

HỘI NGHỊ KHOA HỌC
**GIẢNG VIÊN, HỌC VIÊN,
SINH VIÊN**
2024 / TẬP 3

NHÀ XUẤT BẢN TÀI CHÍNH



MỤC LỤC

1. Tác động của chuyển dịch cơ cấu kinh tế đến phát triển kinh tế và chất lượng cuộc sống ở Việt Nam - <i>Nguyễn Lê Hải Hà</i>	9
2. Tính bất định, tỷ lệ thu nhập lãi thuần, tỷ lệ thu nhập ngoài lãi, tỷ lệ dự phòng rủi ro tín dụng tại các ngân hàng thương mại Việt Nam - <i>Nguyễn Hoàng Chung</i>	17
3. Khám phá tiềm năng Metaverse tại Việt Nam: Cơ hội và thách thức - <i>Võ Hoàng Ngọc Thủy, Nguyễn Hương Sang</i>	28
4. Trí tuệ nhân tạo trong công tác kế toán – Những lợi ích và khó khăn khi ứng dụng trong giai đoạn hiện nay - <i>Mai Hoàng Hạnh</i>	37
5. Một số giải pháp nâng cao chất lượng đào tạo giảng viên trong thời đại công nghiệp 4.0 tại các trường đại học ở Việt Nam - <i>Mã Phương Quyên</i>	43
6. Phương thức thu hút người tiêu dùng trong cách thiết lập bán lẻ đa kênh tích hợp mới: Thách thức cho ngành bán lẻ Việt Nam - <i>Võ Lê Quỳnh Lam, Nguyễn Thị Hoài Nam</i>	48
7. Trải nghiệm tăng cường thực tế ảo ảnh hưởng đến ý định tiếp tục sử dụng dịch vụ của khách hàng trong ngành làm đẹp tại Việt Nam - <i>Võ Lê Quỳnh Lam, Nguyễn Thị Hoài Nam</i>	58
8. Thực trạng công tác chuyển đổi sang kinh tế số tại tỉnh Bình Dương - <i>Lê Thị Diệu Linh</i>	69
9. Các yếu tố ảnh hưởng đến động lực làm việc của nhân viên: Nghiên cứu tại Bình Dương - <i>Nguyễn Hoàng Hải</i>	75
10. Các nhân tố tác động tới mức độ ổn định tài chính của các ngân hàng thương mại Việt Nam - <i>Nguyễn Thụy Bảo Khuyên, Mai Trúc Phương</i>	83
11. Các yếu tố ảnh hưởng đến chất lượng dịch vụ cho vay tiêu dùng khách hàng cá nhân của Ngân hàng Thương mại Cổ phần Đầu tư và Phát triển Việt Nam (BIDV) trên địa bàn tỉnh Bình Dương - <i>Lâm Nguyễn Hoài Diễm, Nguyễn Thị Ngọc Thành, Đặng Thị Thanh Thảo</i>	97
12. Công nghệ xanh - Khái niệm, lợi ích trong phát triển bền vững - <i>Nguyễn Xuân Trang</i>	112
13. Nghiên cứu các yếu tố ảnh hưởng đến việc tham gia nghiên cứu khoa học của sinh viên các trường đại học trên địa bàn tỉnh Bình Dương - <i>Nguyễn Ngọc Giàu, Trần Quyết Thắng, Nguyễn Khánh Ngọc Tuyền, Lâm Văn Bình</i>	120
14. Đánh giá sự hài lòng của khách hàng cá nhân đối với dịch vụ internet cáp của viễn thông Bình Dương trên địa bàn thành phố Thủ Dầu Một tỉnh Bình Dương - <i>Nguyễn Thị Văn Chương, Cao Hoài Thương</i>	132
15. Bài viết và tương tác trên mạng xã hội tại các trường đại học: Vai trò của loại hình đào tạo giáo dục đại học - <i>Lê Quỳnh Hoa</i>	140

16. Đánh giá mức độ hài lòng của khách hàng tại siêu thị Bách Hóa Xanh - Nghiên cứu tại Bình Dương - <i>Phạm Thị Thanh Thủy, Hoàng Nguyên Phương, Nguyễn Thanh Nguyên</i>	150
17. Đánh giá sự hài lòng của khách hàng cá nhân về dịch vụ tiền gửi tiết kiệm tại ngân hàng Thương mại Cổ phần Ngoại thương Việt Nam trên địa bàn tỉnh Bình Dương - <i>Lâm Nguyễn Hoài Diễm, Đỗ Văn Vinh</i>	158
18. Mô hình nghiên cứu sự tác động của văn hóa tổ chức đến cam kết gắn bó của nhân viên các trường đại học tại tỉnh Bình Dương - <i>Nguyễn Hoàng Như Mai</i>	173
19. Các yếu tố ảnh hưởng đến quyết định vay vốn của khách hàng cá nhân tại ngân hàng Thương mại Cổ phần Thương mại Á Châu – Chi nhánh Bình Dương - <i>Nguyễn Thị Thanh Hoa, Nguyễn Ngọc Huyền Hy, Nguyễn Ngọc Ánh</i>	182
20. Thực trạng về giảm phát thải khí nhà kính và trung hòa khí carbon tại Bình Dương - <i>Nguyễn Thị Hoàng Oanh</i>	195
21. Tác động của các nhân tố vĩ mô đến tăng trưởng tín dụng của các ngân hàng thương mại cổ phần Việt Nam giai đoạn 2013-2022 - <i>Lâm Nguyễn Hoài Diễm, Đỗ Tiến Đạt</i>	201
22. Phân tích rủi ro phá sản của các doanh nghiệp ngành công nghệ thông tin niêm yết trên sàn giao dịch chứng khoán Việt Nam - <i>Nguyễn Thị Thanh Hoa, Trần Thị Ngọc Anh, H' Thu Bon Ja</i>	212
23. Phân tích nhu cầu tuyển dụng đối với sinh viên ngành kế toán tại Bình Dương - <i>Lê Nguyễn Linh Giang</i>	222
24. Các yếu tố ảnh hưởng đến ý định sử dụng ví điện tử của sinh viên các trường đại học trên địa bàn tỉnh Bình Dương - <i>Lâm Nguyễn Hoài Diễm, Trần Thị Thu Vân</i>	232
25. Khoảng lỗi pháp luật trong lĩnh vực ngân hàng tại Việt Nam trước áp lực công nghiệp 4.0 - <i>Trương Hải Huyền Thanh, Trần Thụy Vũ</i>	245
26. Phân tích các yếu tố ảnh hưởng mức độ tham gia thị trường chứng khoán của người dân thành phố Thủ Dầu Một - <i>Võ Trung Hưng</i>	257
27. Ứng dụng mô hình đào tạo Alapa để đánh giá năng lực học tập của học sinh phổ thông - <i>Hồ Thị Hà</i>	267
28. Thị trường vốn trên thế giới và bài học kinh nghiệm cho thị trường vốn tại Việt Nam - <i>Huỳnh Thị Thanh Loan</i>	277
29. Đánh giá hiệu quả kinh tế - xã hội của các đề tài/dự án sau nghiệm thu: Tổng quan nghiên cứu trong nước - <i>Nguyễn Ngọc Tiến, Nguyễn Thị Lệ Hằng</i>	282
30. Đánh giá hiệu quả kinh tế - xã hội của các đề tài/dự án sau nghiệm thu: Tổng quan nghiên cứu ngoài nước - <i>Nguyễn Thị Lệ Hằng, Nguyễn Ngọc Tiến</i>	288
31. Ý định sử dụng thẻ tín dụng của khách hàng cá nhân tại ngân hàng Thương mại Cổ phần Hàng hải Việt Nam - Chi nhánh Bình Dương - Phòng giao dịch Phú Cường - <i>Nguyễn Hoàng Chung, Huỳnh Ngọc Khánh Giang</i>	294
32. Các nhân tố tác động đến việc vận dụng kế toán quản trị chi phí môi trường tại các doanh nghiệp sản xuất giấy trên địa bàn tỉnh Bình Dương - <i>Nguyễn Thị Duyên, Bùi Thị Thu Trang</i>	306

33. Hoàn thiện công tác phối hợp thu ngân sách nhà nước qua kho bạc nhà nước Bình Dương trong giai đoạn chuyển đổi số - <i>Hoàng Thị Thảo, Nguyễn Thị Lệ Hằng</i>	317
34. Hành vi mua hàng của nhân viên văn phòng trên nền tảng mạng xã hội Tiktok tại tỉnh Bình Dương - <i>Lê Hoàng Sang, Nguyễn Hữu Tịnh</i>	323
35. Trái phiếu doanh nghiệp ngành bất động sản: Cơ hội và thách thức - <i>Nguyễn Tùng Lâm</i>	336
36. Ứng dụng mô hình Dupont trong đánh giá hiệu quả tài chính tại Tổng Công ty Cổ phần Bảo hiểm Bưu Điện (PTI) - <i>Nguyễn Thị Thu Hương, Nguyễn Đình Nam</i>	344
37. Các yếu tố ảnh hưởng đến động lực làm việc của công nhân sản xuất trực tiếp tại công ty TNHH ECCO (Việt Nam) - <i>Trần Minh Trung, Mai Văn Lương</i>	354
38. Mức độ hài lòng công việc của nhân viên Ngân hàng Đầu tư và Phát triển Việt Nam chi nhánh tỉnh Bình Dương - <i>Đỗ Tiết Thành, Nguyễn Đình Nam</i>	366
39. Ảnh hưởng của văn hóa doanh nghiệp đến sự gắn bó của nhân viên trong các ngân hàng thương mại cổ phần trên địa bàn tỉnh Bình Dương - <i>Nguyễn Hoàng Hiệp</i>	377
40. Phát triển nguồn năng lượng tái tạo tại tỉnh Bình Dương: Tầm quan trọng và giải pháp - <i>Nguyễn Thị Kim Oanh, Nguyễn Cao Như Uyên</i>	386
41. Ứng dụng sản xuất tinh gọn cho quy trình sản xuất giày da tại Công ty Giày Kim Tô - <i>Lý Gia Bảo</i>	394
42. Các yếu tố tác ảnh hưởng đến xu hướng phát triển thị trường nhà ở tại Việt Nam - <i>Nguyễn Thị Hồng, Trần Thị Ngọc Thủy</i>	406
43. Xây dựng cơ sở lý luận về chất lượng dịch vụ mặt đất của hành khách tại sân bay Tân Sơn Nhất - <i>Nguyễn Vương Phương Anh</i>	411
44. Tác động của du lịch đến tăng trưởng kinh tế - Trường hợp Việt Nam - <i>Nguyễn Văn Chiến</i>	417
45. Đánh giá hiện trạng logistics thúc đẩy tiềm năng liên kết vùng và gắn với tăng trưởng kinh tế tỉnh Bình Dương - <i>Nguyễn Thế Huân</i>	423
46. Các yếu tố ảnh hưởng đến môi trường làm việc: Trường hợp Trường Đại học Thủ Dầu Một - <i>Đỗ Thị Kim Phụng, Huỳnh Thị Ngọc Thuận</i>	427
47. Phân tích môi trường làm việc tại doanh nghiệp: trường hợp công ty Coca-Cola (The Coca-Cola Company) - <i>Nguyễn Thị Thùy Dương</i>	437
48. Ảnh hưởng của trí tuệ nhân tạo đến cơ hội việc làm của gen Z trong giai đoạn hiện nay - <i>Nguyễn Đình Nam, Đỗ Tiết Thành</i>	445
49. Bất bình đẳng và ảnh hưởng tới thu nhập bình quân đầu người tại Thái Lan và một số bài học cho Việt Nam - <i>Nguyễn Văn Chiến</i>	455
50. Tối ưu hóa mạng không đồng nhất dựa trên tái cấu trúc luồng dữ liệu tích hợp công nghệ SDN trong Nhà máy thông minh - <i>Nguyễn Danh Minh Trí</i>	462
51. Ứng dụng hồ sơ điện tử trong đánh giá dạy và học trên nền tảng số - <i>Nguyễn Tấn Lộc</i>	470
52. Cải tiến CI/CD pipeline với các công cụ an toàn thông tin mã nguồn mở - <i>Võ Văn Lân, Nguyễn Thành Phương</i>	477

53. Dự đoán khả năng đạt chuẩn đầu ra của sinh viên nhóm ngành Công nghệ Thông tin - <i>Ngô Thị Ngọc Diệu, Nguyễn Thị Thủy</i>	482
54. Triển khai hệ thống hỗ trợ học tập Elearning tại Trường Đại học Thủ Dầu Một - <i>Bùi Thanh Khiết</i>	489
55. Mô hình qui hoạch tuyến tính cho bài toán đường đi ngắn nhất có ràng buộc - <i>Bùi Thanh Khiết</i>	497
56. Ứng dụng công nghệ số trong hoạt động đào tạo giáo dục đại học - <i>Trịnh Trọng Thành</i>	504
57. Một cách tiếp cận triển khai kho dữ liệu phục vụ các tác vụ ELT tại Trường Đại học Thủ Dầu Một - <i>Trần Đức Hoàn, Nguyễn Thành Phương</i>	511
58. Đánh giá sự tương thích các ngôn ngữ lập trình trong chương trình đào tạo ngành kỹ thuật phần mềm so với nhu cầu thị trường - <i>Hồ Đắc Hưng</i>	516
59. Hệ mật mã khóa công khai dựa trên đường cong Elliptic - <i>Vũ Văn Nam</i>	521
60. Giải pháp nhằm tối ưu hóa hiệu suất tập trung vào logic nghiệp vụ cho ứng dụng với áp dụng điện toán phi máy chủ (Serverless computing) - <i>Nguyễn Đình Thọ</i>	532
61. Ứng dụng khai phá văn bản để phân tích dữ liệu truyền miệng trực tuyến trong du lịch - <i>Nguyễn Cao Hoài Phương, Hồ Như Ngọc</i>	542
62. Optimization of brake caliper utilizing altair inspire - <i>Ho Duc Dung</i>	554
63. Thiết kế cải tạo xe Toyota Hiace Commuter thành xe điện 16 chỗ ngồi phục vụ khu du lịch - <i>Võ Tuấn Kiệt, Phạm Tuấn Anh</i>	570
64. Giải phương trình 3D Poission bằng phương pháp PGD kết hợp HO CFD - <i>Nguyễn Bá Duy, Lê Quốc Cường</i>	581
65. Tính toán và kiểm bền lý hợp ma sát khô xe du lịch 7 chỗ ngồi sử dụng phần mềm Altair Simlab - <i>Phạm Tuấn Anh, Võ Tuấn Kiệt, Lê Minh Sỹ</i>	589
66. Tính toán và kiểm bền cơ cấu phanh đĩa cầu trước xe du lịch 04 chỗ ngồi sử dụng phần mềm Altair Simlab - <i>Phạm Tuấn Anh, Võ Tuấn Kiệt, Trần Hoài Nam</i>	604
67. Thực trạng và giải pháp chống học viên gian lận trong kiểm tra, thi cử - <i>Ngô Bảo, Trần Thị Vinh</i>	615
68. Phân tích cơ tính của mẫu in 3d ABS với các thông số nhiệt độ môi trường in khác nhau - <i>Nguyễn Ngọc Dương, Nguyễn Thị Hoa Cúc</i>	629
69. Công nghệ pin nhiên liệu màng trao đổi proton (PEMFC) và tính ứng dụng - <i>Trần Xuân Dung, Trần Lương Thụy</i>	639
70. Xây dựng quy trình cải tạo xe Honda Lead 110cc từ xăng sang điện - <i>Trần Dũng</i>	650
71. Nghiên cứu thiết kế kết cấu không gian an toàn cho xe máy - <i>Trần Lương Thụy</i>	656
72. Nghiên cứu tính toán thiết kế và chế tạo mô hình máy cắt trái dừa nước - <i>Huỳnh Minh Phú</i>	664
73. Một số định hướng chuyển đổi số tại Trường Đại học Thủ Dầu Một và cách tiếp cận của giảng viên ngành Kỹ thuật - <i>Hồ Duy Khánh</i>	670
74. Giải pháp nâng cao kỹ năng thực hành, thực tế cho sinh viên học môn Quản lý Dịch vụ Ô tô tại Trường Đại học Thủ Dầu Một - <i>Hồ Duy Khánh</i>	677

75. Nghiên cứu hệ thống phân phối khí thông minh cho động cơ đốt trong - <i>Đỗ Tiến Dũng</i>	683
76. Nghiên cứu chế tạo thiết bị kiểm tra đồng hồ Tapble trên các dòng xe phổ biến tại Việt Nam - <i>Cao Trọng Hùng</i>	690
77. Trạm xe buýt xanh sử dụng hệ thống năng lượng mặt trời - <i>Ngô Sỹ, Đỗ Tiến Thành</i>	699
78. Four-way massive mimo relaying with maximum-ratio processing - <i>Ho Duc Chung</i>	708
79. Nghiên cứu thiết kế và thi công hệ thống đo, giám sát nhịp tim và nồng độ cồn sử dụng công nghệ IoT - <i>Nguyễn Văn Bình, Trịnh Quốc Thanh</i>	720
80. Phân đoạn hộp sọ của con người bằng học sâu - <i>Hồ Ngọc Trung Kiên</i>	728
81. Điều chỉnh tự động tài nguyên ứng dụng đa tầng trên điện toán đám mây dựa vào giải thuật tối ưu đàn kiến - <i>Nguyễn Vĩnh Quang, Hoàng Phan Thủy Dương, Bùi Thanh Khiết</i>	736
82. Cấp phát tài nguyên điện toán đám mây dựa vào giải thuật tối ưu bầy đàn - <i>Lâm Thị Kim Tuyết, Đặng Trọng Đại, Bùi Thanh Khiết</i>	744
83. Kiểm thử và cải tiến hiệu năng của hệ thống thi nội bộ “TDMU Exam” sử dụng mã nguồn moodle tại Trường Đại học Thủ Dầu Một - <i>Nguyễn Tấn Lợi</i>	752
84. Xây dựng mô hình dự báo tài chính cho thị trường ngoại hối bằng phương pháp học máy kết hợp - <i>Ensembles learning - Dương Thị Kim Chi</i>	760
85. Phát triển mô hình tự động phát hiện bình luận độc hại dựa trên tiếp cận học sâu và biểu diễn dữ liệu với BERT - <i>Bùi Ngọc Hưng, Võ Thị Hồng Thắm</i>	769
86. Ứng dụng học sâu cho bài toán nhận diện khuôn mặt có đeo khẩu trang - <i>Nguyễn Thành Trung, Huỳnh Nguyễn Thành Luân</i>	775
87. Ứng dụng YOLOv8 phát hiện gãy xương vùng tay chân từ ảnh X-Quang - <i>Phan Văn Bảo An, Nguyễn Văn Trọng, Huỳnh Nguyễn Thành Luân</i>	784
88. Phát hiện và nhận dạng trái thanh long tại bình thuận bằng Faster R-CNN - <i>Nguyễn Văn Trọng, Phan Văn Bảo An, Huỳnh Nguyễn Thành Luân</i>	792
89. Ứng dụng thuật toán K-Means trên Spark để phân khúc khách hàng - <i>Nguyễn Văn Trọng</i>	801
90. Ứng dụng học chuyển tiếp phân loại giới tính dựa trên hình ảnh - <i>Phạm Thiện Trung, Huỳnh Nguyễn Thành Luân</i>	809
91. Nguyên tắc thực hành thiết kế đô thị bền vững - <i>Hoàng Anh, Phạm Việt Quang, Cù Thị Ánh Tuyết</i>	817
92. Đề xuất giải pháp thiết kế tu bổ phục hồi đình An Phú, Thành Phố Thủ Đức, Thành phố Hồ Chí Minh - <i>Võ Thanh Hùng, Nguyễn Trần Tường Ly</i>	828
93. Tổng quan về giáo dục hữu cơ - <i>Cù Thị Ánh Tuyết, Phạm Việt Quang</i>	837
94. Ứng dụng phương pháp giảng dạy stem trong định hướng tuyển sinh ngành kiến trúc và kỹ thuật xây dựng - <i>Nguyễn Thị Hằng, Lý Thị Ngọc Diễm</i>	843
95. Tìm hiểu về “sự hài hòa” trong tự nhiên và công trình kiến trúc, ứng dụng trong kiến trúc Việt Nam - <i>Phạm Minh Sơn</i>	851

96. Đánh giá sức chịu tải cọc khoan nhồi từ thí nghiệm nén tĩnh cọc trên nền địa chất Thành phố Hồ Chí Minh - <i>Lê Thành Trung</i>	860
97. Phân tích kết quả tính toán thiết kế vầu treo theo quy trình aisc 360 với phương pháp mô phỏng số bằng Ansys - <i>Trần Minh Phụng</i>	872
98. Some technology solutions applied to smart housing belong to smart urban in the 4.0 technology age in Vietnam - <i>Ngo Dinh Nguyen Khoi</i>	880
99. Giải pháp không gian nội thất nhà ở xã hội tại Bình Dương - <i>Nguyễn Đức Trọng</i>	888
100. Kiến trúc chùa Khmer qua nghệ thuật trang trí: Nghiên cứu trường hợp chùa Bô Tum Vongsa Som Rông, Sóc Trăng - <i>Nguyễn Dương Tử</i>	897
101. Mô phỏng dòng chảy nhớt không nén qua miền bậc thang - <i>Nguyễn Bá Duy, Lê Quốc Cường</i>	911
102. Mô phỏng dòng chảy nhớt không nén được trong một miền vuông chứa vật cản trụ tròn ở tâm miền tính toán - <i>Lê Quốc Cường, Nguyễn Bá Duy</i>	917
103. Thiết kế và đánh giá công trình xanh theo tiêu chuẩn DGE - <i>Đỗ Thị Ngọc Tam</i>	925
104. Nghiên cứu sử dụng vật liệu nhựa pvc dùng trong hỗn hợp bê tông xi măng - <i>Phú Thị Tuyết Nga</i>	935

TÁC ĐỘNG CỦA CHUYỂN DỊCH CƠ CẤU KINH TẾ ĐẾN PHÁT TRIỂN KINH TẾ VÀ CHẤT LƯỢNG CUỘC SỐNG Ở VIỆT NAM

Nguyễn Lê Hải Hà ¹

1. Khoa Kinh tế, Trường Đại học Thủ Dầu Một, email: hanlh@tdmu.edu.vn

TÓM TẮT

Nghiên cứu này được thực hiện nhằm đánh giá tác động của chuyển dịch cơ cấu kinh tế đến phát triển kinh tế và chất lượng cuộc sống ở Việt Nam giai đoạn 1995-2022. Với dữ liệu được trích xuất từ Tổng Cục Thống kê, sử dụng phương pháp hồi quy kinh tế lượng, kết quả nghiên cứu cho thấy chuyển dịch cơ cấu ngành kinh tế có tác động đến trình độ phát triển kinh tế, năng suất lao động, chất lượng cuộc sống ở tất cả các mặt gồm thu nhập dân cư, trình độ chăm sóc sức khỏe và giáo dục; trong khi đó chuyển dịch cơ cấu lao động chỉ tác động đến trình độ phát triển, thu nhập dân cư; đồng thời kết quả nghiên cứu cũng cho thấy không có mối quan hệ nhân quả giữa chuyển dịch cơ cấu ngành kinh tế và chuyển dịch cơ cấu lao động.

Từ khóa: chuyển dịch cơ cấu kinh tế, chất lượng cuộc sống, giáo dục, phát triển kinh tế, thu nhập, sức khỏe.....

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Phát triển kinh tế, tăng năng suất lao động, hướng tới nâng cao chất lượng cuộc sống là mục tiêu được đề ra trong chiến lược phát triển kinh tế-xã hội 10 năm 2021-2033, để làm được điều này cần phải đẩy nhanh quá trình chuyển dịch cơ cấu kinh tế. Theo Thirwall (1994), chuyển dịch cơ cấu kinh tế được thể hiện trên bốn khía cạnh: cơ cấu tổng sản phẩm quốc nội (GDP), cơ cấu lao động, cơ cấu ngoại thương và cơ cấu đô thị hoá; chất lượng cuộc sống thể hiện qua: tuổi thọ dân cư, trình độ dân trí và thu nhập dân cư. Từ năm 1995 đến 2022, cơ cấu kinh tế của Việt Nam đã có sự chuyển dịch mạnh mẽ tỷ trọng ngành Nông-lâm nghiệp- thủy sản giảm (từ 26% còn hơn 10%), tỷ trọng các ngành phi nông nghiệp tăng nhanh (từ 73,7% lên gần 90%) đồng thời GDP Việt Nam tăng gấp 7,1 lần; bên cạnh đó các chỉ tiêu về chất lượng cuộc sống như y tế, giáo dục cũng có sự thay đổi đáng kể theo chiều hướng tích cực. Tuy nhiên, vẫn còn nhiều tranh cãi về những đóng góp của chuyển dịch cơ cấu kinh tế đến phát triển kinh tế. Nghiên cứu này được thực hiện nhằm đánh giá tác động của chuyển dịch cơ cấu kinh tế đến phát triển kinh tế và chất lượng cuộc sống ở Việt Nam.

2. CƠ SỞ LÝ THUYẾT

2.1. Các khái niệm

Cơ cấu kinh tế được hiểu theo nhiều phương diện khác nhau: cơ cấu theo ngành là sự phân chia nền kinh tế theo những ngành sản xuất quan trọng; cơ cấu theo thành phần kinh tế là cơ cấu theo khu vực sở hữu; ngoài ra còn có cơ cấu theo quan hệ sản xuất trong nền kinh tế, cơ cấu vùng- lãnh thổ..... (Dương Ngọc Quang, 2014). Về cơ bản xem xét cơ cấu kinh tế là nghiên cứu mối quan hệ tỷ lệ giữa các yếu tố hình thành nền kinh tế (đại diện là tỷ trọng %) (Nguyễn Thị Đông, 2014).

Chuyển dịch cơ cấu kinh tế là quá trình thay đổi tỷ trọng, vị trí các ngành, các lĩnh vực, các bộ phận kinh tế trên cơ sở phù hợp với điều kiện khách quan và chủ quan nhằm đảm bảo cho nền kinh tế phát triển (Phạm Thị Khanh, 2010).

Theo Đinh Phi Hồ và Nguyễn Văn Phương (2015), phát triển kinh tế là một quá trình thay đổi theo hướng hoàn thiện về mọi mặt của nền kinh tế bao gồm kinh tế, xã hội và môi trường trong một thời gian nhất định. Phát triển kinh tế được đo lường thông qua các chỉ tiêu như tăng trưởng GDP, thu nhập bình quân/người, chất lượng cuộc sống (sức khỏe, giáo dục, thu nhập). Trình độ phát triển kinh tế đi lên sẽ có xu hướng thay đổi từ nền kinh tế nông nghiệp truyền thống sang nền kinh tế công nghiệp hiện đại còn gọi là quá trình công nghiệp hoá.

2.2. *Mối quan hệ giữa chuyển dịch cơ cấu và phát triển kinh tế*

Trong mô hình nghiên cứu hai khu vực thặng dư lao động, Lewis (1954) cho rằng khi khu vực nông nghiệp dư thừa lao động, để thực hiện mục tiêu tăng trưởng kinh tế cần chuyển dịch lao động dư thừa sang khu vực phi nông nghiệp. Điều này sẽ giúp đẩy nhanh tăng trưởng khu vực công nghiệp-dịch vụ đồng thời giúp tăng năng suất khu vực nông nghiệp.

Mô hình năm giai đoạn phát triển của Rostow (1960) cho thấy mỗi quốc gia sẽ trải qua 5 giai đoạn phát triển từ thấp lên cao, gồm: xã hội truyền thống, tiền cất cánh, cất cánh, trưởng thành và tiêu thụ đại trà. Giai đoạn cất cánh là bước ngoặt phát triển theo hướng chuyển từ nông nghiệp truyền thống sang công nghiệp hiện đại. Quá trình này cũng kéo theo sự thay đổi vị trí của các khu vực kinh tế, từ việc Nông nghiệp chiếm tỷ trọng cao sang mô hình Công nghiệp-dịch vụ thống trị.

Các nghiên cứu của Fisher (1935), Clark (1940), Chenery (1979) đều đi đến kết luận việc thay đổi trình độ phát triển của nền kinh tế từ thấp lên cao sẽ làm cho tỷ trọng lao động cũng như tỷ trọng GDP của ngành nông nghiệp trong nền kinh tế có xu hướng giảm dần.

Mục tiêu cơ bản của phát triển kinh tế là chuyển dịch cơ cấu kinh tế (cơ cấu GDP, cơ cấu lao động, cơ cấu ngoại thương, cơ cấu đô thị hoá) và nâng cao chất lượng cuộc sống xã hội (tuổi thọ, giáo dục, thu nhập). Trình độ phát triển của một quốc gia được đánh giá là cao hơn khi tỷ trọng GDP khu vực phi nông nghiệp tăng dần, tỷ trọng lao động khu vực nông nghiệp giảm dần, tỷ trọng xuất khẩu so với GDP ngành càng tăng, tốc độ tăng trưởng dân số thành thị cao hơn tốc độ tăng trưởng dân số tự nhiên; các yếu tố tuổi thọ, thu nhập, trình độ giáo dục của dân cư được nâng cao (Thrill, 1994).

Nhìn chung, trong quá trình phát triển kinh tế, chuyển dịch cơ cấu kinh tế là yêu cầu tất yếu, nhằm hướng đến mục tiêu nâng cao trình độ phát triển, năng suất lao động và chất lượng cuộc sống.

3. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

3.1. *Mô hình nghiên cứu*

Trên cơ sở tổng hợp từ các nghiên cứu trước và kế thừa mô hình nghiên cứu của Đinh Phi Hồ và Nguyễn Văn Phương (2015), bài viết thực hiện đánh giá chuyển dịch cơ cấu kinh tế thông qua cơ cấu GDP và cơ cấu lao động; phát triển kinh tế thông qua chỉ tiêu GDP/người, năng suất lao động; chất lượng cuộc sống thông qua thu nhập, trình độ nhân lực, chăm sóc sức khỏe.

Bảng 3.1. *Các mô hình ước lượng quan hệ giữa chuyển dịch cơ cấu ngành với trình độ phát triển, năng suất lao động và chất lượng cuộc sống*

Stt	Các mô hình ước lượng	Biến phụ thuộc	Biến độc lập
1	Chuyển dịch cơ cấu ngành và trình độ phát triển	Trình độ phát triển (Y-GDP/người)	Tốc độ tăng tỷ trọng khu vực phi nông nghiệp trong GDP (PYn, %)
2	Chuyển dịch cơ cấu ngành và năng suất lao động	Năng suất lao động (YL-GDP/lao động)	

3	Chuyển dịch cơ cấu ngành và chất lượng cuộc sống		
3.1	Chuyển dịch cơ cấu ngành và thu nhập dân cư	Thu nhập (Yp-GNI/người)	
3.2	Chuyển dịch cơ cấu ngành và trình độ nhân lực	Số sinh viên ĐH-CĐ/vạn dân	
3.3	Chuyển dịch cơ cấu ngành và chăm sóc sức khỏe	Số bác sĩ trên/vạn dân	

(Nguồn: tác giả tổng hợp)

Bảng 3.2. Các mô hình ước lượng quan hệ giữa chuyển dịch cơ cấu lao động với trình độ phát triển, năng suất lao động và chất lượng cuộc sống

Stt	Các mô hình ước lượng	Biến phụ thuộc	Biến độc lập
4	Chuyển dịch cơ cấu lao động và trình độ phát triển	Trình độ phát triển (Y-GDP/người)	Tốc độ tăng tỷ trọng lao động khu vực phi nông nghiệp trong tổng số lao động (PLn, %)
5	Chuyển dịch cơ cấu lao động và năng suất lao động	Năng suất lao động (YL-GDP/lao động)	
6	Chuyển dịch cơ cấu lao động và chất lượng cuộc sống		
6.1	Chuyển dịch cơ cấu lao động và thu nhập dân cư	Thu nhập (Yp-GNI/người)	
6.2	Chuyển dịch cơ cấu lao động và trình độ nhân lực	Số sinh viên ĐH-CĐ/vạn dân	
6.3	Chuyển dịch cơ cấu lao động và chăm sóc sức khỏe	Số bác sĩ trên/vạn dân	

(Nguồn: tác giả tổng hợp)

3.2. Phương pháp nghiên cứu

Để đánh giá tác động của chuyển dịch cơ cấu đến trình độ phát triển kinh tế và chất lượng cuộc sống, bài viết thực hiện hồi quy tuyến tính đơn biến tương ứng từng cặp biến phụ thuộc-độc lập ở bảng 3.1 và 3.2

Thực hiện các kiểm định theo quy định đối với hồi quy đơn biến, gồm:

Kiểm định tính dừng của dữ liệu bằng kiểm định nghiệm đơn vị (Unit root test) theo Dickey và Fuller (1981) giá trị thống kê t (t statistics) > giá trị tiêu chuẩn (critical values) thì dữ liệu đảm bảo tính dừng, đảm bảo tính chính xác của kết quả hồi quy

Kiểm định tính đồng liên kết, 2 biến có kết hợp tuyến tính được gọi là đồng liên kết, điều này làm cho kết quả hồi quy không xác thực. Khi giá trị trace statistic < giá trị tiêu chuẩn (critical values) với mức ý nghĩa 5% thì không xảy ra hiện tượng đồng liên kết (Granger, 1987).

Kiểm định nhân quả theo Granger (1969) giúp đo lường mối quan hệ dạng tuyến tính giữa hai chuỗi thời gian X_t và Y_t bao gồm kiểm định hai chiều: (1) X_t tác động Granger đến Y_t và (2) Y_t tác động Granger đến X_t . Trong kiểm định X_t tác động Granger đến Y_t thì X_t đóng vai trò nguyên nhân (cause) và Y_t đóng vai trò kết quả (effect). Hai chuỗi dữ liệu có quan hệ nhân quả khi giá trị Prob. < 0,05.

Kiểm định mô hình hồi quy: kiểm định t đối với hệ số hồi quy, kiểm định mức độ giải thích và phù hợp của mô hình.

3.3. Dữ liệu nghiên cứu

Nghiên cứu sử dụng dữ liệu từ Tổng cục Thống kê Việt Nam:

Thời gian của dữ liệu là từ 1995-2022, dữ liệu liên tục 28 năm;

Các chỉ tiêu gồm:

- Tổng sản phẩm quốc nội (GDP) và tổng sản phẩm quốc nội phân theo khu vực kinh tế; tổng thu nhập quốc dân (GNI) được trích từ mục tài khoản quốc gia;
- Dân số, số lao động đang có việc làm phân theo khu vực kinh tế được trích từ mục Dân số-lao động việc làm;
- Số sinh viên đại học cao đẳng/vạn dân, số bác sĩ/vạn dân được trích từ mục xã hội môi trường;
- Các chỉ tiêu trình độ phát triển (GDP/người), năng suất lao động (GDP/lao động), Thu nhập (GNI/người), Tỷ trọng khu vực phi nông nghiệp trong GDP, Tỷ trọng lao động khu vực phi nông nghiệp trong tổng số lao động, Tốc độ tăng của các chỉ tiêu này do tác giả tự tính toán dựa trên các dữ liệu thu thập từ Tổng cục Thống kê.

Việc xử lý và phân tích dữ liệu được thực hiện bằng phần mềm Microsoft Excel 2019, SPSS 20, Eviews 10.

4. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

4.1. Thực trạng chuyển dịch cơ cấu kinh tế với phát triển kinh tế và chất lượng cuộc sống tại Việt Nam giai đoạn 1995-2022

Về chuyển dịch cơ cấu ngành kinh tế: trong giai đoạn nghiên cứu tỷ trọng khu vực phi nông nghiệp trong GDP tăng 20,74% (73,76% lên 89,06%) trong khi khu vực phi nông nghiệp lại có xu hướng giảm nhanh hơn 58% (từ 26,24% còn 10,94% trong tổng GDP), đồng thời đánh giá mức độ chuyển dịch cơ cấu ngành kinh tế qua các năm cho thấy chênh lệch về tỷ trọng giữa 2 khu vực kinh tế cũng ngành càng gia tăng từ 2,81 lần năm 1995 lên 8,14 lần năm 2022 (xem bảng 4.1). Điều này cho thấy Việt Nam đã có tốc độ chuyển dịch cơ cấu ngành tương đối nhanh so với các quốc gia trong khu vực và trên thế giới.

Bảng 4.1. Đánh giá chuyển dịch cơ cấu ngành kinh tế qua các năm

Năm	Tỷ trọng khu vực phi NN (Pyn)%	Tỷ trọng khu vực NN (%)	Tỷ trọng phi NN/ Tỷ trọng NN (lần)
1995	73.76	26.24	2.81
2000	76.72	23.28	3.30
2010	84.62	15.38	5.50
2020	88.69	11.31	7.84
2021	88.57	11.43	7.75
2022	89.06	10.94	8.14

(Nguồn: tác giả xử lý dữ liệu trên Excel2019)

Về chuyển dịch cơ cấu lao động: so với cơ cấu ngành kinh tế, cơ cấu lao động có mức độ chuyển dịch mạnh mẽ hơn, trong khi lao động khu vực phi nông nghiệp tăng 155,86% thì lao động khu vực nông nghiệp lại giảm đến gần 62%.

Bảng 4.2. Đánh giá chuyển dịch cơ cấu lao động qua các năm

Năm	Tỷ trọng khu vực phi NN trong tổng lao động %	Tỷ trọng khu vực NN trong tổng lao động (%)	Tỷ trọng phi NN/ Tỷ trọng NN (lần)
1995	28.32	71.68	0.40
2000	35.80	64.20	0.56
2010	51.37	48.63	1.06
2020	66.94	33.06	2.02
2021	70.94	29.06	2.44
2022	72.46	27.54	2.63

(Nguồn: tác giả xử lý dữ liệu trên Excel2019)

Về trình độ phát triển kinh tế và chất lượng cuộc sống: các số liệu thống kê cho thấy các chỉ tiêu này cũng có xu hướng tăng qua các năm, trong đó xét về tiêu chí thu nhập trong chất lượng cuộc sống Việt Nam đã có bước chuyển mình từ nước nghèo nàn, lạc hậu trở thành nước có thu nhập trung bình vào năm 2010, đi cùng với đó xét về mặt phát triển xã hội thông qua chỉ số phát triển con người - HDI (được tính toán dựa trên các chỉ tiêu con gồm thu nhập, sức khỏe, trình độ giáo dục) cũng cho thấy Việt Nam đã có sự phát triển rất nhanh từ 0,492 (mức cận trung bình) vào những năm 1990 đến năm 2020 đạt 0,726 điểm (đạt từ 8,00 xếp loại rất cao) tăng gần 50% (Mạnh Hùng, 2024).

4.2. Kết quả kiểm định

4.2.1. Kiểm định tính dừng của dữ liệu

Nhằm đảm bảo tính xác thực của các kết quả hồi quy, nghiên cứu đã thực hiện kiểm định tính dừng của các dữ liệu như sau

Bảng 4.3. Kiểm định tính dừng của dữ liệu

Biến	t-Statics	Prob.	Test critical values			Ghi chú
			1%	5%	10%	
PYn	-4,955408	0,0005	-3,711457	-2,981038	-2,629906	Sai phân bậc 1
PLn	-5,603587	0,0001	-3,711457	-2,981038	-2,629906	Sai phân bậc 1
Y	-4,349181	0,0022	-3,711457	-2,981038	-2,629906	Sai phân bậc 1
YL	-4,011817	0,0049	-3,711457	-2,981038	-2,629906	Sai phân bậc 1
Yp	-5,283117	0,0002	-3,72407	-2,986225	-2,632604	Sai phân bậc 2
Edu	-6,033366	0	-3,711457	-2,981038	-2,629906	Sai phân bậc 1
H	-9,149773	0	-3,711457	-2,981038	-2,629906	Sai phân bậc 2

(Nguồn: tác giả xử lý dữ liệu trên Eviews 10)

Dưới hình thức giá trị tuyệt đối, giá trị thống kê $t >$ giá trị tiêu chuẩn (critical values) ở các mức ý nghĩa 10%, 5%, 1%; các biến PYn, PLn, Y, YL, Edu dừng ở sai phân bậc 1; các biến Yp và H dừng ở sai phân bậc 2.

4.2.2. Kiểm định tính đồng liên kết của dữ liệu

Để tránh trường hợp hồi quy thực, nghiên cứu đã thực hiện kiểm định tính đồng liên kết của các cặp dữ liệu trong mô hình

- Ước lượng chuyển dịch cơ cấu ngành với trình độ phát triển, năng suất lao động và chất lượng cuộc sống gồm PYn và YL, PYn và PLn, PYn và Y, PYn và Yp, PYn và Edu, PYn và H với kết quả ở bảng 4.4

Bảng 4.4. Kiểm định tính đồng liên kết của cặp dữ liệu chuyển dịch cơ cấu ngành-phát triển kinh tế và chất lượng cuộc sống

Kết hợp	Trace statistic	Critical Value	Prob.	Kết luận đồng liên kết
PYn và PLn	2,871808	15,49471	0,9724	Không
PYn và Y	12,35635	15,49471	0,1406	Không
PYn và YL	3,841466	15,49471	0,7224	Không
PYn và Yp	10,44132	15,49471	0,2483	Không
PYn và Edu	9,219956	15,49471	0,3454	Không
PYn và H	6,503888	15,49471	0,6359	Không

(Nguồn: tác giả xử lý dữ liệu trên Eviews 10)

Bảng 4.4 cho thấy ở các cặp dữ liệu thực hiện kiểm định giá trị Trace statistic đều nhỏ hơn giá trị tiêu chuẩn với mức Prob. đều lớn hơn 0.05 cho biết các cặp dữ liệu này không có đồng liên kết.

- Ước lượng chuyển dịch cơ cấu lao động với trình độ phát triển, năng suất lao động và chất lượng cuộc sống gồm PLn và YL, PLn và PYn, PLn và Y, PLn và Yp, PLn và Edu, PLn và H với kết quả ở bảng 4.5

Bảng 4.5. Kiểm định tính đồng liên kết của cặp dữ liệu chuyển dịch cơ cấu ngành-phát triển kinh tế và chất lượng cuộc sống

Kết hợp	Trace statistic	Critical Value	Prob.	Kết luận đồng liên kết
PLn và Y	1,122197	1,549471	0,1982	Không
PLn và YL	1,847458	1,549471	0,0172	Có
PLn và Yp	1,455044	1,549471	0,0690	Không
PLn và Edu	7,843307	1,549471	0,4823	Có
PLn và H	1,937352	1,549471	0,0123	Có

(Nguồn: tác giả xử lý dữ liệu trên Eviews 10)

Bảng 4.5 cho thấy ở các cặp dữ liệu PLn-Y, PLn-Yp, PLn-Edu giá trị Trace statistic đều nhỏ hơn giá trị tiêu chuẩn với mức Prob. đều lớn hơn 0.05 cho biết các cặp dữ liệu này không có đồng liên kết. Các cặp dữ liệu PLn – Edu, PLn-YL, PLn-H có giá trị Trace statistic lớn hơn giá trị tiêu chuẩn với mức Prob. đều nhỏ hơn 0.05 cho biết 3 cặp dữ liệu này có hiện tượng đồng liên kết; để đảm bảo tính xác thực của kết quả hồi quy, nghiên cứu sẽ loại bỏ 3 cặp biến này.

4.2.3. Kết quả hồi quy và thảo luận

Tiến hành hồi quy đơn biến, kiểm định t và kiểm định mức độ phù hợp của mô hình, bài viết tổng hợp kết quả như sau

Bảng 4.6. Tổng hợp kết quả các mô hình ước lượng quan hệ chuyển dịch cơ cấu ngành kinh tế với trình độ phát triển, năng suất lao động và chất lượng cuộc sống

Mô hình	Constant	Unstand coef.	t	Sig.	R2 hiệu chỉnh	ANOVA		Biến phụ thuộc
		B				F	Sig.	
1	-204,031	2,837	24,212	0,000	0,958	586,210	0,000	Trình độ phát triển (Y - GDP/người)
2	-349,379	4,904	15,845	0,000	0,906	251,077	0,000	Năng suất lao động (YL-GDP/lao động)
3.1	-418,162	5,495	16,884	0,000	0,916	285,077	0,000	Thu nhập (Yp GNI/người)
3.2	-6882,541	101,350	6,702	0,000	0,633	44,918	0,000	Số sinh viên ĐH-CD/vạn dân
3.3	-20,011	0,327	14,340	0,000	0,888	205,643	0,000	Số bác sĩ trên/vạn dân

Biến độc lập: Tốc độ tăng tỷ trọng khu vực phi Nông nghiệp trong GDP (PYn,%)

(Nguồn: tác giả tổng hợp kết quả hồi quy từ SPSS 20)

Trong mô hình ước lượng quan hệ chuyển dịch cơ cấu ngành kinh tế với trình độ phát triển, năng suất lao động và chất lượng cuộc sống, tổng hợp các quả hồi quy cho thấy:

Kết quả phân tích phương sai (ANOVA) các mô hình đều có Sig. = 0,000 < 0,05, cho biết có mối quan hệ tuyến tính giữa biến độc lập chuyển dịch cơ cấu ngành kinh tế (Tốc độ tăng tỷ trọng khu vực phi Nông nghiệp trong GDP-PYn,%) với từng biến phụ thuộc (Trình độ phát triển- Y, GDP/người,); Năng suất lao động- YL, GDP/lao động; Thu nhập- Yp, GNI/người; Số sinh viên ĐH-CD/vạn dân; Số bác sĩ trên/vạn dân)

Hệ số hồi quy có Sig. = 0,000 < 0,05 cho biết chuyển dịch cơ cấu ngành kinh tế tác động đến trình độ phát triển, năng suất lao động và chất lượng cuộc sống có ý nghĩa thống kê với độ tin cậy 95% trở lên.

Hệ số R² hiệu chỉnh của các mô hình lần lượt là 0,958; 0,906; 0,916; 0,633; 0,888 cho biết chuyển dịch cơ cấu ngành kinh tế giải thích sự thay đổi của các biến phụ thuộc (trình độ

phát triển, năng suất lao động, thu nhập dân cư, trình độ dân trí, chăm sóc sức khỏe) với mức độ tương ứng là 95,8%; 90,6%; 91,6%; 63,3%; 88,8%.

Bảng 4.7. Tổng hợp kết quả các mô hình ước lượng quan hệ chuyển dịch cơ cấu lao động với trình độ phát triển, năng suất lao động và chất lượng cuộc sống

Mô hình	Constant	Unstand coef.	t	Sig.	R2 hiệu chỉnh	ANOVA		Biến phụ thuộc
		B				F	Sig.	
4	-28,366	1,169	23,038	0,000	0,953	530,756	0,000	Trình độ phát triển (GDP/người, Y)
5.1	-78,293	2,272	17,111	0,000	0,918	292,78	0,000	Thu nhập (Yp-GNI/người)

Biến độc lập: Tốc độ tăng tỷ trọng lao động khu vực phi Nông nghiệp trong tổng số lao động (PLn,%)

(Nguồn: tác giả tổng hợp kết quả hồi quy từ SPSS 20)

Trong mô hình ước lượng quan hệ chuyển dịch cơ cấu lao động với trình độ phát triển, và chất lượng cuộc sống, tổng hợp kết quả hồi quy cho thấy:

Kết quả phân tích phương sai (ANOVA) các mô hình đều có Sig. = 0,000 < 0,05, cho biết có mối quan hệ tuyến tính giữa biến độc lập chuyển dịch cơ cấu lao động (Tốc độ tăng tỷ trọng lao động khu vực phi Nông nghiệp trong tổng số lao động-PYn,%) với từng biến phụ thuộc (Trình độ phát triển- Y, GDP/người,); Thu nhập- Yp, GNI/người)

Hệ số hồi quy có Sig. = 0,000 < 0,05 cho biết chuyển dịch cơ cấu lao động tác động đến trình độ phát triển và chất lượng cuộc sống có ý nghĩa thống kê với độ tin cậy 95% trở lên.

Hệ số R² hiệu chỉnh của các mô hình lần lượt là 0,953; 0,918 cho biết chuyển dịch cơ cấu lao động giải thích sự thay đổi của các biến phụ thuộc (trình độ phát triển, thu nhập dân cư,) với mức độ tương ứng là 95,3%; 91,8%.

Bên cạnh đó, các mô hình có hệ số hồi quy > 0 cho biết mối quan hệ cùng chiều giữa các cặp biến. Điều này là phù hợp với các mô hình nghiên cứu đề xuất.

Trong quá trình chuyển dịch cơ cấu kinh tế, khi tỷ trọng khu vực phi nông nghiệp trong GDP tăng lên sẽ làm cho lực lượng lao động ở khu vực này cũng tăng theo. Tuy nhiên, về mặt lý thuyết chưa có nghiên cứu nào khẳng định về mối quan hệ giữa hai biến này. Do đó, nghiên cứu thực hiện kiểm định nhân quả nhằm xác định yếu tố nào là nguyên nhân, yếu tố nào là kết quả.

Bảng 4.8. Kiểm định nhân quả giữa chuyển dịch cơ cấu ngành kinh tế và chuyển dịch cơ cấu lao động

Giả thuyết H0	Trễ	P	Ý nghĩa
PYn không có mối quan hệ nhân quả với PLn	2	0,8712	Không có mối quan hệ
PLn không có mối quan hệ nhân quả với PYn	2	0,5714	Không có mối quan hệ

(Nguồn: tác giả xử lý dữ liệu trên Eviews 10)

Bảng 4.8 cho thấy với kiểm định Granger, hai biến chuyển dịch cơ cấu ngành kinh tế và chuyển dịch cơ cấu lao động không có tác động với nhau do Prob. > 0,05. Như vậy có thể kết luận giữa chuyển dịch cơ cấu ngành kinh tế và chuyển dịch cơ cấu lao động không có mối quan hệ nhân quả với nhau.

5. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

Kết quả nghiên cứu cho thấy: chuyển dịch cơ cấu ngành kinh tế tác động đến sự thay đổi của các yếu tố gồm trình độ phát triển, năng suất lao động, giáo dục, trình độ chăm sóc sức khỏe và thu nhập của dân cư; trong khi đó sự thay đổi của cơ cấu lao động chỉ có tác động đến trình độ phát triển, thu nhập dân cư; đồng thời thông qua kiểm định nhân quả cho thấy chuyển

dịch cơ cấu ngành kinh tế và chuyển dịch cơ cấu lao động không có mối quan hệ rõ ràng. Trên cơ sở đó, tác giả kiến nghị các vấn đề sau:

(1) Tiếp tục thúc đẩy tiến trình chuyển dịch cơ cấu kinh tế tăng tỷ trọng khu vực phi nông nghiệp trong tổng GDP nhằm gia tăng thu nhập tạo điều kiện để tích lũy vốn công nghệ tái đầu tư phát triển các ngành nghề trong đó có cả khu vực nông nghiệp; giúp phát triển đồng đều giữa các ngành và cả các vùng địa lý.

(2) Cần đầu tư vào nghiên cứu, ứng dụng và chuyển giao công nghệ trong các ngành nghề thông qua đó nâng cao năng suất lao động, hỗ trợ các ngành thâm dụng lao động nhằm giải quyết công ăn việc làm cho người lao động, phát triển công nghiệp hoá trong nông nghiệp.

(3) Quá trình chuyển dịch cơ cấu kinh tế có thể phát sinh những vấn đề như khai thác cạn kiệt tài nguyên thiên nhiên, ô nhiễm môi trường (nước, không khí, khói bụi, tiếng ồn), bất bình đẳng giữa các vùng miền gây ảnh hưởng đến chất lượng cuộc sống của dân cư, do đó cần gắn liền mục tiêu tăng trưởng kinh tế với phát triển bền vững, quy hoạch lại các khu công nghiệp, khu chế xuất; chú trọng phát triển đồng đều giữa các vùng miền.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Dương Ngọc Quang. (2014). *Tái cơ cấu nền kinh tế: Từ lý luận tới thực tiễn tại Việt Nam*. Tạp chí tài chính online. <https://tapchitaichinh.vn/tai-co-cau-nen-kinh-te-tu-ly-luan-toi-thuc-tien-tai-viet-nam.html>
2. Đinh Phi Hồ và Nguyễn Văn Phương. (2015). *Kinh tế phát triển căn bản và nâng cao*. Nhà xuất bản Kinh tế Tp. Hồ Chí Minh.
3. Phạm Thị Khanh (2010), *Chuyển dịch cơ cấu kinh tế theo hướng phát triển bền vững ở VN*, NXB Chính trị Quốc gia, Hà Nội.
4. Mạnh Hùng. (2024). *Việt Nam nằm trong nhóm cao về Chỉ số phát triển con người (HDI)*. <https://dangcongsan.vn/thoi-su/viet-nam-nam-trong-nhom-cao-ve-chi-so-phat-trien-con-nguoi-hdi-661241>.
5. Nguyễn Thị Đông. (2014). Tác động của chuyển dịch cơ cấu kinh tế đến tạo việc làm cho người lao động ở Phú Yên. *Phát triển và Hội nhập*. Số 14 (24) Tháng 01-02/20214.
6. Chenery, H.B. (1979). *Structural change and development policy*. New York, NY: Oxford University Press.
7. Clark, C. (1940). *The condition of economic progress*. London, Anh: Macmillan.
8. Dickey, D.A. & nnk (1981). Likelihood ratio statistics for autoregressive times series with unit root. *Econometrica*, 49 (4), 1057-72
9. Fisher, A.G.H. (1935). Production, primary, secondary and tertiary. *Economic Record* 15 (1), 24-38.
10. Lewis, W.A. (1954). Economic Development with Unlimited Supplies of Labour. *Manchester School of Economic and Social Studies*, 22(2),131-191.
11. Rostow, W.W. (1960). *The stages of economic growth*. Cambridge, Anh: Cambridge University Press.
12. Thrill, A.P. (1994). *Growth and development with special reference to developing economics*. London, Anh: Mac Millan Press LTD

TÍNH BẤT ĐỊNH, TỶ LỆ THU NHẬP LÃI THUẦN, TỶ LỆ THU NHẬP NGOÀI LÃI, TỶ LỆ DỰ PHÒNG RỦI RO TÍN DỤNG TẠI CÁC NGÂN HÀNG THƯƠNG MẠI VIỆT NAM

Nguyễn Hoàng Chung ¹

1. Khoa Kinh tế, Trường đại học Thủ Dầu Một, email: chungnh@tdmu.edu.vn

TÓM TẮT

Nghiên cứu cung cấp bằng chứng thực nghiệm về tính bất định tác động đến thu nhập của ngân hàng. Cụ thể, nghiên cứu đo lường tính bất định của ngân hàng thương mại thông qua sự phân tán mặt cắt ngang của các cú sốc đối với các biến cấp ngân hàng, dữ liệu trích xuất từ báo cáo tài chính kiểm toán của các ngân hàng thương mại tại Việt Nam giai đoạn 2007-2019 thông qua phương pháp ước tính mô-men tổng quát hóa (GMM) hệ thống hai bước cho mô hình dữ liệu bảng động. Nghiên cứu tìm thấy bằng chứng cho thấy tính bất định của ngân hàng tương quan nghịch biến với thu nhập lãi thuần nhưng có tác động cùng chiều với tổng thu nhập ngoài lãi và dự phòng rủi ro cho vay. Kết quả nghiên cứu này cung cấp hàm ý chính sách khuyến nghị các ngân hàng hành động một cách cân trọng vì các tác động của tính bất định có thể chi phối khả năng đánh đổi giữa thu nhập lãi thuần và thu nhập ngoài lãi, dự phòng rủi ro tín dụng.

Từ khoá: GMM, ngân hàng thương mại, tính bất định, thu nhập ngân hàng

1. GIỚI THIỆU

Sau cuộc khủng hoảng tài chính năm 2008, bất chấp những nỗ lực kích thích kinh tế, nền kinh tế vẫn dấy lên những bất ổn kéo theo hệ thống ngân hàng cũng bị ảnh hưởng bởi những cú sốc bất lợi (Vo, 2016). Mặt khác, các ngân hàng luôn đóng vai trò chi phối trong hệ thống tài chính, cho thấy sự an toàn và lành mạnh của ngân hàng là một chỉ số kinh tế quan trọng (Đặng Văn Dân, 2020). Thêm vào đó, Việt Nam theo đuổi nhiều cải cách kinh tế và chịu mức độ bất định cao hơn so với các nền kinh tế phát triển (Bloom, 2014). Thực vậy, mặc dù hệ thống ngân hàng Việt Nam đã dần được tuân thủ áp dụng các chuẩn mực quốc tế trong quản trị rủi ro và cấu trúc vốn (Dang, 2019) nhưng điều này cũng làm cho mức độ bất ổn của hệ thống ngân hàng gia tăng trong những năm gần đây (Batten & Vo, 2019), điều này có thể làm cho ảnh hưởng của các cú sốc bất định dễ thấy hơn. Vì vậy, nghiên cứu cho rằng nền kinh tế mới nổi như Việt Nam phù hợp để kiểm định mối quan hệ giữa tính bất định và thu nhập ngân hàng, chi tiết tất cả các thành phần chính của thu nhập ngân hàng bao gồm thu nhập lãi thuần, thu nhập ngoài lãi (được phân tách thành thu nhập từ phí/hoa hồng, kinh doanh chứng khoán, giao dịch ngoại hối và các hoạt động ngoài lãi khác) và các khoản dự phòng rủi ro tín dụng. Về tính bất định, nghiên cứu tiếp cận sự phân tán theo mặt cắt của các cú sốc khác nhau đối với các biến cấp ngân hàng (tăng trưởng tổng tài sản, tăng trưởng nguồn vốn ngắn hạn và tăng trưởng thu nhập) với ưu điểm đo lường khá chính xác sự bất định trong lĩnh vực ngân hàng, không yêu cầu tần suất dữ liệu thị trường, và độ tin cậy của thông tin báo chí như các chỉ số bất định dựa trên các văn bản (Buch & cộng sự, 2015; Baker & cộng sự, 2016; Bilgin & cộng sự, 2021).

Một số nghiên cứu trước được khảo lược tạo khung khổ lý thuyết tiếp cận thu nhập ngân hàng trong mô hình nghiên cứu bao gồm nghiên cứu của Athari (2021) có điểm tương đồng, nhưng khác về phạm vi nghiên cứu khi chỉ tập trung vào thu nhập tổng thể của ngân hàng (ROA và ROE) và đo lường tính bất định bằng cách sử dụng mức GDP bình quân của các chỉ số bất định về chính sách kinh tế quốc gia tại 20 quốc gia. Ngược lại, nghiên cứu này phân tích toàn bộ thu nhập ngân hàng, các thành phần thu nhập và chi phí khác nhau của thu nhập và nghiên cứu sử dụng dữ liệu cấp ngân hàng để kiểm soát cụ thể tính bất định tại một quốc gia. Bên cạnh đó, Tran và cộng sự (2021) cho rằng trong thời kỳ bất ổn cao, các ngân hàng tại Mỹ chuyển danh mục đầu tư của họ sang các hoạt động phi truyền thống mang lại thu nhập ngoài lãi. Tuy nhiên, nghiên cứu này xây dựng mô hình kinh tế sử dụng tỷ lệ thu nhập ngoài lãi (tính bằng thu nhập ngoài lãi và thu nhập hoạt động ròng) làm biến phụ thuộc, khác với cách tiếp cận trong bài viết khi biến thu nhập ngoài lãi là biến độc lập. Cuối cùng, Danisman và cộng sự (2021) cho rằng có tương quan giữa khoản dự phòng rủi ro tín dụng và tính bất định hay Ashraf (2020) và Berger & cộng sự (2020) sử dụng dự phòng rủi ro tín dụng để giải thích hành vi của các ngân hàng trong bối cảnh khó khăn của nền kinh tế. Các phần còn lại của nghiên cứu như sau: Phần 2 trình bày cơ sở lý thuyết về mối quan hệ giữa thu nhập ngân hàng và tính bất định. Phần 3 là phương pháp nghiên cứu. Sau đó, phần 4 thảo luận kết quả nghiên cứu. Cuối cùng, phần 5 kết luận và khuyến nghị một số hàm ý chính sách.

2. CƠ SỞ LÝ THUYẾT

2.1. Khái niệm tính bất định

Knight (1921) tập trung vào sự khác biệt giữa “rủi ro” (risk) và “sự bất định” (uncertainty). Về vấn đề này, ông định nghĩa sự bất định dựa trên tính không thể đo lường được trong khi rủi ro là một số kết quả có thể đo lường được. Mặt khác, ông nhấn mạnh sự bất định tạo ra các kết quả có thể xảy ra do suy nghĩ về tương lai. Có nhiều khía cạnh khác nhau về tính bất định gồm có khía cạnh tổ chức (vi mô), kinh tế vĩ mô và khía cạnh tài chính. Theo đó, một cú sốc bất định tài chính có thể gây ra sự gia tăng tạm thời nhưng kéo dài trong việc làm gián đoạn khả năng cung tín dụng và lây lan đến sự bất định khu vực kinh tế vĩ mô, giảm sản lượng thực tế và lợi nhuận của thị trường tài chính.

2.2. Lý thuyết tính bất định tiếp cận từ dữ liệu vi mô

Các biến số khác đo lường sự bất định vi mô mà các chủ thể kinh tế phải đối mặt bao gồm sự phân tán trong dự báo của các phân tích, sự biến thiên lợi nhuận chứng khoán hoặc sự thay đổi của giá đầu vào và đầu ra, tổng năng suất... Trong đó, một thang đo tính bất định gắn liền với lĩnh vực ngân hàng đồng thời thang đo dựa trên sự phân tán của các cú sốc đến các biến số chính ở cấp ngân hàng (Buch và cộng sự, 2015). Thước đo này dựa trên bảng cân đối kế toán với tần suất thấp hoặc dữ liệu về lợi nhuận thông qua việc sử dụng thông tin về sự phân tán mặt cắt ngang của các cú sốc (năng suất). Sự phân tán tăng lên nếu sự phân bố của các cú sốc ngày càng rộng: tính trung bình trên tất cả các công ty, tương lai trở nên không chắc chắn hơn. Do đó, sự gia tăng phân tán mặt cắt ngang của các cú sốc có thể được hiểu là mức độ bất định cao hơn. Từ quan điểm của một chủ thể kinh tế như ngân hàng, khả năng dự đoán yếu hơn do độ bất định cao hơn được phản ánh bởi sự phân bố rộng hơn của các cú sốc cho các biến chính ở cấp ngân hàng. Trong mô hình lý thuyết, điều này được phản ánh bằng việc mở rộng phân phối các cú sốc đến lãi suất cho vay. Điều này cho thấy việc đo lường sự bất định trong hoạt động ngân hàng là sự phân tán theo mặt cắt ngang (cross-sectional dispersion) của các cú sốc cho các biến cấp ngân hàng khác nhau.

2.3. Tính bất định và thu nhập lãi ròng

Lý thuyết quyền chọn thực (real option theory) cho rằng việc các ngân hàng không đủ thông tin trong điều kiện bất định có thể làm tăng khả năng đưa ra quyết định sai lầm (Pindyck, 1988). Vì vậy, các ngân hàng có thể theo đuổi chiến lược “chờ và xem” (McDonald & Siegel, 1986) đồng thời hạn chế việc mở rộng danh mục tài sản và cố gắng ưu tiên các khách hàng đáng tin cậy hơn hoặc giám sát tốt hơn những người vay hiện tại trong thời điểm bất định (Wu và cộng sự, 2020). Do đó, cơ chế này có khả năng cải thiện thu nhập lãi ròng của ngân hàng so với tài sản của họ. Các ngân hàng trong thời kỳ bất ổn kinh tế có thể tích trữ thanh khoản để tự bảo vệ mình trước các cú sốc tài chính trong tương lai và trì hoãn các khoản đầu tư của họ (Berger và cộng sự, 2020). Tuy nhiên, các ngân hàng giữ một bộ đệm lớn của tài sản lưu động có thể làm giảm lợi suất và tỷ suất thu nhập của tài sản. Bên cạnh đó, những thay đổi trong sự biến động của kinh tế cũng có thể gây ra tác động đến giá của các khoản vay ngân hàng và tiền gửi. Trong thời kỳ bất ổn kinh tế, các doanh nghiệp và hộ gia đình có thể trì hoãn hoặc giảm đầu tư và chi tiêu của họ (Bloom và cộng sự, 2013). Điều này gây ra sự sụt giảm lãi suất cho vay tại các ngân hàng (Hartzmark, 2016). Người gửi tiền cũng có thể yêu cầu lãi suất huy động cao hơn từ các ngân hàng vì họ cho rằng họ phải đối mặt với những cú sốc bất lợi hơn (Valencia, 2017). Hai yếu tố này kết hợp với nhau có thể làm giảm mạnh thu nhập lãi của các ngân hàng. Do đó, nghiên cứu đưa ra giả thuyết H_1 : *Tính bất định của ngân hàng làm tăng/giảm thu nhập lãi thuần.*

2.4. Tính bất định và thu nhập ngoài lãi

Do tính bất định, các ngân hàng được khuyến khích đa dạng hóa nguồn thu bằng cách thay thế các hoạt động cho vay truyền thống bằng các nguồn thu nhập ngoài lãi như giao dịch, phí và hoa hồng (Dell'Ariceia & cộng sự, 2014). Ngược lại, sự gia tăng tính bất định nói chung có thể giảm thiểu các hoạt động kinh tế và nhu cầu về dịch vụ tài chính (Junttila & Vataja, 2018). Do đó, các nguồn thu nhập khác nhau có xu hướng giảm. Ví dụ, phí và hoa hồng có nguồn gốc từ nhiều hoạt động, từ những hoạt động như cho vay và tiền gửi (cam kết tín dụng và dịch vụ giao dịch) đến các hoạt động liên quan đến ngân hàng đầu tư (như hoạt động quản lý danh mục đầu tư và tạo lập thị trường), sẽ giảm đáng kể. Ngoài ra, sự gia tăng tính bất định của thị trường có thể làm giảm niềm tin của những người tham gia thị trường vào các dự báo kinh tế, dẫn đến giảm giá tài sản (Gambacorta và cộng sự, 2014). Do đó, nghiên cứu đưa ra giả thuyết H_2 : *Tính bất định của ngân hàng làm tăng/giảm thu nhập ngoài lãi.*

2.5. Tính bất định và chi phí dự phòng rủi ro tín dụng

Theo lý thuyết quyền chọn thực, các ngân hàng có nhiều khả năng áp dụng chiến lược “chờ và xem” và trì hoãn dự phòng rủi ro cho vay của họ cho đến khi tính bất định không còn nữa (McDonald & Siegel, 1986; Pindyck, 1988). Hơn nữa, các nhà quản trị ngân hàng có xu hướng thận trọng hơn, thúc đẩy sự lành mạnh tài chính của họ trong thời điểm tính bất định tăng cao (Wu & cộng sự, 2020). Tuy nhiên, có một số cơ chế liên quan đến tính bất định có thể làm tăng rủi ro ngân hàng như gia tăng khả năng vỡ nợ của người vay, đặc biệt là đối với các khách hàng vay (cá nhân, doanh nghiệp) sử dụng đòn bẩy tài chính cao (Baum & Wan, 2010; Tang & Yan, 2010). Ngoài ra, để khắc phục việc thu nhập bị sụt giảm do nhu cầu tài trợ của các khách hàng vay giảm và chi phí tài trợ của các ngân hàng tăng trong điều kiện bất định, các ngân hàng có xu hướng mạo hiểm các hồ sơ tín dụng rủi ro hơn (Rajan, 2006). Mục tiêu “tìm kiếm thu nhập” này có thể làm cho dự phòng rủi ro cho vay có thể tăng lên. Liên quan đến tính bất định về chính sách kinh tế, Danisman & cộng sự (2021) thấy rằng tính bất định cao hơn làm tăng dự phòng rủi ro tín dụng trong bảng cân đối của các ngân hàng Hoa Kỳ. Nguyen & cộng sự (2020) giải thích thêm rằng mối tương quan đồng biến giữa tính bất định và dự phòng rủi ro tín dụng rõ ràng hơn đối với các ngân hàng quản trị rủi ro chưa tốt. Kết hợp lại với nhau, chúng

ta có thể mong đợi một mối liên hệ chưa rõ ràng giữa tính bất định và các dự phòng rủi ro cho vay. Theo đó, nghiên cứu đưa ra giả thuyết H_3 : *Tính bất định của ngân hàng làm tăng/giảm các khoản dự phòng tổn thất của ngân hàng thương mại.*

3. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

3.1. Mô hình nghiên cứu

Biểu thị các ngân hàng riêng lẻ bằng i và năm bằng t , nghiên cứu tiến hành phân tích mô hình:

$$Y_{i,t} = \beta_0 + \beta_1 \times Y_{i,t-1} + \beta_2 \times Uncertainty_{i,t-1} + \beta_3 \times Microctrl_{i,t-1} + \beta_4 \times Macroctrl_{i,t-1} + \varepsilon_{i,t} \quad (1)$$

Theo (1), $Y_{i,t}$ là thành phần thu nhập và chi phí và thước đo thu nhập ngân hàng (thu nhập lãi thuần, thu nhập ngoài lãi, dự phòng rủi ro cho vay và thu nhập trước thuế) tính trên tổng tài sản. Biến độc lập $Uncertainty_{i,t-1}$ là thước đo tính bất định của NHTM, bao gồm phân tán tài sản, phân tán nguồn vốn và phân tán thu nhập của các cú sốc được tính toán dựa theo quy trình hai bước của Buch và cộng sự (2015): Theo đó, bước một, nghiên cứu xác định các cú sốc cụ thể theo năm (i) của các ngân hàng (i) với từng biến cấp ngân hàng bằng phương trình như sau:

$$\log(X_{i,t}) - \log(X_{i,t-1}) = \Delta \log(X_{i,t}) = \alpha_i + \beta_t + \varepsilon_{i,t} \quad (2)$$

Trong đó $\Delta \log(X_{i,t})$ biểu thị phần trăm thay đổi của tài sản hoặc nguồn vốn ngắn hạn tại ngân hàng i trong năm t . Theo đó, nghiên cứu cũng thực hiện ước tính bằng cách sử dụng phương trình trên cho mức sinh lời của ngân hàng (tỷ suất thu nhập trên tài sản) trong khi nó là một biến liên tục. α_i đại diện cho các hiệu ứng cố định của ngân hàng và β_t đại diện cho các hiệu ứng cố định theo thời gian. Các phần dư $\varepsilon_{i,t}$ từ phương trình chỉ ra cú sốc từng ngân hàng mà nghiên cứu cần thu thập để tạo ra sự phân tán theo mặt cắt ngang của các cú sốc. Cụ thể, trong bước hai, nghiên cứu dựa vào độ lệch chuẩn của phần dư để có được mức độ bất định của ngành ngân hàng trong năm t :

$$Uncertainty_{i,t-1} = SD(\varepsilon_{i,t}) \quad (3)$$

Sự phân tán mặt cắt ngang của các cú sốc cấp ngân hàng càng lớn thì mức độ bất định của hệ thống ngân hàng càng cao. Trong mục này, tác giả xây dựng một thước đo về độ bất định dựa trên dữ liệu cấp ngân hàng và làm cơ sở đánh giá tình hình bất định trong lĩnh vực ngân hàng cũng như tiến hành phân tích tác động của nó đối với hoạt động của ngân hàng. Dữ liệu được lấy từ thị trường Việt Nam. Bên cạnh đó, nghiên cứu sử dụng một tập hợp các biến kiểm soát mở rộng, dựa theo (Borio & cộng sự, 2017; Dang, 2019 & 2020; Fahlenbrach & cộng sự, 2018; Tran & cộng sự, 2021) để phản ánh các đặc điểm vi mô, nghiên cứu sử dụng một tập hợp các biến cụ thể của ngân hàng được biểu thị qua nhóm biến kiểm soát vector $Microctrl_{i,t-1}$. Cụ thể, vec-tơ này bao gồm quy mô ngân hàng (logarit tự nhiên của tổng tài sản), vốn ngân hàng (vốn chủ sở hữu/tổng tài sản), thanh khoản ngân hàng (tài sản thanh khoản/tổng tài sản) và tăng trưởng cho vay ngân hàng (tỷ lệ phần trăm thay đổi hàng năm của tổng dư nợ). Trong nhóm biến kiểm soát vec-tơ vĩ mô $Macroctrl_{i,t-1}$, nghiên cứu kết hợp tốc độ tăng trưởng GDP để kiểm soát chu kỳ kinh tế và lãi suất cho vay ngắn hạn đại diện cho cơ chế chính sách tiền tệ và $\varepsilon_{i,t}$ là sai số.

Ngoài ra, mô hình nghiên cứu có thể phải đối mặt với vấn đề nội sinh như các biến bị bỏ qua hoặc lỗi đo lường do đó mô hình nên được khắc phục như sau: Một là, nghiên cứu sử dụng biến phụ thuộc trễ ($t-1$) để biểu thị tính liên tục của dữ liệu (Blundell & Bond, 1998). Hai là, nghiên cứu tiếp cận các mô hình bằng cân bằng động áp dụng phương pháp ước lượng mô-men

tổng quát hóa hệ thống hai bước (GMM), giải quyết các vấn đề nội sinh trong mô hình và do đó mang lại các ước lượng hiệu quả, nhất quán và không thiên lệch (Arellano & Bover, 1995; Blundell & Bond, 1998). Kiểm định Hansen với các biến sai phân trễ là biến đại diện phù hợp (hay thỏa mãn tính chất biến ngoại sinh) hoặc giả thuyết kiểm tra về việc mô hình được xác định đúng (correct model specification) và kiểm tra các ràng buộc quá mức (valid overidentifying restrictions), chẳng hạn tính hợp lý của các biến đại diện (Baum, 2006). Việc chấp nhận H_0 cho thấy mô hình là phù hợp và các biến đại diện là hợp lý (Roodman, 2009).

3.2. Dữ liệu

Mẫu của nghiên cứu bao gồm các ngân hàng thương mại Việt Nam giai đoạn 2007-2019. Nghiên cứu thu thập dữ liệu về các báo cáo tài chính hàng năm được kiểm toán và công bố chính thức cho công chúng. Mẫu nghiên cứu là dữ liệu bảng không cân bằng với tổng số 383 quan sát từ 31 ngân hàng. Mẫu của nghiên cứu là đại diện khá phù hợp của ngành ngân hàng Việt Nam vì giá trị sổ sách tổng hợp của tổng tài sản của các ngân hàng mẫu chiếm hơn 90% tổng tài sản trong NHTM trong bất kỳ năm nào. Nghiên cứu khử trùng (winsorize) tác động của các giá trị ngoại lai tất cả các biến cấp ngân hàng ở mức 2,5% và 97,5%. Dữ liệu kinh tế vĩ mô được lấy từ các Chỉ số Phát triển Thế giới của Ngân hàng Thế giới (tốc độ tăng trưởng GDP) và Thống kê Tài chính Quốc tế của Quỹ Tiền tệ Quốc tế (lãi suất cho vay ngắn hạn trung bình). Đối với phân tích hồi quy đa biến thì cỡ mẫu tối thiểu cần đạt được tính theo công thức là $50 + 8 \cdot m$ (m : số biến độc lập) (Tabachnick & Fidell, 1996) nên nghiên cứu cần 122 mẫu tối thiểu. Với dữ liệu bảng bao gồm 31 NHTM, thu thập số liệu trong 13 năm nên dữ liệu nghiên cứu thỏa điều kiện ($383 \text{ quan sát} > 122 \text{ mẫu tối thiểu}$).

Bảng 1. Thống kê mô tả

Chỉ tiêu	Trung bình	Độ lệch chuẩn	Giá trị nhỏ nhất	Giá trị lớn nhất	Cách tính biến
Các biến đại diện thành phần thu nhập ngân hàng và dự phòng rủi ro cho vay					
Tỷ lệ thu nhập lãi thuần	2,485	0,921	0,841	4,321	Thu nhập lãi thuần/Tổng tài sản (%)
Tỷ lệ thu nhập ngoài lãi	0,657	0,458	-0,078	1,676	Thu nhập ngoài lãi/Tổng tài sản (%)
Tỷ lệ dự phòng rủi ro cho vay	0,533	0,418	0,062	1,556	Dự phòng rủi ro cho vay/Tổng tài sản (%)
Các biến kiểm soát cấp ngân hàng					
Vốn chủ sở hữu	9,869	4,364	4,939	20,470	Vốn chủ sở hữu/Tổng tài sản (%)
Tính thanh khoản	17,114	9,182	5,570	36,034	Tài sản lưu động/Tổng tài sản (%)
Quy mô ngân hàng	32,008	1,215	30,020	34,269	Logarit tự nhiên của tổng tài sản
Tăng trưởng cho vay	29,812	28,852	-2,885	108,203	Tỷ lệ phần trăm thay đổi hàng năm của tổng các khoản vay (%)
Các biến đại diện tính bất định và các yếu tố kiểm soát kinh tế vĩ mô					
Phân tán tài sản	21,936	6,747	13,427	34,091	Tính bất định của ngân hàng bắt nguồn từ sự phân tán mặt cắt ngang các cú sốc đối với tài sản ngân hàng.
Phân tán nguồn vốn	24,226	7,890	15,995	40,931	Tính bất định của ngân hàng bắt nguồn từ sự phân tán mặt cắt ngang các cú sốc đối với nguồn vốn ngân hàng
Phân tán thu nhập	1,273	0,386	0,674	2,058	Tính bất định của ngân hàng bắt nguồn từ sự phân tán mặt cắt ngang các cú sốc đến thu nhập ngân hàng
Chính sách tiền tệ	10,350	3,322	6,960	16,954	Lãi suất cho vay ngắn hạn trung bình (%)
Chu kỳ kinh tế	6,245	0,640	5,247	7,130	Tốc độ tăng trưởng GDP hàng năm (%)

Nguồn: Tổng hợp các tính toán của tác giả

Bảng 1 hiển thị số liệu thống kê mô tả cho mẫu của nghiên cứu. Giá trị trung bình của thu nhập lãi thuần, thu nhập ngoài lãi và dự phòng rủi ro cho vay (tính theo tỷ trọng tổng tài sản) lần lượt là 2,485%, 0,657% và 0,533%. Điều này cho thấy thu nhập lãi thuần đóng góp chủ yếu vào kết quả kinh doanh chung của các NHTM tại Việt Nam. Khi thu nhập ngoài lãi được phân chia thành nhiều thành phần khác nhau, nghiên cứu nhận thấy rằng nguồn thu nhập phi lãi này chủ yếu là thu nhập từ phí, hoa hồng và các nguồn thu nhập ngoài lãi khác. Tiếp theo, ba biến phân tán của các cú sốc có độ lệch chuẩn tương đối lớn, hàm ý tính bất định của NHTM có độ biến động cao. Hai biến phân tán tài sản và huy động vốn xấp xỉ tương đương nhau, vì mức trung bình phân tán tài sản là 21,936%, với độ biến động là 6,747% và phân tán tài trợ là 24,226%, với biến động 7,890%.

Bảng 2. Ma trận tương quan

Các biến	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1. Thu nhập từ lãi	1,00											
2. Thu nhập ngoài lãi	-0,05	1,00										
3. Dự phòng rủi ro tín dụng	0,44	0,24	1,00									
4. Vốn chủ sở hữu	0,28	0,07	-0,12	1,00								
5. Tài sản thanh khoản	-0,11	-0,05	-0,45	0,24	1,00							
6. Quy mô ngân hàng	0,03	0,15	0,38	-0,72	-0,40	1,00						
7. Tăng trưởng tín dụng	-0,12	0,09	-0,29	0,12	0,36	-0,30	1,00					
8. Phân tán tài sản	0,10	0,08	-0,21	0,32	0,45	-0,38	0,44	1,00				
9. Phân tán nguồn vốn	0,05	0,08	-0,25	0,31	0,50	-0,39	0,50	0,87	1,00			
10. Phân tán thu nhập	-0,06	0,21	0,06	-0,16	-0,10	0,14	0,06	-0,14	-0,31	1,00		
11. Lãi suất cho vay ngắn hạn (Chính sách tiền tệ)	0,17	-0,03	-0,20	0,32	0,46	-0,32	0,06	0,58	-0,31	-0,50	1,00	
12. Tăng trưởng GDP (Chu kỳ kinh tế)	-0,09	0,10	0,09	-0,25	-0,09	0,22	0,02	-0,50	-0,39	-0,50	-0,45	1,00

Nguồn: Tính toán và tổng hợp của tác giả từ phần mềm Stata

Bảng 2 báo cáo các hệ số tương quan theo cặp giữa các biến. Kết quả ma trận tương quan trên cho thấy tất cả các hệ số tương quan đều có giá trị nhỏ hơn 0,8 (Farrar & Glauber, 1967) cho thấy không tồn tại hiện tượng đa cộng tuyến nghiêm trọng giữa các biến độc lập trong mô hình hoặc hiện tượng đa cộng tuyến không nghiêm trọng.

4. KẾT QUẢ

4.1. Tính bất định và thu nhập lãi thuần

Bảng 3. Tính bất định và thu nhập lãi thuần (biến phụ thuộc là tỷ lệ thu nhập lãi thuần trên tổng tài sản)

	Phân tán tài sản (1)	Phân tán nguồn vốn (2)	Phân tán thu nhập (3)	Phân tán tài sản (4)	Phân tán nguồn vốn (5)	Phân tán thu nhập (6)
Biến phụ thuộc trễ	0,605*** (0,039)	0,719*** (0,050)	0,568*** (0,045)	0,613*** (0,050)	0,671*** (0,060)	0,623*** (0,049)
Tính bất định	-0,007** (0,003)	-0,02*** (0,003)	-0,043* (0,024)	-0,002 (0,005)	-0,01*** (0,004)	-0,14*** (0,038)
Quy mô ngân hàng	0,110*** (0,028)	0,075*** (0,029)	0,106*** (0,028)	0,086** (0,035)	0,066* (0,034)	0,078** (0,034)
Vốn chủ sở hữu	0,003 (0,008)	-0,005 (0,008)	0,001 (0,008)	0,002 (0,009)	-0,001 (0,009)	0,001 (0,009)

Tài sản thanh khoản	0,019*** (0,003)	0,022*** (0,002)	0,016*** (0,002)	0,015*** (0,003)	0,016*** (0,003)	0,015*** (0,002)
Tăng trưởng tín dụng	0,002** (0,001)	0,003*** (0,001)	0,001 (0,001)	0,001 (0,001)	0,002*** (0,001)	0,001* (0,001)
Chính sách tiền tệ				0,015* (0,009)	0,018** (0,008)	0,006 (0,009)
Chu kỳ kinh tế				0,228*** (0,029)	0,181*** (0,033)	0,261*** (0,027)
Số quan sát	352	352	352	352	352	352
Số ngân hàng	31	31	31	31	31	31
Số biến công cụ	26	26	26	28	28	28
Kiểm định AR(1)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Kiểm định AR(2)	0,102	0,323	0,129	0,344	0,431	0,389
Kiểm định Hansen	0,253	0,316	0,162	0,188	0,163	0,126

Chú thích: Trong cột 4-6, các biện pháp kiểm soát kinh tế vĩ mô được thêm vào. Thống kê t trong ngoặc đơn (): * $p < 0,1$; ** $p < 0,05$; *** $p < 0,01$

Nguồn: Tính toán và tổng hợp của tác giả từ phần mềm Stata

Bảng 3 trình bày kết quả tác động của tính bất định đến thu nhập lãi thuần. Từ cột 1-3, kết quả là của các biến bất định và các biến kiểm soát cấp ngân hàng. Tiếp đến, nghiên cứu kết hợp các biến vĩ mô từ cột 4-6. Kết quả nghiên cứu cho thấy tương quan nghịch biến giữa thu nhập lãi thuần và các biến đại diện tính bất định hàm ý rằng nếu tính bất định tăng lên sẽ làm giảm thu nhập lãi thuần của các ngân hàng phù hợp với giả thuyết nghiên cứu H_1 . Bên cạnh đó, kết quả nghiên cứu cho rằng các NHTM sẽ nắm giữ nhiều tài sản thanh khoản hơn là cho vay trong điều kiện bất định nên thu nhập từ lãi vay sẽ giảm (Berger et al, 2020). Ngoài ra, các ngân hàng có thể phải chịu lãi suất cho vay thấp hơn và lãi suất huy động cao hơn do việc trì hoãn đầu tư và chi tiêu của các công ty và hộ gia đình (Hartzmark, 2016) và yêu cầu khoản bồi thường cho những người gửi tiền do chịu ảnh hưởng từ những cú sốc bất lợi (Valencia, 2017). Tác động này từ phía cầu sẽ làm giảm thu nhập biên dẫn đến giảm thu nhập lãi thuần.

4.2. Tính bất định và thu nhập ngoài lãi

Bảng 4. Tính bất định và thu nhập ngoài lãi (biến phụ thuộc là tỷ lệ thu nhập ngoài lãi trên tổng tài sản)

	Phân tán tài sản (1)	Phân tán nguồn vốn (2)	Phân tán thu nhập (3)	Phân tán tài sản (4)	Phân tán nguồn vốn (5)	Phân tán thu nhập (6)
Biến phụ thuộc trễ	0,495*** (0,034)	0,451*** (0,039)	0,351*** (0,021)	0,410*** (0,059)	0,399*** (0,050)	0,331*** (0,032)
Tính bất định	0,003** (0,001)	0,002 (0,001)	0,196*** (0,019)	0,009** (0,004)	0,005*** (0,002)	0,202*** (0,026)
Quy mô ngân hàng	0,039** (0,019)	0,057*** (0,018)	0,059*** (0,015)	0,134*** (0,042)	0,074*** (0,024)	0,062*** (0,021)
Vốn chủ sở hữu	0,005 (0,005)	0,009* (0,005)	0,011*** (0,003)	0,040*** (0,014)	0,016** (0,007)	0,012** (0,006)
Tài sản thanh khoản	0,002 (0,002)	0,001 (0,002)	0,001 (0,002)	-0,008** (0,004)	0,001 (0,002)	-0,001 (0,002)
Tăng trưởng tín dụng	-0,002*** (0,001)	-0,002*** (0,001)	-0,002*** (0,001)	-0,001* (0,001)	-0,003*** (0,001)	-0,002*** (0,001)

Chính sách tiền tệ				-0,006 (0,006)	-0,007** (0,003)	0,008** (0,004)
Chu kỳ kinh tế				0,108*** (0,019)	0,071*** (0,013)	0,061*** (0,009)
Số quan sát	352	352	352	352	352	352
Số ngân hàng	31	31	31	31	31	31
Số biến công cụ	26	26	26	28	28	28
Kiểm định AR(1)	0,000	0,000	0,001	0,000	0,000	0,000
Kiểm định AR(2)	0,130	0,127	0,152	0,146	0,152	0,170
Kiểm định Hansen	0,144	0,150	0,432	0,141	0,149	0,312

Chú thích: Trong cột 4-6, các biện pháp kiểm soát kinh tế vĩ mô được thêm vào. Thống kê t trong ngoặc đơn ():

* $p < 0,1$; ** $p < 0,05$; *** $p < 0,01$

Nguồn: Tính toán và tổng hợp của tác giả từ phần mềm Stata

Bảng 4 trình bày các kết quả thu được khi ước tính mối liên hệ giữa tính bất định và thu nhập ngoài lãi tương tự như Bảng 3. Kết quả nghiên cứu cho thấy tương quan đồng biến giữa thu nhập ngoài lãi và các biến đại diện tính bất định hàm ý rằng nếu tính bất định tăng lên sẽ làm tăng thu nhập ngoài lãi của các ngân hàng phù hợp với giả thuyết nghiên cứu H₂. Kết quả bổ sung bằng chứng thực nghiệm về quan điểm các ngân hàng có xu hướng đa dạng hóa nguồn thu của họ bằng cách thay thế các hoạt động cho vay truyền thống bằng các hoạt động phi truyền thống khi mức độ bất định tăng lên (Dell'Ariccia & cộng sự, 2014). Thêm vào đó, Tran và cộng sự (2021) cho rằng các NHTM cần phải đa dạng nguồn thu nhập ngoài lãi trong thời kỳ bất định cao có thể giảm thiểu rủi ro về chính sách. Theo đó, nghiên cứu chia thu nhập ngoài lãi của các ngân hàng Việt Nam thành bốn thành phần chính: tỷ lệ thu nhập từ phí và hoa hồng trên tổng tài sản (thu nhập từ dịch vụ), tỷ lệ thu nhập từ giao dịch trên tổng tài sản (thu nhập từ kinh doanh), tỷ lệ thu nhập từ giao dịch ngoại hối trên tổng tài sản (thu nhập ngoại hối) và tỷ lệ thu nhập ngoài lãi khác trên tổng tài sản (thu nhập khác). Tuy nhiên, nghiên cứu chỉ dừng lại ở việc thống kê mô tả mà không thực hiện ước lượng chi tiết các thành phần này.

4.3. Dự phòng rủi ro tín dụng

Bảng 5. Tính bất định và dự phòng rủi ro tín dụng (biến phụ thuộc là tỷ lệ dự phòng rủi ro cho vay trên tổng tài sản)

	Phân tán tài sản (1)	Phân tán nguồn vốn (2)	Phân tán thu nhập (3)	Phân tán tài sản (4)	Phân tán nguồn vốn (5)	Phân tán thu nhập (6)
Biến phụ thuộc trễ	0,499*** (0,023)	0,526*** (0,023)	0,577*** (0,025)	0,613*** (0,050)	0,671*** (0,060)	0,623*** (0,049)
Tính bất định	-0,006*** (0,001)	-0,003*** (0,001)	-0,074*** (0,011)	-0,011*** (0,003)	-0,005*** (0,001)	-0,067*** (0,019)
Quy mô ngân hàng	0,076*** (0,010)	0,076*** (0,008)	0,071*** (0,007)	0,070*** (0,007)	0,071*** (0,006)	0,069*** (0,006)
Vốn chủ sở hữu	0,011*** (0,002)	0,011*** (0,002)	0,006*** (0,002)	0,011*** (0,002)	0,011*** (0,002)	0,009*** (0,002)
Tài sản thanh khoản	0,001* (0,001)	0,001 (0,001)	0,001 (0,001)	0,001 (0,001)	0,001 (0,001)	0,001 (0,001)

Tăng trưởng tín dụng	-0,001*** (0,001)	-0,001*** (0,001)	-0,001*** (0,001)	-0,001* (0,001)	-0,001*** (0,001)	-0,001*** (0,001)
Chính sách tiền tệ				0,017*** (0,004)	0,008*** (0,001)	0,001 (0,002)
Chu kỳ kinh tế				-0,006 (0,015)	0,005 (0,011)	0,031*** (0,010)
Số quan sát	352	352	352	352	352	352
Số ngân hàng	31	31	31	31	31	31
Số biến công cụ	26	26	26	28	28	28
Kiểm định AR(1)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Kiểm định AR(2)	0,893	0,834	0,840	0,975	0,818	0,792
Kiểm định Hansen	0,623	0,646	0,592	0,644	0,722	0,640

Chú thích: Trong cột 4-6, các biện pháp kiểm soát kinh tế vĩ mô được thêm vào. Thống kê t trong ngoặc đơn ():

* $p < 0,1$; ** $p < 0,05$; *** $p < 0,01$

Nguồn: Tính toán và tổng hợp của tác giả từ phần mềm Stata

Bảng 5 trình bày các kết quả thu được khi ước tính mối liên hệ giữa tính bất định và thu nhập ngoài lãi tương tự như Bảng 3 và 4. Kết quả nghiên cứu cho thấy tương quan nghịch biến giữa dự phòng rủi ro tín dụng và các biến đại diện tính bất định hàm ý rằng nếu tính bất định tăng lên sẽ làm dự phòng rủi ro cho vay dự kiến giảm của các ngân hàng phù hợp với giả thuyết nghiên cứu H₃. Bằng chứng thực nghiệm này khác với kết quả nghiên cứu tại Hoa Kỳ (Danisman & cộng sự, 2021; Ng và cộng sự, 2020). Bằng chứng thực nghiệm tại nền kinh tế thị trường mới nổi đã củng cố lý thuyết quyền chọn thực khi cho rằng các NHTM nhận thức được khả năng đưa ra quyết định sai trong các giai đoạn bất định cao, họ có thể áp dụng chiến lược "chờ và xem" và điều này sẽ trì hoãn dự phòng rủi ro tín dụng cho đến khi tính bất định biến mất (McDonald & Siegel, 1986; Pindyck, 1988). Cơ chế này phù hợp đối với nhà quản lý ngân hàng có ý định thận trọng trong việc trích lập dự phòng rủi ro cho vay nhằm sửa đổi báo cáo tài chính để đáp ứng một số kết quả mong muốn, dẫn đến vô tình bị tác động bởi các cú sốc bất lợi (Ozili, 2019).

5. KẾT LUẬN

Nghiên cứu cung cấp bằng chứng thực nghiệm về tương quan thu nhập ngân hàng phản ứng với những cú sốc bất định. Sử dụng dữ liệu các NHTM Việt Nam giai đoạn 2007-2019, nghiên cứu đề cập đến các tính bất định cụ thể cho ngành ngân hàng như sự phân tán mặt cắt ngang của các cú sốc đối với các biến số cấp ngân hàng. Kết quả nghiên cứu cung cấp bằng chứng thực nghiệm cho thấy thứ nhất, thu nhập lãi thuần của các ngân hàng giảm do tính bất định cao trong hệ thống NHTM. Thứ hai, tính bất định có xu hướng làm tăng thu nhập ngoài lãi của các NHTM. Thứ ba, dự phòng rủi ro tín dụng dự kiến giảm sau thời kỳ bất ổn cao. Thứ tư, các NHTM vẫn dựa vào phần lớn từ thu nhập lãi thuần nên tác động bất lợi của tính bất định đối với thu nhập lãi thuần làm át tác động có lợi đối với thu nhập ngoài lãi và dự phòng rủi ro tín dụng. Do đó, tổng thu nhập NHTM chịu tác động tiêu cực do tính bất định gây ra.

Bên cạnh đó, nghiên cứu cung cấp bằng chứng thực nghiệm bổ sung các hàm ý chính sách liên quan đến tác động bất lợi của tính bất định chi phối đến thu nhập trong lãi của NHTM. Vì vậy, NHNN cần tăng cường giám sát chặt chẽ phản ứng của hoạt động NHTM, đặc biệt là

đối với các NHTM có mức độ rủi ro cao để có khuôn khổ ứng phó kịp thời với tính bất định. Thêm vào đó, kết quả nghiên cứu cũng gợi mở hàm ý nghiên cứu khi cho rằng các NHTM nên đa dạng hoá danh mục hoạt động kinh doanh và chuyển hướng sang nguồn thu nhập ngoài lãi trong bối cảnh bất định tăng cao, điển hình như bối cảnh bất định do Covid 19 gây ra có thể giúp các NHTM duy trì và đảm bảo hiệu quả hoạt động kinh doanh. Nghiên cứu tồn tại giới hạn khi chỉ tập trung vào một thị trường mới nổi với những hạn chế cơ sở dữ liệu. Ngoài ra, nghiên cứu chỉ mới quan tâm đến tác động của tính bất định của ngân hàng, bỏ qua các tính bất định khác. Đây chính là khoảng trống mà nghiên cứu sẽ tiếp cận tác động của nó đối với hiệu quả hoạt động của ngân hàng trong tương lai.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Arellano, M., & Bond, S. (1991). Some tests of specification for panel data: Monte Carlo evidence and an application to employment equations. *The Review of Economic Studies*, 58(2), 277–297. <https://doi.org/10.2307/2297968>.
2. Arellano, M., & Bover, O. (1995). Another look at the instrumental variable estimation of error-components models. *Journal of Econometrics*, 68(1), 29–51. [https://doi.org/10.1016/0304-4076\(94\)01642-D](https://doi.org/10.1016/0304-4076(94)01642-D).
3. Athari, S. A. (2021). Domestic political risk, global economic policy uncertainty, and banks' profitability: evidence from Ukrainian banks. *Post-Communist Economies*, 33(4), 458–483. <https://doi.org/10.1080/14631377.2020.1745563>.
4. Baker, S. R., Bloom, N., & Davis, S. J. (2016). Measuring economic policy uncertainty. *Quarterly Journal of Economics*, 131(4), 1593–1636. <https://doi.org/10.1093/qje/qjw024>.
5. Batten, J. A., & Vo, X. V. (2019). Determinants of bank profitability—Evidence from Vietnam. *Emerging Markets Finance and Trade*, 55(6), 1417–1428. <https://doi.org/10.1080/1540496X.2018.1524326>.
6. Baum, C. F., & Wan, C. (2010). Macroeconomic uncertainty and credit default swap spreads. *Applied Financial Economics*, 20(15), 1163–1171. <https://doi.org/10.1080/09603101003781455>.
7. Berger, A. N., Guedhami, O., Kim, H. H., & Li, X. (2020). Economic policy uncertainty and bank liquidity hoarding. *Journal of Financial Intermediation*, <https://doi.org/10.1016/j.jfi.2020.100893>.
8. Bilgin, M. H., Danisman, G. O., Demir, E., & Tarazi, A. (2021). Economic uncertainty and bank stability: Conventional vs. Islamic banking. *Journal of Financial Stability*, 56. <https://doi.org/10.1016/J.JFS.2021.100911>.
9. Bloom, N. (2014). Fluctuations in uncertainty. *Journal of Economic Perspectives*, 28(2), 153–176. <https://doi.org/10.1257/jep.28.2.153>.
10. Bloom, N., Kose, M. A., & Terrones, M. E. (2013). Held back by uncertainty. *Finance and Development*, 50(1), 38–41.
11. Blundell, R., & Bond, S. (1998). Initial conditions and moment restrictions in dynamic panel data models. *Journal of Econometrics*, 87(1), 115–143. [https://doi.org/10.1016/S0304-4076\(98\)00009-8](https://doi.org/10.1016/S0304-4076(98)00009-8).
12. Borio, C., Gambacorta, L., & Hofmann, B. (2017). The influence of monetary policy on bank profitability. *International Finance*, 20(1), 48–63. <https://doi.org/10.1111/infi.12104>.
13. Buch, C. M., Buchholz, M., & Tonzer, L. (2015). Uncertainty, bank lending, and bank-level heterogeneity. *IMF Economic Review*, 63(4), 919–954. <https://doi.org/10.1057/imfer.2015.35>.
14. Dang, V. D. (2019). The risk-return trade-off of liquidity positions: Evidence from Vietnamese banking system. *International Journal of Monetary Economics and Finance*, 12(5), 390–406. <https://doi.org/10.1504/IJMEF.2019.102954>.

15. Dang, V. D. (2020). Do non-traditional banking activities reduce bank liquidity creation? Evidence from Vietnam. *Research in International Business and Finance*, 54. <https://doi.org/10.1016/j.ribaf.2020.101257>.
16. Danisman, G. O., Demir, E., & Ozili, P. (2021). Loan loss provisioning of US banks: Economic policy uncertainty and discretionary behavior. *International Review of Economics and Finance*, 71, 923–935. <https://doi.org/10.1016/j.iref.2020.10.016>.
17. Danisman, G. O., Ersan, O., & Demir, E. (2020). Economic policy uncertainty and bank credit growth: Evidence from European banks. *Journal of Multinational Financial Management*, 57–58. <https://doi.org/10.1016/j.mulfin.2020.100653>.
18. Dell’Ariccia, G., Laeven, L., & Marquez, R. (2014). Real interest rates, leverage, and bank risk-taking. *Journal of Economic Theory*, 149(1), 65–99. <https://doi.org/10.1016/j.jet.2013.06.002>.
19. Fahlenbrach, R., Prilmeier, R., & Stulz, R. M. (2018). Why does fast loan growth predict poor performance for banks? *Review of Financial Studies*, 31(3), 1014–1063. <https://doi.org/10.1093/rfs/hhx109>.
20. Gambacorta, L., Hofmann, B., & Peersman, G. (2014). The effectiveness of unconventional monetary policy at the zero lower bound: A cross-country analysis. *Journal of Money, Credit and Banking*, 46(4), 615–642. <https://doi.org/10.1111/jmcb.12119>.
21. Hartzmark, S. M. (2016). Economic uncertainty and interest rates. *Review of Asset Pricing Studies*, 6(2), 179–220. <https://doi.org/10.1093/rapstu/raw004>.
22. Junttila, J., & Vataja, J. (2018). Economic policy uncertainty effects for forecasting future real economic activity. *Economic Systems*, 42(4), 569–583. <https://doi.org/10.1016/j.ecosys.2018.03.002>.
23. McDonald, R., & Siegel, D. (1986). The value of waiting to invest. *Quarterly Journal of Economics*, 101(4), 707–727. <https://doi.org/10.2307/1884175>.
24. Nguyen, C. P., Le, T. H., & Su, T. D. (2020). Economic policy uncertainty and credit growth: Evidence from a global sample. *Research in International Business and Finance*, 51. <https://doi.org/10.1016/j.ribaf.2019.101118>.
25. Ozili, P. K. (2019). Bank income smoothing, institutions and corruption. *Research in International Business and Finance*, 49, 82–99. <https://doi.org/10.1016/j.ribaf.2019.02.009>.
26. Pindyck, R. S. (1988). Irreversible investment, capacity choice, and the value of the firm. *The American Economic Review*, 78(5), 969–985. <https://doi.org/10.3386/w1980>.
27. Rajan, R. G. (2006). Has finance made the world riskier? *European Financial Management*, 12(4), 499–533. <https://doi.org/10.1111/j.1468-036X.2006.00330.x>.
28. Roodman, D. (2009). How to do xtabond2: An introduction to difference and system GMM in Stata. *Stata Journal*, 9(1), 86–136. <https://doi.org/10.1177/1536867x0900900106>.
29. Tang, D. Y., & Yan, H. (2010). Market conditions, default risk and credit spreads. *Journal of Banking and Finance*, 34(4), 743–753. <https://doi.org/10.1016/j.jbankfin.2009.05.018>.
30. Tran, D. V., Hoang, K., & Nguyen, C. (2021). How does economic policy uncertainty affect bank business models? *Finance Research Letters*, 39. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2020.101639>.
31. Valencia, F. (2017). Aggregate uncertainty and the supply of credit. *Journal of Banking and Finance*, 81, 150–165. <https://doi.org/10.1016/j.jbankfin.2017.05.001>.
32. Vo, X. V. (2016). Finance in Vietnam-an overview. *Afro-Asian Journal of Finance and Accounting*, 6(3), 202–209. <https://doi.org/10.1504/AAJFA.2016.079311>.
33. Wu, J., Yao, Y., Chen, M., & Jeon, B. N. (2020). Economic uncertainty and bank risk: Evidence from emerging economies. *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money*, 68. <https://doi.org/10.1016/j.intfin.2020.101242>.

KHÁM PHÁ TIỀM NĂNG METAVERSE TẠI VIỆT NAM: CƠ HỘI VÀ THÁCH THỨC

Võ Hoàng Ngọc Thuý ¹, Nguyễn Hương Sang ^{1*}

1. Khoa Kinh Tế, Trường Đại học Thủ Dầu Một

* Liên hệ email: sangnh@tdmu.edu.vn

TÓM TẮT

Bài viết này nghiên cứu các cơ hội và thách thức tiềm ẩn mà metaverse mang lại tại Việt Nam, một thị trường kỹ thuật số đang phát triển nhanh chóng. Nó đi sâu vào cách metaverse, một lĩnh vực kỹ thuật số đa diện kết hợp giữa các chiều ảo và vật lý, có thể thúc đẩy tăng trưởng kinh tế, thúc đẩy sự hòa nhập kỹ thuật số và thúc đẩy trao đổi văn hóa trong nước và quốc tế. Khi khái niệm metaverse đang phát triển trên toàn cầu, bài viết này khám phá những tác động cụ thể của nó đối với Việt Nam, xem xét các yếu tố như cơ sở hạ tầng công nghệ, trình độ kỹ thuật số, sắc thái văn hóa và khung pháp lý. Tuy nhiên, báo cáo cũng thừa nhận những rào cản mà Việt Nam phải đối mặt, chẳng hạn như cơ sở hạ tầng công nghệ còn hạn chế, khoảng cách về trình độ kỹ thuật số và những bất ổn về quy định. Bằng cách cung cấp những hiểu biết sâu sắc về ý nghĩa của metaverse và đưa ra các khuyến nghị cho việc hoạch định và hợp tác chiến lược, bài viết nhằm mục đích trang bị cho các nhà hoạch định chính sách, doanh nghiệp và nhà giáo dục ở Việt Nam những kiến thức cần thiết để khai thác toàn bộ tiềm năng của metaverse đồng thời giải quyết các thách thức liên quan.

Từ khóa: cơ hội, , cơ sở hạ tầng , Metaverse, thách thức, tiềm năng phát triển

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Metaverse là một không gian chia sẻ ảo, tích hợp liền mạch các chiều ảo và vật lý, nổi lên như một lực lượng biến đổi trong bối cảnh kỹ thuật số toàn cầu. Việt Nam luôn đi đầu trong quá trình phát triển công nghệ nhanh chóng, sẵn sàng đón nhận những cơ hội và thách thức mà siêu dữ liệu mang lại. Bài viết này nhằm mục đích khám phá những tác động cụ thể của metaverse đối với Việt Nam. Mặc dù metaverse mang lại nhiều hứa hẹn cho sự phát triển kỹ thuật số của Việt Nam nhưng nó cũng phải đối mặt với những rào cản như cơ sở hạ tầng công nghệ còn hạn chế, khoảng cách về trình độ kỹ thuật số và những bất ổn về quy định. Bằng cách cung cấp những hiểu biết sâu sắc về ý nghĩa của metaverse và đưa ra các khuyến nghị cho việc hoạch định và hợp tác chiến lược, bài viết này mong muốn trang bị cho các nhà hoạch định chính sách, doanh nghiệp và nhà giáo dục ở Việt Nam những kiến thức cần thiết để khai thác tối đa tiềm năng của metaverse đồng thời giải quyết các thách thức liên quan một cách hiệu quả. Thông qua phân tích chuyên sâu về hiện trạng metaverse ở Việt Nam, tìm hiểu những tác động cụ thể của nó và thảo luận về những thách thức và cơ hội, nghiên cứu sẽ phân nào làm rõ hiện tượng kỹ thuật số mới nổi này và những tác động của nó đối với sự phát triển trong tương lai của Việt Nam.

2. CƠ SỞ LÝ THUYẾT LIÊN QUAN

2.2. Giới thiệu về Metaverse và Thực tế ảo (VR)

Metaverse và thực tế ảo (VR) đại diện cho hai khía cạnh riêng biệt nhưng có mối liên hệ với nhau. Cùng với những trải nghiệm kỹ thuật số phong phú đã thu hút trí tưởng tượng của các nhà nghiên cứu, nhà phát triển cũng như những người đam mê. VR, có nguồn gốc từ những năm 1960 (Sutherland, 1968), đã phát triển nhanh chóng với những đổi mới về sức mạnh tính toán và theo dõi chuyển động, mang lại trải nghiệm phong phú thông qua các tai nghe như Oculus Rift và HTC Vive. Lấy cảm hứng từ khoa học viễn tưởng, đặc biệt là "Snow Crash" của Neal Stephenson (1992), metaverse hình dung ra một vũ trụ kỹ thuật số hoàn chỉnh để giao lưu, làm việc và vui chơi. Khi mối quan tâm đến metaverse ngày càng mở rộng, các nhà nghiên cứu khám phá các ứng dụng của nó trong lĩnh vực giải trí, giáo dục và thương mại. Metaverse hứa hẹn sẽ cách mạng hóa cách chúng ta tương tác với nội dung số, cộng tác với người khác và tiến hành kinh doanh trong thời đại kỹ thuật số. Tuy nhiên, những thách thức như hạn chế về công nghệ, cân nhắc về đạo đức và khung pháp lý phải được giải quyết để phát huy hết tiềm năng của metaverse. Ngược lại, công nghệ VR cho phép người dùng hòa mình vào môi trường do máy tính tạo ra, trải nghiệm cảm giác hiện diện và tương tác với các vật thể và nhân vật ảo. Trong khi metaverse bao gồm phổ trải nghiệm ảo rộng hơn, bao gồm tương tác xã hội, nền kinh tế kỹ thuật số và giải trí, VR tập trung đặc biệt vào việc mang lại trải nghiệm cảm giác sống động thông qua màn hình gắn trên đầu và công nghệ theo dõi chuyển động (Bailenson, 2018). Trải nghiệm VR bao gồm từ chơi game và giải trí đến mô phỏng giáo dục và ứng dụng trị liệu, mang đến cho người dùng cơ hội khám phá môi trường ảo và tương tác với nội dung ảo theo những cách mà trước đây không thể tưởng tượng được.

Khi công nghệ tiếp tục phát triển và các nền tảng mới xuất hiện, ranh giới giữa metaverse và VR ngày càng trở nên mờ nhạt. Các công ty như Meta (trước đây là Facebook) đang đầu tư mạnh vào phát triển metaverse, tích hợp công nghệ VR vào tầm nhìn của họ về một vũ trụ kỹ thuật số được kết nối. Metaverse là một dạng đa ảo không gian và có thể truy cập bằng nhiều thiết bị khác nhau. Trong khi metaverse đại diện cho một khái niệm rộng hơn về không gian chia sẻ ảo, công nghệ VR đóng vai trò là khối xây dựng cơ bản để tạo ra trải nghiệm phong phú trong các lĩnh vực kỹ thuật số này. VR đóng vai trò quan trọng trong công việc tạo ra trải nghiệm chìm đắm, nhưng Metaverse không giới hạn ở VR. Hiểu được sự tương tác giữa metaverse và VR là điều cần thiết để khai thác toàn bộ tiềm năng của chúng và điều hướng bối cảnh phát triển của các công nghệ nhập vai.

2.2. Tác động kinh tế của công nghệ thực tế ảo (VR)

Công nghệ thực tế ảo (VR) đã thu hút được sự chú ý đáng kể nhờ các ứng dụng tiềm năng của nó trên nhiều lĩnh vực khác nhau, bao gồm giải trí, giáo dục, chăm sóc sức khỏe và đào tạo lực lượng lao động. Trong lĩnh vực giải trí, VR mang đến những trải nghiệm phong phú giúp cách mạng hóa trò chơi, công viên giải trí và các sự kiện ảo (Witmer & Singer, 1998). Người dùng có thể tương tác với môi trường và nhân vật ảo, tạo ra những trải nghiệm đáng nhớ vượt xa các nền tảng chơi game truyền thống (Cummings & Bailenson, 2016). Các công viên giải trí và địa điểm giải trí đang kết hợp các điểm tham quan VR để nâng cao trải nghiệm của du khách và tạo ra những cuộc phiêu lưu nhập vai ly kỳ.

Trong giáo dục, VR đã nổi lên như một công cụ mạnh mẽ để nâng cao trải nghiệm học tập. Lớp học ảo, ứng dụng giáo dục và chuyên đi thực tế VR cho phép học sinh khám phá các chủ đề chuyên sâu và tham gia vào các hoạt động học tập thực hành (Freina & Ott, 2015). Mô phỏng VR cung cấp các kịch bản đào tạo thực tế cho các chuyên gia chăm sóc sức khỏe, cải thiện kỹ năng và chăm sóc bệnh nhân (Rizzo, et al., 2002). Các thiết bị mô phỏng đào tạo phẫu

thuật và các công cụ trực quan hóa y tế giúp các học viên nâng cao trình độ và chuyên môn của họ (Kerfoot, et al., 2006). Hơn nữa, các biện pháp can thiệp dựa trên VR hỗ trợ điều trị sức khỏe tâm thần, cung cấp môi trường sống động để thư giãn và trị liệu (Gorini, et al., 2010).

Trong đào tạo và mô phỏng lực lượng lao động, VR cung cấp môi trường đào tạo chuyên sâu cho người lao động trong các ngành như sản xuất, xây dựng và ứng phó khẩn cấp (Lange, et al., 2001). Mô phỏng ảo cho phép nhân viên thực hành các kỹ năng và quy trình an toàn trong môi trường không có rủi ro, dẫn đến cải thiện hiệu suất và giảm tai nạn. Mô phỏng dựa trên VR cũng cung cấp các kịch bản đào tạo thực tế cho người ứng cứu khẩn cấp, chuẩn bị cho họ đối phó với các tình huống khó khăn và nâng cao khả năng sẵn sàng của họ (Ragan, et al., 2010).

Hơn nữa, VR tạo điều kiện thuận lợi cho sự tương tác và giao tiếp xã hội trong thế giới ảo, nền tảng xã hội và trò chơi nhiều người chơi (Nowak, et al., 2019). Các cuộc họp và hội nghị ảo cung cấp các lựa chọn thay thế cho các cuộc họp mặt trực tiếp truyền thống, cho phép người tham gia cộng tác và giao tiếp trong không gian ảo (Dalgarno, et al., 2009). Tuy nhiên, việc áp dụng rộng rãi VR làm tăng mối lo ngại về mặt đạo đức liên quan đến quyền riêng tư, bảo mật dữ liệu và xóa mờ ranh giới giữa thế giới ảo và thực (Bailenson, 2018). Tác động xã hội của công nghệ nhập vai bao gồm những thay đổi trong chuẩn mực xã hội, hành vi và nhận thức về thực tế, cũng như sự chênh lệch tiềm ẩn trong khả năng tiếp cận trải nghiệm VR và kiến thức kỹ thuật số.

2.3. Tầm quan trọng của Metaverse đến thị trường Việt Nam

Tầm quan trọng của metaverse đối với thị trường Việt Nam rất đa dạng và có tiềm năng đáng kể cho tăng trưởng kinh tế và đổi mới. Thứ nhất, metaverse cung cấp những phương thức kinh doanh mới để các doanh nghiệp tương tác với người tiêu dùng theo những cách sáng tạo. Thông qua chiến lược cửa hàng ảo, trải nghiệm mua sắm phong phú và chiến dịch quảng cáo tương tác, doanh nghiệp có thể tiếp cận đối tượng rộng hơn và tạo ra nhiều trải nghiệm cá nhân hóa hơn, thúc đẩy doanh số bán hàng và lòng trung thành của khách hàng. Thứ hai, metaverse mang lại cơ hội cho ngành du lịch và khách sạn tại Việt Nam. Trải nghiệm du lịch ảo, chẳng hạn như chuyên tham quan ảo đến các địa điểm văn hóa và trải nghiệm du lịch phong phú, có thể thu hút du khách quốc tế và giới thiệu di sản cũng như điểm tham quan phong phú của Việt Nam tới du khách toàn cầu. Điều này có thể góp phần tăng doanh thu du lịch và quảng bá Việt Nam như một điểm đến du lịch đáng mơ ước. Thứ ba, metaverse có thể cách mạng hóa bối cảnh giáo dục và đào tạo ở Việt Nam. Lớp học ảo, môi trường học tập phong phú và mô phỏng đào tạo tương tác mang đến những cơ hội mới cho việc học từ xa, phát triển kỹ năng và đào tạo chuyên nghiệp. Điều này có thể tăng cường khả năng tiếp cận nền giáo dục có chất lượng và thu hẹp khoảng cách về trình độ học vấn, góp phần tạo ra lực lượng lao động có tay nghề cao và có tính cạnh tranh hơn. Bằng cách cung cấp nền tảng cho những người sáng tạo nội dung, nhà phát triển và nghệ sĩ thể hiện tài năng của họ qua nền tảng metaverse. Điều này có thể thúc đẩy một hệ sinh thái sáng tạo và đổi mới sôi động, thúc đẩy tăng trưởng kinh tế và làm giàu văn hóa.

2.4. Nghiên cứu trường hợp về tiềm năng và tác động kinh tế của Metaverse.

Nghiên cứu khoa học đóng vai trò quan trọng trong việc định hình tương lai của Metaverse. Bằng cách hiểu rõ hơn về tiềm năng và thách thức của Metaverse, chúng ta có thể đảm bảo rằng nó được phát triển và sử dụng một cách an toàn, có trách nhiệm và mang lại lợi ích cho tất cả mọi người:

Nghiên cứu của Nguyễn Ngọc Hưng và ThS Trương Đình Dũng (2022) cung cấp cái nhìn tổng quan về Metaverse, giúp chúng ta hiểu rõ hơn về tiềm năng và thách thức của công nghệ này. Nghiên cứu chia sẻ những định nghĩa, đặc điểm, cơ hội và thách thức. Đây là tài liệu tham khảo hữu ích cho những ai quan tâm đến lĩnh vực công nghệ mới. Ngoài ra, bài báo cũng đề

cập đến một số vấn đề cần được nghiên cứu thêm để phát triển Metaverse một cách hiệu quả, chẳng hạn như: Cách thức xây dựng nền tảng Metaverse an toàn và bảo mật; Phát triển các giải pháp để giảm thiểu sự bất bình đẳng kỹ thuật số; Nghiên cứu tác động của Metaverse đến sức khỏe tinh thần và thể chất của người dùng. Metaverse là một lĩnh vực mới nổi với tiềm năng to lớn. Việc nắm bắt cơ hội và giải quyết thách thức của Metaverse sẽ góp phần định hình tương lai của internet và xã hội.

Qua nghiên cứu của Cheng và nhóm tác giả (2024) được xuất bản trên Internet Research khám phá các cơ hội và thách thức nghiên cứu trong Metaverse. Trong nghiên cứu này, các tác giả cung cấp cái nhìn tổng quan về khái niệm mới nổi của Metaverse và thảo luận về các cơ hội khác nhau mà nó mang lại. Nhóm tác giả cũng giải quyết những thách thức mà các nhà nghiên cứu có thể gặp phải khi nghiên cứu hiện tượng phức tạp và đang phát triển này. Thông qua bài báo này, các tác giả nhằm mục đích truyền cảm hứng cho các học giả nghiên cứu sâu hơn về nghiên cứu Metaverse và đóng góp vào lượng kiến thức ngày càng tăng trong lĩnh vực này. Nghiên cứu của Shuya Lu (2023) đăng trên Tạp chí Khoa học Tiếp thị của Học viện, đi sâu vào tiềm năng tiếp thị trong môi trường ảo. Nghiên cứu xem xét các cơ hội và thách thức nghiên cứu khác nhau vốn có trong việc tận dụng Metaverse cho mục đích tiếp thị. Bài viết của tác giả cung cấp cái nhìn tổng quan về cách tiên hành tiếp thị metaverse thông qua 4P, 5C và bảy phương pháp do Reibstein & Iyengar đề xuất (2023). Mục đích của nghiên cứu là hỗ trợ các nhà tiếp thị hiểu rõ hơn về metaverse, tiếp thị metaverse và cách hưởng lợi từ các cơ hội của metaverse. Hơn nữa, bài viết cũng nêu chi tiết những thách thức tiềm ẩn và đưa ra nghiên cứu trong tương lai về các loại hình tiếp thị metaverse khác nhau.

3. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Phương pháp được sử dụng để thu thập dữ liệu thứ cấp trong bài viết này sử dụng cách tiếp cận có hệ thống nhằm thu thập những hiểu biết toàn diện về metaverse và những tác động của nó đối với thị trường Việt Nam. Ban đầu, việc xem xét tài liệu kỹ lưỡng đã được tiến hành, bao gồm các bài báo được bình duyệt, tài liệu hội thảo và các chương sách có nguồn gốc từ cơ sở dữ liệu học thuật như Google Scholar và ResearchGate. Ngoài ra, các báo cáo ngành, phân tích thị trường và các ấn phẩm của chính phủ đều được xem xét kỹ lưỡng để trích xuất dữ liệu có giá trị về xu hướng thị trường và hành vi của người tiêu dùng. Các nguồn đáng tin cậy bao gồm Statista và Euromonitor International sẽ cung cấp dữ liệu và số liệu thống kê cần thiết về thị trường, làm phong phú thêm phân tích trong nghiên cứu. Việc tổng hợp mảng dữ liệu thứ cấp đa dạng này cho phép xác định các xu hướng, chủ đề và hiểu biết chính phù hợp với mục tiêu nghiên cứu. Việc đảm bảo tính hợp lệ và độ tin cậy của dữ liệu được thu thập bao gồm việc đánh giá tỉ mỉ độ tin cậy của nguồn và thông tin tham khảo chéo từ nhiều nguồn có uy tín. Thông qua phương pháp chặt chẽ này, bài viết nhằm mục đích đưa ra một phân tích sâu sắc về tầm quan trọng của metaverse đối với thị trường Việt Nam, dựa trên bằng chứng đáng tin cậy và kết quả thực nghiệm.

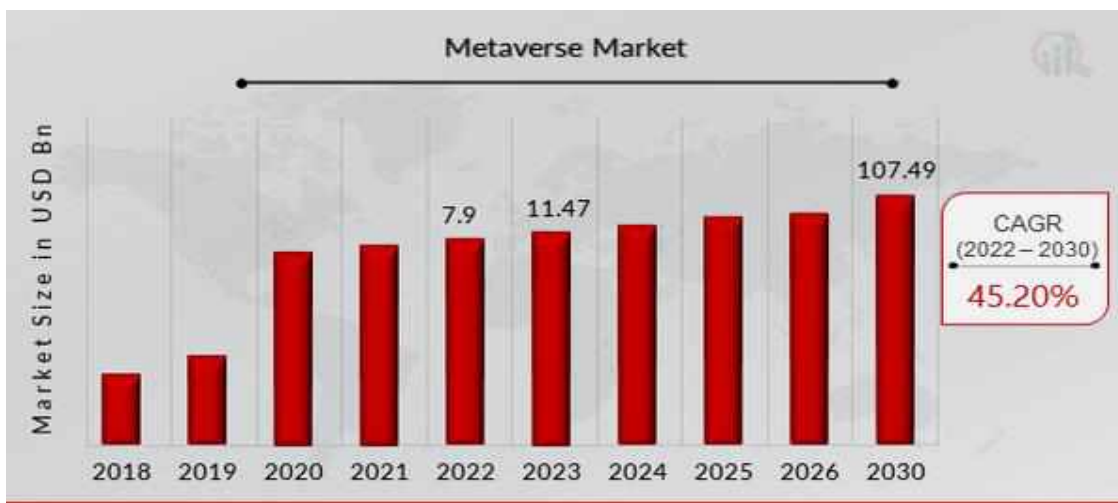
4. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

Trong bài nghiên cứu “Khám phá tiềm năng Metaverse ở Việt Nam: Cơ hội và thách thức, nghiên cứu cung cấp sự so sánh rõ ràng về kết quả từ các nghiên cứu hiện có và ví dụ thực tế để làm sáng tỏ những cơ hội và thách thức mà Việt Nam phải đối mặt trong việc áp dụng công nghệ Metaverse. Dựa trên những hiểu biết sâu sắc từ nhiều nguồn khác nhau, nghiên cứu đi sâu vào ý nghĩa của những phát hiện này đối với sự phát triển kinh tế và chuyển đổi xã hội của Việt Nam.

Thông qua việc xem xét các nghiên cứu do Garry et al. (2023) và Lee et al. (2024) thực hiện, nghiên cứu này so sánh kinh nghiệm của các nước phát triển với kinh nghiệm của các thị trường mới nổi như Việt Nam. Trong khi nghiên cứu của Giáo sư Garry (2023) nhấn mạnh những lợi ích kinh tế của việc áp dụng metaverse thì nghiên cứu của Giáo sư Lee (2023) lại nhấn mạnh những thách thức như cơ sở hạ tầng công nghệ còn hạn chế và trình độ hiểu biết về kỹ thuật số ở Việt Nam. Hơn nữa, bài viết còn khám phá các ví dụ thực tế về các ứng dụng metaverse thành công, chẳng hạn như tích hợp metaverse vào quy trình tiếp thị và hệ thống quản lý chuỗi cung ứng, các doanh nghiệp có thể nâng cao hiệu suất tiếp thị và hợp lý hóa hoạt động của mình. Những ví dụ này cung cấp những hiểu biết sâu sắc có giá trị về tác động tiềm tàng của công nghệ metaverse đối với tiếp thị (ví dụ: đạo đức tiếp thị, tiếp thị bán lẻ, truyền thông tiếp thị, tiếp thị mối quan hệ) và hậu cần (ví dụ: quản lý chuỗi cung ứng và quản lý vận tải).

4.1. Cơ hội

Thị trường metaverse đã có sự tăng trưởng đáng kể, với mức định giá 7,91 tỷ USD vào năm 2022. Các dự báo cho thấy sự mở rộng mạnh mẽ, với ngành này dự kiến sẽ đạt 11,47 tỷ USD vào năm 2023 và tăng lên 107,49 tỷ USD vào năm 2030. Dự báo này thể hiện mức tăng trưởng gộp hàng năm đáng chú ý tốc độ tăng trưởng (CAGR) là 45,2% trong giai đoạn từ 2022 đến 2030. Những con số này nhấn mạnh tiềm năng to lớn và sự phát triển nhanh chóng của thị trường metaverse, được thúc đẩy bởi sự gia tăng đầu tư, tiến bộ công nghệ và sự quan tâm ngày càng tăng của người tiêu dùng đối với trải nghiệm kỹ thuật số phong phú.



Nguồn: Dhaptel (2022)

Các ngân hàng đầu tư, bao gồm Morgan Stanley, đang lạc quan về tiềm năng của thị trường Metaverse, với những dự đoán cho thấy giá trị của nó có thể tăng vọt lên mức đáng kinh ngạc 8.000 tỷ USD trong vài năm tới. Dự báo đầy tham vọng này nhấn mạnh tiềm năng tăng trưởng to lớn và tác động mang tính biến đổi được dự đoán trong hệ sinh thái Metaverse. Do đó, nó không chỉ phản ánh niềm tin ngày càng tăng của nhà đầu tư vào thị trường mới nổi này mà còn nêu bật những cơ hội quan trọng đang chờ đợi các doanh nghiệp và doanh nhân sẵn sàng tận dụng sự phát triển của Metaverse. Với những dự đoán lạc quan như vậy từ các tổ chức tài chính có uy tín như Morgan Stanley, rõ ràng là Metaverse sẵn sàng cách mạng hóa trải nghiệm kỹ thuật số và xác định lại tương lai của tương tác trực tuyến trên quy mô chưa từng có.

Việt Nam đã nổi lên như một quốc gia đi đầu trong công nghệ Blockchain Metaverse, tự khẳng định vị trí của mình trong số năm quốc gia hàng đầu trong lĩnh vực này. Sự hiện diện của Việt Nam trong bối cảnh Blockchain Metaverse toàn cầu ngày càng nổi bật, với 7 công ty trong nước được xếp hạng trong số 200 công ty Blockchain Metaverse lớn nhất trên toàn thế

giới. Dự báo của công ty phân tích thị trường MarketAndMarkets chỉ ra rằng thị trường Blockchain Metaverse của Việt Nam đã sẵn sàng cho sự tăng trưởng đáng kể, với quy mô dự báo là 2,6 tỷ USD vào năm 2026. Sự mở rộng dự kiến này cho thấy mức tăng đáng kể gấp 5 lần so với quy mô thị trường hiện tại. Sự thăng tiến của Việt Nam trong lĩnh vực Blockchain Metaverse nhấn mạnh năng lực của Việt Nam trong việc tận dụng các công nghệ tiên tiến để thúc đẩy đổi mới và tăng trưởng kinh tế. Khi đất nước tiếp tục đầu tư vào nghiên cứu, phát triển và áp dụng các giải pháp Blockchain Metaverse, đất nước này sẽ củng cố vị thế của mình như một nhân tố chủ chốt trong bối cảnh công nghệ toàn cầu. Triển vọng lạc quan này không chỉ phản ánh năng lực công nghệ của Việt Nam mà còn nêu bật những cơ hội quan trọng đang chờ đợi các doanh nghiệp và nhà đầu tư trên thị trường Blockchain Metaverse đang phát triển.

Ví dụ cụ thể điển hình, một số doanh nghiệp đã áp dụng các chiến lược có tư duy tiên bộ, điển hình là Tập đoàn Công nghiệp Công nghệ cao Viettel (thuộc Tập đoàn Viettel), đã bắt tay vào các sáng kiến tiên phong. Với tâm huyết khám phá “vũ trụ ảo” để mang lại những lợi ích hữu hình, Tổng công ty Công nghiệp công nghệ cao Viettel đã đầu tư đáng kể cho việc nghiên cứu, thiết kế, làm chủ các công nghệ mô phỏng. Những công nghệ này vượt ra ngoài các ứng dụng quân sự thông thường, mở rộng sang cả lĩnh vực dân sự. Bằng cách tận dụng các công nghệ mô phỏng hiện đại, Viettel đặt mục tiêu không chỉ nâng cao năng lực quân sự mà còn cách mạng hóa nhiều lĩnh vực dân sự khác nhau. Cách tiếp cận táo bạo này nhấn mạnh cam kết của Việt Nam trong đổi mới và nhấn mạnh tiềm năng của các giải pháp dựa trên công nghệ nhằm tạo ra giá trị thực tế trên nhiều lĩnh vực khác nhau. Một ví dụ khác đến từ Bravezone, đơn vị phát triển game tại Việt Nam, áp dụng giấc mơ “game hóa” đầy tham vọng trong nước. Với việc tập trung tận dụng các nguyên tắc và công nghệ chơi game để nâng cao các khía cạnh khác nhau của cuộc sống, Bravezone thể hiện khát vọng của Việt Nam trong việc khai thác sức mạnh của trò chơi để mang lại lợi ích xã hội rộng lớn hơn. Bằng cách tích hợp các yếu tố trò chơi vào các lĩnh vực phi truyền thống như giáo dục, chăm sóc sức khỏe và kinh doanh, Bravezone nhằm mục đích thúc đẩy sự tham gia, học tập và đổi mới trên nhiều lĩnh vực khác nhau. Cách tiếp cận có tầm nhìn xa này không chỉ phản ánh tầm quan trọng ngày càng tăng của ngành công nghiệp trò chơi ở Việt Nam mà còn nhấn mạnh tiềm năng của gamification trong việc thúc đẩy sự thay đổi tích cực và thay đổi cách mọi người tương tác với công nghệ và với nhau. Khi Bravezone tiếp tục theo đuổi giấc mơ gamification, điều này thể hiện cam kết của Việt Nam đối với sự đổi mới và khả năng tạo ra một vị trí độc đáo trong bối cảnh trò chơi toàn cầu.

4.2. Thách thức

Cơ sở hạ tầng cho Metaverse của Việt Nam hiện còn thiếu, điều này gây trở ngại cho việc áp dụng và phát triển rộng rãi. Những thách thức bao gồm truy cập internet không đồng đều, trình độ hiểu biết về kỹ thuật số khác nhau, cơ sở hạ tầng công nghệ không đầy đủ, các quy định ngày càng phát triển và sự hợp tác trong ngành còn hạn chế. Những yếu tố này cản trở sự tham gia liền mạch vào môi trường ảo và cản trở việc hiện thực hóa toàn bộ tiềm năng của Metaverse tại Việt Nam. Cụ thể:

- *Mạng Internet*: Mặc dù tỷ lệ sử dụng Internet ở Việt Nam đang tăng trưởng ổn định nhưng khả năng tiếp cận Internet tốc độ cao và đáng tin cậy vẫn không đồng đều trên cả nước, đặc biệt là ở khu vực nông thôn. Kết nối Internet đầy đủ là điều cần thiết để tham gia liền mạch vào Metaverse, bao gồm các hoạt động như cuộc họp ảo, chơi trò chơi trực tuyến và trải nghiệm sống động.

- *Tính tiếp cận của khách hàng tại Việt Nam*: Trình độ hiểu biết về kỹ thuật số của người Việt đang dần được cải thiện nhờ tăng cường khả năng tiếp cận công nghệ và tài nguyên kỹ thuật số. Tuy nhiên, vẫn còn tồn tại những thách thức, đặc biệt là ở khu vực nông thôn và giữa

các nhóm nhân khẩu học nhất định. Chính phủ và nhiều tổ chức khác nhau đã và đang triển khai các sáng kiến nhằm nâng cao trình độ hiểu biết về kỹ thuật số trên toàn quốc. Những nỗ lực này bao gồm việc cung cấp các chương trình đào tạo, tổ chức hội thảo và phát triển tài liệu giáo dục nhằm cải thiện kỹ năng kỹ thuật số của người dân. Hơn nữa, sự phổ biến ngày càng tăng của điện thoại thông minh và việc sử dụng internet đã góp phần làm cho người dân Việt Nam ngày càng quen thuộc hơn với các công cụ và nền tảng kỹ thuật số. Bất chấp những tiến bộ này, vẫn cần có những nỗ lực không ngừng để đảm bảo rằng tất cả các phân khúc dân số đều có các kỹ năng kỹ thuật số cần thiết để tham gia đầy đủ vào nền kinh tế kỹ thuật số và tận dụng các công nghệ mới nổi như Metaverse.

- *Cơ sở hạ tầng công nghệ*: Việc thiếu cơ sở hạ tầng công nghệ ở Việt Nam, bao gồm năng lực điện toán đám mây, trung tâm dữ liệu tiên tiến và tài nguyên điện toán hiệu năng cao, đặt ra những thách thức lớn đối với sự phát triển kỹ thuật số của đất nước. Mặc dù đã đạt được nhiều tiến bộ trong những năm gần đây nhưng vẫn còn một khoảng cách đáng kể so với các quốc gia phát triển hơn. Khả năng truy cập hạn chế vào kết nối internet tốc độ cao và đáng tin cậy cản trở việc áp dụng các dịch vụ điện toán đám mây và thiết lập các trung tâm dữ liệu tiên tiến. Hơn nữa, nguồn tài nguyên điện toán hiệu suất cao còn hạn chế, hạn chế khả năng của quốc gia trong việc hỗ trợ các nhiệm vụ tính toán phức tạp và đổi mới công nghệ. Việc giải quyết những thiếu sót về cơ sở hạ tầng này đòi hỏi phải đầu tư đáng kể, cải cách quy định và quan hệ đối tác chiến lược giữa chính phủ, ngành và các bên liên quan quốc tế. Bằng cách ưu tiên phát triển cơ sở hạ tầng công nghệ, Việt Nam có thể mở ra các cơ hội tăng trưởng kinh tế, đổi mới và chuyển đổi kỹ thuật số trong dài hạn.

- *Khung pháp lý*: Khung pháp lý quản lý môi trường ảo và công nghệ nhập vai ở Việt Nam vẫn đang trong quá trình phát triển, đặt ra những thách thức và sự không chắc chắn cho các bên liên quan trong không gian kỹ thuật số. Trong khi những nỗ lực đã được thực hiện để thiết lập các hướng dẫn và quy định, tốc độ nhanh chóng của tiến bộ công nghệ thường vượt xa khả năng thích ứng với quy định. Từ đó, có thể xuất hiện những lỗ hổng hoặc thiếu thống nhất trong khuôn khổ pháp luật, dẫn đến mơ hồ, tiềm ẩn rủi ro cho doanh nghiệp cũng như người tiêu dùng. Các lĩnh vực quan tâm chính bao gồm quyền riêng tư dữ liệu, quyền sở hữu trí tuệ, an ninh mạng, kiểm duyệt nội dung và bảo vệ người tiêu dùng trong môi trường ảo. Việc giải quyết những thách thức pháp lý này đòi hỏi sự hợp tác giữa các cơ quan chính phủ, chuyên gia trong ngành, chuyên gia pháp lý và các bên liên quan khác để phát triển các chính sách rõ ràng và hiệu quả nhằm thúc đẩy đổi mới đồng thời đảm bảo tuân thủ các tiêu chuẩn pháp lý và đạo đức.

4.3. Giải pháp

Để tận dụng các cơ hội mà Metaverse mang lại và giải quyết những thách thức cản trở việc áp dụng nó tại thị trường Việt Nam, có thể xem xét một số ý nghĩa giải pháp bổ sung.

- *Đầu tư của chính phủ vào cơ sở hạ tầng Metaverse*: đây là điều cần thiết để khai thác toàn bộ tiềm năng của Metaverse tại Việt Nam. Khoản đầu tư này bao gồm việc mở rộng truy cập Internet băng thông rộng, thiết lập các trung tâm dữ liệu tiên tiến và tăng cường các trung tâm kết nối tốc độ cao trên toàn quốc. Bằng cách củng cố nền tảng công nghệ số, Việt Nam có thể dân chủ hóa khả năng tiếp cận Metaverse, thu hẹp khoảng cách kỹ thuật số và thúc đẩy đổi mới và tăng trưởng kinh tế. Ngoài ra, việc phát triển các trung tâm dữ liệu tiên tiến và trung tâm kết nối tốc độ cao ở các trung tâm đô thị sẽ tạo ra các trung tâm hoạt động của Metaverse, thu hút đầu tư và nhân tài từ nhiều khu vực.

- *Phát triển các chương trình giáo dục và đào tạo về kỹ năng Metaverse*: Để giải quyết các thách thức về kiến thức kỹ thuật số, các kỹ năng Metaverse là rất cần thiết để giải quyết các lỗ hổng về kiến thức kỹ thuật số. Các chương trình này nhằm mục đích trang bị cho các cá nhân

kiến thức và kỹ năng cần thiết để điều hướng môi trường ảo, tạo nội dung kỹ thuật số và tham gia vào các hoạt động Metaverse một cách hiệu quả. Sự hợp tác giữa các tổ chức giáo dục, các đối tác trong ngành và các cơ quan chính phủ là điều cần thiết để đảm bảo tính phù hợp và khả năng tiếp cận của các chương trình này.

- *Thúc đẩy, mở rộng quan hệ đối tác công-tư*: đây là chìa khóa để thúc đẩy tăng trưởng và phát triển Metaverse ở Việt Nam. Bằng cách tạo điều kiện cho sự hợp tác giữa khu vực công và tư nhân, những mối quan hệ đối tác này có thể hỗ trợ các sáng kiến nghiên cứu và phát triển, tài trợ cho các công ty khởi nghiệp Metaverse và thúc đẩy trao đổi kiến thức giữa các bên liên quan trong ngành.

- *Xây dựng, thiết lập một khung pháp lý rõ ràng*: Chính phủ phải chủ động hợp tác với các chuyên gia trong ngành và các cơ quan tiêu chuẩn quốc tế để đảm bảo rằng các khung pháp lý linh hoạt, đáp ứng và hỗ trợ đổi mới, đồng thời bảo vệ việc bảo vệ người tiêu dùng và các cân nhắc về đạo đức. Các chương trình khuyến khích, tài trợ và ưu đãi thuế có thể được đưa ra để hỗ trợ những người sáng tạo và phát triển nội dung địa phương trong việc tạo ra những trải nghiệm sống động phù hợp với khán giả Việt Nam. Ngoài ra, những nỗ lực thúc đẩy sự đa dạng và hòa nhập văn hóa trong hệ sinh thái Metaverse có thể nâng cao sức hấp dẫn và sự phù hợp của nó đối với người dân Việt Nam.

5. KẾT LUẬN

Việt Nam đang ở thời điểm then chốt trong hành trình hướng tới nghiên cứu Metaverse và khai thác tiềm năng biến đổi của nó. Mặc dù đã có những kế hoạch đạt được những bước tiến đáng kể về tiến bộ công nghệ và hiểu biết về kỹ thuật số, nhưng vẫn còn những thách thức, đặc biệt là về cơ sở hạ tầng, khung pháp lý và hợp tác trong ngành. Tuy nhiên, giữa những thách thức này ẩn chứa những cơ hội to lớn cho tăng trưởng, đổi mới và phát triển kinh tế. Để hiện thực hóa đầy đủ những tiềm năng của Metaverse, Việt Nam phải ưu tiên đầu tư vào cơ sở hạ tầng công nghệ, bao gồm năng lực điện toán đám mây, trung tâm dữ liệu tiên tiến và tài nguyên điện toán hiệu năng cao. Ngoài ra, những nỗ lực nâng cao hiểu biết về kỹ thuật số và thúc đẩy sự hợp tác giữa chính phủ, ngành công nghiệp và các bên liên quan khác là rất cần thiết để vượt qua các rào cản pháp lý và thúc đẩy đổi mới. Bằng cách giải quyết những thách thức và nắm bắt các cơ hội, Việt Nam có thể trở thành một trong những quốc gia phát triển trong hệ sinh thái Metaverse toàn cầu, mở ra những con đường mới cho giáo dục, thương mại, giải trí và tương tác xã hội. Với kế hoạch chiến lược, đầu tư và hợp tác, Việt Nam có thể điều hướng bối cảnh kỹ thuật số đang phát triển và nổi lên như một trung tâm năng động cho đổi mới Metaverse, thúc đẩy tăng trưởng bền vững và thịnh vượng cho người dân trong thời đại kỹ thuật số.

Tóm lại, mặc dù nghiên cứu về tiềm năng Metaverse ở Việt Nam mang lại những hiểu biết sâu sắc có giá trị nhưng nó vẫn gặp phải một số hạn chế cần được xem xét. Chúng bao gồm sự khan hiếm về dữ liệu cục bộ, phạm vi nghiên cứu hẹp, khái quát hóa từ các nghiên cứu toàn cầu, hạn chế về thời gian, sai lệch và các yếu tố bên ngoài. Tuy nhiên, sự thừa nhận minh bạch về những hạn chế này sẽ tạo cơ hội cho nghiên cứu trong tương lai cải tiến các phát hiện, khám phá các phương pháp thay thế và thúc đẩy sự hợp tác giữa các bên liên quan. Bằng cách giải quyết những hạn chế này, các nhà nghiên cứu có thể đóng góp vào sự hiểu biết sâu sắc hơn về sự phát triển của Metaverse tại Việt Nam, cung cấp thông tin cho việc ra quyết định dựa trên bằng chứng và thúc đẩy đổi mới trong lĩnh vực đang phát triển này.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bailenson, J. N. (2018). *Experience on demand: What virtual reality is, how it works, and what it can do*. WW Norton & Company.
2. Cummings, J. J., & Bailenson, J. N. (2016). How immersive is enough? A meta-analysis of the effect of immersive technology on user presence. *Media Psychology*, 19(2), 272-309.
3. Cheng, X., Mou, J., Shen, X.-L., de Vreede, T. & Alt, R. (2024), "Guest editorial: Exploring the research opportunities and challenges in the metaverse", *Internet Research*, Vol. 34 No. 1, pp. 1-8. <https://doi.org/10.1108/INTR-10-2023-0994>.
4. Dalgarno, B., Lee, M. J., Carlson, L., Gregory, S., & Tynan, B. (2009). An Australian and New Zealand scoping study on the use of 3D immersive virtual worlds in higher education. *Australasian Journal of Educational Technology*, 25(3), 355-369.
5. Freina, L., & Ott, M. (2015). A literature review on immersive virtual reality in education: State of the art and perspectives. In *The International Scientific Conference eLearning and Software for Education* (pp. 133-141).
6. Gorini, A., Pallavicini, F., Algeri, D., Repetto, C., & Riva, G. (2010). Virtual reality in the treatment of generalized anxiety disorders. *Studies in health technology and informatics*, 154, 39-43.
7. Garry, W. H. T. et al. (2023) Metaverse in marketing and logistics: the state of the art and the path forward, *Asia Pacific Journal of Marketing and Logistics* 35(1), DOI:10.1108/APJML-01-2023-0078.
8. Kerfoot, B. P., Kissane, N., & Bernstein, C. (2006). Faculty development on a shoestring: 1-year successes and struggles. *Academic Medicine*, 81(5), 483-487.
9. Lee, Y. et al. (2023). Factors Influencing Vietnamese Generation MZ's Adoption of Metaverse Platforms, *Experience Design and Digital Transformation in Business*, Doi: <https://doi.org/10.3390/su152014940>
10. Nowak, K. L., Rauh, C., & South, B. R. (2019). Virtual environments for healthcare: Immersion, security, and privacy. In *Handbook of Research on Immersive Digital Games in Educational Environments* (pp. 225-239). IGI Global.
11. Nguyễn Ngọc Hưng và Trương Đình Dũng (2022). Metaverse: CƠ HỘI VÀ THÁCH THỨC. *Tạp chí Khoa học và công nghệ Việt Nam*.
12. Ragan, E. D., Bowman, D. A., & Kopper, R. (2010). Action-centered design for augmented reality environments. In *Proceedings of the 7th International Conference on Advances in Computer Entertainment Technology* (pp. 1-8).
13. Reibstein, D., & Iyengar, R. (2023). Metaverse—will it change the world or be a whole new world in and of itself. *AMS Review*.
14. Sutherland, I. E. (1968). A head-mounted three dimensional display. P.757-764. <https://doi.org/10.1145/1476589.1476686>
15. Stephenson, N. (1992). *Snow Crash*. Bantam Books. p. 22. ISBN 9780553351927.
16. Shuya Lu (2023). Marketing on the metaverse: Research opportunities and challenges. *Academy of Marketing Science Review* 13(2). DOI:10.1007/s13162-023-00255-5.

TRÍ TUỆ NHÂN TẠO TRONG CÔNG TÁC KẾ TOÁN – NHỮNG LỢI ÍCH VÀ KHÓ KHĂN KHI ỨNG DỤNG TRONG GIAI ĐOẠN HIỆN NAY

Mai Hoàng Hạnh ¹

1. Khoa Kinh tế, Trường Đại học Thủ Dầu Một

TÓM TẮT

Việc ứng dụng trí tuệ nhân tạo vào công tác kế toán mang lại nhiều lợi ích bao gồm nâng cao tính chính xác của số liệu, tăng hiệu suất làm việc và tiết kiệm chi phí. Tuy nhiên, việc ứng dụng này cũng mang lại không ít khó khăn đối với doanh nghiệp như hạn chế về nguồn tài nguyên, năng lực của nhân viên kế toán chưa phù hợp và mối quan hệ giữa con người và công nghệ. Trong tương lai với sự phát triển ngày càng lớn của chuyển đổi số, thì việc áp dụng trí tuệ nhân tạo vào công tác kế toán sẽ ngày càng quan trọng và phổ biến. Bài viết trình bày những lợi ích cũng như khó khăn khi ứng dụng trí tuệ nhân tạo và công tác kế toán, qua đó cũng trình bày những giải pháp nhằm giải quyết một phần khó khăn này.

Từ khóa: Chuyển đổi số, lợi ích, khó khăn, kế toán, trí tuệ nhân tạo.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Cuộc cách mạng công nghiệp lần thứ nhất vào thế kỷ 18 đã mở ra cho con người một giai đoạn mới, từ việc sử dụng năng lượng hơi nước và cơ giới chuyển sang sử dụng sức mạnh của máy móc thiết bị. Các cuộc cách mạng tiếp theo bao gồm cuộc cách mạng lần thứ 2 và thứ 3 đã đem con người đến một trang khác với sự phát triển của các dây chuyền máy móc hàng loạt, sử dụng công nghệ máy tính, internet và công nghệ thông tin. Cuộc cách mạng công nghiệp lần thứ 4 là sự ứng dụng của công nghệ máy móc hiện đại nhằm xóa nhòa ranh giới giữa các lĩnh vực bao gồm vật lý, số hóa và sinh học, từ đó đã tác động mạnh mẽ đến phương thức sản xuất kinh doanh của doanh nghiệp. Cuộc cách mạng kỹ thuật số đã dẫn đến sự thay đổi nhanh chóng, rộng rãi môi trường kinh doanh, điều này đòi hỏi các doanh nghiệp phải nhanh chóng bắt kịp với xu hướng này, để chuyển đổi hệ thống thông tin kế toán và quản lý dữ liệu từ phương pháp truyền thống sang phương pháp hiện đại hơn. Những ứng dụng công nghệ như trí tuệ nhân tạo (AI), Blockchain, điện toán đám mây (Cloud), dữ liệu lớn (Big Data), ..., đã làm giảm chi phí, nâng cao tính minh bạch, tiết kiệm thời gian, công sức làm việc, tạo điều kiện thuận lợi để truy cập dữ liệu, bảo vệ dữ liệu và nâng cao hiệu quả công việc kế toán.

Công tác kế toán trong doanh nghiệp đã có nhiều thay đổi để có thể thích nghi với sự phát triển của công nghệ thông tin hiện đại. Trước đây, kế toán ghi nhận các nghiệp vụ kinh tế phát sinh ở doanh nghiệp trên giấy, sau đó sử dụng công cụ hỗ trợ là phần mềm excel thì đã có thể đáp ứng để yêu cầu về theo dõi sổ sách kế toán. Tuy nhiên, với sự phát triển nhanh chóng của chuyển đổi số như hiện nay, đặc biệt là trí tuệ nhân tạo đã giúp cho công tác kế toán được dễ dàng, nhanh chóng và tiết kiệm thời gian, nhưng vẫn đảm bảo được sự chính xác.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Bài viết áp dụng phương pháp nghiên cứu định tính thông qua việc nghiên cứu các bài viết trong nước về ảnh hưởng của trí tuệ nhân tạo đến hoạt động của ngành kế toán, để từ đó trình bày những khía cạnh của công nghệ trí tuệ nhân tạo, những lợi ích và khó khăn trong quá trình áp dụng trí tuệ nhân tạo trong công tác kế toán tại Việt Nam cũng như đưa ra một số giải pháp để giải quyết vấn đề này.

3. CÔNG NGHỆ TRÍ TUỆ NHÂN TẠO ĐỐI VỚI KẾ TOÁN

Trí tuệ nhân tạo (AI) lần đầu tiên xuất hiện vào những năm 1950 khi John McCarthy, Marvin Minsky và các nhà khoa học khác tại Viện Công nghệ Massachusetts (MIT) tạo ra thuật toán dựa trên cơ sở mạng nơ-ron nhân tạo, một thuật toán giúp máy tính có khả năng học tập tự động. Tuy nhiên, trong những năm đầu xuất hiện, trí tuệ nhân tạo gặp rất nhiều khó khăn vì nhiều lý do khác nhau, bao gồm cả sự thiếu hụt về tài nguyên và công nghệ, độ tin cậy của máy tính và sự thiếu quan tâm từ giới khoa học.

Sau này với sự phát triển của việc sử dụng mạng nơ-ron và các thuật toán máy tính khác đã giải quyết được các vấn đề trong nhận dạng giọng nói, xử lý ngôn ngữ và phân loại hình ảnh. Những tiến bộ này đã cho phép các ứng dụng trí tuệ nhân tạo như nhận dạng giọng nói, xử lý các ngôn ngữ khác nhau, xử lý hình ảnh... ngày càng trở nên phổ biến hơn.

Trí tuệ nhân tạo là một ngành thuộc về lĩnh vực khoa học máy tính, là trí tuệ do con người lập trình tạo nên với mục đích giúp máy tính có thể tự động xử lý các hành vi tương tự như con người. Trí tuệ nhân tạo đạt đến trạng thái chung khi nó có thể thực hiện bất kỳ nhiệm vụ sử dụng trí tuệ nào có cùng độ chính xác như con người (General AI); trí tuệ nhân tạo rất mạnh khi nó có thể đánh bại con người trong nhiều nhiệm vụ cụ thể (Strong AI) (Mai Thị Quỳnh Như, 2021). Trí tuệ nhân tạo phát triển có thể giúp máy móc tự điều khiển, lập kế hoạch, thậm chí tự trả lời các câu hỏi của khách hàng về một sản phẩm hay dịch vụ nào đó, nhận diện khuôn mặt, giọng nói...

Việc áp dụng trí tuệ nhân tạo không chỉ giúp các nhà điều hành của công ty đưa ra quyết định phù hợp trong thời gian ngắn mà còn tác động nhiều vào hoạt động khác, trong đó có ngành kế toán. Việc ứng dụng trí tuệ nhân tạo vào công tác kế toán đang trở nên phổ biến vì nó giúp các dữ liệu đầu vào được thu thập một cách tự động, mang tính đa dạng cao hơn. Điều này giúp cho thông tin được cung cấp nhanh chóng và chính xác hơn, từ đó giúp cho các nhà quản lý đưa ra được những quyết định phù hợp và nhanh chóng.

Trong số các ứng dụng của công nghệ thông tin mới, trí tuệ nhân tạo đóng vai trò hết sức quan trọng, mang lại một diện mạo mới cho kế toán. Các phần mềm kế toán có tích hợp trí tuệ nhân tạo không chỉ cung cấp thêm nhiều thông tin về ngữ cảnh và biểu tượng, mà còn nhấn mạnh được tầm quan trọng của dữ liệu văn bản, chứ không phải chỉ tập trung vào biểu hiện của các con số. Công nghệ này có thể tự động hóa việc nhập liệu chứng từ, các chứng từ được nhập liệu vào phần mềm dưới dạng mã hóa, kế toán chỉ cần căn cứ vào đó để gán vào những tài khoản thích hợp, phù hợp với quy định của chế độ kế toán hiện hành. Và trong tương lai, trí tuệ nhân tạo sẽ giúp tự động hóa các công việc tốn thời gian và lặp đi lặp lại của kế toán, đồng thời giúp kế toán chuyển sang vai trò cố vấn trong lĩnh vực kinh tế, tài chính với chuyên môn cụ thể hơn (Phạm Thị Mộng Tuyền, 2022). Ngoài ra, các hoạt động gian lận có thể được dự đoán và phát hiện dễ dàng hơn thông qua sử dụng mô hình machine learning (Dương Thị Yến, 2023).

4. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

Như vậy, dựa trên các nghiên cứu trước đó về những lợi ích và khó khăn của việc áp dụng trí tuệ nhân tạo trong công tác kế toán, tác giả bổ sung và làm rõ hơn những vấn đề đó như sau:

4.1. Những lợi ích khi ứng dụng trí tuệ nhân tạo

Trí tuệ nhân tạo được sử dụng trong nhiều lĩnh vực khác nhau từ y tế, xã hội, đời sống và kế toán cũng không ngoại lệ. Trí tuệ nhân tạo được sử dụng trong hoạt động kế toán nhằm tăng cường hiệu quả và tăng độ chính xác trong số liệu, có thể liệt kê một số lợi ích như:

4.1.1. Tối ưu hóa hiệu suất công việc: trí tuệ nhân tạo được sử dụng để tự động hóa quy trình kế toán như nhập liệu, phân tích và trình bày báo cáo. Ví dụ như nếu một công ty áp dụng trí tuệ nhân tạo, khi người bán gửi một hóa đơn bán hàng cho doanh nghiệp, sau đó hóa đơn sẽ được số hóa, mã hóa rồi gán vào từng tài khoản kế toán thích hợp theo đúng quy định của chuẩn mực, chế độ kế toán. Hệ thống cũng sẽ có cơ chế để tự động phát hiện những lỗi như sai sót như số tiền có cộng đủ và đúng hay không, thông tin về công ty như địa chỉ, mã số thuế,...., từ đó tiết kiệm thời gian và công việc cho nhân viên kế toán. Hiện nay ở Việt Nam, đã có một số công ty cung cấp phần mềm kế toán online có áp dụng trí tuệ nhân tạo để lấy hóa đơn đầu vào từ dữ liệu của cơ quan thuế như Misa, Softdream..., điều này nhằm nâng cao và hạn chế sai sót có thể xảy ra trong quá trình đối chiếu số liệu với cơ quan thuế.

4.1.2. Phân tích dữ liệu tài chính: Công nghệ trí tuệ nhân tạo có thể giúp phân tích dữ liệu kế toán và tài chính một cách nhanh chóng và chính xác hơn. Chẳng hạn, trí tuệ nhân tạo có thể xử lý các số liệu về doanh thu, lợi nhuận, chi phí và các chỉ số tài chính khác để đưa ra nhận định về dự báo tình hình tài chính của doanh nghiệp.

4.1.3. Phân tích dữ liệu khách hàng: Công nghệ trí tuệ nhân tạo có thể giúp phân tích dữ liệu khách hàng để đưa ra các chiến lược marketing hiệu quả hơn. Trí tuệ nhân tạo có thể phân tích các dữ liệu khách hàng để đưa ra những khuyến nghị và dự đoán về hành vi khách hàng để giúp doanh nghiệp tăng doanh số.

4.1.4. Tối đa hóa nguồn lực doanh nghiệp: Việc ứng dụng trí tuệ nhân tạo trong hệ thống kế toán giúp cho các nhân viên kế toán có thể làm việc chủ động, độc lập hơn, các công việc được giải quyết một cách nhanh chóng nhưng vẫn chính xác và mang lại hiệu quả cao. Bên cạnh đó, khoảng cách giữa các bộ phận trong doanh nghiệp cũng được rút ngắn hơn do sự kết nối đa chiều, từ đó việc trao đổi và xử lý công việc được diễn ra thuận lợi cũng như hiệu quả hơn. Mọi công việc đều có thể giải quyết nhanh chóng từ xa, bất kỳ thời điểm nào, thậm chí là giải quyết 24/7.

Tóm lại, công nghệ trí tuệ đang được sử dụng rộng rãi trong lĩnh vực kế toán tại Việt Nam. Nó được áp dụng để tăng cường hiệu quả và độ chính xác của các quy trình kế toán, từ phân tích dữ liệu tài chính, tự động hóa các quy trình kế toán, xử lý hóa đơn và chứng từ, đến dự báo chi phí và quản lý rủi ro tài chính và phân tích dữ liệu khách hàng để đưa ra các chiến lược marketing hiệu quả hơn. Các ứng dụng này giúp tiết kiệm thời gian, công sức và giảm thiểu sai sót trong quá trình kế toán, giúp doanh nghiệp tăng cường sự cạnh tranh và nâng cao hiệu quả kinh doanh.

4.2. Những khó khăn của kế toán trong việc áp dụng trí tuệ nhân tạo

Quá trình chuyển đổi số nói chung hay ứng dụng trí tuệ nhân tạo trong công tác kế toán là một điều cần thiết, bởi vì hoạt động kinh doanh của các doanh nghiệp sẽ càng ngày càng đa dạng và phong phú. Điều này bên cạnh tạo ra các lợi ích nhưng cũng tạo ra nhiều khó khăn lĩnh vực kế toán. Có nhiều yếu tố ngăn cản quá trình ứng dụng trí tuệ nhân tạo trong kế toán ở Việt Nam hiện nay, trong đó cơ sở hạ tầng số của nền kinh tế, sự khác biệt của chuẩn mực kế toán quốc tế và chuẩn mực kế toán Việt Nam, nguồn lực của doanh nghiệp, môi trường giáo dục và đào tạo, mối quan hệ giữa máy móc và con người là vấn đề cần phải quan tâm.

4.2.1. Nguồn lực của các doanh nghiệp

Theo thống kê từ Báo Chính phủ năm 2023, số lượng doanh nghiệp mới thành lập trong năm đó đa phần là các doanh nghiệp nhỏ, với quy mô vốn từ 0 đến 10 tỷ đồng, chiếm tỷ lệ 90,6%. Đồng thời, đa số các doanh nghiệp này hoạt động chủ yếu trong lĩnh vực dịch vụ, chiếm 75,01%. Từ đó, có thể nhận thấy rằng phần lớn doanh nghiệp mới hoạt động trên thị trường Việt Nam hiện nay đều là các doanh nghiệp nhỏ, và việc chi ra tiền để đầu tư vào hệ thống số trong kế toán sẽ gặp nhiều khó khăn, khi mà các doanh nghiệp thường ưu tiên sử dụng nguồn lực để phát triển hoạt động kinh doanh.

Bên cạnh đó, mặc dù các ứng dụng chuyên đổi số đang được các công ty cung cấp phần mềm kế toán triển khai và giới thiệu rộng rãi, nhưng các doanh nghiệp vẫn chưa thật sự quan tâm đến vấn đề này, vì một số khó khăn và lý do như: lo sợ thông tin bảo mật của doanh nghiệp bị tiết lộ, tốn nhiều chi phí phát sinh hay lo ngại khi chuyển sang hệ thống mới sẽ phải gặp với nhiều khó khăn và thách thức...

4.2.2. Môi trường giáo dục và đào tạo

Mỗi năm, hàng ngàn sinh viên ngành kế toán tốt nghiệp đại học sẽ tham gia vào thị trường lao động. Tuy nhiên, chúng ta cũng dễ dàng thấy rằng có sự thiếu hụt rất lớn về kiến thức công nghệ thông tin trong ngành kế toán. Việc áp dụng công nghệ trí tuệ nhân tạo đã đặt ra một số thay đổi trong cách mà các công ty tiến hành lập báo cáo tài chính. Việc sử dụng công nghệ thông tin trong hầu hết các lĩnh vực của kế toán đã làm cho nhu cầu đối với sinh viên tốt nghiệp ngành kế toán phải có kỹ năng công nghệ thông tin tốt trở thành một điều phải cần được quan tâm. Tuy nhiên, các trường đại học tại Việt Nam hiện nay vẫn còn thiếu trang bị kỹ năng công nghệ thông tin cho sinh viên, có nghĩa là sinh viên không được chuẩn bị sẵn sàng cho các công việc kế toán trong tương lai.

4.2.3. Mối quan hệ giữa máy móc và con người

Khi cuộc cách mạng kỹ thuật số đang dần hình thành trong lĩnh vực kế toán thì đòi hỏi các nhân viên kế toán cũng phải có những kiến thức cần thiết để phát triển và sử dụng nó. Chúng ta đã biết rằng hiện nay nhiều quy trình kế toán đang được thực hiện bởi máy móc như quản lý chi phí, xử lý các khoản phải thu và phải trả, quản lý hóa đơn.... Các nhân viên kế toán cần phải tập trung nâng cao kỹ năng của mình do họ phải thích ứng được mới có thể tiếp tục, còn nếu không sẽ bị đào thải khỏi thị trường. Do đó, chúng ta có thể dự đoán những thay đổi to lớn trong tương lai với sự tác động của công nghệ số, nhưng vai trò của những ghi sổ vẫn rất là quan trọng.

Không còn nghi ngờ gì nữa, ngành kế toán trong tương lai sẽ sớm thay đổi vì cuộc cách mạng kỹ thuật số. Việc tự động hóa các quy trình xử lý nghiệp vụ kế toán thường xuyên sẽ giúp các nhân viên kế toán sẽ có thời gian tập trung vào các công việc cụ thể, phân tích dữ liệu cho các đối tượng có nhu cầu. Vấn đề mà kế toán có thể phải đối mặt ở đây là số lượng thông tin cho sẵn quá lớn, họ sẽ phải biết cách để ghi nhận, sắp xếp các thông tin có liên quan và quan trọng để từ đó đưa ra được quyết định chính xác. Những công việc này đòi hỏi kỹ năng giao tiếp mạnh mẽ để có thể đưa ra các kết quả quan trọng nhất một cách rõ ràng. Do đó, mặc dù máy tính đang chiếm ưu thế nhưng thực tế quan trọng nhất là chất lượng dữ liệu cung cấp. Để có thể tạo ra một nguồn dữ liệu có chất lượng, thì cần có một người có thể chuyên giao thông tin và đóng vai trò như một tác nhân dịch vụ khi làm việc để chuyển giao kiến thức cho hệ thống. Nhiệm vụ này không thể được thực hiện nếu không có một chuyên gia trong lĩnh vực. Khi thời gian trôi qua và rõ rệt là một phần của công việc hàng ngày của nghề kế toán và kiểm toán, sẽ cần một người ở cấp độ người dùng hỗ trợ cũng như một người có khả năng giải quyết các vấn đề công nghệ liên quan đến hệ thống.

5. GIẢI PHÁP ĐỂ NÂNG CAO ỨNG DỤNG CÔNG NGHỆ TRÍ TUỆ NHÂN TẠO TRONG KẾ TOÁN

Như vậy, ứng dụng công nghệ trí tuệ nhân tạo trong hệ thống kế toán là một nhu cầu cần thiết mà các doanh nghiệp cần phải quan tâm để có thể phát triển tốt trong giai đoạn công nghiệp 4.0. Bài viết sau đây sẽ cung cấp một số giải pháp mà doanh nghiệp có thể áp dụng để nâng cao ứng dụng công nghệ AI trong kế toán

5.1. Sự hỗ trợ của chính phủ

Chính phủ nên thiết lập một chương trình hay kế hoạch để nhằm nâng cao nhận thức về ứng dụng trí tuệ nhân tạo đối với các doanh nghiệp, qua đó giúp họ hiểu hơn về những lợi ích của đối với công tác kế toán nói riêng và hoạt động của các doanh nghiệp nói chung.

Sau đó, chính phủ có thể ban hành một lộ trình cụ thể để thúc đẩy việc áp dụng các kỹ thuật số cơ bản trong các doanh nghiệp. Lộ trình này cần đi kèm với các chính sách hỗ trợ cụ thể nhằm giúp các doanh nghiệp thực hiện việc áp dụng các kỹ thuật cơ bản này. Đồng thời, cần thiết lập cơ chế thanh tra và kiểm tra để đảm bảo việc thực thi các chính sách này một cách hiệu quả và phù hợp.

5.2. Đầu tư vào hạ tầng công nghệ

Để trí tuệ nhân tạo có thể ứng dụng hiệu quả vào công tác kế toán, các doanh nghiệp cần tăng cường đầu tư vào công nghệ như sử dụng các phần mềm kế toán online hay hóa đơn điện tử. Những công cụ này sẽ giúp hỗ trợ xử lý số liệu, tiết kiệm thời gian cũng như nâng cao hiệu quả hoạt động cho doanh nghiệp. Các nhân viên kế toán có thể làm việc ở bất kỳ đâu và bất kỳ thời điểm nào. Bên cạnh đó, các phần mềm đều được tích hợp các tính năng thông minh, kết nối chặt chẽ với các hệ thống khác trong doanh nghiệp như hóa đơn điện tử, bán hàng, quản lý nhân sự..., mọi giao dịch đều được ghi nhận tự động và giảm thiểu nhiều thời gian để nhập liệu cho kế toán. Một số phần mềm như Amis của Misa đã tích hợp thêm các cảnh báo về nhắc nhở thời gian kê khai thuế, cảnh báo về tình trạng công nợ, hóa đơn cần thanh toán, hàng tồn kho cũng như các bút toán mà doanh nghiệp phải thực hiện vào cuối kỳ. Bên cạnh đó, các phần mềm hóa đơn điện tử hiện nay như E – invoice đã cho phép xuất và theo dõi hóa đơn điện tử trực tiếp trên điện thoại di động, giúp cho kế toán có thể theo dõi được hóa đơn bất cứ khi nào chỉ với một chiếc điện thoại có kết nối mạng.

5.3. Nâng cao chất lượng của nhân viên kế toán

Công nghệ trí tuệ nhân tạo đang phát triển nhanh chóng và có nhiều khía cạnh chưa rõ ràng trong tương lai. Những thay đổi này sẽ làm biến mất nhiều công việc, nhưng đồng thời nó cũng sẽ tạo ra nhiều cơ hội mới không chỉ cho những người mới ra trường mà còn cho những người đang muốn phát triển kỹ năng mới. Công nghệ thông tin ngày nay là một phần của doanh nghiệp và các công ty không theo kịp công nghệ sẽ dần mất đi. Cũng như mọi lĩnh vực kinh doanh khác, ngành kế toán sẽ được hưởng nhiều khoản lợi khi áp dụng chuyển đổi số để tổ chức, xử lý và đánh giá dữ liệu tài chính, từ đó nâng cao hiệu quả công việc và tiết kiệm thời gian, chi phí. Những thay đổi này về cơ bản sẽ ảnh hưởng đến mọi hoạt động của doanh nghiệp vì kế toán là một phần quan trọng, cốt lõi trong sự thành công của một công ty. Nhân viên kế toán cần được đào tạo về kỹ năng sử dụng công nghệ trí tuệ nhân tạo để có thể sử dụng các ứng dụng trí tuệ nhân tạo hiệu quả, điều này có thể bao gồm cung cấp các khóa học, đào tạo, hoặc hỗ trợ bên ngoài từ các chuyên gia trong lĩnh vực này.

5.4. Kết hợp trí tuệ nhân tạo với các hệ thống khác

Kế toán không hoạt động độc lập, mà nó liên quan đến nhiều hệ thống khác nhau trong doanh nghiệp. Do đó, để tận dụng tối đa các ứng dụng trí tuệ nhân tạo, cần kết hợp nó với các

hệ thống khác, bao gồm hệ thống quản lý khách hàng, hệ thống quản lý nhân sự và các hệ thống quản lý khác.

6. KẾT LUẬN

Chuyển đổi số đóng một vai trò then chốt trong việc phát triển của một quốc gia. Trong bối cảnh hiện nay, chuyển đổi số trong lĩnh vực kế toán đã có một số thay đổi quan trọng mang tính cách mạng trên thế giới. Kế toán hiện nay không chỉ gói gọn trong việc ghi sổ sách, tính lương,... mà nó đã phát triển, đóng vai trò tư duy chiến lược cho các doanh nghiệp. Những ứng dụng công nghệ như Blockchain, dữ liệu lớn (Big Data), trí tuệ nhân tạo (Ai), điện toán đám mây (Cloud)..., đã cho phép nâng cao tính minh bạch và giảm chi phí, tiết kiệm thời gian, công sức làm việc, tạo điều kiện thuận lợi để truy cập dữ liệu, bảo vệ dữ liệu và nâng cao hiệu quả công việc kế toán. Trong đó việc áp dụng trí tuệ nhân tạo trong kế toán sẽ mang lại nhiều lợi ích cho các doanh nghiệp, tổ chức và cá nhân trong lĩnh vực kế toán. Trí tuệ nhân tạo có thể giúp giảm thiểu sai sót, tăng tốc độ thực hiện các tác vụ, tối ưu hóa quy trình kế toán và cải thiện khả năng dự đoán trong tài chính.

Các công cụ phân tích dữ liệu có thể giúp cho kế toán viên xử lý các báo cáo tài chính và phân tích các số liệu tài chính nhanh chóng và hiệu quả hơn. Ngoài ra, các thuật toán học máy và trí tuệ nhân tạo cũng có thể giúp kế toán viên dự đoán các xu hướng tài chính trong tương lai, giúp cho các doanh nghiệp đưa ra các quyết định chiến lược và kế hoạch tài chính hiệu quả hơn. Điều này giúp tối ưu hóa nguồn lực và tăng hiệu quả trong kinh doanh.

Tóm lại, việc áp dụng trí tuệ nhân tạo trong kế toán mang lại nhiều lợi ích cho các doanh nghiệp, tổ chức và cá nhân trong lĩnh vực này. Tuy nhiên, để tận dụng được các lợi ích này, các tổ chức và cá nhân cần đầu tư vào cơ sở hạ tầng kỹ thuật và phát triển các ứng dụng phần mềm chuyên dụng để triển khai và áp dụng trí tuệ nhân tạo trong kế toán một cách hiệu quả. Cần có những nỗ lực từ phía cả các nhà sản xuất phần mềm và các doanh nghiệp để đào tạo nhân viên kế toán về các kỹ năng và công nghệ mới liên quan đến trí tuệ nhân tạo. Ngoài ra, cần đảm bảo tính bảo mật và độ tin cậy của các dữ liệu tài chính được sử dụng trong quá trình áp dụng trí tuệ nhân tạo.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Báo chính phủ (2023). Số doanh nghiệp thành lập mới năm 2023 gấp 1,2 lần mức bình quân giai đoạn 2017-2022. <https://baochinhphu.vn/so-doanh-nghiep-thanh-lap-moi-nam-2023-gap-12-lan-muc-binh-quan-giai-doan-2017-2022-102231227144352309.htm>, [truy cập ngày 28/03/2024].
2. Mai Thị Quỳnh Như (2021). Vận dụng trí tuệ nhân tạo trong hành nghề kế toán tại Việt Nam - thực trạng và giải pháp. <https://kketoan.duytan.edu.vn/Home/ArticleDetail/vn/132/3563/bai-viet-th.s-mai-thi-quynh-nhu-van-dung-tri-tue-nhan-tao-trong-hanh-nghe-ke-toan-tai-viet-nam-thuc-trang-va-giai-phap>, [truy cập ngày 25/3/2024].
3. Phạm Thị Mộng Tuyền (2022). Sự cần thiết của việc áp dụng kế toán số tại các doanh nghiệp Việt Nam. *Tạp chí Tài chính*. <https://tapchitaichinh.vn/su-can-thiet-cua-viec-ap-dung-ke-toan-so-tai-cac-doanh-nghiep-viet-nam.html>, [truy cập ngày 28/3/2024].
4. Dương Thị Yến (2023). Tác động của ứng dụng trí tuệ nhân tạo với nguồn nhân lực lĩnh vực kế toán, kiểm toán. *Tạp chí Tài chính*. <https://tapchitaichinh.vn/tac-dong-cua-ung-dung-tri-tue-nhan-tao-voi-nguon-nhan-luc-linh-vuc-ke-toan-kiem-toan.html> [truy cập ngày 22/3/2024].

MỘT SỐ GIẢI PHÁP NÂNG CAO CHẤT LƯỢNG ĐÀO TẠO GIÁO VIÊN TRONG THỜI ĐẠI CÔNG NGHIỆP 4.0 TẠI CÁC TRƯỜNG ĐẠI HỌC Ở VIỆT NAM

Mã Phượng Quyên¹

1. Khoa Kinh tế, Trường Đại học Thủ Dầu Một

TÓM TẮT

Trong bối cảnh hội nhập quốc tế và đáp ứng nhu cầu xã hội ngày càng cao như hiện nay, vai trò của nhà giáo nói chung và giảng viên Đại học nói riêng có ý nghĩa rất quan trọng. Chất lượng đào tạo giáo dục là vấn đề rất được Nhà nước Việt Nam quan tâm; Làm sao đào tạo đội ngũ giáo viên trước yêu cầu đổi mới giáo dục là hết sức cần thiết. Tác giả tập trung nghiên cứu phân tích hiện thực và cơ sở lý thuyết về mảng đào tạo giảng viên trong và ngoài nước Việt Nam bằng phương pháp định tính. Bài báo đã phân tích, tổng hợp bên cạnh đó đưa ra một số giải pháp nâng cao chất lượng đào tạo giảng viên đáp ứng yêu cầu xu hướng mới trong giáo dục bậc đại học ở Việt Nam, từ kết quả và giải pháp nêu ra trong bài là nền tảng cho các nghiên cứu trong tương lai và góp phần nhỏ vào việc cải thiện chất lượng giáo dục Việt Nam trong thời công nghệ số.

Từ khóa: đào tạo, giảng viên, nâng cao chất lượng, thời đại công nghiệp 4.0.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Trong xã hội nước ta, đội ngũ giáo viên, giảng viên luôn đóng vai trò nòng cốt của sự nghiệp giáo dục và đào tạo những mầm non, nhân tài cho Đất nước. Vì vậy, chất lượng nguồn lực này luôn được xem là một trong những yếu tố quyết định chất lượng giáo dục. Chiến lược hàng đầu trong phát triển ngành giáo dục 2011 – 2020 có đề cập đến nội dung “Phát triển đội ngũ nhà giáo và cán bộ quản lý giáo dục” là một vấn đề rất được sự quan tâm của Bộ giáo dục, trong đó “củng cố, hoàn thiện hệ thống đào tạo giáo viên, đổi mới căn bản và toàn diện nội dung và phương pháp đào tạo, bồi dưỡng nhằm hình thành đội ngũ nhà giáo và cán bộ quản lý giáo dục đủ sức thực hiện đổi mới chương trình giáo dục phổ thông sau năm 2015” cũng là một trong các vấn đề cần được chú ý.

Theo Rockoff, cho thấy chất lượng nhà giáo hiện nay đa phần khó đo lường có một số đặc điểm của nhà giáo như: thâm niên công tác, năng lực chuyên ngành, chính sách đãi ngộ, trình độ về đào tạo có khả năng được sử dụng để làm thước đo cho chất lượng [1].

Thuật ngữ “Cuộc cách mạng công nghiệp lần thứ tư” (hay là Cách mạng công nghiệp 4.0) lần đầu xuất hiện từ thập niên đầu tiên của thế kỷ 21, đã có đề cập trong Kế hoạch hành động chiến lược công nghệ cao của Chính phủ Đức năm 2012. Theo ông Klaus Schwab, Giáo sư-Chủ tịch Diễn đàn kinh tế thế giới (WEF): cách mạng công nghiệp lần thứ tư (FIR) chính là một thuật ngữ gồm có các công nghệ tự động hóa hiện đại, chế tạo các hệ thống vật lý trong không gian ảo và trao đổi dữ liệu.[2]

Bằng phương pháp nghiên cứu định tính từ các vấn đề nêu trên, việc tìm ra một số kiến nghị nhằm nâng cao chất lượng đào tạo giảng viên đáp ứng xu thế mới trong giáo dục trong bối

cảnh cách mạng công nghiệp 4.0 trên cơ sở đánh giá một cách đầy đủ chi tiết về bối cảnh và thực trạng công tác đào tạo giáo viên trong và ngoài nước là việc làm mang tính cấp bách. Trước thực tế nhu cầu xã hội ngày càng cao, cuộc cách mạng công nghiệp 4.0 khoa học tiến bộ ảnh hưởng đến toàn bộ lĩnh vực kinh tế và ngành giáo dục cần được chú trọng thay đổi, chất lượng giáo dục kèm theo các tiêu chuẩn đánh giá đầu ra theo công nghệ số, sinh viên là lớp trẻ đóng vai trò quan trọng kế thừa thế hệ đi trước, là lực lượng lao động nòng cốt để phát triển quốc gia; việc đào tạo ra một thế hệ sinh viên chất lượng cần có một quy trình đào tạo số với đội ngũ giảng viên chất lượng tại các trường Đại học ở Việt Nam. Từ vấn đề đặt ra này, tác giả mong muốn góp phần kiến thức qua việc phân tích, tổng hợp thông tin, số liệu ở các nghiên cứu trước đó để mở ra một phần kiến thức mới nhằm phục vụ nhu cầu nghiên cứu phát triển giáo dục.

2. THỰC TRẠNG VỀ SỐ LƯỢNG VÀ CHẤT LƯỢNG ĐÀO TẠO GIẢNG VIÊN

Ngày 18/1/2019, Thủ tướng Chính phủ Vũ Đức Đam ký Quyết định số 89/QĐ-TTg phê duyệt Đề án Nâng cao năng lực đội ngũ cán bộ, giảng viên và quản lý các cấp cơ sở giáo dục bậc đại học đã và đang đáp ứng yêu cầu đổi mới từ căn bản đến toàn diện ngành giáo dục và đào tạo trong giai đoạn 2019 - 2030. Tính đến năm 2020, số giảng viên cần đào tạo để nâng trình độ đạt trình độ chuẩn là thạc sĩ khoảng gần 6.000 người. Tỷ lệ giảng viên đại học có trình độ đại học, cao đẳng giảm đáng kể (từ 21,41% trong cơ cấu chất lượng trình độ đội ngũ giảng viên đại học năm 2015, đến năm 2020 tỷ lệ này đã giảm xuống chỉ còn khoảng 7,81%) cho thấy các cơ sở giáo dục đại học trên cả nước đã ý thức việc nâng cao chất lượng giảng viên và thực hiện chuẩn hóa trình độ đội ngũ giảng viên theo quy định của Luật Giáo dục và Luật Giáo dục đại học.

Theo số liệu thống kê từ Bộ Giáo dục và Đào tạo, tính đến năm 2022, cả nước có 242 cơ sở đào tạo đại học công lập và ngoài công lập, không bao gồm các trường Đại học thuộc khối an ninh, quốc phòng, tuyển mới thạc sĩ, tiến sĩ là 31.976, quy mô đào tạo tiến sĩ, thạc sĩ là 121.586 với 78.190 giảng viên cơ hữu chia theo trình độ tiến sĩ 25.366 và thạc sĩ là 46.942. Với số lượng sinh viên tuyển mới trong giai đoạn 2021 đến 2022 là 568.856 và học viên cao học là 31.976 trên tổng quy mô đào tạo tiến sĩ, thạc sĩ là 121.586. Căn cứ vào số liệu trên thực trạng số giảng viên và quy mô đào tạo ngày càng tăng so với năm 2021 là 76.576 giảng viên cơ hữu và sinh viên tuyển mới trong giai đoạn 2020 đến 2021 là 519.601; tuy nhiên số học viên cao học là 34.302 lại giảm so với năm 2022 là 2.326 học viên. [3]

Như vậy, căn cứ vào số liệu thống kê trong giai đoạn 2021 đến 2022 cho thấy số lượng sinh viên đại học tăng, giảng viên tăng nhưng số học viên cao học lại giảm, nếu số lượng học viên cao học trong giai đoạn 2023-2024 và trong tương lai lại tiếp tục giảm cho thấy nhu cầu xã hội cao nhưng số lượng đào tạo cao học theo nhu cầu thống kê thấp. Trong khi số lượng giảng viên cơ hữu tại các trường Đại học lại yêu cầu trình độ thạc sĩ, tiến sĩ.

Ảnh hưởng của cách mạng công nghiệp 4.0 diễn ra trên thế giới trong tất cả các lĩnh vực và để đáp ứng nhu cầu xã hội cao như hiện nay. Yêu cầu cần đặt ra, giáo dục đại học ở Việt Nam cần đảm bảo về số lượng giảng viên và chất lượng giáo dục, phải nhanh chóng thay đổi phương thức đào tạo cho phù hợp với xu hướng phát triển của thế giới và sự phát triển mạnh mẽ của công nghệ số. Giảng viên chính là một nhân tố quan trọng quyết định sự thành công của giáo dục đại học. Do vậy, các giảng viên cần tự nỗ lực, phát triển bản thân, chủ động tìm hiểu và nâng cao hiệu quả công tác giảng dạy, nghiên cứu khoa học theo công nghệ mới, số hóa, điện tử thông tin..., từ nền tảng cá nhân giảng viên giỏi, hiểu biết sẽ góp phần vào công cuộc đổi mới giáo dục, đào tạo được nguồn nhân lực sinh viên, học viên có số lượng đáp ứng yêu cầu xã hội, có chất lượng phù hợp với sự đổi mới không ngừng của cuộc cách mạng công nghiệp 4.0.

Theo Đinh Xuân Khoa; Thái Văn Thành; Nguyễn Ngọc Hiền (2018), Công tác đào tạo nhà giáo ở Việt Nam đang được áp dụng theo hai dạng mô hình là song song (concurrent education

model) và tiếp nối (consecutive education model). Theo đó, các mô hình trên sẽ có những ưu thế cũng như nhiều hạn chế riêng trong công tác đào tạo nhà giáo. Thực hiện duy trì hai mô hình trên sẽ góp phần tạo nên sự đa dạng trong cách thức đào tạo, hỗ trợ nhà giáo phát triển năng lực ngành và năng lực sư phạm, bắt kịp xu thế mới của giáo dục bậc đại học trên phạm vi quốc tế.

Bên cạnh đó mô hình song song hiện được triển khai phổ biến trong các trường/khoa chuyên đào tạo nhà giáo. Mô hình này được thực hiện thời gian 4 năm (bậc đại học) hoặc thời gian 3 năm (bậc cao đẳng), và đào tạo cơ bản, đào tạo nghiệp vụ sẽ được tiến hành song song với nhau. Mô hình này có ưu điểm là học viên sẽ xác định được sớm các mục tiêu học là phát triển thành nhà giáo. Đây mục tiêu được củng cố thường xuyên trong một môi trường sư phạm, nhằm tạo điều kiện hình thành năng lực, nhân cách học viên. Tuy nhiên, mô hình này có nhược điểm là chậm chuyển đổi so với thực tiễn.

Các chương trình đào tạo nhà giáo chưa được phát triển khoa học theo đúng quy trình phát triển của các chương trình đào tạo. Còn thiếu hoặc chưa thể hiện đầy đủ sự có mặt các bên liên quan; việc phát triển chương trình đào tạo có nhưng chưa được quan tâm đáng kể; chuẩn đầu ra chương trình đào tạo còn thiếu căn cứ về mặt khoa học, dẫn đến tình trạng môn học “thừa” tín chỉ trong chương trình đào tạo [4].

Theo ông Phù Chí Hòa – Phó giá sư tiến sĩ ở Trường Đại Học Đà Lạt (2021), mô hình đào tạo giáo viên kiểu “tiếp nối” trong các trường Đại Học có nhiều ngành ở quốc tế du nhập vào nước ta có đặc trưng là “vào ngành a, có thể ra ngành b”.

Tại các trường Đại Học có nhiều ngành, sinh viên, học viên được đào tạo ở các khoa ngành sư phạm muốn được cấp bằng thì phải học tập và tích lũy đủ tín chỉ về các môn như: khoa học xã hội và nhân văn, toán, khoa học tự nhiên.... Bên cạnh đó, cần có đủ tín chỉ về các môn khoa học giáo dục và rèn luyện nghiệp vụ ngành.

Mô hình đào tạo trên đây được thúc đẩy theo hướng học xong cử nhân một ngành, rồi học về khoa học giáo dục. Sinh viên ngoài hiểu biết căn bản về kiến thức chuyên ngành, cũng được trang bị các kỹ năng nghiệp vụ phù hợp.

Với mô hình đào tạo kiểu “tiếp nối”, việc tuyển dụng thêm nhà giáo có thể nhanh chóng được đáp ứng khi các sinh viên hoàn thành các chứng chỉ nghiệp vụ sư phạm, thực hành nghề sư phạm và được công nhận bởi các cơ quan có thẩm quyền. Các giáo viên có thể chuyển đổi nghề nghiệp do họ đã được trang bị kiến thức nền tảng từ các ngành khoa học khác khi học theo mô hình “tiếp nối”. [5]

Cách mạng công nghiệp 4 đòi hỏi phải có nguồn nhân lực có chất lượng cao, nhân lực đào tạo cần đáp ứng được tất cả các yêu cầu về kiến thức, kỹ năng và thái độ, ngoại ngữ, tin học... xã hội thay đổi nên con người phải không ngừng học hỏi. Do đó, các trường học nhất là trường Đại học với đa dạng ngành nghề sẽ phải cập nhật, loại bỏ hay thêm vào, tạo cơ hội cho sự phát triển của những ngành mới, đáp ứng công nghệ số, thúc đẩy phát triển kinh tế, xã hội, văn hóa...

Chất lượng của trường/khoa không chỉ dựa vào chương trình đào tạo, mà còn phải dựa vào chất lượng của giảng viên. Chất lượng của giảng viên bao gồm trình độ bằng cấp chuyên môn, thành thạo về môn học, kinh nghiệm, kỹ năng giảng dạy và đạo đức nghề nghiệp... Cán bộ giảng dạy bao gồm tất cả giáo sư, giảng viên, giảng viên thỉnh giảng cả bán thời gian và toàn thời gian. Bộ hướng dẫn đảm bảo chất lượng AUN (AUN-QA guidelines) đặt ra các tiêu chí để đảm bảo chất lượng cán bộ giảng dạy. Cần xem xét lại các trường Đại học đã đáp ứng được các tiêu chí này tới mức độ nào. Vì thế, chúng ta phải nhìn lại lực lượng cán bộ (số lượng) và chất lượng bằng cấp chuyên môn của họ.

Giảng viên ngoài giảng dạy cho sinh viên học viên các kiến thức, kỹ năng trên lớp, nhiều trường còn định hướng cho sinh viên biết cách học phù hợp với nhu cầu xã hội, khả năng cá

nhân, thái độ ứng xử trong công việc sau khi ra trường, thực hiện mô phỏng thực tế và thực tập thực tế trên nền tảng nhu cầu người học, qua đó cung cấp đầy đủ kiến thức, năng lực cá nhân trong giao tiếp và giải quyết vấn đề. Giảng viên là người giảng dạy và trực tiếp hướng dẫn, hỗ trợ phòng ban tư vấn thêm về kỹ năng thông qua đánh giá kết quả học tập, đánh giá rèn luyện, thực tập thực hành... của sinh viên.

Như vậy, quy trình đào tạo và số lượng giảng viên ở nước ta trong thời gian qua đã có thực hiện điều chỉnh, đạt được nhiều kết quả phù hợp với định hướng phát triển, nghiên cứu thay đổi về số lượng giảng viên, quy trình đào tạo, chương trình đào tạo, cải thiện cơ sở vật chất không ngừng tại các trường Đại học Việt Nam. Tuy nhiên, bên cạnh những thành tựu đạt được đó vẫn còn tồn đọng một số hạn chế về đào tạo giảng viên, làm thế nào để sinh viên sau khi ra trường có công việc như mong muốn và có khả năng vươn ra tầm thế giới để bắt kịp với nhu cầu xã hội thực tế và phù hợp với bối cảnh cách mạng công nghiệp 4.0 là một vấn đề đáng quan tâm.

3. MỘT SỐ GIẢI PHÁP NÂNG CAO CHẤT LƯỢNG ĐÀO TẠO GIẢNG VIÊN Ở VIỆT NAM

Từ thực trạng nêu trên đồng thời nhận thấy sự cấp thiết cần thay đổi chủ yếu là chất lượng giáo dục đội ngũ lao động phần lớn là sinh viên các trường Đại học tại Việt Nam, tác giả đưa ra một số giải pháp nâng cao chất lượng đào tạo giảng viên ở Việt Nam trên cơ sở nghiên cứu trước bao gồm:

Thứ nhất: Về quy hoạch cơ sở đào tạo giảng viên

Việc quy hoạch cơ sở đào tạo giảng viên cần phải đáp ứng so với nhu cầu phát triển xã hội và kinh tế của đất nước và đặc thù địa phương; Cần quy hoạch tập trung vào việc phát triển các Trường đại học lớn, có uy tín. Đặc biệt tập trung đến một số tiêu chí như: Phân vùng quy hoạch phù hợp, căn cứ theo các khu vực quốc gia như: Bắc Trung Bộ, Nam Trung Bộ, Đông Nam Bộ, Tây Nam Bộ và Tp Hồ Chí Minh; Tây Bắc, Đồng bằng Sông Hồng.... Năng lực cơ sở đào tạo giảng viên; Mức độ ảnh hưởng trong đào tạo như: Chất lượng nguồn nhân lực do nhà trường đào tạo; Vị trí sinh viên tại trường định hướng phục vụ giáo dục Đại học sau khi tốt nghiệp; bồi dưỡng giảng viên, cán bộ quản lý giáo dục của Nhà trường; Phạm vi về không gian và thời gian, loại hình liên kết đào tạo, chính sách hỗ trợ bồi dưỡng giảng viên hiện nay. Sử dụng các ứng dụng khoa học giáo dục vào thực tiễn, nâng cao năng lực nghiên cứu, khuyến khích tạo diễn đàn khoa học của trường. Việc quy hoạch đúng cơ sở góp phần tạo điều kiện cho giảng viên tại khu vực tiết kiệm chi phí, phát triển về năng lực và tinh thần tốt sẽ tạo điều kiện thuận lợi cho công tác giảng dạy. Đồng thời đảm bảo thực hiện theo chủ trương, chiến lược phát triển giáo dục 2011 – 2020 là “Phát triển đội ngũ nhà giáo và cán bộ quản lý giáo dục” là then chốt.

Thứ hai: Về nâng cao năng lực các trường Đại học

Nâng cao năng lực các trường Đại học trong xu thế hội nhập quốc tế nhằm nâng cao chất lượng đào tạo, bồi dưỡng giảng viên đảm bảo hướng đến kết quả thành công trong phát triển đổi mới giáo dục Đại học, Nhà trường cần chú trọng đến các giải pháp như:

Cải thiện năng lực quản trị nhà trường cho phù hợp với cách mạng công nghiệp 4: tập huấn tiếp cận với thiết bị công nghệ thông tin hiện đại theo xu thế của thế giới, tiếp thu có chọn lọc và ứng dụng phù hợp với thực tế tại mỗi trường; Cải thiện đội ngũ giảng viên phù hợp năng lực đáp ứng nhu cầu xã hội tiên bộ; Cải thiện chương trình đào tạo, phương pháp giảng dạy và không ngừng bồi dưỡng, nâng cao trình độ giảng viên theo xu hướng phát triển số hóa; Nâng cao khả năng nghiên cứu khoa học trong giáo dục và thực hành vận dụng các kết quả nghiên cứu vào thực tế ngành giáo dục và đào tạo; Xây dựng mối quan hệ và môi trường làm việc văn minh trong sự phạm, vững mạnh hỗ trợ về mặt tinh thần cho các nguồn nhân lực phát triển. Căn cứ vào các mặt nêu trên, Nhà trường từng bước hoàn thiện và tiếp thu công tác quản lý và đảm

bảo về mặt chất lượng đẩy mạnh nâng cao chất đào tạo giảng viên cho phù hợp với kế hoạch phát triển giáo dục tại địa phương.

Thứ ba: Về chính sách hỗ trợ đời sống giảng viên.

Ngoài hai yếu tố nêu trên, chính sách hỗ trợ cho đội ngũ giảng viên đóng vai trò quan trọng không kém, với chính sách tốt từ Nhà trường, địa phương giúp cho đội ngũ giảng viên được động viên khuyến khích, thu hút các học viên xuất sắc theo học cao học sau khi tốt nghiệp đại học, cử nhân, góp phần vào việc cải thiện trong môi trường làm việc; nâng cao chất lượng đào tạo giáo dục. Cải thiện nhiều chính sách tuyển dụng; đào tạo và bồi dưỡng giảng viên; đổi mới chính sách tiền lương, ưu đãi đối với giảng viên, sử dụng nhân lực và phân công và bổ nhiệm... Ngoài ra, chính sách về tiền lương, về các quyền lợi người lao động là điều rất quan trọng. Tạo điều kiện khích lệ và phát triển công việc phục vụ nhà trường của đội ngũ cán bộ giảng viên, đây chính là động lực tích cực giúp đội ngũ giảng viên phát triển mối hệ gắn bó bền vững, tốt đẹp giữa giảng viên với sinh viên, đồng nghiệp và Nhà trường, địa phương.

Thứ tư: Về hợp tác quốc tế

Hợp tác quốc tế cũng là một yếu tố quan trọng trong việc phát triển giáo dục ở các trường đại học theo xu hướng hiện đại hóa nền giáo dục tiên tiến trên thế giới; Nhà trường cần tích cực, chủ động mở rộng quan hệ hợp tác và duy trì hợp tác lâu dài với các cơ sở đào tạo chất lượng cao nguồn lực giảng viên ở phạm vi quốc tế, Đẩy mạnh các hoạt động trao đổi khoa học công nghệ, thực hiện các chuẩn kiểm định theo định kỳ theo chuẩn quốc tế góp phần nâng cao thương hiệu và chất lượng giáo dục, mở rộng các dự án và các chương trình hợp tác về đào tạo, bồi dưỡng cán bộ, giảng viên nhằm phục vụ cho nhu cầu xã hội ngày càng cao ở Việt Nam.

4. KẾT LUẬN

Như vậy, nâng cao chất lượng đào tạo giảng viên đáp ứng yêu cầu đổi mới giáo dục trong bối cảnh hội nhập quốc tế ở nước ta phù hợp cách mạng công nghiệp 4.0 là hết sức cấp thiết. Đồng thời, các giải pháp này cũng cần được tiến hành theo một kế hoạch, lộ trình lâu dài, được tính toán một cách hợp lý và khoa học và còn phải tùy thuộc vào ưu khuyết điểm của từng trường Đại học theo các khu vực để linh hoạt trong công tác thay đổi, chinh đốn các vấn đề giáo dục từ tổ chức đến cá nhân giảng viên và học viên. Từ các nội dung nghiên cứu đưa ra ý kiến, phân tích thực trạng và nêu các giải pháp nâng cao chất lượng nguồn lực giảng viên tại các trường Đại học ở Việt Nam, tác giả mong muốn góp phần nhỏ vào việc cải thiện giáo dục đại học; Qua đó làm cơ sở phát triển cho các nghiên cứu tiếp theo.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Workneh Abebe and Tassew Woldehanna (201), *Teacher Training and Development in Ethiopia: Improving Education Quality by Developing Teacher Skills, Attitudes and Work Conditions*, Published by Young Lives, UK.
2. Học viện Chính trị quốc gia Hồ Chí Minh, *Cách mạng công nghiệp lần thứ tư - thời cơ và thách thức đối với Việt Nam*, Nxb Lý luận Chính trị, H.2017, tr.12.
3. Bộ giáo dục và đào tạo, *Số liệu thống kê giáo dục Đại học (2021-2022)*
Link: <https://moet.gov.vn/thong-ke/Pages/thong-ko-giao-duc-dai-hoc.aspx?ItemID=8831>
4. Đinh Xuân Khoa; Thái Văn Thành; Nguyễn Ngọc Hiền (2018), *Phát triển chương trình đào tạo và mô hình đào tạo giáo viên trong bối cảnh hội nhập quốc tế*, Tạp chí Khoa học Giáo dục, Số 1, tháng 1, 2018.
5. Trường Đại học Giáo dục - Đại học Quốc gia Hà Nội (2021), *Đào tạo giáo viên theo mô hình tiếp nối A+B*, Tạp chí giáo dục.

PHƯƠNG THỨC THU HÚT NGƯỜI TIÊU DÙNG TRONG CÁCH THIẾT LẬP BÁN LẺ ĐA KÊNH TÍCH HỢP MỚI: THÁCH THỨC CHO NGÀNH BÁN LẺ VIỆT NAM

Võ Lê Quỳnh Lam ¹, Nguyễn Thị Hoài Nam ^{1*}

1. Khoa Kinh tế, Trường Đại học Thủ Dầu Một

*Liên hệ email: namnth@tdmu.edu.vn

TÓM TẮT

Sự lan rộng nhanh chóng của nhiều kênh mua sắm đặt ra những thách thức mới đối với nhà bán lẻ, họ cần phải cạnh tranh trong một môi trường phức tạp để tránh vấn đề của việc tiêu dùng chéo giữa các kênh. Để ngăn chặn hành vi này, chúng tôi đề xuất một môi trường mới trong đó một nhà bán lẻ sẽ quản lý nhiều kênh một lúc. Môi trường tích hợp mới nổi lên sẽ thu hút nhiều người tiêu dùng hơn so với một kênh được xử lý duy nhất, điều này sẽ tránh được hành vi chuyển đổi sang các kênh của đối thủ cạnh tranh. Nghiên cứu của chúng tôi bao gồm một mẫu gồm 237 khách hàng được hỏi về các cài đặt bán lẻ mới. Nó được thực hiện dựa trên mô hình SOR (kích thích—chủ thể—phản ứng). Những phát hiện của chúng tôi cho thấy rằng học giả và người thực hành sẽ phải đối mặt với một thách thức mới khi sự kết hợp hiệu quả của nhiều kênh được quản lý bởi một nhà bán lẻ. Chúng tôi nhận ra những người tham gia phỏng vấn của chúng tôi đã thể hiện sự hài lòng về mặt cảm xúc với môi trường của họ, điều này khiến họ quyết định mua sắm trong môi trường này.

Từ khóa: bán lẻ đa kênh, hành vi người tiêu dùng, kinh nghiệm mua sắm, marketing đa kênh, quản lý công nghệ, tiêu dùng kênh chéo.

1. GIỚI THIỆU

Trước đây, việc mua hàng được thực hiện thông qua hai kênh chính: trang web của nhà bán lẻ và/hoặc điểm bán lẻ truyền thống, được coi là các kênh độc lập. Hiện nay, các trang web cung cấp các tính năng tương tác mới để thu hút người tiêu dùng, ví dụ như khả năng thử sản phẩm ảo, để đạt được các gợi ý được tùy chỉnh, vv. (Pantano, 2014), trong khi kênh di động đang trở thành phương tiện chính để người tiêu dùng mua sắm bằng thiết bị di động (Pantano and Timmermans, 2014).

Ngoài ra, số lượng các kênh mà người tiêu dùng có thể truy cập, so sánh, lựa chọn và mua các mặt hàng khác nhau đang tăng lên nhanh chóng (Kim và Park, 2005; Kumar, 2010; Wagner et al., 2013; Pantano, 2014), có tác động đáng kể đến các cài đặt bán lẻ truyền thống. Do đó, các nhà bán lẻ phải đối mặt với những khó khăn mới để thành công theo xu hướng mới (Neslin et al., 2006).

Công trình nghiên cứu trước đây đã cho thấy sự quan tâm lớn của học giả và các chuyên gia đối với hiện tượng nhiều kênh, tập trung chủ yếu vào tác động của nhiều kênh đối với uy tín thương hiệu và sự trung thành (Keller, 2010; Hsieh et al., 2012), trên sự so sánh giữa bán lẻ nhiều kênh và bán lẻ thuần túy trực tuyến (Jin và Kim, 2010), về mối liên kết giữa thái độ đối với nhà bán lẻ vật lý và nhà bán lẻ trực tuyến (Kim và Park, 2005), về hành vi chuyển đổi và

chi phí thường xuyên của các nhà bán lẻ (Wallace et al., 2004; Dholakia et al., 2010), và việc nhắm mục tiêu người tiêu dùng dựa trên sở thích kênh của họ (Dholakia et al., 2010).

Chúng tôi tham chiếu đến một môi trường nhiều kênh mới được đặc trưng bởi sự tích hợp của các kênh khác nhau được quản lý bởi một nhà bán lẻ và có sẵn trong cùng một cửa hàng trực tiếp (vật lý). Cụ thể, chúng tôi khám phá các tương tác giữa người tiêu dùng và sản phẩm trên các cài đặt bán lẻ mới nổi để xem một mẫu thử nghiệm ban đầu của các thành viên có sẵn lòng áp dụng môi trường nhiều kênh này cho các giao dịch mua sắm, đồng thời giảm thiểu hành vi chuyển đổi sang các đối thủ khác.

Để đạt được mục tiêu này, chúng tôi nghiên cứu một cửa hàng phụ kiện thời trang tích hợp và điều tra phản ứng của người tiêu dùng đối với các cài đặt bán lẻ nhiều kênh mới thông qua mô hình Kích thích - Cơ chế - Phản ứng (S-O-R). Chúng tôi đề xuất rằng cửa hàng mới (kích thích) ảnh hưởng đến trải nghiệm mua sắm từ quan điểm về sự hài lòng với chất lượng dịch vụ và thái độ (cơ chế) và ý định mua sắm (phản ứng).

Nghiên cứu này được tổ chức như sau: khung lý thuyết và giả thuyết được đưa ra trong phần đầu tiên; sau đó, thiết kế nghiên cứu được mô tả trong phần tiếp theo, bao gồm cuộc khảo sát với người tiêu dùng về trải nghiệm của cửa hàng mới. Sau đó, kết quả được xem xét. Cuối cùng, bài báo đưa ra những lời khuyên cho học giả và các nhà thực hành cũng như những lời khuyên cho tương lai.

2. CƠ SỞ LÝ THUYẾT

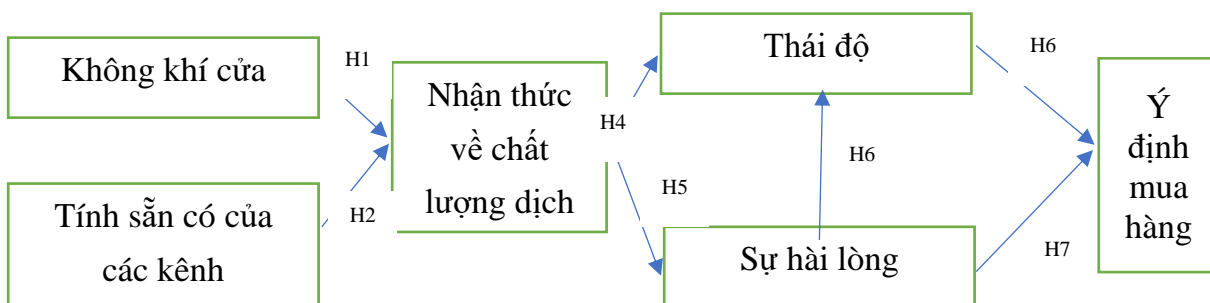
Trước đây, cửa hàng là một kênh tiếp thị đơn lẻ (vật lý), hỗ trợ tương tác giữa doanh nghiệp và người tiêu dùng (và ngược lại) (Hsieh et al., 2012). Ngày nay, kênh này không chỉ là một điểm tiếp xúc trực tiếp nơi người tiêu dùng truy cập vào dịch vụ của các doanh nghiệp, mà nó còn cung cấp các điểm tiếp xúc tương tác để tạo ra và thực hiện dịch vụ. Sousa và Voss (2006) định nghĩa bán lẻ đa kênh tích hợp bao gồm các yếu tố bán lẻ trực tiếp (yếu tố vật chất) và trực tuyến được cung cấp thông qua các kênh đa dạng. Bán lẻ đa kênh được đặc trưng bởi việc thiết kế, thực hiện, tổ chức và đánh giá các kênh khác nhau để nâng cao giá trị khách hàng thông qua quản lý quan hệ khách hàng (Neslin, 2006). Ví dụ, các hệ thống này có thể hoạt động như một hướng dẫn trong quá trình mua sắm và thực hiện một số nhiệm vụ truyền thống được thực hiện bởi con người và trung gian trải nghiệm mua sắm, như quầy thanh toán tự động cho việc tự thanh toán (Pantano and Timmermans, 2014).

Các nghiên cứu trước đây đã sử dụng mô hình S-O-R trong cài đặt bán lẻ để tìm hiểu về tác động của nhiều yếu tố đối với hành vi của người tiêu dùng. Ví dụ, nghiên cứu đã xem xét tác động của bầu không khí cửa hàng đối với hành vi mua hàng của khách hàng (Kim et al., 2009; Kim và Lennon, 2010; Hsieh et al., 2012; Fan et al., 2013; Floh và Madlberger, 2013; White et al., 2013). Trong nghiên cứu này, chúng tôi áp dụng mô hình này để đánh giá các cài đặt bán lẻ mới, bao gồm việc tích hợp nhiều kênh trong cùng một điểm bán hàng và được quản lý bởi một nhà bán lẻ (kích thích), ảnh hưởng đến cảm nhận của người tiêu dùng về dịch vụ mới trong môi trường, sự hài lòng và thái độ (sinh vật), điều này sau đó ảnh hưởng đến ý định mua hàng của họ (phản ứng).

Đặc biệt, "S" đề cập đến kích thích bên ngoài con người, chẳng hạn như bầu không khí, "O" đề cập đến "cơ quan" tác động của kích thích đối với phản ứng cảm xúc của con người, như thái độ, sự hài lòng và chất lượng bán lẻ được cảm nhận, và "R" đại diện cho phản ứng hành vi của con người, như sự giữ chân của người tiêu dùng, sự trung thành, v.v. (Neslin và Shankar, 2009; Hsieh et al., 2012).

Khi nhiều nhà bán lẻ đã áp dụng công nghệ tiên tiến để tăng cường dịch vụ được cung cấp và ảnh hưởng đến hành vi mua sắm của người tiêu dùng, chúng tôi sử dụng ý định mua hàng để mô tả phản ứng, trong điều kiện ý định mua hàng trong loại cửa hàng này (bao gồm sự lựa chọn của người tiêu dùng để sử dụng một trong các kênh của nhà bán lẻ để mua hàng). Chất lượng dịch vụ được cảm nhận, sự hài lòng và thái độ là ba yếu tố chính được xem xét trong nghiên cứu hiện tại liên quan đến phần "cơ quan". Đầu tiên, sự hài lòng của khách hàng là một yếu tố thúc đẩy hành vi mua sắm của họ. Thứ hai, trong góc nhìn đa kênh, các lợi ích tích cực của việc sử dụng một kênh cụ thể cho việc mua sắm của người tiêu dùng ảnh hưởng đến hành vi chuyển đổi qua các kênh và sự lựa chọn kênh tiếp theo, cũng như sự thành công tổng thể của chiến lược đa kênh. Do đó, những yếu tố này đóng vai trò quan trọng trong mô hình S-O-R.

Ngoài ra, nghiên cứu này xem xét quan điểm về chất lượng dịch vụ đa kênh như một lợi ích dẫn đến sự hài lòng của khách hàng trong môi trường bán lẻ đa kênh. Cuối cùng, nghiên cứu này xem xét hai khái niệm chính: "bầu không khí của cửa hàng" và "sự sẵn có của các kênh" để hiểu bản chất của dịch vụ trong các cài đặt đa kênh (Kích thích). Sự sẵn có của kênh đề cập đến mức độ mà khách hàng nhận thức được sự tồn tại của các cửa hàng, trong khi bầu không khí của cửa hàng bao gồm bố trí, trưng bày sản phẩm, màu sắc và ánh sáng, v.v. Do đó, kết hợp các khía cạnh được đề cập ở trên của môi trường đa kênh mới và mô hình S-O-R, chúng tôi đề xuất bảng mô tả như hình 1. Mô hình này chỉ ra rằng các đặc tính mới của đa kênh trong bối cảnh không khí cửa hàng và sự sẵn có của các kênh (kích thích) ảnh hưởng đến quan điểm của người tiêu dùng về chất lượng dịch vụ, sự hài lòng và thái độ (cơ quan), từ đó ảnh hưởng đến ý định mua hàng của họ (phản ứng).



Hình 1: Mô hình nghiên cứu (Nguồn: Tác giả đề xuất, 2024)

2.1. Bầu không khí cửa hàng và sự có sẵn của các kênh

Các nghiên cứu trước đã giải thích tác động lớn của bầu không khí cửa hàng đối với việc mua sắm bán lẻ (Parsons, 2011), tập trung vào các cửa hàng thời trang để nhấn mạnh mức độ mà yếu tố này là nguồn gốc của những hành vi như vậy (Spies et al., 1997; Keller, 2010; Parsons, 2011). Trong thực tế, những cảm xúc tích cực nảy sinh trong quá trình tương tác của người tiêu dùng với môi trường dẫn đến kết quả mua sắm tích cực hơn (tức là có nhiều mua sắm hơn), thúc đẩy người tiêu dùng xem xét một số cửa hàng làm cho họ cảm thấy hấp dẫn hơn các cửa hàng khác. Các nghiên cứu trước cũng đồng ý rằng người tiêu dùng tiếp xúc với nhiều kích thích giác quan khi mua sắm, có thể thay đổi phản ứng cảm xúc của họ (Cheng et al., 2009). Màu sắc, ánh sáng và trưng bày sản phẩm là một số ví dụ về những kích thích này (Porat et al., 2007; Cheng et al., 2009; White et al., 2013). Các trải nghiệm mua sắm mới dựa trên tương tác với một hệ thống tự động đã được người tiêu dùng tìm thấy trong các cửa hàng truyền thống do sự xuất hiện của các công nghệ mới (Schmitt và Zarantonello, 2013; Demirkan và Spohrer, 2014; Pantano và Timmermans, 2014). Ví dụ, các màn hình tương tác lớn (ví dụ như biển quảng cáo kỹ thuật số) có ảnh hưởng lớn đến trải nghiệm của người tiêu dùng, kích thích cảm giác giải trí và niềm vui (Dennis et al., 2014). Một mặt, sự hiện diện của các công nghệ

mới có thể tạo ra hình ảnh của một cửa hàng hiện đại và sáng tạo có khả năng ảnh hưởng đến phần dân số quan tâm đến đổi mới công nghệ (Pantano và Viassone, 2014); mặt khác, chúng cải thiện việc trưng bày sản phẩm, cung cấp thông tin và các điểm truy cập thông tin, đồng thời đề xuất các yếu tố giải trí có thể thu hút nhiều người tiêu dùng hơn (Pantano và Timmermans, 2014; Poncin và Momoun, 2014). Tóm lại, tình hình hiện tại được đặc trưng bởi nhu cầu của người tiêu dùng về một trải nghiệm mua sắm giải trí và hiệu quả. Điều này dẫn đến ý tưởng mở rộng các dịch vụ truyền thống bằng cách duy trì chất lượng của sản phẩm và dịch vụ trên các kênh khác nhau và mở rộng các kênh/công nghệ thông qua đó người tiêu dùng có thể chọn lựa, so sánh, mua sản phẩm và tương tác, như Internet, máy ATM, ứng dụng di động, v.v. (Neslin et al., 2006). Do đó, lực lượng đổi mới này thúc đẩy các nhà bán lẻ xem xét các hành động mới nhằm chống lại các hành vi chuyển đổi của người tiêu dùng qua các kênh (chuyển đổi kênh miễn phí qua các kênh) (Wallace et al., 2004; Neslin et al., 2006; Chiu et al., 2011; Heitz-Spahn, 2013; White et al., 2013; Pantano và Viassone, 2012). Trong trường hợp các kênh độc lập lẻ nhau, do các nhà bán lẻ/nhà cung cấp dịch vụ khác nhau và cung cấp các dịch vụ hoặc giá cả khác nhau cho cùng một sản phẩm, việc người tiêu dùng chuyển đổi kênh miễn phí có vai trò quyết định đối với sự tồn tại của nhà bán lẻ (Wallace et al., 2004). Việc tích hợp nhiều kênh là một giải pháp có thể bao gồm sự kết hợp hợp tác của nhiều chức năng được cung cấp bởi các công nghệ hiện có. Việc tích hợp nhiều công nghệ trong cùng một điểm bán hàng là kết quả của những tiến bộ gần đây trong lĩnh vực tin học, tạo ra một môi trường đổi mới và giàu công nghệ (Pantano và Timmermans, 2014). Vì những lý do này, việc quản lý bán lẻ đa kênh, thường được phân bổ và xử lý bởi các bên khác nhau, trở thành một vấn đề lớn trong văn học hiện nay.

Trong khi các nghiên cứu gần đây xem xét mỗi kênh như một đơn vị độc lập (Blazquez, 2014; Heitz-Spahn, 2013; Hsieh et al., 2012), bài báo của chúng tôi nhằm đánh giá vai trò của nhiều kênh được xử lý bởi một nhà bán lẻ trong cùng một cài đặt bán lẻ, nhằm cải thiện lợi ích của mỗi kênh và hỗ trợ nhà bán lẻ trong việc quản lý người tiêu dùng và sản phẩm qua các kênh. Ý tưởng về hệ thống đa kênh dựa trên việc cung cấp trải nghiệm tốt hơn cho người tiêu dùng trong và qua các kênh khác nhau, điều này bao gồm sự tích hợp của thông tin, đàm phán, trao đổi và luồng tài chính (Banerjee, 2014). Dịch vụ được cung cấp sẽ ảnh hưởng đến cả thiết kế kênh và chất lượng dịch vụ đầu ra, đồng thời định rõ thành công của tích hợp đa kênh (Banerjee, 2014).

Do đó, chúng tôi giả định:

H1. Môi trường cửa hàng càng dễ chịu, người tiêu dùng sẽ càng cảm nhận được chất lượng dịch vụ đa kênh cao hơn.

H2. Sự truy cập vào các kênh của một nhà bán lẻ càng cao, người tiêu dùng sẽ càng cảm nhận được chất lượng dịch vụ đa kênh cao hơn.

2.2 Chất lượng dịch vụ cảm nhận

Các cửa hàng vật lý truyền thống thường được đặc trưng bởi một số lượng lớn các mối quan hệ giữa khách hàng và người bán hàng (Herhausen et al., 2012; Pantano and Timmermans, 2014). Việc sử dụng rộng rãi các công nghệ tiên tiến ảnh hưởng đến các mối quan hệ này, thông qua việc trung gian hóa việc giao tiếp thông thường giữa các bên và giảm lượng tương tác giữa cá nhân (Chen et al., 2009; Williams et al., 2012; Zhu et al., 2013; Pantano and Viassone, 2014). Trong thực tế, những hệ thống này hỗ trợ việc cung cấp dịch vụ mà không cần sự trợ giúp trực tiếp của nhân viên tiếp thị, đồng thời cải thiện chất lượng dịch vụ thông qua việc tăng tốc độ và mức độ chi tiết và tùy chỉnh của thông tin được cung cấp. Đồng thời, chúng cũng thu thập dữ liệu về hành vi của người tiêu dùng (ví dụ, họ có thể so sánh các mặt hàng được hiển thị và các mặt hàng được mua), có thể được sử dụng để hiểu sâu hơn về các xu hướng thị trường và phát triển các chiến lược hiệu quả hơn.

Đúng như dự đoán, các chiến lược đa kênh cải thiện danh mục dịch vụ được cung cấp đồng thời cải thiện sự hài lòng của khách hàng (Wallace et al., 2004). Tổng thể, chất lượng dịch vụ mà người tiêu dùng nhận được được mô tả bằng chất lượng dịch vụ đa kênh, được xác định bởi các yếu tố sau: dịch vụ vật lý (sản phẩm và dịch vụ được cung cấp thông qua giao diện con người), dịch vụ ảo (chất lượng dịch vụ được cung cấp thông qua giao diện dựa trên công nghệ), và dịch vụ tích hợp (chất lượng của dịch vụ được trải nghiệm qua nhiều kênh) (Sousa và Voss, 2006; Banerjee, 2014). Các hệ thống đa kênh giúp người tiêu dùng trải nghiệm tốt hơn trong và qua các kênh khác nhau bằng cách tích hợp thông tin, trao đổi, đàm phán và luồng tài chính. (Banerjee, 2014). Thật vậy, dịch vụ được cung cấp sẽ ảnh hưởng đến cả thiết kế kênh và chất lượng dịch vụ đầu ra, và chúng đóng một vai trò quan trọng trong sự thành công của tích hợp đa kênh (Banerjee, 2014). Tương tự, sự sẵn có lớn của các kênh để quảng bá một sản phẩm cụ thể có thể gây ra việc quá mức phơi bày cho mặt hàng đó, điều này có thể làm mất hứng thú mua hàng của người tiêu dùng.

2.3 Sự hài lòng và thái độ

Hài lòng là một cảm xúc của con người, một loại hứng thú tổng thể phát sinh từ một trải nghiệm trong quá khứ (Taylor và Strutton, 2011). Nó dựa trên sự phủ nhận của nhiều thuộc tính ảnh hưởng đến ý định hành vi sau này (Finn et al., 2009). Trong các cài đặt bán lẻ, nó liên quan đến phản ứng cảm xúc của khách hàng đối với trải nghiệm mua sắm tại cửa hàng (Wallace et al., 2004; Van Riel et al., 2012; Marques et al., 2013). Vì thời gian chờ đợi và sự hạn chế trong việc tiếp cận dịch vụ (ví dụ như do thiếu sự hỗ trợ mua sắm hoặc do số lượng người tiêu dùng khác cao) giảm chất lượng dịch vụ được cảm nhận (Li et al., 2009; Noon và Mattila, 2009; Van Riel et al., 2012; White et al., 2013). Do đó, người tiêu dùng cảm nhận chất lượng dịch vụ dựa trên trải nghiệm cá nhân của họ thông qua việc đánh giá nhiều yếu tố như thời gian để được hỗ trợ, khả năng của người bán hàng để đáp ứng các yêu cầu của họ, cung cấp và sự sẵn có của các sản phẩm, vv.. Sự hài lòng của khách hàng phụ thuộc vào ý kiến tích cực của họ về dịch vụ của cửa hàng (Lombart và Louis, 2012; De Canniere et al., 2010; Marques et al., 2013), sự giữ chân và ý định mua hàng, dẫn đến việc lặp lại hành vi mua hàng (De Canniere et al., 2010).

Hơn nữa, các nghiên cứu trước đây đã nhấn mạnh sự khác biệt giữa sự hài lòng của người tiêu dùng trong các tình huống mua sắm trực tuyến và ngoại tuyến bằng cách nhấn mạnh vai trò của người tiêu dùng và người dùng máy tính trong môi trường bán lẻ trực tuyến, nơi quyết định được trung gian qua giao diện hệ thống (Finn et al., 2009).

Do đó, chúng tôi giả định:

H3. Chất lượng dịch vụ đa kênh mà người tiêu dùng sẽ nhận thấy càng cao, họ sẽ cảm thấy hài lòng càng nhiều.

Tương tự như vậy, một môi trường mới trong cửa hàng có thể ảnh hưởng đến sự hài lòng cũng như các phản ứng tích cực khác, chẳng hạn như sự vui mừng, kích thích và thái độ dẫn đến hành vi tích cực, chẳng hạn như ý định mua hàng (Wu et al., 2013; Groppe-Klein, 2005). Ngoài ra, các phản ứng cảm xúc và hành vi khác nhau bị ảnh hưởng bởi nhiều yếu tố môi trường khác nhau (Wu et al., 2013).

Các nghiên cứu trước đây cũng đã chứng minh rằng nếu chất lượng dịch vụ được cung cấp được đánh giá cao, người tiêu dùng sẽ thể hiện thái độ cảm xúc tốt hơn (Carlson và O'Cass, 2010). Cụ thể, thái độ đề cập đến một thái độ để phản ứng với một tác nhân nhất định dẫn đến trạng thái cảm xúc tích cực, trung tính hoặc tiêu cực (Fishbein và Ajzen, 1975). Mở rộng định nghĩa này cho cửa hàng mới của chúng tôi, thái độ của người tiêu dùng đối với môi trường tích hợp mới đề cập đến một thiên hướng để phản ứng một cách thuận lợi hoặc không thuận lợi.

Do đó, trải nghiệm tích cực của người tiêu dùng với môi trường mới, trong ngữ cảnh hài lòng, sẽ tăng khả năng của họ hiển thị thái độ tích cực đối với cửa hàng của chúng tôi.

H4. Càng cao sự nhận thức của người tiêu dùng về chất lượng của dịch vụ bán lẻ đa kênh, thì thái độ của người tiêu dùng đối với cửa hàng này càng cao.

H5. Càng cao sự hài lòng của cửa hàng tích hợp đa kênh mới sẽ là, thì thái độ của người tiêu dùng đối với cửa hàng này càng cao.

2.4 Ý định mua hàng

Theo mô hình S-O-R, phản ứng là kết quả cuối cùng của hành vi cụ thể (Wu et al., 2014). Các nghiên cứu trước đây đã chứng minh rằng thái độ tích cực dẫn đến ý định mua hàng (Davis, 1989; Carlson và O’Cass, 2010; Pantano và Viassone, 2014; Poncin và Momoun, 2014). Vì một cá nhân có khả năng lớn hơn để hành xử nếu anh ấy / cô ấy tin rằng kết quả mới sẽ có lợi ích, những người tiêu dùng có trải nghiệm tốt trong cửa hàng có thể có ý định mua hàng thuận lợi hơn trong môi trường đó, so với những người có trải nghiệm tiêu cực (Wu và cộng sự, 2014). Do đó, chúng tôi giả định rằng môi trường mới dựa trên cửa hàng tích hợp nhiều kênh sẽ ảnh hưởng đến việc người tiêu dùng xem xét cửa hàng này là (hơn) có lợi cho việc mua sắm của họ, do cả hai chất lượng dịch vụ cao nảy sinh từ sự tương tác đồng thời giữa các kênh khác nhau do một nhà bán lẻ quản lý và trải nghiệm thỏa đáng.

H6. Càng tích cực về cửa hàng mới, thì ý định mua hàng của người tiêu dùng ở cửa hàng này càng cao.

H7. Sự hài lòng về cửa hàng tích hợp nhiều kênh mới càng cao, thì ý định mua hàng của người tiêu dùng ở cửa hàng này càng cao.

3. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

3.1 Mẫu và phương pháp chọn mẫu

Nghiên cứu này liên quan đến 237 khách hàng, mẫu được chọn theo phương pháp lấy mẫu thuận tiện, được yêu cầu mô phỏng việc lựa chọn và mua sản phẩm yêu thích trong các cài đặt bán lẻ mới, bằng cách có khả năng truy cập vào các sản phẩm thông qua kênh yêu thích có sẵn.

Phạm vi về mặt không gian: nghiên cứu này nghiên cứu tại địa điểm cửa hàng phụ kiện thời trang bao gồm túi và dây nịt, Thành phố Hồ Chí Minh; Phạm vi về mặt thời gian: bài nghiên cứu phương pháp thu hút người tiêu dùng trong cách thiết lập bán lẻ đa kênh tích hợp mới: thách thức cho ngành bán lẻ Việt Nam trong khoảng thời gian từ tháng 12 năm 2023 đến tháng 02 năm 2024

Bài nghiên cứu sử dụng phương pháp nghiên cứu định lượng, điều tra sử dụng bảng hỏi theo gợi ý của Pantano (2014), khảo sát từ tháng 12 năm 2023 đến tháng 02 năm 2024. Kết quả khảo sát được tính toán, phân tích bằng ứng dụng SPSS 19.0.

Để tăng tính thực nghiệm của thí nghiệm, người tham gia có thể tự do yêu cầu thông tin về sản phẩm từ một nhân viên bán hàng (một nhà nghiên cứu giả vờ đảm nhiệm vai trò này). Sau đó, mỗi người tham gia được yêu cầu điền vào một bảng câu hỏi được tổ chức thành hai phần: phần đầu tiên dựa trên thang đo Likert 5 điểm (1¼ hoàn toàn không đồng ý, 5¼ hoàn toàn đồng ý) để kiểm tra các biến mô hình, trong khi phần thứ hai dành cho việc thu thập hồ sơ mẫu.

Phụ nữ chiếm 59,9% số lượng người tham gia, trong khi 63,2% số người tham gia trong độ tuổi từ 18 đến 25. Kết quả sơ bộ cũng cho thấy sự phổ biến lớn của điện thoại thông minh trong số người tham gia (84%) và sự sử dụng mạng internet rộng rãi để tìm thông tin về sản phẩm trước khi mua hàng (83,5%). Gần 97% mẫu cho biết đã mua sản phẩm trong cửa hàng

vật lý ít nhất một lần mỗi tuần, trong khi 42% cho biết họ mua hàng ít nhất một lần mỗi tuần qua internet. Kết quả đáng chú ý khác liên quan đến số lượng nhỏ người tiêu dùng thường xuyên tìm kiếm thông tin trên internet từ cửa hàng vật lý trước khi chọn lựa. Thực tế, 54,9% chưa bao giờ kết nối từ cửa hàng để tìm thông tin về sản phẩm đang bán. Do đó, các người tham gia phản ánh hồ sơ của những người tiêu dùng có khả năng tìm kiếm thông tin trên internet để hỗ trợ quyết định mua hàng và mua hàng trực tuyến từ nhà, nhưng vẫn sử dụng kênh này một cách hạn chế từ cửa hàng vật lý.

3.2 Thang đo và kết quả sơ bộ

Dữ liệu thu được từ bảng câu hỏi đã được phân tích bằng ứng dụng SPSS 19.0. Đối với giá trị trung bình, nó dao động giữa 3,46 (giá trị tối thiểu, liên quan đến mức độ an toàn trong việc sử dụng các công nghệ có sẵn) và 4,32 (giá trị tối đa, đăng ký cho các khả năng khác nhau để tìm thấy sản phẩm mong muốn trong cửa hàng); trong khi độ lệch chuẩn dao động giữa 0,431 và 0,966. Những kết quả này ngụ ý rằng đối với tất cả các mục, các giá trị tập trung ở phần cao của thang đo. Hơn nữa, giá trị cao của alpha Cronbach cho thấy một mức độ cao của tính nhất quán nội bộ của thang đo.

Người tham gia ban đầu đã thể hiện sự quan tâm lớn đến các công nghệ tiên tiến để hỗ trợ hoạt động mua sắm, đồng thời cho biết sự nhận thức của họ về cửa hàng của chúng tôi là một nơi thuận tiện để mua sắm. Các kết quả này nhấn mạnh tác động của các công nghệ tiên tiến đối với khả năng của cửa hàng cung cấp trải nghiệm mua sắm sáng tạo và hấp dẫn (Pantano, 2014), điều này cũng dẫn chúng tôi suy đoán rằng sự hiện diện của các công nghệ đổi mới là một yếu tố cơ bản để thu hút người tiêu dùng trẻ tuổi (từ 18 đến 25 tuổi).

Liên quan đến các hạng mục liên quan đến sự sẵn có của các kênh, hầu hết các người được phỏng vấn đánh giá cao khả năng lựa chọn giữa các công nghệ khác nhau để tìm/ tìm thấy/ mua sản phẩm ưa thích, phù hợp với Neslin et al. (2006), bao gồm khả năng lựa chọn giữa các kênh dựa trên con người và dựa trên công nghệ, dưới sự bảo đảm về cùng một chất lượng dịch vụ qua các kênh. Mặt một, việc tích hợp đồng thời của các kênh khác nhau được quản lý bởi một nhà bán lẻ tăng cường dịch vụ truyền thống bằng cách hạn chế nguyện vọng của người tiêu dùng chuyển đổi giữa các nhà bán lẻ; mặt khác, nó buộc các nhà bán lẻ phải xem xét các kênh khác nhau như một môi trường bán lẻ tích hợp, có khả năng cung cấp quyền truy cập đa dạng đến mỗi mục hàng dưới cùng một chất lượng dịch vụ.

Sự nhận thức về chất lượng dịch vụ trong cửa hàng mới đạt được sự đánh giá cao. Vai trò của chất lượng tương tác với cả công nghệ và người bán hàng thực sự nổi bật như các yếu tố quyết định của sự nhận thức về chất lượng dịch vụ. Trong thực tế, mỗi kênh có sẵn đều yêu cầu sự tham gia tích cực của người tiêu dùng trong việc cung cấp dịch vụ, dẫn đến mức độ cá nhân hóa cao. Tương ứng, dữ liệu thu được từ phân tích các hạng mục về sự hài lòng và thái độ xác nhận mức độ mà mỗi kênh đóng góp vào quá trình hình thành chất lượng dịch vụ tổng thể, bằng cách nhấn mạnh rằng mỗi kênh nên cung cấp cùng một mức độ chất lượng.

4. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

Độ tin cậy thống kê của các khung lý thuyết đề xuất và mối quan hệ giữa chúng đã được tiếp tục nghiên cứu bằng cách đánh giá giá trị các chỉ số phù hợp thông qua phần mềm LISREL, chi tiết như sau: $\chi^2/\text{độ tự do}$ 1,9, $p = .00$, GFI (chỉ số đánh giá sự phù hợp tốt) = .944, AGFI (chỉ số đánh giá sự phù hợp được điều chỉnh) = .905, NFI (chỉ số phù hợp chuẩn hóa) = .971, CFI (chỉ số phù hợp so sánh) = .989, và RMSEA (sai số bình phương trung bình của ước lượng) = 0.068. Vì các đo lường phù hợp này vượt qua giá trị chấp nhận được đề xuất bởi tài liệu, mô hình của chúng tôi mang lại một sự phù hợp phù hợp.

4.1 Các yếu tố kích thích

Mô hình của chúng tôi giả định rằng các yếu tố kích thích nhận diện được (bầu không khí của cửa hàng và sự có sẵn của các kênh) có ảnh hưởng tương tự đối với phản ứng. Cụ thể, sự tương quan giữa hai chỉ số này là tích cực và có ý nghĩa thống kê, $\beta = 0.70$ và giá trị $t = 10.52$, và $\beta = 0.71$ và giá trị $t = 11.16$ tương ứng. Do đó, H1 đánh giá một mối quan hệ nhân quả giữa bầu không khí của cửa hàng và chất lượng dịch vụ được cảm nhận, trong khi H2 đánh giá một mối quan hệ trực tiếp giữa sự có sẵn của kênh và chất lượng dịch vụ được cảm nhận, đều hiệu quả, với các giá trị R² là 458 và 503, loại bỏ các biến ẩn khác. Cửa hàng tích hợp đa kênh mới nổi lên như một môi trường dễ chịu có khả năng ảnh hưởng đến hành vi của người tiêu dùng (ví dụ, thúc đẩy họ mua sắm tại cửa hàng cụ thể đó), bằng cách tích hợp các công nghệ mà họ coi là quan trọng để hỗ trợ quyết định mua hàng. Cả hai yếu tố kích thích (bầu không khí của cửa hàng và sự có sẵn của các kênh) đều ảnh hưởng đến cảm nhận về chất lượng dịch vụ, mà sau đó lại bị ảnh hưởng bởi sự tương tác với công nghệ và/hoặc người bán hàng vật lý. Các cửa hàng mới kết hợp các dịch vụ truyền thống với các dịch vụ ảo có thể thành công nhờ các công nghệ mới có khả năng kết hợp những lợi ích của cửa hàng vật lý với các dịch vụ được cung cấp bởi kịch bản kỹ thuật số (Wu et al., 2014). Ngoài ra, những phát hiện này chứng minh rằng bầu không khí của cửa hàng dựa trên cả yếu tố truyền thống (chẳng hạn như bố trí, trưng bày sản phẩm, màu sắc và ánh sáng) và yếu tố công nghệ hỗ trợ mua sắm (chẳng hạn như màn hình cảm ứng tương tác, ứng dụng di động cho thanh toán di động, v.v.). Đánh giá của khách hàng về dịch vụ cuối cùng, có thể được cung cấp đồng thời qua nhiều kênh, bị ảnh hưởng bởi sự kết hợp của những yếu tố này. Những kết quả này đóng góp vào việc hiểu biết về cảm nhận của người tiêu dùng về một môi trường bán lẻ đặc trưng bởi số lượng lớn các kênh khác nhau để mua hàng. Khi xem xét các vấn đề liên quan đến sự hài lòng của khách hàng, kinh nghiệm của chúng tôi đã phân tích một loạt các kênh. Điều này dẫn chúng tôi suy nghĩ về sự cần thiết của việc xem xét tác động đồng thời của các kênh mà một nhà bán lẻ xử lý.

4.2 Yếu tố chủ thể

Như đã giả định, cảm nhận về chất lượng dịch vụ ảnh hưởng đến sự hài lòng của người tham gia khi mua sắm trong cài đặt bán lẻ mới ($\beta = .91$ và giá trị $t = 16.03$), với các giá trị R² lần lượt là .672 và .402, điều này có thể loại trừ sự có mặt của các biến khác. Các phát hiện này chứng minh rằng cảm nhận về chất lượng dịch vụ là yếu tố quan trọng quyết định sự hài lòng của người tiêu dùng, được ảnh hưởng mạnh mẽ bởi sự tương tác với các công nghệ hiện có (dịch vụ đa kênh/dựa trên công nghệ) và nhân viên bán hàng (dịch vụ dựa trên con người). Phù hợp với các nghiên cứu trước đó (Noon and Mattila, 2009; Hsieh et al., 2012; Seck and Philippe, 2013), các kết quả này mở rộng mối quan hệ giữa chất lượng dịch vụ và sự hài lòng trong môi trường đa kênh. Các loại dịch vụ khác nhau được cung cấp bởi các kênh khác nhau, nhưng đánh giá của người tiêu dùng về chất lượng dịch vụ đa kênh được tổng hợp từ đánh giá của mỗi gặp gỡ dịch vụ (cả công nghệ và con người). Khả năng lựa chọn giữa các kênh (chuyển đổi) có thể làm tăng thêm cảm nhận tích cực của người tiêu dùng về chất lượng dịch vụ tổng thể. Do đó, các nhà bán lẻ đang bị thúc đẩy để xem xét các chiến lược mới để cải thiện các chiến lược hiện tại bằng cách cung cấp thêm công nghệ có khả năng tăng cường dịch vụ truyền thống dựa trên con người, cảm nhận về chất lượng dịch vụ của cửa hàng và, cuối cùng, sự hài lòng của người tiêu dùng tổng thể, cũng như tăng cường tích hợp và kết nối giữa các gặp gỡ dịch vụ, nếu không hành vi chuyển đổi kênh tự do giữa các đối thủ có thể tăng mạnh.

4.3 Yếu tố phản ứng

Thái độ lại được ảnh hưởng bởi cả cảm nhận về chất lượng dịch vụ và sự hài lòng ($\beta = .62$ và giá trị $t = 15.02$ và $\beta = .69$ và giá trị $t = 16.43$ tương ứng), thông qua hiệu ứng trung gian của

cảm nhận về chất lượng dịch vụ đối với ý định mua hàng ($\beta = .77$ và giá trị $t = 16.55$), cho thấy nếu người tiêu dùng hài lòng và có thái độ tích cực đối với cửa hàng này, họ sẽ có xu hướng mua hàng nhiều hơn. Tương tự, hiệu ứng tích cực của sự hài lòng trong quá trình trải nghiệm cửa hàng khuyến khích sự lựa chọn của cửa hàng này để mua hàng ($\beta = .77$ và giá trị $t = 16.55$). Do đó, cảm nhận về chất lượng dịch vụ và sự hài lòng giải thích hơn 40% biến thiên về thái độ đối với cửa hàng mới ($R^2 = .435$). Do đó, các kết quả cho thấy nhu cầu của người tiêu dùng, bao gồm nhu cầu liên tục về trải nghiệm mua sắm giải trí và sự cố sẵn của các công nghệ đổi mới (Pantano and Viassone, 2014), có khả năng được hài lòng hơn trong cửa hàng tích hợp đa kênh mới nổi bật dựa trên sự kết hợp hợp tác của các đầu ra dịch vụ khác nhau. Trong khi sự hài lòng và thái độ dựa trên dịch vụ đa kênh dẫn đến ý định mua hàng của người tiêu dùng cho định dạng cửa hàng này cho các mua sắm tương lai của họ. Ngoài ra, nghiên cứu của chúng tôi cho thấy rằng khi khách hàng đánh giá một cửa hàng, họ xem xét sự cố sẵn của nhiều kênh hơn, điều này ảnh hưởng đến cảm nhận của họ về dịch vụ, sự hài lòng, thái độ và ý định mua hàng của họ. Do đó, các thành phần này làm tăng đánh giá tích cực về các cửa hàng mới nổi và có khả năng ảnh hưởng đến hành vi mua sắm của người tiêu dùng và lựa chọn của nhà bán lẻ.

5. KẾT LUẬN VÀ ĐỀ XUẤT HƯỚNG NGHIÊN CỨU TƯƠNG LAI

Mục tiêu của bài báo này là khám phá tương tác giữa người tiêu dùng và hàng hóa trong các môi trường bán lẻ đa kênh. Bài báo này xem xét các kết quả của việc một nhà bán lẻ xử lý nhiều kênh khác nhau trong một cửa hàng phụ kiện thời trang.

Thứ nhất, kết quả của chúng tôi cho thấy mức độ tích hợp của nhiều kênh trong một điểm bán hàng duy nhất được xử lý bởi một nhà bán lẻ là khả thi và thành công, bằng cách mở rộng các nghiên cứu trước đó tập trung vào các nhà bán lẻ độc lập quản lý các kênh khác nhau.

Thứ hai, các kết quả cho thấy mức độ mà cảm nhận về chất lượng cửa hàng được tạo thành bởi cả dịch vụ dựa trên con người và công nghệ. Trong thực tế, cảm nhận về chất lượng dịch vụ tổng thể bị ảnh hưởng bởi cách người tiêu dùng tương tác với các công nghệ có sẵn, chẳng hạn như dịch vụ đa kênh hoặc dựa trên công nghệ, cũng như cách người bán cung cấp dịch vụ dựa trên con người. Các nhà bán lẻ nên nhận thức được tầm quan trọng của việc tương tác của người tiêu dùng với mỗi kênh, bao gồm cả việc tương tác trực tiếp với người bán hàng thực sự.

Thứ ba, việc tích hợp ba kênh khác nhau sẽ bao gồm sự kết hợp hợp tác của các chức năng khác nhau được cung cấp bởi các kênh có sẵn, như được giả thuyết bởi các nghiên cứu trước đó (Wallace et al., 2004; Wagner et al., 2013), như khả năng mua hàng trực tuyến khi mặt hàng yêu thích không có sẵn tại cửa hàng vật lý và đồng thời, yêu cầu sự hỗ trợ từ một trợ lý mua sắm (thực sự). Điều này làm cho dịch vụ trực tuyến hoàn thành dịch vụ vật lý, bằng cách vượt qua giới hạn truyền thông của kênh trực tuyến liên quan đến việc hỗ trợ từ một trợ lý mua sắm (thực sự). Các nhà bán lẻ cần xem xét sử dụng các thiết bị trực tuyến/di động (như iBeacon, ứng dụng di động, điện thoại thông minh, v.v.) và kết hợp với bối cảnh tự phục vụ vật lý. Công nghệ liên tục phát triển trong lĩnh vực này đặt ra nhiều thách thức, vì vậy các kênh bán hàng đặc biệt cần phối hợp để người tiêu dùng dễ dàng tìm thấy kênh phù hợp với nhu cầu của họ. Một mặt, điều này làm tăng mức độ phức tạp cho các nhà bán lẻ, họ bị đẩy đến việc phối hợp mục lục trực tuyến, ứng dụng cho điện thoại di động, công nghệ màn hình cảm ứng trong cửa hàng, v.v. để thu hút nhiều người tiêu dùng hơn; mặt khác, họ cho phép các nhà bán lẻ được thưởng với nhiều người tiêu dùng hài lòng hơn, muốn thực hiện nhiều giao dịch hơn. Như một kết quả, tích hợp các kênh là cần thiết để đảm bảo mua sắm qua các kênh được xử lý bởi một nhà bán lẻ và tránh việc người tiêu dùng chuyển qua các nhà bán lẻ khác.

Một hạn chế khác dựa trên giả định của chúng tôi rằng không có khó khăn trong việc chuyển đổi kênh dưới cùng một nhà cung cấp dịch vụ giới thiệu môi trường kênh đa dạng. Các nghiên cứu tương lai có thể bao gồm một số khía cạnh liên quan đến những khó khăn này. Cuối cùng, chúng tôi tập trung vào một loại sản phẩm cụ thể (phụ kiện thời trang bao gồm túi và dây nịt), trong khi các nghiên cứu tiếp theo tập trung vào các loại sản phẩm khác sẽ cung cấp chỉ dẫn về chiến lược quản lý kênh thành công nhất tùy thuộc vào từng loại sản phẩm khác nhau.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Banerjee, M., 2014. *Misalignment and its influence on integration quality in multichannel services*. J. Serv. Res. 17 (4), 460–474.
2. Blazquez, M., 2014. *Fashion shopping in multichannel retail: the role of technology in enhancing the customer experience*. Int. J. Electron. Commer. 18 (4), 97–116.
3. Carlson, J., O’Cass, A., 2010. *Exploring the relationships between e-service quality, satisfaction, attitudes and behaviours in content-driven e-service web sites*. J.Serv. Market. 24 (2), 112–127.
4. Chen, S.-C., Chen, H.-H., Chen, M.-F., 2009. *Determinants of satisfaction and continuance intention towards self-service technologies*. Indus. Manag. Data Syst. 109 (9), 1248–1263.
5. Cheng, F.-F., Wu, C.-S., Yen, D.C., 2009. *The effect of online store atmosphere consumer’s emotional responses- an experimental study of music and colour*. Behav. Inf. Technol. 28 (4), 323–334.
6. Chiu, H.-C., Hsieh, Y.-C., Roan, J., Tseng, K.-J., Hsieh, J.K., 2011. *The challenge for multichannel services: cross-channel free riding behaviour*. Electron. Commer. Res. Appl. 10, 268–277.
7. Davis, F.D., 1989. *Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology*. MIS Quart. 13, 319–339.
8. Demirkan, H., Spohrer, J., 2014. *Developing a framework to improve virtual shopping in digital malls with intelligent self-service systems*. J. Retail. Consum. Serv. 21 (5), 860–868.
9. Dennis, C., Brakus, J.J., Gupta, S., Alamanos, E., 2014. *The effect of digital signage on shopper behavior: the role of the evoked experience*. J. Bus. Res. 67 (11), 2250–2257.
10. De Canniere, M.H., De Pelsmacker, P., Geuens, M., 2010. *Relationship quality and purchase intention and behavior: the moderating impact of relationship strength*. J. Business and Psychology, 25 (1), 87–98.
11. Dholakia, R.R., Zhao, M., Dholakia, N., 2005. *Multichannel retailing: a case study of early experiences*. J. Interact. Market. 19 (2), 63–74.
12. Dholakia, U.M., Kahn, B.E., Reeves, R., Rindfleisch, A., Stewart, D., Taylor, E., 2010. *Consumer behaviour in a multichannel, multimedia retailing environment*. J. Interact. Market. 24, 86–95.
13. Fan, X., Liu, F., Zhang, J., 2013. *To be familiar or to be there? The roles of brand familiarity and social presence on web store image and online purchase intention*. Int. J. Electron. Market. Retail. 5 (3), 199–221.
14. Finn, A., Wang, L., Frank, T., 2009. *Attribute perceptions, customer satisfaction and intention to recommend e-services*. J. Interact. Market. 23 (3), 209–220.
15. Fishbein, M., Ajzen, I., 1975. *Belief, Attitude, Intention, and Behavior: An Introduction to Theory and Research*. Addison-Wesley, Reading, MA. Floh, A., Madlberger, M., 2013. *The role of atmospheric cues in online impulse buying behaviour*. Electron. Commer. Res. Appl. 12 (6), 425–439.
16. Neslin, S.A., Grewal, D., Leghorn, R., Shankar, V., Teerling, M.L., Tomas, J.S., Verhoef, P.C., 2006. *Challenges and opportunities in multichannel customer management*. J. Serv. Res. 9 (2), 95–112.
17. Pantano, E., 2014. *Innovation drivers in retail industry*. Int. J. Inf. Manag. 34, 344–350.
18. Pantano, E., Timmermans, H., 2014. *What is smart for retailing? Procedia Environ. Sci.* 22, 101–107.
19. Pantano, E., Viassone, M., 2012. *Consumers’ expectation of innovation: shift retail strategies for more attractive points of sale*. Int. J. Digit. Content Technol. Appl. 6(21), 455–461.

TRẢI NGHIỆM TĂNG CƯỜNG THỰC TẾ ẢO ẢNH HƯỞNG ĐẾN Ý ĐỊNH TIẾP TỤC SỬ DỤNG DỊCH VỤ CỦA KHÁCH HÀNG TRONG NGÀNH LÀM ĐẸP TẠI VIỆT NAM

Võ Lê Quỳnh Lam ¹, Nguyễn Thị Hoài Nam ^{1*}

1. Khoa Kinh tế, Trường Đại học Thủ Dầu Một

*Liên hệ email: namnth@tdmu.edu.vn

TÓM TẮT

Tăng cường thực tế ảo (viết tắt là AR) được coi là một công nghệ biến đổi về mặt hình ảnh, cho phép người tiêu dùng có được thông tin trải nghiệm sâu sắc và thú vị về các sản phẩm/dịch vụ trong quá trình mua sắm. Dựa trên khung lý thuyết kích thích - cơ chế - phản ứng (S-O-R), nghiên cứu này điều tra cách các ứng dụng (apps) thực tế ảo trải nghiệm ảnh hưởng đến giá trị trải nghiệm của khách hàng, từ đó nâng cao ý định sử dụng tiếp tục dịch vụ làm đẹp. Hơn nữa, sự hỗ trợ của khách hàng được cảm nhận như một trò chơi đóng vai trò quan trọng hơn trong việc nâng cao ý định sử dụng tiếp tục của khách hàng. Nghiên cứu này thu thập dữ liệu từ 250 khách hàng tại Việt Nam thông qua một cuộc khảo sát trực tuyến. Phần mềm SmartPLS được sử dụng để kiểm tra các giả thuyết và phân tích dữ liệu của nghiên cứu. Kết quả cho thấy chỉ giá trị hưởng lợi có tác động tích cực đến ý định sử dụng tiếp tục, trong khi các tính năng của ứng dụng AR được trải nghiệm có tác động tích cực hơn giá trị tiện ích. Các kết quả cũng cho thấy rằng hiệu ứng của giá trị hưởng lợi đối với ý định sử dụng tiếp tục được điều chỉnh tích cực bởi sự hỗ trợ của khách hàng được cảm nhận.

Từ khóa: khung SOR, giá trị trải nghiệm, tăng cường thực tế ảo, ý định tiếp tục sử dụng

1. GIỚI THIỆU

Sự đổi mới và phát triển nhanh chóng của công nghệ thực tế ảo (AR) đã làm giảm giới hạn giữa thế giới thực và ảo của thế kỷ 21 (Javornik, 2016b). AR tăng cường hình ảnh, video và âm thanh được tạo ra bởi hệ thống máy tính bằng cách thêm thông tin ảo vào cảm nhận giác quan của người sử dụng (Papagiannidis và cộng sự, 2017). International Data Corporation (2020) chỉ ra rằng chi phí toàn cầu cho AR được dự báo sẽ tăng tốc do đại dịch COVID-19, từ hơn 12,0 tỷ đô la vào năm 2020 lên 72,8 tỷ đô la vào năm 2024. Những dữ liệu này cho thấy rằng công nghệ AR có tiềm năng thay đổi lối sống của người tiêu dùng và biến cách họ tương tác, giáo dục, giao tiếp, mua sắm và kinh doanh.

Để giảm rủi ro thấp nhất, hầu hết khách hàng thường xem xét các nhận xét trực tuyến trước khi mua các sản phẩm/dịch vụ trải nghiệm. Tuy nhiên, thông tin về sản phẩm hoặc dịch vụ trải nghiệm thường mang tính chủ quan hơn dựa trên sự khác biệt cá nhân khi mô tả cảm nhận của người tiêu dùng về trải nghiệm. Do đó, vẫn còn nhiều thách thức dịch vụ tiềm ẩn cho các sản phẩm/dịch vụ trải nghiệm.

Hơn nữa, các ứng dụng di động rõ ràng giúp tiếp thị và nhà cung cấp dịch vụ tăng doanh thu bằng cách tạo ra mối quan hệ lâu dài với khách hàng, tạo ra những ấn tượng tích cực hơn về thương hiệu và tạo ra sự trung thành của khách hàng đối với thương hiệu (Bellman và cộng sự, 2011). Theo quan điểm về khách hàng là một đối tác trong việc cung cấp dịch vụ

(Bettencourt, 1997), giao tiếp hiệu quả giữa công ty và khách hàng cho phép khách hàng tiếp xúc và theo dõi thường xuyên. Sự hỗ trợ từ khách hàng được cảm nhận, một điều chỉnh của sự hỗ trợ tổ chức được cảm nhận của nhân viên (Bettencourt, 1997), đề cập đến niềm tin của khách hàng rằng tổ chức đánh giá cao đóng góp của họ và quan tâm đến sự phúc lợi của họ (Eisenberger và cộng sự, 1986). Các nghiên cứu trước đây đã thảo luận về vai trò quan trọng của sự hỗ trợ từ khách hàng trong ngữ cảnh dịch vụ (Grissemann và Stokburger-Sauer, 2012; Bustamante và Amaya, 2019), nhưng ít nghiên cứu đã chú trọng đặc biệt đến tác động của sự hỗ trợ từ khách hàng được cảm nhận đối với ngữ cảnh ứng dụng di động AR. Để làm sâu sắc hiểu biết về sự hỗ trợ từ khách hàng được cảm nhận trong quá trình trải nghiệm, nghiên cứu này điều tra xem việc tăng sự hỗ trợ từ khách hàng được cảm nhận có tăng cường mối quan hệ giữa giá trị trải nghiệm của khách hàng và ý định sử dụng tiếp tục hay không.

Bằng cách đề cập đến những vấn đề quan trọng này, bài báo này đóng góp vào việc nâng cao nghiên cứu ứng dụng AR trong trải nghiệm trực tuyến của khách hàng. Nghiên cứu dự định kiểm tra sự áp dụng của các ứng dụng AR trải nghiệm và xác định: (1) liệu rằng có hay không và cách các tính năng của các ứng dụng AR trải nghiệm có thể cải thiện giá trị trải nghiệm như thế nào; (2) liệu rằng có hay không và cách giá trị trải nghiệm có thể cải thiện ý định sử dụng tiếp tục như thế nào; và (3) liệu rằng có hay không và cách sự hỗ trợ từ khách hàng được cảm nhận đến tăng cường mối quan hệ giữa giá trị trải nghiệm và ý định sử dụng tiếp tục như thế nào.

2. CƠ SỞ LÝ THUYẾT

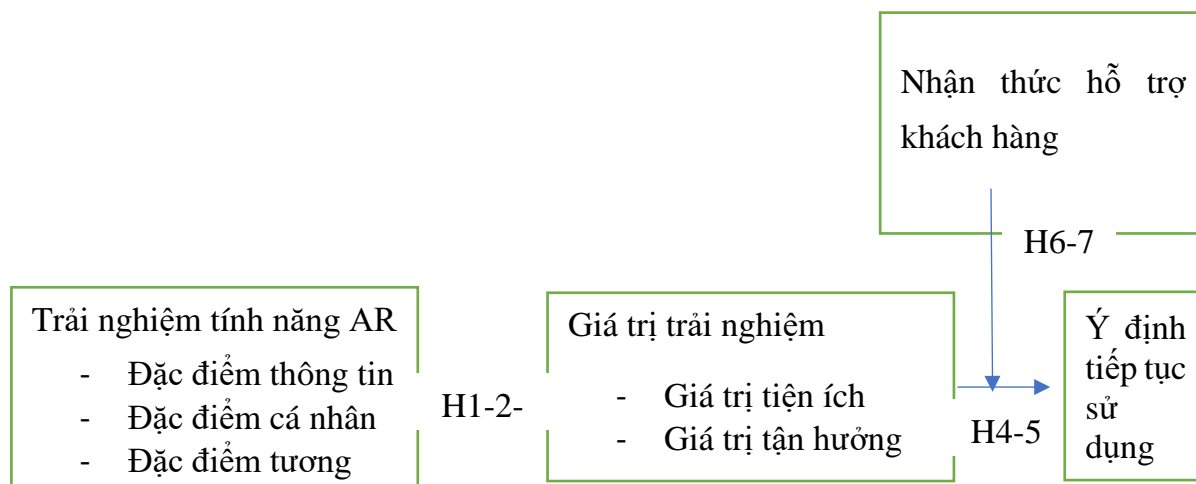
2.1 Khung lý thuyết S-O-R (*Stimulus-Organism-Response*)

Phát sinh từ lý thuyết tâm lý học môi trường và cho rằng các tín hiệu môi trường (các "kích thích") hoạt động như các yếu tố kích thích gây ra các phản ứng nhận thức và cảm xúc của cá nhân (các "sinh vật"), sau đó ảnh hưởng đến hành vi tiếp cận hoặc tránh xa (các "phản ứng") (Mehrabian và Russell, 1974). Mô hình S-O-R trong nghiên cứu hành vi của người tiêu dùng có thể giúp các nhà bán lẻ xác định các yếu tố ảnh hưởng bên ngoài có thể thay đổi và kích thích hành vi và nhận thức của khách hàng.

Người tiêu dùng hiện sử dụng các ứng dụng AR thông qua phần mềm đa thuộc tính trên điện thoại di động và các thiết bị cầm tay khác. Mô hình S-O-R đã được sử dụng gần đây để nghiên cứu cách các tính năng và đặc điểm của các ứng dụng AR di động tác động đến hành vi của người dùng. Ví dụ, một số nghiên cứu thực nghiệm đã hỗ trợ rằng các đặc điểm của ứng dụng AR di động (ví dụ: tính năng, thuộc tính, không gian dịch vụ, cảm nhận mở rộng, v.v.) mà người dùng tương tác là kích thích quan trọng ảnh hưởng đến các phản ứng tâm lý của người dùng (ví dụ: cảm xúc, sự hiện diện không gian, trải nghiệm, đánh giá lợi ích, v.v.), dẫn đến các hành vi tiếp cận (ví dụ: ý định (mua lại), ý định sử dụng lại, sự tham gia, tạo động lực tâm lý, v.v.) (xem Watson, 2018; Gathke, 2020; Wang và cộng sự, 2021; Daassi và Debbabi, 2021; Qin và cộng sự, 2021; Nikhashemi và cộng sự, 2021). Nghiên cứu nhận thấy rằng các nghiên cứu hiện tại ít chú ý đến việc điều tra liệu hành vi tiếp cận của khách hàng có phát sinh từ các tính năng của ứng dụng AR trải nghiệm không vì thông tin toàn diện hơn đưa lên thông qua các tính năng của một ứng dụng AR trên thế giới thực, giúp giảm bớt gánh nặng của việc tưởng tượng về trải nghiệm.

Do đó, nghiên cứu này giải thích cách người tiêu dùng đánh giá các tính năng và đặc điểm liên quan của các ứng dụng AR trải nghiệm. Nghiên cứu cũng cung cấp bằng chứng thực nghiệm cho lĩnh vực ứng dụng AR di động đang phát triển bằng cách xem xét cách các tính năng của ứng dụng AR trải nghiệm cuối cùng hình thành hành vi của người tiêu dùng. Do đó, nghiên cứu này định rõ "kích thích" là các tính năng ứng dụng AR trải nghiệm (ví dụ: đặc điểm), "sinh vật" là giá trị trải nghiệm, và "phản ứng" là ý định sử dụng tiếp tục. Do đó, việc sử dụng mô hình S-

O-R là phù hợp cho nghiên cứu hiện tại vì nó cung cấp một phương pháp lý thuyết hợp lý để điều tra các tính năng của ứng dụng AR trải nghiệm như kích thích bên ngoài và cũng có thể kiểm tra vai trò của phản ứng nhận thức và cảm xúc đối với các tính năng của ứng dụng AR trải nghiệm trong ý định sử dụng tiếp tục của khách hàng.



Hình 1. Mô hình nghiên cứu

2.2. Các đặc điểm của ứng dụng AR trải nghiệm như kích thích hay tác động từ môi trường bên ngoài (S)

Với những ảnh hưởng quan trọng của công nghệ tương tác AR và các đặc điểm sản phẩm công nghệ đối với phản ứng của người tiêu dùng (Lee và cộng sự, 2011), nghiên cứu này áp dụng quan điểm về các đặc điểm truyền thông công nghệ tương tác của Javornik (2016b), một quan điểm cơ bản hướng dẫn về các nghiên cứu về ứng dụng AR, để phân tích các kích thích hay tác động từ môi trường bên ngoài. Nghiên cứu hiện có đã xem xét một số đặc điểm của thực tế ảo (AR), cho phép hiểu được phản ứng của khách hàng đối với các trải nghiệm cá nhân với công nghệ, chẳng hạn như sự hiện diện (Huang và Liao, 2015), tương tác (Poushneh và Vasquez-Parraga, 2017), sự hình thành công nghệ (Flavián và cộng sự, 2019), tính thông tin (Rese và cộng sự, 2017), so sánh giữa AR và không có AR (Watson, 2018; Gathke, 2020), kiểm soát vật lý mô phỏng và tích hợp môi trường (Hilken và cộng sự, 2017). Lý thuyết tâm lý môi trường là nguồn của mô hình S-O-R, nói rằng các tín hiệu từ môi trường ảnh hưởng đến phản ứng tâm lý của một người và ảnh hưởng đến hành vi của họ. Các ứng dụng AR làm đẹp tập trung vào ba yếu tố chính: tính thông tin, cá nhân hóa và tương tác để tạo ra trải nghiệm tốt nhất cho người dùng. Khách hàng dựa vào thông tin số hóa để hiểu sản phẩm và dịch vụ làm đẹp, và mong muốn nội dung được cá nhân hóa dựa trên sở thích riêng của họ.

Tính tương tác trong ứng dụng AR cho phép người dùng truy cập và tương tác với nhiều nội dung khác nhau, tạo ra trải nghiệm tích cực. Nghiên cứu này tập trung vào việc hiểu cách các đặc điểm của ứng dụng AR tác động đến ý định sử dụng tiếp tục của người tiêu dùng.

2.3. Giá trị trải nghiệm là trạng thái nội tại của khách hàng (O)

Giá trị trải nghiệm có thể được định nghĩa là nhận thức của khách hàng thông qua việc sử dụng trực tiếp hoặc quan sát gián tiếp các tương tác sản phẩm/dịch vụ (Mathwick và cộng sự, 2001). Các yếu tố tiện ích và hấp dẫn là những yếu tố được đề cập nhiều nhất trong số nhiều yếu tố của giá trị trực tuyến. (Overby và Lee, 2006). Nói cách khác, người tiêu dùng có thể nhận được những lợi ích tiềm năng liên quan đến tiện ích và trải nghiệm dịch vụ khách hàng thú vị (Prebensen và Rosengren, 2016). Theo Hilken và cộng sự (2017), giá trị tiện ích được định nghĩa là đánh giá của khách hàng về tổng thể các sự hy sinh (ví dụ: hiệu quả) và các lợi

ích mà người tiêu dùng nhận thấy được từ vai trò là khách hàng (ví dụ: tiện lợi), trong khi giá trị thứ vị đề cập đến đánh giá của khách hàng về chi phí và các lợi ích cảm xúc (ví dụ: hạnh phúc, thú vị và niềm vui). Giá trị tiện ích của khách hàng, tập trung vào trải nghiệm lý trí và công cụ, được tạo ra từ dịch vụ hướng nhiệm vụ và cảm giác "đạt được" trong hành trình mua sắm. Giá trị thứ vị liên quan nhiều hơn đến giá trị tiện ích nên khách hàng quan tâm nhiều hơn đến kết quả từ sự hài lòng và thú vị hơn là việc hoàn thành nhiệm vụ. Như vậy, giá trị của một chuyến mua sắm thú vị phản ánh giá trị giải trí và cảm xúc tiềm năng (Babin và cộng sự, 1994). Theo đó, các giá trị trải nghiệm trong nghiên cứu này bao gồm các giá trị cảm xúc và hợp lý, bao gồm giá trị tiện ích và giá trị thứ vị.

2.4. Ý định sử dụng tiếp tục là phản ứng (R)

Các phản ứng có thể được phân loại là hành vi tiếp cận hoặc tránh né. Hành vi tiếp cận thể hiện các phản ứng tích cực, trong khi hành vi tránh né thể hiện các phản ứng tiêu cực. Nghiên cứu thực nghiệm tiếp tục khám phá sự quan trọng của ý định tiếp tục sử dụng ứng dụng di động (Lee, 2018; Alalwan, 2020; Wu và cộng sự, 2020). Dựa trên mô hình sau khi chấp nhận của Bhattacharjee (2001) về sự tiếp tục của hệ thống thông tin, nghiên cứu này chọn ý định tiếp tục sử dụng ứng dụng AR là phản ứng tiếp cận mục tiêu để cung cấp một hiểu biết sau khi chấp nhận tốt hơn về khách hàng trong nghiên cứu về ứng dụng di động. Nghiên cứu trước đây đã chứng minh rằng ý định đóng một vai trò quan trọng trong việc xác định hành vi thực tế của một người (Venkatesh và Davis, 2000). Ngoài ra, các nhà cung cấp dịch vụ di động phải tập trung vào ý định sử dụng tiếp tục của khách hàng để đảm bảo thành công của phần mềm trong thị trường cạnh tranh này, vì khách hàng có thể dễ dàng chuyển sang các dịch vụ di động tương tự khác.

3. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Bài nghiên cứu sử dụng phương pháp nghiên cứu định lượng nhằm khám phá mức độ ảnh hưởng của các yếu tố đến ý định tiếp tục sử dụng dịch vụ làm đẹp thông qua khảo sát trực tuyến với 250 khách hàng nữ của ứng dụng YouCam Makeup tại Việt Nam. Thời gian tiến hành khảo sát từ tháng 12 năm 2023 đến tháng 4 năm 2024 thông qua google form được gửi cho khách hàng tại khu vực thành phố lớn là thành phố Hồ Chí Minh, Đà Nẵng và Hà Nội. Bởi vì khách hàng tại đây có cơ hội tiếp xúc với công nghệ AR sớm nhất và có khả năng tiếp cận mua hàng tại cửa hàng.

Trước khi bắt đầu thu thập dữ liệu, bảng câu hỏi có một tuyên bố để người trả lời biết rằng cuộc khảo sát này chỉ dành cho nghiên cứu học thuật và không nhằm mục đích thương mại. Ngoài ra, chúng tôi cam kết sẽ bảo vệ thông tin cá nhân của người trả lời ở bất kỳ giai đoạn nào của công việc nghiên cứu để đảm bảo rằng câu trả lời không phải là sai lệch. Trong giai đoạn sau thu thập dữ liệu, vì các đánh giá được báo cáo tự động nên chúng tôi đã thử nghiệm một yếu tố của Harmon để kiểm tra sự hiện diện của sự khác biệt trong phương pháp chung (CMB) (Podsakoff và cộng sự, 2003). Kết quả phân tích mẫu, không có yếu tố đơn lẻ nào xuất hiện và yếu tố đầu tiên chiếm 23% tổng phương sai và sáu yếu tố được trích xuất chiếm 75% phương sai. Hơn nữa, các giá trị hệ số lạm phát phương sai (VIF) đã được kiểm tra để đảm bảo chất lượng cộng tuyến. Mô hình không có CMB (Kock, 2017) nếu tất cả các giá trị VIF nhỏ hơn 3,3. Tất cả các giá trị VIF đều nhỏ hơn 3,3 trong Bảng 2, cho thấy không có bằng chứng nào về CMB trong dữ liệu.

4. PHÁT TRIỂN GIẢ THUYẾT NGHIÊN CỨU

4.1. Đặc điểm ứng dụng AR trải nghiệm và giá trị trải nghiệm

Các ứng dụng AR hiển thị thông tin về sản phẩm, giúp khách hàng hiểu rõ đặc điểm cụ thể của sản phẩm và đưa ra quyết định mua hàng. Người tiêu dùng có thể hiểu rõ hơn về sản

phẩm và hài lòng hơn khi họ sử dụng thông tin hữu ích và liên quan (ví dụ: giá trị tiện ích) (Chen và Tan, 2004). Ngoài ra, giá trị tận hưởng cao hơn khi thông tin được trình bày một cách hài hước (Pantano và Di Pietro, 2012). Holdack và cộng sự (2020) đề xuất rằng sự vui vẻ được cảm nhận có thể được đoán bằng thông tin được cảm nhận. Do đó, nghiên cứu đề xuất rằng cách trình bày vui nhộn cao hơn của các đặc điểm thông tin được cung cấp bởi các ứng dụng AR đến với giá trị tận hưởng lớn hơn. Do đó, nghiên cứu đề xuất các giả thuyết sau.

H1. Giá trị tiện ích của khách hàng được ảnh hưởng tích cực bởi các tính năng thông tin của trải nghiệm AR của ứng dụng.

H2. Các đặc điểm cá nhân của một ứng dụng AR trải nghiệm có ảnh hưởng tích cực đến giá trị tận hưởng của khách hàng.

H3. Các đặc điểm tương tác của một ứng dụng AR trải nghiệm có ảnh hưởng tích cực đến giá trị tận hưởng của khách hàng.

4.2. Giá trị của trải nghiệm và mục tiêu sử dụng tiếp theo

Trải nghiệm của người tiêu dùng trong môi trường ảo, chẳng hạn như tính hữu ích và niềm vui, ảnh hưởng đến thái độ của người tiêu dùng (Baker et al., 2019). Mối liên hệ giữa giá trị trải nghiệm và mong muốn duy trì sử dụng trong môi trường di động đã được chứng minh bởi nghiên cứu trước đây (Ozturk et al., 2016). Khi khách hàng hài lòng với trải nghiệm của họ với ứng dụng, họ sẽ muốn quay lại và sử dụng nó nhiều hơn (McLean et al., 2018). Do đó, ứng dụng AR làm đẹp có thể cung cấp thông tin về trang điểm phù hợp và đáng tin cậy để đáp ứng nhu cầu và động lực của khách hàng, khiến họ tiếp tục sử dụng ứng dụng. Ngược lại, khi một ứng dụng AR làm đẹp cung cấp các tính năng hoặc chức năng kích thích giác quan, tương tượng, vui nhộn và giải trí, khách hàng có thể tận hưởng mức độ vui nhộn và thú vị cao. Do đó, khách hàng có xu hướng tiếp tục sử dụng các ứng dụng AR khi họ có cảm xúc tích cực hoặc cảm giác. Vì lý do này, nghiên cứu đưa ra các giả thuyết sau đây.

H4. Ý định tiếp tục sử dụng bị ảnh hưởng bởi giá trị tiện ích.

H5. Giá trị hưởng lợi từ việc tiếp tục sử dụng.

4.3. Vai trò điều tiết của nhận thức được sự hỗ trợ khách hàng

Các nghiên cứu trước đây đã chỉ ra rằng việc hỗ trợ được nhận thức của khách hàng là rất quan trọng để kích thích khách hàng tham gia tích cực (Bettencourt, 1997) và cùng tạo ra các trải nghiệm (Grissmann và Stokburger-Sauer, 2012). Do đó, sự hỗ trợ khách hàng được nhận thức cao hơn sẽ khiến khách hàng cảm thấy có nghĩa vụ để đáp lại bằng các hành vi có ích góp phần cải thiện dịch vụ hoặc sáng tạo. Hỗ trợ khách hàng được nhận thức có thể được coi là một phần quan trọng của môi trường trong các ứng dụng AR, giống như sự hỗ trợ tổ chức. Theo nghiên cứu này, mối quan hệ nhân quả giữa giá trị trải nghiệm (ví dụ: giá trị hữu ích và giá trị hưởng thụ) và ý định tiếp tục sử dụng sẽ không được nhận thức đồng đều đối với sự hỗ trợ khách hàng nhận thức. Khách hàng có sự hỗ trợ nhận thức cao thường có sự sẵn lòng lớn hơn để duy trì một mối quan hệ trao đổi xã hội với công ty và cảm nhận các hoạt động của ứng dụng AR (ví dụ, giảng dạy phần mềm và cơ chế phản hồi) một cách sâu sắc hơn. Hơn nữa, những khách hàng này cũng có thể nhận được giá trị hữu ích và giá trị hưởng thụ cao hơn từ việc sử dụng các ứng dụng AR, từ đó kích thích ý định sử dụng tiếp tục của họ. Khách hàng có sự hỗ trợ nhận thức cao hơn có khả năng trải qua những nhận thức hoặc cảm xúc tích cực hơn khi tương tác với ứng dụng AR. Điều này khiến họ muốn tiếp tục sử dụng. Khách hàng kém hỗ trợ nhận thức chỉ nhận được các dịch vụ hạn chế trong một ứng dụng AR và không muốn tìm hiểu thêm về các dịch vụ khác. Do đó, nghiên cứu này cho rằng tác động của giá trị trải nghiệm của khách hàng (giá trị hữu ích và giá trị hưởng thụ) sẽ được tăng cường bởi sự hỗ trợ khách hàng được nhận thức. Vì lý do này, nghiên cứu đưa ra các giả thuyết sau đây.

H6. Mỗi quan hệ giữa giá trị hữu ích và ý định tiếp tục sử dụng dịch vụ được thúc đẩy bởi sự hỗ trợ khách hàng.

H7. Mỗi quan hệ giữa giá trị hưởng thụ và ý định tiếp tục sử dụng dịch vụ được hỗ trợ tích cực.

5. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

5.1 Kết quả

Bài nghiên cứu sử dụng mô hình bình phương tối thiểu từng phần (PLS) để phân tích dữ liệu mẫu. Mô hình đường PLS được sử dụng rộng rãi để dự đoán nhân quả cùng với SEM (Hair et al., 2012). Ba lý do sau đây cho thấy tại sao mô hình đường PLS là một phương pháp phân tích dữ liệu thống kê phù hợp cho nghiên cứu này. Trước hết, mục tiêu của mô hình nghiên cứu là dự đoán và giải thích các sự khác biệt trong các đặc trưng mục tiêu chính (Ali et al., 2019). Nghiên cứu này nhằm dự đoán và giải thích giá trị trải nghiệm cũng như các mối quan hệ có thể giữa các đặc điểm ứng dụng AR trải nghiệm và ý định sử dụng tiếp tục.

Bảng 1. Hệ số đường dẫn được tiêu chuẩn hóa

Standardized path coefficients.				
Hypothesized relationships		Path coefficient	T-value	Results
INFF → UV	H1a	0.06	0.48	Not-supported
INFF → HV	H1b	0.20	2.12*	Supported
PF → UV	H2a	0.28	2.12*	Supported
PF → HV	H2b	0.36	4.62***	Supported
INTF → UV	H3a	0.15	1.09	Not-supported
INTF → HV	H3b	0.31	3.68***	Supported
UV → CUI	H4	0.03	0.49	Not-supported
HV → CUI	H5	0.58	6.07***	Supported
R^2				
UV		0.18		
HV		0.54		
CUI		0.53		
Average R^2		0.42		
Average communality		0.63		
GoF		0.50		

Notes: a) * $p < 0.05$; ** $p < 0.01$; *** $p < 0.001$; b) GoF = $\sqrt{[(\text{average communality}) \times (\text{average } R^2)]}$; c) INFF = informative features, PF = personalization features, INTF = interactivity features, UV = utilitarian value, HV = hedonic value, CUI = continued usage intention.

Bảng 2. Kết quả của PLS về hiệu ứng của biến trung gian

Results of PLS for mediating effect.

Path/ Hypothesis	Model 1 (Full Mediation)	Model 2 (IV for DV)	Model 3 (Control for MV)
INFF → CUI	–	0.15	0.04
PF → CUI	–	0.25**	0.04
INTF → CUI	–	0.35***	0.17
INFF → HV	0.20*	–	–
PF → HV	0.36***	–	–
INTF → HV	0.31***	–	–
HV → CUI	0.58***	–	0.54***

Notes: a) * $p < 0.05$ ** $p < 0.01$ *** $p < 0.001$; b) IV = independent variable; DV = dependent variable; MV = mediating variable; c) Model 2 (IV for DV) does not include the mediator of hedonic value; Model 3 (Control for MV) includes the mediator of hedonic value; c) INFF = informative features, PF = personalization features, INTF = interactivity features, UV = utilitarian value, HV = hedonic value, CUI = continued usage intention.

Bảng 3. Kết quả kiểm tra tác động của biến điều tiết

The result for moderating effect.

Variables	CUI	
	Model 1	Model 2
Independent variable	0.60***	0.43***
HV		
Moderating variable	–	0.30***
HV × PCS		
Control variable	0.20**	0.18***
PCS		
R ²	0.53	0.57

Notes: a) ** $p < 0.01$; *** $p < 0.001$; b) HV = hedonic value, PCS = perceived customer support.

Kết quả chỉ ra rằng mối liên hệ giữa các tính năng cá nhân hóa và ý định tiếp tục sử dụng cũng như giữa các tính năng tương tác và ý định sử dụng dịch vụ là không có ý nghĩa thống kê (Bảng 2). Những kết quả này cho thấy rằng tác động của các tính năng cá nhân hóa hoặc tương tác lên ý định sử dụng dịch vụ được điều chỉnh hoàn toàn bởi giá trị thỏa mãn. Phương sai mô hình theo R² là 0,18 cho giá trị thực dụng, 0,54 cho giá trị hưởng thụ và 0,53 cho ý định tiếp tục sử dụng dịch vụ đối với các giá trị R². Tất cả các giá trị này đều có ý nghĩa với $p < 0,01$. Mức độ ảnh hưởng của R² lớn hơn mức ảnh hưởng bình thường, vì tất cả các giá trị đều vượt quá ngưỡng 0,13 (Cohen, 1988).

Nghiên cứu này sử dụng mô hình S–O–R để khám phá tác động có thể của các đặc điểm trải nghiệm AR đối với ý định sử dụng tiếp tục. Mặc dù mô hình S–O–R rất phù hợp với văn hóa tiêu dùng trải nghiệm rộng lớn hơn, nhưng nó không thể được sử dụng trong AR trải nghiệm. Nghiên cứu cố gắng phân biệt trực tiếp nghiên cứu của nghiên cứu so với các nghiên cứu trước đó bằng cách xem xét các trải nghiệm sử dụng ứng dụng AR của khách hàng và các kết quả sau khi sử dụng. Cụ thể, nghiên cứu đã điều tra cách các trải nghiệm của khách hàng khi sử dụng các ứng dụng AR làm đẹp ảnh hưởng đến giá trị trải nghiệm của họ (tức là, giá trị thú vị và giá trị dụng cụ) và ý định hành vi sử dụng (ví dụ, ý định tiếp tục sử dụng ứng dụng). Các kết quả cho thấy rằng các đặc trưng ứng dụng AR trải nghiệm tạo ra một tác động tích cực đối với giá trị thú vị hơn là giá trị dụng cụ; trong khi đó, chỉ có giá trị thú vị có ảnh hưởng tích cực đến ý định sử dụng tiếp tục dịch vụ làm đẹp thông qua tác động của app làm đẹp AR. Kết quả của nghiên cứu cũng cho thấy rằng ý định sử dụng tiếp tục tăng cường này đối với giá trị thú vị được điều chỉnh bởi sự hỗ trợ của khách hàng được nhận thức. Hơn nữa, như Javornik (2016a) đã lập luận, AR cung cấp một trải nghiệm thú vị, chứ không phải dụng cụ. Do đó, các khách hàng tập trung vào việc làm thỏa mãn giá trị thú vị đã nhận được nhiều niềm vui từ các đặc trưng ứng dụng AR trải nghiệm. Các đặc trưng ứng dụng AR trải nghiệm thúc đẩy giá trị trải nghiệm. Nghiên cứu hiện tại cho thấy rằng các đặc trưng thông tin, cá nhân hóa và tương tác tạo ra tác động đối với giá trị dụng cụ và giá trị thú vị. Cụ thể, đối với giá trị dụng cụ, chỉ có các đặc trưng cá nhân hóa có ảnh hưởng. Kết quả này có thể được giải thích bằng ba lý do. (1) Các nhà cung cấp dịch vụ trang điểm đã thiết kế các tính năng thực tế như tương tác và thông tin và áp dụng chúng cho tất cả các chức năng của ứng dụng trang điểm. Do đó, các yếu tố tương tác và thông tin đã trở thành các yếu tố thực tế phổ biến khi thiết kế các ứng dụng AR trải nghiệm. (2) Các đặc điểm cá nhân hóa trên phương tiện truyền thông xã hội chủ yếu liên quan đến khuyến mãi hoặc thông tin được gửi đến khách hàng dựa trên lịch sử mua hàng của họ hoặc sở thích duyệt web của họ. Do đó, nó gắn liền với giá trị của dụng cụ hơn là các đặc điểm của thông tin và tương tác. (3) Ma trận tương quan đã chứng minh mối liên hệ rõ ràng giữa các đặc trưng thông tin ($r = 0,28, p < 0,01$), các đặc trưng tương tác ($r = 0,32, p < 0,01$) và

giá trị dụng cụ; Các đặc trưng thông tin ($\beta = 0,15, p < 0,01$) và tương tác ($\beta = 0,23, p < 0,001$) có tác động tích cực, ôn hòa đối với giá trị dụng cụ, theo phân tích hồi quy đơn lẻ. Do đó, nghiên cứu cho rằng hiệu ứng của các đặc điểm cá nhân hóa đối với giá trị dụng cụ có thể giảm hiệu ứng của các đặc điểm tương tác và thông tin. Tuy nhiên, các nhà cung cấp dịch vụ trang điểm có thể khám phá, hiểu và đáp ứng nhu cầu thực tế của khách hàng nhờ tầm quan trọng của các đặc điểm thông tin và tương tác.

5.2. Đóng góp lý thuyết

Nghiên cứu này, đóng góp hai lý thuyết quan trọng. Đầu tiên, nghiên cứu này mở rộng tính ứng dụng của mô hình S-O-R vào ngữ cảnh ứng dụng AR trải nghiệm làm đẹp và điều tra cách giá trị trải nghiệm của khách hàng đối với các tính năng ứng dụng AR trải nghiệm ảnh hưởng đến ý định sử dụng tiếp tục của họ. Bằng cách xác định các đặc điểm chính của các ứng dụng AR, nghiên cứu này đóng góp vào việc phát triển các trải nghiệm AR cho các thương hiệu trang điểm. Những đặc điểm này bao gồm tương tác, cá nhân hóa và tính thông tin. Nghiên cứu tập trung vào quá trình trải nghiệm—nhận thức—trong đó trạng thái tâm lý của khách hàng bị ảnh hưởng bởi các tính năng trải nghiệm AR của ứng dụng, ảnh hưởng trực tiếp đến ý định hành vi của họ. Việc tiết lộ cơ chế trung gian này nâng cao sự hiểu biết của nghiên cứu về lý do tại sao các tính năng ứng dụng AR trải nghiệm ảnh hưởng đến ý định sử dụng tiếp tục của khách hàng. Đặc biệt, nghiên cứu này cho thấy rằng giá trị thú vị đóng vai trò quan trọng trong việc trung gian hóa các hiệu ứng của các tính năng cá nhân hóa và tương tác đối với ý định hành vi tiếp tục. Đặc biệt, các kết quả nhấn mạnh tác động trung gian của giá trị thú vị trong ngữ cảnh của các tính năng trải nghiệm AR của ứng dụng. Những phát hiện này cho thấy rằng việc tăng cường trải nghiệm vui vẻ cho các ứng dụng AR làm đẹp là vô cùng quan trọng.

Thứ hai, nghiên cứu trước đã chỉ ra cách các ứng dụng AR có thể ảnh hưởng đến nhận thức của người tiêu dùng và thúc đẩy quyết định của người tiêu dùng (ví dụ, Watson et al., 2018; Javornik, 2016b). Nhưng ít người biết cách các tính năng AR trải nghiệm ảnh hưởng đến cách khách hàng sử dụng ứng dụng thông qua giá trị trải nghiệm. Các nghiên cứu này đã được nghiên cứu rộng rãi trong nghiên cứu hiện tại (ví dụ, Watson et al., 2018; Dacko, 2017; Hilken et al., 2017; Yim et al., 2017; Wang et al., 2021; Barhorst et al., 2021), Việc áp dụng công nghệ này đã bị chậm lại do thiếu thiết kế trải nghiệm cho các ứng dụng AR. Cải tiến đáng kể so với nghiên cứu trước đây về ứng dụng AR, nghiên cứu này có thể giải thích trải nghiệm của khách hàng khi sử dụng các ứng dụng AR trải nghiệm bằng cách đánh giá sự khác biệt trong các tính năng trải nghiệm AR và mô hình hóa chúng bằng phương pháp SEM.

5.3 Ứng dụng

Các nhà bán lẻ đã sử dụng các ứng dụng AR trải nghiệm, đặc biệt là khi đại dịch COVID-19 bắt đầu, điều này đã dẫn đến các thay đổi lớn trong hành vi mua sắm của người tiêu dùng. Dựa trên kết quả, phát hiện có bốn áp dụng thực tiễn. Các ứng dụng AR làm đẹp trải nghiệm nên đầu tiên bao gồm các tính năng tương tác, cá nhân hóa và thông tin. Điều này sẽ mang lại lợi ích cho khách hàng. Khách hàng không dành nhiều thời gian cho các ứng dụng có kiểu font không đẹp mắt, cách sắp xếp màu không đẹp mắt hoặc nội dung trống rỗng khi nói đến tính năng thông tin. Do đó, để tạo ra một môi trường dịch vụ AR di động hấp dẫn mắt thị giác, các nhà bán lẻ nên sử dụng các công cụ thiết kế đồ họa đa dạng, chẳng hạn như hình ảnh, màu sắc, hoạt ảnh, kiểu font, âm nhạc và bố cục. Các nhà bán lẻ phải xem xét kiến trúc và nội dung của ứng dụng từ góc độ thông tin. Sau tất cả, một giao diện người dùng tốt liên quan đến cách ứng dụng truyền thông hình ảnh với người dùng cuối. Các nhà bán lẻ có thể cung cấp thông tin đáng tin cậy và hiệu quả đồng thời truyền đạt thông điệp của họ về chức năng của sản phẩm hoặc dịch vụ của họ bằng cách này.

Các nhà bán lẻ có thể sử dụng nhiều kế hoạch tùy chọn và cookie khác nhau để đáp ứng các nhu cầu khác nhau của khách hàng đối với ứng dụng AR của họ và tạo ra một môi trường dễ chịu nhấn mạnh tính cá nhân hóa của trải nghiệm AR. Các ưu đãi cá nhân hóa cũng có thể giúp giảm chi phí tìm kiếm khách hàng. Do đó, việc kết hợp thông tin cá nhân hóa không chỉ hỗ trợ tìm đường mà còn tiện lợi cho quá trình dịch vụ AR (Gathke, 2020). Các tính năng tương tác bao gồm sự tham gia của người tiêu dùng và khả năng tương tác dễ dàng với nội dung AR. Các nhà bán lẻ có khả năng phát triển hệ thống thử trang điểm AR, cho phép người tiêu dùng trực tuyến thử và kiểm tra trạng thái tự thời gian thực bằng cách điều khiển khuôn mặt của họ trên màn hình dưới dạng cảm giác cơ thể. Điều này sẽ tăng cường tương tác với khách hàng (Huang et al., 2019).

Thứ hai, giá trị nhận thức được hỗ trợ của khách hàng bao gồm tất cả các ấn tượng của người dùng về một công ty, các sản phẩm và dịch vụ của nó. Để tăng cường một giá trị nhận thức này tốt, các nhà bán lẻ phải có khả năng hiểu những động lực tâm lý của người dùng để hỗ trợ quá trình hỗ trợ nhận thức tốt. Các ứng dụng AR trải nghiệm có ưu điểm bao gồm các tính năng thông tin, cá nhân hóa và tương tác trong khi thêm giá trị vui vẻ và tiện ích vào trải nghiệm mua sắm. Các nhà bán lẻ phải hiểu tác động của các tính năng AR đối với người tiêu dùng và tập trung vào việc tạo ra các tính năng AR có giá trị nhất.

Thứ ba, các kết quả cho thấy rằng chỉ có niềm vui từ ứng dụng thực tế ảo (AR) mới kích thích khách hàng tiếp tục sử dụng các ứng dụng AR trải nghiệm. Các kết quả đề xuất rằng khách hàng có thể có trải nghiệm trang điểm trực tuyến thú vị và thú vị khi tận dụng các đặc điểm phổ biến của các ứng dụng AR trải nghiệm, cho phép họ hoàn thành việc trang điểm bất cứ lúc nào và ở bất kỳ đâu mà họ muốn. Như vậy, các ứng dụng AR trải nghiệm nên được thiết kế để tăng cường các khía cạnh giải trí của ý định sử dụng tiếp tục của khách hàng.

Thứ tư, mặc dù giá trị hưởng thụ của khách hàng có thể ảnh hưởng trực tiếp đến ý định sử dụng tiếp tục một cách đáng kể, nghiên cứu đã phát hiện ra rằng hiệu ứng này biến đổi theo sự hỗ trợ của khách hàng được cảm nhận. Nghĩa là, khách hàng cảm nhận được sự hỗ trợ cao sẽ tăng cường ý định sử dụng tiếp tục của các ứng dụng AR trải nghiệm. Các kết quả đề xuất những điều sau đây. (1) Nhà bán lẻ nên sử dụng các công cụ truyền thông phù hợp (ví dụ: video hướng dẫn ứng dụng) được đặt dưới trang chính của ứng dụng hoặc một cộng đồng có thông tin chi tiết về các bài hướng dẫn. (2) Nhà bán lẻ nên tạo cơ hội mới cho các cuộc trò chuyện giữa khách hàng. Khi các ứng dụng được kết nối với các trang mạng xã hội của họ (ví dụ: YouTube và Instagram), người tiêu dùng có thể mong đợi được tư vấn hoặc nhận xét về sản phẩm hoặc dịch vụ mới được phù hợp với các yếu tố trang điểm. Điều này rõ ràng cho thấy rằng nhà bán lẻ phải xây dựng các mối quan hệ quan trọng giữa các ứng dụng AR và các phương tiện truyền thông xã hội khác trong nhiều bối cảnh. (3) Nhà bán lẻ nên khuyến khích người tiêu dùng tham gia vào các nhóm để chia sẻ kinh nghiệm và giúp họ đưa ra quyết định mua hàng tốt hơn. Ngoài ra, các nhà bán lẻ nên đưa các sản phẩm và dịch vụ mới vào trang web thương mại điện tử di động của họ bằng cách tích hợp các ứng dụng AR. Nếu các nhà bán lẻ triển khai các chiến lược hỗ trợ khách hàng trực tuyến, nhằm tăng cường ý định sử dụng dịch vụ của khách hàng trong ngành làm đẹp thông qua tăng cường thực tế ảo từ các app làm đẹp.

6. HẠN CHẾ NGHIÊN CỨU VÀ ĐỀ XUẤT HƯỚNG NGHIÊN CỨU TƯƠNG LAI

Mặc dù nghiên cứu hiện tại mang lại nhiều kết quả quan trọng, nhưng cũng có những hạn chế. Trước hết, nghiên cứu này thu thập dữ liệu tại Việt Nam thông qua việc sử dụng các bảng câu hỏi trực tuyến. Các bảng câu hỏi cho phép thu thập dữ liệu nhanh chóng, nhưng chúng có hạn chế so với các cuộc điều tra sâu hơn. Nghiên cứu tương lai cũng có thể sử dụng dữ liệu chất

lượng để hiểu rõ hơn về ý kiến của người tiêu dùng đằng sau hành vi của họ. Ngoài ra, tính đại diện của mẫu thu thập được đã bị giới hạn do phương pháp lấy mẫu tiện lợi đã được sử dụng để thu thập dữ liệu.

Thứ hai, mô hình nghiên cứu của nghiên cứu bao gồm các yếu tố cơ bản ảnh hưởng đến việc sử dụng ứng dụng AR trải nghiệm của khách hàng, điều này làm nổi bật sự quan tâm của các nhà nghiên cứu về ý định sử dụng tiếp tục. Để xác định cách những yếu tố này thay đổi hoặc ảnh hưởng đến ý định sử dụng tiếp tục của khách hàng, cần phải tiếp tục khám phá. Những tính năng AR độc đáo này sẽ thúc đẩy dòng tiêu thụ và ảnh hưởng tích cực đến kết quả của người tiêu dùng. Hơn nữa, tùy thuộc vào loại trải nghiệm AR của ứng dụng và các yếu tố khác, các giao diện người dùng khác nhau có thể thay đổi cách người dùng sử dụng các ứng dụng. Do đó, nghiên cứu tương lai có thể so sánh và phân tích các tình huống khác nhau hoặc nhiều ứng dụng AR trải nghiệm khác nhau để hiểu rõ hơn về giá trị trải nghiệm và ý định sử dụng tiếp tục.

Thứ ba, dựa trên các nghiên cứu trước về ứng dụng AR hoặc việc áp dụng công nghệ, nhiều yếu tố điều chỉnh có thể được xem xét, chẳng hạn như định hướng dài hạn và ngắn hạn, sự quen thuộc với AR, trải nghiệm thử AR trước đó, sự khác biệt văn hóa và niềm tin của người tiêu dùng và sự khác biệt về sản phẩm. Hơn nữa, mặc dù ý định sử dụng tiếp tục được xem xét là biến kết quả, nhưng kết quả khác như sự tương tác của khách hàng, sự hài lòng và lòng trung thành cũng có thể được xem xét.

Thứ tư, nghiên cứu tập trung vào một danh mục sản phẩm (làm đẹp) trong ngữ cảnh của các ứng dụng AR trải nghiệm: các yếu tố quyết định ý định sử dụng tiếp tục. Do đó, nghiên cứu tương lai nên thêm vào các danh mục du lịch, thực phẩm hoặc làm tóc. Do đó, cần cẩn thận khi tổng quát hóa các kết quả được báo cáo ở đây cho đến khi nghiên cứu tương lai xác minh các kết quả trên nhiều danh mục sản phẩm.

Thứ năm, việc tuyển dụng mẫu qua Facebook là một hạn chế vì không phải tất cả người dùng ứng dụng YouCam Makeup đều được tiếp cận thông qua nền tảng này.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Ali, I., Ali, M., Leal-Rodríguez, A.L., Albort-Morant, G., 2019. *The role of knowledge spillovers and cultural intelligence in enhancing expatriate employees' individual and team creativity*. *J. Bus. Res.* 101, 561–573.
2. Armstrong, J.S., Overton, T.S., 1977. *Estimating nonresponse bias in mail surveys*. *J. Market. Res.* 14 (3), 396–402.
3. Babin, B.J., Darden, W.R., Griffin, M., 1994. *Work and/or fun: measuring hedonic and utilitarian shopping value*. *J. Consum. Res.* 20 (4), 644–656.
4. Baker, E.W., Hubona, G.S., Srite, M., 2019. *Does “Being There” matter? The impact of web-based and virtual world's shopping experiences on consumer purchase attitudes*. *Inf. Manag.* 56 (7), 103–153.
5. Bellman, S., Potter, R.F., Treleaven-Hassard, S., Robinson, J.A., Varan, D., 2011. *The effectiveness of branded mobile phone apps*. *J. Interact. Market.* 25 (4), 191–200.
6. Bettencourt, L.A., 1997. *Customer voluntary performance: customers as partners in service delivery*. *J. Retailing* 73 (3), 383–406.
7. Bhattacharjee, A., 2001. *Understanding information systems continuance: an expectation confirmation model*. *MIS Q.* 351–370.

8. Chen, L.D., Tan, J., 2004. *Technology adaptation in e-commerce: key determinants of virtual stores acceptance*. *Eur. Manag. J.* 22 (1), 74–86.
9. Choi, B., Kwon, O., Shin, B., 2017. *Location-based system: comparative effects of personalization vs ease of use*. *Telematics Inf.* 34 (1), 91–102.
10. Cyr, D., Head, M., Ivanov, A., 2009. *Perceived interactivity leading to e-loyalty: development of a model for cognitive–affective user responses*. *Int. J. Hum. Comput. Stud.* 67 (10), 850–869.
11. Eisenberger, R., Huntington, R., Hutchison, S., Sowa, D., 1986. *Perceived organizational support*. *J. Appl. Psychol.* 71 (August), 500–507.
12. Fang, J., Zhao, Z., Wen, C., Wang, R., 2017. *Design and performance attributes driving mobile travel application engagement*. *Int. J. Inf. Manag.* 37 (4), 269–283.
13. Fiore, A.M., Kim, J., Lee, H.H., 2005. *Effect of image interactivity technology on consumer responses toward the online retailer*. *J. Interact. Market.* 19 (3), 38–53.
14. Flavian, C., Ibáñez-Sánchez, S., Orús, C., 2019. *The impact of virtual, augmented and mixed reality technologies on the customer experience*. *J. Bus. Res.* 100, 547–560.
15. Huang, T.L., Liao, S., 2015. *A model of acceptance of augmented reality interactive technology: the moderating role of cognitive innovativeness*. *Electron. Commer. Res.* 15 (2), 269–295.
16. Kim, S., Baek, T.H., 2018. *Examining the antecedents and consequences of mobile app engagement*. *Telematics Inf.* 35 (1), 148–158.
17. Kim, J., Forsythe, S., 2008. *Adoption of virtual try-on technology for online apparel shopping*. *J. Interact. Market.* 22 (2), 45–59.
18. Kim, E., Lin, J.-S., Sung, Y., 2013. *To app or not to app: engaging consumers via branded mobile apps*. *J. Interact. Advert.* 13 (1), 53–65.

THỰC TRẠNG CÔNG TÁC CHUYỂN ĐỔI SANG KINH TẾ SỐ TẠI TỈNH BÌNH DƯƠNG

Lê Thị Diệu Linh ¹

1. Khoa Kinh tế, Trường Đại học Thủ Dầu Một

TÓM TẮT

Tỉnh Bình Dương có tốc độ tăng trưởng nhanh về kinh tế cũng như công nghệ, đóng vai trò quan trọng trong nền kinh tế của Việt Nam. Để phát triển bền vững và nâng cao giá trị thương hiệu của mình, các doanh nghiệp tại tỉnh Bình Dương cũng không ngừng thay đổi, và phải tiếp cận với nền kinh tế số. Trong khuôn khổ bài viết, tác giả áp dụng phương pháp định tính. Bài viết nêu ra được các khái niệm liên quan, đặc điểm của kinh tế số và thực trạng công tác chuyển đổi sang kinh tế số tại tỉnh Bình Dương hiện nay. Từ đó, tác giả đưa ra giải pháp về công nghệ theo lộ trình nhằm chuyển đổi sang kinh tế số cho các doanh nghiệp tại tỉnh Bình Dương.

Từ khóa: Bình Dương, chuyển đổi số, kinh tế số.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Theo Quyết định số 749/QĐ-TTg của Thủ tướng Chính phủ về việc ban hành Chương trình chuyển đổi số quốc gia đến năm 2025, định hướng đến năm 2030, mục tiêu của Chương trình Chuyển đổi số quốc gia là phát triển chính phủ điện tử, kinh tế số và xã hội số, đồng thời hình thành các doanh nghiệp công nghệ số Việt Nam có khả năng cạnh tranh toàn cầu. Tầm nhìn đến năm 2030 là biến Việt Nam thành một quốc gia số ổn định, thịnh vượng và tiên phong trong việc thử nghiệm công nghệ mới. Chương trình này nhằm đổi mới hoạt động quản lý của chính phủ, hoạt động kinh doanh của doanh nghiệp và phương thức làm việc của người dân, đồng thời phát triển một môi trường số an toàn và nhân văn.

Tỉnh Bình Dương cũng đã ban hành Nghị quyết số 05-NQ/TU ngày 19/5/2022 về chuyển đổi số tỉnh Bình Dương đến năm 2025, định hướng đến năm 2030., trong đó xác định chuyển đổi số là "chìa khóa" để tham gia Cách mạng Công nghiệp 4.0. Nghị quyết nhấn mạnh tầm quan trọng của chuyển đổi số trong việc thúc đẩy đổi mới sáng tạo, nâng cao năng suất lao động và cải thiện phương thức sống, làm việc của người dân.

Tại hội thảo "Các giải pháp nâng cao chỉ số an toàn thông tin trong giá trị chỉ số chuyển đổi số (DTI) cho các tỉnh miền Trung - Tây Nguyên" do Cục An toàn thông tin, Cục Chuyển đổi số quốc gia (Bộ Thông tin và Truyền thông) tổ chức ngày 27 tháng 4 năm 2023 tại thành phố Đà Nẵng đã đưa ra báo cáo Giá trị chỉ số chuyển đổi số (DTI) của 3 khu vực trên cả nước. Cụ thể, chỉ số chuyển đổi số (DTI) trung bình của các tỉnh năm 2021 là 0,401. Các tỉnh miền Nam đạt điểm cao nhất với 0,4123, tiếp theo là miền Bắc với 0,4104, trong khi khu vực miền Trung - Tây Nguyên có điểm thấp nhất với 0,3786. Có thể thấy các tỉnh miền Nam đang đi đầu trong công tác này.

Hiện nay, đã có nhiều nghiên cứu trong và ngoài nước được công bố liên quan đến chuyển đổi số nói chung và kinh tế số nói riêng. Tuy nhiên, vẫn chưa có nghiên cứu nào chuyên sâu về

kinh tế số cho tỉnh Bình Dương. Nghiên cứu này sẽ góp phần làm rõ hơn về kinh tế số và thực trạng chuyển đổi sang kinh tế số tại tỉnh Bình Dương hiện nay.

2. CƠ SỞ LÝ THUYẾT VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Định nghĩa

Theo Quỹ tiền tệ quốc tế (IMF, 2018), “Nền kinh tế số” đôi khi được định nghĩa theo nghĩa hẹp là các nền tảng trực tuyến và các hoạt động tồn tại nhờ các nền tảng đó, tuy nhiên, theo nghĩa rộng, tất cả các hoạt động sử dụng dữ liệu số hóa đều là một phần của nền kinh tế số. Nếu được xác định bằng cách sử dụng dữ liệu số hóa, nền kinh tế số có thể bao gồm một bộ phận rộng lớn và phổ biến của hầu hết các nền kinh tế, từ nông nghiệp đến nghiên cứu và phát triển.

Rojers P Joseph (2018) có trích dẫn theo Zimmermann, một nền kinh tế dựa trên số hóa thông tin và các cơ sở hạ tầng thông tin và truyền thông được gọi là kinh tế kỹ thuật số. Khi nói đến nền kinh tế kỹ thuật số, chúng ta muốn nói đến một nền kinh tế dồi dào, nơi tài nguyên vật chất không khan hiếm. Kinh tế số có quan hệ mật thiết với kinh tế thông tin, trong đó thông tin không chỉ là công cụ mà còn là sản phẩm, tri thức là nguyên liệu thô và nguồn giá trị.

2.2. Đặc điểm của kinh tế số

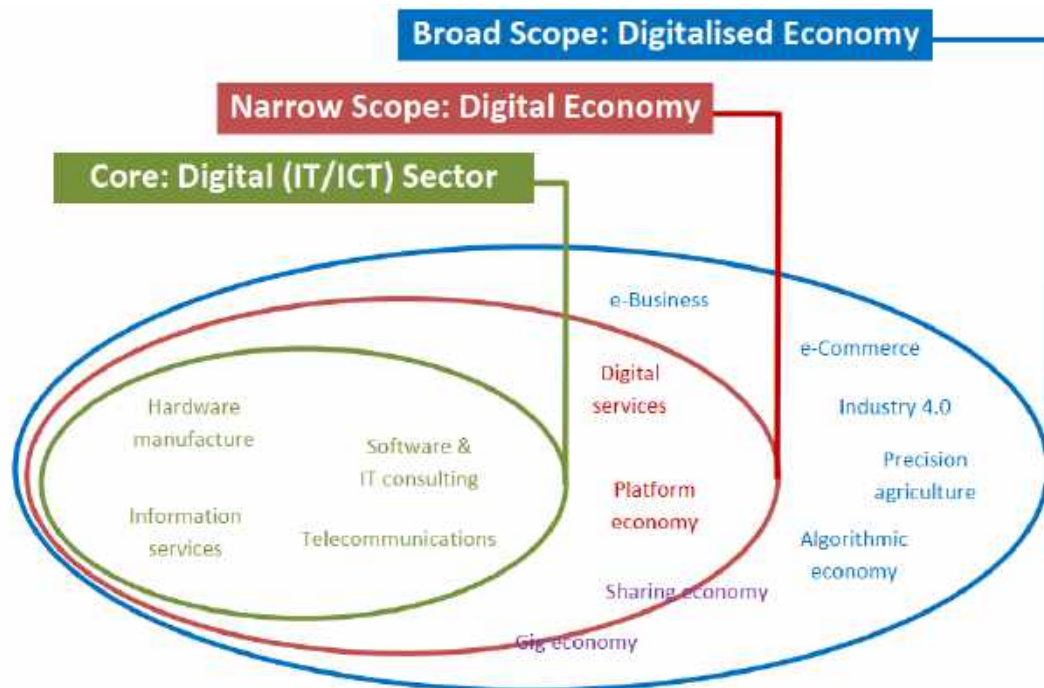
Rumana Bukht & Richard Heeks (2017) có trích dẫn về các phần của nền kinh tế số như sau:

Hàng hóa và dịch vụ có tính kỹ thuật số cao: Đây là những hàng hóa và dịch vụ được phân phối bằng kỹ thuật số, trong đó phần lớn được phân phối bằng kỹ thuật số (ví dụ: dịch vụ thông tin trực tuyến, bán phần mềm, giáo dục trực tuyến) ...

Hàng hóa và dịch vụ kỹ thuật số hỗn hợp: bán lẻ hàng hóa hữu hình (ví dụ: sách, hoa, phòng khách sạn cộng với hoạt động bán hàng và tiếp thị liên quan) ...

Các dịch vụ hoặc sản xuất hàng hóa sử dụng nhiều công nghệ thông tin: các dịch vụ phụ thuộc rất nhiều vào công nghệ thông tin để cung cấp (ví dụ: dịch vụ kế toán hoặc thiết kế kỹ thuật phức tạp) ... sản xuất hàng hóa hữu hình trong đó công nghệ thông tin sản xuất là rất quan trọng (chẳng hạn như gia công chính xác sử dụng điều khiển số bằng máy tính hoặc các nhà máy xử lý hóa học được điều khiển bằng máy tính) ...

Ngày 31/3/2022, Thủ tướng Chính phủ đã ban hành Quyết định số 411/QĐ-TTg phê duyệt Chiến lược quốc gia phát triển kinh tế số và xã hội số đến năm 2025, định hướng đến năm 2030. Theo Chiến lược, kinh tế số bao gồm: “Kinh tế số ICT là công nghiệp công nghệ thông tin và dịch vụ viễn thông; kinh tế nền tảng là hoạt động kinh tế của các nền tảng số, các hệ thống trực tuyến kết nối giữa cung với cầu và các dịch vụ trực tuyến trên mạng; kinh tế số ngành là hoạt động kinh tế số trong các ngành, lĩnh vực. Chiến lược đặt mục tiêu phát triển kinh tế số ICT với trọng tâm là doanh nghiệp, sản phẩm công nghệ số Make in Việt Nam, hài hòa với thu hút FDI có chọn lọc, gia tăng hàm lượng xuất khẩu. Phát triển kinh tế số nền tảng với trọng tâm là các nền tảng số quốc gia, là động lực thúc đẩy phát triển kinh tế số ngành, lĩnh vực. Phát triển kinh tế số ngành với trọng tâm là ưu tiên đưa vào sử dụng các nền tảng số dùng chung, thống nhất trong từng ngành, lĩnh vực.”



Hình 1. Phạm vi của nền kinh tế số
 Nguồn: Rumana Bukht & Richard Heeks (2017)

Nền kinh tế số hiện nay có những đặc điểm như sau:

Nền kinh tế số được phân bố không đồng đều. Có sự phân bố không đồng đều giữa miền Bắc toàn cầu và miền Nam toàn cầu.

Nền kinh tế số đang phát triển nhanh hơn các nền kinh tế nói chung.

Tốc độ tăng trưởng của nền kinh tế số ở mọi nơi đều nhanh hơn tốc độ tăng trưởng kinh tế tổng thể - vì vậy nền kinh tế số đang phát triển theo tỷ lệ trong tổng thể nền kinh tế.

Số hóa sản phẩm và dịch vụ: Nhiều sản phẩm và dịch vụ đã được số hóa, chẳng hạn như phần mềm, nội dung trực tuyến, dịch vụ tài chính và viễn thông.

Thương mại điện tử: Các giao dịch mua bán hàng hóa và dịch vụ được thực hiện trực tuyến, tạo thuận lợi cho việc giao thương xuyên biên giới.

Nền tảng số: Sự ra đời của các nền tảng số đã tạo ra các mô hình kinh doanh mới và thay đổi cách thức giao dịch.

Dữ liệu số: Dữ liệu số trở thành một tài sản quan trọng và là nguồn lực chính cho nhiều doanh nghiệp số.

Nền kinh tế số đã tác động sâu rộng đến nhiều lĩnh vực của đời sống kinh tế - xã hội như sau:

Thay đổi mô hình kinh doanh: Các mô hình kinh doanh mới như kinh tế chia sẻ, kinh tế nền tảng và kinh tế số hóa đang thay thế các mô hình truyền thống.

Tạo việc làm và nghề nghiệp mới: Nền kinh tế số đã tạo ra nhiều nghề nghiệp mới như nhà phát triển phần mềm, chuyên gia phân tích dữ liệu, nhà tiếp thị số, ...

Thay đổi cách tiêu dùng: Người tiêu dùng ngày càng ưa chuộng mua sắm trực tuyến, tiếp cận nội dung số và sử dụng các dịch vụ số.

Tăng cường khả năng cạnh tranh: Nền kinh tế số tạo điều kiện cho các doanh nghiệp nhỏ và mới nổi cạnh tranh với các doanh nghiệp lớn truyền thống.

2.3. Phương pháp nghiên cứu

Phương pháp nghiên cứu được sử dụng trong nghiên cứu này là phương pháp tài liệu (Archival research methodology) nhằm đánh giá các nghiên cứu đã thực hiện trong nước và quốc tế. Sử dụng dữ liệu thứ cấp là sách, tạp chí khoa học và các văn bản có liên quan.

Bên cạnh đó, tác giả cũng sử dụng phương pháp quan sát thực tiễn. Đây là một phương pháp nghiên cứu định tính. Phương pháp này được thực hiện bằng cách quan sát có mục đích các sự việc thực tiễn đã và đang diễn ra nhằm thu thập những số liệu, sự kiện cụ thể đặc trưng cho quá trình diễn biến của sự kiện, hiện tượng đó.

3. THỰC TRẠNG CÔNG TÁC CHUYỂN ĐỔI SANG KINH TẾ SỐ TẠI TỈNH BÌNH DƯƠNG

Trong năm 2022, Ban Thường vụ Tỉnh ủy Bình Dương đã ban hành Nghị quyết số 05-NQ/TU ngày 19/5/2022 về chuyển đổi số tỉnh Bình Dương đến năm 2025, định hướng đến năm 2030. Theo nghị quyết này, Ban Thường vụ Tỉnh ủy đã đề ra mục tiêu đến năm 2030 sẽ có ít nhất 20 doanh nghiệp công nghệ số mới được thành lập, trên 1.000 doanh nghiệp chuyển đổi sang công nghệ số trong các ngành nghề khác nhau, trong đó có các doanh nghiệp sản xuất sản phẩm công nghệ lõi phục vụ chuyển đổi số và đô thị thông minh. Tỉnh cũng đặt mục tiêu phổ cập dịch vụ mạng di động 5G, hỗ trợ các doanh nghiệp khởi nghiệp trong lĩnh vực công nghệ số, và phấn đấu đạt 30% GRDP đến từ kinh tế số.

Để đạt được những mục tiêu trên, tỉnh Bình Dương đã và đang triển khai các kế hoạch phát triển hạ tầng số, áp dụng công nghệ tiên tiến như AI, Blockchain, IoT, Big Data, và Cloud Computing. Tỉnh cũng đã ban hành chính sách ưu tiên ứng dụng các công nghệ mới trong các hệ thống thông tin và ứng dụng, hỗ trợ doanh nghiệp đầu tư phát triển hạ tầng viễn thông băng thông rộng tốc độ cao và công nghệ 4G/5G. Mục tiêu là xây dựng một hạ tầng công nghệ số an toàn, dễ kiểm soát và tương thích.

Theo Cục thống kê tỉnh Bình Dương (2023), trong giai đoạn khó khăn do đại dịch Covid-19, chính quyền tỉnh Bình Dương đã có nhiều chính sách hỗ trợ doanh nghiệp ổn định sản xuất, khuyến khích đổi mới công nghệ và chuyển đổi số. Những nỗ lực này đã giúp ngành công nghiệp của tỉnh duy trì tăng trưởng khá với chỉ số sản xuất công nghiệp năm 2022 tăng 8,8% so với năm trước.

Thời gian vừa qua, tỉnh Bình Dương đã có định hướng tăng cường các ngành công nghiệp có thể vận dụng những thành tựu của Cách mạng công nghiệp 4.0 để ngành công nghiệp của tỉnh bước lên một giai đoạn phát triển mới. Bình Dương đã và đang xây dựng các trung tâm nhằm thu hút lực lượng công nghệ về để phát triển các sản phẩm, nghiên cứu các công nghệ 4.0, nhà máy thông minh để từng bước ứng dụng trong thực tế sản xuất.

Theo số liệu mới nhất, năm 2022, kinh tế số chiếm 11,34% GRDP của tỉnh, đứng thứ 2 trong vùng Đông Nam Bộ. Năm 2023, GRDP của tỉnh ước tăng 5,97%, với khu vực công nghiệp và xây dựng tiếp tục là động lực chính. Tỉnh cũng thu hút được gần 1,5 tỷ USD vốn đầu tư trực tiếp nước ngoài và nâng tổng số doanh nghiệp trong nước lên gần 65.600. Kết quả này tạo đà mạnh mẽ cho sự phát triển kinh tế và khẳng định tiềm năng của tỉnh trong việc thu hút vốn đầu tư.

Vào ngày 26 tháng 4 năm 2024, tại thành phố Thủ Dầu Một, Sở Thông tin và Truyền thông tổ chức Lễ công bố Quyết định thành lập Trung tâm Chuyển đổi số tỉnh Bình Dương. Trung tâm được thành lập để đẩy mạnh công tác chuyển đổi số trên địa bàn, tham mưu chiến

lược, kế hoạch, hỗ trợ các sở, ban, ngành và địa phương trong việc xây dựng và triển khai các giải pháp chuyển đổi số. Trung tâm cũng hợp tác với các viện, trung tâm và doanh nghiệp trong lĩnh vực công nghệ số..

Theo Minh Duy (2023), vào tháng 10 năm 2023, Bình Dương có khoảng 65.000 doanh nghiệp, trong đó có trên 45.000 doanh nghiệp đang sử dụng các nền tảng số và có hơn 1.300 doanh nghiệp với 55.722 lao động cung cấp, kinh doanh điện, điện tử, công nghệ thông tin và công nghệ số.

Mặc dù mang lại nhiều cơ hội, nền kinh tế số cũng đặt ra một số thách thức mà tỉnh Bình Dương cần được giải quyết:

An ninh mạng và bảo mật dữ liệu: Nguy cơ tấn công mạng và xâm phạm dữ liệu cá nhân là mối lo ngại lớn.

Khoảng cách số: Sự chênh lệch trong khả năng tiếp cận và sử dụng công nghệ số giữa các quốc gia và nhóm dân cư.

Vấn đề về thuế và quy định pháp lý: Cần có những quy định và chính sách mới để điều chỉnh các hoạt động kinh tế số.

Thiếu kỹ năng số: Nguồn nhân lực có kỹ năng số còn hạn chế, cần đào tạo và phát triển nguồn lực con người để đáp ứng nhu cầu của nền kinh tế số.

Phát triển hạ tầng viễn thông đang vướng ở quy hoạch về mục đích sử dụng đất bưu chính viễn thông; trong các khu dân cư quy hoạch mục đích sử dụng đất ở đô thị nên không thể cấp phép xây dựng trạm viễn thông. Bình Dương đang phát triển mạnh hệ thống camera cho đô thị thông minh nhưng chưa có tiêu chuẩn, định mức và hướng dẫn ban hành nên rất khó khăn, lúng túng trong công tác đầu tư, mua sắm và kết nối các hệ thống...

4. GIẢI PHÁP CÔNG NGHỆ THEO LỘ TRÌNH NHẪM CHUYỂN ĐỔI SANG NỀN KINH TẾ SỐ CHO CÁC DOANH NGHIỆP TẠI TỈNH BÌNH DƯƠNG

Để thúc đẩy chuyển đổi số hiệu quả tại tỉnh Bình Dương, cần tập trung nguồn lực vào các ngành, lĩnh vực có lợi thế cạnh tranh, mang lại giá trị gia tăng cho doanh nghiệp và thúc đẩy phát triển kinh tế - xã hội. Quá trình này được hỗ trợ bởi các nỗ lực xây dựng Chính phủ điện tử và Chính phủ số của Chính phủ và chính quyền các cấp, tạo điều kiện thuận lợi cho doanh nghiệp chuyển đổi song hành.

Quá trình chuyển đổi số của doanh nghiệp cần tập trung vào hai khía cạnh chính: chuyển đổi mô hình kinh doanh và chuyển đổi năng lực quản trị. Về mô hình kinh doanh, doanh nghiệp cần chuyển đổi từ kênh bán hàng truyền thống sang đa kênh, áp dụng công nghệ số trong chăm sóc khách hàng, sử dụng các ứng dụng di động cho giao hàng, vận chuyển, tiếp thị qua nền tảng trực tuyến để tiếp cận khách hàng mới.

Về năng lực quản trị, doanh nghiệp cần phát triển các mô hình quản trị linh hoạt, bao gồm quản trị nguồn nhân lực, công nghệ thông tin, quản lý dữ liệu, nghiệp vụ, quản lý rủi ro và an ninh mạng. Điều này giúp giảm chi phí, nâng cao hiệu quả sản xuất và kinh doanh.

Lộ trình chuyển đổi số cho doanh nghiệp cần được thiết kế phù hợp với đặc thù của từng doanh nghiệp. Theo hướng dẫn của Bộ Kế hoạch và Đầu tư (2021), doanh nghiệp có thể xây dựng lộ trình gồm các giai đoạn sau:

Giai đoạn chuẩn bị: Xác định tầm nhìn chiến lược cho quá trình chuyển đổi.

Giai đoạn 1: Tạo mối quan hệ gần gũi với nhà cung cấp và khách hàng thông qua quản trị hiệu quả chuỗi cung ứng, quản trị quan hệ khách hàng.

Giai đoạn 2: Gia tăng hiệu suất vận hành nội bộ bằng cách loại bỏ chi phí không cần thiết, giám sát hiệu suất thiết bị, giảm thời gian ra sản phẩm mới, áp dụng đổi mới sáng tạo.

Giai đoạn 3: Gia tăng sức cạnh tranh của sản phẩm thông qua giảm thời gian ra mắt sản phẩm mới, tăng trải nghiệm khách hàng, tùy biến sản phẩm, tích hợp vào chuỗi giá trị toàn cầu. Các giải pháp công nghệ như phần mềm thiết kế, mô phỏng, hệ thống ERP sẽ được ứng dụng trong các giai đoạn tương ứng để hỗ trợ quá trình chuyển đổi.

5. KẾT LUẬN

Việc nghiên cứu phát triển kinh tế số rất quan trọng và cần thiết để phát triển bền vững, đánh giá đúng thực trạng phát triển kinh tế số tại tỉnh Bình Dương, tìm hiểu đúng nguyên nhân của các hạn chế, từ đó đưa ra được các định hướng chính sách và giải pháp cụ thể để phát triển kinh tế số theo đúng mục tiêu đã đặt ra cho Việt Nam nói chung và cho tỉnh Bình Dương nói riêng.

Nền kinh tế số đang mang lại những thay đổi sâu rộng trong cách thức hoạt động của hệ thống kinh tế toàn cầu. Để tận dụng những cơ hội của nền kinh tế số và giải quyết các thách thức đi kèm, cần có sự phối hợp chặt chẽ giữa chính phủ, địa phương và doanh nghiệp trong việc xây dựng các chính sách và chiến lược phù hợp.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ Kế hoạch và Đầu tư (2021). *Hướng dẫn chuyển đổi số cho doanh nghiệp tại Việt Nam*. Truy cập tại <https://sokhdt.thaibinh.gov.vn/tin-tuc/tin-hoat-dong-noi-bat/tai-lieu-huong-dan-chuyen-doi-so-cho-doanh-nghiep-tai-viet-n.html> [Ngày truy cập 25 tháng 4 năm 2024].
2. Cục thống kê tỉnh Bình Dương (2023). *Niên giám thống kê Tỉnh Bình Dương 2022*. Hà Nội: Nhà xuất bản thống kê.
3. International Monetary Fund (2018). *Measuring The Digital Economy*. Washington, D.C.
4. Minh Duy (2023). Bình Dương dành nhiều nguồn lực cho chuyển đổi số. Truy cập tại <https://baobinhduong.vn/thanh-pho-thong-minh/nhip-song-so/binh-duong-danh-nhieu-nguon-luc-cho-chuyen-doi-so-a306746.html> [Ngày truy cập 25 tháng 4 năm 2024].
5. Rojers P Joseph (2018). Digital Transformation, Business Model Innovation and Efficiency in Content Industries: A Review. *The International Technology Management Review*, Vol. 7 (2018), No. 1, 59-70. DOI: 10.2991/itmr.7.1.6.
6. Rumana Bukht & Richard Heeks (2017). Defining, Conceptualising and Measuring the Digital Economy. *Manchester Centre for Development Informatics Working Paper 68*, 1-24.
7. Tỉnh ủy Bình Dương (2022). Nghị quyết của Ban thường vụ tỉnh ủy về chuyển đổi số tỉnh Bình Dương đến năm 2025, định hướng đến năm 2030. Nghị quyết số 05-NQ/TU, ngày 19 tháng 5 năm 2022.
8. Thủ tướng Chính phủ (2020). Quyết định Phê duyệt “Chương trình chuyển đổi số quốc gia đến năm 2025, định hướng đến năm 2030”. Quyết định số 749/QĐ-TTg, ngày 03 tháng 6 năm 2020.
9. Thủ tướng chính phủ (2022). Quyết định phê duyệt Chiến lược quốc gia phát triển kinh tế số và xã hội số đến năm 2025, định hướng đến năm 2030. Quyết định số 411/QĐ-TTg, ngày 31 tháng 3 năm 2022.
10. Ủy ban nhân dân tỉnh Bình Dương (2023). Kế hoạch Phát triển hạ tầng số tỉnh Bình Dương đến năm 2025. Kế hoạch số 6668/KH-UBND, ngày 21 tháng 12 năm 2023.

CÁC YẾU TỐ ẢNH HƯỞNG ĐẾN ĐỘNG LỰC LÀM VIỆC CỦA NHÂN VIÊN: NGHIÊN CỨU TẠI BÌNH DƯƠNG

Nguyễn Hoàng Hải ¹

1. Khoa Kinh tế, Trường Đại học Thủ Dầu Một, email: hainh@tdmu.edu.vn

TÓM TẮT

Nghiên cứu các yếu tố ảnh hưởng đến động lực làm việc của nhân viên có ý nghĩa cho cả doanh nghiệp và nhân viên. Bằng cách hiểu những gì thúc đẩy nhân viên, doanh nghiệp có thể tạo ra môi trường làm việc giúp tăng năng suất, giảm tỷ lệ nghỉ việc, nâng cao văn hóa doanh nghiệp và cải thiện sự hài lòng của nhân viên. Nghiên cứu tiến hành thu thập mẫu khảo sát là 207 nhân viên làm việc tại các doanh nghiệp trên địa bàn tỉnh Bình Dương và sử dụng phương pháp phân tích nghiên cứu định lượng kết hợp với phương pháp nghiên cứu định tính, cùng với các công cụ hỗ trợ như: bảng khảo sát, phỏng vấn chuyên gia. Kết quả nghiên cứu cho thấy lương thưởng là nhân tố hàng đầu có tương quan tích cực mạnh mẽ đối với Động lực làm việc, trong khi nhân tố sự thăng tiến lại có mối tương quan khá yếu đối với Động lực làm việc. Nghiên cứu cũng cung cấp những hàm ý quản trị giúp doanh nghiệp hoàn thiện hơn những chính sách về tạo động lực cho nhân viên.

Từ khoá: tiền lương, thăng tiến và động lực làm việc

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Con người là một trong những yếu tố vô cùng quan trọng trong mọi lĩnh vực, hoạt động, đặc biệt là nguồn lực chủ chốt góp phần tạo nên sự thành công cho một tổ chức, doanh nghiệp. Để đạt được sự thành công này, các nhà quản trị nguồn nhân lực đã không ngừng thúc đẩy và thỏa mãn mong muốn, nguyện vọng của nhân viên nhằm tạo động lực khiến cho họ cống hiến, nỗ lực nhiều hơn cho doanh nghiệp. Việc một tổ chức có sự mong đợi ở nhân viên mình càng nhiều thì giá trị hay hiệu quả công việc từ nhân viên mang lại càng cao và ngược lại (Kamery, 2004). Ngoài ra động lực làm việc của nhân viên gắn liền trực tiếp giữa năng suất và các yếu tố duy trì, cụ thể nhân viên sẽ có xu hướng ít thay đổi công việc và có động lực làm việc hiệu quả khi họ có sự hài lòng đối với công việc hay hoàn thành những mục tiêu công việc (Kovach, 1987).

2. CƠ SỞ LÝ THUYẾT VÀ MÔ HÌNH NGHIÊN CỨU

2.1 Khái niệm động lực làm việc

Động lực được biết đến là biểu hiện của sự nhiệt tình, chăm chỉ, thúc đẩy nhân viên làm việc một cách nỗ lực, bền vững và hiệu quả nhằm mang lại kết quả tốt cho tổ chức (Keller và Price, 2011). Ngoài ra, động lực là những yếu tố tạo nên lý do hành động, giúp thúc đẩy con người thực hiện một việc hay hành động một cách tích cực, có năng suất, đòi hỏi có sự chăm chỉ và nỗ lực, nhờ vậy có thể đưa ra hành động, hướng giải quyết cụ thể cho bản thân nhằm đạt được kết quả tốt nhất (Oxford Learner's Dictionaries, 2022).

2.2 Định nghĩa động lực làm việc

Đối với quan điểm của Maslow (1943), bất kỳ hành động, hành vi, động cơ nào, dù chúng được chuẩn bị hoặc đã hoàn thiện sẽ được hiểu là một kênh mà thông qua đó nhiều nhu cầu cơ bản có thể được thể hiện hoặc thoả mãn một cách đồng thời, điển hình là một hành động có thể có nhiều hơn một động lực. Cụ thể, khi một người đang thiếu mọi thứ trong cuộc sống một cách cực đoan, rất có thể động lực chính sẽ là nhu cầu sinh lý hơn là bất kỳ nhu cầu nào khác. Maslow đã chia nhu cầu con người thành 5 cấp độ, từ thấp nhất (nhu cầu cơ bản) đến cao nhất (nhu cầu cấp cao). Các nhu cầu cơ bản bao gồm: Nhu cầu sinh lý, Nhu cầu an toàn và Nhu cầu mối quan hệ, tình cảm. Cuối cùng là hai nhu cầu ở cấp cao hơn, đó là: Nhu cầu được kính trọng và Nhu cầu thể hiện bản thân. Ông cho rằng, con người sẽ có xu hướng vươn tới các nhu cầu cao hơn khi những nhu cầu thấp hơn đã được thoả mãn.

Nghiên cứu của Herzberg (1965), đã chia động lực gồm 2 yếu tố bên ngoài và bên trong. Các nhân tố bên trong như: (1) Sự hứng thú trong công việc, (2) Thành tựu, (3) Sự ghi nhận, (4) Trách nhiệm và (5) Thăng tiến là những nhân tố tác động mạnh đến động lực nhân viên. Bên cạnh đó, các nhân tố bên ngoài là (6) Chính sách công ty, (7) Mối quan hệ giữa cá nhân với đồng nghiệp, (8) Môi trường làm việc và (9) Giám sát, có tác dụng duy trì, hạn chế sự bất mãn của nhân viên.

Tuy nhiên, đối với nghiên cứu của Putra, Cho và Liu (2017) lại cho rằng, động lực bên ngoài và động lực bên trong đều kích thích năng lực, sự cống hiến và khả năng tiếp thu của nhân viên. Nhân viên có động lực bên ngoài và bên trong cao hơn sẽ có xu hướng tham gia nhiều hơn vào công việc của họ, từ đó làm tăng động lực làm việc, khiến công việc được hoàn thành một cách tốt hơn.

Theo nghiên cứu của Wiley (1997), có 5 yếu tố hàng đầu tác động mạnh mẽ đến động lực làm việc của nhân viên, bao gồm: (1) Lương, thưởng; (2) Sự đánh giá cao cho công việc đã hoàn thành; (3) An ninh; (4) Thăng tiến và (5) Sự hứng thú trong công việc.

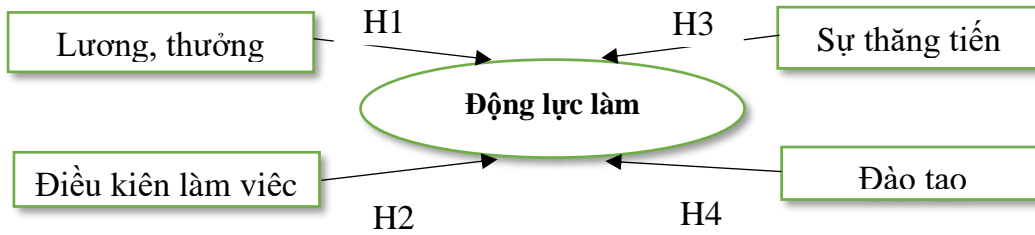
2.3 Mô hình nghiên cứu

Đối với nghiên cứu của Kovach (1987) nói về “Động lực nào thúc đẩy nhân viên? Nhân viên và quản lý đưa ra những câu trả lời khác nhau” đã chỉ ra có 10 nhân tố tác động mạnh mẽ đến động lực làm việc của nhân viên, gồm: (1) Công việc thú vị, (2) Sự công nhận thành tích, (3) Sự tự chủ trong công việc, (4) Công việc được đảm bảo, (5) Lương, (6) Sự thăng tiến, (7) Điều kiện làm việc, (8) Sự gắn bó giữa cấp trên với nhân viên, (9) Xử lý kỷ luật khéo léo và (10) Sự giúp đỡ của cấp trên để giải quyết các vấn đề cá nhân.

Công trình nghiên cứu về “Nghiên cứu các yếu tố ảnh hưởng đến động lực làm việc của nhân viên ở các cơ sở lưu trú tại Đà Nẵng” của Trịnh Lê Tân và các cộng sự (2021) thì động lực làm việc chịu tác động bởi 5 yếu tố (1) Tự nhận thức; (2) Mối quan hệ trong công ty; (3) Môi trường làm việc; (4) Tính chất công việc và (5) Lương, thưởng.

Trong khi đó, nghiên cứu của Phạm Thị Hà An, Lê Hoàng Anh và Võ Văn Tuấn (2020) về “Các yếu tố ảnh hưởng đến động lực của nhân viên tại các Ngân hàng Thương mại ở Việt Nam” đưa ra nhân tố về (1) Trao quyền cho nhân viên; (2) Đào tạo nhân viên và (3) Làm việc nhóm là tác động tích cực đến động lực làm việc của nhân viên.

Do vậy tác giả đã chọn ra 5 nhân tố chính cho mô hình nghiên cứu gồm có: (1) Lương, thưởng; (2) Điều kiện làm việc; (3) Sự thăng tiến và (4) Đào tạo nhân viên. Mô hình nghiên cứu lý thuyết đề xuất được tác giả đưa ra như sau:



Hình 1. Mô hình nghiên cứu đề xuất

Giả thuyết nghiên cứu:

Lương, thưởng:

Theo nghiên cứu của Kovach (1987), lương, thưởng là nhân tố chính tác động mạnh mẽ đến động lực làm việc của nhân viên.

Lương, thưởng là nguồn tạo khích lệ, động viên, giúp thúc đẩy nhân viên làm việc một cách chăm chỉ, hiệu quả hơn. Bên cạnh đó, các chính sách phúc lợi còn thể hiện sự quan tâm của doanh nghiệp đối với người lao động. Khi phần thưởng tăng lên thì động lực làm việc của nhân viên sẽ được tăng lên hay nói cách khác, lương, thưởng có mối quan hệ tích cực đến động lực làm việc (Desa và Asaari, 2019).

Vì vậy tác giả đặt giả thuyết H1: Lương, thưởng có tương quan tích cực đến động lực làm việc của nhân viên.

Điều kiện làm việc:

Trong nghiên cứu của Kovach (1987), môi trường làm việc đầy đủ tiện nghi, giờ giấc làm việc hợp lý và được trang bị bảo hộ lao động đảm bảo sức khỏe cho nhân viên sẽ giúp họ thêm thoải mái, tập trung vào công việc nhằm tạo thêm động lực, giúp công việc được hoàn thành một cách hiệu quả.

Vì vậy tác giả đặt giả thuyết H2: Điều kiện làm việc có tương quan tích cực đến động lực làm việc của nhân viên.

Sự thăng tiến:

Tan và Waheed (2011) cho rằng, sự thăng tiến là một mục tiêu khá quan trọng mà nhân viên cần nỗ lực phấn đấu. Điều này sẽ khiến nhân viên phát triển những kỹ năng cá nhân trong công việc, làm tăng sự cống hiến của nhân viên cho tổ chức, giúp tạo động lực để hoàn thành công việc một cách có hiệu quả.

Vì vậy tác giả đặt giả thuyết H3: Sự thăng tiến có tương quan tích cực đến động lực làm việc của nhân viên.

Đào tạo nhân viên:

Đào tạo là một phần quan trọng giúp nhân viên phát triển các kỹ năng cần thiết trong công việc. Nhân viên sẽ không thể làm việc một cách hiệu quả nhất nếu doanh nghiệp không tổ chức các chương trình đào tạo chuyên sâu vì nhân viên phụ thuộc vào chương trình đào tạo mà họ nhận được từ doanh nghiệp của mình. Chính vì vậy, nhân viên sẽ nhiệt tình hơn nếu công ty tổ chức công tác đào tạo một cách hiệu quả, nó sẽ giúp nhân viên có động lực hơn khi thực hiện công việc (Schmidt, 2004).

Vì vậy tác giả đặt giả thuyết H4: Đào tạo nhân viên có tương quan tích cực đến động lực làm việc của nhân viên.

3. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Bảng câu hỏi bao gồm 23 câu hỏi được gửi đến những nhân viên tại các doanh nghiệp trên địa bàn tỉnh Bình Dương theo phương pháp chọn mẫu thuận tiện. Lương, thưởng gồm 5 biến quan sát: (1) Mức lương tương xứng với công sức bỏ ra (LT1), (2) Thu nhập đáp ứng đủ các nhu cầu trong cuộc sống (LT2), (3) Tiền thưởng có tác dụng động viên (LT3), (4) Chính sách phúc lợi thể hiện sự quan tâm đối với người lao động (LT5), (5) Lương và phúc lợi được trả đầy đủ (LT5), được kế thừa từ nghiên cứu của Desa và Asaari (2019). Điều kiện làm việc có 4 biến quan sát, gồm: (1) Doanh nghiệp trang bị đầy đủ bảo hộ lao động nơi làm việc (ĐK1), (2) Điều kiện làm việc đảm bảo sức khỏe cho nhân viên (ĐK2), (3) Giờ giấc làm việc hợp lý (ĐK3), (4) Điều kiện làm việc đầy đủ tiện nghi (ĐK4), được kế thừa từ nghiên cứu của Kovach (1987). Sự thăng tiến gồm có 4 biến quan sát: (1) Công việc cho phép trưởng thành và phát triển (TT1), (2) Công việc cho phép cải thiện kỹ năng, kinh nghiệm bản thân (TT2), (3) Cơ hội thăng tiến công bằng dựa trên năng lực làm việc (TT3), (4) Doanh nghiệp luôn tạo cơ hội cho nhân viên thăng tiến (TT4), được kế thừa từ nghiên cứu của Tan và Waheed (2011). Đào tạo nhân viên bao gồm 5 biến quan sát: (1) Nhân viên có cơ hội học hỏi, phát triển và nâng cao tay nghề (ĐT1), (2) Chương trình đào tạo được tổ chức định kỳ nhằm nâng cao tay nghề của nhân viên (ĐT2), (3) Chính sách đào tạo chuyên nghiệp (ĐT3), (4) Có thể áp dụng những gì học được trong quá trình đào tạo vào công việc (ĐT4), (5) Công tác đào tạo đáp ứng được nhu cầu của nhân viên (ĐT5), được kế thừa từ nghiên cứu của Schmidt (2004). Động lực làm việc có 5 biến quan sát, gồm: (1) Nhận được thu nhập cao hơn nếu nỗ lực làm việc (ĐL1), (2) Khiến bản thân cảm thấy tự hào khi nỗ lực hết mình trong công việc (ĐL2), (3) Công việc có sự thú vị (ĐL3), (4) Có được sự hứng thú với các kỹ năng cần thiết để thực hiện công việc (ĐL4), (5) Sự nỗ lực trong công việc là phù hợp với giá trị cá nhân (ĐL5), được kế thừa từ nghiên cứu của Gagné và các cộng sự (2015). Tổng cộng 207 bảng hỏi hợp lệ được thu lại từ cuộc điều tra. Thông tin về nhân khẩu học của mẫu nghiên cứu được thể hiện trong Bảng 1.

4. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

4.1. Thông tin chung về mẫu khảo sát

Bảng 1. Thông tin mẫu khảo sát (n=207)

	Phân loại	Số lượng (Tỷ lệ phần trăm)
Giới tính	Nam	99 (47.8%)
	Nữ	108 (52.2%)
Độ tuổi	18 – 25	98 (47.3%)
	26 - 45	109 (52.7%)
Vị trí	Quản lý	60 (28.9%)
	Nhân viên	147 (71.1%)
Tình trạng hôn nhân	Đã có gia đình	118 (57%)
	Độc thân	89 (43%)

Nguồn: tính toán của tác giả

4.2. Kết quả nghiên cứu

4.2.1 Đánh giá độ tin cậy thang đo

Độ tin cậy được đo lường thông qua hệ số Cronbach's Alpha. Sau khi loại bỏ các biến không đạt về độ tin cậy (TT2 và ĐT1). Kết quả trong Bảng 2 cho thấy các giá trị Cronbach's alpha và độ tin cậy tổng hợp đều trên ngưỡng 0.6 cho thấy độ tin cậy của các cấu trúc trong mô

hình (Hair Jr, Hult, Ringle, & Sarstedt, 2016). Kết quả phân tích nhân tố khám phá cho thấy giá trị KMO = 0.880 > 0.5 và giá trị Sig = 0.000 < 0.05. Kết quả EFA cho thấy có 3 yếu tố được trích tại Eigenvalue là 1.185 > 1 và phương sai trích 55.390% > 50%. Các biến quan sát có hệ số tải đạt yêu cầu (Hair Jr và cộng sự, 2016). Như vậy, tất cả thang đo trong mô hình đạt yêu cầu.

Bảng 2. Kết quả kiểm tra tính hợp lệ và độ tin cậy thang đo

	Cấu trúc			
	1	2	3	4
LT1	0.819			
LT5	0.734			
LT3	0.724			
LT2	0.702			
LT4	0.568			
ĐK2		0.729		
ĐK1		0.695		
ĐK4		0.620		
ĐK3		0.554		
ĐT4			0.710	
ĐT2			0.700	
ĐT3			0.662	
ĐT5			0.506	
TT4				0.745
TT3				0.579
TT1				0.543
Cronbach Alpha	0.836	0.743	0.679	0.606
Hệ số KMO = 0.880 Giá trị Sig = 0.000 Eigenvalue là 1.185 Phương sai trích 55.390%				

Nguồn: kết quả phân tích dữ liệu

4.2.2 Phân tích tương quan Pearson

Bảng 3. Kết quả phân tích tương quan Pearson.

	LT	ĐK	ĐT	TT
Hệ số tương quan Pearson	0.815**	0.674**	0.579**	0.563**
ĐL Sig. (1 phía)	0.000	0.000	0.000	0.000
Số quan sát	207	207	207	207

Nguồn: kết quả phân tích dữ liệu

Theo nghiên cứu của Gayen (1951), tương quan Pearson thể hiện mối tương quan tuyến tính chặt chẽ giữa hai biến định lượng và có giá trị giao động từ [-1;1]. Nếu r (giá trị giao động) càng tiến về 0, thì thể hiện tương quan tuyến tính càng yếu; r=1 là tương quan dương; r = -1 là tương quan âm. Tuy nhiên, nếu r = 0, thì giữa hai biến không có mối tương quan tuyến tính.

Bên cạnh đó, ngoài đánh giá mối tương quan tuyến tính giữa hai biến trong tương quan Pearson, cần phải kiểm tra mối tương quan giữa chúng có ý nghĩa hay không, thông qua Sig và kiểm định giả thuyết ($H_0: r = 0$). Nếu Sig < 0.05, chúng ta bác bỏ giả thuyết H_0 ($r \neq 0$), tương quan có ý nghĩa về mặt thống kê và ngược lại (Field, 2009).

Kết quả phân tích tương quan Pearson cho thấy, Sig tương quan Pearson các biến độc lập LT, ĐK, ĐT, TT với biến phụ thuộc ĐL đều nhỏ hơn 0.05, chứng tỏ có mối tương quan tuyến tính giữa các biến độc lập với biến phụ thuộc. Bên cạnh đó, giữa biến LT và biến ĐL có mối tương quan mạnh nhất với $r = 0.815$, giữa biến TT và ĐL có mối tương quan yếu nhất với $r = 0.563$.

4.2.3 Phân tích hồi quy tuyến tính

Bảng 4. Tóm tắt độ phù hợp của mô hình hồi quy

Mô hình	R	R ²	R ² hiệu chỉnh	Sai số chuẩn	Durbin-Watson
1	0.832	0.738	0.742	0.40210	1.734

Nguồn: kết quả phân tích dữ liệu

Theo Yahua Qiao (2011), hệ số Durbin – Watson đạt giá trị trong khoảng từ 1.5 đến 2.5 thì mô hình sẽ không có hiện tượng tự tương quan xảy ra. Bảng tóm tắt độ phù hợp của mô hình cho thấy, giá trị R² hiệu chỉnh bằng 0.742, cho thấy các biến độc lập đưa vào chạy hồi quy ảnh hưởng 74.2% sự thay đổi của biến phụ thuộc, còn lại 25.8% là do các biến ngoài mô hình và sai số ngẫu nhiên. Hệ số Durbin – Watson bằng 1.734, nằm trong ngưỡng từ 1.5 đến 2.5 nên không xảy ra hiện tượng tự tương quan.

Kết quả hồi quy kiểm định các giả thuyết được thể hiện trong Bảng 5. Kết quả này cho thấy tất cả các giả thuyết đều có ý nghĩa giải thích cho biến phụ thuộc và không có biến nào bị loại khỏi mô hình. Phương trình Hồi quy của động lực làm việc là

$$DL = -0.850 + 0.512*LT + 0.316*ĐK + 0.205*ĐT + 0.184*TT$$

Bảng 5. Kết quả kiểm định giả thuyết

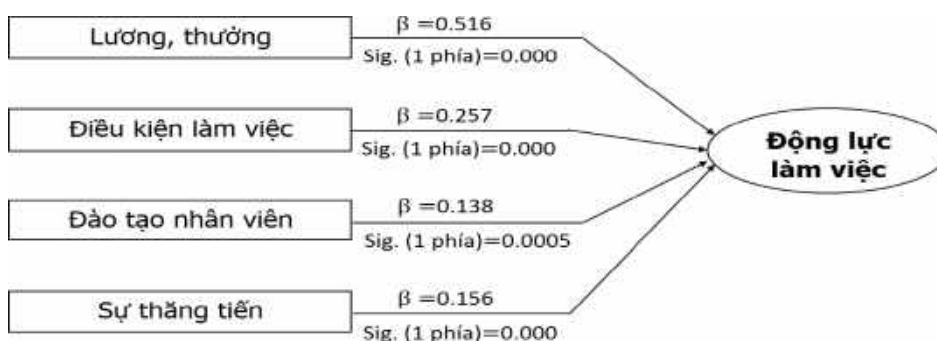
Mô hình	B chưa chuẩn hoá	Beta đã chuẩn hoá	Sig.	VIF
(Hằng số)	-0.850		0.001	
Lương, thưởng	0.512	0.516	0.000	1.698
Điều kiện làm việc	0.316	0.257	0.000	1.691
Đào tạo nhân viên	0.205	0.138	0.001	1.376
Sự thăng tiến	0.184	0.156	0.000	1.324

Nguồn: kết quả phân tích dữ liệu

Qua đó, hệ số Beta đã chuẩn hoá của các biến độc theo mức độ tác động từ mạnh nhất đến yếu nhất tới biến phụ thuộc Động lực làm việc (ĐL) là: (1) Lương, thưởng (LT) (0.516); (2) Điều kiện làm việc (ĐK) (0.257); (3) Đào tạo nhân viên (ĐT) (0.138) và (4) Sự thăng tiến (TT) (0.156).

Từ kết quả kiểm định mô hình nghiên cứu, các giả thuyết H1, H2, H3 và H4 đã được chấp nhận với độ tin cậy 95% (P-value < 0.05), vì vậy, phương trình hồi quy sau khi kiểm định là:

$$DL = -0.850 + 0.516*LT + 0.257*ĐK + 0.138*ĐT + 0.156*TT$$



Hình 2. Mô hình nghiên cứu sau phân tích

4.3. Thảo luận

Kết quả phân tích đã chỉ ra, có mối tương quan tích cực mạnh mẽ có ý nghĩa thống kê giữa yếu tố Lương thưởng ($r = 0.815$, $P - \text{value} = 0.000$) với Động lực làm việc nhân viên. Điều này hoàn toàn phù hợp với nghiên cứu của Wiley (1997), Desa và Asaari (2019). Kết quả trên cho thấy rằng, nhân viên càng làm việc chăm chỉ, tích cực, mang lại hiệu suất công việc cao khi mức lương, thưởng được tăng cao. Bên cạnh đó, nhân tố Điều kiện làm việc ($r = 0.674$, $P - \text{value} = 0.000$) có mối tương quan tích cực mạnh mẽ đối với Động lực làm việc của nhân viên. Điều này cũng hoàn toàn phù hợp với các nghiên cứu của Bùi Thị Minh Thu và Lê Nguyễn Đoàn Khôi (2014). Khi doanh nghiệp bố trí tốt các trang thiết bị bảo đảm điều kiện làm việc cho nhân viên thì sẽ giúp tăng cao động lực làm việc của nhân viên.

Hơn thế nữa, nghiên cứu đã chỉ ra rằng Đào tạo nhân viên ($r = 0.579$, $P - \text{value} = 0.000$) cũng có mối tương quan tích cực mạnh đối với Động lực làm việc của nhân viên và kết quả này hoàn toàn phù hợp với nghiên cứu của Schmidt (2004). Từ đó cho thấy, khi doanh nghiệp tổ chức các chương trình đào tạo cũng như đáp ứng tốt công tác đào tạo thì động lực làm việc của nhân viên càng tăng. Ngoài ra, yếu tố Sự thăng tiến có mối tương quan tích cực đối với động lực làm việc nhân viên ($r = 0.563$, $P - \text{value} = 0.000$), tuy nhiên mối tương quan này khá yếu. Kết quả trên phù hợp với nghiên cứu đã được chứng minh của Tan và Waheed (2011). Kết quả cho thấy rằng, khi doanh nghiệp tạo ra các cơ hội mới cho nhân viên thăng tiến, phát triển bản thân trong công việc thì động lực làm việc của nhân viên sẽ được tăng cao.

5. HÀM Ý QUẢN TRỊ

Nghiên cứu này gợi ý một số hàm ý quản trị cho các doanh nghiệp nhằm nâng cao động lực làm việc cho nhân viên như sau:

Thứ nhất, Lương và thưởng: Đề xuất rằng doanh nghiệp nên chú trọng đến việc xây dựng một hệ thống lương thưởng công bằng, dựa trên hiệu suất công việc của nhân viên. Việc tăng lương hoặc cung cấp các phúc lợi khác cho những nhân viên có đóng góp tích cực hoặc hoàn thành tốt các chỉ số KPI là một cách để khích lệ họ.

Thứ hai, Điều kiện làm việc: Khuyến nghị rằng doanh nghiệp có thể cải thiện điều kiện làm việc bằng cách linh hoạt thời gian làm việc và cung cấp các khu vực nghỉ ngơi cho nhân viên, giúp họ có thể làm việc hiệu quả hơn trong ca làm việc tiếp theo.

Thứ ba, Đào tạo nhân viên: Nhấn mạnh tầm quan trọng của việc tổ chức các buổi đào tạo và huấn luyện định kỳ, cập nhật nội dung đào tạo để phản ánh tình hình thực tế của doanh nghiệp, giúp nhân viên nâng cao năng suất và thích ứng nhanh với các xu hướng công việc mới.

Cuối cùng, Sự thăng tiến: Gợi ý rằng việc trao quyền hạn hoặc tạo sự đa dạng trong công việc có thể giúp nhân viên cảm thấy được trân trọng và quan trọng, từ đó tạo ra động lực để họ làm việc có trách nhiệm hơn.

6. KẾT LUẬN

Nghiên cứu về động lực làm việc của nhân viên đã chỉ ra tầm quan trọng của các yếu tố như lương thưởng, môi trường làm việc, đào tạo phát triển, cơ hội thăng tiến và văn hóa doanh nghiệp. Các nhà quản trị cần chú trọng xây dựng hệ thống quản trị hiệu quả để khơi dậy động lực, từ đó nâng cao năng suất và hiệu quả làm việc của đội ngũ nhân viên.

Bên cạnh những yếu tố chính được đề cập trong nghiên cứu, các nhà quản trị cũng cần quan tâm đến các nhu cầu thiết yếu khác của nhân viên như sự công nhận, tin tưởng, tôn trọng và quan tâm. Việc đáp ứng đa dạng nhu cầu của nhân viên sẽ góp phần xây dựng đội ngũ nhân sự gắn kết, tận tâm và cống hiến hết mình cho sự phát triển chung của doanh nghiệp.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bùi Thị Minh Thu và Lê Nguyễn Đoàn Khôi (2014). Nghiên cứu các nhân tố ảnh hưởng đến động lực làm việc của nhân viên trực tiếp sản xuất ở Tổng công ty lắp máy Việt Nam (LILAMA). Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ, (35), 66-78.
2. Cronbach, L. J. (1951). Coefficient alpha and the internal structure of tests. *Psychometrika*, 16(3), 297-334.
3. Gagné, M., Forest, J., Vansteenkiste, M., Crevier-Braud, L., Van den Broeck, A., Aspel, A. K., ... & Westbye, C. (2015). The Multidimensional Work Motivation Scale: Validation evidence in seven languages and nine countries. *European Journal of Work and Organizational Psychology*, 24(2), 178-196.
4. Herzberg, F. (1965). The motivation to work among Finnish supervisors. *Personnel Psychology*. 1.Asaari, M. H. A. H., Desa, N. M., & Subramaniam, L. (2019). Influence of salary, promotion, and recognition toward work motivation among government trade agency employees. *International Journal of Business and Management*, 14(4), 48-59.
5. Kamery, R. H. (2004). Employee motivation as it relates to effectiveness, efficiency, productivity, and performance. In *Proceedings of the Academy of Legal, Ethical and Regulatory Issues* (Vol. 8, No. 2, pp. 139144).
6. Keller, S., & Price, C. (2011). *Beyond performance: How great organizations build ultimate competitive advantage*. John Wiley & Sons.
7. Kovach, K. A. (1987). What motivates employees? Workers and supervisors give different answers. *Business Horizons*, 30(5), 58-65.
8. Maslow, A. H. (1943). A theory of human motivation. *Psychological review*, 50(4), 370
9. Oxford Learner's Dictionaries, 2022. Definition of motivation noun. Oxford Learner's Dictionaries. < <https://www.oxfordlearnersdictionaries.com/definition/english/motivation?q=motivation>> [Truy cập ngày 23 tháng 04 năm 2024].
10. Putra, E. D., Cho, S., & Liu, J. (2017). Extrinsic and intrinsic motivation on work engagement in the hospitality industry: Test of motivation crowding theory. *Tourism and Hospitality Research*, 17(2), 228-241.
11. Schmidt, S. W. (2004). *The Job Training and Job Satisfaction Survey Technical Manual*. Online Submission.
12. Tan, T. H., & Waheed, A. (2011). Herzberg's motivation-hygiene theory and job satisfaction in the Malaysian retail sector: The mediating effect of love of money. *Asian Academy of Management Journal*, 16(1), 73-94.
13. Wiley, C. (1997). What motivates employees according to over 40 years of motivation surveys. *International journal of manpower*.

CÁC NHÂN TỐ TÁC ĐỘNG TỚI MỨC ĐỘ ỔN ĐỊNH TÀI CHÍNH CỦA CÁC NGÂN HÀNG THƯƠNG MẠI VIỆT NAM

Nguyễn Thụy Bảo Khuyên¹, Mai Trúc Phương²

1. Khoa Kinh tế, Trường Đại học Thủ Dầu Một, liên hệ email: khuyenntb@tdmu.edu.vn

2. Lớp D22TCNH04, Trường Đại học Thủ Dầu Một

TÓM TẮT

Dựa trên cơ sở lý thuyết về ổn định tài chính và lược khảo các nghiên cứu trong và ngoài nước, nhóm tác giả đã xây dựng mô hình các nhân tố tác động đến mức độ ổn định tài chính của các ngân hàng thương mại Việt Nam trong giai đoạn 2010-2022. Bằng việc thu thập các số liệu thống kê từ báo cáo tài chính của 25 ngân hàng thương mại Việt Nam trong giai đoạn 2010-2022, nhóm tác giả đã đi đến kết luận có 6 nhân tố tác động đến chỉ số Zscore - đại diện mức độ ổn định tài chính của các ngân hàng thương mại Việt Nam, bao gồm: Tỷ lệ vốn chủ sở hữu trên tổng tài sản (EA), tỷ lệ dư nợ cho vay/tổng tài sản (LOAN), tỷ lệ dư nợ cho vay trên tổng huy động (LDR), tỷ suất sinh lời trên vốn chủ sở hữu (ROE), Quy mô ngân hàng (SIZE) và tốc độ tăng trưởng GDP (GDP). Trong đó EA, ROE, SIZE và GDP tác động cùng chiều tới Zscore và LOAN, LDR tác động ngược chiều tới Zscore. Từ kết quả này, nhóm tác giả đã thảo luận và đưa ra một số hàm ý chính sách nhằm giúp hệ thống ngân hàng thương mại Việt Nam nâng cao mức độ ổn định tài chính trong tương lai.

Từ khóa: Ổn định tài chính, ngân hàng thương mại, Zscore

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Theo số liệu thống kê của Ngân hàng Nhà nước Việt Nam công bố, tính đến 31/12/2023, hệ thống ngân hàng thương mại (NHTM) Việt Nam có 31 NHTM cổ phần, 9 NHTM 100% vốn nước ngoài và 2 NHTM liên doanh đang hoạt động. Tổng tài sản của toàn hệ thống Tổ chức tín dụng vượt mức 20 triệu tỷ. Trong số đó, các NHTM cổ phần là nhóm có hoạt động hiệu quả có tổng tài sản cao nhất, đạt mức 8,987 triệu tỷ. Với vai trò là người cung ứng nguồn vốn chủ yếu cho nền kinh tế nên sự ổn định tài chính của hệ thống NHTM đóng vai trò vô cùng quan trọng đối với ổn định nền kinh tế một quốc gia. Đặc biệt là thời điểm sau dịch Covid-19, nền kinh tế thế giới dần rơi vào tình trạng suy thoái dẫn đến sự mất ổn định của nhiều hoạt động sản xuất kinh doanh. Doanh nghiệp khó khăn kéo theo các khoản vay vốn tại NHTM rơi vào tình trạng nợ xấu, quá hạn. Trong lịch sử ngành ngân hàng đã từng có một số NHTM Việt Nam rơi vào tình trạng mất ổn định về tài chính dẫn đến các thương vụ mua lại, tái cơ cấu, sáp nhập... Năm 2011, ba ngân hàng Đệ Nhất (Ficombank), Tín Nghĩa (TinNghiaBank), NH TMCP Sài Gòn (SCB) sáp nhập thành Ngân hàng TMCP Sài Gòn; NH Đại Tín (Trustbank) đổi tên thành Ngân hàng xây dựng Việt Nam (VNCB); NH Phương Tây sáp nhập vào Tổng công ty Tài chính Cổ phần Dầu khí Việt Nam (PVFC) rồi đổi tên thành Ngân hàng Đại chúng (PVcomBank), Tiếp đó là các thương vụ: NH Đầu tư và phát triển Việt Nam (BIDV) tiếp nhận NH Phát triển nhà Hà Nội; Ngân hàng Hàng Hải nhận Ngân hàng phát triển Mê Kông và Sacombank nhận NH Phương Nam. Năm 2015, Ngân hàng Nhà nước đã quyết định thực hiện biện pháp mua bắt buộc toàn bộ cổ phần của 3 ngân hàng: VNCB, Oceanbank, GP Bank với giá 0 đồng và chỉ định các

NHTMCP có vốn Nhà nước (Vietcombank, VietinBank) tham gia quản trị, điều hành và thực hiện phương án cơ cấu lại, thay vì để các ngân hàng này phá sản. Gần đây nhất, sự việc TMCP Sài Gòn (SCB) rơi vào tình trạng kiểm soát đặc biệt, mất thanh khoản và ổn định tài chính do liên quan đến tập đoàn Vạn Thịnh Phát càng cho thấy ổn định tài chính là một vấn đề sống còn của hệ thống NHTM. Đã có một số nghiên cứu trên thế giới và tại Việt Nam về các nhân tố tác động đến sự ổn định tài chính của các Ngân hàng thương mại. Do những nghiên cứu này được tiến hành ở nhiều nơi trên thế giới, giai đoạn nghiên cứu khác nhau, cũng như chỉ nghiên cứu chung về một nhân tố cụ thể của ngành Ngân hàng, không đi sâu vào tổng thể các nhân tố thuộc Ngân hàng Thương mại nên một số kết luận khuyến nghị có thể không áp dụng được cho các Ngân hàng Thương mại ở Việt Nam. Xuất phát từ những phân tích trên, nhóm tác giả thực hiện nghiên cứu này nhằm tìm ra các nhân tố tác động và chiều tác động đến mức độ ổn định tài chính của các ngân hàng thương mại tại Việt Nam, từ đó đề xuất một số hàm ý chính sách nhằm gia tăng mức độ ổn định tài chính.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Cơ sở lý thuyết về ổn định tài chính của các ngân hàng thương mại

Ổn định tài chính là một trạng thái trong đó hệ thống tài chính gồm các trung gian tài chính, thị trường và hạ tầng tài chính có khả năng chống đỡ được các cú sốc và những rủi ro do sự mất cân đối tài chính gây ra từ đó làm giảm bớt khả năng sụp đổ của các trung gian tài chính vốn có tác động tiêu cực đối với việc phân bổ tiết kiệm và đầu tư (ECB, 2012).

Các tài liệu học thuật cho tới nay chưa có sự đồng thuận trong việc xác định chỉ số nào đại diện chung cho rủi ro ngân hàng, từ đó định nghĩa ngân hàng nào là rủi ro và hành vi rủi ro của ngân hàng là như thế nào. Trên cơ sở đó, người ta bắt đầu tiếp cận một khái niệm rủi ro rộng hơn, cụ thể nhằm đánh giá sự ổn định tài chính (financial stability), rủi ro tổng thể (overall riskiness) hay xác suất phá sản (probability of defaults) của ngân hàng, thông qua chỉ số Zscore (Roy, 1952), như sau:

$$Zscore = (ROA+EA)/(\sigma(ROA))$$

Trong đó, ROA là lợi nhuận ròng trên tổng tài sản bình quân, EA là vốn chủ sở hữu trên tổng tài sản bình quân, và $\sigma(ROA)$ là độ lệch chuẩn của giá trị ROA. Ngoài ra còn có các phiên bản khác nhau của Zscore cũng đã xuất hiện khá nhiều. Một số tác giả ước tính giá trị độ lệch chuẩn của ROA chỉ căn cứ trên một phần của mẫu thời gian (2, 3, 4 hoặc 5 năm) và tiếp tục nguyên tắc này trên phần còn lại của mẫu để làm cho chỉ số Zscore trở nên nhạy hơn và do đó biến động nhiều hơn (Anginer và nnk., 2014), hoặc xem xét chỉ số Zscore nhạy hơn, bằng cách ước tính thước đo rủi ro hàng năm thông qua độ lệch chuẩn trung bình hàng quý (De Haan và nnk., 2012). Nhìn chung, điều này không có ý nghĩa hơn với khái niệm của chỉ số Zscore, trong đó việc phân phối của biến ngẫu nhiên phải được tính đến. Do đó, để đảm bảo được tiêu chí tăng số lượng quan sát nhiều nhất có thể, chỉ số Zscore được tính toán với độ lệch chuẩn của ROA cho cả giai đoạn khảo sát nên được ưu tiên áp dụng (Niu, 2012; Djatche, 2019).

2.2. Lược khảo một số nghiên cứu liên quan

Ozili P. K. (2018) đã đánh giá các nhân tố quyết định sự ổn định ngân hàng ở châu Phi và sử dụng mô hình hồi quy ước lượng theo phương pháp OLS để ước tính sự tương quan giữa sự ổn định của ngân hàng và các biến độc lập. Kết quả cho thấy hiệu quả hoạt động của ngân hàng, tỷ lệ nợ xấu so với tổng nợ, tỷ lệ vốn pháp định, độ sâu của hệ thống tài chính và sự tập trung của các ngân hàng là những nhân tố quan trọng quyết định sự ổn định của ngân hàng ở châu Phi. ODUND và nnk. (2018) đã thu thập số liệu từ 10 ngân hàng thương mại niêm yết tại

Sở giao dịch chứng khoán Nairobi (NSE), bằng mô hình định lượng đã chỉ ra rằng quy mô ngân hàng và tỷ lệ vốn huy động trên tổng tài sản có ảnh hưởng tiêu cực đến sự ổn định tài chính của các ngân hàng thương mại tại Kenya. Ngược lại tỷ lệ vốn chủ sở hữu trên tổng tài sản và tỷ lệ dư nợ trên tổng tài sản tác động tích cực đến sự ổn định tài chính của các ngân hàng tại Kenya. Kiemo, S.M. và nnk.(2018) đã nghiên cứu và chỉ ra các yếu tố quyết định đến sự ổn định tài chính của các ngân hàng tại Kenya. Bằng cách thu thập dữ liệu từ 39 ngân hàng thương mại, nhóm tác giả đã dùng mô hình định lượng để chỉ ra sự ổn định tài chính của các ngân hàng được quyết định bởi các nhân tố: quy mô ngân hàng, vốn pháp định; vốn ngắn hạn và dài hạn, và quản trị ngân hàng có tác động tích cực đến sự ổn định tài chính cho các ngân hàng thương mại. Tuy nhiên rủi ro tín dụng được cho là có tác động tiêu cực đến sự ổn định tài chính cho các ngân hàng thương mại ở Kenya.

Một số tác giả trong nước cũng đã có các nghiên cứu về chỉ số Zscore và các yếu tố tác động đến Zscore. Trương Vũ Bảo Dung (2017) nghiên cứu và chỉ ra rủi ro phá sản của ngân hàng thương mại được đo bằng chỉ số Zscore, trong đó các nhân tố ảnh hưởng tích cực đến Zscore bao gồm: Khả năng thanh khoản và quy mô ngân hàng. Ngược lại các nhân tố Tăng trưởng kinh tế, Mức độ an toàn vốn lại ảnh hưởng tiêu cực đến sự ổn định tài chính của các ngân hàng thương mại.

Lê Ngọc Quỳnh Anh và nnk. (2020) đã thu thập dữ liệu từ 19 ngân hàng của Việt Nam trong giai đoạn 2014–2018 để xác định biến phụ thuộc – hệ số nguy cơ phá sản (zscore) – thước đo sự ổn định tài chính của các ngân hàng thông qua các mô hình hồi quy dữ liệu bảng: Mô hình ước lượng theo phương pháp bình phương tối thiểu thông thường, mô hình hồi quy tác động cố định, mô hình hồi quy tác động ngẫu nhiên và mô hình bình phương tối thiểu tổng quát. Kết quả cho thấy các biến tác động đến đồng biến đến sự ổn định tài chính của ngân hàng thương mại bao gồm: tỷ lệ vốn chủ sở hữu trên tổng tài sản, quy mô ngân hàng, tỷ lệ cho vay đối với tiền gửi. Còn biến độc lập biến lãi ròng tác động ngược chiều với sự ổn định tài chính của các ngân hàng thương mại.

Trần Thị Xuân Hương và nnk. (2020) nghiên cứu tác động của các nhân tố đến sự ổn định của ngân hàng thông qua phương pháp hồi quy đa biến với dữ liệu của 25 ngân hàng thương mại tại Việt Nam trong giai đoạn từ năm 2006 đến năm 2016. Kết quả cho thấy Zscore, chi phí hoạt động và các nhân tố kinh tế vĩ mô: tổng sản phẩm quốc nội, lạm phát (GDP, INF) là có tác động tích cực đến sự ổn định tài chính của ngân hàng. Ngoài ra còn có các nhân tố ảnh hưởng đến sự ổn định của ngân hàng như quy mô tài sản, tài sản lưu động, dư nợ tín dụng theo hướng ngược lại.

Nguyễn Thị Tuyết Lan (2021) sử dụng phương pháp nghiên cứu định lượng với dữ liệu của 25 NHTM Việt Nam từ năm 2008- 2018 và chỉ ra: Lợi nhuận, Tỷ lệ huy động vốn và Tăng trưởng kinh tế có ảnh hưởng tích cực đến ổn định tài chính của các ngân hàng thương mại. Ngược lại, Quy mô, Tỷ lệ cho vay, Lạm phát có tác động ngược chiều đến ổn định tài chính.

Nguyễn Thị Mỹ Linh (2023) đã nghiên cứu phân tích tác động của tạo thanh khoản, tốc độ tăng vốn chủ sở hữu và tương tác của chúng đối với sự ổn định tài chính của các ngân hàng thương mại Việt Nam bằng cách sử dụng phương pháp ước lượng hồi quy phân vị đối với mẫu gồm 25 ngân hàng thương mại trong giai đoạn 2007 – 2021. Kết quả cho thấy tạo thanh khoản và tăng trưởng vốn chủ sở hữu có ảnh hưởng tích cực đến ổn định tài chính của ngân hàng. Ngoài ra, tỷ lệ chi phí trên thu nhập, tỷ lệ thu nhập lãi ròng và lạm phát có tác động thuận chiều đến ổn định tài chính của ngân hàng. Từ đó, nghiên cứu đề xuất một số hàm ý đối với các nhà lập chính sách nhằm củng cố sự ổn định tài chính của hệ thống ngân hàng thương mại Việt Nam.

Bảng 1: Các nhân tố tác động đến ổn định tài chính của các ngân hàng thương mại.

Nhân tố	Tác động cùng chiều	Tác động ngược chiều
Tỷ lệ tài sản thanh khoản/tổng tài sản	Tăng Mỹ Sang (2020) Trương Vũ Bảo Dung (2017)	Trần Thị Xuân Hương và nnk. (2020)
Tỷ lệ cho vay/ tiền gửi (LDR)	Lê Ngọc Quỳnh Anh và nnk. (2020)	Nguyễn Thị Mỹ Linh (2023)
Tỷ lệ cho vay/tổng tài sản	Phạm Thủy Tú và nnk. (2021) ODUNDO, O. G và nnk.(2018)	Nguyễn Thị Tuyết Lan (2021) Trần Thị Xuân Hương và nnk. (2020)
Tỷ lệ vốn chủ sở hữu /tổng tài sản (EA)	Nguyễn Thị Mỹ Linh (2023) Lê Ngọc Quỳnh Anh và nnk. (2020) Phạm Thủy Tú và nnk. (2021) Trương Vũ Bảo Dung (2017) Kiemo, S.M. (2018) ODUNDO, O. G và nnk.(2018)	Phạm Thủy Tú và nnk. (2021)
Tỷ lệ nợ xấu/ tổng dư nợ cho vay (NPL)		Nguyễn Thị Mỹ Linh (2023) Tăng Mỹ Sang (2020) Kiemo, S.M. và nnk.(2018) Trần Thị Xuân Hương và nnk. (2020)
Tỷ lệ thu nhập lãi thuần (NIM)	Nguyễn Thị Tuyết Lan (2021)	Lê Ngọc Quỳnh Anh và nnk. (2020)
Tỷ lệ lợi nhuận sau thuế trên vốn chủ sở hữu (ROE)	Nguyễn Thị Tuyết Lan (2021) Lê Ngọc Quỳnh Anh và nnk. (2020)	
Tỷ lệ tăng trưởng thu nhập sau thuế	Lê Ngọc Quỳnh Anh và nnk. (2020)	
Tỷ lệ huy động vốn/tổng tài sản	Nguyễn Thị Tuyết Lan (2021)	Phạm Thủy Tú và nnk. (2021) ODUNDO, O. G và nnk.(2018)
Tăng trưởng kinh tế	Nguyễn Thị Tuyết Lan (2021) Phạm Thủy Tú và nnk. (2021) Trần Thị Xuân Hương và nnk. (2020)	Trương Vũ Bảo Dung (2017)
Quy mô ngân hàng	Lê Ngọc Quỳnh Anh và nnk. (2020) Trương Vũ Bảo Dung (2017) Kiemo, S.M. và nnk.(2018)	Nguyễn Thị Tuyết Lan (2021) Phạm Thủy Tú và nnk. (2021) ODUNDO, O. G và nnk.(2018) Trần Thị Xuân Hương và nnk. (2020)
Tỷ lệ Lạm phát	Phạm Thủy Tú và nnk. (2021)	Nguyễn Thị Tuyết Lan (2021)
Tỷ lệ dự phòng rủi ro tín dụng/tổng dư nợ		Phạm Thủy Tú và nnk. (2021) Tăng Mỹ Sang (2020)
Tỷ giá hối đoái	Tăng Mỹ Sang (2020)	
Tỷ số đòn bẩy (LEV)	Trương Vũ Bảo Dung (2017)	

(Nguồn: Tác giả tổng hợp)

2.3. Mô hình nghiên cứu

2.3.1 Phương pháp nghiên cứu

Nghiên cứu được thực hiện bằng cách thu thập số liệu thống kê từ các báo cáo tài chính của 25 NHTM cổ phần trong giai đoạn 2010-2022, sau đó tác giả tính toán các giá trị của biến phụ thuộc và các biến độc lập được lựa chọn trong mô hình (Bảng 2). Sử dụng phần mềm Stata 20 để chạy các mô hình theo phương pháp bình phương nhỏ nhất tổng quát (Pooled OLS); Phương pháp

tác động cố định (Fixed Effects-FEM) và Phương pháp tác động ngẫu nhiên (Random Effects-REM). Sau đó sử dụng các kiểm định để lựa chọn mô hình tối ưu, khắc phục các khuyết tật tự tương quan và phương sai thay đổi (nếu có) bằng phương pháp bình phương bé nhất tổng quát khả thi (General Least Square–GLS) để đưa ra mô hình nghiên cứu hoàn chỉnh.

Bảng 2: Danh sách các NHTM cổ phần nghiên cứu

STT	Ngân hàng	Viết tắt
1	Ngân hàng TMCP An Bình	ABB
2	Ngân hàng TMCP Á Châu	ACB
3	Ngân hàng TMCP Đầu tư và phát triển Việt Nam	BID
4	Ngân hàng TMCP Bảo Việt	BVB
5	Ngân hàng TMCP Công thương Việt Nam	CTG
6	Ngân hàng TMCP Xuất nhập khẩu Việt Nam	EIB
7	Ngân hàng TMCP Phát triển TP Hồ Chí Minh	HDB
8	Ngân hàng TMCP Kiên Long	KLB
9	Ngân hàng TMCP Bưu điện Liên Việt	LPB
10	Ngân hàng TMCP Quân Đội	MBB
11	Ngân hàng TMCP Hàng Hải	MSB
12	Ngân hàng TMCP Nam Á	NAB
13	Ngân hàng TMCP Quốc dân	NVB
14	Ngân hàng TMCP Phương Đông	OCB
15	Ngân hàng TMCP Thịnh Vượng và Phát Triển	PGB
16	Ngân hàng TMCP Sài Gòn Công Thương	SGB
17	Ngân hàng TMCP Sài Gòn Hà Nội	SHB
18	Ngân hàng TMCP Đông Nam Á	SSB
19	Ngân hàng TMCP Sài Gòn Thương Tín	STB
20	Ngân hàng TMCP Kỹ Thương Việt Nam	TCB
21	Ngân hàng TMCP Tiên Phong	TPB
22	Ngân hàng TMCP Việt Á	VAB
23	Ngân hàng TMCP Ngoại thương Việt Nam	VCB
24	Ngân hàng TMCP Quốc tế Việt Nam	VIB
25	Ngân hàng TMCP Việt Nam Thịnh Vượng	VPB

(Nguồn: Tác giả tự tổng hợp)

2.3.2. Mô hình nghiên cứu

Nghiên cứu này ứng dụng kết quả nghiên cứu của Cihak & Hesse (2008) về chỉ số ZScore đo lường nguy cơ phá sản của NHTM. Ngoài ra, việc xác định các biến độc lập được tham khảo từ các nghiên cứu của Ozili P. K. (2018), Kiemo, S.M. và nnk. (2018), về sự ổn định tài chính của các NHTM tại Keyna, Châu Phi, Oman. Trong nước thì tác giả tham khảo các nghiên cứu của Tăng Mỹ Sang (2020), Trương Vũ Bảo Dung (2017), Trần Thị Xuân Hương và nnk. (2020), Lê Ngọc Quỳnh Anh và nnk. (2020), Nguyễn Thị Mỹ Linh (2023) và bổ sung thêm hoặc bỏ bớt một số biến để xem xét các nhân tố ảnh hưởng một cách đầy đủ nhất.

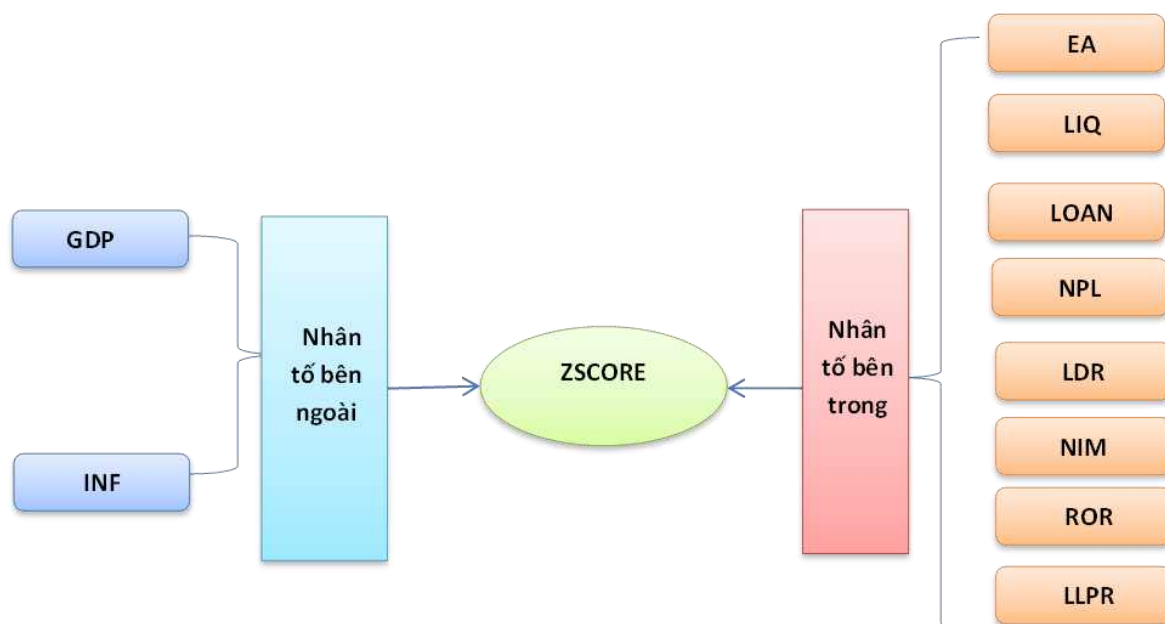
Bảng 3: Bảng mô tả các biến sử dụng trong mô hình

Giả thuyết	Biến	Ký hiệu	Cách tính	Kỳ vọng với Zscore	Nguồn dữ liệu	Các nghiên cứu trước
	Biến độc lập					
H1	Tỷ lệ Vốn chủ sở hữu trên tổng tài sản	EA	$\frac{Vốn\ CSH\ bình\ quân}{Tổng\ TS\ bình\ Quân}$	+	Báo cáo thường niên các ngân hàng	Nguyễn Thị Mỹ Linh (2023) Lê Ngọc Quỳnh Anh, và nnk. (2020) Phạm Thủy Tú, và nnk. (2021) Trương Vũ Bảo Dung (2017) Kiemo, S.M.và nnk. (2018) ODUNDO, O. G và nnk. (2018)
H2	Tỷ lệ thanh khoản	LIQ	$\frac{TS\ ngắn\ hạn\ bình\ quân}{Tổng\ TS\ bình\ Quân}$	+	Báo cáo thường niên các ngân hàng	Tăng Mỹ Sang (2020) Trương Vũ Bảo Dung (2017) Kiemo, S.M.và nnk. (2018)
H3	Tỷ lệ dư nợ cho vay trên tổng tài sản	LOAN	$\frac{Dư\ nợ\ cho\ vay\ bình\ quân}{Tổng\ tài\ sản\ bình\ quân}$	-	Báo cáo thường niên các ngân hàng	Nguyễn Thị Tuyết Lan (2021) Trần Thị Xuân Hương, Nguyen Tu Nhu (2020)
H4	Tỷ lệ nợ xấu	NPL	$\frac{Nợ\ xấu\ bình\ quân}{Tổng\ dư\ nợ\ bình\ quân}$	-	Báo cáo thường niên các ngân hàng	Nguyễn Thị Mỹ Linh (2023) Tăng Mỹ Sang (2020) Kiemo, S.M.và nnk. (2018) Trần Thị Xuân Hương, Nguyen Tu Nhu (2020)
H5	Tỷ lệ dư nợ cho vay trên huy động	LDR	$\frac{Dư\ nợ\ bình\ quân}{Vốn\ huy\ động\ bình\ quân}$	-	Báo cáo thường niên các ngân hàng	Nguyễn Thị Mỹ Linh (2023)
H6	Tỷ lệ lãi cận biên	NIM	$\frac{Thu\ nhập\ từ\ lãi}{Tổng\ TS\ bình\ quân}$	+	Báo cáo thường niên các ngân hàng	Nguyễn Thị Tuyết Lan (2021)
H7	Tỷ lệ lãi ròng trên vốn chủ sở hữu	ROE	$\frac{Lãi\ ròng}{Vốn\ CSH\ bình\ quân}$	+	Báo cáo thường niên các ngân hàng	Nguyễn Thị Tuyết Lan (2021) Lê Ngọc Quỳnh Anh và nnk. (2020)
H8	Quy mô ngân hàng	SIZE	Logarit (Tổng tài sản)	+	Báo cáo thường niên các	Lê Ngọc Quỳnh Anh và nnk. (2020)

					ngân hàng	Trương Vũ Bảo Dung (2017) Kiemo, S.M.và nnk. (2018)
H9	Tăng trưởng kinh tế	GDP	$\frac{GDP_t - GDP(t - 1)}{GDP(t - 1)}$	+	Tổng cục thống kê	Nguyễn Thị Tuyết Lan (2021) Phạm Thủy Tú và nnk. (2021) Trần Thị Xuân Hương và nnk. (2020)
H10	Lạm phát	INF	$\frac{CPI_t - CPI(t - 1)}{CPI(t - 1)}$	-	Tổng cục thống kê	Nguyễn Thị Tuyết Lan (2021)
H11	Dự phòng rủi ro trên tổng dư nợ	LLPR	$\frac{Dự\ phòng\ rủi\ ro}{Tổng\ dư\ nợ\ bình\ quân}$	-	Báo cáo thường niên các ngân hàng	Tăng Mỹ Sang (2020)
	Biến phụ thuộc					
	Chỉ số ổn định tài chính	Zscore	$\frac{ROA + EA}{Độ\ lệch\ chuẩn\ ROA}$		Báo cáo thường niên các ngân hàng	Lê Ngọc Quỳnh Anh nnk. (2020) Trương Vũ Bảo Dung (2017) Kiemo, S.M.và nnk. (2018)

(Nguồn: Tác giả tự tổng hợp)

Mô hình nghiên cứu của xuất bao gồm 2 nhóm nhân tố tác động đến mức độ ổn định tài chính của hệ thống NHTM Việt Nam đại diện bởi chỉ số Zscore gồm nhóm các nhân tố bên trong và nhóm nhân tố bên ngoài.



Hình 1: Mô hình nghiên cứu đề xuất
(Nguồn: Tác giả tổng hợp)

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

3.1. Thống kê mô tả

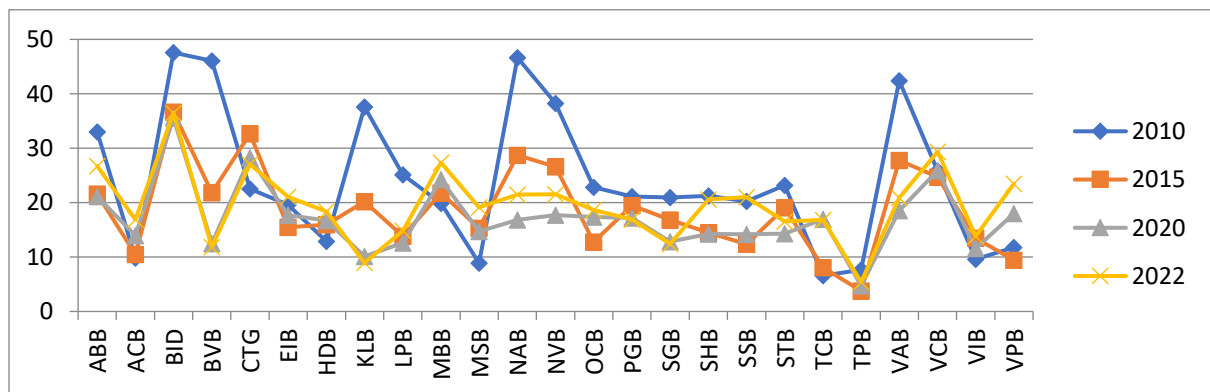
Dữ liệu được thu thập từ 25 NHTM Việt Nam giai đoạn 2010-2022 với các thông số về thống kê được thể hiện ở bảng sau:

Bảng 4: Thống kê mô tả các biến

Variable	Obs	Mean	Std. dev.	Min	Max
Zscore	325	19,53185	9,408979	2,210937	57,92138
EA	325	0,0941938	0,039608	0,0411023	0,2564247
LIQ	325	0,1869802	0,0797337	0,0482904	0,5722748
LOAN	325	0,5591605	0,1270583	0,1941965	0,7835966
NPL	325	0,0211825	0,0148933	0	0,1793
LDR	325	0,8942617	0,1779358	0,3956067	1,494399
NIM	325	0,0330477	0,0134198	-0,009	0,094
LLPR	325	0,0144109	0,0049607	0,0072336	0,034464
ROE	325	0,1109052	0,0846482	-0,563263	0,3033156
SIZE	325	32,39174	1,185088	29,73825	35,20204
GDP	325	0,0592154	0,01526	0,0258	0,0802
INF	325	0,0531077	0,0458223	0,0063	0,1858

(Nguồn: Số liệu tổng hợp xử lý trên Stata)

Bảng 4 đã khái quát các thông số cơ bản của dữ liệu nghiên cứu, bao gồm giá trị trung bình, độ lệch chuẩn, giá trị nhỏ nhất và lớn nhất, từ đó chỉ ra sự phân tán giữa các quan sát trong mẫu.



Hình 2: Zscore các NHTM Việt Nam qua các năm

(Nguồn: Tổng hợp từ số liệu nghiên cứu)

Mức trung bình của mức độ ổn định tài chính thể hiện qua chỉ số Zscore là 19,53185, Zscore là chỉ tiêu có độ phân tán lớn với độ lệch chuẩn là 9.408979, trải dài từ giá trị nhỏ nhất là 2,210937 đến giá trị lớn nhất là 57,92138. Hình 2 cho thấy chỉ số Zscore các NHTM Việt Nam qua các năm 2010, 2015, 2020 và 2022 thể hiện xu hướng biến động giảm của chỉ số Zscore qua các năm, cho thấy sức khỏe của các NHTM Việt Nam đang suy giảm. Theo tính toán nhóm tác giả, nếu như năm 2020 thì hệ số Zscore trung bình khá cao trên 20, đến năm 2015 thì Zscore TB giảm xuống 18, năm 2020 giảm xuống 17 và bắt đầu tăng lại trên 19 vào năm 2022. Kết quả thể hiện qua biểu đồ cho thấy sự phản ánh tương đối phù hợp của chỉ số Zscore đến sức khỏe của các NHTM Việt Nam hiện tại. Thực tế đã cho thấy các ngân hàng đang cố gắng cải thiện các thông số tài chính nhằm đảm bảo yêu cầu ngày càng cao của Ngân hàng Nhà Nước Việt Nam và Hiệp hội ngân hàng thế giới (Tiêu chuẩn Basel I, II)

3.2 Phân tích tương quan và kiểm định đa cộng tuyến

Bảng 5: Hệ số tương quan giữa các biến

	Zscore	EA	LIQ	LOAN	NPL	LDR	NIM	LLPR	ROE	SIZE	GDP	INF
Zscore	1,0000											
EA	0,2957*	1,0000										
LIQ	-0,0049	0,0018	1,0000									
LOAN	0,1258*	-0,0738	-0,6316*	1,0000								
NPL	0,1307*	0,1638*	0,0051	-0,0830	1,0000							
LDR	0,2588*	0,2301*	-0,2501*	0,5847*	-0,0704	1,0000						
NIM	0,0589	0,3721*	-0,2686*	0,2366*	0,0161	0,4601*	1,0000					
LLPR	0,1453*	-0,1352*	0,0624	-0,0609	0,3429*	-0,1042	0,1030	1,0000				
ROE	-0,0503	-0,2098*	-0,1127*	0,2722*	-0,2215*	0,3509*	0,5286*	0,1181*	1,0000			
SIZE	-0,0355	-0,6123*	-0,2391*	0,3732*	-0,2190*	0,1110*	0,0674	0,3281*	0,5336*	1,0000		
GDP	0,0064	0,0118	-0,0118	-0,0629	0,0052	-0,0079	-0,0040	-0,0770	-0,0471	-0,0753	1,0000	
INF	0,2451*	0,2299*	0,4337*	-0,3956*	0,0997	0,0853	0,1415*	0,0413	-0,0236	-0,2892*	0,0754	1,0000

(Nguồn: Số liệu tổng hợp xử lý trên Stata)

Bảng 5 cho thấy tương quan giữa các biến phụ thuộc và biến độc lập, các hệ số tương quan có giá trị khá thấp, cao nhất là 0,6316, trong khi chuẩn so sánh theo Farrar & Glauber (1967) là 0,8. Kết quả tương quan trên phù hợp với hầu hết các nghiên cứu trước trên thế giới và phù hợp với kỳ vọng của tác giả trong giai đoạn nghiên cứu này tại Việt Nam. Nghiên cứu cũng tiến hành kiểm định giả thuyết không bị hiện tượng đa cộng tuyến bằng cách dùng chỉ tiêu VIF. VIF của tất cả các biến độc lập đều nhỏ hơn 10 nên hiện tượng đa cộng tuyến trong mô hình được đánh giá là không nghiêm trọng (Gujrati, 2003)

3.3 Kết quả hồi quy

3.3.1 So sánh giữa các mô hình: Pooled Regression (POOL), Fixed effects model (FEM) và Random effects model (REM)

Nghiên cứu dùng kiểm định F trong hồi quy mô hình FEM để so sánh mô hình POOL và Fem. Kết quả ta có với $F(24, 289) = 131,84$ và $p\text{-value} = 0,0000$ nhỏ hơn mức ý nghĩa 5% nên đủ cơ sở bác bỏ Ho tức là mô hình FEM tốt hơn mô hình Pool OLS

Để lựa chọn giữa mô hình REM với mô hình POOL ta dùng kiểm định Breusch-Pagan test. Ta có, giá trị kiểm định đạt 862,64 và $p\text{-value} = 0,0000$ nhỏ hơn mức ý nghĩa 5% nên đủ cơ sở bác bỏ giả thiết Ho hay mô hình REM tốt hơn mô hình Pool OLS

Để lựa chọn mô hình FEM với REM chúng ta sử dụng kiểm định Hausman test. Ta có, giá trị kiểm định chi bình phương 41,31 và $p\text{-value}$ đạt 0,000 nhỏ hơn mức ý nghĩa 5%, nên đủ cơ sở bác bỏ giả thuyết H_0 , nghĩa là mô hình FEM tốt hơn mô hình REM. Từ 3 kiểm định trên ta khẳng định mô hình FEM là phù hợp nhất trong 3 mô hình.

3.3.2 Kiểm định khuyết tật mô hình FEM

Phương sai của sai số không đổi: Giá trị kiểm định trong mô hình FEM đạt 24425,88 và $p\text{-value} = 0,000$ nhỏ hơn mức ý nghĩa 5% nên giả thuyết H_0 bị bác bỏ, hay nói cách khác, mô hình FEM tồn tại hiện tượng phương sai thay đổi.

Bảng 6: Kết quả kiểm định phương sai thay đổi mô hình FEM

H0: $\sigma(i)^2 = \sigma^2$	= σ^2
chi2 (25) =	24425,88
Prob>chi2 =	0,0000

(Nguồn: Số liệu tổng hợp xử lý trên Stata)

Kiểm định tự tương quan: Nghiên cứu tiến hành kiểm định giả thuyết không bị tự tương quan trên dữ liệu bảng, với giả thuyết H0: không có sự tự tương quan.

Bảng 7: Bảng Kết quả kiểm định tự tương quan của mô hình FEM

Wooldridge test for autocorrelation in panel data	
H0: no first-order autocorrelation	
	F(1,24) = 128,323
	Prob > F = 0,000

(Nguồn: Số liệu tổng hợp xử lý trên Stata)

Với mức ý nghĩa 5%, kiểm định cho kết quả p-value = 0,000. Vậy, p-value nhỏ hơn 5% nên bác bỏ giả thuyết H0, tức là mô hình FEM có hiện tượng tự tương quan.

3.3.3. Hiệu chỉnh mô hình:

Qua kết quả kiểm định từng phần ở trên, ta thấy: mô hình không có hiện tượng đa cộng tuyến nhưng lại tồn tại hiện tượng phương sai thay đổi và tự tương quan. Để khắc phục tồn tại này, nhóm tác giả sử dụng phương pháp bình phương bé nhất tổng quát khả thi (General Least Square – GLS) để phân tích. Kết quả thu được như sau:

Bảng 8: Bảng kết quả ước lượng mô hình GLS

Zscore	Coefficient	Std. err.	z	P>z	[95% conf.]	interval]
EA	183,7303	1,521579	120,75	0,000	180,748	186,7125
LIQ	-0,1870631	0,4079146	-0,46	0,647	-0,9865611	0,6124349
LOAN	-1,915883	0,4725758	-4,05	0,000	-2,842115	-0,9896519
NPL	0,3386649	1,478422	0,23	0,819	-2,558988	3,236318
LDR	-1,373624	0,1491892	-9,21	0,000	-1,66603	-1,081219
NIM	0,3125123	1,59837	0,20	0,845	-2,820236	3,445261
LLPR	4,429852	5,458875	0,81	0,417	-6,269347	15,12905
ROE	16,54564	0,2576403	64,22	0,000	16,04067	17,0506
SIZE	0,4064013	0,1311512	3,10	0,002	0,1493497	0,663453
GDP	4,838989	0,4248214	11,39	0,000	4,006354	5,671623
INF	0,0945724	0,2654089	0,36	0,722	-0,4256194	0,6147642
_cons	-12,7429	4,024208	-3,17	0,002	-20,6302	-4,85559

(Nguồn: Số liệu tổng hợp xử lý trên Stata)

Với biến phụ thuộc là Zscore, sau khi sử dụng phương pháp bình phương bé nhất tổng quát khả thi (GLS) để khắc phục hiện tượng tự tương quan và hiện tượng phương sai thay đổi, mô hình có ý nghĩa ở mức ý nghĩa 5% (do Prob = 0,0000) nên kết quả mô hình phù hợp và có thể sử dụng được. Kết quả mô hình hồi quy có phương trình như sau:

$$\text{Zscore} = -12,7429 + 183,7303 \text{EA}_{it} - 1,915883 \text{LOAN}_{it} - 1,373624 \text{LDR}_{it} + 16,54564 \text{ROE}_{it} + 0,4064013 \text{SIZE}_{it} + 4,838989 \text{GDP}_{it} + \varepsilon_{it}$$

3.4 Thảo luận

Kết quả mô hình cho thấy các biến EA, LOAN, LDR, ROE, SIZE, GDP tác động có ý nghĩa thống kê và các biến còn lại LIQ, NPL, NIM, INF, LLPR tác động không có ý nghĩa thống kê với mức ý nghĩa 5%.

3.4.2 Tỷ lệ vốn chủ sở hữu trên tổng tài sản (EA):

Biến EA mang dấu (+), tác động cùng chiều và mạnh nhất (183,7303) đến Zscore và có ý nghĩa thống kê với mức ý nghĩa 5%. Điều này cho thấy EA có mối quan hệ cùng chiều mức độ

ổn định tài chính của các NHTM, khi tỷ số EA tăng 1 đơn vị thì mức độ ổn định tài chính của các NHTM tăng 183,7303 đơn vị. Phân tích cấu trúc của chỉ tiêu EA cho thấy, Vốn CSH càng tăng, hoặc tổng tài sản càng giảm hoặc cả hai sẽ càng làm gia tăng EA kéo theo chỉ số Zscore tăng hay nói cách khác sẽ làm tăng mức độ ổn định tài chính của NHTM. Kết quả này phù hợp với dấu kỳ vọng (Giả thuyết H1) cũng như các nghiên cứu trước đó của Nguyễn Thị Mỹ Linh (2023) Lê Ngọc Quỳnh Anh và nnk. (2020) Phạm Thủy và nnk. Oanh (2021) Trương Vũ Bảo Dung (2017).

3.4.3. Tỷ lệ Dư nợ cho vay trên Tổng tài sản (LOAN)

Biến **LOAN** mang dấu (-), tác động ngược chiều đến Zscore và có ý nghĩa thống kê với mức ý nghĩa 5%. Điều này cho thấy chỉ số LOAN có mối quan hệ ngược chiều với chỉ số Zscore, khi tỷ số LOAN tăng 1 đơn vị thì Zscore giảm 1,915883 đơn vị hay nói cách khác mức độ ổn định tài chính của NHTM giảm tương ứng. Điều này có thể dễ dàng nhận ra, việc cho vay của hệ thống ngân hàng là một hoạt động mang lại lợi nhuận rất lớn kèm theo đó là rủi ro về tín dụng không thể tránh khỏi. Việc trích lập dự phòng cho các khoản nợ xấu, nợ quá hạn sẽ khiến hệ thống ngân hàng hao tổn một nguồn lực tài chính đáng kể, kéo theo tình hình tài chính của các ngân hàng bị ảnh hưởng theo chiều hướng tiêu cực. Kết quả này phù hợp với kỳ vọng về dấu (giả thuyết H3) và kết quả nghiên cứu của Nguyễn Thị Tuyết Lan (2021), Trâm Thị Xuân Hương và nnk. (2020).

3.4.4 Tỷ lệ dư nợ cho vay trên tổng huy động (LDR)

Biến **LDR** mang dấu (-), tác động ngược chiều đến Zscore và có ý nghĩa thống kê với mức ý nghĩa 5%. Điều này cho thấy chỉ số LOAN có mối quan hệ ngược chiều với chỉ số Zscore, khi tỷ số LDR tăng 1 đơn vị thì Zscore giảm 1,373624 đơn vị hay nói cách khác mức độ ổn định tài chính của NHTM giảm tương ứng. Phân tích chỉ số LDR cho thấy khi dư nợ cho vay tăng hoặc huy động vốn giảm hoặc cả 2 sẽ làm LDR tăng kéo theo Zscore giảm, giảm mức độ ổn định tài chính. Thực tế chứng minh việc dư nợ cho vay tăng quá nhiều mà lượng vốn huy động từ tiền gửi không tăng theo tương ứng sẽ có thể dẫn đến mất thanh khoản và cân đối nguồn vốn, có thể gây mất ổn định tài chính. Kết quả này phù hợp với kỳ vọng về dấu (giả thuyết H5) và kết quả nghiên cứu của Nguyễn Thị Mỹ Linh (2023)

3.4.5 Tỷ lệ lãi ròng trên vốn chủ sở hữu (ROE)

Biến **ROE** mang dấu (+), tác động cùng chiều đến Zscore và có ý nghĩa thống kê với mức ý nghĩa 5%. Điều này cho thấy ROE có mối quan hệ cùng chiều với chỉ số Zscore hay nói cách khác là làm tăng mức độ ổn định tài chính của các NHTM, khi ROE tăng 1 đơn vị thì Zscore tăng tương ứng 16,54564 đơn vị. Việc gia tăng lợi nhuận ròng sẽ gia tăng ROE làm gia tăng năng lực tài chính của NHTM. Kết quả này phù hợp với dấu kỳ vọng (giả thuyết H7) cũng như các nghiên cứu trước đó của Nguyễn Thị Mỹ Linh (2023)

3.4.6 Quy mô ngân hàng (SIZE)

Biến **SIZE** mang dấu (+), tác động cùng chiều đến Zscore và có ý nghĩa thống kê với mức ý nghĩa 5%. Điều này cho thấy SIZE có mối quan hệ cùng chiều với chỉ số Zscore hay nói cách khác là làm tăng mức độ ổn định tài chính của các NHTM, khi SIZE tăng 1 đơn vị thì Zscore tăng tương ứng 0,4064013 đơn vị. Việc gia tăng quy mô tổng tài sản của NHTM sẽ làm cho SIZE tăng và tác động đến Zscore tăng, làm tăng mức độ ổn định tài chính. Kết quả này phù hợp với dấu kỳ vọng (giả thuyết H8) cũng như các nghiên cứu trước đó của Lê Ngọc Quỳnh Anh và nnk. (2020) Trương Vũ Bảo Dung (2017) Kiemo, S.M. và nnk. (2018)

3.4.7 Tốc độ tăng trưởng GDP

Biến **GDP** mang dấu (+), tác động cùng chiều đến Zscore và có ý nghĩa thống kê với mức ý nghĩa 5%. Điều này cho thấy GDP có mối quan hệ cùng chiều với chỉ số Zscore hay nói cách

khác là làm tăng mức độ ổn định tài chính của các NHTM, khi GDP tăng 1 đơn vị thì Zscore tăng tương ứng 4,838989 đơn vị. Khi kinh tế tăng trưởng tốt thì các doanh nghiệp sẽ hoạt động hiệu quả hơn, thì các hoạt động cho vay cũng như huy động của NHTM sẽ thu được nhiều lợi nhuận hơn.

Kết quả này phù hợp với dấu kỳ vọng (giả thuyết H9) cũng như các nghiên cứu trước đó của giả thuyết này phù hợp với các nghiên cứu của Nguyễn Thị Tuyết Lan (2021) Phạm Thủy Tú và nnk. (2021) Trầm Thị Xuân Hương và nnk. (2020)

4. HÀM Ý CHÍNH SÁCH

Từ kết quả nghiên cứu trên, nhóm tác giả đưa ra một số hàm ý chính sách nhằm tăng cường mức độ ổn định tài chính của hệ thống ngân hàng thương mại Việt Nam thông qua việc tác động gia tăng các nhân tố tác động cùng chiều (EA, ROE, SIZE) và giảm các nhân tố tác động ngược chiều (LOAN, LDR) đến chỉ số Zscore, cụ thể như sau:

4.1 Tăng vốn chủ sở hữu cải thiện chỉ số EA và SIZE

Tăng vốn chủ sở hữu là một trong những cách thức gia tăng mức độ ổn định tài chính mà các NHTM Việt Nam đã và đang thực hiện. Một số khuyến nghị để tăng vốn chủ sở hữu cho các ngân hàng thương mại Việt Nam bao gồm:

- Tăng vốn từ các cổ đông hiện hữu: Phát hành thêm cổ phiếu mới cho các cổ đông hiện hữu hoặc tăng tỷ lệ giữ lại lợi nhuận.
- Tăng vốn bằng cách phát hành thêm cổ phiếu mới trên thị trường chứng khoán.
- Tăng vốn từ các cổ đông chiến lược nước ngoài là một phương án được nhiều NHTM quan tâm gần đây.
- Tăng vốn từ phát hành cổ phiếu trên thị trường tài chính quốc tế, phương án này chỉ có thể thực hiện đối với các NHTM lớn, có uy tín.
- Tăng vốn bằng cách sáp nhập các ngân hàng.

4.2 Giảm dư nợ cho vay để giảm chỉ số LOAN, LDR

Việc tăng dư nợ còn ảnh hưởng đến tình hình tài chính khi tổn chi phí để trích lập phòng, xử lý nợ quá hạn, nợ xấu, cân đối nguồn vốn huy động. Để nâng cao mức độ ổn định tài chính thì cần giảm dư nợ cho vay, kéo theo giảm tỷ lệ LOAN, LDR. Tuy nhiên cần lưu ý việc giảm dư không phải là một giải pháp đến vững, hoạt động cho vay là hoạt động mang lại nguồn lợi nhuận lớn cho ngân hàng, đảm bảo cho việc khai thác hiệu quả nguồn vốn huy động. Do đó để giảm tỷ lệ LOAN, LDR này thì các NHTM có thể xem xét một số khuyến nghị sau:

- Tăng vốn chủ sở hữu như các khuyến nghị đã đề cập ở trên;
- Tăng cường huy động vốn bằng các hình thức và kỳ hạn đa dạng để thu hút khách hàng;
- Cơ cấu lại danh mục tài sản có, giảm dư nợ cho vay, tăng cường đầu tư tài sản tài chính và đầu tư vào các dịch vụ ngân hàng hiện đại, ngân quỹ để thu phí dịch vụ.

4.3 Tăng lợi nhuận sau thuế cải thiện chỉ tiêu ROE

Việc lợi nhuận ròng cho các chủ sở hữu cao sẽ giúp ngân hàng tăng cường khả năng tài chính, tăng tính thanh khoản cổ phiếu trên thị trường, nâng cao giá trị cổ phần. Một phần của lợi nhuận ròng được giữ lại là nguồn vốn bổ sung rất lớn vào vốn chủ sở hữu của ngân hàng. Việc kinh doanh có lãi sẽ tạo động lực để các ngân hàng giữ lại lợi nhuận để phát triển, gia tăng

nguồn vốn, gia tăng hệ số an toàn vốn để đáp ứng tiêu chuẩn ngày càng khắt khe về an toàn hoạt động của Ngân hàng Nhà nước Việt Nam, và các quy chuẩn hiệp hội ngân hàng thế giới. Một số khuyến nghị giúp tăng lợi nhuận của các NHTM:

- Chuyển dịch cơ cấu nguồn thu nhập của ngân hàng từ thu lãi tín dụng sang doanh thu từ dịch vụ ngân hàng hiện đại vì thu nhập từ tín dụng tiềm ẩn nhiều rủi ro trong khi thu phí dịch vụ sẽ hạn chế được rủi ro này

- Cơ cấu danh mục tín dụng để giảm thiểu tối đa rủi ro, giảm chi phí trích lập dự phòng và quản lý nợ gia tăng lợi nhuận

- Cơ cấu lại mô hình hoạt động, giảm nhân sự bằng cách tăng cường cung cấp các dịch vụ ngân hàng điện tử để giảm chi phí vận hành.

5. KẾT LUẬN

Dựa trên cơ sở lý thuyết và các nghiên cứu trước đó, tác giả đã tiến hành xây dựng mô hình các nhân tố ảnh hưởng đến mức độ ổn định tài chính của 25 NHTM Việt Nam trong giai đoạn 2010-2022 bằng phương pháp ước lượng 3 mô hình Pool OLS, FEM và REM để kiểm tra tác động của 11 biến độc lập gồm: EA, LIQ, LOAN, LDR, NPL, NIM, ROE, LLPR, SIZE, GDP, và INF lên 1 biến phụ thuộc đại diện cho mức độ ổn định tài chính của ngân hàng thương mại là chỉ số Zscore. Kết quả kiểm định cho thấy, mô hình FEM là mô hình phù hợp nhất. Sau khi khắc phục các khuyết tật tự tương quan và phương sai thay đổi của mô hình, với mức ý nghĩa 5% các nhân tố ảnh hưởng đến chỉ số Zscore đại diện cho mức độ ổn định tài chính của các NHTM Việt Nam bao gồm: EA, LOAN, LDR, ROE, SIZE và GDP. Trong đó EA, ROE, SIZE, GDP tác động cùng chiều; LOAN và LDR tác động ngược chiều tới Zscore - đại diện mức độ ổn định tài chính của các NHTM trong mẫu nghiên cứu. Từ kết quả trên tác giả cũng đưa ra một số hàm ý chính sách giúp các NHTM nâng cao chỉ số Zscore để nâng mức độ ổn định tài chính trong tương lai.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Lê Ngọc Quỳnh Anh, Nguyễn Quý Quốc, Lê Thị Phương Thanh. (2020). Các nhân tố ảnh hưởng đến sự ổn định tài chính của các ngân hàng thương mại Việt Nam. Tạp chí Khoa học Đại học Huế: Kinh tế và Phát triển, tập 129 (5B), 95–107. DOI:10.26459/hueunijed.v129i5B.5845
2. Anginer, D., Demircuc-Kunt, A., Huizinga, H., & Ma, K. (2018). Corporate governance of banks and financial stability. *Journal of Financial Economics*, 130(2), 327-346.
3. Čihák, M., Hesse, H. Islamic Banks and Financial Stability: An Empirical Analysis. *J Financ Serv Res* 38, 95–113 (2010). <https://doi.org/10.1007/s10693-010-0089-0>.
4. De Haan, J., & Poghosyan, T. (2012). Bank size, market concentration, and bank earnings volatility in the US. *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money*, 22(1), 35-54.
5. Djatche, M. J. N. (2019). Re-exploring the nexus between monetary policy and banks' risk-taking. *Economic Modelling*, 82, 294-307. Niu, J. (2012). An empirical analysis of the relation between bank charter value and risk taking. *The Quarterly Review of Economics and Finance*, 52(3), 298-304.
6. Trương Vũ Bảo Dung (2017). Các yếu tố ảnh hưởng đến rủi ro phá sản của các ngân hàng thương mại Việt Nam (Luận văn thạc sĩ). Trường Đại học Ngân hàng TP Hồ Chí Minh. TP Hồ Chí Minh.
7. European Central Bank (2012). Financial Stability Review. What is Financial Stability? Frankfurt: European Central Bank.

8. Trầm Thị Xuân Hương, Nguyễn Tú Như (2020). Kỳ yếu Hội thảo quốc tế: Factors affecting the stability of commercial banks in Vietnam. CIFBA International Conference 2020, 8&9 tháng 01/2020, Đại học kinh tế - ĐHQG Hà Nội, NXB ĐHQG Hà Nội, 545-555.
9. Kiemo, S. M., Olweny, T. O., Muturi, W. M., & Mwangi, L. W. (2019). Bank-specific determinants of commercial banks financial stability in Kenya. *Journal of Applied finance and banking*, 9(1), 119-145.
10. Nguyễn Thị Mỹ Linh (2023). Tác động của tạo thanh khoản đến ổn định tài chính của các ngân hàng thương mại tại Việt Nam—Tiếp cận theo phương pháp hồi quy phân vị. *Tạp chí Kinh tế và Phát triển*, 308 (2), 38-48. <http://103.104.117.215/index.php/jed/article/view/1076>.
11. Nguyễn Thị Tuyết Lan (2021). Tác động của lợi nhuận ngân hàng tới ổn định tài chính tại Việt Nam. *Tạp chí Khoa học & Đào tạo Ngân hàng*, Số 232- Tháng 9. 2021, 1-9.
12. ODUNDO, O. G. (2018). Effect of Banking Sectorial Factors on Financial Stability of Commercial Banks In Kenya. Doctoral dissertation, Maseno University. Kenya.
13. Ozili, P. K. (2018). Impact of digital finance on financial inclusion and stability. *Borsa istanbul review*, 18(4), 329-340.
14. Roy, A. D. (1952). Safety first and the holding of assets. *Econometrica: Journal of the econometric society*, 431-449.
15. Tăng Mỹ Sang (2020). Tác động của quản trị rủi ro tín dụng đến tính ổn định của các ngân hàng thương mại Việt Nam (Luận án tiến sĩ). Trường đại học kinh tế- tài chính TP.HCM. TP Hồ Chí Minh.
16. Phạm Thùy Tú, Đào Lê Kiều Oanh. (2021). Tác động của năng lực cạnh tranh đến mức độ ổn định tài chính của các Ngân hàng thương mại Việt Nam trước bối cảnh tham gia Hiệp định CPTPP. *Tạp chí Nghiên cứu Tài chính-Marketing*, số 64 (2021),1-14. <https://doi.org/10.52932/jfm.vi64.182>

CÁC YẾU TỐ ẢNH HƯỞNG ĐẾN CHẤT LƯỢNG DỊCH VỤ CHO VAY TIÊU DÙNG KHÁCH HÀNG CÁ NHÂN CỦA NGÂN HÀNG THƯƠNG MẠI CỔ PHẦN ĐẦU TƯ VÀ PHÁT TRIỂN VIỆT NAM (BIDV) TRÊN ĐỊA BÀN TỈNH BÌNH DƯƠNG

Lâm Nguyễn Hoài Diễm ¹, Nguyễn Thị Ngọc Thành ², Đặng Thị Thanh Thảo ³

1. Khoa Kinh tế, Trường Đại học Thủ Dầu Một, liên hệ email diemlnh@tdmu.edu.vn

2. Lớp D21TCNH02, Trường Đại học Thủ Dầu Một

3. Lớp D21TCNH02, Trường Đại học Thủ Dầu Một

TÓM TẮT

Hiện nay, cho vay tiêu dùng khách hàng cá nhân đối với Ngân hàng Thương mại Cổ phần nói chung và Ngân hàng TMCP Đầu tư và Phát triển Việt Nam (BIDV) trên địa bàn tỉnh Bình Dương nói riêng đóng vai trò quan trọng trong hoạt động kinh doanh của ngân hàng. Chính vì thế, việc xác định các yếu tố có ảnh hưởng đến sự hài lòng của khách hàng đối với chất lượng dịch vụ cho vay đặc biệt là cho vay tiêu dùng khách hàng cá nhân có vai trò vô cùng quan trọng. Nhằm bắt được tầm quan trọng trên nhóm tác giả đã chọn đề tài nghiên cứu này. Từ kết quả nghiên cứu này nhóm tác giả mong muốn có thể tìm ra giải pháp cho việc phát triển hoạt động cho vay tiêu dùng của Ngân hàng Đầu tư và Phát triển trong thời gian tới. Bên cạnh đó có thể giúp các nhà quản trị ngân hàng hiểu rõ hơn về sản phẩm, về chất lượng dịch vụ cho vay tiêu dùng tại đơn vị từ đó đưa ra những chiến lược mới nhằm nâng cao chất lượng dịch vụ cho vay tiêu dùng, thỏa mãn nhu cầu của khách hàng cá nhân.

Từ khóa: BIDV, Bình Dương, chất lượng dịch vụ, cho vay tiêu dùng, khách hàng cá nhân, ngân hàng thương mại.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Theo Trần Thị Thảo Trang (2016) trong quá trình hội nhập kinh tế cùng sự bùng nổ của khoa học công nghệ, nhu cầu về vốn đầu tư ngày càng cao. Đặc biệt với các nước đang phát triển thì nhu cầu này ngày càng rõ nét hơn. Nguồn vốn đầu tư phát triển xã hội được hình thành từ nhiều nguồn khác nhau như: Ngân sách nhà nước, đầu tư trực tiếp nước ngoài, tín dụng nhà nước,... Song không thể không kể đến hệ thống Ngân hàng Thương mại Việt Nam.

Theo tác giả Trần Thanh Tâm và cộng sự (2020) lĩnh vực ngân hàng đóng vai trò vô cùng quan trọng trong sự nghiệp phát triển chung của nền kinh tế. Trong đó hoạt động cho vay là một nghiệp vụ truyền thống và quan trọng bậc nhất của các Ngân hàng Thương mại. Sở dĩ hoạt động tín dụng luôn là mối quan tâm hàng đầu của các chuyên gia cũng như các nhà quản trị Ngân hàng Thương mại vì đó là nguồn lợi nhuận chủ yếu cho ngân hàng. Bên cạnh đó ngân hàng luôn phải đối mặt với các vấn đề rủi ro tiềm ẩn khá lớn trong hoạt động kinh doanh nếu như không được chú ý và quan tâm kịp thời.

Có thể thấy trong những năm gần đây nhu cầu vay vốn nhằm đáp ứng các nhu cầu sinh hoạt hàng ngày của người dân ngày càng trở nên phổ biến hơn. Do đó tiềm năng phát triển của thị trường cho vay tiêu dùng ở Việt Nam là rất lớn, bởi với dân số khoảng 99461,71 triệu

người tính đến thời điểm năm 2022 (theo số liệu thống kê của tổng cục thống kê), đây là điều kiện vô cùng thuận lợi và là thị trường “khổng lồ” trong lĩnh vực ngân hàng nói chung và lĩnh vực cho vay tiêu dùng với phân khúc khách hàng cá nhân phát triển. Chính vì thế, việc nâng cao chất lượng các sản phẩm dịch vụ của ngân hàng đặc biệt là sản phẩm cho vay tiêu dùng nhằm thu hút cũng như đáp ứng nhu cầu ngày càng cao của người tiêu dùng, trao cho khách hàng những điều tốt nhất cũng như mang uy tín, thương hiệu Ngân hàng đến gần hơn với khách hàng cá nhân có vai trò vô cùng quan trọng. Điều này đã được đưa lên trang “Tổng Cục Thống Kê” nhằm nói về thực trạng thị trường cho vay tiêu dùng ở Việt Nam hiện nay.

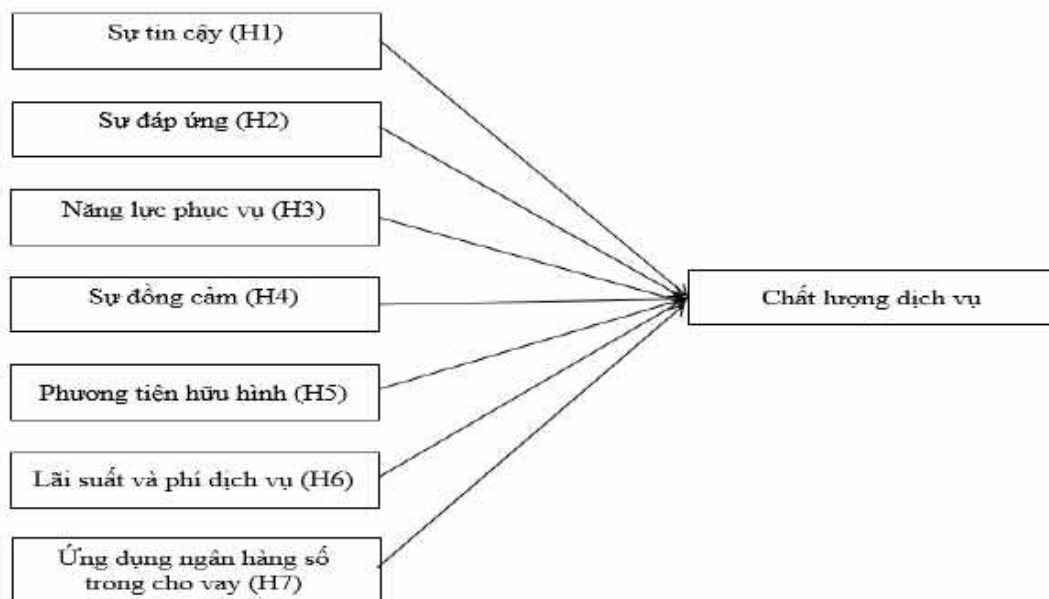
Nhận thấy cho vay tiêu dùng ở địa bàn Bình Dương có tiềm năng rất lớn và xuất phát từ những vấn đề trên, nhóm tác giả lựa chọn đề tài: “Các yếu tố ảnh hưởng đến chất lượng dịch vụ cho vay tiêu dùng khách hàng cá nhân của Ngân hàng Thương mại Cổ phần Đầu tư và Phát triển Việt Nam (BIDV) trên địa bàn tỉnh Bình Dương” nhằm giúp Ngân hàng nâng cao chất lượng của các sản phẩm cho vay đặc biệt là cho vay tiêu dùng đồng thời cải thiện hiệu quả hoạt động cho vay tiêu dùng đối với khách hàng cá nhân từ đó mang Ngân hàng đến gần hơn với khách hàng cá nhân đồng thời góp phần vào hiệu quả hoạt động kinh doanh của Ngân hàng TMCP Đầu tư và Phát triển Việt Nam trên địa bàn tỉnh Bình Dương.

2. CƠ SỞ LÝ THUYẾT VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU.

2.1. Cơ sở lý thuyết và mô hình nghiên cứu

Các nghiên cứu trước đã sử dụng hầu hết mô hình nghiên cứu chất lượng dịch vụ (CLDV) của Gronroos (1984) đã cho rằng CLDV được xem xét dựa trên hai tiêu chí là chất lượng kỹ thuật và chất lượng chức năng. Hơn nữa, Gronroos (1984) còn cho rằng kỳ vọng của khách hàng còn bị ảnh hưởng bởi các yếu tố như: Chính sách giá cả, quảng cáo, ý thức,... Cho thấy mô hình này là một công cụ đo lường tốt để đánh giá CLDV. Bài nghiên cứu của Võ Tuấn An (2017) đã sử dụng các yếu tố như: “Sự tin cậy”, “Sự đáp ứng”, “Năng lực phục vụ”, “Sự đồng cảm”, “Phương tiện hữu hình”. Lý do tác giả sử dụng các yếu tố ảnh hưởng đến chất lượng dịch vụ cho vay tiêu dùng đối với khách hàng cá nhân để đánh giá mức độ hài lòng của khách hàng. Qua đó tác giả đã kiểm định từng phần của các yếu tố trên cho thấy mức ảnh hưởng đến sự hài lòng của khách hàng với độ tin cậy 95% và Sig. < 0.05. Và bài nghiên cứu của Huỳnh Nguyễn Anh Huy và cộng sự (2020) tác giả đã sử dụng các yếu tố như: “Khía cạnh tài chính”, “Khả năng bảo mật”, “Chiến lược marketing”, “Độ tin cậy”, “Mức độ quen thuộc”, “Thu nhập”, “Sự hài lòng”. Thông qua các tiêu chí kiểm định, mô hình cấu trúc mạng SEM thể hiện quyết định vay tiêu dùng chịu ảnh hưởng mạnh bởi “Mức thu nhập”, “Độ tin cậy”, “Khả năng bảo mật” và “Quyền riêng tư”, “Khía cạnh tài chính” với ước lượng đều có ý nghĩa thống kê. Tác giả đã loại bỏ các yếu tố như: “Chiến lược Marketing”, “Sự hài lòng”, “Mức độ quen thuộc” và “Khả năng đáp ứng, giải quyết” vì các yếu tố này không có ý nghĩa đo lường chất lượng phục vụ cho vay tiêu dùng. Từ những bài nghiên cứu của tác giả trước đây, bài nghiên cứu này đã sử dụng những biến như: “Sự tin cậy”, “Sự đáp ứng”, “Năng lực phục vụ”, “Sự đồng cảm”, “Phương tiện hữu hình”, “Lãi suất và phí dịch vụ” bên cạnh đó nhóm tác giả còn sử dụng biến mới đó là “Ứng dụng ngân hàng số trong cho vay” làm yếu tố để đo lường chất lượng dịch vụ cho vay tiêu dùng với biến phụ thuộc là CLDV cho vay tiêu dùng khách hàng cá nhân.

Dưới đây là tổng hợp 7 yếu tố có tác động tới CLDV cho vay khách hàng cá nhân nói chung cũng như cho vay tiêu dùng nói riêng mà nhóm tác giả tham khảo từ các bài nghiên cứu trước và dẫn đến quyết định lựa chọn mô hình và giả thuyết nghiên cứu như đã nêu:



Hình 1. Mô hình nghiên cứu đề xuất

(Nguồn: Nhóm tác giả tự tổng hợp và đề xuất)

Bảng 1. Tổng hợp giả thuyết nghiên cứu

Giả thuyết	Tên biến độc lập	Tác động
H1	Sự tin cậy	Đồng biến
H2	Sự đáp ứng	Đồng biến
H3	Năng lực phục vụ	Đồng biến
H4	Sự đồng cảm	Đồng biến
H5	Phương tiện hữu hình	Đồng biến
H6	Lãi suất và phí dịch vụ	Đồng biến
H7	Ứng dụng ngân hàng số trong cho vay	Đồng biến

(Nguồn: Nhóm tác giả tự tổng hợp và đề xuất)

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Xác định kích thước mẫu

Theo Hair và cộng sự (2014), kích thước mẫu tối thiểu để sử dụng EFA là 50, tốt hơn là từ 100 trở lên. Tỷ lệ số quan sát trên một biến phân tích là 5:1 hoặc 10:1, có nghĩa là 1 biến đo lường cần tối thiểu 5 quan sát. Do đó với tổng số biến quan sát trong nghiên cứu là 30 thì số mẫu tối thiểu là $30 \times 5 = 150$ mẫu.

Theo Tabachnick và Fidell (1996), kích thước mẫu tối thiểu cho mô hình hồi quy đa biến được tính theo công thức: $N = 50 + 8p$. Trong đó, N là kích thước mẫu, p là số biến độc lập đưa vào mô hình hồi quy. Theo đó với 07 biến độc lập, bài nghiên cứu này sẽ có số mẫu tối thiểu là $50 + 8 \times 07 = 106$ mẫu.

Theo Roger (2006), nghiên cứu về cỡ mẫu cho thấy cỡ mẫu tối thiểu áp dụng trong các nghiên cứu thực hành là từ 150 đến 200. Nếu một bài nghiên cứu sử dụng kết hợp nhiều phương pháp xử lý thì sẽ lấy kích thước mẫu cần thiết lớn nhất trong các phương pháp.

Do đó nhóm tác giả quyết định sẽ khảo sát 280 khách hàng đã và đang vay vốn tại Ngân hàng TMCP Đầu tư và Phát triển Việt Nam trên địa bàn tỉnh Bình Dương nhằm đảm bảo độ tin cậy cho bài nghiên cứu.

2.2.2. Chọn thang đo

Thang đo cho các yếu tố trong nghiên cứu này được kế thừa và phát triển dựa trên cơ sở tham khảo các nghiên cứu trước đồng thời bổ sung cũng như chỉnh sửa một số yếu tố sao cho phù hợp với đề tài.

Thang đo dựa trên mô hình CLDV của Parasuraman (SERVQUAL) gồm 5 biến đồng thời bổ sung thêm 2 biến để tạo nên điểm mới cũng như phù hợp với đề tài. Do đó bài nghiên cứu này sẽ sử dụng thang đo gồm 7 biến độc lập với 27 câu hỏi và 1 biến phụ thuộc với 3 câu hỏi; với tổng cộng có 30 câu hỏi để nghiên cứu về các yếu tố ảnh hưởng đến chất lượng dịch vụ cho vay tiêu dùng khách hàng cá nhân tại Ngân hàng TMCP Đầu tư & Phát triển Việt Nam trên địa bàn tỉnh Bình Dương.

Nhóm quyết định sử dụng thang đo Likert 5 mức độ để thực hiện khảo sát khách hàng vay vốn tại Ngân hàng BIDV. Theo đó 5 mức độ này được quy ước như sau: 1 - Hoàn toàn không đồng ý, 2 - Không đồng ý, 3 - Trung lập, 4- Đồng ý, 5 - Hoàn toàn đồng ý.

Bảng 2. Thang đo cho các biến quan sát

Nhân tố	Biến quan sát	Kí hiệu	Nguồn
Sự tin cậy	Ngân hàng TMCP Đầu tư & Phát triển Việt Nam trên địa bàn tỉnh Bình Dương thực hiện giải ngân cho khách hàng đúng thời hạn và những gì đã cam kết trong hợp đồng tín dụng	STC1	Trần Thị Thảo Trang (2016) Lê Thị Thanh Giang (2016) Phùng Việt Hà (2020) Phan Thị Linh (2021) Nguyễn Thị Trà My (2022)
	Các thông tin của khách hàng vay vốn được bảo mật	STC2	
	Nhân viên tư vấn cụ thể, đầy đủ các thông tin liên quan đến khoản vay, bảo hiểm khoản vay và các vấn đề khác có liên quan nhằm hạn chế rủi ro xảy đến với khách hàng	STC3	
	Khách hàng cảm thấy tin tưởng vào sự uy tín của ngân hàng	STC4	
	Nhân viên không có bất kì sai sót nào trong quá trình cho vay	STC5	
Sự đáp ứng	Các sản phẩm cho vay tại ngân hàng TMCP Đầu tư & Phát triển Việt Nam trên địa bàn tỉnh Bình Dương đa dạng	SDU1	Lê Thị Thanh Giang (2016) Phùng Việt Hà (2020) Phan Thị Linh (2021) Nguyễn Thị Trà My (2022)
	Nhân viên luôn hỗ trợ khách hàng một cách nhiệt tình trước trong và sau khi giải ngân khoản vay	SDU2	
	Hồ sơ vay được duyệt đảm bảo theo thời gian quy định đồng thời đảm bảo nhu cầu của khách hàng	SDU3	
	Thủ tục thực hiện đơn giản, nhanh chóng	SDU4	
	Quy trình cho vay được thực hiện một cách khách quan, công bằng và chính xác	SDU5	
Năng lực phục vụ	Nhân viên có năng lực và trình độ chuyên môn tốt	NLPV1	Lê Thị Thanh Giang (2016), Phùng Việt Hà (2020), Phan Thị Linh (2021), Nguyễn Thị Trà My (2022)
	Nhân viên có thái độ nhiệt tình, niềm nở trong quá trình phục vụ khách hàng	NLPV2	
	Nhân viên luôn có cách cư xử lịch sự và tôn trọng khách hàng	NLPV3	
	Nhân viên giải đáp nhanh chóng, kịp thời các thắc mắc, khiếu nại của khách hàng	NLPV4	
Sự đồng cảm	Nhân viên luôn lắng nghe và thấu hiểu khách hàng	SDC1	Lê Thị Thanh Giang (2016), Phùng Việt Hà (2020), Phan Thị Linh
	Nhân viên luôn đưa ra giải pháp vay vốn phù hợp với nhu cầu và tốt nhất cho khách hàng	SDC2	

	Ngân hàng TMCP Đầu tư & Phát triển Việt Nam trên địa bàn tỉnh Bình Dương có các chính sách ưu đãi dành cho các khách hàng vay vốn tại Đơn vị	SDC3	(2021), Nguyễn Thị Trà My (2022)
	Nhân viên chủ động liên hệ với khách hàng khi gặp các vấn đề liên quan đến khoản vay	SDC4	
	Nhân viên đưa ra các biện pháp phù hợp nhằm hỗ trợ khách hàng nếu khách hàng gặp khó khăn khi thanh toán khoản vay tại Đơn vị	SDC5	
Phương tiện hữu hình	Ngân hàng TMCP Đầu tư & Phát triển Việt Nam trên địa bàn tỉnh Bình Dương có trang thiết bị hiện đại, cơ sở vật chất khang trang	PTHH1	Lê Thị Thanh Giang (2016) Phùng Việt Hà (2020)
	Không gian phục vụ thoải mái, rộng rãi, được trang trí đẹp mắt	PTHH2	Phan Thị Linh (2021), Nguyễn Thị Trà My (2022)
	Nhân viên có trang phục lịch sự, gọn gàng	PTHH3	
Lãi suất và phí dịch vụ	Ngân hàng có mức lãi suất cho vay cạnh tranh so với các ngân hàng khác	LS&PDV1	Miklós Pakurár cùng các cộng sự Phùng Việt Hà (2020) Nhóm tự đề xuất
	Các khoản phí (trừ lãi) khi vay vốn tại ngân hàng hợp lí	LS&PDV2	
Ứng dụng ngân hàng số trong cho vay	Khách hàng chấp nhận giải ngân qua tài khoản	UDNHSTCV1	TS. Phan Thị Hoàng Yến cùng cộng sự (2022), Nhóm tự đề xuất
	Ứng dụng ngân hàng số của ngân hàng TMCP Đầu tư & Phát triển Việt Nam trên địa bàn tỉnh Bình Dương an toàn, dễ sử dụng đối với khách hàng	UDNHSTCV2	
	Các giao dịch giải ngân, thanh toán được thực hiện một cách nhanh chóng, chính xác và an toàn	UDNHSTCV3	
Chất lượng dịch vụ	Khách hàng hài lòng với chất lượng dịch vụ cho vay tiêu dùng khách hàng cá nhân tại Ngân hàng TMCP Đầu tư & Phát triển Việt Nam trên địa bàn tỉnh Bình Dương	CLDV1	Phùng Việt Hà (2020) Nguyễn Thị Trà My (2020) Nhóm tự đề xuất
	Khách hàng sẽ tiếp tục sử dụng dịch vụ cho vay tiêu dùng khách hàng cá nhân tại Ngân hàng TMCP Đầu tư & Phát triển Việt Nam trên địa bàn tỉnh Bình Dương nếu có nhu cầu	CLDV2	
	Khách hàng sẵn sàng giới thiệu Ngân hàng TMCP Đầu tư & Phát triển Việt Nam cho người quen nếu họ có nhu cầu	CLDV3	

(Nguồn: Nhóm tác giả tự tổng hợp và đề xuất)

2.2.3. Phương pháp nghiên cứu

Dữ liệu dùng cho việc nghiên cứu được lấy thông qua bảng khảo sát với đối tượng hướng đến là các khách hàng cá nhân đã và đang sử dụng dịch vụ cho vay tiêu dùng tại Ngân hàng Thương mại Cổ phần Đầu tư và Phát triển Việt Nam (BIDV) trên địa bàn tỉnh Bình Dương. Bảng khảo sát được gửi đến đối tượng bằng phương thức trực tuyến thông qua google form. Sau khi thu thập, nhóm tác giả sẽ loại những bảng khảo sát có thông tin không hợp lệ.

Dữ liệu sau khi được thu thập xử lý, sẽ mã hóa và đưa vào phân tích thông qua phần mềm SPSS 20.0. Quá trình phân tích bao gồm: Phân tích Cronbach's Alpha, phân tích nhân tố khám phá EFA, phân tích hồi quy và cuối cùng là kiểm định sự khác biệt giá trị trung bình gồm Independent Sample T-Test và One - Way ANOVA.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN.

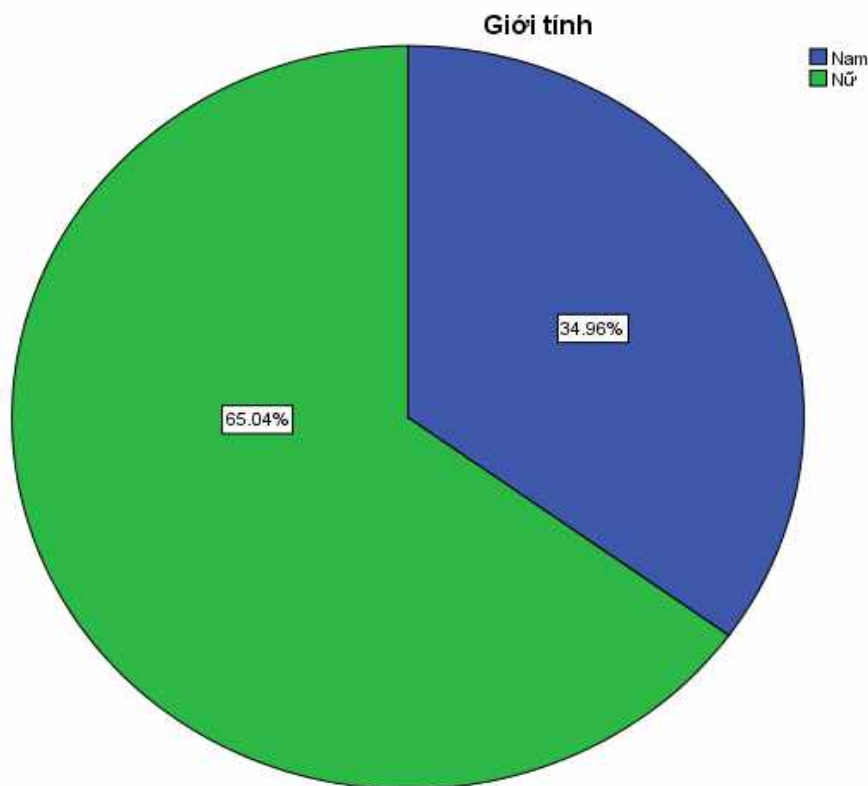
3.1. Thống kê mô tả mẫu nghiên cứu

Tổng số phiếu khảo sát của khách hàng cá nhân tại khu vực Bình Dương với tổng số phiếu khảo sát là 280 phiếu. Qua quá trình kiểm tra chất lượng của các phiếu khảo sát, số lượng loại bỏ phiếu là 14 phiếu, do một số nguyên nhân từ người tham gia khảo sát điền thông tin sai so với câu hỏi và thiếu thông tin của người tham gia khảo sát làm phiếu khảo sát trở nên không hợp lệ. Kết quả số phiếu về phân tích là 266 phiếu.

Bảng 3. Giới tính

Giới tính	Số lượng	Tỷ lệ
Nam	93	35%
Nữ	173	65%
Tổng	266	100%

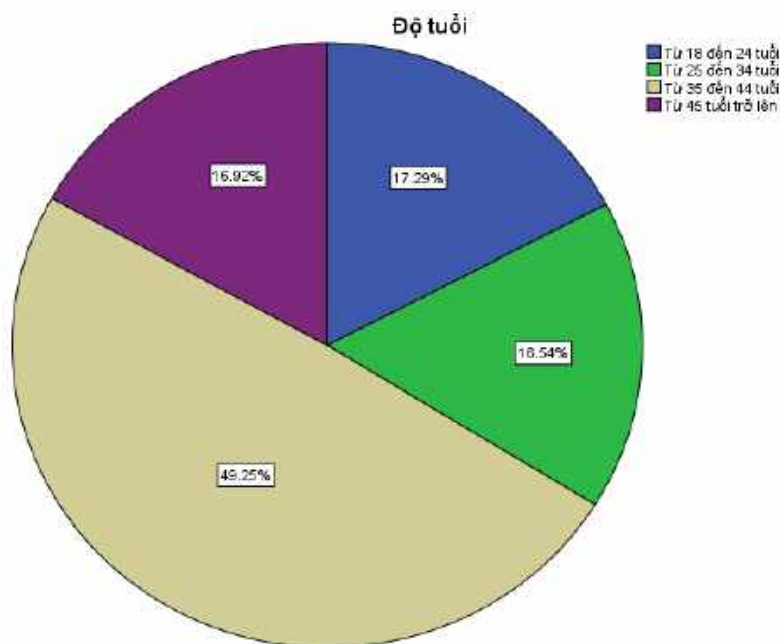
(Nguồn: Dữ liệu điều tra từ SPSS 20.0 của nhóm nghiên cứu 2024)



Biểu đồ 1. Tỷ lệ giới tính

(Nguồn: Dữ liệu điều tra từ SPSS 20.0 của nhóm tác giả)

Kết quả cho thấy trong 266 phiếu thu về được thì tỷ lệ giới tính khách hàng tham gia khảo sát bao gồm 35% và 65% nữ. Qua đó chúng ta có thể thấy rằng khách hàng tham gia nghiên cứu nói chung và mức độ nghiên cứu nói riêng đều có tỷ lệ đa phần người tham gia là nữ nhiều hơn nam. Còn theo độ tuổi, đối tượng khách hàng điều tra của nghiên cứu có 46 người từ 18 đến 24 tuổi (chiếm 17.3%), có 44 người từ 25 đến 34 tuổi (chiếm 16.5%), có 131 người từ 35 đến 44 tuổi (chiếm 49.2%) và 45 người trên 45 tuổi (chiếm 16.9%) người tham gia khảo sát. Có thể thấy, khách hàng tham gia trong mẫu khảo sát có độ tuổi từ 35 đến 44 chiếm phần đông. Về thu nhập, người thu nhập từ 10 triệu trở lên chiếm tỷ lệ nhiều nhất (chiếm tới 41.7%). Nghề nghiệp chủ yếu là buôn bán, kinh doanh và nhân viên văn phòng chiếm khoảng 50.8%.



Biểu đồ 2. Tỷ lệ độ tuổi

(Nguồn: Dữ liệu điều tra từ SPSS 20.0 của nhóm tác giả)

3.2. Phân tích Cronbach's Alpha

Bảng 4. Kiểm tra độ tin cậy của thang đo bằng hệ số Cronbach's Alpha

Biến	Trung bình thang đo nếu loại biến	Phương sai nếu loại biến	Tương quan biến – tổng	Cronbach's Alpha nếu loại biến
STC1	11.89	10.970	0.603	0.831
STC2	11.74	10.523	0.707	0.806
STC3	11.88	10.597	0.703	0.807
STC4	11.89	10.033	0.678	0.811
STC5	11.78	9.605	0.627	0.831
Thang đo sự tin cậy: Cronbach's Alpha = 0.848				
SDU1	10.84	12.767	0.710	0.877
SDU2	10.80	12.691	0.783	0.863
SDU3	10.85	12.385	0.815	0.856
SDU4	10.88	12.227	0.772	0.863
SDU5	10.84	11.092	0.683	0.895
Thang đo sự đáp ứng: Cronbach's Alpha = 0.894				
NLPV1	8.79	7.482	0.667	0.807
NLPV2	8.71	7.136	0.729	0.781
NLPV3	8.73	7.132	0.759	0.769
NLPV4	8.59	7.277	0.580	0.850
Thang đo năng lực phục vụ: Cronbach's Alpha = 0.844				
SDC1	11.94	12.310	0.719	0.852
SDC2	12.01	13.226	0.700	0.858
SDC3	11.93	12.316	0.766	0.842
SDC4	11.94	12.128	0.779	0.838
SDC5	11.76	11.534	0.642	0.879

Thang đo sự đồng cảm: Cronbach's Alpha = 0.879				
PTHH1	5.58	4.649	0.657	0.819
PTHH2	5.77	3.928	0.797	0.681
PTHH3	5.61	3.657	0.672	0.819
Thang đo phương tiện hữu hình: Cronbach's Alpha = 0.838				
LSVPDV1	2.97	1.301	0.623	.
LSVPDV2	2.89	1.144	0.623	.
Thang đo lãi suất và phí dịch vụ: Cronbach's Alpha = 0.766				
UDNHSTCV1	2.98	1.415	0.682	.
UDNHSTCV2	2.86	1.068	0.682	.
Thang đo ứng dụng ngân hàng số trong cho vay: Cronbach's Alpha = 0.806				
CLDV1	6.05	5.356	0.676	0.840
CLDV2	6.03	4.237	0.815	0.700
CLDV3	5.82	4.272	0.697	0.826
Thang đo sự hài lòng: Cronbach's Alpha = 0.852				

(Nguồn: Dữ liệu điều tra từ SPSS 20.0 của nhóm tác giả)

Như vậy, tất cả thang đo đều được giữ lại như bao gồm: Thang đo sự tin cậy, thang đo sự đáp ứng, thang đo năng lực phục vụ, thang đo sự đồng cảm, thang đo phương tiện hữu hình, thang đo lãi suất và phí dịch vụ, thang đo ứng dụng ngân hàng số trong cho vay. Và hệ số Cronbach's Alpha càng lớn chứng tỏ độ tin cậy của các biến càng cao.

3.3. Phân tích nhân tố khám phá EFA

3.3.1. Phân tích nhân tố khám phá EFA biến độc lập

Bảng 5. Kiểm định số lượng mẫu thích hợp KMO

Trị số KMO (Kaiser – Meyer – Olkin Measure of Sampling Adequacy)		0.773
Đại lượng thống kê Bartlett (Bartlett's Test of Sphericity)	Approx. Chi – Square	3719.114
	Df	325
	Sig.	0.000

(Nguồn: Dữ liệu điều tra từ SPSS 20.0 của nhóm tác giả)

Ta thấy hệ số KMO đạt 0.773 thỏa mãn điều kiện $0.5 < 0.773 < 1.0$, điều đó cho thấy phân tích nhân tố EFA trong nghiên cứu này phù hợp. Kiểm định Bartlett cũng có ý nghĩa thống kê (Sig. = 0.000 < 0.05), nghĩa là các biến quan sát tương quan với nhau trong tổng thể. Kết quả phương sai trích và phân tích nhân tố khám phá EFA trong lần phân tích cuối cùng là 72,195% > 50%, có nghĩa là 5 nhân tố này có thể giải thích được 72,195% sự biến thiên của dữ liệu. Và điểm dừng khi trích các yếu tố tại nhân tố thứ 7 có hệ số Eigenvalues là 1,349 thỏa mãn điều kiện lớn hơn 1, nên kết quả phân tích nhân tố phù hợp với nghiên cứu.

Bảng 6. Ma trận xoay nhân tố của biến độc lập

	Nhân tố						
	1	2	3	4	5	6	7
SDC3	0.879						
SDC4	0.876						
SDC2	0.840						
SDC1	0.819						
SDC5	0.791						
STC2		0.860					
STC3		0.851					

STC4		0.810				
STC5		0.804				
STC1		0.741				
SDU2			0.834			
SDU3			0.833			
SDU4			0.805			
SDU1			0.761			
SDU5			0.741			
NLPV3				0.869		
NLPV2				0.847		
NLPV1				0.796		
NLPV4				0.718		
PTHH2					0.907	
PTHH3					0.840	
PTHH1					0.824	
UDNHSTCV2						0.891
UDNHSTCV1						0.874
LSVPDV2						0.891
LSVPDV1						0.850

(Nguồn: Dữ liệu điều tra từ SPSS 20.0 của nhóm tác giả)

Từ 7 yếu tố trong thang đo biến độc lập, tác giả tiến hành phân tích nhân tố khám phá EFA, với cỡ mẫu là 266 mẫu thì hệ số tải nhân tố đều $\geq 0,5$, phù hợp.

3.3.2. Phân tích nhân tố khám phá EFA biến phụ thuộc

Bảng 7. Kiểm định KMO cho biến phụ thuộc

Trị số KMO (Kaiser – Meyer – Olkin Measure of Sampling Adequacy)		0.682
Đại lượng thông kê Bartlett (Bartlett's Test of Sphericity)	Approx. Chi – Square	383.698
	Df	3
	Sig.	0.000

(Nguồn: Dữ liệu điều tra từ SPSS 20.0 của nhóm tác giả)

Ta thấy hệ số KMO đạt 0.682 thỏa mãn điều kiện $0.5 < 0.682 < 1$, điều đó cho thấy phân tích nhân tố EFA trong nghiên cứu này là phù hợp. Kiểm định Bartlett cũng có ý nghĩa thống kê (Sig. = 0.000 < 0.05), nghĩa là các biến quan sát có tương quan với nhau trong tổng thể. Từ kết quả phân tích lũy cho biết chỉ số phương sai trích sau khi xoay nhân tố là 77.617% > 50%, có nghĩa là nhân tố này có thể giải thích được 77.617% sự biến thiên của dữ liệu. Và điểm dừng khi trích yếu tố tại nhân tố có hệ số Eigenvalues là 2.329 thỏa mãn điều kiện lớn hơn 1, nên kết quả phân tích nhân tố phù hợp với nghiên cứu.

Bảng 8. Ma trận xoay nhân tố của biến phụ thuộc

	Nhân tố
	1
CLDV1	0.927
CLDV2	0.861
CLDV3	0.853

(Nguồn: Dữ liệu điều tra từ SPSS 20.0 của nhóm nghiên cứu 2024).

Từ bảng trên, mô hình nghiên cứu có 1 biến phụ thuộc là CLDV và biến phụ thuộc bao gồm 3 biến quan sát đều đạt hệ số tải nhân tố > 0.5 nên tất cả 3 biến quan sát của biến phụ thuộc đều được giữ lại để phân tích.

3.4. Phân tích hồi quy

Bảng 9. Tóm tắt thông số thống kê

Thông số thống kê	Giá trị	Ý nghĩa
Hệ số R^2 đã được hiệu chỉnh	0.548	7 biến độc lập ảnh hưởng 54.8% sự thay đổi của biến phụ thuộc, còn lại 45.2% là do các yếu tố bên ngoài mô hình và sai số ngẫu nhiên
Kiểm định F (F test)	61.742	Mô hình hồi quy tuyến tính phù hợp với tập dữ liệu và có thể sử dụng được.
Mức ý nghĩa Sig.	0.000	

(Nguồn: Dữ liệu điều tra từ SPSS 20.0 của nhóm tác giả).

Bảng 10. Kết quả phân tích hồi quy tuyến tính

Mô hình	Hệ số chưa chuẩn hóa		Hệ số chuẩn hóa	Kiểm định t	Sig.	Thông kê đa cộng tuyến		
	B	Sai số chuẩn	Beta			Tolerance	VIF	
1	Hằng số	0.919	0.416		2.209	0.008		
	STC	0.028	0.075	0.021	3.375	0.008	0.961	1.040
	SDU	0.016	0.072	0.014	4.230	0.009	0.880	1.137
	NLPV	0.064	0.070	0.054	3.914	0.001	0.892	1.121
	SDC	0.372	0.074	0.310	5.034	0.000	0.826	1.210
	PTHH	0.142	0.062	0.133	2.272	0.004	0.918	1.090
	LSVPDV	0.150	0.061	0.144	2.447	0.001	0.907	1.102
	UDNHSTCV	0.014	0.061	0.013	2.225	0.002	0.877	1.141

(Nguồn: Dữ liệu điều tra từ SPSS 20.0 của nhóm tác giả).

Từ kết quả phân tích hồi quy tuyến tính, ta có thể thấy giá trị Sig. của tất cả các biến độc lập đều nhỏ hơn 0.05. Do đó, 7 biến độc lập này đều có ảnh hưởng đến sự hài lòng của khách hàng khi sử dụng dịch vụ cho vay tiêu dùng ở độ 95%. Hiện tượng đa cộng tuyến cũng không đáng kể khi tất cả các giá trị VIF của các biến độc lập đều nhỏ hơn 2. Dựa vào độ lớn của hệ số Beta, thứ tự mức độ tác động từ mạnh nhất tới yếu nhất của các biến độc lập tới biến phụ thuộc là: SDC (0.310) > STC (0.211) > LSVPDV (0.144) > PTHH (0.133) > SDU (0.133) > NLPV (0.054) > UDNHSTCV (0.015).

Kết quả phân tích cho thấy, phương trình hồi quy sau khi kiểm định được xác định như sau:

$$CLDV = 0.919 + 0.028STC + 0.016SDC + 0.064NLPV + 0.372SDU + 0.142PTHH + 0.150LSVPDV + 0.014UDNHSTCV$$

Bảng 11. Kiểm định giả thuyết nghiên cứu

Giả thuyết	Tên giả thuyết	Hệ số Beta	Sig.	Chấp nhận/Bác bỏ	Tác động đồng biến (+)/nghịch biến (-)
X1	Sự tin cậy	0.211	0.008	Chấp nhận	Đồng biến
X2	Sự đáp ứng	0.133	0.009	Chấp nhận	Đồng biến
X3	Năng lực phục vụ	0.054	0.001	Chấp nhận	Đồng biến
X4	Sự đồng cảm	0.310	0.000	Chấp nhận	Đồng biến
X5	Phương tiện hữu hình	0.133	0.004	Chấp nhận	Đồng biến
X6	Lãi suất và phí dịch vụ	0.144	0.001	Chấp nhận	Đồng biến
X7	Ứng dụng ngân hàng số trong cho vay	0.015	0.002	Chấp nhận	Đồng biến

(Nguồn: Dữ liệu điều tra từ SPSS 20.0 của nhóm tác giả).

Mô hình nghiên cứu có đề xuất 7 nhân tố tác động đến quyết định sử dụng dịch vụ cho vay tiêu dùng KHCN của Ngân hàng BIDV trên địa bàn tỉnh Bình Dương: (1) Sự tin cậy, (2) Sự đáp ứng, (3) Năng lực phục vụ, (4) Sự đồng cảm, (5) Phương tiện hữu hình, (6) Lãi suất và phí dịch vụ, (7) Ứng dụng ngân hàng số trong cho vay. Kết quả phân tích hồi quy đã xác định được quyết định của khách hàng khi sử dụng dịch vụ cho vay tiêu dùng chịu ảnh hưởng bởi 7 nhân tố, trong đó đều ảnh hưởng đồng biến đến CLDV.

3.5. Phân tích sự khác biệt mức độ quyết định vay tiêu dùng khách hàng cá nhân đối với các biến định tính

3.5.1. Independent sample T-Test

Bảng 12. Kiểm định T – Test cho giới tính

		Levene's Test for Equality of Variances		T-Test for Equality of Means		
		F	Sig.	T	df	Sig. (2-tailed)
SHL	Equal variances assumed	4.325	0.015	-2.293	264	0.000
	Equal variances not assumed			-2.293	188.551	0.000

(Nguồn: Dữ liệu điều tra từ SPSS 20.0 của nhóm tác giả).

Vì giới tính chỉ có 2 biến quan sát nên nhóm tác giả sử dụng kiểm định T-Test, kết quả cho thấy hệ số Sig. của cột Levene's Test = 0.015 < 0.05 nên phương sai giữa 3 giới tính là có sự khác nhau, chúng ta sẽ sử dụng tới giá trị Sig. của T-Test ở hàng Equal variances not assumed, giá trị Sig. T-Test = 0.000 < 0.05. Như vậy điều này chứng tỏ qua cả 2 kiểm định đều có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê về sự hài lòng của khách hàng về CLDV cho vay tiêu dùng KHCN của những khách hàng có giới tính khác nhau.

3.5.2. One – Way ANOVA

Bảng 13. Kiểm định One – Way ANOVA cho độ tuổi

Thông số thống kê	Mức ý nghĩa Sig.
Hệ số Levene Statistic	0.041
Kiểm định F	0.904
Kiểm định Welch	0.908

(Nguồn: Dữ liệu điều tra từ SPSS 20.0 của nhóm tác giả).

Nhìn vào kết quả nghiên cứu ở bảng trên chúng ta có thể thấy hệ số Levene Statistic có mức ý nghĩa Sig. = 0.041 < 0.05, điều này có ý nghĩa là phương sai giữa các nhóm độ tuổi là không bằng nhau, chúng ta không thể sử dụng kiểm định F để kết luận mà sẽ sử dụng kiểm định Welch cho trường hợp phương sai không bằng nhau. Vì kiểm định Welch có mức ý nghĩa Sig. = 0.908 > 0.05, nên kết quả không có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê về sự hài lòng của khách hàng với CLDV cho vay tiêu dùng KHCN của những khách hàng có độ tuổi khác nhau.

Bảng 14. Kiểm định One – Way ANOVA cho thu nhập

Thông số thống kê	Mức ý nghĩa Sig.
Hệ số Levene Statistic	0.188
Kiểm định F	0.112
Kiểm định Welch	0.132

(Nguồn: Dữ liệu điều tra từ SPSS 20.0 của nhóm tác giả).

Nhìn vào kết quả nghiên cứu ở bảng trên chúng ta có thể thấy hệ số Levene Statistic có mức ý nghĩa Sig. = 0.188 > 0.05, điều này có ý nghĩa là phương sai giữa các nhóm thu nhập là bằng nhau, chúng ta sẽ sử dụng kiểm định F để kết luận cho trường hợp phương sai bằng nhau. Vì kiểm định F có mức ý nghĩa Sig. = 0.112 > 0.05, nên kết luận không có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê về sự hài lòng của khách hàng về CLDV cho vay tiêu dùng KHCN của khách hàng có thu nhập khác nhau.

Bảng 15. Kiểm định One – Way ANOVA cho tình trạng hôn nhân

Thông số thống kê	Mức ý nghĩa Sig.
Hệ số Levene Statistic	0.871
Kiểm định F	0.553
Kiểm định Welch	0.668

(Nguồn: Dữ liệu điều tra từ SPSS 20.0 của nhóm tác giả).

Nhìn vào kết quả nghiên cứu từ bảng trên, chúng ta có thể thấy hệ số Levene Statistic có mức ý nghĩa Sig. = 0.871 > 0.05, điều này có ý nghĩa là phương sai giữa các nhóm tình trạng hôn nhân là bằng nhau, chúng ta sẽ sử dụng kiểm định F để kết luận cho trường hợp phương sai bằng nhau. Vì kiểm định F có mức ý nghĩa Sig. = 0.668 > 0.05, nên kết luận không có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê về sự hài lòng của khách hàng về CLDV cho vay tiêu dùng KHCN của khách hàng có tình trạng hôn nhân khác nhau.

4. KẾT LUẬN VÀ HÀM Ý QUẢN TRỊ

4.1. Kết luận

Về mặt lý thuyết: Kết quả nghiên cứu đã chứng minh được mô hình nghiên cứu phù hợp với một số nghiên cứu về sự hài lòng của khách hàng về CLDV cho vay tiêu dùng KHCN đã được thực hiện trước đây gồm các bài nghiên cứu trong nước và ngoài nước: Lê Thị Kim Hoa và cộng sự (2021); Bùi Văn Thụy và cộng sự (2019); Phan Quan Việt và cộng sự (2022);...

Về mặt thực tiễn: Từ kết quả nghiên cứu của nhóm tác giả sẽ giúp góp phần cho các Ban lãnh đạo BIDV trên địa bàn Bình Dương có những đánh giá khách quan và toàn diện hơn về CLDV cho vay tiêu dùng KHCN để cạnh tranh với các ngân hàng khác trên địa bàn tỉnh Bình Dương. Từ kết quả nghiên cứu trên cho thấy CLDV cho vay tiêu dùng KHCN của Ngân hàng BIDV trên địa bàn Bình Dương đã được chú trọng đầu tư và phát triển, bằng chứng là doanh số cho vay, dư nợ của dịch vụ cho vay tiêu dùng KHCN ngày một tăng cao. CLDV cho vay tiêu dùng KHCN cũng ngày càng chú trọng đến sự hài lòng khách hàng.

4.2. Hàm ý quản trị

Đối với nhân tố sự tin cậy: Ngân hàng BIDV trên địa bàn tỉnh Bình Dương cần phải thường xuyên rà soát và đánh giá lại những cam kết của ngân hàng đối với các khách hàng tiềm năng để kịp thời có điều chỉnh phù hợp nhằm đảm bảo được tất cả quyền lợi của khách hàng theo đúng những cam kết đã thông báo và phù hợp với tình hình hiện tại. Trong quá trình sử dụng sản phẩm dịch vụ cho vay tiêu dùng KHCN nếu khách hàng có gặp bất kỳ trở ngại, thắc mắc nào thì các nhân viên của các Ngân hàng BIDV phải cam kết luôn lắng nghe, hỗ trợ, giải đáp kịp thời các vướng mắc của các khách hàng. Ngân hàng cần phải thực hiện tốt công tác bảo mật tất cả các thông tin giao dịch của khách hàng, tuyệt đối không để những thông tin cá nhân của khách hàng bị rò rỉ ra bên ngoài.

Đối với nhân tố sự đáp ứng: Ngân hàng BIDV trên địa bàn tỉnh Bình Dương cần thường xuyên khảo sát các nhu cầu của khách hàng để bổ sung những sản phẩm dịch vụ còn

thiếu, chưa hoàn chỉnh, để phát triển các sản phẩm mới đặc thù tạo sự khác biệt so với các ngân hàng khác trên địa bàn tỉnh Bình Dương cũng như làm tăng năng lực cạnh tranh so với đối thủ. Xem xét và đánh giá về các loại biểu phí, lãi suất, chiết khấu phù hợp với đặc thù của nền kinh tế - xã hội trên địa bàn tỉnh Bình Dương trong giai đoạn hiện nay nhằm thu hút khách hàng trong thời gian tới. Đa dạng hóa các sản phẩm dịch vụ cho vay tiêu dùng KHCN theo hướng hiện đại hơn. Ngân hàng nên chú trọng và cân nhắc quy trình, thủ tục vay vốn sao cho đơn giản hóa nhất có thể nhằm giúp khách hàng đỡ tốn thời gian trong việc sử dụng sản phẩm, dịch vụ cho vay tiêu dùng KHCN của Đơn vị. Xây dựng quy trình xử lý nghiệp vụ nhất quán, thông suốt giữa các phòng để rút ngắn được thời gian chờ đợi của khách hàng.

Đối với nhân tố năng lực phục vụ: Đối với Ngân hàng BIDV trên địa bàn tỉnh Bình Dương nên xây dựng, hoàn thiện đội ngũ nhân viên có tinh thần trách nhiệm cao, luôn cư xử lịch sự, niềm nở với khách hàng, giúp đỡ nhiệt tình, biết chia sẻ và xem trọng tất cả các khách hàng đang có nhu cầu sử dụng sản phẩm dịch vụ cho vay tiêu dùng KHCN của Đơn vị. Cải thiện tốt đường dây nóng nhằm hỗ trợ khách hàng thuận tiện liên lạc với Ngân hàng để giải đáp các thắc mắc, xử lý các tình huống mà khách hàng không tự xử lý được hoặc các khiếu nại phát sinh trong việc sử dụng sản phẩm, dịch vụ cho vay tiêu dùng KHCN của Ngân hàng BIDV trên địa bàn Bình Dương. Các nhân viên của Ngân hàng BIDV trên địa bàn Bình Dương cần phải luôn thể hiện được sự niềm nở, tận tình hỗ trợ mọi thắc mắc của khách hàng để họ có cảm giác luôn được quan tâm và tạo cho họ có cảm giác an tâm, an toàn khi thực hiện các giao dịch với Ngân hàng mình. Bên cạnh đó, tiếp tục hoàn thiện công tác đào tạo và bồi dưỡng nghiệp vụ chuyên môn cho đội ngũ nhân viên nhằm trang bị đầy đủ các kỹ năng cần thiết để đáp ứng tốt các yêu cầu của khách hàng, sẵn sàng phục vụ khách hàng tạo tin tưởng cho khách hàng khi giao dịch với ngân hàng.

Đối với nhân tố sự đồng cảm: Về nhân tố sự đồng cảm cũng là một nhân tố mà Ngân hàng BIDV trên địa bàn tỉnh Bình Dương cần chú trọng tới. Việc khách hàng chưa đánh giá cao nhân tố này là thể hiện đúng với thực tế tại Ngân hàng BIDV trên địa bàn Bình Dương trong giai đoạn hiện nay. Bởi thời gian xử lý các yêu cầu của khách hàng còn chậm chưa đủ linh hoạt, khách hàng phải chờ đợi một khoảng thời gian vẫn còn diễn ra. Ngoài ra để có được dịch vụ tốt nhất, Ngân hàng cần phải tuyển dụng những nhân viên tốt, không chỉ có trình độ chuyên môn tốt mà còn có các kỹ năng mềm phục vụ cho nhu cầu công việc như: Kỹ năng giao tiếp, kỹ năng thuyết phục, lắng nghe,... Thêm vào đó, Ngân hàng luôn phải tổ chức các khóa đào tạo về các sản phẩm cho vay tiêu dùng KHCN để nhân viên nắm rõ các thông tin, chính sách về sản phẩm, dịch vụ mà mình cung cấp cho khách hàng. Điều này thể hiện việc nhân viên có thái độ quan tâm đến khách hàng với mong muốn hiểu rõ nhu cầu của khách hàng, đáp ứng trọn vẹn và đưa ra sản phẩm mà khách hàng đang có nhu cầu sử dụng.

Đối với nhân tố phương tiện hữu hình: Nhân tố phương tiện hữu hình tuy không phải là nhân tố chiếm vị trí quan trọng nhất đối với Ngân hàng nhưng đây cũng là nhân tố mà Ngân hàng cần quan tâm tới. Ngân hàng BIDV trên địa bàn tỉnh Bình Dương cần tiếp tục tập trung trong việc xây dựng cơ sở dữ liệu đồng bộ với toàn hệ thống của BIDV Việt Nam, kịp thời cập nhật và bổ sung những thông tin mới về các gói sản phẩm dịch vụ cho vay tiêu dùng KHCN mà Ngân hàng đang cung cấp cho khách hàng cá nhân, cần phải thường xuyên được cập nhật và cải thiện về nội dung cũng như hình thức nhằm tạo thuận lợi cho khách hàng tham khảo để lựa chọn các sản phẩm, dịch vụ cho vay tiêu dùng KHCN mà khách hàng đang tìm kiếm.

Đối với nhân tố lãi suất và phí dịch vụ: Để duy trì khách hàng tiềm năng cũng như để thu hút các khách hàng mới, Ngân hàng BIDV trên địa bàn tỉnh Bình Dương cần tư vấn cho khách hàng các lợi ích khi khách hàng sử dụng sản phẩm, dịch vụ cho vay tiêu dùng KHCN,

nên lựa chọn lãi suất và phí dịch vụ cho sản phẩm mà khách hàng đang có nhu cầu sử dụng một cách hợp lý. Đây cũng là một nhân tố mà khách hàng cũng quan tâm khá nhiều, Ngân hàng nên chú ý đến nhân tố này. Theo phân tích thống kê mô tả trung bình thì nhân tố này có giá trị trung bình mean = 2.89 – 2.97 điểm, đây là mức đánh giá ở mức độ trung lập. Nghĩa là tại thời điểm này, đối với Ngân hàng BIDV trên địa bàn tỉnh Bình Dương nhìn chung nhân tố lãi suất và phí dịch vụ chưa thật sự cạnh tranh với các ngân hàng đối thủ khác trong hoạt động cho vay tiêu dùng KHCN cũng như các hoạt động khác. Do đó, Ngân hàng cần quan tâm đến nhân tố lãi suất và phí dịch vụ nhằm tạo sự hài lòng của khách hàng và thu hút khách hàng đến Ngân hàng BIDV trên địa bàn tỉnh Bình Dương.

Đối với nhân tố ứng dụng ngân hàng số trong cho vay: Nhân tố này cũng là một trong những nhân tố mà ngân hàng cần chú ý khi khách hàng sử dụng sản phẩm dịch vụ cho vay tiêu dùng KHCN. Bảo mật trong Ngân hàng BIDV bất kỳ lúc nào cũng có thể tác động xấu không lường trước được. Do đó cần kiểm soát tốt các rủi ro và đảm bảo phương thức bảo mật của khách hàng khi sử dụng sản phẩm dịch vụ cho vay tiêu dùng KHCN. Việc phát triển mạnh mẽ của công nghệ thông tin, bên cạnh những tiện ích mà nó mang đến thì cũng có nhiều bất lợi chẳng hạn không ích những thành phần lợi dụng công nghệ đánh cắp thông tin và có ý đồ không tốt làm ảnh hưởng nghiêm trọng đến các khách hàng của Ngân hàng BIDV. Vì vậy các Ngân hàng BIDV trên địa bàn tỉnh Bình Dương cần phải đảm bảo an toàn và sự an ninh khi cung ứng dịch vụ công nghệ số. Đặc biệt quan tâm đến đảm bảo an toàn và bảo vệ thông tin của khách hàng.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Abdullah, A.M.A. and Kassim, N.M. (2009). Measuring perceived service quality in Qatar Islamic banks. Journal for International Business and Entrepreneurship development, Vol. 4, Nos. 1/2, pp.90-106.
2. Cronin, J.J., Taylor, S.A., “Measuring service quality: A reexamination and extension”, Journal of marketing, 6(1992), 55-68.
3. Gronroos, C. (1984). A service quality model and its marketing implications. European journal of marketing, 18, 36-44.
4. Hair, J. F. Jr, Anderson, R-E, Tatham, R. L., & Black, W. C. (1998). Multivariate Data Analysis, (5th Edition), Prentice Hall.
5. Kotler Philip, W.V., S.J., A.G., (2005). Principles of marketing (4th European edition). Prentice Hall.
6. Miklós Pakurár & Hossam Haddad & János Nagy & József Popp & Judit Oláh, 2019. The service quality dimensions that affect customer satisfaction in the Jordanian banking sector. MDPI, vol. 11(4), p. 1-24, February.
7. Parasuraman, A.V. (1988). SERVQUAL: A multi - item scale for measuring consumer perceptions of the service quality. Journal of retailing, 64(1), 12-40.
8. Võ Thị Thúy Anh (2012). Đo lường chất lượng dịch vụ cho vay tiêu dùng của các Ngân hàng Thương mại vận dụng thực tiễn tại Ngân hàng Thương mại Cổ phần Ngoại thương Việt Nam, chi nhánh Đà Nẵng. Tạp chí phát triển kinh tế, 256 (2012).
9. Võ Tuấn An (2017), Đo lường mức độ hài lòng của khách hàng về dịch vụ tín dụng tại Ngân hàng Thương mại Cổ phần Sài Gòn Thương Tín chi nhánh Sóc Trăng.
10. Nguyễn Đăng Dờn (2014), Nghiệp vụ ngân hàng thương mại, NXB Thống kê
11. Phùng Việt Hà (2020). Chất lượng dịch vụ cho vay tiêu dùng của các ngân hàng Thương mại Cổ phần trên địa bàn thành phố Hà Nội. Tạp chí Công Thương.

12. Lê Thị Kim Hoa cùng cộng sự (2021). Các yếu tố ảnh hưởng đến sự hài lòng của khách hàng cá nhân đối với chất lượng dịch vụ tại Ngân hàng Thương mại Cổ phần Đầu tư và Phát triển Việt Nam - Chi nhánh Bình Phước. Tạp chí khoa học công nghệ, 51.
13. Phan Thị Linh (2021). Các nhân tố ảnh hưởng đến chất lượng cho vay tiêu dùng tại các ngân hàng Thương mại Việt Nam. Tạp chí Tài Chính.
14. Nguyễn Thị Trà My (2022). Nâng cao chất lượng dịch vụ cho vay đối với khách hàng cá nhân tại Ngân hàng TMCP Đầu tư và Phát triển Lâm Đồng (Luận văn thạc sĩ). Trường Đại học Kinh tế Thành phố Hồ Chí Minh, Thành phố Hồ Chí Minh.
15. Hoàng Trọng, Chu Nguyễn Mộng Ngọc (2008), Phân tích dữ liệu nghiên cứu với SPSS – tập 1 và 2, NXB Hồng Đức.
16. Phan Văn Thanh (2018). Phân tích các yếu tố ảnh hưởng đến sự hài lòng của khách hàng đối với chất lượng dịch vụ tín dụng cá nhân tại Ngân hàng Thương mại Cổ phần Đông Á - chi nhánh Cần Thơ (Luận văn thạc sĩ). Trường Đại học Tây Đô, Cần Thơ.
17. Bùi Văn Thụy cùng cộng sự (2019). Phát triển sản phẩm cho vay tiêu dùng tại Ngân hàng Sacombank chi nhánh Đồng Nai trong giai đoạn 2020 - 2025. Tạp chí khoa học Lạc Hồng, 8(12).
18. Lê Đức Toàn cùng cộng sự (2020). Nghiên cứu sự hài lòng đối với chất lượng dịch vụ cho vay tiêu dùng của SCB - Chi nhánh Đà Nẵng. Tạp chí Công Thương.
19. Phan Quang Việt cùng cộng sự (2022). Các yếu tố ảnh hưởng đến sự hài lòng của khách hàng đối với dịch vụ cho vay khách hàng cá nhân tại Ngân hàng Bản Việt - Chi nhánh Phan Thiết. Tạp chí Công Thương, 22.

CÔNG NGHỆ XANH - KHÁI NIỆM, LỢI ÍCH TRONG PHÁT TRIỂN BỀN VỮNG

Nguyễn Xuân Trang¹

1. Khoa Kinh tế, Trường Đại học Thủ Dầu Một

TÓM TẮT

Công nghệ xanh là một trong những vấn đề đã và đang được quan tâm và thiết kế để giúp các doanh nghiệp và tổ chức có những hành động tích cực đến môi trường. Công nghệ xanh là việc sử dụng các nguồn năng lượng tái tạo, giảm chất thải và ô nhiễm, đồng thời bền vững về lâu dài. Công nghệ xanh toàn cầu dự kiến sẽ tăng trưởng mạnh do sự quan tâm về môi trường ngày càng tăng cùng với các quy định nghiêm ngặt của chính phủ.

Xu hướng hướng phát triển công nghệ xanh trong chuỗi cung ứng đang được quan tâm rất nhiều hiện nay. Bài viết giới thiệu khái niệm cơ bản về công nghệ xanh, công nghệ xanh cùng một số phương thức và lợi ích và một số câu chuyện của các quốc gia trên thế giới khi áp dụng công nghệ xanh trong quá trình sản xuất, bảo vệ môi trường.

Từ khóa: *phát triển bền vững, công nghệ xanh, năng lượng tái tạo, tái chế.*

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Theo báo cáo quốc gia về môi trường giai đoạn 2016-2020 của Bộ Tài nguyên và Môi trường Việt Nam, hiện nguồn cung cấp năng lượng quốc gia chủ yếu dựa vào thủy điện và nhiệt điện than hoặc dầu, chưa tập trung phát triển năng lượng tái tạo. Nguồn năng lượng. Những thay đổi về khí hậu của Việt Nam trong giai đoạn 2016 – 2020 có nhiều diễn biến bất thường. Nhiệt độ trung bình có xu hướng cao và được ghi nhận ở nhiều khu vực khác nhau. Từ những ảnh hưởng đến môi trường này làm cho người tiêu dùng ngày càng quan tâm nhiều hơn nữa đến những sản phẩm và dịch vụ có lợi cho môi trường, những sản phẩm xanh thân thiện với môi trường cũng ngày càng gia tăng.

Theo định hướng phát triển bền vững của Tổ chức Giáo dục, khoa học và văn hóa Liên hợp quốc với 17 mục tiêu phát triển bền vững đến năm 2023, chính phủ và các cơ quan tổ chức của quốc gia trên thế giới liên tục ban hành các quy định về môi trường và bảo vệ môi trường, nhằm mục tiêu thúc đẩy nhận thức của người dân đối với sự biến đổi môi trường sống và những yếu tố tự nhiên, thông qua những chính sách và quy định này quy định rõ hoạt động kinh doanh phải gắn liền với trách nhiệm môi trường của các tổ chức và doanh nghiệp. Những quy định của Chính phủ trong vấn đề bảo vệ môi trường nhằm thúc đẩy các doanh nghiệp áp dụng những phương pháp sản xuất kinh doanh thân thiện với môi trường thông qua việc tiếp cận các nguồn lực khác nhau, khai thác vận hành thông công nghệ xanh thay vì những phương pháp truyền thống như trước đây.

Công nghệ xanh không còn là khái niệm mới, đặc biệt là sau đại dịch Covid-19. Kết quả khảo sát của Viện Giá trị Doanh nghiệp IBM (IBV) năm 2021 cho thấy 62% người tham gia khảo sát cho rằng đại dịch COVID-19 đã làm thay đổi hành vi tiêu dùng của họ với các vấn đề liên quan đến môi trường và tiêu dùng bền vững. Theo đó, người tiêu dùng ngày càng có ý thức hơn trong việc hạn chế sử dụng các sản phẩm dịch vụ có ảnh hưởng quá nhiều đến môi trường

cũng như có những phương thức sản xuất và thành phần nguyên nhiên liệu không thân thiện với môi trường. Theo kết quả nghiên cứu của Nielsen Việt Nam, tốc độ tăng trưởng của các thương hiệu cam kết “xanh” và “sạch” có tốc độ tăng trưởng khá cao – khoảng 4%/năm, và khoảng 80% người tiêu dùng Việt sẵn sàng thực hiện. trả giá cao hơn cho các sản phẩm thân thiện với môi trường. (Phuong Dung ,2022).

2. TÓM LƯỢC LỊCH SỬ NGHIÊN CỨU

2.1. Phương pháp nghiên cứu

Bài viết tổng hợp các khái niệm về công nghệ xanh thông qua các nghiên cứu trên thế giới. Bài viết mang tính giải thích và đưa ra gợi ý rõ ràng cho nghiên cứu thực nghiệm tiếp theo. Và cũng mang tính mô tả, tập trung vào cách tiếp cận tìm hiểu thực tế và diễn giải những vấn đề liên quan đến công nghệ xanh trên thế giới. Sử dụng nhiều và giải thích dữ liệu thứ cấp được thu thập thông qua các bài báo, tài liệu nghiên cứu, trang web và sách đã được thực hiện trước đây. Những bài viết về cách thức áp dụng công nghệ xanh của một vài quốc gia trên thế giới.

2.2. Công nghệ xanh

Theo tổ chức Tiếp thị Hoa Kỳ (American Marketing Association - AMA), Công nghệ xanh được hiểu là một trong những phương pháp hoạt động sản xuất thân thiện với môi trường dựa trên quy trình sản xuất, chuỗi cung ứng của nó mang tính thân thiện với môi trường. Công nghệ xanh được ứng dụng trong quá trình sản xuất năng lượng sạch thông qua việc sử dụng những nguyên nhiên liệu thay thế và những công nghệ có những tác hại gây hại cho môi trường ít hơn những nhiên liệu hóa thạch. Trong những năm qua, sự phát triển của công nghệ còn khá mới mẻ nhưng nó đã được sự chú ý và quan tâm của các cơ quan chính phủ, các tổ chức và những nhà đầu tư trước các ảnh hưởng của quá trình sản xuất đến quá trình biến đổi khí hậu và vấn đề cạn kiệt tài nguyên thiên nhiên.

Công nghệ xanh cũng được hiểu là việc sử dụng công nghệ và khoa học để giảm tác động của con người đến môi trường tự nhiên trong nhiều lĩnh vực nghiên cứu như khoa học năng lượng, khoa học khí quyển, nông nghiệp, khoa học vật liệu và thủy văn. Các công nghệ xanh nhằm mục tiêu giảm lượng khí thải CO₂, rây ra hiệu ứng nhà kính góp phần ngăn chặn quá trình biến đổi khí hậu. Tận dụng năng lượng mặt trời là một trong những phương pháp mà công nghệ xanh áp dụng mang lại hiệu quả tốt nhất nhất và hiện.

Đạo luật Việc làm và Đầu tư Cơ sở hạ tầng trị giá 1,2 nghìn tỷ USD, được Tổng thống Joe Biden ký thành luật vào ngày 15 tháng 11 năm 2021, dành những khoản phân bổ đáng kể cho công nghệ xanh. Chúng bao gồm khoản đầu tư lớn nhất vào cơ sở hạ tầng truyền tải năng lượng sạch và xe điện trong lịch sử, điện khí hóa cho hàng nghìn xe buýt trường học và xe buýt trung chuyển trên khắp đất nước, đồng thời thành lập Cơ quan quản lý mới để xây dựng một mạng lưới điện linh hoạt, sạch sẽ. (Nhà trắng, 2021).

2.3. Lịch sử hình thành và phát triển của công nghệ xanh

Lịch sử của công nghệ xanh có nguồn gốc sâu xa, kéo dài từ thời kỳ Đại suy thoái. Cơ quan Bảo tồn Đất đã được thành lập trong luật Bảo tồn Đất được ban hành tại Mỹ vào ngày 27 tháng 4 năm 1935. Đây là phản ứng trước trận Dust Bowl tàn khốc vào những năm 1930, khi những cơn bão bụi dữ dội do phương pháp canh tác kém và sử dụng thiết bị nặng. Cơ quan này được thành lập để kiểm soát lũ lụt, ngăn chặn sự suy giảm của các hồ chứa nước, duy trì lưu lượng nước của sông và bến cảng, bảo vệ sức khỏe trong cộng đồng và giảm thiểu tình trạng thất nghiệp.

Các yếu tố của công nghệ xanh đã được hình thành và phát triển kể từ Cách mạng Công nghiệp. Bắt đầu từ đầu thế kỷ 19, các nhà khoa học bắt đầu quan sát tác động sinh thái của các nhà máy công nghiệp đốt than và các nhà sản xuất đã tìm cách giảm các tác động tiêu cực đến môi trường bên ngoài bằng cách thay đổi quy trình sản xuất để tạo ra ít bồ hóng hoặc chất thải phụ hơn.

Trong những năm 1970, Cơ quan bảo vệ môi trường (EPA) đã được thành lập với mục tiêu bảo vệ môi trường và đã nhận được nhiều sự quan tâm của công chúng đối với môi trường sau Chiến tranh thế giới thứ II. Đến những năm 1990, các nhà khoa học bắt đầu quan tâm hơn đến những tác động của ảnh hưởng của môi trường đến quá trình kinh doanh và sản xuất của doanh nghiệp và nhà máy, góp phần thúc đẩy cho khái niệm công nghệ xanh ra đời. Và từ đây, công nghệ xanh trong nhiều lĩnh vực và tổ chức đã không ngừng phát triển, góp phần vào mục tiêu phát triển bền vững của các quốc gia. Quá trình áp dụng công nghệ xanh được nhấn mạnh trong vấn đề trình bày bản chất thích nghi và phản ứng của chúng nhằm ứng phó với những khó khăn về môi trường.

Ngày nay, Công nghệ xanh hiện bao gồm nhiều biện pháp thích nghi và đổi mới, ứng dụng thành tựu của khoa học kỹ thuật trong việc sử dụng các nguồn năng lượng có khả năng tái tạo được như năng lượng mặt trời và năng lượng gió trong quá trình quản lý và tái chế chất thải. Nâng cao nhận thức của người dân trong các vấn đề về môi trường và bảo vệ môi trường. Những tiến bộ này có tiềm năng định hình lại các ngành công nghiệp, tạo cơ hội việc làm mới và đóng góp cho một thế giới bền vững và thân thiện với môi trường hơn. (Cơ quan bảo vệ môi trường, 2023).

2.3.1 Ưu điểm khi áp dụng công nghệ xanh

Công nghệ xanh có nhiều ưu điểm: thân thiện với môi trường, không phát thải độc hại vào không khí, không cần nhiều tiền để vận hành, không bao giờ cạn kiệt nhờ công nghệ tái tạo, giúp giảm lượng khí thải CO₂ trong môi trường. Không khí, nó làm giảm sự nóng lên toàn cầu. Trong quá trình áp dụng, công nghệ xanh được hiểu là nguồn năng lượng sạch vì nó không tạo ra bất cứ thứ gì có thể gây hại cho môi trường. Năng lượng xanh là nguồn năng lượng có thể tái tạo, bởi vì dầu hỏa được dự đoán sẽ cạn kiệt trong thời gian tới.

Các công ty và các tổ chức sản xuất có thể có được lợi thế cạnh tranh và thị phần trong các đối thủ cạnh tranh nếu họ có thể tận dụng tốt những phương thức áp dụng của công nghệ xanh. Thay đổi theo định hướng công nghệ xanh sẽ giúp doanh nghiệp và các tổ chức giảm chi phí đầu vào, chi phí năng lượng, chi phí bảo trì và vận hành trong quá trình sản xuất. Thông qua những biện pháp này nhằm cải thiện hình ảnh của các công ty về bảo vệ môi trường hơn những đối thủ cạnh tranh trong ngày với những người tiêu dùng. (Banerjee S và Alkuli R K, 2014).

Công nghệ xanh bao gồm (Bhardwaj M và Neelam, 2015):

- Đánh giá và giám sát công nghệ đo lường điều kiện môi trường;
- Công nghệ phòng ngừa tránh bất kỳ sản phẩm nào gây thiệt hại cho môi trường hoặc giảm thiểu thiệt hại cho môi trường;
- Công nghệ phục hồi và khắc phục được sử dụng để cải thiện tình trạng suy thoái hệ sinh thái một cách tự nhiên;

Các ứng dụng công nghệ xanh bao gồm: pin mặt trời, là một trong những ứng dụng tốt nhất của công nghệ xanh vì nó được dùng để tạo ra điện từ năng lượng mặt trời, chai nước có thể tái sử dụng để giảm thiểu ô nhiễm, rác thải nhựa, lắp đặt máy nước nóng năng lượng mặt trời, sản xuất gió, hệ thống thu gom mưa, tòa nhà công nghệ xanh bao gồm nhiều công nghệ thân thiện để giảm tác động đến môi trường, năng lượng nhiệt đại dương, sinh khối, dầu diesel sinh học, địa nhiệt, ... (Soni G.D., 2015).

Đầu tư vào công nghệ xanh và các ứng dụng của nó có thể giúp giảm thiểu rủi ro liên quan đến các ngành công nghiệp truyền thống, sử dụng nhiều tài nguyên. Ví dụ, sự phụ thuộc vào nhiên liệu hóa thạch khiến các nhà đầu tư phải đối mặt với sự biến động của giá dầu và căng thẳng địa chính trị. Đa dạng hóa danh mục đầu tư để bao gồm công nghệ xanh có thể giảm thiểu rủi ro trước những rủi ro này và tạo điều kiện thuận lợi cho các nhà đầu tư trong bối cảnh năng lượng đang thay đổi nhanh chóng.

2.3.2 Một số loại hình của công nghệ xanh trong các lĩnh vực

Công nghệ xanh là một phạm trù rộng bao gồm nhiều hình thức xử lý môi trường. Trong quá trình diễn biến của việc biến đổi khí hậu và lượng khí thải carbon ngày càng gia tăng thì công nghệ xanh là giải pháp được xem nhưng một trong những giải pháp an toàn nhất, đòi hỏi các quốc gia và vùng lãnh thổ trên thế giới cần có nhiều nỗ lực hơn nữa để giải quyết các những ảnh hưởng tiêu cực tới môi trường .

Năng lượng có thể thay thế

Để giải quyết vấn đề về cung cấp nhiên liệu thay thế cho nhiên liệu hóa thạch, các doanh nghiệp và những tổ chức trên thế giới đang nghiên cứu và tìm cách phát triển những nguồn năng lượng có thể tái tạo được và không tạo ra các khí thải độc hại trong bầu khí quyển. Nguồn năng lượng thu được từ mặt trời và năng lượng thu được từ gió hiện là một trong những nguồn năng lượng dồi dào và có mặt hầu như mọi nơi trên trái đất. Năng lượng mặt trời do mặt trời tạo ra được chuyển đổi thành điện năng thông qua các tấm pin mặt trời, sau đó lưu trữ năng lượng thu được trong pin mặt trời. Do khả năng lưu trữ năng lượng đó nên nguồn năng lượng mặt trời gần như vô tận, giúp giảm chi phí năng lượng nói chung. Ví dụ như : nhà máy điện mặt trời Bhadla Solar Park tại làng Bhadla thuộc quận Jodhpur, bang Rajasthan (Ấn Độ), đây là nơi có khí hậu khô cằn, khắc nghiệt nhưng nhận được nhiều bức xạ nhiệt, yếu tố để đạt hiệu quả khi sản xuất quang điện; công viên năng lượng mặt trời Pavagada (Pavagada Solar Park) nằm ở quận Tumkur, Karnataka (Ấn Độ); công viên điện mặt trời Huanghe Hydropower Hainan Solar Park ở tỉnh Thanh Hải, Trung Quốc; Công viên năng lượng mặt trời Mohammed Bin Rashid Al Maktoum được xây dựng sâu trong khu vực sa mạc Dubai,... Tại Việt Nam, các nhà máy năng lượng mặt trời cũng đã và đang được xây dựng để đáp ứng mục tiêu phát triển bền vững đến năm 2023, có các nhà máy như: nhà máy điện mặt trời Đa Mi do Công ty Cổ phần Thủy điện Đa Nhim – Hàm Thuận làm chủ đầu tư; nhóm nhà máy điện Mặt Trời trên vùng đất bán ngập và ven hồ Dầu Tiếng ở các huyện Tân Châu và Dương Minh Châu tỉnh Tây Ninh; điện mặt trời TTC An Hòa là cụm nhà máy điện mặt trời tại tổ dân phố An Hội, phường An Hòa thị xã Trảng Bàng tỉnh Tây Ninh,.. Mặc dù đầu tư vào năng lượng mặt trời có thể hỗ trợ những đổi mới nhưng để thực hiện doanh nghiệp và các cơ quan chính phủ cần phải đầu tư với chi phí cao. Ngoài ra, đối với một số doanh nghiệp và nhà riêng, có thể khó đạt các bộ thu năng lượng mặt trời ở nơi có đủ không gian và ánh sáng mặt trời. Vì những vấn đề này, việc chuyển đổi lưới điện sang năng lượng tái tạo thuận tiện vẫn đang được tiến hành trong tương lai.

Hệ thống thu năng lượng từ gió và chuyển đổi năng lượng gió thành điện năng thông qua phương thức sử dụng các tua-bin gió có kích thước khác nhau. Chúng có nhiều dạng khác nhau, từ quy mô tiện ích đến cấp thương mại cho đến các đơn vị gió đơn. Năng lượng gió là nguồn năng lượng sạch, năng lượng gió không tạo ra các sản phẩm sinh học có hại. Đồng thời, nó còn tạo cơ hội cho việc làm mới và đào tạo nghề để bảo dưỡng và bảo trì các tua-bin. Một số nhà máy năng lượng gió trên thế giới như: Trang trại gió Cam Túc (Trung Quốc); Công viên điện gió Jaisalmer – công suất ở Ấn Độ; Trung tâm năng lượng gió Alta ở Mỹ; Trang trại điện gió Dogger Bank ở Anh; ... Ở Việt Nam, theo thống kê năm 2021 đã có 106 nhà máy điện gió được triển khai và xây dựng như: Nhà máy điện gió Ea Nam ở Đắk Lắk ; nhà máy Phong Điện

Trung Nam – Ninh Thuận ; Trang trại điện gió BT1 và BT2- Quảng Bình; Đầu tư vào đổi mới năng lượng gió có thể giúp tìm ra những cách hiệu quả hơn để khai thác sức mạnh của gió. Các thành phố thường không có không gian để xây dựng các trang trại gió, vì vậy cần phải bố trí các đường dây chuyển tiếp từ trang trại tới lưới điện.

Xe chạy bằng điện

Trên thế giới, nhiều nhà sản xuất động cơ đã và đang tìm cách giảm lượng khí thải bằng cách thiết kế động cơ tiết kiệm nhiên liệu hơn hoặc chuyển sang việc sử dụng năng lượng từ điện. Tuy nhiên, việc sản xuất và phân phối xe điện đòi hỏi nhiều cải tiến khác nhau trong các lĩnh vực khác nhau, ví dụ như pin sạc dung lượng cao hoặc cơ sở hạ tầng sạc. Ngoài ra, lợi ích của việc sử dụng xe chạy bằng điện vẫn còn bị hạn chế do việc cung cấp nhiều lưới điện tại những khu vực nhất định vẫn phụ thuộc nhiều vào các nguồn nhiên liệu hóa thạch.

Tại Mỹ, hãng sản xuất động cơ và phương tiện di chuyển Tesla là một công ty chuyên thiết kế, sản xuất và phân phối sản phẩm ô tô điện và linh kiện cho các phương tiện chạy điện với mẫu xe điện giá rẻ được sản xuất hàng loạt đầu tiên trên thế giới, ví dụ như chiếc Tesla Model Y. Họ cũng sản xuất pin, tấm pin thu năng lượng mặt trời, và những giải pháp lưu trữ năng lượng cho gia đình.

Tại Thái Lan, BYD là một trong những hãng xe điện lớn nhất thế giới góp mặt tại thị trường với việc xây dựng nhà máy sản xuất ô tô điện đầu tiên, nhằm mục tiêu chinh phục các thị trường mới ở Đông Nam Á và châu Âu.

Tại Việt Nam, xe điện, xe máy điện và xe hơi điện cũng là một trong những phương tiện di chuyển thu hút người sử dụng hiện nay. Các xe điện mang thương hiệu Việt Nam như VinFast, Pega, Dat Bike, Detech, DKBike... đang dần có mặt trên thị trường trong cuộc đua công nghệ xanh trong và ngoài nước. Mặc dù vậy, thị trường xe máy điện cũng gặp phải những khó khăn trong quá trình cung cấp các trạm sạc điện cho những phương tiện di chuyển đường dài trong những khu vực địa lý khác nhau.

Nông nghiệp định hướng bền vững

Lĩnh vực trồng trọt và chăn nuôi là một trong những lĩnh vực để lại nhiều hậu quả cho môi trường, từ chi phí sử dụng đất và nước cho đến hậu quả sinh thái của việc sử dụng thuốc trừ sâu, thuốc bảo vệ thực vật, phân bón và các chất thải từ động vật. Nhưng chính điều này mang lại rất nhiều cơ hội cho việc áp dụng công nghệ xanh trong lĩnh vực nông nghiệp để nâng cao lợi ích của nó. Ví dụ, kỹ thuật canh tác hữu cơ trên đất có thể giảm thiệt hại do cạn kiệt đất, quá trình đổi mới trong thức ăn gia súc có thể giảm lượng khí thải metan và các sản phẩm thay thế cho thịt động vật có thể làm giảm mức tiêu thụ của vật nuôi. Kỹ thuật canh tác hữu cơ là quá trình sử dụng các phương pháp canh tác thân thiện với môi trường để cải thiện đất và sức khỏe con người đồng thời bảo vệ môi trường. Nó sử dụng đất chất lượng cao hơn, có nghĩa là năng suất cây trồng tốt hơn, nhìn chung khiến nó trở thành một lựa chọn cạnh tranh kinh tế hơn.

Canh tác hữu cơ ít cần phân bón và thuốc trừ sâu hơn, đòi hỏi nhiều nhiên liệu hóa thạch để sản xuất. Tại Việt Nam, các mô hình canh tác hữu cơ nổi bật như: mô hình rau hữu cơ của ông Nguyễn Tấn Pháp tại xã Điện Phong, thị xã Điện Bàn (tỉnh Quảng Nam); mô hình trồng rau sạch theo phương pháp thủy canh của ông Hồ Công Thái tại xã Điện Tiến, Điện Bàn, Quảng Nam; mô hình trồng rau hữu cơ “Vườn nhiệt đới Kapi” của bà Bùi Thị Thanh Sương ở Điện Ngọc, Điện Bàn;... các mô hình này góp phần phát triển kinh tế nông nghiệp của Việt Nam.

Tái chế phế thải

Tái chế là một trong những hoạt động nhằm mục tiêu bảo tồn các nguồn tài nguyên đang ngày càng khan hiếm thông qua giải pháp là tái sử dụng vật liệu hoặc tìm kiếm các sản phẩm

thay thế bền vững. Các phế thải hoặc rác thải từ chai lọ nhựa, thủy tinh, giấy và kim loại đã được áp dụng giải pháp tái chế tại các nhà máy tái chế, thì các hoạt động phức tạp hơn được sử dụng để thu hồi các nguyên liệu thô đắt tiền từ chất thải điện tử hoặc phụ tùng ô tô gặp nhiều khó khăn hơn.

2.3.3 Vai trò của công nghệ xanh trong các lĩnh vực

Môi trường- khí hậu

Công nghệ xanh đóng một vai trò quan trọng trong cuộc chiến chống biến đổi khí hậu. Bằng cách giảm phát thải khí nhà kính và thúc đẩy các hoạt động bền vững, nó góp phần đáng kể vào việc giảm thiểu thách thức toàn cầu này.

Sử dụng nguồn năng lượng sạch và có thể tái tạo như năng lượng mặt trời và gió giúp giảm sự phụ thuộc vào nhiên liệu hóa thạch và giảm lượng khí thải carbon. Giao thông bền vững: Việc áp dụng xe điện và hệ thống giao thông công cộng hiệu quả giúp giảm lượng khí thải liên quan đến giao thông vận tải. Thiết kế và xây dựng bền vững: Các tòa nhà và công trình được thiết kế theo nguyên tắc bền vững sẽ tiết kiệm tài nguyên và năng lượng hơn. Quản lý chất thải: Tái chế và quản lý chất thải thích hợp làm giảm lượng chất ô nhiễm thải ra môi trường.

Việc đầu tư vào lĩnh vực công nghệ xanh cho phép các cá nhân và tổ chức đóng góp trực tiếp vào sự bền vững của môi trường. Hỗ trợ các dự án năng lượng sạch, cơ sở hạ tầng bền vững và các hoạt động thân thiện với môi trường, điều này giúp cho những nhà đầu tư có giảm lượng khí thải carbon, bảo vệ tài nguyên thiên nhiên và giảm thiểu tác động của biến đổi khí hậu.

Những lợi nhuận về tài chính

Đầu tư vào công nghệ xanh mang lại lợi nhuận tài chính đầy hứa hẹn. Khi các chính phủ trên toàn thế giới ban hành các chính sách và quy định nhằm thúc đẩy tính bền vững, các công ty trong lĩnh vực công nghệ xanh sẽ được hưởng lợi từ nhu cầu và cơ hội thị trường ngày càng tăng. Ví dụ, các dự án năng lượng tái tạo đã chứng tỏ tiềm năng tăng trưởng mạnh mẽ, lĩnh vực này thu hút đầu tư đáng kể và tạo ra lợi nhuận cạnh tranh.

Việc làm và tăng trưởng kinh tế

Lĩnh vực công nghệ xanh có tiềm năng thúc đẩy tạo việc làm và tăng trưởng kinh tế. Đầu tư vào lĩnh vực này có thể kích thích đổi mới, khuyến khích tinh thần kinh doanh và tạo cơ hội việc làm trong các lĩnh vực như nghiên cứu và phát triển, sản xuất, lắp đặt và bảo trì công nghệ xanh. Hơn nữa, việc chuyển đổi sang nền kinh tế ít carbon có thể giúp tiết kiệm chi phí trong các lĩnh vực như năng lượng, giao thông và xây dựng.

2.4. Một số ví dụ về áp dụng công nghệ xanh trong lĩnh vực tái chế rác thải- tái chế

2.4.1 Singapore

Vào tháng 8 năm 2019, Singapore đã công bố Kế hoạch tổng thể không rác thải. Quy hoạch tổng thể đặt ra chiến lược của Singapore nhằm chuyển từ mô hình tuyến tính “lấy làm-xử lý” sang mô hình tuần hoàn tái sử dụng tài nguyên một cách vô tận. Để làm được điều này, Singapore đã đặt ra các mục tiêu đầy tham vọng - ví dụ như giảm 30% lượng rác thải (bình quân đầu người) được gửi đi xử lý vào năm 2030. Đây là mục tiêu cao nhất hiện nay là đạt được tỷ lệ tái chế tổng thể 70% vào năm 2030. Để thúc đẩy quá trình chuyển đổi sang nền kinh tế tuần hoàn chính phủ Singapore đã ban hành Đạo luật bền vững tài nguyên, đạo luật này bao gồm những khung pháp lý về quản lý chất thải bao bì bao gồm cả nhựa đến năm 2025. (Bộ Môi trường và Tài nguyên Nước Singapore, 2019)

Năm 2016, Cơ quan Môi trường Quốc gia Singapore (NEA) đã ủy quyền cho Đại học Quốc gia Singapore tiến hành đánh giá vòng đời (a Life-Cycle Assessment - LCA) về tác động đến môi trường của túi đựng làm bằng các vật liệu khác nhau. Các loại bao bì này được chọn cho nghiên cứu LCA bởi vì chúng được sử dụng rộng rãi ở Singapore. Nghiên cứu này đã giúp người sử dụng hiểu rõ hơn về tác động đến môi trường tương đối của việc sử dụng cả đồ dùng một lần và đồ tái sử dụng được làm từ các vật liệu khác nhau.

Một thách thức khi sử dụng nghiên cứu LCA để phát triển chính sách là tóm tắt và truyền đạt các phát hiện tới công chúng theo cách dễ hiểu. Thách thức quan trọng hơn là việc phổ biến rộng rãi những thông tin về ảnh hưởng của rác thải nhựa đến truyền thông và công chúng cũng như các công ty và tổ chức. LCA cũng có những hạn chế - ví dụ: các phát hiện từ LCA phụ thuộc vào bối cảnh cụ thể của giai đoạn nghiên cứu được thực hiện, vì tác động môi trường của sản phẩm phụ thuộc vào nguồn nguyên liệu thô của chúng đến từ đâu và sản phẩm được sản xuất ở đâu, có thể khác nhau qua các năm.

2.4.2 Thái Lan

Tháng 04.2018, Thủ tướng Thái Lan, ông Prayut Chan-o-cha đã khởi xướng đối thoại chính sách và chỉ đạo Bộ Tài nguyên và Môi trường cùng với các ngành (chính phủ, tư nhân và nhà nước) thúc đẩy mạnh việc thực hiện quản lý rác thải nhựa tổng hợp từ quá trình sản xuất, phân phối, tiêu dùng và xử lý. Do đó, Tiểu ban quản lý rác thải nhựa được thành lập do Bộ Tài nguyên và Môi trường quyết định và trực thuộc Ban Môi trường Quốc gia. Thông qua đó, họ đã chỉ định ba nhóm công tác để hỗ trợ quản lý chất thải nhựa một cách có hệ thống và xây dựng Lộ trình quản lý chất thải nhựa (2018-2030) và Dự thảo Kế hoạch hành động quản lý chất thải nhựa (2018-2022) nhằm làm khuôn khổ và định hướng cho ngăn chặn và giải quyết rác thải nhựa trên phạm vi cả nước. Lộ trình quản lý các chất thải từ nhựa hiện đang được thực hiện bởi các cơ quan chính phủ và những bên liên quan.

Các khái niệm và nguyên tắc tư duy vòng đời đã được sử dụng để xây dựng Lộ trình Quản lý Chất thải Nhựa (2018-2030). Các nguyên tắc 3R (giảm thiểu, tái sử dụng và tái chế) cùng với Quan hệ đối tác công tư nhấn mạnh sự hợp tác với các bên liên quan (chính phủ, khu vực công và tư nhân) trong hệ thống sản phẩm nhựa cũng rất quan trọng, cùng với cách thức tiếp cận nền kinh tế tuần hoàn và hoạt động sản xuất tiêu dùng có trách nhiệm hơn.

Nhiều chương trình đã được triển khai nhằm nâng cao nhận thức và giáo dục cộng đồng. Chúng bao gồm các chương trình tái chế tại cộng đồng (tận dụng chất thải hữu cơ, ngân hàng chất thải có thể tái chế); các chương trình nâng cao nhận thức và giáo dục nhằm thúc đẩy việc sử dụng ít sản phẩm nhựa dùng một lần hơn; cũng như các chiến dịch liên quan đến việc giảm thiểu túi nilon ở các chợ, siêu thị thực phẩm tươi sống. (Bộ Tài Nguyên và Môi Trường Thái Lan, 2019)

3. KẾT LUẬN

Công nghệ xanh là một trong những công nghệ có tiềm năng to lớn trong việc giải quyết các thách thức môi trường và tạo ra một tương lai phát triển bền vững. Thông qua phương thức áp dụng và thúc đẩy ứng dụng các thành tựu của khoa học kỹ thuật thông qua công nghệ xanh, chúng ta có thể bảo tồn tài nguyên thiên nhiên và cải thiện chất lượng tổng thể chất lượng của môi trường. Điều này có ảnh hưởng rất quan trọng, đòi hỏi các cơ quan tổ chức chính phủ, các ngành công nghiệp, nông nghiệp, các lĩnh vực sản xuất kinh doanh dịch vụ và cá nhân phải cùng nhau hợp tác để vượt qua những thách thức và tận dụng tốt đa công nghệ xanh vì một tương lai tốt hơn và bền vững. Điều quan trọng là phải giám sát và đánh giá tính hiệu quả của các cách tiếp cận chính sách khác nhau, bao gồm cả việc thực thi các biện pháp can thiệp chính

sách nhất định trong những năm tới. Các chính sách có thể sẽ yêu cầu sửa đổi theo thời gian để đáp ứng tốt nhất mục tiêu giảm ô nhiễm. Điều này sẽ đòi hỏi sự phối hợp và hội nhập liên tục trên nhiều phương pháp tiếp cận địa phương, quốc gia, khu vực và quốc tế để giải quyết ô nhiễm các sản phẩm nhựa sử dụng một lần.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Banerjee S và Alkuli R K (2014), *Ưu điểm của công nghệ xanh. Nghiên cứu gần đây về khoa học và công nghệ*, 6(1):97-100. ISSN: 2076-5061. <http://recent-science.com/>;
2. Bhardwaj M và Neelam (2015), *Ưu điểm và nhược điểm của công nghệ xanh*, Tạp chí nghiên cứu kỹ thuật cơ bản và ứng dụng, p-ISSN:2350-0077; e-ISSN:2350-0255; 2(22): 1957-60. Ấn phẩm tiếng Phạn Krishni. <http://www.krishisanskriti.org/publication.html>;
3. Bộ Môi trường và Tài nguyên Nước Singapore (2019), *Kế hoạch tổng thể không chất thải. Singapore*. [trực tuyến]. Có sẵn tại: https://www.towardszerowaste.gov.sg/images/zero_waste_masterplan.pdf. Truy cập ngày 25 tháng 04 năm 2024,
4. Bộ Tài Nguyên và Môi Trường Thái Lan (2019), *Nghiên cứu điển hình của Cục kiểm soát Ô Nhiễm*.
5. Cơ quan bảo vệ môi trường (05/2023), *Nguồn gốc của EPA*, <https://www.epa.gov/history/origins-epa>, truy cập ngày 25 tháng 04 năm 2024;
6. Nhà trắng (08/2021), *TỜ THÔNG TIN CẬP NHẬT: Đạo luật Việc làm và Đầu tư Cơ sở hạ tầng Lưỡng đảng*, <https://www.whitehouse.gov/briefing-room/statements-releases/2021/08/02/updated-fact-sheet-bipartisan-infrastructure-investment-and-jobs-act/>, truy cập ngày 25 tháng 04 năm 2024;
7. Phương Dung (2022) , *Tiêu dùng bền vững: Xu hướng cần được doanh nghiệp nắm bắt để phát triển*, <https://baochinhphu.vn/tieu-dung-ben-vung-xu-huong-can-duoc-doanh-nghiep-nam-bat-de-phat-trien-102220914112036164.htm>, truy cập ngày 25 tháng 04 năm 2024;
8. Soni G.D. (2015), *Ưu điểm của công nghệ xanh*, Tạp chí nghiên cứu nội bộ- Granthaalayah, Vấn đề xã hội và vấn đề môi trường, 3 (9:SE). ISSN-2350-0530(O) ISSN-2394-3629(P);

NGHIÊN CỨU CÁC YẾU TỐ ẢNH HƯỞNG ĐẾN VIỆC THAM GIA NGHIÊN CỨU KHOA HỌC CỦA SINH VIÊN CÁC TRƯỜNG ĐẠI HỌC TRÊN ĐỊA BÀN TỈNH BÌNH DƯƠNG

Nguyễn Ngọc Giàu ¹, Trần Quyết Thắng ², Nguyễn Khánh Ngọc Tuyên ³, Lâm Văn Bình ⁴

1. Giảng viên khoa Kinh tế, Trường Đại học Thủ Dầu Một

2. Lớp D20QTKD01, khoa Kinh tế; 3. Lớp D21QTKD14, khoa Kinh tế; 4. Lớp D20QTKD10, khoa Kinh tế

TÓM TẮT

Nghiên cứu các yếu tố ảnh hưởng đến việc tham gia nghiên cứu khoa học của sinh viên các trường đại học trên địa bàn tỉnh Bình Dương với mục tiêu nhằm xác định và đo lường các yếu tố tác động đến việc tham gia nghiên cứu khoa học của sinh viên các trường đại học phạm vi địa bàn tỉnh Bình Dương. Dữ liệu nghiên cứu được thu thập từ 184 sinh viên của các trường đại học trên địa bàn tỉnh Bình Dương. Thông qua phân tích dựa trên phương pháp thống kê mô tả, kiểm định độ tin cậy Cronbach's Alpha, phân tích EFA, phân tích tương quan và phân tích hồi quy. Kết quả thu được gồm có 05 yếu tố tác động đến việc tham gia nghiên cứu khoa học của sinh viên, thứ tự từ thấp đến cao bao gồm: (1) Chính sách tài chính; (2) Năng lực người nghiên cứu; (2) Môi trường nghiên cứu; (3) Thủ tục phê duyệt; (4) Khuyến khích từ trường, khoa và giảng viên. Qua đó, đưa ra những đề xuất và hàm ý quản trị nhằm nâng cao khả năng tham gia nghiên cứu khoa học của sinh viên các trường đại học trên địa bàn tỉnh Bình Dương.

Từ khóa: đại học, nghiên cứu khoa học, sinh viên, tỉnh Bình Dương.

1. GIỚI THIỆU

Trong bối cảnh hội nhập kinh tế quốc tế, nghiên cứu khoa học là một trong những hoạt động quan trọng để nâng cao năng lực cạnh tranh và sáng tạo của các quốc gia. Nghiên cứu khoa học không chỉ là công việc của các nhà khoa học chuyên nghiệp, mà còn là trách nhiệm của các sinh viên, những người sẽ là nhân lực chất lượng cao cho tương lai. Việc tham gia nghiên cứu khoa học là một phần quan trọng của sự phát triển cá nhân và sự nghiệp học thuật của sinh viên. Nghiên cứu giúp họ áp dụng kiến thức học được trong lớp học vào thực tế và cung cấp cơ hội để họ phát triển kỹ năng nghiên cứu và giải quyết vấn đề. Họ không chỉ là người tiêu dùng tri thức, mà còn là những người khám phá ra tri thức mới. Vì thế, các chính phủ và các tổ chức giáo dục trên khắp thế giới đang ngày càng coi trọng việc khuyến khích sinh viên tham gia vào hoạt động nghiên cứu khoa học. Thông qua hoạt động nghiên cứu khoa học, sinh viên không chỉ góp phần vào sự phát triển của khoa học, mà còn làm giàu cho chính bản thân họ qua thời gian.

Theo thống kê từ Nature Index (2022), Việt Nam đang đứng ở vị trí thứ 46 trên thế giới về số lượng công trình nghiên cứu khoa học được công bố trong năm 2022. Đây là một thành tựu đáng tự hào, cho thấy sự phát triển của nền khoa học Việt Nam trong bối cảnh toàn cầu. Trong nước, theo Hệ thống Thông tin Thống kê Khoa học và Công nghệ (2023), có tới 18.569 bài nghiên cứu đã được công bố. Con số này cho thấy hoạt động nghiên cứu khoa học tại Việt Nam diễn ra rất sôi nổi. Điều này không chỉ phản ánh sự cống hiến và đam mê của các nhà khoa

học, mà còn cho thấy sự quan tâm, đầu tư của chính phủ và các tổ chức giáo dục trong việc khuyến khích hoạt động nghiên cứu. Đặc biệt, sinh viên luôn được tạo điều kiện thuận lợi nhất để tham gia vào hoạt động nghiên cứu khoa học.

Theo nghiên cứu của Cao Tiên Khoa và cộng sự (2019), việc thu hút sự tham gia của sinh viên vào nghiên cứu khoa học đang là một thách thức lớn đối với chính phủ và các tổ chức giáo dục. Điều này được minh chứng bởi thông tin từ Trường Đại học Tân Trào, cho biết tỷ lệ sinh viên tham gia nghiên cứu khoa học trong năm học 2022 - 2023 chỉ là 3%. Bài nghiên cứu của Nguyễn Tuấn Kiệt và cộng sự (2019) tại khoa Kinh tế Trường đại học Cần Thơ cho kết quả chỉ có 5% sinh viên tham gia nghiên cứu khoa học. Tạp chí Giáo dục Việt Nam (2023) cũng chỉ ra rằng, sinh viên Việt Nam thường có nhiều sự ngần ngại và rụt rè khi tham gia vào nghiên cứu khoa học, dẫn đến tỷ lệ tham gia nghiên cứu khoa học ở các trường đại học còn khiêm tốn. Đây là một vấn đề cần được giải quyết để khuyến khích sự tham gia tích cực của sinh viên trong hoạt động nghiên cứu khoa học.

Bình Dương được xem là một trong những tỉnh đang phát triển mạnh mẽ với nhiều ngành công nghiệp khác nhau. Điều này tạo ra nhu cầu lớn cho nghiên cứu khoa học và công nghệ để cải tiến và tối ưu hóa quy trình sản xuất, phát triển các sản phẩm và dịch vụ mới, cũng như giải thích các hiện tượng, hoạt động xã hội. Các trường đại học tại Bình Dương cũng không ngừng thúc đẩy, khuyến khích và tạo điều kiện cho sinh viên thực hiện nghiên cứu khoa học và có được một số thành tựu.

Với lý do trên, nhóm nghiên cứu chọn đề tài “Nghiên cứu các yếu tố ảnh hưởng đến việc tham gia nghiên cứu khoa học của sinh viên các trường Đại học trên địa bàn tỉnh Bình Dương”. Mục tiêu chính là để xác định, đo lường mức độ tác động của các yếu tố ảnh hưởng đến sự tham gia của sinh viên trong nghiên cứu khoa học, từ đó đưa ra các giải pháp để khuyến khích sinh viên tham gia vào hoạt động này một cách tích cực và hiệu quả.

2. CƠ SỞ LÝ THUYẾT VÀ MÔ HÌNH NGHIÊN CỨU

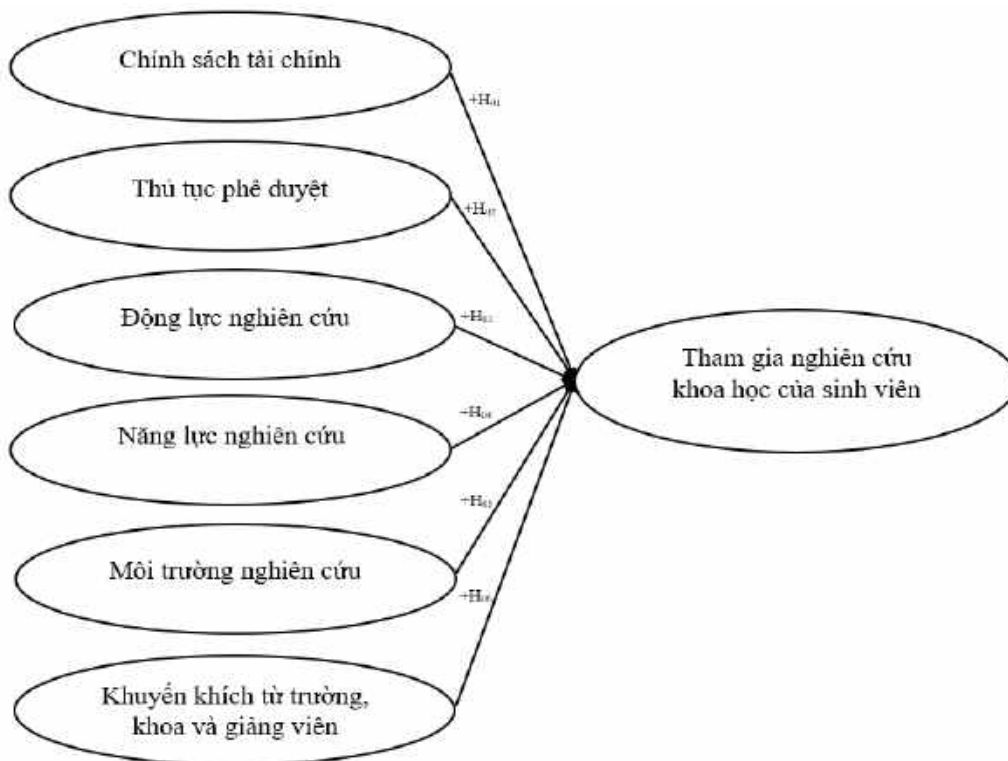
2.2. Cơ sở lý thuyết

Theo lý thuyết Hành vi Hoạch định của Ajzen (1991), có thể hiểu được các yếu tố động viên sinh viên tham gia vào nghiên cứu khoa học. Lý thuyết này, mở rộng từ lý thuyết hành động hợp lý (TRA, Ajzen & Fishbein, 1975), cho rằng hành vi có thể dự đoán hoặc giải thích thông qua ý định thực hiện hành vi đó. Ý định được xem là tổng hợp của các yếu tố và động lực ảnh hưởng tới hành vi và được xác định bởi sự nỗ lực mà một người sẵn sàng bỏ ra để thực hiện hành vi (Ajzen, 1991). Nghiên cứu khoa học sẽ tạo cơ hội việc làm tốt và thăng tiến nghề nghiệp là một động lực quan trọng đối với sinh viên tham gia nghiên cứu (Hadjinicola & Soteriou, 2006; Tien, 2000). Lý thuyết TPB đã chỉ ra rằng, ý định dẫn đến hành vi của con người được hình thành bởi các yếu tố như nhận thức về hành vi, chuẩn mực xã hội, và cảm nhận về khả năng kiểm soát hành vi. Trong đó, chuẩn mực xã hội đối với việc thực hiện nghiên cứu khoa học bao gồm các yếu tố bên ngoài như: chính sách và kinh phí dành cho nghiên cứu khoa học (Jacob & Lefgren, 2011). Trong nghiên cứu khoa học, cảm nhận về khả năng kiểm soát hành vi thường liên quan đến các yếu tố cá nhân như năng lực cá nhân (Azad & Seyyed, 2007), điều kiện và môi trường nghiên cứu (Azad & Seyyed, 2007; Lertputtarak, 2008). Chính vì vậy, khả năng tham gia thực hiện nghiên cứu khoa học của sinh viên bị ảnh hưởng bởi các nhóm yếu tố: Động lực thực hiện nghiên cứu khoa học; Chuẩn chủ quan đối với việc thực hiện nghiên cứu khoa học (chính sách và kinh phí); Cảm nhận về khả năng kiểm soát hành vi trong nghiên cứu khoa học (năng lực cá nhân, môi trường nghiên cứu).

Theo lý thuyết về tính tự quyết của Deci và Ryan (1985), thì động cơ hành động của con người được chia thành ba loại như sau: Thứ nhất là động cơ bên ngoài; thứ hai là động cơ bên trong; và thứ ba là không động cơ. Trong đó, động cơ bên ngoài và động cơ bên trong là những động cơ có tính chất quyết định (Ryan, R. M & Deci, E. L., 2000). Dựa theo lý thuyết, động lực từ bên ngoài đóng vai trò là lực đẩy giúp sinh viên tham gia vào các hoạt động có thể đem lại cho họ những thành quả như điểm số cao, sự khen ngợi. Theo Hà Đức Sơn, Nông Thị Như Mai (2019). Nhà trường có chính sách, cơ chế đãi ngộ tốt thì sẽ làm tăng khả năng tham gia nghiên cứu khoa học. Ngoài ra, Trong nghiên cứu của Bùi thị Lâm và Trần Mai Loan (2022), kết quả cho thấy rằng sự khuyến khích từ nhà trường, khoa và giảng viên có ảnh hưởng tích cực đến việc sinh viên tham gia và đạt được kết quả tốt trong nghiên cứu khoa học. Trái lại, động lực bên trong kích lệ sinh viên thực hiện các hoạt động vì họ thực sự yêu thích chúng. Harmer vào năm 1983 cũng đã từng phân loại động lực thành hai loại như vậy. Theo đó, động cơ nội tại liên quan đến những yếu tố bên trong của môi trường học tập, bao gồm thái độ, niềm tin, nhu cầu và các đặc điểm cá nhân mà học viên. Trong khi đó, động cơ bên ngoài được tạo thành từ những yếu tố bên ngoài môi trường giúp định hình hành vi của người học (Harmer, J., 1983). Tóm lại, động cơ nội tại và động cơ bên ngoài không phải là hai khía cạnh tách biệt mà chúng hỗ trợ cho nhau. Động cơ tự thúc đẩy giữ một vai trò quan trọng trong việc quyết định kết quả của một hành động.

2.2. Mô hình nghiên cứu

Trên cơ sở phân tích các yếu tố ảnh hưởng đến việc tham gia nghiên cứu khoa học của sinh viên và kế thừa từ nghiên cứu của Nguyễn Quang Giao và cộng sự (2021) và các bài nghiên cứu trước đây, nhóm tác giả đề xuất mô hình nghiên cứu các yếu tố ảnh hưởng đến việc tham gia nghiên cứu khoa học của sinh viên các trường trên địa bàn tỉnh Bình Dương. Mô hình nghiên cứu được đề xuất như sau:



Hình 1. Mô hình đề xuất nghiên cứu

Nguồn: Mô hình do tác giả đề xuất

Chính sách tài chính: Được xem là một yếu tố quan trọng trong hoạt động nghiên cứu khoa học. Chính sách tài chính quy định cách thức mà nguồn lực tài chính được phân bổ và quản lý, từ đó ảnh hưởng đến khả năng tiếp cận, phạm vi và chất lượng của nghiên cứu.

Thủ tục phê duyệt: Theo Bauer (2015), nhân mạnh quy trình này quy định rõ ràng trách nhiệm và các phương pháp liên quan đến lưu trữ, bảo quản, sử dụng các công trình nghiên cứu khoa học, bao gồm cả hồ sơ và tài liệu liên quan. Quá trình phê duyệt và nghiệm thu dự án hay đề tài nghiên cứu là bước quan trọng quyết định việc đề tài, dự án có thể được triển khai thực hiện và kết quả nghiên cứu có thể được áp dụng hay không.

Động lực nghiên cứu: Được xem là sự thúc đẩy bên trong hoặc ngoại cảnh khiến sinh viên cảm thấy muốn tham gia vào hoạt động nghiên cứu khoa học. Động lực là yếu tố then chốt đối với sự tham gia và hiệu suất nghiên cứu của sinh viên, cho thấy sự tương quan giữa động lực cao với kết quả học tập và nghiên cứu tốt hơn (Pintrich, 2003).

Năng lực người nghiên cứu: Theo Seberová (2008) mô tả năng lực nghiên cứu như một hệ thống đang mở rộng và phát triển, kết hợp giữa kiến thức lý thuyết và ứng dụng, cũng như thái độ và sự sẵn lòng thực hiện nghiên cứu trong khuôn khổ nghề nghiệp.

Môi trường nghiên cứu: mô tả môi trường nghiên cứu là không gian tinh thần chứa đựng các mối quan hệ giữa những cá nhân và tổ chức thực hiện nghiên cứu khoa học.

Khuyến khích từ nhà trường, khoa và giảng viên: Sự khuyến khích từ nhà trường, khoa và giảng viên là sự hỗ trợ, khích lệ và tạo điều kiện cho sinh viên từ các cơ sở giáo dục, bộ phận quản lý và các nhà giáo dục trong quá trình tham gia hoạt động nghiên cứu khoa học. Sự khuyến khích này có thể bao gồm việc cung cấp tài nguyên nghiên cứu, tạo cơ hội thực hành, hướng dẫn chuyên môn, cũng như tạo ra một môi trường học thuật tích cực và hỗ trợ. Vai trò của sự hỗ trợ từ giảng viên không chỉ trong việc khích lệ sinh viên tham gia nghiên cứu mà còn trong việc giúp họ phát triển kỹ năng nghiên cứu cần thiết (Allen & Wright, 2014).

Tham gia nghiên cứu khoa học của sinh viên: Theo Vũ Cao Đàm (2019) nghiên cứu khoa học, theo ông, là quá trình áp dụng phương pháp luận và tư duy khoa học để khám phá hiện tượng, phát hiện quy luật, từ đó nâng cao hiểu biết, giải quyết các vấn đề lý luận hay thực tiễn, và đề xuất các giải pháp dựa trên kết quả nghiên cứu.

2.3. Phương pháp nghiên cứu

Tác giả sử dụng hai phương pháp nghiên cứu chính trong bài là nghiên cứu định tính và nghiên cứu định lượng.

Nghiên cứu định tính được tác giả thực hiện bằng việc tham khảo cơ sở lý thuyết và các nghiên cứu trước ở trong và ngoài nước liên quan đến đề tài. Trên cơ sở lược khảo các tài liệu nghiên cứu tác giả đề xuất xây dựng mô hình nghiên cứu về các yếu tố ảnh hưởng đến việc tham gia nghiên cứu khoa học của sinh viên các trường Đại học trên địa bàn tỉnh Bình Dương. Tác giả sử dụng phương pháp thảo luận tay đôi với các chuyên gia nhằm khám phá các yếu tố tác động đến việc tham gia nghiên cứu khoa học của sinh viên và sau đó tiếp tục tiến hành thảo luận nhóm đối tượng nghiên cứu nhằm mục đích hiệu chỉnh thang đo trước khi đưa vào nghiên cứu định lượng.

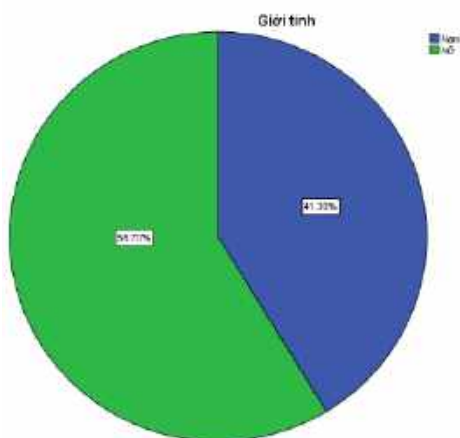
Nghiên cứu định lượng được tác giả thực hiện bằng việc khảo sát các đối tượng nghiên cứu. Tác giả sử dụng phương pháp chọn mẫu thuận tiện phi xác suất (non - probability sampling). Tác giả tiến hành khảo sát online thông qua bảng câu hỏi được thiết kế trên google form và gửi qua các ứng dụng mạng xã hội như: Zalo, Messenger, Email cho sinh viên các trường đại học trên địa bàn tỉnh Bình Dương. Tiến hành khảo sát 200 sinh viên của các trường

đại học trên địa bàn tỉnh Bình Dương, trong đó giữ liệu hợp lệ là 184. Sau khi tiến hành khảo sát xong giữ liệu được làm sạch và sử dụng phần mềm SPSS để hỗ trợ trong việc đánh giá độ tin cậy Cronbach's Alpha, phân tích nhân tố khám phá (EFA), phân tích tương quan và phân tích hồi quy.

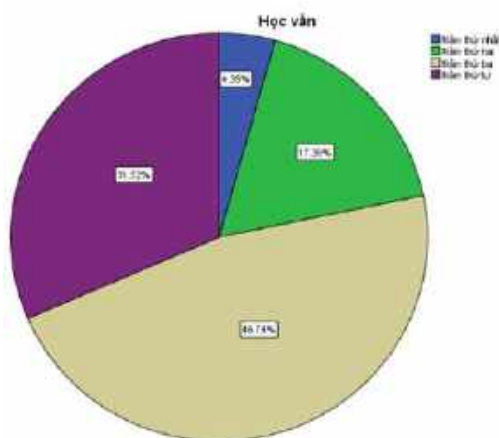
3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

3.1. Thống kê mô tả

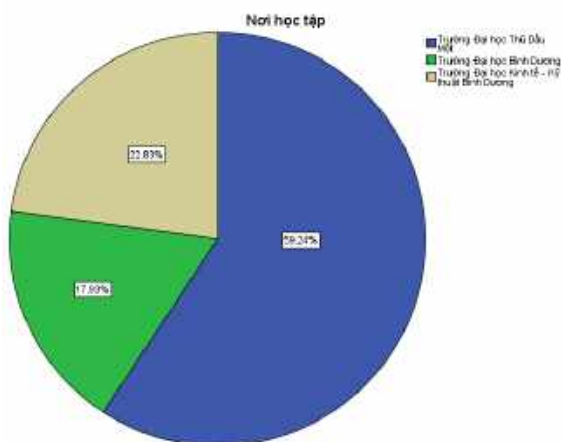
Qua khảo sát 184 phiếu điều tra, sinh viên các năm của các trường đại học ở tỉnh Bình Dương được thể hiện rõ qua bảng và biểu đồ như sau: Sinh viên năm thứ ba chiếm nhiều nhất với tỉ lệ 46,7%, sinh viên năm thứ tư chiếm tỉ lệ là 31,5%, còn lại là sinh viên năm thứ hai chiếm tỉ lệ 17,4% và sinh viên năm thứ nhất chiếm tỉ lệ ít nhất với 4,3% (Hình 2). Với kết quả trên cho thấy rằng tỉ lệ sinh viên năm nhất tham gia ít vì đa phần họ chưa được trang bị nhiều về kiến thức, kỹ năng nghiên cứu khoa học. Về giới tính, trong tổng số 184 mẫu khảo sát thì có đến 76 là nam chiếm tỉ lệ là 41,3% và có tới 108 là nữ chiếm tỉ lệ là 58,7% (Hình 3). Sinh viên học tại các trường Đại học ở tỉnh Bình Dương chiếm tỉ lệ như sau: Đối với trường đại học Thủ Dầu Một chiếm tỉ lệ là 59,2%, trường đại học Bình Dương chiếm 17,9%, trường đại học Kinh tế - Kỹ thuật Bình Dương chiếm tỉ lệ 22,8% (Hình 4).



Hình 2. Biểu đồ về tỷ lệ giới tính



Hình 3. Biểu đồ về tỷ lệ học vấn



Hình 4. Biểu đồ về tỷ lệ nơi học

Nguồn: Xử lý khảo sát SPSS của tác giả

3.2. Kiểm định thang đo

Nghiên cứu này, độ tin cậy thang đo của các biến đều đảm bảo và có giá trị từ 0,7 trở lên.

Mã biến	Tên biến quan sát	Cronbach's alpha
CHÍNH SÁCH TÀI CHÍNH (TC)		0,708
TC1	Trường đại học có chính sách lập dự toán ngân sách để thực hiện đề tài, dự án.	0,558
TC2	Trường có định mức chi hợp lý cho các nội dung thực hiện đề tài, dự án.	0,604
TC4	Nhà trường có chính sách tài chính cho việc thanh toán thực hiện đề tài, dự án.	0,676
THỦ TỤC PHÊ DUYỆT (PD)		0,820
PD1	Trường có thủ tục phê duyệt, nghiệm thu đề tài/dự án.	0,804
PD2	Trường có tiêu chí minh bạch trong quá trình xét duyệt đề tài, liên tục và xuyên suốt.	0,777
PD3	Trường có hội đồng xét duyệt đề tài/dự án có trình độ chuyên môn phù hợp.	0,754
PD4	Trường có các tiêu chí đánh giá đề tài/dự án mang tính định lượng, minh bạch và khách quan.	0,762
ĐỘNG LỰC NGHIÊN CỨU (DL)		0,808
DL1	Nghiên cứu khoa học nhằm nâng cao trình độ chuyên môn và phát triển năng lực nghiên cứu.	0,717
DL2	Nghiên cứu khoa học được xem niềm đam mê.	0,715
DL4	Nghiên cứu khoa học để thi đua và khen thưởng.	0,784
NĂNG LỰC NGƯỜI NGHIÊN CỨU (NL)		0,843
NL1	Kiến thức nghiên cứu của người nghiên cứu bao gồm nhiều yếu tố như trình độ chuyên môn, kinh nghiệm, kỹ năng nghiên cứu.	0,826
NL2	Kỹ năng nghiên cứu của các nhà khoa học bao gồm kỹ năng tin học, ngoại ngữ.	0,811
NL3	Khối lượng và thời gian làm việc mà người nghiên cứu cần để thực hiện dự án/đề tài.	0,798
NL4	Thái độ bao gồm nhiệt tình, đam mê khoa học; nhạy cảm với các sự kiện đang xảy ra; khách quan, trung thực, nghiêm túc; kiên trì.	0,764
MÔI TRƯỜNG NGHIÊN CỨU (MT)		0,821
MT1	Cơ sở vật chất được trang bị đầy đủ cho người nghiên cứu về tài liệu, cơ sở dữ liệu, trang thiết bị và phòng thí nghiệm, phòng làm việc.	0,786
MT2	Lãnh đạo quan tâm hỗ trợ, phối hợp giữa các bên liên quan để tạo điều kiện tốt nhất cho hoạt động nghiên cứu khoa học.	0,792
MT3	Các tài liệu, cơ sở dữ liệu sẽ cung cấp nguồn thông tin tốt nhất cho nghiên cứu khoa học.	0,763
MT4	Môi trường làm việc tốt được xem là quan trọng đối với hoạt động nghiên cứu.	0,754
KHUYẾN KHÍCH TỪ TRƯỜNG, KHOA VÀ GIÁNG VIÊN (KK)		0,762
KK1	Có nhiều khen thưởng của trường, khoa và giảng viên.	0,681
KK2	Trong quá trình học tập, giảng viên có chia sẻ các kết quả nghiên cứu khoa học.	0,668
KK3	Hỗ trợ của giảng viên về nghiên cứu khoa học đầy đủ và nhiệt tình.	0,692
THAM GIA NGHIÊN CỨU KHOA HỌC CỦA SINH VIÊN (TG)		0,850
TG1	Anh/chị tham gia nghiên cứu vì có sự hỗ trợ về tài chính và thủ tục phê duyệt nhanh chóng.	0,792
TG2	Anh/chị tham gia nghiên cứu vì bản thân có động lực và năng lực nghiên cứu.	0,790
TG3	Anh/chị tham gia nghiên cứu vì được sự khuyến khích từ trường, khoa và đội ngũ giảng viên.	0,830
TG4	Anh/chị tham gia nghiên cứu vì trường có cơ sở vật chất và môi trường nghiên cứu phù hợp.	0,822

Nguồn: Xử lý khảo sát SPSS của tác giả

3.3. Phân tích nhân tố khám phá EFA cho biến độc lập

3.3.1. Kiểm định KMO

Giá trị Sig của kiểm định Bartlett nhỏ hơn 0,05 cho phép bác bỏ giả thiết trên và giá trị $0,5 < KMO < 1$, phân tích nhân tố là thích hợp (Hoàng Trọng & Chu Nguyễn Mộng Ngọc, 2007).

Bảng 1. Kiểm định KMO

Hệ số KMO và Kiểm định Bartlett		
Hệ số KMO		0,810
Kiểm định Bartlett's	1615,980	1615,980
	210	210
	0,000	0,000

Nguồn: Xử lý khảo sát SPSS của tác giả

Kết quả kiểm định cho ra hệ số KMO đạt 0,810 lớn hơn 0,5 và giá trị Sig. của kiểm định Bartlett là 0,000 nhỏ hơn 0,05 cho thấy các biến có tương quan với nhau trong tổng thể.

3.3.2. Ma trận xoay các nhân tố

Kết quả phân tích nhân tố khám phá cho ra được 6 nhóm yếu tố, 6 nhóm này được rút trích giải thích được 68,964% sự biến động của dữ liệu.

Đối với kết quả phân tích nhân tố khám phá trên, tổng phương sai trích là 68,964% lớn hơn mức yêu cầu là 50% và giá trị Eigenvalues của các nhân tố đều lớn hơn 1, do đó sử dụng phương pháp phân tích nhân tố là phù hợp.

Bảng 2. Kết quả EFA cho biến độc lập

Biến quan sát	Hệ số tải					
	1	2	3	4	5	6
NL4	0,818					
NL2	0,811					
NL3	0,770					
NL1	0,736					
MT4		0,813				
MT3		0,813				
MT1		0,797				
MT2		0,712				
PD3			0,801			
PD2			0,775			
PD4			0,771			
PD1			0,735			
DL1				0,862		
DL3				0,801		
DL4				0,795		
KK1					0,819	
KK2					0,792	
KK3					0,784	
TC1						0,838
TC2						0,763
TC4						0,526
Eigenvalues	5,867	2,626	1,808	1,522	1,387	1,273
Phương sai rút trích	27,938%	12,504%	8,609%	7,247%	6,606%	6,060%
	Tổng phương sai trích: 68,964%					

Nguồn: Xử lý khảo sát SPSS của tác giả

Kết luận phân tích nhân tố khám phá (EFA) các biến độc lập: Với 21 biến quan sát đưa vào phân tích nhân tố khám phá, các biến đều có hệ số tải nhân tố > 0,5; so với mô hình nghiên cứu đề xuất ban đầu, không phát sinh thêm khái niệm mới hay nhân tố mới.

3.4. Phân tích EFA cho biến phụ thuộc

Bảng 3: Kiểm định KMO

Hệ số KMO và Kiểm định Bartlett		
Hệ số KMO		0,818
Kiểm định Bartlett's	Giá trị chi bình phương xấp xỉ	303,684
	Df	6
	Giá trị Sig.	0,000

Nguồn: Xử lý khảo sát SPSS của tác giả

Kết quả kiểm định cho ra trị số của KMO đạt $0,818 > 0,5$ và giá trị Sig. của kiểm định Bartlett là 0,000 nhỏ hơn 0,05 cho thấy 04 biến quan sát TG1; TG2; TG3; TG4 có sự tương quan với nhau và hoàn toàn phù hợp với phân tích nhân tố.

Bảng 4: Kết quả EFA cho biến phụ thuộc

Biến quan sát	Hệ số tải
TG1	0,861
TG3	0,857
TG4	0,809
TG2	0,794
Giá trị Eigenvalues	2,761
Phương sai rút trích	69,026%

Nguồn: Xử lý khảo sát SPSS của tác giả

Đối với kết quả phân tích nhân tố khám phá trên, tổng phương sai trích là 69,026% lớn hơn 50% và giá trị Eigenvalues của nhân tố lớn hơn 1, do đó sử dụng phương pháp phân tích nhân tố là phù hợp.

3.5. Phân tích tương quan

Bảng 5: Hệ số tương quan

		Tương quan						
		TG	NL	MT	PD	DL	KK	TC
TG	Hệ số tương quan Pearson	1	0,580**	0,467**	0,563**	0,325**	0,402**	0,625**
	Giá trị Sig		0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	Tần suất	184	184	184	184	184	184	184
NL	Hệ số tương quan Pearson	0,580**	1	0,187*	0,455**	0,194**	0,260**	0,448**
	Giá trị Sig	0,000		0,011	0,000	0,008	0,000	0,000
	Tần suất	184	184	184	184	184	184	184
MT	Hệ số tương quan Pearson	0,467**	0,187*	1	0,232**	0,399**	0,260**	0,274**
	Giá trị Sig	0,000	0,011		0,002	0,000	0,000	0,000
	Tần suất	184	184	184	184	184	184	184
PD	Hệ số tương quan Pearson	0,563**	0,455**	0,232**	1	0,192**	0,290**	0,363**
	Giá trị Sig	0,000	0,000	0,002		0,009	0,000	0,000
	Tần suất	184	184	184	184	184	184	184
DL	Hệ số tương quan Pearson	0,325**	0,194**	0,399**	0,192**	1	0,112	0,230**
	Giá trị Sig	0,000	0,008	0,000	0,009		0,130	0,002
	Tần suất	184	184	184	184	184	184	184
KK	Hệ số tương quan Pearson	0,402**	0,260**	0,260**	0,290**	0,112	1	0,252**
	Giá trị Sig	0,000	0,000	0,000	0,000	0,130		0,001

Tương quan								
		TG	NL	MT	PD	DL	KK	TC
	Tần suất	184	184	184	184	184	184	184
TC	Hệ số tương quan Pearson	0,625**	0,448**	0,274**	0,363**	0,230**	0,252**	1
	Giá trị Sig	0,000	0,000	0,000	0,000	0,002	0,001	
	Tần suất	184	184	184	184	184	184	184
**. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).								
*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).								

Nguồn: Xử lý khảo sát SPSS của tác giả

Kết quả phân tích tương quan Pearson từ bảng 5 cho thấy mối quan hệ giữa các biến độc lập với biến phụ thuộc đều có giá trị Sig. < 0,05 kết luận có sự tương quan giữa các biến độc lập với biến phụ thuộc. Do đó sẽ được đưa vào mô hình để giải thích cho biến phụ thuộc.

3.6. Phân tích hồi quy đa biến

Bảng 6: Phân tích hồi quy đa biến

Mô hình	Hệ số chưa chuẩn hóa		Hệ số chuẩn hóa	Kiểm định T-student	Mức ý nghĩa thống kê (Sig.)	Phân tích đa cộng tuyến	
	Hệ số B	Sai số chuẩn	Beta			Độ chấp nhận của biến	Hệ số phóng đại phương sai (VIF)
(Constant)	0,128	0,169		0,756	0,451		
NL	0,173	0,039	0,241	4,498	0,000	0,690	1,449
MT	0,162	0,037	0,223	4,401	0,000	0,770	1,298
PD	0,171	0,038	0,236	4,528	0,000	0,729	1,372
DL	0,037	0,034	0,054	1,105	0,271	0,817	1,225
KK	0,098	0,038	0,125	2,584	0,011	0,853	1,172
TC	0,282	0,045	0,327	6,263	0,000	0,729	1,371
R bình phương chưa chuẩn hóa: 0,649							
R bình phương đã chuẩn hóa: 0,637							
Mức ý nghĩa (Sig. Trong ANOVA): 0,000							
Hệ số Durbin – Watson: 2,156							

Nguồn: Xử lý khảo sát SPSS của tác giả

Kết quả phân tích hồi quy đa biến cho thấy chưa có mối liên hệ rõ ràng giữa yếu tố DL và yếu tố phụ thuộc TG vì có giá trị Sig. là 0,271 > 0,05. Còn lại 05 biến đều có ý nghĩa thống kê vì có mức ý nghĩa nhỏ hơn 0,05. Mô hình nghiên cứu đề xuất của tác giả thực hiện triển khai mô hình hồi quy với 05 biến độc lập, gồm: (1) Năng lực người nghiên cứu (NL); (2) Môi trường nghiên cứu (MT); (3) Thủ tục phê duyệt (PD); (4) Khuyến khích từ trường, khoa và giảng viên (KK); (5) Chính sách tài chính (TC).

Giá trị R² hiệu chỉnh đạt 0,637 điều này chứng tỏ các biến độc lập đề xuất sử dụng đối với mô hình giải thích được 63,7% sự thay đổi của biến phụ thuộc là tham gia nghiên cứu khoa học của sinh viên, còn lại 36,3% là do những biến khác không được xuất hiện trong mô hình và sai số ngẫu nhiên. Tuy vậy, giá trị giải thích vẫn khá cao đối với mục tiêu đề ra, bên cạnh đó là sai số ảnh hưởng.

Kết quả bảng 6 cũng đưa ra giá trị Durbin-Watson để đánh hiện tượng tự tương quan chuỗi bậc nhất. Giá trị Durbin-Watson = 2,156 nằm trong khoảng từ 1,5 – 2,5 nên kết quả không vi phạm giả định tự tương quan chuỗi bậc nhất (Yahua Qiao, 2011).

Mô hình hồi quy chuẩn hóa:

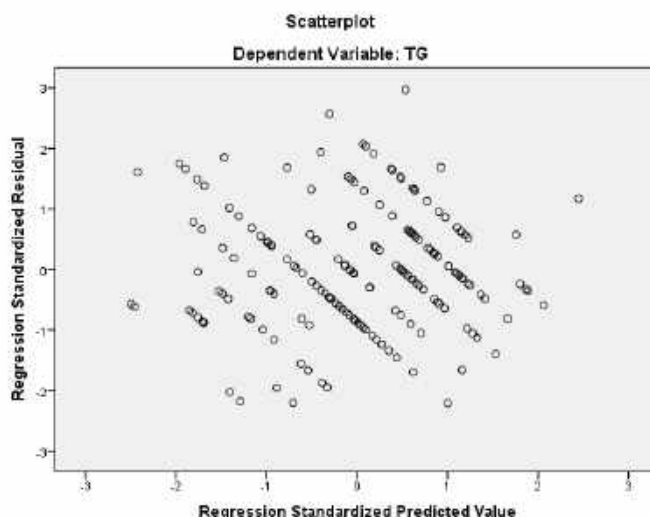
$$TG = 0,241 * NL + 0,223 * MT + 0,236 * PD + 0,125 * KK + 0,327 * TC + \varepsilon$$

Thông qua mô hình hồi quy chuẩn hóa thấy được yếu tố: Chính sách tài chính (TC) có ảnh hưởng mạnh nhất đến Tham gia nghiên cứu khoa học của sinh viên (TG) với hệ số Beta đã chuẩn hóa là $\beta = 0,327$. Tiếp theo lần lượt là các yếu tố: Năng lực người nghiên cứu (NL) có $\beta = 0,241$; Môi trường nghiên cứu (MT) có $\beta = 0,223$; Thủ tục phê duyệt (PD) có $\beta = 0,236$; Khuyến khích từ trường, khoa và giảng viên (KK) có $\beta = 0,125$.

3.6.1. Kiểm tra hiện tượng đa cộng tuyến

Hệ số phóng đại phương sai VIF đề nhỏ hơn 2, điều này chứng tỏ không xảy ra hiện tượng đa cộng tuyến (Theo Hoàng trọng & Chu Nguyễn Mộng Ngọc, 2018). Hệ số hồi quy của 05 biến độc lập đều mang dấu dương, chứng tỏ cả 05 biến độc lập đều có tác động thuận chiều đến biến phụ thuộc.

3.6.2. Giả định phương sai của sai số không đổi



Hình 5. Đồ thị phân tán giữa giá trị dự đoán và phần dư từ hồi quy

Nguồn: Xử lý khảo sát SPSS của tác giả

Ở hình 5 cho thấy các điểm phân vị phân tán ngẫu nhiên và xoay quanh tung độ góc là 0, chứng tỏ giả định mối liên hệ tuyến tính giữa biến độc lập và biến phụ thuộc không bị vi phạm.

3.6.3. Giả định về phân phối chuẩn của phần dư

Biểu đồ Histogram đối với mô hình về Tham gia nghiên cứu khoa học của sinh viên đạt giá trị Mean gần bằng 0, độ lệch chuẩn Std. Dev = 0,968 gần bằng 1, đồng thời biểu đồ có dạng hình chuông. Thông qua các điều kiện trên chứng tỏ phân phối xấp xỉ chuẩn, giả định phân phối của phần dư không bị vi phạm.

4. KẾT LUẬN VÀ KHUYẾN NGHỊ

Qua số liệu khảo sát từ 184 sinh viên thuộc các trường đại học trên địa bàn tỉnh Bình Dương, bằng phương pháp nghiên cứu định lượng và phân tích dữ liệu với công cụ SPSS. Kết quả cho thấy có 05 yếu tố tác động đến việc tham gia nghiên cứu khoa học của sinh viên các trường đại học trên địa bàn tỉnh Bình Dương, gồm: (1) Chính sách tài chính; (2) Năng lực người nghiên cứu; (2) Môi trường nghiên cứu; (3) Thủ tục phê duyệt; (4) Khuyến khích từ trường, khoa và giảng viên. Từ kết quả này, tác giả đưa ra một số kiến nghị nhằm nâng cao khả năng tham gia nghiên cứu khoa học của sinh viên như sau:

Thứ nhất: Về yếu tố chính sách tài chính. Đề xuất tăng cường nguồn lực tài chính cho các hoạt động nghiên cứu trong các trường đại học, bao gồm việc cung cấp hỗ trợ tài chính cho sinh viên và giảng viên hỗ trợ tham gia vào các dự án nghiên cứu. Điều này có thể thúc đẩy sự tích cực và động viên cho các cá nhân và nhóm nghiên cứu để tiến hành các dự án nghiên cứu chất lượng cao. Ngoài ra, việc hợp tác giữa các trường đại học và các tổ chức, doanh nghiệp trong việc tài trợ và hỗ trợ tài chính cho các dự án nghiên cứu cũng rất cần thiết. Điều này có thể tạo ra rất nhiều cơ hội cho các dự án nghiên cứu có sự ứng dụng thực tiễn cao và đồng thời giúp tăng cường mối liên kết giữa giáo dục và doanh nghiệp.

Thứ hai: Về yếu tố năng lực người nghiên cứu. Năng lực của người nghiên cứu không chỉ phụ thuộc vào kiến thức và kỹ năng mà còn phụ thuộc vào khả năng sinh viên phát triển các phẩm chất này thông qua những trải nghiệm cá nhân của mình. Vì vậy, mỗi sinh viên cũng cần chủ động trong việc nâng cao trình độ năng lực học tập và nghiên cứu của bản thân với việc tham gia vào các môn học, các buổi đào tạo một cách thật nghiêm túc. Điều này sẽ giúp cho sinh viên có được những kiến thức, nâng cao năng lực cũng như các kỹ năng cần thiết để thực hiện các đề tài nghiên cứu khoa học được tốt hơn. Bên cạnh đó, các trường đại học cũng nên tổ chức nhiều khóa đào tạo và hội thảo về các kỹ năng nghiên cứu từ cơ bản đến nâng cao, như phân tích dữ liệu, viết báo cáo, và quản lý thời gian. Điều này giúp sinh viên có cơ hội học hỏi từ các chuyên gia và áp dụng kiến thức vào đề tài nghiên cứu được tốt hơn.

Thứ ba: Về yếu tố môi trường nghiên cứu. Nhà trường cần tạo ra không gian nghiên cứu chất lượng, cung cấp các phòng thí nghiệm, phòng học, và khu vực nghiên cứu khoa học nên được trang bị đầy đủ trang thiết bị và tài liệu cần thiết cho việc nghiên cứu. Điều này giúp sinh viên có một môi trường làm việc chuyên nghiệp và sáng tạo hơn. Ngoài ra, nhà trường cần chủ động hơn trong việc hướng dẫn cách sử dụng các nguồn tài liệu và môi trường nghiên cứu cho sinh viên, để có thể đạt được hiệu quả sử dụng cao cho việc nghiên cứu. Sinh viên cũng cần nắm vững những điều kiện được ưu tiên bởi trường học và nhận thức về tầm quan trọng của môi trường nghiên cứu. Nếu trường học chưa đáp ứng đầy đủ các yếu tố này, sinh viên có thể tự tạo cho mình không gian lý tưởng và tìm kiếm tài liệu phù hợp. Hành động này không chỉ giúp sinh viên tự phát triển mà còn giảm bớt áp lực và gánh nặng cho trường học, vì mỗi sinh viên sẽ có những nhu cầu và điều kiện khác nhau về môi trường nghiên cứu. Bên cạnh đó, các trường Đại học cần áp dụng và phát huy hiệu quả, nâng cao ý thức bảo quản cơ sở vật chất, các trang thiết bị, đảm bảo sử dụng tốt, an toàn và tiết kiệm nhằm giảm các chi phí không cần thiết mà vẫn đạt được hiệu quả cao trong quá trình sử dụng và nghiên cứu.

Thứ tư: Về yếu tố thủ tục phê duyệt. Trường học nên tạo ra một quy trình phê duyệt rõ ràng và minh bạch cho sinh viên, giúp họ hiểu rõ các bước cần thiết để hoàn thành quy trình phê duyệt nghiên cứu. Cung cấp tài liệu hướng dẫn và hỗ trợ cho sinh viên để giúp cho sinh viên có thể tuân thủ đúng quy trình này một cách dễ dàng. Đồng thời, cũng cần giảm bớt các thủ tục không cần thiết để đơn giản hóa quy trình phê duyệt, điều này giúp cho quá trình phê duyệt trở nên nhanh chóng hơn. Ngoài ra, việc thu thập các thông tin phản hồi từ sinh viên về thủ tục phê duyệt là cần thiết để tiến hành điều chỉnh và cải thiện liên tục để đảm bảo sự minh bạch, công bằng và hiệu quả trong quy trình thực hiện phê duyệt các đề tài nghiên cứu.

Thứ năm: Về yếu tố khuyến khích từ trường, khoa và giảng viên. Tạo các điều kiện để khuyến khích và khơi gợi đam mê khám phá, sáng tạo cho sinh viên. Đồng thời giúp sinh viên hiểu rõ về tầm quan trọng của việc nghiên cứu khoa học. Điều này có thể thực hiện thông qua các hoạt động như: Giảng dạy, những cuộc thảo luận cá nhân và sự hỗ trợ từ các đơn vị câu lạc bộ về nghiên cứu khoa học. Ngoài ra, việc tổ chức các chương trình và cuộc thi nghiên cứu, học bổng và các giải thưởng là cần thiết để thu hút nhiều sinh viên tham gia vào việc nghiên cứu khoa học. Tạo ra các cơ hội cho sinh viên tham gia vào các dự án nghiên cứu của giảng viên hoặc tham gia vào các nhóm nghiên cứu có sẵn. Điều này giúp sinh viên dễ dàng tiếp cận

các dự án nghiên cứu thực tế và học hỏi từ kinh nghiệm của người khác. Đồng thời, tạo ra một môi trường giao tiếp mở giữa sinh viên và giảng viên về các ý tưởng nghiên cứu, cũng như về các thách thức và khó khăn trong quá trình nghiên cứu. Điều này giúp sinh viên cảm thấy thoải mái và được động viên để tiếp tục phát triển. Cuối cùng, cần có những những đánh giá và phản hồi tích cực, khách quan từ giảng viên về các đề tài nghiên cứu của sinh viên, giúp cho sinh viên có thể nhận ra các điểm mạnh và yếu của mình và cải thiện kỹ năng nghiên cứu.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Ajzen, I. (1991). The theory of planned behavior. *Organizational behavior and human decision processes*, 50(2), 179-211.
2. Allen, J. M., & Wright, S. E. (2014). Integrating theory and practice in the pre-service teacher education practicum. *Teachers and teaching*, 20(2), 136-151.
3. Azad, A. N., & Seyyed, F. J. (2007). Factors influencing faculty research productivity: Evidence from AACSB accredited schools in the GCC countries. *Journal of International Business Research*, 6(1), 91.
4. Bauer, H.J. (2015). An investigation of factors related to research productivity in a public University in Thailand. *Higher Education Journal*, 3(5), 43-55.
5. Harmer, J. (1983). *The practice of English language teaching*. New York, NY036: Longman.
6. Lertputtarak, S. (2008). *An investigation of factors related to research productivity in a public university in Thailand: A case study* (Doctoral dissertation, Victoria University).
7. Loiacono, E. T., Watson, R. T., & Goodhue, D. L. (2002). WebQual: A measure of website quality. *Marketing theory and applications*, 13(3), 432-438.
8. Pintrich, P. R. (2003). A motivational science perspective on the role of student motivation in learning and teaching contexts. *Journal of educational Psychology*, 95(4), 667.
9. Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2000). Intrinsic and extrinsic motivations: Classic definitions and new directions. *Contemporary educational psychology*, 25(1), 54-67.
10. Seberová, A. (2008). Cesta zvyšování kvality vyučování–stanou se učitelé výzkumníky ve svých třídách?. *Orbis scholae*, 2(3), 143-155.
11. Vũ Cao Đàm (2019). *Giáo trình Phương pháp Luận nghiên cứu khoa học*. Hà Nội: Nhà xuất bản Giáo dục Việt Nam.
12. Nguyễn Tuấn Kiệt, Võ Ngọc Bảo Trân và Trần Thị Thu Thảo (2019). Thực trạng và giải pháp thúc đẩy hoạt động tham gia nghiên cứu khoa học của sinh viên Khoa Kinh tế, Trường Đại học Cần Thơ. *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ*, 55(5), 117-125.
13. Cao Tiên Khoa, Nguyễn Quang Linh, Nguyễn Thị Bích và Nguyễn Văn Quyết (2023). Case Study Factors Influencing Students' Participation in Scientific Research: Case Study at Pedagogical Universities in Vietnam.
14. Bùi Thị Lâm và Trần Mai Loan (2022). Các nhân tố ảnh hưởng đến ý định tham gia nghiên cứu khoa học của sinh viên Học Viện Nông Nghiệp Việt Nam. *Tạp chí Khoa học Nông nghiệp Việt Nam*, 20(11): 1550-1560.
15. Nguyễn Thành Long (2006). Sử dụng thang đo SERVPERF để đánh giá chất lượng đào tạo ĐH tại trường ĐHAG.
16. Hà Đức Sơn và Nông Thị Như Mai (2019). Các nhân tố ảnh hưởng đến sự tham gia nghiên cứu khoa học của sinh viên–Nghiên cứu trường hợp Đại học Tài chính-Marketing. *Tạp chí Nghiên cứu Tài chính-Marketing*, (49), 13-24.
17. Nguyễn Đình Thọ (2011). *Phương pháp nghiên cứu khoa học trong kinh doanh: Thiết kế và thực hiện*. Lao động-Xã hội.
18. Hoàng Trọng và Chu Nguyễn Mộng Ngọc (2008). *Thống kê ứng dụng trong kinh tế - xã hội*. Hà Nội: Lao động - Xã hội.

ĐÁNH GIÁ SỰ HÀI LÒNG CỦA KHÁCH HÀNG CÁ NHÂN ĐỐI VỚI DỊCH VỤ INTERNET CÁP CỦA VIỄN THÔNG BÌNH DƯƠNG TRÊN ĐỊA BÀN THÀNH PHỐ THỦ DẦU MỘT TỈNH BÌNH DƯƠNG

Nguyễn Thị Văn Chương¹, Cao Hoài Thương^{1*}

1. Khoa Kinh tế, Trường Đại học Thủ Dầu Một

*Liên hệ email: thuonch@tdmu.edu.vn

TÓM TẮT

Internet cáp quang hay còn gọi là Fiber VNN là dịch vụ Internet tốc độ cao do Viễn thông Bình Dương (VNPT) cung cấp với đường truyền hoàn toàn bằng cáp quang từ đầu nối đến người sử dụng. Nhằm mục đích nghiên cứu các yếu tố ảnh hưởng đến sự hài lòng của khách hàng cá nhân đối với dịch vụ này của VNPT trên địa bàn thành phố Thủ Dầu Một, tỉnh Bình Dương, tác giả dựa vào mô hình nghiên cứu trước đó, xây dựng mô hình tiến hành khảo sát thu thập xử lý dữ liệu cho kết quả gồm 06 yếu tố ảnh hưởng gồm: (1) Giá sản phẩm; (2) Chính sách khuyến mại; (3) Chăm sóc khách hàng; (4) Chất lượng dịch vụ; (5) Đội ngũ nhân viên; (6) Khả năng đáp ứng. Trong đó yếu tố chất lượng dịch vụ là tác động nhiều nhất đến sự hài lòng của khách hàng chiếm 31,4%, còn yếu tố chính sách khuyến mại chiếm tỉ lệ thấp nhất là 12,3%.

Từ khóa: dịch vụ internet, khách hàng cá nhân, sự hài lòng, VNPT Bình Dương

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Trải qua hơn 26 năm chính thức kết nối mạng toàn cầu (từ ngày 19/11/1997 đến nay), Internet đã mang đến sự thay đổi chuyển hóa trong phát triển kinh tế, văn hóa xã hội của đất nước. Internet đóng vai trò quan trọng trong quá trình truyền tải thông tin và góp phần thúc đẩy quá trình toàn cầu hóa giúp cho Việt Nam bắt kịp sự phát triển của nền kinh tế thế giới.

Tập đoàn Bưu Chính Viễn Thông Việt Nam (VNPT) là một trong những đơn vị hoạt động trong ngành viễn thông và là trong những nhà cung cấp dịch vụ Internet cáp quang lớn nhất trên thị trường viễn thông Việt Nam. Là đơn vị tiên phong trong lĩnh vực mạng Internet, VNPT luôn không ngừng nghiên cứu để duy trì và phát triển thị trường bằng việc cung cấp cho người tiêu dùng với chất lượng dịch vụ tốt nhất với giá cả phù hợp, nhằm làm tăng thị phần của VNPT. Năm 2022, doanh thu dịch vụ băng rộng duy trì ở mức tăng trưởng 6%, với mức tăng trưởng này đã giúp cho VNPT giữ vững thị phần số một trên thị trường (Theo Ủy ban Quản lý vốn Nhà Nước tại Doanh Nghiệp, 2022). Hiện nay, trong tình hình cạnh tranh gay gắt giữa các tập đoàn viễn thông, để VNPT phát triển mạnh và bền vững chất lượng dịch vụ là yếu tố quan trọng hàng đầu để làm thỏa mãn nhu cầu sử dụng của khách hàng.

Mức độ hài lòng của khách hàng đối với sản phẩm, dịch vụ phụ thuộc sự khác biệt giữa kết quả nhận được và sự kỳ vọng, khi kết quả thực tế thấp hơn mức khách hàng kỳ vọng thì khách hàng không hài lòng, khi kết quả thực tế tương đồng với sự kỳ vọng thì khách hàng sẽ hài lòng, nếu kết quả thực tế cao hơn sự kỳ vọng thì khách hàng rất hài lòng. Khi sản phẩm hay dịch vụ mà doanh nghiệp cung cấp mang lại lợi ích cao hơn so với kỳ vọng của khách hàng thì doanh nghiệp không chỉ thỏa mãn được sự hài lòng của khách hàng mà còn tạo ra giá trị tối ưu

cho cả người tiêu dùng và cho bản thân chính doanh nghiệp. Đó chính là mục tiêu mà tất cả các doanh nghiệp luôn không ngừng phấn đấu đạt được nhằm mục đích nâng cao mức độ hài lòng của khách hàng hiện tại, thu hút khách hàng tiềm năng tương lai và tối đa hóa lợi nhuận cho doanh nghiệp.

Trong ba năm qua kể từ năm 2020 đến năm 2022, thị phần Internet Băng rộng của VNPT tại Bình Dương có xu hướng tăng qua các năm. Thị phần dịch vụ Băng rộng cố định năm 2021 (ghi nhận vào tháng 6/2021) là 29,88% tăng nhẹ so với cùng kỳ năm 2020, xu hướng tăng này kéo dài đến năm 2022 với 30,06%. Tính đến tháng 6/2022, thị phần Băng rộng cố định của VNPT trên địa Bình Dương xếp thứ hai sau nhà cung cấp dịch vụ Viettel.

Thực tế cho thấy, có nhiều khách hàng chưa hài lòng với chất lượng dịch vụ internet do VNPT cung cấp do cơ sở hạ tầng viễn thông còn nhiều hạn chế đặc biệt là mạng Internet vẫn còn gặp trục trặc trong việc kéo cáp, sự cố đứt cáp,.. và bên cạnh đó, có một nguyên nhân phổ biến khá cũng ảnh hưởng khá nhiều đến chất lượng dịch vụ là hệ thống Modem được đặt xa các thiết kết nối mạng ảnh hưởng đến việc sử dụng Internet của khách hàng.

Chính vì vậy, nhóm tác giả tiến hành nghiên cứu sự hài lòng của khách hàng cá nhân đối với dịch vụ internet cáp của Viễn thông Bình Dương trên địa bàn TP.TDM tỉnh Bình Dương. Đối tượng nghiên cứu là 163 người dân đang sử dụng dịch vụ Internet cáp quang của VNPT trên địa bàn Thành phố Thủ Dầu Một. Số liệu sau khi được phân tích xử lý bằng phần mềm SPSS 20.0 đã giải quyết được hầu hết các mục tiêu nghiên cứu đã được đề ra ban đầu, làm cơ sở đề xuất định hướng và giải pháp nâng cao sự hài lòng của khách hàng đối với dịch vụ Internet cáp quang của VNPT Bình Dương.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Nghiên cứu được tiến hành theo 2 bước, đầu tiên là nghiên cứu sơ bộ bằng định tính sau đó nghiên cứu chính thức bằng định lượng. Cùng với đánh giá thang đo và độ tin cậy của biến quan sát được đánh giá bằng hệ số Cronbach's Alpha và phương pháp phân tích nhân tố khám phá Exploratory Factor Analysis (EFA). Bước cuối cùng là sử dụng phân tích hồi quy tuyến tính đa biến nhằm xác định mức độ ảnh hưởng của các biến mới đến sự hài lòng của khách hàng cá nhân khi sử dụng dịch vụ Internet cáp quang của VNPT trên địa bàn thành phố Thủ Dầu Một, tỉnh Bình Dương.

Tổng hợp từ các kết quả cơ sở lý thuyết, kết quả nghiên cứu trước đây và kết hợp với kết quả nghiên cứu định tính, các nhân tố ảnh hưởng sự hài lòng của khách hàng cá nhân đối với dịch vụ internet cáp của VNPT trên địa bàn thành phố Thủ Dầu Một gồm 6 nhân tố:

H1 (+): Giá sản phẩm có ảnh hưởng cùng chiều tới mức độ hài lòng của khách hàng.

H2 (+): Chính sách khuyến mãi có ảnh hưởng cùng chiều tới mức độ hài lòng của khách hàng.

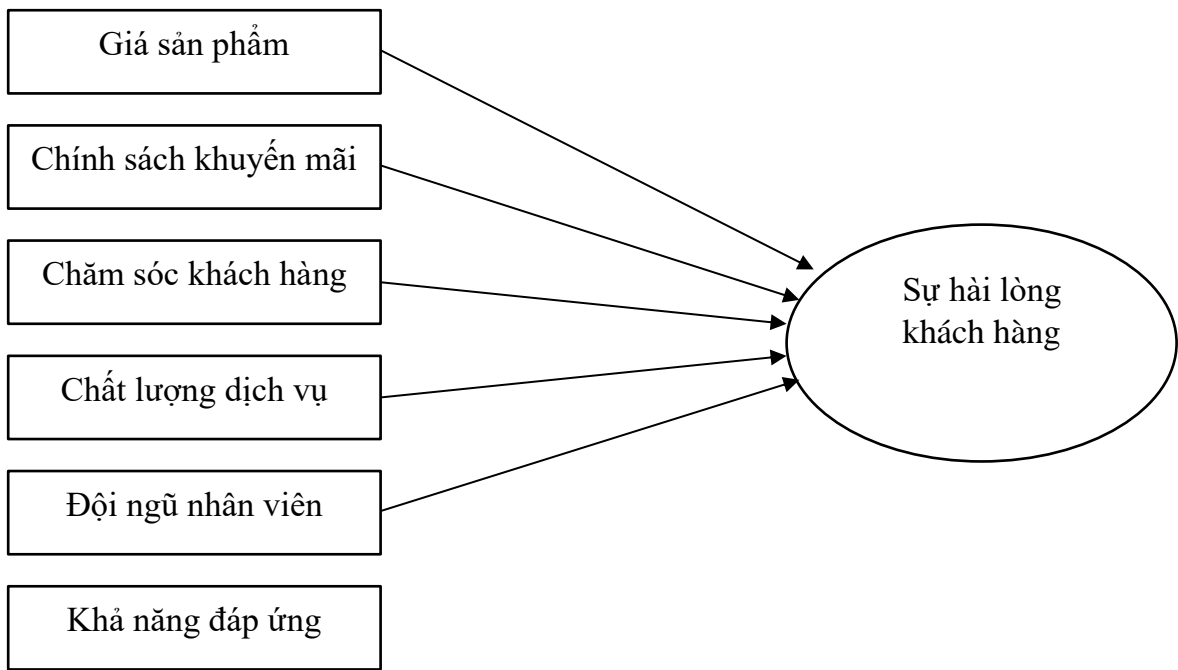
H3 (+): Chăm sóc khách hàng có ảnh hưởng cùng chiều tới mức độ hài lòng của khách hàng.

H4 (+): Chất lượng dịch vụ có ảnh hưởng cùng chiều tới mức độ hài lòng của khách hàng.

H5 (+): Đội ngũ nhân viên có ảnh hưởng cùng chiều tới mức độ hài lòng của khách hàng.

H6 (+): Khả năng đáp ứng có ảnh hưởng cùng chiều tới mức độ hài lòng của khách hàng.

Mô hình nghiên cứu đề xuất:



Hình 1. Mô hình nghiên cứu đề xuất

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Thống kê mô tả

Trên cơ sở khảo sát 163 người tiêu dùng cá nhân đang sử dụng dịch vụ internet cáp quang của VNPT tại thành phố Thủ Dầu Một, tỉnh Bình Dương, trong đó:

Giới tính: nam có 97 người, với tỷ lệ 59,5% và nữ có 66 người, với tỷ lệ 40%.

Độ tuổi: dưới 22 tuổi có 14 người với tỷ lệ 8,6%; từ 22 đến 35 tuổi có 87 người với tỷ lệ 53,4%; từ 36 đến 45 tuổi có 38 người với tỷ lệ 23,3% và trên 46 tuổi có 24 người với tỷ lệ 14,7%.

Thu nhập: dưới 3 triệu có 22 người với tỷ lệ 13,5%; trên 3 triệu dưới 6 triệu có 19 người với tỷ lệ 11,7%; trên 6 triệu dưới 10 triệu có 47 người với tỷ lệ 28,8% và trên 10 triệu có 75 người với tỷ lệ 46,0%.

3.2. Đánh giá độ tin cậy của các thang đo thông qua phân tích Cronbach's Alpha

Kết quả Cronbach alpha của thang đo các nhân tố ảnh hưởng đến sự hài lòng của khách hàng về chất lượng dịch vụ internet cáp quang FiberVNN tại VNPT thành phố Thủ Dầu Một cho thấy đạt đủ yêu cầu.

Bảng 1. Kết quả kiểm định Cronbach của các thang đo

STT	Tên nhân tố	Hệ số tương quan biến tổng	Hệ số Cronbach's Alpha	Số biến
1	Giá sản phẩm (GS)	0.585 – 0.675	0.823	4
2	Chính sách khuyến mãi (KM)	0.512 – 0.687	0.822	4
3	Chăm sóc khách hàng (CS)	0.558 – 0.631	0.784	4
4	Chất lượng dịch vụ (CL)	0.571 – 0.672	0.823	4
5	Đội ngũ nhân viên (NV)	0.577 – 0.635	0.790	4
6	Khả năng đáp ứng (DU)	0.597 – 0.648	0,783	3

3.3. Kết quả kiểm định mô hình

3.3.1. Phân tích nhân tố đối với biến độc lập

Hệ số KMO của mô hình các nhân tố ảnh hưởng đến sự hài lòng của khách hàng về chất lượng dịch vụ internet cáp quang tại VNPT thành phố Thủ Dầu Một đạt giá trị 0.816 lớn hơn 0,5 do đó phân tích nhân tố là phù hợp, giá trị sig.= 0,000 trong kiểm định Bartlett nhỏ hơn 0,05 nên các biến quan sát có tương quan với nhau xét trên phạm vi tổng thể.

Phương pháp rút trích các thành phần chính - Principal components đã trích được 6 nhân tố từ 23 biến quan sát, với phương sai trích là 63.006% thỏa mãn yêu cầu phương sai trích phải lớn hơn 50%, tức là đã giải thích được 63.006% sự biến thiên của tập dữ liệu này.

Bảng 2. Kết quả phân tích nhân tố EFA các biến độc lập

Giá trị KMO		0.816
Kiểm định Barlett's	Giá trị Chi - Square	1265.25
	df	253
	Sig	0.000

(Nguồn tác giả)

Tất cả 6 biến độc lập được xếp theo mức độ tác động đến biến phụ thuộc là: Giá sản phẩm (GS), Chính sách khuyến mãi (KM), Chăm sóc khách hàng (CS), Chất lượng dịch vụ (CL), Đội ngũ nhân viên (NV), Khả năng đáp ứng (DU).

Bảng 3. Kết quả phân tích nhân tố EFA các biến độc lập

Biến	Nhóm nhân tố					
	1	2	3	4	5	6
GS1	0.684					
GS2	0.727					
GS3	0.744					
GS4	0.817					
KM1		0.676				
KM2		0.792				
KM3		0.737				
KM4		0.757				
CS1			0.787			
CS2			0.749			
CS3			0.693			
CS4			0.791			
CL1				0.796		
CL2				0.651		
CL3				0.771		
CL4				0.723		
NV1					0.763	
NV2					0.775	
NV3					0.733	
NV4					0.696	
DU1						0.763
DU2						0.821
DU3						0.810

(Nguồn tác giả)

3.3.2. Phân tích nhân tố biến phụ thuộc

Kết quả phân tích nhân tố *sự hài lòng*, với giá trị KMO = 0.708, Sig. = 0,000 trong kiểm định Barlett < 0,05, một nhân tố được rút ra với tổng phương sai trích 70.978%, giải thích được 70.978%, sự biến thiên của tập dữ liệu, cho thấy tập dữ liệu này cũng thỏa điều kiện phân tích.

Bảng 4. Kiểm định KMO các biến thuộc nhân tố Sự hài lòng khách hàng

Giá trị KMO		0.708
Kiểm định Barlett's	Giá trị Chi - Square	145.93
	df	7
	Sig	0.000

(Nguồn tác giả)

3.4. Kết quả phân tích hồi quy

Kết quả tính toán cho thấy, mô hình có R² là 0.613 và R² điều chỉnh là 0.598, có nghĩa là mô hình hồi quy tuyến tính bội đã xây dựng phù hợp với tập dữ liệu là 59,8%, tức là mô hình đã giải thích được 59,8% phương sai của các nhân tố tác động đến sự hài lòng của khách hàng về chất lượng dịch vụ internet cáp quang VNPT của người dân tại thành phố Thủ Dầu Một. Giá trị Sig. = 0,00 < 0,05, cho thấy kết quả hồi quy có thể chấp nhận - có ý nghĩa thống kê (đối với tổng thể). Mặc khác hệ số Durbin – Watson là 1.922 nằm giữa khoảng từ 1 đến 3 nên kết luận hiện tượng tương quan giữa biến độc lập và phụ thuộc không xảy ra.

Bảng 5. Hệ số xác định R²

Tóm tắt mô hình				
Mô hình	Hệ số R	Hệ số R ²	Hệ số R ² điều chỉnh	Sai số chuẩn của ước lượng
1	0.782 ^a	0.613	0.598	0.44785

(Nguồn tác giả)

Từ kết quả phân tích hồi quy tuyến tính, ta thấy Sig. Của tất cả các biến độc lập đều nhỏ hơn 0.05. Do đó, các biến độc lập đều có ảnh hưởng đến Sự hài lòng của khách hàng cá nhân ở độ tin cậy 95%. Hiện tượng đa cộng tuyến cũng không đáng kể khi tất cả giá trị VIF của các biến độc lập đều nhỏ hơn 2.

Phương trình hồi quy sau khi kiểm định được xác định như sau:

$$\text{SHL} = -0.511 + 0.287\text{CL} + 0.252\text{CS} + 0.175\text{DU} + 0.178\text{GSP} + 0.162\text{NV} + 0.123\text{KM}$$

Hệ số hồi quy chuẩn hóa cho biết mức độ ảnh hưởng của các biến độc lập trong mô hình. Theo kết quả xử lý, 6 biến độc lập có Beta lần lượt 0.314, 0.249, 0.187, 0.174, 0.156, 0.127, điều này có nghĩa là với 100% các yếu tố tác động đến Sự Hài lòng của khách hàng trong đó: biến Chất lượng dịch vụ chiếm 31.4%, Chăm sóc khách hàng chiếm 24.9%, Khả năng đáp ứng chiếm 18.7%, Giá sản phẩm chiếm 17.4%, Đội ngũ nhân viên chiếm 15.6%, Chính sách khuyến mãi chiếm 12.3%

Bảng 6. Kết quả phân tích hồi quy

Mô hình	Hệ sooa hồi quy chưa chuẩn hóa		Hệ số hồi quy chuẩn hóa	Giá trị t	Mức ý nghĩa (Sig.)	Thống kê cộng tuyến	
	B	Sai số chuẩn	Beta			Độ chấp nhận của biến	Hệ số phóng đại phương sai VIF
Hằng số	-0.511	0.297		-1.721	0.87		
NV	0.162	0.61	0.156	2.685	0.008	0.738	1.356
CL	0.287	0.052	0.314	5.574	0.000	0.781	1.281

KM	0.123	0.055	0.127	2.246	0.026	0.782	1.279
GS	0.178	0.058	0.174	3.086	0.002	0.777	1.287
CS	0.252	0.055	0.249	4.579	0.000	0.836	1.195
DU	0.175	0.052	0.187	3.375	0.001	0.809	1.235

(Nguồn tác giả)

Kết quả phân tích hồi quy đã đưa ra các nhân tố cũng như mức độ tác động của từng nhân tố đến mức độ hài lòng của khách cá nhân.

- Trong điều kiện các yếu tố khác không đổi, khi yếu tố “Chất lượng dịch vụ” thay đổi 1 đơn vị thì sự hài của khách hàng thay đổi cùng chiều 0.341 đơn vị.

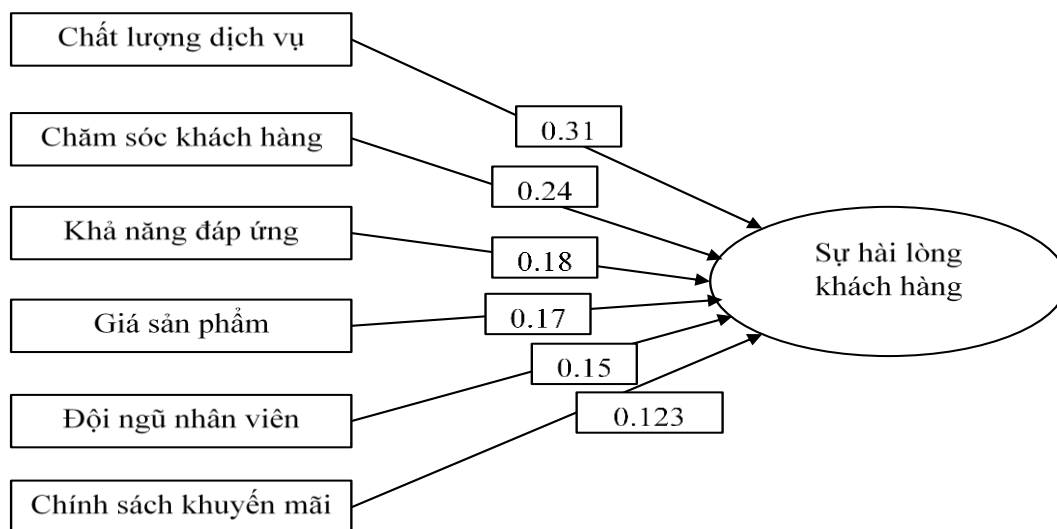
- Trong điều kiện các yếu tố khác không đổi, khi yếu tố “Chăm sóc khách hàng” thay đổi 1 đơn vị thì sự hài của khách hàng tăng lên 0.249 đơn vị.

- Trong điều kiện các yếu tố khác không đổi, khi yếu tố “Khả năng đáp ứng” thay đổi 1 đơn vị thì sự hài của khách hàng thay đổi cùng chiều 0.187 đơn vị.

- Trong điều kiện các yếu tố khác không đổi, khi yếu tố “Giá sản phẩm” thay đổi 1 đơn vị thì sự hài của khách hàng thay đổi cùng chiều 0.174 đơn vị.

- Trong điều kiện các yếu tố khác không đổi, khi yếu tố “Đội ngũ nhân viên” thay đổi 1 đơn vị thì sự hài của khách hàng thay đổi cùng chiều 0.156 đơn vị.

- Trong điều kiện các yếu tố khác không đổi, khi yếu tố “Chính sách khuyến mãi” thay đổi 1 đơn vị thì sự hài của khách hàng thay đổi cùng chiều 0.123 đơn vị.



Hình 2: Mô hình nghiên cứu sau kiểm định

Trong thời đại công nghệ 4.0, mở ra cho nền kinh tế toàn cầu nhiều cơ hội phát triển đồng thời cũng đi kèm nhiều thách thức đối với các doanh nghiệp kinh doanh, đặc biệt đối với lĩnh vực điện tử viễn thông. VNPT Bình Dương là một tập đoàn kinh doanh dịch vụ viễn thông có uy tín và chất lượng luôn không ngừng thay đổi nâng cao chất lượng sản phẩm dịch vụ cho khách hàng. Hiện tại để thỏa mãn sự hài lòng của khách hàng cá nhân đang sử dụng dịch vụ internet cáp quang của VNPT tại thành phố Thủ Dầu Một, VNPT cần thực hiện tốt các biện pháp:

(1) Chất lượng dịch vụ

Hệ thống đường truyền phải đảm bảo được kiểm tra thường xuyên để tránh sự cố đứt cáp quang. Nhân viên kỹ thuật sẵn sàng có mặt kịp thời khắc phục nếu có sự cố về đường truyền.

Tăng cường hoạt động nghiên cứu để phát triển mạng lưới tuyến cáp an toàn và ổn định. Xây dựng gói cước phù hợp với dữ liệu và tốc độ đường truyền.

Đẩy mạnh hoạt động khảo sát thị trường để kịp thời phát hiện vấn đề và đưa ra phương giải quyết sớm nhất, bám sát tình trạng sử dụng thực tế của khách hàng.

(2) Chăm sóc khách hàng

Thường xuyên tổ chức các chương trình ưu đãi, lắng ý kiến phản hồi của khách hàng về chất lượng dịch vụ internet, đặt biệt trong các thời điểm đường truyền cáp quang quốc tế xảy ra vấn đề ảnh hưởng đến đường truyền hiện tại của công để kịp thời tư vấn, giải quyết vấn đề cho khách hàng.

Có nhiều chương trình tặng quà, giảm giá cước để tri ân khách hàng cũng như giữ chân các khách hàng thân thiết. Cung cấp đầy đủ các thông tin về vấn đề chăm sóc khách như các kênh liên hệ, tư vấn, báo hỏng, ... khi làm hợp đồng đăng ký gói cước để khách hàng thuận tiện liên hệ khi gặp vấn đề khó khăn trong quá trình sử dụng.

(3) Khả năng đáp ứng

Cải tiến quy trình giải quyết khiếu nại, than phiền của người sử dụng dịch vụ một cách phù hợp. Người phụ trách tiếp nhận khiếu nại có khả năng đáp ứng tốt công tác tư vấn, chăm sóc khách hàng được diễn ra tinh gọn nhanh chóng, trách cho khách hàng hiểu nhằm thông phải hỏi lại nhiều lần gây mất thời gian cho cả khách hàng và nhân viên của công ty.

Tăng cường bổ sung nguồn nhân lực chăm sóc khách hàng khi dịch vụ trong quá trình bảo trì, sửa chữa hay sự cố cáp quang biển để có thể kịp thời trả lời các thắc mắc của khách hàng sớm nhất đồng thời đưa ra giải pháp kịp thời đến cho khách hàng

(4) Giá sản phẩm

Xây dựng đa dạng phong phú các gói cước sử dụng dịch vụ để khách hàng có nhiều sự lựa chọn. Như đưa các thông tin về số lượng các thiết bị có thể truy cập cùng lúc tương ứng với từng loại dung lượng để khách hàng có thể thuận tiện tham khảo.

(5) Đội ngũ nhân viên

Tổ chức đào tạo bồi dưỡng cho nhân viên các nghiệp vụ để xử lý các sự cố, hay quy trình giải đáp thắc mắc khiếu nại của khách hàng.

Định kỳ hàng tuần, hàng tháng tổ chức các cuộc họp chuyên môn để trao đổi xử lý các vấn đề còn khó khăn của nhân viên trong việc xử lý các nghiệp vụ.

(6) Chính sách khuyến mãi

Đa dạng nhiều chương trình khuyến mãi tri ân cho những khách hàng thân thiết vào ngày sinh nhật khách hàng có thể bằng hình thức đơn giản như gửi thiệp chúc mừng hoặc cũng có thể tặng gói cước một ngày. Còn đối với các ngày Lễ lớn trong năm có thể có các chương trình giảm giá hay tặng một phần của gói cước tháng đối. Ngoài ra, có thể đưa ra các trương trình tri ân nghề nhà giáo dành cho các giáo viên, giảng viên đang công tác bằng cách giảm cước phí cho chu kì đầu hay tặng 1 tháng cho lần gia hạn hợp đồng tiếp theo. Truyền thông rộng rãi các chương trình quảng cáo khuyến mãi trên các kênh như Facebook, Youtube, Titok...

4. KẾT LUẬN

Trong quá trình hoạt động trên thị trường Dịch vụ Viễn thông, VNPT đang đối mặt với sự cạnh tranh rất lớn trên thị trường Bình Dương. Trong đó, về dịch vụ Băng rộng cố định

VNPT chỉ nắm giữ thị phần đứng thứ 2 sau Viettel. Để nâng cao thị phần, VNPT cần phải đưa ra những biện pháp, chiến lược phát triển, chính sách cụ thể thu hút sự quan tâm chú ý của khách hàng để vươn lên giữa vị trí đứng đầu trên thị trường Bình Dương.

Qua nghiên cứu, tác giả đã xác định được 6 nhân tố quan trọng ảnh hưởng đến sự hài lòng của khách hàng cá nhân khi sử dụng dịch vụ internet cáp quang VNPT theo mức độ ảnh hưởng giảm dần như sau: (1) Chất lượng dịch vụ, (2) Chăm sóc khách hàng, (3) Khả năng đáp ứng, (4) Giá sản phẩm, (5) Đội ngũ nhân viên, (6) Chính sách khuyến mãi. Nắm rõ các nhân tố này VNPT sẽ có cái nhìn tổng quan hơn về tâm lý, nhu cầu và hiểu được cảm nhận của khách hàng khi sử dụng dịch vụ để từ đó có thể xây dựng được chiến kinh doanh thành công, hiệu quả bền vững trên thị trường.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Nguyễn Thanh Hà, 2015. Phân tích các nhân tố ảnh hưởng đến sự hài lòng của khách hàng đối với dịch vụ truyền hình cáp SCTV tại tỉnh Trà Vinh.
2. Hendeniya, H. M. U. S., & Fernando, A. L. (2022). Impact of Internet Service Quality on Customer Satisfaction Special Reference to Internet Service Providers During COVID-19 Period. *Sri Lanka Journal of Marketing*, 8(0), 61
3. Trần Khánh Ly, 2019. Đánh giá sự hài lòng của khách hàng đối với dịch vụ Internet của FPT tại Thành phố Huế. Trường đại học Kinh tế - Đại học Huế.
4. Theo Philip Kotler, 2013. Marketing căn bản – Nguyên lý tiếp thị, NXB TP. Hồ Chí Minh
5. Lưu Văn Nghiê, 2008. Marketing dịch vụ. NXB Đại học Kinh tế Quốc Dân.
6. Lưu Văn nghiê, 2001. Marketing trong kinh doanh và dịch vụ. NXB Thống kê.
7. Zeithamk & Britner, 2000. Quản trị Marketing. NXB Lao động và Xã hội, Hà Nội.
8. Parasuraman, A., Zeithaml, V. A., & Berry, L. L. (1993). More on Improving Service Quality Measurement. *Journal of Retailing*.
9. Parasuraman, A., Zeithaml, V. and Berry, L. (1985). A Conceptual Model of Service Quality and Its Implications for Future Research. *Journal of Marketing*.
10. Parasuraman, A., Zeithaml, V.A. and Berry, L.L (1988), “SERVQUAL: a multiple-item scale for measuring consumer perceptions of service quality”, *Journal of Retailing*, Spring.
11. Nguyễn Thượng Thái, 2007. Quản Trị Marketing Dịch Vụ. Học viện Công nghiệp Bưu Chính Viễn Thông.
12. Fornell C, Johnson MD, Anderson EW, Cha J, Bryant BE. (1996), - The American Customer Satisfaction Index: Nature, Purpose and Findings. *Journal of Marketing*, Vol.60.
13. Hansemark, O. C. and Albinson, M., 2004. Customer satisfaction and retention: The experiences of individual employees. *Managing Service Quality*.
14. Zeithaml, V. A., and Bitner, M. J., 2000, *Services Marketing: Integrating Customer Focus across the Firm*, 2nd, Boston, MA: McGraw-Hill.
15. Spreng, R. A., & Mackoy, R. D. (1996). An empirical examination of a model of perceived service quality and satisfaction. *Journal of retailing*, 72(2), 201-214.
16. Cronin, J.J. & Taylor, S.A (1992), *Measuring service quality: Areexamination and extension*, *Journal of Marketing*.
17. Brogowicz, A. A., Delene, L. M., Lyth, D. M., 1990 “A synthesised service quality model with managerial implications”, *International Journal of Service Industry Management*.
18. Nguyễn Trọng Thắng, 2021. Nghiên cứu các nhân tố ảnh hưởng đến sự hài lòng của khách hàng về chất lượng dịch vụ Internet cáp quang FiberVNN tại VNPT thành phố Phan Rang – Tháp Chàm.
19. Nguyễn Đình Thọ, 2010. Phương pháp nghiên cứu khoa học trong kinh doanh.

BÀI VIẾT VÀ TƯƠNG TÁC TRÊN MẠNG XÃ HỘI TẠI CÁC TRƯỜNG ĐẠI HỌC: VAI TRÒ CỦA LOẠI HÌNH ĐÀO TẠO GIÁO DỤC ĐẠI HỌC

Lê Quỳnh Hoa ¹

1. Giảng viên khoa Kinh tế, Trường Đại học Thủ Dầu Một

TÓM TẮT

Nghiên cứu này nhằm mục tiêu đánh giá thực trạng và chứng minh sự khác biệt về chiến lược đăng tải bài viết và lượt tương tác trên nền tảng mạng xã hội giữa các trường đại học công lập và ngoài công lập. Qua đó, khẳng định vai trò kiểm soát của loại hình đào tạo cơ sở giáo dục đại học trong chiến lược marketing trên mạng xã hội. Kết quả nghiên cứu cho thấy trên fanpage các trường ngoài công lập được đánh giá có số lượng bài viết nhiều hơn, và mức độ tương tác (lượt theo dõi, thích và chia sẻ) của các thành viên cũng cao hơn so với các trường công lập. Từ đó, tác giả đề xuất một số hàm ý quản trị theo từng nhóm trường để nâng cao hiệu quả truyền thông trên mạng xã hội.

Từ khóa: bài viết, công lập, mạng xã hội, ngoài công lập, tương tác.

1. GIỚI THIỆU VẤN ĐỀ NGHIÊN CỨU

Sự phát triển của internet và mạng xã hội đã làm thay đổi cách thức truyền thông và cho phép các tổ chức giao tiếp, tương tác và thu hút khách hàng (Nambisan và nnk., 2009). Trong bối cảnh giáo dục đại học (GDĐH), mức độ cạnh tranh giữa các trường ngày càng gia tăng (Khoa, 2013). Cụ thể, số lượng các trường đại học (ĐH) ở Việt Nam tăng nhanh từ 125 trường (năm học 2005-2006), lên 242 cơ sở (năm học 2021-2022) (Tổng cục thống kê, 2022). Bên cạnh đó, các trường ĐH công lập đã và đang được trao quyền tự chủ về tài chính và tự quyết về số lượng tuyển sinh (Chính phủ, 2015). Do đó, các trường đại học đang đối mặt với nhiều thách thức để thu hút người học (Perera và nnk., 2020) và các chiến lược marketing trên mạng xã hội, bao gồm cả việc đăng tải bài viết và tương tác của sinh viên, đã và đang nhận được nhiều sự quan tâm của các nhà quản lý giáo dục (Pinar và nnk., 2020).

Nhiều trường đại học hàng đầu trên thế giới và tại Việt Nam đều đang sử dụng các nền tảng mạng xã hội để giao tiếp với sinh viên và các bên liên quan khác nhau (Farhat và nnk., 2021). Ví dụ, fanpage facebook của ĐH Harvard, Hoa Kỳ có hơn 5.000.000 người theo dõi và 400.000 lượt tương tác trong vòng 6 tháng; ĐH Kyoto, Nhật Bản có hơn 11.000 lượt theo dõi (Lund, 2019); hay ĐH Kinh tế TP HCM, Việt Nam đạt hơn 300.000 người theo dõi, ... Vì vậy, việc đăng tải các bài viết về trường đại học trên mạng xã hội là một công cụ marketing hiệu quả để nâng cao nhận thức về thương hiệu trường đại học.

Ngoài ra, đặc điểm của tổ chức giáo dục cũng là yếu tố cần phải xem xét khi thực hiện các chiến lược marketing trên mạng xã hội. Trong đó, loại hình trường đại học có thể chia ra thành 2 nhóm: trường công lập và tư thục. Hai nhóm trường này có những thuộc tính khác nhau (Naidu và nnk., 2016). Trong khi các cơ sở GDĐH công lập được chính phủ tài trợ và cung cấp các khóa học với học phí thấp hơn, thì thu nhập của các trường đại học tư thục chủ yếu từ các khoản tài trợ và học phí của sinh viên (Ahmed Zebal và nnk., 2012), vì vậy các trường tư thục phải nỗ lực hơn trong thực hiện chiến lược marketing để thu hút người học, bao gồm cả thiết

kể các bài viết về nhà trường trên mạng xã hội. Do đó, nghiên cứu này nhằm mục tiêu đánh giá thực trạng và chứng minh sự khác biệt về chiến lược đăng tải bài viết và lượt tương tác của sinh viên trên nền tảng mạng xã hội giữa nhóm trường ĐH công lập và tư thục.

2. CƠ SỞ LÝ THUYẾT

2.1. Vai trò của mạng xã hội đối với các trường đại học

Mạng xã hội được định nghĩa là “hệ thống thông tin cung cấp cho cộng đồng người sử dụng mạng các dịch vụ lưu trữ, cung cấp, sử dụng, tìm kiếm, chia sẻ và trao đổi thông tin với nhau, bao gồm dịch vụ tạo trang thông tin điện tử cá nhân, diễn đàn (forum), trò chuyện (chat) trực tuyến, chia sẻ âm thanh, hình ảnh và các hình thức dịch vụ tương tự khác” (Chính phủ, 2013). Mạng xã hội được coi là một công cụ kết nối mạng lưới người dùng để tạo nội dung, đánh giá và thảo luận phản hồi theo thời gian thực, xây dựng mối quan hệ và cộng đồng trực tuyến (Rodriguez và nnk., 2012). Do đó, việc xây dựng thương hiệu trực tuyến ngày càng trở nên quan trọng do sự xuất hiện qua mạng xã hội thúc đẩy mối quan hệ giữa thương hiệu và khách hàng (Park và nnk., 2007).

Việc sử dụng mạng xã hội trực tuyến cũng ảnh hưởng đến hoạt động của các tổ chức GDĐH. Cụ thể, các trường đại học sử dụng mạng xã hội cho hai mục đích liên quan đến nhau: (1) marketing trường đại học và xây dựng các nhóm cộng đồng thương hiệu cho cựu sinh viên và sinh viên hiện tại và (2) phổ biến thông tin đến các bên liên quan (Lund, 2019). Rutter và nnk. (2016) đã chứng minh rằng “những người theo dõi Twitter hay facebook là đại diện cho sức mạnh thương hiệu của trường đại học... và việc thúc đẩy mối quan hệ với sinh viên ủng hộ thương hiệu là chìa khóa để sử dụng thành công các phương tiện qua mạng xã hội”. Bélanger và nnk. (2014) đã chỉ ra rằng các tổ chức giáo dục chỉ là một trong nhiều bên tạo ra thông điệp thương hiệu trên mạng xã hội như Facebook hay Twitter, trong khi sinh viên và các bên liên quan mới thật sự là những đối tượng hoạt động mạnh mẽ và quyết định đến sự thành công khi xây dựng thương hiệu của tổ chức. Bên cạnh đó, Hossain và nnk (2016) đã kết luận các hoạt động marketing qua mạng xã hội có tác động đến lòng trung thành thương hiệu của sinh viên đại học.

Tầm quan trọng của chiến lược xây dựng thương hiệu trên mạng xã hội đã được chứng minh, tuy nhiên, sự khác biệt về chiến lược truyền thông trên mạng xã hội giữa 2 nhóm trường công lập và ngoài công lập lại chưa có sự thống nhất. Nghiên cứu của Peruta và nnk (2017) và Lund (2019) chỉ ra rằng các fanpage của trường ĐH tư thục thường xuyên đăng các bài viết nhiều hơn, số lượt theo dõi và tương tác cao hơn so với các trường công lập công lập. Mặt khác, Rodríguez-Vázquez (2018) lại chứng minh rằng các trường tư thục đăng tải đa dạng các bài viết trực tuyến nhưng lại nhận được ít sự tương tác/phản hồi hơn so với các trường công lập. Do đó, việc nghiên cứu đánh giá sự khác biệt trong chiến lược thiết kế bài viết giữa hai nhóm trường đại học công lập và ngoài công lập là rất quan trọng để chứng minh vai trò kiểm soát của loại hình đào tạo của cơ sở GDĐH.

3. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

3.1. Thu thập dữ liệu

Nền tảng mạng xã hội được tác giả lựa chọn thu thập dữ liệu là Facebook, vì đây là nền tảng mạng xã hội phổ biến nhất (OOSGA, 2023) và được rất nhiều trường đại học sử dụng để truyền thông đến các bên liên quan (Lund, 2019). Tác giả tiến hành thu thập dữ liệu tương tác trên các fanpage facebook chính thức của tất cả các trường đại học uy tín tại TPHCM thuộc top

60 của bảng xếp hạng Webometrics (2021). Tác giả lựa chọn các trường tại TPHCM vì đây là một trong những thành phố lớn nhất và có nhiều trường đại học uy tín của Việt Nam. Cụ thể, TPHCM còn có số lượng các trường đại học công lập và ngoài công lập nhiều thứ hai cả nước (với 61/242 trường, sau Hà Nội) và đây cũng là nơi tập trung nhiều trường đại học uy tín nhất của cả nước, với 21/60 trường trong Webometrics (2021) (Hà Nội đứng thứ 2 với 19/60 trường).

Thời gian thu thập dữ liệu: theo nghiên Lund (2019) và Bélanger và nnk. (2014), thời gian thu thập dữ liệu về số lượng bài viết trên mạng xã hội (cụ thể là Facebook) trong sáu tháng là phù hợp, có độ tin cậy cao và có ý nghĩa để phân tích. Do đó, tác giả đã thu thập dữ liệu và phân tích số lượng bài viết và lượt tương tác trên fanpage của các trường đại học trong mẫu nghiên cứu trong vòng 6 tháng (từ ngày 1/10/2023 đến ngày 31/3/2024).

3.2. Phương pháp phân tích dữ liệu

Phương pháp phân tích dữ liệu trong nghiên cứu được thực hiện gồm hai giai đoạn:

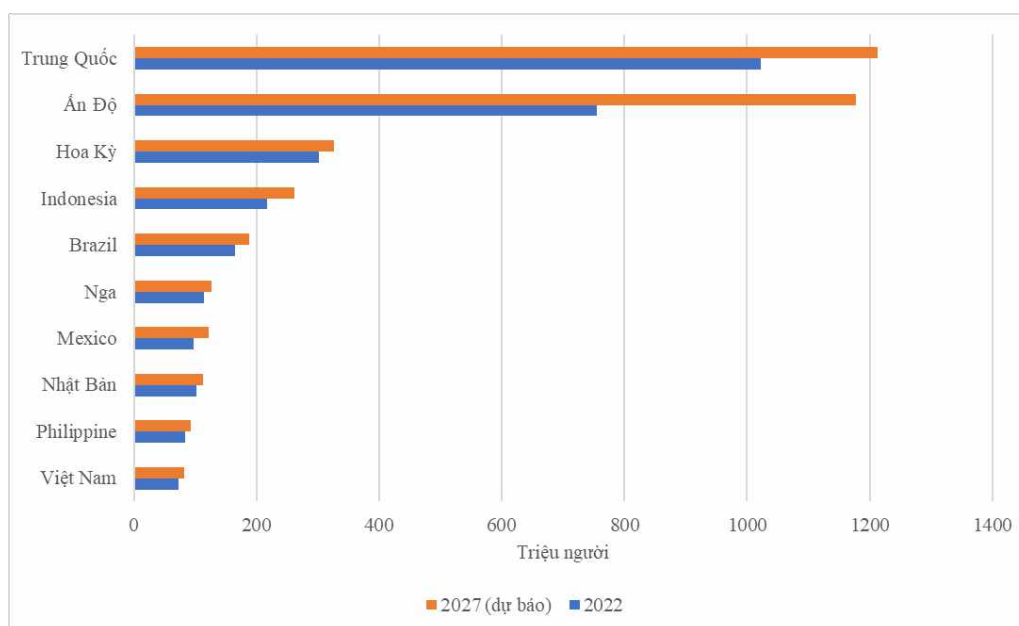
- Đầu tiên, để tìm ra xu hướng ban đầu về số lượng bài viết và mức độ tương tác của sinh viên giữa hai nhóm trường đại học, tác giả đã sử dụng hàm dự báo Linear trong excel ở các sơ đồ thống kê mô tả.

- Tiếp theo, để khẳng định sự khác biệt về số lượng bài viết đăng tải trên mạng xã hội và mức độ tương tác của sinh viên giữa hai nhóm trường đại học công lập và ngoài công lập, phương pháp kiểm định mẫu độc lập (independent samples t-test) được sử dụng với sự hỗ trợ của phần mềm SPSS. Phương pháp kiểm định mẫu độc lập (independent samples t-test) được thực hiện dựa trên sự khác biệt trung bình của hai nhóm đối tượng (Thọ, 2014).

4. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

4.1. Thực trạng về vấn đề nghiên cứu

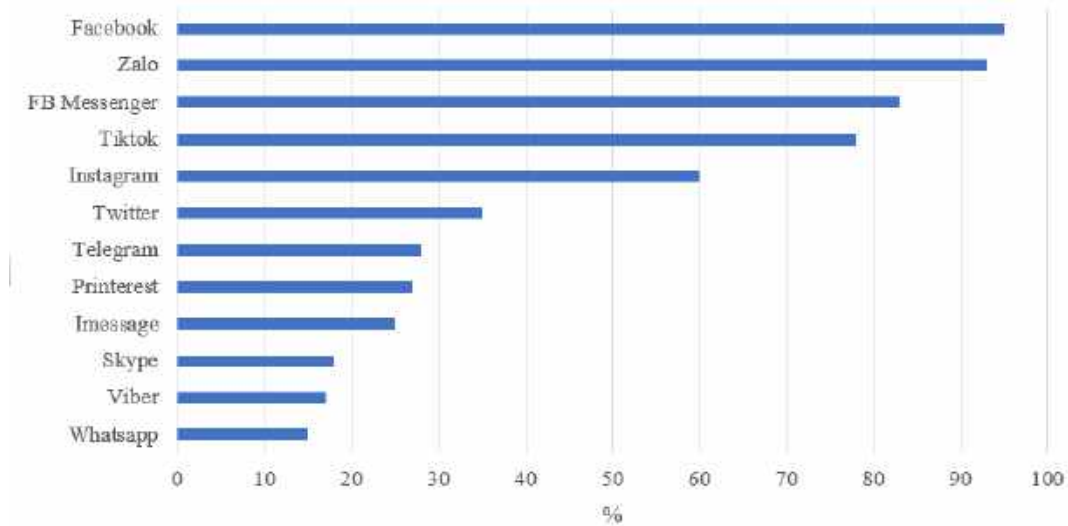
4.1.1. Tổng quan về xu hướng sử dụng mạng xã hội tại Việt Nam



Sơ đồ 1. Các quốc gia dẫn đầu về số lượng người dùng mạng xã hội

Nguồn: Statistica (2023)

Việt Nam có cơ sở hạ tầng internet phát triển mạnh với phạm vi phủ sóng di động ngang bằng với nhiều quốc gia có thu nhập cao trên thế giới (OOSGA, 2023). Trong đó, tỷ lệ sử dụng mạng xã hội ở Việt Nam lên đến hơn 70% dân số (khoảng 72 triệu người năm 2022), con số này đứng hạng thứ 10 trên thế giới và xếp hạng 3 ở khu vực Đông Nam Á. Điều này cho thấy, mạng xã hội được xem là công cụ hiệu quả để cung cấp thông tin và tương tác với khách hàng/sinh viên và các tổ chức bao gồm cả các trường đại học cần phải chú trọng về việc xây dựng chiến lược thương hiệu trên các nền tảng này.

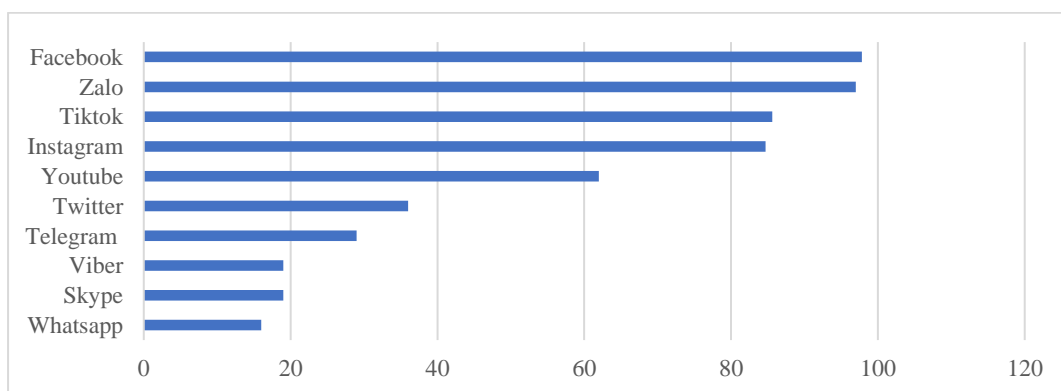


Sơ đồ 2. Các nền tảng mạng xã hội phổ biến tại Việt Nam

Nguồn: OOSGA (2023)

Qua sơ đồ 2, các nền tảng mạng xã hội ở Việt Nam có những đặc trưng giống với các quốc gia trên thế giới, nhưng cũng một số điểm khác biệt cần chú ý. Đầu tiên, Facebook là nền tảng mạng xã hội phổ biến nhất ở Việt Nam với khoảng 95% người dùng mạng xã hội sử dụng. Mặt khác, so với các quốc gia phát triển, mạng xã hội WhatsApp không được sử dụng phổ biến ở Việt Nam. Thay vào đó, Zalo lại là ứng dụng nhắn tin ưa thích của người dùng Việt, xếp hạng thứ 2 với tỷ lệ thâm nhập đạt 92%. Trong khi đó, Whatsapp chỉ chủ yếu được dùng để kết nối với nước ngoài với chưa đến 15% số người sử dụng.

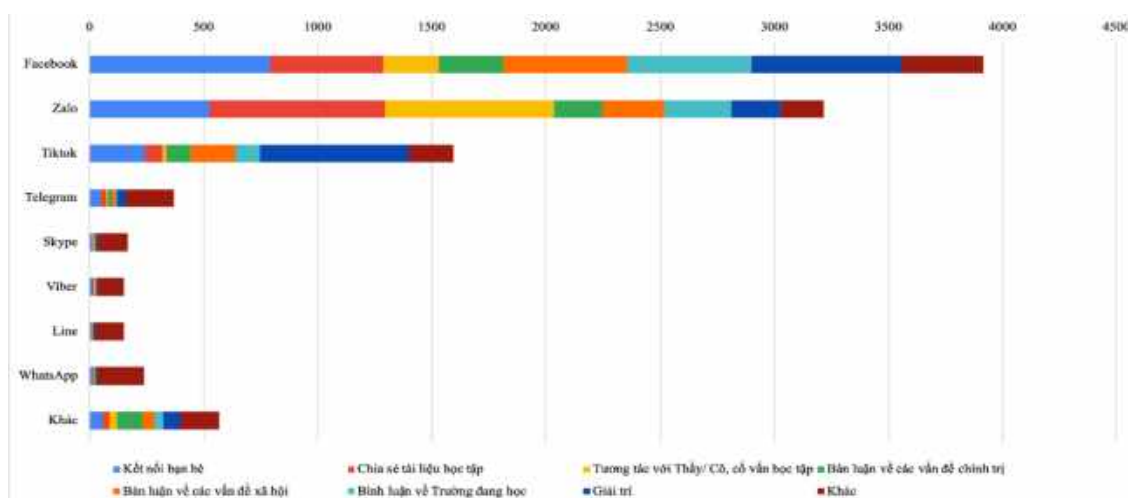
4.1.2. Tổng quan về xu hướng sử dụng mạng xã hội của sinh viên tại các trường đại học ở Việt Nam



Sơ đồ 4. Các nền tảng mạng xã hội được sinh viên Việt Nam sử dụng nhiều nhất

Nguồn: Ban Thư ký Trung ương Hội Sinh viên Việt Nam (2023)

Từ kết quả khảo sát 26.331 sinh viên Việt Nam (Ban Thư ký Trung ương Hội Sinh viên Việt Nam, 2023), Facebook và Zalo là hai nền tảng mạng xã hội phổ biến nhất với tỷ lệ 97,8% và 97% sinh viên sử dụng. Kế tiếp, mạng xã hội Instagram và Tiktok xếp hạng ba và tư, khi được sinh viên truy cập nhiều với tỷ lệ tương ứng là 84.7% và 85.6%. Các nền tảng khác có tỷ lệ truy cập thấp hơn nhiều so với các mạng xã hội trên, gồm Youtube, Twitter, Telegram, Viber, ... Sự phổ biến của các nền tảng này đối với sinh viên tương tự như xu hướng sử dụng mạng xã hội của người dùng Việt Nam. Do đó, tác giả đã lựa chọn khảo sát các nhóm cộng đồng trên nền tảng Facebook vì đây là nền tảng mạng xã hội phổ biến nhất tại Việt Nam (OOSGA, 2023) và được sinh viên sử dụng nhiều nhất (Ban Thư ký Trung ương Hội Sinh viên Việt Nam, 2023).

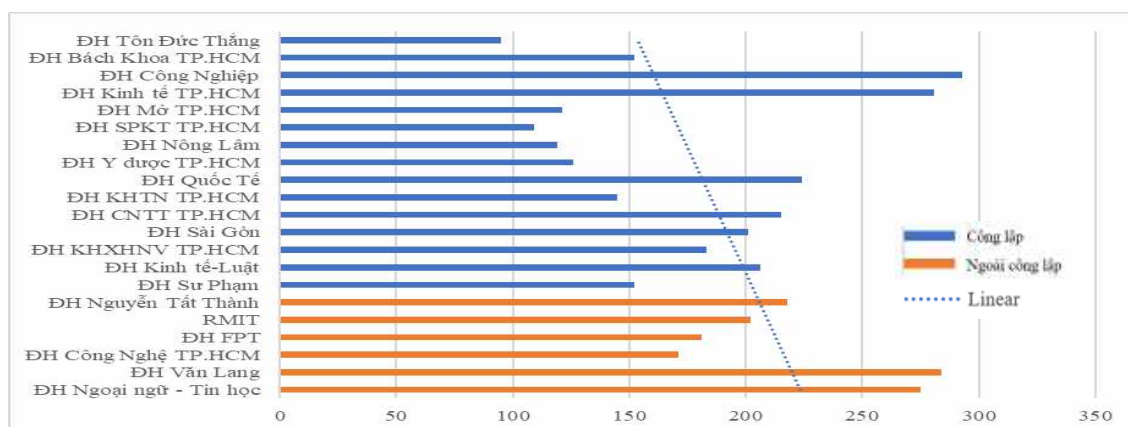


Sơ đồ 5. Các nội dung trao đổi của sinh viên trên các nền tảng mạng xã hội

Nguồn: Phương và nnk. (2023)

Xem xét về các chủ đề được thảo luận trên mạng xã hội, mục đích liên lạc và kết nối bạn bè là được sinh viên quan tâm nhiều nhất (Ban Thư ký Trung ương Hội Sinh viên Việt Nam, 2023). Tiếp theo là giải trí và các bình luận về trường đại học cũng là những vấn đề nổi bật và được sinh viên tương tác thường xuyên (Phương và nnk., 2023). Do đó, các bài viết trên mạng xã hội và sự tương tác của sinh viên đóng vai trò quan trọng trong chiến lược thương hiệu của các trường đại học.

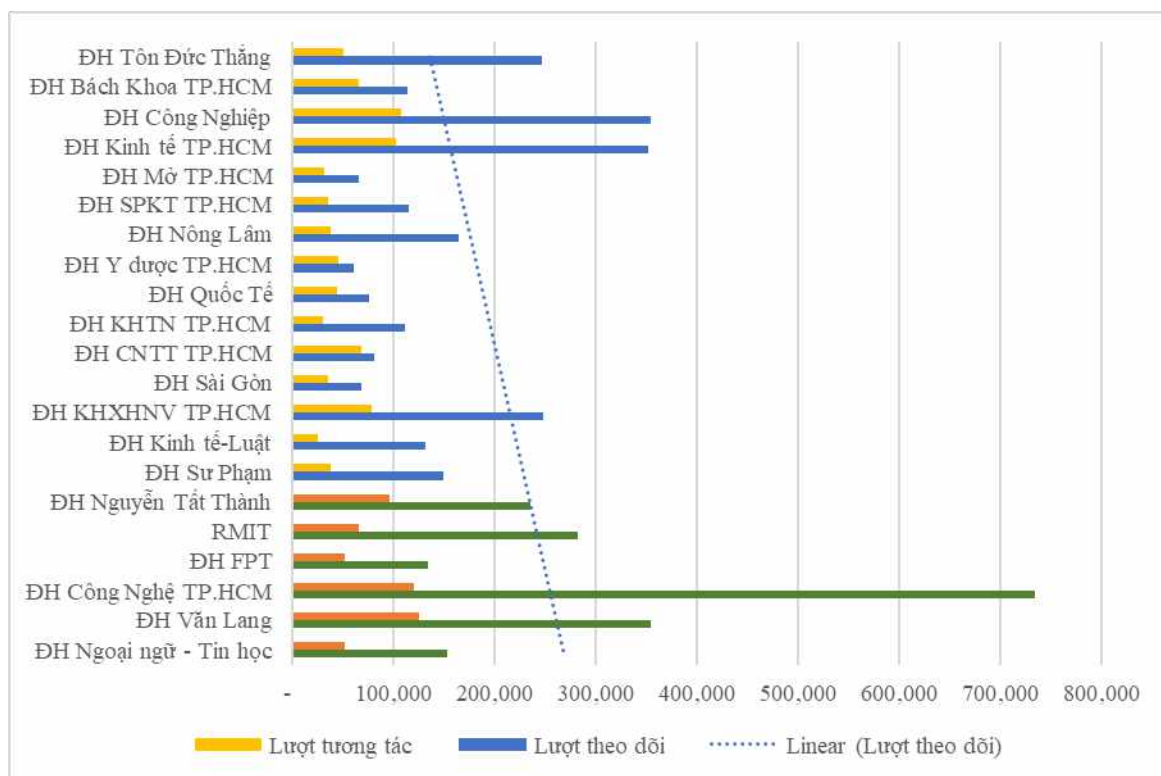
4.2. Kết quả nghiên cứu và thảo luận



Sơ đồ 6. Thống kê số lượng bài viết trên các trang fanpage của một số trường đại học trong mẫu nghiên cứu

Nguồn: Tác giả thu thập dữ liệu

Từ đường dự báo xu hướng (linear) trong sơ đồ 6 cho thấy: số lượng bài viết trong nhóm cộng đồng trường đại học tư thục có xu hướng cao hơn so với các trường đại học công lập. Tương tự, có thể thấy trong sơ đồ 7, lượt theo dõi và tương tác của các thành viên trên các fanpage có xu hướng tăng dần về phía các trường đại học tư thục. Để khẳng định được xu hướng này, tác giả tiến hành thống kê trung bình và kiểm định sự khác biệt trung bình giữa hai nhóm trường đại học.



Sơ đồ 7. Thống kê số lượt theo dõi và tương tác trên các trang fanpage của một số trường đại học trong mẫu nghiên cứu

Nguồn: Tác giả thu thập dữ liệu

Bảng 1. Thống kê trung bình và độ lệch chuẩn của dữ liệu

Tiêu chí	Trung bình		Độ lệch chuẩn	
	Công lập	Ngoài công lập	Công lập	Ngoài công lập
Số bài viết	174,8	221,8	61,0	47,6
Lượt theo dõi	155.733,3	315.333,3	99.159,7	220.714,9
Tổng lượt tương tác	53.102,6	85.016,2	25.949,6	33.140,8
Lượt thích	47.018,4	74.431,8	22.261,4	31.562,8
Lượt chia sẻ	2.569,0	5.497,3	1.238,7	2.464,6
Lượt bình luận	3.515,2	4.920,3	3.502,6	2.064,6

Nguồn: Tác giả tính toán

Kết quả thống kê trung bình (bảng 1) cho thấy trên các fanpage của nhóm trường đại học tư thục có số lượng bài viết trung bình cao hơn so với trong nhóm trường đại học công lập (trung bình 222 bài/6 tháng so với 175 bài/6 tháng). Tương tự, số lượng thành viên truy cập và theo dõi fanpage của các trường đại học tư thục có số lượng theo dõi trung bình (315.333 lượt theo dõi) cao hơn nhiều so với fanpage của các trường đại học công lập (155.733 lượt theo dõi).

Xét về mức độ tương tác, tổng lượt tương tác trung bình với các bài viết trong nhóm trường tư thục cũng cao hơn gấp 1,5 lần so với nhóm trường đại học công lập (53.102 so với 85.016 lượt tương tác). Cụ thể, cả số lượt thích, chia sẻ bài viết và bình luận trong nhóm trường tư thục đều cao hơn so với các trường công lập. Nhìn chung, kết quả thống kê ban đầu cho thấy, nhóm trường đại học ngoài công lập có số lượng đăng tải bài viết thường xuyên hơn và mức độ tương tác của thành viên cao hơn so với nhóm trường đại học công lập.

Bảng 2. Kết quả kiểm định sự khác biệt trung bình bằng phương pháp kiểm định mẫu độc lập (independent sample t-test)

		Kiểm định Levene về phương sai bằng nhau		Kiểm định t-test cho phương sai bằng nhau (không bằng nhau)				
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Khác biệt trung bình	Sai số chuẩn
Quy mô sinh viên	Phương sai bằng nhau	0,834	0,373	-0,943	9	0,358	-4470,5	4740,8
	Phương sai không bằng nhau			-0,821	7,2	0,438	-4470,5	5446,3
Số bài viết	Phương sai bằng nhau	0,744	0,399	-1,686	19,0	0,108	-47,0	27,9
	Phương sai không bằng nhau			-1,880	11,9	0,085	-47,0	25,0
Lượt theo dõi	Phương sai bằng nhau	2,992	0,100	-2,333	19,0	0,031	-159600,0	68423,7
	Phương sai không bằng nhau			-1,704	5,8	0,141	-159600,0	93673,3
Tổng lượt tương tác	Phương sai bằng nhau	1,347	0,260	-2,358	19,0	0,029	-31913,6	13535,7
	Phương sai không bằng nhau			-2,114	7,6	0,069	-31913,6	15097,8
Lượt thích	Phương sai bằng nhau	2,077	0,166	-2,266	19,0	0,035	-27413,4	12098,5
	Phương sai không bằng nhau			-1,943	7,1	0,093	-27413,4	14109,3
Lượt chia sẻ	Phương sai bằng nhau	4,466	0,048	-3,670	19,0	0,002	-2928,3	798,0
	Phương sai không bằng nhau			-2,774	6,0	0,032	-2928,3	1055,8
Lượt bình luận	Phương sai bằng nhau	0,410	0,530	-0,913	19,0	0,373	-1405,1	1539,8
	Phương sai không bằng nhau			-1,137	15,7	0,273	-1405,1	1236,2

Nguồn: Tác giả tính toán

Kết quả kiểm định cho thấy sự khác biệt về số lượng bài viết giữa hai nhóm trường đại học (bảng 2) là có ý nghĩa thống kê với mức ý nghĩa 10%. Tương tự, lượt theo dõi của nhóm trường đại học tư thục cũng cao hơn so với nhóm trường đại học công lập (sig. = 0,031 < 0,05). Khi xét về tổng lượt tương tác, thành viên nhóm trường đại học tư thục tương tác cao hơn so với nhóm trường công lập (sig. = 0,029 < 0,05). Trong đó, sự khác biệt về lượt thích và lượt chia sẻ là có ý nghĩa thống kê (sig. < 0,05), và lượt bình luận thì không có sự khác biệt giữa hai nhóm trường đại học (sig. = 0,373 > 0,05).

Ngoài ra, có thể thấy trong bảng 2, quy mô sinh viên không có sự khác biệt giữa hai nhóm trường. Bên cạnh đó, để đánh giá mối quan hệ giữa mức độ tương tác của sinh viên và quy mô sinh viên ở các nhóm trường đại học, tác giả thực hiện kiểm định bổ sung về tỷ lệ của tương tác/tổng số sinh viên của nhà trường (Bảng 3).

		Kiểm định Levene về phương sai bằng nhau		Kiểm định t-test cho phương sai bằng nhau (không bằng nhau)				
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Khác biệt trung bình	Sai số chuẩn
Lượt theo dõi/ quy mô sinh viên	Phương sai bằng nhau	2,319	0,144	-1,688	19	0,108	-5,414	3,207
	Phương sai không bằng nhau			-1,410	6,832	0,202	-5,414	3,839
Tổng lượt tương tác/ quy mô sinh viên	Phương sai bằng nhau	1,288	0,271	-0,407	19	0,689	-0,452	1,110
	Phương sai không bằng nhau			-0,554	18,620	0,586	-0,452	0,815
Lượt thích/ quy mô sinh viên	Phương sai bằng nhau	1,459	0,242	-0,275	19	0,786	-0,281	1,023
	Phương sai không bằng nhau			-0,385	18,978	0,704	-0,281	0,730
Lượt chia sẻ/ quy mô sinh viên	Phương sai bằng nhau	2,077	0,166	-1,806	19	0,087	-0,118	0,065
	Phương sai không bằng nhau			-1,347	5,956	0,227	-0,118	0,088
Lượt bình luận/ quy mô sinh viên	Phương sai bằng nhau	0,283	0,601	-0,693	19	0,497	-0,044	0,064
	Phương sai không bằng nhau			-0,746	10,913	0,471	-0,044	0,059

Kết quả từ bảng 3 cho thấy mặc dù sự khác nhau giữa hai nhóm trường đại học về tỷ lệ lượt theo dõi/quy mô sinh viên và lượt chia sẻ/quy mô sinh viên là có ý nghĩa thống kê ($\text{sig} < 0,10$). Điều này chỉ ra rằng quy mô sinh viên chỉ có tương quan với lượt theo dõi của sinh viên trên mạng xã hội, chứ không có mối quan hệ có ý nghĩa đối với mức độ tương tác (tổng lượt tương tác, thích và bình luận) của sinh viên. Hay nói cách khác, trường đại học có quy mô sinh viên càng cao không có tương quan với số lượng tương tác của sinh viên trên mạng xã hội.

5. KẾT LUẬN VÀ HÀM Ý QUẢN TRỊ

Nghiên cứu đã chứng minh sự khác biệt về chiến lược đăng tải bài viết và hiệu quả tương tác của sinh viên trên mạng xã hội giữa hai nhóm trường đại học. Cụ thể, các bài viết trong các fanpage trường ĐH tư thực được đánh giá có số lượng bài viết cao hơn, và mức độ tương tác (lượt theo dõi, thích và chia sẻ) của các thành viên cũng cao hơn so với các trường công lập. Tuy nhiên, sự cạnh tranh ngày càng tăng buộc các cơ sở GDĐH, cả công lập và tư thực, cần hiểu rõ vai trò quan trọng của các bài viết trên mạng xã hội, qua đó nâng cao nhận thức về thương hiệu. Vì vậy, một số hàm ý quản trị được đề xuất dựa trên kết quả phân tích thực trạng của từng nhóm trường ĐH.

Đối với các nhà quản trị thương hiệu của trường đại học công lập, việc tập trung hơn vào việc phát triển các bài viết thương hiệu của họ trên nền mạng xã hội là rất quan trọng về cả số lượng bài viết và gia tăng hoạt động tương tác của thành viên. Cụ thể, các trường đại học công

lập nên thành lập nhóm chuyên trách để đăng tải bài viết thường xuyên và hiệu quả hơn trên mạng xã hội. Quan trọng hơn nữa, việc tổ chức thêm nhiều hoạt động cho phép sinh viên tương tác và đóng góp nguồn lực là rất cần thiết, như: thiết kế các bài viết thảo luận, phỏng vấn, trò chuyện trực tiếp, đánh giá trực tuyến, nhận xét và bình chọn (Shulga và nnk., 2021); khuyến khích các thành viên chia sẻ thông tin về nhà trường; và hỗ trợ các thành viên khác để nâng cao trải nghiệm của họ về thương hiệu (France và nnk., 2020).

Đối với các trường đại học ngoài công lập, mặc dù phân tích cho thấy các nhóm cộng đồng trường đại học tư thục đầu tư nhiều hơn vào hoạt động marketing trên mạng xã hội so với các trường công lập, như đăng tải số lượng bài viết nhiều hơn, và cho phép sinh viên tương tác tích cực hơn trên fanpage. Tuy nhiên, để gia tăng hiệu quả đăng tải bài viết, cần có kế hoạch đăng tải bài viết vào một số khung giờ cố định trong ngày, nhưng không nên quá nhiều vì số lượng bài viết quá nhiều có thể dẫn đến kết quả không mong đợi đến cảm xúc cá nhân và gây khó khăn cho cá nhân tìm kiếm thông tin mong muốn (Peruta và nnk., 2017). Ngoài ra, các nhà quản trị trong nhóm cộng đồng trường đại học tư thục có thể xem xét duy trì số lượng bài viết thông qua hình thức các bình luận theo từng nhóm chủ đề và gắn hashtag (#) để giúp cho các thành viên dễ dàng tìm kiếm thông tin một cách nhanh chóng. Hơn thế nữa, vai trò của đội ngũ quản trị truyền thông trường ĐH là rất quan trọng để kịp thời tiếp nhận ý kiến, nắm bắt thông tin, hỗ trợ và phản hồi nhanh chóng cho sinh viên. Điều này thể hiện sự quan tâm từ phía nhà trường và tăng cường mối quan hệ giữa sinh viên với trường đại học, từ đó nâng cao hiệu quả truyền thông qua các bài viết.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Ahmed Zebal, M., & Goodwin, D. R. (2012). Market orientation and performance in private universities. *Marketing Intelligence and Planning*, 30(3), 339-357.
2. Ban Thư ký Trung ương Hội Sinh viên Việt Nam. (2023). *Lối sống và định hướng giá trị của sinh viên hiện nay*. Retrieved from https://doanthanhvien.vn/tin-tuc/hoi-sinh-vien-viet-nam/hon-85_-sinh-vien-duoc-khao-sat-len-mang-xa-hoi-hang-ngay-voi-muc-dich-gi
3. Bélanger, C. H., Bali, S., & Longden, B. (2014). How Canadian universities use social media to brand themselves. *Tertiary Education Management*, 20(1), 14-29. doi:10.1080/13583883.2013.852237
4. Chính phủ. (2013). Nghị định số 72/2013/NĐ-CP của Chính phủ: quản lý, cung cấp, sử dụng dịch vụ internet và thông tin trên mạng. *Văn phòng Chính phủ*, Ban hành ngày 17/5/2013.
5. Chính phủ. (2015). Nghị định số 16/2015/NĐ-CP của Chính phủ: Quy định cơ chế tự chủ của đơn vị nghiệp công lập. *Văn phòng Chính phủ*, ban hành ngày 14/02/2015.
6. Farhat, K., Mokhtar, S. S. M., & Salleh, S. B. M. (2021). Role of brand experience and brand affect in creating brand engagement: a case of higher education institutions (HEIs). *Journal of Marketing for Higher Education*, 31(1), 107-135. doi:10.1080/08841241.2020.1759753
7. France, C., Grace, D., Lo, I. J., & Carlini, J. (2020). Exploring the interplay between customer perceived brand value and customer brand co-creation behaviour dimensions. *Journal of Brand Management*, 27(4), 466-480. doi:10.1057/s41262-020-00194-7
8. Hossain, S., & Sakib, M. N. (2016). The Impact of Social Media Marketing on University Students Brand Loyalty. *International Journal of Marketing & Business Communication*, 5(3).
9. Khoa, T. T. (2013). Quản trị thương hiệu trường đại học trong bối cảnh Việt Nam: từ góc nhìn theo lý thuyết đặc trưng thương hiệu. *Tạp chí phát triển KH&CN*, 16(2), 117-126.
10. Lund, B. (2019). Universities engaging social media users: an investigation of quantitative relationships between universities' Facebook followers/interactions and university attributes. *Journal of Marketing for Higher Education*, 29(2), 251-267. doi:http://dx.doi.org/10.1080/08841241.2019.1641875

11. Naidu, P., & Derani, N. E. S. (2016). A comparative study on quality of education received by students of private universities versus public universities. *Procedia Economics Finance*, 35, 659-666.
12. OOSGA. (2023). *Social Media in Vietnam - 2023 Stats & Platform Trends*. Retrieved from <https://oosga.com/socialmedia/vnm/#:~:text=Vietnam%20boasts%20a%20highly%20developed,s martphones%20to%20access%20the%20internet>.
13. Park, D.-H., Lee, J., & Han, I. (2007). The effect of online consumer reviews on consumer purchasing intention: The moderating role of involvement. *International journal of electronic commerce*, 11(4), 125-148.
14. Perera, C. H., Nayak, R., & Nguyen, L. T. V. (2020). Social brand engagement and brand positioning for higher educational institutions: an empirical study in Sri Lanka. *Journal of Marketing for Higher Education*. doi:10.1080/08841241.2020.1841068
15. Peruta, A., & Shields, A. B. (2017). Social media in higher education: Understanding how colleges and universities use Facebook. *Journal of Marketing for Higher Education*, 27(1), 131-143. doi:10.1080/08841241.2016.1212451
16. Phuong, V. N., Nhĩ, N. X., Tùng, T. T., & Hằng, T. T. L. (2023). Ứng dụng mạng xã hội trong việc định hướng dư luận sinh viên tại các trường đại học ở Việt Nam. *Tạp chí Khoa học & Công nghệ*, 5(3).
17. Pinar, M., Girard, T., & Basfirinci, C. (2020). Examining the relationship between brand equity dimensions and university brand equity. *International Journal of Educational Management*, 34(7), 1119-1141. doi:10.1108/IJEM-08-2019-0313
18. Rodriguez, M., Peterson, R. M., & Krishnan, V. (2012). Social media's influence on business-to-business sales performance. *Journal of Personal Selling Sales Management*, 32(3), 365-378.
19. Rutter, R., Roper, S., & Lettice, F. (2016). Social media interaction, the university brand and recruitment performance. *Journal of Business Research*, 69(8), 3096. doi:10.1016/j.jbusres.2016.01.025
20. Shulga, L. V., Busser, J. A., Bai, B., & Kim, H. (2021). Branding Co-Creation with Consumer-Generated Advertising: Effect on Creators and Observers. *Journal of Advertising*, 1-19.
21. Thọ, N. Đ. (2014). *Giáo trình phương pháp nghiên cứu khoa học trong kinh doanh*. Nhà xuất bản Tài chính.
22. Tổng cục thống kê. (2022). *Niên giám thống kê năm 2022*. Truy cập ngày 1/7/2023 tại trang: https://www.gso.gov.vn/wp-content/uploads/2023/06/Sach-Nien-giam-TK-2022-update-8.7_compressed-3.pdf.

ĐÁNH GIÁ MỨC ĐỘ HÀI LÒNG CỦA KHÁCH HÀNG TẠI SIÊU THỊ BÁCH HÓA XANH - NGHIÊN CỨU TẠI BÌNH DƯƠNG

Phạm Thị Thanh Thủy¹, Hoàng Nguyên Phương¹, Nguyễn Thanh Nguyên²

1. Khoa Kinh tế, Trường Đại học Thủ Dầu Một, liên hệ email: thuyptt@tdmu.edu.vn

2. Khoa Tài chính – Ngân hàng – Kế toán, Trường Đại học Hùng Vương Tp HCM

TÓM TẮT

Sự hài lòng của khách hàng đối với sản phẩm và chất lượng dịch vụ là nhân tố quan trọng trong đánh giá sự thành công của doanh nghiệp. Một trong số phương châm của người Nhật “khách hàng là thượng đế”, lấy khách hàng là trung tâm, là đối tượng mà doanh nghiệp hướng tới. Điều này có nghĩa là khách hàng là ưu tiên hàng đầu. Nghiên cứu này được thực hiện nhằm đánh giá mức độ hài lòng của khách hàng tại các siêu thị Bách Hóa Xanh trên địa bàn Tỉnh Bình Dương. Trên cơ sở thu thập số liệu từ 405 khách hàng có mua hàng tại siêu thị Bách Hóa Xanh. Nghiên cứu sử dụng mô hình hồi qui tuyến tính. Kết quả nghiên cứu cho thấy 5 nhân tố ảnh hưởng đến sự hài lòng của khách hàng: (1) Độ tin cậy, (2) Tính hữu hình, (3) Tương tác nhân viên, (4) Tính chuyên nghiệp, (5) Thông tin phản hồi.

Từ khóa: Khách hàng, sự hài lòng, siêu thị Bách Hóa Xanh.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Sự hài lòng của khách hàng đã trở thành yếu tố quan trọng để tạo nên lợi thế cạnh tranh cho doanh nghiệp. Phương châm hiện nay của các doanh nghiệp là phải thỏa mãn nhu cầu của khách hàng hay nói khác hơn là làm cho khách hàng hài lòng về chất lượng dịch vụ của doanh nghiệp mình vì khách hàng là nguồn doanh thu và lợi nhuận của doanh nghiệp. Khi khách hàng thỏa mãn với dịch vụ hay hàng hóa của doanh nghiệp thì khả năng họ mua tiếp tục mua hàng rất cao. Hơn nữa, khi họ thỏa mãn thì họ có xu hướng nói tốt về dịch vụ của công ty với khách hàng khác. Sự thỏa mãn của người tiêu dùng đối với dịch vụ là cảm xúc đối với công ty kinh doanh dịch vụ dựa trên từng tiếp xúc hay giao dịch với công ty đó (Bitner & Hubbert, 1994).

Bách Hoá Xanh (BHX) là chuỗi siêu thị mini chuyên bán thực phẩm tươi sống và nhu yếu phẩm của Công ty Cổ phần Thế giới Di động. Bách Hóa Xanh được đưa vào thử nghiệm cuối năm 2015, là chuỗi cửa hàng chuyên bán lẻ thực phẩm tươi sống (thịt, cá, rau, củ, quả...) và nhu yếu phẩm với hơn 1.824 siêu thị tại 21 tỉnh thành trên khắp Việt Nam. Về chiến lược kinh doanh, Bách Hóa Xanh đã tập trung đáp ứng ba lựa chọn hàng đầu của người tiêu dùng khi chọn mua thực phẩm hiện nay. Đó là đảm bảo chất lượng sản phẩm, nguồn gốc xuất xứ rõ ràng nhưng giá cả luôn rẻ, thậm chí rẻ hơn các chợ truyền thống. Cùng với đó, đội ngũ nhân viên thân thiện, nhiệt tình đã giúp Bách Hóa Xanh thu hút và giữ chân khách hàng.

Đánh giá sự hài lòng của khách hàng đối với Siêu thị bách hóa xanh tại Bình Dương là rất cần thiết. Kết quả nghiên cứu giúp doanh nghiệp có chiến lược tốt hơn trong việc nâng cao sự hài lòng của khách hàng trong thời gian tới.

2. CƠ SỞ LÝ THUYẾT VÀ MÔ HÌNH NGHIÊN CỨU

2.1. Các khái niệm

Khách hàng

Theo Peter Drucker (1954), “*Khách hàng của một doanh nghiệp là một tập hợp những cá nhân, nhóm người, doanh nghiệp, ... có nhu cầu sử dụng sản phẩm, dịch vụ của doanh nghiệp và mong muốn được thỏa mãn nhu cầu đó*”.

Nguyễn Bách Khoa (2011), “*Khách hàng là tập hợp những người có nhu cầu và tiềm năng về sản phẩm của một công ty, và họ có khả năng thanh toán để đáp ứng nhu cầu đó*”.

Khách hàng có thể hiểu là tất cả các người có nhu cầu sử dụng hàng hóa, dịch vụ và có khả năng thanh toán để đáp ứng nhu cầu của họ.

Sự hài lòng của khách hàng

Theo Bachelet (1995), “*sự hài lòng của khách hàng là một phản ứng mang tính cảm xúc của khách hàng đáp lại kinh nghiệm của họ đối với một sản phẩm hay dịch vụ*”. Oliver (1997) nêu quan điểm, sự hài lòng của khách hàng là sự phản ứng của người tiêu dùng đối với việc đáp ứng những mong muốn của họ. Chung quan điểm này, Zeithaml và Bitner (2000) cho rằng, “*sự hài lòng của khách hàng là sự đánh giá của khách hàng thông qua một sản phẩm hoặc dịch vụ đáp ứng được mong muốn và yêu cầu của họ*”. Philip Kotler (2001), sự hài lòng của khách hàng là mức độ của trạng thái cảm giác của một người bắt nguồn từ việc so sánh kết quả thu được từ việc tiêu dùng sản phẩm hoặc dịch vụ với những kỳ vọng mong muốn. Kỳ vọng được xem như là ước mong hay mong đợi của con người, nó bắt nguồn từ nhu cầu cá nhân, kinh nghiệm trước đó và thông tin bên ngoài như: quảng cáo, thông tin từ bạn bè, gia đình, trong đó nhu cầu cá nhân là yếu tố được hình thành từ nhận thức của con người mong muốn thỏa mãn cái gì đó như nhu cầu thông tin liên lạc, ăn uống, nghỉ ngơi,...

Như vậy có thể hiểu *sự hài lòng của khách hàng là việc so sánh kết quả giữa lợi ích thực tế tiêu dùng sản phẩm, dịch vụ với kỳ vọng về sản phẩm, dịch vụ của khách hàng*.

Chất lượng dịch vụ

Gronroos (1984) xem xét chất lượng dịch vụ được đánh giá trên hai khía cạnh, đó là chất lượng kỹ thuật (nói đến những gì được phục vụ) và chất lượng chức năng (chúng được phục vụ như thế nào). Trong nghiên cứu năm 1998, ông mô tả chất lượng dịch vụ nhận thấy được là sự khác biệt giữa chất lượng dịch vụ mong đợi và chất lượng dịch vụ nhận được.

Parasurman, Zeithaml và Berry (1988), “*Chất lượng dịch vụ là khoảng cách mong đợi về sản phẩm dịch vụ của khách hàng và nhận thức, cảm nhận của họ khi sử dụng qua sản phẩm dịch vụ đó*”. Ông giải thích rằng để biết được sự dự đoán của khách hàng thì tốt nhất là nhận dạng và thấu hiểu những mong đợi của họ. Việc phát triển một hệ thống xác định được những mong đợi của khách hàng là cần thiết, sau đó mới tạo một chiến lược chất lượng dịch vụ hiệu quả.

Vậy, chất lượng dịch vụ là khoảng cách của sự mong đợi giữa chất lượng của sản phẩm và cảm nhận của khách hàng khi họ sử dụng qua sản phẩm đó.

2.2. Lược khảo các nghiên cứu trước

Torlak, Uzkurt & Ozmen (2010), tập trung vào nghiên cứu các khía cạnh chất lượng dịch vụ của khách hàng trong siêu thị và cửa hàng giảm giá. Tổng cộng có 891 bảng câu hỏi, 682 cho siêu thị và 209 cho các cửa hàng giảm giá, đã được phân tích. Kết quả 28 biến quan sát với tổ yếu tố ảnh hưởng đến chất lượng dịch vụ tại cửa hàng tạp hóa gồm: (1) Tương tác cá nhân, (2) Độ tin cậy, (3) Các khía cạnh vật lý, (4) chính sách cửa hàng.

Sarah Wambui Kimani et al (2012), nghiên cứu về “nhận thức của khách hàng về chất lượng dịch vụ tại các siêu thị và các cửa hàng nhỏ ở Kenya. Kết quả 3 nhóm nhân tố ảnh hưởng đến là: (1) Sự hữu hình, (2) Khả năng đáp ứng, (3) Độ tin cậy

Dhanashree Nagar (2016), nghiên cứu xác nhận rằng các thông số chất lượng dịch vụ bán lẻ đóng vai trò quan trọng trong việc xác định sở thích của người tiêu dùng. Sự hài lòng của khách hàng cũng dựa trên hiệu quả của các dịch vụ do các nhà bán lẻ cung cấp. Kết quả 5 yếu tố ảnh hưởng đến sự hài lòng của khách hàng gồm: (1) độ tin cậy: gồm các thông tin liên quan đến sản phẩm, ưu đãi, khuyến mãi tại cửa hàng, khả năng giao tiếp thông tin kịp thời và chính xác, quản lý hàng tồn kho; (2) Đảm bảo: gồm các thông tin liên quan đến chất lượng sản phẩm, giá cả. (3) Khả năng đáp ứng gồm các thông tin liên quan đến trong bày hàng hóa, cơ sở vật chất, trang thiết bị cửa hàng. (4) Đồng cảm gồm các thông tin liên quan đến thái độ của nhân viên, trang phục làm việc và sẵn sàng giúp đỡ khách hàng. (5) Phản hồi gồm các thông tin liên quan đến các chính sách đổi trả, hậu mãi, xử lý khiếu nại.

Đào Xuân Khuong (2014), khẳng định được năm yếu tố cấu thành chất lượng dịch vụ của siêu thị chuyên doanh trên địa bàn thành phố Hà Nội. Cụ thể là: (1) sự tin cậy, (2) tính hữu hình, (3) tương tác nhân viên, (4) khả năng giải quyết khiếu nại, (5) tính chuyên nghiệp. Mức độ tác động của các yếu tố là khác nhau và được xác định cụ thể. Cả năm yếu tố đều có tác động tích cực (thuận chiều), trong đó tác động của sự tin cậy là mạnh nhất.

Võ Minh Sang (2015), nghiên cứu được tiến hành ở 138 người tiêu dùng trên địa bàn thành phố Cần Thơ đã từng mua sắm ở siêu thị Big C Cần Thơ. Kết quả nghiên cứu cho thấy có bảy nhân tố ảnh hưởng đến sự hài lòng của khách hàng gồm: (1) Mặt bằng, (2) Hàng hóa, (3) Nhân viên, (4) Trưng bày, (5) Giá cả, (6) An toàn, (7) Dịch vụ khách hàng.

2.3. Mô hình nghiên cứu

Kế thừa mô hình nghiên cứu Dhanashree Nagar (2016) và Sarah Wambui Kimani et al (2012). Tác giả đề xuất mô hình nghiên cứu đánh giá sự hài lòng của khách hàng tại siêu thị Bách Hóa Xanh gồm 5 nhân tố: (1) Độ tin cậy, (2) Tính hữu hình, (3) Tương tác nhân viên, (4) Tính chuyên nghiệp, (5) Thông tin phản hồi.

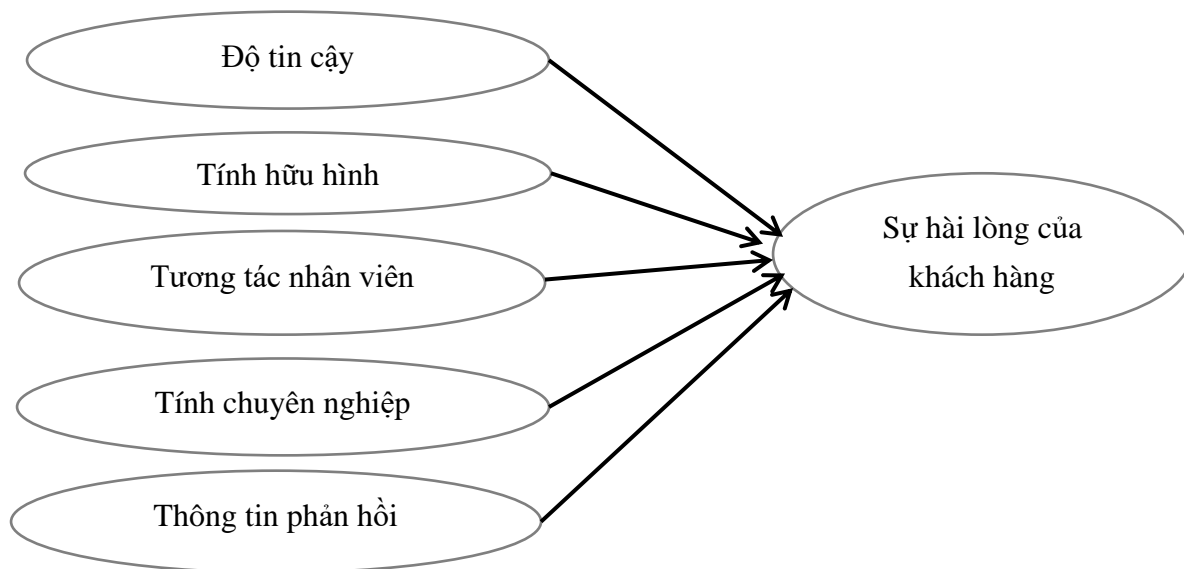
Độ tin cậy: Khả năng thực hiện dịch vụ đã hứa hẹn một cách đáng tin cậy và chính xác bao gồm: các chính sách bán hàng, thông tin về sản phẩm, giá cả, khả năng giao tiếp thông tin kịp thời. Độ tin cậy của khách hàng càng cao sẽ làm cho khách hàng hài lòng về mua sắm tại siêu thị càng cao.

Tính hữu hình: là điều kiện vật chất, thiết bị và hình thức bên ngoài của nhân viên phục vụ như: vị trí mặt bằng kinh doanh, bố trí hàng hóa, cơ sở vật chất hiện đại, hình ảnh bên ngoài của nhân viên. Tính hữu hình tác động tích cực đến khách hàng khi ghé siêu thị, khách hàng sẽ hài lòng cao hơn khi đến nơi mua sắm sạch đẹp, dễ tìm được hàng hóa, trang thiết bị hiện đại, vị trí thuận tiện.

Tương tác của nhân viên: thái độ của nhân viên đối với khách hàng. Theo Cuolter et al (2002) , người lao động có hành vi tích cực thể hiện sự tăng tốc độ đáp ứng nhu cầu của khách hàng và đảm bảo nhân viên thân thiện, tôn trọng khách hàng. Sự kết nối giữa người tiêu dùng và doanh nghiệp phụ thuộc rất lớn vào hành vi của nhân viên. Thái độ tích cực của nhân viên mang lại sự đánh giá cao hơn từ khách hàng dành cho doanh nghiệp.

Tính chuyên nghiệp: nhân viên xử lý chuyên nghiệp tạo lòng tin cho khách hàng, cung cấp cho khách hàng những thông tin cần thiết, nhạy cảm với nhu cầu của khách hàng sẽ giúp khách hàng an tâm và khuyến khích nhu cầu mua của khách hàng. Tính chuyên nghiệp đồng biến với sự hài lòng của khách.

Thông tin phản hồi: xử lý các thông tin phản hồi từ khách hàng một cách chuyên nghiệp. Khách hàng cảm thấy rằng thông tin phản hồi của họ được xử lý nghiêm túc. Khi khách hàng được tôn trọng thì thiện cảm của họ sẽ gia tăng làm sự hài lòng của họ về siêu thị cũng tăng.



Hình 1: Mô hình lý thuyết đánh giá sự hài lòng của khách hàng.

Nguồn: Tác giả đề xuất, 2024

3. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Đối tượng nghiên cứu: là khách hàng có mua hàng tại Bách Hóa Xanh - Bình Dương. Thời gian khảo sát từ tháng 2/2024 đến tháng 4/2024. Bảng câu hỏi được xây dựng gồm 25 biến quan sát, sử dụng thang đo Renis Likert (1932).

Kích thước mẫu: Dựa theo nghiên cứu của Hair và cộng sự (1998), phương pháp xác định kích thước mẫu áp dụng dựa theo phân tích nhân tố khám phá EFA (Exploratory Factor Analysis), kích thước mẫu tối thiểu là gấp 5 lần tổng số biến quan sát hay tổng số câu hỏi khảo sát.

$$\text{Kích thước mẫu} = \text{số biến quan sát} \times 5 = 19 \times 5 = 95$$

Để đảm bảo tính đại diện cho nghiên cứu, nhóm tác giả khảo sát với kích thước mẫu là 450 mẫu, số mẫu hợp lệ là 405 mẫu (45 mẫu không hợp lệ).

Hình thức khảo sát online, dựa trên bảng câu hỏi đã chuẩn bị sẵn.

Phương pháp chọn mẫu: phi xác suất – thuận tiện

Phương pháp phân tích: Số liệu thu thập được sẽ xử lý bằng phần mềm SPSS.24. Các kỹ thuật đánh giá độ tin cậy bằng hệ số tin cậy Cronbach's Alpha, phân tích nhân tố khám phá EFA, phân tích hồi quy tuyến tính.

4. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

4.1. Kết quả nghiên cứu

➤ Kiểm định độ tin cậy thang đo Cronbach's Alpha

Bảng 1. Kết quả kiểm định độ tin cậy Cronbach's Alpha (Cronbach's Alpha = 0,871)

Biến quan sát	Tương quan biến tổng	Cronbach's Alpha
Độ tin cậy		
TC1: Siêu thị đảm bảo chất lượng dịch vụ, giá cả như niêm yết.	0,572	0,807
TC2: Hàng hóa luôn đầy đủ khi khách hàng yêu cầu	0,505	0,860
TC3: Các chính sách bán hàng được tuân thủ	0,510	0,842
Tính hữu hình		
HH1: Siêu thị có trang thiết bị hiện đại, đẹp mắt	0,521	0,867
HH2: Thiết kế siêu thị dễ cho khách hàng tìm được sản phẩm muốn mua	0,450	0,865
HH3: Siêu thị có chỗ để xe cho khách hàng rộng rãi, an toàn.	0,432	0,866
HH4: Vị trí siêu thị thuận lợi	0,421	0,867
HH5: Có bảng giá đầy đủ và đúng vị trí	0,450	0,865
Sự tương tác		
TT1: Nhân viên luôn thân thiện khi tiếp xúc với khách hàng.	0,441	0,866
TT2: Nhân viên chủ động cung cấp thông tin cần thiết cho khách hàng.	0,440	0,886
TT3: Nhân viên nhiệt tình, vui vẻ khi khách hàng khiếu nại.	0,480	0,870
TT4: Nhân viên thanh toán nhanh chóng cho khách hàng.	0,329	0,869
Tính chuyên nghiệp		
CN1: Nhân viên có đủ khả năng giải quyết những thắc mắc của khách hàng.	0,593	0,870
CN2: Nhân viên cung cấp dịch vụ cho khách hàng nhanh chóng, chu đáo.	0,632	0,892
CN3: Nhân viên tư vấn cho khách hàng sử dụng sản phẩm và xử lý sự cố sau mua	0,607	0,815
CN4: Nhân viên nhạy cảm với từng nhu cầu của khách hàng.	0,637	0,854
Thông tin phản hồi		
PH1: Siêu thị luôn lắng nghe ý kiến của khách hàng	0,466	0,865
PH2: Giải quyết khiếu nại nhanh chóng	0,458	0,865
PH3: Sẵn sàng nhận, đổi hàng hóa do lỗi kỹ thuật	0,496	0,864
Sự hài lòng của khách hàng		
HL1: Tôi hài lòng khi mua hàng tại siêu thị Bách Hóa Xanh	0,712	0,775
HL2: Tôi sẽ thường xuyên mua sắm tại siêu thị.		
HL3: Tôi sẽ giới thiệu siêu thị này cho bạn bè, người thân.	0,713	0,774
	0,695	0,791

Nguồn: Kết quả khảo sát, 2024

Phân tích hệ số tin cậy Cronbach's Alpha dùng để loại biến không thích hợp. Theo Nguyễn Đình Thọ (2013), hệ số tin cậy Cronbach's Alpha nằm trong khoảng $0,6 \leq \text{Cronbach's Alpha} \leq 0,95$ và tương quan biến tổng $> 0,3$ là đạt yêu cầu. Kết quả kiểm định thang đo được thể hiện trên bảng 1 cho thấy các biến quan sát đều đạt, không có biến loại.

➤ Phân tích yếu tố khám phá EFA

Sau khi phân tích hệ số tin cậy Cronbach's Alpha, các thang đo được đánh giá tiếp theo bằng phương pháp phân tích yếu tố khám phá EFA. Trong nghiên cứu này, phương pháp trích yếu tố Principal Component với phép quay Varimax sẽ được sử dụng để phân tích nhân tố.

Phân tích nhân tố được sử dụng khi hệ số Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) có giá trị lớn hơn 0.5 (Garson, 2003). Kiểm định Bartlett's có Sig = 0.000 nhỏ hơn mức 0.05 đạt độ tin cậy với mức ý nghĩa cho phép, cho thấy điều kiện cần để áp dụng phân tích nhân tố là các biến phải có tương quan với nhau đạt yêu cầu.

Bảng 2: Kết quả phân tích yếu tố khám phá EFA

Biến quan sát	Yếu tố				
	1	2	3	4	5
HH1	0,822				
HH4	0,805				
HH3	0,800				
HH5	0,797				
HH2	0,806				
CN1		0,892			
CN4		0,876			
CN2		0,726			
CN3		0,708			
TT4			0,703		
TT2			0,780		
TT1			0,746		
TT3			0,660		
PH1				0,794	
PH3				0,800	
PH2				0,850	
TC1					0,753
TC3					0,835
TC2					0,721

Eigenvalue = 1,120 Trích phương sai = 77,346% KMO = 0,822 Sig. = 0.00

Nguồn: Kết quả khảo sát, 2024

Chỉ số KMO = 0,822 > 0,5 cho thấy điều kiện đủ để phân tích nhân tố là thích hợp.

Kết quả EFA cho thấy có 5 nhân tố được trích tại Eigenvalues là 1,120 và tổng phương sai trích được là 77,346% > 50%, điều này nói lên rằng 5 nhân tố được trích ra này có thể giải thích được 77,346 % biến thiên của dữ liệu, đây là kết quả chấp nhận được. Trong 5 nhóm nhân tố không có sự sáo trộn nhiều nên các nhân tố này giữ nguyên tên nhóm.

➤ **Kiểm định thang đo của sự hài lòng khách hàng**

Bảng 3. Kết quả EFA cho thang đo sự vừa lòng

Biến quan sát	Yếu tố	
	1	
HL2		0,876
HL1		0,875
HL3		0,865

Trích phương sai = 76,015% KMO = 0,728 Sig. = 0.00

Nguồn: Kết quả khảo sát, 2024

Kết quả bảng 3 cho thấy các biến quan sát đều đạt yêu cầu (>0,5), không có biến bị loại. Phân tích EFA cũng phù hợp vì tổng phương sai trích = 76,015% (> 50%), KMO = 0,728 (>0,5), Sig trong kiểm định Bartlett = 0,00 (<0,05).

Từ kiểm định hệ số Cronbach's Alpha và phân tích EFA cho thấy mô hình nghiên cứu sự hài lòng của khách hàng gồm 5 nhóm nhân tố với 19 biến độc lập và 3 biến phụ thuộc.

➤ Phân tích hồi qui tuyến tính

Bảng 4. Kết quả hồi qui

Nhân tố	Hệ số chuẩn hóa Beta	Mức ý nghĩa Sig	Hệ số phóng đại phương sai (VIF)
Hằng số		0,000	
TC	0,184	0,003	1,519
HH	0,085	0,004	1,043
CN	0,121	0,000	1,941
TT	0,091	0,009	1,615
PH	0,144	0,017	1,465

Số quan sát: 405

Hệ số tương quan mẫu: 0,722

Hệ số R²: 0,522

Nguồn: Kết quả khảo sát, 2024

Nếu hệ số phóng đại phương sai VIF (variance inflation factor) > 2 thì có dấu hiệu đa cộng tuyến, đây là điều không mong muốn. Nếu VIF > 10 thì chắc chắn có đa cộng tuyến. Nếu VIF < 2: không bị đa cộng tuyến (Mai Văn Nam, 2006). Trong bảng 4 cho thấy hệ số VIF < 2, điều này có thể kết luận mô hình không xảy ra đa cộng tuyến.

Kết quả phân tích hồi qui trong bảng 4 đã chỉ ra rằng các hệ số tương quan giữa biến phụ thuộc và các biến độc lập đều có ý nghĩa thống kê (Sig. < 0,05), có mối tương quan chặt chẽ với nhau. Kết quả phân tích này cũng cho thấy các biến độc lập có hệ số tương quan đáng kể với biến phụ thuộc là sự hài lòng của khách hàng. R² = 0,522 giải thích được 52,2 % sự biến thiên của Y (sự hài lòng của khách hàng)

Hàm số hồi qui như sau:

$$Y = 0,184 TC + 0,085 HH + 0,121CN + 0,091TT + 0,144PH$$

Trong đó:

Y: Sự hài lòng của khách hàng

TC : Độ tin cậy

HH: Tính hữu hình

CN: Tính chuyên nghiệp

TT: Sự tương tác

PH: Thông tin phản hồi

4.2. Thảo luận kết quả nghiên cứu

Từ kết quả nghiên cứu cho thấy, sự hài lòng của khách hàng ảnh hưởng bởi 5 nhóm nhân tố: (1) Độ tin cậy, (2) Tính hữu hình, (3) Sự tương tác, (4) Tính chuyên nghiệp, (5) Phản hồi thông tin. Trong đó, mức độ ảnh hưởng lớn nhất đến sự hài lòng của khách hàng là độ tin cậy, kế tiếp là phản hồi thông tin, tính chuyên nghiệp, sự tương tác, phương tiện hữu hình.

Với sự phát triển của xã hội ngày nay, càng văn minh, hiện đại thì thị trường bán lẻ (chủ yếu là các siêu thị) chiếm nhiều ưu thế. Ở thị trường bán lẻ hiện đại thì, bất kỳ doanh nghiệp nào cũng xem khách hàng là trung tâm, giữ chân được khách hàng là yêu cầu tất yếu để doanh nghiệp tồn tại.

- Độ tin cậy: doanh nghiệp phải giữ được uy tín với khách hàng, hàng hóa, chất lượng dịch vụ, giá cả, các chính sách bán hàng phải thực hiện được cam kết của doanh nghiệp với người tiêu dùng, lòng tin của người tiêu dùng rất dễ dàng mất đi, nhưng sẽ rất khó để lấy lại sự tin tưởng của khách hàng.

- Phản hồi thông tin: Doanh nghiệp phải luôn lắng nghe ý kiến của khách hàng, điều này sẽ làm hảo cảm độ của khách hàng tăng lên do họ được quan tâm, tôn trọng. Nhanh chóng giải quyết

các khiếu nại của khách hàng, giải quyết nhanh các vấn đề liên quan đến hậu mua hàng của doanh nghiệp (bảo trì, sửa chữa cho các sản phẩm) hay đổi mới cho khách hàng nếu lỗi kỹ thuật.

- Tính chuyên nghiệp: nhân viên bán hàng của doanh nghiệp phải nắm vững được các mặt hàng được phân công phụ trách, giới thiệu cho người mua hàng khi khách hàng yêu cầu, có thể so sánh giữa các ưu, nhược của các mặt hàng có thể thay thế để người tiêu dùng có nhiều lựa chọn, hướng dẫn cụ thể sử dụng sản phẩm và xử lý khi cố sự cố, có đủ khả năng giải quyết các khiếu nại của khách hàng. Nhân viên thanh toán phải thao tác, bố trí hợp lý để giảm thời gian chờ thanh toán của khách hàng vào giờ cao điểm.

- Sự tương tác: thái độ của nhân viên doanh nghiệp ảnh hưởng đến hảo cảm của khách hàng, từ đó dẫn đến họ có vừa lòng hay không. Thái độ nhiệt tình, thân thiện, quan tâm đến nhu cầu của khách hàng sẽ làm khách hàng cũng cảm thấy vui vẻ hơn, thiện cảm hơn.

- Tính hữu hình: ở trong nghiên cứu này tuy mức độ ảnh hưởng thấp nhất trong 5 nhóm ảnh hưởng đến sự hài lòng của khách hàng, điều này cũng bị ảnh hưởng bởi đối tượng phỏng vấn ít chú ý đến điều này, vào siêu thị thì hàng hóa trên kệ chất sẵn đã có qui luật. Thiết bị hiện đại, trang hoàng đẹp, sạch sẽ, vị trí thuận lợi, nhân viên đồng phục, trang điểm đẹp cũng sẽ thu hút được khách hàng.

5. KẾT LUẬN

Sự hài lòng của khách hàng sẽ mang đến thành công của các doanh nghiệp bán lẻ (chủ yếu là siêu thị). Nó giúp các doanh nghiệp giữ chân được khách hàng cũ, tăng thêm khách hàng mới qua các khách hàng cũ giới thiệu, phát triển lòng trung thành của khách hàng, giảm được truyền miệng mang tính tiêu cực. Điều này sẽ làm cho doanh nghiệp nâng cao được tính cạnh tranh đối với các đối thủ.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Dabholkar, P. A., Shepherd, C. D., Thorpe, D. I., A comprehensive framework for service quality: An investigation of critical conceptual and measurement issues through a longitudinal study, *Journal of Retailing*, 76 (2) (2000), 131-9.
2. Đào Xuân Khương (2014), Chất lượng dịch vụ bán lẻ tại các siêu thị chuyên doanh trên địa bàn thành phố Hà Nội, *luận án tiến sĩ trường ĐH Kinh tế quốc dân*.
3. Likert, R.A. (1932), "A Technique for the measurement of attitudes", *Archives of Psychology*, 140, 5-53.
4. Parasuraman, A., V. Zeithaml & L. Berry (1991), "Refinement and Reassessment of SERVQUAL Scale", *Journal of Retailing*, Vol.67: 420-50
5. Philip Kotler (2001), *Những nguyên lý tiếp thị của Philip Kotler*, NXB Thống kê.
6. Pan, J., Nguyen, H. (2015), Achieving customer satisfaction through product–service systems, *European Journal of Operational Research*, Volume 247, Issue 1, 16 November 2015, Pages 179-190.
7. Võ Minh Sang (2015), Giá cả cảm nhận: nhân tố chính tác động đến sự hài lòng của người tiêu dùng đối với chất lượng dịch vụ siêu thị: trường hợp nghiên cứu siêu thị Big 109 C Cần Thơ, *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ*, Phần C: Khoa học Xã hội, Nhân văn và Giáo dục: 36 (2015), 114-122.
8. Sarah Wambui Kimani et al (2012), Shoppers perception of retail service quality: Supermarkets versus small convenience shops (Dukas) in Kenya, *Journal of Management and Strategy*, 3 (1), 55-66.
9. Hoàng Trọng, Chu Nguyễn Mộng Ngọc (2005). *Phân tích dữ liệu nghiên cứu với SPSS*. NXB Thống kê.
10. Torlak, Uzkuurt & Ozmen (2010), *Measuring of Consumer Buying Behaviors, Service Quality Dimensions and Consumer's Quality Perceptions in Supermarkets and Discount Stores: An Investigation in Eskisehir*.

ĐÁNH GIÁ SỰ HÀI LÒNG CỦA KHÁCH HÀNG CÁ NHÂN VỀ DỊCH VỤ TIỀN GỬI TIẾT KIỆM TẠI NGÂN HÀNG THƯƠNG MẠI CỔ PHẦN NGOẠI THƯƠNG VIỆT NAM TRÊN ĐỊA BÀN TỈNH BÌNH DƯƠNG

Lâm Nguyễn Hoài Diễm¹, Đỗ Văn Vinh²

1. Khoa Kinh tế, Trường Đại học Thủ Dầu Một, email: diemlnh@tdmu.edu.vn

2. Lớp D20TCNH04, Khoa Kinh tế, Trường Đại học Thủ Dầu Một

TÓM TẮT

Mục tiêu chính của nghiên cứu này là tìm kiếm, đo lường, đánh giá sự hài lòng của khách hàng cá nhân về dịch vụ tiền gửi tiết kiệm tại ngân hàng Thương Mại Cổ Phần Ngoại Thương Việt Nam trên địa bàn tỉnh Bình Dương, từ đó đề xuất các giải pháp phù hợp với khách hàng trên địa bàn nhằm cải thiện trải nghiệm của khách hàng, tăng cường mối quan hệ và nâng cao hiệu suất kinh doanh của ngân hàng. Dữ liệu khảo sát đã thu thập từ 250 khách hàng cá nhân đã và đang sử dụng qua dịch vụ tiền gửi tiết kiệm tại ngân hàng Vietcombank tỉnh Bình Dương. Sau quá trình tìm hiểu và phân tích nhóm tác giả đưa ra một số giải pháp đối với Ngân hàng thương mại cổ phần Vietcombank giúp nâng cao chất lượng dịch vụ, cải tiến dịch vụ, thu hút khách hàng đặc biệt trên địa bàn tỉnh Bình Dương.

Từ khóa: Bình Dương, chất lượng dịch vụ, khách hàng cá nhân, ngân hàng thương mại cổ phần, Ngoại thương, sự hài lòng, tiền gửi tiết kiệm, Việt Nam.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Hiện nay, Theo thông cáo báo chí, kinh tế – xã hội ba tháng đầu năm 2024 của nước ta diễn ra trong bối cảnh kinh tế thế giới tiếp tục có nhiều biến động phức tạp và bất ổn. Lạm phát toàn cầu mặc dù đã hạ nhiệt nhưng vẫn ở mức cao; sự phục hồi chậm và suy giảm nhu cầu tiêu dùng của các đối tác thương mại lớn, các ngành dịch vụ tài chính đang trải qua sự thay đổi nhanh chóng và trở nên cạnh tranh gay gắt thậm chí ngay cả lĩnh vực ngân hàng cũng đã và đang phải đứng trước những nguy cơ chịu sự ảnh hưởng của những tác động lên những hoạt động thường ngày, cạnh tranh trong lĩnh vực dịch vụ ngân hàng đang là vấn đề sống còn của các ngân hàng. Với tốc độ tăng trưởng kinh tế của đất nước đang tăng nhanh, vai trò của ngành ngân hàng cũng rất quan trọng trong sự tăng trưởng này. Với việc mở rộng các dịch vụ ngân hàng làm nâng cao tầm quan trọng của các dịch vụ ngân hàng. Cạnh tranh khốc liệt, khách hàng khó tính hơn,... đã đặt ra một loạt thách thức vô song cho các ngân hàng trong nước. Vì vậy, sự hài lòng của khách hàng chính là chìa khóa để nhiều ngân hàng tồn tại trong việc cạnh tranh. Với sự phát triển nhanh chóng của công nghệ và Internet, trong bối cảnh ngày càng tăng cường chuyển đổi số và sự cạnh tranh ngày một khốc liệt trong ngành ngân hàng, đánh giá sự hài lòng của khách hàng cá nhân về dịch vụ tiền gửi tiết kiệm tại Ngân hàng Vietcombank trở thành một vấn đề cực kỳ cấp thiết. Không chỉ là sự đáp ứng nhu cầu của khách hàng, mà còn là một phần quan trọng của chiến lược huy động vốn tiền gửi của ngân hàng. Huy động vốn tiền gửi là một phần quan trọng của hoạt động ngân hàng, đặc biệt đối với Ngân hàng Vietcombank. Việc nắm bắt và duy trì nguồn vốn tiền gửi ổn định là mục tiêu hàng đầu để đảm bảo sự ổn định tài chính và hoạt động của ngân hàng. Sử dụng công nghệ số trong hoạt động tiền gửi tiết kiệm tại Ngân hàng Vietcombank đã thay đổi cách mà ngân hàng và khách hàng tương tác. Các ứng dụng di

động, trang web, digibot (tiên phong ứng dụng công nghệ để mang đến cho khách hàng những trải nghiệm số tốt nhất là định hướng tiên quyết trong chiến lược chuyển đổi số của Vietcombank. Trợ lý ảo thông minh được phát triển trên nền tảng Trí tuệ nhân tạo FPT.AI mang tên VCB Digibot là bộ phận quan trọng, giúp Vietcombank dẫn hoàn thiện bức tranh số hoá tổng thể và toàn diện), và trí tuệ nhân tạo đã trở thành một phần không thể thiếu của dịch vụ khách hàng. Mặc dù công nghệ số mang lại nhiều lợi ích, nhưng nó cũng mở ra các rủi ro bảo mật, bao gồm rủi ro về tài khoản bị xâm nhập, gian lận trực tuyến và bảo mật dữ liệu, một số khách hàng, đặc biệt là người lớn tuổi hoặc người không quen với công nghệ, có thể gặp khó khăn khi sử dụng các ứng dụng di động hoặc trang web ngân hàng. Sự hài lòng của khách hàng có thể bị ảnh hưởng nếu dịch vụ trực tuyến không đáp ứng kỳ vọng của họ. Nếu hệ thống digibot hoặc hỗ trợ trực tuyến không cung cấp thông tin hoặc giải quyết vấn đề một cách hiệu quả, khách hàng có thể cảm thấy không hài lòng.

Vì lý do đó, nhóm tác giả đã chọn đề tài “*Đánh giá sự hài lòng của khách hàng cá nhân về dịch vụ tiền gửi tiết kiệm tại Ngân hàng Thương Mại Cổ Phần Ngoại Thương Việt Nam trên địa bàn tỉnh Bình Dương*” với hy vọng rằng sẽ đóng góp một phần nhỏ trong việc định hướng các sản phẩm dịch vụ gửi tiền tiết kiệm trong thời gian tới.

2. CƠ SỞ LÝ THUYẾT VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

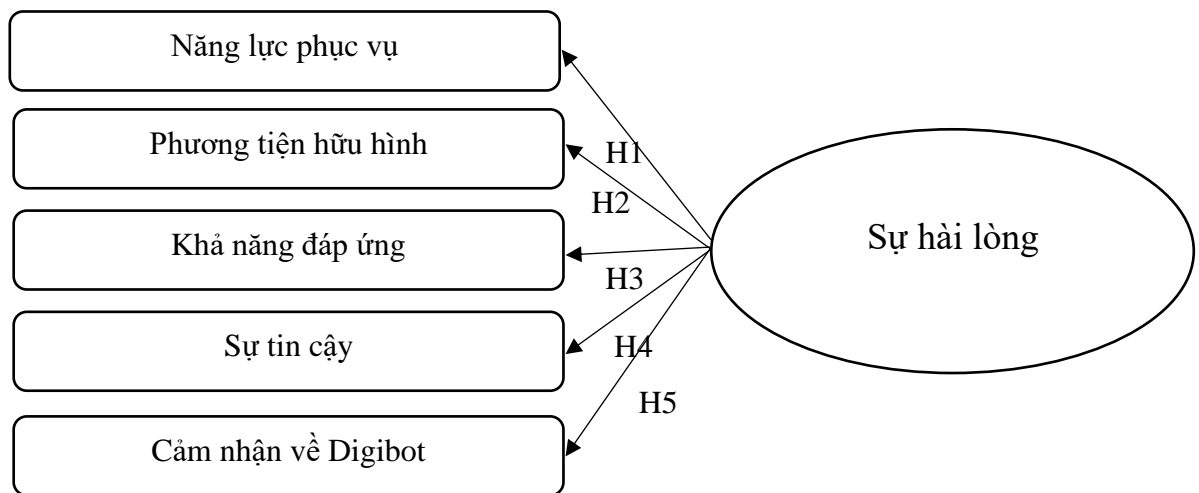
2.1. Cơ sở lý thuyết và mô hình nghiên cứu

Nghiên cứu sơ bộ của nhóm dựa trên tất cả các cơ sở lý thuyết trong lẫn ngoài nước về đo lường chất lượng dịch vụ, tập trung vào các mô hình chính là SERVQUAL của Parasuraman gồm 05 yếu tố cơ bản (phương tiện hữu hình, mức độ tin cậy, Khả năng đáp ứng, mức độ đồng cảm, năng lực phục vụ) và một số kết quả nghiên cứu về chất lượng dịch vụ tiền gửi tiết kiệm ngân hàng trước đây vì có độ tin cậy cao. Thang đo ban đầu được xây dựng trên cơ sở của lý thuyết về chất lượng dịch vụ, dựa trên thang đo chất lượng dịch vụ đã có, cụ thể là thang đo SERVPERF của Cronin và Taylor (1992) và các lý thuyết về sự hài lòng của khách hàng.

Ngoài ra, dựa trên điều kiện những thông tin thực tế tại Vietcombank Bình Dương, tác giả nhận thấy Digibot và trí tuệ nhân tạo đang trở thành một phần quan trọng của ngành ngân hàng và dịch vụ của khách hàng. Việc tích hợp Digibot đã trở thành một xu hướng và cung cấp các lợi ích lớn cho khách hàng và ngân hàng. Đây là một điều hết sức quan trọng trong bối cảnh ngày càng tăng cường chuyên đổi số, Digibot có thể cung cấp dịch vụ 24/7 và giải quyết các yêu cầu cơ bản của khách hàng ngay lập tức và một số Digibot tiên tiến có khả năng tương tác cá nhân hóa với khách hàng. Tuy nhiên, hiểu biết về mức độ tác động thực tế của công nghệ này đối với sự hài lòng của khách hàng vẫn còn hạn chế, trong bối cảnh ngành ngân hàng toàn cầu đang chuyển mình mạnh mẽ sang số hóa, việc sử dụng công nghệ như Digibot không chỉ là xu hướng mà còn là yếu tố quan trọng để cạnh tranh. Việc đánh giá ảnh hưởng của Digibot sẽ cung cấp cái nhìn sâu sắc về cách thức công nghệ số có thể tác động đến trải nghiệm và sự hài lòng của khách hàng, không chỉ giúp ngân hàng hiểu rõ hơn về hiệu quả công nghệ này mà còn là cơ sở để cải thiện và phát triển các chiến lược dịch vụ khách hàng. Do đó nhóm tác giả đã đề xuất thêm vào mô hình yếu tố Cảm nhận về Digibot để xem xét thêm cảm nhận của khách hàng về trợ lý ảo (một trợ lý ảo là một tác tử phần mềm có khả năng thực hiện các tác vụ hoặc dịch vụ cho cá nhân người sử dụng. Đôi lúc người ta còn sử dụng thuật ngữ "chatbot" để chỉ các trợ lý ảo được truy cập bằng các phần mềm chat online), xác định nó có ảnh hưởng đến sự hài lòng về chất lượng dịch vụ tiền gửi tiết kiệm hay không từ đó có thể giúp ngân hàng điều chỉnh và cải thiện dịch vụ của họ dựa trên phản hồi thực tế từ người dùng Dr. Snehal Kumar H mistry, Parasuraman và cộng sự (1988), Phan Đình Khôi và cộng sự (2015), Thái Phương Thảo Linh (2019).

Lựa chọn giữa hai thang đo SERVQUAL và SERVPERF, nhóm tác giả quyết định kết hợp cả hai mô hình này lại vì cả hai mô hình này đều có tính phổ biến và cụ thể trong việc đo lường chất lượng dịch vụ và nó cũng phù hợp với tình hình nghiên cứu của nhóm Dr. Snehal Kumar H mistry, Parasuraman và cộng sự (1988), Kamilia Bahia và cộng sự (2000), Phan Đình Khôi và cộng sự (2015).

Hà Nam Khánh Giao và cộng sự (2020). Bước vào giai đoạn nghiên cứu chính thức, tác giả sử dụng phương pháp nghiên cứu định lượng, thu thập dữ liệu thông qua bảng câu hỏi chính thức với các yếu tố trong giai đoạn nghiên cứu sơ bộ Rajalrfan Sabir và cộng sự (2014). Mục đích để đo lường độ tin cậy và giá trị của các khái niệm nghiên cứu, đồng thời kiểm tra sự phù hợp của mô hình nghiên cứu đề xuất. Tác giả đề xuất mô hình nghiên cứu của đề tài gồm năm biến độc lập dùng để đo lường chất lượng dịch vụ và một biến phụ thuộc dùng để đo lường sự hài lòng của khách hàng đối với dịch vụ tiền gửi. Mô hình được tóm tắt bằng sơ đồ sau:



Sơ đồ 1. Mô hình nghiên cứu đề xuất
 Nguồn: Nhóm tác giả tổng hợp và đề xuất

Giả thiết nghiên cứu:

H1: Năng lực phục vụ ảnh hưởng trực tiếp đáng kể và ảnh hưởng đồng biến đến sự hài lòng của khách hàng cá nhân về dịch vụ tiền gửi tiết kiệm.

H2: Phương tiện hữu hình ảnh hưởng trực tiếp đáng kể và ảnh hưởng đồng biến đến sự hài lòng của khách hàng cá nhân về dịch vụ tiền gửi tiết kiệm.

H3: Khả năng đáp ứng ảnh hưởng trực tiếp đáng kể và ảnh hưởng đồng biến đến sự hài lòng của khách hàng cá nhân về dịch vụ tiền gửi tiết kiệm.

H4: Sự tin cậy ảnh hưởng ảnh hưởng trực tiếp đáng kể và đồng biến đến sự hài lòng của khách hàng cá nhân về dịch vụ tiền gửi tiết kiệm.

H5: Cảm nhận về Digibot ảnh hưởng trực tiếp đáng kể và ảnh hưởng đồng biến đến sự hài lòng của khách hàng cá nhân về dịch vụ tiền gửi tiết kiệm.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Xác định kích thước mẫu

Theo Hair, Anderson, Tatham và Black (1998), kích thước mẫu tối thiểu để sử dụng phân tích nhân tố khám phá EFA là 50, tốt nhất tối thiểu là 100 và tỷ lệ số biến quan sát/biến đo lường là 5:1, có nghĩa là 1 biến đo lường cần tối thiểu 5 quan sát. Số quan sát hiệu một cách đơn giản là số phiếu khảo sát hợp lệ cần thiết; biến đo lường đơn giản là một câu hỏi đo lường trong bảng khảo sát.

Theo Tabachnick và Fidell (1996), kích thước mẫu tối thiểu cho mô hình hồi quy đa biến được tính theo công thức: $N = 8 * var + 50$. Trong đó, N là kích thước mẫu, var là số biến độc lập đưa vào mô hình hồi quy. Ở bài nghiên cứu này có 5 biến quan sát nên $N = 8 * 5 + 50 = 90$. Như vậy nghiên cứu này cần có cỡ mẫu tối thiểu là 90.

Theo nghiên cứu về cỡ mẫu do Roger thực hiện (2006), cho thấy cỡ mẫu tối thiểu áp dụng được trong các nghiên cứu thực hành là từ 150 đến 200. Nếu một bài nghiên cứu sử dụng kết hợp nhiều phương pháp xử lý thì sẽ lấy kích thước mẫu cần thiết lớn nhất trong các phương pháp.

Thông qua các phương pháp tính mẫu, chọn mẫu và dựa vào khả năng nghiên cứu, tác giả tiến hành chọn mẫu dựa trên phương pháp chọn mẫu ngẫu nhiên đơn giản tại khu vực tỉnh Bình Dương, giúp kết quả nghiên cứu có khả năng đại diện cao. Kích thước mẫu đã tính thì tác giả khảo sát 250 khách hàng trên địa bàn tỉnh Bình Dương để đảm bảo độ tin cậy.

2.2.2. Chọn thang đo

Thang đo cho các yếu tố ảnh hưởng trong mô hình nghiên cứu được tham khảo, kế thừa từ các nghiên cứu trước đây. Ngoài ra, một số biến quan sát đã được nhóm bổ sung, sửa đổi lại cho phù hợp. Các biến quan sát của các yếu tố dẫn đến sự hài lòng của khách hàng cá nhân về dịch vụ tiền gửi tiết kiệm được đo lường bằng các câu hỏi được thiết kế dưới dạng câu hỏi đóng, sử dụng thang đo Likert 5 mức độ để thuận tiện cho việc quản lý và phân tích dữ liệu, với 1= Hoàn toàn không đồng ý; 2= Không đồng ý; 3= Bình thường; 4= Đồng ý; 5= Hoàn toàn đồng ý.

Bảng 1. Thang đo các biến quan sát nghiên cứu

Biến số	Câu hỏi quan sát	Mã	Nguồn tham khảo
Năng lực phục vụ	Cách cư xử của nhân viên ngân hàng tạo niềm tin cho khách hàng	PV1	Parasuraman và cộng sự (1988) Hà Nam Khánh Giao và cộng sự (2020)
	Thái độ phục vụ của nhân viên luôn vui vẻ, niềm nở	PV2	
	Nhân viên ngân hàng luôn tư vấn và trả lời rõ ràng những vướng mắc của khách hàng	PV3	
	Nhân viên có kiến thức chuyên môn cao	PV4	
	Nhân viên ngân hàng đáp ứng nhanh chóng các yêu cầu của khách hàng	PV5	
Phương tiện hữu hình	Các tài liệu đính kèm trong hoạt động giao dịch gửi tiền luôn đầy đủ, rõ ràng	HH1	Dr. Snehalkumar H mistry Parasuraman và cộng sự (1988) Phan Đình Khôi và cộng sự (2015) Thái Phượng Thảo Linh (2019)
	Cơ sở vật chất và tiện nghi của ngân hàng là thỏa đáng	HH2	
	Nhân viên ngân hàng xuất hiện gọn gàng	HH3	
	Tiện nghi cho khách hàng tốt (bao gồm bãi giữ xe, nước uống, ghế ngồi, nhà vệ sinh)	HH4	
	Phân chia các quầy giao dịch theo chức năng một cách rõ ràng đẹp mắt	HH5	
Khả năng đáp ứng	Ngân hàng luôn cung cấp dịch vụ nhanh chóng cho khách hàng	DU1	Dr. Snehalkumar H mistry Rajalrfan Sabir và cộng sự (2014) Phan Đình Khôi và cộng sự (2015)
	Mạng lưới giao dịch rộng khắp, thuận tiện	DU2	
	Giải quyết thỏa đáng những khiếu nại của khách hàng	DU3	
	Nhân viên hướng dẫn thủ tục đầy đủ, dễ hiểu	DU4	

	Nhân viên ngân hàng không bao giờ quá bận để giải đáp thắc mắc cho khách hàng	DU5	Thái Phụng Thảo Linh (2019)
Sự tin cậy	Khi gặp vấn đề, ngân hàng thể hiện sự quan tâm chân thành đến việc giải quyết vấn đề đó	TC1	Dr. Snehal Kumar H mistry
	Ngân hàng cung cấp hồ sơ không có lỗi	TC2	Parasuraman và cộng sự (1988)
	Không có sai sót trong cung cấp dịch vụ	TC3	Kamilia Bahia và cộng sự (2000)
	Ngân hàng bảo mật thông tin giao dịch cho khách hàng	TC4	Phan Đình Khôi và cộng sự (2015)
	Bạn cảm thấy an toàn khi gửi tiền tại ngân hàng	TC5	Hà Nam Khánh Giao và cộng sự (2020)
Cảm nhận về Digibot	Hỗ trợ người dùng thực hiện các giao dịch một cách dễ dàng	DG1	Nhóm tự đề xuất
	Luôn giải quyết các câu hỏi và vấn đề trong việc quản lý tài khoản tiết kiệm	DG2	
	Digibot đã giúp bạn tiết kiệm thời gian khi giao dịch và tìm kiếm thông tin	DG3	
	Bạn đánh giá tính tương tác và trải nghiệm với Digibot như thế nào	DG4	
	Digibot đã giúp bạn tìm hiểu về các gói tiết kiệm hiện có và lựa chọn phù hợp	DG5	
Hài lòng	Ông/Bà có hài lòng về chất lượng dịch vụ gửi tiền của Vietcombank	HL1	Rajalrfan Sabir và cộng sự (2014) Nhóm tự đề xuất
	Ông/Bà sẽ giới thiệu dịch vụ của Vietcombank cho người thân, bạn bè,...	HL2	
	Ông/Bà sẽ tiếp tục sử dụng dịch vụ của Vietcombank	HL3	
	Ông/Bà sẽ luôn ưu tiên mạnh mẽ đối với Ngân hàng Vietcombank	HL4	
	Ông/Bà sẽ nói những điều tích cực về Ngân hàng với người khác	HL5	

Nguồn: Nhóm tác giả tổng hợp và đề xuất

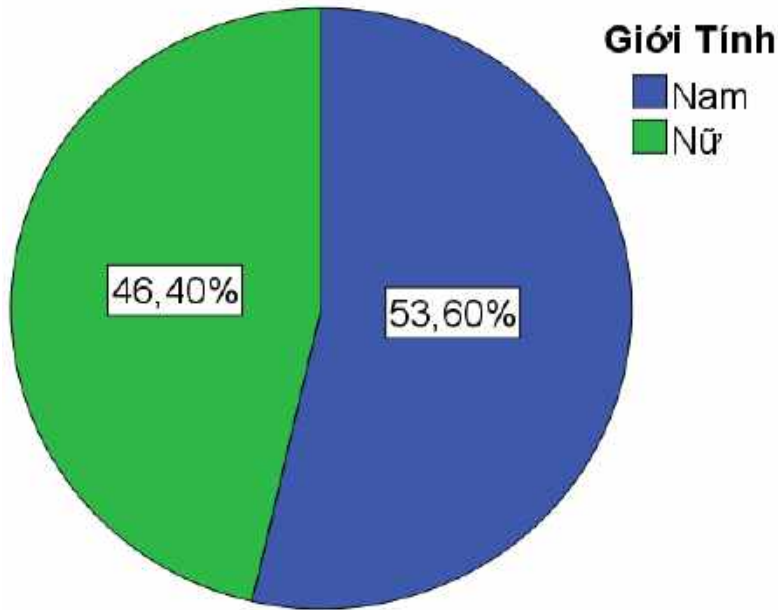
2.2.3. Phương pháp nghiên cứu

Trước khi bắt đầu quá trình phân tích, các dữ liệu được thu thập sẽ được đưa vào để hiệu chỉnh nhằm kiểm tra chất lượng cũng như tính hợp lệ của khảo sát. Sau đó tiến hành mã hóa, nhập, làm sạch dữ liệu và sử dụng phần mềm SPSS 20 để phân tích dữ liệu. Các kỹ thuật phân tích dữ liệu bao gồm: Thống kê mô tả, kiểm tra độ tin cậy của thang đo bằng hệ số Cronbach's Alpha, phân tích nhân tố khám phá EFA, phân tích tương quan, phân tích hồi quy tuyến tính, kiểm định sự khác biệt trị trung bình.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

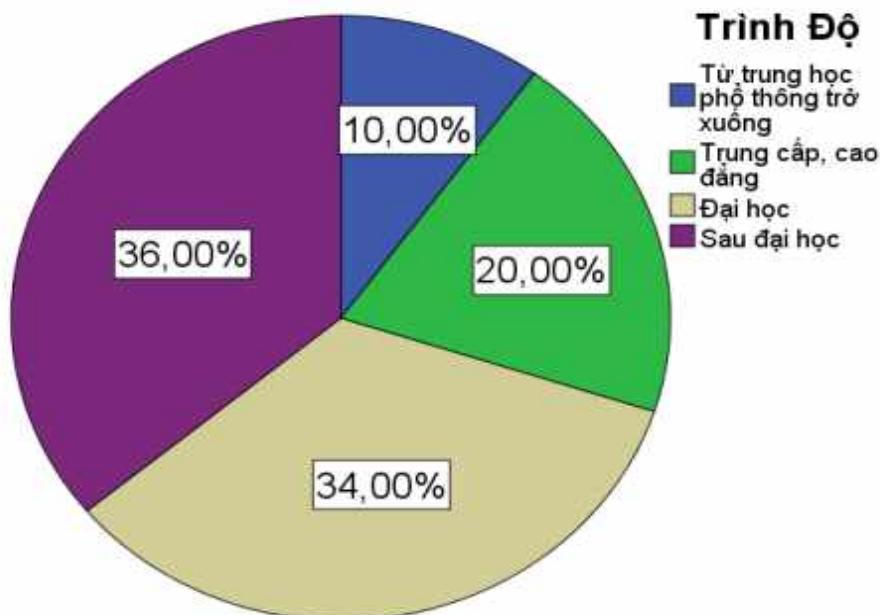
3.1. Thống kê mô tả mẫu nghiên cứu

Tổng số phiếu khảo sát của khách hàng tại khu vực tỉnh Bình Dương là 250 phiếu, các phiếu được phân bố theo đúng như số mẫu đã lựa chọn. Số phiếu thu về là 250 phiếu. Qua quá trình kiểm tra chất lượng của các phiếu khảo sát, số lượng phiếu không hợp lệ là 0 phiếu. Kết quả số phiếu thu về phân tích là 250 phiếu. Ở bài báo cáo này có 5 biến độc lập và 1 biến phụ thuộc, bảng câu hỏi khảo sát có 25 câu hỏi của nhân tố độc lập và 5 câu hỏi của nhân tố phụ thuộc



Biểu đồ 1. Kết quả khảo sát theo giới tính
(Nguồn: Kết quả thu thập được từ phần mềm SPSS)

Theo kết quả số liệu điều tra 250 đối tượng cá nhân, cho ra kết quả nam 53,60% tương ứng với 134 đối tượng và Nữ 46,40% tương ứng với 116 đối tượng. Qua đó chúng ta có thể thấy rằng khách hàng tham gia khảo sát nói chung và mức độ nghiên cứu nói riêng đều có tỉ lệ đa phần người tham gia ở Nam lớn hơn Nữ. Độ tuổi chủ yếu từ 22 đến 45 tuổi. Thu nhập chủ yếu trên 10 triệu. Trình độ học vấn từ trung cấp đến cao đẳng, đại học chiếm 90%, còn lại 10% là từ trung học phổ thông trở xuống.



Biểu đồ 2. Kết quả khảo sát theo trình độ học vấn
(Nguồn: Kết quả thu thập được từ phần mềm SPSS)

3.2. Phân tích Cronbach's Alpha

Bảng 2. Kết quả phân tích Cronbach's Alpha của các biến quan sát

	Trung bình thang đo nếu loại biến	Phương sai nếu loại biến	Tương quan biến - tổng	Tương quan đa phương tiện	Cronbach 's Alpha nếu loại biến
PV1	17,45	3,092	0,728	0,534	0,811
PV2	17,45	3,285	0,623	0,405	0,838
PV3	17,40	3,173	0,656	0,444	0,830
PV4	17,47	3,222	0,683	0,473	0,823
PV5	17,38	3,256	0,661	0,449	0,828
Thang đo Năng lực phục vụ: Cronbach's Alpha = 0,856					
HH1	17,64	3,155	0,761	0,581	0,886
HH2	17,61	3,122	0,801	0,654	0,878
HH3	17,58	3,193	0,754	0,571	0,887
HH4	17,56	3,122	0,766	0,612	0,885
HH5	17,58	3,217	0,738	0,553	0,891
Thang đo Phương tiện hữu hình: Cronbach's Alpha = 0,906					
DU1	17,76	2,996	0,652	0,433	0,839
DU2	17,83	2,879	0,664	0,472	0,836
DU3	17,73	2,912	0,678	0,507	0,832
DU4	17,77	2,805	0,711	0,535	0,824
DU5	17,81	2,895	0,688	0,499	0,830
Thang đo Đáp ứng: Cronbach's Alpha = 0,861					
TC1	17,88	2,744	0,743	0,562	0,835
TC2	17,86	2,798	0,714	0,549	0,842
TC3	17,85	2,833	0,642	0,452	0,860
TC4	17,76	2,842	0,678	0,461	0,851
TC5	17,84	2,761	0,721	0,552	0,840
Thang đo Tin cậy: Cronbach's Alpha = 0,872					
DG1	17,67	2,921	0,664	0,459	0,811
DG2	17,70	2,887	0,637	0,419	0,818
DG3	17,69	2,840	0,681	0,492	0,806
DG4	17,69	2,874	0,630	0,421	0,820
DG5	17,70	2,852	0,649	0,440	0,814
Thang đo Cảm nhận Digibot: Cronbach's Alpha = 0,845					
HL1	17,74	3,167	0,674	0,493	0,842
HL2	17,74	3,143	0,660	0,460	0,845
HL3	17,65	3,047	0,702	0,533	0,835
HL4	17,69	2,977	0,699	0,507	0,836
HL5	17,68	2,982	0,707	0,501	0,833
Thang đo Sự hài lòng: Cronbach's Alpha = 0,866					

(Nguồn: Kết quả thu thập được từ phần mềm SPSS)

Sau khi phân tích độ tin cậy bằng hệ số Cronbach's Alpha, ta có tổng cộng 30 biến quan sát tương ứng với 6 thang đo được giữ lại để phân tích nhân tố khám phá EFA. Từ Bảng 3 cho thấy các thang đo đều có hệ số Cronbach's Alpha lớn hơn 0,7 và các hệ số tương quan biến – tổng đều lớn hơn 0,3 nên các thang đo đều có độ tin cậy cao.

3.3. Phân tích nhân tố khám phá EFA

3.3.1. Phân tích nhân tố khám phá EFA biến độc lập

Bảng 3. Kiểm định KMO cho các biến độc lập

Trị số KMO (Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy)		0,818
Đại lượng thống kê Bartlett (Bartlett's Test of Sphericity)	Chi bình phương	3130,330
	Bậc tự do (df)	300
	Mức ý nghĩa (Sig.)	0,000

(Nguồn: Kết quả thu thập được từ phần mềm SPSS)

Ta thấy hệ số KMO đạt giá trị 0,818 thỏa mãn điều kiện $0,5 < 0,818 < 1$, điều đó cho thấy phân tích nhân tố EFA trong nghiên cứu này là phù hợp. Kiểm định Bartlett cũng có ý nghĩa thống kê (Sig. = 0,000 < 0,05), nghĩa là các biến quan sát có tương quan với nhau trong tổng thể. Từ kết quả cho thấy phần trăm tích lũy cho biết chỉ số phương sai trích sau khi xoay nhân tố là 66,335% > 50%, có nghĩa là 5 nhân tố này có thể giải thích được 66,335% sự biến thiên của dữ liệu. Và điểm dừng khi trích các yếu tố tại nhân tố thứ 5 có hệ số Eigenvalues là 2,183 thỏa mãn điều kiện lớn hơn 1, nên kết quả phân tích nhân tố phù hợp với nghiên cứu.

Bảng 4. Kết quả tổng phương sai trích của các biến độc lập

Nhân tố	Chỉ số Eigenvalues ban đầu			Chỉ số sau khi trích			Chỉ số phương sai trích sau khi xoay nhân tố		
	Tổng	% Phương sai	Tích lũy %	Tổng	% Phương sai	Tích lũy %	Tổng	% Phương sai	Tích lũy %
1	5,038	20,152	20,152	5,038	20,152	20,152	3,671	14,682	14,682
2	3,550	14,199	34,351	3,550	14,199	34,351	3,333	13,334	28,016
3	3,273	13,094	47,444	3,273	13,094	47,444	3,236	12,943	40,959
4	2,540	10,159	57,604	2,540	10,159	57,604	3,224	12,896	53,855
5	2,183	8,732	66,335	2,183	8,732	66,335	3,120	12,480	66,335

(Nguồn: Kết quả thu thập được từ phần mềm SPSS)

Bảng 5. Ma trận xoay nhân tố của biến độc lập

	Nhân tố				
	1	2	3	4	5
HH2	0,874				
HH4	0,849				
HH1	0,834				
HH3	0,828				
HH5	0,827				
TC1		0,845			
TC5		0,832			
TC2		0,823			
TC4		0,794			
TC3		0,764			
DU4			0,819		
DU5			0,808		
DU3			0,805		
DU2			0,774		
DU1			0,763		
PV1				0,831	

PV3				0,790	
PV2				0,783	
PV5				0,762	
PV4				0,739	
DG1					0,791
DG3					0,783
DG2					0,774
DG5					0,767
DG4					0,756

(Nguồn: Kết quả thu thập được từ phần mềm SPSS)

Nhìn vào bảng kết quả ma trận xoay các nhân tố, thể hiện các hệ số tải nhân tố có giá trị đều lớn hơn 0,5, do đó tất cả các biến đều đạt yêu cầu được đưa vào mô hình nghiên cứu.

3.3.2. Phân tích nhân tố khám phá EFA biến phụ thuộc

Bảng 6. Kiểm định KMO cho biến phụ thuộc

Trị số KMO (Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy)		0,844
Đại lượng thống kê Bartlett (Bartlett's Test of Sphericity)	Chi bình phương	555,132
	Bậc tự do (df)	10
	Mức ý nghĩa (Sig.)	0,000

(Nguồn: Kết quả thu thập được từ phần mềm SPSS)

Ta thấy hệ số KMO đạt giá trị 0,844 thỏa mãn điều kiện $0,5 < 0,844 < 1$, điều đó cho thấy phân tích nhân tố EFA trong nghiên cứu này là phù hợp. Kiểm định Bartlett cũng có ý nghĩa thống kê (Sig. = 0,000 < 0,05), nghĩa là các biến quan sát có tương quan với nhau trong tổng thể.

Từ kết quả cho thấy phần trăm tích lũy cho biết chỉ số phương sai trích sau khi xoay nhân tố là 65,173% > 50%, có nghĩa là nhân tố này có thể giải thích được 65,173% sự biến thiên của dữ liệu. Và điểm dừng khi trích yếu tố tại nhân tố có hệ số Eigenvalues là 3,259 thỏa mãn điều kiện lớn hơn 1, nên kết quả phân tích nhân tố phù hợp với nghiên cứu.

Bảng 7. Ma trận xoay nhân tố của biến phụ thuộc

	Nhân tố
	1
HL5	0,821
HL3	0,819
HL4	0,815
HL1	0,797
HL2	0,784

(Nguồn: Kết quả thu thập được từ phần mềm SPSS)

Từ bảng 9, mô hình nghiên cứu có 1 biến phụ thuộc là Hải lòng và biến phụ thuộc bao gồm 5 biến quan sát đều đạt hệ số tải nhân tố lớn hơn 0,5 nên tất cả 5 biến quan sát của biến phụ thuộc đều được giữ lại để phân tích.

3.4. Phân tích hồi quy

Bảng 8. Kết quả Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Durbin-Watson
1	0,716 ^a	0,513	0,503	0,30330	2,017

(Nguồn: Kết quả thu thập được từ phần mềm SPSS)

Kiểm tra phân tích hồi quy cho thấy R bình phương hiệu chỉnh có giá trị 0,503 chấp nhận được do lớn hơn mức tối thiểu là 0,25 có ý nghĩa mức độ phù hợp của mô hình nghiên cứu là 50,3%, 5 biến độc lập ảnh hưởng 50,3% sự thay đổi của biến phụ thuộc, còn lại 49,7% là do các yếu tố bên ngoài mô hình và sai số ngẫu nhiên. Như vậy, chứng tỏ mô hình nghiên cứu có giá trị giải thích ở mức trung bình.

Bảng 9. Kết quả ANOVA

	Model	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	23,680	5	4,736	51,482	0,000 ^b
	Residual	22,446	244	0,092		
	Total	46,126	249			

(Nguồn: Kết quả thu thập được từ phần mềm SPSS)

Với kết quả bảng ANOVA thì giá trị Sig. = 0,000 < 0,05 và giá trị thống kê F=51,482 cho nên ta kết luận mô hình hồi quy bội thỏa mãn đủ hai điều kiện đánh giá và kiểm định phù hợp cho việc rút ra các kết quả nghiên cứu. Mô hình hồi quy tuyến tính phù hợp với tập dữ liệu và có thể sử dụng được.

Bảng 10. Kết quả phân tích hồi quy tuyến tính

Mô hình	Hệ số chưa chuẩn hóa		Hệ số chuẩn hóa	Kiểm định t	Sig.	Thống kê đa cộng tuyến		
	B	Sai số chuẩn	Beta			Tolerance	VIF	
1	Hằng số	-0,858	0,379		-2,263	0,025		
	PV	0,335	0,047	0,342	7,172	0,000	0,876	1,142
	HH	0,251	0,046	0,256	5,516	0,000	0,923	1,084
	DU	0,121	0,047	0,117	2,540	0,012	0,936	1,068
	TC	0,113	0,047	0,108	2,398	0,017	0,979	1,021
	DG	0,379	0,049	0,366	7,772	0,000	0,897	1,115

(Nguồn: Kết quả thu thập được từ phần mềm SPSS)

Kiểm định hiện tượng đa cộng tuyến giữa các biến độc lập được chuẩn hóa bằng hệ số phóng đại phương sai VIF, theo kết quả cho thấy ở bảng sau đây, tất cả các hệ số VIF đều nhỏ hơn 2, do đó không có hiện tượng đa cộng tuyến giữa các biến độc lập.

Kiểm định tự tương quan được thể hiện ở hệ số Durbin – Watson, giá trị hệ số Durbin – Watson trong bài thu được – 2,017 thỏa điều kiện từ [1.5;2.5]. Vậy nên, kết luận mô hình không bị tự tương quan, phân tích hồi quy có ý nghĩa.

Kiểm định phương sai số thay đổi, từ kết quả phân tích hồi quy tuyến tính, ta thấy giá trị Sig. của tất cả các biến độc lập đều nhỏ hơn 0,05. Do đó, 5 biến độc lập này đều có ảnh hưởng đến sự hài lòng của khách hàng khi sử dụng dịch vụ gửi tiền, do đó có thể kết luận với mức ý nghĩa 5% thì phương sai số không bị thay đổi.

Từ kết quả phân tích hồi quy tuyến tính ở bảng trên chúng ta xây dựng được phương trình hồi quy chuẩn hóa:

$$SHL = 0,342*PV + 0,256*HH + 0,117*DU + 0,108*TC + 0,366*DG + \varepsilon$$

Nhìn vào mô hình hồi quy tuyến tính bội, ta thấy thành phần “Digibot” có ảnh hưởng lớn nhất tới sự hài lòng của khách hàng với hệ số hồi quy chuẩn hóa 0,366. Có nghĩa là, trong điều kiện các yếu tố khác không đổi, nếu biến DG tăng 1 đơn vị thì biến HL tăng 0,366 đơn vị.

Bảng 11. Kiểm định giả thuyết nghiên cứu

Giả thuyết	Tên giả thuyết	Hệ số Beta	Sig.	Chấp nhận/Bác bỏ	Tác động đồng biến (+)/nghịch biến (-)
X1	Năng lực phục vụ	0,342	0,000	Chấp nhận	Đồng biến
X2	Phương tiện hữu hình	0,256	0,000	Chấp nhận	Đồng biến
X3	Khả năng đáp ứng	0,117	0,012	Chấp nhận	Đồng biến
X4	Sự tin cậy	0,108	0,017	Chấp nhận	Đồng biến
X5	Digibot	0,366	0,000	Chấp nhận	Đồng biến

(Nguồn: Dữ liệu điều tra từ SPSS 20.0 của nhóm tác giả)

3.5. Phân tích sự khác biệt mức độ quyết định vay tiêu dùng khách hàng cá nhân đối với các biến định tính

3.5.1. Independent sample T-Test

Bảng 12. Kiểm định T-Test cho Giới tính

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means		
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)
HL	Equal variances assumed	5,284	0,022	1,679	248	0,094
	Equal variances not assumed			1,692	247,660	0,092

(Nguồn: Kết quả thu thập được từ phần mềm SPSS)

Vì giới tính chỉ có 2 biến quan sát nên nhóm tác giả sử dụng kiểm định T-Test, kết quả cho thấy hệ số Sig. của cột Levene's Test = 0,022 < 0,05 nên phương sai giữa 2 giới tính là có sự khác nhau, chúng ta sẽ sử dụng tới giá trị Sig. của T-Test ở hàng Equal variances not assumed, giá trị Sig. T-Test = 0,092 > 0,05, như vậy không có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê về mức độ hài lòng của những khách hàng có giới tính khác nhau.

3.5.2. One – Way ANOVA

Bảng 13. Kiểm định One - Way ANOVA cho Độ tuổi

Thông số thống kê	Mức ý nghĩa Sig.
Hệ số Levene Statistic	0,363
Kiểm định F	0,010
Kiểm định Welch	0,009

(Nguồn: Kết quả thu thập được từ phần mềm SPSS)

Nhìn vào kết quả nghiên cứu ở bảng trên chúng ta có thể thấy hệ số Levene Statistic có mức ý nghĩa Sig. = 0,363 > 0,05, điều này có ý nghĩa là phương sai giữa các nhóm độ tuổi là bằng nhau, chúng ta không sử dụng kiểm định Welch để kết luận mà sẽ sử dụng kiểm định F cho trường hợp phương sai bằng nhau. Vì kiểm định F có mức ý nghĩa Sig. = 0,010 < 0,05, nên kết luận có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê về mức độ hài lòng của những khách hàng có độ tuổi khác nhau.

Bảng 14. Kiểm định One - Way ANOVA cho Thu nhập

Thông số thống kê	Mức ý nghĩa Sig.
Hệ số Levene Statistic	0,128
Kiểm định F	0,472
Kiểm định Welch	0,520

(Nguồn: Kết quả thu thập được từ phần mềm SPSS)

Nhìn vào kết quả nghiên cứu ở bảng trên chúng ta có thể thấy hệ số Levene Statistic có mức ý nghĩa Sig. = 0,128 > 0,05, điều này có ý nghĩa là phương sai giữa các nhóm thu nhập là bằng nhau, chúng ta sẽ sử dụng kiểm định F để kết luận cho trường hợp phương sai bằng nhau. Vì kiểm định F có mức ý nghĩa Sig. = 0,472 > 0,05, nên kết luận không có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê về mức độ hài lòng của những khách hàng có thu nhập khác nhau.

Bảng 15. Kiểm định One - Way ANOVA cho Trình độ học vấn

Thông số thống kê	Mức ý nghĩa Sig.
Hệ số Levene Statistic	0,000
Kiểm định F	0,262
Kiểm định Welch	0,180

(Nguồn: Kết quả thu thập được từ phần mềm SPSS)

Nhìn vào kết quả nghiên cứu ở bảng trên chúng ta có thể thấy hệ số Levene Statistic có mức ý nghĩa Sig. = 0,000 < 0,05, điều này có ý nghĩa là phương sai giữa các nhóm trình độ học vấn là không bằng nhau, chúng ta không thể sử dụng kiểm định F để kết luận mà sẽ sử dụng kiểm định Welch cho trường hợp phương sai không bằng nhau. Vì kiểm định Welch có mức ý nghĩa Sig. = 0,180 > 0,05, nên kết luận không có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê về mức độ hài lòng của những khách hàng có trình độ học vấn khác nhau.

4. KẾT LUẬN VÀ HÀM Ý QUẢN TRỊ

4.1. Kết luận

Qua việc thống kê mô tả chúng ta có thể thấy rằng khách hàng tham gia nghiên cứu nói chung và mức độ nghiên cứu nói riêng đều có tỉ lệ đa phần người tham gia khảo sát đều là người đã từng sử dụng qua dịch vụ sản phẩm tiền gửi tiết kiệm của ngân hàng Vietcombank, đa dạng các phân khúc khác nhau đều thể hiện tích cực của sản phẩm tiền gửi tiết kiệm. Bên cạnh đó cũng thấy được các cá nhân sử dụng dịch vụ tiền gửi tiết kiệm tương đối cao và cho thấy được sự hài lòng của khách hàng khi sử dụng dịch vụ gồm các nhân tố: Digibot có tác động mạnh nhất đối với sự hài lòng của khách hàng đối với chất lượng dịch vụ tiền gửi tiết kiệm của Ngân hàng thương mại cổ phần Vietcombank chi nhánh Bình Dương với hệ số Beta là 0,366, đứng thứ 2 đó là nhân tố Năng lực phục vụ với sự hài lòng của khách hàng đối với chất lượng dịch vụ tiền gửi tiết kiệm của Ngân hàng thương mại cổ phần Vietcombank chi nhánh Bình Dương với hệ số Beta là 0,342, đứng thứ 3 đó là nhân tố Phương tiện hữu hình với sự hài lòng của khách hàng đối với dịch vụ tiền gửi tiết kiệm của Ngân hàng thương mại cổ phần Vietcombank chi nhánh Bình Dương với hệ số Beta là 0,256, đứng thứ 4 đó là nhân tố Khả năng đáp ứng với sự hài lòng của khách hàng đối với dịch vụ tiền gửi tiết kiệm của Ngân hàng thương mại cổ phần Vietcombank chi nhánh Bình Dương với hệ số Beta là 0,117, đứng thứ 5 đó là nhân tố Sự tin cậy với sự hài lòng của khách hàng đối với dịch vụ tiền gửi tiết kiệm của Ngân hàng thương mại cổ phần Vietcombank chi nhánh Bình Dương với hệ số Beta là 0,108. Có thể thấy được nhân tố Năng lực phục vụ và nhân tố Digibot là hai nhân tố có hệ số Beta cao nhất cho thấy được phần lớn sự hài lòng đến dịch vụ tiền gửi tiết kiệm của khách hàng trên địa bàn Bình Dương.

Từ việc khảo sát sự hài lòng của khách hàng đối với chất lượng dịch vụ tiền gửi tiết kiệm, bài nghiên cứu đã đưa ra những thực trạng và đánh giá sự hài lòng của khách hàng để đưa ra các đề xuất giải pháp nhằm nâng cao chất lượng dịch vụ tiền gửi tiết kiệm của Ngân hàng thương mại cổ phần Vietcombank chi nhánh Bình Dương.

4.2. Hàm ý quản trị

Đối với nhân tố Sự tin cậy: tạo ra một quy trình quản lý phần nản hiệu quả để theo dõi và giải quyết mọi vấn đề của khách hàng một cách nhanh chóng và chuyên nghiệp. Đào tạo nhân viên về kỹ năng giao tiếp và giải quyết vấn đề, khuyến khích họ thể hiện sự quan tâm và tận tâm khi giải quyết mọi phản hồi từ khách hàng. Đảm bảo rằng mọi hồ sơ và tài liệu cung cấp cho khách hàng đều được kiểm tra kỹ lưỡng để tránh sai sót và lỗi. Xây dựng một quy trình kiểm soát chất lượng nghiêm ngặt để đảm bảo rằng mỗi một bộ hồ sơ được cung cấp cho khách hàng đều là chính xác và không có lỗi. Tổ chức các khóa đào tạo định kỳ cho nhân viên về các quy trình và tiêu chuẩn dịch vụ của ngân hàng, giúp họ nắm vững và tuân thủ mọi quy định. Thực hiện kiểm tra nội bộ và đánh giá định kỳ để phát hiện và sửa chữa các lỗi và hạn chế sai sót trong quá trình cung cấp dịch vụ.

Đối với nhân tố Khả năng đáp ứng: tối ưu hóa quy trình giao dịch và tối đa hóa hiệu suất làm việc của nhân viên để đảm bảo dịch vụ được cung cấp một cách nhanh chóng và hiệu quả. Đầu tư vào công nghệ và hạ tầng để giảm thiểu thời gian chờ đợi cho khách hàng, bao gồm việc triển khai các dịch vụ trực tuyến và ứng dụng di động để khách hàng có thể thực hiện các giao dịch một cách thuận tiện và nhanh chóng. Mở rộng và phát triển mạng lưới chi nhánh và điểm giao dịch để đáp ứng nhu cầu của khách hàng và tăng cường tiện ích. Tăng cường các dịch vụ trực tuyến và qua điện thoại để khách hàng có thể truy cập và sử dụng dịch vụ một cách thuận tiện mà không cần đến chi nhánh. Xây dựng một quy trình giải quyết khiếu nại hiệu quả và minh bạch, đảm bảo rằng mọi khiếu nại của khách hàng được xử lý một cách công bằng và thỏa đáng. Đào tạo nhân viên về kỹ năng giao tiếp và giải quyết xung đột để họ có thể xử lý mọi tình huống khiếu nại một cách chuyên nghiệp và hiệu quả.

Đối với nhân tố Phương tiện hữu hình: xây dựng một quy trình kiểm soát chất lượng nghiêm ngặt để đảm bảo rằng mọi tài liệu đính kèm trong hoạt động giao dịch gửi tiền đều là đầy đủ và rõ ràng. Cung cấp hướng dẫn chi tiết và dễ hiểu cho khách hàng về các tài liệu và quy trình liên quan đến giao dịch gửi tiền. Đầu tư vào việc cải thiện và nâng cấp cơ sở vật chất của chi nhánh như trang thiết bị, nội thất và không gian làm việc để đảm bảo rằng chúng đáp ứng được tiêu chuẩn thẩm mỹ và tiện ích. Cung cấp các tiện ích cho khách hàng như bãi đậu xe, nước uống miễn phí, ghế ngồi thoải mái và nhà vệ sinh sạch sẽ để tạo ra một môi trường thuận tiện và thoải mái cho họ. Huấn luyện nhân viên về việc duy trì vệ sinh cá nhân và xuất hiện gọn gàng, chuyên nghiệp khi giao tiếp với khách hàng. Đảm bảo rằng nhân viên luôn mặc đồng phục sạch sẽ, gọn gàng và tươm tất để tạo ấn tượng tốt đẹp và chuyên nghiệp cho khách hàng. Xây dựng và cải thiện các tiện nghi cho khách hàng như bãi giữ xe tiện lợi và an toàn, khu vực nghỉ ngơi thoải mái với ghế ngồi và không gian mở, nước uống miễn phí và nhà vệ sinh sạch sẽ. Tạo ra một môi trường chào đón và thoải mái cho khách hàng khi họ đến giao dịch tại chi nhánh.

Đối với nhân tố Năng lực phục vụ: tăng cường chương trình đào tạo và phát triển nhân viên để cải thiện kỹ năng giao tiếp, cư xử và kiến thức chuyên môn. Tổ chức các khóa đào tạo định kỳ để cập nhật nhân viên về các sản phẩm, dịch vụ mới nhất của ngân hàng và cách tư vấn cho khách hàng một cách hiệu quả. Tạo ra một môi trường làm việc tích cực và động viên nhân viên để họ luôn tạo ra một thái độ phục vụ tích cực và niềm tin cho khách hàng. Đánh giá và công nhận những nỗ lực và thành tựu của nhân viên trong việc cung cấp dịch vụ tốt và tạo ra trải nghiệm tích cực cho khách hàng. Đảm bảo rằng nhân viên được đào tạo để có khả năng tư vấn và trả lời rõ ràng và đầy đủ mọi thắc mắc và yêu cầu của khách hàng về dịch vụ tiền gửi tiết kiệm. Cung cấp cho nhân viên các công cụ và tài liệu hỗ trợ để họ có thể giải đáp mọi thắc mắc của khách hàng một cách chính xác và chuyên nghiệp. Đầu tư vào việc cập nhật kiến thức chuyên môn của nhân viên về các sản phẩm và dịch vụ của ngân hàng, cũng như về lĩnh vực tài

chính và tiền gửi. Xây dựng một hệ thống quản lý tri thức để chia sẻ và trao đổi kiến thức giữa các nhân viên, giúp họ cùng nhau học hỏi và phát triển.

Đối với nhân tố Digibot: liên tục cải thiện khả năng hỗ trợ người dùng của Digibot để giúp họ thực hiện các giao dịch một cách dễ dàng và thuận tiện hơn. Tăng cường tính năng tương tác và tự động hóa để giải quyết các câu hỏi và vấn đề trong việc quản lý tài khoản tiết kiệm một cách nhanh chóng và hiệu quả. Đảm bảo rằng Digibot đã giúp khách hàng tiết kiệm thời gian khi giao dịch và tìm kiếm thông tin bằng cách cung cấp các câu trả lời và giải pháp chính xác và nhanh chóng. Tối ưu hóa giao diện và trải nghiệm người dùng của Digibot để đảm bảo rằng quá trình tương tác là một trải nghiệm dễ dàng và thoải mái. Phát triển tính năng tương tác của Digibot để nó có thể tương tác với khách hàng một cách tự nhiên và linh hoạt hơn, tạo ra một trải nghiệm gần gũi và cá nhân hóa. Tạo ra các chương trình đào tạo và hướng dẫn để khách hàng có thể tận dụng tối đa các tính năng và tiện ích của Digibot để quản lý tài khoản tiết kiệm một cách hiệu quả.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bahia, K., & Nantel, J. (2000). A reliable and valid measurement scale for the perceived service quality of banks. *International Journal of Bank Marketing*, 18(2), 84–91.
2. Cronin Jr, J. J., & Taylor, S. A. (1994). SERVPERF versus SERVQUAL: reconciling performance-based and perceptions-minus-expectations measurement of service quality. *The Journal of Marketing*, 125-131.
3. Dr. Snehal Kumar H Mistry (2013). Measuring customer satisfaction in banking sector: With special reference to banks of Surat City. *Asia Pacific Journal of Marketing & Management Review*, 2013, vol. 2, no. 7, pp. 132 – 140.
4. Kotler, P. & Keller, K.L. *Marketing Management* (12th ed.). Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall, 2006.
5. Parasuraman, A., Zeithaml, V.A. and Berry, L.L. (1985). A conceptual model of service quality and its implication for future research. *Journal of Marketins*, Vol. 49, Fall, pp. 41-50.
6. Parasuraman, A., V.A Zeithaml, & L. L. Berry (1988). Servqual: a multipleitem scale for measuring consumer perceptions of service quality. *Journal of Retailing*, 64: 12-40.
7. Rajalrfan Sabir, Osama Ghafoor, Naeem Akhtar, Iqra Hafeez, Asad Ur Rehman (2014). Factors Affecting Customer Satisfaction In Banking Sector Of Pakistan. *International Review of Management and Business Research*, vol 3 Issue 2 June 2014, pp. 1014-1025.
8. Zeithaml, V.A. and Bitner, M.J. (2000). *Services Marketing: Integrating Customer Focus across the Firm*. Irwin McGraw-Hill.
9. Diyavong Khamting, Vixathep Khounmada và Nguyễn Cao Quang Nhật, 2017. Đo lường sự hài lòng của khách hàng khi gửi tiết kiệm tại ngân hàng TMCP phát triển TP. Hồ Chí Minh chi nhánh tỉnh Đồng Nai. *Tạp chí Khoa học Lạc Hồng, Số đặc biệt* (11/2017), tr.47-52.
10. Hà Nam Khánh Giao, Nguyễn Thị Cẩm Lệ và Bùi Nhất Vương, 2020. Đo lường chất lượng dịch vụ tiền gửi tiết kiệm cá nhân tại ngân hàng nông nghiệp và phát triển nông thôn Việt Nam - mười năm nhìn lại. *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ, Tập 56, Số 5D* (2020): 206-217.
11. Lê Thị Kim Hoa, Đoàn Thành Long, Võ Anh Kiệt (2021). Các yếu tố ảnh hưởng đến sự hài lòng của khách hàng cá nhân đối với chất lượng dịch vụ tại ngân hàng thương mại cổ phần đầu tư và phát triển Việt Nam – chi nhánh Bình Phước. *Tạp chí Khoa học và Công nghệ, Số 51*, 2021, trang 34-44.
12. Phan Đình Khôi (2015). Các nhân tố ảnh hưởng đến mức độ hài lòng của khách hàng đối với dịch vụ tiền gửi tiết kiệm: Trường hợp Agribank Bình Minh, Vĩnh Long. *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ, số 40*, trang 50-57.

13. Thái Phương Thảo Linh (2022). *Nâng cao sự hài lòng của khách hàng đối với chất lượng dịch vụ tiền gửi tiết kiệm tại ngân hàng nông nghiệp và phát triển nông thôn Việt Nam – chi nhánh tỉnh Bình Dương*. Luận văn thạc sĩ kinh tế. Trường Đại học kinh tế TP. Hồ Chí Minh.
14. Nguyễn Hồng Quân (2020). Các nhân tố tác động đến sự hài lòng chất lượng dịch vụ ngân hàng điện tử: nghiên cứu tại ngân hàng thương mại Tiên Phong. *Tạp chí Quản lý và Kinh tế quốc tế*. Số 125 (1/2020).
15. Trần Thị Bích Thu (2014). *Sự hài lòng của khách hàng cá nhân đối với dịch vụ chuyển tiền của Ngân hàng BIDV- Chi nhánh Đak Lak*. Luận văn thạc sỹ. Trường Đại học Kinh tế Đà Nẵng.
16. Nguyễn Thị Thuỳ Trinh (2018). *Đánh giá sự hài lòng của khách hàng cá nhân về sản phẩm tiền gửi tại Ngân hàng TMCP Bưu điện Liên Việt - Chi nhánh Sóc Trăng*. Luận văn thạc sỹ. Trường Đại học Trà Vinh.
17. Hoàng Trọng và Chu Nguyễn Mộng Ngọc (2005). *Phân tích dữ liệu nghiên cứu với SPSS*. Nhà xuất bản Thống kê.
18. Hoàng Trọng và Chu Nguyễn Mộng Ngọc (2008). *Phân tích dữ liệu với SPSS – Tập 2*. Nhà xuất bản Hồng Đức, Thành phố Hồ Chí Minh, tr 24.

MÔ HÌNH NGHIÊN CỨU SỰ TÁC ĐỘNG CỦA VĂN HÓA TỔ CHỨC ĐẾN CAM KẾT GẮN BÓ CỦA NHÂN VIÊN CÁC TRƯỜNG ĐẠI HỌC TẠI TỈNH BÌNH DƯƠNG

Nguyễn Hoàng Như Mai ¹

1. Khoa Kinh tế, Trường Đại học Thủ Dầu Một

TÓM TẮT

Hiện nay, trong giai đoạn hội nhập, giáo dục luôn là mối quan tâm hàng đầu trong việc tạo ra nguồn nội lực để đáp ứng yêu cầu phát triển kinh tế - xã hội. Tỉnh Bình Dương là một trong những địa phương chủ trương phát triển theo lộ trình đô thị thông minh, bền vững, để làm được điều đó, tỉnh cần phải chủ động trong công tác đào tạo nguồn nhân lực, đặc biệt là nhân lực chất lượng cao. Để thực hiện được điều này, các cơ sở giáo dục đại học cần nỗ lực hơn nữa đầu tư cơ sở vật chất, xây dựng đội ngũ cán bộ giảng viên nhân viên chất lượng. Trong môi trường giáo dục, để có thể nâng cao chất lượng đào tạo ngoài việc tạo một môi trường làm việc tốt, thuận lợi mà còn phải xây dựng được văn hóa tổ chức để tạo động lực, tinh thần làm việc cho nhân viên và tác động tích cực đến sự cam kết gắn bó trung thành của nhân viên. Bài viết được thực hiện nhằm tìm hiểu mối quan hệ giữa các khía cạnh văn hóa tổ chức và mức độ cam kết gắn bó với tổ chức của nhân viên tại các trường đại học tại Bình Dương, qua đó có những giải pháp, định hướng nhằm tạo ra được môi trường làm việc giúp cho nhân viên làm việc trong nhà trường thấy an tâm gắn bó và cam kết phát triển lâu dài cùng nhà trường.

Từ khóa: Bình Dương, các trường đại học, nhân viên, sự gắn kết với tổ chức, văn hóa tổ chức.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Sự gắn kết của nhân viên trong các cơ sở giáo dục đại học đóng vai trò quan trọng trong việc nâng cao hiệu quả hoạt động và tạo dựng giá trị thương hiệu của nhà trường. Ban lãnh đạo nhà trường nghiên cứu sự gắn kết của nhân viên sẽ góp phần tạo ra môi trường làm việc gắn bó lâu dài, đảm bảo tính cân đối trong đội ngũ nhân lực, đáp ứng các nhiệm vụ mục tiêu của tổ chức qua từng giai đoạn phát triển chung của trường. Vì vậy, việc nghiên cứu sự gắn kết của nhân viên luôn là một đề tài được các học giả, nhà nghiên cứu quan tâm, thực hiện. Tuy nhiên, chưa có nhiều nghiên cứu về sự gắn kết, các yếu tố ảnh hưởng đến sự gắn kết của người lao động trong các cơ sở giáo dục đại học.

2. NỘI DUNG

2.1 Cơ sở lý luận

2.1.1 Lý thuyết về văn hóa tổ chức

Văn hóa tổ chức được định nghĩa: “Văn hóa tổ chức bao gồm các chuẩn mực đạo đức, hệ thống giá trị, niềm tin và bầu không khí tại môi trường làm việc của tổ chức” (Luthans, 1992).

Bên cạnh đó, có nghiên cứu cho rằng “Văn hóa tổ chức được thừa nhận như là một quan niệm có sức thuyết phục và miêu tả nhiều khía cạnh của một môi trường làm việc” (Saeed và nnk., 2000)

“Văn hóa tổ chức định hình bối cảnh trong đó người lao động đánh giá sự phù hợp của hành vi của họ và hiệu suất công việc” (Vaijayanthi và nnk., 2014)

Văn hóa tổ chức cho thấy những đặc điểm cơ bản và triết đề của một tổ chức vì vậy nó có thể trở thành lợi thế cạnh tranh nếu tổ chức sử dụng tốt điều đó. “Văn hóa tổ chức có thể tạo ra giá trị vì nó có thể đơn giản hóa xử lý thông tin, giảm chi phí giám sát và mặc cả giữa người lao động” (Zang Li, 2013).

Văn hóa tổ chức bao gồm hành vi và cách thể hiện của con người trong một tổ chức. Văn hóa bao gồm cách tổ chức, tầm nhìn, giá trị, chuẩn mực, hệ thống, biểu tượng, ngôn ngữ, các giả định, niềm tin và thói quen. Đây cũng là mô hình của hành vi tập thể như vậy và giả định được giảng dạy cho các thành viên mới của tổ chức như một cách nhận thức, và thậm chí cả suy nghĩ và cảm nhận. Văn hóa tổ chức ảnh hưởng đến cách mọi người và các nhóm tương tác với nhau, với khách hàng và các bên liên quan.

Các thành phần của văn hóa tổ chức:

Theo quan điểm của Shein (2009) cho rằng văn hóa tổ chức bao gồm 3 cấp độ:

Cấp độ bên ngoài – những hành vi và cấu trúc hữu hình (Behaviors and Artifacts) là những cái có thể nhìn thấy, dễ cảm nhận khi tiếp xúc với tổ chức.

Cấp độ sâu hơn – các giá trị đồng hành (Espoused values) là hệ thống giá trị được tuyên bố bao gồm: Các chiến lược, các mục tiêu, triết lý, giá trị cốt lõi, các bộ quy tắc ứng xử thành văn, các cam kết, quy định, v.v.

Cấp độ sâu nhất – những quan niệm chung (Basic underlying assumption & Deliefs) là những giả định và niềm tin, nhận thức, suy nghĩ và tình cảm có tính vô thức, mặc nhiên và ngầm định vượt trên nhận thức mà không cần lý giải.

Đề tiếp cận Văn hóa tổ chức cần nghiên cứu 08 thành phần, cụ thể như sau: Giao tiếp trong tổ chức; Đào tạo và phát triển; Phần thưởng và sự công nhận; Chấp nhận rủi ro bởi sáng tạo cải tiến; Làm việc nhóm; Định hướng về kế hoạch tương lai; Sự công bằng và nhất quán trong chính sách quản trị; Hiệu quả trong việc ra quyết định. (Recardo và nnk.,1997)

2.1.2 Lý thuyết về sự gắn kết của nhân viên với tổ chức

“Sự gắn kết với tổ chức là trạng thái tâm lý của thành viên trong tổ chức, phản ánh mức độ cá nhân hấp thu hay chấp nhận những đặc điểm của tổ chức”. (O’really và nnk.,1986),

Ngoài ra còn có thể hiểu “sự gắn kết với tổ chức là sự sẵn lòng dành hết nỗ lực cho tổ chức, sự gắn bó chặt chẽ với tổ chức và tìm kiếm để duy trì mối quan hệ với tổ chức” (Kalleberg và nnk.,1996)

Mức độ gắn kết với tổ chức chịu ảnh hưởng như thế nào bởi sự thỏa mãn của nhân viên đối với công việc đã được rất nhiều tác giả nghiên cứu. Theo viện nghiên cứu Aon Consuting (Trần Thị Kim Dung, 2007) thì sự gắn kết của nhân viên đối với tổ chức thể hiện ở 3 khía cạnh là năng suất, niềm tự hào và lòng trung thành của nhân viên.

Sự gắn kết của người lao động trong các cơ sở giáo dục đại học: Trên cơ sở nghiên cứu các định nghĩa về sự gắn kết của người lao động với tổ chức, có thể chỉ ra rằng sự gắn kết của người lao động trong các cơ sở giáo dục đại học là sự gắn bó lâu dài cùng với thái độ tích cực và hành vi ý thức trong việc nỗ lực hoàn thành tốt nhiệm vụ được giao.

Vậy sự gắn kết với tổ chức là trạng thái tâm lý mà người lao động cảm thấy hài lòng về công việc của họ, sẵn sàng nỗ lực, cống hiến hết mình vì công ty, cùng với những cam kết về sự gắn bó lâu dài với tổ chức.

Tầm quan trọng của sự gắn kết nhân viên với tổ chức

Theo nghiên cứu, khi tổ chức mất đi những nhân viên có năng lực chuyên môn tốt mang lại hiệu quả công việc tốt thì cũng đồng nghĩa với việc tổ chức phải bỏ ra nhiều chi phí hơn để thay thế người làm, chưa kể tiền lương. cũng dẫn ra số liệu tương tự cho thấy “chi phí tuyển dụng thay thế có thể lên đến 100-150% so với chi phí lương cho nhân viên làm việc hiệu suất cao với các kỹ năng chuyên biệt” (Somaya và nnk.,2008)

Nghiên cứu về sự gắn kết của nhân viên với tổ chức có ý nghĩa rất quan trọng đối với hiệu quả hoạt động của một tổ chức, nó thể hiện sự gắn bó hợp tác giữa nhân viên tổ chức trong việc phục vụ lợi ích của doanh nghiệp và cá nhân để đạt được kết quả cao trong công việc. Tất cả các doanh nghiệp đang hoạt động đều đặt các mục tiêu trong dài hạn và cố gắng phấn đấu để thực hiện được các mục tiêu đề ra. Để làm được điều đó, các doanh nghiệp dù là tập đoàn lớn hay các doanh nghiệp vừa và nhỏ đều phải tạo ra được đội ngũ nhân viên chất lượng, có nghị lực, luôn tin tưởng vào sứ mệnh của công ty và hiểu phải làm thế nào để thực hiện được sứ mệnh đó.

Nghiên cứu của Meyer và cộng sự đã xác định “cam kết của tổ chức như một kết nối cảm xúc cao mà ở đó nhân viên cảm thấy gắn bó với mục tiêu và giá trị của tổ chức – nhân viên lựa chọn tham gia vào các hoạt động của tổ chức mình” (Meyer và nnk.,1991). Bên cạnh đó, Alan và cộng sự cũng đã xem xét nghiên cứu liên quan đến lĩnh vực này và phát hiện ra rằng “sự gắn kết sâu sắc của nhân viên ảnh hưởng đến kết quả kinh doanh tích cực của các tổ chức ở nhiều khía cạnh, chẳng hạn như sự hài lòng trong công việc, cam kết của tổ chức, tỉ lệ nghỉ việc và hành vi nhân viên” (Alan và nnk.,2006)

Từ các nghiên cứu trên, có thể thấy việc duy trì sự gắn kết của nhân viên với tổ chức là nhiệm vụ quan trọng, có ảnh hưởng đến sự thành công của tổ chức, tạo dựng lợi thế cạnh tranh cho chính tổ chức.

2.1.3 Khái niệm nguồn nhân lực

Có nhiều khái niệm khác nhau về nguồn nhân lực, có thể nêu ra một vài khái niệm như sau:

Theo Phạm Minh Hạc (2001): “Nguồn nhân lực là tổng thể các tiềm năng lao động của một nước hoặc một địa phương, tức nguồn lao động được chuẩn bị (ở các mức độ khác nhau) sẵn sàng tham gia một công việc lao động nào đó, tức là những người lao động có kỹ năng (hay khả năng nói chung), bằng con đường đáp ứng được yêu cầu của cơ chế chuyển đổi cơ cấu lao động, cơ cấu kinh tế theo hướng CNH, HĐH”. (4, tr.269).

Theo Nguyễn Tiệp (2002): “Nguồn nhân lực là nguồn lực con người, yếu tố quan trọng, năng động nhất của tăng trưởng và phát triển kinh tế - xã hội. Nguồn nhân lực có thể xác định cho một quốc gia, lãnh thổ, địa phương (tỉnh, thành phố,...) và nó khác với các nguồn lực khác (tài chính, đất đai, công nghệ,...) ở chỗ nguồn lực con người với hoạt động lao động sáng tạo, tác động vào thế giới tự nhiên, biến đổi giới tự nhiên và trong quá trình lao động, nảy sinh các quan hệ lao động và quan hệ xã hội”. (7, tr.7).

Như vậy, nguồn nhân lực là tổng thể các tiềm năng lao động của một tổ chức, một địa phương, một quốc gia trong thể thống nhất hữu cơ năng lực xã hội (Thể lực, trí lực, nhân cách) và tính năng động xã hội của con người thuộc các nhóm đó, nhờ tính thống nhất mà nguồn lực con người biến thành nguồn vốn con người đáp ứng yêu cầu phát triển.

Quản trị nguồn nhân lực trong CMCN 4.0

Trong thời đại 4.0 khi mà mỗi giây mỗi phút trôi qua là có rất nhiều sự thay đổi, chính vì vậy mà con người cũng cần thường xuyên trau dồi những kiến thức chuyên môn, kỹ năng mềm mới. Xu hướng này thúc đẩy các doanh nghiệp hướng tới những sự cập nhật, đào tạo kiến thức, kỹ năng trong quản trị nhân lực giúp nhân viên năng động, sáng tạo phát triển theo khả năng riêng của họ. Đây cũng là điều kiện, cơ hội cho nhân viên dễ dàng thăng tiến trong sự nghiệp đồng thời đóng góp vào sự phát triển chung cho doanh nghiệp. Từ đó, tạo sự gắn kết giúp cho nhân viên muốn được gắn bó dài lâu với doanh nghiệp.

Theo báo cáo năm 2023 của Cục thống kê tỉnh Bình Dương, toàn tỉnh có 8 trường đại học, bao gồm: 05 trường công lập và 03 trường ngoài công lập. Số giảng viên đại học là 2.330 người, giảm 2,75% so với năm trước, trong đó: có 1.745 giảng viên công lập, giảm 1,1%. Số sinh viên đại học là 31.413 người, giảm 1,76% so với năm trước; sinh viên tuyển mới là 6.758 sinh viên, giảm 17,23% so với năm trước. Số sinh viên tốt nghiệp đại học là 4.598 người, tăng 34,6% so với năm trước. Để thu hút, tuyển dụng nhân viên đã khó khăn nhưng làm sao để giữ chân nhân tài gắn bó và cống hiến cho đơn vị càng khó hơn. Đây là một trong những thử thách quan trọng, là điều mà các cơ sở giáo dục phải đổi mới để đáp ứng nhu cầu đào tạo chất lượng cao trong giai đoạn hội nhập.

2.2 Một số nghiên cứu trước đây

Hầu hết các nghiên cứu trong và ngoài nước trước đây đã chứng minh tồn tại mối tương quan tích cực giữa văn hóa tổ chức và sự cam kết gắn bó đối với tổ chức của nhân viên. Tổ chức có văn hóa phát triển mạnh sẽ có cơ hội thu hút được những nhân viên giỏi, tin tưởng lẫn nhau, cùng chấp nhận thách thức và cống hiến vì mục tiêu lâu dài.

Nghiên cứu của Recardo và Jolly (1997), Meyer và Allen (1990) đã lập luận và kiểm chứng thực tiễn văn hóa doanh nghiệp ảnh hưởng đến sự cam kết gắn bó của nhân viên, được mô hình hóa bởi tám yếu tố cụ thể như sau: “(1) Giao tiếp trong tổ chức, (2) Đào tạo và phát triển, (3) Phần thưởng và sự công nhận, (4) Chấp nhận rủi ro do bởi sáng tạo và cải tiến, (5) Làm việc nhóm, (6) Định hướng và kế hoạch tương lai, (7) Sự công bằng và nhất quán trong các chính sách quản trị, (8) Hiệu quả của việc ra quyết định”. Chính vì vậy, để gia tăng sự cam kết trong tổ chức, các nhà quản trị cần quan tâm chú trọng vào các yếu tố này.

Nghiên cứu của Syed M. và cộng sự (2012) với nghiên cứu: “Tác động của văn hóa doanh nghiệp đến sự cam kết gắn bó: Nghiên cứu trường hợp tại một khoa thành viên trong trường đại học tư thục tại Pakistan”. Nhóm học giả đã khẳng định rằng việc nâng cao văn hóa của tổ chức là điều cần thiết để làm gia tăng sự cam kết của các cán bộ giảng viên. Trong nghiên cứu này, văn hóa doanh nghiệp đã được nghiên cứu bằng mô hình với năm yếu tố, gồm (1) Sự đổi mới và chấp nhận rủi ro, (2) Sự chú ý tới các chi tiết, (3) Định hướng kết quả, (4) Định hướng con người, (5) Định hướng tập thể. Sự cam kết với tổ chức được đánh giá bằng ba yếu tố, gồm (1) Cam kết về mặt tình cảm; (2) Cam kết tiếp tục; (3) Cam kết quy chuẩn.

Nghiên cứu “Ảnh hưởng của văn hoá doanh nghiệp đến sự cam kết gắn bó của nhân viên đối với công ty Hệ thống thông tin FPT” của Trương Hoàng Lâm (2012). Đề tài đã nghiên cứu này là một báo cáo về kết quả điều tra, khảo sát mối quan hệ tuyến tính giữa văn hóa công ty và mức độ cam kết gắn bó với tổ chức của nhân viên làm việc tại công ty Hệ thống thông tin FPT. Kết luận của nghiên cứu được người lao động đánh giá cao bảy nhân tố: (1) Giao tiếp trong công ty, (2) Đào tạo và phát triển, (3) Phần thưởng và công nhận, (4) Chấp nhận rủi ro do bởi sáng tạo cải tiến, (5) Làm việc nhóm, (6) Công bằng và nhất quán trong các chính sách quản trị, (7) Hiệu quả việc ra quyết định. Riêng trường hợp “định hướng kế hoạch trong tương lai” chưa phản ánh được ảnh hưởng cam kết gắn bó.

2.3 Tư liệu và phương pháp nghiên cứu

So với các nghiên cứu trước, đề tài “Ảnh hưởng của văn hóa tổ chức đến sự cam kết gắn bó của nhân viên tại các trường Đại học trên địa bàn tỉnh Bình Dương” là một nghiên cứu ứng dụng cho các trường đại học tại Bình Dương. Đối tượng khảo sát của nghiên cứu này là các nhân viên làm việc toàn thời gian. Trong các nghiên cứu trước đó mà tác giả tìm hiểu nghiên cứu đã nghiên cứu đối tượng này. Tuy nhiên mỗi công trình trước đó tiếp cận ở mỗi khía cạnh khác nhau tập trung chủ yếu vào các công ty. Trong nghiên cứu này tiếp cận đối tượng nhân viên văn phòng làm việc tại các Trường đại học.

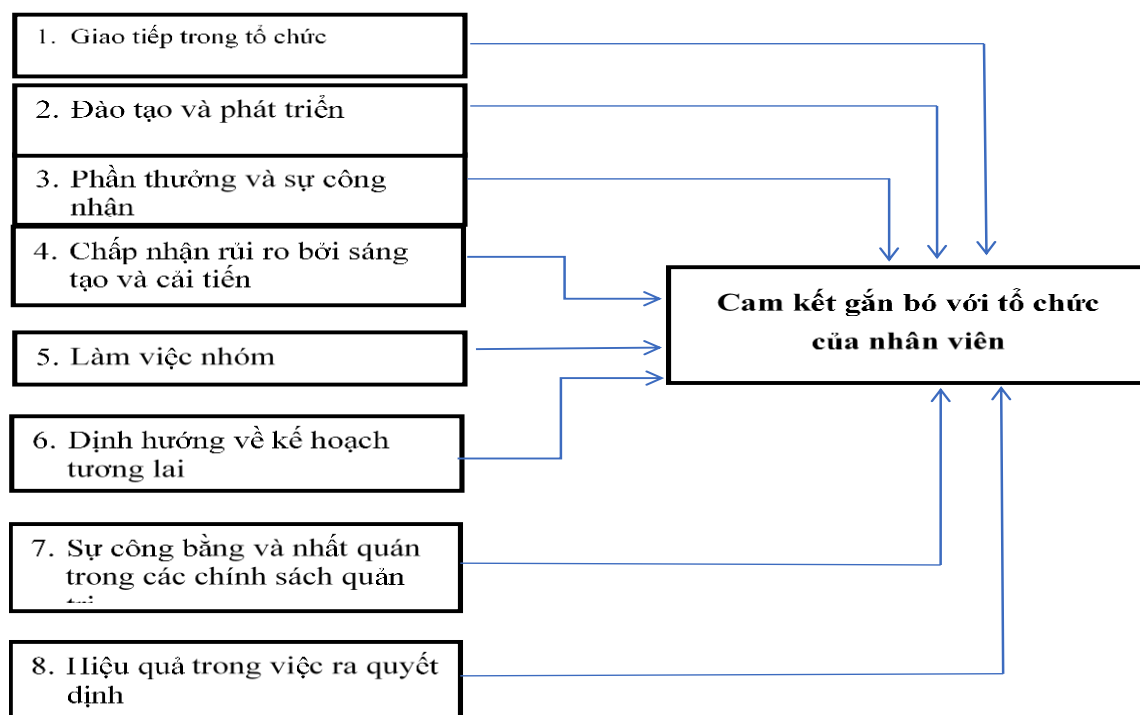
Phương pháp nghiên cứu định tính: Thông qua kết quả các công trình nghiên cứu khoa học trong và ngoài nước đã được công bố để xây dựng mô hình lý thuyết và thang đo các khái niệm về văn hóa tổ chức, về sự gắn kết của nhân viên. Thực hiện nghiên cứu định tính thông qua hình thức thảo luận tay đôi: Thảo luận với các chuyên gia về các khái niệm và thang đo, thảo luận nhóm với các đồng nghiệp. Sau đó điều chỉnh, bổ sung các khái niệm thang đo cho nghiên cứu.

Phương pháp thu thập dữ liệu: thông tin dữ liệu được thu thập thông qua việc điều tra khảo sát, nghiên cứu được nhờ sự hỗ trợ của Phòng Tổ chức Hành chính, các trường đơn vị của phòng ban. Các trường hợp làm việc bán thời gian, làm việc thời vụ được loại khỏi nghiên cứu này.

Công cụ thu thập thông tin: dạng câu hỏi là câu hỏi cấu trúc (đóng) với các loại câu hỏi và câu trả lời đã được liệt kê sẵn, người trả lời chỉ việc chọn câu trả lời phù hợp; đánh giá với thang điểm cho trước.

2.4 Kết quả nghiên cứu

Từ sự phân tích, tổng hợp các công trình nghiên cứu trước đây trên thế giới và trong nước, kết hợp với thực tiễn nhân lực tại các trường đại học trên địa bàn Tỉnh Bình Dương, tác giả đề xuất mô hình nghiên cứu đề xuất các yếu tố của văn hóa tổ chức có tác động tới sự gắn kết của nhân viên bao gồm: Giao tiếp trong tổ chức; Đào tạo và phát triển; Phần thưởng và sự công nhận; Chấp nhận rủi ro bởi sáng tạo và cải tiến; Làm việc nhóm; Định hướng về kế hoạch tương lai; Sự công bằng và nhất quán trong các chính sách quản trị; Hiệu quả trong việc ra quyết định. Mô hình nghiên cứu đề xuất được minh họa tại hình 1.



2.5. Các hàm ý và chính sách

Nghiên cứu này nhằm đề xuất mô hình nghiên cứu nhằm kiểm định mối quan hệ: “Ảnh hưởng của Văn hóa tổ chức đến sự cam kết gắn bó của nhân viên tại các trường đại học trên địa bàn tỉnh Bình Dương”. Lý thuyết nghiên cứu dựa trên lý thuyết Văn hóa tổ chức của Ricardo và Jolly (1997) đó là: (1) Giao tiếp trong tổ chức, (2) Đào tạo và Phát triển, Phần thưởng và Sự công nhận, (4) Hiệu quả trong việc ra quyết định, (5) Chấp nhận rủi ro bởi sáng tạo và cải tiến, (6) Định hướng về Kế hoạch tương lai, (7) Làm việc nhóm, (8) Sự công bằng và nhất quán trong các chính sách quản trị và biến phụ thuộc là Sự cam kết gắn bó với tổ chức của nhân viên.

Đối với “Giao tiếp trong tổ chức” được nhìn nhận như một yếu tố quan trọng để cải thiện cam kết của nhân viên. Trong môi trường kinh tế xã hội phát triển đầy cạnh tranh như ngày nay, chuyên môn giỏi, hết mình với công việc chưa đủ để mang lại cho người lao động đạt kết quả cao trong công việc mà sự trao đổi thông tin với mọi người, sự giúp đỡ nhất là sự tin tưởng của người khác mới quyết định đến sự thành công của mỗi cá nhân trong tổ chức. Vì vậy, giao tiếp trong tổ chức là điều không thể thiếu trong môi trường làm việc hiện đại, càng chuyên nghiệp và xuyên suốt sẽ khiến nhân viên gắn bó với tổ chức càng lâu. Như vậy, để nhân viên làm việc hiệu quả hơn, từ đó có nhiều đóng góp nhiều hơn cho tổ chức, cần trung vào các vấn đề sau:

Thứ nhất về trao đổi thông tin giữa cấp trên và nhân viên. Cấp trên cần cung cấp những thông tin mới nhất, được cập nhật thường xuyên và trao đổi thông tin lại với nhân viên. Việc cập nhật thông tin kịp thời sẽ giúp giải quyết những khó khăn vướng mắc để đưa ra các quyết định xử lý phù hợp. Ngoài ra, hàng tháng hoặc hàng quý cần tổ chức những buổi họp định kỳ để đánh giá kết quả công việc đã thực hiện, nêu thẳng thắn những điểm mạnh để phát huy và khắc phục những điểm yếu để hoàn thiện tốt hơn. Bên cạnh đó, cấp trên cần định hướng kế hoạch đào tạo hợp lý để động viên khích lệ nhân viên làm việc đạt hiệu quả cao.

Thứ hai cần khuyến khích nhân viên nắm bắt cụ thể những vấn đề phát đề phát sinh trong công việc, nhanh chóng cung cấp các thông tin đầy đủ chính xác cho cấp trên để xử lý. Ngoài ra, các thông tin giữa các bộ phận phải thường xuyên được trao đổi và chia sẻ để các phòng ban có liên quan sử dụng thông tin đúng mục đích công việc.

Đối với “Đào tạo và phát triển”. Tổ chức cần có kế hoạch đào tạo cụ thể và định hướng phát triển nghề nghiệp cho nhân viên trong tương lai. Khi đó, nhân viên sẽ được kịp thời có đủ kỹ năng thực hiện công việc của mình, nâng cao lợi thế cạnh tranh của tổ chức. Nên có các chính sách khuyến khích, tạo điều kiện để nhân viên tự nâng cao trình độ chuyên môn, nghiệp vụ. Bên cạnh đó đào tạo cho nhân viên nhận thức rõ về vai trò của từng vị trí trong tổ chức và định hướng kế hoạch phát triển nghề nghiệp cho từng chức danh, phù hợp với chiến lược và định hướng phát triển của doanh nghiệp.

Do đó công tác đào tạo và phát triển cần tập trung vào các vấn đề như sau: Đầu tiên, phân tích nhu cầu đào tạo và xác định nhu cầu đào tạo qua đó xác định kỹ năng chuyên môn của từng nhân viên so với yêu cầu về vị trí chức danh trong từng công việc cụ thể để phát huy được khả năng của nhân viên. Tiếp theo, tổ chức xây dựng kế hoạch, chương trình đào tạo dựa trên cơ sở nguồn lực của tổ chức. Sau đó, lựa chọn phương pháp và loại hình đào tạo phù hợp với từng đối tượng, yêu cầu công việc để giảm thiểu tối đa chi phí và nguồn lực, mang lại hiệu quả tối ưu. Cuối cùng, tiến hành tổ chức đào tạo, theo dõi, giám sát tiến độ đào tạo để kịp thời điều chỉnh bổ sung những sai sót cho phù hợp với đối tượng tham gia đào tạo và đánh giá lại hiệu quả công việc của nhân viên sau đào tạo

Đối với “Định hướng kế hoạch trong tương lai” được nhìn nhận như một yếu tố cực kỳ quan trọng ảnh hưởng đến cam kết gắn bó của nhân viên. Tổ chức cần thiết lập phương hướng, chiến lược phát triển rõ ràng trong tương lai. Điều này thể hiện tầm nhìn dài hạn của tổ

chức và có ý nghĩa tích cực đối với nhân viên. Việc dự báo tương lai của doanh nghiệp đóng vai trò quan trọng nhất là trong điều kiện thay đổi nhanh chóng ngày nay. Những định hướng tương lai là nền tảng giúp tổ chức hoạch định các mục tiêu, kế hoạch cụ thể, phù hợp và những thay đổi cần thiết qua đó liên kết các hoạt động của tổ chức cho các kết quả cần hướng đến. Việc chia sẻ những chiến lược, mục tiêu của doanh nghiệp giúp nhân viên hiểu rõ hơn về hoạt động của tổ chức, cảm nhận mình là một phần của tổ chức, từ đó mỗi nhân viên nhận thức được vai trò, công việc của mình đóng góp vào thành công chung cũng như sẵn sàng nỗ lực hết mình vì tương lai của tổ chức.

Đối với “Chấp nhận rủi ro bởi sáng tạo và cải tiến”, cán bộ nhân viên trong một cơ sở giáo dục cần khuyến khích sự sáng tạo và cải tiến trong tổ chức. Điều này thật sự là quan trọng và cần thiết trong môi trường cạnh tranh gay gắt ngày nay khi mà yếu tố cải tiến trở thành điều kiện tiên quyết cho sự tồn tại và phát triển của tổ chức. Các nhà quản trị nên khuyến khích nhân viên tự tin đề xuất những ý tưởng, sáng kiến, cải tiến mới trong việc phát triển sản phẩm, dịch vụ hay một quy trình, cách thức hay phương pháp làm việc. Những sáng kiến cải tiến hiệu quả mang lại lợi ích cho tổ chức nên được đánh giá, công nhận và thưởng bằng nhiều hình thức khác nhau.

Đối với yếu tố “Phần thưởng và sự công nhận” đánh giá ý tưởng mới của nhân viên. Khi nhân viên đóng góp ý tưởng của mình, hoàn thành mục tiêu được giao. Nếu tổ chức có sự phản hồi về công việc của nhân viên và thừa nhận việc làm của họ sẽ tạo động lực để nhân viên đóng góp nhiều hơn nữa khả năng của mình cho sự thành công của tổ chức.

Việc đánh giá đúng năng lực để kịp thời có những chính sách khen thưởng, động viên sẽ tạo động lực thúc đẩy nhân viên hoàn thành tốt công việc và gắn kết hơn với tổ chức. Vì vậy, các nhà quản trị cần chính sách khen thưởng rõ ràng, minh bạch đối với tất cả nhân viên. Bên cạnh đó cần có một số chính sách phúc lợi như trợ cấp thâm niên công tác, Bảo hiểm tai nạn kết hợp sức khỏe con người, hỗ trợ gia đình có kinh tế khó khăn,..

Đối với “Hiệu quả trong việc ra quyết định”. Nhân viên trong tổ chức luôn luôn mong muốn lãnh đạo công ty cũng cần biết lắng nghe sự phải hỏi của nhân viên cũng như việc khuyến khích nhân viên tham gia vào việc ra quyết định. Mỗi khi đưa ra một quyết định tổ chức nên xem xét ý kiến của toàn bộ nhân viên khi đó nhân viên hiểu được sự quan trọng của mình nên mọi quyết định sẽ được ủng hộ và thực hiện tốt. Ngoài ra các nhà quản trị luôn phải suy nghĩ, tìm tòi để tìm đưa ra những quyết sách phù hợp. Điều này ảnh hưởng rất lớn đến sự cam kết gắn bó của nhân viên.

Đối với “Làm việc nhóm”. Đây là phần tất yếu trong hoạt động của một tập thể, tổ chức. Chúng ta đều biết rằng sự thành công của một tổ chức không phải chỉ dựa vào một người hay vài người là có thể hoàn thành được mà cần phải có sự nỗ lực cố gắng của toàn thể nhân viên. Do đó, bản thân mỗi nhân viên, mỗi bộ phận của tổ chức phải ý thức được lợi ích tổng thể của tổ chức. Do vậy, lãnh đạo nhà trường cần phải có kế hoạch duy trì hoạt động nhóm, để phát huy được tính gắn kết trong tập thể, mang lại lợi ích chung cho tổ chức, đây được xem là một nét văn hóa đẹp của chia sẻ và hợp tác trên cơ sở bình đẳng và tôn trọng lẫn nhau. Để yếu tố này được nâng cao, cần tập trung các nội dung sau:

Khuyến khích làm việc nhóm tại đơn vị, việc này sẽ giúp nhân viên hiểu biết lẫn nhau và làm việc hiệu quả hơn. Ngoài ra, làm việc nhóm còn giúp các cá nhân trong nhóm có thể học tập và bổ sung kiến thức chuyên môn nhanh hơn.

Mở rộng làm việc nhóm đến các phòng ban, bộ phận sẽ giúp cho quy trình công việc được giải quyết thuận lợi hơn và nhanh chóng hơn, tối ưu thời gian cho tổ chức, và qua đó cá nhân giữa các phòng ban dễ dàng hòa nhập chung với văn hóa của tổ chức.

Đối với “Sự công bằng và nhất quán trong các chính sách quản trị”. Đây là hai yếu tố cần thiết khi xây dựng các chính sách quản trị nhằm tạo ra động lực, kích thích và động viên nhân viên. Khi tham gia vào môi trường làm việc chung, các cá nhân đều mong đợi những cố gắng và kết quả công việc của họ sẽ được đánh giá công bằng và xứng đáng với những công sức bỏ ra. Nếu các chính sách và hoạt động quản trị trong tổ chức giúp nhân viên nhận thấy rằng sự cố gắng, vất vả và mức độ thực hiện công việc tốt của họ được đền bù tương xứng thì họ sẽ cố gắng làm việc tốt hơn và qua đó có thể hình thành tính năng động, sáng tạo của nhân viên. Còn ngược lại, nếu nhân viên nhận thấy sự thiên vị, bất bình đẳng, thiếu sự nhất quán trong các công tác quản trị thì sẽ tạo ra tâm lý tiêu cực, chán nản trong nhân viên từ đó dẫn đến sự bất mãn, không hợp tác hoặc có thể bỏ việc tìm công việc khác.

3. KẾT LUẬN

Bài nghiên cứu được thực hiện nhằm tìm hiểu mối quan hệ giữa các khía cạnh văn hóa tổ chức và mức độ cam kết gắn bó với tổ chức của nhân viên. Nghiên cứu cũng đề xuất một mô hình lý thuyết biểu diễn mối quan hệ giữa các khía cạnh văn hóa với mức độ gắn bó của nhân viên. Nghiên cứu này góp phần gia tăng sự hiểu biết về tầm ảnh hưởng của văn hóa tổ chức đến mức độ cam kết gắn bó với tổ chức của nhân viên. Và đề xuất cho những nghiên cứu xa hơn trong tương lai.

Giới hạn của bài viết và hướng nghiên cứu sắp tới

Bài viết chủ yếu đi vào nghiên cứu và xác định các yếu tố của văn hóa tổ chức tác động đến sự gắn kết của nhân viên tại các trường đại học ở Bình Dương và đề xuất mô hình nghiên cứu. Bài viết chưa đi vào khảo sát rộng rãi và kiểm định lại mô hình trong thực tế. Trong tương lai, nhóm tác giả sẽ thực hiện khảo sát rộng rãi và kiểm định lại mô hình nghiên cứu

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Phạm Xuân Lan và Thái Doãn Hồng (2012). Ảnh hưởng của các yếu tố động viên nhân viên đến sự gắn kết của người lao động với tổ chức: Nghiên cứu thực tiễn tại Công ty Cổ phần Du lịch Công đoàn TP.HCM. *Tạp chí Phát triển Kinh tế*, số 261, tháng 7/2012, trang 51-60.
2. Đỗ Thụy Lan Hương (2008). *Ảnh hưởng của văn hóa công ty đến sự cam kết gắn bó với tổ chức của nhân viên ở các doanh nghiệp ngoài quốc doanh trong nước tại TP.HCM* (Luận văn thạc sĩ) Đại học Kinh Tế TP.HCM.
3. Lê Thúy Kiều (2009). *Ảnh hưởng của Văn hóa tổ chức đến sự gắn kết của nhân viên trong tổ chức* (Luận văn thạc sĩ) Khoa Quản trị kinh doanh, ĐH Kinh tế TP.HCM.
4. Trương Hoàng Lâm (2012). *Ảnh hưởng của văn hoá doanh nghiệp đến sự cam kết gắn bó của nhân viên đối với công ty Hệ thống thông tin FPT* (Luận văn thạc sĩ) Đại học Nha Trang.
5. Nguyễn Quốc Nghị (2012). Các nhân tố ảnh hưởng đến lòng trung thành của Nhân viên ngân hàng. *Tạp chí Phát triển Kinh tế*, số 259, tháng 5-2012, trang 22-29.
6. Nguyễn Thị Lệ Quyên (2013). *Ảnh hưởng của Văn hóa Tổ chức đến sự hài lòng công việc và gắn kết của Nhân viên: So sánh doanh nghiệp Việt Nam và doanh nghiệp FDI tại TP.HCM* (Luận văn thạc sĩ) Khoa Quản trị kinh doanh, ĐH Kinh tế TP.HCM
7. Phạm Minh Hoàng Phúc (2013). *Các yếu tố Văn hóa doanh nghiệp ảnh hưởng đến kết quả làm việc của người lao động trong doanh nghiệp Nhật Bản: Nghiên cứu tại tỉnh Bình Dương* (Luận văn thạc sĩ) Khoa Quản trị kinh doanh, Đại học Kinh tế TP.HCM.
8. Buchanan, B. (1974). *Building organizational commitment: The socialization of managers in work organizations*, *Administrative Science Quarterly*, 19, 533-546.

9. Howard S. Becker (1960), *Note on the Concept of Commitment*, The American Journal of Sociology, Vol.66. No.1.: 32-40
10. Recardo, R & Jolly. J, (1997). *Organizational Culture and Teams*. S.A.M, Advanced Management Journal. vol 62 (2). P.4-7.
11. Bhatnagar, Jyotsna (2007), *Talent Management Strategy of Employee Engagement in Indian ITES Employees: Key to Retention*, Employee Relations. 29 (6).
12. Asma Imran và Mehboob Ahmed (2012), *Impact of human resource practices on organizational commitment: a study among service sector employees in Pakistan*, Interdisciplinary journal of contemporary research in business, vol 4, no 2, 81-90.
13. Meyer, JP & Allen, N.J. (1997), *Commitment in the workplace*, Thousand Oaks, CA: Sage Publications, 241-260.
14. Alan M. Saks (2006), *Antecedents and consequences of employee engagement*, *Journal of Managerial Psychology*, Vol. 21 No. 7. 2006, 600-619.
15. Darwish A. Yousef, (2000) "*Organizational commitment: a mediator of the relationships of leadership behavior with job satisfaction and performance in a non-western country*", *Journal of Managerial Psychology*, Vol. 15 Iss: 1, 6-24.
16. Michel Zaitouni, Nabeel N. Sawalha và AdilElSharif (2011), *The Impact of Human Resource Management Practices on Organizational Commitment in the Banking Sector in Kuwait*, *International Journal of Business and Management*, Vol. 6 (6), 108-123.
17. Momeni. M, et al, (2012). *The Relationship between Organizational Culture and Organizational Commitment in Staff Department of General Prosecutors of Tehran*. *International Journal of Business and Social Science* Vol. 3 No.13.

CÁC YẾU TỐ ẢNH HƯỞNG ĐẾN QUYẾT ĐỊNH VAY VỐN CỦA KHÁCH HÀNG CÁ NHÂN TẠI NGÂN HÀNG THƯƠNG MẠI CỔ PHẦN THƯƠNG MẠI Á CHÂU – CHI NHÁNH BÌNH DƯƠNG

Nguyễn Thị Thanh Hoa¹, Nguyễn Ngọc Huyền Hy², Nguyễn Ngọc Ánh³

1. Giảng viên Khoa Kinh tế, Trường Đại học Thủ Dầu Một

2. Lớp D20TCNH09, Trường Đại học Thủ Dầu Một; 3. Lớp D21TCNH03, Trường Đại học Thủ Dầu Một

TÓM TẮT

Nghiên cứu này được thực hiện nhằm mục tiêu xác định, đánh giá và đo lường các thuộc tính thành phần của quyết định vay vốn của khách hàng cá nhân. Trên cơ sở, khảo sát trên 199 khách hàng đã và đang sử dụng các sản phẩm dịch vụ vay vốn tại Ngân hàng thương mại cổ phần Á Châu – Chi nhánh Bình Dương với 6 nhân tố: Chất lượng dịch vụ, Thương hiệu ngân hàng, Thủ tục vay, Lãi suất, Chất lượng đội ngũ và Công nghệ vay vốn trực tuyến. Bằng phương pháp kiểm định sự ổn định của dữ liệu đối với mô hình, kiểm định Cronbach Alpha, kết hợp phân tích nhân tố, hồi quy các kiểm định liên quan cho thấy yếu tố chất lượng đội ngũ có ảnh hưởng mạnh nhất, đứng thứ hai là yếu tố công nghệ vay vốn trực tuyến, yếu tố thủ tục vay đứng thứ ba và các yếu tố còn lại như là chất lượng dịch vụ, thương hiệu ngân hàng, lãi suất chưa cho thấy sự tác động của nó đến quyết định vay vốn của khách hàng cá nhân. Đánh giá các yếu tố ảnh hưởng tích cực đến quyết định vay vốn của khách hàng và hiểu được mong muốn của khách hàng từ đó tác giả đưa ra một số đề xuất nhằm cải thiện, khắc phục những điểm hạn chế nhằm nâng cao chất lượng và đáp ứng nhu cầu của khách hàng, mang lại một số ý nghĩa thiết thực trong việc thu hút khách hàng hướng tới sử dụng các sản phẩm dịch vụ vay vốn tại Ngân hàng thương mại cổ phần Á Châu – Chi nhánh Bình Dương.

Từ khóa: khách hàng cá nhân, phân tích nhân tố, quyết định vay vốn.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Việt Nam đang trong quá trình đổi mới kinh tế, từng bước hội nhập với nền kinh tế của các nước trong khu vực và trên thế giới. Trải qua nhiều khó khăn và thử thách, nền kinh tế nước ta đã đạt được nhiều thành tựu đáng khích lệ, để đạt được điều đó có sự đóng góp không nhỏ của ngành ngân hàng. Đối với ngân hàng thương mại thì hoạt động tín dụng luôn là hoạt động đem lại nguồn lợi nhuận và doanh thu lớn. Trong số đó, khách hàng cá nhân chiếm tỷ trọng lớn về số lượng phân khúc khách hàng và tổng số dư nợ. Khách hàng cá nhân có nhiều nhu cầu vay vốn đa dạng như: vay vốn sản xuất kinh doanh, vay mua nhà, vay mua xe và các loại vay tiêu dùng khác...

Hiện nay, Việt Nam có những điều kiện thuận lợi để phát triển tín dụng cá nhân. Theo Tổng cục Thống kê, Việt Nam có thu nhập bình quân đầu người khoảng 7 triệu đồng và quy mô dân số hơn 100 triệu người dân. Đây là một thị trường lớn cho lĩnh vực vay cá nhân phát triển. Thu nhập tăng trưởng cao và ổn định là yếu tố quan trọng để người dân sẵn sàng vay mở rộng sản xuất kinh doanh và vay nợ tiêu dùng. Bên cạnh đó, khi nền kinh tế ngày càng phát triển cùng với sự bùng nổ của công nghệ thì đã giúp cho ngân hàng tiếp cận hơn với khách hàng cũng như đánh giá mức độ rủi ro của khách hàng thông qua những thông tin về lịch sử tín dụng của khách hàng (thông qua tra cứu CIC) nhằm giảm thiểu rủi ro khi cho vay.

Tỉnh Bình Dương là một trong những địa phương có nền kinh tế có tốc độ phát triển ở Việt Nam, có quy mô kinh tế đứng thứ ba cả nước. Với vị trí chiến lược tiếp giáp với Thành phố Hồ Chí Minh và nằm trong khu vực cửa ngõ phía Nam của Việt Nam, Bình Dương đã thu hút một lượng lớn các ngân hàng lớn mở rộng hoạt động kinh doanh. Sự gia tăng nhanh chóng về số lượng của các ngân hàng đã khiến Ngân hàng thương mại cổ phần Á Châu đối mặt với sự cạnh tranh khốc liệt. Do đó, ngân hàng Á Châu cần phải đưa ra những giải pháp để giữ chân nguồn khách hàng cũ và thu hút thêm những khách hàng tiềm năng mới, tiếp cận được nhu cầu vay vốn lớn của cá nhân và thực hiện mục tiêu tăng trưởng tín dụng cá nhân.

Phan Thị Út Châu và nnk (2020) cũng đã thực hiện một nghiên cứu tương tự tại Ngân hàng Thương mại Cổ phần Đầu tư và Phát triển – chi nhánh Hậu Giang. Sau khi thu thập dữ liệu, thông tin và phân tích, các nhà nghiên cứu nhận thấy rằng có 5 nhân tố ảnh hưởng đến quyết định vay vốn đó là chất lượng dịch vụ, lãi suất, chi phí vốn vay, thương hiệu ngân hàng, thủ tục vay vốn và sự thuận tiện.

Và có một số nghiên cứu trong nước và trên thế giới đã được thực hiện nhằm xác định các nhân tố ảnh hưởng đến quyết định vay vốn của khách hàng cá nhân có thể kể đến như nghiên cứu của tác giả Al-Ajam và nnk (2013), Aung (2018), Fatah (2018), Aliero và nnk (2018), Kattel và nnk (2020), Lê Thị Vi (2019), Nguyễn Thị Hằng (2020), Phan Quan Việt và nnk (2020), Nguyễn Minh Tân và nnk (2023), Nguyễn Thanh Thiện và nnk (2023). Nhìn chung, những đề tài nêu trên đều nghiên cứu vấn đề quyết định vay vốn của khách hàng. Qua việc tìm hiểu các công trình đã nghiên cứu có liên quan đến đề tài của bài báo cáo, cho đến nay về cơ bản các công trình đã nghiên cứu được các vấn đề sau: Cơ sở lý thuyết về tín dụng ngân hàng, Lý thuyết về hành vi của người tiêu dùng, nhân tố ảnh hưởng đến sự lựa chọn ngân hàng của khách hàng. Tuy nhiên, gần đây chưa có đề tài nào nghiên cứu các yếu tố ảnh hưởng đến quyết định vay vốn của khách hàng cá nhân tại Ngân hàng thương mại cổ phần Á Châu – Chi nhánh Bình Dương nên đề tài không bị trùng lặp, có khoảng trống về phạm vi nghiên cứu để tác giả tiếp tục nghiên cứu. Chính vì thế, việc xác định các nhân tố ảnh hưởng đến quyết định vay vốn của khách hàng cá nhân là điều rất cần thiết.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Đề tài này được thực hiện bằng phương pháp nghiên cứu định lượng thông qua bảng câu hỏi khảo sát với kích thước mẫu 199 khách hàng cá nhân đã và đang vay vốn tại Ngân hàng thương mại cổ phần Á Châu – Chi nhánh Bình Dương. Quy trình nghiên cứu bao gồm 2 bước chính: Bước 1 là nghiên cứu sơ bộ được thực hiện thông qua phương pháp định tính, Bước 2 là nghiên cứu chính thức được thực hiện bằng phương pháp định lượng kỹ thuật trên 199 khách hàng cá nhân. Thang đo được kiểm định bằng hệ số tin cậy Cronbach's alpha và phân tích nhân tố khám phá EFA (Exploratory Factor Analysis). Việc kiểm định các giả thuyết thông qua phân tích tương quan, hồi quy dựa trên kết quả xử lý số liệu.

Mô hình nghiên cứu được kế thừa từ nghiên cứu của Phan Thị Út và nnk (2020), tuy nhiên tác giả có điều chỉnh 2 biến trong mô hình gốc là biến Chi phí vay vốn và biến Thuận tiện thành 2 biến mới là Công nghệ và Chất lượng đội ngũ dựa trên kết quả phỏng vấn sơ bộ khách hàng và chuyên viên ngân hàng đang công tác tại bộ phận cấp tín dụng của Ngân hàng thương mại cổ phần thương mại Á Châu – Chi nhánh Bình Dương. Do đó, trong nghiên cứu này, tác giả kiểm tra tác động của 6 biến độc lập là: Chất lượng dịch vụ (CLDV), Thương hiệu ngân hàng (TH), Thủ tục vay (TT), Lãi suất (LS), Chất lượng đội ngũ (CLDN) và Công nghệ cho vay trực tuyến (CN) đến biến phụ thuộc là Quyết định vay vốn của khách hàng cá nhân (QD).

Mô hình sử dụng có dạng:

$$QD = a + b_1*CLDV + b_2*TH + b_3*TT + b_4*LS + b_5*CLDN + b_6*CN + e$$

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Thống kê mô tả

Với số lượng thu về 220 bảng khảo sát. Trong quá trình nhập và xử lý dữ liệu có 21 bảng lỗi. Những bảng lỗi chủ yếu là không trả lời hết hoặc trả lời tất cả tham số như nhau hoặc theo quy luật. Kết quả có 199 bảng khảo sát hợp lệ cấu thành mẫu cho nghiên cứu chính thức này.

Bảng 1. Mô tả mẫu khảo sát

	Biến	Số lượng	Tỉ lệ
Giới tính	Nam	115	57,8%
	Nữ	84	42,2%
	Biến	Số lượng	Tỉ lệ
Độ tuổi	Trên 50 tuổi	34	17,1%
	Dưới 22 tuổi	9	4,5%
	Từ 22 đến 35 tuổi	53	26,6%
	Từ 36 đến 50 tuổi	103	51,8%
	Biến	Số lượng	Tỉ lệ
Nghề nghiệp	Công, nhân viên	19	9,5%
	Công chức, viên chức	64	32,2%
	Kinh doanh, buôn bán	93	46,7%
	Nội trợ	8	4,0%
	Khác	15	7,5%

(Nguồn: Tác giả tính toán từ SPSS 26.0)

Cơ cấu mẫu điều tra thể hiện trong bảng 1. Trong mẫu khảo sát gồm tổng cộng 199 khách hàng cá nhân, kết quả nghiên cứu cho thấy tỉ lệ giữa khách hàng giới tính nam và nữ khá chênh lệch với 115 khách hàng giới tính nam chiếm 57,8% và 84 khách hàng giới tính nữ chiếm 42,2%. Thống kê theo độ tuổi, tỷ lệ khách hàng dưới 22 tuổi chiếm tỉ lệ thấp cụ thể chiếm 4,5%, trên 50 tuổi chiếm 17,1% trong tổng số mẫu khảo sát, từ 22 đến 35 tuổi chiếm tỷ lệ 26,6% (53 khách hàng) và từ 36 đến 50 tuổi chiếm tỷ lệ cao cụ thể là 51,8% cũng là độ tuổi chiếm tỉ lệ mẫu khảo sát cao nhất. Theo nghề nghiệp, khách hàng được chia thành các nhóm chính là nhóm khách hàng có nghề nghiệp là kinh doanh buôn bán chiếm tỷ lệ lớn nhất cụ thể là 46,7%, đây là ngành nghề cần nguồn vốn linh động, việc có thêm nguồn vốn giúp họ có thể mở rộng kinh doanh kiếm được nhiều lợi nhuận hơn, công chức viên chức chiếm tỷ lệ 32,2%, tiếp theo nghề nghiệp là công, nhân viên chiếm tỷ lệ 9,5% trên tổng số khảo sát. Bên cạnh đó, nhóm khách hàng nội trợ chiếm tỷ lệ 4,0% và 7,5% còn lại là ngành nghề khác.

Bảng 2. Mức độ đánh giá trung bình của các biến

Biến	Nội dung	Trung bình
CLDV1	Ngân hàng trân trọng khi khách hàng đến giao dịch	4,0
CLDV2	Nhân viên ngân hàng nhiệt tình, lịch sự và chuyên nghiệp	4,0
CLDV3	Ngân hàng cung cấp dịch vụ làm hài lòng khách hàng	3,8
CLDV4	Ngân hàng cung cấp dịch vụ với mức cho vay phù hợp với nhu cầu và khả năng tài chính của khách hàng	3,7

Biến	Nội dung	Trung bình
TH1	ACB là ngân hàng được nhiều người biết đến	3,9
TH2	ACB là ngân hàng uy tín về chất lượng	3,8
TH3	ACB bảo mật tuyệt đối thông tin của khách hàng	4,1
TH4	ACB đảm bảo sự an toàn của khách hàng	3,9
TT1	Thủ tục vay tại ngân hàng đơn giản	4,2
TT2	Hồ sơ vay được tinh giản thuận tiện cho khách hàng	3,8
TT3	Thời gian thẩm định khoản vay phù hợp	3,9
TT4	Nhân viên hướng dẫn thủ tục vay nhiệt tình, nhanh chóng hỗ trợ những vướng mắc của khách hàng	3,9
LS1	ACB có chế độ lãi suất cạnh tranh so với mặt bằng chung của các ngân hàng	3,8
LS2	Lãi suất cho vay của ACB biến động ổn định hơn so với các ngân hàng khác	3,8
LS3	Chế độ tính chi phí lãi cho vay của ACB hợp lý, rõ ràng	3,6
CLDN1	Đội ngũ nhân viên phục vụ lịch sự, thân thiện	4,0
CLDN2	Đội ngũ nhân viên giải quyết thấu đáo mọi thắc mắc của khách hàng	3,9
CLDN3	Đội ngũ nhân viên sẵn sàng giúp đỡ khách hàng khi được yêu cầu	3,9
CLDN4	Đội ngũ nhân viên có đủ kiến thức để tư vấn cho khách hàng	4,1
CN1	Công nghệ cho vay trực tuyến có thể sử dụng bất cứ lúc nào, mọi nơi miễn là có kết nối mạng	3,9
CN2	Công nghệ cho vay trực tuyến có thể giúp chủ động trong việc sắp xếp thời gian của mình	3,8
CN3	Công nghệ cho vay trực tuyến có thể dễ dàng sử dụng	3,9
CN4	Công nghệ cho vay trực tuyến có thể giúp dễ dàng so sánh giá dịch vụ giữa các ngân hàng khác nhau	4,0
QĐ1	ACB là sự lựa chọn đầu tiên của khách hàng	3,6
QĐ2	Khách hàng hài lòng khi lựa chọn ACB	3,5
QĐ3	Khách hàng sẽ tiếp tục chọn ACB khi có nhu cầu cung ứng dịch vụ	3,6
QĐ4	Khách hàng sẽ giới thiệu ACB cho những người thân của mình	3,5

(Nguồn: Tác giả tính toán từ SPSS 26.0)

Dựa trên dữ liệu thu thập được từ khảo sát và tổng hợp ở bảng trên ta thấy được kết quả thống kê mức độ trung bình của từng biến khảo sát. Theo đó, khách hàng đang đánh giá rất cao về chất lượng đội ngũ (CLDN) của ngân hàng (trung bình đạt 4.0/5.0) điển hình như đội ngũ nhân viên phục vụ lịch sự thân thiện, có đủ kiến thức để tư vấn và giải quyết thấu đáo mọi thắc mắc của khách hàng, luôn sẵn sàng giúp đỡ khách hàng khi được yêu cầu. Biến chất lượng dịch vụ (CLDV), thương hiệu ngân hàng (TH), thủ tục vay (TT) và công nghệ cho vay trực tuyến (CN) đều có trung bình đánh giá đạt 3.9/5. Và thấp nhất là các biến lãi suất (LS) trung bình chỉ đạt 3.7/5, cụ thể biến “Chế độ tính chi phí lãi cho vay của ACB hợp lý, rõ ràng” đạt trung bình thấp nhất là 3.6/5.

3.2. Đánh giá Sự tin cậy của thang đo qua hệ số Cronbach's Alpha

Bảng 3. Cronbach's Alpha của các nhân tố tác động

Biên quan sát	Trung bình thang đo nếu loại biến	Phương sai thang đo nếu loại biến	Tương quan biến tổng	Giá trị cronbach 's alpha nếu loại biến
<i>1. Chất lượng dịch vụ: Cronbach 's Alpha: 0,891</i>				
CLDV1	11,513	5,281	0,772	0,856
CLDV2	11,533	5,220	0,745	0,866
CLDV3	11,709	5,288	0,740	0,868
CLDV4	11,784	4,978	0,788	0,850

Biến quan sát	Trung bình thang đo nếu loại biến	Phương sai thang đo nếu loại biến	Tương quan biến tổng	Giá trị cronbach 's alpha nếu loại biến
<i>2. Thương hiệu ngân hàng: Cronbach's alpha: 0,789</i>				
TH1	11,749	3,836	0,624	0,724
TH2	11,879	4,046	0,612	0,730
TH3	11,628	4,497	0,520	0,774
TH4	11,824	3,873	0,638	0,716
<i>3. Thủ tục vay: Cronbach's alpha: 0,779</i>				
TT1	11,563	3,904	0,599	0,718
TT2	11,925	3,696	0,676	0,678
TT3	11,804	4,128	0,533	0,751
TT4	11,849	3,846	0,536	0,753
<i>4. Lãi suất: Cronbach's alpha: 0,876</i>				
LS1	7,392	2,734	0,749	0,834
LS2	7,427	2,812	0,744	0,839
LS3	7,643	2,503	0,791	0,797
<i>5. Chất lượng đội ngũ: Cronbach's alpha: 0,786</i>				
CLDN1	11,844	3,779	0,585	0,738
CLDN2	12,000	3,859	0,548	0,758
CLDN3	12,010	3,667	0,631	0,714
CLDN4	11,769	4,057	0,619	0,725
<i>6. Công nghệ cho vay trực tuyến: Cronbach's alpha: 0,759</i>				
CN1	11,688	3,620	0,541	0,713
CN2	11,739	3,558	0,604	0,676
CN3	11,693	3,981	0,506	0,729
CN4	11,553	3,905	0,585	0,690
<i>7. Quyết định vay vốn của khách hàng cá nhân: Cronbach's alpha: 0,738</i>				
QĐ1	10,623	4,458	0,493	0,702
QĐ2	10,719	5,244	0,774	0,638
QĐ3	10,653	4,197	0,522	0,688
QĐ4	10,744	4,101	0,513	0,698

(Nguồn: Tác giả tính toán từ SPSS 26.0)

Thang đo (1): Chất lượng dịch vụ (CLDV) có hệ số Cronbach's alpha là 0,891 lớn hơn 0,6 và giá trị tương quan biến tổng của biến CLDV1, CLDV2, CLDV3, CLDV4 đều lớn hơn 0,3. Biến này đủ điều kiện để giải thích cho thang đo và được sử dụng trong phân tích nhân tố khám phá (EFA) tiếp theo.

Thang đo (2): Thương hiệu ngân hàng (TH) Có hệ số Cronbach's alpha là 0,789 lớn hơn 0,6. Và các hệ số tương quan biến tổng của các biến đo lường thành phần này đều lớn hơn tiêu chuẩn cho phép là 0,3. Trong đó biến TH4 có hệ số tương quan biến - tổng lớn nhất là 0,638 và biến TH3 Có hệ số tương quan biến - tổng nhỏ nhất là 0,520 nên các biến này phù hợp để giải thích thang đo. Do đó, các biến đo lường thành phần thường hấp dẫn đều được sử dụng trong phân tích nhân tố khám phá (EFA) tiếp theo.

Thang đo (3): Thủ tục vay (TT) có hệ số Cronbach's alpha là 0,779 lớn hơn 0,6. Các hệ số tương quan biến tổng của các biến đo lường thành phần này đều lớn hơn tiêu chuẩn cho phép là 0,3. Trong đó biến TT1 có hệ số tương quan biến tổng lớn nhất là 0,676 và biến TT3 có hệ số tương quan biến tổng nhỏ nhất là 0,533. Các biến này đủ điều kiện giải thích cho thang đo và được sử dụng trong phân tích nhân tố khám phá (EFA) tiếp theo.

Thang đo (4): Lãi suất (LS) có hệ số Cronbach's alpha 0,876 lớn hơn 0,6 và giá trị tương quan biến tổng của biến LS1, LS2 và LS4 đều lớn hơn 0,3. Biến này đủ điều kiện giải thích cho thang đo và được sử dụng trong nhân tố khám phá (EFA) tiếp theo.

Thang đo (5): Chất lượng đội ngũ (CLDN) có hệ số Cronbach's alpha 0,786 lớn hơn 0,6. Các hệ số tương quan biến tổng của các biến đo lường thành phần này đều lớn hơn tiêu chuẩn cho phép là 0,3. Trong đó biến CLDN3 có hệ số tương quan biến tổng lớn nhất là 0,631 và biến CLDN2 có hệ số tương quan biến tổng nhỏ nhất là 0,548. Các biến này đủ điều kiện cho thang đo và được sử dụng trong phân tích nhân tố khám phá (EFA) tiếp theo.

Thang đo (6): Công nghệ cho vay trực tuyến (CN) có hệ số Cronbach's alpha là 0,759 lớn hơn 0,6. Các hệ số tương quan biến tổng của các biến đo lường thành phần này đều lớn hơn tiêu chuẩn cho phép là 0,3. Trong đó biến CN2 có hệ số tương quan biến tổng lớn nhất là 0,604 và biến CN3 có hệ số tương quan biến tổng nhỏ nhất là 0,506. Các biến này đủ điều kiện cho thang đo và được sử dụng trong phân tích nhân tố khám phá (EFA) tiếp theo.

Thang đo (7): Quyết định vay vốn của khách hàng cá nhân (QĐ) có hệ số Cronbach's alpha là 0,738 lớn hơn 0,6. Các hệ số tương quan biến tổng của các biến đo lường thành phần này đều lớn hơn tiêu chuẩn cho phép là 0,3. Trong đó biến QĐ2 có hệ số tương quan biến tổng lớn nhất là 0,774 và biến QĐ1 có hệ số tương quan biến tổng nhỏ nhất là 0,493. Các biến này đủ điều kiện cho thang đo và được sử dụng trong phân tích nhân tố khám phá (EFA) tiếp theo.

Như vậy kết quả đánh giá thang đo bằng phương pháp Cronbach's alpha cho thấy tất cả 07 nhân tố đều đủ điều kiện để thực hiện phân tích nhân tố khám phá (EFA). Khi xem xét tương quan biến tổng có từng biến quan sát trong tổng số 27 biến quan sát được xây dựng để đo lường cho 07 nhân tố. Các biến đều có hệ số tương quan biến tổng lớn hơn 0,3 nên không bị loại bỏ khỏi thang đo trong phân tích nhân tố khám phá (EFA) tiếp theo. Do đó dữ liệu phân tích nhân tố khám phá (EFA) vẫn còn nguyên biến quan sát của 07 nhân tố thành phần.

3.3. Phân tích nhân tố khám phá (EFA)

3.3.1. Phân tích nhân tố khám phá cho nhân tố độc lập

Sau khi phân tích hệ số tin cậy Cronbach's alpha, các thang đo được đánh giá tiếp theo bằng phương pháp nhân tố khám phá EFA. Phân tích nhân tố khám phá lần 1 có kết quả phân tích nhân tố lần 1 có hệ số KMO = 0,794 và kiểm định Bartlett có ý nghĩa ($\text{sig} = 0,000 < 0,5$) cho thấy việc phân tích nhân tố là phù hợp dữ liệu và các biến quan sát có tương quan với nhau trong tổng thể. Giá trị eigenvalue là 1,045 và phương sai trích đạt được là 72,580%. Xét hệ số tải nhân tố của các biến thì loại biến TH3 (thuộc thành phần Thương hiệu ngân hàng) vì nằm ở hai nhóm và hiệu giữa hai hệ số tải nhỏ hơn 0,3 và loại biến CN4 (thuộc thành phần Công nghệ vay vốn trực tuyến) vì nằm ở hai nhóm và hiệu giữa hai hệ số tải nhỏ hơn 0,3.

Phân tích nhân tố khám phá lần 2 cho kết quả phân tích nhân tố có hệ số KMO = 0,790 và kiểm định Bartlett có ý nghĩa ($\text{sig} = 0,000 < 0,5$) cho thấy việc phân tích nhân tố là phù hợp dữ liệu và các biến quan sát có tương quan với nhau trong tổng thể. Giá trị eigenvalue là 1,055 và phương sai trích đạt được là 71,340%.

Bảng 4. Phân tích nhân tố khám phá cho nhân tố độc lập

Biến quan sát	Nhân tố					
	1	2	3	4	5	6
CLDV1	0,806					
CLDV2	0,878					
CLDV3	0,848					

Biến quan sát	Nhân tố					
	1	2	3	4	5	6
CLDV4	0,856					
TH1						0,688
TH2						0,844
TH4						0,770
TT1			0,777			
TT2			0,825			
TT3			0,722			
TT4			0,724			
LS1	0,860					
LS2	0,883					
LS3	0,898					
CLDN1				0,655		
CLDN2				0,694		
CLDN3				0,742		
CLDN4				0,820		
CN1					0,802	
CN2					0,755	
CN3					0,591	
Các kiểm định						
	Giá trị KMO					0,790
	Giá trị Sig (Bartlett's Test of Sphericity)					0,000
	Tổng phương sai trích					71,340
	Giá trị eigenvalues					1,055

(Nguồn: Tác giả tính toán từ SPSS 26.0)

3.3.2. Phân tích nhân tố khám phá cho nhân tố phụ thuộc

Kết quả kiểm định Barlett's cho thấy, giữa các biến trong tổng thể có mối tương quan với nhau (sig = 0,000), đồng thời hệ số KMO = 0,716 chứng tỏ phân tích nhân tố để nhóm các biến lại với nhau là thích hợp.

Bảng 5: Phân tích nhân tố khám phá cho các nhân tố phụ thuộc

Biến quan sát	Nhân tố
QB1	0,715
QB2	0,899
QB3	0,755
QB4	0,753
Các kiểm định	
Giá trị KMO	0,716
Giá trị sig (Bartlett's Test of Sphericity)	0,000
Tổng phương sai trích	2,457
Giá trị eigenvalues	61,417

(Nguồn: Tác giả tính toán từ SPSS 26.0)

3.4. Điều chỉnh lại mô hình nghiên cứu

Qua kết quả phân tích nhân tố cho thấy 6 thành phần của thang đo quyết định vay vốn của khách hàng cá nhân thì 6 thành phần được giữ lại. Trong khi đó thành phần thương hiệu ngân hàng bị loại biến TH3 và thành phần công nghệ cho vay trực tuyến bị loại CN4. Do đó các thang đo này sẽ được tiến hành kiểm định lại thông qua hệ số Cronback's alpha

Bảng 6. Cronback's Alpha của các nhân tố tác động

Biến quan sát	Trung bình thang đo nếu loại biến	Phương sai thang đo nếu loại biến	Tương quan biến tổng	Giá trị cronbach 's alpha nếu loại biến
<i>1. Thương hiệu ngân hàng: Cronbach 's Alpha: 0,774</i>				
TH1	7,683	2,147	0,615	0,689
TH2	7,814	2,294	0,612	0,692
TH4	7,759	2,234	0,600	0,705
<i>2. Công nghệ cho vay trực tuyến: Cronbach 's alpha: 0,690</i>				
CN1	7,683	1,874	0,524	0,573
CN2	7,734	1,934	0,535	0,559
CN3	7,688	2,205	0,459	0,653

(Nguồn: Tác giả tính toán từ SPSS 26.0)

Hệ số Cronback's Alpha của thang đo thương hiệu ngân hàng là 0,774 và đạt yêu cầu, các hệ số tương quan biến tổng đều lớn hơn 0,3 nên cả 3 biến thành phần này đều được giữ lại cho phân tích sau.

Hệ số Cronback's Alpha của thang đo công nghệ cho vay trực tuyến là 0,690 và đạt yêu cầu, các hệ số tương quan biến tổng đều lớn hơn 0,3 nên cả 3 biến thành phần này đều được giữ lại cho phân tích sau.

3.5. Phân tích tương quan

Trước khi đi vào kiểm định sự phù hợp của mô hình nghiên cứu, ta tiến hành kiểm tra sự tương quan giữa biến phụ thuộc và các biến độc lập (CLDV, TH, TT, LS, CLDN, CN). Ma trận hệ số tương quan cho ta thấy mỗi tương quan thuận chiều giữa các yếu tố CLDV – Chất lượng dịch vụ; TH – Thương hiệu ngân hàng; TT – Thủ tục vay; LS – Lãi suất; CLDN – Chất lượng đội ngũ; CN – Công nghệ vay vốn trực tuyến với QĐ – Quyết định vay vốn của khách hàng cá nhân với mức ý nghĩa là 1% và có mức ý nghĩa thống kê có Sự tin cậy 99% (p-value < 0.01). Do đó có thể kết luận mô hình nghiên cứu đo lường phù hợp với kỳ vọng lý thuyết.

Bảng 7. Phân tích tương quan với hệ số tương quan pearson

		QĐ	CLDV	TH	TT	LS	CLDN	CN
QĐ	Hệ số Pearson	1	0,196**	0,293**	0,275**	0,116	0,497**	0,479**
	Sig. (2- chiều)		0,005	0,000	0,000	0,102	0,000	0,000
	Cỡ mẫu	199	199	199	199	199	199	199
CLDV	Hệ số Pearson	0,196**	1	0,205**	0,174*	0,161*	0,295**	0,302**
	Sig. (2- chiều)	0,005		0,004	0,014	0,023	0,000	0,000
	Cỡ mẫu	199	199	199	199	199	199	199
TH	Hệ số Pearson	0,293**	0,205**	1	0,216**	0,118	0,450**	0,464**
	Sig. (2- chiều)	0,000	0,004		0,002	0,097	0,000	0,000
	Cỡ mẫu	199	199	199	199	199	199	199

		QĐ	CLDV	TH	TT	LS	CLDN	CN
	Hệ số Pearson	0,275**	0,174*	0,216**	1	0,104	0,297**	0,196**
TT	Sig. (2-chiều)	0,000	0,014	0,002		0,145	0,000	0,006
	Cỡ mẫu	199	199	199	199	199	199	199
	Hệ số Pearson	0,116	0,161*	0,118	0,104	1	0,058	0,165*
LS	Sig. (2-chiều)	0,102	0,023	0,097	0,145		0,418	0,020
	Cỡ mẫu	199	199	199	199	199	199	199
	Hệ số Pearson	0,497**	0,295**	0,450**	0,297**	0,058	1	0,440**
CLDN	Sig. (2-chiều)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,418		0,000
	Cỡ mẫu	199	199	199	199	199	199	199
	Hệ số Pearson	0,479**	0,302**	0,464**	0,196**	0,165*	0,440**	1
CN	Sig. (2-chiều)	0,000	0,000	0,000	0,006	0,020	0,000	
	Cỡ mẫu	199	199	199	199	199	199	199

(Nguồn: Nhóm tác giả tính toán từ SPSS 26.0)

3.6. Kết quả phân tích hồi quy

Phân tích hồi quy tuyến tính sẽ kiểm nghiệm mô hình nghiên cứu, phương pháp sẽ đưa tất cả các biến vào một lượt. Trong đó biến độc lập là các biến CLDV – Chất lượng dịch vụ; TH – Thương hiệu ngân hàng; TT – Thủ tục vay; LS – Lãi suất; CLDN – Chất lượng đội ngũ; CN – Công nghệ vay vốn trực tuyến với QĐ – Quyết định vay vốn của khách hàng cá nhân.

Bảng 8: Tóm tắt các hệ số hồi quy

Model		Hệ số chuẩn hóa Beta			t	Sig.
1	Hằng số	0,418	0,375		1,116	0,266
	CLDV	-0,019	0,057	-0,021	-0,331	0,741
	TH	-0,035	0,067	-0,036	-0,521	0,603
	TT	0,126	0,066	0,118	1,913	0,057
	LS	0,033	0,051	0,039	,646	0,519
	CLDN	0,365	0,076	0,340	4,799	0,000
	CN	0,333	0,073	0,323	4,589	0,000

(Nguồn: Nhóm tác giả tính toán từ SPSS 26.0)

Phương trình hồi quy có dạng như sau:

$$\text{QĐ} = -0,021 \cdot \text{CLDV} - 0,036 \cdot \text{TH} + 0,118 \cdot \text{TT} + 0,039 \cdot \text{LS} + 0,340 \cdot \text{CLDN} + 0,323 \cdot \text{CN}$$

Hệ số xác định của mô hình hồi quy R² điều chỉnh là 0,346 điều này cho biết khoảng 34,6% sự biến thiên của nhân tố quyết định vay vốn của khách hàng cá nhân có thể giải thích được từ mối quan hệ tuyến tính giữa biến Y với các biến độc lập.

Kết quả phân tích phương sai (ANOVA) với sig = 0.000 cho biết mô hình hồi quy hoàn toàn phù hợp với bộ dữ liệu thu thập được, có nghĩa là tồn tại mối quan hệ tuyến tính giữa biến phụ thuộc QĐ – Quyết định vay vốn của khách hàng cá nhân với ít nhất một trong các biến CLDV, TH, TT, LS, CLDN, CN.

Kết quả phân tích các hệ số hồi quy cho thấy có 3 biến độc lập có giá trị P-value < 0,1 nên các biến độc lập này (Thủ tục vay, Chất lượng đội ngũ, Công nghệ vay vốn trực tuyến) có ý nghĩa tác động đến quyết định vay vốn của khách hàng cá nhân tại ngân hàng. Các biến độc lập khác có hệ số P-value > 0,1 nên hệ số hồi quy của các biến độc lập (Chất lượng dịch vụ, Thương hiệu ngân hàng, Lãi suất) không có ý nghĩa về mặt thống kê, hay nói cách khác, các biến này chưa tác động đến quyết định vay vốn của khách hàng cá nhân. Do đó, giả thuyết CLDV, TH, LS không được chấp nhận. Hệ số hồi quy của 3 biến được chấp nhận là Thủ tục vay, Chất lượng đội ngũ, Công nghệ vay vốn trực tuyến) lần lượt là 0,76; 0,73; 0,66 và đều dương nên cả bốn biến này đều có mối quan hệ dương với biến phụ thuộc là Quyết định vay vốn của khách hàng cá nhân. Hay các giả thuyết TT, CLDN, CN đều được chấp nhận. Thêm vào đó, hệ số hồi quy của Thủ tục vay là cao nhất (0,76) do đó biến này có tác động mạnh nhất đến quyết định vay vốn của khách hàng cá nhân, kế đến là Chất lượng đội ngũ và có tác động thấp nhất là Công nghệ vay vốn trực tuyến với hệ số hồi quy là 0,66.

4. KẾT LUẬN

Kết quả nghiên cứu đã cho thấy rằng có 6 nhân tố chính tác động đến quyết định vay vốn của khách hàng cá nhân tại Ngân hàng TMCP Á Châu – Chi nhánh Bình Dương gồm các nhân tố: Chất lượng dịch vụ, Thương hiệu ngân hàng, Thủ tục vay, Lãi suất, Chất lượng đội ngũ, Công nghệ vay vốn trực tuyến. Trong 6 yếu tố trên, yếu tố chất lượng đội ngũ là yếu tố quan trọng nhất, tiếp đến là công nghệ vay vốn trực tuyến, yếu tố thủ tục vay xếp thứ ba và các yếu tố chất lượng dịch vụ, thương hiệu ngân hàng, lãi suất hầu như không tác động đến quyết định vay vốn của khách hàng cá nhân tại Ngân hàng TMCP Á Châu – Chi nhánh Bình Dương. Kết quả này phù hợp với nghiên cứu của Nguyễn Thanh Thiện và nnk (2023). Trong nghiên cứu, tác giả Nguyễn Thanh Thiện và nnk đã kết luận yếu tố chất lượng đội ngũ, thủ tục vay tác động cùng chiều với quyết định vay vốn của khách hàng cá nhân, hoàn toàn trùng khớp với nghiên cứu của tác giả. Ngoài ra, việc đánh giá các yếu tố ảnh hưởng tích cực đến quyết định vay vốn của khách hàng cá nhân tại ngân hàng, hiểu được mong muốn và cảm nhận của khách hàng từ đó đề xuất, kiến nghị giải pháp cải thiện sản phẩm, dịch vụ để gia tăng hoạt động vay vốn tại ngân hàng, thoả mãn nhu cầu của khách hàng.

Bên cạnh đó, yếu tố chất lượng dịch vụ bị bác bỏ bởi vì trong quá trình nghiên cứu, có thể đã không tìm thấy mối liên hệ đáng kể giữa chất lượng dịch vụ của ngân hàng và quyết định vay vốn của khách hàng cá nhân. Điều này có thể do sự phức tạp của quy trình vay vốn, trong đó chất lượng dịch vụ chỉ là một phần nhỏ và không ảnh hưởng đáng kể đến quyết định của khách hàng. Quyết định của khách hàng có thể phụ thuộc nhiều hơn vào các yếu tố khác. Ngoài ra, nhân tố thương hiệu ngân hàng không được khách hàng đánh giá cao là bởi ngân hàng không thể xây dựng được lòng tin và nâng cao uy tín chỉ thông qua thương hiệu của ngân hàng, khách hàng cần phải trải nghiệm cái sản phẩm dịch vụ, đội ngũ nhân viên tại ngân hàng thì mới có thể đưa ra quyết định lựa chọn vay vốn. Do đó, thương hiệu ngân hàng không ảnh hưởng quyết định vay vốn của khách hàng. Kết quả nghiên cứu này trùng hợp với nghiên cứu trước đó của tác giả Hoàng Thị Thùy Trang (2023) nghiên cứu về các nhân tố ảnh hưởng đến quyết định vay vốn của khách hàng cá nhân tại các ngân hàng thương mại trên địa bàn TP Hồ Chí Minh.

Mặc dù trong quá trình khảo sát, mặc dù nhiều khách hàng cho rằng lãi suất có ảnh hưởng đáng kể đến quyết định vay vốn của họ, đồng thời trong những nghiên cứu trước đây cũng thấy rằng lãi suất có tác động đến quyết định vay của khách hàng. Tuy nhiên, trong nghiên cứu này, tác giả không tìm thấy tác động của lãi suất đến quyết định vay vốn. Điều này có thể giải thích là do phương pháp nghiên cứu và phương pháp thu thập dữ liệu. Yếu tố lãi suất trong nghiên

cứu này chỉ được đo lường bằng thang đo Likert với 3 câu hỏi khảo sát, trong khi nó hoàn toàn có thể được đo lường bằng thang đo định lượng. Nhưng nếu sử dụng thang đo định lượng thì dữ liệu thu thập phải là dữ liệu thời gian, trong khi toàn bộ dữ liệu nghiên cứu của bài là dữ liệu chéo. Cnng có thể là do, nhân tố lãi suất bao gồm 3 biến đó là LS1 “*ACB có chế độ lãi suất cạnh tranh so với mặt bằng chung của các ngân hàng*”, LS2 “*Lãi suất cho vay của ACB biến động ổn định hơn so với các ngân hàng khác*” và LS3 “*Lãi suất cho vay của ACB biến động ổn định hơn so với các ngân hàng khác*”. Đây là 3 câu hỏi khảo sát về lãi suất, để trả lời được 3 câu hỏi này, đòi hỏi người đi vay phải có sự hiểu biết rõ về sự biến động lãi suất của ACB trong cả 1 thời kỳ và lãi suất của các ngân hàng khác, trong trường hợp người được khảo sát chưa biết rõ những thông tin này để trả lời thì rất dễ dẫn đến tình trạng trả lời theo cảm tính hoặc trả lời một cách chiếu lệ. Điều này có thể làm ảnh hưởng đến kết quả nghiên cứu. Chính vì thế, biến lãi suất không tác động đến quyết định vay vốn của khách hàng cá nhân tại Ngân hàng TMCP Á Châu – Chi nhánh Bình Dương.

Dựa trên những kết quả đạt được ở trên, nhóm tác giả đưa ra một số hàm ý chính sách quản trị đề xuất cho 3 biến đó là Chất lượng đội ngũ, Công nghệ vay vốn trực tuyến và Thủ tục vay nhằm nâng cao hoạt động vay vốn tại Ngân hàng thương mại cổ phần Á Châu – Chi nhánh Bình Dương như sau:

Đối với biến Chất lượng đội ngũ, là biến có có tác động mạnh nhất đến quyết định vay vốn của khách hàng cá nhân. Cán bộ, nhân viên ngân hàng là một trong những yếu tố quan trọng giúp nâng cao năng lực cạnh tranh của các ngân hàng. Do đó, để nâng cao chất lượng sản phẩm dịch vụ của ngân hàng và tạo được thiện cảm đối với khách hàng thì việc nâng cao chất lượng đội ngũ, cán bộ nhân viên chính là một giải pháp quan trọng của cán bộ nhân viên ngân hàng nói chung và đối với ngân hàng thương mại cổ phần Á Châu – Chi nhánh Bình Dương nói riêng cần thực hiện những giải pháp sau: Ngân hàng Á Châu cần chú trọng ngay từ công tác tuyển dụng, cần xây dựng một quy trình tuyển dụng khách quan và chính trực, tuyển dụng những nhân viên thực sự có trình độ, năng lực và đạo đức; Thường xuyên lên kế hoạch phát triển nhân sự phù hợp với nhu cầu công việc để tuyển dụng chính xác và hợp lý số lượng lao động nhằm hạn chế tình trạng thiếu nhân sự không giải quyết hết công việc hay thừa nhân sự gây lãng phí nhân lực; Xây dựng, tổ chức các khóa học đào tạo kỹ năng nghiệp vụ chuyên môn cho đội ngũ cán bộ nhân viên. Đồng thời, khuyến khích và thúc đẩy những cán bộ trẻ có trình độ và năng lực đi đào tạo chuyên sâu nhằm xây dựng đội ngũ chuyên gia giỏi, làm nòng cốt cho nguồn nhân lực tại ngân hàng; Định kỳ tổ chức các đợt kiểm tra giám sát lại năng lực chuyên môn của nhân viên để nâng cao trình độ, cập nhật những kiến thức mới để nhân viên có thể vận dụng một cách linh hoạt và hiệu quả trong công việc; Chính sách thăng tiến rõ ràng, phát triển vào các vị trí lãnh đạo cần phải dựa trên năng lực chuyên môn, kiến thức thực sự của từng cán bộ nhân viên nhằm tạo sự bình đẳng và tạo động lực cho sự phát triển của mỗi người; Nâng cao kỹ năng giao tiếp của các bộ nhân viên theo nguyên tắc tôn trọng khách hàng. Xử lý công việc công bằng, phải lắng nghe phản hồi và ý kiến của khách hàng, ứng xử khéo léo và linh hoạt trong những trường hợp khẩn cấp. Gây dựng niềm tin và duy trì mối quan hệ tốt đẹp lâu dài với khách hàng.

Nhân tố Công nghệ cho vay trực tuyến có tác động mạnh thứ hai đến quyết định vay vốn của khách hàng cá nhân tại ngân hàng. Chính vì thế, để có thể thu hút được số lượng lớn khách hàng vay vốn dựa vào yếu tố công nghệ cho vay trực tuyến, ngân hàng cần phải: Cải tiến công nghệ bằng cách tăng cường khai thác sử dụng hết các tính năng công nghệ hiện đại, nâng cấp hệ thống công nghệ theo xu hướng phát triển không ngừng của khoa học công nghệ thông tin; Đơn giản hóa quy trình vay vốn trực tuyến, đa dạng hóa và bổ sung nhiều tiện ích vào các dịch vụ ngân hàng số, thời gian thao tác trực tuyến nhanh chóng và tiện lợi giúp khách hàng có thể thực hiện mọi lúc mọi nơi; Tập trung đầu tư nâng cấp hệ thống hạ tầng bảo mật đảm bảo mức độ an toàn cao nhất, trong trường hợp hệ thống máy chủ của ngân hàng có nguy cơ bị tấn công

thì phải có phương án hạn chế tối đa sự ảnh hưởng đến người dùng thông qua hệ thống dự phòng dữ liệu, giúp đảm bảo thông tin trực tuyến của khách hàng; Xây dựng một lộ trình, chiến lược cụ thể cho việc đầu tư hạ tầng công nghệ trực tuyến của ngân hàng, mở rộng khả năng tiếp cận các dịch vụ của chính ngân hàng mình; Thường xuyên đánh giá lại công nghệ hiện có trên cơ sở tìm cách khai thác triệt để công nghệ có sẵn, đồng thời mạnh dạn loại bỏ những công nghệ lỗi thời không có giá trị; Chi nhánh cần xây dựng, bồi dưỡng đội ngũ cán bộ CNTT chuyên nghiệp, có trình độ nghiệp vụ cao, đáp ứng nhu cầu quản trị vận hành và làm chủ các hệ thống công nghệ hiện đại. Trong đó tập trung đào tạo nâng cao trình độ, khảo sát công nghệ hiện đại trong nước và quốc tế; Thường xuyên đánh giá lại đội ngũ cán bộ ngân hàng nhằm mục đích phân loại theo trình độ sử dụng công nghệ, đối với những cán bộ có khả năng sử dụng công nghệ tốt cần bố trí vào những vị trí thích hợp để khai thác hiệu quả công nghệ hiện có, đối với những cán bộ có khả năng sử dụng công nghệ chưa tốt cần có kế hoạch đào tạo bồi dưỡng để họ nhanh chóng tiếp cận được với những công nghệ mới.

Kết quả nghiên cứu cho thấy yếu tố thủ tục vay có ảnh hưởng tích cực đến quyết định vay vốn với mức độ ảnh hưởng là 0,66 điều này cũng hàm ý rằng thủ tục càng đơn giản, thuận tiện thì quyết định vay vốn của khách hàng sẽ được gia tăng. Do đó, các NHTM nói chung và Ngân hàng TMCP Á Châu – Chi nhánh Bình Dương nói riêng cần chú trọng đến những yếu tố có tác động đến quá trình đưa ra quyết định vay vốn điển hình như yếu tố thủ tục vay thông qua những giải pháp sau: Ngân hàng cần cải tiến thủ tục cho vay theo cách đơn giản, bước đầu cần cung cấp đầy đủ thông tin về sản phẩm vay, các điều kiện cần thiết để vay vốn và phù hợp với trình độ khách hàng vay vốn, tránh tình trạng khách hàng phải đi lại nhiều lần và chờ đợi quá lâu; Sản phẩm cho vay kinh doanh cá nhân hay hộ gia đình tại ngân hàng cần giảm bớt các điều kiện như không yêu cầu giao dịch qua ngân hàng,... phù hợp với đặc tính của những khách hàng kinh doanh nhỏ; Nhân viên của chi nhánh cần hướng dẫn cụ thể và giải thích rõ ràng các thủ tục vay vốn mà KHCN cần có khi tham gia vay vốn, giải thích rõ cho khách hàng hiểu biết được các quy định hay các điều khoản trong hợp đồng tín dụng, hợp đồng thế chấp tài sản để tránh tình trạng khách hàng mơ hồ, không hiểu rõ dẫn đến khiếu nại hay không hài lòng đối với nhân viên ngân hàng; Thường xuyên rà soát, chỉnh sửa và xây dựng hệ thống văn bản chế độ linh hoạt như chính sách tín dụng bán lẻ, quy trình phát triển sản phẩm theo hướng phù hợp hơn với tình hình thị trường, nhu cầu của khách hàng. Kiểm soát chặt chẽ nhằm hạn chế rủi ro và nợ xấu xuất hiện.

5. HẠN CHẾ VÀ HƯỚNG NGHIÊN CỨU TIẾP THEO

Hạn chế về quy mô đối tượng khảo sát chỉ là những khách hàng đã và đang vay vốn tại Ngân hàng thương mại cổ phần Á Châu – Chi nhánh Bình Dương: Nghiên cứu hiện tại có hạn chế về phạm vi đối tượng khảo sát, chỉ tập trung vào lượng khách hàng tại Chi nhánh Bình Dương. Điều này có thể cho kết quả không phản ánh được toàn bộ tình hình của toàn hệ thống Ngân hàng TCMP Á Châu hoặc không thể áp dụng cho các chi nhánh ở các vùng khác. Để khắc phục hạn chế này, nghiên cứu tiếp theo có thể mở rộng phạm vi đối tượng khảo sát bằng cách bao gồm các khách hàng ở nhiều chi nhánh/phòng giao dịch của Ngân hàng TMCP Á Châu khác nhau, để đảm bảo tính đa dạng và đại diện hơn.

Hạn chế về thời gian: Một hạn chế của nghiên cứu là thời gian. Việc thu thập dữ liệu và thực hiện khảo sát chỉ thực hiện trong vòng 3 tháng và nghiên cứu không theo kịp các thay đổi trong ngành và tình hình thị trường tài chính. Để giải quyết vấn đề này, nghiên cứu tiếp theo có thể sử dụng mô hình nghiên cứu theo dõi thời gian dài hơn để theo dõi sự thay đổi và phát triển của hình ảnh ngân hàng theo thời gian.

Số lượng mẫu chưa lớn: Dữ liệu được thu thập từ mẫu có số lượng không lớn, có thể làm giảm tính khái quát của kết quả. Để cải thiện tính đáng tin cậy, nghiên cứu có thể tăng số lượng mẫu bằng cách mở rộng phạm vi khảo sát hoặc tăng tỉ lệ tham gia khảo sát của khách hàng.

Thiếu tham khảo so sánh: Nghiên cứu thiếu so sánh các ngân hàng khác hoặc chi nhánh khác của ACB ở các khu vực khác nhau. Để cung cấp cái nhìn tổng quan và so sánh hiệu suất, nghiên cứu tiếp theo có thể bao gồm việc so sánh với các đối thủ cạnh tranh hoặc các chi nhánh ở các tỉnh khác để xác định sự khác biệt.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Hoàng Thị Thùy Trang (2023). *Phân tích các nhân tố ảnh hưởng đến quyết định vay vốn của khách hàng cá nhân tại các ngân hàng thương mại trên địa bàn TP. HCM* (Luận văn thạc sĩ). Đại học Kinh tế TP. Hồ Chí Minh.
2. Luật các tổ chức tín dụng số 47/2010/QH12 ban hành ngày 16/06/2010.
3. Lê Thị Vi (2019), *Các yếu tố ảnh hưởng đến ý định lựa chọn ngân hàng vay vốn của khách hàng cá nhân tại ngân hàng TMCP Đầu tư và Phát triển Việt Nam chi nhánh Bà Rịa* (Luận văn thạc sĩ). Đại học kinh tế TP HCM.
4. Nguyễn Thị Mùi (2006), *Giáo trình Nghiệp vụ Ngân hàng Thương Mại*, NXB tài chính, Hà Nội.
5. Nguyễn Minh Tân và Nguyễn Tấn Hưng (2023). Nhân tố ảnh hưởng đến quyết định vay tiêu dùng của Khách hàng cá nhân tại Thành phố Cần Thơ. *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Kỹ Thuật - Công Nghệ Cần Thơ*, 56-63.
6. Nguyễn Thanh Thiện, Đào Duy Huân, Nguyễn Thị Lua và Cao Thị Sen (2023). Các nhân tố ảnh hưởng đến ý định tiếp tục vay vốn của khách hàng cá nhân tại Ngân hàng Thương mại Cổ phần Xuất Nhập Khẩu Việt Nam - chi nhánh Cần Thơ. *Tạp chí Nghiên cứu khoa học và Phát triển kinh tế Trường Đại học Tây Đô*, Số 17-2023, 24-38.
7. Phan Thị Út Châu, Trần Kiều Nga, Nguyễn Đức Thanh, Nguyễn Huỳnh Thanh và Nguyễn Năng Phúc (2020). Nhân tố ảnh hưởng để quyết định vay vốn của khách hàng cá nhân tại Ngân hàng thương mại Cổ phần Đầu tư và Phát triển - chi nhánh Hậu Giang. *Tạp chí Nghiên cứu khoa học và Phát triển kinh tế Trường Đại học Tây Đô*, Số 10 - 2020, 83-98.
8. Phan Quan Việt, Trần Anh Tuấn và Đinh Hoàng Anh Tuấn (2020), Các yếu tố ảnh hưởng đến quyết định vay vốn của khách hàng cá nhân tại Ngân hàng TMCP Đầu tư và Phát triển Việt Nam – Chi nhánh Bình Thuận. *Tạp chí Công Thương*, trang 16 – 33.
9. Nguyễn Thị Hằng (2020), Các nhân tố ảnh hưởng đến quyết định lựa chọn ngân hàng chính sách để vay vốn của người dân trên địa bàn thành phố Hồ Chí Minh. *Tạp chí Công Thương, Các kết quả nghiên cứu khoa học và ứng dụng công nghệ*, Số 26, tháng 11 năm 2020.
10. Aung, H. N. (2018). *Influencing Factors on Consumer Loan Products* (Doctoral dissertation), Yangon University of Economics.
11. Aliero, H. M., Aliero, I. H., & Zakariyya'u, S. (2018). What determines customers' choice of a bank? Evidence from Sokoto-Nigeria. *Journal of banking and finance management*, 1(1), 61-69.
12. Al-Ajam, A. S., & Nor, K. M. (2013). Influencing Factors on Behavioral Intention to Adopt Internet Banking Service. *World Applied Sciences Journal*, 22 (11): 1652-1656, 2013.
13. Fatah, N. A. J. I. (2018). *Factors affecting customers' decision for taking out bank loans: A case of Sulaymaniyah city commercial banks* (Master thesis). Near East University.
14. Kattel, M., & Shah, A. K. (2020). Bank Attribute Factors in Determining Customers' Choice of Commercial Banks. *Journal of Business and Social Sciences Research*, 5(1), 51-62.

THỰC TRẠNG VỀ GIẢM PHÁT THẢI KHÍ NHÀ KÍNH VÀ TRUNG HÒA KHÍ CARBON TẠI BÌNH DƯƠNG

Nguyễn Thị Hoàng Oanh ¹

1. Khoa Kinh tế, Trường Đại học Thủ Dầu Một

TÓM TẮT

Biến đổi khí hậu đang là một vấn đề mà được toàn thế giới quan tâm. Một loạt các hiện tượng tiêu cực về khí hậu xuất hiện ngày càng rõ rệt và tác động xấu đến cuộc sống nhân loại. Dữ liệu từ Cơ quan Quản lý khí quyển và đại dương Mỹ (NOAA) cho thấy nhiệt độ đại dương bắt đầu tăng cao nguyên nhân do hiện tượng nóng lên toàn cầu đi kèm với hiệu ứng El Nino. Điều này gây ra nhiều hiện tượng thời tiết bất thường như mưa, lũ, nắng nóng gay gắt ảnh hưởng đến cuộc sống sinh hoạt và sinh khỏe con người. Giảm thiểu khí thải carbon là một phần quan trọng của việc bảo vệ môi trường và duy trì sự cân bằng hệ sinh thái. Tại Hội nghị COP26 Việt Nam đã cam kết mạnh mẽ với cộng đồng quốc tế về việc giảm phát thải khí nhà kính để đạt mức phát thải ròng bằng 0 gọi tắt là Net Zero vào năm 2050. Bình Dương là một trong những tỉnh công nghiệp có tốc độ phát triển cao thu hút được nhiều FDI đứng hàng đầu của cả nước vì vậy UBND tỉnh cũng đã đặt ra những mục tiêu về kế hoạch hành động tăng trưởng xanh tại địa bàn Bình Dương trong giai đoạn 2023-2030. Bài viết này tác giả tập trung về thực trạng mà lãnh đạo Bình Dương đã cố gắng đạt được và bài nghiên cứu kế tiếp sẽ đưa ra những giải pháp cụ thể trong lĩnh vực này.

Từ khóa: giảm phát thải khí nhà kính, khí carbon, Net Zero.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Biến đổi khí hậu là một trong những vấn đề đang được quan tâm vì nó đe dọa và ảnh hưởng trực tiếp đến cuộc sống của con người. Một loạt các hiện tượng tiêu cực về khí hậu xuất hiện ngày càng rõ rệt và tác động xấu đến cuộc sống nhân loại. Theo các nhà dự báo NOAA của Mỹ cho thấy nhiệt độ ở các đại dương bắt đầu tăng kỷ lục vào tháng 3 năm 2023. Nguyên nhân do hiện tượng nóng lên toàn cầu đi kèm với hiệu ứng El Nino. Điều này gây ra nhiều hiện tượng thời tiết bất thường như mưa, lũ, nắng nóng gay gắt ảnh hưởng đến cuộc sống sinh hoạt và sinh khỏe con người. Tại Diễn đàn Kinh tế Thế giới (WEF) đã có nhận định rằng ô nhiễm môi trường là rủi ro lớn nhất đến nền kinh tế toàn cầu. Theo PGS.TS Nguyễn Cảnh Nam đã có bài viết “ Phát thải CO₂ từ sử dụng năng lượng trên toàn cầu và tình hình của Việt Nam” năm 2022 đăng trên tạp chí Năng Lượng Việt Nam đã chỉ ra rõ là Việt Nam đang phải đối mặt với thách thức rất lớn về phát thải khí carbon. Và trong vòng 10 năm 2011 đến 2021 thì tổng mức phát thải khí CO₂ tại Việt Nam tăng hơn 2,06 lần và mức phát thải khí CO₂ bình quân đầu người từ sử dụng năng lượng ở Việt Nam là 63,12/tấn/EJ.

Việt Nam đã ký rất nhiều hiệp định FTA và trong tương lai hàng hóa Việt Nam khi xuất khẩu sang những thị trường khó tính như EU thì sản phẩm bắt buộc phải đầy đủ và đảm bảo các tiêu chí về an toàn vệ sinh thực phẩm, chất lượng cao. Vào tháng 10/2023 Châu Âu đã thí nghiệm thêm vào một tiêu chí đánh vào hàng hóa nhập khẩu đó là thuế carbon hay tên gọi khác là thuế bảo vệ môi trường. Bên cạnh đó Việt Nam cũng đã ký cam kết Net Zero vào năm 2050

và đây cũng là một bước tiến cho các doanh nghiệp Việt Nam buộc phải tuân thủ những tiêu chuẩn xanh để có chứng chỉ về môi trường khi tiến vào thị trường Châu Âu.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Phương pháp nghiên cứu: tác giả thực hiện phương pháp thu thập ,xử lý và tổng hợp nguồn thông tin từ website, báo chí, các tài liệu file pdf và file word khi tham dự các hội thảo như Hội thảo “Kiến thức và Phương pháp ngăn ngừa giảm thiểu phát thải nhà kính” diễn ra vào ngày 3/10/2023 tại khu công nghiệp VSIP 1, Bình Dương và hội thảo về “Hợp tác Việt Nam- Hoa Kỳ về tiết kiệm năng lượng và giảm phát thải công nghiệp bền vững tiến tới Net Zero” được diễn ra vào ngày 18/1/2024 tại trung tâm hội nghị và triển lãm tỉnh Bình Dương ;

Nguồn dữ liệu: Thu thập thông tin từ các trang website, báo chí, các tài liệu và báo cáo doanh nghiệp công khai.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1 Net Zero Carbon là gì?

Net Zero là một cuộc đua quan trọng trong cuộc chiến chống biến đổi khí hậu của các nước trên thế giới. Net Zero đồng nghĩa với việc chấm dứt hiện tượng nóng lên của Trái đất. Để đạt được mục tiêu Net Zero, chúng ta cần thực hiện hành động giảm phát thải nhà kính hoặc loại bỏ các hoạt động phát thải đang diễn ra ở thời điểm hiện tại. Nói một cách khác là khi đạt được tổng lượng khí nhà kính do con người thải ra như máy móc hay phương tiện ô tô xe máy được cân bằng lại bằng cách đào thải các khí thải này ra khỏi khí quyển thông qua việc trồng cây hoặc sử dụng công nghệ thu giữ không khí trực tiếp DACS. Tóm lại Net Zero giống như sự trung hòa về khí hậu.

3.1 Làm thế nào để giảm phát thải ?

Biến đổi khí hậu đã và đang gây ra những hậu quả nặng nề trên toàn thế giới. Một trong những nguyên nhân chính của hiện tượng này đó chính là do con người chúng ta đã thải ra lượng khí thải carbon dioxide (CO₂) tăng nhanh bất chấp và nhân loại đang đối mặt với nhiều hiện tượng như nóng lên toàn cầu, mực nước biển dâng cao và nhiều hiện tượng lạ cực đoan . Tại buổi tọa đàm "Con đường đến khử carbon: Từ hiệu quả năng lượng đến các nguồn năng lượng thay thế" thứ trưởng Khoa học và công nghệ Bùi Thế Duy đã chia sẻ để tìm kiếm giảm phát thải carbon như Việt Nam cam kết với thế giới thì các doanh nghiệp cần phải có bước chuyển mình trước sức ép chuyển dịch năng lượng và đổi mới công nghệ .Do đó cần có sự quan tâm của các cấp chính quyền đưa những khung quy định pháp luật có liên quan , thực hiện báo cáo kiểm kê cũng như lên kế hoạch và thực hiện kế hoạch giảm phát thải nhà kính thông qua những buổi hội nghị, hội thảo hay những công tác nghiên cứu những ứng dụng tiên tiến đưa vào sản xuất để doanh nghiệp hiểu được phải cần thay đổi cách sử dụng năng lượng và thực hiện các biện pháp giảm phát thải thì mới đạt được mục tiêu Net Zero. Cụ thể:

- Chuyển từ dùng nhiên liệu hóa thạch sang năng lượng tái tạo;
- Tăng sử dụng năng lượng hạt nhân;
- Thay thế hệ thống sưởi trung tâm bằng các nguồn nhiên liệu khác;
- Giảm việc sử dụng máy bay và thịt đỏ;
- Thu gom và lưu cất carbon là một giải pháp công nghệ khác.

4. TỔNG QUAN VỀ TÌNH HÌNH THỰC HIỆN TRÁCH NHIỆM XÃ HỘI CỦA VIỆT NAM LIÊN QUAN ĐẾN MÔI TRƯỜNG

4.1 Chỉ số chất lượng không khí AQI

Bảng 1. Chỉ số chất lượng không khí (AQI)
(đơn vị tính: $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

STT	Xếp hạng (trên thang 131 nước và vùng lãnh thổ)	Chỉ số chất lượng không khí (AQI) (AQI là chỉ số thể hiện mức độ ô nhiễm trong không khí của một quốc gia, khu vực)		
		Năm 2022	Năm 2021	Năm 2020
1	25. China	30,6	32,6	34,7
2	30. Việt Nam	27,2	24,7	28
3	96. Ukraine	9,7	18,5	9,2

(Nguồn: <https://www.iqair.com/vi/vietnam>)

Nhận xét: Từ bảng 1 trên ta có thể thấy được tình hình đáng quan ngại liên quan đến chất lượng không khí được đo bằng chỉ số AQI khi vừa năm 2021 con số dừng lại ở 24,7 thì đến năm 2022 đã tăng lên tới 27,2. Mà đây là chỉ số về môi trường được đánh giá dựa trên lượng khí CO, NO₂, SO₂ mà tất cả các loại khí này đa số được tạo ra từ hoạt động khai thác và sử dụng nhiên liệu hóa thạch (than đá, dầu mỏ, khí đốt tự nhiên,...) của các doanh nghiệp trong Ngành công nghiệp khai thác. Theo thông tin từ Báo cáo Quốc gia về Khí hậu và Phát triển cho Việt Nam (tháng 7/2022) cũng có nhắc đến tuy không đóng góp nhiều vào khí nhà kính (KNK) toàn cầu với tỷ trọng chỉ 0,8% lượng phát thải của thế giới nhưng chỉ trong hai thập kỷ qua Việt Nam đã nổi lên là một trong những quốc gia có lượng phát thải KNK bình quân đầu người tăng nhanh nhất trên thế giới.

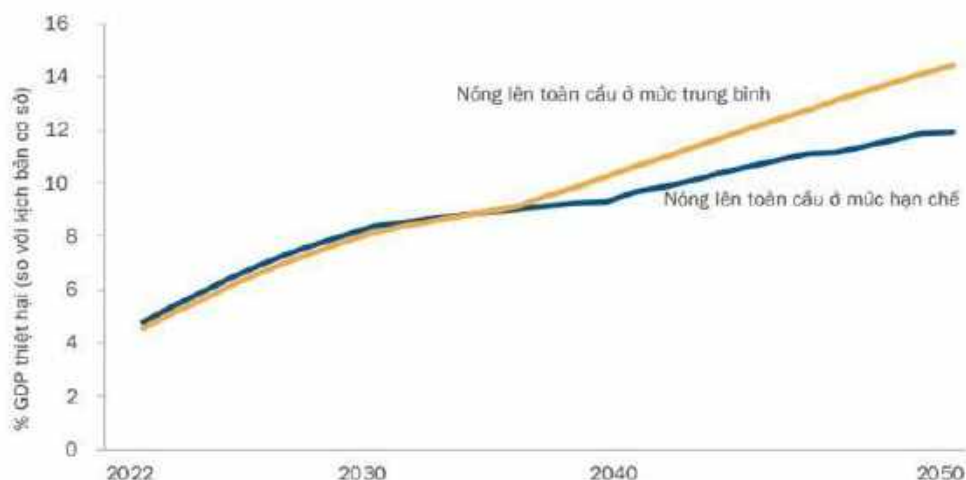
Bảng 2: Cường độ khí CO₂ của các doanh nghiệp sản xuất xuất khẩu (năm 2022)

Xếp hạng (trên thang 131 nước và vùng lãnh thổ)	Cường độ carbon
1. Ukraine	2,8
4. Việt Nam	1,6
5. Trung Quốc	0,7

(Nguồn: <https://www.iqair.com/vi/vietnam>)

Nhận xét: Từ bảng 2 hoàn toàn có thể thấy được lượng khí phát thải cao gấp 2 lần so với Trung Quốc. Cường độ khí CO₂ tăng sẽ ảnh hưởng đến hai nguồn lực chính của Việt Nam là sản xuất gạo và xuất khẩu các mặt hàng chế biến, chế tạo. Lượng phát thải carbon cao từ những mặt hàng này trong những năm tới sẽ làm sụt giảm đi năng lực cạnh tranh trên thị trường quốc tế vì các thị trường nhập khẩu chính như EU đã đưa ra những quy chuẩn xanh về hàng hóa nhập khẩu vào thị trường Châu Âu bao gồm đánh thuế carbon (CBAM) và chống phá rừng (EUDR).

Đầu tư trực tiếp nước ngoài cũng có thể bị ảnh hưởng. Nhiều công ty đa quốc gia, bao gồm một số công ty hoạt động tại Việt Nam, đã cam kết khử carbon trong những năm tới và đó là dấu hiệu của xu hướng trong tương lai



Hình 3. Dự đoán thiệt hại do biến đổi khí hậu gây ra cho GDP của Việt Nam
(Nguồn: world bank 2022)

Nhận xét: Nhìn vào hình 3 ta thấy do biến đổi khí hậu nên nhiệt độ đang báo động nóng lên toàn cầu ở những năm tiếp theo cụ thể tăng 12-14,5% GDP vào năm 2050, Việc tăng nhiệt độ kéo theo nhiều hiện tượng như lũ lụt và hạn hán vì vậy đang trở thành mối đe dọa tới dân số toàn cầu. Theo các chuyên gia cho hay là nhiều thành phố sẽ biến mất do mực nước biển tăng lên cao

Bảng 4. Dự đoán những ảnh hưởng của biến đổi khí hậu năm 2030 - 2050

Hậu quả	Dự đoán
50% Đồng bằng Sông Cửu Long, nơi sinh sống của 17 triệu người, có nguy cơ ngập lụt vì mực nước biển dâng cao, ảnh hưởng xấu đến hoạt động sản xuất lúa gạo, trái cây và thủy hải sản.	Năm 2025
Biến đổi khí hậu có thể đẩy tới một triệu người vào cảnh nghèo cùng cực vào năm 2030.	Năm 2030
300 địa phương ven biển có nguy cơ lũ lụt, ảnh hưởng đến hoạt động sản xuất và giảm tính cạnh tranh.	Năm 2040

(Nguồn: world bank 2022)

Nhận xét: Từ bảng 4, có thể thấy được những dự đoán đáng báo động, cụ thể như: Ảnh hưởng đến vị trí là một trong những nước đứng đầu ở hoạt động xuất khẩu gạo lớn nhất trên thế giới, gây ảnh hưởng đến đời sống an sinh của hơn 17 triệu người,... Nếu các doanh nghiệp không tham gia vào việc phát triển nền kinh tế bền vững và phát thải khí nhà kính thì tương lai sau này sẽ tới lúc Việt Nam hay chính các doanh nghiệp Việt Nam phải “trả giá đất”.

5. NHỮNG THÀNH TỰU MÀ BÌNH DƯƠNG ĐÃ LÀM ĐƯỢC VỀ GIẢM KHÍ CARBON

5.1 Bình Dương chú trọng thu hút FDI xanh

Bình Dương là tỉnh nằm trọng điểm kinh tế phía Nam với địa phương đầu tiên của Việt Nam trở thành thành viên của Diễn Đàn cộng đồng thông minh thế giới (ICF) vinh danh trong top 7 vào năm 2018 vì vậy lãnh đạo Bình Dương rất chú trọng đến thu hút FDI có chọn lọc, ưu

tiên áp dụng tạo ra công nghệ cao điển hình như tháng 11/2022 Lego đã khởi công xây dựng nhà máy trung hòa carbon tại Bình Dương với dự án 1 tỷ USD và nhà máy này sẽ khai thác năng lượng mặt trời từ các tấm pin trên mái nhà và một trang trại liền kề với mục tiêu giảm sự phụ thuộc vào nhựa làm từ dầu mỏ và Lego cũng cam kết rằng nhà máy sẽ không đưa chất thải vào bãi chôn lấp. Padora được đặt tại VSIP 3 tỉnh Bình Dương cũng là dự án 100% nhà máy sử dụng năng lượng tái tạo và sẽ hoạt động vào cuối năm 2024.

Vào tháng 2/2023 ông chủ tịch hội đồng quản trị tổng công ty Đầu tư và phát triển công nghiệp (Becamex IDC) ông Nguyễn Văn Hùng và công ty Sembcorp Development LTD (Singapore) đã ký bản ghi nhớ hợp tác 5 khu công nghiệp theo hướng xanh, thông minh và bền vững tại Việt Nam với tổng chi phí 1 tỷ USD. Bên cạnh đó vào 13/4/2024 SEP (Hàn Quốc) cũng đã ký kết hợp tác xây dựng cụm công nghiệp “Net Zero” với tổng số vốn 200 triệu USD tại cụm Công nghiệp Tam Lập 2, huyện Phú Giáo tỉnh Bình Dương

5.2 Chuyển đổi từ khu công nghiệp truyền thống sang khu công nghiệp sinh thái

Lãnh đạo Bình Dương đã và đang chuyển đổi các khu công nghiệp trên địa bàn của tỉnh từ truyền thống sang thông minh và sinh thái. Đây là một sự nỗ lực rất lớn của tỉnh và Bình Dương đang có trên 30 cụm và khu công nghiệp thu hút rất nhiều FDI .

World bank và Tổng công ty Becamex IDC đã có 1 hội thảo về nghiên cứu tiềm năng khả thi về tiềm năng phát triển của Khu công nghiệp sinh thái (EIP) tại Bình Dương vào ngày 27/6/2023. Đây là buổi chia sẻ kiến thức và thảo luận giữa các bên về những thuận lợi và khó khăn, lộ trình phát triển các khu công nghiệp và các bên tham gia sẽ đóng hỗ trợ cho sự thúc đẩy cho sự phát triển khu công nghiệp sinh thái theo hướng xanh và bền vững ở Bình Dương. Phát triển EIP (Khu công nghiệp sinh thái) ở Bình Dương sẽ nâng cao được năng lực cạnh tranh của các nhà đầu tư và sẽ trở thành điểm đến hấp dẫn cho các FDI đến với Bình Dương .

5.3 Giải pháp

Các thành phố lớn nơi tập trung các khu công nghiệp ,dân cư đông đúc và người dân còn xem nhẹ về phát thải khí nhà kính dẫn đến nhiều thách thức cho các cấp chính quyền vì vậy mà lãnh đạo tỉnh Bình Dương cũng đã và đang tích cực đưa ra nhiều kế hoạch, giải pháp đồng bộ và tìm cách nỗ lực để giảm thải khí nhà kính và hiệu ứng nhà kính. Nhiều nhóm nghiên cứu cũng đưa những kết quả nghiên cứu khoa học về giảm thải khí nhà kính kết hợp với điều kiện thực tế tại Bình Dương và cụ thể là giáo sư Nguyễn Văn Phước đã trình bày nghiệm thu về cách tính công cụ tính mức phát thải ,hiệu ứng nhà kính và dựa trên phần mềm của IPCC. Đây là phần mềm của IPCC phiên bản 2.69 triển khai các phương pháp tính phát thải KNK với việc sử dụng các hệ số bậc 1 đơn giản nhất cho tất cả các ngành và các hệ số bậc 2 cho hầu hết các danh mục trong lĩnh vực năng lượng, IPPU và chất thải cũng như các danh mục nông nghiệp thuộc lĩnh vực AFOLU trong hướng dẫn IPCC 2006 về kiểm kê khí nhà kính quốc gia.

Việt Nam đang được hưởng lợi rất nhiều về hạn ngạch và thuế quan theo hiệp định EVFTA Và CBAM nó có thể giảm lợi thế khi nhập khẩu vào thị trường khó tính Châu Âu vì vậy các doanh nghiệp Việt cũng cần nghĩ đến những giải pháp cải tiến phát thải ít hơn về sản phẩm giúp cho các doanh nghiệp được giảm phí xuất nhập khẩu khi xuất vào EU.

Net Zero là một mục tiêu mà Việt Nam hướng đến đầy cam go và thách thức bên cạnh đó cũng mở ra cho Việt Nam cơ hội thu hút vốn FDI từ EU vì ngoài lợi thế về nhân công giá rẻ ,chính sách ưu đãi của chính phủ thì Việt Nam còn có những ưu đãi về GATT-WTO, GSP-EU, ETS-EU và sắp tới là ưu đãi về CBAM sẽ tăng cơ hội cho các dự án đầu tư quốc tế vào Việt Nam

6. KẾT LUẬN

Với mục tiêu chuyển đổi xanh đang là mục tiêu dài hạn mà Bình Dương đã và đang từng ngày thực hiện cắt giảm phát thải khí nhà kính, đem những ứng dụng công nghệ tiên tiến vào sản xuất để hướng tới nền kinh tế trung hòa carbon trong dài hạn; cải thiện chất lượng cuộc sống người dân trước thực trạng biến đổi khí hậu của toàn cầu. Trong bối cảnh nỗ lực ứng phó với khí hậu thì các doanh nghiệp vừa đóng vai trò là đối tượng trực tiếp tham gia và tác động đến biến đổi khí hậu vì vậy thực hiện tốt giải pháp bền vững là cốt lõi giúp doanh nghiệp có trách nhiệm xã hội với cộng đồng và môi trường và bên cạnh đó còn giúp doanh nghiệp nâng cao khả năng cạnh tranh trên thị trường quốc tế và đảm bảo cho việc phát triển bền vững. Có thể thấy, dù mục tiêu là 2050 nhưng Net Zero cũng đã là một mục tiêu cực kỳ thách thức cho Việt Nam và đây là bước đi đúng đắn giúp đất nước có một tương lai phát triển bền vững hơn.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bích Thảo (2023), Net zero là sức ép đổi mới công nghệ , 'Net zero là sức ép đổi mới công nghệ' - VnExpress, truy cập ngày
2. Chí Tường (2023), *Các dự án FDI giảm thải carbon xếp hàng đầu tư vào Bình Dương*, Các dự án FDI giảm thải carbon xếp hàng đầu tư vào Bình Dương | baotintuc.vn,
3. Cửu Long (2021), *Bình Dương: Nỗ lực tìm phương án giảm phát thải khí nhà kính* Bình Dương: Nỗ lực tìm phương án giảm phát thải khí nhà kính (vietnamnet.vn),
4. Đình Trọng (2023), *Bình Dương phát triển khu công nghiệp theo hướng thông minh, sinh thái*, Bình Dương phát triển khu công nghiệp theo hướng thông minh, sinh thái (laodong.vn) , truy cập ngày
5. Hà Lâm (2023), *Cơ hội và thách thức với Net Zero*, Cơ hội và thách thức với Net Zero | NetZero.VN - Net Zero Viet Nam,
6. Hồng Giang (2024) *Bình Dương -điểm sáng thu hút đầu tư FDI: Tiếp cận linh hoạt ,chọn lọc mô hình*, Bình Dương - điểm sáng thu hút đầu tư FDI: Bình Dương - điểm sáng thu hút đầu tư FDI: Tiếp cận linh hoạt, chọn lọc mô hình - Báo Quân Đội Nhân Dân (baomoi.com),
7. Lê Hoàng (2024), *Doanh nghiệp và áp lực chạy đua với quy định chống phá rừng từ châu Âu*, Doanh nghiệp và áp lực chạy đua với quy định chống phá rừng từ châu Âu - Tạp chí Kinh tế Sài Gòn (thesaigontimes.vn),
8. Lê Quân (2023) *Bình Dương phát triển khu công nghiệp sinh thái để tạo sức bật thu hút đầu tư* ' Bình Dương phát triển khu công nghiệp sinh thái để tạo sức bật thu hút đầu tư | Tin nhanh chứng khoán (tinnhanhchungkhoan.vn) truy cập ngày 27/4/2024;
9. Lôi Vũ (2023), *Bình Dương: Chú trọng phát triển công nghiệp xanh,bền vững* Bình Dương: Chú trọng phát triển công nghiệp xanh, bền vững (kinhtemoitruong.vn), truy cập ngày 27/4/2024;
10. Nguyễn Đình Đáp (03/3/2022), *Giải pháp thực hiện cam kết phát thải ròng bằng “0” (Net Zero) vào năm 2050 của Việt Nam*. Tạp chí Ngân hàng . truy cập ngày 6 tháng 4 năm 2024.<https://tapchinganhang.gov.vn/giai-phap-thuc-hien-cam-ket-phat-thairongbang-0-net-zero-vaonam-2050-cua-viet-nam.htm>.;
11. Quang Nghĩa (2024). *Nhiệt độ đại dương tăng kỷ lục từng ngày, giới khoa học lo cho tương lai Trái đất*. Báo Tuổi trẻ online, truy cập ngày 13/03/2024, có thể truy cập tại <https://tuoitre.vn/nhiet-do-dai-duong-tang-ky-luc-tung-ngay-gioi-khoa-hoc-lo-chotuong-laitrai-dat-20240319152103271.htm> ;
12. Thu Duyên (2024), *Diễn đàn” Thúc đẩy phát triển bền vững khu công nghiệp Việt Nam”* , Diễn đàn “Thúc đẩy phát triển bền vững khu công nghiệp Việt Nam” | NetZero.VN - Net Zero Viet Nam;
13. Tường Tú (2021),*Chủ Động ứng phó với biến đổi khí hậu tăng trưởng xanh*, Bình Dương: Chủ động ứng phó với biến đổi khí hậu, tăng trưởng xanh (baotainguyenmoitruong.vn) ;
14. World Bank (2022), *Báo cáo Quốc gia về khí hậu và phát triển*, pdf <https://openknowledge.worldbank.org/server/api/core/bitstreams/d9e987cb-8b0b51c9-baef-d2bf8e28bdd0/content> ;

TÁC ĐỘNG CỦA CÁC NHÂN TỐ VĨ MÔ ĐẾN TĂNG TRƯỞNG TÍN DỤNG CỦA CÁC NGÂN HÀNG THƯƠNG MẠI CỔ PHẦN VIỆT NAM GIAI ĐOẠN 2013-2022

Lâm Nguyễn Hoài Diễm ¹, Đỗ Tiên Đạt ²

1. Giảng viên Khoa Kinh tế, Trường Đại học Thủ Dầu Một, Liên hệ email: diemlnh@tdmu.edu.vn

2. Lớp D20TCNH03, Khoa Kinh tế, Trường Đại học Thủ Dầu Một

TÓM TẮT

Để có thể tăng cường hoạt động tín dụng tại các ngân hàng tại Việt Nam trong giai đoạn hiện nay thì việc nghiên cứu những nhân tố có ảnh hưởng đến tăng trưởng tín dụng tại các ngân hàng là một trong những vấn đề quan trọng. Mục tiêu của nghiên cứu này nhằm xác định, tiến hành đo lường mức độ tác động của từng nhân tố vĩ mô đến tăng trưởng tín dụng của các ngân hàng TMCP tại Việt Nam trong giai đoạn 2013 – 2022 và nghiên cứu đưa ra một số giải pháp nhằm thúc đẩy tăng trưởng tín dụng tại các ngân hàng. Nguồn dữ liệu thứ cấp được thu thập gồm 27 ngân hàng tại Việt Nam trong phạm vi 10 năm. Kết quả nghiên cứu cho thấy tăng trưởng tín dụng của các ngân hàng TMCP tại Việt Nam trong giai đoạn 2013 – 2022 chịu tác động bởi 4 nhân tố tăng trưởng kinh tế, tỷ lệ lạm phát, tỷ lệ thất nghiệp và tăng trưởng dân số. Trong đó, nhân tố tăng trưởng dân số có mức tác động lớn nhất.

Từ khóa: Ngân hàng thương mại, nhân tố, tăng trưởng tín dụng, vĩ mô, Việt Nam.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Hệ thống ngân hàng đóng vai trò quan trọng trong nền kinh tế của mỗi quốc gia và được xem như huyết mạch trong nền kinh tế. Với chức năng trung gian tín dụng, các ngân hàng chu chuyển dòng tiền từ những người thừa vốn đang có số tiền nhàn rỗi sang những người cần vốn thông qua hoạt động nhận tiền gửi từ khách hàng và cấp tín dụng. Hoạt động tín dụng như trên vừa mang lại lợi nhuận cho ngân hàng từ việc chênh lệch lãi suất, vừa cung cấp vốn vào những dự án khả thi giúp cho các chủ thể hoạt động hiệu quả hơn và từ đó nền kinh tế trở nên phát triển hơn. Như vậy, tăng trưởng tín dụng (TTTD) cũng sẽ ảnh hưởng đến nguồn thu nhập của ngân hàng.

Thông qua số liệu báo cáo từ Ngân hàng Nhà nước (NHNN), TTTD trong giai đoạn năm 2013 đến năm 2022 đều tăng lên qua các năm (cụ thể TTTD năm 2013 là 12,51%; 2014 là 14,16%; 2015 là 17,29%; 2016 là 18,71%; 2017 là 18,17%). Tuy nhiên, đến năm 2018, mức TTTD lại giảm xuống mức 13,89%, năm 2019 giảm còn 13,65% và năm 2020 là 12,13%. TTTD trong 3 năm 2018-2020 có mức tăng thấp đột ngột trong giai đoạn TTTD đang có thể tăng ở các năm trước cho thấy hoạt động tín dụng tại các ngân hàng gặp phải tình trạng khó khăn. Một số nguyên nhân gây ảnh hưởng đến mức TTTD trong giai đoạn này có thể đến từ các thay đổi của tốc độ tăng trưởng tổng sản phẩm quốc nội (GDP), thu nhập quốc dân, lạm phát, tỉ lệ thất nghiệp, tốc độ tăng trưởng kinh tế... Bên cạnh đó, đại dịch Covid xuất hiện vào cuối năm 2019 đã làm cho nền kinh tế phải đối mặt với nhiều khó khăn hơn khi hoạt động sản xuất bị trì hoãn dẫn đến thu nhập GDP giảm. Sau khi dịch bệnh được kiểm soát, TTTD dần tăng trưởng trở lại ở mức 13,53% năm 2021 và tăng lên 14,5% trong năm 2022. Từ đó cho thấy TTTD có sự biến

động bất thường trong giai đoạn này và TTTD cũng chịu tác động bởi các nhân tố vĩ mô. Do đó, việc xác định và đo lường mức độ ảnh hưởng của những nhân tố vĩ mô này là quan trọng trong việc định hướng mức TTTD phù hợp trong tương lai góp phần làm cho nền kinh tế hoạt động hiệu quả và mang lại nguồn lợi nhuận lớn cho các ngân hàng và có những giải pháp kịp thời để có thể ổn định sự biến động của TTTD trong môi trường kinh tế thay đổi. Vì thế, tôi quyết định chọn đề tài “Tác động của các nhân tố vĩ mô đến tăng trưởng tín dụng của các ngân hàng TMCP Việt Nam giai đoạn 2013-2022” để nghiên cứu.

2. CƠ SỞ LÝ THUYẾT VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

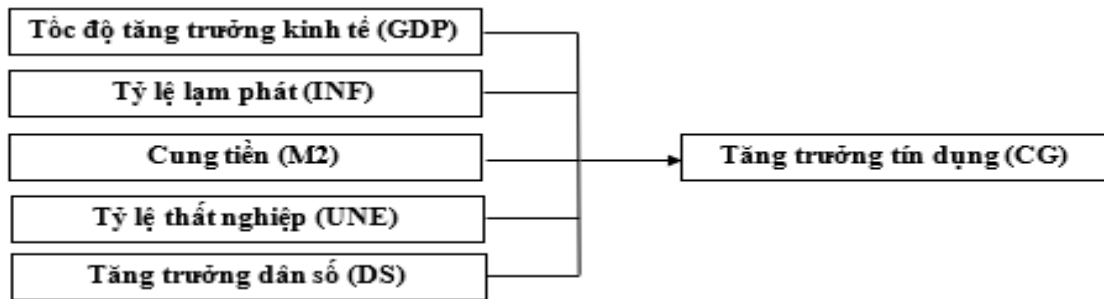
2.1. Cơ sở lý thuyết và mô hình nghiên cứu

(Hesser và nnk., 1962) cho rằng việc tiếp cận tín dụng được bắt đầu với lý thuyết cầu tín dụng của một cá nhân hoặc một hộ gia đình với mong muốn tối đa hữu dụng kỳ vọng của họ từ việc vay tiền từ các nhà cung cấp tín dụng. Quyết định cung vốn tín dụng phụ thuộc vào lãi suất. Lãi suất chính là chi phí cơ hội của khoản vay và được xác định dựa trên số tiền vay và chất lượng của người đi vay (Swain, 2002; Phan Đình Khôi, 2003). Tuy nhiên, (Stiglitz và nnk., 1981) với giả định thị trường tín dụng là không hoàn hảo lại lập luận rằng lý thuyết cung cầu tín dụng dựa vào lãi suất không thể giải thích khả năng tiếp cận vốn của người đi vay do trên thực tế quyết định cung tín dụng không được điều chỉnh bởi lãi suất trên thị trường, trong khi quyết định cho vay phụ thuộc vào cách mà người cho vay lựa chọn người đi vay dựa trên thông tin của người đi vay.

Lý thuyết thông tin bất cân xứng lần đầu tiên được giới thiệu bởi (Akerlof, 1970) và được phát triển thêm sau này bởi (Michael Spence, 1973) và (Joseph Stiglitz, 1975). Thông tin bất đối xứng là hiện tượng mà hai bên giao dịch với nhau nhưng bên này có nhiều thông tin hơn bên khác. Bất cân xứng thông tin có thể xảy ra trước khi tiến hành ký kết hợp đồng, các bên tham gia giao dịch cố tình che giấu thông tin, người mua không có thông tin xác thực, đầy đủ và kịp thời nên trả giá thấp hơn giá trị đích thực của hàng hóa. Hậu quả là người bán cũng không còn động lực để sản xuất hàng có giá trị và có xu hướng cung cấp những sản phẩm có chất lượng thấp hơn chất lượng trung bình trên thị trường. Rốt cuộc trên thị trường chỉ còn lại những sản phẩm chất lượng xấu, dẫn đến lựa chọn bất lợi cho cả hai bên. Áp dụng vào hoạt động tín dụng ngân hàng, giữa nhân viên tín dụng (người cho vay) và người đi vay sẽ bất cân xứng thông tin với nhau. Người cho vay không hiểu rõ mức độ rủi ro của người đi vay nên họ không thể phân biệt giữa người đi vay ít rủi ro và người đi vay nhiều rủi ro cũng như mức độ cố gắng hoàn trả nợ vay của người đi vay. Nếu không phân biệt được, điều tự nhiên là người cho vay sẽ yêu cầu người đi vay trả lãi suất cao hơn để bù đắp thiệt hại do rủi ro gây ra. Việc tăng lãi suất có thể làm giảm lợi nhuận của người cho vay do sự lựa chọn sai lầm của người cho vay và động cơ lệch lạc của người đi vay (Stiglitz và nnk., 1981; Lê Khương Ninh và Phạm Văn Dương, 2011). Các tổ chức tín dụng quyết định cấp tín dụng và cấp bao nhiêu dựa trên tập hợp các thông tin mà họ nhận được từ người đi vay như đặc điểm của người đi vay, lịch sử khả năng trả nợ, tài sản thế chấp của người vay, mục đích sử dụng tiền vay và khả năng tạo ra thu nhập để hoàn trả nợ vay (Hoff and Stiglitz, 1990).

Theo nghiên cứu của (Phạm Xuân Quỳnh, 2017) kết luận rằng các yếu tố tăng trưởng kinh tế và tỷ lệ nợ xấu là hai yếu tố vĩ mô tác động đến tăng trưởng tín dụng của ngân hàng. Các nghiên cứu khác của (Nguyễn Bá Hoàng, 2019) và (Phan Thị Hoàng Yến và nnk., 2020) cũng cho thấy rằng các yếu tố như tăng trưởng kinh tế và tỷ lệ lạm phát tác động đến tăng trưởng tín dụng. Ngoài ra, nghiên cứu của (Akani và nnk., 2017) các yếu tố quyết định tăng trưởng tín dụng ở Nigeria là chi tiêu công, tỷ lệ lạm phát, hình thành vốn, tổng sản phẩm quốc nội thực, doanh thu chính phủ và cán cân thanh toán. Nghiên cứu (Shammaria và nnk., 2018) cho rằng các yếu tố chính quyết định tăng trưởng tín dụng ngân hàng đối với các nước OECD là tỷ giá hối đoái, nợ nước ngoài, cung tiền, lãi suất, lạm phát, GDP và hình thành vốn cố định (FCF).

Dựa theo các mô hình đã nghiên cứu trước đây về các nhân tố sẽ ảnh hưởng đến tăng trưởng tín dụng cùng với nhận định về diễn biến tăng trưởng thực của nền kinh tế trong nước, nghiên cứu này tiếp tục kế thừa một số nhân tố vĩ mô ở các nghiên cứu trước như “Tốc độ tăng trưởng kinh tế”, “Tỷ lệ lạm phát”, “Tỷ lệ thất nghiệp” và “Cung tiền”. Đây là những nhân tố thường được các tác giả nghiên cứu trước đề xuất vào mô hình nghiên cứu của họ. Đối với “Tăng trưởng dân số” là nhân tố mà nghiên cứu đề xuất đưa thêm vào mô hình vì quá trình phân tích nhóm tác giả thấy rằng đây cũng là một nhân tố sẽ tác động đến TTĐD. Qua đó, nghiên cứu này nhóm tác giả đề xuất đưa ra năm nhân tố vĩ mô sẽ tác động đến TTĐD của các ngân hàng thương mại (NHTM) Việt Nam được thể hiện trong hình 1.



Hình 1. Mô hình nghiên cứu

(Nguồn: Nhóm tác giả tổng hợp và đề xuất)

Bảng 1: Mối quan hệ kỳ vọng tác động của các biến

Biến	Ý nghĩa	Kỳ vọng
CG	Tăng trưởng tín dụng	
GDP	Tốc độ tăng trưởng kinh tế	+
INF	Tỷ lệ lạm phát	-
M2	Cung tiền	+
UNE	Tỷ lệ thất nghiệp	-
DS	Tăng trưởng dân số	+

(Nguồn: Nhóm tác giả tổng hợp và đề xuất)

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Chọn mẫu

Phương pháp nghiên cứu được sử dụng trong nghiên cứu là nghiên cứu định lượng. Mô hình hồi quy được xây dựng trong đó biến phụ thuộc là tăng trưởng tín dụng, các biến độc lập là các nhân tố vĩ mô bao gồm: tốc độ tăng trưởng kinh tế, tỷ lệ lạm phát, cung tiền, tỷ lệ thất nghiệp và tăng trưởng dân số. Mặc dù phạm vi nghiên cứu trong 10 năm 2013 – 2022 nhưng số liệu dùng cho nghiên cứu được thu thập trong 11 năm từ năm 2012 – 2022 do một số nhân tố cần số liệu của năm liền trước.

Bảng 2. Các Ngân hàng TMCP được chọn làm mẫu

STT	Ngân hàng	Tên viết tắt
1	Ngân hàng TMCP Á Châu	ACB
2	Ngân hàng TMCP Đầu tư và Phát triển Việt Nam	BIDV
3	Ngân hàng Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn Việt Nam	Agribank
4	Ngân hàng TMCP Công thương Việt Nam	VietinBank
5	Ngân hàng TMCP Xuất Nhập Khẩu Việt Nam	Eximbank
6	Ngân hàng TMCP Phát triển TP.HCM	HDBank

7	Ngân hàng TMCP Bưu Điện Liên Việt	LienvietPostBank
8	Ngân hàng TMCP Quân Đội	MBBank
9	Ngân hàng TMCP Hàng Hải	MaritimeBank
10	Ngân hàng TMCP Phương Đông	OCB
11	Ngân hàng TMCP Sài Gòn Hà Nội	SHB
12	Ngân hàng TMCP Đông Nam Á	Seabank
13	Ngân hàng TMCP Sài Gòn Thương Tín	Sacombank
14	Ngân hàng TMCP Kỹ thương Việt Nam	Techcombank
15	Ngân hàng TMCP Tiên Phong	TPBank
16	Ngân hàng TMCP Ngoại thương Việt Nam	Vietcombank
17	Ngân hàng TMCP Quốc tế	VIB
18	Ngân hàng TMCP VPBank	VPBank
19	Ngân hàng TMCP Bắc Á	BacABank
20	Ngân hàng TMCP Quốc Dân	NCB
21	Ngân hàng TMCP An Bình	ABBank
22	Ngân hàng TMCP Bản Việt	Vietcapitalbank
23	Ngân hàng TMCP Kiên Long	Kienlongbank
24	Ngân hàng TMCP Nam Á	NamABank
25	Ngân hàng TMCP Sài Gòn Công Thương	SaigonBank
26	Ngân hàng TMCP Việt Á	VietABank
27	Ngân hàng TMCP Bảo Việt	BaoVietBank

Nguồn: Nhóm tác giả tổng hợp

2.2.2. Thu thập dữ liệu

Dữ liệu dùng cho việc nghiên cứu là nguồn dữ liệu thứ cấp, được lấy thông qua báo cáo thường niên, báo cáo tài chính được công bố hàng năm của 27 ngân hàng thương mại cổ phần Việt Nam trên các trang web như <https://vietstock.vn/> và <https://www.cophieu68.vn/>. Ngoài ra, một số nhân tố như GDP, lạm phát sẽ được thu thập từ Quỹ tiền tệ quốc tế, Tổng cục Thống kê Việt Nam, WorldBank.

2.2.3. Phân tích dữ liệu

Dữ liệu sau khi được xử lý sẽ mã hóa và đưa vào phân tích thông qua phần mềm Stata 16 và Eviews. Quá trình phân tích bao gồm: Thống kê mô tả, phân tích tương quan Pearson, các phương pháp kiểm định lựa chọn mô hình, kiểm định sự phụ thuộc chéo, kiểm định tính dừng, kiểm định tính đồng liên kết, phương pháp ước lượng hồi quy, phương pháp kiểm định khác phục khuyết điểm mô hình.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU & THẢO LUẬN

3.1. Thống kê mô tả mẫu nghiên cứu

Bảng 3. Kết quả thống kê mô tả các nhân tố

Nhân tố	Số quan sát	Giá trị trung bình	Độ lệch chuẩn	Giá trị nhỏ nhất	Giá trị lớn nhất
GDP	270	0,05871	0,0170212	0,0258	0,0802
INF	270	0,03206	0,014688	0,0063	0,066
M2	270	0,13	0,0404631	0,056	0,191
UNE	270	0,02334	0,0032126	0,02	0,0322
DS	270	0,0094	0,0012022	0,007	0,011
CG	270	0,1959282	0,1408926	-0,1390609	1,068167

(Nguồn: Phân tích từ phần mềm Stata 16)

Qua kết quả thống kê mô tả từ các nhân tố cho thấy:

Tăng trưởng kinh tế GDP qua 10 năm phân tích có giá trị trung bình là 5,871%/năm. Trong đó, năm có giá trị tăng trưởng lớn nhất là 8,02%/năm và năm có giá trị tăng trưởng nhỏ nhất là 2,58%/năm. Tăng trưởng GDP qua các năm 2013 đến năm 2019 tương đối ổn định và tăng nhẹ. Đến năm 2020 và năm 2021 là hai năm có mức tăng trưởng GDP thấp nhất lần lượt là 2,91% và 2,58%. Nguyên nhân là do dịch bệnh vào cuối năm 2019 đã phát triển mạnh vào trong năm 2020 làm cho hoạt động sản xuất, hoạt động kinh doanh bị trì hoãn. Sang năm 2022 tăng trưởng GDP phục hồi trở lại.

Tỷ lệ lạm phát INF qua 10 năm phân tích có giá trị trung bình 3,206%/năm. Trong đó, năm có giá trị tỷ lệ lạm phát lớn nhất là 6,6%/năm và năm có giá trị tỷ lệ lạm phát nhỏ nhất là 0,63%/năm. Tỷ lệ lạm phát qua các năm được kiểm soát và đạt mục tiêu đề ra trước đó. Chính sách tiền tệ, chính sách tài khóa được Ngân hàng Nhà nước Việt Nam điều hành một cách linh động, phối hợp chặt chẽ. Tỷ lệ lạm phát năm 2013 có giá trị cao nhất là 6,6%. Tuy nhiên giá trị này đã giảm khá nhiều so với 2 năm trước đó (năm 2011 là 18,58% và năm 2012 là 9,21%). Từ năm 2014 cho đến năm 2022, tỷ lệ lạm phát được kiểm soát rất tốt bởi Ngân hàng Nhà nước Việt Nam khi lạm phát đều ổn định dưới mức 4%. Đặc biệt năm 2015, mức lạm phát đạt kỷ lục thấp nhất là 0,63% thấp hơn mục tiêu mà Nhà nước đề ra trước đó là 5%.

Cung tiền M2 qua 10 năm phân tích có giá trị trung bình 13%/năm. Trong đó, năm có mức cung tiền lớn nhất là 19,1%/năm và năm có mức cung tiền nhỏ nhất là 5,6%/năm. Nhìn chung, cung tiền qua các năm có sự thay đổi khá lớn.

Tỷ lệ thất nghiệp UNE qua 10 năm phân tích có giá trị trung bình 2,334%/năm. Trong đó, năm có tỷ lệ thất nghiệp lớn nhất là 3,22%/năm và năm có tỷ lệ thất nghiệp nhỏ nhất là 2%/năm.

Tăng trưởng dân số DS qua 10 năm phân tích có giá trị trung bình 0,94%/năm. Trong đó, năm có mức tăng trưởng dân số lớn nhất là 1,1%/năm và năm có mức tăng trưởng dân số nhỏ nhất là 0,7%/năm. Số liệu thống kê cho thấy tăng trưởng dân số Việt Nam không có mức chênh lệch quá lớn qua các năm. Tuy nhiên qua các năm phân tích, tăng trưởng dân số đang có khuynh hướng giảm nhẹ. Cụ thể năm 2013, 2014 là 1,1%; năm 2015, 2016, 2017 là 1%; năm 2018, 2019, 2020 là 0,9%; năm 2021 là 0,8% và năm 2022 là 0,7%.

Tăng trưởng tín dụng CG qua 10 năm của 27 ngân hàng có giá trị trung bình là 19,6%/năm. Trong đó, giá trị tăng trưởng tín dụng lớn nhất của một ngân hàng trong giai đoạn này là 106,8%. Bên cạnh đó, một số ngân hàng cũng có mức tăng trưởng âm và có giá trị âm thấp nhất là 13,9%. Qua đó cho thấy mức tăng trưởng tín dụng của các ngân hàng có sự khác biệt rất lớn và không đồng đều. Một số ngân hàng có mức tăng trưởng rất cao và một số ngân hàng có tăng trưởng tín dụng âm trong cùng giai đoạn hoạt động.

3.2. Phân tích tương quan Pearson

Bảng 4. Kết quả phân tích tương quan Pearson

	GDP	INF	M2	UNE	DS	CG
GDP	1,000					
Sig.						
INF	0,0334	1,000				
Sig.	0,5853					
M2	0,1218	-0,3667	1,000			
Sig.	0,0456	0,0000				
UNE	-0,7443	-0,3959	-0,3126	1,000		

Sig.	0,0000	0,0000	0,0000			
DS	0,0194	0,4113	0,3941	-0,4537	1,000	
Sig.	0,7507	0,0000	0,0000	0,0000		
CG	0,1069	0,0245	0,0714	-0,1114	0,2285	1,000
Sig.	0,0794	0,6880	0,2423	0,0675	0,0002	

(Nguồn: Phân tích từ phần mềm Stata 16)

Qua kết quả phân tích ở bảng 3 có thể thấy nhân tố thất nghiệp có sự tương quan âm đối với tăng trưởng tín dụng. Điều này có nghĩa nếu giá trị của nhân tố này càng tăng thì giá trị của tăng trưởng tín dụng sẽ càng giảm và ngược lại. Bên cạnh đó, các nhân tố tăng trưởng kinh tế, lạm phát, cung tiền, dân số có sự tương quan dương đối với tăng trưởng tín dụng có nghĩa là khi tăng trưởng kinh tế, dân số tăng lên và lạm phát, cung tiền tăng ở phù hợp dẫn đến tăng trưởng tín dụng cũng tăng theo. Ngoài ra trong mối tương quan giữa các nhân tố độc lập với nhân tố phụ thuộc, các nhân tố GDP, INF, M2, UNE, DS có hệ số tương quan Pearson lần lượt là 0,1069, 0,0245, 0,0714, -0,1114, 0,2285. Các nhân tố này có hệ tương quan không lớn so với nhân tố phụ thuộc.

3.3. Kiểm định sự phụ thuộc chéo

Bảng 5. Kết quả kiểm định phụ thuộc chéo

Variable	CD – test	p – value
GDP	59,245	0,000
INF	59,245	0,000
M2	59,245	0,000
UNE	59,245	0,000
DS	59,245	0,000
CG	10,751	0,000

(Nguồn: Phân tích từ phần mềm Stata 16)

Qua kết quả phân tích cho thấy giá trị p – value của các nhân tố đều bằng 0,000 nhỏ hơn 1% do đó bác bỏ giả thuyết Ho giữa các đối tượng có không sự phụ thuộc chéo. Như vậy, tất cả các nhân tố đều có sự phụ thuộc chéo giữa các đối tượng với nhau.

3.4. Kiểm định tính dừng

Tại kiểm định sự phụ thuộc chéo cho thấy rằng các nhân tố có sự phụ thuộc chéo giữa các đối tượng với nhau do đó nhóm tác giả dùng kiểm định tính dừng thể hệ thứ 2 đối với các nhân tố này.

Bảng 6. Kết quả tổng hợp kiểm định tính dừng của các nhân tố

Nhân tố	Level (CIPS)	Kết luận
GDP	2,610	I (0)
INF	2,610	I (0)
M2	2,610	I (0)
UNE	2,610	I (0)
DS	2,610	I (0)
CG	2,695	I (0)
Critical values (10%; 5%; 1%) = -2,21; -2,33; -2,57		

(Nguồn: Phân tích từ phần mềm Stata 16)

Kết quả kiểm định tính dừng thể hệ thứ 2 cho thấy giá trị tuyệt đối CIPS của các nhân tố đều lớn hơn giá trị tuyệt đối các giá trị tại Critical value do đó nhóm tác giả bác bỏ giả thuyết

Ho: chuỗi dữ liệu không dừng, nghĩa là chuỗi dữ liệu đã dừng. Chính vì chuỗi dữ liệu của tất cả các nhân tố đều đã dừng nên nhóm tác giả không tiến hành lấy sai phân của chuỗi.

3.5. Kiểm định tính đồng liên kết

Từ kết quả kiểm định tính dừng thứ 2 cho thấy rằng chuỗi của các nhân tố đã dừng do đó nhóm tác giả dùng kiểm định tính đồng liên kết Westerlund đối với các nhân tố này.

Bảng 7. Kiểm định tính đồng liên kết

Kiểm định Westerlund về sự đồng liên kết		
Ho: Không có đồng liên kết		
H1: Có đồng liên kết		
	Thống kê	P-value
Tỷ lệ phương sai	-0,0240	0,4904

(Nguồn: Phân tích từ phần mềm Stata 16)

Từ kết quả trên có thể thấy giá trị p – value của kiểm định Westerlund là 49,04% > 10% do đó chấp nhận giả thuyết Ho: giữa các nhân tố không có sự đồng liên kết. Chính vì giữa các nhân tố không có sự đồng liên kết nên khi tiến hành phân tích hồi quy sẽ lựa chọn mô hình Pool OLS, FEM, REM.

3.6. Các mô hình nghiên cứu

Kết quả phân tích hồi quy được sử dụng gồm ba mô hình ước lượng Pooled OLS, FEM, REM và sau đó là một số kiểm định nhằm lựa chọn mô hình ước lượng tốt nhất trong ba mô hình này.

Bảng 8. Kết quả tổng hợp các mô hình nghiên cứu

Nhân tố	Pooled OLS		FEM		REM	
	Hệ số β	P-Value	Hệ số β	P-Value	Hệ số β	P-Value
GDP	1,9602	1,97	1,9602	2,27	1,9602	2,27
INF	-1,0789	-1,03	-1,0789	-1,19	-1,0789	-1,19
M2	-0,3435	-0,99	-0,3435	-1,14	-0,3435	-1,14
UNE	7,1619	1,07	7,1619	1,24	7,1619	1,24
DS	44,9026	4,42	44,9026	5,10	44,9026	5,10
Hằng số	-0,4292	-1,53	-0,4292	-1,76	-0,4292	-1,76
Prob>F	0,0000		0,0000		0,0000	
R-squared	0,0849		0,1204			
Kiểm định lựa chọn mô hình						
F-test	0,0000					
Hausman test						1,0000

(Nguồn: Phân tích từ phần mềm Stata 16)

Kết quả tổng hợp các mô hình nghiên cứu từ bảng 7 cho thấy:

Đối với hai mô hình ước lượng giữa Pooled OLS và FEM thì FEM phù hợp hơn vì có Prob>chi2 của kiểm định Wald-test bằng 0,0000 do đó mô hình được lựa chọn mô hình tác động cố định FEM.

Đối với hai mô hình ước lượng giữa Pooled OLS và REM thì REM phù hợp hơn vì có Prob>chi2 của kiểm định LM-test bằng 0,0000 do đó mô hình được lựa chọn mô hình tác động ngẫu nhiên REM.

Sau qua hai kiểm định Wald và LM, mô hình Pooled OLS không còn phù hợp để ước lượng tác động của các nhân tố vĩ mô đến tăng trưởng tín dụng. Đối với hai mô hình FEM và REM, nhóm tác giả sử dụng kiểm định Hausman để lựa chọn giữa mô hình tác động cố định và mô hình tác động ngẫu nhiên. Kết quả kiểm định Hausman cho thấy giá trị Prob>chi2 lớn hơn 5% do đó chấp nhận H_0 và mô hình được chọn là mô hình tác động ngẫu nhiên REM.

Tuy nhiên, để có thể xác định được chính xác đây có phải là một mô hình đáng tin cậy và có hiệu quả hay không thì cần phải tiến hành thực hiện kiểm tra các khuyết tật bằng các kiểm định như: hiện tượng phương sai thay đổi, tự tương quan và đa cộng tuyến và nếu có khuyết tật thì sẽ khắc phục bằng phương pháp GLS.

3.7. Kiểm tra khuyết tật của mô hình

Bảng 9. Kết quả kiểm tra hiện tượng phương sai thay đổi và hiện tượng tự tương quan

Kiểm định	Giá trị	Kết quả
Phương sai thay đổi	Prob>chi2 = 0,0000	Có hiện tượng phương sai thay đổi
Tự tương quan	Pro>F = 0,000	Có hiện tượng tự tương quan

(Nguồn: Phân tích từ phần mềm Stata 16)

Bảng 10. Kết quả kiểm tra hiện tượng đa cộng tuyến

Nhân tố	VIF	1/VIF
UNE	6,71	0,149127
GDP	4,18	0,239487
INF	3,42	0,292383
M2	2,86	0,349970
DS	2,17	0,461371
VIF trung bình	3,87	

(Nguồn: Phân tích từ phần mềm Stata 16)

Qua kết quả kiểm tra đa cộng tuyến cho thấy VIF lần lượt của các nhân tố là UNE là 6,71, GDP là 4,18, INF là 3,42, M2 là 2,86, DS là 2,17 và giá trị VIF trung bình là 3,87. Thông thường, nếu VIF nhỏ hơn 2 thì sẽ kết luận là không có hiện tượng đa cộng tuyến giữa các biến độc lập. Tuy nhiên một số nghiên cứu cho rằng nếu VIF nhỏ hơn 10 thì vẫn có thể chấp nhận được. Do đó có thể kết luận rằng giữa các nhân tố độc lập là không có xảy ra hiện tượng đa cộng tuyến.

Qua kết quả phân tích từ hai bảng trên cho thấy mô hình hồi quy ước lượng FEM đang mắc phải hai khuyết điểm đó là có hiện tượng phương sai thay đổi và hiện tượng tự tương quan vì thế nghiên cứu tiếp tục thực hiện hồi quy bằng phương pháp GLS để khắc phục các khuyết điểm này.

3.8. Kiểm định mô hình GLS

Kiểm định ước lượng thông qua mô hình GLS là một phương pháp được dùng để phân tích tác động nhân tố vĩ mô đến tăng trưởng tín dụng của các ngân hàng thương mại trong nghiên cứu này và đây cũng là mô hình khắc phục hai khuyết điểm đang mắc phải của mô hình tác động ngẫu nhiên như đã phân tích ở trên.

Bảng 11. Kết quả kiểm định mô hình GLS

CG	Coef.	Std.Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
GDP	1,4579	0,4199	3,47	0,001	0,6349	2,2809
INF	-0,9633	0,4110	-2,34	0,019	-1,7688	-0,1578
M2	-0,0434	0,1242	-0,35	0,727	-0,2867	0,1999

UNE	5,1972	2,6252	1,98	0,048	0,0520	10,3424
DS	35,2590	5,6471	6,24	0,000	24,1910	46,3271
_cons	-0,3201	0,1172	-2,73	0,006	-0,5497	-0,0905
Prob>chi2 = 0,0000						

(Nguồn: Phân tích từ phần mềm Stata 16)

Kết quả kiểm định mô hình GLS có giá trị Prob>chi2 bằng 0,0000 do đó mức ý nghĩa của mô hình là có ý nghĩa với 1%. Vì vậy, kết quả của mô hình GLS là hợp lý.

Thông qua bảng 10, hệ số $P>|z|$ của các nhân tố độc lập lần lượt là: GDP 0,001, INF 0,019, M2 0,727, UNE 0,048, DS 0,000. Như vậy có thể thấy các nhân tố GDP và DS có ý nghĩa thống kê tại mức ý nghĩa thống kê 1% vì $P>|z|$ của hai nhân tố này đều nhỏ hơn 1%. Hai nhân tố INF và UNE có ý nghĩa thống kê tại mức ý nghĩa thống kê 5% vì $P>|z|$ của hai nhân tố này đều nhỏ hơn 5%. Bên cạnh đó, nhân tố M2 có $P>|z| > 5%$ nên nhân tố này bị loại bỏ khỏi mô hình hồi quy do nhân tố này không có ý nghĩa thống kê, không tác động đến mô hình.

Kết quả ước lượng tác động của các nhân tố vĩ mô đến tăng trưởng tín dụng của các ngân hàng thương mại lúc này có dạng:

$$CG = 1,4579 * GDP - 0,9633 * INF + 5,1972 * UNE + 35,2590 * DS - 0,3201$$

Từ phương trình, hệ số hồi quy của các nhân tố tăng trưởng kinh tế (GDP), tỷ lệ thất nghiệp (UNE), tăng trưởng dân số (DS) đều mang hệ số dương. Như vậy, các nhân tố này có sự tác động tích cực, cùng chiều đến tăng trưởng tín dụng của các ngân hàng thương mại tại Việt Nam. Ngoài ra, nhân tố tỷ lệ lạm phát (INF) qua kiểm định mô hình GLS có hệ số hồi quy là -0,9633 mang dấu âm. Vì thế, nhân tố này có sự tác động tiêu cực, ngược chiều đến tăng trưởng tín dụng, nghĩa là khi nền kinh tế có mức lạm phát càng cao thì tăng trưởng tín dụng sẽ càng giảm.

Cũng từ hệ số hồi quy của các nhân tố độc lập có thể thấy trong các nhân tố tăng trưởng dân số có hệ số hồi quy cao nhất (35,2590) hay đây là nhân tố có mức tác động đến tăng trưởng tín dụng lớn nhất. Tiếp theo, hai nhân tố cũng có mức tác động dương là tăng trưởng kinh tế 1,4579 và thất nghiệp 5,1972. Điều này có nghĩa là khi tăng trưởng kinh tế, tỷ lệ thất nghiệp, tăng trưởng dân số tăng lên 1% thì tăng trưởng tín dụng tăng lên lần lượt 1,4579%, 5,1972%, 35,2590%. Nhân tố có mức tác động thấp nhất đến tăng trưởng tín dụng đó là tỷ lệ lạm phát khi hệ số hồi quy là -0,9633. Như vậy, khi tỷ lệ lạm phát tăng lên 1% thì tăng trưởng tín dụng giảm xuống 0,9633%.

4. KẾT LUẬN VÀ HÀM Ý QUẢN TRỊ

4.1. Kết luận

Nghiên cứu thực hiện nhằm mục tiêu đo lường tác động của các nhân tố vĩ mô đến tăng trưởng tín dụng của các ngân hàng TMCP Việt Nam trong giai đoạn 2013-2022. Nghiên cứu thực hiện các phương pháp thống kê mô tả, các phương pháp kiểm định lựa chọn mô hình, các phương pháp ước lượng hồi quy và các kiểm định nhằm khắc phục khuyết điểm mô hình đã lựa chọn. Từ kết quả thu thập dữ liệu và thông qua quá trình phân tích, nhóm tác giả đi đến kết luận: trong số 5 yếu tố được đưa vào mô hình, có 4 yếu tố có tác động đến tăng trưởng tín dụng của các ngân hàng thương mại với hệ số tác động lần lượt là: Tăng trưởng kinh tế ($\beta = 1,4579$), Tỷ lệ lạm phát ($\beta = -0,9633$), Tỷ lệ thất nghiệp ($\beta = 5,1972$), Tăng trưởng dân số ($\beta = 35,2590$). Trong đó, nhân tố tăng trưởng dân số có sự tác động lớn nhất. Nhân tố tỷ lệ lạm phát tác động ngược chiều đến tăng trưởng tín dụng của các ngân hàng thương mại cổ phần tại Việt Nam. Điều này là phù hợp các nghiên cứu trước đây do lạm phát càng cao thì khách hàng càng không muốn đi vay tiền vì vậy mà tăng trưởng tín dụng sẽ giảm.

4.2. Hàm ý quản trị

Đối với nhân tố tăng trưởng kinh tế: Tăng trưởng kinh tế là một trong những biến có mức tác động tích cực đến tăng trưởng tín dụng. Vì thế, việc đưa ra chính sách để điều tiết kinh tế vĩ mô ổn định là điều cần thiết cho thúc đẩy tín dụng phát triển. Trong giai đoạn hiện nay, trong khi kinh tế đang dần phục hồi sau đại dịch, việc thúc đẩy đầu tư, bao gồm cả đầu tư công và đầu tư tư nhân là nhân tố quan trọng để thúc đẩy tăng trưởng kinh tế. Hành động này góp phần gia tăng và mở rộng năng lực sản xuất, kinh doanh của doanh nghiệp và nền kinh tế. Ngoài việc thúc đẩy đầu tư, hỗ trợ sản xuất, kinh doanh cho các doanh nghiệp thông qua điều chỉnh lãi suất, gói hỗ trợ cho doanh nghiệp, giảm thuế tạo điều kiện cho các doanh nghiệp ổn định hoạt động. Bên cạnh đó, kích cầu tiêu dùng cũng là giải pháp thúc đẩy tăng trưởng kinh tế. Để kích cầu tiêu dùng, Chính phủ, Bộ, ngành và địa phương cần thực hiện đồng bộ các giải pháp như: Giảm giá hàng tiêu dùng; điều chỉnh tăng lương; giảm thuế thu nhập cá nhân và doanh nghiệp; tăng cho vay tiêu dùng, tăng các khoản hỗ trợ an sinh xã hội, nhất là trợ cấp trực tiếp cho người nghèo, giảm học phí, viện phí. Thêm vào đó, giảm thuế VAT sẽ kích thích mua sắm của người dân nhiều hơn và giảm chi phí đầu vào cho các doanh nghiệp từ đó giá thành sản phẩm giảm xuống. Điều này vừa kích cầu tiêu dùng vừa tạo điều kiện cho doanh nghiệp phục hồi sản xuất khi cầu tăng lên.

Đối với nhân tố tỷ lệ thất nghiệp: Nếu tỷ lệ thất nghiệp tăng là nhân tố chính thúc tăng trưởng tín dụng của các ngân hàng TMCP, thì việc loại bỏ thất nghiệp bằng cách tạo ra các chương trình việc làm sẽ là hợp lý. Ví dụ, các nhà hoạch định chính sách có thể làm theo lời khuyên của chuyên gia kinh tế John Maynard Keynes và tuyển dụng các lao động để đào các con kênh hoặc các hoạt động khác do chính phủ tài trợ nhằm mục đích tuyển dụng càng nhiều lao động càng tốt. Vì chính phủ không tạo ra của cải, nên họ sẽ phải chuyển tiền tiết kiệm từ những người tạo ra của cải sang các cá nhân khác nhau được tuyển dụng trong các chương trình này để tài trợ cho các chương trình việc làm. Sự chuyển hướng của cải này được tài trợ bởi việc áp các khoản thuế hoặc bằng cách tạo ra tiền tệ.

Đối với nhân tố tỷ lệ lạm phát: Tỷ lệ lạm phát là một trong những nhân tố gây ảnh hưởng đến tăng trưởng tín dụng. Vì thế, Chính phủ cần phải có chính kiểm soát và giữ lạm phát ở mức ổn định. Chính phủ cần điều hành chính sách tiền tệ chủ động, linh hoạt, phối hợp chặt chẽ với chính sách tài khóa và các chính sách kinh tế vĩ mô khác. Các chính sách đưa ra phải linh hoạt và kịp thời tránh lạm phát tăng cao sẽ khó kiểm soát và mất rất nhiều thời gian sau đó để khắc phục, từ đó ảnh hưởng đến các nhân tố vĩ mô khác và cũng ảnh hưởng đến tăng trưởng tín dụng. Bên cạnh đó, hiện trạng nhu cầu cao trong khi lượng cung giảm hoặc chi phí đẩy khi giá nguyên liệu... đầu vào cao nên lượng cung giảm đi cũng gây nên lạm phát. Do đó, kiểm soát nguồn cung nguyên liệu nhằm tránh đứt gãy chuỗi cung ứng là điều quan trọng, nhất là trong thời điểm lạm phát xảy ra. Dịch Covid 19 dẫn đến người dân thắt chặt tiêu dùng, nhu cầu đi lại cũng không cao do thực hiện các biện pháp chống dịch nghiêm ngặt do đó giá xăng dầu cũng không quá biến động. Điều này phần nào góp phần hạn chế lạm phát trong năm 2020, 2021. Tuy nhiên, khi dịch bệnh được khắc phục thành công, nhu cầu tiêu dùng người dân tăng cao trở lại trong khi các doanh nghiệp chưa kịp phục hồi sản xuất gây thiếu nguồn cung nghiêm trọng. Vì thế, cần đảm bảo đủ cung hàng hóa, tránh tình trạng tăng giá bất thường, tăng cường quản lý thị trường; đa dạng nguồn cung, đảm bảo nguồn cung của từng nhóm nguyên vật liệu trong mỗi ngành không phụ thuộc vào một thị trường, một khu vực.

Đối với nhân tố tăng trưởng dân số: Tăng trưởng dân số là nhân tố có sự tác động mạnh nhất đến tăng trưởng tín dụng của các ngân hàng thương mại cổ phần tại Việt Nam. Hiện nay, mức sinh có xu hướng giảm nhẹ nên tốc độ tăng dân số giảm dần trong những năm gần đây và dự báo tiếp tục giảm trong những năm tiếp theo do đó Việt Nam đang trong thời kỳ cơ cấu dân

số vàng nhưng cũng đồng thời trong quá trình già hóa dân số. Tốc độ tăng dân số tăng dẫn đến cơ cấu dân số của Việt Nam đang dịch chuyển theo hướng tăng tỷ lệ người người trẻ tuổi và cung cấp nguồn lực lao động trẻ dồi dào. Vì thế cần có các giải pháp nhằm khắc phục già hóa dân số tại Việt Nam như duy trì vững chắc mức sinh thay thế, giảm chênh lệch mức sinh giữa các vùng, đối tượng; duy trì vững chắc mức sinh thay thế. Công tác dân số cần chuyển mạnh trọng tâm từ cách tiếp cận kế hoạch hóa gia đình sang chủ động chăm sóc sức khỏe sinh sản. Chính phủ đưa ra các mục tiêu, chiến lược nhằm đưa tỉ số giới tính khi sinh về mức cân bằng tự nhiên, phân đầu duy trì cơ cấu tuổi ở mức hợp lý. Bên cạnh đó, nâng cao chất lượng dân số là yếu tố quan trọng.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Akani, H. W., & Onyema, J. I. (2017). Determinants of credit growth in Nigeria: A multi-dimensional analysis. *Journal of Economics and Sustainable Development*, 8(20), 201–215.
2. Al-Shammaria, N., & El-Sakkab, M. (2018). Macroeconomic determinants of credit growth in OECD countries. *International Journal of Business*, 23(3), 217–234.
3. Awdeh, A. (2017). The determinants of credit growth in Lebanon. *International Business Research*, 10(2), 9–19.
4. Gabeshi, K. (2020). Analysis of Credit Growth Determinants in the European Countries. *Ovidius'' University Annals, Economic Sciences Series*, 38–43.
5. Ivanović, M. (2016). Determinants of credit growth: The case of Montenegro. *Journal of Central Banking Theory and Practice*, 5(2), 101–118.
6. Lê Vũ Hà và Đỗ Văn Lộc (2022). Các yếu tố tác động đến tăng trưởng tín dụng tại các ngân hàng thương mại Việt Nam. *Tạp Chí Công Thương*, 14, 362–369.
7. Nguyễn Bá Hoàng (2019). Tác động của các nhân tố nội tại và vĩ mô đến tăng trưởng tín dụng tại các ngân hàng thương mại Việt Nam. *Van Hien University Journal of Science*, 6(5), 22–30.
8. Nguyễn Văn Thuận (2021). Yếu tố ảnh hưởng đến tăng trưởng tín dụng của các ngân hàng thương mại Việt Nam. *Tạp Chí Tài Chính*, số 2. <https://tapchitaichinh.vn/yeu-to-anh-huong-den-tang-truong-tin-dung-cua-cac-ngan-hang-thuong-mai-viet-nam.html>.
9. Pham, Q. X. (2022). Credit growth of Vietnamese commercial banks in the case of Covid-19 pandemic. *Tra Vinh University Journal of Science; p-ISSN: 2815-6072; e-ISSN: 2815-6099*, 12(46), 12–19.
10. Phạm Xuân Quỳnh (2017). Các yếu tố tác động đến tăng trưởng tín dụng của các ngân hàng thương mại Việt Nam giai đoạn 2007–2015. *Tạp Chí Khoa Học Đại Học Đồng Tháp*, 28, 40–47.
11. Phan Thị Hoàng Yến và Trần Hải Yến (2020). Các nhân tố ảnh hưởng đến tăng trưởng tín dụng của các NHTM Việt Nam giai đoạn 2014–2019. *Tạp Chí Thị Trường Tài Chính Tiền Tệ*, số 13. <https://thitruongtaichinhliente.vn/cac-nhan-to-anh-huong-den-tang-truong-tin-dung-cua-cac-nhtm-viet-nam-giai-doan-2014-2019-32441.html>.
12. Shingjergji, A., & Hyseni, M. (2021). The impact of macroeconomic and banking factors on credit growth in the Albanian banking system. *European Journal of Economics and Business Studies*, 1(2), 113–121.
13. Stiglitz, J. E., & Weiss, A. (1981). Credit rationing in markets with imperfect information. *The American Economic Review*, 71(3), 393–410.

PHÂN TÍCH RỦI RO PHÁ SẢN CỦA CÁC DOANH NGHIỆP NGÀNH CÔNG NGHỆ THÔNG TIN NIÊM YẾT TRÊN SÀN GIAO DỊCH CHỨNG KHOÁN VIỆT NAM

Nguyễn Thị Thanh Hoa ¹, Trần Thị Ngọc Anh ², H' Thur Bon Ja ³

1. Giảng viên Khoa Kinh tế, Trường Đại học Thủ Dầu Một

2. Lớp D22TCNH04, Trường Đại học Thủ Dầu Một; 3. Lớp D22TCNH04, Trường Đại học Thủ Dầu Một

TÓM TẮT

Bài viết này được thực hiện nhằm mục tiêu phân tích rủi ro phá sản của các doanh nghiệp ngành Công nghệ thông tin đã niêm yết trên sàn chứng khoán Việt Nam bằng cách xác định các nhân tố tác động đến rủi ro này. Nghiên cứu được thực hiện dựa trên mẫu khảo sát gồm 28 doanh nghiệp ngành công nghệ thông tin đo lường bởi chỉ số z-score thông qua các mô hình Pool OLS, FEM, REM và GLS. Kết quả cho thấy các biến: hệ số nợ, chỉ số P/E và lạm phát có tác động cùng chiều đến rủi ro phá sản của các doanh nghiệp ngành công nghệ thông tin, trong khi hiệu quả hoạt động, khả năng sinh lời và chỉ số P/B có tác động ngược chiều đến rủi ro phá sản của các doanh nghiệp này.

Từ khóa: ngành công nghệ thông tin, rủi ro phá sản, z-score.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Trong giai đoạn hậu khủng hoảng từ đại dịch Covid19, các doanh nghiệp vẫn đang còn chịu ảnh hưởng nặng nề từ suy thoái kinh tế, tình trạng các doanh nghiệp hoạt động yếu kém, thua lỗ sẽ kéo theo rủi ro phá sản và bị đào thải ra khỏi thị trường. Cùng với sự ra đời và phát triển của cuộc cách mạng công nghiệp 4.0, ngành công nghệ thông tin đang ngày càng chiếm giữ một vai trò quan trọng trong việc định hướng xu thế phát triển của các doanh nghiệp và là chìa khóa để giúp các doanh nghiệp tiến tới giai đoạn phát triển vượt bậc, nếu không sẽ tụt hậu so với thị trường trong nước cũng như trên thế giới.

Để đo lường rủi ro phá sản, Altman (2000) đã giới thiệu và đề xuất chỉ số z-score dùng để đánh giá rủi ro của các doanh nghiệp phi sản xuất được tính toán dựa trên các số liệu tài chính của các doanh nghiệp. Dựa trên chỉ số này, tác giả đã có những phân tích về tình trạng tài chính của các doanh nghiệp, đồng thời dự đoán khả năng phải đối mặt với rủi ro phá sản của những doanh nghiệp này. Một số nghiên cứu trên thế giới đã chứng minh tính hiệu quả của chỉ số này trong việc dự báo nguy cơ phá sản của các doanh nghiệp như Shumway (1999), Grice và nnk (2001), Hayes (2010), Lê Cao Hoàng Anh và nnk (2012), Nguyễn Thị Nga (2018).

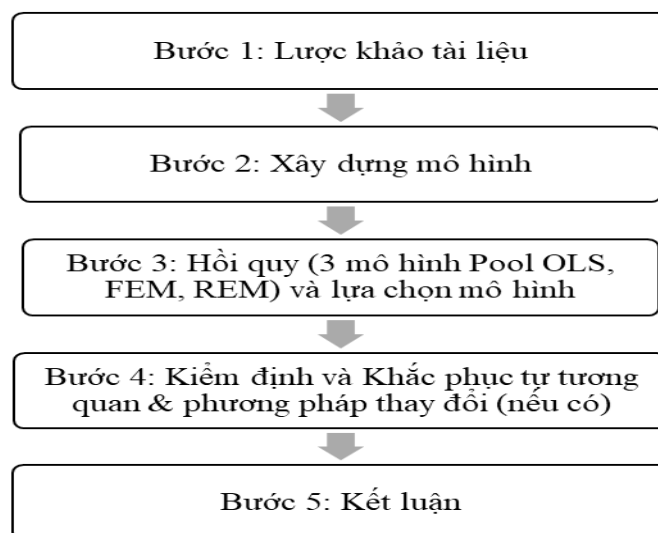
Bên cạnh đó, rủi ro phá sản của doanh nghiệp cũng có thể được xác định thông qua “điểm z” (cũng được gọi là z-score) lần đầu được đề xuất bởi Roy (1952) và sau đó được điều chỉnh bởi Boyd và nnk (1986). Chỉ số này được tính toán bằng cách đo lường số lần độ lệch chuẩn của tỷ suất sinh lợi giảm dưới mức trung bình, khi z-score càng lớn thì mức độ ổn định tài chính càng cao, hay nói cách khác, rủi ro càng thấp. Nhiều nghiên cứu trong nước và trên thế giới đã được thực hiện nhằm phân tích rủi ro phá sản của các doanh nghiệp bằng cách ước lượng các mô hình sử dụng biến phụ thuộc là “điểm z”. Các nghiên cứu có thể kể đến như: Koh và nnk (1990), Nguyễn Minh Hà và nnk (2013), Vũ Thị Hậu (2017), Nguyễn Văn Thép và nnk (2017),

Makropoulos (2020) , Võ Minh Long (2020), Trương Thanh Hằng và nnk (2022). Các nghiên cứu này cũng đã kết luận về các yếu tố có tác động đến nguy cơ rủi ro phá sản của doanh nghiệp bao gồm: Khả năng thanh toán nhanh, Tỷ suất sinh lợi trên tổng tài sản, thu nhập trên mỗi cổ phần và cổ tức trên mỗi cổ phần, quy mô thị trường của một công ty, Lợi nhuận cổ phiếu trong quá khứ và đặc điểm chuẩn lợi nhuận trên cổ phiếu, Lợi nhuận trên tổng tài sản, Tốc độ tăng trưởng doanh nghiệp, Doanh thu thuần trên tổng tài sản, Dòng tiền trên doanh thu, Tỷ số thanh toán nhanh, Tài sản thanh khoản, Tín dụng thương mại trên tổng số Nợ phải trả , Độ tuổi trung bình của giám đốc, Số lượng giám đốc, Số lượng nữ giám đốc, Tuổi doanh nghiệp, Tốc độ tăng trưởng GDP, Tỷ lệ tín dụng tư nhân trên GDP, Chỉ số Phân loại công nghiệp tiêu chuẩn , Tỷ lệ doanh nghiệp mới thành lập, Tỷ suất lợi nhuận trên vốn chủ sở hữu bình quân, Vòng quay vốn chủ sở hữu, Tỷ số Vốn chủ sở hữu trên Tổng tài sản, Tỷ số Nợ trên Tổng tài sản, Chỉ số giá thị trường trên thu nhập (P/E), Chỉ số giá thị trường trên giá trị sổ sách (P/B), Tỷ lệ lạm phát (INF).

Như vậy, trong những nghiên cứu làm tiền đề cho báo cáo này, các tác giả trước đã nghiên cứu theo hai hướng khác biệt: thứ nhất là kiểm tra tính hiệu quả của chỉ số z-score được phát triển bởi Altman trong việc dự báo nguy cơ phá sản doanh nghiệp, thứ hai là kiểm tra các yếu tố tác động đến nguy cơ phá sản của doanh nghiệp thông qua việc tác động tới “điểm z” được phát triển bởi Boyd và nnk (1986). Câu hỏi đặt ra là liệu rằng các nhân tố tác động đến “điểm z” có tác động đến z-score hay không? Điều này còn chưa được đề cập ở các nghiên cứu trước đó và cũng là khoảng trống để nhóm tác giả tiến hành thực hiện đề tài này.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Bài viết sử dụng phương pháp nghiên cứu định lượng nhằm mục tiêu xác định và ước lượng mức độ ảnh hưởng của các yếu tố để rủi ro phá sản của các doanh nghiệp ngành công nghệ thông tin, từ đó đề xuất một số hàm ý chính sách nhằm nâng cao tính ổn định tài chính và giảm thiểu rủi ro phá sản của các doanh nghiệp này trong thời gian tới. Nhóm tác giả đã tiến hành thu thập dữ liệu từ các báo cáo tài chính của 28 doanh nghiệp (danh sách cụ thể cho ở bảng 1) tại Việt Nam hiện nay trong khoảng thời gian 2018 – 2022 từ trang điện tử finance.vietstock.vn, riêng các dữ liệu về kinh tế vĩ mô (GDP và lạm phát) được thu thập từ trang điện tử của Tổng Cục Thống Kê (gso.gov.vn), sau đó sử dụng các ước lượng Pool OLS, FEM, REM và GLS bằng phần mềm STATA để phân tích tác động của 11 biến lên rủi ro phá sản của các doanh nghiệp này. Quy trình thực hiện nghiên cứu gồm 5 bước được thể hiện ở hình 1.



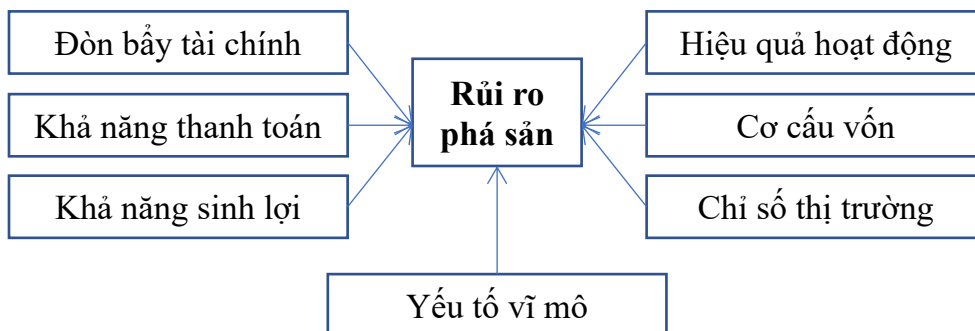
Hình 1. Quy trình nghiên cứu

Bảng 1. Danh sách các doanh nghiệp được khảo sát

STT	Tên doanh nghiệp	STT	Tên doanh nghiệp
1	Công ty Cổ phần COKYVINA	15	Công ty Cổ phần SAM HOLDINGS
2	Công ty Cổ phần Tập đoàn Công nghệ CMC	16	Công ty cổ phần Công nghệ Sao Bắc Đẩu
3	Công ty Cổ phần Công nghệ Mạng và Truyền thông	17	Công ty Cổ phần Công nghệ Viễn thông Sài Gòn
4	Công ty Cổ phần Công nghệ - Viễn thông ELCOM	18	Công ty Cổ phần Sametel
5	Công ty Cổ phần FPT	19	Công ty Cổ phần Sara Việt Nam
6	Công ty Cổ phần Tập đoàn HIPT	20	Công ty Cổ phần Tập đoàn SARA
7	Công ty Cổ phần Dịch vụ Công nghệ Tin học HPT	21	Công ty Cổ phần Siêu Thanh
8	Công ty cổ phần Viễn thông - Tin học Bưu điện	22	Công ty Cổ phần Dịch vụ Kỹ thuật Viễn thông
9	Công ty Cổ phần Công nghệ Tiên Phong	23	Công ty Cổ phần Đầu tư và phát triển Sao Mai Việt
10	Công ty Cổ phần KASATI	24	Tổng Công ty Cổ phần Điện tử và Tin học Việt Nam
11	Công ty Cổ phần Điện nhẹ Viễn thông	25	Công ty Cổ phần Công nghệ Viễn thông VITECO
12	Công ty Cổ phần Truyền thông số 1	26	Công ty Cổ phần Đầu tư và Phát triển Công nghệ Văn Lang
13	Công ty Cổ phần vật tư Bưu điện	27	Công ty Cổ phần viễn thông VTC
14	Công ty cổ phần Viễn thông Telvina Việt Nam	28	Công ty cổ phần Viễn thông Điện tử VINACAP

Kế thừa kết quả nghiên cứu về các nhân tố tác động đến rủi ro phá sản của các doanh nghiệp, nhóm tác giả đề xuất mô hình nghiên cứu như sau:

$$ZSCORE = a + \sum b_i X_i + \varepsilon$$



Hình 2. Mô hình nghiên cứu
(Nguồn: đề xuất của nhóm tác giả)

Với biến ZSCORE là biến phụ thuộc đại diện cho rủi ro phá sản của doanh nghiệp được phát triển bởi Altman (2000), và X_i là các biến độc lập gồm:

- + Nhóm tỷ số đòn bẩy tài chính: đại diện là Tỷ số Nợ trên Tổng tài sản (DEPT)
- + Nhóm tỷ số khả năng thanh toán: đại diện là Tỷ số thanh toán nhanh (LIQUID)
- + Nhóm tỷ số khả năng sinh lợi: đại diện là Tỷ suất lợi nhuận trên vốn chủ sở hữu bình quân (ROE) và Tỷ suất sinh lợi trên tổng tài sản bình quân (ROA)

- + Nhóm tỷ số hiệu quả hoạt động: đại diện bởi Vòng quay tổng tài sản (ATURN) và Vòng quay vốn chủ sở hữu (ETURN)
- + Nhóm tỷ số cơ cấu vốn: đại diện bởi Tỷ số Vốn chủ sở hữu trên Tổng tài sản (CAP)
- + Nhóm chỉ số thị trường: đại diện bởi Chỉ số giá thị trường trên thu nhập (P/E) và Chỉ số giá thị trường trên giá trị sổ sách (P/B)
- + Nhóm chỉ số kinh tế vĩ mô: đại diện bởi Tốc độ tăng trưởng (GDP) và Tỷ lệ lạm phát (INF)

Bảng 2. Mô tả các biến sử dụng và kỳ vọng dấu

Biến	Mô tả/Công thức tính	Nguồn	Kỳ vọng chiều tác động
Biến phụ thuộc: ZSCORE	$Z\text{-Score} = (6,56 \times \text{Vốn lưu động} / \text{tổng tài sản}) + (3,26 \times \text{Lợi nhuận giữ lại} / \text{tổng tài sản}) + (6,72 \times \text{Thu nhập trước lãi vay và thuế (EBIT)} / \text{tổng tài sản}) + (1,05 \times \text{Giá trị thị trường của vốn chủ sở hữu} / \text{tổng tài sản})$	Altman (2000)	
Biến độc lập			
Nhóm tỷ số đòn bẩy tài chính + Tỷ số Nợ trên Tổng tài sản (DEPT)	$\frac{\text{Tổng nợ}}{\text{Tổng tài sản}}$	Trương Thanh Hằng và nnk (2022), Koh và nnk (1990)	+
Nhóm tỷ số khả năng thanh toán + Tỷ số thanh toán nhanh (LIQUID)	$\frac{\text{Tài sản lưu động} - \text{Hàng tồn kho}}{\text{Nợ ngắn hạn}}$	Trương Thanh Hằng và nnk (2022), Makropoulos (2020)	-
Nhóm tỷ số khả năng sinh lợi + Tỷ suất lợi nhuận trên vốn chủ sở hữu bình quân (ROE) + Tỷ suất sinh lợi trên tổng tài sản bình quân (ROA)	$\frac{\text{Lợi nhuận sau thuế}}{\text{Vốn chủ sở hữu trung bình}}$ $\frac{\text{Lợi nhuận sau thuế}}{\text{Tổng tài sản trung bình}}$	Trương Thanh Hằng và nnk (2022), Makropoulos (2020), Koh và nnk (1990)	- -
Nhóm tỷ số hiệu quả hoạt động + Vòng quay tổng tài sản (ATURN) + Vòng quay vốn chủ sở hữu (ETURN)	$\frac{\text{Doanh thu thuần}}{\text{Tổng tài sản trung bình}}$ $\frac{\text{Doanh thu thuần}}{\text{Vốn chủ sở hữu trung bình}}$	Koh và nnk (1990), Makropoulos (2020)	- -
Nhóm tỷ số cơ cấu vốn + Tỷ số Vốn chủ sở hữu trên Tổng tài sản (CAP)	$\frac{\text{Vốn chủ sở hữu trung bình}}{\text{Tổng tài sản trung bình}}$	Đề xuất bởi nhóm tác giả	-
Nhóm chỉ số thị trường + Chỉ số giá thị trường trên thu nhập (P/E) + Chỉ số giá thị trường trên giá trị sổ sách (P/B)	$\frac{\text{Giá thị trường của cổ phiếu}}{\text{EPS}}$ $\frac{\text{Giá thị trường của cổ phiếu}}{\text{Giá trị sổ sách}}$	Đề xuất bởi nhóm tác giả	- -
Nhóm chỉ số kinh tế vĩ mô + Tốc độ tăng trưởng (GDP) + Tỷ lệ lạm phát (INF)	$\frac{CPI_t - CPI_{(t-1)}}{CPI_{(t-1)}}$ $\frac{CPI_t - CPI_{(t-1)}}{CPI_{(t-1)}}$	Makropoulos (2020)	- +

(Nguồn: tổng hợp của nhóm tác giả)

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1 Thống kê kết quả z-score của các doanh nghiệp giai đoạn 2018-2022

Theo Altman (2000), chỉ số Z-score càng cao thì rủi ro phá sản của doanh nghiệp càng thấp. Các doanh nghiệp có chỉ số z-score trên 2,6 là nằm trong vùng an toàn, ít có khả năng đi đến phá sản và được coi là có sức khỏe tài chính tốt; chỉ số z-score nằm trong khoảng 1,1 đến 2,6 nằm trong vùng xám, có nguy cơ phá sản vừa phải ở cả lĩnh vực phi sản xuất và các công ty ở các thị trường mới nổi; và cuối cùng, nếu chỉ số này dưới 1,1 thì đồng nghĩa với việc doanh nghiệp nằm trong vùng khó khăn, các công ty như vậy có nguy cơ lớn dẫn đến phá sản trong vài năm tới hoặc cho thấy tình trạng tài chính kém. Kết quả ở bảng 3 cho thấy trong tổng số 140 trường hợp được quan sát từ 28 doanh nghiệp thuộc ngành công nghệ thông tin trong 5 năm từ 2018-2022, có 7 trường hợp doanh nghiệp ngành công nghệ thông tin gặp phải nguy cơ phá sản hoặc tình trạng tài chính kém trong thời gian tới, 46 trường hợp có nguy cơ phá sản ở mức độ vừa phải và 87 trường hợp nằm trong vùng an toàn, chiếm tỉ lệ 62,14%.

Bảng 3. Thống kê kết quả z-score của các doanh nghiệp giai đoạn 2018-2022

Năm	Z < 1,1	1,1 < Z < 2,6	Z ≥ 2,6
2018	1	11	16
2019	2	9	17
2020	1	11	16
2021	2	7	19
2022	1	8	19
Tổng	7	46	87

(Nguồn: tính toán của nhóm tác giả)

3.2 Phân tích tương quan

Bảng 4. Kết quả phân tích hệ số tương quan giữa các biến

	Zscore	DEPT	LIQUID	ROE	ROA	ATURN	ETURN	CAP	PE	PB	GDP	INF
Zscore	1											
DEPT	-0,332	1,000										
LIQUID	0,305	-0,462	1,000									
ROE	0,530	-0,053	0,048	1,000								
ROA	0,600	-0,232	0,125	0,966	1,000							
ATURN	0,245	0,152	-0,134	0,296	0,234	1,000						
ETURN	-0,049	0,557	-0,203	0,183	0,039	0,784	1,000					
CAP	0,332	-1,000	0,462	0,054	0,232	-0,152	-0,557	1,000				
PE	-0,152	-0,162	0,003	-0,082	-0,062	-0,156	-0,152	0,163	1,000			
PB	0,290	-0,004	-0,045	0,135	0,120	-0,015	-0,067	0,005	0,040	1,000		
GDP	0,049	-0,005	-0,068	0,096	0,095	0,227	0,197	0,005	-0,049	-0,096	1,000	
INF	-0,001	-0,008	-0,034	0,048	0,045	0,134	0,119	0,008	-0,119	-0,150	0,670	1

(Nguồn: tính toán của nhóm tác giả)

Bảng 4 cho thấy biến độc lập INF, DEPT, ETURN, PE có mối quan hệ ngược chiều đến z-score, các biến độc lập còn lại là GDP, PB, CAP, ATURN, LIQUID, ROA, ROE có hệ số tương quan dương tức là có quan hệ cùng chiều với Z-score. Kết quả cũng cho thấy ngoại trừ ROA và ROE có mối tương quan rất cao do bản chất cách tính của 2 biến phụ thuộc vào lợi nhuận sau thuế của doanh nghiệp và tỉ lệ vốn chủ sở hữu so với tổng tài sản không thay đổi nhiều; hệ số tương quan giữa CAP và DEPT là -1 (tương quan nghịch hoàn toàn) do 2 đại lượng này tỷ lệ nghịch với nhau, tỷ lệ nợ càng cao thì tỉ lệ vốn chủ sở hữu càng thấp, tổng của 2 tỉ lệ này luôn bằng 1. Chính vì vậy, trong mô hình nhóm tác giả chỉ giữ lại 2 biến là ROA và DEPT

để tránh hiện tượng đa cộng tuyến xảy ra. Đối với các cặp biến độc lập còn lại, không có hiện tượng đa cộng tuyến nghiêm trọng (tự tương quan giữa các biến độc lập trong mô hình) do các hệ số tương quan có giá trị khá thấp, cao nhất là 0,670.

Kết quả tương quan trên phù hợp với hầu hết các nghiên cứu trước trên thế giới, và phù hợp với kỳ vọng của tác giả trong giai đoạn nghiên cứu này tại Việt Nam.

3.3 Kết quả hồi quy mô hình POOL OLS, FEM, REM

So sánh giữa các mô hình: Pooled Regression và Fixed effects model: Để lựa chọn mô hình FEM với OLS, nhóm tác giả sử dụng kiểm định F trong hồi quy FEM. Kết quả cho thấy giá trị của kiểm định F là $F(27, 101) = 35,54$ và $p\text{-value} = 0$ nhỏ hơn mức ý nghĩa 5% nên mô hình FEM tốt hơn mô hình Pool OLS.

So sánh giữa các mô hình: Pooled Regression và Random effects model: Để lựa chọn giữa mô hình REM với mô hình OLS, nhóm tác giả sử dụng kiểm định Breusch-Pagan test. Giá trị kiểm định đạt 162,22 và $p\text{-value} = 0$ nhỏ hơn mức ý nghĩa 5% nên mô hình REM tốt hơn mô hình Pool OLS.

Bảng 5. Kết quả kiểm định Breusch-Pagan

	Var	SD = sqrt(Var)
Zscore 4.480365	4,480365	2,116687
e	0,2605589	0,5104498
u	1,694684	1,3018
Test: Var(u) = 0		
chibar2(01) = 162,22 Prob > chibar2 = 0,0000		

(Nguồn: tính toán của nhóm tác giả)

So sánh giữa các mô hình: Fixed effectsmodel và Random effects model: Để lựa chọn mô hình FEM với REM, nhóm tác giả sử dụng kiểm định Hausman. Giá trị kiểm định chi bình phương đạt 11,43 và $p\text{-value}$ đạt 0,3251 lớn hơn mức ý nghĩa 5%, nên mô hình REM tốt hơn mô hình FEM

Ba kiểm định trên dẫn đến kết luận là mô hình REM là phù hợp nhất trong 3 mô hình.

3.4 Kiểm tra khuyết tật và hiệu chỉnh mô hình

Kiểm tra đa cộng tuyến: Hệ số VIF của tất cả các biến độc lập cho bởi bảng 6 đều nhỏ hơn 10 nên hiện tượng đa cộng tuyến trong mô hình được đánh giá là không nghiêm trọng.

Bảng 6. Kết quả phân tích hệ số tương quan giữa các biến

Variable	VIF	1/VIF
ETURN	5,89	0,169665
ATURN	4,31	0,232186
DEPT	2,94	0,340270
GDP	1,91	0,523335
INF	1,87	0,534805
LIQUID	1,41	0,710342
ROA	1,18	0,845408
PE	1,09	0,916910
PB	1,06	0,945575
Mean VIF	2,41	

(Nguồn: tính toán của nhóm tác giả)

Kiểm định phương sai của sai số không đổi: Bởi vì phương sai của sai số thay đổi làm mất tính hiệu quả của ước lượng, nên cần thiết phải tiến hành kiểm định giả thuyết phương sai của sai số không đổi với giả thuyết H_0 : Không có hiện tượng phương sai thay đổi. Giá trị kiểm định trong mô hình REM đạt 162,22 và p-value = 0 nhỏ hơn mức ý nghĩa 5% nên giả thuyết H_0 bị bác bỏ, hay nói cách khác, mô hình REM tồn tại hiện tượng phương sai thay đổi.

Kiểm định tự tương quan: Giữa các sai số có mối quan hệ tương quan với nhau sẽ làm cho các ước lượng thu được bằng phương pháp hồi quy thông thường trên dữ liệu bảng vững nhưng không hiệu quả, các kiểm định hệ số hồi quy không còn đáng tin cậy. Nghiên cứu tiến hành kiểm định giả thuyết không bị tự tương quan trên dữ liệu bảng, với giả thuyết H_0 : không có sự tự tương quan.

Bảng 7. Kết quả kiểm định tự tương quan của mô hình REM

Wooldridge test for autocorrelation in panel data	
H0: no first-order autocorrelation	
	F(1, 27) = 12,942
	Prob > F = 0,0013

(Nguồn: tính toán của nhóm tác giả)

Bảng 7 cho thấy, với mức ý nghĩa 5%, kiểm định cho kết quả p-value = 0,0013. Vậy, p-value nhỏ hơn 5% nên bác bỏ giả thuyết H_0 , tức là mô hình REM có hiện tượng tự tương quan.

Qua kết quả kiểm định từng phần ở trên, có thể thấy: mô hình không có hiện tượng đa cộng tuyến nhưng lại tồn tại hiện tượng phương sai thay đổi và tự tương quan. Để khắc phục tồn tại này, nhóm tác giả sử dụng phương pháp bình phương bé nhất tổng quát (General Least Square – GLS) để phân tích. Kết quả thu được như sau:

Bảng 8. Kết quả ước lượng mô hình GLS

Estimated covariances	= 28	Number of obs	=	140
Estimated autocorrelations	= 1	Number of groups	=	28
Estimated coefficients	= 12	Time periods	=	5
		Wald chi2(11)	=	600,95
		Prob > chi2	=	0,0000

Zscore	Coefficient	Std. err.	z	P>z	P>z [95% conf. interval]	
DEPT	-0,0300672	0,0044342	-6,78	0,000	-0,0387581	-0,0213764
LIQUID	0,022558	0,0207156	1,09	0,276	-0,0180439	0,0631599
ROA	0,090019	0,0074106	12,15	0,000	0,0754945	0,1045435
ATURN	0,2079085	0,081005	2,57	0,010	0,0491417	0,3666753
ETURN	-0,0421627	0,0289712	-1,46	0,146	-0,0989452	0,0146197
PE	-0,0001338	0,0000551	-2,43	0,015	-0,0002418	-0,0000259
PB	0,8189582	0,0625463	13,09	0,000	0,6963697	0,9415467
GDP	1,688094	1,028076	1,64	0,101	-0,3268985	3,703087
INF	-5,801381	3,176192	-1,83	0,068	-12,0266	.4238412
_cons	3,739335	0,3153053	11,86	0,000	3,121348	4,357322

(Nguồn: tính toán của nhóm tác giả)

Theo kết quả ước lượng, với 9 biến độc lập thì chỉ có 5 biến sau đây là có tác động với chỉ số Z-score ở mức ý nghĩa 5% bao gồm: DEPT, ROA, ATURN, PE, PB; INF có tác động đến Z-score ở mức ý nghĩa 10%. Trong đó, các yếu tố sau đây tác động cùng chiều với Z-score là: ROA, ATURN, PB. Các yếu tố tác động ngược chiều đến Z-score: DEPT, PE

và INF. Các yếu tố còn lại bao gồm: LIQUID, ETURN và GDP chưa cho thấy có sự tác động đến Z-score do hệ số p-value > 0,1.

Căn cứ vào tổng quan lý thuyết và mô hình nghiên cứu đã được tổng hợp, nghiên cứu của các tác giả đã được kiểm tra với 140 mẫu quan sát, với kết quả thu được, nghiên cứu này có những kết quả như sau:

+ Theo kết quả cuối cùng của mô hình, DEPT có mối quan hệ ngược chiều với Z-score, khi DEPT tăng 1 đơn vị thì Z-score giảm 0,0300672 đơn vị và ngược lại. Điều này cho thấy, khi hệ số nợ càng cao thì khả năng phá sản của doanh nghiệp càng cao. Một doanh nghiệp có đòn bẩy tài chính cao, nghĩa là công ty đó đã vay nhiều tiền hơn mức có thể dễ dàng trả lại. Khi một công ty có tỷ lệ nợ cao, có thể dẫn đến bất ổn tài chính nếu công ty không thể tạo ra đủ dòng tiền để trang trải các nghĩa vụ nợ của mình. Điều này có thể dẫn đến khủng hoảng thanh khoản, trong đó công ty không thể thanh toán các hóa đơn và không có cơ hội nhận thêm nợ để trả, cuối cùng dẫn đến phá sản. Mặc dù mức nợ cao hơn có thể làm tăng lợi nhuận tiềm năng nhưng chúng cũng có thể làm trầm trọng thêm các khoản lỗ, gây rủi ro cho tính bền vững và sức khỏe của một doanh nghiệp. Từ kết quả này, nhóm tác giả suy ra tác động của CAP lên rủi ro phá sản như sau: CAP và DEPT tỉ lệ nghịch hoàn toàn với nhau, kết quả ở trên cho thấy DEPT tăng làm tăng nguy cơ phá sản của doanh nghiệp nên ta dễ dàng suy luận CAP tăng sẽ làm giảm nguy cơ phá sản của doanh nghiệp.

+ ROA có tác động cùng chiều đến chỉ số z-score, khi ROA càng cao thì z-score càng cao, và ngược lại. Điều này cho thấy hiệu quả hoạt động của doanh nghiệp có tác động ngược chiều đến cho rủi ro phá sản. Hay nói cách khác, ROA càng tăng thì rủi ro phá sản doanh nghiệp càng thấp. Khi ROA tăng một đơn vị thì z-score sẽ tăng 0,090019 đơn vị và ngược lại. Những nghiên cứu trước đây của Koh và nnk (1990), Nguyễn Minh Hà và nnk (2013), Vũ Thị Hậu (2017), Nguyễn Văn Thép và nnk (2017), Makropoulos (2020), Võ Minh Long (2020), Trương Thanh Hằng và nnk (2022) cũng cho thấy mối quan hệ tương tự giữa nguy cơ phá sản với tỷ suất sinh lời của tài sản. Nếu tỷ suất sinh lời của một doanh nghiệp thấp và kéo dài trong nhiều năm thì nguy cơ phá sản của doanh nghiệp là rất lớn và ngược lại sẽ có ảnh hưởng đến khả năng phá sản của doanh nghiệp nếu doanh nghiệp kinh doanh không hiệu quả. Từ kết quả này cũng suy ra được biến bị loại ra khỏi mô hình là ROE cũng có tác động đến rủi ro phá sản của các doanh nghiệp ngành công nghệ thông tin. ROE và ROA có tương quan thuận lớn, khi ROA tăng thì ROE cũng tăng, do đó ROA tăng làm giảm rủi ro phá sản của doanh nghiệp thì ROE tăng cũng sẽ làm giảm rủi ro phá sản của doanh nghiệp.

+ ATURN tác động cùng chiều đến chỉ số z-score, khi ATURN tăng thì z-score cũng tăng theo, nghĩa là rủi ro phá sản của doanh nghiệp càng thấp. ATURN tăng một đơn vị thì z-score sẽ tăng 0,2079085 đơn vị và ngược lại. Tỷ lệ vòng quay tài sản cao hơn có nghĩa là công ty đang tạo ra nhiều doanh thu hơn cho mỗi đô la đầu tư vào tài sản. Hiệu quả sử dụng tài sản này giúp cải thiện dòng tiền, khả năng sinh lời và sức khỏe tài chính tổng thể, giảm khả năng gặp khó khăn tài chính và phá sản. Kết quả này cũng phù hợp với nghiên cứu của Makropoulos (2020).

+ Cũng theo kết quả cuối cùng của mô hình, PE có tác động cùng chiều đến rủi ro phá sản, PE càng tăng thì rủi ro phá sản doanh nghiệp càng cao. Khi PE tăng một đơn vị thì z-score sẽ giảm 0,0001338 đơn vị và ngược lại. Kết quả này trái ngược với kỳ vọng của nhóm tác giả và cũng có thể chưa thực sự phù hợp vì để tính P/E, nhóm tác giả sử dụng giá cổ phiếu vào ngày cuối cùng của năm tài chính mà chưa xét đến chính sách cổ tức và sự biến động về giá của cổ phiếu trong suốt một năm. Tuy nhiên, trường hợp này cũng có thể được giải thích là do khi giá cổ phiếu của một công ty cao so với thu nhập của nó, điều đó có thể cho thấy các nhà đầu tư

đang đánh giá quá cao hiệu quả hoạt động trong tương lai của công ty hoặc công ty không tạo ra đủ thu nhập để bù đắp cho giá cổ phiếu của mình. Điều này có thể dẫn đến sự điều chỉnh giá cổ phiếu, có khả năng khiến tình hình tài chính của công ty xấu đi và làm tăng nguy cơ phá sản.

+ Chỉ số P/B có tác động cùng chiều đến chỉ số z-score tức là tác động ngược chiều đến rủi ro phá sản của doanh nghiệp. Khi PB tăng một đơn vị thì z-score sẽ tăng 0,8189582 đơn vị và ngược lại. Điều này là do tỷ lệ P/B cao cho thấy thị trường đang định giá tài sản của công ty ở mức giá cao hơn mức được ghi trên bảng cân đối kế toán. Nói cách khác, thị trường tin rằng tài sản của công ty có giá trị cao hơn giá trị sổ sách, đây có thể là tín hiệu tích cực về sức khỏe và sự ổn định tài chính. Tỷ lệ P/B cao cho thấy các nhà đầu tư tin tưởng vào tiềm năng thu nhập và giá trị tài sản trong tương lai của công ty, giảm nguy cơ phá sản vì nó phản ánh nhận thức mạnh mẽ của thị trường về giá trị của công ty.

+ Ở mức ý nghĩa 10%, lạm phát cao sẽ dẫn đến khả năng phá sản của doanh nghiệp càng cao. Trong nghiên cứu này, khi tỉ lệ lạm phát tăng 1 đơn vị thì Z-score giảm 5,801381 đơn vị và ngược lại. Lạm phát có thể làm tăng chi phí hàng hóa và dịch vụ, điều này có thể làm giảm tỷ suất lợi nhuận và khiến doanh nghiệp gặp khó khăn hơn trong việc đáp ứng các nghĩa vụ nợ của mình.. Điều này đặc biệt đúng đối với các doanh nghiệp có chi phí cố định cao, chẳng hạn như tiền thuê nhà hoặc các khoản vay, vì họ có thể không chuyển được những chi phí gia tăng này sang khách hàng. Bên cạnh đó, lạm phát có thể dẫn đến lãi suất cao hơn, từ đó có thể làm tăng chi phí vay vốn của doanh nghiệp. Điều này có thể khiến các doanh nghiệp gặp khó khăn hơn trong việc tài trợ cho hoạt động và tăng trưởng của mình, dẫn đến mức nợ cao hơn và nguy cơ phá sản cao hơn. Hơn nữa, lạm phát có thể dẫn đến giảm chi tiêu của người tiêu dùng, vì người dân có thể có thu nhập khả dụng ít hơn do giá hàng hóa và dịch vụ cao hơn. Điều này có thể dẫn đến doanh thu của doanh nghiệp giảm, khiến doanh nghiệp gặp khó khăn hơn trong việc đáp ứng nghĩa vụ nợ và tăng nguy cơ phá sản. Cuối cùng, lạm phát có thể dẫn đến sự gián đoạn chuỗi cung ứng, vì các doanh nghiệp có thể gặp khó khăn trong việc có được nguyên liệu và vật tư cần thiết để hoạt động. Điều này có thể dẫn đến sự chậm trễ trong sản xuất và giao hàng, có thể dẫn đến giảm doanh thu và tăng chi phí, tăng nguy cơ phá sản.

4. KẾT LUẬN

Trong nghiên cứu này, tác giả đã ước lượng 3 mô hình Pool OLS, FEM và REM để kiểm tra tác động của 11 biến độc lập gồm: Tỷ số Nợ trên Tổng tài sản (DEPT), Tỷ số thanh toán nhanh (LIQUID), Tỷ suất lợi nhuận trên vốn chủ sở hữu bình quân (ROE), Tỷ suất sinh lợi trên tổng tài sản bình quân (ROA), Vòng quay tổng tài sản (ATURN), Vòng quay vốn chủ sở hữu (ETURN), Tỷ số Vốn chủ sở hữu trên Tổng tài sản (CAP), Chỉ số giá thị trường trên thu nhập (P/E), Chỉ số giá thị trường trên giá trị sổ sách (P/B), Tốc độ tăng trưởng (GDP), và Tỷ lệ lạm phát (INF) lên 1 biến phụ thuộc đại diện cho rủi ro phá sản của các doanh nghiệp ngành công nghệ thông tin là chỉ số Z-score. Tuy nhiên, trong quá trình phân tích, nhóm tác giả đã loại bỏ 2 biến là ROE và CAP do lo ngại về vấn đề tương quan giữa các biến độc lập dẫn đến hiện tượng đa cộng tuyến. Kết quả cho thấy, mô hình REM là mô hình phù hợp nhất, các khuyết tật của mô hình về hiện tượng phương sai thay đổi và tự tương quan đã được khắc phục thông qua phương pháp ước lượng GLS. Mô hình cuối cùng thu được cho thấy, trong 9 biến độc lập mà nhóm tác giả đưa vào mô hình thì có 6 biến là: DEPT, ROA, ATURN, PE, PB và INF có tác động đến chỉ số z-score; trong đó, DEPT, PE và INF có tác động ngược chiều đến z-score tức là có tác động cùng chiều đến rủi ro phá sản của các doanh nghiệp, còn các biến: ROA, ATURN, và PB có mối quan hệ cùng chiều đến z-score tức là tác động ngược chiều đến rủi ro phá sản của các doanh nghiệp. các biến LIQUID, ETURN VÀ GDP chưa cho thấy có sự tác động đến Z-score.

Với mục tiêu giảm nguy cơ phá sản, thì các doanh nghiệp ngành công nghệ thông tin cần phải cân nhắc xem xét một số hàm ý chính sách sau: thứ nhất, tác động đến chỉ số P/E bằng cách tăng thu nhập trên mỗi cổ phiếu (EPS) của một doanh nghiệp; thứ hai, gia tăng khả năng sinh lợi của doanh nghiệp, đồng nghĩa với tăng giá trị lợi nhuận trên tài sản (ROA) và lợi nhuận trên vốn chủ sở hữu (ROE); thứ ba, tác động làm tăng tỷ lệ giá trên sổ sách (P/B); thứ tư, gia tăng vòng quay tài sản của doanh nghiệp; thứ năm, hạn chế sử dụng đòn bẩy tài chính.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. (2000), ‘Revisiting the Z-Score and ZETA®; *Predicting Financial Distress of Companies*, 2-16.
2. Lê Cao Hoàng Anh & Nguyễn Thu Hằng (2012). Kiểm định mô hình chỉ số Z của Altman trong dự báo thất bại doanh nghiệp tại Việt Nam. *Tạp chí Công nghệ Ngân hàng*, số 742.
3. Boyd, J. H., & Graham, S. L. (1986), ‘Risk, regulation, and bank holding company expansion into nonbanking’, *Quarterly Review*, 10(Spr), 2-17.
4. Grice, J. S., & Ingram, R. W. (2001). Tests of the generalizability of Altman's bankruptcy prediction model. *Journal of Business Research*, 54(1), 53-61.
5. Nguyễn Minh Hà & Nguyễn Bảo Khang (2013), Các yếu tố tác động đến phá sản doanh nghiệp tại tỉnh Đồng Nai, *Tạp chí Phát triển kinh tế*, Số 273, tr. 26 – 38.
6. Trương Thanh Hằng & Nguyễn Thị Nga (2022), Nghiên cứu các nhân tố tác động đến nguy cơ phá sản của các doanh nghiệp niêm yết trên sàn chứng khoán Việt Nam, *Journal of Science & Technology*, Vol. 58 - No.5, 133.
7. Vũ Thị Hậu (2017), “Phân tích các yếu tố ảnh hưởng đến rủi ro tài chính của các công ty niêm yết ngành bất động sản tại Sở giao dịch chứng khoán Thành phố Hồ Chí Minh”, *Tạp chí Kinh tế & Phát triển*, Số 240, tr. 86-93.
8. Hayes, S. K., Hodge, K. A., & Hughes, L. W. (2010). A study of the efficacy of Altman’s Z to predict bankruptcy of specialty retail firms doing business in contemporary times. *Economics & Business Journal: Inquiries & Perspectives*, 3(1), 130-134.
9. Koh, H. C., & Killough, L. N. (1990). The use of multiple discriminant analysis in the assessment of the going-concern status of an audit client. *Journal of Business Finance & Accounting*, 17(2), 179-192.
10. Võ Minh Long (2020), Một số nhân tố ảnh hưởng đến rủi ro tài chính – Nghiên cứu doanh nghiệp bất động sản niêm yết trên Sở Giao dịch chứng khoán Thành phố Hồ Chí Minh (HSX)”, *Tạp chí Khoa học Đại học Mở Thành phố Hồ Chí Minh*, Tập 15, Số 3, tr. 77-88.
11. Makropoulos, A., Weir, C., & Zhang, X. (2020). An analysis of the determinants of failure processes in UK SMEs. *Journal of small business and enterprise development*, 27(3), 405-426.
12. Nguyễn Thị Nga (2018), *Phân tích rủi ro phá sản trong các công ty bất động sản niêm yết trên thị trường chứng khoán Việt Nam*, Luận văn Tiến sĩ Kinh tế, Trường Đại học Kinh Tế Quốc Dân.
13. Shumway, T. (2001). Forecasting bankruptcy more accurately: A simple hazard model. *The journal of business*, 74(1), 101-124.
14. Nguyễn Văn Thép & Tạ Quang Dũng (2017), “Phân tích các yếu tố ảnh hưởng đến khả năng trả nợ của các doanh nghiệp bất động sản niêm yết tại Sở giao dịch chứng khoán thành phố Hồ Chí Minh (HOSE)”, *Tạp chí Khoa học Đại học Đà Lạt*, Tập 8, Số 1S, tr. 87-102.

PHÂN TÍCH NHU CẦU TUYỂN DỤNG ĐỐI VỚI SINH VIÊN NGÀNH KẾ TOÁN TẠI BÌNH DƯƠNG

Lê Nguyễn Linh Giang ¹

1. Khoa Kinh tế, Trường Đại học Thủ Dầu Một

TÓM TẮT

Hiện nay, ảnh hưởng của Cách mạng Công nghiệp 4.0 đã lan rộng vào hầu hết các lĩnh vực kinh tế, đẩy mạnh sự tham gia của lĩnh vực kế toán vào chuỗi giá trị toàn cầu và thị trường dịch vụ tài chính, góp phần tích cực vào sự phát triển của đất nước. Bình Dương, là một trong những tỉnh thành có sự phát triển mạnh mẽ, được biết đến với sự liên kết chặt chẽ với các tỉnh trong vùng kinh tế trọng điểm phía Nam. Do đó, các cơ sở đào tạo đã và đang tập trung vào việc nâng cao chất lượng giảng dạy, đáp ứng nhu cầu và xu hướng của doanh nghiệp trong khu vực và các vùng lân cận. Thông qua số liệu thống kê, phân tích nội dung và lược khảo các nghiên cứu trước đây, bài viết phân tích nhu cầu và yêu cầu tuyển dụng đối với sinh viên kế toán tại Bình Dương. Thông qua kết quả nghiên cứu, tác giả đề xuất một số chính sách nhằm nâng cao chất lượng nhân lực kế toán, nâng cao kỹ năng của người học tại Bình Dương.

Từ khóa: CMCN 4.0; kỹ năng; kế toán, nhu cầu tuyển dụng; sinh viên.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Nhiều năm trở lại đây, thuật ngữ "Cách mạng Công nghiệp 4.0" (CMCN 4.0) đã trở nên phổ biến rộng rãi. CMCN 4.0 có thể tạo ra sự cạnh tranh gay gắt nhưng cũng mang lại cơ hội cho các tổ chức tài chính và kế toán để liên tục phát triển dịch vụ chuyên nghiệp trong lĩnh vực này. Vì vậy, góp phần tăng cường tính minh bạch của báo cáo tài chính (BCTC), nâng cao chất lượng dịch vụ và đáp ứng nhu cầu ngày càng cao của xã hội đối với ngành nghề.

Bình Dương là một trong những tỉnh thành trong vùng kinh tế trọng điểm ở miền Nam, đã chứng kiến sự tăng trưởng liên tục về vốn đầu tư trong và ngoài nước, quy mô sản xuất và lực lượng lao động trong các doanh nghiệp (DN). Các DN đã tự ý thức nâng cao khả năng quản trị của mình để duy trì sự phát triển bền vững và thúc đẩy tăng trưởng trong bối cảnh CMCN 4.0, đặc biệt là trong lĩnh vực kế toán và kiểm toán.

Tại bất kỳ đơn vị kinh tế nào thì nhân viên kế toán là người chịu trách nhiệm trong việc ghi chép, thu thập, phân tích, xử lý và tóm tắt các giao dịch tài chính. Hệ thống thông tin kế toán cung cấp dữ liệu về tài chính, về quản trị giúp đưa ra quyết định quản lý, dự báo tài chính và đảm bảo tuân thủ các quy định pháp luật về thuế, tài chính. Có thể thấy rằng kế toán là lĩnh vực yêu cầu hệ thống có tính chính xác cao, đòi hỏi kiến thức chuyên môn sâu rộng, kỹ năng phân tích, đánh giá và giải quyết các vấn đề tài chính từ giản đơn đến phức tạp.

Vì vậy, sinh viên (SV) kế toán - kiểm toán sau khi tốt nghiệp cần phải đáp ứng được yêu cầu của cộng đồng và DN. Để đạt được điều này đòi hỏi các SV cần tự trang bị kiến thức chuyên môn vững vàng, sử dụng thành thạo các kỹ năng tin học và ngoại ngữ, cũng như cần có đạo đức nghề nghiệp và khả năng thích ứng nhanh chóng với công nghệ và kỹ năng mới trong xã hội ngày càng phát triển. Cho nên, các trường đại học và cao đẳng tại Bình Dương cần liên tục không ngừng nâng cao chất lượng đào tạo. Đồng thời, từ phía bản thân mỗi SV cũng cần có ý thức và nỗ lực học hỏi để trở thành nguồn nhân lực chất lượng cao đáp ứng được yêu cầu của

DN trong và ngoài khu vực. Bài viết phân tích nhu cầu và yêu cầu tuyển dụng trong lĩnh vực kế toán tại Bình Dương và đề xuất một số chính sách cần thiết để nâng cao chất lượng đào tạo và đáp ứng nhu cầu của thị trường.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Bài viết tổng hợp các số liệu thống kê để đánh giá nhu cầu tuyển dụng lao động, nhu cầu tìm việc tại Bình Dương. Phương pháp nghiên cứu tài liệu là phương pháp chủ yếu trong bài viết, nhằm lược khảo những văn bản pháp lý, các nghiên cứu tiêu biểu trong và ngoài nước có liên quan để phân tích, so sánh. Từ đó, bài viết đề xuất các giải pháp để nâng cao chất lượng đào tạo kế toán đáp ứng yêu cầu tuyển dụng của các DN tại Bình Dương và vùng lân cận.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Cơ sở lý luận

3.1.1. Yêu cầu của nhà tuyển dụng

Nghiên cứu của Collins và nnk. (2014) chứng minh rằng việc áp dụng chiến lược tuyển dụng sớm không chỉ tăng cường số lượng mà còn cải thiện chất lượng của nguồn ứng viên. Tuy nhiên trong khi quảng cáo của DN chỉ ảnh hưởng tích cực đến số lượng ứng tuyển, thì danh tiếng của DN lại đóng vai trò quan trọng đến việc nâng cao chất lượng ứng viên.

Nghiên cứu của Low và nnk. (2013) cho thấy, theo quan điểm của các nhà tuyển dụng đối với SV tốt nghiệp ngành kế toán. Mặc dù SV có các kỹ năng, kỹ thuật kế toán cần thiết nhưng thiếu hụt các kỹ năng mềm quan trọng. Ngoài việc yêu cầu kiến thức cơ bản về kế toán, các nhà tuyển dụng cũng mong muốn SV tốt nghiệp có khả năng học hỏi và phát triển kỹ năng trong quá trình làm việc. Nhà tuyển dụng thể hiện sự quan tâm đặc biệt đến các kỹ năng mềm như kỹ năng giao tiếp, khả năng hòa nhập với môi trường, khả năng thích ứng với văn hóa tổ chức của công ty. Điều này bao gồm khả năng làm việc hiệu quả trong môi trường đa văn hóa và tương tác tích cực với đồng nghiệp và cấp dưới.

Hiện nay, Các công ty thuộc Big 4 về lĩnh vực kiểm toán như PricewaterhouseCoopers (PwC), Deloitte, Ernst and Young (EY), và KPMG hay các tập đoàn đa quốc gia, các tập đoàn lớn trong nước hiện nay đều đặt ra yêu cầu cao về việc tuyển dụng nhân viên, đặc biệt là khả năng sử dụng thành thạo tiếng Anh. Họ ưu tiên ứng viên sở hữu các chứng chỉ nghề nghiệp quốc tế như ACCA, CPA, ICAEW và có khả năng sử dụng ngoại ngữ thứ ba từ giai đoạn ứng tuyển ban đầu. Cả Big 4 hay tập đoàn Unilever đều là những tên tuổi nổi bật trong ngành và thường xuyên tổ chức chương trình thực tập và đào tạo thông qua các chương trình internship hàng năm. Tuy nhiên, mức độ cạnh tranh trong việc tham gia các chương trình này cũng rất cao. Ứng viên phải trải qua một loạt khoảng 3 đến 5 vòng thi mới có cơ hội được chọn. Sau kỳ thực tập, SV thể hiện tốt có cơ hội được chọn làm nhân viên chính thức. Vì vậy, ngoài các kỹ năng cần thiết trong thời đại CMCN 4.0, nhà tuyển dụng cũng đặt yêu cầu cao về năng lực chuyên môn và khả năng thích nghi của SV để trở thành công dân toàn cầu. SV cần phải thích ứng với những thay đổi để đáp ứng nhu cầu của nhà tuyển dụng từ đó có cơ hội làm việc và phát triển sự nghiệp.

Dựa trên thống kê của công ty Deloitte (2017), việc thu hút và phát triển nhân sự đóng vai trò quan trọng trong sự thành công của DN. Số liệu cho thấy có đến 84% DN tin rằng tuyển dụng, phát triển nhân sự là một trong những yếu tố then chốt giúp DN đạt được kết quả mong muốn.

Hai yếu tố này được xem là không thể thiếu cho sự phát triển của DN, đảm bảo sự hiện diện của đội ngũ nhân sự tài năng và kỹ năng tốt để đối phó với thách thức của thị trường và phát triển trong tương lai. Tóm lại, việc tuyển dụng và phát triển nhân sự được coi là một hoạt động quản lý nhân sự chủ lực giúp DN nâng cao hiệu suất làm việc, giảm chi phí và tăng tính cạnh tranh.

3.1.2. Kỹ năng

Trong các chương trình giáo dục của UNICEF và nhiều tổ chức khác, khái niệm kỹ năng sống (life skills) đã không còn xa lạ. Thuật ngữ “kỹ năng sống” trở thành một phần quan trọng được nhấn mạnh trong nhiều chương trình giáo dục khác nhau, từ mầm non đến đại học. Theo WHO, kỹ năng sống là khả năng thích ứng và tích cực, giúp đối mặt và giải quyết hiệu quả trước các thách thức trong cuộc sống. Quỹ nhi đồng Liên hợp quốc (UNICEF) nhấn mạnh rằng kỹ năng sống là cách tiếp cận giúp thay đổi hành vi, tạo ra sự cân bằng trong việc tiếp thu kiến thức, hình thành thái độ và kỹ năng. Trong lĩnh vực nghề nghiệp, các kỹ cần thiết để giải quyết vấn đề và đạt được kết quả như mong muốn thường được chia thành hai loại cơ bản: kỹ năng cứng và kỹ năng mềm. Kỹ năng cứng chính là kiến thức chuyên môn, chuyên ngành mà SV thu thập được trong quá trình học tập và nghiên cứu. Trong khi đó, kỹ năng mềm là các kỹ năng cá nhân mà con người tích lũy để dễ dàng hoà nhập, thực hiện công việc một cách thuận lợi và đạt được hiệu quả.

3.1.3. Chất lượng đào tạo

Nghiên cứu của Ngô Phan Anh Tuấn (2017) cho thấy cơ sở đào tạo cần đáp ứng đồng thời mục tiêu đào tạo và nhu cầu của thị trường lao động, bao gồm cả kiến thức, kỹ năng, thái độ nghề nghiệp và kỹ năng sống của học viên, cũng như mức lương phải thỏa mãn yêu cầu của người học. Do đó, khi đánh giá chất lượng đào tạo nhân lực, điều quan trọng nhất là phải xem xét kết quả đầu ra của quá trình đào tạo. Điều này không chỉ đơn thuần là việc đánh giá thành tích học tập của học sinh, SV từ các cơ sở đào tạo, mà còn cần xem xét theo một cách toàn diện hơn.

Chất lượng của quá trình đào tạo chỉ thực sự có ý nghĩa khi những sản phẩm sau đó được thị trường lao động và các tổ chức sử dụng nhân lực chấp nhận và hài lòng. Đồng nghĩa với việc học sinh, SV sau khi tốt nghiệp có khả năng tìm được việc làm phù hợp với trình độ và ngành nghề được đào tạo, có khả năng phát triển và tiến bộ trong sự nghiệp. Do đó, chất lượng đào tạo phản ánh sự đáp ứng nhu cầu thị trường, được đảm bảo thông qua chất lượng của quá trình tổ chức đào tạo từ giai đoạn bắt đầu, quá trình học tập đến kết quả cuối cùng của quá trình đào tạo.

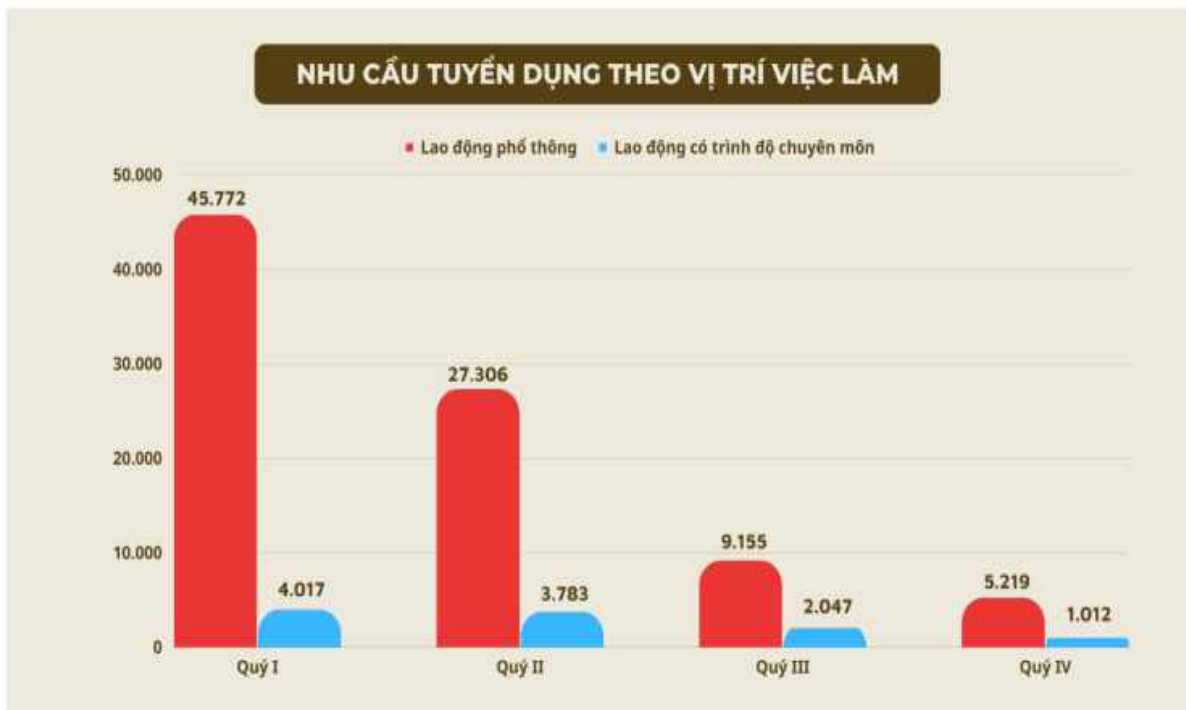
3.2. Thực trạng tại Bình Dương

3.2.1. Về nhu cầu tuyển dụng

Hiện nay, nguồn nhân lực kế toán được đào tạo ở rất nhiều cơ sở giáo dục từ bậc thấp đến bậc cao. Những cơ sở đào tạo luôn cố gắng nâng cao chất lượng đào tạo nhằm đáp ứng những yêu cầu ngày càng cao của xã hội. Tỉnh Bình Dương hiện có 8 trường đại học và hơn 10 trường cao đẳng, trung cấp với hình thức đào tạo đa dạng từ tại chức, đào tạo từ xa cho đến chính quy, cấp bậc đào tạo từ trung cấp đến sau đại học có tuyển sinh đào tạo ngành kế toán. Bên cạnh đó, còn có các cơ sở tổ chức đào tạo kế toán ngắn hạn, chứng chỉ kế toán. Tuy nhiên, theo thực tế kết quả tuyển sinh đầu vào ngành kế toán ở tỉnh Bình Dương chưa đạt được kì vọng như kế hoạch đề ra. Kết quả này chủ yếu do một số nguyên nhân như: công tác hướng nghiệp phân luồng chưa hiệu quả; tâm lý của phụ huynh, học sinh về cơ hội nghề nghiệp ngành kế toán; công tác tuyển sinh chưa đạt hiệu quả, chất lượng đào tạo chưa đủ thu hút học sinh đăng kí tham gia dự tuyển...(Lê Đoàn Minh Đức và nnk.,2018).



Hình 1: Nhu cầu tuyển dụng lao động tỉnh Bình Dương năm 2022
 Nguồn: <http://soldtbxh.binhduong.gov.vn>



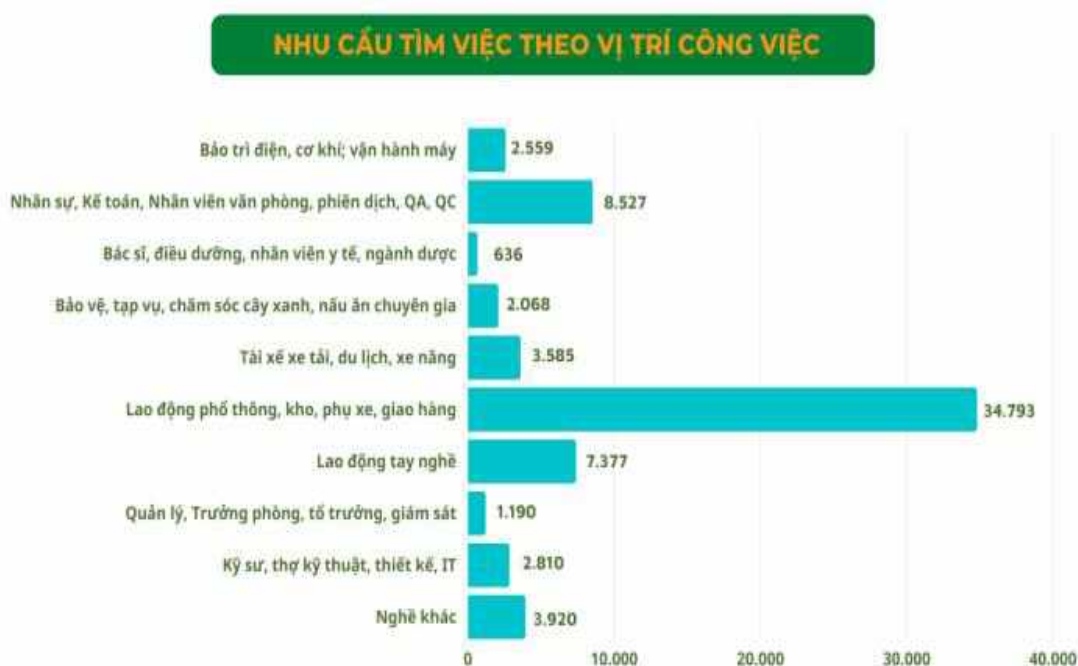
Hình 2: Nhu cầu tuyển dụng theo vị trí việc làm tỉnh Bình Dương năm 2022
 Nguồn: <http://soldtbxh.binhduong.gov.vn>

Qua hình 1, hình 2 cho thấy nhu cầu tuyển dụng giảm nên chi phối đến vị trí việc làm đều giảm so với năm trước. Cụ thể nhu cầu lao trình độ động phổ thông giảm 1,02%; nhu cầu lao động có trình độ chuyên môn 42,63%; sự suy giảm này chủ yếu ở thời điểm quý 3 và quý 4 của năm.



Hình 3: Nhu cầu tuyển dụng theo nhóm công việc tỉnh Bình Dương năm 2022

Nguồn: <http://soldtbxh.binhduong.gov.vn>



Hình 4: Nhu cầu tìm việc theo vị trí công việc tỉnh Bình Dương năm 2022

Nguồn: <http://soldtbxh.binhduong.gov.vn>

Nhu cầu tuyển dụng lao động phổ thông luôn chiếm lĩnh thị trường tuyển dụng từ trước đến nay, ngay cả trong thời điểm biến động giảm. Do nền sản xuất công nghiệp ở nước ta nói chung và ở Bình Dương nói riêng vẫn là những ngành thâm dụng lao động, cần nhiều lao động làm việc chân tay, chưa có nhiều dây chuyền sản xuất, máy móc có ứng dụng công nghệ trí tuệ nhân tạo. Hiện nay, quy trình đào tạo kế toán thường tổ chức trên quy mô lớn, điều này làm cho kế toán trở thành một trong những ngành nghề có nguồn cung lao động phong phú, trình độ chuyên môn cao. Tuy nhiên, hệ thống đào tạo chưa tổ chức một cách toàn diện, thiếu sự liên kết với nhu cầu của xã hội, dẫn đến tình trạng dư thừa lao động. Hậu quả là, SV tốt nghiệp

chuyên ngành kế toán gặp khó khăn trong việc tìm kiếm việc làm hoặc phải làm việc ngoài ngành đã được đào tạo. Trong năm 2022 nhu cầu tìm việc ở nhóm nhân sự, kế toán, nhân viên văn phòng... 8.527 người (Hình 3), trong khi nhu cầu tuyển dụng của DN chỉ 4.327 người (Hình 4), cho thấy nhóm ngành này ngành đang có nguồn cung gấp 1,97 lần so với nhu cầu của tỉnh. Tuy nhiên, kế toán vẫn là một trong những lĩnh vực có nhu cầu tuyển dụng cao, khi nhìn từ góc độ cung ứng nhân lực. Theo báo cáo sở Lao động thương binh và xã hội của tỉnh Bình Dương, nhân viên kế toán là một trong những vị trí có nhu cầu tuyển dụng trung bình cao, chiếm tỷ lệ 4,40% (Hình 3)

Với sự bùng nổ của CMCN 4.0, những nhân viên kế toán, kiểm toán với trình độ thấp dễ dàng bị thay thế bởi các thiết bị và trí tuệ nhân tạo. Tăng tình trạng dư thừa nguồn lực lao động hoạt động trong lĩnh vực này, tăng nguy cơ thất nghiệp là điều không thể tránh khỏi.

Trong mỗi ngành nghề, có những công việc có mức độ phức tạp khác nhau. Trong một nền kinh tế phát triển luôn luôn bao gồm các công việc chuyên môn cao, trung bình và thấp, và mỗi loại công việc đều đóng góp vào cấu trúc thị trường lao động. Hiện nay ở cả nước và tại Bình Dương, các công việc yêu cầu trình độ tay nghề trung bình chiếm đa số, trong khi công việc yêu cầu trình độ chuyên môn cao như cao đẳng, đại học chiếm tỷ lệ thấp. (Hình 5). Nguyên nhân chủ yếu do những lao động có trình độ chuyên môn thấp thường chấp nhận làm các công việc không đòi hỏi kỹ năng chuyên môn cao, thường đi kèm với mức lương thấp. Trái lại, nhóm trình độ học vấn, chuyên môn cao sẽ cố gắng tìm kiếm công việc có thu nhập hấp dẫn và phù hợp hơn. Từ đó cho thấy, chất lượng công việc trên thị trường lao động hiện nay vẫn chưa cao, chưa đáp ứng được nhu cầu của người lao động có trình độ chuyên môn, kỹ thuật cao.



Hình 5: Nhu cầu tuyển dụng theo trình độ tỉnh Bình Dương năm 2022

Nguồn: <http://soldtbxh.binhduong.gov.vn>

3.2.2. Về yêu cầu tuyển dụng

Ngày nay, các DN có xu hướng tuyển dụng yêu cầu cao về kỹ năng, thái độ làm việc và sức khỏe tốt đối với nguồn nhân lực chung và kinh nghiệm, trình độ chuyên môn đối với lao động khối văn phòng, kỹ thuật. Nhu cầu DN luôn muốn trẻ hóa đội ngũ nhân lực vì vậy yêu cầu độ tuổi không quá 45 tuổi. Trong thời đại hiện nay, DN đang dần thay thế con người bằng các phương tiện tự động hóa, chuyển hướng tuyển dụng và trả lương cho lao động dựa trên sản phẩm, thay vì tuân theo mô hình truyền thống của hợp đồng lao động cá nhân trước đây. Điều

này là tất yếu vì DN luôn muốn tối ưu hóa hoạt động sản xuất dịch vụ. Người lao động có trình độ, tay nghề cao ngày nay có xu hướng làm việc một cách linh hoạt, có thể làm việc tại nhà (work from home), thậm chí làm nhiều việc khác nhau và không nhất thiết chỉ làm một công việc duy nhất. Người lao động ngày càng nâng cao nhu cầu về việc làm theo các tiêu chí sau: có thu nhập cao, môi trường làm việc tốt, thoải mái, không gây áp lực, công việc ít ảnh hưởng đến sức khỏe, thời gian làm việc linh động, ... nhằm đáp ứng nhu cầu chất lượng cuộc sống.

Theo các chuyên gia, chất lượng nguồn nhân lực trong ngành kế toán - kiểm toán ở Việt Nam hiện nay vẫn còn tồn đọng nhiều hạn chế. Thực tế cho thấy, mặc dù mỗi năm có hàng chục nghìn SV được đào tạo đúng chuyên ngành, nhưng sau khi tốt nghiệp vẫn chưa thể đáp ứng được yêu cầu của các nhà tuyển dụng. (Trần Thị Hằng, 2018)

Dữ liệu thống kê từ phản hồi của các DN về việc tuyển dụng nhân sự cho bộ phận kế toán cho thấy tỷ lệ SV được tuyển dụng nhưng chưa sẵn sàng cho công việc kế toán chiếm từ 80% đến 90%. Mặc dù có đầy đủ kiến thức lý thuyết chuyên ngành kế toán, SV vừa tốt nghiệp thường thiếu kinh nghiệm thực tế, dẫn đến hạn chế về khả năng và kỹ năng làm việc. Công việc kế toán đòi hỏi sự tuân thủ chặt chẽ quy định của pháp luật, các chuẩn mực kế toán, cùng với các kỹ năng mềm như giao tiếp, làm việc nhóm, giải quyết vấn đề, quản lý thời gian và khả năng ngoại ngữ. Do đó, SV thường thiếu tự tin và sáng tạo khi bắt đầu làm việc sau khi rời ghế nhà trường.

Ở tỉnh Bình Dương hiện nay, Đại học Thủ Dầu Một là một trong những cơ sở đào tạo uy tín, đóng vai trò là cầu nối giữa đào tạo với thực tiễn đáp ứng các nhu cầu xã hội. Dựa vào báo cáo của trung tâm thị trường lao động, tác giả tổng hợp tình hình việc làm SV tốt nghiệp ngành kế toán bậc đại học qua các năm của trường qua bảng dưới đây (sau 06 tháng tốt nghiệp) (Bảng 1)

Bảng 1: Tình hình việc làm của SV tốt nghiệp ngành kế toán qua các năm

Chỉ tiêu	Số SV tốt nghiệp	Số SV phản hồi	Số SV có việc làm đúng ngành	Tỷ lệ SV có việc làm / Tổng số SV phản hồi (%)	Tỷ lệ SV có việc làm đúng ngành / Tổng số SV phản hồi (%)
Năm 2019	152	141	46	75,21	32,62
Năm 2020	149	122	73	79,51	59,84
Năm 2021	156	55	20	65,45	36,36

Nguồn: Tác giả tổng hợp (2024)

Bảng 1 cho thấy tỉ lệ SV có việc làm tương đối cao giao động với tỉ lệ 60-80%. Tuy nhiên, số SV làm đúng ngành chưa cao chỉ chiếm khoảng 30-50%, nguyên nhân là do một số vấn đề sau: Kết quả tuyển sinh đầu vào chưa đáp ứng được với tiêu chí tuyển sinh do đó số lượng SV nhập học đầu năm còn thấp; Khi tốt nghiệp ra trường SV khả năng về ngoại ngữ, kỹ năng mềm và khả năng tự học còn yếu kém; DN và nhà trường cũng chưa được đẩy mạnh vấn đề gắn kết đào tạo. Vì vậy, để có thể đạt được công việc tốt, phù hợp với chuyên ngành SV cần tìm hiểu rõ yêu cầu của nhà tuyển dụng nhằm trang bị kiến thức, kỹ năng, thái độ thích hợp, đáp ứng được vị trí dự tuyển.

Dựa vào dữ liệu từ các quảng cáo tuyển dụng về vị trí kế toán, kiểm toán trên các trang web, tác giả đã tiến hành thu thập và phân tích những yêu cầu của nhà tuyển dụng thành ba nhóm chính, cụ thể như sau:

Kiến thức chuyên ngành: Yêu cầu cơ bản khi ứng tuyển là SV phải có bằng tốt nghiệp hoặc giấy xác nhận tốt nghiệp chuyên ngành kế toán, kiểm toán. Đặc biệt, đối với các công ty kiểm toán còn yêu cầu có thêm kiến thức về thuế – kiến thức này cũng được các DN yêu cầu khi tuyển dụng vị trí kế toán thuế.

Kỹ năng cơ bản: Ứng viên cần có khả năng sử dụng ngoại ngữ, tin học văn phòng, giao tiếp và khả năng làm việc độc lập. Trong đó, ngoại ngữ và tin học văn phòng là 02 kỹ năng quan trọng rất được các DN quan tâm. Cụ thể:

- Khả năng ngoại ngữ (chủ yếu tiếng Anh): Tiếng Anh đạt mức có thể giao tiếp, đặc biệt chú trọng 2 kỹ năng nói (speaking), viết (writing).

- Khả năng tin học văn phòng: sử dụng thông thạo Microsoft Word, Microsoft Excel nhất là các hàm tính toán, thống kê, cũng như một số phần mềm kế toán như MISA/FAST/SAP...

- Khả năng giao tiếp: có tác phong chuyên nghiệp; thái độ, tinh thần làm việc nghiêm túc; trung thực, cẩn thận và có đạo đức nghề nghiệp.

- Khả năng làm việc độc lập: khi tuyển dụng, các DN thường yêu cầu nhân viên kế toán, kiểm toán phải có khả năng chịu áp lực cao trong công việc, có khả năng sắp xếp, lên kế hoạch làm việc hợp lý, giải quyết ổn thỏa mọi nhiệm vụ công việc được giao, đảm bảo chất lượng và hiệu quả công việc cá nhân. Đồng thời, có tinh thần tập thể cao và có thể đi công tác xa.

Yêu cầu khác: đối với SV mới ra trường, các yêu cầu bổ sung bao gồm một số kỹ năng chính như làm việc nhóm, suy luận logic, phân tích số liệu, tổng hợp thông tin. Ngoài ra, một số DN ưu tiên tuyển dụng SV từ các trường có danh tiếng về chất lượng đào tạo, một số vị trí đề cập đến ngoại hình, cụ thể người tuyển dụng cần có ngoại hình ưa nhìn và nhanh nhẹn. Việc lựa chọn SV chất lượng cao, sẽ đảm bảo người tuyển dụng có trình độ tiếng Anh, một số chứng chỉ như ACCA, ICAEW đã được tích hợp trong nội dung giảng dạy cho SV.

Tuy nhiên, có sự khác biệt rất lớn trong tuyển dụng vị trí kế toán, kiểm toán, cần có kinh nghiệm làm việc từ 03 năm trở lên. Cụ thể, DN yêu cầu ứng viên cần có kiến thức nghiệp vụ chuyên môn vững chắc, nắm vững chế độ kế toán, chuẩn mực kế toán Việt Nam và quốc tế. Đồng thời, có kỹ năng tổ chức, quản lý và phân tích tốt; có khả năng sử dụng thành thạo phần mềm phân tích như SAS, SQL, Python... sử dụng được hệ thống ERP, có khả năng lập kế hoạch, bám sát theo kế hoạch đặt ra, có điều chỉnh khi cần thiết, có chứng chỉ kế toán trưởng, chứng chỉ CPA hay ACCA. Điều này cho thấy, các ứng viên mới rời ghế nhà trường cần xây dựng thêm cho mình các kỹ năng trên sau 3 năm để đáp ứng được nghề nghiệp lâu dài.

3.3. Kiến nghị

Mỗi các nhân trong bất kỳ ngành nghề nào, đặc biệt là kế toán - kiểm toán cần phải ý thức được tầm quan trọng của công nghệ để ứng dụng vào xu thế mới nhằm tiết kiệm nguồn nhân lực, tăng hiệu quả công việc trong cuộc CMCN 4.0. Từ đó, có thể phát triển nghề nghiệp trong tương lai khi nền kinh tế thị trường đầy biến động. (Đặng Thị Mây, 2023). Sự bùng nổ của CMCN 4.0 đã mang đến sự biến đổi nhanh chóng như vũ bão trong mọi lĩnh vực, bao gồm cả giáo dục. Công nghệ đã mở ra cơ hội mới cho các người dạy và người học, tuy nhiên, nó cũng đặt ra nhiều thách thức cần phải vượt qua. Để giải quyết những vấn đề này, bài viết đề xuất một số hàm ý như sau:

Thứ nhất, nâng cao năng lực chuyên môn, kinh nghiệm của giảng viên. Đội ngũ giảng viên cần phải sở hữu phẩm chất đạo đức cao và kiến thức chuyên môn sâu rộng, luôn nỗ lực cập nhật kiến thức mới và áp dụng những phương pháp giảng dạy hiện đại. Đồng thời, giảng viên cần phải hiểu rõ về tình hình thực tiễn của lĩnh vực chuyên môn, để có thể kết hợp tính hàn lâm và tính thực tiễn một cách sâu sắc trong quá trình giảng dạy. Bên cạnh đó, các giảng viên cần trau dồi trình độ ngoại ngữ, kỹ năng đáp ứng giai đoạn chuyển đổi số để phục vụ nghiên cứu và trao đổi học thuật cũng như phù hợp với xu hướng hội nhập quốc tế.

Thứ hai, đổi mới phương pháp giảng dạy. Các cơ sở đào tạo cần hướng tới xu hướng giảng dạy theo mô hình học tập chủ động, trong đó người học sẽ là trung tâm. Giảng viên thúc đẩy học sinh viên tự chủ trong việc tìm kiếm thông tin, thảo luận, và đề xuất phương án giải quyết vấn đề. Từ đó rèn luyện cho người học khả năng biết tự học, chủ động tìm hiểu thông tin, tra cứu tài liệu, cập nhật thêm những nội dung mới, biết cách xử lý thông tin để trở thành tri thức của mình, rèn luyện thái độ học tập chủ động, nâng cao kỹ năng làm việc nhóm, kỹ năng ứng xử, giao tiếp, xử lý các thông tin, ... Bên cạnh đó, cũng cần ứng dụng công nghệ thông tin trong công tác giảng dạy, để phát huy tối đa việc dạy và học. Và E-learning chính là một trong những công cụ hữu hiệu hỗ trợ công tác giảng dạy theo hướng ứng dụng công nghệ trong giảng dạy.

Thứ ba, các cơ sở đào tạo cần thiết lập mối quan hệ gắn kết với DN cần tăng cường sự hợp tác giữa nhà trường với các DN trên địa bàn tỉnh Bình Dương. Điều này đồng nghĩa với việc tạo sự liên kết chặt chẽ giữa nghiên cứu và quá trình đào tạo, từ đó đáp ứng đầy đủ các yêu cầu mà nhà tuyển dụng đặt ra. Chính những góp ý của DN sẽ giúp nhà trường có cơ sở phù hợp điều chỉnh chuẩn đầu ra hay chương trình đào tạo một cách kịp thời.

Thứ tư, SV cần lên kế hoạch nghề nghiệp: Trong một thị trường lao động cạnh tranh và sự mở cửa hội nhập của Việt Nam, việc SV định hướng và lập kế hoạch nghề nghiệp là một vấn đề vô cùng quan trọng

- Đầu tiên, SV cần tìm hiểu rõ ngành nghề kế toán. SV có thể tìm kiếm sự tư vấn từ những người có kinh nghiệm trong lĩnh vực này, trao đổi với họ về sự lựa chọn nghề nghiệp của mình. Điều này góp phần giúp SV tự tin hơn trong định hướng nghề nghiệp. Việc tham gia những buổi hội thảo về nghề nghiệp kế toán, thực tập, thực hành trong lĩnh vực kế toán cũng là cách tốt giúp SV nâng cao kiến thức chuyên môn, tích lũy kinh nghiệm cũng như nhận định xem bản thân có phù hợp với ngành nghề này hay không.

- Tiếp theo, SV cần chuẩn bị hành trang và kiên trì theo đuổi mục tiêu. Bản thân SV phải không ngừng trau dồi kiến thức, kỹ năng để đáp ứng yêu cầu ngành nghề. Nên chủ động tìm hiểu, tìm cách nắm bắt các cơ hội nghề nghiệp, nỗ lực thực hiện đúng những gì đã đặt ra một cách nghiêm túc, hướng tới mục tiêu và thành công trong tương lai.

-

4. KẾT LUẬN

Nhìn chung, tầm quan trọng của lĩnh vực kế toán, kiểm toán trong thời đại CMCN 4.0 là không thể phủ nhận, vẫn giữ vai trò then chốt trong sự phát triển của nền kinh tế. Đồng thời, kỹ năng và năng lực của SV cũng phải điều chỉnh để thích ứng với xu hướng thay đổi của thị trường. Sự khác biệt trong đánh giá từ phía nhà tuyển dụng đối với SV mới tốt nghiệp so với những người đã có kinh nghiệm làm việc trở nên rõ ràng. Bên cạnh kiến thức chuyên ngành và kỹ năng cơ bản, thì nhà tuyển dụng ngày càng đặt nhiều yêu cầu cao hơn về các kỹ năng mềm. Điều này đặt ra một thách thức lớn đối với SV khi họ cần phải liên tục tự cập nhật và hoàn thiện kỹ năng của mình. Trong bối cảnh hiện nay, công tác đào tạo kế toán cần được điều chỉnh và cải thiện liên tục, nhằm đảm bảo rằng SV ra trường có đầy đủ phẩm chất đạo đức nghề nghiệp, kiến thức chuyên ngành sâu rộng và kỹ năng làm việc hiệu quả. Đặc biệt, các cơ sở đào tạo tại tỉnh Bình Dương và trên toàn quốc cần phải định hướng rõ ràng để SV có thể dễ dàng tìm kiếm việc làm phù hợp với chuyên ngành của mình, thực hiện công việc kế toán chuyên sâu một cách thành công. Hạn chế của nghiên cứu là chưa khảo sát định tính và phân tích định lượng. Trong tương lai, tác giả sẽ mở rộng phạm vi nghiên cứu và kết hợp khảo sát, đo lường các nhân tố tác động đến nhu cầu tuyển dụng kế toán của DN.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Collins, C. J., & Han, J. (2014). Exploring applicant pool quantity and quality: the effects of early recruitment practice strategies, corporate advertising, and firm reputation. *Personnel Psychology*, 67(3), 685-714
2. Deloitte (2017). *Global human capital trends 2017: Rewriting the rules for the digital age*
3. Đại học Thủ Dầu Một (2019). Tài liệu thông tin trung tâm thị trường lao động và khởi nghiệp.
4. Đại học Thủ Dầu Một (2020). Tài liệu thông tin trung tâm thị trường lao động và khởi nghiệp.
5. Đại học Thủ Dầu Một (2021). Tài liệu thông tin trung tâm thị trường lao động và khởi nghiệp.
6. Lê Đoàn Minh Đức và Nguyễn Thị Hoàng Yến (2018). Yêu cầu mới trong đào tạo nhân lực kế toán tại các trường trung cấp, cao đẳng tỉnh Bình Dương. *Tạp chí Tài chính*, 11/2018, 65-67
7. Trần Thị Hằng (2018). Nâng cao chất lượng đào tạo nhân lực kế toán Việt Nam trong bối cảnh cách mạng công nghiệp 4.0, *Tạp chí Khoa học và công nghệ*, 2018, 26-30
8. Low, M., Samkin, G., & Liu, C. (2013). Accounting Education and the Provision of Soft Skills: Implications of the recent NZICA CA Academic requirement changes. *E-journal of Business Education and Scholarship of Teaching*, 7(1), 1-33.
9. Đặng Thị Mây (2023). Yếu tố ảnh hưởng đến khả năng phát triển nghề nghiệp của SV chuyên ngành Kế toán- Kiểm toán. *Tạp chí Công thương*, 05/2023
10. Trần Thị Ngọc Thuý (2021). Giải pháp nâng cao chất lượng đào tạo ngành Kế toán- Kiểm toán tại Việt Nam. *Tạp chí Công thương*, 12/2021
11. Ngô Phan Anh Tuấn (2017). *Đảm bảo chất lượng đào tạo của trung tâm dạy nghề công lập vùng Đông Nam bộ* (Luận án tiến sĩ). Viện Khoa học Giáo dục Việt Nam.
12. Sở lao động thương binh xã hội Bình Dương (2022). Tài liệu Thông tin thị trường lao động tỉnh Bình Dương năm 2022.

CÁC YẾU TỐ ẢNH HƯỞNG ĐẾN Ý ĐỊNH SỬ DỤNG VÍ ĐIỆN TỬ CỦA SINH VIÊN CÁC TRƯỜNG ĐẠI HỌC TRÊN ĐỊA BÀN TỈNH BÌNH DƯƠNG

Lâm Nguyễn Hoài Diễm¹, Trần Thị Thu Vân²

1. Giảng viên Khoa Kinh tế, Trường Đại học Thủ Dầu Một, liên hệ email: diemlnh@tdmu.edu.vn

2. Lớp D20TCNH06, Khoa Kinh tế, Trường Đại học Thủ Dầu Một

TÓM TẮT

Mục tiêu chính của nghiên cứu này là đo lường các yếu tố ảnh hưởng đến ý định việc sử dụng ví điện tử của sinh viên các trường đại học trên địa bàn tỉnh Bình Dương, từ đó đề xuất hàm ý quản trị và khuyến nghị đối doanh nghiệp kinh doanh ví điện tử. Dữ liệu khảo sát thu thập từ 242 sinh viên đang có ý định sử dụng ví điện tử nằm trong 9 ví điện tử trên địa bàn tỉnh Bình Dương. Các kỹ thuật phân tích dữ liệu bao gồm: kiểm tra độ tin cậy của thang đo bằng hệ số Cronbach's Alpha, phân tích nhân tố khám phá EFA, phân tích hồi quy tuyến tính và kiểm định sự khác biệt trị trung bình. Kết quả là có 6 yếu tố ảnh hưởng đến ý định sử dụng ví điện tử của sinh viên lần lượt là: nhận thức tính hữu ích, nhận thức dễ sử dụng, nhận thức bảo mật, ảnh hưởng xã hội, niềm tin vào ví điện tử và khuyến mãi. Từ kết quả nghiên cứu, nhóm tác giả đưa ra một số hàm ý quản trị và khuyến nghị cho doanh nghiệp.

Từ khóa: Bình Dương, sinh viên, ví điện tử, ý định sử dụng.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Thanh toán điện tử phổ biến từ trước đại dịch Covid-19 và bùng nổ mạnh mẽ sau tác động của đại dịch đó là xu hướng thanh toán không dùng tiền mặt. Song song đó, Thủ tướng Chính phủ đã ban hành Quyết định số 1813/QĐ-TTg về việc phê duyệt Đề án phát triển thanh toán không dùng tiền mặt (TTKDTM) tại Việt Nam giai đoạn 2021 - 2025 (Quyết định số 1813). Với sự ủng hộ của Chính phủ thì các doanh nghiệp trong và ngoài nước nắm bắt cơ hội mở rộng trên thị trường thanh toán không dùng tiền mặt bên cạnh sự cạnh tranh của các ngân hàng thương mại thì các doanh nghiệp tư nhân đã phát triển ứng dụng này gọi là Ví điện tử và nhanh chóng lan rộng đến tay khách hàng trong những năm gần đây.

Thị trường ví điện tử tại Việt Nam đang phát triển mạnh, theo khảo sát của công ty kiểm toán hàng đầu thế giới Pricewaterhouse Coopers, PwC (2021) có 85% người tham gia khảo sát có ít nhất một ví điện tử hoặc ứng dụng thanh toán và 71% sử dụng các ứng dụng này ít nhất một lần trên tuần. Thị trường tại Việt Nam có hơn 40 nhà cung cấp ví điện tử lớn và nhỏ, trong đó ví điện tử Momo chiếm 45,8% thị phần ví điện tử (Quỳnh Như, 2022), vì thế bên cạnh sự phát triển bùng nổ thì việc giữ chân khách hàng tiếp tục sử dụng dịch vụ là một vấn đề khó khăn cho các nhà quản trị. Bên cạnh đó, các doanh nghiệp ví điện tử đa phần cũng đang gặp khó khăn vì không thể hiện được lợi thế cạnh tranh của doanh nghiệp so với các ứng dụng được phát triển bởi các ngân hàng thương mại truyền thống vốn đã bắt kịp các tính năng của ví điện tử.

Theo báo Bình Dương, tỉnh Bình Dương là một trong những tỉnh thành dẫn đầu cả nước về phát triển công nghiệp và thu hút vốn đầu tư trực tiếp nước ngoài đặc biệt là các ngành áp dụng công nghệ kỹ thuật cao (Tiểu My & Thạch Mỹ, 2023). Bình Dương là nơi hội tụ các bạn trẻ, người dân năng động nhiệt huyết hưởng ứng mạnh mẽ hướng tới xã hội thanh toán

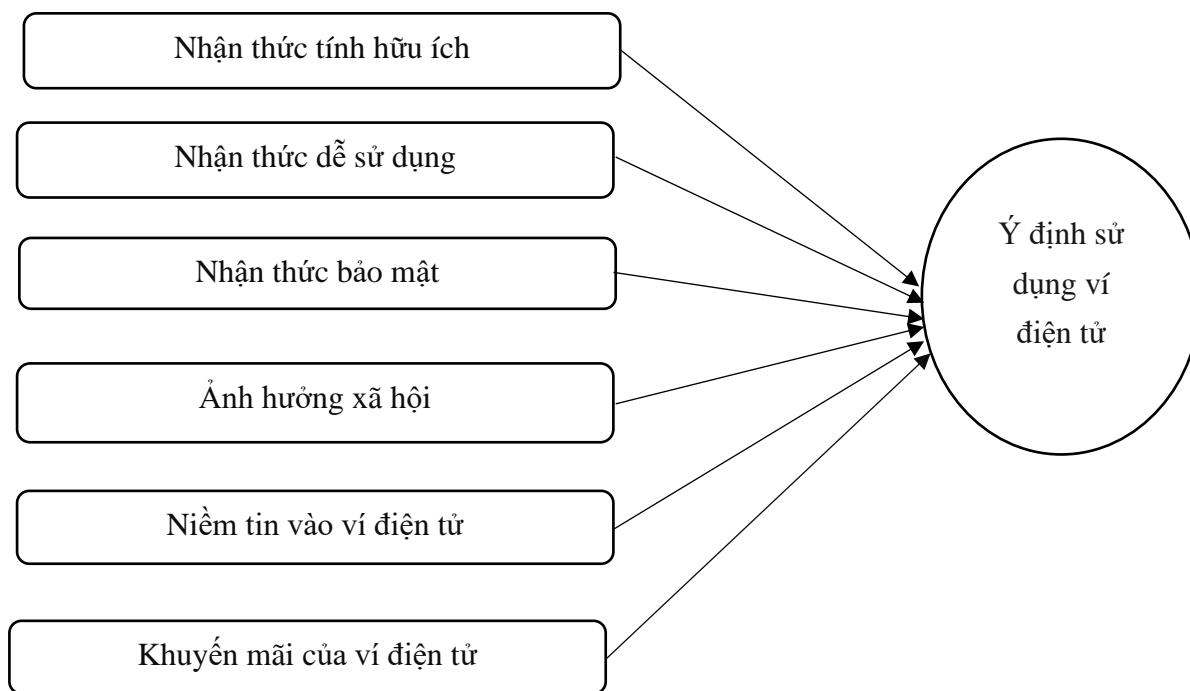
không dùng tiền mặt ngày càng mở rộng. Nhóm nghiên cứu tập trung trên địa bàn tỉnh Bình Dương thấy được một cách rõ ràng sự phát triển thanh toán điện tử cụ thể là ví điện tử có điểm nổi bật hơn so với các nghiên cứu trước đây. Bài nghiên cứu **“Các yếu tố ảnh hưởng đến ý định sử dụng ví điện tử của sinh viên các trường đại học trên địa bàn tỉnh Bình Dương”** ra đời được nhóm nghiên cứu tìm hiểu và phát triển các yếu tố chính ảnh hưởng đến ý định sử dụng ví điện tử tại tỉnh Bình Dương đồng thời đề xuất khuyến nghị cho các doanh nghiệp.

2. CƠ SỞ LÝ THUYẾT VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU.

2.1. Cơ sở lý thuyết và mô hình nghiên cứu

Xuất phát từ các nghiên cứu thành công về ví điện tử, nhóm tác giả căn cứ vào mô hình chấp nhận công nghệ (TAM) được giới thiệu bởi Davis (1989) đề xuất yếu tố “hữu ích” và “dễ sử dụng”. Từ mô hình thuyết hành động hợp lý (Theory of Reasoned Action - TRA), mô hình chấp nhận và sử dụng công nghệ, thông qua các nghiên cứu từ các tác giả nhóm nghiên cứu tổng hợp và đề xuất 6 yếu tố tác động ảnh hưởng đến ý định sử dụng ví điện tử của sinh viên các trường đại học trên địa bàn tỉnh Bình Dương. Bao gồm: (1) Nhận thức tính hữu ích, (2) Nhận thức dễ sử dụng, (3) Nhận thức bảo mật, (4) Ảnh hưởng xã hội, (5) Niềm tin vào Ví điện tử, (6) Khuyến mãi của Ví điện tử. Trong đó: yếu tố cuối cùng do nhóm tác giả tự đề xuất phù hợp với đối tượng là học sinh, sinh viên thì nhận thấy yếu tố khuyến mãi khuyến khích khách hàng tìm đến Ví điện tử và tiếp tục sử dụng.

Dưới đây là tổng hợp có 6 yếu tố ảnh hưởng đến ý định sử dụng ví điện tử của sinh viên các trường đại học trên địa bàn tỉnh Bình Dương. Mà nhóm tác giả tham khảo từ các bài nghiên cứu trước và dẫn đến quyết định lựa chọn mô hình và giả thuyết nghiên cứu như đã nêu:



Hình 1. Mô hình nghiên cứu đề xuất
(Nguồn: Nhóm tác giả tự tổng hợp và đề xuất)

Bảng 1. Tổng hợp giả thuyết nghiên cứu

Giả thuyết	Tên biến độc lập	Tác động
H1	Nhận thức tính hữu ích	Đồng biến (+)
H2	Nhận thức dễ sử dụng	Đồng biến(+)
H3	Nhận thức bảo mật	Nghịch biến (-)
H4	Ảnh hưởng xã hội	Đồng biến(+)
H5	Niềm tin vào ví điện tử	Đồng biến(+)
H6	Khuyến mãi của Ví điện tử	Đồng biến(+)

(Nguồn: Nhóm tác giả tự tổng hợp và đề xuất)

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Xác định kích thước mẫu

Theo Hair và cộng sự (2014), kích thước mẫu tối thiểu để sử dụng EFA là 50, tốt hơn là từ 100 trở lên. Tỷ lệ số quan sát trên một biến phân tích là 5:1 hoặc 10:1, có nghĩa là 1 biến đo lường cần tối thiểu 5 quan sát. Do đó với tổng số biến quan sát trong nghiên cứu là 24 thì số mẫu tối thiểu là $24 \times 5 = 120$ mẫu.

Theo Tabachnick và Fidell (1996), kích thước mẫu tối thiểu cho mô hình hồi quy đa biến được tính theo công thức: $N \geq 50 + 8p$. Trong đó, N là kích thước mẫu, p là số biến độc lập đưa vào mô hình hồi quy. Theo đó với 06 biến độc lập, bài nghiên cứu này sẽ có số mẫu tối thiểu là $50 + 8 \times 6 = 98$ mẫu.

Theo Roger (2006), nghiên cứu về cỡ mẫu cho thấy cỡ mẫu tối thiểu áp dụng trong các nghiên cứu thực hành là từ 150 đến 200. Nếu một bài nghiên cứu sử dụng kết hợp nhiều phương pháp xử lý thì sẽ lấy kích thước mẫu cần thiết lớn nhất trong các phương pháp.

Do đó nhóm tác giả quyết định sẽ khảo sát 242 sinh viên có ý định sử dụng dịch vụ ví điện tử trên địa bàn tỉnh Bình Dương nhằm đảm bảo độ tin cậy cho bài nghiên cứu.

2.2.2. Chọn thang đo

Thang đo cho các yếu tố ảnh hưởng trong mô hình nghiên cứu được tham khảo, kế thừa từ các nghiên cứu trước đây. Ngoài ra, một số biến quan sát đã được nhóm bổ sung, sửa đổi lại cho phù hợp. Các biến quan sát của các yếu tố ảnh hưởng đến ý định sử dụng ví điện tử được đo lường bằng các câu hỏi được thiết kế dưới dạng câu hỏi đóng, sử dụng thang đo Likert 5 mức độ để thuận tiện cho việc quản lý và phân tích dữ liệu, với 1= Hoàn toàn không đồng ý; 2= Không đồng ý; 3= Bình thường; 4= Đồng ý; 5= Hoàn toàn đồng ý.

Bảng 2. Thang đo cho các biến quan sát

Biến dữ liệu	Câu hỏi quan sát	Mã	Nguồn
Nhận thức sự hữu ích	1. Bạn nghĩ rằng việc thanh toán thuận tiện hơn khi sử dụng ví điện tử	HI1	Amit Kumar Nag, Bhumiphat Gilitwala (2019); Karim, M. W., Ahasanul, H., Ulfy, M. A., Hosain, M. A., & Anis, M. Z. (2020); Kustono, A. S., Nanggala, A. Y. A., & MAS'UD, I. (2020); Trần Văn Hùng & Lê Hồng Tuyết (2022)
	2. Bạn nghĩ rằng khi sử dụng ví điện tử có thể tiết kiệm thời gian	HI2	
	3. Hiệu suất làm việc của bạn khi sử dụng ví điện tử sẽ cải thiện hơn	HI3	
	4. Bạn sử dụng ví điện tử bất kì lúc nào (24/7)	HI4	
	1. Bạn có khả năng dễ dàng sử dụng ví điện tử	DSD1	Amit Kumar Nag, Bhumiphat Gilitwala (2019); Karim, M. W., Ahasanul, H., Ulfy, M. A., Hosain,

Nhận thức để sử dụng	2. Bạn có thể dễ dàng học cách sử dụng ví điện tử	DSD2	M. A., & Anis, M. Z. (2020); Kustono, A. S., Nanggala, A. Y. A., & MAS'UD, I. (2020)
	3. Bạn có thể giao dịch một cách linh hoạt khi sử dụng ví điện tử	DSD3	
	4. Bạn thấy giao diện tương tác của ví điện tử thân thiện và dễ sử dụng	DSD4	
Nhận thức bảo mật	1. Ví điện tử chưa đảm bảo thông tin của bạn với các bên liên quan	BM1	Amit Kumar Nag, Bhumiphat Gilitwala (2019); Karim, M. W., Ahasanul, H., Ulfy, M. A., Hosain, M. A., & Anis, M. Z. (2020); Phạm Thị Huyền & cộng sự (2023); tác giả đề xuất
	2. Bạn nghĩ rằng ví điện tử chưa có những biện pháp để ứng phó với các sự cố	BM2	
	3. Thông tin cá nhân bạn sẽ được sử dụng vào lợi ích xấu khác	BM3	
	4. Những giao dịch của bạn qua ví điện tử không được đảm bảo an toàn	BM4	
Ảnh hưởng xã hội	1. Ví điện tử đang được các người thân (gia đình, đồng nghiệp, bạn bè,...) thích và sử dụng	XH1	Amit Kumar Nag, Bhumiphat Gilitwala (2019); Vi, H. T., Nhân, P. T., & Phương, L. H. (2020); Luyao, L., Al Mamun, A., Hayat, N., Yang, Q., Hoque, M. E., & Zainol, N. R. (2022)
	2. Ví điện tử đang được nhiều người nổi tiếng sử dụng	XH2	
	3. Ví điện tử đang được nhiều người xung quanh tôi sử dụng	XH3	
	4. Những người thân, người nổi tiếng và người xung quanh bạn sử dụng ví điện tử trong thanh toán mua hàng trực tuyến	XH4	
Niềm tin vào ví điện tử	1. Bạn tin tưởng rằng ví điện tử có thể cung cấp một môi trường thanh toán an toàn và bảo mật	NT1	Amit Kumar Nag, Bhumiphat Gilitwala (2019); Karim, M. W., Ahasanul, H., Ulfy, M. A., Hosain, M. A., & Anis, M. Z. (2020)
	2. Bạn có tin rằng thông tin cá nhân của bạn được bảo vệ đúng cách khi sử dụng ví điện tử	NT2	
	3. Bạn có tin rằng các giao dịch được thực hiện thông qua ví điện tử sẽ không bị lừa đảo hoặc bị truy cập trái phép	NT3	
	4. Bạn đã từng gặp vấn đề khi sử dụng ví điện tử, chẳng hạn như giao dịch bị lỗi hoặc mất tiền	NT4	
Khuyến mãi của Ví điện tử	1. Bạn có thường xuyên nhận được thông báo về các chương trình khuyến mãi từ ví điện tử của mình	KM1	Đề xuất của nhóm tác giả
	2. Bạn đã nhận được lợi ích từ các chương trình khuyến mãi của ví điện tử, chẳng hạn như giảm giá, hoàn tiền, hoặc điểm thưởng	KM2	

	3. Bạn có thường xuyên so sánh các chương trình khuyến mãi của ví điện tử với các dịch vụ khác để đảm bảo rằng bạn đang nhận được ưu đãi tốt nhất	KM3	
	4. Bạn cảm thấy chương trình khuyến mãi của ví điện tử có giúp bạn tiết kiệm tiền và tạo cơ hội để mua sắm hoặc chi tiêu một cách thông minh hơn	KM4	
Ý định sử dụng ví điện tử	1. Bạn thường sử dụng ví điện tử của công ty	YD1	Luyao, L., Al Mamun, A., Hayat, N., Yang, Q., Hoque, M. E., & Zainol, N. R. (2022); Kustono, A. S., Nanggala, A. Y. A., & MAS'UD, I. (2020) và Nguyễn Thị Liên Hương & cộng sự (2021)
	2. Bạn cảm thấy ví điện tử bạn đang sử dụng có đáp ứng được những nhu cầu của bạn	YD2	
	3. Bạn đã sử dụng ví điện tử để làm (Thanh toán trực tuyến, chuyển tiền, quản lý tài chính, đặt vé, mua sắm trực tuyến, v.v.)	YD3	
	4. Bạn sẽ sử dụng ví điện tử	YD4	
	5. Bạn có động lực mạnh mẽ sử dụng ví điện tử và giới thiệu cho mọi người xung quanh bạn	YD5	

(Nguồn: Nhóm tác giả tổng hợp và đề xuất)

2.2.3. Phương pháp nghiên cứu

Dữ liệu dùng cho việc nghiên cứu được lấy thông qua bảng khảo sát với đối tượng hướng đến là các sinh viên đang theo học tại các trường đại học trên địa bàn tỉnh Bình Dương đang có ý định sử dụng dịch vụ ví điện tử của các doanh nghiệp ví điện tử. Bảng khảo sát được gửi đến đối tượng bằng phương thức trực tuyến thông qua google form. Sau khi thu thập, nhóm tác giả sẽ loại những bảng khảo sát có thông tin không hợp lệ.

Dữ liệu sau khi được thu thập xử lý, sẽ mã hóa và đưa vào phân tích thông qua phần mềm SPSS 20.0. Quá trình phân tích bao gồm: Phân tích Cronbach's Alpha, phân tích nhân tố khám phá EFA, phân tích hồi quy và cuối cùng là kiểm định sự khác biệt giá trị trung bình gồm Independent Sample T-Test và One - Way ANOVA.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN.

3.1. Thống kê mô tả mẫu nghiên cứu

Nhóm tác giả thu tổng số phiếu khảo sát của sinh viên tại khu vực trường học tỉnh Bình Dương là 242 phiếu, các phiếu được phân bố theo đúng như số mẫu đã lựa chọn. Số phiếu thu về là 242 phiếu. Qua quá trình kiểm tra chất lượng của các phiếu khảo sát, số lượng phiếu hỏng là 0 phiếu. Kết quả số phiếu thu về phân tích là 242 phiếu.

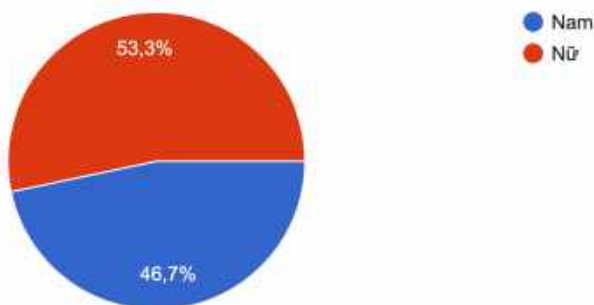
Bảng 3. Giới tính

Giới tính	Số lượng	Tỷ lệ
Nam	113	46,7%
Nữ	129	53,3%
Tổng	242	100%

(Nguồn: Dữ liệu điều tra từ SPSS 20.0 của nhóm nghiên cứu 2024)

1. Giới tính

242 câu trả lời



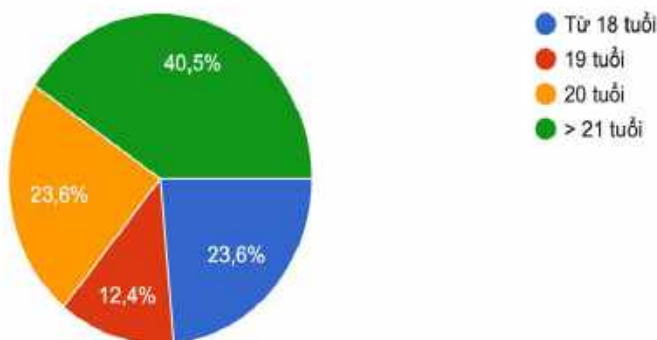
Biểu đồ 1. Tỷ lệ giới tính

(Nguồn: Dữ liệu điều tra từ SPSS 20.0 của nhóm tác giả)

Mẫu khảo sát có tất 242 mẫu trả lời hợp lệ, thông qua thống kê bằng dữ liệu khảo sát, ta thấy rằng giới tính Nữ đạt 129 phiếu chiếm tỷ lệ 53,3% cao hơn giới tính Nam đạt 113 phiếu khảo sát chiếm 46,7%, chênh lệch này không quá cao. Tỷ lệ người khảo sát giới tính nữ cao hơn nam nhưng vẫn đảm bảo tính đại diện của mẫu.

2. Độ tuổi

242 câu trả lời



Biểu đồ 2. Tỷ lệ độ tuổi

(Nguồn: Dữ liệu điều tra từ SPSS 20.0 của nhóm tác giả)

Số phiếu khảo sát 242 phiếu thì thu được sự phân bố độ tuổi cụ thể như sau: đối với sinh viên năm nhất từ 18 tuổi có 57 sinh viên chiếm tỷ lệ 23,6%, đối với sinh viên năm hai từ 19 tuổi có 30 sinh viên chiếm tỷ lệ 12,4%, đối với sinh viên năm ba từ 20 tuổi có 57 sinh viên chiếm tỷ lệ 23,6%, đối với sinh viên năm cuối từ 21 tuổi trở lên có 98 sinh viên chiếm tỷ lệ cao nhất trong thống kê về độ tuổi khảo sát là 40,5%. Nhìn chung có sự phân bố phiếu khảo sát đồng đều giữa các độ tuổi ở sinh viên các trường đại học trên địa bàn tỉnh Bình Dương, sinh viên các trường đều có ý định sử dụng dịch vụ ví điện tử của các doanh nghiệp ví điện tử.

3.2. Phân tích Cronbach's Alpha

Bảng 4. Kiểm tra độ tin cậy của thang đo bằng hệ số Cronbach's Alpha

Biến quan sát	Trung bình thang đo nếu loại biến	Phương sai thang đo nếu loại biến	Tương quan biến tổng	Cronbach's Alpha nếu loại biến
Nhận thức tính hữu ích: Cronbach's Alpha = 0,85				
HI1	13,59	2,882	0,609	0,842
HI2	13,54	2,573	0,716	0,798
HI3	13,51	2,492	0,746	0,785
HI4	13,49	2,674	0,691	0,809
Nhận thức dễ sử dụng: Cronbach's Alpha = 0,868				
DSD1	13,34	3,013	0,696	0,842
DSD2	13,25	3,059	0,707	0,837
DSD3	13,26	2,988	0,772	0,813
DSD4	13,19	2,818	0,714	0,836
Nhận thức bảo mật: Cronbach's Alpha = 0,843				
BM1	13,5	2,566	0,59	0,838
BM2	13,47	2,275	0,734	0,777
BM3	13,41	2,334	0,692	0,796
BM4	13,43	2,304	0,7	0,792
Ảnh hưởng xã hội: Cronbach's Alpha = 0,858				
XH1	13,46	2,572	0,695	0,824
XH2	13,42	2,435	0,742	0,804
XH3	13,42	2,542	0,774	0,79
XH4	13,33	3,047	0,618	0,854
Niềm tin: Cronbach's Alpha = 0,791				
NT1	13,4	2,972	0,528	0,774
NT2	13,39	2,596	0,644	0,718
NT3	13,34	2,575	0,614	0,733
NT4	13,36	2,415	0,627	0,728
Khuyến mãi: Cronbach's Alpha = 0,818				
KM1	13,29	2,522	0,578	0,801
KM2	13,29	2,24	0,734	0,723
KM3	13,23	2,56	0,671	0,758
KM4	13,24	2,646	0,583	0,796
Ý định: Cronbach's Alpha = 0,866				
YD1	18,03	4,294	0,611	0,856
YD2	17,98	3,825	0,702	0,834
YD3	17,9	3,811	0,688	0,838
YD4	17,95	3,636	0,773	0,815
YD5	17,9	4,135	0,672	0,842

(Nguồn: Dữ liệu điều tra từ SPSS 20.0 của nhóm tác giả)

Sau khi phân tích độ tin cậy bằng hệ số Cronbach's Alpha, trong đó ta thấy các thang đo được giữ lại để phân tích nhân tố khám phá EFA. Từ bảng trên cho thang đo đều có hệ số Cronbach's Alpha lớn hơn 0,7 và các hệ số tương quan biến – tổng đều lớn hơn 0,3 nên các thang đo đều có độ tin cậy cao. Tóm lại từ kết quả trên các yếu tố được giữ lại lần lượt là nhận thức hữu ích, nhận thức dễ sử dụng, nhận thức bảo mật, ảnh hưởng xã hội, niềm tin, khuyến mãi. Hệ số Cronbach's Alpha càng lớn thì độ tin cậy nhất quán nội tại càng cao (Nunally & Burnstein 1994).

3.3. Phân tích nhân tố khám phá EFA

3.3.1. Phân tích nhân tố khám phá EFA biến độc lập

Bảng 5. Kiểm định số lượng mẫu thích hợp KMO

Trị số KMO (Kaiser – Meyer – Olkin Measure of Sampling Adequacy)	0,812	
Đại lượng thống kê Bartlett (Bartlett's Test of Sphericity)	Giá trị chi bình phương	3037,566
	Df - bậc tự do	276
	Sig - mức ý nghĩa	0.000

(Nguồn: Dữ liệu điều tra từ SPSS 20.0 của nhóm tác giả)

Ta thấy hệ số KMO đạt 0,812 thỏa mãn điều kiện $0.5 < 0,812 < 1.0$, điều đó cho thấy phân tích nhân tố EFA trong nghiên cứu này phù hợp. Kiểm định Barlett cũng có ý nghĩa thống kê (Sig. = 0.000 < 0.05), nghĩa là các biến quan sát tương quan với nhau trong tổng thể. Kết quả phương sai trích và phân tích nhân tố khám phá EFA trong lần phân tích cuối cùng là 69,335% > 50%, có nghĩa là 6 nhân tố này có thể giải thích được 69,335% sự biến thiên của dữ liệu. Và điểm dừng khi trích các yếu tố tại nhân tố thứ 6 có hệ số Eigenvalues là 1,215 thỏa mãn điều kiện lớn hơn 1, nên kết quả phân tích nhân tố phù hợp với nghiên cứu.

Bảng 6. Ma trận xoay nhân tố của biến độc lập

	Nhân tố					
	1	2	3	4	5	6
DSD3	0,822					
DSD1	0,800					
DSD2	0,744					
DSD4	0,714					
XH2		0,813				
XH3		0,784				
XH4		0,776				
XH1		0,774				
BM2			0,851			
BM4			0,828			
BM3			0,823			
BM1			0,744			
HI3				0,845		
HI2				0,842		
HI4				0,808		
HI1				0,788		
KM3					0,846	
KM2					0,789	
KM4					0,769	
KM1					0,651	
NT3						0,850
NT1						0,701
NT4						0,675
NT2						0,674

(Nguồn: Dữ liệu điều tra từ SPSS 20.0 của nhóm tác giả)

Kết quả ma trận xoay cho thấy, 24 biến quan sát được phân thành 6 nhân tố, tất cả các biến quan sát đều có hệ số tải nhân tố Factor Loading > 0,5 và không còn các biến xấu.

Như vậy, phân tích nhân tố khám phá EFA cho các biến độc lập được thực hiện 1 lần. Lần đầu tiên, 24 biến quan sát được đưa vào phân tích, sau khi phân tích thu được 24 biến quan sát hội tụ và phân biệt thành 6 nhân tố.

3.3.2. Phân tích nhân tố khám phá EFA biến phụ thuộc

Bảng 7. Kiểm định KMO cho biến phụ thuộc

Trị số KMO (Kaiser – Meyer – Olkin Measure of Sampling Adequacy)		0,838
Đại lượng thống kê Bartlett (Bartlett's Test of Sphericity)	Approx. Chi – Square	554,442
	Df	10
	Sig.	0.000

(Nguồn: Dữ liệu điều tra từ SPSS 20.0 của nhóm tác giả)

Ta thấy hệ số KMO đạt 0.838 thỏa mãn điều kiện $0.5 < 0.838 < 1$, điều đó cho thấy phân tích nhân tố EFA trong nghiên cứu này là phù hợp. Kiểm định Bartlett cũng có ý nghĩa thống kê (Sig. = 0.000 < 0.05), nghĩa là các biến quan sát có tương quan với nhau trong tổng thể. Từ kết quả phân tích lũy cho biết chỉ số phương sai trích sau khi xoay nhân tố là 65,207% > 50%, có nghĩa là nhân tố này có thể giải thích được 65,207% sự biến thiên của dữ liệu. Và điểm dừng khi trích yếu tố tại nhân tố có hệ số Eigenvalues là 3,260 thỏa mãn điều kiện lớn hơn 1, nên kết quả phân tích nhân tố phù hợp với nghiên cứu.

Bảng 8. Ma trận xoay nhân tố của biến phụ thuộc

	Nhân tố
	1
YD4	0,869
YD2	0,816
YD3	0,805
YD5	0,797
YD1	0,746

(Nguồn: Dữ liệu điều tra từ SPSS 20.0 của nhóm nghiên cứu 2024).

Kết quả ma trận xoay cho thấy, số nhân tố tạo ra khi phân tích nhân tố là 1 nhân tố. Tương ứng với cỡ mẫu là 242, tất cả các biến quan sát đều có hệ số tải nhân tố Factor Loading > 0,5, nên tất cả các biến quan sát của biến phụ thuộc đều được giữ lại để phân tích.

3.3. Hệ số tương quan

Bảng 9: Kết quả ma trận tương quan

Yếu tố	HI	DSD	BM	XH	NT	KM	YD
HI	1	0,066	0,087	0,103	0,072	0,053	0,513**
Sig.		0,305	0,176	0,111	0,265	0,416	0,000
DSD		1	0,315**	0,344**	0,189**	0,142*	0,200**
Sig.			0,000	0,000	0,003	0,027	0,002
BM			1	0,207**	0,145*	0,019	0,035
Sig.				0,001	0,024	0,770	0,592
XH				1	0,128*	0,173**	0,313**
Sig.					0,046	0,007	0,000
NT					1	0,316**	0,174**
Sig.						0,000	0,004
KM						1	0,185**
Sig.							0,004
YD							1
Sig.							

Các hệ số tương quan giữa các biến độc lập và biến phụ thuộc có ý nghĩa thống kê ở mức ý nghĩa nhỏ hơn 0,05 không vi phạm điều kiện lớn hơn 0,05 (Sig < 0,05) nên các biến độc lập có tương quan tuyến tính với biến phụ thuộc.

3.4. Phân tích hồi quy

Bảng 10. Tóm tắt thông số thống kê

Thông số thống kê	Giá trị	Ý nghĩa
Hệ số R ² đã được hiệu chỉnh	0,469	6 biến độc lập ảnh hưởng 46,9% sự thay đổi của biến phụ thuộc, còn lại là do các yếu tố bên ngoài mô hình và sai số ngẫu nhiên
Kiểm định F (F test)	36,438	Mô hình hồi quy tuyến tính phù hợp với tập dữ liệu và có thể sử dụng được.
Mức ý nghĩa Sig.	0.000	

(Nguồn: Dữ liệu điều tra từ SPSS 20.0 của nhóm tác giả).

Bảng 11. Kết quả phân tích hồi quy tuyến tính

Model	Hệ số chưa chuẩn hoá		Hệ số chuẩn hoá	t	Sig. - Mức ý nghĩa	Thống kê đa công tuyến	
	B	Std. Lỗi	Beta			Hệ số tolerance	Hệ số VIF
Hằng số	0,643	0,336		1,916	0,057		
HI	0,367	0,045	0,399	8,208	0,000	0,935	1,070
DSD	0,133	0,054	0,153	2,460	0,015	0,568	1,761
BM	-0,099	0,048	-0,102	-2,090	0,038	0,928	1,077
XH	0,229	0,053	0,249	4,329	0,000	0,666	1,501
NT	0,125	0,053	0,134	2,377	0,018	0,691	1,447
KM	0,105	0,052	0,110	2,004	0,046	0,734	1,362

(Nguồn: Dữ liệu điều tra từ SPSS 20.0 của nhóm tác giả).

Từ kết quả phân tích hồi quy tuyến tính, ta có thể thấy giá trị Sig. của tất cả các biến độc lập đều nhỏ hơn 0.05. Do đó, 6 biến độc lập này đều có ảnh hưởng ý định sử dụng dịch vụ ví điện tử của sinh viên các trường đại học trên địa bàn tỉnh Bình Dương ở độ 95%. Dựa vào độ lớn của hệ số Beta, thứ tự mức độ tác động từ mạnh nhất tới yếu nhất của các biến độc lập tới biến phụ thuộc là: HI (0,399) > XH (0,249) > DSD (0,153) > NT (0,134) > KM (0,110) > BM (-0,102).

Kết quả phân tích cho thấy, phương trình hồi quy sau khi kiểm định được xác định như sau:
YD = 0,643 + 0,399 HI + 0,153 DSD – 0,102 BM + 0,249 XH + 0,134 NT + 0,110 KM + ε

Bảng 12. Kiểm định giả thuyết nghiên cứu

Giả thuyết	Tên giả thuyết	Hệ số Beta	Sig.	Chấp nhận/Bác bỏ	Tác động đồng biến (+)/nghịch biến (-)
H1	Nhận thức tính hữu ích	0,399	0,000	Chấp nhận	Đồng biến
H2	Nhận thức dễ sử dụng	0,153	0,015	Chấp nhận	Đồng biến
H3	Nhận thức bảo mật	-0,102	0,038	Chấp nhận	Nghịch biến
H4	Ảnh hưởng xã hội	0,249	0,000	Chấp nhận	Đồng biến
H5	Niềm tin ví điện tử	0,134	0,018	Chấp nhận	Đồng biến
H6	Khuyến mãi ví điện tử	0,110	0,046	Chấp nhận	Đồng biến

(Nguồn: Dữ liệu điều tra từ SPSS 20.0 của nhóm tác giả).

Mô hình nghiên cứu đề xuất của nhóm tác giả tổng cộng có 6 yếu tố ảnh hưởng đến ý định sử dụng ví điện tử của sinh viên các trường đại học trên địa bàn tỉnh Bình Dương và các

yếu tố đó lần lượt là: (1) Nhận thức tính hữu ích; (2) Nhận thức dễ sử dụng; (3) Nhận thức bảo mật; (4) Ảnh hưởng xã hội; (5) Niềm tin vào ví điện tử; (6) Khuyến mãi của ví điện tử. Sau kết quả phân tích hồi quy đã xác định được ý định của sinh viên khi sử dụng ví điện tử của các doanh nghiệp ví điện tử chịu ảnh hưởng trực tiếp của 6 yếu tố, các yếu tố HI, DSD, XH, NT, KM có tác động đồng biến, riêng yếu tố bảo mật có tác động nghịch biến.

3.5. Phân tích sự khác biệt trị trung bình

3.5.1. Independent sample T-Test

Bảng 13. Kiểm định T – Test cho giới tính

		Levene's Test for Equality of Variances		T-Test for Equality of Means		
		F	Sig.	T	dt	Sig. (2-tailed)
SHL	Equal variances assumed	0,714	0,399	1,349	240	0,179
	Equal variances not assumed			1,353	238,376	0,177

(Nguồn: Dữ liệu điều tra từ SPSS 20.0 của nhóm tác giả).

Trong trường hợp này giá trị Sig. Levene's Test bằng 0,399 > 0,05 thì phương sai giữa 2 giới tính là không khác nhau, nên chúng ta sẽ sử dụng giá trị Sig T-Test ở hàng “Các phương sai không bằng nhau”. Ta thấy giá trị Sig T-Test bằng 1,353 > 0,05, như vậy không có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê về ý định sử dụng những sinh viên có giới tính khác nhau.

3.5.2. One – Way ANOVA

Bảng 14. Kiểm định One – Way ANOVA cho độ tuổi

Thông số thống kê	Mức ý nghĩa Sig.
Hệ số Levene Statistic	0,089
Kiểm định F	0,177
Kiểm định Welch	0,308

(Nguồn: Dữ liệu điều tra từ SPSS 20.0 của nhóm tác giả).

Ta thấy giá trị hệ số Levene Statistic Sig. – mức ý nghĩa giữa các nhóm = 0,089 > 0,05 nên không có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê về ý định sử dụng giữa các độ tuổi khác nhau. Vì kiểm định Welch có mức ý nghĩa Sig. = 0,308 > 0,05, nên kết luận không có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê về ý định sử dụng ví điện tử của sinh viên có độ tuổi khác nhau.

Bảng 15. Kiểm định One – Way ANOVA cho thu nhập

Thông số thống kê	Mức ý nghĩa Sig.
Hệ số Levene Statistic	0,429
Kiểm định F	0,090
Kiểm định Welch	0,061

(Nguồn: Dữ liệu điều tra từ SPSS 20.0 của nhóm tác giả).

Ta thấy giá trị hệ số Levene Statistic Sig. – mức ý nghĩa giữa các nhóm = 0,429 > 0,05 điều này có ý nghĩa là phương sai giữa các nhóm thu nhập là bằng nhau, nên không có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê giữa các thu nhập khác nhau. Vì kiểm định F có mức ý nghĩa Sig. = 0,09 > 0,05, nên kết luận không có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê về ý định sử dụng ví điện tử ở sinh viên có thu nhập khác nhau.

4. KẾT LUẬN VÀ HÀM Ý QUẢN TRỊ

4.1. Kết luận

Tóm tắt lại nghiên cứu này từ các kết quả nghiên cứu từ SPSS 20.0 cho thấy phương trình nghiên cứu sau khi kiểm định ta giữ lại tất cả 6 yếu tố đều có ảnh hưởng trực tiếp đến ý định sử dụng ví điện tử lần lượt là (1) Nhận thức tính hữu ích chiếm, (2) Nhận thức dễ sử dụng, (3) Nhận thức bảo mật; (4) Ảnh hưởng xã hội; (5) Niềm tin vào ví điện tử; (6) Khuyến mãi của ví điện tử. Phương trình hồi quy sau khi kiểm định được xác định như sau: $YD = 0,643 + 0,399 HI + 0,153 DSD - 0,102 BM + 0,249 XH + 0,134 NT + 0,110 KM$. Sau kết quả trên tác giả đề xuất hàm ý quản trị để phát triển, hỗ trợ cho các doanh nghiệp kinh doanh ví điện tử cải thiện dịch vụ và nâng cao khả năng cạnh tranh trên thị trường. Đề xuất khuyến nghị cho doanh nghiệp kinh doanh ví điện tử nên cải thiện và khuyến nghị đối với sinh viên để nâng cao ngày càng hoàn thiện, thu hút khách hàng tin tưởng sử dụng.

4.2. Hàm ý quản trị

Đối với yếu tố nhận thức tính hữu ích: Đây là yếu tố được sinh viên đánh giá cao cho thấy ví điện tử rất được người dùng quan tâm đến tính năng và những hữu ích, tiện ích mà ví điện tử đem lại. Đây là điều dễ nhận thấy bởi các doanh nghiệp kinh doanh ví điện tử luôn chú trọng gia tăng tiện ích cho người dùng để thu hút người dùng, chứng tỏ rằng những hữu ích mà khách hàng cảm nhận được càng lớn thì họ có xu hướng sử dụng nhiều hơn. Vì thế để giúp doanh nghiệp ví điện tử trên thị trường cạnh tranh tốt hơn, tác giả đề xuất một số hàm ý nhằm làm tăng nhận thức hữu ích: gia tăng tiện ích, trải nghiệm cho khách hàng; tăng cường liên kết với các dịch vụ tiện ích, các ngân hàng; xây dựng hệ sinh thái mà ví điện tử là dịch vụ thanh toán trung gian cho khách hàng. Để khắc phục được những bất tiện không đáng có của ví điện tử thì các doanh nghiệp không ngừng nâng cao, đổi mới công nghệ hệ thống xử lý thanh toán nhanh, thông báo kịp thời cho khách hàng sử dụng.

Đối với yếu tố nhận thức dễ sử dụng: Bởi vì không chỉ sinh viên mà còn là những người dùng tương lai đến với ví điện tử cũng không phải ai cũng thành thạo điện thoại di động hoặc giao diện khó nắm bắt, đánh vào tâm lý người dùng nên các doanh nghiệp điện tử phải thay đổi giao diện một cách dễ nhìn và ứng dụng linh hoạt, tiện lợi. Càng ngày cải tiến tạo ra các sản phẩm thanh toán trên dịch vụ ví điện tử dễ dàng, an toàn, thuận tiện, người dùng của các doanh nghiệp kinh doanh thực sự rất đa dạng không phải bất kỳ ai cũng sử dụng điện thoại linh hoạt vì vậy các thao tác trên nền tảng cần phải rút ngắn, dễ nhìn, nhưng phải đảm bảo độ chính xác cao. Bên cạnh cung cấp các sản phẩm thanh toán độc quyền, cần liên kết, tích hợp nhiều kênh thanh toán khác nhau giúp cho sự lựa chọn của người dùng tăng cao từ đó thu hút càng nhiều người mong muốn sử dụng ví điện tử.

Đối với yếu tố nhận thức bảo mật: Nhận thức bảo mật đối với ví điện tử có tác động nghịch biến yếu nhất đến mô hình giả thuyết nghiên cứu vì có lẽ bảo mật của các doanh nghiệp ví điện tử đã phù hợp với tần suất sử dụng ví điện tử hoặc sinh viên hay người dùng ví điện tử chưa quan tâm đến yếu tố bảo mật. Nhưng bên cạnh đó, để tránh những rủi ro không đáng có xảy ra đối với người dùng về bảo mật của ví điện tử, ví điện tử cần áp dụng hình thức bảo mật 2 lớp. Sự phát triển mạnh mẽ không ngừng tăng lên của công nghệ thông tin, bên cạnh những lợi ích tích cực mang đến trải nghiệm hoàn hảo thì không ít những thành phần lợi dụng công nghệ đánh cắp thông tin và có ý đồ không tốt làm ảnh hưởng nghiêm trọng đến các khách hàng của Ví điện tử. Vì vậy, các doanh nghiệp ví điện tử chú trọng như đầu tư về công nghệ để ngày một hoàn thiện nhất, các trang thiết bị hiện đại tối tân để mục đích đảm bảo an toàn và bảo vệ thông tin khách hàng, hợp tác với các công ty chuyên về bảo mật có uy tín trên thị trường, cam kết giải quyết vấn đề xấu là ảnh hưởng thông tin khách hàng nếu lỗi thuộc về phía doanh nghiệp kinh doanh ví điện tử, để người dùng an tâm khi sử dụng ví điện tử hơn.

Đối với yếu tố ảnh hưởng xã hội: Ảnh hưởng xã hội có tác động đồng biến đến ý định sử dụng ví điện tử của sinh viên. Vì thế, cần đẩy mạnh ảnh hưởng xã hội thông qua các chiến lược truyền thông, tiếp thị quảng cáo; các chương trình khuyến mãi để thu hút khách hàng; xây dựng cộng đồng người dùng ví điện tử; khách hàng chính là người làm truyền thông cho doanh nghiệp vì thế cần có chính sách chăm sóc và giữ chân khách hàng tốt nhất, từ đó thu hút được lượng lớn người dùng tiềm năng.

Đối với yếu tố niềm tin: Yếu tố được các bạn sinh viên đánh giá tích cực cho thấy độ ưu chuộng dịch vụ thanh toán qua ví điện tử. Ví điện tử hiện nay đang được người dùng đánh giá cao điều đó cho thấy ví điện tử đã xây dựng được niềm tin ở người dùng. Tuy nhiên sự cạnh tranh ngày càng lớn từ các đối thủ cũng như các nhà đầu tư nước ngoài sẽ là trở ngại cho trong thời gian tới. Vì vậy đề xuất cho các doanh nghiệp kinh doanh ví điện tử rằng tiếp tục giữ vững, củng cố và nâng cao hình ảnh thương hiệu trên thị trường Ví điện tử tại Việt Nam và mở rộng ra khu vực. Các công tác như: nâng cao hệ thống bảo mật; nâng cao mức độ an ninh dữ liệu thông tin khách hàng là cần thiết.

Đối với yếu tố khuyến mãi: Yếu tố được các bạn sinh viên đánh giá tích cực cho thấy độ ưu chuộng dịch vụ thanh toán qua ví điện tử, tuy yếu tố khuyến mãi là yếu tố mới được nhóm tác giả đề xuất vào mô hình sau khi xem xét và sau khi kiểm định yếu tố khuyến mãi cũng được các bạn sinh viên quan tâm. Ta biết thị trường ví điện tử ngày nay cũng như dịch vụ thanh toán không dùng tiền mặt khác thì rất cạnh tranh gay gắt, vì vậy cần những chiến lược quảng cáo, khuyến mãi thu hút người dùng đến với ví điện tử, các chương trình khuyến mãi được diễn ra trong khoảng thời gian nhất định, thông báo đến người dùng kịp thời, giúp giữ chân khách hàng và thu hút được những người dùng mới đến với ví điện tử.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Luyao, L., Al Mamun, A., Hayat, N., Yang, Q., Hoque, M. E., & Zainol, N. R. (2022). Predicting the intention to adopt wearable payment devices in China: The use of hybrid SEM-Neural network approach. *Plos one*, 17(8), e0273849.
2. Nag, A. K., & Gilitwala, B. (2019). E-Wallet-factors affecting its intention to use. *International Journal of Recent Technology and Engineering*, 8(4), 3411-3415.
3. Leong, L. Y., Hew, T. S., Ooi, K. B., & Wei, J. (2020). Predicting mobile wallet resistance: A two-staged structural equation modeling-artificial neural network approach. *International Journal of Information Management*, 51, 102047.
4. Karim, M. W., Haque, A., Ulfy, M. A., Hossain, M. A., & Anis, M. Z. (2020). Factors influencing the use of E-wallet as a payment method among Malaysian young adults. *Journal of International Business and Management*, 3(2), 1-12.
5. Vi, H. T., Nhân, P. T., & Phương, L. H. (2020). Factors Affecting the Behavioral Intention and Behavior of Using E-Wallets of Youth in Vietnam. *The Journal of Asian Finance, Economics and Business*, 295-302.
6. Son, N. V., Ngân, N. T. T., & Long, N. T. (2021). Những yếu tố ảnh hưởng đến ý định sử dụng ví điện tử Momo khi mua sắm trực tuyến của sinh viên đại học công nghiệp TPHCM. *Journal of Science and Technology-IUH*, 50(02).
7. Quyết định số 1813/QĐ-TTg về việc phê duyệt Đề án phát triển thanh toán không dùng tiền mặt (TTKDTM) tại Việt Nam giai đoạn 2021 - 2025 (Quyết định số 1813).
8. Lê, H. Q., Nguyễn, T. L. H., Trần, N. T., & Tăng, Y. V. (2021). Những nhân tố ảnh hưởng đến ý định sử dụng ví điện tử của người dùng Việt Nam.
9. Nguyễn, T. S. H., & Đặng, N. M. Q. (2022). Các nhân tố ảnh hưởng đến ý định sử dụng ví điện tử của sinh viên-Nghiên cứu thực nghiệm với ví điện tử MoMo.

KHOẢNG LỖI PHÁP LUẬT TRONG LĨNH VỰC NGÂN HÀNG TẠI VIỆT NAM TRƯỚC ÁP LỰC CÔNG NGHIỆP 4.0

Trương Hải Huyền Thanh¹, Trần Thụy Vũ^{1*}

1. Khoa Kinh tế, Trường Đại học Thủ Dầu Một. * Liên hệ email: vutt@tdmu.edu.vn

TÓM TẮT

Từ năm 2016, với sự xuất hiện của các sản phẩm của công nghiệp 4.0 như blockchain, tiền ảo, ... những sản phẩm rất phổ biến với lĩnh vực kinh doanh ngân hàng và từ đó đã phát sinh nhiều vấn đề pháp lý liên quan đến tiền ảo. Về mặt pháp lý, tiền điện tử có ý nghĩa đối với các giao dịch tài chính như đầu tư, và chúng ta có thể thanh toán bằng tiền điện tử ảo tại Việt Nam. Tuy nhiên, vẫn chưa có văn bản pháp luật nào đề cập đến những vấn đề thanh toán hoặc các giải pháp lý thuyết cho các vấn đề này. Thực tế, các vấn đề này không được giải quyết trong các điều luật hiện hành của Việt Nam. Từ những điểm hạn chế đó, nhóm tác giả đã đưa ra những phân tích và tổng hợp tài liệu về những lỗ hổng và đưa ra những giải pháp nhằm khắc phục tình trạng trên. Ngoài ra, nhóm tác giả nghiên cứu và tìm hiểu về những thay đổi trong pháp luật của các quốc gia khác trên thế giới để có thể áp dụng vào tình hình thực tế tại Việt Nam, cũng như tổng hợp lại những thay đổi trong hệ thống pháp luật của Việt Nam.

Từ khóa: Công nghiệp 4.0, Lĩnh vực ngân hàng, Pháp luật.

1. NHỮNG VẤN ĐỀ CƠ BẢN CỦA CÔNG NGHIỆP 4.0, NHÓM SẢN PHẨM VÀ TÁC ĐỘNG CỦA NÓ TỚI NGÀNH NGÂN HÀNG

Cuộc sống của người dân trên toàn thế giới đang bị ảnh hưởng bởi những làn sóng công nghệ 4.0, bao gồm Big Data, Trí tuệ nhân tạo (AI) và Blockchain. Điều này cũng đang xảy ra tại Việt Nam, nơi các vấn đề này có tác động tiêu cực hoặc tích cực đến mọi khía cạnh của đời sống xã hội. Điều này đòi hỏi phải kiểm tra lại toàn bộ hệ thống pháp lý để điều chỉnh và bảo vệ khách hàng tránh khỏi những rủi ro khi giao dịch. Sự xuất hiện của Blockchain đã tạo nên một cuộc cách mạng trong lĩnh vực tài chính ngân hàng và các lĩnh vực khác. Tác động của Blockchain đối với ngành ngân hàng sẽ là chủ đề chính của bài viết này. Nguyên tắc công nghệ của Blockchain và tác động của nó đối với ngân hàng là nguồn gốc của nội dung bài viết này. Một Blockchain là một cơ sở dữ liệu phân tán. Máy tính liên tục thực hiện kiểm tra độc lập bằng cách xác minh dữ liệu nhận được và sau đó khớp chữ ký của giao dịch đó. Vì vậy, ưu điểm của việc sử dụng Blockchain là: không thể phá hủy, không thể sao chép hay can thiệp, bảo vệ dữ liệu tuyệt đối và hợp đồng thông minh. Những sản phẩm kết tinh của chuỗi khối- như tiền điện tử, sản phẩm hỗ trợ kinh doanh ngân hàng, sản phẩm hỗ trợ quản lý nội bộ và tổ chức hệ thống là sản phẩm đang tồn tại và triển khai trong hoạt động ngân hàng. Mặc dù chưa xác định được kết quả và tác động của các sản phẩm kỹ thuật số đối với xã hội và nền kinh tế quốc gia.

2. TIỀN ĐIỆN TỬ- BẢN CHẤT PHÁP LÝ VÀ NHỮNG VẤN ĐỀ CỦA NÓ TRONG QUÁ TRÌNH HOẠT ĐỘNG KINH DOANH CỦA NGÂN HÀNG

Mật mã (crypto) là một loại ngôn ngữ được sử dụng từ lâu. Cho đến nay, do mật mã hiện đại đã trở nên vô cùng phức tạp và gắn liền với Internet nên các sản phẩm liên quan đến mật

mã không chỉ đơn thuần được sử dụng cho hoạt động truyền tải thông tin mà còn mang lại giá trị tài chính. Đó là tiền đề của tiền điện tử.

Tiền điện tử lần đầu tiên thể hiện quá trình sử dụng mật mã và trở thành một sản phẩm nhất định. Do đó, có một cơ chế khai thác tiền kỹ thuật số được công nhận để xác định các loại tiền. Bitcoin là một trong những loại tiền điện tử đó. Đây là loại tiền điện tử được tạo ra lần đầu tiên vào năm 2009 và theo quy ước, nó có số tiền tối đa là 21 triệu bitcoin. Vì cơ chế mới nên việc định giá bitcoin khi ra thị trường luôn được quan tâm và giá luôn tăng theo giá trị thị trường, trong khi không ai có thể xác định được giá trị ban đầu của đồng tiền điện tử này, và giá trị của bitcoin được quyết định bởi số người sẵn sàng trả tiền để sở hữu nó.

Các loại tiền điện tử tương tự khác như Ethereum (ETH), Ripple (XRP)... cũng đã được tạo ra. Đặc điểm tương tự của nhóm tiền điện tử này chính là quá trình sử dụng. Điều này lý giải vì sao lại có một “cơ chế đào tiền” để tạo ra các loại tiền tệ này.

Những câu hỏi liên quan đến tiền điện tử đang được xem xét ở nhiều quốc gia khác nhau, trong đó có Việt Nam. Tiền điện tử có phải là tài sản không và luật pháp hoặc khuôn khổ pháp lý của mỗi quốc gia liên quan đến vấn đề này có áp dụng rộng rãi trên thị trường.

Trước hết, có thể thừa nhận tiền điện tử là một sản phẩm, có giá trị xác định.

- Sự tồn tại của tiền điện tử như một sản phẩm không có tác động của con người và thiết bị. Với lịch sử của bất kỳ loại tiền kỹ thuật số nào, chúng chỉ xuất hiện khi có sự tác động của con người, thiết bị và một lượng năng lượng nhất định.

- Cần có tác động vật lý để tạo ra tiền điện tử do cơ chế khai thác và xác định sản phẩm cuối cùng liên quan đến thời gian “khai thác” đó.

- Có thể đánh giá tổn thất hoặc chi phí tối thiểu để tạo ra một đơn vị tiền điện tử bất kỳ. Điều này được thể hiện qua các chi phí liên quan đến máy khai thác, chi phí điện năng và cơ chế bảo trì để xác định xem tiền kỹ thuật số đó có tồn tại hay không.

Với những yếu tố trên, tiền kỹ thuật số phải là một sản phẩm vật chất, cuối cùng được tạo ra bởi con người.

Thứ hai, nếu tiền điện tử được coi là một sản phẩm vật chất thì tiền điện tử có trở thành hàng hóa vô hình và thực tế trên thị trường toàn cầu cho thấy, việc chuyển tiền kỹ thuật số trên toàn thế giới và ngay cả ở Việt Nam luôn có sự biến động đa chiều. Mặc dù vẫn còn những tranh cãi về việc tuân thủ pháp luật khi giao dịch với tiền điện tử ở mỗi quốc gia nhưng không thể phủ nhận rằng các sản phẩm này đã được trao đổi và mua bán.

Thứ ba, tiền điện tử được xác định là hàng hóa thì nó có được coi là tài sản; với việc một mặt hàng nào đó có phải là tài sản hay không còn tùy thuộc vào việc luật pháp của mỗi quốc gia có coi đó là tài sản hay không và đó là loại tài sản gì.

Tại Canada, tiền kỹ thuật số được đề cập trong “Dự luật C-31- Đạo luật Kế hoạch hành động kinh tế 2014, số 1”. Tại Nhật Bản, Điều 2, Khoản 5 Luật tiền ảo và Luật công cụ thanh toán số coi tiền kỹ thuật số là một loại tài sản tài chính có giá trị (Đạo luật tiền ảo; Đạo luật giao dịch tài chính của Nhật Bản, Điều 2, Mục 5). Ngoài ra, Nhật Bản cũng công nhận Bitcoin là loại tiền kỹ thuật số hợp pháp được sử dụng tại Nhật Bản. Tại Singapore, tiền kỹ thuật số đã được quan tâm và bàn luận từ lâu nhưng lại được nhắc đến như một loại hàng hóa đặc biệt khi có thu nhập phát sinh từ giao dịch thì bên nhận tiền kỹ thuật số có trách nhiệm nộp thuế đối với phần giá trị tăng thêm sau khi xác định được tiền kỹ thuật số đó.

Ở Việt Nam, tài sản được quy định dưới dạng liệt kê và không có quy định nào liên quan đến tiền điện tử. Điều 105 Bộ luật Dân sự 2015 quy định tài sản ở dạng liệt kê không bao gồm

tiền điện tử. Tiền theo quy định của Bộ luật Dân sự phải là tiền do Ngân hàng Nhà nước Việt Nam phát hành theo Điều 17 Luật Ngân hàng Nhà nước năm 2010 hoặc các loại tiền khác là ngoại tệ theo quy định tại Điều 4, Khoản 1 Pháp lệnh Ngoại hối (Ngoại hối). Pháp lệnh số 28/2005/PL-UBTVQH ngày 13 tháng 5 năm 2005). Tiền kỹ thuật số (tiền điện tử hay tiền ảo) cũng không được công nhận là tiền tệ có giá trị dựa trên cách xác định và quản lý tiền tệ có giá trị theo pháp luật hiện hành của Việt Nam. Mặc dù vấn đề này có thể được thảo luận thêm nhưng Luật Ngân hàng Nhà nước quy định “Đồng tiền có giá trị là sự xác nhận thanh toán nghĩa vụ giữa người phát hành tiền có giá trị và người nắm giữ tiền có giá trị trong một thời hạn nhất định, điều kiện trả lãi và các điều kiện khác”. (Khoản 8 Điều 6 Luật Ngân hàng Nhà nước số 46/2010/QH12 ngày 16/6/2010). Điều này đòi hỏi sự vật có yếu tố hữu hình và rõ ràng mà tiền kỹ thuật số không thể đạt được: bằng chứng, xác nhận nợ với chủ sở hữu, xác nhận rõ ràng rằng tổ chức phát hành là một tổ chức có cùng điều kiện ràng buộc.” Để làm rõ hơn, Nghị định số 11/ND-CP của Chính phủ Việt Nam về giao dịch bảo đảm bằng danh sách các loại tài sản ban hành ngày 22/02/2012 không liệt kê tiền kỹ thuật số là tài sản. “Giấy tờ có giá bao gồm cổ phiếu, trái phiếu, hối phiếu, kỳ phiếu, chứng chỉ kho bạc, chứng chỉ tiền gửi, séc, chứng chỉ quỹ và các giấy tờ có giá khác theo quy định của pháp luật, có giá trị thành tiền và được phép giao dịch.”

Vì rất khó để chính thức công nhận tiền kỹ thuật số là tài sản nên một cá nhân sở hữu một hoặc nhiều loại tiền kỹ thuật số không có điều khoản bảo vệ. Nói cách khác, việc sở hữu tiền kỹ thuật số sẽ tiềm ẩn của nhiều rủi ro sau này. Những rủi ro này chủ yếu là do pháp luật hiện hành không công nhận tiền kỹ thuật số là tài sản.

Để tạo ra sản phẩm cuối cùng là tiền kỹ thuật số cần phối hợp ba bước: chuỗi khối, giao thức (hệ thống phần mềm chuyên tiền) và tiền ảo. Như vậy, kẻ hở hoàn toàn có thể xuất hiện khi có sự cố hoặc tác động tới một trong ba thành phần cấu thành nên đồng tiền kỹ thuật số. Nếu trong quá trình giao dịch, điều này xảy ra thì hậu quả về pháp lý sẽ khó xử lý. Theo O'Reilly: Điều này xuất phát từ việc liệu giao thức của tiền kỹ thuật số có thể chạy trên một giao thức cụ thể hay trên một giao thức chung hay không. Ví dụ: Litecoin, một loại tiền điện tử, chạy trên giao thức Litecoin, nhưng Counterparty (XCP), một loại tiền điện tử khác, chạy trên giao thức Counterparty, dựa trên giao thức chuỗi khối bitcoin phổ biến. Tuy nhiên, sự cố kỹ thuật hoặc tác động của tiền ảo sẽ gây ra những ảnh hưởng đến các bên liên quan tại Việt Nam, và chính phủ phải có qui định về bảo mật và quản lý các loại tiền tệ mà nó tạo ra một cách an toàn.

Luật Công nghệ thông tin ban hành ngày 06/2006/QH11 quy định có thể xảy ra những vấn đề này khi quy định các hoạt động này là hành vi bị nghiêm cấm (Tham khảo Điều 12 Khoản 1 Luật Công nghệ thông tin). Hậu quả pháp lý của tiền kỹ thuật số là tính xác thực của nó có thể bị ảnh hưởng. Do pháp luật hiện hành của Việt Nam chưa công nhận tiền kỹ thuật số nên những ảnh hưởng này chưa được xem xét. Điều này cũng có nghĩa là nếu có bất kỳ đề xuất nào về việc công nhận hợp pháp các loại tiền kỹ thuật số thì các rủi ro liên quan đến quá trình giao dịch cũng cần phải được quản lý và kiểm soát.

3. LỖ HỔNG PHÁP LÝ TRONG VIỆC SỬ DỤNG SẢN PHẨM BLOCKCHAIN ĐỂ THỰC HIỆN HOẠT ĐỘNG KINH DOANH NGÂN HÀNG

Hoạt động ngân hàng bao gồm nhận tiền gửi, cấp tín dụng và cung cấp dịch vụ thanh toán không dùng tiền mặt qua tài khoản. Trên thực tế, những vấn đề mới nảy sinh từ các sản phẩm số mà hoạt động kinh doanh ngân hàng có thể gặp phải. Dưới đây là một số vấn đề.

Sự xuất hiện của hợp đồng thông minh và lợi ích của chúng. Có một số lời giải thích thú vị và đơn giản về hợp đồng thông minh như theo tác giả O'Reilly đưa ra giải thích như sau:”

hợp đồng truyền thống là một thỏa thuận chân thành giữa ít nhất hai bên để làm hoặc không làm điều gì đó để đổi lấy hàng hóa hoặc dịch vụ. Mỗi bên phải tin tưởng vào thỏa thuận rằng bên kia sẽ thực hiện nghĩa vụ của mình. Hợp đồng thông minh cũng là loại thỏa thuận giữa các bên nhưng không nhất thiết phải gắn liền với sự tin tưởng của các bên. Lý do là một hợp đồng thông minh vừa được xác minh vừa được thực thi bởi một bộ mã tự động mà không có bất kỳ lựa chọn nào khác. Trên thực tế, có ba yếu tố phân biệt hợp đồng thông minh với hợp đồng truyền thống: quyền tự chủ, tự kiểm soát và phân cấp. Tuy nhiên, liệu hợp đồng thông minh có thể thay thế được hợp đồng truyền thống mà các tổ chức tín dụng hiện đang sử dụng trong kinh doanh hay không? Liệu khó khăn trong việc tác động đến hợp đồng thông minh có giúp kiểm soát sự can thiệp của các chủ thể vào quá trình ký hợp đồng hoặc hợp đồng theo cách có lợi cho chủ thể tạo ra hợp đồng không? Ví dụ, các tổ chức tín dụng hiện nay chủ yếu sử dụng hợp đồng có điều khoản được xác lập và thẩm định trước.

Hợp đồng này có thể là hợp đồng mẫu hay không nhưng các tổ chức tín dụng không dễ dàng sửa đổi các điều khoản được thiết lập sẵn theo yêu cầu của khách hàng. Việc sửa đổi nội dung hợp đồng theo yêu cầu của khách hàng hay thậm chí là nhân viên ngân hàng cũng cần thực hiện theo quy trình tương tự như quy trình thẩm định tín dụng. Vì vậy, có thể xảy ra những sai sót không mong muốn trong điều khoản hợp đồng khi người có thẩm quyền thẩm định, phê duyệt khoản tín dụng. Người đọc có thể cho rằng, trong trường hợp này tổ chức tín dụng phải kiểm tra hợp đồng chặt chẽ nhưng không phải lúc nào tổ chức tín dụng cũng làm được điều đó. Ngoài ra, ở điều khoản cuối cùng của hợp đồng thường có câu “hợp đồng này được lập thành..., mỗi bên giữ... bản sao, có giá trị như nhau”.

Tuy nhiên, bản hợp đồng của hai bên liên quan có thể về các điều lệ giữa hai bên không hoàn toàn giống nhau. Vì vậy, đây có thể là những rủi ro hiện hữu, thường xảy ra đối với việc cấp tín dụng cho vay tiêu dùng.

Về vấn đề này, hợp đồng thông minh có thể giải quyết được những điểm yếu trên. Hợp đồng thông minh là những hợp đồng được xây dựng trên cơ sở mã hóa, được thực thi tự động. Bằng cách này, hợp đồng tín dụng giữa tổ chức tín dụng và khách hàng có thể được xây dựng trên cơ sở những điều kiện nhất định và không thể bị ảnh hưởng khi thay đổi từng điều khoản. Ngoài ra, những ảnh hưởng khác từ bên ngoài không thể ảnh hưởng đến hợp đồng thông minh, nhưng do mã được xây dựng theo tiêu chuẩn chung nên tiêu chuẩn tín dụng thường thấp. Hợp đồng thông minh sau khi ký không thể bị hủy hoặc thay đổi như thêm phụ lục như hợp đồng truyền thống.

Với những đặc điểm trên, tác giả cho rằng việc áp dụng hợp đồng thông minh cho hợp đồng tín dụng đối với cá nhân có mức hạn mức tín dụng vừa phải là hợp lý. Hợp đồng thông minh có thể được ký bất kỳ nơi đâu nếu tất cả các bên sử dụng chữ ký điện tử và không có điều khoản nào trong hợp đồng đề cập đến địa điểm ký kết hợp đồng. Việc xác định vị trí hoặc yếu tố địa lý của hợp đồng sẽ quyết định một số hành vi pháp lý hoặc hiệu lực của hợp đồng như xác định pháp luật áp dụng, quyết định của cơ quan có thẩm quyền giải quyết tranh chấp... Điều 399 Bộ luật Dân sự 2015 quy định “địa điểm ký kết là được các bên liên quan quyết định và thống nhất; nếu không đồng ý thì địa điểm là nơi cư trú chính của cá nhân hoặc trụ sở chính của tổ chức đề nghị chào bán.” Như vậy vị trí phải được xác định nhưng với hợp đồng thông minh thì yếu tố này chưa được ghi nhận bởi bất kỳ ràng buộc nào.

Các quy định về hệ thống mạng và quản lý nguồn nhân lực trong thời kỳ mới. Mặc dù hệ thống mạng lưới cũng như nhân sự thường được nhắc đến trong các cuộc họp kiểm soát nội bộ của các tổ chức tín dụng; tuy nhiên, sẽ trở thành vấn đề khi các tổ chức này sử dụng công nghệ kỹ thuật số mới để cung cấp dịch vụ. Nếu tổ chức tín dụng có thể đánh giá kết quả và kinh doanh với khách hàng thông qua internet trong khi được bảo mật và xác minh bằng hệ thống

giám sát sinh học thì chắc chắn sẽ giảm nhu cầu duy trì sự hiện diện vật lý của hệ thống mạng. Thật vậy, tất cả các giao dịch gửi tiền, giao dịch thanh toán không dùng tiền mặt, giao dịch tín dụng vốn phải được thực hiện tại một địa điểm ngân hàng thực tế thì giờ đây có thể được thực hiện thông qua hệ thống ngân hàng số. Với chữ ký số được đăng ký và chứng thực, tổ chức tín dụng có thể xác thực và cung cấp dịch vụ cho khách hàng một cách nhanh chóng hơn.

Pháp luật Việt Nam cũng đã từng bước xác lập cơ sở pháp lý cho vấn đề này. Như trường hợp về việc ban hành Nghị định 35/2007/ND-CP ngày 8/3/2007 quy định về quản lý, sử dụng chữ ký số và chứng thư số. Đồng thời, Thông tư số 28/2015/TT-NHNN ngày 18/12/2015 quy định khung pháp lý về quản lý, sử dụng chữ ký số, chứng thư số và dịch vụ chứng thực chữ ký số của Ngân hàng Nhà nước. Ngày 27 tháng 9 năm 2018, Chính phủ Việt Nam đã ban hành Nghị định 130/2018/ND-CP quy định chi tiết thi hành Luật giao dịch điện tử về chữ ký số và dịch vụ chứng thực chữ ký số. Điều này cho thấy chính phủ Việt Nam đang có những bước đi quan trọng trong việc quản lý môi trường kỹ thuật số. Do nội dung giao dịch sử dụng chữ ký số hiện nay đã được xác định và hướng dẫn rõ ràng (Điều 3 Nghị định 130/2018/ND-CP ngày 27/9/2018 quy định chi tiết cách thi hành Luật Giao dịch điện tử về chữ ký số và dịch vụ công chứng chữ ký số). Vì vậy, sẽ giảm bớt nhu cầu giao dịch trực tiếp, hay các hoạt động thông thường khác tại chi nhánh. Ngoài ra, việc kết hợp xử lý giao dịch ngân hàng giữa các tổ chức tín dụng và nhà cung cấp dịch vụ tài chính số (Fintech) làm tăng nhu cầu cơ cấu lại hệ thống mạng lưới của các tổ chức tín dụng hiện tại để đơn giản hóa mô hình kinh doanh và tập trung vào chất lượng dịch vụ khách hàng. Đơn giản hóa mô hình kinh doanh và tập trung vào chất lượng dịch vụ khách hàng là cần thiết vì sẽ giảm chi phí kinh doanh đồng thời tăng khả năng cạnh tranh.

Quy định về thanh toán không dùng tiền mặt. Thanh toán không dùng tiền mặt là một bộ phận kinh doanh vốn có trong hoạt động ngân hàng và là nền tảng vững chắc để tạo ra các sản phẩm tín dụng, tiền gửi mới giữa tổ chức tín dụng và khách hàng trong thời kỳ chuyển đổi số. Thanh toán số là khái niệm thường xuyên được nhắc đến trong các cuộc thảo luận về cách đổi mới hoạt động ngân hàng truyền thống. Vấn đề chính ở đây những lỗ hổng pháp lý, những lỗ hổng đó cần được giải quyết trong quy định hệ thống ngân hàng nói chung và ở Việt Nam nói riêng. Trước hết, với tác động của blockchain tới thanh toán không dùng tiền mặt là sự xuất hiện của tiền kỹ thuật số. Trong phần thứ hai của bài viết này, chúng tôi coi tiền kỹ thuật số là một tài sản đặc biệt. Ngoài ra, một tính năng khác của tiền kỹ thuật số là nó có thể được sử dụng làm phương thức thanh toán.

Các quy định về nhận dạng khách hàng, phòng chống rửa tiền, tài trợ khủng bố cũng như chống tham nhũng. Chúng ta đã đề cập đến vấn đề phòng, chống rửa tiền qua hệ thống ngân hàng ở nhiều công trình nghiên cứu khác nhau và có nhiều đề tài được đề xuất để hoàn thiện luật. Với giá trị của sản phẩm công nghệ số, bên cạnh các phương thức nhận diện khách hàng thông thường như Know Your Customer (KYC), sự tiện lợi trong việc nhận diện khách hàng bằng các nền tảng số như điện tử Know Your Customer (eKYC) đang trở thành công cụ hỗ trợ đắc lực cho các tổ chức tín dụng và khách hàng. Việc công nhận phương pháp nhận dạng eKYC đã được pháp luật thể hiện. Nghị định 101/2012/ND-CP ngày 22/11/2012 về thanh toán không dùng tiền mặt tạo điều kiện thuận lợi cho việc cung cấp các dịch vụ số như mPOS, Internet Banking, Mobile Banking, công nghệ thẻ chip, ví điện tử, v.v (Nguyễn Hưng, 2017). Tuy nhiên, để sử dụng được các tiện ích trên, khách hàng vẫn phải đến địa điểm ngân hàng thực tế để thiết lập mối quan hệ với đại diện ngân hàng. Theo thông tư 23/2014/TTNHNN ngày 19/8/2014, hướng dẫn mở và sử dụng tài khoản thanh toán tại các tổ chức cung ứng dịch vụ thanh toán, Thông tư 32/2016/TT-NHNN ngày 26/12/2016 sửa đổi một số điều của Thông tư 23 và Thông tư 19/2016/TT-NHNN quy định về thẻ ngân hàng. Việc gặp trực tiếp đại diện ngân hàng vừa đảm bảo tính xác thực nhưng cũng phát sinh rất nhiều hạn chế đối với các sản phẩm nền tảng

công nghệ số như ứng dụng điện thoại, hay thậm chí là mạng xã hội. Như vậy, nếu có quy hoạch, quy định về nhận diện khách hàng thông qua nền tảng số hoàn chỉnh sẽ mang lại nhiều lợi ích, tiện lợi hơn cho không chỉ khách hàng mà cả các tổ chức tín dụng.

Như đã phân tích ở trên, sử dụng sản phẩm công nghệ 4.0 có thể mang lại nhiều lợi ích, trong đó không thể phủ nhận sự tiện lợi là sự nhanh chóng, không yêu cầu sự có mặt trực tiếp của khách hàng. Tuy nhiên, nó dẫn đến một số rủi ro trong đó có rửa tiền, tham nhũng và tài trợ khủng bố.

Sự xuất hiện ngày càng nhiều của các đơn vị hay tổ chức không phải là tổ chức tín dụng trong hoạt động kinh doanh ngân hàng tạo áp lực buộc Chính phủ phải cập nhật pháp luật hiện hành về các tổ chức tín dụng. Như hoạt động cho vay ngang hàng trên thực tế có được coi là giao dịch dân sự, hay các hoạt động cung cấp dịch vụ thanh toán qua các đại lý ủy quyền như Viettel Pay. Các đối tượng không thuộc cả hai trường hợp như doanh nghiệp kinh doanh dịch vụ internet và các sản phẩm gia tăng như cung cấp giao thức (như Viettel, VNPT). Vấn đề là pháp luật hiện hành về Luật tổ chức tín dụng và nhu cầu thực tế của các tổ chức phi tín dụng tham gia dịch vụ thanh toán chưa tương thích với nhau. Điều 8, khoản 2 Luật các tổ chức tín dụng 2010 quy định: Nghiêm cấm các cá nhân, tổ chức không phải là tổ chức tín dụng thực hiện hoạt động ngân hàng. Điều này có nghĩa là các tổ chức cung cấp dịch vụ ngân hàng trên nền tảng số không được phép thực hiện các hoạt động này. Đây cũng là một trong những điểm cần được xem xét sửa đổi, bổ sung các quy định pháp luật cho phù hợp với tình hình mới.

Bên cạnh các đơn vị kinh doanh ngân hàng truyền thống, việc hình thành các sản phẩm dịch vụ dựa trên công nghệ số, cho vay ngang hàng (P2P Lending) đang bùng nổ và có nhiều ý kiến pháp lý khác nhau về vấn đề này. Cho vay ngang hàng là hoạt động được thiết kế và xây dựng trên nền tảng ứng dụng công nghệ số nhằm kết nối trực tiếp người vay với người cho vay (nhà đầu tư) mà không thông qua các trung gian tài chính như tổ chức tín dụng, chi nhánh ngân hàng nước ngoài. (Theo báo cáo của Phó Thống đốc Ngân hàng Nhà nước Nguyễn Kim Anh tại buổi làm việc với Phó Thủ tướng Vương Đình Huệ và các bộ, cơ quan liên quan về cho vay ngang hàng ngày 6/3/2015, có 40 tổ chức cho vay ngang hàng tại Việt Nam. Những ý kiến ủng hộ cho rằng đây là giao dịch dân sự góp phần thúc đẩy tài chính toàn diện, đặc biệt ở những khu vực mà hệ thống tài chính chưa phát triển và người dân, chủ doanh nghiệp vừa và nhỏ bị hạn chế trong việc tiếp cận các dịch vụ tài chính ngân hàng với chi phí thấp và chi phí thấp. thủ tục (Nhận xét của Ngân hàng Nhà nước ngày 24/12/2008 về lĩnh vực cho vay ngang hàng ở Việt Nam thời gian gần đây). Tuy nhiên, ý kiến phản đối cho vay ngang hàng là rủi ro tiềm ẩn về tính trung thực của quảng cáo về lợi nhuận, không cung cấp hoặc cung cấp không đầy đủ thông tin chính xác về những rủi ro mà người tham gia có thể gặp phải, đưa ra mức lãi suất cao bất hợp lý để thu hút người cho vay tham gia. Nếu xảy ra tranh chấp do không thu hồi được khoản vay ban đầu, người cho vay sẽ mất tiền, khó đòi trách nhiệm từ Công ty cho vay P2P. Ngoài ra, P2P Lending còn tiềm ẩn những rủi ro khác như: thông tin bí mật của người tham gia có thể bị đánh cắp do rò rỉ bảo mật; Hệ thống lưu trữ thông tin của Công ty P2P Lending có thể bị hacker tấn công hoặc đánh sập dẫn đến thông tin giao dịch của tất cả các bên bị mất hoặc bị xóa. Ngoài ra, một số nghi phạm ẩn danh có thể sử dụng nền tảng cho vay P2P để trốn thuế, rửa tiền, tài trợ khủng bố; hoặc thậm chí sử dụng nền tảng này làm hoạt động tiếp thị đa cấp để biến người cho vay, người đi vay trở thành nạn nhân của hành vi lừa đảo bằng cách chiếm dụng vốn trái phép. Các nghi phạm khác có thể sử dụng nền tảng cho vay P2P để cho vay với lãi suất rất cao (Nhận xét của Ngân hàng Nhà nước ngày 24/12/2008 về lĩnh vực cho vay ngang hàng ở Việt Nam mới đây).

Những hạn chế hay rủi ro phát sinh từ hoạt động cho vay ngang hàng không thể phủ nhận xu hướng tất yếu của hoạt động này khi không bị thay đổi. Khi đó, các trung gian tài chính truyền thống sẽ chịu áp lực từ sự cạnh tranh mới với các nhà cung cấp nền tảng số; tuy nhiên,

đây cũng là cơ hội để các tổ chức tín dụng sử dụng nền tảng này để tham gia cho vay ngang hàng (chỉ với tư cách là nhà cung cấp nền tảng) hoặc tham gia với tư cách là người cho vay. Những vấn đề này hiện chưa được pháp luật quy định và sẽ là khoảng trống pháp lý cần được lấp đầy trong tương lai. Chúng tôi tin rằng đề xuất này sẽ trở thành hiện thực trong thời gian ngắn khi lãnh đạo Ngân hàng Nhà nước đưa ra thông điệp Ngân hàng Nhà nước đang xây dựng phương án thí điểm cho loại hình doanh nghiệp này và dự kiến sẽ đưa hoạt động cho vay ngang hàng thành nhóm doanh nghiệp có điều kiện. Cơ quan quản lý không cấm sản phẩm theo xu hướng kinh doanh mới nhưng phải bảo đảm quản lý chặt chẽ.

4. NHỮNG ĐỀ XUẤT CỤ THỂ CHO HỆ THỐNG PHÁP LUẬT VIỆT NAM HIỆN HÀNH

4.1. Yêu cầu và bối cảnh đặt ra trong việc hoàn thiện luật điều tiết ngân hàng trước áp lực công nghiệp 4.0

4.1.1 Yêu cầu quốc tế

Thách thức số mà các tổ chức tín dụng và cơ quan có thẩm quyền đang phải đối mặt ngày càng gia tăng, đòi hỏi các cơ quan lập pháp phải nghiên cứu, đánh giá, đưa ra hướng dẫn, quy định về sản phẩm công nghệ số. Hiện nay, cuộc cách mạng công nghiệp 4.0 đã tác động đến mọi lĩnh vực của đời sống kinh tế - xã hội, trong đó có hoạt động kinh doanh ngân hàng. Cuộc cách mạng công nghiệp 4.0 bắt đầu từ năm 2011-2016 tại các quốc gia đi tiên phong đã mang lại lợi ích to lớn và lan rộng nhanh chóng trên toàn cầu. Diễn giả David Aikman - Đại diện Diễn đàn Kinh tế Thế giới (WEF) tại Trung Quốc nhận xét: “Công nghệ này đang chuyên đổi toàn bộ ngành công nghiệp, định hình lại mục tiêu tăng trưởng và khả năng cạnh tranh của các quốc gia. Hầu hết mọi khía cạnh trong cuộc sống của chúng ta sẽ bị ảnh hưởng: công việc, mô hình kinh doanh, cơ cấu ngành, tương tác xã hội, hệ thống quản lý Việt Nam và cuộc Cách mạng công nghiệp lần thứ 4. Việt Nam không nằm ngoài tác động đó và chủ đề được khai thác trực tiếp ở đây là tác động đến hoạt động ngân hàng và điều chỉnh pháp luật đối với ngành ngân hàng.

4.1.2 Yêu cầu thực hiện mục tiêu xây dựng Chính phủ điện tử và ứng dụng các sản phẩm của công nghiệp 4.0

Để có cái nhìn tổng quan về ngành ngân hàng và pháp luật ngân hàng trong bối cảnh sử dụng ngày càng nhiều sản phẩm được tạo ra bởi công nghệ blockchain, Thông đốc ngân hàng tại Việt Nam và chính phủ cam kết xây dựng Chính phủ điện tử với định hướng cụ thể để phổ biến với các tổ chức ngân hàng và khách hàng nhằm bảo vệ quyền lợi của các bên tham gia. Kinh doanh ngân hàng luôn là hoạt động kinh doanh có điều kiện không chỉ ở Việt Nam mà còn ở hầu hết các nước trên thế giới. Do đó, cần có sự giám sát chặt chẽ, thiết thực trong công tác quản lý, điều chỉnh để theo dõi mọi biến động của ngành ngân hàng. Điều này giải thích cho sự cần thiết phải xây dựng Chính phủ điện tử cùng với các sản phẩm công nghiệp. Các sản phẩm của 4.0 như công nghệ Blockchain đang được phổ biến tại Việt Nam đã và đang có những bước đi tích cực; hướng tới số hóa tri thức nhân loại và con người Việt Nam trên mọi lĩnh vực, đặc biệt là lĩnh vực ngân hàng

4.1.3 Chúng ta cần tận dụng tối đa các sản phẩm do cuộc cách mạng công nghiệp 4.0 tạo ra

Đặc biệt là trong lĩnh vực ngân hàng, về mô hình tổ chức cũng như hoạt động kinh doanh ngân hàng. Nghiên cứu xây dựng khu thử nghiệm cho doanh nghiệp công nghệ theo mô hình tiên tiến của thế giới và thực hiện nhận diện, công nhận, xây dựng hệ thống tiêu chuẩn, quy

chuẩn cho sản phẩm, công nghệ, mô hình kinh doanh mới là hướng đi cho nhiều thành phần khác nhau của nền kinh tế. Những nội dung này cần được pháp luật hóa và quy định cụ thể trong lĩnh vực nhận biết khách hàng, điều chỉnh quy định về điều kiện cho vay đối với khách hàng, điều kiện về tài sản đảm bảo trong quá trình cấp tín dụng cho vay, đặc biệt là khách hàng gắn với khởi nghiệp đổi mới.

4.1.4 Giải quyết nhược điểm do công nghiệp 4.0 tạo ra

Công nghiệp 4.0 tại Việt Nam đang diễn ra với tốc độ nhanh và tác động mạnh mẽ đến nền kinh tế. Xét về tiềm năng, cuộc cách mạng này mang lại cơ hội rất lớn cho các doanh nghiệp, ngành nghề, trong đó có ngành ngân hàng. Tuy nhiên, qua việc phân tích những lỗ hổng trong hệ thống pháp luật hoặc những vấn đề chưa xác định phát sinh từ những hạn chế của ngành ngân hàng, cần đưa ra những quy định, hướng dẫn để giảm thiểu tác động tiêu cực của ngành này bởi tác động tiêu cực của ngành ngân hàng sẽ luôn tiềm ẩn những hệ lụy cho xã hội nếu không có chính sách phù hợp hoặc hệ thống pháp luật đầy đủ.

4.2. Về sản phẩm tài chính phái sinh: tiền kỹ thuật số

Xuất phát từ sự tồn tại khách quan của tiền kỹ thuật số trên thế giới, khu vực Đông Nam Á cũng như ở Việt Nam, những rủi ro phát sinh từ sự xuất hiện và giao dịch thực tế của tiền kỹ thuật số. Chính phủ Việt Nam đã có những quyết định nhanh chóng và phù hợp về vấn đề này. Ngày 21/8/2017, Thủ tướng Chính phủ Việt Nam đã phê duyệt Đề án hoàn thiện khuôn khổ pháp lý quản lý, xử lý tài sản ảo, tiền điện tử, tiền ảo. Ngoài ra, nhiều kết quả nghiên cứu và đề xuất pháp lý đã được công bố. (Quyết định 2155/QĐ-TTg ngày 21/8/2017 của Thủ tướng Chính phủ phê duyệt kế hoạch hoàn thiện khuôn khổ pháp lý quản lý, xử lý tài sản ảo, tiền điện tử và tiền ảo). Với tư cách cá nhân, tác giả bài viết này xin đề xuất một số giải pháp cụ thể liên quan đến tiền kỹ thuật số dưới đây:

4.2.1 Các sản phẩm tài chính có nguồn gốc từ blockchain phải được đánh giá và coi như một tài sản đặc biệt. Cần ghi nhận bằng việc sửa đổi Bộ luật Dân sự 2015 (quy định về tài sản), hoặc sửa đổi luật chuyên ngành (Luật Công nghệ thông tin). Việc định giá pháp lý của tiền kỹ thuật số có ý nghĩa quan trọng cả về mặt lý thuyết và thực tiễn pháp lý. Ở phần 2 của bài viết này, tác giả đã xác định đây không phải là tiền tệ nhưng nó có đủ yếu tố để xác định là hàng hóa, tài sản. Tuy nhiên, thực tế là pháp luật hiện hành của Việt Nam chưa có quan điểm rõ ràng về việc xác định tiền kỹ thuật số có phải là hàng hóa hay không và các chuyên gia trong lĩnh vực này đều đồng ý rằng Việt Nam chưa thừa nhận tiền kỹ thuật số là tài sản. Các quy định và thừa nhận tiền kỹ thuật số là tài sản là bước đệm để có định hướng rõ ràng trong quản lý chung cũng như giám sát hoạt động của các tổ chức liên quan đến lĩnh vực ngân hàng, bao gồm chủ doanh nghiệp và người thụ hưởng mô hình kinh doanh này. Mặc dù tiền kỹ thuật số được coi là tài sản nhưng nó là tài sản hữu hình đặc biệt, như được giải thích dưới đây:

- Môi trường tồn tại của tiền kỹ thuật số là môi trường kỹ thuật số, bao gồm dịch thuật và lưu trữ. Vì vậy, cần xem xét điều kiện thực tế ở Việt Nam với trình độ văn hóa và khả năng sử dụng công cụ số khác nhau.

- Cần xem xét môi trường không gian mạng để giám sát các vấn đề liên quan đến loại tài sản này.

- Rất khó xác định giá trị tài sản. Nó không thể được xác định dựa trên chi phí để tạo ra nó mà dựa trên nhu cầu của các thành viên trong cộng đồng sử dụng, chuyển giao và trao đổi loại tiền đó.

- Vì chủ thể tạo ra tiền kỹ thuật số là ẩn danh nên khó xác định trách nhiệm của một tổ chức, cá nhân cụ thể nào đối với loại tài sản này.

Khi coi tiền kỹ thuật số là tài sản đặc biệt, việc sửa đổi hoặc bổ sung cần được xem xét như sau: Luật nào phù hợp để bổ sung việc công nhận tiền kỹ thuật số là tài sản đặc biệt? Tác giả cho rằng cơ quan lập pháp nên sửa đổi luật chuyên ngành - Luật Công nghệ thông tin số 67/2006-QH11 chứ không phải Bộ luật Dân sự 2015 về vấn đề tài sản. Chương 2 Bộ luật Dân sự hiện hành có quy định mở các quy định cụ thể theo luật chuyên ngành. Từ Điều 105 đến Điều 117 Bộ luật Dân sự 2015 quy định và xác định tài sản, loại tài sản nhưng luôn mở hoặc áp dụng phương pháp loại trừ mà không quy định rõ đặc điểm. Điều này thậm chí chỉ đề cập chứ không đưa ra hướng dẫn rõ ràng. Ví dụ, Điều 105 khoản 1 quy định tài sản là đồ vật, tiền, giấy tờ có giá và quyền tài sản nhưng không hướng dẫn cách xác định giấy tờ có giá. Ngoài ra, khi đề cập đến tài sản hữu hình, Điều 105 chỉ xác định đó là tài sản không phải là bất động sản. Vì vậy, nếu cần bổ sung quy định liên quan đến tài sản hữu hình thì có thể quy định trong luật chuyên ngành chứ không nhất thiết phải có trong Bộ luật dân sự. Điều 4, khoản 2 Bộ luật Dân sự 2015 khẳng định: Các luật khác có liên quan đến điều chỉnh quan hệ dân sự trong các lĩnh vực cụ thể không được trái với những nguyên tắc cơ bản của pháp luật dân sự quy định tại Điều 3 của Bộ luật này. Phân tích này dẫn đến câu hỏi tiếp theo: Luật Công nghệ thông tin hiện hành bổ sung ở đâu là phù hợp. Để đảm bảo tính thống nhất, cần bổ sung thêm định nghĩa về tiền kỹ thuật số tại Chương 2 Luật Công nghệ thông tin, Mục quy định về tiền kỹ thuật số và các yêu cầu liên quan đến quyền sở hữu cũng như các vấn đề pháp lý phát sinh khác.

Với những phân tích trên, chúng tôi tin rằng, nếu tiền kỹ thuật số được phát hành (ICO) thì đây phải là chứng khoán nợ có rủi ro cao.

4.2.2 Với giả định Việt Nam công nhận tiền kỹ thuật số là tài sản đặc biệt, cần quy định ngay yêu cầu về quyền sở hữu đối với loại tài sản này như điều kiện chuyển nhượng, giao dịch và cơ chế giám sát. Gắn với nội dung hoạt động ngân hàng, giao dịch thông thường được xác định là có người sở hữu tài sản đang sử dụng tài sản đó để đảm bảo thực hiện nghĩa vụ với tổ chức tín dụng. Tuy nhiên, với đặc điểm của tiền kỹ thuật số, tác giả đề xuất không cho phép sử dụng loại tài sản này để đảm bảo nghĩa vụ của khách hàng khi thiết lập quan hệ với tổ chức tín dụng, dù đó là tổ chức tín dụng lớn. Thực tế cho thấy, việc định giá, đánh giá đồng tiền kỹ thuật số như Bitcoin dù có lượng lưu thông cao và phổ biến trên thị trường quốc tế (trong đó có thị trường Việt Nam) đều không có cơ sở xác định. Nghĩa là mức độ rủi ro cao (kể cả trường hợp xử lý tài sản bảo đảm). Ngoài ra, nếu được phép sử dụng loại tài sản này để đảm bảo nghĩa vụ tín dụng của khách hàng sẽ có nguy cơ đối tiền kỹ thuật số lấy “tiền thật”. Ví dụ: khách hàng muốn vay vốn từ một tổ chức tín dụng và sử dụng Bitcoin làm tài sản thế chấp. Giả định rằng phương án này được thực hiện và tiền thật đã được trao cho người đi vay. Khi hết thời hạn và khách hàng không trả được nợ, tổ chức tín dụng sẽ bán Bitcoin để thu hồi nợ. Tuy nhiên, pháp luật hiện hành không có phần nào định nghĩa tình trạng này. Nếu không có quy định giám sát rủi ro tiềm ẩn, cộng với áp lực kinh doanh an toàn đối với các khoản vay cá nhân thì việc cho phép các tổ chức tín dụng chấp nhận tiền kỹ thuật số làm tài sản bảo đảm là không an toàn.

Ngoài vấn đề liên quan đến việc xác định là loại tài sản đặc biệt, khi thực hiện các biện pháp liên quan đến việc sử dụng tiền kỹ thuật số để bảo đảm nghĩa vụ cho quan hệ tín dụng, yếu tố xác định giá trị tài sản trong quan hệ giao dịch bảo đảm cũng cần được đặc biệt quan tâm. Giả sử việc chấp nhận tiền kỹ thuật số có thể được sử dụng trong các giao dịch bảo đảm theo lý thuyết tiếp cận chức năng thì vấn đề về giá trị tài sản thế chấp cũng tiềm ẩn yếu tố rủi ro lớn. Lý thuyết tiếp cận chức năng được khởi xướng ở Hoa Kỳ, với nội dung cơ bản: mọi giao dịch được xác lập trên cơ sở thỏa thuận, không phân biệt hình thức, tên giao dịch, miễn là quyền hoặc lợi ích bảo đảm của bên nhận bảo đảm đối với tài sản. của bên nhận bảo đảm trên cơ sở thỏa thuận giữa hai bên nhằm thực hiện chức năng bảo đảm thực hiện nghĩa vụ gọi là giao dịch bảo đảm. Lý thuyết này dẫn đến sự đảm bảo của người nhận khi một thỏa thuận đã được thiết

lập, bất kể hình thức. Tuy nhiên, khi giá trị tài sản đảm bảo giảm xuống dưới mức cho phép thì quyền lợi của bên nhận bảo đảm không thể hoàn thành. Điều này tạo ra nhu cầu thay đổi tài sản đảm bảo cho nghĩa vụ được bảo đảm gặp nhiều trở ngại. Sự biến động giá của Bitcoin coin trong vài năm qua đã chứng minh điều đó.

Điểm bổ sung cần lưu ý đối với tiền điện tử: tại Việt Nam, hiện nay Điều 8, Nghị định 21/2021/ND-CP ngày 19/3/2021 quy định chi tiết Bộ luật Dân sự về bảo đảm thực hiện nghĩa vụ chưa có quy định về nhận dạng tài sản là tài sản tiền kỹ thuật số, có nghĩa là nó không thể được sử dụng cho các giao dịch bảo đảm.

4.3. Đề xuất hoàn thiện pháp luật đối với hoạt động kinh doanh ngân hàng

4.3.1 Xem xét mở rộng đối tượng đủ điều kiện tham gia hoạt động ngân hàng sang cho phép tổ chức phi tín dụng thực hiện hoạt động fintech (ví dụ: cho phép các tổ chức phi tín dụng cung cấp sản phẩm thanh toán như Vietpay). Lấy Viettel làm ví dụ, có thể hiểu rằng Viettel pay được vận hành dưới hình thức đại lý được ngân hàng ủy quyền. Tuy nhiên, Thông tư 39/2014/TT-NHNN chưa quy định rõ yêu cầu đối với tổ chức cung ứng dịch vụ thanh toán theo ủy quyền. Vì vậy, cần đưa ra các quy định, hướng dẫn để các tổ chức thực hiện các hoạt động trên vì nó sẽ tạo điều kiện, giảm chi phí cho không chỉ ngân hàng trong việc thiết lập mối quan hệ với khách hàng mới mà còn với chính khách hàng. Đề nghị chấp thuận hoạt động của cơ quan có thẩm quyền chỉ được áp dụng đối với cơ quan có thẩm quyền là tổ chức, không phải là cá nhân. Ngoài ra, tổ chức phi tín dụng được ủy quyền làm đại lý mặc định phải có kết nối thông tin với tổ chức tín dụng.

Ngoài đề xuất trên, cũng cần xem xét việc chính thức công nhận các đơn vị cung cấp dịch vụ tài chính trên nền tảng số (Fintech). Việc điều chỉnh các dịch vụ cho vay ngang hàng và thanh toán trực tuyến dựa trên công nghệ Fintech cũng là điều cần cân nhắc. Để loại bỏ tác động tiêu cực của việc cho vay ngang hàng hoặc rủi ro thanh toán và tạo sự cạnh tranh công bằng giữa các đơn vị cung cấp cùng loại dịch vụ, cần phải điều chỉnh mô hình luật hiện hành, điều kiện hoạt động, nội dung hoạt động và các hạn chế.

4.3.2 Sự công nhận về mặt pháp lý đối với các hình thức hợp đồng, bao gồm cả hợp đồng thông minh. Nếu Bộ luật Dân sự chỉ quy định chung chung “hợp đồng là sự thỏa thuận giữa các bên nhằm xác lập, thay đổi, chấm dứt quyền, nghĩa vụ dân sự” thì các văn bản pháp luật chuyên ngành trong lĩnh vực ngân hàng có thể giải thích chi tiết hơn hợp đồng là gì (Điều 385 Bộ luật Dân sự 2015). Hiện nay, Ngân hàng Nhà nước thường xuyên đánh giá lại tính phù hợp của các văn bản quy phạm pháp luật và có trách nhiệm ban hành các Thông tư, hướng dẫn cách lập hợp đồng giữa tổ chức tín dụng và khách hàng.

Bên cạnh quy định của các văn bản pháp luật chuyên ngành cũng cần quy định cụ thể các quy định về giải quyết tranh chấp hợp đồng thông minh. Như chúng tôi đã đề cập, không chỉ linh hoạt về địa điểm và khung thời gian để ký hợp đồng thông minh mà còn đảm bảo độ chính xác và đáng tin cậy cao. Tuy nhiên, khi có tranh chấp phát sinh, việc xác định cơ quan giải quyết lại thường căn cứ vào địa điểm ký kết hợp đồng. Vì vậy, cần có hướng dẫn rõ ràng về quy định tại Điều 40 Bộ luật Tố tụng Dân sự 2015 để đảm bảo cơ sở pháp lý về lợi ích mà hợp đồng thông minh mang lại.

4.3.3. Được pháp luật công nhận về yêu cầu tổ chức mạng lưới đối với các loại hình tổ chức tín dụng, bao gồm điều kiện về hạ tầng kỹ thuật và nền tảng công nghệ, năng lực đảm nhận vị trí của con người trong điều kiện bình thường và điều kiện ứng dụng số được đánh giá là điều kiện về vốn, tỷ lệ nợ khó đòi. Điều kiện này cũng phù hợp với mục tiêu của Việt Nam hướng tới nền kinh tế số trong thời gian tới. Đề xuất này sẽ tạo áp lực lên các tổ chức tín dụng hiện tại và các tổ chức trong tương lai trong việc kiểm soát chi phí hoạt động. Vì vậy, cần có

kế hoạch, chiến lược xây dựng các mốc thời gian với mục tiêu, yêu cầu cụ thể ở từng bước cũng như ban hành các quy định về quản lý rủi ro theo tiêu chuẩn Basel.

Không chỉ đưa ra các quy định liên quan đến hoạt động mạng lưới của tổ chức tín dụng mà còn cần xác định các yêu cầu cấp tín dụng đảm bảo tính linh hoạt, đơn giản và chính xác tuyệt đối. Điều này dựa trên giả định rằng thông tin liên quan đến điều kiện cấp tín dụng như trạng thái tín dụng của khách hàng, trạng thái tài sản bảo đảm, tính chính xác của hồ sơ được sử dụng làm tài sản bảo đảm, v.v. được chia sẻ giữa các tổ chức hoặc đơn vị trên cơ sở trả phí. Nếu các đề xuất này được thông qua theo hướng công nhận sản phẩm blockchain là tài sản đặc biệt sẽ gây ra sự cần thiết phải sửa đổi một số quy định hiện hành và các văn bản của chính phủ. Ví dụ, các văn bản của Chính phủ về giao dịch bảo đảm, hướng dẫn của Ngân hàng Nhà nước về tổ chức mạng lưới hoặc Luật Công chứng sẽ cần được sửa đổi.

4.3.4 Nhận thấy sự đa dạng hóa của các phương pháp nhận dạng khách hàng (KYC), bao gồm các phương pháp truyền thống, công nghệ sinh trắc học và kỹ thuật số. Điều này khá cấp bách vì Chính phủ Việt Nam đang quyết tâm triển khai “ngân hàng số” bằng cách cung cấp giao dịch số trong khi khách hàng vẫn phải cung cấp cho tổ chức tín dụng các loại giấy tờ tùy thân vật lý như “CMND, Thẻ căn cước công dân... dành cho cá nhân, hoặc Giấy tờ thành lập, hoặc Giấy chứng nhận đăng ký kinh doanh, v.v. đối với tổ chức”. (Thông tư 49/2018/TT-NHNN ngày 31/12/2018 về tiền gửi có kỳ hạn).

Hiện nay, Ngân hàng TMCP Tiên Phong đã có ứng dụng số và được Ngân hàng Nhà nước cho phép sử dụng công nghệ nhận dạng vân tay, khuôn mặt (Phạm Thị Giang Thu, 2018) nhưng vẫn đang thử nghiệm và chỉ dành cho ngân hàng thương mại này. Việc nhận dạng sinh trắc học (nhận dạng khuôn mặt) cũng đã được nhiều nước trên thế giới áp dụng trước Việt Nam nhưng chưa có thông tin hay xác nhận nào về việc áp dụng ứng dụng này trong lĩnh vực ngân hàng. Ví dụ: ứng dụng này được sử dụng để kiểm soát an ninh tại công hải quan của Singapore hoặc nhận dạng nghi phạm khủng bố được cơ quan an ninh Nga sử dụng. Ngoài những lợi ích của việc sử dụng EKYC, cũng cần xem xét những hạn chế của việc sử dụng các công cụ gián tiếp thông qua EKYC đồng thời với các sản phẩm số khác, như sử dụng giao diện điện tử, ví điện tử. Phương án quy định ví điện tử cần phải có 2 lớp bảo mật (một lớp để truy cập vào ví, một lớp khi thực hiện thanh toán và chuyển tiền như thanh toán bằng Mobil Banking cũng là một phương án nên cân nhắc). Nhận dạng khách hàng theo Điều 14a Thông tư 16/2020/TT-NHNN ngày 04/12/2020 sửa đổi Thông tư số 23/2014/TT-NHNN ngày 19/8/2014 của Thống đốc Ngân hàng Nhà nước Việt Nam hướng dẫn Về việc mở và sử dụng tài khoản séc tại các tổ chức cung cấp dịch vụ thanh toán đã có hướng dẫn cụ thể về việc mở tài khoản séc cá nhân trực tuyến, tuy nhiên, vẫn còn nhiều nội dung cần xem xét, điều chỉnh thêm liên quan đến chứng khoán và bảo mật dữ liệu người dùng.

Ngoài ra, một phương pháp quan trọng khác có độ chính xác cao là Công nghệ số cái phân tán. Công nghệ số cái phân tán là công nghệ giúp xây dựng hệ thống dữ liệu phân tán cho tất cả các ngân hàng và chia sẻ thông tin nhận dạng khách hàng một cách hiệu quả và an toàn. Hệ thống cho phép quy trình nhận dạng một lần, sau đó tạo các tệp khách hàng duy nhất trên hệ thống mà tất cả các ngân hàng đều có quyền truy cập. Toàn bộ tài liệu khách hàng cung cấp và lịch sử hành vi tuân thủ của khách hàng cũng được lưu trữ trên hệ thống. Tuy nhiên, để có được và áp dụng ứng dụng này, cần phải có chiến lược và mốc thời gian cho việc thử nghiệm và triển khai chung. Đó không chỉ là khả năng áp dụng mà còn phải xem xét đến hệ thống pháp luật liên quan, đặc biệt là nguyên tắc chia sẻ dữ liệu cũng như việc bảo vệ thông tin bí mật của khách hàng.

5. KẾT LUẬN

Với xu hướng xuất hiện các sản phẩm của công nghiệp 4.0, hệ thống pháp luật Việt Nam cần có những ghi nhận và điều chỉnh phù hợp theo nhu cầu của khách hàng và xu hướng chung trên thế giới. Mục tiêu của việc ghi nhận và điều chỉnh này là nhằm tận dụng lợi ích của các công nghệ mới, đồng thời giảm thiểu mặt tiêu cực và rủi ro của các sản phẩm này.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Ban Kinh tế Trung ương, Định hướng xây dựng chính sách phát triển công nghiệp quốc gia đến năm 2030, tầm nhìn đến năm 2045, Sách tham khảo, Nxb Kinh tế Quốc dân, 2018.
2. Chính phủ nước Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam & Ban Kinh tế Trung ương, Kỳ yếu Hội nghị "Diễn đàn quốc tế cấp cao và Triển lãm về Công nghiệp 4.0, Hà Nội, 13.7.12-12, Phiên họp Diễn đàn cấp cao, Báo cáo chính số 2" Việt Nam và cuộc Cách mạng công nghiệp lần thứ 4.
1. O'Reilly (2016) "Blockchain: *Blueprint for a new economy*", Melanise Swan, ISBN 9781491920497
2. Grant Gilmore (1965), Security Interests in Personal Property, Vol. I, §8.1, Little, Brown & Co
3. Nghị quyết số 23-NQ-TW ngày 22.3.2018 của Bộ Chính trị về định hướng phát triển công nghiệp quốc gia chính sách phát triển đến năm 2030, tầm nhìn đến năm 2045.
4. N. M. Oanh (2018), "Khía cạnh pháp lý của tiền ảo: thực tiễn các nước và một số nước" kinh nghiệm cho Việt Nam"
5. Phạm Thị Giang Thu (2016) "*Hoàn thiện Luật Phòng chống rửa tiền thông qua Ngân hàng Thương mại Việt Nam Hệ thống ở Việt Nam - Một số bài học từ Luật phòng, chống rửa tiền của một số nước ASEAN*", Tạp chí IAFOR Chính trị, Kinh tế & Luật, ISSN: 2188-9694, p137-p150
6. Phạm Thị Giang Thu (2018) "*Hoàn thiện pháp luật điều chỉnh hệ thống kiểm soát nội bộ ngân hàng thương mại Việt Nam*", Kỳ yếu của Basina, 9.2018, ISSN: 2471-6847, p236-253.

PHÂN TÍCH CÁC YẾU TỐ ẢNH HƯỞNG MỨC ĐỘ THAM GIA THỊ TRƯỜNG CHỨNG KHOÁN CỦA NGƯỜI DÂN THÀNH PHỐ THỦ DẦU MỘT

Võ Trung Hưng ¹

1. Khoa Kinh Tế, Trường Đại học Thủ Dầu Một

TÓM TẮT

Nghiên cứu này khám phá các yếu tố ảnh hưởng đến mức độ tham gia của người dân Thành phố Thủ Dầu Một vào thị trường chứng khoán. Mặc dù thị trường chứng khoán Việt Nam đã phát triển mạnh mẽ, tỷ lệ tham gia tại Thủ Dầu Một vẫn còn tương đối thấp. Nghiên cứu đã xác định các yếu tố chính như trình độ hiểu biết tài chính, ảnh hưởng xã hội và các yếu tố tâm lý ảnh hưởng đến mức độ tham gia đầu tư. Dữ liệu được thu thập thông qua một cuộc khảo sát dành cho 150 người dân được chọn ngẫu nhiên từ 14 phường của thành phố. Kết quả cho thấy có một khoảng cách lớn trong việc tham gia thị trường, với một bộ phận đáng kể của dân số cho thấy sự tham gia hạn chế. Nghiên cứu đề xuất việc nâng cao giáo dục tài chính, cải thiện quyền truy cập vào thông tin thị trường và hỗ trợ quy định có thể làm tăng tỷ lệ tham gia thị trường.

Từ khóa: Hiểu biết tài chính, Hành vi đầu tư, Quy định thị trường, Tham gia thị trường chứng khoán Thành Phố Thủ Dầu Một.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Thị trường chứng khoán Việt Nam đã chứng kiến sự tăng trưởng vượt bậc trong những năm qua, đặc biệt là từ khi đại dịch COVID-19 bùng phát. Đến cuối năm 2021, tổng giá trị vốn hóa thị trường đã đạt mức 919 triệu tỷ đồng, tương đương với 147.97% GDP, tăng 37.6% so với năm trước. Đáng chú ý, thị trường cổ phiếu niêm yết đã đạt gần 77 triệu tỷ đồng, chiếm 123.77% GDP và tăng 45.27% so với năm 2020; trong khi đó, thị trường trái phiếu gồm cả chính phủ và doanh nghiệp niêm yết đạt 15 triệu tỷ đồng, tương đương 24.19% GDP, tăng 8.45%. Chỉ số Vn-Index cũng đã đạt mức cao kỷ lục với 1.500 điểm vào ngày 25/11, phản ánh sự tăng gần 36% so với cuối năm 2020 (Ủy ban Chứng khoán Nhà nước, 2021).

Thành phố Thủ Dầu Một, một trong những trung tâm đang phát triển nhanh chóng của tỉnh Bình Dương, không ngoại lệ trong làn sóng phát triển mạnh mẽ của hệ thống tài chính và cơ sở hạ tầng. Dù người dân tại đây ngày càng tiếp cận được nhiều thông tin và sản phẩm tài chính, đặc biệt là trong lĩnh vực chứng khoán, sự tham gia vào thị trường này vẫn chưa thể hiện được hết tiềm năng.

Thị trường chứng khoán là một phần không thể thiếu của hệ thống tài chính, nơi diễn ra các hoạt động mua bán cổ phiếu và trái phiếu. Đặc điểm của thị trường này bao gồm hai phân khúc chính: thị trường sơ cấp, nơi các chứng khoán được phát hành lần đầu tiên, và thị trường thứ cấp, nơi các nhà đầu tư có thể mua bán chứng khoán với nhau (Fabozzi, Modigliani, & Jones, 2010). Thị trường chứng khoán không chỉ cung cấp cơ hội đầu tư mà còn phản ánh trạng thái kinh tế thông qua giá trị của các tài sản tài chính.

Bên cạnh đó, tại Việt Nam, các hình thức đầu tư truyền thống như "hụi" vẫn được ưa chuộng, đặc biệt là ở khu vực nông thôn hoặc các thành phố nhỏ. Đây là hình thức đầu tư dựa trên mối quan hệ tin tưởng, không qua các kênh tài chính chính thức, phản ánh sự đa dạng trong cách tiếp cận tài chính của người dân (Scott, 2004).

Rủi ro là một yếu tố không thể tránh khỏi trong đầu tư, đặc biệt là trên thị trường chứng khoán. Rủi ro đầu tư bao gồm sự không chắc chắn về lợi nhuận và khả năng mất vốn. Biến động lãi suất có thể ảnh hưởng đến giá trị của các loại chứng khoán, nhất là trái phiếu (Cox, Ingersoll, & Ross, 1985).

Lý thuyết Tài chính Hành vi cho rằng quyết định đầu tư không chỉ dựa trên phân tích kinh tế mà còn chịu ảnh hưởng bởi các yếu tố tâm lý như lòng tham, nỗi sợ, và các yếu tố văn hóa (Barberis & Thaler, 2003). Điều này có thể dẫn đến các quyết định đầu tư không hiệu quả.

Lý thuyết Thông tin bất cân xứng của Akerlof (1970) chỉ ra rằng sự chênh lệch thông tin giữa các bên trong giao dịch có thể dẫn đến quyết định sai lầm do thiếu thông tin đầy đủ. Điều này nhấn mạnh tầm quan trọng của việc cung cấp thông tin minh bạch cho các nhà đầu tư.

Lý thuyết Ảnh hưởng xã hội giải thích cách mà các nhà đầu tư có thể bị ảnh hưởng bởi hành vi của người khác, dẫn đến hiện tượng "đám đông thông minh", nơi mọi người theo đuổi cùng một hướng đầu tư mà không cần phân tích kỹ lưỡng (Bikhchandani, Hirshleifer, & Welch, 1992).

Lý thuyết Thanh khoản thị trường nhấn mạnh tầm quan trọng của khả năng mua bán cổ phiếu một cách dễ dàng, qua đó giảm thiểu chi phí giao dịch và tạo điều kiện cho nhà đầu tư đưa ra quyết định chính xác hơn (Kyle, 1985).

Các lý thuyết này giúp phân tích và hiểu sâu về các yếu tố có thể ảnh hưởng đến quyết định đầu tư của người dân Thành phố Thủ Dầu Một. Qua đó, nghiên cứu này không chỉ phân tích các yếu tố kinh tế tài chính mà còn xét đến các yếu tố tâm lý và xã hội, cung cấp cái nhìn toàn diện về những yếu tố ảnh hưởng đến mức độ tham gia của người dân Thành phố Thủ Dầu Một vào thị trường chứng khoán, từ đó đề xuất các chính sách thúc đẩy sự tham gia hiệu quả hơn.

Nhiều nghiên cứu đã được thực hiện ở cấp quốc tế để tìm hiểu các yếu tố ảnh hưởng đến hành vi đầu tư của nhà đầu tư cá nhân. Smith và cộng sự (2018) đã phân tích ảnh hưởng của các tin tức kinh tế lên hành vi đầu tư chứng khoán ở châu Âu và chỉ ra rằng những tin tức tiêu cực về kinh tế có thể gây ra phản ứng thái quá trong ngắn hạn từ phía nhà đầu tư. Công trình này cho thấy mối liên hệ mật thiết giữa thông tin kinh tế và các quyết định đầu tư cá nhân, nhấn mạnh vai trò của thông tin trong việc hình thành quyết định đầu tư. Trong một nghiên cứu của Lee và Lee (2017), các tác giả khám phá ảnh hưởng của các nhân tố tâm lý đến quyết định đầu tư và chỉ ra rằng quá tự tin và sợ hãi có thể dẫn đến các quyết định sai lệch.

Trong bối cảnh thị trường chứng khoán Việt Nam ngày càng phát triển, nhu cầu hiểu biết về hành vi và quyết định đầu tư của nhà đầu tư cá nhân là hết sức cấp thiết. Nghiên cứu của Nguyễn Thị Mai Hương và cộng sự (2022) tập trung vào việc xác định các yếu tố ảnh hưởng đến quyết định đầu tư của nhà đầu tư cá nhân mới tại thị trường chứng khoán Việt Nam. Sử dụng dữ liệu khảo sát từ 183 nhà đầu tư tại Hà Nội và TP. Hồ Chí Minh trong năm 2021 và phân tích bằng mô hình hồi quy đa biến, nghiên cứu này đã chỉ ra rằng ý kiến của nhân viên tư vấn, thông tin thị trường, sự tự tin cá nhân và kết quả phân tích kỹ thuật là những nhân tố chính ảnh hưởng đến quyết định đầu tư của họ.

Nghiên cứu của Lê Trung Hiếu (2023) tập trung vào việc xác định các yếu tố ảnh hưởng đến quyết định đầu tư chứng khoán của nhà đầu tư cá nhân tại Trà Vinh và đề xuất các giải pháp để thu hút đầu tư. Các phương pháp nghiên cứu định lượng như Cronbach's Alpha, EFA

và hồi quy Binary Logistic đã được sử dụng để xử lý dữ liệu từ 214 nhà đầu tư. Tác giả tìm thấy các kiến thức cơ bản về chứng khoán, hiểu các chỉ số tài chính và tiềm năng của các công ty trong các ngành khác nhau ảnh hưởng tích cực đến quyết định đầu tư của nhà đầu tư cá nhân.

Phạm Ngọc Toàn và Nguyễn Thành Long (2019) nghiên cứu các yếu tố ảnh hưởng đến quyết định đầu tư của các nhà đầu tư cá nhân trên thị trường chứng khoán TP. Hồ Chí Minh bằng cách sử dụng phương pháp định tính và định lượng, các tác giả đã khảo sát 192 nhà đầu tư. Nghiên cứu tìm ra năm yếu tố chính ảnh hưởng đến quyết định đầu tư bao gồm chất lượng thông tin, hình ảnh công ty, ý kiến tư vấn, tâm lý đám đông và sự tự tin thái quá.

Nghiên cứu của Võ Thị Hiếu và cộng sự (2012) nhằm khám phá các nhân tố hành vi ảnh hưởng đến quyết định đầu tư và hiệu quả đầu tư của nhà đầu tư cá nhân tại TP. Hồ Chí Minh. Phân tích hồi quy bội đã chỉ ra rằng các yếu tố như neo quyết định và sự quá tự tin ảnh hưởng tiêu cực đến hiệu quả đầu tư.

Nghiên cứu của tôi tập trung vào Thành phố Thủ Dầu Một – một thị trường chứng khoán chưa được nghiên cứu. Điểm khác biệt khác là tôi khảo sát các yếu tố ảnh hưởng đến mức độ tham gia chứ không chỉ quyết định đầu tư của nhà đầu tư. Điều này mở ra một góc nhìn mới về sự tham gia của các nhà đầu tư cá nhân tại một thị trường ít phát triển hơn, từ đó đề xuất các chính sách và giải pháp thích hợp hơn cho địa phương này. Những điểm khác biệt này không chỉ làm rõ cấp thiết của nghiên cứu mà còn đề xuất các biện pháp cải thiện hiệu quả tham gia thị trường chứng khoán cho người dân tại Thủ Dầu Một, góp phần phát triển kinh tế địa phương và nâng cao kiến thức tài chính cho cộng đồng.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Nghiên cứu này đã áp dụng một phương pháp khảo sát khoa học để thu thập dữ liệu, nhằm đảm bảo tính đại diện và hiệu quả. Mẫu nghiên cứu gồm 150 người dân được chọn ngẫu nhiên từ 14 phường của Thành phố Thủ Dầu Một.

Để tiếp cận những người không thể gặp trực tiếp, tôi đã phát triển một bảng hỏi khảo sát thông qua Google Forms. Liên kết đến bảng hỏi được gửi qua email và các nền tảng mạng xã hội, kèm theo thông báo rõ ràng về mục đích nghiên cứu và cam kết bảo mật thông tin cá nhân. Quá trình khảo sát dự kiến diễn ra từ ngày 13/10/2023 đến ngày 13/11/2023.

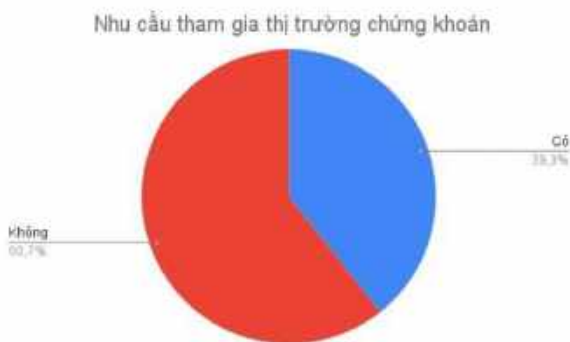
Phiếu khảo sát được thiết kế với 28 câu hỏi, chia thành: 6 câu hỏi về thông tin cá nhân (tuổi, giới tính, trình độ học vấn), 9 câu hỏi đánh giá mức độ hiểu biết về thị trường chứng khoán, 7 câu hỏi liên quan đến mức độ tham gia vào thị trường chứng khoán, 6 câu hỏi về ý kiến cá nhân đối với các chính sách và giải pháp hỗ trợ đầu tư chứng khoán.

Dữ liệu thu thập được phân tích sử dụng thống kê mô tả để cung cấp cái nhìn rõ ràng về các đặc điểm và xu hướng của mẫu nghiên cứu. Tôi tính toán tần suất và tỷ lệ phần trăm cho mỗi câu trả lời, và vẽ các biểu đồ hình tròn, cột, và bảng để trực quan hóa dữ liệu. Các biểu đồ này giúp thể hiện tỷ lệ phần trăm của các câu trả lời, so sánh số lượng hoặc tỷ lệ phần trăm giữa các nhóm khác nhau, và thể hiện mối quan hệ giữa các biến khác nhau. Qua đó, tôi sẽ phân tích và rút ra nhận định về các yếu tố ảnh hưởng đến ý định và mức độ tham gia của người dân vào thị trường chứng khoán.

Thông tin cá nhân của người khảo sát như tỷ lệ người tham gia theo tuổi tác, giới tính, trình độ học vấn, và thu nhập được thu thập trên quy tắc cân bằng và hợp lý trong mẫu khảo sát để làm tăng tính đại diện của nghiên cứu. Đối sự phân bố đều về độ tuổi, từ thanh niên đến người cao tuổi, cho thấy mức độ quan tâm đến thị trường chứng khoán không bị hạn chế ở một

nhóm tuổi cụ thể mà lan tỏa qua nhiều thế hệ. Nhóm tuổi 18-30 chiếm tỷ lệ lớn nhất trong mẫu khảo sát, với 67.33%, trong khi các nhóm tuổi khác như 30-40 và trên 50 tuổi có tỷ lệ thấp hơn. Mẫu khảo sát cũng có sự cân bằng giới tính, với số lượng phụ nữ hơi nhiều hơn nam nhưng không đáng kể. Đồng thời, mẫu cũng bao gồm người dân từ nhiều phường khác nhau, với tỷ lệ cao nhất thuộc về Phú Hòa, thể hiện một đa dạng địa lý. Về trình độ học vấn, đa số người tham gia khảo sát có trình độ từ trung học phổ thông trở lên, với tỷ lệ cao nhất thuộc về nhóm có trình độ đại học và sau đại học. Điều này có thể phản ánh mức độ hiểu biết và quan tâm đến đầu tư chứng khoán. Sự đa dạng về ngành nghề và mức thu nhập của người tham gia khảo sát cũng là điểm đáng chú ý, cho thấy sự thu hút của thị trường chứng khoán đối với người dân từ nhiều lĩnh vực và tầng lớp kinh tế khác nhau.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU



Biểu đồ 1: Tỷ lệ người dân có nhu cầu tham gia vào thị trường chứng khoán
 Nguồn: Tác giả tính toán, (2023)

Biểu đồ 1 mô tả tỷ lệ người dân có nhu cầu tham gia thị trường chứng khoán cho thấy: 39.3% của mẫu khảo sát có ý định tham gia thị trường chứng khoán, cho thấy một lượng không nhỏ người dân có hứng thú đối với việc đầu tư chứng khoán. Điều này có thể phản ánh sự tăng trưởng của nhận thức về đầu tư tài chính và cơ hội kiếm lời từ thị trường chứng khoán trong khu vực. 60.7% của mẫu khảo sát không có nhu cầu tham gia thị trường chứng khoán. Tỷ lệ này cao hơn đáng kể so với nhóm có nhu cầu, điều này có thể chỉ ra rằng một phần lớn người dân còn thiếu hiểu biết, thiếu hứng thú hoặc thiếu các nguồn lực cần thiết để tham gia vào loại hình đầu tư này. Các cơ quan chức năng có thể cân nhắc triển khai các chương trình giáo dục tài chính để nâng cao kiến thức và kỹ năng đầu tư cho người dân, từ đó tăng tỷ lệ tham gia thị trường chứng khoán.



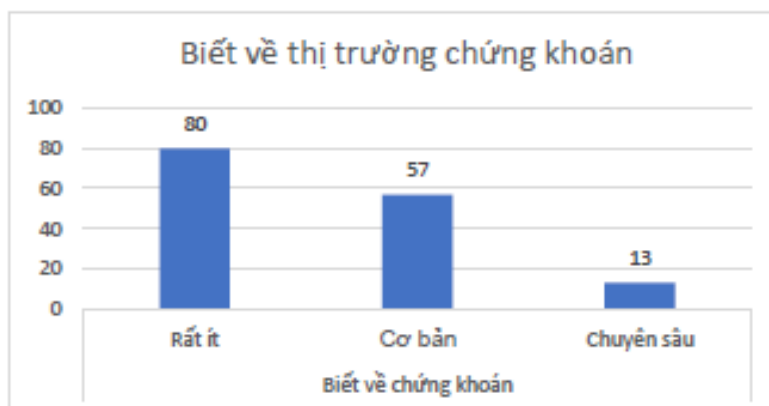
Biểu đồ 2: Tỷ lệ có người trong gia đình tham gia thị trường chứng khoán
 Nguồn: Tác giả tính toán, (2023)

Biểu đồ 2 cho thấy 37.3% gia đình ở Thành phố Thủ Dầu Một có ít nhất một thành viên đầu tư vào thị trường chứng khoán, trong khi 62.7% không có ai tham gia. Sự tham gia vào thị trường chứng khoán của người thân đã đầu tư có thể khuyến khích các thành viên khác tham gia do truyền thống và kiến thức chia sẻ về đầu tư.



Biểu đồ 3: Mức độ tham gia vào các thị trường tài chính
 Nguồn: Tác giả tính toán, (2023)

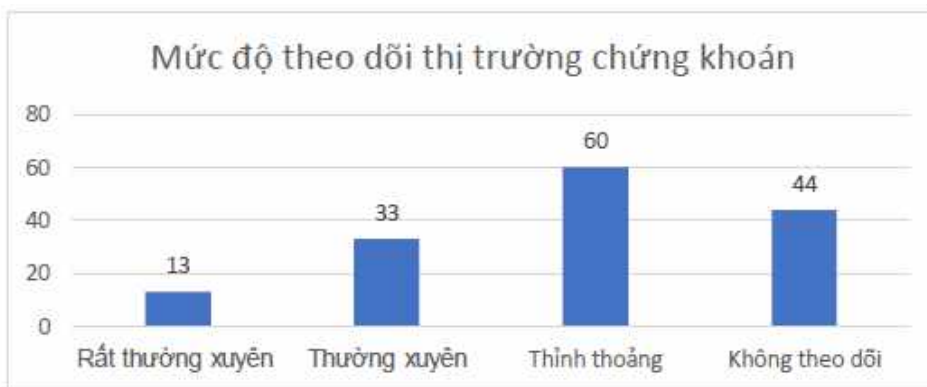
Biểu đồ 3 cho thấy người dân Thành phố Thủ Dầu Một chủ yếu không tham gia các thị trường tài chính, có thể do thiếu kiến thức tài chính hoặc quan tâm đến các kênh đầu tư. Hình thức tiết kiệm tiền trong ngân hàng hoặc tham gia hụi là phổ biến nhất, phản ánh sự ưa chuộng các kênh đầu tư truyền thống và an toàn. Thị trường vàng cũng được ưa chuộng do tính an toàn và khả năng tích lũy giá trị dài hạn. Trong khi đó, bất động sản và chứng khoán, với yêu cầu kiến thức và chuyên môn cao hơn, có mức độ tham gia ít hơn. Rất ít người tham gia vào các hình thức đầu tư khác. Những thông tin này cho thấy sự cần thiết của việc tăng cường giáo dục tài chính để mở rộng sự tham gia của người dân vào các thị trường tài chính đa dạng hơn.



Biểu đồ 4: Mức độ hiểu biết về thị trường chứng khoán
 Nguồn: Tác giả tính toán, (2023)

Biểu đồ 4 cho thấy mức độ hiểu biết về thị trường chứng khoán của người dân Thành phố Thủ Dầu Một. Phần lớn (80 người) chỉ có hiểu biết rất ít về thị trường chứng khoán, cho thấy một thiếu sót lớn về kiến thức tài chính trong cộng đồng. Một số ít hơn (57 người) có kiến thức cơ bản, biết đến những khái niệm chính và có thể đã thực hiện một số giao dịch đơn giản. Chỉ

13 người có hiểu biết chuyên sâu, cho thấy chỉ một tỷ lệ rất nhỏ người dân đủ trình độ để phân tích và đầu tư một cách chuyên nghiệp. Tổng quan, mức độ hiểu biết về chứng khoán ở Thủ Dầu Một còn thấp, điều này đòi hỏi cần có những nỗ lực lớn trong việc giáo dục tài chính để nâng cao kiến thức và kỹ năng đầu tư cho người dân.



Biểu đồ 5. *Mức độ theo dõi thị trường chứng khoán*

Nguồn: Tác giả tính toán, (2023)

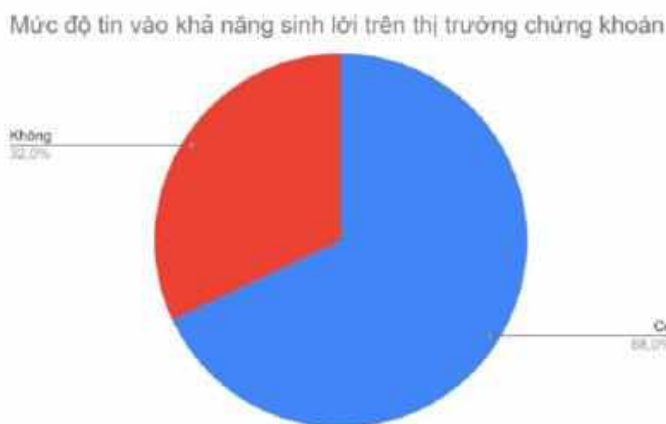
Biểu đồ 5 thể hiện mức độ theo dõi thị trường chứng khoán của người dân Thành phố Thủ Dầu Một. Cụ thể, chỉ 13% người dân theo dõi thị trường "rất thường xuyên", trong khi 33% theo dõi "thường xuyên". Số lượng lớn nhất là nhóm "thỉnh thoảng" theo dõi, chiếm 60%, và có 44% người dân không theo dõi thị trường chứng khoán. Điều này cho thấy dù có một tỷ lệ không nhỏ người dân quan tâm đến thị trường, đa số vẫn chỉ theo dõi một cách lỏng lẻo hoặc không hề theo dõi. Điều này phản ánh sự thiếu hụt trong kiến thức hoặc sự quan tâm đến lĩnh vực chứng khoán, cũng như cơ hội để tăng cường giáo dục và cung cấp thông tin về đầu tư chứng khoán cho cộng đồng.



Biểu đồ 6. *Yếu tố ảnh hưởng đến mức độ tham gia thị trường chứng khoán*

Nguồn: Tác giả tính toán, (2023)

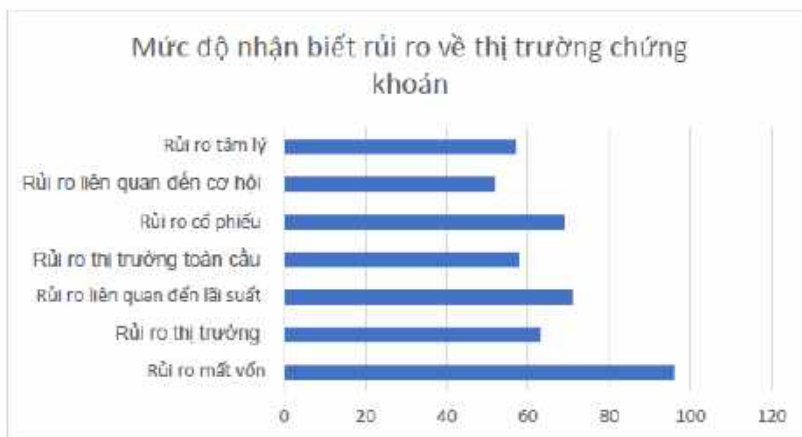
Biểu đồ 6 phân tích các yếu tố ảnh hưởng đến mức độ tham gia thị trường chứng khoán của người dân Thành phố Thủ Dầu Một chỉ ra rằng, chính sách và quy định của Chính phủ là yếu tố có ảnh hưởng lớn nhất, điều này cho thấy tầm quan trọng của các điều kiện pháp lý và khuôn khổ chính sách trong việc hình thành thái độ và hành vi đầu tư. Tình hình kinh tế tổng thể, đặc biệt là các tác động từ dịch bệnh COVID-19, cũng đóng vai trò quan trọng, phản ánh mức độ ảnh hưởng của các yếu tố vĩ mô đến quyết định cá nhân. Ngoài ra, hiệu quả kinh doanh của các công ty niêm yết và kỹ năng cá nhân trong việc đầu tư chứng khoán cũng là những yếu tố chính ảnh hưởng đến sự tham gia của nhà đầu tư. Đồng thời, sự ổn định chính trị và niềm tin vào khu vực cũng như sự phát triển của các ngành kinh tế liên quan đến thị trường chứng khoán tác động không nhỏ tới quyết định đầu tư. Những yếu tố này cùng nhau tạo nên một bức tranh đa diện về các động lực đằng sau quyết định đầu tư vào thị trường chứng khoán tại Thành phố Thủ Dầu Một.



Biểu đồ 7. *Mức độ tin và khả năng sinh lời trên thị trường chứng khoán*

Nguồn: Tác giả tính toán, (2023)

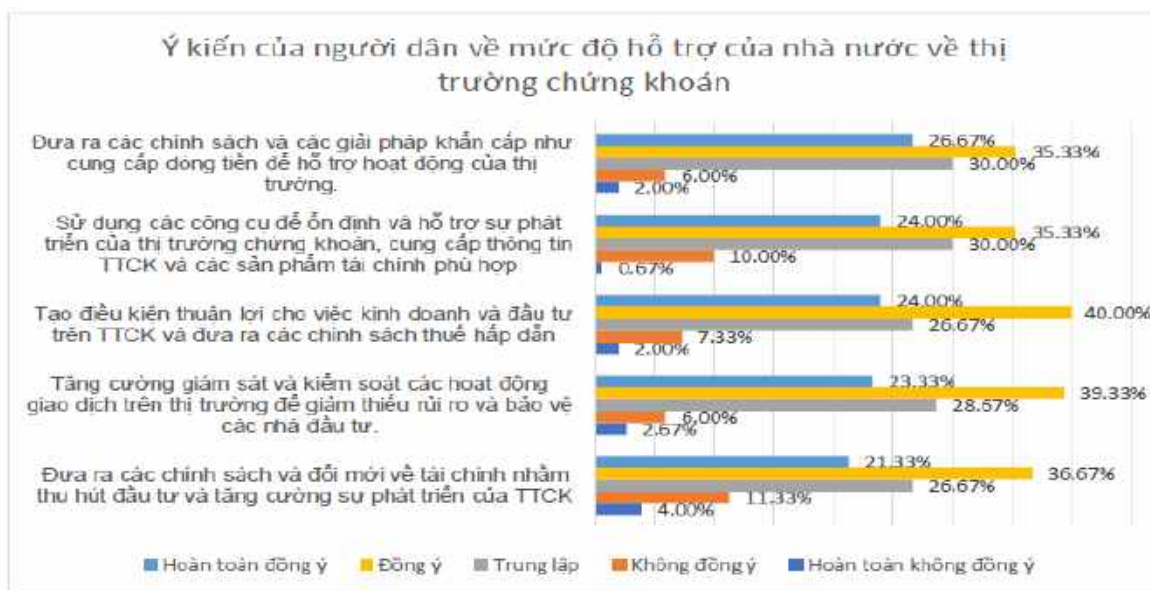
Biểu đồ 7 cho thấy mức độ tin tưởng vào khả năng sinh lời của thị trường chứng khoán của người dân Thành phố Thủ Dầu Một. Theo đó, đa số người dân (68%) tin tưởng vào khả năng sinh lời từ thị trường này, phản ánh một niềm tin tích cực vào việc đầu tư chứng khoán như một lựa chọn sinh lời hiệu quả. Trong khi đó, có 32% số người không tin tưởng vào khả năng này, có thể do nhận thức về rủi ro hoặc thiếu hiểu biết về thị trường. Sự chênh lệch này cho thấy mặc dù có một tầng lớp dân cư nhìn nhận tích cực, vẫn còn một bộ phận không nhỏ người dân còn e ngại hoặc không đủ thông tin để tin tưởng vào thị trường chứng khoán.



Biểu đồ 8. *Mức độ nhận biết về rủi ro thị trường chứng khoán*

Nguồn: Tác giả tính toán, (2023)

Biểu đồ 8 phản ánh mức độ nhận biết rủi ro trên thị trường chứng khoán của người dân Thành phố Thủ Dầu Một với mức hiểu biết cao nhất về rủi ro mất vốn (100%), cho thấy người dân rất ý thức được khả năng mất vốn khi tham gia thị trường. Rủi ro thị trường và rủi ro lãi suất cũng được hiểu rõ với tỷ lệ khoảng 80%, trong khi rủi ro thị trường toàn cầu nhận được sự nhận biết ở mức 60%. Tuy nhiên, kiến thức về rủi ro cổ phiếu, rủi ro liên quan đến cơ hội và rủi ro tâm lý còn thấp, chỉ khoảng 20-40%, cho thấy sự thiếu hụt trong hiểu biết sâu hơn về các yếu tố phức tạp và tâm lý liên quan đến đầu tư chứng khoán. Điều này cần được cải thiện để người dân có thể tham gia thị trường một cách hiệu quả và an toàn hơn.



Biểu đồ 9. Ý kiến của người dân về mức độ hỗ trợ của nhà nước về thị trường chứng khoán
 Nguồn: Tác giả tính toán, (2023)

Biểu đồ 9 thể hiện rõ ràng quan điểm của người dân Thành phố Thủ Dầu Một về vai trò của nhà nước trong việc hỗ trợ và phát triển thị trường chứng khoán. Đáng chú ý, có một sự ủng hộ mạnh mẽ cho các biện pháp cấp bách nhằm hỗ trợ thị trường, với 35.33% người dân hoàn toàn đồng ý và thêm 30% đồng ý rằng nhà nước cần đưa ra các chính sách như cung cấp thông tin đầy đủ và hỗ trợ tài chính khi cần thiết. Điều này cho thấy một nhu cầu rõ ràng cho sự can thiệp tích cực để đảm bảo sự ổn định và tính thanh khoản của thị trường.

Sự đồng thuận cũng cao đối với việc tăng cường giám sát và kiểm soát các hoạt động giao dịch trên thị trường để bảo vệ nhà đầu tư, với 39.33% hoàn toàn đồng ý rằng điều này là cần thiết. Điều này phản ánh một sự quan tâm đến việc duy trì một môi trường đầu tư công bằng và minh bạch, giúp ngăn ngừa các hành vi gian lận và lạm dụng thị trường.

Tuy nhiên, khi xét đến việc đưa ra các chính sách mới cho các tài chính hiện đại để thu hút đầu tư, chỉ có 36.67% hoàn toàn đồng ý, cho thấy mặc dù có sự ủng hộ nhưng vẫn còn một số e ngại hoặc thiếu thông tin về lợi ích và rủi ro của những sáng kiến mới. Điều này có thể chỉ ra rằng nhà nước cần tăng cường công tác giáo dục và truyền thông để nâng cao nhận thức về các chính sách mới và khuyến khích sự tham gia rộng rãi hơn từ phía công chúng.

Ngoài ra, mặc dù có một số sự hỗ trợ cho việc tạo điều kiện thuận lợi cho kinh doanh và đầu tư thông qua các chính sách phù hợp (40% hoàn toàn đồng ý), vẫn có một tỷ lệ không nhỏ người dân chỉ trung lập hoặc không đồng ý, cho thấy cần có sự cải thiện và minh bạch hơn trong việc thiết kế và triển khai các chính sách để chứng thực sự hiệu quả và dễ tiếp cận cho tất cả các nhà đầu tư.

Tóm lại, người dân Thủ Dầu Một nhận thức rõ về vai trò của nhà nước trong việc hỗ trợ thị trường chứng khoán nhưng vẫn kỳ vọng nhiều hơn vào sự phát triển các chính sách hiệu quả và minh bạch, cũng như tăng cường giáo dục tài chính để mọi người có thể tham gia một cách an toàn và hiệu quả vào thị trường chứng khoán.

4. KẾT LUẬN VÀ THẢO LUẬN

Phân tích từ các biểu đồ và dữ liệu thu thập cho thấy mức độ tham gia vào thị trường chứng khoán của người dân Thành phố Thủ Dầu Một còn tương đối hạn chế. Mặc dù có một tỷ lệ không nhỏ của các gia đình đã có thành viên tham gia đầu tư vào thị trường này, phần lớn dân số vẫn chưa tham gia. Sự thiếu hụt trong kiến thức và nhận thức về thị trường chứng khoán, cũng như sự hiểu biết về các rủi ro liên quan, đóng vai trò quan trọng trong việc hạn chế sự tham gia này.

Kết quả nghiên cứu này cũng phù hợp với kết quả đã được quan sát ở các nghiên cứu tương tự của Nguyễn Thị Mai Hương và cộng sự (2022), cũng như Phạm Ngọc Toàn và Nguyễn Thành Long (2018). Cả hai đều nhấn mạnh đến yếu tố tâm lý cá nhân và sự tự tin thái quá, thiếu kinh nghiệm trên thị trường chứng khoán. Điều này cho thấy tầm quan trọng của việc đào tạo và nâng cao kiến thức cho nhà đầu tư, nhất là những người mới, để họ có thể đưa ra quyết định dựa trên phân tích và đánh giá thông tin một cách khách quan hơn, không bị ảnh hưởng quá mức bởi tâm lý đám đông hoặc các yếu tố bên ngoài không liên quan đến bản chất tài chính của công ty.

Để nâng cao nhận thức và kiến thức về thị trường chứng khoán trong cộng đồng, việc triển khai các chương trình giáo dục tài chính là cần thiết. Các chương trình này nên bao gồm việc cung cấp các khóa học miễn phí hoặc với chi phí thấp, bao gồm các nội dung từ cơ bản đến nâng cao như phân tích rủi ro, chiến lược đầu tư, và lập kế hoạch tài chính cá nhân. Qua đó, người dân không chỉ được trang bị kiến thức cần thiết mà còn phát triển được kỹ năng đánh giá và quản lý tài sản của bản thân một cách hiệu quả.

Một mặt khác, phát triển một nền tảng trực tuyến hoặc ứng dụng di động có khả năng cung cấp thông tin thời gian thực về các diễn biến của thị trường chứng khoán, bao gồm cả các bài học về đầu tư và các công cụ hỗ trợ đầu tư, là biện pháp hỗ trợ quan trọng. Nền tảng này sẽ giúp người dân tiếp cận thông tin một cách nhanh chóng và chính xác, từ đó có thể đưa ra các quyết định đầu tư thông minh hơn dựa trên dữ liệu và phân tích đáng tin cậy. Kết luận này được củng cố bởi khuyến nghị chính sách của Lê Trung Hiếu (2023), về việc cần cải thiện việc cung cấp và truy cập thông tin, điều đã được đề cập trong đề xuất phát triển nền tảng trực tuyến hoặc ứng dụng di động cung cấp thông tin thị trường chứng khoán thời gian thực và các công cụ hỗ trợ đầu tư.

Để đảm bảo một thị trường chứng khoán công bằng và minh bạch, việc tăng cường giám sát và cải tiến các quy định là cực kỳ quan trọng. Nhà nước cần đề xuất và thực thi các quy định nghiêm ngặt về công bố thông tin tài chính cho các công ty niêm yết và áp dụng các biện pháp bảo vệ nhà đầu tư mạnh mẽ để nâng cao niềm tin và sự an toàn cho nhà đầu tư. Điều này sẽ không chỉ tạo dựng được một môi trường đầu tư lành mạnh mà còn thu hút nguồn vốn đầu tư mới, thúc đẩy sự phát triển kinh tế. Theo La Porta et al. (2006), quản lý và bảo vệ quyền lợi nhà đầu tư là yếu tố thiết yếu để duy trì niềm tin vào thị trường và khuyến khích sự tham gia rộng rãi hơn.

Ngoài ra, việc cung cấp các ưu đãi thuế và hỗ trợ tài chính cho những người mới bắt đầu sẽ giúp giảm bớt các rào cản tài chính, khuyến khích nhiều người tham gia đầu tư vào thị trường chứng khoán, từ đó góp phần vào việc tăng tính thanh khoản và sự phát triển của thị trường chứng khoán nói riêng và nền kinh tế nói chung. Poterba, J. (2001) đã phân tích rằng chính sách thuế ảnh hưởng đáng kể đến quyết định đầu tư của cá nhân, trong đó các ưu đãi thuế có thể khuyến khích đầu tư vào các kênh đầu tư rủi ro cao hơn như thị trường chứng khoán bằng cách giảm thiểu gánh nặng tài chính và rủi ro tiềm ẩn cho nhà đầu tư.

Về mặt hạn chế, nghiên cứu cần được mở rộng để hiểu sâu hơn về những yếu tố cá nhân hoặc văn hóa có thể ảnh hưởng đến quyết định đầu tư của người dân. Điều này có thể bao gồm việc khảo sát rộng rãi hơn về các yếu tố như thu nhập, trình độ học vấn, và quan điểm rủi ro cá nhân.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Akerlof, G. A. (1970). The market for 'lemons': Quality uncertainty and the market mechanism. *The Quarterly Journal of Economics*, 84(3), 488-500.
2. Barber, B. M., & Odean, T. (2001). The internet and the investor. *Journal of Economic Perspectives*, 15(1), 41-54.
3. Barberis, N., & Thaler, R. (2003). A survey of behavioral finance. *Handbook of the Economics of Finance*, 1, 1053-1128.
4. Bikhchandani, S., Hirshleifer, D., & Welch, I. (1992). A theory of fads, fashion, custom, and cultural change as informational cascades. *Journal of Political Economy*, 100(5), 992-1026.
5. Cox, J. C., Ingersoll, J. E., & Ross, S. A. (1985). A theory of the term structure of interest rates. *Econometrica*, 53(2), 385-407.
6. Fabozzi, F. J., Modigliani, F., & Jones, F. J. (2010). Foundations of financial markets and institutions (4th ed.). *Pearson*.
7. Kahneman, D., & Tversky, A. (1979). Prospect theory: An analysis of decision under risk. *Econometrica*, 47(2), 263-291.
8. Kyle, A. S. (1985). Continuous auctions and insider trading. *Econometrica*, 53(6), 1315-1335.
9. La Porta, R., Lopez-de-Silanes, F., Shleifer, A., & Vishny, R. (2006). What works in securities laws? *The Journal of Finance*, 61(1), 1-32.
10. Lusardi, A., & Mitchell, O. S. (2014). The economic importance of financial literacy: Theory and evidence. *Journal of Economic Literature*, 52(1), 5-44.
11. Myers, S. C., & Majluf, N. S. (1984). Corporate financing and investment decisions when firms have information that investors do not have. *Journal of Financial Economics*, 13(2), 187-221.
12. Poterba, J. M. (2001). Taxation, risk-taking, and household portfolio behavior. *The Handbook of Public Economics*, 3, 1109-1171.
13. Shiller, R. J. (2005). Irrational exuberance (2nd ed.). *Princeton University Press*.
14. Smith, J., & nnk (2018). Economic news and stock market correlation: A study of the European market. *European Financial Management Journal*.
15. Thaler, R. H. (2015). Misbehaving: The making of behavioral economics. *W. W. Norton & Company*.
16. Lê Trung Hiếu (2023). Nhân tố tác động đến quyết định đầu tư chứng khoán của nhà đầu tư cá nhân tại Trà Vinh. *Tạp chí Tài chính*.
17. Nguyễn Thị Mai Hương và nnk (2022). Các nhân tố ảnh hưởng đến quyết định đầu tư chứng khoán của nhà đầu tư cá nhân mới trên thị trường chứng khoán Việt Nam. *Tạp chí Khoa học và Công nghệ - Đại học Thái Nguyên*, 227(09), 259-267.
18. Phạm Ngọc Toàn và Nguyễn Thành Long (2018). Các nhân tố ảnh hưởng đến quyết định đầu tư của các nhà đầu tư cá nhân trên thị trường chứng khoán thành phố Hồ Chí Minh. Hà Nội: *Tạp chí Công thương*.
19. Võ Thị Hiếu và nnk (2020). Tác động của các yếu tố hành vi đến quyết định và hiệu quả đầu tư của nhà đầu tư cá nhân trên thị trường chứng khoán Thành phố Hồ Chí Minh. *Tạp chí Kinh tế - Kỹ thuật*, 31(3), 2020.
20. Tiến Đạt (2022). Thị trường chứng khoán Việt Nam: Năm 2021 xác lập các kỷ lục và triển vọng năm 2022. *Bộ Tài chính NIF*.
21. Ủy ban Chứng khoán Nhà nước. (2021). Báo cáo thường niên về tình hình thị trường chứng khoán Việt Nam.

ỨNG DỤNG MÔ HÌNH ĐÀO TẠO ALAPA ĐỂ ĐÁNH GIÁ NĂNG LỰC HỌC TẬP CỦA HỌC SINH PHỔ THÔNG

Hồ Thị Hà ¹

1. Khoa Kinh tế, Trường Đại học Thủ Dầu Một

TÓM TẮT

Với mục tiêu tìm ra phương pháp đánh giá năng lực học sinh một cách toàn diện, bài viết đã dựa trên góc nhìn của thuyết tự quyết (SDT) về việc tạo ra động lực học tập tự chủ, bài viết đề xuất áp dụng phương pháp đào tạo ALAPA để kích hoạt các cấp độ năng lực theo thang Bloom. Các giải pháp được đề xuất bao gồm: chuyển đổi chú trọng đánh giá bằng bài thi cuối khóa vào đánh giá quá trình; tạo ra các nhóm học tập để áp dụng phương pháp học tập sáng tạo; giảm thời gian giảng dạy lý thuyết căn bản tại lớp bằng cách hỗ trợ học sinh tự trang bị kiến thức này tại nhà với nguồn học liệu phong phú, phù hợp với thị hiếu nghe, xem, nhìn, đọc của từng loại sở thích và điểm mạnh của học sinh. Bài viết cũng kiến nghị một số giải pháp để giúp giáo viên có động lực hơn trong việc áp dụng các phương pháp cải tiến trong giảng dạy và đánh giá.

Từ khóa: ALAPA, BLOOM, Đánh giá năng lực, SDT

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Trong những năm trở lại đây, nền Giáo dục nói chung và lĩnh vực giáo dục Học sinh phổ thông nói riêng luôn đề cao đổi mới phương pháp dạy và học. Trong đó, ngoài việc cải cách, chỉnh lý sách giáo khoa từ năm 2015 theo yêu cầu của Bộ Giáo dục và Đào tạo, chúng ta cần nhận định rằng, quan trọng nhất vẫn là cần kịp thời đổi mới cách thức kiểm tra đánh giá cho học sinh phổ thông (Dung, N.K, 2012). Người giáo viên trong quá trình dạy học phải xác định rõ mục tiêu của bài học, nội dung và phương pháp cũng như kỹ thuật tổ chức quá trình dạy học sao cho hiệu quả. Muốn biết có hiệu quả hay không, người giáo viên phải thu thập thông tin phản hồi từ học sinh để đánh giá và qua đó điều chỉnh phương pháp dạy, kỹ thuật dạy của mình và giúp học sinh điều chỉnh các phương pháp học (Khanh, N.C, 2013). Như vậy, kiểm tra đánh giá là bộ phận không thể tách rời của quá trình dạy học và có thể nói kiểm tra đánh giá là động lực để thúc đẩy sự đổi mới quá trình dạy và học, là bộ phận không thể tách rời của quá trình dạy học (Nguyễn, T.C.L, 2019). Việc kiểm tra đánh giá hướng vào đánh giá quá trình, giúp phát triển năng lực người học, giúp quá trình dạy học trở nên tích cực hơn rất nhiều, giúp nuôi dưỡng hứng thú học đường, tạo sự tự giác trong học tập và quan trọng hơn là gieo vào lòng học sinh sự tự tin, giúp phát triển toàn diện các kỹ năng tích cực của học sinh trong quá trình học tập.

Với phương pháp dạy và học cũ, việc đánh giá kết quả học tập của học sinh phổ thông chủ yếu là tập trung đánh giá kết quả như một sản phẩm cuối cùng, học sinh có khuynh hướng chỉ tập trung vào những gì giáo viên ôn và tập trung vào những trọng tâm giáo viên nhấn mạnh, thậm chí những dạng bài tập giáo viên cho trước và chỉ việc thay số trong bài toán mẫu, bắt chước câu văn mẫu ... để đạt được điểm số tối đa theo mong muốn của giáo viên. Và như vậy, kiểm tra đánh giá đã biến hình không còn theo đúng nghĩa của nó (Khanh, N.C, 2013). Bởi khi xây dựng chương trình, người ta cần làm rõ triết lý kiểm tra đánh giá... tức là

xác định rõ mục tiêu của kiểm tra đánh giá là gì? Kiểm tra đánh giá xem học sinh có đạt mục tiêu học tập, giáo dục, có đạt được kết quả mong đợi theo chuẩn? Và sử dụng kết quả kiểm tra đó để làm gì? Làm thế nào để giáo viên cải tiến nâng cao chất lượng quá trình dạy và học nếu không có đánh giá phản hồi từ học sinh?

Điểm yếu nhất của kiểm tra đánh giá giáo dục phổ thông hiện nay là chưa xác định rõ triết lý đánh giá: đánh giá để làm gì, tại sao phải đánh giá, đánh giá nhằm thúc đẩy, hình thành khả năng gì ở học sinh (Khanh, N.C, 2013)?

Khi nói đến mục tiêu kiểm tra đánh giá, trước hết người ta nhận thấy kiểm tra đánh giá là một phần không thể thiếu được của quá trình dạy học thì ít nhất nó phải vì sự tiến bộ của học sinh (Nguyễn, T.C.L, 2019). Kiểm tra đánh giá vì sự tiến bộ nghĩa là cung cấp những thông tin phản hồi giúp học sinh biết mình tiến bộ đến đâu, những mảng kiến thức, hay kỹ năng nào có sự tiến bộ, mảng kiến thức, kỹ năng nào còn yếu để điều chỉnh quá trình dạy và học. Và khi nói đến đánh giá là vì sự tiến bộ của học sinh thì đánh giá phải làm sao để học sinh không sợ hãi, không bị thương tổn để thúc đẩy học sinh nỗ lực. Đánh giá vì sự tiến bộ của học sinh còn có nghĩa là sự đánh giá phải diễn ra trong suốt quá trình dạy - học, giúp học sinh so sánh phát hiện mình thay đổi thế nào trên con đường đạt mục tiêu học tập của cá nhân đã đặt ra.

Thứ hai cần nhận thức rằng đánh giá là một quá trình học tập, đánh giá diễn ra trong suốt quá trình dạy và học (Khanh, N.C, 2013). Không chỉ giáo viên biết cách thức, các kỹ thuật đánh giá học sinh mà quan trọng không kém là học sinh phải học được cách đánh giá của giáo viên, phải biết đánh giá lẫn nhau và biết tự đánh giá kết quả học tập rèn luyện của chính mình (Nguyễn, T.C.L, 2019). Có như vậy, học sinh mới tự phản hồi với bản thân xem kết quả học tập, rèn luyện của mình đạt mức nào so với yêu cầu, tốt hay chưa tốt như thế nào. Với cách hiểu đánh giá ấy mới giúp hình thành năng lực của học sinh, cái mà chúng ta đang rất mong muốn.

Thứ ba, đánh giá phải lượng giá chính xác, khách quan kết quả học tập, chỉ ra được học sinh đạt được ở mức độ nào so với mục tiêu, chuẩn đã đề ra (Khanh, N.C, 2013). Sau khi học sinh kết thúc một giai đoạn học thì tổ chức đánh giá, để giáo viên biết được những kiến thức mình dạy, học sinh đã làm chủ được kiến thức, kỹ năng ở phần nào và phần nào còn hổng...

Thực tế việc triển khai ứng dụng đổi mới kiểm tra đánh giá ở các trường phổ thông còn gặp rất nhiều khó khăn. Bởi vì thứ nhất là tính ì của giáo viên, từ trước đến nay vì họ thường kiểm tra đánh giá dựa trên những kinh nghiệm, họ soạn câu hỏi kiểm tra miệng, hay bài kiểm tra 15 phút, bài thi 1 tiết hoặc học kỳ phần lớn dựa trên kinh nghiệm. Giáo viên thường ra đề kiểm tra, đề thi dựa trên theo lối mòn (kinh nghiệm, thói quen...) mà ít khi để ý đến cơ sở khoa học, tính quy chuẩn của việc thiết đề thi hay đề kiểm tra. Các đề kiểm tra chủ yếu là nhằm đánh giá việc nhớ, hiểu kiến thức, kỹ năng thực hành, mà ít chú ý đánh giá khả năng học sinh vận dụng kiến thức vào giải quyết các tình huống trong thực tiễn đời sống, ít chú ý đến việc đánh giá năng lực người học theo chuẩn mong đợi (Khanh, N.C, 2013). Giáo viên chọn kiểu câu hỏi, cách thức ra đề thi đánh giá học sinh chủ yếu dựa theo những đề mẫu, các tài liệu, sách tham khảo được... mà chưa nhận thức rõ ràng về mục tiêu đo lường, đánh giá, ít quan tâm nhiều về cơ sở khoa học của việc ra đề thi hay đề kiểm tra là nhằm kiểm tra kiến thức, kỹ năng gì, đặc biệt là kiểm tra năng lực gì. Điểm nữa là, sau mỗi bài kiểm tra, giáo viên thường chỉ quan tâm đến điểm số của học sinh để lên bảng điểm, xếp loại, đánh giá, chứ không nghĩ rằng cần phân tích đánh giá chất lượng các đề kiểm tra để rút kinh nghiệm...đồng thời xem xét chúng giúp phát hiện những thiếu hụt gì ở học sinh, để điều chỉnh hoạt động dạy và học. Nhiều giáo viên chỉ quan tâm, kiểm tra đánh giá để có điểm, thực hiện yêu cầu theo quy chế...mà quên rằng kiểm tra đánh giá còn có nhiều chức năng khác...

Trên góc nhìn của thuyết tự quyết, cần giúp học sinh tự trang bị năng lực, hỗ trợ xây dựng các mối quan hệ học tập và tăng tính tự chủ của sinh để giúp các em có động lực học tập tự chủ hơn. Đề tài dựa vào mô hình ALAPA để đề xuất phương pháp đánh giá giúp học sinh phổ thông phát triển năng lực một cách toàn diện theo thang đo Bloom.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Dựa trên thuyết tự quyết, tác giả có cái nhìn tổng quan về động cơ học tập của học sinh trung học phổ thông. Từ đó hình thành nên góc nhìn vững chắc để đề xuất các phương pháp giảng dạy theo mô hình đào tạo theo ALAPA để kích hoạt năng lực của học sinh theo thang đo BLOOM.

2.1 Thuyết tự quyết

Thuyết Tự quyết, được biết đến với tên gọi tắt là SDT (Self-Determination theory) do Deci và Ryan đề xuất vào năm 1985. Đến năm 2000, hai tác giả đã hoàn chỉnh thuyết với nhiều nghiên cứu thực nghiệm củng cố. SDT được ứng dụng rộng rãi trong nhiều ngành nghề như y tế, thể thao, môi trường làm việc. Đặc biệt là ứng dụng trong giáo dục, nơi mà các nhà giáo và nhà quản lý giáo dục luôn muốn tìm cách kích hoạt động lực học tập của người học.

Thuyết SDT chia động lực ra thành hai nhóm chính là động lực bên trong và động lực bên ngoài. Động lực bên trong là những gì thuộc về cố hữu, thuộc về đam mê. Còn động lực bên ngoài là do khi cá nhân thực hiện hành vi vì áp lực hay là vì theo đuổi một mục tiêu gì đó. Theo đó, trong học tập thì học sinh có động lực bên trong rất dễ nhận thấy. Ví dụ, học sinh đam mê học môn Toán học, thì em sẽ tự động học mà không phải vì lời nhắc nhở, hay vì theo đuổi thành tích hay vì điểm số. Rõ ràng, với những môn học mà học sinh tiếp cận với động lực bên trong thì công tác giảng dạy gặp rất nhiều thuận lợi và công tác kiểm tra đánh giá có thể cùng dễ dàng hơn. Tuy nhiên, chương trình đào tạo phổ thông là đào tạo nhiều môn, thuộc nhiều lĩnh vực thuộc khoa học tự nhiên, khoa học xã hội, vì thế rất khó xảy ra trường hợp học sinh đều đam mê cùng lúc nhiều môn học. Vậy câu hỏi đặt ra ở đây là làm thế nào để kích thích học sinh học tốt các môn học mà không thuộc phạm vi sở thích, sở trường của các em.

Câu trả lời có thể tìm thấy ngay trong thuyết SDT với các phương thức tác động vào động lực bên ngoài. Theo Ryan và Deci (2000b), thì động lực bên ngoài được chia thành bốn loại đi cùng với mức độ tự chủ của nó. *Thứ nhất*, động lực được hình thành do áp lực bên ngoài (extrinsic regulation), các áp lực này có thể là điểm số, vì sợ thành tích kém, hay vì ba mẹ, thầy cô trách cứ mà học sinh cố gắng học tập. *Thứ hai*, động lực được hình thành do áp lực bên trong (intrinsic regulation), các áp lực này được hình thành do chính bản thân học sinh, khi học sinh cố gắng học vì học sinh thấy rằng mình cần chứng tỏ bản thân với thầy cô, ba mẹ, quyết tâm không thua kém bạn bè. Mặc dù tính tự chủ của động lực do áp lực bên trong cao hơn động lực do áp lực bên ngoài, tuy nhiên, chúng vẫn chỉ là động lực bên ngoài ở mức tự chủ thấp và dễ dàng bị suy giảm nếu như các nhân tố chứng tỏ không còn. Loại động lực *thứ ba* có mức tự chủ cao hơn hẳn là động lực hình thành do sự Nhận biết (identify regulation). Khi học sinh hiểu được mục tiêu và ý nghĩa của môn học cụ thể nào đó mang lại cho học sinh để khám phá thế giới bên ngoài, học sinh sẽ quyết tâm học tập cao hơn. *Cuối cùng* là động lực bên ngoài có mức tự chủ cao hơn tất cả là động lực hình thành do sự Đồng cảm (integration), khi mà học sinh đã chủ động tích hợp được các mục tiêu, ý nghĩa của môn học với mục tiêu và ý nghĩa của bản thân. Ví dụ học sinh nhận thức được môn sinh học rất hữu ích để hiểu biết về cơ thể người, và em ấy biết rằng khi nắm rõ kiến thức này sẽ giúp em hiểu và chăm sóc sức khỏe cơ thể được tốt hơn. Từ đó, em nảy sinh hứng thú học tập đối với môn sinh học.

Ryan và Deci đã đề xuất ra hai khái niệm nội tâm hóa (internalization) và tích hợp (integration) để giải thích quá trình chuyển đổi các hình thức động lực bên ngoài theo hướng tính tự chủ tăng dần. Theo đó, khi ba nhu cầu tâm lý cơ bản của con người là Năng lực, Quan hệ, và Tự chủ được đáp ứng đồng thời thì con người ta có xu hướng tích hợp các giá trị bên ngoài với giá trị bản thân để hình thành động lực tự chủ cao hơn. Để có được tính tự chủ, học sinh cần được thầy cô hỗ trợ, hướng dẫn và trao cho nhiều quyền quyết định lựa chọn hơn trong quá trình giao tiếp học tập. Nói cách khác, ngữ cảnh giúp học sinh phát triển tính tự chủ là nhờ các hỗ trợ tự chủ như là cảm giác được lựa chọn và cảm giác hành động có chủ ý. Các hỗ trợ giúp phát huy năng lực và thúc đẩy các mối quan hệ trong lớp sẽ thúc đẩy quá trình nội tâm hóa các quy định do thầy cô đưa ra, còn hỗ trợ tính tự chủ sẽ phát triển tính tích hợp. Cũng cần chú ý rằng tính tự chủ trong SDT không nói đến việc thực hiện hành vi cá nhân, xa rời tập thể mà tự chủ trong cảm giác được lựa chọn (Feelings of volition) để hành động (Ryan&Deci, 2000).

Từ lý thuyết trên, chúng ta có thể thấy bằng sự tác động phù hợp vào các nhu cầu cơ bản, người giáo viên có thể kích hoạt, thúc đẩy tính tự chủ của người học.

2.2 ALAPA

ALAPA là phương pháp đào tạo đã được Thinking School (2019) ứng dụng rộng rãi trong việc đào tạo kỹ năng cho các doanh nghiệp. Tuy nhiên, nếu được ứng dụng phù hợp, ALAPA có thể được sử dụng một cách đơn giản cho việc đào tạo và đánh giá tại bậc học phổ thông. Cụ thể, ALAPA gồm 5 bước là: Đánh giá (Assessment), Học tập (Learning), Thực hành (Practice), và Ứng dụng (Application).

Bước 1: Assessment – Đánh giá đầu khóa học. Ở bước này, một bảng kiểm tra đánh giá được thiết lập nhằm giúp người học tự đánh giá lại năng lực của bản thân và giúp người dạy nắm bắt được mức độ kiến thức, kỹ năng mà cụ thể từng người học đang có, để từ đó có thể lên được kế hoạch đào tạo và phương pháp tiếp cận phù hợp. Có thể thấy, hiện tại ở các trường phổ thông dường như đang thiếu bước này mà thay vào đó, các giáo viên thường đi thẳng vào bài giảng. Điều này gây khó khăn cho cả người dạy và người học. Khi người học có nhiều mức nền tảng khác nhau sẽ dẫn đến mức tiếp thu khác nhau. Lúc này, người giáo viên phải liên tục điều chỉnh mang tính đối phó tình hình khá là vất vả để giúp tất cả học sinh đều nắm bắt được bài học.

Bước 2: Learning – Bước này bước vào giai đoạn học tập của người học. Tại Thinkingschool, người dạy đã thiết kế nội dung và phương pháp học tập khá phong phú để phù hợp với năng lực và sở thích người học. Các hình thức đa dạng giúp người học tiếp cận tri thức qua các phương tiện nghe, nhìn. Ví dụ như là nghe bài giảng từ các video clip; đọc sách, tài liệu hướng dẫn; xem slide bài giảng; trình bày, thảo luận nhóm, và viết báo cáo. Còn người dạy sẽ chủ động chuẩn bị các nội dung học tập bao gồm video, bài giảng, cung cấp tài liệu tham khảo cho người học, chấm và nhận xét các bài viết và dự án nhóm của người học. Thực tế, hiện tại tại các trường học phổ thông, học sinh thường chỉ chuẩn bị bài trước khi đến lớp bằng cách đọc sách để cố gắng hiểu được phần nào trước khi lên lớp nghe thầy cô giảng lại, học sinh ít tiếp cận các nguồn bài giảng khác như video, clip.

Bước 3: Analyze – Phân tích. Tại giai đoạn này, người dạy cung cấp các tình huống và câu hỏi để giúp người học áp dụng kiến thức đã học ở bước 2 để phân tích, nhận định vấn đề, và đưa ra giải pháp. Như vậy, thông qua hoạt động phân tích này cùng với sự hướng dẫn của người dạy, người học sẽ hiểu sâu hơn kiến thức đã học. Thực tế, hiện tại các trường phổ thông bước phân tích này các học sinh chỉ làm việc độc lập thông qua trả lời các câu hỏi cuối bài học trong sách giáo khoa. Các bạn ít có được cơ hội được thảo luận nhóm do sự ít ỏi về thời gian tiết học.

Bước 4: Practice – Thực hành. Bước này được thực hiện ngay trong lớp học, người giáo viên sẽ ra các đề bài cho người học làm việc cá nhân hoặc theo nhóm. Nội dung của bước thực

hành giúp người áp dụng kiến thức, kỹ năng đã học để giải quyết vấn đề cụ thể. Các trường phổ thông của chúng ta thường rất chú trọng vào bước này thông qua việc giải bài tập ở lớp hay ở nhà, tuy nhiên, các học sinh thường làm việc độc lập hơn là làm việc theo nhóm. Điều đó, các em thường gặp khó khăn khi gặp vấn đề nan giải vì thiếu sự hỗ trợ cần thiết.

Bước 5: Application - Ứng dụng: Đây là bước cao nhất, giúp người học gắn kết kiến thức đã học vào thực tế cuộc sống. Có thể gọi đây là bước sáng tạo, khi mà người học sẽ sáng tạo ra một sản phẩm mới từ nội dung của môn học, khóa học. Người dạy lúc này sẽ đóng vai trò là người động viên, khuyến khích và góp ý cho sản phẩm ứng dụng của người học.

Có thể thấy, 5 bước của ALAPA có thể được áp dụng linh hoạt vào môi trường đào tạo phổ thông để giúp người học phát huy cao nhất năng lực học tập và giải quyết vấn đề.

2.3 Thang Bloom

Thang đo Bloom được xem là một công cụ nền tảng để phân loại các mục tiêu và kỹ năng khác nhau mà các nhà giáo dục đặt ra cho học sinh của họ (mục tiêu học tập). Thang đo này được đề xuất vào năm 1956 bởi Benjamin Bloom, một nhà tâm lý học giáo dục tại Đại học Chicago (University of Chicago). Gần đây, thuật ngữ này đã được cập nhật để bao gồm sáu cấp độ học tập bên dưới. Sáu cấp độ này có thể được sử dụng để tạo các cấu trúc cho mục tiêu học tập, bài học và đánh giá khóa học sinh viên.

Cấp độ 1: Ghi nhớ (Remembering)

Ghi nhớ là khả năng khôi phục, ghi nhận và nhớ lại kiến thức có liên quan. Hay nói cách khác, ghi nhớ là khi sinh viên có thể nhắc lại các thông tin, kiến thức đã học.

Cấp độ 2: Hiểu (Understanding)

Hiểu là khả năng diễn đạt ý nghĩa của thông điệp bằng miệng, văn bản hay hình ảnh. Hiểu không chỉ đơn thuần là nhắc lại một thông điệp nào đó. Chúng ta cần thể hiện sự hiểu biết của mình thông qua diễn giải, nêu gương, phân loại, tóm tắt, suy luận, so sánh và giải thích.

Cấp độ 3: Áp dụng (Applying)

Áp dụng là khả năng vận dụng các thông tin, kiến thức đã học vào một tình huống, thí nghiệm nào đó.

Cấp độ 4: Phân tích (Analyzing)

Phân tích là khả năng chia thông tin, kiến thức thành các phần nhỏ, sau đó xác định cách các phần nhỏ đó liên quan với nhau và với một cấu trúc hoặc mục đích tổng thể.

Cấp độ 5: Đánh giá (Evaluating)

Đánh giá là dựa trên các tiêu chí, tiêu chuẩn thông qua việc kiểm tra và phê bình để đưa ra một phán quyết, nhận định về một vấn đề.

Cấp độ 6: Sáng tạo (Creating)

Đây là cấp độ cao nhất của thang đo Bloom. Sáng tạo là khả năng ghép các kiến thức, thông tin đã có lại với nhau để tạo thành một cấu trúc hay định lý mới (Thinkings School, nd).

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

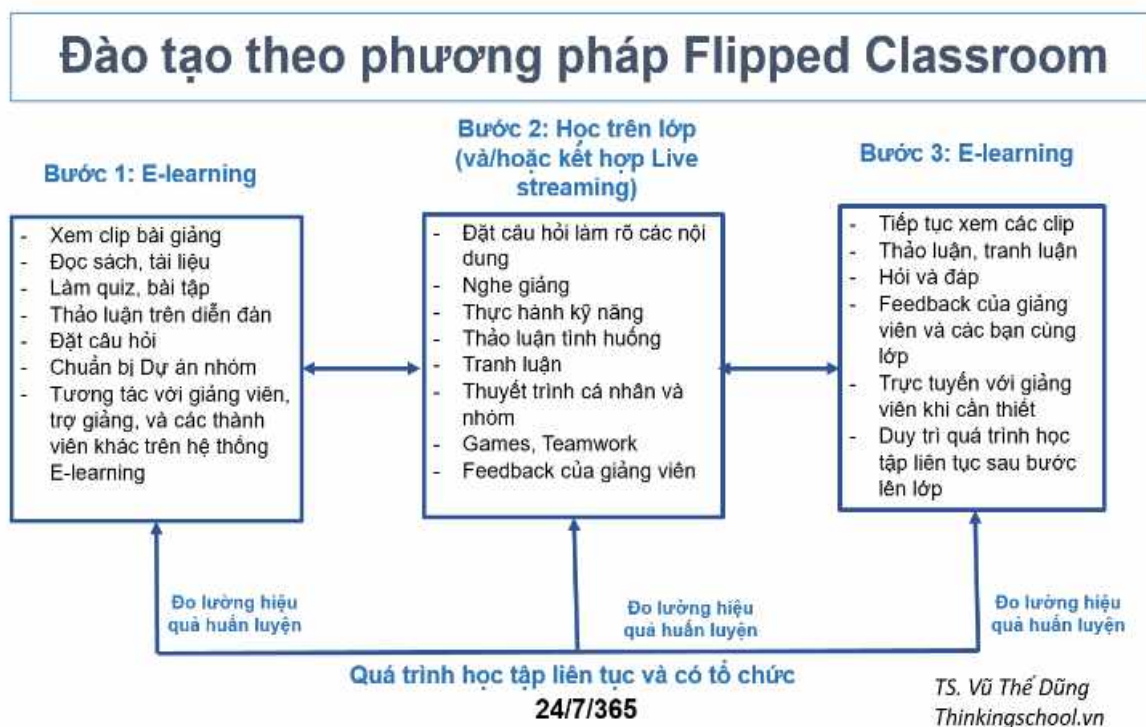
3.1. Thảo luận

Một mô hình lớp học được áp dụng ở nhiều quốc gia có nền giáo dục phát triển trên thế giới giải quyết được những vấn đề mà lớp học truyền thống đang gặp phải. Tại đây, người học

được tạo điều kiện linh hoạt một cách chủ động hơn với sự gắn kết tốt hơn với lớp học, giáo viên, và các học viên khác, đồng thời cho người học cơ hội tiếp cận với các bậc học cao của thang Bloom như ứng dụng, phân tích, đánh giá, và sáng tạo. Đó chính là Mô hình Lớp học đảo ngược (Thinking School, 2019).

Mô hình này là đại diện cho việc kết hợp Thuyết SDT của người học có thể tự học theo tốc độ của riêng mình, chủ động tiếp cận tài liệu của lớp học. Bên cạnh đó, giáo viên và học viên được giải phóng khỏi những giờ ‘giảng bài’ và tạo điều kiện cho những hoạt động học tập hiệu quả, sáng tạo, và chủ động hơn. Ngoài ra, mô hình Lớp học đảo ngược cho giáo viên cơ hội đề xuất tác và kết nối sâu hơn vào quá trình linh hoạt của người học, đồng thời cho người học quyền kiểm soát và trách nhiệm với quá trình học của chính mình, tương tự như việc sử dụng phương pháp ALAPA trong dạy học theo thang đo Bloom (Thinking School, 2019).

Vũ Thế Dũng (2019) đã so sánh hiệu quả giữa lớp học dạy theo phương pháp truyền thống và lớp học đảo ngược. Lớp học đảo ngược chuyên sự hướng dẫn học tập sang mô hình lấy người học làm trung tâm, trong đó thời gian lên lớp được sử dụng để khám phá sâu hơn các chủ đề. Với 6 cấp độ học tập trong thang Bloom, trong lớp học đảo ngược, người học sẽ chú trọng nhớ và hiểu ngoài lớp học. Khi đến lớp, giáo viên sẽ tập trung giúp người học ứng dụng, phân tích, đánh giá và sáng tạo. Điều này ngược lại với lớp học truyền thống rất chú trọng giúp người học hiểu và nhớ lý thuyết tại lớp.



Hình 3.1: Đào tạo theo Mô hình lớp học đảo ngược
(Nguồn: Vũ Thế Dũng, 2019)

3.2. Đề xuất giải pháp

3.2.1 Giải pháp hoàn thiện cấp độ Nhớ và Hiểu cho học sinh

Theo thuyết SDT thì điều kiện phát huy tính tự chủ và năng lực học tập sẽ giúp xây dựng các động lực học tập có tính vững bền hơn. Để học sinh tự chủ, giáo viên có thể thực hiện các công việc sau:

- Thiết lập các bài kiểm tra đầu khóa, theo Assesment, bước 1 trong mô hình ALAPA. Hiện tại công tác kiểm tra đầu vào của mỗi môn học ít được các giáo viên chú trọng. Dẫn đến nhiều học sinh với nhiều mức độ năng lực nền và sở hữu những điểm mạnh về tư duy và trí thức thông minh khác nhau khó tiếp cận đồng nhất với bài giảng của giáo viên. Giải pháp thiết kế các bài trắc nghiệm ngắn để kiểm tra các kiến thức nền tảng cho môn học. Trong kiểm tra đầu khóa này, cũng đừng quên các câu hỏi mở liên quan đến mục tiêu học tập, giúp học sinh tự phản chiếu lại và thiết lập các mục tiêu học tập đúng đắn, từ đó giúp học sinh có tính tự chủ hơn (Nguyễn, T.C.L, 2019).

- Cần chuẩn bị tư liệu học tập phong phú, theo bước Learning, trong ALAPA, giúp người học tự xây dựng cấp độ Hiểu và Nhớ (2 mức bậc thấp của thang Bloom). Hiện tại, ngoài sách giáo khoa đã biên soạn kỹ lưỡng, người giáo viên có thể tự chuẩn bị, hoặc tìm kiếm các video bài giảng có sẵn trên nguồn internet để giới thiệu cho học sinh. Nên biên soạn thành danh sách chi tiết bài học và link video bài giảng xem cùng. Thực tế, trải qua giai đoạn cách li xã hội vì Covid-19, các bài giảng online không còn quá xa lạ với học sinh Việt Nam, kể cả học sinh vùng sâu, vùng xa. Việc này giúp người giáo viên cũng giảm gánh nặng khi phải giảng những nội dung cơ bản lặp đi lặp lại nhiều lần trên lớp. Giúp lớp học có nhiều thời gian hơn để đi vào các bước phân tích, thực hành. Tuy nhiên, theo SDT để làm được việc này, cần người dạy hỗ trợ tính tự chủ cho học sinh bằng nhiều phương pháp như cung cấp sẵn nguồn tư liệu và tư vấn cách sử dụng. Ngay từ đầu có thể sử dụng các hình thức khen thưởng để tạo nên thói quen tự trang bị kiến thức của học sinh.

3.2.2 Giải pháp hoàn thiện cấp độ Áp dụng và Phân tích cho học sinh

Như trên đã điểm luận, thuyết SDT nhấn mạnh vào cảm giác có năng lực để giải quyết được vấn đề là rất quan trọng đối với học sinh để giúp các em có được những động lực với cấp độ tự chủ cao hơn. Vì vậy, để có thể chắc chắn học sinh đã có thể nắm vững kiến thức môn học thì giáo viên sẽ thực hiện bước thứ 3, phân tích (analysis), và bước thứ 4 thực hành (practice) trong mô hình ALAPA để phát triển cấp độ năng lực áp dụng và phân tích trong thang Bloom. Để thực hiện được việc này, người giáo viên có thể sử dụng thời gian trên lớp, vốn đã dư giả ra nhờ việc tự tiếp cận nguồn tư liệu tại nhà của học sinh, để có thể đưa ra những đề bài, câu hỏi giúp các em áp dụng kiến thức tự trang bị để phân tích giải quyết vấn đề. Các đề bài đưa ra cần đi từ mức độ dễ đến mức độ khó tăng dần. Qua mỗi đề bài, nếu học sinh chưa rõ chỗ nào (do đặc thù tiếp nhận khác nhau), giáo viên sẽ giúp các em hoàn thiện. Như vậy vai trò người giáo viên lúc này sẽ nhận xét, và chỉ ra những chỗ các em hiểu chưa đúng hoặc chưa hiểu đầy đủ, giúp các em hoàn thiện tri thức cho bản thân. Ở cấp độ này, giảng viên có thể linh hoạt bố trí làm việc cá nhân hoặc theo nhóm tùy mức độ khó dễ của đề bài so với nhận định của giáo viên rút ra từ kết quả kiểm tra đầu vào. Nếu lập nhóm, giáo viên có thể bố trí các em có nền tảng tốt hơn chung nhóm với các em có nền tảng thấp hơn để các em hỗ trợ qua lại với nhau.

3.2.3. Giải pháp hoàn thiện cấp độ Đánh giá và Sáng tạo cho học sinh

Trên cơ sở thuyết Tự quyết thì học sinh cần phải tạo điều kiện để có mối quan hệ với bạn cùng lớp để chia sẻ và hỗ trợ nhau trong việc phát triển các năng lực giải quyết vấn đề, từ đó giúp các em thể nhận thấy và tích hợp các yêu cầu bên ngoài thành những động lực có tính tự chủ cao như Nhận biết (Identify regulation) và Đồng cảm (Integration regulation). Do đó, các hình thức tổ chức học tập và đánh giá theo nhóm cần chú trọng. Người giáo viên có thể xây dựng nhiều dự án nhóm cho người học phù hợp với từng môn học để áp dụng bước học tập Ứng dụng (Application), bước cuối cùng trong mô hình ALAPA để giúp học sinh đánh giá, nhìn nhận vấn đề và sáng tạo ra những sản phẩm mới từ kiến thức đã học. Các dự án nhóm này nên chỉ thực hiện mỗi môn một dự án, chứ không phải theo bài học. Dự án nhóm có thể là những

bài thuyết trình về chủ đề liên quan đến môn học do các em tìm hiểu. Hoặc chúng có thể là những sáng tác thơ ca, kịch, hoặc ứng dụng vào thực tế cuộc sống. Ví dụ, khi học lịch sử, học sinh có thể dàn dựng kịch bản về một sự kiện lịch sử, kèm theo lời bình của nhóm; khi học môn hóa học, các em có thể chế tạo ra các loại nước uống kết hợp từ các loại hoa quả và giải thích các chuyển đổi màu và vị của chúng.

Bên cạnh đó, theo mô hình ALAPA thì bước cuối cùng là Ứng dụng (Application), nhưng chúng ta có thể linh hoạt chuyển ứng dụng này thành Đánh giá (Assessment) cuối khoa đối với những môn học khó tạo ra sản phẩm ứng dụng hoặc những môn có tính tư duy trừu tượng cao. Tùy đặc thù môn học, giáo viên có thể thực hiện đơn lẻ sản phẩm ứng dụng sáng tạo hoặc bài thi cuối khóa hoặc phối hợp cả hai hình thức để đánh giá học sinh. Nếu áp dụng bài thi cuối khóa như hiện tại, những quy định về kiểm tra đánh giá cần xem xét giảm tỉ trọng đánh giá bài thi cuối kì, sang chú trọng kiểm tra đánh giá quá trình học tập. Điều này có thể giúp học sinh dễ bị áp lực và thương thức quá trình học tập hơn (Hòa&Trang, 2021).

3.2.4. Giải pháp hỗ trợ tính tự chủ và gây dựng mối quan hệ học tập

Để tăng cường nhu cầu cơ bản, giúp học sinh hình thành động lực tự chủ lớn, đòi hỏi học sinh cần phải có cơ hội tự học và làm việc nhóm. Để thực hiện được, công tác kiểm tra đánh giá cần hướng đến quá trình, chứ không nên chỉ phụ thuộc vào một bài thi cuối khóa học như hiện nay (Hòa&Trang, 2021). Để thực hiện các dự án nhóm hiệu quả, chúng ta cần lưu ý các vấn đề sau:

Phát huy vai trò của một nhóm trưởng.

Giáo viên khích lệ, bồi dưỡng các nhóm trưởng ngay từ đầu năm học về năng lực tổ chức và điều hành nhóm. Giáo viên cần giúp nhóm trưởng biết cách điều hành nhóm đôi, nhóm lớn, cá nhân trong nhóm và cách điều hành trò chơi học tập từ đó giúp các bạn củng cố lại kiến thức cũ đã học hay tìm tòi tiếp cận với kiến thức mới và vận dụng kiến thức mới đó để làm bài tập, ứng dụng vào thực tế đời sống. Nhằm giúp các bạn hứng thú học tập, nâng cao hiệu quả hoạt động nhóm, nâng cao hiệu quả học tập của bản thân.

Khi các nhóm trưởng đã nắm được phần việc của mình thì giáo viên phát huy tính sáng tạo và năng động của từng nhóm trưởng đồng thời xây dựng thêm các thành viên khác để luân phiên nhau làm nhóm trưởng.

Phát huy năng lực của ban Hội đồng tự quản.

Hội đồng tự quản nhiệt tình có năng lực chỉ đạo lớp, sẽ giúp các nhóm lên giao lưu trình bày nội dung đã hoạt động giữa các cá nhân, các nhóm nhằm nâng cao chất lượng học, tăng cường phát huy tính tích cực, chủ động, sáng tạo trong học sinh. Giúp học sinh tự chiếm lĩnh kiến thức và tạo mọi điều kiện tốt nhất để mọi thành viên được tham gia vào quá trình học tập. Ngoài ra học sinh còn rèn được tính tự học, tự giác, tự quản, tự đánh giá, tự rèn luyện kỹ năng, vận dụng kiến thức vào thực tiễn, tác động đến tình cảm đem lại niềm vui hứng thú học tập cho các em.

Phát huy năng lực các thành viên trong nhóm.

Muốn hoạt động nhóm có hiệu quả thì các thành viên trong nhóm không được tiếp thu thụ động mà phải chủ động làm việc độc lập với tài liệu, thao tác với đồ vật, quan sát trực tiếp, phân tích, so sánh và tương tác với các bạn cùng nhóm, với giáo viên và với cộng đồng. Các nhóm học hiệu quả bởi các thành viên có ý thức tự giác: các em có ý thức tự giác về thời gian, bài vở, tự giác “phát biểu”, tự giác trong quá trình đánh giá kết quả thực hiện nhiệm vụ, các em phát huy cao độ tinh thần độc lập, suy nghĩ về những vấn đề cần đưa ra học tập nghiên cứu tập thể để việc học nhóm, tổ phát huy được tác dụng.

Phát huy vai trò của giáo viên.

Giáo viên phải nghiên cứu nội dung, kiến thức bài học thật kỹ. Giáo viên phải nắm được yêu cầu, nội dung của từng hoạt động, nắm vững các dạng hoạt động nhóm, nắm vững đặc điểm của nhóm lớn, nhóm nhỏ, những ưu điểm - tồn tại của từng loại nhóm để căn cứ vào đó có thể chọn hoạt động nhóm phù hợp với nội dung bài dạy.

4. KẾT LUẬN

Từ điểm luận cơ sở lý thuyết về thuyết tự quyết (SDT) và các nghiên cứu liên quan, đề tài đã phân tích thực trạng kiểm tra đánh giá quá phụ thuộc vào đánh giá nhớ hiểu một cách máy móc, từ đó đề xuất các giải pháp bằng sự kết hợp linh hoạt mô hình giảng dạy ALAPA với thang đo đánh giá năng lực học tập Bloom. Các giải pháp rút ra đáng chú ý là tạo cơ sở tài liệu đa dạng giúp học sinh có thể tận dụng các giác quan nghe nhìn, đọc tùy vào điểm mạnh của các em để có tự trang bị kiến thức; thời gian trên lớp sẽ là khoảng thời gian để giáo viên giúp học sinh rèn luyện tư duy phân tích và luyện tập bài tập; để giúp học sinh phát triển tính sáng tạo, các sản phẩm ứng dụng theo nhóm cần được khuyến khích sử dụng để tạo hứng thú học tập và áp dụng kỹ năng, kiến thức vào thực tế cuộc sống.

Để có thể thực hiện được các giải pháp trên, việc nhà trường cũng cần thiết hỗ trợ người giáo viên tính tự chủ lựa chọn hình thức đánh giá. Ngoài ra, để mang tính động viên và duy trì, cũng cần đòi hỏi những chính sách tạo động lực và an tâm làm việc cho người giáo viên.

Để các học sinh có thể tham gia vào các hoạt động nhóm, nhà trường cần giảm tải các buổi học ca chiều, để các em có thời gian thực hiện đề tài và trao đổi bài tập với nhau. Từ đó, tạo ra môi trường học tập năng động và sáng tạo hơn.

Hạn chế và hướng nghiên cứu tiếp theo: Do hạn chế về thời gian, đề tài chưa thể tiến hành thực nghiệm thử nghiệm tính hiệu quả các giải pháp rút ra từ lý luận. Việc áp dụng kết quả nghiên cứu cũng sẽ phụ thuộc nhiều vào điều kiện địa phương và nguồn lực sẵn có. Các nghiên cứu trong tương lai có thể tìm hiểu cách vận dụng mô hình ALAPA linh hoạt hơn vào công cuộc thiết kế mô hình giảng dạy và đánh giá phù hợp với học sinh phổ thông, cũng như các cấp học khác tại Việt Nam.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Dung, N. K. (2012). Thực trạng công tác kiểm tra, đánh giá kết quả học tập ở một số trường trung học phổ thông tại Thành phố Hồ Chí Minh. *Tạp chí Khoa học*, (39), 5.
2. Hòa, V.T.K. & Trang, V.N.T. (2021), *Nâng cao năng lực tự chủ trong học tập và chọn nghề của học sinh trung học phổ thông*. *Tạp chí Khoa học và Công nghệ Việt Nam*, *ISN 2615-9759*.
3. Khanh, N. C, Giám đốc trung tâm ĐBCLGD&KT, G, & ĐNSPHN, T. (2013). Đổi mới kiểm tra đánh giá học sinh phổ thông theo cách tiếp cận năng lực. Hội thảo quốc gia về xây dựng chương trình giáo dục phổ thông.
4. Nguyễn, T. C. L. (2019). Sử dụng các chiến lược đánh giá quá trình của giáo viên ảnh hưởng đến sự biểu hiện của học sinh trong quá trình học tập tại một số trường trung học phổ thông ở thành phố Hà Nội, Luận văn ThS. Khoa học giáo dục: 81401 (Doctoral dissertation).
5. Tú, L. T (2018). Chương trình giáo dục phổ thông mới thách thức đối với các trường Sư phạm. Trong giáo dục đại học đáp ứng yêu cầu cuộc cách mạng công nghiệp 4.0, 122.
6. Chiu, T. K., Lin, T. J., & Lonka, K. (2021). Motivating online learning: The challenges of COVID-19 and beyond. *The asia-pacific education researcher*, 30(3), 187-190.

7. Deci, E. L., & Ryan, R. M. (2000). The " what" and " why" of goal pursuits: Human needs and the self-determination of behavior. *Psychological inquiry*, 11(4), 227-268.
8. Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2000). Self-determination theory and the facilitation of intrinsic motivation, social development, and well-being. *American psychologist*, 55(1), 68.
9. BBT (2019, December 18), Trường Trung học số 1 Thanh An, Phòng Giáo dục và Đào tạo Cam Lộ, *Một số biện pháp nâng cao hiệu quả hoạt động nhóm khi dạy môn toán*, <http://thso1thanhancl.quangtri.edu.vn/chuyen-mon/mot-so-bien-phap-nang-cao-hieu-qua-hoat-dong-nhom-khi-day-mo.html>
10. Thinking School (2019, April 18), *Lớp học đảo ngược: Kết quả sau 21 khóa học Kỹ năng giảng dạy online*, <https://thinkingschool.vn/hieu-qua-cua-mo-hinh-lop-hoc-dao-nguoc-sau-21-khoa-hoc-ky-nang-giang-day-online-tai-thinking-school/>
11. Thinkings School (2019, April 18), Phương pháp thiết kế khoa học, <https://thinkingschool.vn/ky-nang-giang-day-online/phuong-phap-thiet-ke-khoa-hoc/>
12. Thinkings School (nd), *Thang đo Bloom: 6 cấp độ đo sự nhận thức*, <https://thinkingschool.vn/thang-do-bloom/>
13. Vũ Thế Dũng (2019, April 18), *Flipped Classroom – Lớp học đảo ngược*, Thinking School, <https://thinkingschool.vn/ky-nang-giang-day-online/flipped-classroom-lop-hoc-dao-nguoc/>

THỊ TRƯỜNG VỐN TRÊN THẾ GIỚI VÀ BÀI HỌC KINH NGHIỆM CHO THỊ TRƯỜNG VỐN TẠI VIỆT NAM

Huỳnh Thị Thanh Loan ¹

1. Khoa kinh tế, Trường Đại học Thủ Dầu Một, email: loanhtt@tdmu.edu.vn

TÓM TẮT

Nghiên cứu này đưa ra các quan điểm, hướng đi và giải pháp nhằm phát triển thị trường vốn Việt Nam theo hướng hiện đại và hoàn thiện, với một cấu trúc hoạt động tuân thủ các tiêu chuẩn quốc tế tốt nhất và có khả năng kết nối với các thị trường khu vực và quốc tế. Với phương pháp phân tích và tổng hợp dữ liệu từ các thị trường vốn đã được nghiên cứu, cũng như tham khảo kinh nghiệm phù hợp với pháp luật và điều kiện, trình độ phát triển của các thị trường vốn quốc tế, đặc biệt là các thị trường vốn trong khu vực châu Á, bao gồm các nước Đông Á và Đông Nam Á. Kết quả của nghiên cứu đã chỉ ra rằng để thúc đẩy phát triển thị trường vốn Việt Nam trong tương lai, việc triển khai các biện pháp nhằm giải quyết các khó khăn cho doanh nghiệp là rất quan trọng. Qua đó, cho thấy sự phát triển nhanh chóng và bền vững của doanh nghiệp sẽ góp phần vào việc ổn định nền tài chính quốc gia.

Từ khóa: bài học kinh nghiệm, thị trường vốn, Việt Nam.

1. THỊ TRƯỜNG VỐN MỘT SỐ NƯỚC TRÊN THẾ GIỚI

Hiện nay, có nhiều cách phân loại thị trường vốn, một trong số đó được dựa theo đặc điểm của công cụ tài chính như: đặc tính pháp lý (thị trường nợ và thị trường sở hữu); sự dày dặn (thị trường sơ cấp và thị trường thứ cấp); kỳ hạn (thị trường tiền tệ và thị trường vốn) (Phạm Chung và Trần Văn Hùng, 2012). Như vậy, thị trường vốn là nơi tập trung phát hành và giao dịch các loại chứng khoán trung và dài hạn, bao gồm cả công cụ nợ và vốn cổ phần, với kỳ hạn thanh toán kéo dài hơn một năm. Đây là nơi gặp gỡ của các nhà đầu tư và các chủ thể phát hành chứng khoán.

Thị trường trái phiếu Hàn Quốc, với tổng giá trị trái phiếu lưu hành đạt 1.313,81 tỷ USD vào cuối năm 2007, đứng thứ hai ở châu Á sau thị trường của Nhật, đã trải qua một quá trình phát triển đáng chú ý. Nguyễn Đình Thọ (2008) nghiên cứu thì cho rằng thị trường này gặp nhiều hạn chế, nhưng các biện pháp cải cách sau cuộc khủng hoảng tài chính năm 1997 đã đưa nó lên một tầm cao mới. Các biện pháp cải cách của Hàn Quốc không chỉ là một bài học quý giá cho các quốc gia đang phát triển trong khu vực và cũng như các nước có điều kiện phát triển tương tự, mà còn thực hiện cải cách trong hệ thống thị trường của mình. Chính phủ Hàn Quốc đã thực hiện một cuộc cách mạng trong quan điểm về việc phát hành trái phiếu chính phủ sau cuộc khủng hoảng, bằng cách loại bỏ nguyên tắc kỷ luật ngân sách trước đây và tăng cường phát hành trái phiếu để huy động vốn nhằm bù đắp thâm hụt ngân sách và hỗ trợ cho việc khôi phục kinh tế. Chính phủ đã nhận thức được tầm quan trọng của trái phiếu chính phủ trong quá trình phát triển thị trường trái phiếu nói chung, và đặc biệt là trái phiếu doanh nghiệp. Từ đó, trái phiếu chính phủ đã trở thành một công cụ quan trọng để huy động vốn dài hạn cho chính phủ.

Võ Trí Thành và Lê Xuân Sang (2012) đã thực hiện một nghiên cứu về Thái Lan, một trong những quốc gia chịu ảnh hưởng nặng nề từ khủng hoảng Đông Á (1997-1998), với tổng chi phí

khắc phục lên đến khoảng 33% GDP vào năm 2006. Trong suốt 19 năm qua, Chính phủ Thái Lan đã đạt được một mức độ thành công đáng kể trong việc tái cơ cấu hệ thống tài chính của mình, giúp thị trường tài chính trở nên ổn định, an toàn, và có khả năng chống đỡ tương đối tốt trước các biến động trong khủng hoảng tài chính toàn cầu hiện nay. Các biện pháp chính sách chủ yếu bao gồm: tái cơ cấu toàn diện hệ thống tài chính bằng cách can thiệp vào các ngân hàng yếu kém (số tổ chức tín dụng giảm từ 124 trước khủng hoảng 1997 xuống còn 45 vào giữa năm 2007), tái cơ cấu vốn, cơ cấu lại các khoản nợ, cải thiện công tác quản lý và giám sát, cùng với việc giảm hệ số đòn bẩy, trong đó hệ số Nợ/vốn chủ sở hữu đã giảm từ 1,2 vào năm 1998 xuống còn 0,7 vào năm 2007; nâng cao quản trị ngân hàng; phát triển mạnh thị trường chứng khoán, đặc biệt là thị trường trái phiếu công ty. Đồng thời, việc chuyển sang hình thức giám sát dựa trên rủi ro (theo Basel II, từ 2013 áp dụng Basel III), thực hiện giám sát hợp nhất, và áp dụng chuẩn mực kế toán quốc tế tiên tiến (nhất là IAS 39 – đo lường các giao dịch tài chính) cũng được thực hiện.

Lục Văn Trường và Hà Thị Hương Lan (2014) đã đưa ra nhận định về thị trường vốn Malaysia, cho rằng nó đã đạt được những thành tựu đáng kể, tạo đà thúc đẩy cho sự phát triển kinh tế - xã hội của đất nước. Năm 2012, thị trường vốn Malaysia đạt 2.470 tỷ ringgit (RM), tăng 16,4% so với năm 2011. Năm 2013, giá trị thị trường vốn của nước này tiếp tục tăng lên 2,7 nghìn tỷ RM, tăng 10,5% so với năm 2012, trong đó thị trường trái phiếu đạt 1 nghìn tỷ RM, thị trường vốn Hồi giáo đạt 1,5 nghìn tỷ RM. Đánh giá của Quỹ Tiền tệ quốc tế (IMF) và Ngân hàng Thế giới (WB) cho thấy, mức tăng trưởng đáng kể của thị trường vốn Malaysia có thể được giải thích bởi sự tuân thủ đầy đủ 34 trong tổng số 37 nguyên tắc của Tổ chức các ủy ban chứng khoán quốc tế (IOSCO).

Đinh Ngọc Linh (2020), cũng điều tra thị trường Trung Quốc. Trong tháng 8/2019, thị trường chứng khoán Hoa Kỳ và các thị trường lớn khác trên toàn cầu đã liên tục ghi nhận hai đợt giảm giá do căng thẳng thương mại giữa Hoa Kỳ và Trung Quốc; mặc dù TTCK Trung Quốc gặp phải tác động đáng kể, nhưng đã nhanh chóng khôi phục ổn định trong thời gian ngắn sau đó. Chiến lược cải cách trong giai đoạn này dựa trên 3 hướng chủ đạo, bao gồm: (i) giảm hiệu ứng đòn bẩy và siết bong bóng thị trường, một lượng đáng kể cổ phiếu đã giảm giá mạnh, giải tỏa rủi ro trên diện rộng; (ii) cải thiện hệ thống thị trường vốn cơ bản, cải cách theo định hướng thị trường, tôn trọng quy luật thị trường, không can thiệp hành chính, hình thành hệ sinh thái thị trường với sự phát triển cân bằng đầu tư, giao dịch thị trường hiệu quả, minh bạch; và (iii) cải cách hệ thống đăng ký phát hành chứng khoán đã cho phép nhiều công ty chất lượng cao được niêm yết cổ phiếu ra công chúng, nhà đầu tư có nhiều lựa chọn hơn, đồng thời, hệ thống hủy niêm yết chặt chẽ đã đẩy mạnh quá trình sàng lọc trên thị trường.

Mishkin và Eakins (2012) đã nghiên cứu thì các nguồn tài chính chủ yếu từ bên ngoài cho các doanh nghiệp trên toàn thế giới bao gồm các khoản cho vay được thực hiện bởi các ngân hàng và các trung gian tài chính phi ngân hàng khác như công ty bảo hiểm, quỹ hưu trí, và các công ty tài chính cho (56% ở Hoa Kỳ, nhưng hơn 70% ở Đức, Nhật Bản và Canada). Ở các nước công nghiệp hóa khác, các khoản vay ngân hàng là danh mục lớn nhất của các nguồn tài chính từ bên ngoài (hơn 70% ở Đức và Nhật Bản và hơn 50% ở Canada). Ở các nước đang phát triển, các ngân hàng đóng một vai trò thậm chí quan trọng hơn trong hệ thống tài chính hơn là trong các nước công nghiệp.

Các ngân hàng ở khu vực châu Á chủ yếu tập trung vào việc cho vay cho các doanh nghiệp hoặc tài trợ cho dự án bất động sản và cơ sở hạ tầng. Thị trường cổ phiếu trong khu vực thường được sử dụng để huy động vốn cho các tập đoàn gia đình hoặc các doanh nghiệp nhà nước, nhưng chưa đủ mạnh mẽ để thực sự đóng vai trò trong việc huy động vốn cho toàn bộ nền kinh tế. Trong khi đó, thị trường trái phiếu vẫn chưa phát triển mạnh mẽ do tình trạng thâm hụt ngân sách ở một số quốc gia trong khu vực, khiến lãi suất trái phiếu thấp và chưa thu hút được sự quan tâm từ các nhà đầu tư. Trái phiếu công ty vẫn chiếm một tỷ trọng nhỏ (Trần Thị Vân Anh, 2014).

Như vậy, có hai cách để một doanh nghiệp hay một cá nhân có thể vay vốn trong một thị trường tài chính. Phương pháp chung nhất là đưa ra một công cụ vay nợ, ví dụ một trái khoán hay một món vay thế chấp. Phương pháp thứ hai để vay vốn là thông qua việc phát hành các loại cổ phần như cổ phiếu thông thường. Điều đó gây khó khăn khi sở hữu cổ phần của một công ty khác thay vì vay một khoản nợ là việc cổ đông có quyền được ưu tiên trong việc đòi lại vốn, đồng nghĩa với việc công ty phải trả nợ cho tất cả các chủ nợ trước khi trả tiền cho các cổ đông của công ty. Thế nhưng thực tế đã cho thấy có một sự khác biệt rõ ràng trong cơ chế và tỉ lệ sử dụng hai phương pháp này giữa các nước trên thế giới, cụ thể hơn là giữa hai trường phái tài chính trực tiếp và gián tiếp.

2. THỰC TRẠNG THỊ TRƯỜNG VỐN TẠI VIỆT NAM

Trong thời gian gần đây, có rất nhiều nghiên cứu của các tác giả trong nước nghiên cứu về thị trường vốn Việt Nam đã phân tích quá trình hình thành, thực trạng, nguyên nhân, đề xuất định hướng và giải pháp để góp phần cùng chính phủ đưa thị trường vốn Việt Nam ngày càng đáp ứng tốt hơn nguồn vốn cho phát triển kinh tế xã hội, đặc biệt là đáp ứng nhu cầu vốn cho phát triển doanh nghiệp. Tính đến ngày 29/12/2023, UBCKNN có tổng cộng 641 mã chứng khoán được niêm yết, trong đó bao gồm 394 mã cổ phiếu, 4 mã chứng chỉ quỹ đóng, 14 mã chứng chỉ quỹ ETF và 229 mã chứng quyền có bảo đảm. Tổng khối lượng cổ phiếu niêm yết đạt trên 151,4 tỷ cổ phiếu, và giá trị vốn hóa niêm yết là hơn 4,55 triệu tỷ đồng, tăng 3,35% so với tháng trước, chiếm hơn 93,3% tổng giá trị vốn hóa niêm yết trên toàn thị trường và tương đương với 47,9% GDP năm 2022 (tính theo giá hiện hành).

Số liệu của UBCKNN (2023) cho biết thanh khoản giao dịch chứng quyền có bảo đảm (CW) ghi nhận sự tăng trưởng với khối lượng giao dịch bình quân phiên đạt 32,7 triệu CW tương ứng giá trị giao dịch bình quân hơn 28,6 tỷ đồng, tăng lần lượt 1,18% về khối lượng bình quân và 35,8% về giá trị bình quân so với năm 2022. Đồng thời, khối lượng giao dịch bình quân phiên đạt 736,7 triệu cổ phiếu, tương ứng giá trị giao dịch bình quân phiên 15.120 tỷ đồng; tương ứng tăng 12,62 về khối lượng bình quân và giảm 11,07% về giá trị bình quân so với năm 2022.

Tổng giá trị huy động vốn thông qua thị trường chứng khoán Nhà nước trong năm 2023 đạt gần 418.300 tỷ đồng, tăng khoảng 34% so với năm 2022. Tính đến hết tháng 3/2024, chỉ số VN-Index đạt 1.284 điểm, tăng 13,6% so với cuối năm 2023 (chỉ xếp sau chỉ số Nikkei 225 của TTCK Nhật Bản, tăng 20,6%), vốn hóa của thị trường có phiếu đạt 6,8 triệu tỷ đồng, tăng 13,9%, tương đương với 60,2% GDP ước tính của năm 2023.

Do đó, trong năm 2023, UBCKNN tiếp tục thực hiện việc rà soát tổng thể các quy định tại Luật Chứng khoán và các văn bản hướng dẫn để đánh giá lại, trình các cấp có thẩm quyền bổ sung, sửa đổi cho phù hợp với bối cảnh hoạt động mới của TTCK. Định hướng năm 2024, bên cạnh việc chỉ đạo các đơn vị đẩy nhanh các dự án đang triển khai, đặc biệt là nhanh chóng hoàn thành hệ thống công nghệ thông tin KRX, triển khai tích cực các giải pháp để thu hút vốn nước ngoài trong bối cảnh mới, trong đó điểm nhấn là công tác nâng hạng TTCK. Đồng thời, theo dõi sát diễn biến tình hình kinh tế - chính trị, động thái chính sách của các nước trên thế giới, đánh giá tác động, ảnh hưởng đến TTCK Việt Nam để kịp thời có các giải pháp phù hợp, bảo đảm thị trường phát triển ổn định, minh bạch. Điều này, đóng vai trò quan trọng trong quá trình tạo ra các điều kiện thuận lợi pháp lý cho việc triển khai các sản phẩm mới, tạo ra công cụ phòng ngừa rủi ro cho nhà đầu tư, tăng sức hấp dẫn cũng như góp phần đưa thị trường chứng khoán Việt Nam phát triển ở một tầm cao mới.

3. BÀI HỌC KINH NGHIỆM VÀ MỘT SỐ GIẢI PHÁP PHÁT TRIỂN CHO THỊ TRƯỜNG VỐN TẠI VIỆT NAM

Theo tác giả Nguyễn Đình Thọ (2008), quá trình phát triển thị trường trái phiếu Việt Nam chia sẻ thì có nhiều điểm tương đồng với thị trường chứng khoán Hàn Quốc trong giai đoạn đầu tiên, trước khi khủng hoảng tài chính xảy ra, khi áp chế tài chính trở thành hiện tượng phổ biến trên thị trường. So với các quốc gia khác trong khu vực, thị trường trái phiếu Việt Nam có cấu trúc và tổ chức khá đơn giản, quy mô nhỏ, ít sản phẩm, thiếu thanh khoản, thiếu sự tổ chức và chuyên nghiệp trong hoạt động, cả về cơ chế xác định lãi suất thị trường lẫn cơ chế xác định giá trái phiếu cạnh tranh.

Trong một môi trường áp chế tài chính, giá cả thường bị biến động, việc phân bổ và quản lý nguồn lực tài chính không dựa trên cơ sở của giá cả thị trường, mà thường tuân theo định hướng từ chính phủ. Do đó, việc quản lý vốn thường bị coi thường, hệ thống tài chính và ngân hàng, đặc biệt là ngân hàng quốc doanh, thường phụ thuộc vào sự bảo lãnh trực tiếp hoặc gián tiếp từ chính phủ để tạo ra niềm tin trong công chúng, và việc quản lý vốn và rủi ro tài chính thường không được chú trọng. Một thị trường như vậy thường bộc lộ nhược điểm trong thời kỳ kinh tế khó khăn hoặc khủng hoảng. Tuy nhiên, trong bối cảnh của khủng hoảng tài chính toàn cầu, năng lực và lương thực, thị trường trái phiếu ở Việt Nam đã phản ánh những nhược điểm tương tự như khủng hoảng tài chính năm 1997 của thị trường Hàn Quốc.

Theo tác giả Lê Hồng Giang (2012), sau cuộc khủng hoảng tài chính ở khu vực Đông Nam Á trong giai đoạn 1997-1999, các nạn nhân đã tỉnh táo nhận ra những hậu quả của dòng vốn nóng từ nước ngoài. Khi thị trường vốn chưa phát triển và còn quá lỏng lẻo, dòng vốn nóng dễ dàng chảy vào những lĩnh vực có hiệu suất đầu tư thấp, và khi nó rút lui, nền kinh tế có thể suy sụp một cách nhanh chóng. Một bài học quan trọng mà các nước Đông Nam Á đã rút ra từ đó là cần phải xây dựng một thị trường vốn hiệu quả. Một trong những lựa chọn mà ADB và các nước trong khu vực đề cao là việc phát triển thị trường trái phiếu định giá bằng đồng nội tệ. Kênh huy động vốn này cho cả chính phủ và doanh nghiệp mang lại nhiều lợi ích hơn so với việc vay vốn từ ngân hàng thương mại và thông qua phát hành cổ phiếu. Bằng cách này, dòng vốn không tập trung quá nhiều vào một số cơ quan tài chính trung gian, giúp tránh được tình trạng "quá lớn nên không thể đổ vỡ" của những cơ quan đó. Hơn nữa, khi một ngân hàng gặp khó khăn, tác động dây chuyền sẽ ít hơn nhiều nếu doanh nghiệp không quá phụ thuộc vào ngân hàng để huy động vốn hoạt động. Cổ phiếu cũng có được sự kỳ vọng như vậy, nhưng có một điều nghịch lý là tính thanh khoản cao của chúng, khiến cho khi các nhà đầu tư nước ngoài rút lui, khủng hoảng có thể lan ra một cách dễ dàng và gây ra sự hoảng loạn.

Để thúc đẩy thị trường vốn Việt Nam tiếp tục phát triển ổn định, bền vững, thu hút nhà đầu tư trong đó có nhà đầu tư nước ngoài, cơ quan quản lý cần hợp tác với các nhà đầu tư và các bên liên quan trong thị trường để đồng bộ hóa triển khai các giải pháp cần thiết sau:

Tăng cường chất lượng và đa dạng hóa sản phẩm trên thị trường chứng khoán; kích thích và tạo điều kiện thuận lợi cho dòng vốn; cải thiện cấu trúc tổ chức và hiện đại hóa thị trường là những biện pháp cần thiết để thúc đẩy phát triển thị trường chứng khoán.

Nâng cao và củng cố vị thế pháp lý của cơ quan giám sát thị trường tài chính; cải thiện chất lượng sản phẩm trên thị trường chứng khoán; thúc đẩy sự phát triển của thị trường trái phiếu doanh nghiệp.

Mở rộng phạm vi hoạt động của tín dụng chứng khoán ra khỏi lĩnh vực phi sản xuất; giải quyết khó khăn cho doanh nghiệp thông qua cơ chế...; tăng cường sự tham gia của nhà đầu tư nước ngoài; nâng cao thanh khoản cho thị trường; giảm gánh nặng thuế cho doanh nghiệp; thúc đẩy quá trình cổ phần hóa và thoái vốn nhà nước tại các doanh nghiệp.

Nâng cấp cơ sở hạ tầng của thị trường, bao gồm việc cải thiện môi trường pháp lý, hệ thống thanh toán, lãi suất tham chiếu, đẩy mạnh thanh khoản và phát triển hệ thống thông tin thị trường tài chính.

Mở rộng và phát triển các thành viên thị trường, bao gồm doanh nghiệp, các nhà đầu tư tổ chức, cũng như ngân hàng thương mại.

4. KẾT LUẬN

Qua nghiên cứu thị trường vốn trên thế giới và ở Việt Nam, thấy được rằng vì những điều kiện kinh tế xã hội khác nhau nên thị trường vốn cũng có những đặc điểm khác nhau, ngay cả những nước phát triển thị trường vốn mang tính chất khu vực và có phạm vi tác động đến những quốc gia khác cũng có những nền tảng và định hướng phát triển khác nhau. Đồng thời, các nghiên cứu đã cho thấy thực trạng vốn đầu tư của đa số các doanh nghiệp Việt Nam dựa vào vay ngân hàng là chính, và trong nhiều năm lãi suất cao và doanh nghiệp khó tiếp cận nguồn vốn vay nên khó đầu tư mới hoặc đầu tư mở rộng doanh nghiệp được. Trong khi đó, thị trường vốn do nhiều lý do khác nhau chưa đóng vai trò quan trọng để cung ứng vốn cho doanh nghiệp phát triển. Nguyên nhân của tồn tại đã phân tích nhiều và giải pháp cũng đã được đề xuất không ít, nhưng vấn đề ở chỗ là cho đến nay vốn đầu tư của doanh nghiệp vẫn dựa vào ngân hàng là chính.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Đinh Ngọc Linh (2020). Kinh nghiệm của Trung Quốc, Hồng Kông về củng cố khả năng chống chịu của thị trường chứng khoán. Tạp chí Tài chính. <https://mof.gov.vn/>.
2. Lê Hồng Giang (2012). Thị trường Trái phiếu Việt Nam và Kinh nghiệm Quốc tế. Diễn đàn kinh tế mùa xuân 2012.
3. Lục Văn Trường và Hà Thị Hương Lan (2014). Kinh nghiệm huy động vốn của một số nước trên thế giới. Tạp chí Tài chính 7.
4. Mishkin, Frederic S. and Stanley G. Eakins (2012). Financial Markets and Institution. 7th. Boston: Pearson - Prentice Hall.
5. Nguyễn Đình Thọ (2008). Kinh nghiệm phát triển thị trường trái phiếu Hàn Quốc và bài học kinh nghiệm cho Việt Nam. Tạp chí Phát triển Kinh tế 216.
6. Phạm Chung và Trần Văn Hùng (2012). Cửa cải tài chính và thị trường tài chính. Hệ thống tài chính: thể chế và thị trường. NXB Kinh tế.
7. Trần Thị Vân Anh (2014). Củng cố và phát triển thị trường vốn: Bài toán cho tăng trưởng bền vững của châu Á. Tạp chí Tài chính 6.
8. UBCKNN (2023). Thông tin thị trường kỳ tháng 12/2023. <https://ssc.gov.vn/>.
9. Võ Trí Thành và Lê Xuân Sang (2012). Tái cấu trúc hệ thống tài chính Việt Nam: Vấn đề và định hướng những giải pháp cơ bản. Diễn đàn Kinh tế mùa xuân 2012.

ĐÁNH GIÁ HIỆU QUẢ KINH TẾ - XÃ HỘI CỦA CÁC ĐỀ TÀI/DỰ ÁN SAU NGHIỆM THU: TỔNG QUAN NGHIÊN CỨU TRONG NƯỚC

Nguyễn Ngọc Tiến ¹, Nguyễn Thị Lệ Hằng ²

1. Khoa Kinh tế, Trường Đại học Thủ Dầu Một

2. Viện Đào tạo Sau đại học, Trường Đại học Thủ Dầu Một

TÓM TẮT

Khoa học và công nghệ (KH&CN) đã được Đảng và Nhà nước ta khẳng định là quốc sách hàng đầu, có vai trò quan trọng trong sự phát triển của quốc gia, là động lực then chốt để phát triển kinh tế - xã hội và bảo vệ Tổ quốc. Vì vậy, việc đánh giá hiệu quả kinh tế - xã hội của các hoạt động KH&CN luôn là vấn đề được các nhà khoa học, các nhà quản lý KH&CN các cấp quan tâm. Tuy nhiên, việc đánh giá hiệu quả kinh tế - xã hội của các đề tài/dự án sau nghiệm thu luôn là vấn đề nan giải, là việc làm rất khó vì khó tìm được điểm chung về các tiêu chí đánh giá hiệu quả kinh tế - xã hội của các đề tài thuộc các lĩnh vực nghiên cứu khác nhau. Vì vậy, bài viết này được thực hiện nhằm tổng quan các nghiên cứu trong nước gần đây về đánh giá hiệu quả kinh tế - xã hội để rút ra bài học kinh nghiệm cho việc đánh giá hiệu quả kinh tế - xã hội của các đề tài/dự án sau nghiệm thu trong thời gian tới

Từ khóa: đề tài/dự án, hiệu quả, kinh tế - xã hội, kinh nghiệm.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Tại Việt Nam, hoạt động nghiên cứu khoa học và phát triển công nghệ đã và đang được Chính phủ và chính quyền các địa phương quan tâm, đầu tư phát triển. Có thể nói, chính nhờ sự quan tâm này đã giúp nền khoa học nước ta có những bước phát triển nhất định và có những đóng góp lớn vào sự nghiệp phát triển kinh tế, văn hóa, xã hội, giáo dục, công nghệ,... của đất nước. Tuy nhiên, vài năm gần đây, khi cuộc cách mạng công nghiệp 4.0 đang khởi phát mà đỉnh cao là internet kết nối vạn vật, công nghệ sinh học, công nghệ vật liệu mới,... đã có những tác động rất lớn đến nền kinh tế, đời sống xã hội, giao lưu văn hóa,... đòi hỏi các hoạt động nghiên cứu khoa học và phát triển công nghệ cần phải gắn kết với nhu cầu thực tế và mang lại lợi ích thực sự đối với mỗi đề tài/dự án nghiên cứu. Chính vì vậy, việc đánh giá hiệu quả kinh tế - xã hội các đề tài/dự án nghiên cứu khoa học và phát triển công nghệ sau nghiệm thu đang dần trở thành hoạt động cấp bách và cần thiết.

Đồng thời, trong những năm qua, hoạt động đầu tư nghiên cứu và ứng dụng khoa học công nghệ luôn được chú trọng. Các nhiệm vụ KH&CN được tạo điều kiện triển khai ở các cấp nhằm giải quyết nhiều vấn đề cấp thiết phục vụ phát triển kinh tế - xã hội, an ninh - quốc phòng của quốc gia nói chung và từng địa phương nói riêng. Bên cạnh công tác triển khai nghiên cứu, công tác đánh giá hiệu quả ứng dụng sau khi nhiệm vụ KH&CN kết thúc cũng rất quan trọng. Bài viết này gồm có bốn phần, phần tiếp theo là cơ sở lý thuyết và phương pháp tiếp cận nghiên cứu, phần thứ ba là tổng quan các nghiên cứu trong nước về đánh giá hiệu quả kinh tế - xã hội của các đề tài/dự án sau nghiệm thu và phần thứ tư là kết luận và hàm ý quản trị.

2. CƠ SỞ LÝ THUYẾT VÀ PHƯƠNG PHÁP TIẾP CẬN NGHIÊN CỨU

2.1. Cơ sở lý thuyết về đánh giá hiệu quả các nhiệm vụ KH&CN

Theo khoản 13, điều 1, Luật Khoa học và công nghệ (Quốc hội, 2013) thì *nhiệm vụ KH&CN* là những vấn đề KH&CN cần được giải quyết để đáp ứng yêu cầu thực tiễn phát triển kinh tế - xã hội, bảo đảm quốc phòng, an ninh, phát triển KH&CN. Như vậy, chúng ta có thể hiểu được nhiệm vụ KH&CN là tất cả các chương trình, đề tài, dự án nhằm góp phần phát triển KH&CN để đáp ứng được yêu cầu phát triển của đất nước. Trong đó, các khái niệm về đề tài, dự án và chương trình KH&CN được quy định cụ thể tại điểm 4, 7, 8 điều 3, chương 1, Nghị định số 08/2014/NĐ-CP của Chính phủ quy định chi tiết và hướng dẫn thi hành một số điều của Luật Khoa học và công nghệ.

Đồng thời, theo Vũ Cao Đàm (2012) thì hiệu quả nghiên cứu khoa học (hiệu quả) là lợi ích thu được sau khi áp dụng kết quả nghiên cứu khoa học. Đánh giá hiệu quả là xác định số liệu các kết quả mà nhiệm vụ KH&CN hướng tới có ảnh hưởng hoặc tác động đến đời sống, sản xuất và tiếp tục phát huy hay không sau một thời gian nhất định kể từ khi kết thúc. Hiệu quả không đơn thuần là kết quả của riêng nhiệm vụ KH&CN mà thường bị ảnh hưởng của các yếu tố bên ngoài. Nếu nhiệm vụ KH&CN là một bộ phận của chương trình lớn thì còn chịu tác động bởi ảnh hưởng từ sự kết hợp với các đề tài khác. Đánh giá hiệu quả giúp chúng ta hiểu rõ những yếu tố, tác động đó để kết hợp chúng vào nhiệm vụ KH&CN trong tương lai

Khi thực hiện đánh giá hiệu quả cần xem xét đến tính bền vững của các nhiệm vụ KH&CN nhằm rút ra bài học và những kiến nghị cho các nhiệm vụ KH&CN trong tương lai có hiệu quả và hiệu suất hơn. Khi xem xét sự bền vững có thể cần phân tích các yếu tố liên quan tới đầu vào, hoạt động và đầu ra được tiếp tục của nhiệm vụ KH&CN, nhất là khi nhiệm vụ KH&CN được chính tổ chức đó phát triển thêm, cụ thể:

Thứ nhất, đầu vào: Là nguồn tài chính, nguyên vật liệu cần thiết để thực thi đề tài/dự án như là con người, kinh phí hoạt động, trang thiết bị, thông tin và quản lý. Đồng thời, đầu vào cũng có thể là cả mối quan hệ hợp tác và quyền tác giả.

Thứ hai, đầu ra: Là kết quả trực tiếp, có thể đo đếm được dễ dàng từ các hoạt động của nhiệm vụ KH&CN như là các xuất bản ấn phẩm (sách, chương của sách, bài báo trên tạp chí trong và ngoài nước, báo cáo hội nghị khoa học); Phần mềm, cơ sở dữ liệu; Bản vẽ kỹ thuật, thiết kế hoặc mẫu sản phẩm; Mẫu thiết kế; Sáng chế hoặc quyền đối với giống cây trồng; Triển lãm hoặc trình diễn các tác phẩm nghệ thuật nguyên thủy; Mục, thuật ngữ - nội dung được ghi vào từ điển; Bản đồ;...

Thứ ba, kết quả: Là ảnh hưởng hoặc tác động của đầu ra đến thực tiễn quản lý, đời sống, sản xuất của một nhiệm vụ KH&CN. Tác động trước mắt thường là sự chấp nhận, sử dụng hoặc áp dụng đầu ra bởi người sử dụng tiếp theo hoặc người sử dụng cuối cùng. Tác động trước mắt có thể là kết quả mong đợi hoặc không mong đợi, kết quả ngắn hạn, trung hạn và dài hạn.

Thứ tư, tác động: Đề cập tới ảnh hưởng lâu dài hoặc những thay đổi do nhiệm vụ KH&CN mang lại, thường là những thay đổi về mặt kinh tế, xã hội và môi trường. Các tác động có thể là tác động dự kiến, trực tiếp và gián tiếp, tích cực và tiêu cực. Tác động của một nhiệm vụ KH&CN được thể hiện qua hai hình thức: trực tiếp và rộng lớn. Tác động rộng lớn được hiểu ở quy mô toàn tỉnh hoặc quốc gia, quốc tế, còn tác động trực tiếp chỉ ở cơ quan chủ trì thực hiện. Trên thực tế, rất khó xác định ranh giới được rõ ràng giữa tác động trực tiếp và tác động rộng lớn.

2.2. Phương pháp tiếp cận nghiên cứu

Để thực hiện bài viết này, nhóm tác giả sử dụng phương pháp nghiên cứu định tính thông qua công cụ là phương pháp nghiên cứu bàn giấy, đây là phương pháp thu thập thông tin và phân tích tài liệu thông qua đọc sách báo, các bài báo công bố và tài liệu khác từ các cơ quan Chính phủ, các tập san khoa học, ..., nhằm mục đích tìm chọn những khái niệm và tư tưởng cơ bản là cơ sở cho lý luận của nghiên cứu, hình thành giả thuyết khoa học, dự đoán về những thuộc tính của đối tượng nghiên cứu, xây dựng những mô hình lý thuyết hay thực nghiệm ban đầu. Về phân tích nguồn tài liệu, nhóm tác giả tổng hợp thông qua tạp chí và báo cáo khoa học, tác phẩm khoa học, tài liệu lưu trữ thông tin đại chúng.

3. TỔNG QUAN CÁC NGHIÊN CỨU TRONG NƯỚC VỀ ĐÁNH GIÁ HIỆU QUẢ KINH TẾ - XÃ HỘI CÁC ĐỀ TÀI/ DỰ ÁN SAU NGHIÊM THU

Về đánh giá hiệu quả của các nhiệm vụ KH&CN trong nước đã được nhiều nhà khoa học, nhiều địa phương tiến hành nghiên cứu, đánh giá, nhất là giai đoạn gần đây. Một số nghiên cứu điển hình như:

Nguyễn Bá Trà và Nguyễn Ngọc Anh (2009) về đánh giá hiệu quả ứng dụng các nhiệm vụ khoa học và công nghệ của tỉnh Bình Định giai đoạn 1995-2005. Trong nghiên cứu này, nhóm tác giả đã tiến hành đánh giá hiệu quả ứng dụng trên 05 nhóm tiêu chí trong khuôn khổ các nhiệm vụ, dự án cấp tỉnh, cụ thể: (1) Hiệu quả khoa học (đào tạo, thông tin); (2) Hiệu quả công nghệ; (3) Hiệu quả môi trường; (4) Hiệu quả kinh tế; (5) Hiệu quả xã hội.

Nghiên cứu của Hien (2010) cũng đã dựa vào số liệu các bài báo quốc tế được công bố của các trường đại học, số lần được trích dẫn của 11 nước Đông Á và Đông Nam Á để đánh giá trình độ khoa học của các quốc gia nói chung và so sánh với Việt Nam. Bài viết cũng đã đưa ra một số giải pháp để nâng cao năng lực nghiên cứu và định hình lại hệ thống giáo dục và giáo dục đại học ở Việt Nam.

Một nghiên cứu khác của tác giả Nguyễn Trường Xuân (2012) về “Xây dựng hệ thống các tiêu chí đánh giá hiệu quả hoạt động khoa học và công nghệ nói chung và nghiên cứu khoa học nói riêng của các trường đại học và cao đẳng thuộc Bộ Giáo dục và Đào tạo” trong năm 2012 tại một số trường đại học trong cả nước. Để thực hiện việc đánh giá, tác giả đã phân chia các nhiệm vụ theo 04 khối ngành gồm: Kỹ thuật công nghệ, Giáo dục, Nông Lâm Ngư và Y tế, Kinh tế. Trong đó, tác giả chú trọng đến đánh giá hiệu quả về các mặt khoa học và đào tạo, thông tin, kỹ thuật công nghệ, kinh tế, xã hội.

Hay trong báo cáo “Xây dựng bộ tiêu chí đánh giá hiệu quả hoạt động khoa học và công nghệ lĩnh vực thủy lợi” của Viện Khoa học Thủy lợi Việt Nam vào năm 2014. Trên cơ sở tổng quan các tài liệu, cơ sở lý thuyết và phỏng vấn trực tiếp các cán bộ khoa học trong Viện Khoa học và Thủy lợi Việt Nam cho hai nhóm đối tượng: những người làm công tác quản lý hoạt động khoa học và công nghệ và các cán bộ khoa học - những người trực tiếp triển khai các hoạt động nghiên cứu khoa học. Nghiên cứu đã đề xuất bộ tiêu chí đánh giá hiệu quả hoạt động khoa học và công nghệ cho các đơn vị trực thuộc Viện Khoa học Thủy lợi Việt Nam thông qua 5 nhóm tiêu chí gồm: Hiệu quả kỹ thuật công nghệ (tối đa 120 điểm); Hiệu quả thông tin (tối đa 145 điểm); Hiệu quả kinh tế (tối đa 60 điểm); Hiệu quả xã hội tối đa 85 điểm); hiệu quả đào tạo (tối đa 90 điểm). Theo kết quả nghiên cứu thì đánh giá hiệu quả về mặt kỹ thuật công nghệ được cho là quan trọng và cần thiết nhất. Hiệu quả về kỹ thuật công nghệ được đánh giá qua các tiêu chí thành phần như: Sáng chế, sáng kiến, được đăng ký bản quyền sở hữu trí tuệ; Số tiến bộ kỹ thuật, giải pháp hữu ích được công nhận (do Bộ/Tỉnh công nhận); Đề tài nghiên cứu được áp

dụng trong thực tế; Mô hình thí điểm được nhân rộng; Số lượng sản phẩm khoa học công nghệ được thương mại hoá. Đối với nhóm tiêu chí hiệu quả thông tin được đánh giá chủ yếu thông qua số đầu sách chuyên khảo được xuất bản, và một số tiêu chí như: Số bài báo được công bố trong nước, quốc tế; Số hội nghị khoa học quốc tế, quốc gia. Nhóm tiêu chí hiệu quả kinh tế được đánh giá thông qua: Doanh thu từ nghiên cứu khoa học trên 1 tỷ VND; Tỷ lệ doanh thu từ nghiên cứu khoa học và chuyển giao công nghệ so với tổng kinh phí đầu tư lớn hơn 1. Nhóm tiêu chí hiệu quả xã hội được đánh giá dựa trên các tiêu chí thành phần gồm: Kết quả nghiên cứu khoa học được sử dụng để hoạch định đường lối, chính sách, chủ trương, quy hoạch phát triển kinh tế - xã hội, quốc phòng - an ninh; Đổi mới quản lý đơn vị; Đổi mới cơ chế chính sách của đơn vị; Đổi mới quản lý sản xuất, kinh doanh; Tham gia quản lý và bảo vệ môi trường. Nhóm tiêu chí hiệu quả đào tạo được đánh giá dựa trên các tiêu chí: Số lượng tiến sĩ được đào tạo; Số lượng thạc sĩ được đào tạo; Số lượng cán bộ kỹ thuật, cán bộ địa phương đã được đào tạo. Kết quả đánh giá được xếp loại A, B, C, D dựa trên điểm tổng cộng các nhóm tiêu chí.

Trong báo cáo của Nguyễn Thị Thu Oanh (2015), để đánh giá chương trình KH&CN, phải đánh giá theo 8 yếu tố thành công. Chương trình KH&CN xuất sắc là chương trình hoàn thành tốt 100% cả 8 yếu tố. Chương trình xuất sắc sẽ nhận được điểm số cao nhất khi đánh giá. Nếu chương trình không hoàn thành yếu tố nào thì sẽ bị trừ điểm yếu tố đó. 8 yếu tố thành công đối với một chương trình KH&CN bao gồm: (1) Sự phù hợp của chương trình: để đảm bảo chương trình hướng vào giải quyết đúng nhu cầu và ưu tiên về KH&CN, về kinh tế và xã hội của Việt Nam. Kế hoạch của chương trình phải được xây dựng sao cho kết quả có thể đóng góp cho sự tiến bộ thuộc lĩnh vực KH&CN quan trọng đối với Việt Nam; (2) Nguồn lực để thực hiện chương trình: Chương trình phải có đủ nguồn lực để thực hiện thành công và đạt được kết quả mong muốn; (3) Quản lý chương trình: Phải có hệ thống quản lý và giám sát tốt để đảm bảo các hoạt động nghiên cứu của chương trình được triển khai hiệu quả; (4) Kết quả khoa học: Các nhiệm vụ được chương trình hỗ trợ phải tạo ra các kết quả nghiên cứu khoa học có giá trị và đo lường được; (5) Kết quả công nghệ: Các nhiệm vụ được chương trình hỗ trợ phải tạo ra các công nghệ có giá trị và đo lường được; (6) Chuyển giao và thương mại hóa kết quả KH&CN: Kết quả của các nhiệm vụ thuộc chương trình được chuyển giao và thương mại hóa thành công nếu đáp ứng một trong những điều kiện; (7) Tác động về năng lực và tiềm lực KH&CN: Chương trình thành công phải mang lại tác động về năng lực và tiềm lực KH&CN; (8) Tác động về kinh tế xã hội: Chương trình thành công phải đem lại tác động bền vững cho kinh tế và xã hội - Các tiêu chí được xây dựng cụ thể, rõ ràng, mỗi tiêu chí đều được đánh giá dựa trên các câu hỏi cụ thể, mỗi câu hỏi được trả lời theo các thông tin, dữ liệu phù hợp. Khi đánh giá, mỗi yếu tố thành công được đo lường bằng một số tiêu chí đánh giá. Mỗi tiêu chí đánh giá được chấm điểm từ 1 (= kết quả rất kém) đến 5 (= kết quả xuất sắc). Ngoài việc chấm điểm, các chuyên gia đánh giá phải đưa ý kiến nhận xét về điểm mạnh, điểm yếu và nhu cầu cải tiến đối với từng yếu tố. Điểm đánh giá tổng thể của chương trình bằng tổng số điểm của 8 yếu tố thành công. Khi các chuyên gia đánh giá tính điểm tổng thể tất cả 8 yếu tố thành công, họ phải cộng điểm trung bình của từng yếu tố.

Tại tỉnh Khánh Hòa, nghiên cứu của Thái Ngọc Chiến và cộng sự (2015) về “*Đánh giá hiệu quả ứng dụng các đề tài, dự án cấp tỉnh có sử dụng ngân sách sự nghiệp khoa học & công nghệ tỉnh Khánh Hòa giai đoạn 2006-2010*” triển khai đánh giá hiệu quả ứng dụng của 67 đề tài, dự án có sử dụng ngân sách sự nghiệp khoa học & Công nghệ của tỉnh Khánh Hòa giai đoạn 2006 – 2010 trên 6 nhóm tiêu chí hiệu quả gồm: hiệu quả khoa học, hiệu quả công nghệ, hiệu quả kinh tế, hiệu quả môi trường, hiệu quả xã hội và hiệu quả quản lý. Các nhóm tiêu chí đánh giá trên đã được nhóm tác giả vận dụng đánh giá cho 6 nhóm lĩnh vực khoa học được thực hiện tại tỉnh Khánh Hòa trong giai đoạn 2006 - 2010 là Nông nghiệp - Thủy sản, Y tế, Xã hội nhân văn, Tự nhiên, Kỹ thuật - Công nghệ và Lĩnh vực khác. Trọng số cho từng tiêu chí được xác định bằng cách xác định tầm quan trọng (weight) của từng tiêu chí, sau đó xếp hạng (ranking)

của các tiêu chí đó. Các đề tài được xếp loại theo 5 mức: Xuất sắc (mức A) đối với nhiệm vụ có kết quả từ 86-100 điểm, mức Tốt (mức B) đối với nhiệm vụ có kết quả 71 – 85 điểm, Khá (mức C) với kết quả từ 51 – 70 điểm, Trung bình (mức D) đối với nhiệm vụ từ 31 – 50 điểm và mức “không hiệu quả kinh tế - xã hội” với nhiệm vụ từ 0 – 30 điểm.

Nguyễn Văn Tuấn (2016) trong nghiên cứu về năng suất khoa học Việt Nam trong giai đoạn 2001 – 2015, dựa trên cơ sở phân tích các bài báo khoa học, số lượng các bài báo được đăng trên các tạp chí quốc tế uy tín (ISI/Scopus); sự liên kết giữa các giảng viên trong nước và hợp tác quốc tế để đánh giá năng suất khoa học và công nghệ của Việt Nam. Tuy nhiên, bài viết cũng chỉ mới dừng lại ở việc xem xét các công bố trong nước, công bố quốc tế mà chưa thể hiện được tác động kinh tế - xã hội của các nhiệm vụ khoa học này.

Theo Nguyễn Thị Hà và Phạm Quỳnh Anh (2020), đánh giá tác động của chương trình được tiến hành bằng cách so sánh mục đích thực hiện với các loại hình kết quả của chương trình. Kết quả được hiểu gồm đầu ra, ảnh hưởng tức thời (kết quả trung hạn và ngắn hạn) và tác động lâu dài. Dựa vào mục tiêu, kết quả và đối tượng thụ hưởng của chương trình để xây dựng tiêu chí đánh giá và chỉ số đo lường cho phù hợp. Các tiêu chí tập trung vào các loại tác động sau của chương trình: Tác động về mặt KH&CN; Tác động về kinh tế; Tác động về xã hội; Tác động về môi trường; Tác động về văn hóa.

Gần đây nhất, nghiên cứu của Nguyễn Ngọc Tiên và cộng sự về “Xây dựng bộ tiêu chí và đánh giá hiệu quả ứng dụng của các nhiệm vụ nghiên cứu khoa học và phát triển công nghệ trên địa bàn tỉnh Bình Định giai đoạn 2006 – 2016”, đề tài đã thực hiện đánh giá trên 7 nhóm tiêu chí hiệu quả gồm: hiệu quả khoa học, hiệu quả công nghệ, hiệu quả kinh tế, hiệu quả môi trường, hiệu quả văn hóa - xã hội, hiệu quả về thông tin - quản lý và hiệu quả về đào tạo. Các nhóm tiêu chí đánh giá này đã được nhóm tác giả vận dụng đánh giá cho 5 nhóm lĩnh vực: Khoa học tự nhiên; Kỹ thuật và công nghệ; Khoa học nông nghiệp; Khoa học Y dược, Khoa học xã hội và nhân văn. Sau khi đã xác định được các nhóm tiêu chí và các tiêu chí thành phần, nhóm nghiên cứu đã sử dụng phương pháp AHP (Quy trình phân cấp thứ bậc - *Analytic Hierarchy Process*) của Saaty (1980) để xác định trọng số đánh giá cho từng lĩnh vực đề tài/dự án. Theo đó, nhóm tác giả tiến hành thảo luận nhóm chuyên gia của từng lĩnh vực nghiên cứu. Căn cứ và kết quả thảo luận nhóm chuyên gia, tác giả xác định thang đánh giá tầm quan trọng tương đối của các tiêu chí đánh giá theo nguyên tắc phân hạng tầm quan trọng. Sau đó, nhóm nghiên cứu xây dựng ma trận so sánh với các tiêu chí đánh giá theo kết quả thảo luận nhóm chuyên gia và tính trọng số. Từ ma trận này, việc kiểm tra nhất quán hay tỷ lệ nhất quán (CR – *Consistency ratio*) nhằm thể hiện sự nhất quán của các chuyên gia trong quá trình thảo luận. Đồng thời, để tính điểm và xếp hạng về hiệu quả ứng dụng của một đề tài/dự án, dựa vào trọng số được xây dựng, nhóm nghiên cứu tiến hành tính tổng số điểm của các đề tài/dự án theo công thức. Kết quả điểm của một đề tài/dự án có thể được xếp hạng tác động theo các mức sau: Mức A (hay mức Xuất sắc) là các đề tài/dự án được đánh giá là có hiệu quả ứng dụng rất đáng kể với điểm trung bình chung trên các mặt đánh giá đạt từ 81 đến 100 điểm; Mức B (hay mức Tốt) là các đề tài/dự án có hiệu quả ứng dụng đáng kể với điểm trung bình chung trên các mặt đánh giá đạt từ 61 đến 80 điểm; Mức C (hay mức Khá) là các đề tài/dự án có hiệu quả ứng dụng ở mức vừa phải với điểm trung bình chung trên các mặt đánh giá đạt từ 41 đến 60 điểm; Mức D (hay mức Trung bình) là các đề tài/dự án có hiệu quả ứng dụng nhưng ở mức còn thấp với điểm trung bình chung trên các mặt đánh giá đạt từ 21 đến 40 điểm; Mức E (hay mức chưa/không hiệu quả) là các đề tài/dự án có điểm trung bình chung trên các mặt đánh giá đạt từ 0 đến 20 điểm. Các đề tài/dự án thuộc mức E được đánh giá là không hoặc chưa có hiệu quả ứng dụng; có thể các đề tài này đã nghiệm thu xong nhưng chưa được chuyển giao cho các cơ quan/cá nhân triển khai áp dụng; hoặc không xác định được đơn vị sẽ thực hiện triển khai cho dù đề tài có tính thực tiễn.

4. KẾT LUẬN VÀ HÀM Ý

Tóm lại, việc đánh giá hiệu quả của các nhiệm vụ KH&CN của các nghiên cứu trong nước cũng khá đa dạng trong cách đánh giá, tùy thuộc vào mục tiêu đánh giá và lĩnh vực của các đề tài/dự án cần đánh giá. Ở khía cạnh đánh giá tổng thể về mặt hiệu quả kinh tế - xã hội thì các nghiên cứu trong nước cũng thể hiện sự chưa đồng nhất về tiêu chí đánh giá, trọng số đánh giá và mức xếp loại.

Có thể nói, việc đánh giá hiệu quả của các nhiệm vụ KH&CN chủ yếu tập trung đánh giá trên các mặt tác động về: Hiệu quả khoa học; Hiệu quả công nghệ; Hiệu quả về môi trường; Hiệu quả về kinh tế; Hiệu quả về xã hội; Hiệu quả về thông tin quản lý mà thiếu sự đánh giá trên tất cả các mặt tác động (thiếu đánh giá về an ninh, quốc phòng). Bên cạnh đó, thang đo đánh giá của một số nghiên cứu còn mang tính chất định tính, người trả lời còn dựa vào cảm tính, chưa có cơ sở cụ thể cho việc đánh giá.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Chính phủ (2014), *Nghị định quy định chi tiết và hướng dẫn thi hành một số điều của luật Khoa học và công nghệ, số 08/2014/NĐ-CP, ngày 27/1/2014, Hà Nội.*
2. Nguyễn Bá Trà và Võ Ngọc Anh (2015), *Đánh giá hiệu quả kinh tế - xã hội các nhiệm vụ khoa học và công nghệ của tỉnh Bình Định giai đoạn 1995–2005, Đề tài khoa học công nghệ cấp tỉnh, Bình Định.*
3. Nguyễn Ngọc Tiên và cộng sự (2020), *Xây dựng bộ tiêu chí và đánh giá hiệu quả kinh tế - xã hội của các nhiệm vụ nghiên cứu khoa học và phát triển công nghệ trên địa bàn tỉnh Bình Định giai đoạn 2006 - 2016, Báo cáo tổng kết đề tài khoa học và công nghệ cấp tỉnh, Bình Định.*
4. Nguyễn Thị Hà và Phạm Quỳnh Anh (2020), *Đánh giá tác động của Chương trình Khoa học và Công nghệ: Kinh nghiệm một số nước trên thế giới và bài học cho Việt Nam, Tạp chí Công thương. <https://tapchicongthuong.vn/danh-gia-tac-dong-cua-chuong-trinh-khoa-hoc-va-cong-nghe--kinh-nghiem-mot-so-nuoc-tren-the-gioi-va-bai-hoc-cho-viet-nam-68973.htm>*
5. Nguyễn Thị Thu Oanh (2015), *Nghiên cứu hoàn thiện phương pháp luận đánh giá Chương trình Khoa học và Công nghệ thông qua việc đánh giá thí điểm một chương trình Khoa học và Công nghệ cấp Nhà nước, Báo cáo tổng kết đề tài nghiên cứu cấp Bộ, Hà Nội.*
6. Nguyễn Trường Xuân (2012), *Xây dựng hệ thống các tiêu chí đánh giá hiệu quả hoạt động khoa học và công nghệ nói chung và nghiên cứu khoa học nói riêng của các trường đại học và cao đẳng thuộc Bộ Giáo dục và Đào tạo, Đề tài nghiên cứu khoa học cấp Bộ, Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn, Hà Nội.*
7. Nguyễn Văn Tuấn (2016), *Năng suất khoa học Việt Nam trong giai đoạn 2001 – 2015, Tạp chí Khoa học và Công nghệ Việt Nam, 10, 49-54.*
8. Quốc hội (2013), *Luật Khoa học và Công nghệ, số 29/2013/QH13, ngày 18/6/2013, Hà Nội*
9. Thái Ngọc Chiến và cộng sự (2015), *Đánh giá hiệu quả ứng dụng các nhiệm vụ, dự án cấp tỉnh có sử dụng ngân sách sự nghiệp khoa học & công nghệ tỉnh Khánh Hòa giai đoạn 2006-2010, Đề tài khoa học công nghệ cấp tỉnh Khánh Hòa, Khánh Hòa.*
10. Viện khoa học Thủy lợi Việt Nam (2014), *Báo cáo xây dựng bộ tiêu chí đánh giá hiệu quả hoạt động khoa học và công nghệ lĩnh vực thủy lợi, Đề tài khoa học công nghệ cấp Viện, Hà Nội*
11. Vũ Cao Đàm (2012), *Đánh giá Nghiên cứu khoa học, Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội.*

ĐÁNH GIÁ HIỆU QUẢ KINH TẾ - XÃ HỘI CỦA CÁC ĐỀ TÀI/DỰ ÁN SAU NGHIỆM THU: TỔNG QUAN NGHIÊN CỨU NGOÀI NƯỚC

Nguyễn Thị Lệ Hằng ¹, Nguyễn Ngọc Tiên ²

1. Viện Đào tạo Sau đại học, Trường Đại học Thủ Dầu Một

2. Khoa Kinh tế, Trường Đại học Thủ Dầu Một

TÓM TẮT

Nghiên cứu khoa học và phát triển công nghệ là động lực để giúp các quốc gia phát triển nên rất được Chính phủ các nước quan tâm đầu tư về kinh phí và nguồn nhân lực cho các hoạt động khoa học và công nghệ (KH&CN). Tuy nhiên, việc đánh giá hiệu quả kinh tế - xã hội của các đề tài/dự án sau nghiệm thu luôn là vấn đề nan giải, là việc làm rất khó vì khó tìm được điểm chung về các tiêu chí đánh giá hiệu quả kinh tế - xã hội của các đề tài thuộc các lĩnh vực nghiên cứu khác nhau. Vì vậy, bài viết này được thực hiện nhằm tổng hợp kinh nghiệm quốc tế về đánh giá hiệu quả kinh tế - xã hội để rút ra bài học kinh nghiệm cho Việt Nam.

Từ khóa: bền vững, hiệu quả, kinh tế - xã hội, kinh nghiệm.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Đánh giá hiệu quả kinh tế - xã hội của các hoạt động khoa học và công nghệ luôn là vấn đề được các nhà khoa học, các nhà quản lý KH&CN quan tâm. Trên thế giới, đã có nhiều công trình nghiên cứu về đánh giá hiệu quả kinh tế - xã hội của các đề tài/dự án KH&CN trong quá trình triển khai nghiên cứu cũng như trong quá trình triển khai ứng dụng các kết quả nghiên cứu hoặc các hoạt động liên quan đến các nhiệm vụ KH&CN từ các nhà khoa học, từ các cơ quan quản lý, cơ quan triển khai. Tuy nhiên, việc đánh giá hiệu quả kinh tế - xã hội của các đề tài/dự án sau nghiệm thu là việc làm rất khó vì khó tìm được điểm chung các tiêu chí đánh giá hiệu quả kinh tế - xã hội của các đề tài thuộc các lĩnh vực nghiên cứu khác nhau. Vì vậy, tùy quan điểm đánh giá của các nhà khoa học trên thế giới mà tiêu chí đánh giá hiệu quả kinh tế - xã hội của các đề tài, dự án về nghiên cứu khoa học và phát triển công nghệ có phần khác nhau.

Bài viết này gồm có bốn phần, phần tiếp theo là cơ sở lý thuyết và phương pháp tiếp cận nghiên cứu, phần thứ ba là tổng quan các nghiên cứu ngoài nước về đánh giá hiệu quả kinh tế - xã hội của các đề tài/dự án sau nghiệm thu và phần thứ tư là kết luận và hàm ý quản trị.

2. CƠ SỞ LÝ THUYẾT VÀ PHƯƠNG PHÁP TIẾP CẬN NGHIÊN CỨU

2.1. Cơ sở lý thuyết

Theo Luật Khoa học và công nghệ số 29/2013/QH13 (Quốc hội, 2013), *nhiệm vụ khoa học và công nghệ* được giải thích như sau: “*Nhiệm vụ khoa học và công nghệ* là những vấn đề khoa học và công nghệ cần được giải quyết để đáp ứng yêu cầu thực tiễn phát triển kinh tế - xã hội, bảo đảm quốc phòng, an ninh, phát triển khoa học và công nghệ”.

Nhiệm vụ khoa học và công nghệ được tổ chức dưới hình thức đề tài, đề án, dự án sản xuất thử nghiệm, chương trình khoa học công nghệ và nhiều hình thức khác. Các khái niệm về

chương trình, đề tài, đề án, dự án sản xuất thử nghiệm, dự án khoa học và công nghệ được quy định cụ thể tại Nghị định số 08/2014/NĐ-CP của Chính phủ quy định chi tiết và hướng dẫn thi hành một số điều của Luật Khoa học và công nghệ (Quốc hội, 2013), gồm đề tài khoa học và công nghệ, đề án khoa học, dự án khoa học và công nghệ, dự án sản xuất thử nghiệm (dự án) và chương trình khoa học và công nghệ.

Tuy nhiên, mỗi lĩnh vực nghiên cứu có vai trò, đặc trưng riêng, do đó yêu cầu nghiên cứu cũng khác nhau. Từ đó, yêu cầu đánh giá hiệu quả kinh tế - xã hội đối với từng lĩnh vực nghiên cứu được quy định trong các văn bản hướng dẫn xác định nhiệm vụ các cấp (Bộ Khoa học và Công nghệ, 2014), cụ thể như sau:

Thứ nhất, yêu cầu đối với đề tài: (i) Đề tài trong lĩnh vực khoa học công nghệ và kỹ thuật là công nghệ hoặc sản phẩm khoa học công nghệ có triển vọng tạo sự chuyển biến về năng suất, chất lượng, hiệu quả, sản phẩm có giá trị khoa học và công nghệ, có tính mới, sáng tạo, tiên tiến, khả thi; được hoàn thành ở dạng mẫu và sẵn sàng chuyển sang giai đoạn sản xuất thử nghiệm; có khả năng được cấp bằng độc quyền sáng chế, giải pháp hữu ích hoặc bằng bảo hộ giống cây trồng. Có phương án khả thi để phát triển công nghệ hoặc sản phẩm khoa học và công nghệ trong giai đoạn sản xuất thử nghiệm; *(ii) Đề tài trong lĩnh vực khoa học xã hội và nhân văn* là kết quả đảm bảo tạo ra được luận cứ khoa học, giải pháp kịp thời cho việc giải quyết vấn đề thực tiễn trong hoạch định và thực hiện đường lối, chủ trương của Đảng, chính sách phát triển kinh tế - xã hội, pháp luật của Nhà nước; và *(iii) Đối với đề tài trong các lĩnh vực khác* là sản phẩm khoa học và công nghệ đảm bảo tính mới, tính tiên tiến so với các kết quả đã được tạo ra tại Việt Nam, hoặc có ý nghĩa quan trọng đối với phát triển kinh tế - xã hội, bảo đảm an ninh, quốc phòng và an sinh xã hội.

Thứ hai, yêu cầu đánh giá riêng đối với dự án: là công nghệ hoặc sản phẩm khoa học và công nghệ có khả năng ứng dụng hoặc có xuất xứ từ kết quả nghiên cứu của đề tài nghiên cứu ứng dụng và phát triển công nghệ đã được hội đồng khoa học và công nghệ đánh giá, nghiệm thu và kiến nghị triển khai áp dụng hoặc là kết quả khai thác sáng chế hoặc giải pháp hữu ích; Công nghệ hoặc sản phẩm khoa học và công nghệ dự kiến đảm bảo tính ổn định ở quy mô sản xuất loạt nhỏ và có tính khả thi trong ứng dụng hoặc phát triển sản phẩm ở quy mô sản xuất hàng loạt.

Thứ ba, yêu cầu đánh giá đối với đề án khoa học: là kết quả nghiên cứu của đề án là những đề xuất hoặc dự thảo cơ chế chính sách, quy trình, quy phạm, văn bản pháp luật với đầy đủ luận cứ khoa học và thực tiễn phục vụ việc hoạch định và thực hiện đường lối, chủ trương của Đảng, chính sách phát triển kinh tế - xã hội, pháp luật của Nhà nước.

2.2. Phương pháp tiếp cận nghiên cứu

Để thực hiện bài viết này, tác giả sử dụng phương pháp nghiên cứu định tính thông qua công cụ là phương pháp nghiên cứu lý thuyết, đây là phương pháp thu thập thông tin thông qua đọc sách báo, tài liệu nhằm mục đích tìm chọn những khái niệm và tư tưởng cơ bản là cơ sở cho lý luận của nghiên cứu, hình thành giả thuyết khoa học, dự đoán về những thuộc tính của đối tượng nghiên cứu, xây dựng những mô hình lý thuyết hay thực nghiệm ban đầu. Về phân tích nguồn tài liệu, tác giả tổng hợp thông qua tạp chí và báo cáo khoa học, tác phẩm khoa học, tài liệu lưu trữ thông tin đại chúng.

3. TỔNG QUAN CÁC NGHIÊN CỨU NGOÀI NƯỚC VỀ ĐÁNH GIÁ HIỆU QUẢ KINH TẾ - XÃ HỘI CÁC ĐỀ TÀI/ DỰ ÁN SAU NGHIỆM THU

Đánh giá hiệu quả hoạt động khoa học và công nghệ luôn là vấn đề được các nhà khoa học quan tâm. Trên thế giới, đã có nhiều công trình nghiên cứu về đánh giá hiệu quả liên quan

đến các nhiệm vụ Khoa học và Công nghệ từ các nhà khoa học và từ các cơ quan quản lý. Tuy nhiên, mỗi cơ quan quản lý cũng như mỗi nhà khoa học lại có những hướng tiếp cận, quan điểm, phương pháp đánh giá khác nhau. Diễn hình như sau:

Trong nghiên cứu về tác động kinh tế - xã hội của các dự án nghiên cứu và phát triển công nghệ (RTD) ở châu Âu, Airaghi và cộng sự (1999) cho rằng một dự án nghiên cứu và phát triển công nghệ (RTD) có những tác động đa dạng qua các khía cạnh khoa học, công nghệ, xã hội, chính trị. Tác động có thể gồm những tác động trực tiếp và gián tiếp, hữu hình và vô hình, ngắn hạn và dài hạn. Hiệu quả về mặt khoa học của một nhiệm vụ được thể hiện trực tiếp qua những phát hiện khoa học của nghiên cứu và trong dài hạn thể hiện qua các kiến thức mới mang lại từ nghiên cứu. Hiệu quả về mặt khoa học của một nhiệm vụ được thể hiện gián tiếp qua việc cải thiện giáo dục trong ngắn hạn và qua tác động đối với nền kinh tế về các mặt kinh tế, xã hội trong dài hạn. Về hiệu quả công nghệ, tác động trực tiếp trong ngắn hạn chính là sự cải thiện về mặt công nghệ, trong dài hạn là việc cải thiện kỹ thuật và sự hiểu biết. Hiệu quả về mặt kinh tế của một nhiệm vụ được thể hiện dài hạn, trong đó, trực tiếp thông qua việc tăng năng suất và gián tiếp thể hiện qua việc cải thiện năng lực cạnh tranh. Về hiệu quả xã hội, các tác động không dễ đo lường, được thể hiện qua các tiêu chí như: tác động đến sức khỏe, an toàn, bảo vệ môi trường và cung cấp các dịch vụ công cộng. Bên cạnh đó, nghiên cứu cũng đã chỉ ra rằng đối với nhiệm vụ KH&CN, những tác động ngắn hạn có thể kết thúc do những thay đổi khách quan và ngược lại, có những kết quả có thể không được sử dụng trong một số năm nhưng sau đó lại trở nên rất quan trọng và được ứng dụng hiệu quả. Điểm hạn chế của nghiên cứu này chỉ dừng lại ở việc đánh giá trên các mặt khoa học, công nghệ, kinh tế, xã hội nên chưa bao quát.

Nghiên cứu của Kolsch và cộng sự (2008) về hiệu quả xã hội của các đề tài, dự án nghiên cứu đã đưa ra cách đo lường tác động xã hội bằng phương pháp SeeBalance. Theo đó, nghiên cứu đã đưa ra các chỉ tiêu để đánh giá tác động xã hội dựa vào 05 nhóm đối tượng như sau: công nhân (điều kiện làm việc), các thế hệ tương lai, cộng đồng địa phương và quốc gia, cộng đồng quốc tế và người tiêu dùng thông qua các chỉ tiêu đánh giá như: đối với công nhân thì các tiêu chí đánh giá là tai nạn nghề nghiệp, bệnh nghề nghiệp, tiền lương, ô nhiễm môi trường,... hoặc cộng đồng địa phương và quốc gia thì các tiêu chí đánh giá là chất lượng lao động, bình đẳng giới,...

Trong một nghiên cứu của Tập đoàn Russell (2010) tiến hành nghiên cứu đánh giá hiệu quả kinh tế của các nghiên cứu được tiến hành trong các trường Đại học của Tập đoàn này. Hiệu quả của các nghiên cứu được thể hiện thông qua sự tác động của nghiên cứu về tăng trưởng kinh tế dài hạn (5 năm) và những tác động đem lại cho đất nước, bao gồm cả những lợi ích cho các nhóm đối tượng: (i) các doanh nghiệp và các tổ chức hưởng lợi từ công nghệ và cải thiện kỹ năng từ đó tăng năng suất; (ii) Chính phủ được lợi từ kiến thức gia tăng để tăng hoạch định chính sách. Kết quả nghiên cứu đã cho thấy phải mất một vài năm để các kết quả nghiên cứu có thể được thương mại hóa và mang lại hiệu quả về mặt kinh tế cho tập đoàn, ngay cả khi nghiên cứu được triển khai nhằm hiện thực hóa một ý tưởng đã có tiềm năng thương mại rõ ràng. Do đó, việc khi đánh giá hiệu quả kinh tế của một nghiên cứu KH&CN không chỉ xem xét ngay sau thời điểm nhiệm vụ kết thúc mà còn phải xem xét tác động của nó trong một thời gian dài. Bên cạnh hiệu quả kinh tế, các nghiên cứu cũng mang lại hiệu quả xã hội, được đánh giá qua các tiêu chí như: tạo ra các sản phẩm mới cho thị trường, thêm cơ hội việc làm cho người lao động, nâng cao hiệu quả chăm sóc sức khỏe, cung cấp nguồn năng lượng sạch, nâng cao chất lượng cuộc sống cho người dân.

Nghiên cứu của Antonella và cộng sự (2012) về hiệu quả ứng dụng của các đề tài thuộc lĩnh vực khoa học kỹ thuật và công nghệ đã chỉ ra rằng hiệu quả ứng dụng của đề tài nghiên cứu lĩnh vực khoa học kỹ thuật và công nghệ được thể hiện thông qua các tiêu chí: tác động của kết quả đề tài, dự án được triển khai đối với việc chia sẻ kiến thức đến với người hưởng lợi như

cung cấp thông tin/kiến thức cho nhiều người dùng quan tâm, hỗ trợ chuyển giao kiến thức giữa các trường đại học/trung tâm nghiên cứu và các ngành/doanh nghiệp nhỏ và vừa, cung cấp kiến thức/thông tin chất lượng cao cho người dân, hỗ trợ quá trình dân chủ, tăng tính linh hoạt cho cá nhân trên quy mô lớn/khả năng thích ứng giao diện cao.

Trong báo cáo sơ bộ đánh giá sự đóng góp của hoạt động nghiên cứu của Chương trình nghiên cứu và đổi mới Cộng Đồng Châu Âu – Horizon vào năm 2014 (Commission European, 2014), nhóm tiêu chí khoa học công nghệ được đánh giá thông qua số bài báo khoa học trong các tạp chí có chỉ số ảnh hưởng lớn, số lượng bằng phát minh sáng chế và bằng sáng chế được trao, số lượng các ấn phẩm công - tư chung, số lượt bài báo được trích dẫn và chia sẻ trên các tạp chí được thẩm định.

Nghiên cứu của Elina và cộng sự (2015) đã tiến hành đánh giá tác động kinh tế - xã hội của việc đầu tư vào cơ sở hạ tầng nghiên cứu. Hiệu quả đầu tư cơ sở hạ tầng nghiên cứu được đánh giá dựa trên các khía cạnh tác động đến kinh tế, đến khả năng của nguồn nhân lực, đến hoạt động khoa học và đến xã hội. Phương pháp được sử dụng là phương pháp phân tích lợi ích - chi phí thông qua phỏng vấn các đối tượng liên quan. Mỗi khía cạnh đánh giá, nhiệm vụ đưa ra các tiêu chí để đánh giá cụ thể như: số lượng các nhà khoa học, sinh viên hoặc doanh nghiệp được thụ hưởng các cơ sở hạ tầng nghiên cứu; tổng số tiền tài trợ; số lượng công việc mới trực tiếp và gián tiếp được tạo ra; tổng số chi tiêu cho nhân sự, hoạt động và bảo trì; tổng công suất sử dụng các cơ sở hạ tầng; sự bền vững tài chính của các cơ sở hạ tầng nghiên cứu. Nghiên cứu đã chỉ ra rằng các dự án nghiên cứu có thể mang lại những hiệu quả về mặt xã hội rất lớn nhưng khó định lượng. Những tác động về mặt xã hội thông qua việc nâng cao nhận thức của cộng đồng về khoa học, truyền cảm hứng cho việc nghiên cứu, sáng tạo khoa học, cải thiện cơ sở hạ tầng địa phương, góp phần định hình các hoạt động văn hóa địa phương và lối sống người dân. Về hiệu quả khoa học đào tạo, nghiên cứu cho rằng các nghiên cứu có vai trò quan trọng trong việc đào tạo và phát triển kỹ năng. Bên cạnh đó, việc phổ biến kiến thức thu được khi thực hiện các nghiên cứu cũng có tác động rất lớn, góp phần làm tăng lượng kiến thức có sẵn cho những người mong muốn sử dụng các kiến thức, tăng sự tin tưởng giữa các cá nhân và mở rộng việc chia sẻ kiến thức.

Lisa (2016) khi nghiên cứu hiệu quả ứng dụng của nghiên cứu khoa học từ các viện nghiên cứu đã đánh giá trên một số tiêu chí. Hiệu quả khoa học được xác định qua số lần kết quả nghiên cứu được tải xuống, mức độ truyền thông của các nghiên cứu trên các phương tiện thông tin đại chúng. Hiệu quả ứng dụng của nghiên cứu cũng được đánh giá qua các tiêu chí khác như: vị trí của nghiên cứu trong cộng đồng nghiên cứu, tác động tích cực của nghiên cứu đến xã hội, sự đa dạng của các nguồn tài liệu trên các mạng xã hội. Ngoài ra, chỉ tiêu sự hợp tác giữa nghiên cứu và hoạt động thương mại như: sự ứng dụng các kết quả nghiên cứu trong các hoạt động thương mại, ... cũng được xem xét đánh giá.

Reid (2021) đã công bố kết quả nhiệm vụ về Xây dựng khung đánh giá tác động kinh tế - xã hội của cơ sở hạ tầng phục vụ nghiên cứu. Tác giả đã định nghĩa tác động là bất kỳ ảnh hưởng trong dài hạn có hay không có chủ đích, tích cực hay tiêu cực, trực tiếp hay gián tiếp từ kết quả của các nghiên cứu khoa học. Khung đánh giá được xây dựng, thông qua hai đợt hội thảo để hoàn thiện và thử nghiệm đánh giá thí điểm trước khi đưa vào áp dụng. Kết quả khung đánh giá được đưa ra trên 4 nhóm tiêu chí gồm: Tác động kinh tế trực tiếp, tác động đến nguồn nhân lực, tác động về xã hội và tác động về chính sách. Trong đó tác động về kinh tế được đánh giá dựa vào những tác động đối với ngành công nghiệp, tác động đối với hoạt động đổi mới sáng tạo; tác động đến thị trường lao động và năng suất; và những tác động trong khu vực. Đối với những tác động về nguồn nhân lực được xác định thông qua các tiêu chí: số lượng nhà

nghiên cứu; sự phát triển kỹ năng của đội ngũ hỗ trợ nghiên cứu; sự hợp tác quốc tế, kết nối mạng lưới nghiên cứu; những tác động khác liên quan đến phát triển năng lực nghiên cứu. Tác động về xã hội được xem xét trên các tiêu chí gồm những dữ liệu mở cho cộng đồng, nâng cao kiến thức cho cộng đồng, cơ hội nghề nghiệp tốt hơn, nhận thức của cộng đồng về khoa học, những tác động về môi trường. Tác động về chính sách được đánh giá thông qua những tác động về thể chế, chính sách, tiêu chuẩn; đạo đức và niềm tin khoa học; ngoại giao khoa học.

Lezhnina và cộng sự (2022) khi “Đánh giá hiệu quả kinh tế - xã hội của các dự án đổi mới” đã cho rằng trong quá trình ra quyết định xây dựng các dự án quy mô lớn, cần tính đến không chỉ lợi ích kinh tế cho nhà đầu tư mà còn cả tác động kinh tế - xã hội lâu dài có thể có đối với khu vực, bao gồm cả ảnh hưởng tích cực và ảnh hưởng tiêu cực nếu có. Để thực hiện đánh giá như vậy, cần xác định các chỉ số tài chính của dự án, cũng như các yếu tố có thể tác động đến đời sống xã hội của khu vực và tác động đến môi trường.

4. KẾT LUẬN VÀ HÀM Ý

Việc đánh giá hiệu quả hoạt động khoa học và phát triển công nghệ của các nhà khoa học và giữa các quốc gia trên thế giới khá đa dạng, không có một tiêu chuẩn chung nào để đánh giá hiệu quả của một nghiên cứu. Tùy theo mục tiêu, yêu cầu của các chương trình hoặc nhiệm vụ nghiên cứu, thời gian đánh giá, sự sẵn có của nguồn dữ liệu và những vấn đề cần quan tâm khi đánh giá mà các nghiên cứu đưa ra tiêu chí đánh giá tác động về hiệu quả kinh tế - xã hội khác nhau, phương pháp đánh giá và trọng số đánh giá trên các mặt hiệu quả về kinh tế, xã hội, khoa học cũng như giáo dục, môi trường cũng khác nhau.

Đồng thời, từ tổng quan trên cho thấy, việc đánh giá hiệu quả kinh tế - xã hội của các đề tài/dự án được thực hiện cơ bản trên một số nhóm tiêu chí đánh giá hiệu quả như (i) Về mặt khoa học - công nghệ, các nhà khoa học trên thế giới thường đánh giá hiệu quả thông qua số lượng bài báo, số lượt trích dẫn, số lượng sáng chế...; (ii) Về mặt kinh tế, các nhà nghiên cứu chú trọng nhiều đến chất lượng sản phẩm đầu ra của nghiên cứu, tác động của nghiên cứu đến nền kinh tế, đến năng suất lao động, đến tăng trưởng GDP của quốc gia hay gắn kết các nền kinh tế, gắn kết giữa nghiên cứu với doanh nghiệp và tính chất thương mại hóa của kết quả nghiên cứu; (iii) Về mặt xã hội, các nghiên cứu chú trọng nhiều đến vấn đề văn hóa và xã hội, sức khỏe cộng đồng, nhận thức xã hội, chia sẻ tri thức, thúc đẩy nghiên cứu và sáng tạo khoa học, và (iv) Về mặt đào tạo, các tiêu chí được quan tâm như số lượng các nhà nghiên cứu; sự phát triển kỹ năng của đội ngũ hỗ trợ nghiên cứu. Bên cạnh đó, các nghiên cứu còn đề cập đến vấn đề môi trường.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Airaghi, A., Busch N. E., Georghiou L., Kuhlmann S, Ledoux M. J., Van Raan A. F. J., & Viana Baptista J. (1999), *Options and Limits for Assessing the Socio-Economic Impact of European RTD Programmes*, ETAN, Commission of the European Communities.
2. Antonella, P., Francesca, S., Shenja, V. D. G., & Marie, D. (2012), *Socio-economic Impact Assessment of Research Projects, Project funded by the European Commission*, Information Society and Media Directorate - General, Support Action.
3. Bộ Khoa học và Công nghệ (2014), *Quyết định số 07/2014/TT-BKHHCN ngày 26 tháng 05 năm 2014 quy định trình tự, thủ tục xác định nhiệm vụ khoa học và công nghệ cấp quốc gia sử dụng ngân sách nhà nước*, Hà Nội.
4. Commission European (2014), *Horizon 2020 Interim Evaluation - Maximizing the Impact of EU Research and Innovation*, Commission European

5. Elina, G., Alasdair, R., & Jelena, A. (2015), *Evaluating and Monitoring the SocioEconomic Impact of Investment in Research Infrastructures*, Springer.
6. Group, Russell Pioneering Research (2010), *The economic impact of research conducted in Russell Group universities*.
7. Kolsch, D., Saling, P., Kicherer, A., Grosse-Sommer, A. and Schmidt, I. (2008), How to measure social impacts? A socio-eco-efficiency analysis by the SEEBALANCE® method, *Int. J. Sustainable Development*. 11(1), 1-23.
8. Lezhnina, E., Balykina, Y., & Konovalov, A. (2022). *Assessment of the Socio-economic Effectiveness of Innovative Projects*. http://doi:10.1007/978-3-030-87966-2_69.
9. Lisa, C. (2016), *A fresh look at the socio-economic impact of research*. <https://www.elsevier.com/connect/a-fresh-look-at-the-socio-economic-impact-of-research>
10. Quốc hội (2013), *Luật Khoa học và Công nghệ, số 29/2013/QH13*, ngày 18/6/2013, Hà Nội.
11. Reid, A. (2021), *Designing a Socio-Economic Impact Framework for Research Infrastructures: Preliminary Lessons from the RI-PATHS Project*, Hans Peter Beck, Springer.

Ý ĐỊNH SỬ DỤNG THẺ TÍN DỤNG CỦA KHÁCH HÀNG CÁ NHÂN TẠI NGÂN HÀNG THƯƠNG MẠI CỔ PHẦN HÀNG HẢI VIỆT NAM - CHI NHÁNH BÌNH DƯƠNG - PHÒNG GIAO DỊCH PHÚ CƯỜNG

Nguyễn Hoàng Chung ¹, Huỳnh Ngọc Khánh Giang ²

1. Khoa Kinh tế, Trường Đại học Thủ Dầu Một, email: chungnh@tdmu.edu.vn

2. Lớp D20TCNH03, Khoa Kinh tế, Trường Đại học Thủ Dầu Một

TÓM TẮT

Thẻ tín dụng đã có ở Việt Nam từ khá lâu nhưng mới phát triển vượt bậc trong vài năm trở lại đây. Bài nghiên cứu xác định mức ảnh hưởng của các yếu tố tác động đến ý định sử dụng thẻ tín dụng của khách hàng cá nhân tại Ngân hàng Thương mại Cổ phần Hàng hải Việt Nam – Chi nhánh Bình Dương – Phòng giao dịch Phú Cường. Qua phân tích thu được kết quả 125 mẫu khảo sát hợp lệ trong số 150 khảo sát điều tra trực tuyến của các khách hàng có 5 yếu tố tác động đến ý định sử dụng thẻ tín dụng của khách hàng cá nhân như sau: (1) Thái độ, (2) Nhận thức, (3) Chuẩn chủ quan, (4) Tiện ích sử dụng, (5) Hiệu quả mong đợi. Dựa vào các yếu tố ảnh hưởng trên nghiên cứu đưa ra một số giải pháp nhằm cải thiện ý định sử dụng thẻ tín dụng của khách hàng cá nhân tại ngân hàng MSB – Chi nhánh Bình Dương.

Từ khóa: nhân tố tác động, sự hài lòng, thẻ tín dụng, ý định sử dụng

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Thẻ tín dụng là loại thẻ cho phép chủ thẻ sử dụng thẻ trong hạn mức tín dụng quay vòng được chỉ định và yêu cầu chủ thẻ thanh toán số tiền tối thiểu khi đến hạn. Thẻ tín dụng đã có ở Việt Nam từ khá lâu nhưng mới phát triển vượt bậc trong vài năm trở lại đây. Theo chia sẻ tại Hội thảo “Thúc đẩy phát triển thị trường thanh toán điện tử ở Việt Nam” do Ngân hàng Nhà nước (NHNN) phối hợp với Báo Lao Động tổ chức, ông Phạm Anh Tuấn, Vụ trưởng Vụ Thanh toán cho biết tính đến cuối tháng 7, có 15 tổ chức phát hành thẻ tín dụng nội địa. Số lượng thẻ tín dụng nội địa đang lưu hành đạt hơn 811.400 thẻ trong tháng 7, tăng 42,5% so với cùng kỳ năm 2022. Có thể nói Việt Nam là một trong những quốc gia có thị trường thẻ phát triển nhất nhì thế giới. Tuy nhiên, thị trường thẻ tín dụng của chúng ta vẫn đang gặp nhiều vấn đề nhiều người thậm chí còn chưa biết đến thẻ tín dụng. Đồng thời, tại Việt Nam, các nghiên cứu lý luận và thực tiễn chưa phổ biến để xác định mức độ chấp nhận sử dụng thẻ tín dụng ở Việt Nam. Vì vậy, việc xác định các yếu tố ảnh hưởng đến ý định sử dụng thẻ tín dụng đóng vai trò rất quan trọng trong việc “giữ chân” và thu hút khách hàng sử dụng thẻ tín dụng. Nghiên cứu “Ý định sử dụng thẻ tín dụng của khách hàng cá nhân tại Ngân hàng Thương mại Cổ phần Hàng hải Việt Nam - chi nhánh Bình Dương - phòng giao dịch Phú Cường” tập trung xác định các nhân tố ảnh hưởng đến ý định sử dụng thẻ tín dụng của cá nhân tại Phú Cường – Thủ Dầu Một – Bình Dương sẽ giúp các nhà quản lý ngân hàng đưa ra những quyết định, chiến lược kinh doanh đúng đắn để thu hút khách hàng.

2. CƠ SỞ LÝ THUYẾT VÀ MÔ HÌNH NGHIÊN CỨU

2.1 Cơ sở lý thuyết

2.1.1 Thẻ tín dụng

Theo Bùi Ngọc Toàn (2017), thẻ tín dụng (credit card) là loại thẻ cho phép chủ thẻ được sử dụng trong hạn mức tín dụng tuần hoàn được cấp mà chủ thẻ phải thanh toán ít nhất mức trả nợ tối thiểu vào ngày đáo hạn.

Ngân hàng Nhà nước Việt Nam đã đưa ra khái niệm về thẻ trong quy định về hoạt động thẻ ngân hàng, ban hành kèm theo Quyết định số 19/2016/TT-NHNN, theo đó thẻ tín dụng (credit card) là thẻ cho phép chủ thẻ thực hiện giao dịch thẻ trong phạm vi hạn mức tín dụng đã được cấp theo thỏa thuận với tổ chức phát hành thẻ.

Thẻ tín dụng được phát hành sau khi nhà cung cấp dịch vụ tín dụng duyệt chấp thuận tài khoản thẻ, sau đó chủ thẻ có thể sử dụng nó để mua sắm tại các điểm bán hàng chấp nhận loại thẻ này.

2.1.2 Ý định sử dụng

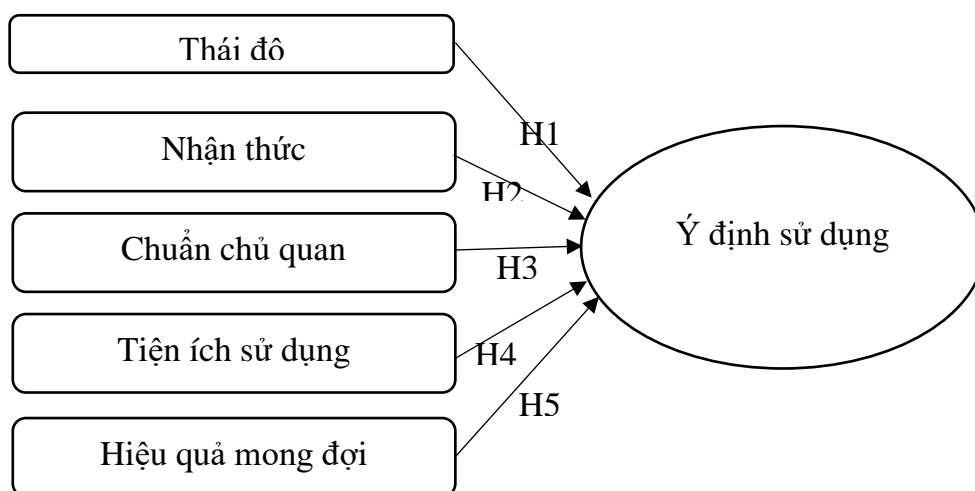
Theo Ajzen (2002), ý định là trung gian dẫn đến hành vi. Ý định là hành vi của con người được hướng dẫn bởi việc cân nhắc ba yếu tố niềm tin vào hành vi, niềm tin vào chuẩn mực chủ quan (tác động xã hội) và niềm tin vào sự kiểm soát. Các niềm tin này càng mạnh thì ý định để thực hiện hành vi của con người càng lớn

Kotler và Keller (2012) cho rằng ra quyết định là một quá trình lựa chọn có ý thức giữa hai hay nhiều phương án để chọn một phương án và đã đề xuất mô hình ra quyết định gồm 05 giai đoạn là một là khách hàng nhận biết nhu cầu của bản thân, hai là khách hàng sẽ tìm kiếm thông tin có liên quan đến việc mua sắm, ba là khách hàng bắt đầu đánh giá sự lựa chọn, bốn là khách hàng đưa ra quyết định mua sắm và cuối cùng là những hành vi hậu mãi của khách hàng. Nhu cầu mua sắm của con người cũng có thể phát sinh bởi các yếu tố bên trong hoặc bên ngoài. Khi nhu cầu đủ mạnh sẽ hình thành động cơ thúc đẩy khách hàng tìm kiếm thông tin để hiểu biết về sản phẩm. Các thông tin này sẽ được khách hàng xử lý trước khi đưa ra quyết định của mình. Khách hàng thường hay đánh giá sản phẩm theo nhận thức của riêng họ và sẽ xác định sự yêu thích đối với những nhãn hiệu trong giỏ lựa chọn, cũng như xác lập ý định mua nhãn hiệu mà mình ấn tượng nhất. Khách hàng có thể sẽ có phản ứng ở một mức độ nào đó về việc hài lòng hoặc không hài lòng đối với sản phẩm đã mua.

2.2 Mô hình nghiên cứu

Năm 2011 với mô hình nghiên cứu của nhóm tác giả Arpita Khare, Anshuman Khare và Shveta Singh có thang đo đánh giá chính dựa trên 3 yếu tố: (1) Tính dễ sử dụng, (2) Sự tiện lợi, (3) Trạng thái khi sử dụng. Đồng thời, ở Việt Nam dần phát triển phổ biến việc sử dụng thẻ tín dụng thì cũng có các bài nghiên cứu về đề tài như năm 2022, với mô hình nghiên cứu tác giả Đinh Xuân Nguyên đã công bố thang đo dùng để đánh giá ý định và thang đo dựa trên 5 yếu tố như sau: (1) Giá cả, (2) Sự đảm bảo, (3) Hình ảnh ngân hàng, (4) Sự đồng cảm, (5) Sự tin cậy. Mô hình nghiên cứu trên đã bao quát hầu hết mọi khía cạnh để đánh giá ý định, tuy nhiên lại rất khó khăn trong việc đánh giá và phân tích vì có một số yếu tố sẽ có nét tương đồng với nhau. Đến năm 2023, nhóm tác giả Lưu Đức Vẹn và Lê Minh Trí đã dựa trên một số mô hình nghiên cứu của các tác giả đi trước hiệu chỉnh lại và hình thành mô hình mới gồm 5 yếu tố đánh giá chất lượng bao gồm: (1) Thái độ, (2) Chuẩn chủ quan, (3) Nhận thức kiểm soát hành vi, (4) Khả năng sẵn sàng đáp ứng của hệ thống ngân hàng, (5) Tiện ích sử dụng thẻ.

Mô hình nghiên cứu đề xuất:



Hình 1: Mô hình nghiên cứu đề xuất

3. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Phương pháp thu thập thông tin, dữ liệu:

Thông tin thứ cấp: phân tích, tổng hợp thông tin từ báo cáo tài chính, các bài báo, tạp chí uy tín về MSB và các bài nghiên cứu về ý định sử dụng thẻ tín dụng.

Thông tin sơ cấp: số liệu sơ cấp hay còn gọi là dữ liệu sơ cấp được thu thập trực tiếp từ khách hàng có ý định sử dụng sản phẩm thẻ tín dụng, những dữ liệu sơ cấp được thu thập này chưa qua bất kỳ sự tổng hợp xử lý nào.

Quy trình thực hiện: thiết kế bảng hỏi khảo sát qua google form, quyết định đối tượng nghiên cứu và kích thước mẫu nghiên cứu cũng như lựa chọn cách thức lấy mẫu. Thực hiện việc thu thập dữ liệu sơ cấp bằng cách tiếp cận đối tượng nghiên cứu và thu nhận dữ liệu.

Phương pháp chọn mẫu: Trên thực tế do giới hạn thời gian thực hiện nên chưa thể tiến hành chọn mẫu ngẫu nhiên, nghiên cứu sử dụng phương pháp chọn mẫu phi xác suất và cụ thể là phương pháp chọn mẫu hay kỹ thuật lấy mẫu thuận tiện. Kỹ thuật lấy mẫu thuận tiện (convenience sampling) là kỹ thuật lấy mẫu dựa trên sự tiện lợi hay dựa trên tính dễ tiếp cận của đối tượng nhưng vẫn đem lại hiệu quả điều tra.

Phương pháp điều tra: Phỏng vấn cá nhân trực tiếp các khách hàng có ý định sử dụng sản phẩm thẻ tín dụng của MSB. Ưu điểm của phương pháp điều tra này đó là việc giúp nghiên cứu dễ dàng trình bày, giải thích cụ thể cho người tham gia thực hiện khảo sát hiểu rõ hơn về đối tượng nghiên cứu, từ đó có thể giúp người tham gia khảo sát đưa ra những quyết định đúng đắn, khách quan nhất để điền vào phiếu khảo sát.

Phương pháp thiết kế thang đo: Bảng hỏi sử dụng kỹ thuật thiết kế thang đo Likert (5 điểm). Từ những nghiên cứu trên thế giới và Việt Nam về chất lượng dịch vụ thẻ và từ mục tiêu đề ra, bài nghiên cứu sẽ trả lời cho những câu hỏi như sau:

(1) Những nhân tố nào tác động đến ý định sử dụng của khách hàng đối với sản phẩm thẻ tín dụng tại MSB?

(2) Có sự khác biệt về giới tính, độ tuổi cũng như thu nhập với quyết định sử dụng thẻ tín dụng của khách hàng cá nhân hay không?

(3) Mức độ tác động của các nhân tố đánh giá ý định sử dụng của khách hàng đối với sản phẩm thẻ tín dụng tại MSB?

(4) Đánh giá chất lượng sản phẩm thẻ tín dụng tại MSB thông qua nghiên cứu?

(5) Những giải pháp nào có thể đưa ra để thúc đẩy ý định sử dụng của khách hàng đối với sản phẩm thẻ tín dụng tại MSB?

4. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

4.1 Mô tả dữ liệu nghiên cứu

Thống kê mô tả mẫu

Bảng 1: Bảng thống kê theo giới tính

Giới tính				
	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
0	24	19.2	19.2	19.2
1	101	80.8	80.8	100
Total	125	100	100	

(Nguồn: Kết quả xử lý số liệu từ phần mềm SPSS)

19.2%

80.8%



(Nguồn: Kết quả xử lý số liệu từ phần mềm SPSS)

Hình 2: Biểu đồ tỉ lệ mẫu theo giới tính

Nhận xét: Trong đợt khảo sát này có 125 người tham gia khảo sát. Trong đó có 24 nam chiếm 19.2% và 101 nữ chiếm 80.8%.

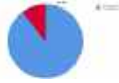
Bảng 2: Bảng thống kê độ tuổi

(Nguồn: Kết quả xử lý số liệu từ phần mềm SPSS)

Độ tuổi					
Valid		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
	Từ 18 tuổi đến 24 tuổi	112	89.6	89.6	89.6
	Từ 25 tuổi đến 34 tuổi	13	10.4	10.4	100
	Total	125	100	100	

10.4%

89.6%



(Nguồn: Kết quả xử lý số liệu từ phần mềm SPSS)

Hình 3: Biểu đồ tỉ lệ theo độ tuổi

Nhận xét: Trong 125 người được khảo sát, chiếm phần lớn là từ 18 tuổi đến 24 tuổi với 112 người (89.6%) và còn lại là từ 25 tuổi đến 34 tuổi gồm 13 người (10.4%).

4.2 Đánh giá độ tin cậy của thang đo bằng hệ số Cronbach's Alpha

Kết quả Cronbach's Alpha của các yếu tố tác động đến ý định sử dụng thẻ tín dụng của khách hàng cá nhân tại Ngân hàng TMCP Hàng hải Việt Nam – chi nhánh Bình Dương – Phòng giao dịch Phú Cường được trình bày cho thấy tất cả các thành phần: Thái độ (TD); Nhận thức (NT); Chuẩn chủ quan (CQ); Tiện ích sử dụng (TS); Hiệu quả mong đợi (HQ), Ý định sử dụng thẻ tín dụng (YD) đều có hệ số tin cậy Cronbach's Alpha đạt chuẩn cho phép phân tích nhân tố khám phá (lớn hơn 0,6).

Bảng 3: Cronbach's Alpha của các yếu tố tác động

	Trung bình thang đo nếu loại biến	Phương sai thang đo nếu loại biến	Tương quan biến tổng	Giá trị cronbach's alpha nếu loại biến
1. Thái độ: Cronbach' alpha: 0.892				
TD1	15,46	7.267	0,74	0,867
TD2	15,43	7.167	0,788	0,856
TD3	15,45	7.749	0,667	0,883
TD4	15,54	7.315	0,725	0,871
TD5	15,53	7.622	0,763	0,863
2. Nhận thức: Cronbach' alpha: 0,877				
NT1	15.67	6.980	0.694	0.853
NT2	15.88	6.639	0.664	0.863
NT3	15.74	6.809	0.703	0.851
NT4	15.85	6.969	0.683	0.856
NT5	15.74	6.740	0.804	0.829
3. Chuẩn chủ quan: Cronbach' alpha: 0,877				
CQ1	13,62	10.366	0,755	0,839
CQ2	13,48	10.590	0,676	0,858
CQ3	13,47	10.171	0,731	0,845
CQ4	13,64	10.313	0,724	0,846
CQ5	13,56	10.716	0,651	0,864

4. Tiện ích sử dụng: Cronbach' alpha: 0,849				
TS1	10,91	4.710	0,651	0,824
TS2	10,67	4.367	0,753	0,779
TS3	10,72	4.865	0,69	0,809
TS4	10,82	4.646	0,662	0,82
5. Hiệu quả mong đợi: Cronbach' alpha: 0,839				
HQ1	14,78	7.159	0,685	0,797
HQ2	14,84	7.152	0,645	0,806
HQ3	14,91	6.903	0,655	0,803
HQ4	15,21	6.505	0,616	0,819
HQ5	15,11	7.116	0,631	0,809
6. Ý định sử dụng: Cronbach' alpha: 0,785				
YD1	11	4.891	0,52	0,768
YD2	11	4.458	0,646	0,704
YD3	11	4.523	0,609	0,723
YD4	11,28	4.735	0,593	0,731

(Nguồn: Kết quả xử lý số liệu từ phần mềm SPSS)

Như vậy, kết quả đánh giá thang đo bằng phương pháp Cronbach's alpha cho các thang đo trước khi phân tích nhân tố khám phá (EFA) cho 6 thành phần nhân tố cho thấy tất cả 6 nhân tố đều đủ điều kiện để thực hiện phân tích EFA. Khi xem xét tương quan trong biến tổng của từng biến (biến quan sát) trong tổng số 24 biến quan sát được xây dựng để đo lường cho 6 nhân tố. Các biến đều có hệ số tương quan biến tổng lớn hơn 0.3 nên không bị loại khỏi thang đo trong phân tích EFA tiếp theo. Do đó, dữ liệu phân tích EFA vẫn còn nguyên biến quan sát của 6 nhân tố thành phần.

4.3 Phân tích nhân tố khám phá EFA

4.3.1 Phân tích nhân tố khám phá cho nhân tố độc lập

Kết quả phân tích nhân tố có hệ số KMO = 0.856 và kiểm định Barlett có ý nghĩa ($\text{sig} = 0.000 < 0,5$) cho thấy việc phân tích nhân tố là phù hợp dữ liệu và các biến quan sát có tương quan với nhau trong tổng thể.

Giá trị Eigenvalue là 1.199 và tổng phương sai trích đạt được là 66,181%

Bảng 4: Phân tích các nhân tố khám phá cho nhân tố độc lập

Biến quan sát	Nhân tố			
	1	2	3	4
TD1	.830			
NT5	.800			
TD2	.786			
NT3	.777			
NT1	.763			
TD5	.747			
NT4	.741			
TD4	.715			

TD3	.715			
HQ1	.707			
HQ2	.695			
NT2	.614			
HQ3	.592			
CQ3		.830		
CQ2		.825		
CQ1		.820		
CQ4		.792		
CQ5		.739		
TS2			.825	
TS4			.797	
TS1			.716	
TS3			.693	
HQ4				.835
HQ5				.752
Các kiểm định				
	Giá trị KMO		0.856	
	Giá trị Sig		0.000	
	Tổng phương sai trích		66,181%	
	Giá trị Eigenvalues		1.199	

(Nguồn: Kết quả xử lý số liệu từ phần mềm SPSS)

4.3.2 Phân tích nhân tố khám phá cho nhân tố phụ thuộc

Kết quả kiểm định Barlett's cho thấy, giữa các biến trong tổng thể có mối tương quan với nhau (Sig= 0,000), đồng thời hệ số KMO= 0,670 chứng tỏ phân tích nhân tố để nhóm các biến lại với nhau là thích hợp.

Theo kết quả EFA trong bảng ma trận xoay nhân tố trong bảng: Tất cả các biến quan sát đều có hệ số tải đạt chuẩn, lớn hơn 0,5 và không có biến quan sát nào bị loại khỏi nhân tố.

Bảng 5: Phân tích nhân tố khám phá cho các nhân tố phụ thuộc

Các biến quan sát	Nhân tố
YD1	0.819
YD2	0.799
YD3	0.779
YD4	0.720
Các kiểm định	
Giá trị KMO	0.670
Giá trị Sig	0.000
Tổng phương sai trích	60,867%
Giá trị Eigenvalues	2.435

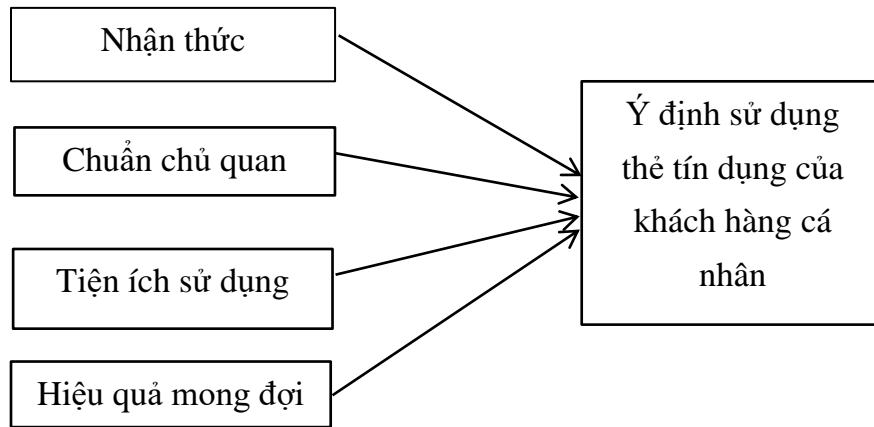
(Nguồn: Kết quả xử lý số liệu từ phần mềm SPSS)

4.4 Điều chỉnh mô hình nghiên cứu

Qua kiểm định thang đo và phân tích nhân tố đã giúp loại các biến rác ra khỏi mô hình, đồng thời xác định số nhân tố tính chất đặc trưng. Thành phẩm yếu tố Nhận thức được gộp lại

từ 3 nhân tố với tên gọi và tính chất đặc trưng phù hợp. Kết quả kiểm tra hệ số tin cậy cho 4 thang đo trên hoàn toàn đạt yêu cầu. Vậy mô hình nghiên cứu được điều chỉnh như sau.

Mô hình điều chỉnh này là mô hình chính thức gồm các yếu tố: Trên cơ sở lý thuyết và nghiên cứu định tính mô hình đề xuất gồm 4 yếu tố chính: (1) Nhận thức (2) Chuẩn chủ quan (3) Tiềm ích sử dụng (4) Hiệu quả mong đợi.



Hình 4: Mô hình nghiên cứu chính thức

Các giả thiết:

H1: Tính Nhận thức ảnh hưởng dương đến ý định sử dụng thẻ tín dụng

H2: Tính chuẩn chủ quan ảnh hưởng dương đến ý định sử dụng thẻ tín dụng

H3: Tiềm ích sử dụng ảnh hưởng dương đến ý định sử dụng thẻ tín dụng

H4: Hiệu quả mong đợi ảnh hưởng dương đến ý định sử dụng thẻ tín dụng

4.5 Phân tích hồi quy đa biến

4.5.1. Phân tích hệ số tương quan

Bảng 6: Phân tích tương quan với hệ số tương quan Pearson

		TB_YD	TB_NT	TB_CQ	TB_TS	TB_HQ
TB_YD	Pearson Correlation		1.498**	.328**	.452**	.497**
	Sig. (2-tailed)		.000	.000	.000	.000
	N	125	125	125	125	125
TB_NT	Pearson Correlation	.498**		1.156	.469**	.518**
	Sig. (2-tailed)	.000		.082	.000	.000
	N	125	125	125	125	125
TB_CQ	Pearson Correlation	.328**	.156		1.361**	.298**
	Sig. (2-tailed)	.000	.082		.000	.001
	N	125	125	125	125	125
TB_TS	Pearson Correlation	.452**	.469**	.361**		1.500**
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	.000		.000
	N	125	125	125	125	125
TB_HQ	Pearson Correlation	.497**	.518**	.298**	.500**	
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	.001	.000	
	N	125	125	125	125	125

** Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

(Nguồn: Kết quả xử lý số liệu từ phần mềm SPSS)

4.5.2. Kết quả phân tích hồi quy

Phương pháp hồi quy biểu diễn mối quan hệ các yếu tố ảnh hưởng đến ý định sử dụng thẻ tín dụng của khách hàng cá nhân, yếu tố đánh giá với ý định sử dụng của khách hàng về ý định sử dụng có dạng như sau:

$$Y = A + B1NT + B2CQ + B3TS + B4HQ$$

Bảng 7: Tóm tắt mô hình

Model Summary ^b					
Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Durbin-Watson
1	.612 ^a	.375	.354	.55817	2.029
a Predictors: (Constant), TB_HQ, TB_CQ, TB_NT, TB_TS					
b Dependent Variable: TB_YD					

(Nguồn: Kết quả xử lý số liệu từ phần mềm SPSS)

Hệ số xác định của mô hình hồi quy R² điều chỉnh là 0.375. Điều này cho biết khoảng 37,5% sự biến thiên của ý định của khách hàng về sử dụng thẻ tín dụng MSB tại Thủ Dầu Một có thể giải thích được từ mối quan hệ tuyến tính giữa biến YD với các biến độc lập.

Bảng 8: Phân tích phương sai ANOVA

ANOVA ^a						
Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	22.416	4	5.604	17.987	0.000 ^b
	Residual	37.387	120	.312		
	Total	59.803	124			
a Dependent Variable: TB_YD						
b Predictors: (Constant), TB_HQ, TB_CQ, TB_NT, TB_TS						

(Nguồn: Kết quả xử lý số liệu từ phần mềm SPSS)

Kết quả phân tích phương sai (ANOVA) với sig = 0.000^b cho biết mô hình hồi quy hoàn toàn phù hợp với bộ dữ liệu thu thập được, có nghĩa là tồn tại mối quan hệ tuyến tính giữa biến phụ thuộc YD – Ý định sử dụng thẻ tín dụng với ít nhất một trong các biến NT, CQ, TS, HQ.

Bảng 9: Tóm tắt các hệ số hồi quy

Coefficients ^a								
Model		Unstandardized Coefficients	Std. Error	Standardized Coefficients	t	Sig.	Collinearity Statistics	
		B		Beta			Tolerance	VIF
1	(Constant)	0.798	0.374		2.132	0.035		
	TB_NT	0.332	0.102	0.287	3.250	0.001	0.669	1.495
	TB_CQ	0.143	0.069	0.164	2.086	0.039	0.846	1.182
	TB_TS	0.143	0.089	0.144	1.601	0.112	0.640	1.562
	TB_HQ	0.193	0.077	0.227	2.502	0.014	0.630	1.587
a Dependent Variable: TB_YD								

(Nguồn: Kết quả xử lý số liệu từ phần mềm SPSS)

Căn cứ theo cột Beta bảng 9: Tóm tắt các hệ số hồi quy. Phương trình hồi quy có dạng như sau:

$$Y = 0.287*NT + 0.164*CQ + 0.144*TS + 0.227*HQ$$

H1: Nhận thức ảnh hưởng dương đến ý định sử dụng thẻ tín dụng MSB

Kết quả kiểm định của biến NT – nhận thức sử dụng (P - value = 0.001<0.05) cho thấy yếu tố nhận thức với hành vi sử dụng thẻ có tác động đến ý định sử dụng thẻ tín dụng của khách hàng cá nhân, hệ số hồi quy là 0.287, yếu tố nhận thức là yếu tố có mức độ quan trọng nhất trong các yếu tố ở mô hình nghiên cứu chính thức về sự ảnh hưởng đến ý định sử dụng thẻ tín dụng của khách hàng cá nhân tại Thủ Dầu Một (Muhammad Ali và nnk, 2017).

H2: Yếu tố chuẩn chủ quan ảnh hưởng dương đến ý định sử dụng thẻ tín dụng MSB

Kết quả kiểm định của biến (P - value = 0.039<0.05) cho thấy yếu tố chuẩn chủ quan có tác động đến ý định sử dụng thẻ tín dụng của khách hàng, hệ số hồi quy là 0.164, chuẩn chủ quan là yếu tố có mức độ quan trọng thứ ba trong bốn yếu tố ở mô hình nghiên cứu chính thức về sự ảnh hưởng đến ý định sử dụng thẻ tín dụng của khách hàng cá nhân tại Thủ Dầu Một (Muhammad Ali và nnk, 2017).

H3: Tiện ích sử dụng ảnh hưởng dương đến ý định sử dụng thẻ tín dụng MSB

Kết quả kiểm định của biến (P - value = 0.112>0.05) cho thấy yếu tố tiện ích sử dụng không có tác động đến ý định sử dụng thẻ tín dụng của khách hàng, hệ số hồi quy là 0.144, tiện ích sử dụng là yếu tố có mức độ quan trọng đứng cuối cùng trong bốn yếu tố ở mô hình nghiên cứu chính thức về sự ảnh hưởng đến ý định sử dụng thẻ tín dụng của khách hàng cá nhân tại Thủ Dầu Một (Arpita Khare và nnk, 2012).

H4: Hiệu quả mong đợi ảnh hưởng dương đến ý định sử dụng thẻ tín dụng MSB

Kết quả kiểm định của biến (P - value = 0.014<0.05) cho thấy yếu tố hiệu quả mong đợi có tác động đến ý định sử dụng thẻ tín dụng của khách hàng, hệ số hồi quy là 0.227, hiệu quả mong đợi là yếu tố có mức độ quan trọng thứ hai trong bốn yếu tố ở mô hình nghiên cứu chính thức về sự ảnh hưởng đến ý định sử dụng thẻ tín dụng của khách hàng cá nhân tại Thủ Dầu Một (Bùi Ngọc Toàn, 2017).

Bảng 10: Kết quả kiểm định các giả thuyết

Giả thuyết	Kết quả
H1: Nhận thức ảnh hưởng dương đến ý định sử dụng thẻ tín dụng MSB	Được chấp nhận (P - value <0.05)
H2: Chuẩn chủ quan ảnh hưởng dương đến ý định sử dụng thẻ tín dụng MSB	Được chấp nhận (P - value <0.05)
H3: Tiện ích sử dụng ảnh hưởng dương đến ý định sử dụng thẻ tín dụng MSB	Không chấp nhận (P - value >0.05)
H4: Hiệu suất mong đợi ảnh hưởng dương đến ý định sử dụng thẻ tín dụng MSB	Được chấp nhận (P - value <0.05)

(Nguồn: Kết quả xử lý số liệu từ phần mềm SPSS)

5. KẾT LUẬN VÀ GIẢI PHÁP

5.1 Kết luận

Qua các dữ liệu đã được làm sạch và mã hóa phân tích với 125 mẫu khảo sát hợp lệ sau khi phân tích nhân tố khám phá, phân tích hồi quy thì các nhân tố đều có ý nghĩa thống kê mô hình cụ thể như sau:

$$Y = 0.287*NT + 0.164*CQ + 0.144*TS + 0.227*HQ$$

Ta có thể thấy yếu tố Nhận thức ảnh hưởng mạnh nhất đối với ý định sử dụng thẻ tín dụng của khách hàng cá nhân với hệ số 0.287, kế đó là yếu tố Hiệu quả mong đợi cũng tác động không kém với ý định sử dụng thẻ tín dụng có hệ số 0.227. Điều này, nói lên khách hàng có suy nghĩ tích cực về sự linh hoạt của thẻ tín dụng nhưng họ vẫn e dè vào quá trình sử dụng thẻ của bản thân nên chưa khai thác được tối đa tính năng các ưu đãi tiện ích của thẻ tín dụng. Từ các nhân tố đó, các ngân hàng nói chung và ngân hàng TMCP Hàng hải Việt Nam – chi nhánh Bình Dương nói riêng cần tham khảo thêm các đề xuất giải pháp nhằm hoàn thiện hơn về thẻ tín dụng để khách hàng dễ dàng tiếp cận từ đó nâng cao được ý định sử dụng thẻ tín dụng của khách hàng được tốt hơn.

5.2 Giải pháp

Đối với nhân tố Thái độ

Có nhiều có thể thay đổi suy nghĩ của khách hàng về thái độ sử dụng thẻ tín dụng như cung cấp tùy chọn thanh toán linh hoạt cho phép người dùng lựa chọn giữa thanh toán toàn bộ số nợ hàng tháng hoặc trả một phần nhỏ hơn tùy theo tình hình tài chính hiện tại của họ. Tăng cường bảo mật thông tin cá nhân và giao dịch trực tuyến để tạo ra một môi trường an toàn cho người dùng sử dụng thẻ tín dụng của mình.

Đối với nhân tố Nhận thức

Ngân hàng nên tổ chức các buổi giao lưu hoặc chia sẻ thông tin trên các nền tảng truyền thông xã hội về lợi ích và rủi ro của việc sử dụng thẻ tín dụng nhằm đảm bảo rằng thông điệp được truyền đạt đến mọi người một cách dễ hiểu và hấp dẫn. Khuyến khích việc sử dụng thẻ tín dụng thông qua các chương trình thưởng và ưu đãi đặc biệt, nhưng đồng thời cũng cung cấp thông tin về cách sử dụng thẻ một cách có trách nhiệm để tránh rủi ro phát sinh ra nợ.

Đối với nhân tố Chuẩn chủ quan

Cung cấp thông tin rõ ràng và đầy đủ về các khái niệm liên quan đến thẻ tín dụng, bao gồm cả cách tính lãi, phí phạt và các điều khoản, điều kiện. Quảng cáo tích hợp để tăng cường nhận thức về việc sử dụng thẻ tín dụng thông minh trong cộng đồng và có trách nhiệm.

Đối với nhân tố Tiện ích sử dụng:

Cung cấp thanh toán trực tuyến an toàn nhằm tạo ra một môi trường thanh toán trực tuyến an toàn và bảo mật, bằng cách sử dụng các phương thức xác thực mạnh mẽ và mã hóa các dữ liệu an toàn thông tin nhất có thể. Hỗ trợ khách hàng 24/7 để hỗ trợ người dùng giải quyết mọi vấn đề hoặc thắc mắc liên quan đến thẻ tín dụng của họ một cách nhanh chóng và hiệu quả.

Đối với nhân tố Hiệu quả mong đợi

Các ngân hàng cải thiện tính linh hoạt trong thanh toán hơn như cung cấp nhiều phương thức thanh toán và các tùy chọn thanh toán như trả góp, thanh toán tạm thời và hạn mức tín dụng linh hoạt để phù hợp với nhu cầu tài chính của từng khách hàng. Gửi các thông tin được cập nhật định kỳ về các ưu đãi, chiến lược giảm giá và các chương trình khuyến mãi mới nhất đến khách hàng giúp họ luôn cập nhật được tới các cơ hội mới nhất từ thẻ tín dụng họ đang sử dụng.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Arpita Khare and nnk, 2012. Factors affecting credit card use in India. Asia Pacific Journal of Marketing and Logistics, Vol. 24 Iss: 2 pp. 236 – 256.
2. Bùi Ngọc Toàn (2017). Nghiên cứu ý định sử dụng thẻ tín dụng của người dân tại Thành phố Hồ Chí Minh. Tạp chí khoa học và công nghệ Đại học Đà Nẵng, Số 8 (117).2017.

3. Đinh Xuân Nguyên (2022). Các nhân tố ảnh hưởng đến quyết định sử dụng thẻ tín dụng của khách hàng cá nhân tại Ngân hàng Thương mại Cổ phần Ngoại thương Việt Nam Chi nhánh Tây Cần Thơ (Luận văn thạc sĩ). Trường Đại học Tây Đô. Cần Thơ.
4. Lưu Đức Vẹn và Lê Minh Trí, 2023. Đánh giá của khách hàng về các yếu tố tác động đến việc sử dụng thẻ tín dụng tại ngân hàng thương mại. Tạp chí khoa học và công nghệ - Trường Đại học Bình Dương, quyển 6, số 4.
5. Luật các Tổ chức tín dụng (2010). Quốc hội ban hành Luật các tổ chức tín dụng. Thông tư số 47/2010/QH12, ngày 16/06/2010.
6. Muhammad Ali and nnk, 2017. Factors affecting to select Islamic credit cards in Pakistan: the TRA model. Journal of Islamic Marketing.
7. Nguyễn Trà Giang (2016). Nghiên cứu các nhân tố ảnh hưởng đến ý định sử dụng thẻ tín dụng quốc tế của Ngân hàng TMCP Tiên Phong tại Đà Nẵng (Luận văn thạc sĩ). Trường Đại học Đà Nẵng.

CÁC NHÂN TỐ TÁC ĐỘNG ĐẾN VIỆC VẬN DỤNG KẾ TOÁN QUẢN TRỊ CHI PHÍ MÔI TRƯỜNG TẠI CÁC DOANH NGHIỆP SẢN XUẤT GIẤY TRÊN ĐỊA BÀN TỈNH BÌNH DƯƠNG

Nguyễn Thị Duyên¹, Bùi Thị Thu Trang²

1. Viện Đào tạo Sau đại học, Trường Đại học Thủ Dầu Một

2. Trường Cao đẳng Việt Nam – Hàn Quốc

TÓM TẮT

Mục tiêu của nghiên cứu nhằm xác định và đo lường mức độ tác động của các nhân tố đến việc vận dụng kế toán quản trị chi phí môi trường (ECMA) tại các doanh nghiệp sản xuất giấy trên địa bàn tỉnh Bình Dương. Nghiên cứu sử dụng phương pháp nghiên cứu định tính để xây dựng mô hình nghiên cứu và giả thuyết nghiên cứu kết hợp với phương pháp nghiên cứu định lượng để đánh giá mức độ ảnh hưởng của các nhân tố đến việc vận dụng ECMA. Với kích thước mẫu là 91 quan sát trong giai đoạn từ tháng 7 đến tháng 9/2023, dữ liệu khảo sát thu thập được được xử lý, mã hóa và đưa vào phân tích trên phần mềm SPSS 26. Kết quả nghiên cứu cho thấy có 4 nhân tố có tác động đến việc vận dụng ECMA tại các doanh nghiệp sản xuất giấy trên địa bàn tỉnh Bình Dương gồm: (i) Nhận thức của nhà điều hành doanh nghiệp; (ii) Vai trò của bộ phận kế toán quản trị; (iii) Truyền thông nội bộ và (iv) Áp lực cưỡng ép. Từ kết quả nghiên cứu, nhóm tác giả đề xuất một số giải pháp để nâng cao việc vận dụng ECMA tại các doanh nghiệp này.

Từ khóa: Bình Dương, doanh nghiệp sản xuất giấy, chi phí môi trường, kế toán quản trị.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Trong những năm gần đây, môi trường và các vấn đề về môi trường đã trở thành chủ đề mang tính toàn cầu. Phát triển kinh tế kết hợp với việc bảo vệ môi trường nhằm hướng tới phát triển kinh tế bền vững đang dần trở thành xu thế tất yếu của xã hội. Theo Bennett & James (1998) và Le (2018) thì kế toán quản trị chi phí môi trường được xem là công cụ hữu hiệu giúp các doanh nghiệp không những cải thiện hiệu quả về môi trường (tăng trách nhiệm môi trường, giảm rủi ro môi trường, sản xuất sản phẩm thân thiện với môi trường) mà còn giúp gia tăng hiệu quả về tài chính (tăng lợi nhuận, tiết kiệm chi phí, sử dụng hiệu quả nguồn tài nguyên). Do đó, trên thế giới ECMA đã được nghiên cứu bởi Chang và cộng sự (2007), Alkisher (2013), Setthasakko (2014), Jamila và cộng sự (2014). Các nghiên cứu này đưa ra các nhân tố ảnh hưởng đến việc vận dụng ECMA tại doanh nghiệp bao gồm áp lực chính phủ, áp lực cưỡng ép, hạn chế tài chính và quan điểm của nhà điều hành, truyền thông nội bộ. Trong đó, nhân tố quan điểm của nhà điều hành là nhân tố được tất cả các nghiên cứu trên thừa nhận.

Tại Việt Nam, ECMA đã được nghiên cứu ở một số ngành nghề như Lê Thị Tâm (2017) - sản xuất gạch, Nguyễn Thị Nga (2017) - sản xuất thép, Nguyễn Thị Kim Tuyền (2020) - khai thác khoáng sản, Nguyễn Đăng Học (2022) - sản xuất thức ăn chăn nuôi hay Phạm Đức Hiếu (2010), Nguyễn Thị Hằng Nga (2019) nghiên cứu tại các doanh nghiệp sản xuất nói chung ... Trong số đó nghiên cứu về ECMA tại các doanh nghiệp sản xuất giấy còn hạn chế.

Tại Bình Dương, ngành công nghiệp sản xuất bao bì giấy có liên hệ mật thiết với hoạt động xuất khẩu hàng hóa vì vậy số lượng doanh nghiệp sản xuất giấy tập trung tại Bình Dương khá nhiều với 372 doanh nghiệp sản xuất giấy và sản phẩm từ giấy (Cục thống kê Bình Dương, 2022). Thời gian vừa qua, số lượng doanh nghiệp sản xuất giấy bị phát hiện và xử phạt về hành vi xả nước thải chưa qua xử lý ra nguồn nước chung ngày càng nhiều. Tuy nhiên, công tác ECMA tại các doanh nghiệp này còn nhiều hạn chế như không phản ánh được chi phí môi trường, nhà điều hành doanh nghiệp không thấy được tỷ trọng của chi phí môi trường so với tổng chi phí, không đánh giá được ảnh hưởng của chi phí môi trường có tác động như thế nào đối với kết quả kinh doanh của doanh nghiệp ... Vì vậy nghiên cứu các nhân tố tác động đến việc vận dụng ECMA tại các doanh nghiệp sản xuất giấy trên địa bàn tỉnh Bình Dương để có những giải pháp nhằm nâng cao việc vận dụng ECMA tại các doanh nghiệp này là cần thiết, từ đó làm gia tăng hiệu quả về tài chính của doanh nghiệp.

2. CƠ SỞ LÝ THUYẾT VÀ MÔ HÌNH NGHIÊN CỨU

2.1. Tổng quan về kế toán quản trị chi phí môi trường

Trong kế toán truyền thống, các chi phí môi trường thường là các chi phí xử lý cuối cùng trong quy trình sản xuất như các chi phí vệ sinh, xử lý chất thải ... Các chuyên gia về kế toán quản trị cho rằng kế toán truyền thống không phản ánh đầy đủ các chi phí môi trường phát sinh trong quá trình sản xuất. Theo USEPA (1995) nhận định chi phí môi trường phụ thuộc vào việc sử dụng thông tin của một tổ chức, chi phí môi trường bao gồm chi phí trực tiếp như: chi phí vật liệu, năng lượng liên quan đến môi trường; các chi phí ẩn: là các chi phí thu thập được bởi hệ thống kế toán nhưng bị ẩn trong tài khoản chung; chi phí bất định: chi phí có thể phát sinh trong tương lai; chi phí xây dựng hình ảnh, và chi phí xây dựng các mối quan hệ của tổ chức. Chi phí môi trường của tổ chức là tất cả chi phí cho sự đo lường việc bảo vệ môi trường hay ngăn ngừa, giảm thiểu, kiểm soát môi trường cũng như các chi phí phản ánh tác động, mức độ nguy hại của môi trường như chi phí làm sạch, chi phí xử lý, loại bỏ, vệ sinh môi trường (Jasch, 2008). Jing & Song Qing (2011) cho rằng chi phí môi trường là những chi phí liên quan đến việc thực hiện trách nhiệm môi trường, tuân thủ các quy định về môi trường, các hoạt động phòng ngừa tác động môi trường tiêu cực, các biện pháp để đạt được mục tiêu môi trường

Kế toán quản trị chi phí môi trường là một bộ phận của kế toán quản trị môi trường, thực hiện việc xử lý và cung cấp thông tin về chi phí môi trường phục vụ chức năng quản trị doanh nghiệp (Nguyễn Thị Nga, 2017). Theo Lê Thị Tâm (2017), kế toán quản trị chi phí môi trường là quá trình thu thập, xử lý và cung cấp thông tin chi phí môi trường cho quản trị nội bộ nhằm gia tăng lợi ích kinh tế và cải thiện hiệu quả môi trường hướng tới mục tiêu phát triển bền vững. Bên cạnh đó, Phạm Đức Hiếu và Trần Thị Hồng Mai (2012) cho rằng kế toán quản trị môi trường là bộ phận của kế toán quản trị doanh nghiệp nhằm thu thập, xử lý, phân tích và sử dụng các thông tin tiền tệ và hiện vật liên quan tới các hoạt động của doanh nghiệp đến môi trường nhằm cải thiện hoạt động của doanh nghiệp ở khía cạnh tài chính và môi trường. Hay kế toán quản trị môi trường là bộ phận kế toán quản trị doanh nghiệp, trong đó tập hợp những phương pháp kế toán, những quy trình nhằm quan sát, nhận diện, thu thập, đo lường, phân tích và sử dụng thông tin liên quan đến môi trường (Huỳnh Đức Lộng, 2016).

Như vậy, có nhiều quan điểm khác nhau về kế toán quản trị chi phí môi trường, nhưng các quan điểm đều có sự thống nhất kế toán quản trị chi phí môi trường là một bộ phận của kế toán quản trị, là quá trình thu thập, xử lý và cung cấp thông tin môi trường, phục vụ cho mục đích quản trị doanh nghiệp.

2.2. Mô hình nghiên cứu và giả thuyết nghiên cứu

Trong phạm vi bài viết này, nhóm tác giả dựa trên các cơ sở lý thuyết có liên quan bao gồm lý thuyết khuếch tán sự đổi mới của Rogers (1995) kết hợp với lý thuyết thể chế xã hội học hiện đại của DiMaggio & Powell (1983), lý thuyết các bên liên quan của Freeman (1984) và lý thuyết bất định của Otley (1980). Ngoài ra, thông qua tổng quan các nghiên cứu trước để tìm hiểu mối quan hệ của các nhân tố ảnh hưởng đến việc vận dụng ECMA tại các doanh nghiệp sản xuất giấy trên địa bàn tỉnh Bình Dương, nhóm tác giả nhận thấy mô hình nghiên cứu của Nguyễn Thị Nga (2017) phù hợp với mục tiêu nghiên cứu của nhóm tác giả. Do đó, nhóm tác giả kế thừa cấu trúc của Nguyễn Thị Nga (2017) và đề xuất mô hình nghiên cứu gồm 5 biến độc lập: Nhận thức của nhà điều hành về ECMA, Vai trò của bộ phận kế toán quản trị, Sự chuẩn hóa, Truyền thông nội bộ, Áp lực cưỡng ép và một biến phụ thuộc là việc vận dụng ECMA của các doanh nghiệp sản xuất giấy trên địa bàn tỉnh Bình Dương. Các giả thuyết và mô hình nghiên cứu được xây dựng trong nghiên cứu này như sau:

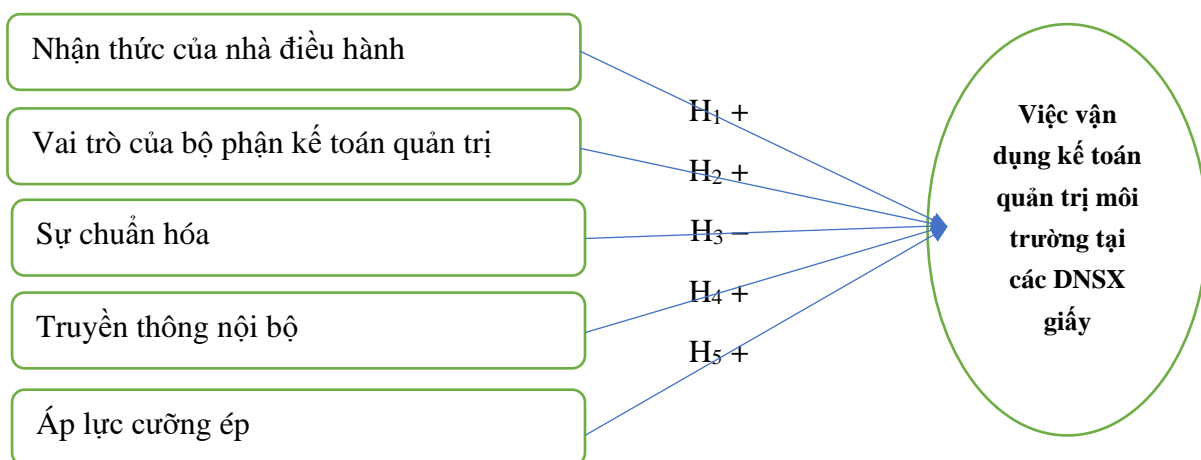
Giả thuyết H₁: Nhận thức của nhà điều hành về ECMA tác động tích cực đến việc vận dụng ECMA tại các doanh nghiệp sản xuất giấy trên địa bàn tỉnh Bình Dương.

Giả thuyết H₂: Vai trò của bộ phận kế toán quản trị tác động tích cực đến việc vận dụng ECMA tại các doanh nghiệp sản xuất giấy trên địa bàn tỉnh Bình Dương.

Giả thuyết H₃: Sự chuẩn hóa tác động tiêu cực đến việc vận dụng ECMA tại các doanh nghiệp sản xuất giấy trên địa bàn tỉnh Bình Dương.

Giả thuyết H₄: Truyền thông nội bộ tác động cùng chiều đến việc vận dụng ECMA tại các doanh nghiệp sản xuất giấy trên địa bàn tỉnh Bình Dương.

Giả thuyết H₅: Áp lực cưỡng ép tác động cùng chiều đến việc vận dụng ECMA tại các doanh nghiệp sản xuất giấy trên địa bàn tỉnh Bình Dương.



Hình 1: Mô hình nghiên cứu đề xuất
Nguồn: Nhóm tác giả tổng hợp và đề xuất

3. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Bài viết sử dụng phương pháp nghiên cứu định tính và định lượng để giải quyết vấn đề nghiên cứu, trong đó phương pháp nghiên cứu định tính được thực hiện thông qua nghiên cứu các công trình nghiên cứu trước để tìm ra khoảng trống nghiên cứu, nghiên cứu các lý thuyết nền tảng nhằm hệ thống hóa cơ sở lý thuyết cũng như làm cơ sở lập luận đưa ra các giả thuyết

nghiên cứu, nghiên cứu các văn bản pháp lý liên quan đến ECMA và môi trường tại Việt và cuối cùng là phỏng vấn chuyên gia để xác định mô hình nghiên cứu và thang đo của các biến. Đối với phương pháp nghiên cứu định lượng được thực hiện thông qua phân tích dữ liệu khảo sát bằng phần mềm SPSS 26 nhằm kiểm định các nhân tố và độ tin cậy của thang đo tác động đến việc vận dụng ECMA trong các doanh nghiệp sản xuất giấy tại Bình Dương và kiểm định độ phù hợp của mô hình nghiên cứu đã đề xuất.

4. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

4.1. Mô tả mẫu nghiên cứu

Bằng phương pháp thuận tiện phi xác suất, nhóm tác giả đã gửi phiếu khảo sát tới 115 doanh nghiệp sản xuất giấy trên địa bàn tỉnh Bình Dương trong thời gian từ tháng 7 đến tháng 9/2023. Các câu hỏi trong phiếu khảo sát sử dụng thang đo Likert 5 mức độ từ 1 – Hoàn toàn không đồng ý đến 5 – Hoàn toàn đồng ý.

Bảng 1: Bảng tóm tắt thang đo của các biến trong mô hình nghiên cứu

STT	Chỉ tiêu	Mã hóa	Số biến quan sát	Thang đo
1	Việc vận dụng ECMA	ECMA	6	Likert
2	Nhận thức của nhà điều hành	NTQL	4	Likert
3	Vai trò của bộ phận kế toán quản trị	VTKT	2	Likert
4	Sự chuẩn hóa	MDCH	4	Likert
5	Truyền thông nội bộ	TTNB	3	Likert
6	Áp lực cưỡng ép	ALCE	6	Likert
Tổng			25	

Nguồn: Tổng hợp từ kết quả nghiên cứu định tính

Đáp viên trả lời phiếu khảo sát là giám đốc tài chính, kế toán trưởng hoặc kế toán viên của doanh nghiệp, mỗi doanh nghiệp nhận một phiếu khảo sát. Qua sàng lọc, nhóm tác giả thu về được 91 phiếu trả lời hợp lệ và đưa vào phân tích trên phần mềm SPSS 26. Kết quả thống kê cho thấy về quy mô lao động có 70/91 doanh nghiệp nhỏ và vừa chiếm 76.9% và có 21 doanh nghiệp lớn chiếm 23.1% tham gia khảo sát. Trong khi đó về nguồn vốn kinh doanh có 58/91 doanh nghiệp có vốn dưới 20 tỷ đồng, chiếm tỷ lệ 63.7%, trong khi số doanh nghiệp có nguồn vốn trên 20 tỷ đồng chỉ chiếm 36.3%. Điều này cho thấy các doanh nghiệp sản xuất giấy tham gia khảo sát đa phần là các doanh nghiệp nhỏ và vừa. Kết quả này là phù hợp vì theo Hiệp hội Giấy và Bột giấy Việt Nam, các doanh nghiệp sản xuất giấy chủ yếu là doanh nghiệp vừa và nhỏ, sử dụng công nghệ sản xuất lạc hậu (không cần nhiều vốn để đầu tư cho máy móc sản xuất).

4.2. Đánh giá thang đo bằng hệ số tin cậy Cronbach's Alpha

Theo Hoàng Trọng và Chu Nguyễn Mộng Ngọc (2008), hệ số Cronbach's Alpha được sử dụng nhằm loại bỏ các biến rác không phù hợp. Thang đo được đánh giá chấp nhận và tốt đòi hỏi đồng thời 2 điều kiện: Hệ số Alpha của tổng thể > 0.6; Hệ số tương quan biến quan sát – thang đo (corrected item-total correlation) > 0.3 (Theo Nunnally & Burnstein, 1994). Trong nghiên cứu này, nhóm tác giả sử dụng tiêu chuẩn hệ số Alpha > 0.6 và các biến quan sát hệ số tương quan biến tổng nhỏ hơn 0.3 sẽ bị loại.

Trong lần kiểm định đầu tiên, hệ số Cronbach's Alpha của nhân tố Truyền thông nội bộ nhỏ hơn 0.6 và có 2 biến quan sát TTNB1 và TTNB2 có hệ số tương quan biến tổng nhỏ hơn 0.3 lần lượt là -0.223 và 0.081. Do đó, tác giả loại biến quan sát TTNB1 và tiến hành kiểm định lại, kết quả như bảng 2.

Bảng 2: Kết quả đánh giá độ tin cậy của thang đo

Biến	Số biến quan sát	Hệ số Cronbach's alpha	Hệ số tương quan biến thành phần – biến tổng thấp nhất
Việc vận dụng ECMA (ECMA)	6	0.879	0.629
Nhận thức của nhà điều hành (NTQL)	4	0.892	0.701
Vai trò của bộ phận kế toán quản trị (VTKT)	2	0.745	0.595
Sự chuẩn hóa (MDCH)	4	0.802	0.563
Truyền thông nội bộ (TTNB)	2	0.643	0.507
Áp lực cưỡng ép (ALCE)	6	0.921	0.673

Nguồn: Tổng hợp từ kết quả xử lý bằng phần mềm SPSS

Kết quả tại bảng 2 cho thấy, thang đo các biến độc lập đều có các biến quan sát với hệ số Cronbach's alpha từ 0.643 trở lên, > 0.6. Trong đó, hệ số Cronbach's Alpha đạt giá trị lớn nhất 0.921 thuộc về nhân tố Áp lực cưỡng ép, hệ số Cronbach's Alpha nhỏ nhất 0.643 thuộc về nhân tố Truyền thông nội bộ. Hệ số tương quan biến tổng của các biến quan sát đều lớn hơn 0.3 cho thấy giữa các biến có tương quan chặt chẽ. Như vậy, có 24 biến quan sát được đảm bảo đưa vào phân tích tiếp theo.

4.3. Đánh giá thang đo bằng phân tích nhân tố EFA

4.3.1. Phân tích nhân tố khám phá EFA biến độc lập

Hệ số KMO (Kaiser-Meyer-Olkin) là chỉ số được dùng để xem xét sự thích hợp của kích thước mẫu khi phân tích nhân tố. Trị số KMO càng lớn có ý nghĩa là cỡ mẫu phân tích nhân tố càng thích hợp. Tiêu chuẩn: $0.5 \leq KMO \leq 1$, theo Hoàng Trọng và Chu Nguyễn Mộng Ngọc (2008). Mặt khác, kiểm định Bartlett có ý nghĩa thống kê (Sig. < 0.05), đây là một đại lượng thống kê dùng để xem xét giả thuyết các biến không có tương quan trong tổng thể. Nếu kiểm định này có ý nghĩa thống kê (Sig. < 0.05) thì các biến quan sát có mối tương quan với nhau trong tổng thể.

Bảng 3: Kết quả kiểm định KMO cho các biến độc lập

Hệ số KMO		0.770
Đại lượng thống kê Bartlett's (Bartlett's Test of Sphericity)	Approx. Chi-Square	1003.853
	Df	153
	Sig.	0.000

Nguồn: Tổng hợp từ kết quả xử lý bằng phần mềm SPSS

Bảng 3 cho thấy, trị số KMO đạt 0.770 thỏa điều kiện $0.5 < KMO < 1$ và Sig của Bartlett's Test là 0.000 nhỏ hơn 0.05 với Chi-Square = 1003.853. Như vậy 18 biến quan sát độc lập hoàn toàn phù hợp với phân tích EFA.

Bảng 4: Ma trận xoay của nhân tố khám phá

Biến	Nhân tố				
	1	2	3	4	5
ALCE6	0.881				
ALCE5	0.864				
ALCE2	0.862				
ALCE3	0.853				
ALCE4	0.822				
ALCE1	0.731				
NTQL1		0.872			

NTQL4		0.863			
NTQL3		0.851			
NTQL2		0.805			
MDCH4			0.799		
MDCH2			0.792		
MDCH3			0.781		
MDCH1			0.745		
VTKT1				0.866	
VTKT2				0.851	
TTNB2					0.853
TTNB3					0.826
Eigenvalues	5.353	3.015	2.265	1.457	1.312
Tổng phương sai trích	74.458%				

Nguồn: Tổng hợp từ kết quả xử lý bằng phần mềm SPSS

Kết quả bảng ma trận xoay cho thấy các biến đặc trưng đều có hệ số tải nhân tố >0.5 , có tổng cộng 05 nhân tố ảnh hưởng đến việc vận dụng ECMA tại các doanh nghiệp sản xuất giấy trên địa bàn tỉnh Bình Dương được rút trích từ 18 biến quan sát với giá trị Eigenvalues của tất cả các nhân tố đều >1 và 5 nhóm nhân tố được rút trích giải thích được 74.458% sự biến động của dữ liệu, do đó sử dụng phương pháp phân tích nhân tố là phù hợp.

4.3.2. Phân tích nhân tố khám phá EFA biến phụ thuộc

Bảng 5: Kết quả kiểm định KMO cho biến phụ thuộc

Hệ số KMO		0.814
Đại lượng thống kê Bartlett's (Bartlett's Test of Sphericity)	Approx. Chi-Square	385.574
	Df	15
	Sig.	0.000

Nguồn: Tổng hợp từ kết quả xử lý bằng phần mềm SPSS

Kết quả kiểm định trong bảng 5 cho thấy $KMO = 0.814 > 0.5$ và kiểm định Bartlett có ý nghĩa thống kê với $P\text{-value} < 0.05$. Như vậy, việc sử dụng mô hình EFA để đánh giá giá trị thang đo việc vận dụng ECMA tại các doanh nghiệp sản xuất giấy trên địa bàn tỉnh Bình Dương là phù hợp.

Bảng 6: Kết quả EFA cho các biến phụ thuộc

Biến quan sát	Hệ số tải
ECMA1	0.762
ECMA2	0.845
ECMA3	0.889
ECMA4	0.789
ECMA5	0.842
ECMA6	0.839
Eigenvalues	4.12
Phương sai rút trích	68.667%

Nguồn: Tổng hợp từ kết quả xử lý bằng phần mềm SPSS

Kết quả phân tích EFA biến phụ thuộc tại bảng 6 cho thấy tổng phương sai trích là 68.525% lớn hơn 50% và giá trị Eigenvalues của nhân tố = 2.056 > 1, do đó sử dụng phương pháp phân tích nhân tố là phù hợp. Như vậy, ta thu được nhân tố ECMA với 06 biến quan sát.

Sau quá trình kiểm định độ tin cậy thang đo bằng hệ số Cronbach's Alpha và phân tích EFA, có tất cả 24 biến quan sát, trong đó 18 biến quan sát độc lập và 06 biến quan sát phụ thuộc được đưa vào phân tích tiếp theo.

4.4. Phân tích tương quan

Phân tích hệ số tương quan giúp kiểm tra sự tương quan giữa các biến độc lập với biến phụ thuộc trước khi chạy hồi quy.

Bảng 7: Kết quả kiểm định tương quan giữa các nhân tố

		ECMA	NTQL	VTKT	MDCH	TTNB	ALCE
ECMA	Pearson Correlation	1	0.521**	0.511**	-0.263*	0.340**	0.480**
	Sig. (2-tailed)		0.000	0.000	0.012	0.001	0.000
NTQL	Pearson Correlation	0.521**	1	0.328**	-0.206*	0.197	0.276**
	Sig. (2-tailed)	0.000		0.002	0.050	0.061	0.008
VTKT	Pearson Correlation	0.511**	0.328**	1	-0.188	0.123	0.107
	Sig. (2-tailed)	0.000	0.002		0.075	0.245	0.313
MDCH	Pearson Correlation	-0.263*	-0.206*	-0.188	1	-0.089	-0.112
	Sig. (2-tailed)	0.012	0.050	0.075		0.401	0.290
TTNB	Pearson Correlation	0.340**	0.197	0.123	-0.089	1	0.191
	Sig. (2-tailed)	0.001	0.061	0.245	0.401		0.070
ALCE	Pearson Correlation	0.480**	0.276**	0.107	-0.112	0.191	1
	Sig. (2-tailed)	0.000	0.008	0.313	0.290	0.070	

** và * lần lượt là tương quan có ý nghĩa khi Sig. < 0.01 và Sig. < 0.05

Nguồn: Tổng hợp từ kết quả xử lý bằng phần mềm SPSS

Bảng 7 trình bày hệ số tương quan giữa biến phụ thuộc việc vận dụng ECMA (ECMA) với các biến độc lập là NTQL (0.521), VTKT (0.511), MDCH (0.263), TTNB (0.340) và ALCE (0.480). Các biến độc lập đều có mối tương quan với nhau mặc dù hệ số tương quan giữa các biến độc lập hiện nay đều đang ở mức độ trung bình và thấp (<= 0.5). Do đó, có thể tạm thời kết luận rằng, mô hình hiện tại không có dấu hiệu của hiện tượng đa cộng tuyến. Tuy nhiên, kết quả này chỉ là những nhận định, đánh giá sơ bộ ban đầu về mối tương quan. Nhóm tác giả sẽ tiến hành phân tích dữ liệu thông qua phần mềm SPSS để đưa ra kết luận cuối cùng.

Tiếp theo, nhóm tác giả áp dụng phân tích hồi quy tuyến tính bội vào mô hình với phương pháp Enter. Kết quả xử lý từ phần mềm SPSS 26 được trình bày trong Bảng 8 và Bảng 9.

Bảng 8: Tóm tắt mô hình^b

Mô hình	Hệ số R	Hệ số R ²	Hệ số R ² – Hiệu chỉnh	Sai số chuẩn của ước lượng	Durbin-Watson
1	0.746a	0.556	0.530	0.49357	1.686

a. Biến độc lập: (Hàng số) ALCE, VTKT, MDCH, TTNB, NTQL

b. Biến phụ thuộc: ECMA

Nguồn: Tổng hợp từ kết quả xử lý bằng phần mềm SPSS

Theo kết quả phân tích đánh giá độ phù hợp của mô hình cho thấy R^2 hiệu chỉnh là 0.556 cho thấy sự tương thích của mô hình với biến quan sát là tương đối chặt chẽ, các thang đo giải thích được 55.6% thang đo việc vận dụng ECMA tại các doanh nghiệp sản xuất giấy trên địa bàn tỉnh Bình Dương.

Bảng 9: Hệ số hồi quy^a

Mô hình	Hệ số chưa chuẩn hoá		Hệ số chuẩn hoá	t	Sig.	Thống kê đa cộng tuyến		
	B	Sai số chuẩn	Beta			Hệ số Tolerance	Hệ số VIF	
1	(Constant)	0.236	0.538		0.438	0.662		
	NTQL	0.279	0.086	0.263	3.265	0.002	0.806	1.241
	VTKT	0.284	0.062	0.352	4.552	0.000	0.875	1.143
	MDCH	-0.105	0.087	-0.091	-1.214	0.228	0.937	1.067
	TTNB	0.170	0.073	0.174	2.334	0.022	0.936	1.068
	ALCE	0.303	0.071	0.327	4.293	0.000	0.902	1.109

a. Biến phụ thuộc: Việc vận dụng ECMA (ECMA)

Nguồn: Tổng hợp từ kết quả xử lý bằng phần mềm SPSS

4.5. Phân tích kết quả hồi quy

Dựa trên các hệ số trong Bảng 9, các giá trị VIF của các biến NTQL (1.241), VTKT (1.143), MDCH (1.067), TTNB (1.068),) và ALCE (1.109) đều nằm trong khoảng từ 1 đến 10. Do đó, có thể kết luận rằng mô hình không có hiện tượng đa cộng tuyến. Ngoài ra, có 4 biến bao gồm NTQL, VTKT, TTNB và ALCE đều thỏa điều kiện Sig. nhỏ hơn 0.05 tức các biến này đạt mức ý nghĩa 5% hay có độ tin cậy là 95%, riêng biến MDCH có Sig. = 0.228 > 0.05 nên không có ý nghĩa thống kê. Do đó, các biến NTQL, VTKT, TTNB và ALCE là những biến được chọn trong mô hình. Như vậy, các biến độc lập NTQL, VTKT, TTNB và ALCE có quan hệ tuyến tính thuận chiều với biến phụ thuộc việc vận dụng ECMA. Từ đó, ta có phương trình hồi quy với hệ số beta chuẩn hóa như sau:

$$ECMA = 0.263*NTQL + 0.352*VTKT + 0.174*TTNB + 0.327*ALCE$$

Phương trình trên cho thấy, nhân tố VTKT có tác động mạnh nhất tới biến phụ thuộc ECMA (với hệ số beta chuẩn hóa là 0.352), tiếp đến là ALCE và NTQL với hệ số beta chuẩn hóa lần lượt là 0.327 và 0.263. Ảnh hưởng thấp nhất đến biến phụ thuộc ECMA là yếu tố TTNB với hệ số beta chuẩn hóa chỉ đạt 0.174. Cả bốn biến này đều có tỷ lệ thuận với việc vận dụng ECMA. Cụ thể như sau:

(i) Trong điều kiện các biến còn lại không đổi thì nếu biến NTQL tăng thêm 1 đơn vị thì việc vận dụng ECMA sẽ tăng thêm 0.263 đơn vị;

(ii) Trong điều kiện các biến còn lại không đổi thì nếu biến VTKT tăng thêm 1 đơn vị thì việc vận dụng ECMA sẽ tăng thêm 0.352 đơn vị;

(iii) Trong điều kiện các biến còn lại không đổi thì nếu biến TTNB tăng thêm 1 đơn vị thì việc vận dụng ECMA sẽ tăng thêm 0.174 đơn vị;

(iv) Trong điều kiện các biến còn lại không đổi thì nếu biến ALCE tăng thêm 1 đơn vị thì việc vận dụng ECMA sẽ tăng thêm 0.327 đơn vị.

5. KẾT LUẬN VÀ ĐỀ XUẤT HÀM Ý CHÍNH SÁCH

Thông qua phương pháp nghiên cứu định tính và định lượng, kết quả nghiên cứu cho thấy mô hình và các thang đo được sử dụng trong nghiên cứu là có ý nghĩa. Kết quả của nghiên cứu chỉ ra có 04 nhân tố ảnh hưởng đến việc vận dụng ECMA tại các doanh nghiệp sản xuất giấy trên địa bàn tỉnh Bình Dương. Mỗi một nhân tố có mức độ tác động khác nhau và được sắp xếp theo thứ tự từ cao xuống thấp gồm: Vai trò của bộ phận kế toán quản trị, Áp lực cưỡng ép, Nhận thức của nhà điều hành và Truyền thông nội bộ. Dựa trên những phát hiện từ kết quả kiểm định, nhóm tác giả rút ra những hàm ý quan trọng từ kết quả nghiên cứu như sau:

- *Thứ nhất*, Vai trò của bộ phận kế toán quản trị có tác động mạnh nhất đến việc vận dụng ECMA tại các doanh nghiệp sản xuất giấy trên địa bàn tỉnh Bình Dương. Với chức năng thu thập, phân tích và cung cấp thông tin, kế toán quản trị đóng vai trò hết sức quan trọng, quyết định sự thành công của doanh nghiệp trong vận dụng ECMA. Vì vậy, doanh nghiệp cần chú trọng trong công tác xây dựng và đào tạo đội ngũ nhân viên kế toán am hiểu sâu rộng về ECMA. Khi tuyển dụng nhân sự kế toán cần lựa chọn những người hội đủ các tiêu chuẩn để đảm nhiệm ECMA của đơn vị. Mặt khác, nhân viên kế toán ECMA cần không ngừng nâng cao trình độ chuyên môn thông qua việc học tập, cập nhật kiến thức thường xuyên. Bên cạnh đó, các cơ sở đào tạo nghề nghiệp kế toán cần chú trọng hơn nữa trong việc giảng dạy cho người học chuyên sâu về ECMA. Về phía các hội nghề nghiệp kế toán cần tổ chức những buổi hội thảo về ECMA để giúp những người đang làm kế toán tại có cơ hội tiếp xúc, trao đổi kinh nghiệm, nâng cao trình độ chuyên môn, nghiệp vụ và giúp các doanh nghiệp và xã hội nhận thức được những lợi ích trong việc áp dụng ECMA.

- *Thứ hai*, biến Áp lực cưỡng ép có tác động mạnh thứ hai đến việc vận dụng ECMA tại các doanh nghiệp sản xuất giấy trên địa bàn tỉnh Bình Dương. Vì vậy trong thời gian tới, các doanh nghiệp sản xuất giấy trên địa bàn tỉnh Bình Dương cần tiếp tục thực hiện nghiêm Luật Kế toán, chuẩn mực kế toán; bám sát các thông tư, nghị định hướng dẫn về môi trường và ECMA để tránh sai sót trong quá trình thực hiện. Về phía các cơ quan quản lý cần công bố rộng rãi, kịp thời các thông tin về môi trường và ECMA tới các doanh nghiệp kết hợp tuyên truyền, vận động doanh nghiệp thực hiện đúng các quy định về môi trường.

- *Thứ ba*, Nhận thức của nhà điều hành có mức tác động cao thứ ba đến việc vận dụng ECMA tại các doanh nghiệp sản xuất giấy trên địa bàn tỉnh Bình Dương. Do đó, về phía doanh nghiệp, nhà quản trị cần phải nhận thức được tầm quan trọng trong việc tuân thủ các quy định; các nhà quản lý cần chủ động tìm hiểu để nâng cao kiến thức về môi trường, ECMA và cần chú trọng nâng cao năng lực đội ngũ nhân viên trong đơn vị nhằm vận dụng quy định một cách có hiệu quả. Ngoài ra, trong các doanh nghiệp sản xuất giấy, nhân viên quản lý môi trường rất am hiểu về vấn đề môi trường nhưng họ lại có ít kiến thức để phản ánh những vấn đề về môi trường vào hệ thống kế toán. Ngược lại, kế toán quản trị có vai trò quan trọng trong việc truy cập và phân tích dữ liệu nhưng họ thường có ít hiểu biết về các vấn đề môi trường mà tổ chức phải đối mặt. Vì vậy, nhà quản trị doanh nghiệp cần xem xét phối hợp giữa bộ phận kế toán và bộ phận quản lý môi trường trong quá trình hoạt động của đơn vị. Về phía các cơ quan quản lý cần tiếp tục hoàn thiện hành lang pháp lý về các luật, nghị định và thông tư hướng dẫn; tăng cường hơn nữa công tác tuyên truyền, hướng dẫn nhằm nâng cao nhận thức trong việc tuân thủ các quy định liên quan đến môi trường và ECMA.

- *Thứ tư*, biến Truyền thông nội bộ có mức tác động lớn thứ tư đến việc vận dụng ECMA tại các doanh nghiệp sản xuất giấy trên địa bàn tỉnh Bình Dương. Truyền thông nội bộ có vai trò quan trọng trong việc thúc đẩy sự phát triển của doanh nghiệp trong đó có truyền thông về môi trường trong các doanh nghiệp sản xuất giấy. Vì vậy, các doanh nghiệp cần chuẩn bị phương tiện truyền thông đầy đủ như website, mạng nội bộ, email, video sinh động, poster,

banner ... đặt tại vị trí dễ thấy, dễ truy cập. Ngoài ra, đơn vị cần chuẩn bị nội dung truyền thông đúng, đủ, ngắn gọn, xúc tích về môi trường và ECMA để truyền tải tới người đọc một cách hiệu quả; xác định tần suất truyền thông để bộ phận truyền thông thực hiện đăng truyền thông. Ngoài ra, đơn vị cần có phương tiện đo lường hiệu quả truyền thông để có phương án cải thiện truyền thông cho những lần tiếp theo.

Đối với các doanh nghiệp sản xuất giấy, chi phí môi trường là một trong các yếu tố tác động đến kết quả hoạt động kinh doanh của doanh nghiệp. ECMA được xem là công cụ hữu ích giúp doanh nghiệp có thể nhận diện và xác định chi phí môi trường một cách đầy đủ và toàn diện. Do vậy việc xác định các nhân tố tác động đến việc vận dụng ECMA sẽ giúp nhà quản lý các doanh nghiệp sản xuất giấy trên địa bàn tỉnh Bình Dương có cơ sở để đưa ra những giải pháp nhằm cải thiện việc vận dụng ECMA, từ đó góp phần nâng cao hình ảnh, trách nhiệm của doanh nghiệp đối với xã hội cũng như nâng cao hiệu quả hoạt động của đơn vị. Kết quả của nghiên cứu là nền tảng bổ sung cho các nghiên cứu có liên quan.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Alkisher, A.O. (2013), *Factors influencing environment management accounting adoption in Oil and manufacturing firms in Lybia*. Thesis of doctor, Utara Malaysia University, 361p.
2. Chang, H.C. (2007), *Environmental Management Accounting Within Universities: Current State and Future Potential*. Doctoral dissertation, RMIT University, 309p.
3. Hoàng Trọng Chu, Nguyễn Mộng Ngọc (2008). *Phân tích dữ liệu nghiên cứu với SPSS*, NXB Hồng Đức, Tp.HCM, Trường Đại học Kinh tế Tp. Hồ Chí Minh.
4. Cục Thống kê tỉnh Bình Dương (2022), Niên giám thống kê tỉnh Bình Dương, NXB Thống kê, Hà Nội.
5. DiMaggio, P.J. and Powell, W.W. (1983), The iron cape revisited: Institutional isomorphism and collective rationality in organizational fields, *American Sociological Review*, 48: 147-160.
6. Freeman (1984), *Strategic Management, A Stakeholder Approach*, Pitman Series in Business and Public Policy.
7. Phạm Đức Hiếu (2010). *Nghiên cứu giải pháp áp dụng kế toán môi trường trong các DNSX ở Việt Nam*, NCKH cấp Bộ, Hà Nội.
8. Phạm Đức Hiếu và Trần Thị Hồng Mai (2012). *Kế toán môi trường trong DN*, NXB Giáo dục, Hà Nội.
9. Nguyễn Đăng Học (2022), *Kế toán quản trị chi phí môi trường trong các doanh nghiệp sản xuất thức ăn chăn nuôi tại Việt Nam*, Luận án tiến sĩ kinh tế, Trường Đại học Kinh tế Quốc dân, 244tr.
10. Jamila et all (2014). Environmental management accounting practices in small medium manufacturing firms, *Global Conference on Business & Social Science*, Kuala Lumpur.
11. Jasch, C. (2008), *Environmental and Material Flow Cost Accountin: Principles and Procedures, Eco-Efficiency in Industry and Science*, Springer, 25.
12. Jing, H. and SongQing, L. (2011), The Research of Environmental Costs Based On Activity Based Cost, *Journal of Procedia Environmental Sciences*, 10: 147-151
13. Huỳnh Đức Lộng (2016). *Kế toán môi trường của các quốc gia trên thế giới và bài học kinh nghiệm cho Việt Nam*, *Trung ương Hội Kế toán và Kiểm toán Việt Nam*.
14. Nguyễn Thị Nga (2017). *Kế toán quản trị EC trong các doanh nghiệp sản xuất thép tại Việt Nam*. Luận án tiến sĩ kinh tế, Đại học Kinh tế Quốc dân, 150tr.
15. Nguyễn Thị Hằng Nga (2019). *Các nhân tố ảnh hưởng đến thực hiện kế toán quản trị môi trường tại các doanh nghiệp sản xuất ở Việt Nam nghiên cứu cho các tỉnh thành khu vực phía Nam*, Luận án tiến sĩ kinh tế, Đại học TP. Hồ Chí Minh, 177tr.

16. Otley, D.T. (1980), The contingency theory of management accounting: Achievement and prognosis, *Accounting, Organizations and Society*, 5: 413 - 428.
17. Rogers E.M (1995), Diffusion of innovations, The Free Press New York.
18. Setthasakko, W. (2014), Barriers to implementing corporate environment responsibility in Thailand: a qualitative approach, *International Journal of Organizational Analysis*, 17 (3): 169 – 183.
19. Lê Thị Tâm (2017). *Nghiên cứu kế toán quản trị EC trong các doanh nghiệp sản xuất gạch tại Việt Nam*, Luận án tiến sĩ kinh tế, Đại học Kinh tế Quốc dân, 148tr.
20. Nguyễn Thị Kim Tuyền (2020). *Kế toán môi trường tại các doanh nghiệp khai thác khoáng sản trên địa bàn tỉnh Bình Định*. Luận án tiến sĩ kinh tế, Học viện Tài chính, 259tr.
21. USEPA (1995). *An Introduction To Environmental Accounting As A Business Management Tool: Key Concepts And Terms*. www.epa.gov/ppic/pubs/busmgt.pdf

HOÀN THIỆN CÔNG TÁC PHỐI HỢP THU NGÂN SÁCH NHÀ NƯỚC QUA KHO BẠC NHÀ NƯỚC BÌNH DƯƠNG TRONG GIAI ĐOẠN CHUYỂN ĐỔI SỐ

Hoàng Thị Thảo¹, Nguyễn Thị Lệ Hằng^{2*}

1. Lớp CH22KT01, Trường Đại học Thủ Dầu Một; 2. Viện Đào tạo Sau đại học, Trường Đại học Thủ Dầu Một
*Liên hệ email: hangntl@tdmu.edu.vn

TÓM TẮT

Ngân sách nhà nước (NSNN) là toàn bộ các khoản thu, chi của Nhà nước được dự toán và thực hiện trong một khoảng thời gian nhất định do cơ quan nhà nước có thẩm quyền quyết định để bảo đảm thực hiện các chức năng, nhiệm vụ của Nhà nước. Theo đó, thu NSNN là việc Nhà nước dùng quyền lực của mình để tập trung một phần nguồn tài chính quốc gia hình thành quỹ NSNN nhằm thỏa mãn các nhu cầu chi tiêu của Nhà nước. Tuy nhiên, trong quá trình chuyển đổi số, việc thu NSNN cần có sự phối hợp thu chặt chẽ giữa Kho bạc Nhà nước (KBNN) với các đơn vị có liên quan. Vì vậy, bài viết này nhóm tác giả sẽ trao đổi sâu về giải pháp đối với cơ chế phối hợp thu NSNN giữa KBNN Bình Dương với cơ quan Thuế, Hải quan và các Ngân hàng thương mại (NHTM), cũng như các cơ quan ra quyết định xử phạt vi phạm hành chính..., để góp phần nâng cao hiệu quả việc thực hiện thu NSNN tại KBNN Bình Dương.

Từ khóa: Bình Dương, chuyển đổi số, ngân sách nhà nước, phối hợp thu.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Chuyển đổi số là phát triển chính quyền số giúp người dân được phục vụ tốt hơn, là phát triển kinh tế số giúp người dân giàu hơn và là phát triển xã hội số giúp người dân hạnh phúc hơn (Chính phủ, 2020). Theo đó, đối với dịch vụ công, việc cung cấp dịch vụ công với sự hỗ trợ của công nghệ thông tin hiện đại từ cuộc cách mạng công nghệ 4.0 đang là xu hướng tất yếu của quá trình đổi mới trong tổ chức, phương thức quản lý giúp hoạt động quản lý nhà nước được hiệu quả hơn, minh bạch hơn, hướng đến mục tiêu phục vụ cho nhân dân được tốt hơn.

Có thể nói, với chủ trương chuyển đổi số của Chính phủ, các hoạt động số hoá và ứng dụng công nghệ trong việc hiện các giao dịch đã được ứng dụng vào nhiều lĩnh vực, trong đó có hai lĩnh vực chính là các cơ quan Nhà nước và các tổ chức, doanh nghiệp. Chuyển đổi số trong lĩnh vực Nhà nước tập trung vào phát triển Chính phủ điện tử, Chính phủ số,, giúp các nhà chức trách dễ dàng quản lý công việc. Đồng thời, việc phát triển đa dạng hóa các phương thức nộp thuế điện tử đã góp phần đơn giản hóa và giảm thiểu thời gian thủ tục nộp tiền cho các đối tượng người nộp thuế.

Tuy nhiên, từ thực tế làm việc tại KBNN Bình Dương cho thấy công tác phối hợp thu tại KBNN Bình Dương còn một số điểm chưa phù hợp trong việc phối hợp thu giữa kho bạc với ngân hàng và các cơ quan xử phạt,, nên cần phải khắc phục để nâng cao hiệu quả công tác phối hợp thu. Vì vậy, nhóm tác giả thực hiện bài nghiên cứu này nhằm phân tích thực trạng công tác kiểm soát cơ chế phối hợp thu để qua đó đề xuất một số nhiệm vụ, giải pháp góp phần hoàn thiện công tác phối hợp thu, đáp ứng chủ trương hình thành mô hình Kho bạc số theo chiến lược phát triển KBNN đến năm 2025.

2. CƠ SỞ LÝ THUYẾT VÀ PHƯƠNG PHÁP TIẾP CẬN NGHIÊN CỨU

2.1. Cơ sở lý thuyết

Phối hợp thu NSNN là một hệ thống các quy trình kết hợp hoạt động của các cơ quan KBNN, cơ quan Thuế, Hải quan và các NHTM trong tổ chức thực hiện thu NSNN bao gồm các “khoản thu thuế, phí, lệ phí” và các khoản thu phạt vi phạm hành chính tại những địa bàn đã triển khai “dự án Hiện đại hóa thu NSNN” và được thực hiện theo nguyên tắc: kết nối và trao đổi thông tin, “dữ liệu điện tử” giữa các cơ quan, đơn vị về số phải thu, số đã thu NSNN của người nộp NSNN

Các cơ quan và cá nhân/đơn vị chịu trách nhiệm liên quan phối hợp thu NSNN gồm: Cơ quan Thuế, Kho bạc Nhà nước, Ngân hàng, Người nộp thuế, Cơ quan quản lý.

Công tác kiểm soát phối hợp thu bao gồm (i) Kiểm soát thu nộp thuế tại quầy giao dịch của ngân hàng phối hợp thu, ngân hàng ủy nhiệm thu, cơ quan KBNN và (ii) Kiểm soát thu nộp thuế tại quầy giao dịch của ngân hàng chưa phối hợp thu như kiểm soát khâu trao đổi danh mục dùng chung, kiểm soát khâu trao đổi danh mục người nộp thuế, kiểm soát khâu trao đổi các khoản thu ngân sách nhà nước, kiểm soát khâu trao đổi số đã thu ngân sách nhà nước,

2.2. Phương pháp tiếp cận nghiên cứu

Để đánh giá công tác kiểm soát cơ chế phối hợp thu NSNN qua KBNN Bình Dương, nhóm tác giả thực hiện bằng hình thức thu thập các dữ liệu, số liệu sơ cấp liên quan đến các hoạt động thu NSNN theo cơ chế phối hợp thu. Đồng thời, thực hiện phỏng vấn lãnh đạo KBNN Bình Dương, các phòng chuyên môn liên quan đến công tác thực hiện phối hợp thu, các lãnh đạo các đơn vị/bộ phận liên quan như Cơ quan Thuế, Hải Quan, NHTM,... nhằm đánh giá các ưu điểm, tồn tại, các nguyên nhân dẫn đến hạn chế trong công tác kiểm soát cơ chế phối hợp thu.

3. THỰC TRẠNG KIỂM SOÁT CƠ CHẾ PHỐI HỢP THU NSNN QUA KBNN BÌNH DƯƠNG

3.1. Về cơ chế phối hợp thu NSNN

Trong thời gian vừa qua, cơ chế phối hợp thu NSNN giữa KBNN Bình Dương với cơ quan Thuế, Hải quan và các NHTM, các cơ quan ra quyết định xử phạt vi phạm hành chính.... đã mang lại nhiều hiệu quả tích cực trong cơ chế thu NSNN. Thông qua việc phối hợp thu này, các bên đã tăng cường kết nối và trao đổi thông tin, dữ liệu thu NSNN giữa KBNN, cơ quan thu và các NHTM nhằm thống nhất số liệu thu, đơn giản hóa, giảm thiểu thời gian, thủ tục nộp tiền cho các đối tượng nộp tiền vào NSNN. Việc phối hợp thu này cũng đã ứng dụng có hiệu quả công nghệ thông tin vào quy trình quản lý thu, đảm bảo xử lý dữ liệu thu và hạch toán số thu NSNN kịp thời, chính xác, đồng thời tạo điều kiện thuận lợi cho các đơn vị, tổ chức, cá nhân thực hiện nghĩa vụ thuế với nhà nước.

Thu NSNN tập trung rất lớn ở KBNN Bình Dương (bao gồm số thu trên địa bàn thành phố Thủ Dầu Một) chiếm hơn 50% số thu NSNN trên toàn tỉnh; các địa bàn là các huyện, thị, thành phố còn lại giữ vị trí số thu từ cao đến thấp lần lượt là: Thành phố Thuận An, Thành phố Dĩ An, Thị xã Bến Cát, Thành phố Tân Uyên, Huyện Bàu Bàng, Huyện Phú Giáo và Huyện Dầu Tiếng.

Đến năm 2024, KBNN Bình Dương đã thực hiện phối hợp thu với 12 hệ thống NHTM với 50 điểm thu đặt tại hệ thống các NHTM và các Phòng Giao dịch trực thuộc trên địa bàn tỉnh Bình Dương. Riêng tại văn phòng KBNN Bình Dương đã đặt đủ 12 điểm thu tại 12 hệ thống NHTM. Qua đó, người nộp NSNN có thêm nhiều lựa chọn về địa điểm nộp NSNN; đặc biệt là tập trung đầy đủ kịp thời các khoản thu vào NSNN, đáp ứng sự chỉ đạo, điều hành của cấp chính quyền địa phương.

Bên cạnh đó, việc thực hiện chủ trương thanh toán không dùng tiền mặt, từ ngày 01/04/2021, tất cả các chứng từ thu, chi tiền mặt của các đơn vị sử dụng ngân sách (kể cả chứng từ thu, chi nội bộ của KBNN Bình Dương) đều được thực hiện qua NHTM Cổ phần Ngoại thương Việt Nam Chi nhánh Bình Dương.

Tính đến thời điểm hiện tại, 100% giao dịch thu, chi tiền mặt (trừ khối quốc phòng an ninh) không còn phát sinh tại KBNN Bình Dương.

Bảng 1: Số liệu thu NSNN qua các NHTM phối hợp thu

Đơn vị tính: Tỷ đồng

Năm	Tổng thu qua Ngân hàng	Số liệu thu NSNN qua các NHTM phối hợp thu								
		Văn phòng	KBNN Bình Dương KBNN Bến Cát	KBNN Thuận An	KBNN Tân Uyên	KBNN Dĩ An	KBNN Dầu Tiếng	KBNN Phú Giáo	KBNN Bắc Tân Uyên	KBNN Bàu Bàng
2021	64.745	33.889	9.835	9.478	1.385	8.225	521	495	490	427
2022	64.389	35.034	8.925	5.392	2.227	9.552	692	806	936	825
2023	65.700	28.136	8.620	11.830	3.256	10.213	694	911	1.012	1.028

(Nguồn: KBNN Bình Dương)

Từ kết quả thống kê cho thấy số thu NSNN qua các NHTM đều có xu hướng tăng qua các năm, năm sau cao hơn năm trước. Cụ thể năm 2021 số thu NSNN là 64.745 tỷ đồng thì tính đến hết năm 2023 số thu NSNN đã tăng lên 65.700 tỷ đồng. Trong đó KBNN Tân Uyên, Phú Giáo, Bắc Tân Uyên và Bàu Bàng có tốc độ tăng cao nhất, trung bình tốc độ tăng của năm 2023 so với năm 2021 là hơn 200%. Điều này cho thấy hiệu quả công tác phối hợp thu NSNN, người nộp NSNN có thêm nhiều lựa chọn về địa điểm nộp NSNN; đặc biệt là tập trung đầy đủ, kịp thời các khoản thu vào NSNN, đáp ứng sự chỉ đạo, điều hành của các cấp chính quyền.

Đồng thời, khi thực hiện phối hợp thu, đặc biệt là khi triển khai thuế điện tử thì chứng từ do các doanh nghiệp kê khai và nộp NSNN trên chương trình ứng dụng cơ quan Thuế; đã giảm thời gian, chi phí nhập liệu rất nhiều cho các cơ quan có liên quan như KBNN, Thuế, Hải quan. Bên cạnh đó, thu NSNN cũng được các cơ quan cập nhật nhanh chóng, kịp thời hơn thông qua chuyển nhận chứng từ điện tử. Với hình thức nộp thuế điện tử 24/7, doanh nghiệp có thể nộp thuế bất cứ giờ nào trong ngày, kể cả ngày nghỉ, lễ, tết, không phụ thuộc vào thời gian làm việc, địa điểm làm việc của cơ quan thu như Ngân hàng, KBNN, Hải quan; hạn chế tối đa việc thanh toán bằng tiền mặt; đảm bảo thông tin nộp tiền được nhanh hoàn thuế kịp thời, chính xác.

Bảng 2: Số liệu thu phạt vi phạm hành chính trên địa bàn toàn tỉnh qua công tác phối hợp thu

Đơn vị tính: Tỷ đồng

STT	Năm	Tổng thu mới NSNN	Số tiền thu phạt VPHC	Tỷ lệ % số thu phạt VPHC/Tổng thu NSNN
1	2021	67.780	539	0,8%
2	2022	66.865	600	0,9%
3	2023	65.700	520	0,79%

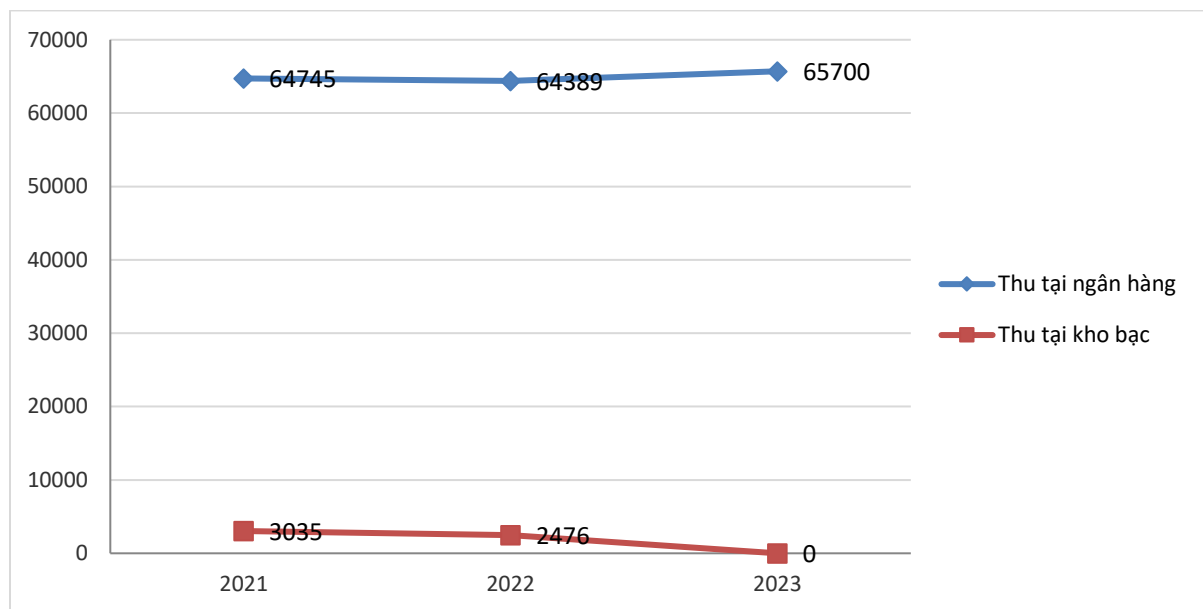
(Nguồn: KBNN Bình Dương)

Qua bảng số liệu thống kê trên cho thấy tỷ lệ số thu phạt vi phạm hành chính so với tổng thu NSNN là rất nhỏ, chưa đến 1% và số tiền thu được từ vi phạm hành chính giữa các năm không có nhiều chênh lệch (nghĩa là không có xu hướng tăng lên qua các năm). Điều này cho thấy các cơ quan quản lý đã thực hiện tốt nhiệm vụ quản lý của mình cũng như việc chấp hành pháp luật của người dân và DN ngày càng được nâng cao.

3.2. Về thu tiền mặt tại KBNN Bình Dương

Tại tỉnh Bình Dương, tính đến thời điểm hiện tại, không còn phát sinh giao dịch nộp NSNN bằng tiền mặt tại các đơn vị kho bạc trực thuộc hệ thống KBNN Bình Dương.

Biểu đồ 1: So sánh số liệu thu bằng tiền mặt tại KBNN Bình Dương và thu qua các NHTM



(Nguồn: Kho bạc nhà nước tỉnh Bình Dương)

Qua biểu đồ 1 ở trên dễ dàng nhận thấy từ năm 2021 số thu tiền mặt qua KBNN đã phát sinh rất ít và ngày càng có xu hướng giảm dần. Đến năm 2022 và 2023 biểu đồ đi theo đường ngang và nằm ở vạch 0 đồng, điều này cho thấy quyết tâm rất lớn của Ban Giám đốc KBNN Bình Dương trong việc triển khai thực hiện thu, chi không dùng tiền mặt qua KBNN trong suốt thời gian vừa qua với tiêu chí 3 không: “Không khách hàng tại trụ sở, Không dùng tiền mặt và Không giấy tờ”.

3.3. Về đánh giá những tồn tại và hạn chế

Xét trên các yếu tố khách quan và chủ quan, công tác phối hợp thu NSNN trong thời gian vừa qua cũng còn bộc lộ một số mặt hạn chế cần có những nghiên cứu chuyên sâu để tiếp tục hoàn thiện như:

Thứ nhất, hạ tầng công nghệ thông tin phối hợp thu chưa tốt, vì mỗi đơn vị sử dụng các phần mềm liên quan hoạt động thu khác nhau, mức độ tích hợp phối hợp thu chưa cao, nhất là ở khâu đối chiếu số liệu giữa các cơ quan thu với Kho bạc Nhà nước vẫn còn mang tính thủ công,...;

Thứ hai, quy chế phối hợp thu NSNN giữa các cơ quan: Kho bạc - Cơ quan quản lý thu (Thuế, Hải quan, ...) - Hệ thống các Ngân hàng thương mại phối hợp thu - Các cơ quan ra quyết định xử phạt vi phạm hành chính trên địa bàn tỉnh (cơ quan Công an, các Sở ban ngành...) trong việc đối chiếu số liệu và xử lý các sai sót chưa thật sự rõ ràng;

Thứ ba, chất lượng nguồn nhân lực tham gia công tác phối hợp thu NSNN nhất là cán bộ ngân hàng vẫn chưa cao;

Thứ tư, việc nhân lực ứng dụng công nghệ thông tin tại các đầu mối đơn vị thu còn hạn chế, chưa khai thác tốt cơ chế phối hợp.

4. GIẢI PHÁP TĂNG CƯỜNG CÔNG TÁC KIỂM SOÁT CƠ CHẾ PHỐI HỢP THU NSNN QUA KBNN BÌNH DƯƠNG

Để thực hiện tốt công tác thu ngân sách, góp phần hoàn thiện các mục tiêu chiến lược của ngành KBNN, KBNN Bình Dương xác định mục tiêu cho công tác phối hợp thu NSNN trong thời gian tới là cần tiếp tục cải cách mạnh mẽ theo hướng mở rộng thanh toán điện tử với hệ thống các NHTM cổ phần, trao đổi dữ liệu điện tử về thu NSNN giữa KBNN với các đơn vị liên quan thông qua mã định danh, thông qua các nền tảng số hóa như máy tính, ứng dụng di động thông minh, quét mã QR code,....., hình thành cơ sở dữ liệu tập trung về thu NSNN. Để chuẩn bị đầy đủ các điều kiện cần thiết để triển khai công tác phối hợp thu NSNN ở mức độ cao hơn theo yêu cầu của chiến lược phát triển KBNN giai đoạn 2023-2030, tác giả đề xuất một số giải pháp như sau:

Thứ nhất, nâng cấp và cập nhật thường xuyên hệ thống ứng dụng CNTT, đồng thời kết nối với các cơ quan thu về thông tin tất cả các khoản thu phải nộp ngân sách. Các khoản thu nộp NSNN cần được quản lý trên hệ thống thông tin theo từng tờ khai của NNT, mỗi tờ khai theo dõi riêng một mã định danh. Các cơ quan liên quan có trách nhiệm nhập dữ liệu, quản lý thông tin chi tiết của các khoản thu. Khi phát sinh các khoản thu hệ thống sẽ tự động sinh ra một mã định danh duy nhất gắn cố định với khoản thu NSNN đó (gồm mã số thuế, tên NNT, cơ quan quản lý thu, mã chương, mã tiểu mục, chi tiết nội dung khoản thu, số tiền). KBNN chỉ thực hiện thu tiền và hạch toán kịp thời, đầy đủ, chính xác nội dung kinh tế các khoản thu vào NSNN. Vì vậy NNT chỉ cần cung cấp mã định danh cho KBNN, ngân hàng khi nộp thuế. KBNN, ngân hàng căn cứ vào mã định danh để lập và in GNT vào NSNN. Điều này rất cần thiết vì đây nhanh thời gian xử lý công việc, làm giảm thủ tục hành chính, giảm thời gian nhập liệu, tránh sai sót trong giao dịch.

Thứ hai, tiếp tục mở rộng phối hợp thu NSNN bằng phương thức điện tử, mở rộng phát triển dịch vụ thanh toán cho NSNN thông qua các kênh thanh toán hiện đại như: thu thuế qua mạng, ATM, Internet Banking, Mobilebanking, ... và xây dựng cơ chế ưu đãi theo nhiều hình thức để thúc đẩy, khuyến khích các đối tượng nộp thuế triển khai các hình thức giao dịch điện tử trong quá trình thu. Từ đó thay đổi dần thói quen và nhận thức của người dân trong việc sử dụng tiền mặt làm phương tiện thanh toán.

Thứ ba, cần phối hợp chặt chẽ với cơ quan Thuế, NHTM để thực hiện tốt khâu tuyên truyền đến đối tượng nộp thuế. Tại các điểm giao dịch của các NHTM, cần có biển thông báo, bảng công khai quy trình nộp thuế, nộp tiền phạt VPHC để NNT, nộp phạt biết, liên hệ. Bên cạnh đó NHTM phải đào tạo đội ngũ nhân viên năng lực chuyên môn cao, tác phong chuyên nghiệp, thái độ hòa đồng, vui vẻ, nhiệt tình trong công tác thu NSNN sẽ tạo được thiện cảm với khách hàng. Như vậy mới tạo được hình ảnh vững chắc, uy tín cho NNT nó sẽ tác động tích cực cho ngân hàng.

Thứ tư, cần nhanh chóng và kịp thời đào tạo, bồi dưỡng nguồn nhân lực đáp ứng yêu cầu xây dựng và vận hành Kho bạc số, KBNN cần tăng cường hơn nữa công tác đào tạo, bồi dưỡng, nâng cao năng lực cho đội ngũ cán bộ công chức, đặc biệt là tham gia các khóa đào tạo về an toàn thông tin, công nghệ thông tin. Nâng cao năng lực và duy trì hoạt động thường xuyên của Đội ứng cứu sự cố an toàn thông tin mạng; tăng cường chia sẻ, cung cấp thông tin về sự cố an toàn mạng. Trang bị đầy đủ trang thiết bị công nghệ thông tin và thường xuyên cập nhật kiến thức công nghệ số, kỹ năng số cho đội ngũ cán bộ công chức, nâng cao kỹ năng giao tiếp ứng xử, đạo đức nghề nghiệp, kỹ năng làm việc cho người thực hiện thu ngân sách để hướng dẫn, phục vụ NNT một cách tốt nhất.

5. KẾT LUẬN

Chuyển đổi số vừa là mục tiêu vừa là giải pháp quan trọng để xây dựng ngành Tài chính nói chung phát triển hiện đại, ngang tầm với các nước phát triển trên thế giới. Và theo lộ trình tiến đến hình thành Kho bạc số, kiến nghị KBNN cho phép KBNN Bình Dương được thí điểm thực hiện liên thông dữ liệu số với Trung tâm giám sát điều hành thông minh IOC Bình Dương trong tương lai thông qua nền tảng tích hợp ứng dụng và chia sẻ dữ liệu của KBNN để phục vụ cho nhu cầu cập nhật số liệu thu, chi NSNN các cấp chính quyền địa phương được kịp thời, nhanh chóng và chính xác. Do đó, bài viết của nhóm tác giả có các đóng góp quan trọng trong việc đánh giá và phân tích được thực trạng về công tác phối hợp thu NSNN trên địa bàn tỉnh Bình Dương, từ đó đề ra những giải pháp hữu hiệu nhằm hoàn thiện công tác phối hợp thu NSNN trên địa bàn tỉnh Bình Dương góp phần vào phát triển kinh tế - xã hội của địa phương một cách hiệu quả và bền vững.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ Tài chính (2016), Thông tư 84/2016/TT-BTC ngày 17 tháng 6 năm 2016 của Bộ Tài chính hướng dẫn thu nộp NSNN đối với các khoản thuế và thu nội, Hà Nội.
2. Bộ Tài chính (2023), Thông tư 18/2023/TT-BTC ngày 21 tháng 03 năm 2023 của Bộ Tài chính quy định về thủ tục thu, nộp tiền phạt, biên lai thu tiền phạt và kinh phí từ NSNN bảo đảm hoạt động của các lực lượng xử phạt vi phạm hành chính, Hà Nội.
3. Chính phủ (2020), Quyết định số 749/QĐ-TTg của Thủ tướng Chính phủ: Phê duyệt "Chương trình Chuyển đổi số quốc gia đến năm 2025, định hướng đến năm 2030", Hà Nội.
4. Đoàn Thị Hân, Bùi Thị Minh Nguyệt, Kiều Hồng Thuý (2020), Giải pháp hoàn thiện công tác quản lý thu ngân sách huyện: Nghiên cứu điển tại huyện Vân Đồn, Tỉnh Quảng Ninh”, Tạp chí Khoa học và Công nghệ Lâm nghiệp số 1-2022.
5. Kho bạc nhà nước tỉnh Bình Dương (2021, 2022, 2023), Báo cáo tổng kết năm 2021, 2022, 2023, Bình Dương.
6. Nguyễn Tiến Vinh và Nguyễn Thanh Hải (2021), Hoàn thiện công tác phối hợp thu Ngân sách Nhà nước qua Kho bạc Nhà nước cấp huyện trên địa bàn tỉnh Hòa Bình, Đề tài nghiên cứu khoa học cấp ngành KBNN, Hoà Bình.

HÀNH VI MUA HÀNG CỦA NHÂN VIÊN VĂN PHÒNG TRÊN NỀN TẢNG MẠNG XÃ HỘI TIKTOK TẠI TỈNH BÌNH DƯƠNG

Lê Hoàng Sang¹, Nguyễn Hữu Tịnh^{1*}

1. Trường Đại học Thủ Dầu Một. * Liên hệ email: tinhnh@tdmu.edu.vn

TÓM TẮT

Nghiên cứu này thực hiện nhằm xác định các nhân tố ảnh hưởng đến hành vi mua hàng của nhân viên văn phòng trên nền tảng mạng xã hội TikTok tại tỉnh Bình Dương. Kết quả nghiên cứu thu thập từ 186 mẫu cho thấy, các nhân tố như: Giá cả và chương trình khuyến mãi, Quảng cáo tiếp thị, Sự hấp dẫn thị giác, Bảo mật thông tin, Tính giải trí và thư giãn, Chất lượng đánh giá ảnh hưởng đến hành vi mua hàng của nhân viên văn phòng trên nền tảng mạng xã hội TikTok. Từ đó, nghiên cứu đề xuất hàm ý quản trị nhằm gia tăng hành vi mua hàng của nhân viên văn phòng, giúp các doanh nghiệp phát triển kinh doanh trên nền tảng TikTok.

Từ khóa: Bình Dương, Hành vi mua hàng, nền tảng TikTok.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Trải qua thời kỳ đại dịch kéo dài đã làm thay đổi hành vi mua hàng của nhiều người tiêu dùng trên thế giới nói chung và Việt Nam nói riêng, dần dần người tiêu dùng chuyển từ thói quen mua sắm trực tiếp theo truyền thống (direct shopping) chuyển sang mua sắm trực tuyến (online shopping).

Hiện nay, Đông Nam Á đang có tốc độ tăng trưởng về thương mại điện tử cao. Trong đó, Việt Nam đang chiếm 15% thị trường mua sắm trực tuyến tại Đông Nam Á. Bình Dương là tỉnh đang có chỉ số thương mại điện tử (EBI) xếp thứ 4 cả nước năm 2023, với 35,7 điểm.

Ngoài ra, theo Báo cáo từ Cục Thương mại điện tử (2023), đối tượng thường xuyên mua sắm trực tuyến với phần lớn trong độ tuổi 18-25 tuổi, chiếm 47% và độ tuổi 36-45 tuổi, chiếm 30%. Trong đó, nhóm đối tượng nhân viên văn phòng đóng góp đáng kể tỷ lệ mua sắm trực tuyến thông qua mạng xã hội. TikTok đang là một nền tảng mạng xã hội trực tuyến ngày càng được sử dụng phổ biến, đặc biệt trong giới trẻ và nhân viên văn phòng, hơn 81% người dùng TikTok thực hiện mua sắm trực tuyến năm 2023 tại Đông Nam Á qua TikTok shop (Cửa hàng TikTok).

Điều đó cho thấy, Bình Dương còn nhiều tiềm năng thương mại điện tử đối với đối tượng nhân viên văn phòng, đặc biệt khai thác tiềm năng trên nền tảng mạng xã hội TikTok. Một trong những lý do gây trở ngại cho các doanh nghiệp phát triển kinh doanh thương mại điện tử đó là hình thức mua sắm trực tuyến có nhiều khác biệt so với hình thức mua sắm truyền thống, đối với mua sắm trực tuyến người tiêu dùng không thể thử hay cầm vào hàng hóa trước khi quyết định mua nó hoặc không thể thỏa thuận giá cả trực tiếp tại cửa hàng như mua sắm truyền thống trước đây. Doanh nghiệp cần hiểu rõ sâu hơn về nền tảng thương mại điện tử này và hành vi mua hàng của khách hàng để đưa ra được những chiến lược phù hợp. Trong nghiên cứu này, nhóm tác giả đưa ra các nhân tố ảnh hưởng đến hành vi mua hàng của nhân viên văn phòng trên nền tảng mạng xã hội TikTok, qua đó cung cấp thông tin giúp các doanh nghiệp phát triển và gia tăng hành vi mua hàng của khách hàng trên nền tảng TikTok.

2. CƠ SỞ LÝ THUYẾT

2.1. Các khái niệm

2.1.1. Khái niệm thương mại điện tử

Thương mại điện tử là hình thức đang phát triển nhanh chóng, giúp tiết kiệm thời gian, tiện ích, đa lựa chọn, so sánh giá cả và có khả năng liên kết toàn cầu. Trong phạm vi nghiên cứu này tác giả chỉ tập trung nghiên cứu hình thức thương mại điện tử doanh nghiệp và người dùng (B2C).

2.1.2. Định nghĩa thương mại điện tử giữa doanh nghiệp với khách hàng (B2C)

Thương mại điện tử giữa doanh nghiệp và khách hàng (B2C) bao gồm việc bán hàng hóa, dịch vụ, đồng thời bao gồm việc trao đổi thông tin hàng hóa, dịch vụ hai chiều giữa người tiêu dùng và doanh nghiệp giúp tạo ra lợi ích lớn cho cả hai bên. Người tiêu dùng có thể mua hàng hóa, dịch vụ bất kỳ thời điểm nào theo đúng nhu cầu của mình, đồng thời có nhiều sự lựa chọn và tiện lợi trong việc so sánh giá cả. Đối với doanh nghiệp, thương mại điện tử B2C giúp khai thác thêm tiềm năng của thị trường, dễ dàng tiếp cận khách hàng và tối ưu hóa chi phí vận hành so với hình thức truyền thống.

2.1.3. Định nghĩa dịch vụ mua hàng qua mạng và nền tảng mạng xã hội TikTok

Theo Haubl và Trifts (2000), mua hàng qua mạng là quá trình mua hàng hóa hay dịch vụ qua hình thức trực tuyến. Đây là một hình thức của thương mại điện tử được áp dụng trong các giao dịch B2B hay B2C. Mua hàng qua mạng là thuật ngữ được sử dụng để chỉ hành vi mua sắm của người tiêu dùng thông qua các cửa hàng trực tuyến hoặc website, sử dụng các giao dịch mua hàng trực tuyến.

TikTok là nền tảng mạng xã hội thu hút hơn 325 triệu người dùng hàng tháng và hơn 15 triệu doanh nghiệp trên nền tảng tại khu vực Đông Nam Á. Theo nghiên cứu từ Toluna, hơn 81% người dùng TikTok thực hiện mua sắm trực tuyến năm 2023 tại Đông Nam Á qua TikTok Shop (cửa hàng TikTok). Người tiêu dùng mua sắm trên nền tảng TikTok thu hút bởi các đoạn nội dung phim ngắn (short video) và qua hình thức bán hàng trực tuyến (livestream) bởi các KOLs (người có tầm ảnh hưởng).

2.1.4. Hành vi người tiêu dùng

Theo Kotler & Levy (1969) “Hành vi người tiêu dùng là hành động của người tiêu dùng liên quan đến việc mua sắm và tiêu dùng sản phẩm, dịch vụ bao gồm quá trình tìm kiếm, lựa chọn, mua sắm, tiêu dùng sản phẩm dịch vụ để thỏa mãn nhu cầu, mong muốn cũng như việc đánh giá để loại bỏ sản phẩm, dịch vụ”.

Theo Churchill & Peter (1998) “Hành vi mua hàng bị ảnh hưởng bởi các yếu tố bên trong: tâm trạng, nhu cầu, ước muốn, sự vui thích, nhận thức, cảm xúc, sự đánh giá và các yếu tố bên ngoài: quang cảnh của cửa hàng, sự trưng bày bên ngoài cửa hàng, sự trưng bày bên trong cửa hàng, dấu hiệu tiếp thị, khuyến mãi”. Kim (2003) đã nghiên cứu về yếu tố ảnh hưởng đến hành vi mua hàng ngẫu hứng của sinh viên với SP trang phục may mặc, cho thấy rằng có 4 yếu tố ảnh hưởng đến mua hàng ngẫu hứng bao gồm “Cách trưng bày bên ngoài cửa hàng, cách trưng bày bên trong cửa hàng, dấu hiệu quảng cáo, dấu hiệu khuyến mãi”.

2.2. Các lý thuyết liên quan

2.2.1. Ngoài nước

Teddy Lian Kok Fei (2019) đã chỉ ra rằng các yếu tố “nhận thức về tính dễ sử dụng, nhận thức về tính hữu ích, hiệu quả cá nhân, giá trị sản phẩm, sự tin cậy, nhận thức về giá” ảnh hưởng hành vi mua hàng trực tuyến của gen Y tại Malaysia.

Umair Akram và nnk (2018) đã nghiên cứu các yếu tố ảnh hưởng đến hành vi mua hàng ngẫu hứng trực tuyến. Kết quả cho thấy rằng, các yếu tố ảnh hưởng tích cực đến hành vi mua hàng trực tuyến của khách hàng Trung Quốc trong môi trường thương mại trực tuyến bao gồm mua sắm xã hội, mua sắm thư giãn, mua sắm phiếu lưu và mua sắm theo ý tưởng.

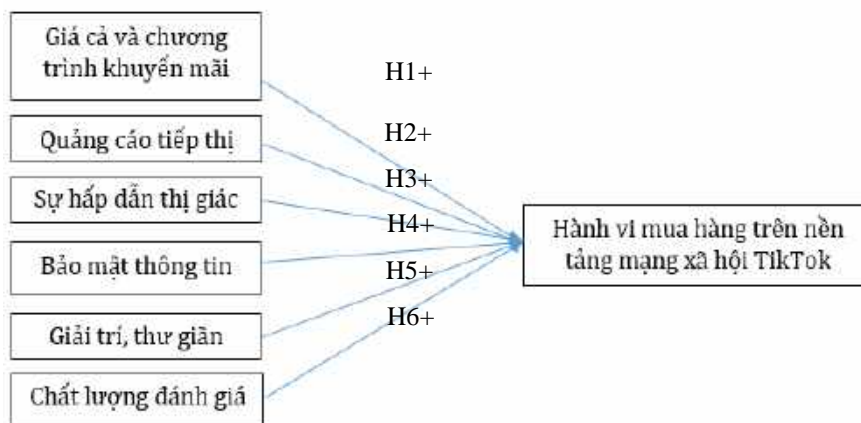
2.2.2. Trong nước

Nguyễn Hồng Quân và Trần Thị Hiền (2022) đã thực hiện nghiên cứu phân tích về “Thương mại điện tử B2C: Bảo mật, lòng tin và hành vi mua hàng”. Kết quả nghiên cứu cho thấy khi nhà cung cấp trực tuyến tăng bảo mật thông tin nhạy cảm, khi mức độ quen thuộc, chuẩn mực chủ quan của khách hàng trực tuyến tăng lên thì lòng tin của khách hàng tăng lên; và cảm nhận rủi ro thông tin có tỉ lệ ngược lại.

Theo Trần Thị Ngọc Lan và Trần Thành Trung (2023) đã nghiên cứu về “Hành vi mua hàng ngẫu hứng trên các trang thương mại điện tử của giới trẻ tại TP. Hồ Chí Minh”. Nghiên cứu cho thấy rằng có 7 yếu tố: Tính tương tác; Giá cả và sự giảm giá; Tính ngẫu hứng; Chất lượng đánh giá; Độ tin cậy; Quảng cáo và Sự hấp dẫn thị giác ảnh hưởng đến hành vi mua hàng ngẫu hứng của giới trẻ.

2.3. Mô hình nghiên cứu đề xuất

Kế thừa từ kết quả nghiên cứu của Teddy Lian Kok Fei (2019), Umair Akram và nnk (2018), Nguyễn Hồng Quân và nnk (2022), Trần Thị Ngọc Lan và nnk (2023), chúng tôi đưa ra giả thuyết nhóm các nhân tố sau đây, ảnh hưởng đến hành vi mua hàng của nhân viên văn phòng trên nền tảng mạng xã hội TikTok tại tỉnh Bình Dương, cụ thể như sau: H1: Giá cả và chương trình khuyến mãi ảnh hưởng đến hành vi mua hàng, H2: Quảng cáo tiếp thị ảnh hưởng đến hành vi mua hàng, H3: Sự hấp dẫn thị giác ảnh hưởng đến hành vi mua hàng, H4: Tính rủi ro bảo mật thông tin ảnh hưởng đến hành vi mua hàng, H5: Tính giải trí, thư giãn ảnh hưởng đến hành vi mua hàng, H6: Chất lượng đánh giá ảnh hưởng đến hành vi mua hàng.



Hình 1: Mô hình nghiên cứu đề xuất

3. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

3.1. Nghiên cứu định tính

Thang đo hành vi mua hàng của nhân viên văn phòng trên nền tảng mạng xã hội TikTok được xây dựng dựa trên các cơ sở lý thuyết và tham khảo các mô hình thang đo từ các nghiên cứu trước trong và ngoài nước. Tuy nhiên, tùy vào đặc thù riêng về khu vực, hoàn cảnh, đối tượng điều chỉnh lại thang đo phù hợp so với thực tế.

Tổng hợp từ cơ sở lý thuyết và các nghiên cứu trước, tác giả tiến hành thảo luận nhóm 20 nhân viên văn phòng đã và đang có hành vi mua hàng trên nền tảng TikTok tại Bình Dương, sau đó lấy ý kiến từ các chuyên gia kinh doanh trực tuyến trên nền tảng TikTok. Sau khi điều chỉnh, bổ sung thì thang đo chính thức có 6 yếu tố Giá cả và chương trình khuyến mãi (GC), Quảng cáo tiếp thị (QC), Sự hấp dẫn thị giác (HD), Bảo mật thông tin (BM), Tính giải trí thư giãn (GT), Chất lượng đánh giá (CL) tác động đến Hành vi mua hàng của nhân viên văn phòng (HV), với tổng 31 biến quan sát.

3.2. Nghiên cứu định lượng

3.2.1. Thang đo

Bảng 1: Thang đo các thành phần

Thang đo	Mã hóa	Biến quan sát	Nguồn
Thang đo Giá cả và chương trình khuyến mãi	GC 01	Các sản phẩm trên nền tảng TikTok đa dạng giá cả.	Teddy Lian Kok Fei (2019)
	GC 02	Các sản phẩm giá rẻ trên nền tảng TikTok ảnh hưởng đến hành vi mua hàng của tôi.	
	GC 03	Các chương trình khuyến mãi lớn của các cửa hàng trên nền tảng TikTok thu hút tôi mua nhiều hàng hơn.	
	GC 04	Các cửa hàng trên nền tảng TikTok cam kết thực hiện đúng chương trình khuyến mãi.	
	GC 05	Các cửa hàng trên nền tảng TikTok có nhiều chương trình khuyến mãi.	
Thang đo Quảng cáo tiếp thị	QC 01	Các quảng cáo trên nền tảng TikTok xuất hiện nhiều lần.	Trần Thị Ngọc Lan (2023)
	QC 02	Các quảng cáo trên TikTok thật sự thu hút.	
	QC 03	Các quảng cáo trên TikTok tiếp cận đúng nhu cầu của tôi.	
	QC 04	Các quảng cáo trên TikTok khiến tôi mua hàng nhiều hơn.	
Thang đo Sự hấp dẫn thị giác	HD 01	Giao diện chung của nền tảng TikTok hấp dẫn, thu hút.	Trần Thị Ngọc Lan (2023)
	HD 02	Các hình ảnh, video trên nền tảng TikTok có nội dung sáng tạo, hấp dẫn.	
	HD 03	Cửa hàng trực tuyến trên nền tảng TikTok có thiết kế thân thiện, dễ dàng sử dụng.	
	HD 04	Các sản phẩm trên nền tảng TikTok có màu sắc bắt mắt, thu hút.	
	HD 05	Các sản phẩm trên nền tảng TikTok hiển thị trong nội dung video bán hàng thu hút hơn các sản phẩm hiển thị trên gian hàng.	
Thang đo Bảo mật thông tin	BM 01	Nền tảng TikTok bảo mật thông tin cá nhân của tôi.	Nguyễn Hồng Quân và nnk (2022)
	BM 02	Mua hàng trên TikTok bảo mật thông tin tài khoản ngân hàng.	
	BM 03	Thông tin đơn hàng trên TikTok của tôi bảo mật.	
	BM 04	Tôi hoàn toàn yên tâm về nền tảng TikTok sẽ không sử dụng thông tin cá nhân của tôi cho mục đích khác mà không có sự cho phép của tôi.	
Thang đo Tính giải trí thư giãn	GT 01	Tôi thường xuyên truy cập mạng xã hội TikTok.	Umair Akram và nnk (2018)
	GT 02	Tôi thường xem bán hàng qua hình thức livestream trên nền tảng TikTok để giải trí.	
	GT 03	Tôi thường xem các video với nội dung sáng tạo, giải trí trên nền tảng TikTok.	
	GT 04	Tôi thường mua hàng trực tuyến trên nền tảng TikTok để giải trí sau một ngày làm việc căng thẳng.	
	GT 05	Xem các nội dung hình ảnh, video trên TikTok khiến tôi cảm thấy vui vẻ, thư giãn.	

Thang đo Chất lượng đánh giá	CL 01	Chất lượng đánh giá cửa hàng tác động đến hành vi mua hàng trên TikTok của tôi.	Trần Thị Ngọc Lan (2023)
	CL 02	Các cửa hàng TikTok được đánh giá cao sẽ được tôi quan tâm lựa chọn.	
	CL 03	Tôi quan tâm đến đánh giá chung nền tảng TikTok của người dùng.	
	CL 04	Các đánh giá chất lượng sản phẩm trên nền tảng TikTok sẽ ảnh hưởng đến hành vi mua hàng của tôi.	
Thang đo Hành vi mua hàng	HV 01	Tôi thường xuyên mua hàng trên nền tảng TikTok.	Teddy Lian Kok Fei (2019)
	HV 02	Tôi sẽ giới thiệu nền tảng mạng xã hội TikTok cho người thân, bạn bè.	
	HV 03	Tôi sẽ mua hàng các cửa hàng quen thuộc của tôi trên TikTok.	
	HV 04	Tôi sẽ mua hàng trực tuyến trên nền tảng TikTok thay vì mua hàng ở nền tảng mạng xã hội khác khi phát sinh nhu cầu sản phẩm.	

3.2.2. Mẫu nghiên cứu

Trong nghiên cứu này, tác giả sử dụng phương pháp lấy mẫu qua hình thức thực hiện khảo sát qua google form đối với các đối tượng nhân viên văn phòng có hành vi mua hàng trên nền tảng mạng xã hội TikTok tại tỉnh Bình Dương.

Số biến quan sát của nghiên cứu này là 31, do đó số cỡ mẫu tối thiểu phải là $N=5*31=155$.

3.2.3. Phương pháp xử lý dữ liệu nghiên cứu

Tác giả sử dụng phân tích qua phần mềm SPSS 22 xử lý toàn bộ dữ liệu và tiến hành phân tích: (1) Phân tích độ tin cậy của thang đo Cronbach's Alpha, (2) Phân tích nhân tố khám phá, (3) Phân tích tương quan Pearson và hồi quy.

4. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

4.1. Thống kê mô tả

Kích thước mẫu tỷ lệ số biến quan sát trên biến đo lường với tỷ lệ 5:1, theo chuẩn đo lường của Hair và nnk (2010):

Kích thước mẫu: $n \geq 5*31 \Leftrightarrow n \geq 155$

Quá trình khảo sát thu thập được 194 mẫu, sau khi sàng lọc và rà soát dữ liệu được 186 mẫu hợp lệ để đưa vào phân tích.

Bảng 2: Đặc điểm của mẫu nghiên cứu

Chỉ tiêu		Số lượng	Tỷ lệ %
Giới tính	Khác	6	3.2%
	Nam	72	38.7%
	Nữ	108	58.1%
Tuổi	Từ 22- 30 tuổi	133	71.5%
	Từ 31 – 40 tuổi	39	21.0%
	Trên 40 tuổi	14	7.5%
Thu nhập	Dưới 10 triệu	40	21.5%
	Từ 10 triệu – dưới 20 triệu	92	49.5%
	Từ 20 triệu – dưới 30 triệu	40	21.5%
	Từ 30 triệu trở lên	14	7.5%

(Nguồn: Kết quả phân tích SPSS)

Thống kê chung về thông tin người được điều tra cho thấy tỷ lệ nam nữ là tương đối chênh lệch với khoảng 38.7% là nam và 58.1% là nữ và 3.2% giới tính khác. Nhìn chung, số tỷ lệ số nam, nữ và giới tính khác mà qua khảo sát thu thập được đáp ứng với yêu cầu về số lượng cân bằng giữa nam, nữ và giới tính khác, cũng như sự phù hợp của đối tượng khảo sát về lĩnh vực này. Việc này quan trọng trong nghiên cứu đề tài của tác giả vì sẽ ảnh hưởng mật thiết đến quá trình phân tích các dữ liệu và xây dựng mô hình nghiên cứu.

Bảng 2 cho thấy, trong số nhân viên văn phòng đã khảo sát, có 133 đối tượng thuộc độ tuổi từ 22-30 tuổi chiếm 71.5%, 39 đối tượng thuộc độ tuổi từ 31-40 tuổi chiếm 21.0%, 14 đối tượng thuộc nhóm trên 40 tuổi chiếm 7.5%. Về thu nhập, có 92 đối tượng có thu nhập từ 10 triệu-dưới 20 triệu chiếm 49.5%, 40 đối tượng có thu nhập dưới 10 triệu chiếm 21.5%, 40 đối tượng có thu nhập từ 20 triệu- dưới 30 triệu chiếm 21.5% và nhóm đối tượng có từ 30 triệu trở lên chiếm 7.5% với 14 đối tượng.

4.2. Phân tích độ tin cậy của thang đo Cronbach's Alpha

Bảng 3: Cronbach's alpha tác động của các nhân tố tác động

	Trung bình thang đo nếu loại biến	Phương sai thang đo nếu loại biến	Tương quan biến tổng	Giá trị Cronbach's alpha nếu loại biến
1. Giá cả và chương trình khuyến mãi: Cronbach's alpha: 0,863				
GC1	12,27	17,314	0,698	0,831
GC2	12,40	16,803	0,692	0,833
GC3	12,46	16,649	0,721	0,825
GC4	12,46	17,342	0,673	0,837
GC5	12,54	17,223	0,633	0,848
2. Quảng cáo tiếp thị: Cronbach's alpha: 0,799				
QC1	9,12	10,033	0,565	0,770
QC2	9,18	10,139	0,570	0,768
QC3	9,27	9,344	0,640	0,734
QC4	9,17	9,037	0,669	0,718
3. Sự hấp dẫn thị giác: Cronbach's alpha: 0,799				
HD1	11,87	17,112	0,565	0,766
HD2	11,80	16,845	0,524	0,780
HD3	11,89	16,598	0,596	0,756
HD4	11,80	15,901	0,636	0,743
HD5	11,94	17,094	0,587	0,759
4. Bảo mật thông tin: Cronbach's alpha: 0,801				
BM1	9,28	10,367	0,576	0,770
BM2	9,20	10,228	0,614	0,752
BM3	9,28	9,932	0,621	0,749
BM4	9,30	10,015	0,649	0,735
5. Tính giải trí thư giãn: Cronbach's alpha: 0,859				
GT1	12,28	19,035	0,650	0,837
GT2	12,28	18,356	0,734	0,815
GT3	12,26	18,538	0,702	0,823

GT4	12,34	19,750	0,610	0,846
GT5	12,37	18,752	0,685	0,828
6. Chất lượng đánh giá: Cronbach's alpha: 0,731				
CL1	9,28	8,873	0,559	0,649
CL2	9,28	8,505	0,559	0,649
CL3	9,23	9,376	0,462	0,706
CL4	9,25	9,528	0,511	0,678
7. Hành vi mua hàng: Cronbach's alpha: 0,801				
HV1	8,90	10,401	0,569	0,772
HV2	9,10	9,681	0,679	0,717
HV3	8,89	9,729	0,613	0,752
HV4	8,89	10,788	0,598	0,759

(Nguồn: Kết quả phân tích SPSS)

Qua quá trình phân tích độ tin cậy của thang đo Cronbach's alpha, kết quả cho thấy, trước khi phân tích nhân tố khám phá (EFA) có 7 thành phần nhân tố cho thấy tất cả 7 nhân tố đều đủ điều kiện để thực hiện phân tích EFA. Khi xem xét tương quan trong biến tổng của từng biến (biến quan sát) trong tổng số 31 biến quan sát được xây dựng để đo lường cho 07 nhân tố. Các biến đều có hệ số tương quan biến tổng lớn hơn 0,3 nên không bị loại khỏi thang đo trong phân tích EFA tiếp theo. Do đó, dữ liệu phân tích EFA vẫn còn nguyên biến quan sát của 07 nhân tố thành phần.

4.3. Phân tích nhân tố khám phá

4.3.1. Phân tích nhân tố khám phá các biến độc lập

Bảng 4: Kiểm định KMO và Barlett của các biến độc lập

Kiểm định KMO		0,850
Kiểm định Bartlett	Approx, Chi-Square	2153,853
	df	325
	Sig,	0,000

(Nguồn: Kết quả phân tích SPSS)

Bảng 5: Tổng phương sai được giải thích của các biến độc lập

Nhân tố	Eigenvalues ban đầu			Chiết xuất tổng của tải trọng bình phương			Tổng xoay vòng của tải bình phương		
	Total	% của phương sai	Tích lũy %	Total	% của phương sai	Tích lũy %	Tổng	% của phương sai	Tích lũy %
1	8,130	31,268	31,268	8,130	31,268	31,268	3,398	13,068	13,068
2	2,005	7,710	38,978	2,005	7,710	38,978	3,181	12,236	25,303
3	1,859	7,150	46,128	1,859	7,150	46,128	2,633	10,128	35,431
4	1,691	6,504	52,632	1,691	6,504	52,632	2,591	9,966	45,397
5	1,596	6,137	58,769	1,596	6,137	58,769	2,530	9,732	55,128
6	1,280	4,923	63,692	1,280	4,923	63,692	2,227	8,564	63,692

(Nguồn: Kết quả phân tích SPSS)

Bảng 6: Kết quả phân tích nhân tố khám phá các biến độc lập

Biến quan sát	Nhân tố					
	1	2	3	4	5	6
GT1	0,724					
GT2	0,817					
GT3	0,752					
GT4	0,685					
GT5	0,729					
GC1		0,692				
GC2		0,709				
GC3		0,783				
GC4		0,720				
GC5		0,740				
QC1			0,702			
QC2			0,709			
QC3			0,798			
QC4			0,787			
BM1				0,742		
BM2				0,733		
BM3				0,743		
BM4				0,774		
HD1					0,654	
HD3					0,741	
HD4					0,743	
HD5					0,761	
CL1						0,671
CL2						0,670
CL3						0,685
CL4						0,612

(Nguồn: Kết quả phân tích SPSS)

Phân tích nhân tố lần 1

Kết quả phân tích nhân tố lần 1 có hệ số KMO = 0,866 và kiểm định Barlett có ý nghĩa (sig = 0,000 < 0,5) cho thấy việc phân tích nhân tố là phù hợp dữ liệu và các biến quan sát có tương quan với nhau trong tổng thể.

Giá trị eigenvalue là 1,285 và tổng phương sai trích đạt được là 63,788%,

Xét hệ số tải nhân tố của các biến :

- Loại biến HD2 (thuộc Hấp dẫn thị giác) vì có hệ số tải nhỏ hơn 0,5,
- Số nhân tố rút ra là 6.

Phân tích nhân tố lần 2

Kết quả phân tích nhân tố lần 2, từ bảng 4 cho thấy hệ số KMO = 0,850 và kiểm định Barlett có ý nghĩa (Sig. = 0,000 < 0,5) cho thấy việc phân tích nhân tố là phù hợp dữ liệu và các biến quan sát có tương quan với nhau trong tổng thể. Từ Bảng 5 cho thấy, điểm dừng Eigenvalues=1,280 và tổng phương sai trích là 63,692%. Kết quả từ bảng 6 cho thấy, hệ số tải > 0,5. Như vậy qua phân tích nhân tố khám phá là phù hợp, thang đo từ 26 biến còn lại 25 biến và hội tụ thành 6 nhân tố, bao gồm:

1, Nhân tố thứ nhất – “Giá cả và chương trình khuyến mãi” gồm các biến sau:

GC1: Các sản phẩm trên nền tảng TikTok đa dạng giá cả.

GC2: Các sản phẩm giá rẻ trên nền tảng TikTok ảnh hưởng đến hành vi mua hàng của tôi.

GC3: Các chương trình khuyến mãi lớn của các cửa hàng trên nền tảng TikTok thu hút tôi mua nhiều hàng hơn.

GC4: Các cửa hàng trên nền tảng TikTok cam kết thực hiện đúng chương trình khuyến mãi.

GC5: Các cửa hàng trên nền tảng TikTok có nhiều chương trình khuyến mãi.

Ở nhân tố này các biến thành phần đạt yêu cầu được giữ lại và vẫn thuộc nhân tố “Giá cả và chương trình khuyến mãi”.

2, Nhân tố thứ hai – “Quảng cáo tiếp thị” gồm các biến sau:

QC1: Các quảng cáo trên nền tảng TikTok xuất hiện nhiều lần.

QC2: Các quảng cáo trên TikTok thật sự thu hút .

QC3: Các quảng cáo trên TikTok tiếp cận đúng nhu cầu của tôi.

QC4: Các quảng cáo trên TikTok khiến tôi mua hàng nhiều hơn.

Ở nhân tố này các biến thành phần đạt yêu cầu được giữ lại và vẫn thuộc nhân tố “Quảng cáo tiếp thị”.

3, Nhân tố thứ ba – “Sự hấp dẫn thị giác” gồm các biến sau:

HD1: Giao diện chung của nền tảng TikTok hấp dẫn, thu hút.

HD2: Cửa hàng trực tuyến trên nền tảng TikTok có thiết kế thân thiện, dễ dàng sử dụng.

HD3: Các sản phẩm trên nền tảng TikTok có màu sắc bắt mắt, thu hút.

HD4: Các sản phẩm trên nền tảng TikTok hiển thị trong nội dung video bán hàng thu hút hơn các sản phẩm hiển thị trên gian hàng.

Ở nhân tố này, còn lại 4 biến thành phần thuộc nhân tố “Sự hấp dẫn thị giác”.

4, Nhân tố thứ tư – “Bảo mật thông tin” gồm các biến sau:

BM1: Nền tảng TikTok bảo mật thông tin cá nhân của tôi.

BM2: Mua hàng trên TikTok bảo mật thông tin tài khoản ngân hàng.

BM3: Thông tin đơn hàng trên TikTok của tôi bảo mật.

BM4: Tôi hoàn toàn yên tâm về nền tảng TikTok sẽ không sử dụng thông tin cá nhân của tôi cho mục đích khác mà không có sự cho phép của tôi.

Ở nhân tố này các biến thành phần đạt yêu cầu được giữ lại và thuộc nhân tố “Bảo mật thông tin”.

5, Nhân tố thứ năm – “Tính giải trí, thư giãn” gồm các biến như sau:

GT1: Tôi thường xuyên truy cập mạng xã hội TikTok.

GT2: Tôi thường xem bán hàng qua hình thức livestream trên nền tảng TikTok để giải trí.

GT3: Tôi thường xem các video với nội dung sáng tạo, giải trí trên nền tảng TikTok,

GT4: Tôi thường mua hàng trực tuyến trên nền tảng TikTok để giải trí sau một ngày làm việc căng thẳng.

GT5: Xem các nội dung hình ảnh, video trên TikTok khiến thôi cảm thấy vui vẻ, thư giãn.

Ở nhân tố này các biến thành phần đạt yêu cầu được giữ lại và vẫn thuộc nhân tố “Tính giải trí, thư giãn”.

6, Nhân tố thứ sáu - “Chất lượng đánh giá” bao gồm các biến như sau:

CL1: Chất lượng đánh giá cửa hàng tác động đến hành vi mua hàng trên TikTok của tôi.

CL2: Các cửa hàng TikTok được đánh giá cao sẽ được tôi quan tâm lựa chọn.

CL3: Tôi quan tâm đến đánh giá chung nền tảng TikTok của người dùng.

CL4: Các đánh giá chất lượng sản phẩm trên nền tảng TikTok sẽ ảnh hưởng đến hành vi mua hàng của tôi.

Ở nhân tố này các biến thành phần đạt yêu cầu được giữ lại và vẫn thuộc nhân tố “Chất lượng đánh giá”.

Phân tích nhân tố khám phá các biến phụ thuộc

Kết quả phân tích cho thấy, năm biến quan sát của nhân tố hành vi mua hàng có độ hội tụ khá cao và hội tụ thành một nhân tố. Các biến quan sát đều có hệ số tải lớn hơn 0,5 và điểm Eigenvalues=2,589, tổng phương sai trích là 64,727%, Sig. bằng 0,000 và hệ số KMO=0,747. Kết quả này chỉ ra rằng thang đo hành vi mua hàng đạt giá trị hội tụ.

4.4. Kiểm định mô hình nghiên cứu

4.4.1. Phân tích tương quan Pearson

Bảng 7: Bảng tương quan

		GC	QC	HD	BM	GT	CL	HV
GC	Tương quan Pearson	1	,415**	,441**	,388**	,491**	,495**	,691**
	Sig. (2-tailed)		,000	,000	,000	,000	,000	,000
QC	Tương quan Pearson	,415**	1	,298**	,305**	,350**	,346**	,508**
	Sig. (2-tailed)	,000		,000	,000	,000	,000	,000
HD	Tương quan Pearson	,441**	,298**	1	,357**	,389**	,367**	,501**
	Sig. (2-tailed)	,000	,000		,000	,000	,000	,000
BM	Tương quan Pearson	,388**	,305**	,357**	1	,335**	,405**	,520**
	Sig. (2-tailed)	,000	,000	,000		,000	,000	,000
GT	Tương quan Pearson	,491**	,350**	,389**	,335**	1	,492**	,565**
	Sig. (2-tailed)	,000	,000	,000	,000		,000	,000
CL	Tương quan Pearson	,495**	,346**	,367**	,405**	,492**	1	,623**
	Sig. (2-tailed)	,000	,000	,000	,000	,000		,000
HV	Tương quan Pearson	,691**	,508**	,501**	,520**	,565**	,623**	1
	Sig. (2-tailed)	,000	,000	,000	,000	,000	,000	

(Nguồn: Kết quả phân tích SPSS)

Trong bảng ma trận hệ số tương quan cho thấy mỗi tương quan thuận chiều giữa các nhân tố GC – Giá cả và chương trình khuyến mãi, QC – Quảng cáo tiếp thị, HD – Sự hấp dẫn thị giác, BM – Bảo mật thông tin, GT – Tính giải trí thư giãn, CL – Chất lượng đánh giá với HV - Hành vi mua hàng của nhân viên văn phòng. Như vậy các biến GC, QC, HD, BM, GT, CL đủ điều kiện thực hiện phân tích hồi quy.

4.4.2. Phân tích hồi quy

Bảng 8: Tóm tắt mô hình

Biến quan sát	R	R ²	R ² hiệu chỉnh	Ước lượng sai số chuẩn	Durbin-Watson
1	0,819 ^a	0,672	0,661	0,59912	1,385

(Nguồn: Kết quả phân tích SPSS)

Giá trị R² hiệu chỉnh là 0,661. Điều này nói lên khoảng 66,1% sự biến thiên của hành vi mua hàng của nhân viên văn phòng trên nền tảng mạng xã hội TikTok tại tỉnh Bình Dương có thể giải thích được từ mối quan hệ tuyến tính giữa biến Y với các biến độc lập.

Bảng 9: Kết quả phân tích ANOVA

Biến quan sát		Tổng bình phương	df	Bình phương trung bình	F	Sig,
1	Hồi quy	131,379	6	21,896	61,002	0,000 ^b
	Phần dư	64,252	179	0,359		
	Tổng	195,631	185			

(Nguồn: Kết quả phân tích SPSS)

Bảng 10: Kết quả phân tích hồi quy

Biến quan sát	Hệ số không chuẩn hóa		Hệ số tiêu chuẩn hóa	t	Sig,	Thống kê cộng gộp		
	B	Std, Error	Beta			Dung sai	VIF	
1	(Hằng số)	-,560	,196					
	GC	0,337	0,056	0,333	5,965	0,000	0,590	1,694
	QC	0,165	0,050	0,161	3,301	0,001	0,772	1,295
	HD	0,111	0,050	0,111	2,214	0,028	0,728	1,374
	BM	0,165	0,049	0,165	3,330	0,001	0,750	1,333
	GT	0,130	0,051	0,135	2,530	0,012	0,645	1,550
	CL	0,244	0,058	0,228	4,231	0,000	0,629	1,589

(Nguồn: Kết quả phân tích SPSS)

Kiểm tra hiện tượng đa cộng tuyến

Kết quả kiểm tra hiện tượng đa cộng tuyến thông qua hệ số phóng đại phương sai VIF thể hiện trong bảng 10 cho thấy, đa số các thành phần nhân tố trong mô hình cho hệ số VIF rất nhỏ (nhỏ hơn 2), nhỏ hơn rất nhiều so với chuẩn 10 theo Hoàng Trọng & Mộng Ngọc (2008, 252), chứng tỏ các nhân tố độc lập không có quan hệ chặt chẽ với nhau nên không xảy ra hiện tượng đa cộng tuyến.

Kiểm tra hiện tượng tự tương quan

Đại lượng thống kê Durbin-Watson được dùng để kiểm định tương quan của các sai số kề nhau (tương quan chuỗi bậc nhất) hay còn gọi là kiểm định tự tương quan. Bảng 8 cho thấy kết quả thống kê Durbin-Watson bằng 1,385, nên các phần dư không có tương quan chuỗi bậc nhất.

Phương trình hồi quy có dạng như sau:

$$Y = 0,333*GC + 0,161*QC + 0,111*HD + 0,165*BM + 0,135*GT + 0,228*CL$$

4.4.3. Kết quả kiểm định giả thuyết nghiên cứu

Bảng 11: Tóm tắt kết quả kiểm định các giả thuyết nghiên cứu

GT	Giải thích	Sig	Kết luận
H1	Giá cả và chương trình khuyến mãi ảnh hưởng đến hành vi mua hàng	0,000	Chấp nhận
H2	Quảng cáo tiếp thị ảnh hưởng đến hành vi mua hàng	0,001	Chấp nhận
H3	Sự hấp dẫn thị giác ảnh hưởng đến hành vi mua hàng	0,028	Chấp nhận
H4	Tính rủi ro bảo mật thông tin ảnh hưởng đến hành vi mua hàng	0,001	Chấp nhận
H5	Tính giải trí và thư giãn ảnh hưởng đến hành vi mua hàng	0,012	Chấp nhận
H6	Chất lượng đánh giá ảnh hưởng đến hành vi mua hàng	0,000	Chấp nhận

(Nguồn: Kết quả phân tích SPSS)

5. KẾT LUẬN VÀ HÀM Ý QUẢN TRỊ

5.1. Kết luận

Kết quả nghiên cứu cho thấy, hành vi mua hàng của nhân viên văn phòng trên nền tảng mạng xã hội TikTok tại tỉnh Bình Dương bị ảnh hưởng bởi 6 nhân tố từ mạnh đến yếu theo thứ tự: Giá cả và chương trình khuyến mãi, Chất lượng đánh giá, Tính rủi ro bảo mật thông tin, Quảng cáo tiếp thị, Tính giải trí và thư giãn, Sự hấp dẫn thị giác. Từ kết quả phân tích hồi quy cho thấy, các nhân tố độc lập trong mô hình giải thích được 66,1% đến hành vi mua hàng của nhân viên văn phòng trên nền tảng mạng xã hội TikTok tại tỉnh Bình Dương.

5.2. Hàm ý quản trị

Kết quả cho ta thấy, nhân tố giá cả và chương trình khuyến mãi có ảnh hưởng mạnh nhất đến hành vi mua hàng của nhân viên văn phòng trên nền tảng mạng xã hội TikTok tại tỉnh Bình Dương. Đối tượng khách hàng có khả năng sử dụng mạng xã hội TikTok đa số ở độ tuổi từ 22 – 40 tuổi và thu nhập đa số dưới 20 triệu, nên cũng sẽ bị ảnh hưởng bởi yếu tố giá cả và chương trình khuyến mãi. Doanh nghiệp cần lên chiến lược marketing thương mại để gia tăng hành vi mua hàng như tặng mã giảm giá, mã miễn phí vận chuyển, tổ chức các đợt giảm giá lớn các dịp trong năm.

Doanh nghiệp cần cung cấp các thông tin quảng cáo sản phẩm, quảng cáo cửa hàng một cách chính xác rõ ràng, phù hợp với khách hàng mục tiêu đặt ra để có thể truyền tải thông điệp đúng với khách hàng tiềm năng, gia tăng doanh số. Nên kết hợp nhiều loại đánh giá bao gồm đánh giá các cửa hàng, đánh giá các sản phẩm, đánh giá chăm sóc khách hàng,... để luôn đảm bảo chất lượng sản phẩm tốt nhất và tạo hành vi mua hàng lặp lại cho khách hàng. Đồng thời, tính bảo mật vẫn rất quan trọng, đây là một trong những vấn đề mà khách hàng quan tâm, doanh nghiệp cần cam kết bảo mật tuyệt đối thông tin khách hàng.

Đối với đối tượng nhân viên văn phòng, tính giải trí và thư giãn cũng sẽ ảnh hưởng đến hành vi mua hàng trên nền tảng TikTok. Họ có nhu cầu giải trí cao sau thời gian làm việc căng thẳng ở công ty, cơ quan. Một trong những tính năng phát triển nhất của nền tảng TikTok là bán hàng qua hình thức trực tuyến (livestream), khách hàng có thể tương tác mua hàng để được giải trí và thỏa mãn nhu cầu mua sắm. Doanh nghiệp cần khai thác vấn đề này, lên kế hoạch phát triển bán hàng qua hình thức livestream, kết hợp với các KOL (người có tầm ảnh hưởng) để có thể bán hàng hiệu quả hơn, gia tăng hành vi mua hàng của khách hàng, tổ chức trò chơi tương tác trực tuyến (minigame),...

Ngoài ra, nhân tố tính giải trí và thư giãn phải kết hợp hài hòa với sự hấp dẫn thị giác. Hiện nay, nền tảng TikTok đang ngày càng phát triển nhanh chóng, khách hàng mua sắm qua nền tảng TikTok thu hút bởi các hình ảnh đặc sắc, video ngắn với nội dung sáng tạo, thu hút, điều đó cho thấy đây là kênh rất tiềm năng phát triển kinh doanh cho các doanh nghiệp. Đặc biệt, trong thời kỳ công nghiệp 4.0 hiện nay, việc cạnh tranh trên nền tảng trực tuyến ngày càng tăng cao, người tiêu dùng có dễ dàng so sánh các thông tin với nhau để có sự lựa chọn hợp lý nhất. Các nhà quản trị, hoạch định chiến lược marketing trong doanh nghiệp cần lên kế hoạch phát triển các sản phẩm, cửa hàng trên nền tảng TikTok với nhiều hình thức sáng tạo, hấp dẫn để phát triển doanh số bán hàng, cũng như nhận diện thương hiệu cho doanh nghiệp mình, như một thiết kế hình ảnh, sản phẩm hấp dẫn với màu sắc, hình ảnh và bố cục hợp lý có thể thu hút sự quan tâm, chú ý của nhiều khách hàng, tạo ra ấn tượng tốt đối với khách hàng tiềm năng.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Haubl, G. and Trifts, V. (2000). *Consumer decision making in online shopping environments: The effects of interactive decision aids*, *Marketing Science*, Vol 19 (1), 4-21.
2. Kotler, P. & Levy, S.J. (1969). Broadening the concept of marketing. *Journal of Marketing*, 33(1), 10-15.
3. Kim, S., Jones, C. (2009). Online Shopping and Moderating Role of Offline Brand Trust. *International Journal of Direct Marketing*, 282-300.
4. Kim, E., Hong, T., 2010. Segmentating Customers in Online Stores from Factors that Affect the Customer's Intention to Purchase, 383-388.
5. Teddy Lian Kok Fei. (2019). Factors influencing online purchasing Behavior of gen y in malaysia. *European Journal of Management and Marketing*, Vol (4), 2.
6. Umair Akram, Peng Hui, Muhammad Kaleem Khan, Chen Yan and Zubair Akram. (2018). *Factors Affecting Online Impulse Buying: Evidence from Chinese Social Commerce Environment*. *MDPI Sustainability*, Vol 10, 352.
7. Báo cáo thương mại điện tử Việt Nam (2023), Bộ Công Thương.
8. Cẩm Tú (2023). Marketing B2B trên nền tảng tiktok – Hướng đi mới cho doanh nghiệp táo bạo. <https://icheck.com.vn/marketing-b2b-tren-nen-tang-tiktok-huong-di-moi-cho-doanh-nghiep-tao-bao>.
9. Nguyễn Hồng Quân và Trần Thị Hiền (2022). Thương mại điện tử B2C: Bảo mật, lòng tin và hành vi mua hàng. *Tạp chí khoa học và công nghệ Đại học Đà Nẵng*, 20(2022).
10. Nguyễn Đình Thọ (2011). *Phương pháp nghiên cứu khoa học trong kinh doanh*. NXB Lao động–Xã hội (Chương 1-5).
11. Philip Kotler (2002). *Marketing căn bản*. Việt Nam: NXB Thống kê, Tái bản lần thứ 3.
12. Trần Thị Ngọc Lan và Trần Thành Trung (2023). Các yếu tố ảnh hưởng đến hành vi mua hàng ngẫu hứng qua thương mại điện tử của giới trẻ tại thành phố Hồ Chí Minh. *Tạp chí Tài chính Bộ Tài Chính*, 802 (2023).

TRÁI PHIẾU DOANH NGHIỆP NGÀNH BẤT ĐỘNG SẢN: CƠ HỘI VÀ THÁCH THỨC

Nguyễn Tùng Lâm¹

1. Lớp CH22QT01, Trường Đại học Thủ Dầu Một

TÓM TẮT

Trong bối cảnh chung của thị trường bất động sản đang trầm lắng, cơ chế chính sách tiền tệ thắt chặt, cơ hội tiếp cận nguồn vốn còn nhiều hạn chế, các kênh huy động vốn từ các tổ chức tín dụng, các nhà đầu tư trong và ngoài nước còn nhiều khó khăn, thì thị trường chứng khoán đặc biệt là trái phiếu doanh nghiệp đóng vai trò rất lớn, nhưng vẫn còn tiềm ẩn nhiều rủi ro về pháp lý mà các doanh nghiệp lớn trong ngành bất động sản thời gian qua đã vấp phải như: Tập đoàn Tân Hoàng Minh, Tập đoàn Vạn Thịnh Phát, ... vậy đâu sẽ là giải pháp tốt nhất cho các doanh nghiệp trong ngành bất động sản nắm bắt các cơ hội khi thực hiện kênh huy động vốn thông qua trái phiếu doanh nghiệp. Tác giả sẽ tập trung nghiên cứu, phân tích, đánh giá thực trạng, cơ hội và thách thức, đưa ra một số đề xuất nhằm tăng cường hiệu quả khi phát hành trái phiếu doanh nghiệp đối với các công ty trong ngành bất động sản.

Từ khóa: công ty bất động sản, thị trường tài chính, trái phiếu doanh nghiệp.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Sau đại dịch Covid và những biến động địa chính trị của quốc tế như chiến tranh Nga và Ukraina, bất ổn giữa Iran và Israel, ... làm cho cả thị trường trong nước lẫn quốc tế đều có những thay đổi mang tính chất biến động không ngừng và sự đi xuống của cả thị trường, trong đó bất động sản là lĩnh vực có những thể hiện rõ nhất, nếu như quốc tế có các ông lớn về bất động sản gặp vấn đề trong công tác vận hành và duy trì hoạt động như: Evergrande, Country Garden, China Vanke... (Hoài Thu, 2024).

Ở Việt Nam, tại Hội nghị Ban Thường vụ lần thứ IV, nhiệm kỳ V (2022 - 2027) tổng kết công tác năm 2023 và đề ra phương hướng, kế hoạch hoạt động năm 2024 do Hiệp hội Bất động sản Việt Nam tổ chức, cũng có rất nhiều các ông lớn về bất động sản gặp khó khăn trong thời gian qua như là: Novaland, Hưng Thịnh, Phát Đạt, Hoàng Quân... (Nhịp sống thị trường, 2023). Nguyên nhân sẽ gồm nhiều lý do nhưng tựu chung lại yếu tố về thị trường vốn vẫn là yếu tố quan trọng làm tắt ngẽn sự lưu thông và vận hành của các doanh nghiệp trong ngành bất động sản, khi mà các kênh huy động bằng vốn vay từ các tổ chức tín dụng, các quỹ đầu tư trong và ngoài nước còn nhiều hạn chế, từ hạn mức tín dụng đến hành lang pháp lý, làm cho các doanh nghiệp trong ngành bất động sản gặp nhiều khó khăn. Chính vì vậy, trái phiếu doanh nghiệp là một trong những thị trường quan trọng của thị trường trái phiếu nói riêng và cả hệ thống tài chính nói chung.

Tại Việt Nam hiện nay, thị trường trái phiếu doanh nghiệp đã không còn quá xa lạ vì đã hình thành từ những năm 2000, nhưng kể từ khi Chính phủ ban hành Nghị định số 90/2011/NĐ-CP về phát hành trái phiếu doanh nghiệp thì thị trường này mới bắt đầu định hình và phát triển, đặc biệt là trong những năm gần đây khi nhiều công ty, trong đó có các công ty bất động sản đã chủ động tìm cách đa dạng hóa nguồn tài chính và tận dụng lãi suất thấp.

Sau thời gian tăng trưởng nóng, thị trường trái phiếu doanh nghiệp Việt Nam gặp phải nhiều bất lợi khi quy mô cũng như giá trị phát hành đều giảm mạnh, đồng thời xuất hiện một số sai phạm nghiêm trọng của các doanh nghiệp bất động sản trong việc phát hành trái phiếu doanh nghiệp, gây mất lòng tin của các nhà đầu tư. Nhận thấy thị trường trái phiếu bắt đầu tiềm ẩn những nguy cơ có thể ảnh hưởng đến sự ổn định của hệ thống tài chính, Thủ tướng Chính phủ đã ra các công điện khẩn chỉ đạo để chấn chỉnh thị trường này (Cổng thông tin điện tử Chính phủ, 2022). Từ những thực tế của thị trường cho thấy, sự suy giảm huy động vốn qua thị trường trái phiếu doanh nghiệp đang làm tăng áp lực, thiếu hụt vốn đầu tư và thanh khoản của nhiều doanh nghiệp bất động sản, nhất là các doanh nghiệp có khối lượng trái phiếu đáo hạn lớn, trong khi doanh thu và lợi nhuận kinh doanh giảm mạnh do tình hình khó khăn chung của thị trường và sự đóng băng trong suốt thời gian qua. Vậy đâu sẽ là cơ hội và thách thức cho các doanh nghiệp bất động sản khi tham gia phát hành trái phiếu doanh nghiệp trong giai đoạn hiện nay.

2. CƠ SỞ LÝ LUẬN VỀ TRÁI PHIẾU DOANH NGHIỆP

2.1 Tổng quan về trái phiếu

Trái phiếu là một chứng khoán nợ, theo đó: Xác nhận số tiền nợ của nhà phát hành (bên đi vay) đối với nhà đầu tư trái phiếu (bên vay). Yêu cầu nhà phát hành phải trả cho nhà đầu tư một khoản tiền bao gồm tiền gốc và lãi trái phiếu sau một thời gian nhất định. (Nguyễn Văn Chiển, 2023).

Nhà phát hành: là chủ thể được phát hành trái phiếu theo luật định (chính phủ, chính quyền địa phương, doanh nghiệp). Nhà phát hành là ai có tác động đến mức sinh lời và rủi ro của trái phiếu.

Thời gian đáo hạn: được tính từ thời điểm phát hành trái phiếu đến thời điểm phát hành cam kết thanh toán tiền gốc của trái phiếu. Thời gian đáo hạn cũng là yếu tố tác động đến mức sinh lời và rủi ro của trái phiếu.

Mệnh giá của trái phiếu: là giá trị danh nghĩa của trái phiếu/số tiền gốc của trái phiếu được ghi trên mặt phiếu.

Lãi suất trái phiếu: được ghi trên mặt phiếu và đó là lãi suất danh nghĩa. Mức lãi suất trái phiếu phụ thuộc vào thời gian đáo hạn và uy tín của nhà phát hành. Đối với trái phiếu có lãi suất cố định, tiền lãi được trả đều hoặc định kỳ. Đối với trái phiếu có lãi suất thả nổi, lãi suất được xác định lại hàng kỳ.

Kỳ trả lãi: là khoảng thời gian nhà phát hành trả lãi cho người nắm giữ trái phiếu. Theo thông lệ quốc tế lãi suất trái phiếu được trả theo năm và thanh toán mỗi năm một đến hai lần.

Giá phát hành: là giá bán ra của trái phiếu vào thời điểm phát hành, giá phát hành có thể cao hơn, bằng hoặc thấp hơn mệnh giá trái phiếu theo từng trường hợp cụ thể.

2.2 Phân loại trái phiếu

- **Theo hình thức ghi danh**, có 02 loại:

+ **Trái phiếu ghi danh:** có ghi tên, địa chỉ người mua cả trên tờ trái phiếu và sổ sách phát hành.

+ **Trái phiếu không ghi danh:** không ghi tên trái chủ, cả trên tờ trái phiếu và sổ sách phát hành.

- **Theo góc độ chủ thể phát hành**, có 03 loại:

+ **Trái phiếu chính phủ.**

+ **Trái phiếu chính quyền địa phương.**

- + Trái phiếu doanh nghiệp.
- Theo góc độ thời gian đáo hạn, có 03 loại:
 - + Trái phiếu ngắn hạn (thời gian dưới 5 năm).
 - + Trái phiếu trung hạn (thời gian từ năm năm đến dưới hoặc bằng 10 năm).
 - + Trái phiếu dài hạn (thời gian trên 10 năm).
- Theo góc độ hình thức trả lãi, có 03 loại:
 - + Trái phiếu lãi suất cố định: lợi tức được xác định theo tỷ lệ % cố định theo mệnh giá.
 - + Trái phiếu lãi suất thả nổi: lợi tức được xác định thay đổi, tùy thời điểm.
 - + Trái phiếu chiết khấu: không trả lãi định kỳ, chỉ trả gốc, giá bán thấp hơn mệnh giá.
- Theo góc độ mức đảm bảo thanh toán, có 02 loại:
 - + Trái phiếu có đảm bảo (thế chấp bằng bất động sản, thiết bị và phương tiện vận tải).
 - + Trái phiếu không có đảm bảo (không thế chấp).
- Theo góc độ chuyển đổi ra cổ phiếu thường, có 02 loại:
 - + Trái phiếu thông thường.
 - + Trái phiếu chuyển đổi: chuyển đổi thành cổ phiếu theo tỷ lệ được ấn định trước.
- Theo góc độ hoàn vốn cho nhà đầu tư, có 02 loại:
 - + Trái phiếu có thể mua lại: công ty có khả năng mua lại sau một thời gian nếu họ muốn, giá mua thường phải cao hơn mệnh giá.
 - + Trái phiếu không thể mua lại.
- Theo phương thức trả lãi và gốc, có 05 loại:
 - + Trái phiếu coupon: trái phiếu trả lãi định kỳ cố định (bằng nhau), gốc trả khi đáo hạn.
 - + Trái phiếu chiết khấu: không trả lãi định kỳ, chỉ trả gốc, giá bán thấp hơn mệnh giá.
 - + Trái phiếu niên kim cố định: trả gốc và lãi thành những khoản tiền đều hàng năm.
 - + Trái phiếu hoàn trả cố định: trả gốc đều hàng năm, lãi tính trên số dư thực tế.
 - + Trái phiếu không kỳ hạn: trái phiếu không bao giờ đáo hạn, hàng năm nhận lãi cố định.

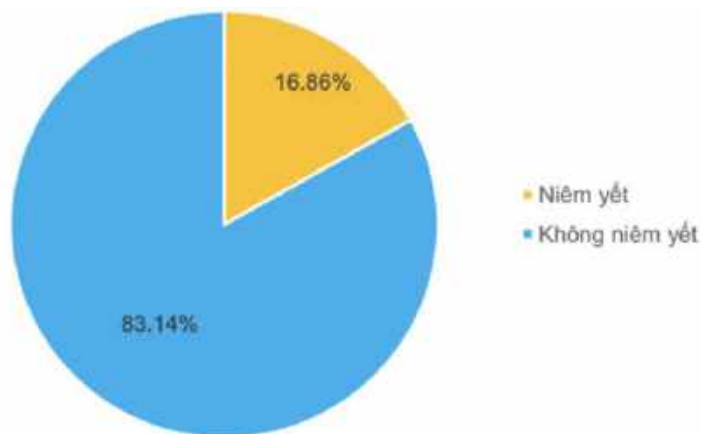
3. THỰC TRẠNG, NHỮNG THÁCH THỨC VÀ CÁC CƠ HỘI KHI PHÁT HÀNH TRÁI PHIẾU DOANH NGHIỆP BẤT ĐỘNG SẢN

3.1 Thực trạng phát hành trái phiếu doanh nghiệp các công ty bất động sản



Hình 1: Khối lượng trái phiếu doanh nghiệp và dư nợ giai đoạn 2015 – 2020.
(Phan Thị Ánh Tuyết, 2020).

Khối lượng trái phiếu doanh nghiệp phát hành chủ yếu là phát hành riêng lẻ (cả thị trường chính thức và phi chính thức). Quy mô dư nợ trái phiếu doanh nghiệp tăng gấp 05 lần từ năm 2015 đến 2020 (từ 3.4% năm 2015 lên 17.08% năm 2020).



Nguồn: FlinGroup

Ghi chú: Số liệu không bao gồm TPDN trái phiếu quốc tế được huy động bằng ngoại tệ; Giá trị phát hành được thống kê dựa theo ngày phát hành.

Hình 2: Biểu đồ giá trị trái phiếu doanh nghiệp của ngành bất động sản về các doanh nghiệp chưa niêm yết, tại ngày 30/10/2022. (Khánh Linh, 2022).

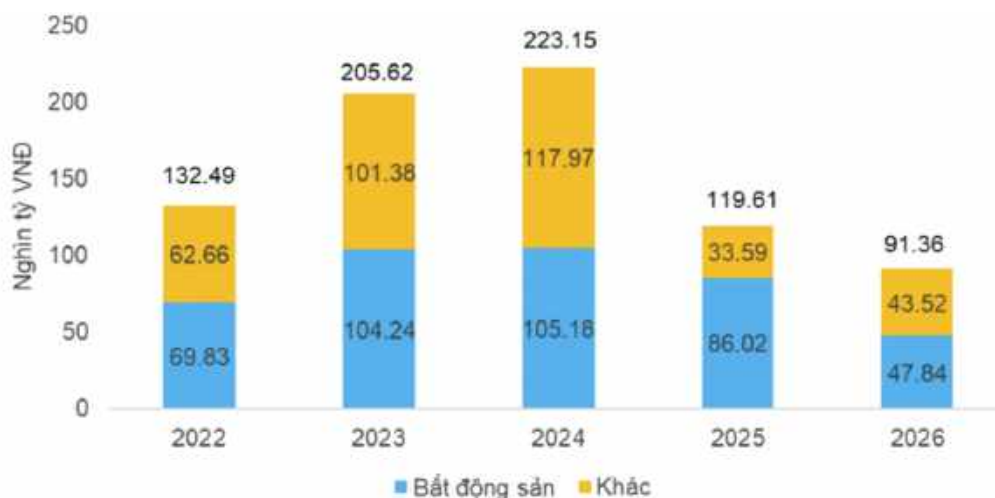
Có những doanh nghiệp/tổ chức tín dụng phát hành trái phiếu với nguyên tắc “ba không”: không tài sản đảm bảo, không xếp hạng tín nhiệm, không bảo lãnh thanh toán.

Đơn vị tính: tỷ đồng.



Hình 3: Trái phiếu doanh nghiệp phát hành mới hàng năm, đến tháng 07/2023. (Kỳ Phong, 2023).

Trái phiếu doanh nghiệp được phát hành trong năm 2022 sụt giảm nghiêm trọng so với năm 2021 (từ mức 742,743 tỷ đồng đạt được của năm 2021 xuống còn mức 269,486 tỷ đồng năm 2022) và chưa bằng mức của năm 2019 (với 324,764 tỷ đồng năm 2019).



Hình 4: Trái phiếu doanh nghiệp đáo hạn theo năm. (Kiều Linh, 2023).

Áp lực trái phiếu doanh nghiệp đáo hạn trong năm 2023 và 2024 là rất lớn (với mức từ trên 205 nghìn tỷ đồng trở lên).

Những hậu quả có thể xảy ra: từ những thực trạng nêu trên làm ảnh hưởng rất lớn đến niềm tin của nhà đầu tư sở hữu trái phiếu khi mà các doanh nghiệp phát hành không có sự rõ ràng trong các tiêu chí xếp hạng tín nhiệm, không đầy đủ các tài sản đảm bảo cũng như bảo lãnh của ngân hàng, dẫn đến sự e dè và lựa chọn kênh đầu tư khác thay vì đầu tư vào thị trường trái phiếu doanh nghiệp bất động sản. Chưa dừng lại ở đó, còn làm tăng nguy cơ đóng băng, ảnh hưởng xấu đến thị trường bất động sản, nặng hơn sẽ làm tăng nguy cơ mất thanh khoản của hệ thống ngân hàng, kéo cả thị trường đi xuống và nền kinh tế rơi vào trạng thái suy thoái dẫn đến không đạt được mục tiêu tăng trưởng GDP cả năm 2024 từ mức 6 – 6.5% (ng nghị quyết số 103/2023/QH15 ngày 9/11/2023 về Kế hoạch phát triển kinh tế - xã hội năm 2024).

3.2 Những thách thức các doanh nghiệp bất động sản khi phát hành trái phiếu doanh nghiệp

Mặc dù chính phủ đã có những tháo gỡ chung cho thị trường trái phiếu doanh nghiệp nhưng vẫn còn rất nhiều thách thức cho các doanh nghiệp bất động sản khi tham gia, cụ thể như sau:

Thứ nhất: số lượng các doanh nghiệp bất động sản tham gia vào thị trường này còn khá ít và hạn chế, chỉ có một số ít doanh nghiệp bất động sản lớn trên thị trường tham gia, chưa kể những năm gần đây, có sự giảm sút số lượng phát hành vì nhiều lý do chủ quan đến khách quan của các doanh nghiệp bất động sản. (Nguyễn Xuân Thành, 2023).

Thứ hai: tính thanh khoản của thị trường trái phiếu doanh nghiệp ngành bất động sản của Việt Nam còn hạn chế vì quy mô thị trường trái phiếu tương đối nhỏ, kém thanh khoản, khối lượng giao dịch và tần suất giao dịch thấp, đối tượng giao dịch chủ yếu là các nhà đầu tư chuyên nghiệp. (Nguyễn Thị Mai Huyền và cộng sự, 2023).

Thứ ba: thiếu sự minh bạch và hệ thống xếp hạng tín nhiệm chưa được quy định rõ ràng, nhiều doanh nghiệp bất động sản khi phát hành với tiêu chí “ba không” (không tài sản đảm bảo, không xếp hạng tín nhiệm, không bảo lãnh thanh toán) khiến nhà đầu tư khó đánh giá mức độ tín nhiệm của tổ chức phát hành trái phiếu. (Nguyễn Thị Mai Huyền và cộng sự, 2023).

Thứ tư: rào cản pháp lý vẫn còn là vấn đề nan giải chung của toàn thị trường trái phiếu doanh nghiệp nói chung và trái phiếu doanh nghiệp ngành bất động sản nói riêng, khung pháp lý chưa được hoàn thiện, có thể dẫn đến những bất ổn trên thị trường. (Nguyễn Xuân Thành, 2023).

3.3 Những cơ hội các doanh nghiệp bất động sản khi phát hành trái phiếu doanh nghiệp

Bên cạnh những thách thức nêu trên, vẫn còn những cơ hội để các doanh nghiệp bất động sản tham gia vào kênh huy động vốn này, cụ thể như sau:

Thứ nhất: quy mô thị trường trái phiếu doanh nghiệp ngày càng phát triển, tăng gấp 05 lần từ năm 2015 đến 2020, hứa hẹn đây là sẽ kênh huy động vốn trung và dài hạn khá quan trọng đối với các doanh nghiệp bất động sản trong thời gian tới. (Phan Thị Ánh Tuyết, 2020).

Thứ hai: Chính phủ đã có nhiều động thái hỗ trợ để hoàn thiện khung pháp lý, đồng thời cũng tích cực thúc đẩy sự phát triển của thị trường trái phiếu doanh nghiệp trong đó có các doanh nghiệp bất động sản trong thời gian gần đây như là: ưu đãi thuế, tạo khung pháp lý để hỗ trợ thị trường. Từ đó, khuyến khích nhiều doanh nghiệp bất động sản phát hành trái phiếu hơn và thu hút nhiều nhà đầu tư hơn vào thị trường. Cụ thể, trong năm 2023 Bộ Tài chính đã phối hợp với các ban, ngành rà soát Luật Chứng khoán, Luật Doanh nghiệp và thực hiện sửa đổi khi cần thiết đối với các quy định pháp luật điều chỉnh điều kiện phát hành trái phiếu doanh nghiệp và nhà đầu tư chứng khoán chuyên nghiệp.

Thứ ba: năm 2023 Việt Nam đã kiểm soát tốt lạm phát với mức 3.25% đạt được mục tiêu của Quốc hội đề ra, cùng với đó là lãi suất có xu hướng giảm, mang đến nhiều thuận lợi cho sự tăng trưởng kinh tế chung của cả nước, tạo tiền đề cho sự phát triển của thị trường, từ đó có nhiều cơ hội hơn cho các doanh nghiệp trong ngành bất động sản phát hành trái phiếu để huy động vốn, tạo điều kiện để phát triển mạnh hơn thị trường trái phiếu doanh nghiệp trong tương lai. (Nguyễn Thị Mai Huyền và cộng sự, 2023).

Thứ tư: trong những năm gần đây Việt Nam chúng ta đã hội nhập sâu hơn với nền kinh tế toàn cầu, từ đó giúp gia tăng sự quan tâm của các nhà đầu tư nước ngoài đối với thị trường trái phiếu doanh nghiệp đặc biệt là trái phiếu doanh nghiệp ngành bất động sản, điều này cũng có thể giúp tăng tính thanh khoản và mở rộng cơ sở đầu tư cho trái phiếu doanh nghiệp tại Việt Nam. (Nguyễn Xuân Thành, 2023).

4. NHỮNG GIẢI PHÁP ĐỀ XUẤT KHI PHÁT HÀNH TRÁI PHIẾU DOANH NGHIỆP BẤT ĐỘNG SẢN

Từ những thực trạng, cơ hội và thách thức như trên, tác giả đề xuất một số giải pháp nhằm phát triển và tăng cường tính minh bạch của thị trường trái phiếu doanh nghiệp đối với ngành bất động sản của Việt Nam, cụ thể các nhóm giải pháp như sau:

Thứ nhất, cần thành lập các đơn vị, tổ chức độc lập để đánh giá, xếp hạng tín nhiệm, gồm:

- + Cần thành lập các quỹ tín thác đầu tư bất động sản.
- + Thành lập các tổ chức độc lập về xếp hạng tín nhiệm.
- + Thành lập các hiệp hội bảo vệ quyền lợi người đầu tư trái phiếu.

Thứ hai, cần quy định rõ các mục đích, chức năng, nhiệm vụ, các công cụ theo dõi để minh bạch hơn thông tin cho nhà đầu tư khi tham gia vào thị trường trái phiếu doanh nghiệp bất động sản, gồm:

- + Quy định rõ mục đích phát hành trái phiếu (mục đích sử dụng vốn).
- + Quy định rõ chức năng, nhiệm vụ, tính chịu trách nhiệm của các công ty xếp hạng tín nhiệm đánh giá tính khả thi, hiệu quả của việc phát hành trái phiếu: đầu tư và không đầu tư để các nhà đầu tư nhận định ngay mức độ rủi ro khi mua trái phiếu doanh nghiệp bất động sản.

+ Công cụ để nhà đầu tư theo dõi việc sử dụng vốn, các cột mốc dự kiến đạt được, báo cáo tiến độ theo quý, năm các phương án trả nợ, cam kết tài chính, các hệ số tài chính.

Thứ ba, cần kiểm soát, thanh tra và đánh giá hoạt động phát hành trái phiếu doanh nghiệp bất động sản để tạo niềm tin cho các nhà đầu tư, gồm:

+ Ban hành các quy định về kiểm soát, thanh tra hoạt động phát hành trái phiếu doanh nghiệp.

+ Hạn chế không cho phép sở hữu chéo giữa doanh nghiệp bất động sản và ngân hàng/công ty chứng khoán.

+ Ban hành các chế tài cụ thể để xử lý các trường hợp vi phạm quy định về việc phát hành trái phiếu doanh nghiệp.

Thứ tư, các nhà đầu tư trái phiếu doanh nghiệp nói chung, ngành bất động sản nói riêng, cần phải chuyên nghiệp, nâng cao năng lực và kiến thức, có am hiểu về đầu tư bất động sản, lựa chọn các nhà tư vấn, các doanh nghiệp phát hành trái phiếu doanh nghiệp uy tín.

5. KẾT LUẬN

Thị trường trái phiếu doanh nghiệp ở Việt Nam đã bắt đầu hình thành từ những năm 2000, tính đến nay đã gần 24 năm, tuy nhiên trong khoảng 15 năm trở lại đây, thị trường này mới thực sự bắt đầu có những chuyển biến tốt và tích cực. Thông qua những phân tích về các số liệu thống kê, kết hợp với các diễn biến thông tin của thị trường trái phiếu doanh nghiệp nói chung và thị trường trái phiếu doanh nghiệp ngành bất động sản nói riêng, mặc dù đã đạt được những kết quả đáng kể, như quy mô thị trường tăng, số lượng trái phiếu phát hành và tổng giá trị phát hành khá lớn, những hỗ trợ từ các cơ quan ban ngành giúp hành lang pháp lý liên tục có sự điều chỉnh để phù hợp với thị trường và doanh nghiệp trong đó có các doanh nghiệp bất động sản..., tuy nhiên, vẫn tồn tại những tồn tại và hạn chế nhất định. Tác giả đã phân tích thực trạng, các cơ hội và thách thức từ đó đề xuất một số giải pháp nhằm phát triển thị trường trái phiếu doanh nghiệp, đặc biệt là đối với trái phiếu doanh nghiệp ngành bất động sản, tiếp tục tạo điều kiện cho các doanh nghiệp bất động sản đủ tiêu chuẩn phát hành trái phiếu để huy động vốn, góp phần vực dậy thị trường bất động sản trong tương lai.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Hoài Thu (2024). Thêm một “ông lớn” bất động sản Trung Quốc bên bờ vực vỡ nợ. Tạp chí Kinh tế Việt Nam. <https://vneconomy.vn/them-mot-ong-lon-bat-dong-san-trung-quooc-ben-bo-vuc-vo-no.htm>.
2. Nhip sống thị trường (2023). Hội nghị Ban Thường vụ lần thứ IV, nhiệm kỳ V (2022 - 2027) tổng kết công tác năm 2023 và đề ra phương hướng, kế hoạch hoạt động năm 2024. Diễn ra ngày 24/11/2023. <https://cafef.vn/hiep-hoi-bat-dong-san-viet-nam-thi-truong-van-ton-tai-3-nhom-kho-khan-188231126072310315.chn>.
3. Chính phủ (2011). Nghị định số 90/2011/NĐ-CP về phát hành trái phiếu doanh nghiệp, ban hành ngày 14/10/2011.
4. Cổng thông tin điện tử Chính phủ (2022). Cảnh báo rủi ro trên thị trường trái phiếu doanh nghiệp. <https://xaydungchinhsach.chinhphu.vn/bo-tai-chinh-khuyen-cao-nha-dau-tu-ca-nhan-than-trong-khi-mua-trai-phiieu-doanh-nghiep-119220820170041606.htm>.
5. Nguyễn Văn Chiến (2024). Giáo trình môn quản trị tài chính. Trường đại học Thủ Dầu Một.

6. Phan Thị Ánh Tuyết (2020). Báo cáo thường niên 2020 thị trường trái phiếu Việt Nam. Nhà xuất bản Lao động.
7. Khánh Linh (2022). FiiRatings: "Nên hướng dẫn cụ thể phương án tái cấu trúc nợ trái phiếu và xử lý tình huống vi phạm thanh toán nợ". Tạp chí Điện tử. <https://vneconomy.vn/fiiratings-nen-huong-dan-cu-the-phuong-an-tai-cau-truc-no-trai-phieu-va-xu-ly-tinh-huong-vi-pham-thanh-toan-no.htm>.
8. Quốc Hội (2023). Nghị quyết số 103/2023/QH15 về Kế hoạch phát triển kinh tế - xã hội năm 2024, ban hành ngày 09/11/2023.
9. Nguyễn Xuân Thành (2023). Giáo trình môn quản trị tài chính cao cấp dành cho lãnh đạo các doanh nghiệp ngành bất động sản. Trường đại học Chính sách công & Quản lý Fulbright Việt Nam.
10. Nguyễn Thị Mai Huyền và cộng sự (2023). Thực trạng thị trường trái phiếu doanh nghiệp Việt Nam và đề xuất một số giải pháp phát triển. Ngân hàng nhà nước Việt Nam.
11. Kỳ Phong (2023). Tổng giá trị trái phiếu doanh nghiệp phát hành trong tháng 7 đạt 12.680 tỷ đồng. Tạp chí Điện tử. <https://vneconomy.vn/tong-gia-tri-trai-phieu-doanh-nghiep-phat-hanh-trong-thang-7-dat-12-680-ty-dong.htm>.
12. Kiều Linh (2023). Chỉ 8,9 nghìn tỷ đồng trái phiếu được mua lại trước hạn trong tháng 1/2023, giảm 81% so với tháng trước. Tạp chí Điện tử. <https://vneconomy.vn/chi-8-9-nghin-ty-dong-trai-phieu-duoc-mua-lai-truoc-han-trong-thang-1-2023-giam-81-so-voi-thang-truoc.htm>.

ỨNG DỤNG MÔ HÌNH DUPONT TRONG ĐÁNH GIÁ HIỆU QUẢ TÀI CHÍNH TẠI TỔNG CÔNG TY CỔ PHẦN BẢO HIỂM BƯU ĐIỆN (PTI)

Nguyễn Thị Thu Hương¹, Nguyễn Đình Nam¹

1. Lớp CH22QT01, Trường Đại học Thủ Dầu Một

TÓM TẮT

Đánh giá hiệu quả tài chính là một quy trình cần thiết cho mọi doanh nghiệp để đưa ra các quyết định kinh doanh chính xác và phù hợp. Bài viết áp dụng mô hình phân tích tài chính Dupont và sử dụng phương pháp thay thế liên hoàn để xác định được mức độ ảnh hưởng của các nhân tố đến hiệu quả tài chính tại Tổng công ty cổ phần (TCTCP) Bảo hiểm Bưu điện trong giai đoạn từ 2022 đến 2023. Từ đó đề xuất một số gợi ý cải thiện hiệu quả tài chính TCTCP Bảo hiểm Bưu điện nói riêng, đồng thời cũng mang lại giá trị tham khảo cho các doanh nghiệp trong ngành Bảo hiểm phi nhân thọ nói chung, góp phần giúp doanh nghiệp tối ưu hoá quản lý tài chính và nâng cao hiệu quả kinh doanh.

Từ khoá: Bảo hiểm, PTI, Dupont, hiệu quả tài chính, phương pháp thay thế liên hoàn.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Hiệu quả tài chính của doanh nghiệp luôn là một trong những vấn đề luôn thu hút được sự quan tâm rất của các bên, bao gồm: chủ doanh nghiệp, nhà đầu tư và các bên liên quan. Đánh giá hiệu quả tài chính là bước quan trọng để nhà đầu tư có thể đưa ra các quyết định về việc có tiếp tục đầu tư vào doanh nghiệp nữa hay là không, hoặc điều chỉnh phương án đầu tư hợp lý để đem lại hiệu quả hơn. Đánh giá hiệu quả tài chính cũng là bước thiết yếu để doanh nghiệp đưa ra những quyết định kinh doanh chính xác và kịp thời, từ đó tối ưu hoá giá trị doanh nghiệp. Việc nghiên cứu về hiệu quả tài chính là cần thiết và quan trọng để đảm bảo sự bền vững và phát triển của doanh nghiệp.

Trong nền kinh tế hiện nay, Bảo hiểm là một ngành dịch vụ đang phát triển rất mạnh mẽ và thể hiện được vai trò quan trọng của mình trong đời sống cũng như tác động đến các ngành khác trong xã hội. Bảo hiểm xuất hiện lần đầu tiên ở nước ta từ năm 1926 nhưng thị trường bảo hiểm Việt Nam chính thức được hình thành từ năm 1993. Trải qua hơn 30 năm đã có bước phát triển đáng ghi nhận khi có nhiều doanh nghiệp bảo hiểm (DNBH) được thành lập; các sản phẩm bảo hiểm phong phú hơn, doanh thu phí bảo hiểm có sự tăng trưởng khá. Theo Bộ Tài chính, tính đến ngày 30/11/2023 thị trường bảo hiểm có 82 doanh nghiệp kinh doanh bảo hiểm (trong đó có 31 doanh nghiệp bảo hiểm phi nhân thọ, 19 doanh nghiệp bảo hiểm nhân thọ, 02 doanh nghiệp tái bảo hiểm và 29 doanh nghiệp môi giới bảo hiểm) và 01 chi nhánh doanh nghiệp bảo hiểm phi nhân thọ nước ngoài. Tổng tài sản của thị trường bảo hiểm ước tính đạt 913.336 tỷ đồng (trong đó các DNBH phi nhân thọ ước đạt 126.837 tỷ đồng, các DNBH nhân thọ ước đạt 786.499 tỷ đồng) tăng 11,12% so với cùng kỳ năm trước; Đầu tư trở lại nền kinh tế ước đạt 762.580 tỷ đồng, tăng 12,78% so với cùng kỳ năm trước; Tổng doanh thu phí bảo hiểm ước đạt 227.596 tỷ đồng, thị trường bảo hiểm phi nhân thọ tăng 2%, thị trường bảo hiểm nhân thọ giảm khoảng 12,5% so với cùng kỳ năm 2022; Chi trả quyền lợi bảo hiểm ước khoảng 86.467 tỷ đồng, tăng 31,1% so với cùng kỳ năm trước.

Sau đại dịch Covid-19 trong bối cảnh kinh tế toàn cầu nói chung và kinh tế trong nước nói riêng phải đối mặt với nhiều thách thức và khó nhất định, thị trường bảo hiểm Việt Nam vẫn đạt được kết quả đáng ghi nhận và được kỳ vọng sẽ tiếp tục đà tăng trưởng trong thời gian tới. Thực tế, thời gian qua, bảo hiểm đã và đang chứng tỏ vai trò góp phần ổn định kinh tế vĩ mô và an sinh xã hội. Và thị trường bảo hiểm Việt Nam cũng được đánh giá là còn nhiều dư địa để phát triển. Do đó, việc huy động và sử dụng vốn hiệu quả nhằm mục đích đem lại hiệu quả kinh doanh cao là nhân tố rất quan trọng để đảm bảo sự ổn định và thành công của ngành bảo hiểm.

Trong phạm vi bài viết này, tác giả ứng dụng mô hình phân tích tài chính Dupont kết hợp với việc sử dụng phương pháp xác định mức ảnh hưởng của các nhân tố nhằm đánh giá hiệu quả tài chính của TCTCP Bảo hiểm Bưu điện (PTI) trong năm 2022 và năm 2023. Từ đó đề xuất các gợi ý nhằm cải thiện hiệu quả tài chính của doanh nghiệp này, đồng thời cũng đem lại giá trị tham khảo đối với các đơn vị bảo hiểm khác cùng ngành.

PTI là đơn vị được AM Best đánh giá tốt về năng lực tài chính cũng như kết quả hoạt động kinh doanh bảo hiểm, nhận diện doanh nghiệp và quản trị rủi ro phù hợp với quy mô. PTI cũng là DNBH phi nhân thọ có thị phần doanh thu lớn và có uy tín nhất tại Việt Nam trong nhiều năm qua. Theo nguồn số liệu của Hiệp hội bảo hiểm Việt Nam năm 2023, bảng xếp hạng thị phần bảo hiểm Top 5 doanh nghiệp lớn nhất thị trường phi nhân thọ lần lượt là: PVI (15,48%), Bảo Việt (14,27%), Bảo Minh (7,82%), vị trí thứ tư là PTI (7,13%), MIC (6,60%). Xu hướng chung của đa phần các doanh nghiệp bảo hiểm 2023 là sự suy giảm về doanh thu hoạt động bảo hiểm nhưng nhờ lực đỡ từ hoạt động tài chính lợi nhuận của phần lớn doanh nghiệp trong ngành vẫn duy trì được mức tăng trưởng.

TCTCP Bảo hiểm Bưu điện (PTI) có trụ sở chính tại số 95 phố Trần Thái Tông – Phường Dịch Vọng – Quận Cầu Giấy – Thành phố Hà Nội, tiền thân là “Công ty cổ phần bảo hiểm Bưu điện” được thành lập ngày 01/08/1998. Ngày 30/06/2010, PTI chính thức đổi tên thành “TCTCP Bảo hiểm Bưu điện”. Ngày 02/03/2011, PTI chính thức niêm yết trên Sở giao dịch chứng khoán Hà Nội với mã giao dịch chứng khoán “PTI”. Ngày 29/01/2015, Dongbu Insurance – doanh nghiệp bảo hiểm đứng thứ 2 Hàn Quốc chính thức trở thành cổ đông chiến lược của PTI, nâng vốn điều lệ của PTI lên thành 803.957.090.000 đồng. Trải qua hơn 25 năm thành lập và phát triển, PTI hiện là một trong ba DNBH phi nhân thọ lớn nhất tại Việt Nam với ngành nghề chủ yếu là kinh doanh bảo hiểm gốc; Kinh doanh tái bảo hiểm; Giám định tổn thất, xét duyệt bồi thường, yêu cầu bên thứ ba bồi hoàn; Các hoạt động đầu tư khác theo quy định của pháp luật. Địa bàn kinh doanh của PTI trải khắp toàn quốc với 55 công ty trực thuộc, 01 công ty con và 02 công ty liên kết. Từ năm 2022, Tổng công ty Bưu điện Việt Nam (VNPost) thoái vốn thành công toàn bộ khỏi PTI và PTI trở thành công ty Cổ phần Bảo hiểm tư nhân.

2. CƠ SỞ LÝ THUYẾT VÀ PHƯƠNG PHÁP PHÂN TÍCH

2.1. Hiệu quả tài chính

Hiệu quả là sự so sánh giữa nguồn giữa nguồn lực đầu vào (vật tư, máy móc, thiết bị, lao động...) với kết quả trung gian hay kết quả cuối cùng. Như vậy, hiệu quả tài chính thể hiện mối tương quan giữa các kết quả đầu ra thu được so với các chi phí đầu vào đã được sử dụng để tạo ra những kết quả đầu ra đó.

Chi phí đầu vào của một doanh nghiệp có thể được đo lường bằng nhiều chỉ tiêu khác nhau như vốn chủ sở hữu, vốn kinh doanh, vốn lưu động, vốn cố định, chi phí kinh doanh, số lượng tài sản cố định, số lượng lao động,... sử dụng trong kỳ kinh doanh của doanh nghiệp. Trong khi đó, kết quả đầu ra có thể được đo lường thông qua các chỉ tiêu như doanh thu, doanh

thu thuần, lợi nhuận trước thuế, lợi nhuận sau thuế, giá trị sản xuất,... mà doanh nghiệp đạt được trong kỳ kinh doanh. Các chỉ tiêu này thể hiện sức sản xuất và sức sinh lời của chi phí hoặc các nhân tố đầu vào, đồng thời cho biết một đơn vị của chi phí, vốn hay nguồn lực đầu vào sẽ thu được bao nhiêu đơn vị kết quả đầu ra. Hiện nay các nhà phân tích tài chính thường sử dụng mô hình Dupont kết hợp với các phương pháp xác định mức độ ảnh hưởng của các nhân tố như: phương pháp thay thế liên hoàn, phương pháp số chênh lệch, phương pháp cân đối để tiến hành phân tích tài chính doanh nghiệp. Sự kết hợp này đem lại hiệu quả cao, cho phép nhà phân tích có thể nhìn khái quát được toàn bộ các vấn đề cơ bản của doanh nghiệp, từ đó đưa ra những quyết định phù hợp nhằm nâng cao hiệu quả kinh doanh.

2.2. Mô hình và phương pháp phân tích

2.2.1 Mô hình Dupont

Phương trình Dupont nguyên thủy: Đo lường tỷ suất sinh lời tài sản

Phương trình do Donaldson Brown phát hiện có dạng như sau:

$$PT1: ROA = \frac{\text{Doanh thu thuần}}{\text{Bình quân tổng tài sản}} \times \frac{\text{Lợi nhuận sau thuế}}{\text{Doanh thu thuần}} = \frac{\text{Lợi nhuận sau thuế}}{\text{Bình quân tổng tài sản}}$$

Hay: $ROA = \text{Tỷ suất sinh lời trên doanh thu} \times \text{Vòng quay tổng tài sản}$

Trong phạm vi bài viết này, công thức Dupont được sử dụng bắt nguồn từ việc triển khai chỉ tiêu tỷ suất sinh lợi nhuận trên vốn chủ sở hữu (Return On Equity – ROE) và được thể hiện như sau:

$$PT2: ROE = \frac{\text{Lợi nhuận sau thuế}}{\text{Vốn chủ sở hữu bình quân}}$$

$$PT3: ROE = \frac{\text{Doanh thu thuần}}{\text{Tổng tài sản}} \times \frac{\text{Tổng tài sản}}{\text{Vốn chủ sở hữu bình quân}} \times \frac{\text{Lợi nhuận sau thuế}}{\text{Doanh thu thuần}}$$

Hay: $ROE = \text{Tỷ suất sinh lời trên doanh thu (ROS)} \times \text{Vòng quay tổng tài sản (TAT)} \times \text{Đòn bẩy tài chính (FL)}$

ROE được coi là chỉ tiêu phổ biến nhất dùng để đánh giá mức độ hiệu quả của doanh nghiệp khi sử dụng vốn kinh doanh. Thông qua ROE sẽ cho biết với một đồng vốn bỏ ra thì doanh nghiệp sẽ thu được bao nhiêu đồng lợi nhuận sau thuế. Chỉ tiêu này nếu càng cao càng chứng tỏ khả năng sinh lợi của đồng vốn đầu tư càng nhiều, chủ sở hữu càng có lợi.

Việc sử dụng mô hình Dupont trong phân tích tài chính có khá nhiều thế mạnh. Mô hình Dupont đơn giản, dễ vận dụng, kết quả đưa ra nhờ sử dụng mô hình Dupont giúp các nhà quản lý đưa ra quyết định hữu ích nhằm nâng cao chất lượng hiệu quả kinh doanh. Tuy vậy, mô hình Dupont cũng có mặt hạn chế do phụ thuộc vào mức độ tin cậy của số liệu đầu vào trên các báo cáo tài chính của doanh nghiệp nên ảnh hưởng bởi các phương pháp và giả định của kế toán doanh nghiệp.

Tóm lại, phân tích tình hình tài chính dựa vào mô hình Dupont có ý nghĩa rất quan trọng đối với việc phân tích, đánh giá hiệu quả kinh doanh một cách sâu sắc và toàn diện, đánh giá đầy đủ và khách quan những nhân tố ảnh hưởng đến hiệu quả kinh doanh của doanh nghiệp. Từ đó đề ra được hệ thống các biện pháp cụ thể để nâng cao hiệu quả kinh doanh của doanh nghiệp ở các kỳ tiếp theo.

2.2.2 Phương pháp xác định mức độ ảnh hưởng của các nhân tố

Để xác định rõ hơn sự ảnh hưởng của các nhân tố tới tỷ suất sinh lời của vốn chủ sở hữu (ROE) tác giả kết hợp mô hình Dupont với một phương pháp tính toán kỹ thuật được ứng dụng trong khoa học phân tích kinh tế, đó là phương pháp thay thế liên hoàn.

Theo Nguyễn Văn Công (2011), phương pháp thay thế liên hoàn là phương pháp xác định mức độ ảnh hưởng của từng nhân tố bằng cách thay thế lần lượt và liên tiếp các nhân tố từ giá trị kỳ gốc sang kỳ phân tích để xác định trị số của chỉ tiêu khi nhân tố đó thay đổi. Sau đó, so sánh trị số của chỉ tiêu vừa tính được với trị số của chỉ tiêu chưa có biến đổi của nhân tố cần xác định sẽ tính được mức độ ảnh hưởng của nhân tố đó.

Có thể khái quát các vận dụng kết hợp mô hình Dupont và phương pháp thay thế liên hoàn khi phân tích nhân tố ảnh hưởng trong phân tích tài chính như sau:

Gọi Q là chỉ tiêu tài chính phản ánh đối tượng nghiên cứu và Q chịu ảnh hưởng của các nhân tố x, y, z. Mỗi quan hệ này được thể hiện qua phương trình: $Q = x.y.z$

Trong đó: $x = a/b$; $y = c/a$ và $z = d/c$.

$$\text{Khi đó: } Q = \frac{a}{b} \times \frac{c}{a} \times \frac{d}{c} = \frac{b}{d}$$

Giả sử trật tự sắp xếp các nhân tố ảnh hưởng từ nhân tố số lượng tăng dần đến nhân tố chất lượng là $Q = x.y.z$

Nếu dùng chỉ số “0” để chỉ giá trị của chỉ tiêu Q và giá trị các nhân tố ở kỳ gốc và chữ số “1” chỉ giá trị của chỉ tiêu Q và giá trị các nhân tố ở kỳ phân tích, ta lần lượt xác định giá trị kỳ gốc và giá trị kỳ phân tích: $Q_0 = x_0y_0z_0$ và $Q_1 = x_1y_1z_1$.

Ta gọi:

- Mức chênh lệch về số tuyệt đối giữa kỳ phân tích so với kỳ gốc của chỉ tiêu Q là ΔQ ;
- Mức ảnh hưởng của các nhân tố x, y, z đến sự biến động về giá trị giữa kỳ phân tích so với kỳ gốc của chỉ tiêu tài chính Q lần lượt là Δx , Δy , Δz ;

Sử dụng phương pháp thay thế liên hoàn để xác định ΔQ với mô hình Dupont để xác định $Q\%$, ta có: $\Delta Q = Q_1 - Q_0 = \Delta x + \Delta y + \Delta z$

$$\text{Hay: } \Delta Q = x_1y_1z_1 - x_0y_0z_0 = (x_1y_0z_0 - x_0y_0z_0) + (x_1y_1z_0 - x_1y_0z_0) + (x_1y_1z_1 - x_1y_1z_0)$$

$$\text{Và: } Q\% = \frac{x_1y_0z_0}{x_0y_0z_0} \times \frac{x_1y_1z_0}{x_1y_0z_0} \times \frac{x_1y_1z_1}{x_1y_1z_0}$$

Như vậy, bằng cách kết hợp mô hình Dupont và phương pháp thay thế liên hoàn, các nhà phân tích không chỉ xác định được mức độ tác động mà còn xác định được xu hướng tác động của từng nhân tố đến kết quả tài chính.

3. ỨNG DỤNG MÔ HÌNH DUPONT VÀ PHƯƠNG PHÁP THAY THẾ LIÊN HOÀN PHÂN TÍCH TÀI CHÍNH ĐỐI VỚI TCTCP BẢO HIỂM BƯU ĐIỆN (PTI)

Bảng 1: Một số chỉ tiêu tài chính của PTI

Đơn vị: VNĐ

Chỉ tiêu	Năm 2022	Năm 2023
1. Lợi nhuận sau thuế	(347.376.215.059)	252.869.256.999
2. Doanh thu thuần kinh doanh	5.152.967.384.633	4.878.341.417.315
3. Tổng tài sản	8.374.884.655.033	8.218.792.122.186
4. Vốn chủ sở hữu	1.811.542.725.212	2.064.274.308.251
5. Tỷ suất sinh lời hoạt động (ROS)	-6,74%	5,18%
6. Vòng quay tổng tài sản (TAT)	61,53%	59,36%
7. Đòn bẩy tài chính (FL)	4,62	3,98
8. ROA	-4,15%	3,08%
9. ROE	-19,18%	12,25%

Nguồn: Báo cáo tài chính (BCTC) năm 2022 và 2023 của PTI

Căn cứ bảng số liệu các chỉ tiêu tài chính của PTI, chỉ tiêu doanh thu thuần của năm 2023 đạt mức 4.878 tỷ đồng, tuy giảm 5,33% so với doanh thu gần 5.153 tỷ của năm 2022 nhưng chỉ tiêu lợi nhuận sau thuế của năm 2023 lại tăng cao so với năm 2022 (báo lỗ -347 tỷ đồng). Nguyên nhân chính là do trong năm 2022, PTI phát sinh chi phí liên quan đến chương trình bảo hiểm “Vững Tâm An” với số tiền hơn 353 tỷ đồng; mặt khác cả nước đã duy trì tình trạng bình thường mới với dịch bệnh Covid-19 (không còn áp dụng chính sách giãn cách xã hội như cùng kỳ năm trước) khiến chi phí bồi thường của PTI tăng mạnh, việc này khiến PTI chịu nhiều tổn thất và báo lỗ lớn. Trong năm 2023 hầu hết doanh thu các nghiệp vụ bảo hiểm của PTI đều tăng trưởng âm so với 2022 do PTI chủ động đánh giá lại cơ cấu sản phẩm, áp dụng chính sách nghiệp vụ chặt chẽ và tập trung đẩy mạnh các dòng sản phẩm có hiệu quả với chi phí phân phối thấp thay vì chỉ tập trung vào việc tăng trưởng doanh thu bằng mọi giá. Lợi nhuận năm 2023 vượt nhiều so với kế hoạch do các nguyên nhân: Hoạt động đầu tư (đầu tư tiền gửi, đầu tư trái phiếu) năm 2023 của PTI đều đạt hiệu quả tối ưu. Năm 2023 danh mục đầu tư của PTI tập trung vào các tài sản thanh khoản cao là Tiền gửi và trái phiếu – chiếm tỷ trọng trên 90% tổng danh mục với định hướng đầu tư “ An toàn thận trọng và tận dụng cơ hội tối ưu hiệu quả”. Mặc dù tổng nguồn vốn đầu tư giảm, doanh thu hoạt động tài chính năm 2023 đạt 460,294 tỷ đồng, tăng 33% so với 2022 và cao nhất trong 5 năm gần đây; tổng chi trả bồi thường bảo hiểm là 2.188 tỷ đồng, giảm 3,3%; chi phí quản lý doanh nghiệp là 208,7 tỷ đồng, giảm 17,5%. Việc tối ưu hoá chi phí kinh doanh, chi phí quản lý, kiểm soát tốt tỷ lệ bồi thường đã làm cho tổng chi phí hoạt động kinh doanh bảo hiểm năm 2023 của PTI giảm 14,68%, tương ứng đạt 4.568 tỷ đồng, đã đóng góp vào việc tăng lợi nhuận của công ty.

Tính đến ngày 31/12/2023, tổng tài sản của PTI đạt hơn 8.219 tỷ đồng, giảm nhẹ 1,86% so với thời điểm cuối năm 2022. Nguyên nhân là các khoản tương đương tiền cuối năm 2023 tăng mạnh so với cùng kỳ năm trước do hợp đồng tiền gửi có thời hạn dưới 3 tháng và tổng nợ phải trả là 6.154 tỷ đồng. Chỉ tiêu vốn chủ sở hữu của PTI tăng trong năm 2023 so với 2022 do hai lý do: tăng vốn điều lệ và lợi nhuận dương trong năm 2023.

Sử dụng mô hình Dupont kết hợp với phương pháp thay thế liên hoàn để xác định mức độ ảnh hưởng của hai yếu tố tỷ suất sinh lời hoạt động và hiệu suất sử dụng tổng tài sản đến chỉ tiêu ROA. Hiệu quả kinh doanh của công ty đã được cải thiện thể hiện từ ROA âm -4,15% năm 2022 chuyển sang dương 3,08%. Phản ánh việc PTI đã kiểm soát tốt chi phí và nâng cao hiệu quả sử dụng tài sản. Chọn năm 2022 làm gốc, ta sẽ xác định năm 2023 ROA tăng là do yếu tố nào chính:

Bảng 2. Bảng phân tích mức độ ảnh hưởng của các nhân tố tới chỉ tiêu ROA

Chỉ tiêu	Kỳ gốc (2022)	Kỳ phân tích (2023)
Tỷ suất sinh lời hoạt động (ROS)	-6,74%	5,18%
Vòng quay tổng tài sản (TAT)	61,53%	59,36%
ROA	-4,15%	3,08%
<i>Chênh lệch ROA của 2023 & năm 2022:</i>	$\Delta ROA = ROA_{2023} - ROA_{2022}$ $= 3,08\% - (-4,15\%) = 7,22\%$	
<i>Ảnh hưởng của tỷ suất sinh lời hoạt động đến ROA</i>	$(ROS_{2023} \times TAT_{2022}) - ROA_{2022}$ $= (5,18\% \times 61,53\%) - (-4,15\%) = 7,34\%$	
<i>Ảnh hưởng của vòng quay tổng tài sản đến ROA</i>	$ROA_{2023} - (ROS_{2023} \times TAT_{2022})$ $= 3,08\% - (5,18\% \times 61,53\%) = -0,11\%$	

Nguồn: Kết quả tính toán của tác giả dựa trên số liệu từ BCTC của PTI

Căn cứ kết quả tính toán ở bảng 2, năm 2023 có ROA tăng 7,22% so với năm 2022 do chịu tác động của hai yếu tố: tỷ suất sinh lời hoạt động tăng 11,92% làm tỷ lệ ROA tăng 7,34% và vòng quay tổng tài sản giảm 2,17% làm ROA giảm 0,11%.

Để đánh giá hiệu quả kinh doanh của PTI một cách sâu sắc và toàn diện hơn, tác giả tiến hành sử dụng mô hình Dupont kết hợp với phương pháp thay thế liên hoàn để xác định mức độ ảnh hưởng của ba yếu tố tỷ suất sinh lời hoạt động, hiệu suất sử dụng tổng tài sản và đòn bẩy tài chính đến chỉ tiêu ROE. Chỉ tiêu ROE của năm 2022 đạt âm -19,18% do PTI hoạt động thua lỗ liên quan đến chương trình bảo hiểm “Vững tâm an”. Đến cuối 2023 chỉ tiêu ROE đạt 12,25% được đánh giá là mức khá cao so với mặt bằng chung của ngành, đặc biệt là trong bối cảnh năm 2023 là một năm có nhiều biến động đối với hoạt động của thị trường bảo hiểm Việt Nam (do ảnh hưởng của hậu đại dịch Covid 19 và suy thoái kinh tế toàn cầu nói chung và suy thoái kinh tế trong nước nói riêng). Mặc dù gặp nhiều khó khăn, thách thức đến từ nhiều nguyên nhân khách quan và chủ quan nhưng PTI đã vượt qua những thách thức và đạt được kết quả tích cực. Chọn năm 2022 làm năm gốc, ta sẽ xác định năm 2023 ROE tăng là do yếu tố nào chính:

Bảng 3. Bảng phân tích mức độ ảnh hưởng của các nhân tố đến chỉ tiêu ROE

Chỉ tiêu	Kỳ gốc (2022)	Kỳ phân tích (2023)
Tỷ suất sinh lời hoạt động (ROS)	-6,74%	5,18%
Vòng quay tổng tài sản (TAT)	61,53%	59,36%
Đòn bẩy tài chính (FL)	4,62	3,98
ROE	-19,18%	12,25%
Chênh lệch ROE của 2023 & năm 2022:	$\Delta ROE = ROE_{2023} - ROE_{2022}$ $= 12,25\% - (-19,18\%) = 31,43\%$	
Ảnh hưởng của tỷ suất sinh lời hoạt động đến ROE	$(ROS_{2023} \times TAT_{2022} \times FL_{2022}) - ROE_{2022}$ $= (5,18\% \times 61,53\% \times 4,62) - (-19,18\%) = 33,92\%$	
Ảnh hưởng của vòng quay tổng tài sản đến ROE	$(ROS_{2023} \times TAT_{2023} \times FL_{2022}) - (ROS_{2023} \times TAT_{2022} \times FL_{2022})$ $= (5,18\% \times 59,36\% \times 4,62) - (5,18\% \times 61,53\% \times 4,62) = -0,52\%$	
Ảnh hưởng của đòn bẩy tài chính (FL) đến ROE	$ROE_{2023} - (ROS_{2023} \times TAT_{2023} \times FL_{2022})$ $= 12,25\% - (5,18\% \times 59,36\% \times 4,62) = -1,97\%$	

Nguồn: Kết quả tính toán của tác giả dựa trên số liệu từ BCTC của PTI

Theo kết quả tính toán ở bảng 3, năm 2023 có ROE tăng 31,43% so với năm 2022 do chịu tác động của ba yếu tố sau:

- Thứ nhất, do tỷ suất sinh lời hoạt động (ROS) tăng 11,92% làm tỷ lệ ROE tăng 33,92% (đây là nhân tố có ảnh hưởng lớn nhất đến ROE), điều này chứng tỏ năm 2023 PTI hoạt động hiệu quả, tạo ra nhiều lợi nhuận. Tuy hầu hết doanh thu các nghiệp vụ bảo hiểm của PTI năm 2023 đều tăng trưởng âm so với năm 2022: nghiệp vụ xe cơ giới giảm 22,53%, nghiệp vụ bảo hiểm con người giảm 19,41%, Nghiệp vụ bảo hiểm tài sản kỹ thuật giảm 9,57%, nghiệp vụ bảo hiểm Hàng hải giảm 16,94% so với cùng kỳ năm 2022; ngoài yếu tố khách quan là do nền kinh tế suy thoái thì nguyên nhân chủ quan giảm doanh thu là do PTI chủ động đánh giá lại cơ cấu sản phẩm, áp dụng chính sách nghiệp vụ chặt chẽ nhằm chủ động kiểm soát để giảm tỷ lệ bồi thường, ngừng bán sản phẩm “Vững tâm an”, tập trung đẩy mạnh các dòng sản phẩm có hiệu quả với chi phí phân phối thấp thay vì chỉ tập trung vào việc tăng trưởng doanh thu bằng mọi giá. Với chính sách này đã đem tạo ra lợi nhuận từ hoạt động kinh doanh bảo hiểm, chỉ tiêu lợi nhuận gộp của kinh doanh bảo hiểm năm 2023 đạt 310,6 tỷ đồng so với cùng kỳ năm trước chỉ tiêu này là -200,4 tỷ đồng. Năm 2023, danh mục đầu tư của PTI tập trung vào các tài sản thanh khoản cao. Mặc dù tổng nguồn vốn đầu tư giảm, doanh thu hoạt động tài chính năm 2023 đạt hơn 460 tỷ đồng tăng 33% so với năm 2022 và cao nhất trong 5 năm gần đây, trong đó các khoản mục đầu tư có sự biến động doanh thu đáng kể trong năm 2023 gồm: lãi tiền gửi có kỳ hạn đạt gần 313 tỷ đồng tăng 36,2% và lãi đầu tư trái phiếu đạt 135,5 tỷ đồng tăng 73,7% so với năm 2022. Kết quả đạt doanh thu thuần từ hoạt động kinh doanh bảo hiểm năm 2023 đạt

4.878 tỷ đồng, hoàn thành 88,6% kế hoạch; lợi nhuận sau thuế năm 2023 là 253 tỷ đồng, hoàn thành 225,8% kế hoạch. Năm 2023 chứng kiến việc chuyển mình của PTI trong công tác quản lý và định hướng kinh doanh mới: các giải pháp nhằm kiểm soát và tối ưu hoá chi phí kinh doanh, chi phí quản lý doanh nghiệp đã đem lại những kết quả tích cực góp phần tăng hiệu quả kinh doanh cho doanh nghiệp.

- *Thứ hai*, do vòng quay tổng tài sản giảm 2,17% làm tỷ lệ ROE giảm 0,52%. Điều này chứng tỏ doanh thu và tổng tài sản giảm có tác động đến hiệu quả kinh doanh của PTI, tuy nhiên ảnh hưởng không đáng kể. Tính đến ngày 31/12/2023 tổng tài sản của PTI đạt 8.219 tỷ đồng, giảm nhẹ 1,86% so với thời điểm này cuối năm 2022. Trong đó: tiền và tương đương tiền tại thời điểm cuối 2023 đạt 705 tỷ đồng, tăng 465 tỷ so với đầu năm, tương ứng với tỷ lệ tăng 193,9%; tổng nợ phải trả cuối năm 2023 là 6.154 tỷ đồng, giảm 6,23% so với đầu năm, hệ số thanh toán hiện hành, hệ số thanh toán nhanh cuối 2023 đảm bảo mức an toàn, tăng so với năm 2022 lần lượt là 1,77% và 1,78%; hệ số thanh toán tức thời cuối năm 2023 đạt 11,45% tăng mạnh so với cuối năm 2022. Như vậy, cơ cấu tài sản của PTI luôn được duy trì ở mức ổn định và an toàn; doanh thu của năm 2023 giảm so với 2022 chỉ là do tái cơ cấu hoạt động. Để tăng hiệu suất kinh doanh, sau khi tái cơ cấu PTI cần nghiên cứu và khai thác các sản phẩm bảo hiểm đem lại doanh thu cao, mở rộng thị trường thông qua kênh bán hàng đồng thời đẩy mạnh hoạt động đầu tư tài chính an toàn đem lại hiệu quả cao.

- *Thứ ba*, do đòn bẩy tài chính giảm 64,16% làm tỷ lệ ROE giảm 1,97%. Đây là một dấu hiệu tích cực cho thấy PTI đang giảm phụ thuộc vào vay nợ, điều này làm giảm rủi ro cho PTI. ROE giảm nhưng không đáng kể, có thể chấp nhận được vì đi kèm với việc làm giảm rủi ro tài chính. Do lợi nhuận sau thuế của năm 2023 tăng trưởng dương so với báo lỗ cùng kỳ năm 2022 dẫn đến vốn chủ sở hữu cuối năm 2023 đạt 2064,3 tỷ đồng tăng 14% so với năm 2022; đồng thời tổng tài sản của năm 2023 cũng giảm 156 tỷ đồng so với cuối năm 2022 làm chỉ số đòn bẩy tài chính giảm. Đòn bẩy tài chính giảm trong giai đoạn suy thoái kinh tế 2023 mang lại cho PTI một số lợi ích sau: giúp PTI ít phụ thuộc vào vay nợ hơn do đó ít bị ảnh hưởng bởi biến động lãi suất hay suy thoái kinh tế; khả năng thanh toán các khoản vay cao hơn; giữ được vị thế tài chính vững mạnh, dễ dàng tiếp cận nguồn vốn cần thiết để phục hồi sau suy thoái; giữ niềm tin của nhà đầu tư và đối tác, tạo điều kiện thuận lợi cho hoạt động kinh doanh trong tương lai. Tuy nhiên, nếu điều này kéo dài sẽ làm ảnh hưởng đến việc làm giảm lợi nhuận của PTI, vì vậy PTI cần phải cân nhắc việc sử dụng vốn vay để phát triển hoạt động đầu tư kinh doanh khi nền kinh tế bắt đầu phục để tăng tối đa lợi nhuận.

4. MỘT SỐ ĐỀ XUẤT, KIẾN NGHỊ

4.1 Sử dụng đòn bẩy tài chính hợp lý

Giảm thiểu mức độ phụ thuộc vào vay nợ: PTI nên tiếp tục thực hiện chính sách giảm đòn bẩy tài chính bằng cách tăng cường vốn chủ sở hữu thông qua chia lãi cổ tức, phát hành thêm cổ phiếu, tích lũy lợi nhuận. Việc giảm phụ thuộc vào vay nợ sẽ giúp PTI hạn chế rủi ro tài chính, đặc biệt là trong bối cảnh biến động lãi suất và suy thoái kinh tế đang diễn ra. Trong những năm vừa qua, Hội đồng quản trị PTI thường trình cổ đông các kế hoạch tăng vốn mạnh. Tuy nhiên với tỷ lệ sở hữu 37,32% vốn điều lệ, cổ đông Hàn Quốc là DB Insurance luôn phủ quyết các tờ trình tăng vốn này. Ví dụ như tại Đại hội đại cổ đông thường niên năm 2023, DB Insurance đã bác đề xuất chào bán 80,4 triệu cổ phiếu cho cổ đông hiện hữu. Đại diện của DB Insurance cho biết do năm 2022 chương trình Vững Tâm An làm PTI chịu nhiều tổn thất và báo lỗ lớn, chính vì vậy theo luật chứng khoán, công ty muốn tăng vốn cũng không thể thực hiện được. Tuy nhiên năm 2023 PTI đã có lợi nhuận, đủ điều kiện hoàn thiện tăng vốn, PTI nên cân

nhắc các vấn đề liên quan đến pháp lý để đề xuất tăng vốn được thuận lợi. PTI hiện là DNBH phi nhân thọ đứng thứ 4 về doanh thu nhưng lại năng lực về vốn ở mức thấp so với các công ty bảo hiểm phi nhân thọ khác. Với quy mô vốn điều lệ nhỏ, PTI khó có cơ hội tham gia các hợp đồng bảo hiểm lớn do không đáp ứng được yêu cầu của chủ đầu tư về mức vốn điều lệ tối thiểu. Bên cạnh đó, quy mô vốn nhỏ cũng dẫn đến việc hạn chế khả năng cạnh tranh với các đối thủ trên thị trường. Chính vì vậy, tăng vốn điều lệ giúp tăng cường năng lực tài chính, giúp PTI có cơ hội tham gia các hợp đồng bảo hiểm lớn, đặc biệt là trong đầu thầu bảo hiểm. Khi tăng vốn điều lệ, đặc biệt là thêm thặng dư vốn, vốn chủ sở hữu tăng lên cho phép PTI tăng mức giữ lại đối với các hợp đồng, nghiệp vụ bảo hiểm có hiệu quả, giúp gia tăng lợi nhuận.

Cần nhắc sử dụng vốn vay khi nền kinh tế phục hồi: Năm 2024, kinh tế thế giới dự báo đi ngang hoặc tăng trưởng chậm lại (2,4% so với mức tăng 2,6% năm 2023) dù thương mại và đầu tư dần phục hồi, lạm phát toàn cầu tiếp tục giảm. Đối với Việt Nam, dự báo tăng trưởng GDP năm 2024 có thể đạt 6-6,5% với các động lực tăng trưởng phục hồi tốt hơn 2023, lạm phát tăng khoảng 3,4-3,8%, trong mục tiêu là 4-4,5%. Khu vực tài chính của Việt Nam năm 2024 được dự báo sẽ tích cực hơn. Chính sách tiền tệ được dự báo theo hướng chủ động, linh hoạt, lãi suất duy trì ở mức thấp nhằm thúc đẩy tăng trưởng. Khi nền kinh tế bắt đầu phục hồi, PTI có thể cân nhắc việc sử dụng vốn vay một cách hợp lý để đầu tư vào các dự án tiềm năng, nhằm tăng doanh thu và lợi nhuận. tuy nhiên, cần đảm bảo tỷ lệ đòn bẩy tài chính ở mức an toàn và phù hợp với khả năng thanh toán của công ty.

4.2 Gia tăng chỉ tiêu vòng quay tổng tài sản

Để tăng chỉ số vòng quay tổng tài sản, PTI cần phải tập trung vào việc tối ưu hoá cách sử dụng tài sản và nâng cao hiệu quả kinh doanh. PTI cần áp dụng các biện pháp để tối ưu hoá việc sử dụng vốn kinh doanh, chẳng hạn như quản lý chặt chẽ các nghiệp vụ bảo hiểm và các hoạt động kiểm soát bồi thường, đẩy nhanh tốc độ thu hồi vốn và tiếp tục đầu tư vào các kênh sinh lời hiệu quả.

PTI cần nghiên cứu các hoạt động đầu tư an toàn và hiệu quả, nhằm gia tăng lợi nhuận từ vốn kinh doanh. Cần đa dạng hoá danh mục đầu tư, hạn chế đầu tư tập trung vào một số kênh đầu tư nhất định để giảm thiểu rủi ro.

Năm 2024, PTI nên tiếp tục phân bổ danh mục đầu tư chủ yếu vào các tài sản hưởng lãi suất cố định như tiền gửi Tổ chức tín dụng, trái phiếu Tổ chức tín dụng và trái phiếu doanh nghiệp. Bên cạnh đó PTI tiếp tục nâng cao tính thận trọng khi đầu tư vào các loại hình tài sản có nhiều rủi ro tiềm ẩn và tính ổn định về hiệu quả thấp như cổ phiếu và bất động sản. Giảm bớt tỷ trọng tiền gửi và gia tăng trái phiếu Tổ chức tín dụng và trái phiếu doanh nghiệp để đảm bảo hiệu quả sử dụng vốn trong bối cảnh lãi suất gửi giảm mạnh và có thể duy trì ở mức đáy trong năm 2024. Các hoạt động đầu tư của PTI phải luôn đảm bảo các nguyên tắc sau:

- Tuân thủ các quy định của pháp luật về hoạt động đầu tư của công ty bảo hiểm phi nhân thọ;
- Đảm bảo tính an toàn, tính thanh khoản và sự linh hoạt trong hoạt động đầu tư;
- Đảm bảo mục tiêu phát triển dài hạn của PTI, tối ưu hoá dòng tiền và lợi ích cổ đông.

4.3 Gia tăng tỷ suất sinh lời của doanh thu

Chỉ tiêu ROS phản ánh khả năng quản lý và tiết kiệm chi phí của doanh nghiệp. Nếu doanh nghiệp quản lý tốt chi phí thì sẽ nâng cao được tỷ suất này. Như vậy muốn chỉ số ROS được cải thiện và hoạt động kinh doanh đạt hiệu quả hơn thì PTI phải tập trung vào việc tăng doanh thu và giảm chi phí (như là chi phí quản lý doanh nghiệp, chi phí bồi thường, chi phí

hoạt động kinh doanh bảo hiểm). Với mục tiêu kinh doanh năm 2024: doanh thu từ hoạt động kinh doanh bảo hiểm là 5.353,4 tỷ đồng và lợi nhuận sau thuế 175 tỷ đồng. PTI cần chú trọng đến các sản phẩm bảo hiểm và thực hiện các biện pháp nhằm tăng cường hiệu quả kinh doanh như giảm thiểu chi phí, nâng cao chất lượng dịch vụ, mở rộng thị trường, áp dụng công nghệ.

Trong thời gian tới PTI nên tiếp tục kiện toàn và chuẩn hoá bộ dữ liệu sản phẩm, phục vụ cho việc đánh giá, phân tích để xây dựng và triển khai sản phẩm phù hợp với từng phân khúc khách hàng mục tiêu. Nâng cao năng lực định phí sản phẩm bảo hiểm thông qua việc hợp tác với nhà tái bảo hiểm và đối tác uy tín trên thế giới. Bên cạnh chuẩn hoá và phát triển các sản phẩm bảo hiểm PTI cần chú trọng hệ thống dịch vụ chăm sóc khách hàng như: xây dựng và nâng cấp hệ thống Giám định và cứu hộ xe cơ giới để đảm bảo chất lượng dịch vụ khác biệt cho khách hàng khi tham gia bảo hiểm xe cơ giới tại PTI; liên tục nâng cấp hệ thống chăm sóc sức khoẻ dành cho khách hàng theo hành trình trải nghiệm của mỗi cá nhân thông qua việc phát triển nền tảng PTICare của sản phẩm Bảo An Sức Khỏe (Healthcare). Tập trung phát triển các sản phẩm micro (phí bảo hiểm thấp, thủ tục đơn giản, quyền lợi bảo hiểm thiết thực) không chỉ giúp nâng cao cơ hội tiếp cận các giải pháp bảo hiểm toàn diện tới mọi khách hàng mà còn đem lại các lợi ích lớn cho PTI: giảm chi phí vận hành nhờ việc sử dụng các kênh phân phối phi truyền thống và tự động hoá các quy trình nghiệp vụ; tăng cường hiệu quả quản trị rủi ro nhờ việc thu thập và phân tích dữ liệu về khách hàng một cách chi tiết; nâng cao hình ảnh thương hiệu thông qua việc cung cấp các sản phẩm bảo hiểm cho người có thu nhập thấp.

Tiếp tục mở rộng kênh phân phối thông qua việc phát triển đội ngũ quản lý cá nhân để gia tăng cơ hội tiếp cận và đưa sản phẩm tới tay khách hàng. Đóng gói các chương trình bảo hiểm cụ thể, phù hợp với phân khúc khách hàng mục tiêu trên từng đối tác.

Tăng cường ứng dụng công nghệ thông tin trong hoạt động quản lý, kiểm soát chất lượng và hiệu quả công việc của nhân sự thông qua các nền tảng làm việc được áp dụng thống nhất trên toàn hệ thống như: xây dựng phân hệ kế toán; xây dựng hệ thống cho vận hành nghiệp vụ; phát triển nền tảng data với tích hợp dữ liệu và hoàn thiện phân hệ báo cáo; số hoá hoàn toàn hoạt động quản trị sản phẩm; xây dựng nền tảng cho hoạt động bán hàng và chăm sóc khách hàng; sử dụng các giải pháp AI cho hoạt động cấp đơn và bồi thường.

5. KẾT LUẬN

Tỷ suất sinh lời của vốn chủ sở hữu (ROE) là một chỉ tiêu quan trọng để đánh giá hiệu quả tài chính của một doanh nghiệp. Đây là chỉ tiêu mà các nhà đầu tư và quản lý thường xuyên xem xét để hiểu được mức độ hiệu quả của việc sử dụng vốn của doanh nghiệp. Việc phân tích các yếu tố ảnh hưởng tới ROE là một bước thiết yếu nhằm tìm ra giải pháp cải thiện hiệu quả tài chính. Việc nghiên cứu các nhân tố tác động và mức độ tác động của các nhân tố đến các chỉ tiêu này để tìm ra các giải pháp khắc phục là một vấn đề cần thiết đối với PTI và các doanh nghiệp khác trong ngành bảo hiểm phi nhân thọ. Nếu chỉ dựa áp dụng công thức ROE nguyên thủy thì rất khó có thể xác định một cách chính xác là ROE thay đổi phụ thuộc vào những nhân tố nào. Qua kết luận về việc phân tích các nhân tố ảnh hưởng đến ROE bằng cách sử dụng mô hình phân tích tài chính Dupont và phương pháp thay thế liên hoàn ta thấy rằng tỷ suất sinh lời hoạt động, vòng quay tổng tài sản, đòn bẩy tài chính đều có sự tác động khác nhau đến ROE. Từ đó, tác giả có các đề xuất và kiến nghị ba giải pháp để cải thiện ROE của PTI: Sử dụng đòn bẩy tài chính hợp lý; gia tăng chỉ tiêu vòng quay tổng tài sản và gia tăng tỷ suất sinh lời của doanh thu. Dựa vào những phân tích cụ thể trong bài viết này, nhà quản lý có thể đưa ra được những giải pháp phù hợp với điều kiện kinh doanh cũng như đặc thù của ngành bảo hiểm phi nhân thọ để cải thiện và nâng cao hiệu quả trong kinh doanh.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Blumenthal,R.G (1998). Tis the gift to be simple: Why the 80-year-old Du Pont model still has fan. *CFO Magazine, January*, 1-3.
2. Bộ Tài chính (2023). Thị trường bảo hiểm Việt Nam 2023 duy trì đà tăng trưởng. https://mof.gov.vn/webcenter/portal/btcvn/pages_r/1/tin-bo-tai-chinh?docName=MOFUCM295402.
3. Firer,C.(1999). Driving Financial Performance through the du Pont Identity: A Strategic Use of Finacial Analysis anh Planning. *Financial Management*, 9(2), 34-45.
4. Hiệp hội bảo hiểm Việt Nam (2023). Một số nét chính của thị trường bảo hiểm Việt Nam 2023. <https://iav.vn/tieu-diem-thang/234427-mot-so-net-chinh-cua-thi-truong-bao-hiem-viet-nam-nam-2023>.
5. Ngọc Châm (2024). Nhìn lại thị trường bảo hiểm năm 2023 và dự báo năm 2024. *Tạp chí Kinh tế Việt Nam, ấn phẩm số đặc biệt Kinh tế 2023-2024: Việt Nam & Thế giới*, 76-79.
6. Nguyễn Thị Minh Tâm (2019). *Ứng dụng mô hình phân tích Dupont vào việc đưa ra quyết định kinh doanh trong doanh nghiệp* (Luận văn thạc sĩ). Trường Đại học công nghiệp dệt may Hà Nội, Hà Nội.
7. Nguyễn Tuyết Khanh (2017). Sử dụng mô hình Dupont phân tích tài chính các doanh nghiệp ngành Dầu khí được niêm yết bán trên thị trường chứng khoán. *Tạp chí Kinh tế & Phát triển*, 239, 56-64.
8. Nguyễn Văn Công (2011). *Giáo trình Phân tích báo cáo tài chính*. Hà Nội: Nhà xuất bản Giáo dục Việt Nam.
9. Phan Thị Thu Hà (2014). Đánh giá khả năng thanh khoản của các công ty bảo hiểm Việt Nam thông qua hệ thống phân tích chỉ tiêu tài chính. *Tạp chí Kế toán và Kiểm toán*, 12, 27-34.
10. Phillips, Matt (2015). *The Dupont invention that changed how things work in the corporate world*. Quartz publication.
11. Tổng Công Ty Cổ Phần Bảo Hiểm Bưu Điện (2022, 2023). Báo cáo tài chính đã kiểm toán, Báo cáo thường niên năm 2022, 2023.
12. Vũ Hồng Thanh (2022), Xu hướng thị trường bảo hiểm năm 2022 và một số kiến nghị. *Tạp chí Ngân hàng*. <https://tapchinganhang.gov.vn/xu-huong-thi-truong-bao-hiem-nam-2022-va-mot-so-khuyen-nghi.htm>.

CÁC YẾU TỐ ẢNH HƯỞNG ĐẾN ĐỘNG LỰC LÀM VIỆC CỦA CÔNG NHÂN SẢN XUẤT TRỰC TIẾP TẠI CÔNG TY TNHH ECCO (VIỆT NAM)

Trần Minh Trung¹, Mai Văn Luông²

1. Lớp CH22QT01, Trường Đại học Thủ Dầu Một, email: minhtrung0217@gmail.com

2. Khoa Kinh tế, Trường Đại học Thủ Dầu Một

TÓM TẮT

Nền kinh tế hội nhập và sự tác động to lớn của cuộc cách mạng 4.0, làm thay đổi đặc điểm của nguồn nhân lực khiến cho các doanh nghiệp chưa xây dựng được các giải pháp phù hợp nhằm kích thích động lực làm việc của người lao động. Đối với Công ty TNHH ECCO (Việt Nam) cũng không ngoại lệ. Để có thể giải quyết những vấn đề này, việc nghiên cứu động lực làm việc của công nhân sản xuất trực tại Công ty TNHH ECCO (Việt Nam) là điều cần thiết bằng cách thu thập, kiểm tra độ tin cậy của thang đo, phân tích nhân tố. Kết quả cho thấy có 7 yếu tố ảnh hưởng đến động lực làm việc. Với 6 yếu tố tác động tỷ lệ thuận bao gồm: Bản chất công việc, Đào tạo, Nhu cầu cá nhân, Chính sách phúc lợi, Mối quan hệ trong tổ chức, Chính sách phát triển bền vững. Trong đó, Chính sách phát triển bền vững có tác động mạnh nhất. Bên cạnh đó có 1 yếu tố tác động tỷ lệ nghịch là Điều kiện làm việc. Kết quả có được từ nghiên cứu là cơ sở quan trọng để ban lãnh đạo xây dựng các chiến lược và kế hoạch phù hợp để phát triển nguồn nhân lực của ECCO (Việt Nam).

Từ khóa: công nhân sản xuất trực tiếp, động lực làm việc.

1. GIỚI THIỆU

Nhân lực không chỉ được xem là tài nguyên phục vụ cho quá trình hoạt động mà còn là tài sản quý giá trong một tổ chức. Nguồn nhân lực có tác động mạnh mẽ đến quá trình vận hành, hiệu quả hoạt động và tạo nên tính ổn định. Trong bối cảnh ảnh hưởng bởi cách mạng công nghiệp 4.0 đến hầu hết các ngành nghề và lĩnh vực hoạt động kinh doanh, các yêu cầu về nguồn nhân lực từ xã hội ngày càng nâng cao và để đáp ứng được yêu cầu đó, bắt buộc các tổ chức phải tiến hành hoạt động nghiên cứu về đặc điểm nguồn nhân lực như nhu cầu về thu nhập, chính sách phúc lợi, môi trường làm việc, văn hóa doanh nghiệp, ... tìm ra đâu là yếu tố ảnh hưởng đến động lực làm việc nhằm nâng cao hiệu quả hoạt động, tăng gắn kết, thu hút nhân tài và tăng vị thế cạnh tranh trên thị trường.

Công ty TNHH ECCO (Việt Nam) thuộc ngành giày da với đặc thù cơ cấu sử dụng nhiều lao động phổ thông với hơn 70% lao động là công nhân sản xuất trực tiếp. Trải qua hơn 7 năm hoạt động tại Việt Nam, ban lãnh đạo công ty đã ban hành nhiều chính sách nhằm cải thiện hoạt động vận hành, thu hút nhân tài và tăng tính ổn định của nguồn nhân lực. Tuy nhiên, các chính sách này chưa thực sự mang lại hiệu quả cao. Tiêu biểu là xuất hiện giai đoạn người lao động mất động lực làm việc làm tăng tỷ lệ nghỉ việc đạt trung bình sấp xỉ 9,3%/tháng (Năm 2022). Đây là con số chưa từng xuất hiện trong các giai đoạn hoạt động trước đó, theo số liệu báo cáo nội bộ của năm 2021 chỉ khoảng 3,7%/tháng và tại thời điểm phân tích số liệu của năm 2023 là 2,7%/tháng. Đây là dấu hiệu cho thấy các chính sách này chưa thật sự giải quyết hiệu quả các vấn đề tồn đọng của người lao động.

Để giải quyết vấn đề này và các hệ lụy liên quan, việc nghiên cứu các yếu tố ảnh hưởng đến động lực làm của nhóm lao động mang tính đại diện cho nguồn lao động tại Công ty TNHH ECCO (Việt Nam) là điều cần thiết và đây cũng sẽ là cơ sở để các cấp quản trị điều chỉnh chiến lược phù hợp hơn trong tương lai.

2. CƠ SỞ LÝ THUYẾT VÀ MÔ HÌNH NGHIÊN CỨU

2.1 Động lực làm việc

Động lực làm việc là động cơ thúc đẩy hành vi trong công việc. Theo Maier & Lawler (1973) nêu ra các yếu tố bên trong và yếu tố bên ngoài kích thích và định hướng hành vi nhằm đạt được mục tiêu của cá nhân. Các yếu tố này bao gồm nhu cầu cá nhân, kỳ vọng, giá trị và sự khuyến khích. Theo Deci (1975) định nghĩa rằng là quá trình tâm lý thúc đẩy có định hướng được thể hiện bằng năng lực và nỗ lực để đạt được mong muốn của cá nhân. Theo Campel và Pritchard (1976) cũng định nghĩa tương đồng và khẳng định thêm rằng quá trình này bị ảnh hưởng bởi tâm lý, cảm xúc và niềm tin của cá nhân đó, tức thái độ và nhận thức giữ vai trò quan trọng ảnh hưởng đến mức độ và sự tự nguyện trong hành vi.

Tại Việt Nam, một số giáo trình về nguồn nhân lực được xuất bản vào thế kỷ XXI cũng đã định nghĩa một cách chi tiết về động lực làm việc. Theo như Lê Thanh Hà (2010) đã nêu rằng: “Động lực lao động là sự khao khát, tự nguyện của nhân viên để tăng cường nỗ lực nhằm hướng tới một mục tiêu, kết quả nào đó”. Hay của Bùi Anh Tuấn và Phạm Thị Thuý Hương (2011): “Tạo động lực lao động được hiểu là hệ thống các chính sách, biện pháp, thủ thuật quản lý tác động đến nhân viên nhằm làm cho nhân viên có động lực trong làm việc”.

Như vậy, trải qua nhiều giai đoạn khác nhau, việc định nghĩa về động lực làm việc dần được mở rộng, thể hiện rõ bản chất và nguồn gốc. Động lực làm việc được kích thích bởi cả yếu tố bên trong và yếu tố bên ngoài với cường độ, sự kiên trì tương xứng với mong muốn kỳ vọng. Mức độ động lực có sự chi phối bởi tư duy và nhận thức của từng cá nhân.

2.2 Các lý thuyết liên quan

Từ thế kỷ XX, đã có nhiều nhà khoa học tiến hành nghiên cứu về tâm lý con người và xây dựng các lý thuyết về tâm lý con người mà về sau các lý thuyết này trở thành nền tảng cho các nghiên cứu khoa học liên quan đến lĩnh vực tâm lý học. Năm 1943, nhà tâm lý học Abraham Maslow đã xây dựng mô hình tháp nhu cầu (Maslow's Hierachy of Needs) thể hiện nhu cầu của con người theo hệ thống trật tự dạng kim tự tháp phân chia thành 2 cấp là cấp thấp (nhu cầu sinh lý, an toàn, an ninh) và cấp cao (nhu cầu xã hội, tự trọng, tự thể hiện). Nghiên cứu của ông cũng đã chứng minh rằng khi nhu cầu ở cấp thấp được thỏa mãn thì sẽ xuất hiện nhu cầu ở cấp cao hơn.

Nhà tâm lý học Frederick Irving Herzberg đã nêu ra lý thuyết hai nhân tố (Two-Factor Theory) vào năm 1959, hay còn gọi là lý thuyết thúc đẩy động lực. Lý thuyết này phân biệt rõ các yếu tố gây ra sự hài lòng và sự bất mãn. Các yếu tố bao gồm về lương, điều kiện làm việc, chính sách công ty,... khi không được đáp ứng sẽ gây nên sự bất mãn và ngược lại sẽ tạo sự hài lòng nhưng không mang tính lâu dài. Các yếu tố về công việc, cơ hội phát triển, sự công nhận,... khi được thỏa mãn sẽ thúc đẩy hiệu quả công việc.

Học thuyết kỳ vọng (Expectancy Theory) của Victor Harold Vroom được xây dựng vào năm 1964 đã giải thích sự liên kết giữa hành vi và động lực làm việc của con người dựa trên 3 mối quan hệ gồm: Nỗ lực – Hiệu quả; Hiệu quả - Phần thưởng và Phần thưởng – Mục tiêu cá nhân. Học thuyết này chỉ ra rằng con người sẽ có xu hướng hành động khi họ tin rằng hành động đó sẽ dẫn đến kết quả mong muốn và mang lại giá trị đối với họ.

Học thuyết về động lực của David Clarence McClelland vào năm 1985 đã chỉ ra rằng con người sẽ tập trung vào 3 nhu cầu chính gồm: thành tích, quyền lực và liên kết. Mỗi cá thể khác nhau sẽ có một mức độ khác nhau về 3 nhu cầu này. Việc đánh giá các mức độ ở từng nhu cầu sẽ giúp xây dựng được môi trường làm việc phù hợp, thúc đẩy động lực và nâng cao hiệu quả công việc.

2.3 Mô hình nghiên cứu

Năm 1987, Kovach đã tiến hành nghiên cứu động lực làm việc của hơn một nghìn công nhân và người giám sát trong các ngành công nghiệp khác nhau và đã kết luận mô hình nghiên cứu gồm 10 yếu tố ảnh hưởng đến động lực làm việc. Mô hình nghiên cứu của Kovach trở thành mô hình nền tảng và được tiến hành ở nhiều quốc gia và nhiều ngành nghề. Các nghiên cứu tiếp theo ứng dụng mô hình này như nghiên cứu của Abby M. Brooks (2007), Tan Tech-Hong và Amna Waheed (2011), Islam (2015), Taguchi (2015). Ở Việt Nam có nghiên cứu của Nguyễn Thị Phương Dung (2012), Phạm Thị Minh Lý (2015), Nguyễn Minh Hiếu và Nguyễn Tri Khiêm (2019). Các nghiên cứu kế thừa mô hình mang lại kết quả chứng minh có nhiều sự thay đổi trong các yếu tố ảnh hưởng đến động lực làm việc do sự khác nhau về bối cảnh không gian và thời gian. Dựa trên các nghiên cứu đi trước, việc thống kê và lựa chọn các yếu tố ít bị thay đổi sẽ trở thành cơ sở đối chiếu và so sánh trên các nghiên cứu tại Việt Nam nói chung và tại Công ty TNHH ECCO (Việt Nam) nói riêng.

Qua quá trình thống kê các yếu tố của các nghiên cứu đi trước, tác giả thấy rằng có 6 yếu tố mang mặt ý nghĩa cao và phù hợp với phạm vi nghiên cứu tại Công ty TNHH ECCO (Việt Nam). Đây cũng là nền tảng xây dựng mô hình của bài nghiên cứu này bao gồm: Bản chất công việc; Điều kiện làm việc; Đào tạo và thăng tiến; Tiền lương; Chính sách phúc lợi và Môi trường trong tổ chức.

3. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

3.1 Quy trình nghiên cứu

Dựa trên các bài nghiên cứu đi trước, tác giả kế thừa quy trình nghiên cứu được thực hiện qua các bước như sau:

- Xây dựng mục tiêu nghiên cứu – Cơ sở lý thuyết – Thang đo nháp – Thảo luận nhóm chuyên gia – Điều chỉnh và xây dựng thang đo chính thức và giả thuyết – Thiết kế bảng câu hỏi đo lường.
- Khảo sát – Đánh giá thang đo bằng phân tích hệ số Cronbach's Alpha (Loại biến tương quan thấp và kiểm tra hệ số Cronbach's Alpha).
- Phân tích nhân tố khám phá EFA (Loại biến tương quan thấp và kiểm tra nhân tố trích được) – Xây dựng thang đo hoàn chỉnh.
- Phân tích tương quan và hồi quy đa biến (kiểm tra mô hình và kiểm định giả thuyết).
- Thảo luận và đưa ra kết luận.

3.2 Phương pháp chọn mẫu

Theo dữ liệu nội bộ từ Công ty TNHH ECCO (Việt Nam) tại thời điểm nghiên cứu có tổng số công nhân sản xuất trực tiếp là 1,331 người. Tác giả sử dụng phương pháp xác định kích thước mẫu của Slovin dựa trên số lượng của toàn bộ tổng thể với sai số 5% và xác định được số mẫu cần thiết sử dụng cho bài nghiên cứu này là 307 mẫu.

Với cơ cấu tổ chức của công nhân sản xuất trực tiếp thuộc 17 bộ phận. Tác giả tiến hành tính tỷ lệ số lượng công nhân tại từng bộ phận trên số lượng tổng thể và phân bổ số mẫu nghiên cứu cần sử dụng tương ứng với tỷ lệ đã tính.

Ngoài ra, để phù hợp với các điều kiện về thời gian và chiến lược quản trị của ban lãnh đạo Công ty TNHH ECCO (Việt Nam), tác giả tiến hành nghiên cứu trong thời gian từ tháng 08/2023 đến tháng 02/2024.

3.3 Phương pháp phân tích số liệu

Tác giả tiến hành khảo sát đối tượng, sau đó phân tích thống kê, kiểm tra độ tin cậy Cronbach's Alpha, phân tích nhân tố khám phá EFA, phân tích hồi quy đa biến, kiểm tra mô hình nghiên cứu, kiểm định giả thuyết, thảo luận kết quả và đề xuất giải pháp.

3.4 Mô hình nghiên cứu đề xuất

Trên cơ sở thống kê sử dụng 6 yếu tố và thang đo mang ý nghĩa cao của các bài nghiên cứu trước. Bên cạnh đó là ý kiến của chuyên gia về bối cảnh áp dụng chính sách phát triển bền vững đang dần trở thành tiêu chí phát triển trong giá trị cốt lõi tại nhiều công ty. Trong đó, Công ty TNHH ECCO (Việt Nam) đã triển khai trong nhiều năm nhưng vẫn chưa đánh giá tác động của chính sách phát triển bền vững đến động lực làm việc. Theo đó, tác giả đề nghị mô hình nghiên cứu các yếu tố ảnh hưởng đến động lực làm việc của công nhân sản xuất trực tiếp gồm 7 yếu tố độc lập với 36 biến quan sát và 05 biến quan sát của yếu tố động lực làm việc.

Tất cả các biến quan sát của việc khảo sát công nhân sản xuất trực tiếp tại Công ty TNHH ECCO (Việt Nam) sử dụng chung thang đo Likert 5 bậc bao gồm: Bậc 1: Hoàn toàn không đồng ý; Bậc 2: Không đồng ý; Bậc 3: Không ý kiến; Bậc 4: Đồng ý; Bậc 5: Hoàn toàn đồng ý. Chi tiết của thang đo được quy định như sau:

- Bản chất công việc: ký hiệu CV có 5 biến quan sát gồm: CV1 - Công việc của Anh/Chị đòi hỏi nhiều kỹ năng; CV2 - Anh/Chị hiểu rõ công việc đang làm; CV3 - Công việc của Anh/Chị có vai trò quan trọng trong công ty; CV4 - Anh/Chị nhận thông tin phản hồi về công việc; CV5 - Công việc của Anh/Chị có thử thách và thú vị.

- Điều kiện làm việc: ký hiệu DK có 5 biến quan sát gồm: DK1 - Vị trí làm việc của Anh/Chị được đảm bảo sự an toàn; DK2 - ECCO cung cấp đầy đủ thiết bị cần thiết trong công việc cho Anh/Chị - DK3 - Thời gian di chuyển đi làm tại ECCO là thuận tiện với Anh/Chị; DK4 - Anh/Chị cảm thấy phù hợp với ca làm việc tại ECCO; DK5 - Anh/Chị không phải làm thêm giờ quá nhiều.

- Đào tạo và thăng tiến: ký hiệu DT có 5 biến quan sát gồm: DT1 - Cơ hội thăng tiến tại ECCO là công bằng; DT2 - Anh/Chị có nhiều cơ hội thăng tiến tại ECCO; DT3 - ECCO tạo điều kiện đào tạo cho Anh/Chị; DT4 - Anh/Chị luôn được khuyến khích đào tạo nâng cao trình độ tay nghề; DT5 - Chương trình đào tạo của ECCO là phù hợp với yêu cầu công việc.

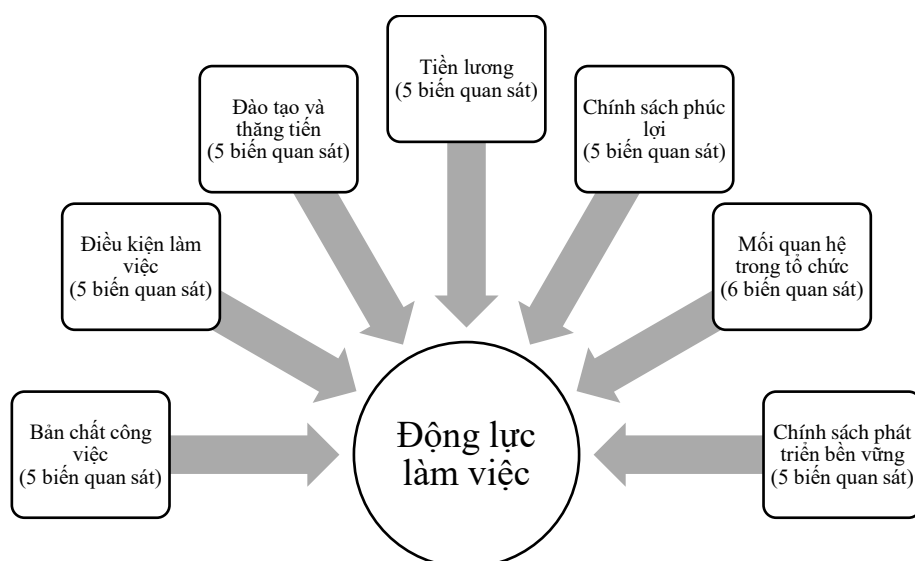
- Tiền lương: ký hiệu TL có 5 biến quan sát gồm: TL1 - Anh/Chị được ECCO trả lương đúng hạn; TL2 - Tiền lương tương xứng với kết quả làm việc của Anh/Chị; TL3 - Tiền lương tại ECCO rất công bằng; TL4 - Anh/Chị có thể sống tốt dựa vào thu nhập từ ECCO; TL5 - Các khoản phụ cấp đảm bảo hợp lý.

- Chính sách phúc lợi: ký hiệu PL có 5 biến quan sát gồm: PL1 - ECCO tham gia đóng đầy đủ các loại bảo hiểm theo quy định; PL2 - ECCO giải quyết đầy đủ chế độ ốm đau, bệnh nghề nghiệp; PL3 - Được duyệt nghỉ phép khi có nhu cầu; PL4 - Các chế độ phúc lợi của ECCO hấp dẫn; PL5 - Các dịch vụ hỗ trợ của ECCO có hiệu quả.

- Môi quan hệ trong tổ chức: ký hiệu QH có 6 biến quan sát gồm: QH1 – Đồng nghiệp sẵn sàng giúp đỡ, hỗ trợ khi cần thiết; QH2 – Đồng nghiệp gần gũi, thân thiết; QH3 – Đồng nghiệp có sự tận tâm, nhiệt tình trong công việc; QH4 – Cấp trên sẵn sàng giúp đỡ; QH5 – Cấp trên đối xử công bằng; QH6 – Cấp trên ghi nhận thành tích đóng góp.

- Chính sách phát triển bền vững: ký hiệu BV có 5 biến quan sát gồm: BV1 – Các hoạt động về bảo vệ môi trường của ECCO được đảm bảo; BV2 – ECCO tổ chức các hoạt động xã hội thiết thực; BV3 – ECCO thực hiện tốt chương trình phát triển bền vững đối với người lao động; BV4 – ECCO thực hiện phát triển bền vững toàn diện; BV5 – Chính sách phát triển bền vững tạo môi trường nhiều động lực làm việc cho Anh/Chị.

- Động lực làm việc: ký hiệu DL có 5 biến quan sát gồm: DL1 – ECCO truyền cảm hứng cho Anh/Chị trong công việc; DL2 – Anh/Chị tự nguyện nâng cao kỹ năng để làm việc tốt hơn; DL3 – Anh/Chị sẵn sàng hi sinh quyền lợi cá nhân để hoàn thành công việc; DL4 – Anh/Chị thường làm việc với tâm trạng tốt nhất; DL5 – Anh/Chị tự hào khi làm việc tại ECCO.



Hình 1: Mô hình nghiên cứu đề xuất

4. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

4.1 Kết quả về mẫu quan sát

Trong quá trình khảo sát công nhân sản xuất trực tiếp thông qua nền tảng Microsoft Form, tác giả đã tiến hành trên 319 đối tượng, thu về 307 mẫu hợp lệ để đưa vào phân tích và số mẫu không hợp lệ là 12 mẫu chiếm 3,8%. Phân loại 307 mẫu hợp lệ để đưa vào phân tích các tiêu chí về giới tính, độ tuổi, trình độ học vấn và thâm niên.

Kết quả cho thấy: tỷ lệ nữ giới cao hơn nhiều lần so với nam giới, đây cũng là đặc thù của ngành may nói chung và ngành may giày da nói riêng, cụ thể nữ giới chiếm 82% và nam giới chiếm 18%. Về độ tuổi, công nhân trong độ tuổi từ 18 đến 25 chiếm 28%, từ 26 đến 35 chiếm 42%, từ 36 đến 45 chiếm 29% và trên 45 chiếm 1%. Kết quả thực tế cho thấy sự phù hợp vì công nhân sản xuất thường là lao động phổ thông nằm trong độ tuổi từ 18 đến 45 đa phần có trình độ học vấn trung học cơ sở chiếm 59%, trung học phổ thông chiếm 39% và cao đẳng, đại học chiếm 2%. Thống kê về thâm niên có 51% đã làm việc tại công ty từ 1 đến 3 năm, 41% làm việc trên 3 năm và chỉ có 8% làm việc dưới 1 năm, điều này cho thấy nguyện vọng của công nhân muốn gắn bó lâu dài với công ty.

Bảng 1: Bảng số liệu mẫu quan sát

Giới tính		Độ tuổi				Trình độ học vấn			Thâm niên		
Nam	Nữ	18-25	26-35	36-45	Trên 45	THCS	THPT	CĐ-ĐH	Dưới 1	1-3	Trên 3
%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
18	82	28	42	29	1	59	39	2	51	41	8
100%		100%				100%			100%		

Nguồn: Số liệu khảo sát 2023

4.2 Kết quả kiểm định thang đo Cronbach's Alpha

Việc kiểm định thang đo thông qua hệ số tin cậy Cronbach's Alpha để đánh giá mức tương quan giữa các biến quan sát. Nếu mức tương quan nhỏ hơn 0,3 sẽ bị loại, đồng thời đảm bảo hệ số tin cậy lớn hơn 0,6.

Bảng 2: Cronbach's Alpha của các yếu tố

	Trung bình thang đo nếu loại	Phương sai thang đo nếu loại biến	Tương qua biến tổng	Cronbach's Alpha nếu loại biến
1. Bản chất công việc: Cronbach's Alpha: 0,724				
CV1	15,06	3,52	0,47	0,68
CV2	14,73	3,74	0,53	0,66
CV3	14,93	3,55	0,48	0,68
CV4	15,11	3,86	0,48	0,68
CV5	15,19	3,68	0,46	0,69
2. Điều kiện làm việc: Cronbach's Alpha: 0,737				
DK1	15,75	4,91	0,45	0,71
DK2	15,59	4,66	0,55	0,67
DK3	15,71	4,61	0,51	0,69
DK4	15,71	4,90	0,43	0,72
DK5	15,60	4,57	0,56	0,67
3. Đào tạo và thăng tiến: Cronbach's Alpha: 0,851				
DT1	15,05	5,56	0,56	0,85
DT2	14,96	5,37	0,67	0,82
DT3	14,63	5,26	0,75	0,80
DT4	14,76	5,13	0,72	0,80
DT5	14,65	5,78	0,62	0,83
4. Tiền lương: Cronbach's Alpha: 0,772				
TL1	15,07	4,23	0,52	0,74
TL2	15,45	3,99	0,62	0,71
TL3	15,70	3,90	0,56	0,73
TL4	15,78	4,24	0,47	0,75
TL5	15,62	4,10	0,56	0,73
5. Chính sách phúc lợi: Cronbach's Alpha: 0,776				
PL1	14,89	4,93	0,62	0,71
PL2	14,96	4,82	0,67	0,70
PL3	15,68	4,91	0,38	0,81
PL4	15,04	5,13	0,60	0,72
PL5	15,26	5,00	0,56	0,73
6. Môi quan hệ trong tổ chức: Cronbach's Alpha: 0,880				
QH1	17,99	8,78	0,67	0,86
QH2	17,97	8,61	0,70	0,86
QH3	18,03	8,59	0,73	0,85
QH4	17,92	8,35	0,70	0,86
QH5	18,18	8,36	0,68	0,86
QH6	18,14	8,57	0,67	0,86

7. Chính sách phát triển bền vững: Cronbach's Alpha: 0,895				
BV1	14,79	5,24	0,65	0,89
BV2	14,73	5,04	0,72	0,88
BV3	14,62	4,68	0,79	0,86
BV4	14,75	4,82	0,79	0,86
BV5	14,77	4,88	0,75	0,87
8. Động lực làm việc: Cronbach's Alpha: 0,869				
DL1	14,95	5,84	0,63	0,86
DL2	14,73	5,36	0,75	0,83
DL3	14,90	5,58	0,68	0,85
DL4	14,81	5,29	0,70	0,84
DL5	14,50	5,24	0,71	0,84

Nguồn: Số liệu khảo sát 2023

Kết quả cho thấy cả 8 yếu tố đều đủ điều kiện để thực hiện phân tích nhân tố khám phá EFA. Khi xem xét chi tiết 41 biến quan sát được xây dựng để đo lường 8 yếu tố cũng đều đủ điều kiện để thực hiện phân tích nhân tố khám phá EFA.

4.3 Kết quả phân tích nhân tố khám phá EFA

Phân tích nhân tố khám phá EFA được sử dụng để kiểm định các giá trị khái niệm của thang đo. Trong nghiên cứu này, tác giả đánh giá mức độ phù hợp của dữ liệu thông qua hệ số KMO (Kaiser-Meyer-Olkin) có trị số nằm từ 0,5 đến 1; đánh giá sự tương quan của các biến quan sát trong yếu tố thông qua kiểm định Bartlett (Bartlett's test of sphericity) với chỉ số Sig. Bartlett's Test nhỏ hơn 0,05 (Sig. Bartlett's Test \leq 0,05) sẽ được chấp nhận. Tác giả sử dụng phương pháp trích thành phần chính (Principal Component) với phép xoay nhân tố Varimax với chỉ số đại diện cho lượng biến thiên được giải thích bởi nhân tố lớn hơn hoặc bằng 1 (Eigenvalue \geq 1), giá trị tổng phương sai trích lớn hơn hoặc bằng 50% (Total Variance Explained \geq 50%), hệ số tải nhân tố (Factor loading) lớn hơn hoặc bằng 0,5 (Factor Loading \geq 0,5) sẽ được chấp nhận; trong trường hợp một biến quan sát tải lên ở cả 2 yếu tố với độ chênh lệch nhỏ hơn 0,3 thì biến quan sát đó sẽ bị loại.

Phân tích nhân tố khám phá cho yếu tố độc lập

Sau khi tiến hành thực hiện phân tích nhân tố khám phá EFA với 7 thang đo gồm 36 biến quan sát, kết quả cho thấy rằng có 7 yếu tố được hình thành với phương sai trích là 65,649%, hệ số tải của các thành phần lớn hơn 0,5, hệ số KMO 0,914 $>$ 0,5 với Sig. Bartlett's Test = 0,000. Các chỉ số đều thỏa mãn điều kiện và đảm bảo mức ý nghĩa trong phân tích nhân tố khám phá, Với phép xoay nhân tố Varimax có kích thước mẫu quan sát là 307, sau khi loại các hệ số tải không thỏa mãn điều kiện thì 8 biến quan sát bị loại bỏ (DT2, DT1, TL1, DK5, DK4, PL3, TL3, QH4) còn lại 28 biến.

Bảng 3: Ma trận xoay nhân tố

Ký hiệu	Nhân tố						
	1	2	3	4	5	6	7
BV4	0,829						
BV5	0,775						
BV3	0,735						
BV2	0,732						
BV1	0,687						
QH2		0,815					
QH3		0,809					
QH1		0,794					

QH5	0,629			
QH6	0,551			
PL4		0,727		
PL5		0,688		
PL2		0,682		
PL1		0,671		
DT4			0,786	
DT5			0,784	
DT3			0,734	
CV4				0,727
CV3				0,719
CV2				0,632
CV5				0,547
CV1				0,517
TL4				0,693
TL2				0,575
TL5				0,543
DK3				0,537
DK2				0,700
DK1				0,656
KMO	0,914			
Hệ số tải	>0,5			
Phương sai trích	65,649			

Nguồn: Số liệu khảo sát 2023

Theo Bảng 3, sau khi thực hiện phép xoay các nhân tố có sự xáo trộn giữa biến quan sát của các thành phần nên phải đặt tên lại như sau:

Bảng 4: Các yếu tố sau phép xoay nhân tố

Yếu tố	Tên yếu tố	Các quan sát
H1	Bản chất công việc	CV1, CV2, CV3, CV4, CV5
H2	Điều kiện làm việc	DK1, DK2
H3	Đào tạo	DT1, DT2, DT3
H4	Nhu cầu cá nhân	NC1, NC2, NC3, NC4
H5	Chính sách phúc lợi	PL1, PL2, PL3, PL4
H6	Mối quan hệ trong tổ chức	QH1, QH2, QH3, QH4, QH5
H7	Chính sách phát triển bền vững	BV1, BV2, BV3, BV4, BV5

Nguồn: Số liệu khảo sát 2023

Kết quả kiểm định thang đo Cronbach's Alpha sau phép xoay nhân tố

Theo Bảng 3, 2 yếu tố được giữ nguyên là: Bản chất công việc và Chính sách phát triển bền vững. 5 yếu tố có sự thay đổi giữa các thành phần nên tác giả tiến hành đánh giá lại mức độ tương quan giữa các biến quan sát thông qua hệ số độ tin cậy Cronbach's Alpha. Kết quả cho thấy các biến quan sát của các thành phần đều đạt yêu cầu để giữ lại cho các bước phân tích sau.

Bảng 5: Cronbach's Alpha của các yếu tố sau điều chỉnh

	Trung bình thang đo nếu loại	Phương sai thang đo nếu loại biến	Tương qua biến tổng	Cronbach's Alpha nếu loại biến
2. Điều kiện làm việc: Cronbach's Alpha: 0,666				
DK1	4,00	0,53	0,50	0,00
DK2	3,84	0,54	0,50	0,00
3. Đào tạo: Cronbach's Alpha: 0,852				
DT1	7,62	1,64	0,74	0,78
DT2	7,74	1,49	0,76	0,76
DT3	7,64	1,82	0,68	0,84

4. Nhu cầu cá nhân: Cronbach's Alpha: 0,692				
NC1	11,29	2,61	0,49	0,62
NC2	11,62	2,55	0,48	0,62
NC3	11,47	2,53	0,52	0,60
NC4	11,37	2,42	0,42	0,67
5. Chính sách phúc lợi: Cronbach's Alpha: 0,813				
PL1	11,61	2,85	0,67	0,75
PL2	11,69	2,86	0,67	0,75
PL3	11,77	3,08	0,61	0,78
PL4	11,98	2,96	0,58	0,79
6. Môi quan hệ trong tổ chức: Cronbach's Alpha: 0,858				
QH1	14,27	5,56	0,70	0,82
QH2	14,24	5,49	0,71	0,82
QH3	14,31	5,47	0,74	0,81
QH4	14,46	5,51	0,61	0,85
QH5	14,42	5,63	0,62	0,84

Nguồn: Số liệu khảo sát 2023

Phân tích nhân tố khám phá cho yếu tố phụ thuộc

Thang đo của yếu tố phụ thuộc gồm 1 thang đo với 5 biến quan sát được đưa vào phân tích nhân tố EFA. Kết quả cho thấy 5 biến quan sát DL1 đến DL5 được nhóm thành một yếu tố và không có biến quan sát nào bị loại với hệ số KMO = 0,865 > 0,5 và Sig. Bartlett's Test = 0,000 cho thấy các biến có tương quan với nhau và thỏa mãn điều kiện trong phân tích nhân tố.

4.4 Kiểm định sự phù hợp của mô hình

Phân tích tương quan

Để có thể thực hiện phân tích hồi quy bắt buộc các biến độc lập phải có sự tương quan với biến phụ thuộc. Do đó, tác giả tiến hành phân tích hệ số tương quan Pearson để kiểm tra mức độ chặt chẽ mối liên hệ giữa 2 biến định lượng, đồng thời cũng nhằm phát hiện hiện tượng đa cộng tuyến trong nghiên cứu phân tích. Kết quả cho thấy tất cả các biến độc lập CV, DK, DT, NC, PL, QH, BV có Sig. < 0,05 có tương quan chặt chẽ với biến phụ thuộc. Vì vậy, tác giả tiếp tục tiến hành phân tích hồi quy.

Phân tích hồi quy

Phân tích hồi quy được thực hiện với 7 biến độc lập CV – Bản chất công việc, DK – Điều kiện làm việc, DT – Đào tạo, NC – Nhu cầu cá nhân, PL – Chính sách phúc lợi, QH – Môi quan hệ trong tổ chức, BV – Chính sách phát triển bền vững với phương trình và quy ước như sau:

$$Y = A + B_1X_1 + B_2X_2 + B_3X_3 + B_4X_4 + B_5X_5 + B_6X_6 + B_7X_7$$

- Y là giá trị động lực làm việc và A là hệ số hồi quy.
- X_1 là hệ số hồi quy của biến độc lập B_1 : Bản chất công việc.
- X_2 là hệ số hồi quy của biến độc lập B_2 : Điều kiện làm việc.
- X_3 là hệ số hồi quy của biến độc lập B_3 : Đào tạo.
- X_4 là hệ số hồi quy của biến độc lập B_4 : Nhu cầu cá nhân.
- X_5 là hệ số hồi quy của biến độc lập B_5 : Chính sách phúc lợi.
- X_6 là hệ số hồi quy của biến độc lập B_6 : Môi quan hệ trong tổ chức.
- X_7 là hệ số hồi quy của biến độc lập B_7 : Chính sách phát triển bền vững.

Tác giả tiến hành kiểm định bằng phương pháp đưa 7 biến độc lập và 1 biến phụ thuộc vào cùng một lượt. Kết quả cho thấy hệ số xác định của mô hình hồi quy R^2 điều chỉnh (Adjusted R Square) là 0.583. Điều này cho biết khoảng 58,3% sự biến thiên động lực làm việc của công nhân sản xuất trực tiếp tại ECCO có thể giải thích được từ mối quan hệ tuyến tính giữa biến Y với các biến độc lập.

Bảng 6: Hệ số mô hình

Mô hình	R	R^2	Hệ số xác định R^2 điều chỉnh	Độ lệch chuẩn	Hệ số Durbin-Watson
	0,770 ^a	0,592	0,583	0,37128	1,945

Nguồn: Số liệu khảo sát 2023

Phân tích phương sai (ANOVA) với $Sig. = 0,000^b$ cho biết mô hình hồi quy hoàn toàn phù hợp với bộ dữ liệu thu thập, có nghĩa là tồn tại mối quan hệ tuyến tính giữa biến phụ thuộc DL – Động lực làm việc với ít nhất một trong các biến CV, DK, DT, NC, PL, QH, BV.

Bảng 7: Phân tích phương sai (ANOVA)

Mô hình	Tổng sai số	df	Phương sai trung bình	F	Mức ý nghĩa	
1	Hồi quy	59,924	7	8,561	62,102	0,000 ^b
	Phần dư	41,216	299	0,138		
	Tổng	101,141	306			

Nguồn: Số liệu khảo sát 2023

Kết quả kiểm tra hiện tượng đa cộng tuyến thông qua hệ số phóng đại phương sai VIF thể hiện trong bảng hệ số Coefficients đều nhỏ hơn 10, chứng tỏ các nhân tố độc lập không có quan hệ chặt chẽ với nhau nên không xảy ra hiện tượng đa cộng tuyến.

Bảng 8: Hệ số hồi quy của mô hình

Mô hình	Hệ số chưa chuẩn hoá		Hệ số chuẩn	t	Mức ý nghĩa	Phân tích đa cộng tuyến		
	B	Sai số chuẩn	Beta			Dung sai	VIF	
	Hằng số	-0,379	0,209	-1,811	0,071			
1	CV	0,175	0,055	0,141	3,153	0,002	0,683	1,464
	DK	-0,025	0,043	-0,027	-0,557	0,564	0,611	1,636
	DT	0,117	0,045	0,126	2,604	0,010	0,583	1,716
	NC	0,172	0,056	0,151	3,063	0,002	0,558	1,791
	PL	0,231	0,051	0,223	4,492	0,000	0,555	1,801
	QH	0,165	0,047	0,166	3,504	0,001	0,610	1,640
	BV	0,248	0,053	0,236	4,695	0,000	0,538	1,858

Nguồn: Số liệu khảo sát 2023

Đại lượng thống kê Durbin-Watson được dùng để kiểm định tương quan của các sai số kê nhau (tương quan chuỗi bậc nhất) hay còn gọi là kiểm định tự tương quan. Kết quả thống kê Durbin-Watson bằng 1,945 nên các phần dư không có tương quan chuỗi bậc nhất.

Phương trình hồi quy có dạng như sau:

$$Y = 0,141*CV - 0,027*DK + 0,126*DT + 0,151*NC + 0,223*PL + 0,166*QH + 0,236*BV$$

Phương trình hồi quy cho thấy động lực làm việc của công nhân sản xuất trực tiếp tại Công ty TNHH ECCO (Việt Nam) có quan hệ tuyến tính tỷ lệ thuận với các yếu tố: Bản chất công việc, Đào tạo, Nhu cầu cá nhân, Chính sách phúc lợi, Mối quan hệ trong tổ chức, Chính sách phát triển bền vững; và tỷ lệ nghịch với Điều kiện làm việc.

Thông qua phương trình, ta cũng thấy được tầm quan trọng của từng yếu tố trong mô hình, cụ thể khi mức độ Bản chất công việc tăng 1 đơn vị thì Động lực làm việc tăng 0,141 đơn vị trong điều kiện cố định các yếu tố còn lại. Tương tự với các yếu tố còn lại: Đào tạo, Nhu cầu cá nhân, Chính sách phúc lợi, Môi quan hệ trong tổ chức, Chính sách phát triển bền vững tăng 1 đơn vị và yếu tố khác không đổi thì Động lực làm việc tăng lần lượt là 0,126, 0,151, 0,223, 0,166, 0,236. Tuy nhiên, đối với yếu tố Điều kiện làm việc khi tăng 1 đơn vị thì Động lực làm việc giảm 0,027 đơn vị. Tuy rằng tỷ trọng giảm không lớn nhưng đây cũng là điểm cần lưu ý khi xây dựng chiến lược tăng động lực làm việc của công nhân sản xuất trực tiếp tại Công ty TNHH ECCO (Việt Nam).

5. KẾT LUẬN

Kết quả nghiên cứu xác định được 6 thành phần trong thang đo ảnh hưởng tỷ lệ thuận với động lực làm việc được sắp xếp theo mức độ ảnh hưởng giảm dần gồm: Chính sách phát triển bền vững, Chính sách phúc lợi, Môi quan hệ trong tổ chức, Nhu cầu cá nhân, Bản chất công việc, Đào tạo và 1 thành phần trong thang đo tỷ lệ nghịch với động lực làm việc là Điều kiện làm việc.

Bên cạnh đó, thực tế hiện tại ECCO (Việt Nam) chưa có nghiên cứu nào xác định các yếu tố và sắp xếp mức độ ảnh hưởng của các yếu tố đến động lực làm việc. Bài nghiên cứu đã góp phần thể hiện được bước tranh tổng quan về các yếu tố ảnh hưởng đến động lực làm việc. Dựa trên việc sắp xếp thứ tự ưu tiên, tác giả đề xuất các giải pháp nhằm tạo động lực làm việc cho công nhân sản xuất trực tiếp tại ECCO (Việt Nam) như sau:

Giải pháp 1: Xây dựng hình ảnh doanh nghiệp xanh, doanh nghiệp có môi trường làm việc tốt tại Việt Nam bằng các yếu tố: Chính sách phát triển bền vững, Môi quan hệ trong tổ chức và Bản chất công việc với các hoạt động: triển khai các chương trình gắn kết người lao động định kỳ, thường xuyên tổ chức hoạt động trách nhiệm xã hội khuyến khích người lao động tham gia, xây dựng quỹ hỗ trợ các tổ chức phi lợi nhuận và các dự án phát triển cộng đồng.

Giải pháp 2: Nâng cao chính sách đãi ngộ bằng các yếu tố: Chính sách phúc lợi, Nhu cầu cá nhân và Đào tạo. Sự thay đổi về lợi ích được hưởng theo hướng tích cực sẽ tác động không nhỏ đến việc kích thích người lao động làm việc hiệu quả. Việc ban hành chính sách đãi ngộ phải được công khai, công bằng và hợp lý để tất cả người lao động hiểu rõ cơ chế. ECCO (Việt Nam) có thể triển khai các dự án như xây dựng chương trình đào tạo nâng cao, chế độ tiền thưởng hiệu suất mới để kích thích hiệu quả sản xuất, chính sách hỗ trợ các chuyến xe miễn phí cho người lao động về quê trong các dịp lễ tết, thường xuyên thăm hỏi cho người gắn bó lâu năm, thường có phiếu nhằm ghi nhận công hiến của người lao động.

Bài nghiên cứu này đã nêu ra được các yếu tố ảnh hưởng đến động lực làm việc của công nhân sản xuất trực tiếp tại Công ty TNHH ECCO (Việt Nam). Tuy nhiên bài nghiên cứu còn nhiều điểm hạn chế bởi bối cảnh về không gian, thời gian và đối tượng tham gia nghiên cứu. Chính vì điều này, bài nghiên cứu này không mang tính đại diện. Các bài nghiên cứu tiếp theo cần được thực hiện trên phạm vi rộng hơn và đối tượng đa dạng hơn để góp phần vào bức tranh toàn cảnh về các yếu tố ảnh hưởng đến động lực làm việc tại Việt Nam.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Abby M. Brook (2007), *Factors that influence employee motivation in organization*, Degree of Philosophy, The University of Tennessee, Knoxville.
2. Bùi Anh Tuấn và Phạm Thuý Hương (2011), *Giáo trình Hành vi doanh nghiệp*, NXB Đại học Kinh tế Quốc Dân, Hà Nội.

3. Campel, D. J. & Pritchard, R. (1976), *Motivation theory in industrial and organizational psychology*, In M.D.Dunnette (Ed.), *Handbook of industrial and organizational psychology*, pp. 63-130, Chicago: Rand McNally.
4. Deci, E. L. (1975), *Intrinsic motivation*, New York: Plenum Press.
5. Hackman, J. R. & Oldham G. R. (1974), *The job diagnostic survey: An instrument for the diagnosis of jobs and the evaluation of job redesign projects*, Yale University.
6. Herzberg, Frederick (1959), *The Motivation Work*, Harvard Business Review Classics, New York.
7. Islam, M., Haque, A., Hossain, M., Rahman, A. (2015), *Factors Influencing motivation of Garments Worker*, International Journal of Human Resource Studies, Vol.9, No.1.
8. Kovach, K. A. (1987), *What motivates employee? Workers and supervisors give different answers*, Business Horizons, Vol.30, No.5, September – October 1987, pp. 58-65.
9. Lê Thanh Hà (2010), *Quản trị nhân lực*, NXB Lao động – Xã hội, Hà Nội.
10. Maier & Lawler (1973), *Motivation in work organizations*, Belmont, Calif: Brooks/Cole, pp. 61-88.
11. Maslow, A. H. (1943), *A Theory of Human Motivation*, *Psychological Review*, 50, pp. 370–396.
12. McClelland, D. C. (1985), *Human motivation*, Cambridge University Press, USA.
13. Mullins L. J. (2005), *Management and Organisational Behaviour*, Prentice hall.
14. Nguyễn Đình Thọ (2011), *Phương pháp nghiên cứu khoa học trong kinh doanh*, NXB Lao động xã hội, Thành phố Hồ Chí Minh.
15. Nguyễn Thị Phương Dung (2012), *Xây dựng thang đo động viên nhân viên khối văn phòng ở Thành phố Cần Thơ*, Tạp chí khoa học Đại học Cần Thơ, Số 22b, Trang 145–154.
16. Phạm Thị Minh Lý (2015), *Các nhân tố ảnh hưởng đến động lực làm việc của nhân viên các doanh nghiệp vừa và nhỏ tại Thành phố Hồ Chí Minh*, Tạp chí Phát triển kinh tế, Số 26(3), Trang 64–81.
17. Taguchi, Yumiko (2015), *Factors forming work motivation in Japan*, AHFE 2015, Procedia Manufacturing 3, pp. 717–722.
18. Tan Tech-Hong và Amna Waheed (2011), *Herzberg's Motivation – Hygiene Theory and job satisfaction in the Malaysian retail sector: The Mediating effect of love money*, Asian Academy of Management journal, Vol.16, No.1, pp. 73-94, January 2011.
19. Trần Kim Dung (2011), *Quản trị nguồn nhân lực*, NXB Giáo dục, Hà Nội.
20. Vroom, V. H. (1964), *Work and motivation*, New York, Wiley, USA.

MỨC ĐỘ HÀI LÒNG CÔNG VIỆC CỦA NHÂN VIÊN NGÂN HÀNG ĐẦU TƯ VÀ PHÁT TRIỂN VIỆT NAM CHI NHÁNH TỈNH BÌNH DƯƠNG

Đỗ Tiết Thành¹, Nguyễn Đình Nam¹

1. Lớp CH22QT01, Trường Đại học Thủ Dầu Một

TÓM TẮT

Mục đích của nghiên cứu này nhằm xác định các nhân tố ảnh hưởng đến mức độ hài lòng trong công việc của nhân viên Ngân hàng thương mại cổ phần Đầu tư và Phát triển Việt Nam Chi nhánh tỉnh Bình Dương. Số liệu phân tích dựa trên kết quả khảo sát trực tiếp từ 110 nhân viên đang công tác tại ngân hàng. Các thang đo về sự hài lòng công việc được kiểm định bằng hệ số Cronbach's alpha, phương pháp phân tích nhân tố khám phá và mô hình hồi quy Binary Logistic được sử dụng để kiểm định mối quan hệ giữa các nhân tố ảnh hưởng đến mức độ hài lòng trong công việc của nhân viên Ngân hàng thương mại cổ phần Đầu tư và Phát triển Việt Nam Chi nhánh tỉnh Bình Dương. Kết quả phân tích cho thấy có 3 nhóm nhân tố tác động tích cực đến mức độ hài lòng trong công việc của viên chức bao gồm: Công việc và cơ hội, Lãnh đạo và Tiền lương, Môi trường và điều kiện. Kết quả phân tích còn cho thấy rằng, nhân viên khá hài lòng với công việc hiện tại.

***Từ khóa:** BIDV Bình Dương, hài lòng, nhân viên, ngân hàng.*

1. GIỚI THIỆU

Hiện nay nước ta đang trong thời kỳ phát triển kinh tế theo hướng công nghiệp hóa, hiện đại hóa trong tiến trình hội nhập. Do đó, có nhiều vấn đề quan trọng cần được quan tâm giải quyết, trong đó nhu cầu vốn cho đầu tư và phát triển là rất cần thiết trong quá trình phát triển kinh tế, xã hội của đất nước. Vì vậy, các tổ chức tín dụng hay ngân hàng đóng vai trò quan trọng trong nền kinh tế. Để thực hiện nhiệm vụ quan trọng đó, ngân hàng phải đảm bảo được các nguồn lực phục vụ trong quá trình hoạt động của mình, các nguồn lực như vật chất, vốn, khoa học công nghệ và con người,.... Tuy nhiên, trong các nguồn lực đó, nguồn lực con người là quan trọng nhất, có tính chất quyết định trong sự phát triển bền vững của ngân hàng. Tuy nhiên, để duy trì và phát triển nguồn nhân lực tận tâm phục vụ cho ngân hàng thì lãnh đạo ngân hàng cũng cần phải quan tâm các vấn đề tạo môi trường làm việc hấp dẫn, thân thiện, giúp nhân viên ổn định cuộc sống, phát triển được năng lực của họ và đặc biệt làm cho cán bộ công nhân viên của chi nhánh hài lòng với công việc. Khi cán bộ công nhân viên hài lòng với công việc họ sẽ yên tâm cống hiến sức lực và trí tuệ của mình cho sự phát triển của ngân hàng.

Việt Nam nói chung và Ngành Ngân hàng đã có những quyết sách thích nghi và đón đầu thử thách, tận dụng cơ hội phát triển nhanh cùng kỷ nguyên số một cách rất quyết liệt và chủ động; Bên cạnh đó, việc lèo lái thay đổi tư duy mạnh mẽ tiên phong cho toàn bộ nguồn nhân lực Ngành Ngân hàng còn được thể hiện thông qua Quyết định số 1887/QĐ-NHNN ngày 03/11/2022 phê duyệt “Kế hoạch của ngành Ngân hàng triển khai Chiến lược quốc gia phát triển kinh tế số và xã hội số đến năm 2025, định hướng đến năm 2030 theo Quyết định số 411/QĐ-TTg ngày 31/3/2022 của Thủ tướng Chính phủ giai đoạn 2022 - 2025”.

Thực tế cho thấy, việc các ngân hàng hay các tổ chức tín dụng ngày càng giảm về tốc độ tăng trưởng doanh số, lợi nhuận trong thời gian gần đây cũng hàng loạt các sự cố liên tục xảy ra trong ngành ngân hàng khắp cả nước, gây bức xúc trong dư luận cả nước. Bên cạnh đó, Xu hướng số hóa và sự gia tăng của hình thức thanh toán không dùng tiền mặt thúc đẩy tái cơ cấu hoạt động của hệ thống ngân hàng. Trong bối cảnh đó, Ngân hàng Thương mại cổ phần (TMCP) Đầu tư và Phát triển Việt Nam (BIDV) nói chung và BIDV chi nhánh Bình Dương nói riêng đã xác định nguồn nhân lực là chìa khóa để tăng cường sức cạnh tranh trên thị trường và phát triển ổn định bền vững trước sức ép từ các đối cạnh tranh.

Do đó, trường hợp nghiên cứu cụ thể tại Ngân hàng TMCP BIDV Chi nhánh Bình Dương về **“Mức độ hài lòng trong công việc của Nhân viên Ngân hàng Đầu tư và Phát triển Việt Nam Chi nhánh tỉnh Bình Dương”** được thực hiện nhằm góp phần đưa ra giải pháp phát triển tốt hơn về nguồn nhân lực cho BIDV Bình Dương.

2. TỔNG QUAN TÀI LIỆU VÀ MÔ HÌNH NGHIÊN CỨU

2.1. Cơ sở lý thuyết

2.1.1. Khái niệm sự hài lòng

Định nghĩa của Aziri (2011) cho rằng sự hài lòng công việc của nhân viên là sự kết hợp của tâm, sinh lý và môi trường làm việc tác động đến nhân viên. Sự hài lòng trong công việc là tập hợp các yếu tố bên ngoài và bên trong công việc và chính các yếu tố đó ảnh hưởng đến mức độ hài lòng chung của nhân viên. Còn Spector (1997) cho rằng hài lòng công việc là cách mà nhân viên cảm giác về công việc và khía cạnh khác của công việc, là mức độ mà mọi người thích hoặc không thích công việc của họ. Đó là lý do tại sao sự hài lòng và không hài lòng công việc có thể xuất hiện trong bất kỳ tình huống nào. Ngoài ra, theo Ellickson và Logsdon (2002) thì cho rằng sự hài lòng công việc được định nghĩa chung là mức độ nhân viên yêu thích công việc của họ, là thái độ dựa trên nhận thức của nhân viên, có thể là tích cực hoặc tiêu cực về công việc và môi trường làm việc của họ. Theo Kreitner và Kiniki (2007), sự hài lòng phản ánh mức độ một cá nhân yêu thích công việc của mình. Đó là tình cảm hay cảm xúc của nhân viên đó đối với công việc của mình.

2.1.2. Các nhân tố ảnh hưởng đến sự hài lòng trong công việc

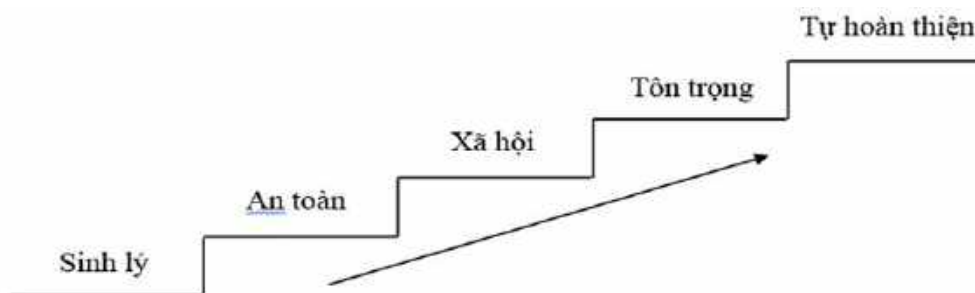
Nghiên cứu của Phan Minh Lý (2011) cho thấy, các nhóm nhân tố như: Tính chất và áp lực công việc, Thu nhập và các chế độ đãi ngộ, Quan hệ và đối xử, Triển vọng phát triển của ngân hàng và năng lực lãnh đạo, Điều kiện làm việc và nhân tố Cơ hội đào tạo và thăng tiến có ảnh hưởng đến mức độ hài lòng công việc của nhân viên. Bên cạnh đó, Nguyễn Thị Thúy Quỳnh (2012) đã chỉ ra rằng các nhân tố ảnh hưởng đến mức độ hài lòng trong công việc của nhân viên tại ngân hàng bao gồm: *Đồng nghiệp, Đào tạo thăng tiến, Điều kiện làm việc, Lãnh đạo, Công việc và Thu nhập*. Theo đó, nghiên cứu của Lê Nguyễn Đoan Khôi và Nguyễn Thị Ngọc Phương (2013) cho rằng, Quan hệ làm việc và Điều kiện vật chất có mối tương quan thuận với sự hài lòng công việc của nhân viên tại trường Đại học Tiền Giang. Ngoài ra, nghiên cứu của Trần Phương Quang (2013) cho thấy các yếu tố như: Bản chất công việc, Tiền lương, Cơ hội đào tạo và thăng tiến, Áp lực công việc, Khen thưởng và Ủy quyền tác động cùng chiều đến đến sự hài lòng công việc của giáo viên trên địa bàn tỉnh Hậu Giang.

2.1.3. Các lý thuyết về hài lòng công việc

Lý thuyết nhu cầu cấp bậc của Abraham Maslow:

Maslow (1943), cho rằng nhu cầu cơ bản của con người được chia làm 5 cấp bậc tăng dần: Một là nhu cầu sinh lý (ăn, uống, quần áo, cư ngụ, nghỉ ngơi,...), hai là nhu cầu an toàn (bảo

vệ, an toàn, ổn định,...), ba là nhu cầu xã hội (gia đình, đồng nghiệp, giao tiếp,...), bốn là nhu cầu tự trọng (thành tựu, địa vị, trách nhiệm...) và cao nhất là nhu cầu tự thể hiện bản thân. Khi một nhu cầu bậc thấp nào đó đã được thỏa mãn thì nhu cầu ở bậc cao hơn kế tiếp sẽ xuất hiện. Theo đó, nhân viên trong tổ chức sẽ hài lòng với công việc khi họ được đáp ứng nhu cầu và tùy theo đặc điểm của từng cá nhân mà nhu cầu của họ cũng khác nhau. Do đó, muốn nhân viên hài lòng với công việc thì các nhu cầu này cần đáp ứng đầy đủ. Các nhà quản lý phải có cách nhìn bao quát về công việc và đặt mình vào vị trí của từng nhân viên để thấu hiểu được nhân viên mình đang ở mức độ thỏa mãn nào và đang có những nhu cầu nào, tất nhiên là trong điều kiện cho phép của tổ chức để có những giải pháp hữu hiệu và kịp thời.



Hình 1. Thứ bậc nhu cầu của Maslow

Lý thuyết hai nhân tố của Herzberg:

Lý thuyết hai nhân tố của Herzberg (1968) cho rằng có hai nhóm yếu tố ảnh hưởng đến động lực của nhân viên tại nơi làm việc, là các nhân tố duy trì và các nhân tố thúc đẩy.

Nhóm thứ nhất: các nhân tố duy trì là các nhân tố ngăn chặn sự không hài lòng trong công việc. Chúng là các yếu tố bên ngoài hoặc độc lập với công việc; và có liên quan với những thứ như tiền lương, tính ổn định của công việc (khả năng nhân viên giữ được việc làm, không bị sa thải), chính sách của doanh nghiệp, điều kiện làm việc, năng lực của lãnh đạo và mối quan hệ giữa người giám sát, cấp dưới và đồng nghiệp.

Nhóm thứ hai: các nhân tố thúc đẩy, chúng gắn liền với động lực của nhân viên và phát sinh từ các điều kiện nội tại của công việc, phụ thuộc vào chính bản thân công việc. Các yếu tố của sự động viên bao gồm trách nhiệm, sự công nhận, thành tích, cơ hội phát triển và thăng tiến. Những nhân tố này thúc đẩy sự hài lòng trong công việc.

2.2. Mô hình nghiên cứu

Các nghiên cứu trên đây đã được thực hiện và một số mô hình lý thuyết trước đây về sự hài lòng công việc đã được vận dụng khá thành công vào thực tiễn. Dựa trên cơ sở đó, tác giả xây dựng mô hình nghiên cứu áp dụng cho trường hợp cụ thể tại BIDV Bình Dương. Phương trình hồi qui có dạng như sau:

$$\text{Log}_e (P(\text{HALO} = 1)/P(\text{HALO} = 0)) = \beta_0 + \beta_1\text{MTDK} + \beta_2\text{BCCV} + \beta_3\text{LADAO} + \beta_4\text{DNGH} + \beta_5\text{TLU} + \beta_6\text{PLO} + \beta_7\text{KTHU} + \beta_8\text{ALC} + \beta_9\text{CDT} + \beta_{10}\text{UYC}$$

Bảng 1. Mô tả các nhân tố của mô hình nghiên cứu

TT	Biến	Ký hiệu	Kỳ vọng
1	Hài lòng công việc	SAT	
2	Môi trường và điều kiện làm việc	MTDK	+
3	Bản chất công việc	BCCV	+
4	Lãnh đạo	LADAO	+
5	Đồng nghiệp	DNGH	+

6	Tiền lương	TLU	+
7	Phúc lợi	PLO	+
8	Khen thưởng	KTHU	+
9	Áp lực công việc	ALC	+
10	Cơ hội đào tạo và thăng tiến	CDT	+
11	Ủy quyền	UYC	+

(Nguồn: Tổng hợp từ tài liệu lược khảo, 2024)

3. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

3.1. Phương pháp thu thập số liệu

Số liệu thu thập dựa trên việc thiết kế bảng câu hỏi, bao gồm các thông tin về các nhóm quan sát được dự đoán là có ảnh hưởng đến mức độ hài lòng công việc của nhân viên BIDV Bình Dương. Tổng số phiếu phát ra là 110 phiếu trên tổng số lượng nhân viên của ngân hàng là 120 người. Tổng số phiếu được thu hồi là 110/120 phiếu sau khi đã loại trừ các số phiếu trả lời không hợp lệ.

3.2. Phương pháp phân tích

Nghiên cứu sử dụng các phương pháp như: kiểm định độ tin cậy của thang đo bằng hệ số Cronbach's alpha, phân tích nhân tố khám phá (EFA), mô hình hồi quy Binary logistic được sử dụng để kiểm định mối tương quan của các biến độc lập với biến phụ thuộc là sự hài lòng của nhân viên BIDV Bình Dương. Theo Cox (1970) hồi quy Binary logistic để phân tích biến phụ thuộc là biến nhị phân (nhận hai giá trị 1 và 0). Nhằm để tạo thuận lợi cho việc phân tích hồi quy Binary Logistic, các tiêu chí về sự hài lòng của nhân viên sẽ được chuyển hóa về dạng nhị phân, đó là có hài lòng (giá trị biểu thị là 1) và không hài lòng (giá trị biểu thị là 0) dựa trên cách tính trị số trung bình điểm của các tiêu chí và xác định mức độ hài lòng dựa vào giá trị khoảng cách của thang đo Likert 5 mức độ. Phương trình hồi quy Binary Logistic có dạng như sau:

$$\text{Log}_e (P(Y = 1)/P(Y = 0)) = \alpha_0 + \beta_1 X_{1i} + \beta_2 X_{2i} + \dots + \beta_k X_{ki}$$

Trong đó:

Y: Biến phụ thuộc có 2 trạng thái (1: có hài lòng, 0: không hài lòng).

X_1, X_2, \dots, X_k : Các biến độc lập.

α : Giá trị ước lượng của Y khi k biến X có giá trị bằng 0.

β_k : Các hệ số hồi quy riêng phần.

4. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

4.1. Mô tả về nhân sự của BIDV Bình Dương

Sau đây là những thông tin chung về nhân sự của BIDV Bình Dương như giới tính, tuổi, trình độ của nhân viên.

Bảng 2. Đặc điểm nhân sự BIDV Bình Dương

Chỉ tiêu	Tần số	Tỷ lệ (%)
Giới tính:		
Nam	49	43,3%
Nữ	61	56,7%
Tuổi:		
Dưới 30	38	36,7%

Từ 31-40	49	48,9%
Từ 41-50	13	8,9%
Từ 51-60	10	5,5%
Trình độ:		
Trung cấp/cao đẳng	12	7,7%
Đại học	73	75,5%
Trên Đại học	12	7,8%
Khác	13	9%

(Nguồn: Phòng Tổ chức-Hành chính BIDV Bình Dương, 2024)

Kết quả từ Bảng 2 cho thấy, đặc điểm về nhân sự của BIDV Bình Dương như sau: Về giới tính là nữ chiếm tỷ lệ cao hơn nam, cụ thể hơn nữ chiếm 56,7% và nam chiếm 43,3%. Bên cạnh đó, đối với độ tuổi phần lớn tập trung ở độ tuổi từ 31 - 40 tuổi và chiếm tỷ lệ là 48,9%. Thêm vào đó, về trình độ của toàn thể cán bộ công nhân viên của BIDV Bình Dương đa phần là Đại học chiếm 75,5% và sau Đại học chiếm 7,8% còn lại là các mức trình độ khác. Qua đó, chúng tôi thấy nguồn nhân lực của BIDV Bình Dương khá trẻ về tuổi đời, là điều kiện thuận lợi để phát huy tính năng động và sáng tạo trong công việc giúp BIDV Bình Dương phát triển tốt hơn trong tương lai.

4.2. Kiểm định độ tin cậy của thang đo

Dựa vào các biến đo lường của thang đo từ lý thuyết về mức độ hài lòng trong công việc của nhân viên, kết quả của các nghiên cứu đã được đề cập trong phần tổng quan tài liệu và tham vấn ý kiến của các chuyên gia trong ngành. Trên cơ sở đó, nghiên cứu tiến hành điều chỉnh bổ sung các biến quan sát phù hợp với đặc điểm và điều kiện của địa bàn nghiên cứu. Vì vậy, thang đo về sự hài lòng trong công việc của nhân viên BIDV Bình Dương có 47 biến quan sát thuộc yếu tố độc lập. Kết quả kiểm định độ tin cậy các thang đo thể hiện ở Bảng 3.

Bảng 3. Cronbach's Alpha của các nhân tố

Biến quan sát	Tương quan biến tổng	Cronbach's Alpha nếu loại biến
Thang đo môi trường và điều kiện làm việc		
01. Nhân viên hòa đồng và cùng giúp nhau hoàn thành công việc	0,647	0,835
04. Nhân viên được giao đúng người, đúng việc	0,749	0,809
05. Nhân viên có ý thức trách nhiệm trong công việc	0,612	0,846
06. Nhân viên có tác phong chuyên nghiệp	0,644	0,835
07. Bạn tự hào là nhân viên của ngân hàng	0,731	0,812
Cronbach's Alpha		0,857
Thang đo bản chất công việc		
08. Công việc có khối lượng vừa phải, chấp nhận được	0,649	0,898
09. Công việc phù hợp với trình độ chuyên môn	0,710	0,892
10. Công việc đòi hỏi phải có kiến thức, kỹ năng chuyên môn	0,721	0,891
11. Công việc đòi hỏi sự sáng tạo	0,589	0,904
12. Công việc đòi hỏi phải có tinh thần trách nhiệm	0,794	0,885
13. Công việc cho phép phát huy năng lực cá nhân	0,727	0,891
14. Anh/chị hài lòng với công việc hiện tại	0,631	0,899
15. Anh /chị muốn làm việc lâu dài với ngân hàng BIDV	0,782	0,886
Cronbach's Alpha		0,905
Thang đo lãnh đạo		
16. Lãnh đạo đối xử công bằng với cấp dưới	0,863	0,795

17. Lãnh đạo luôn bảo vệ quyền lợi cho nhân viên	0,785	0,864
21. Lãnh đạo trực tiếp luôn hiểu, quan tâm, giúp đỡ nhân viên	0,748	0,894
Cronbach's Alpha		0,897
Thang đo đồng nghiệp		
22. Đồng nghiệp hỗ trợ nhau về chuyên môn trong công việc	0,790	0,796
23. Đồng nghiệp thân thiện, hòa đồng	0,705	0,833
24. Đồng nghiệp tôn trọng nhau và tin tưởng trong công việc	0,718	0,827
25. Tích cực tham gia các hoạt động tập thể	0,651	0,853
Cronbach's Alpha		0,865
Thang đo tiền Lương		
26. Tiền lương được trả tương xứng vị trí công việc	0,763	0,755
27. Tiền lương được trả lương xứng với kết quả công việc	0,599	0,827
28. Phân phối tiền lương công bằng giữa các nhân viên	0,610	0,823
29. Đảm bảo sống và làm việc tốt với tiền lương hiện tại	0,728	0,772
Cronbach's Alpha		0,839
Thang đo phúc lợi		
30. Ngân hàng thực hiện đầy đủ chế độ BHYT, BHXH, BHTN	0,735	0,848
31. Ngân hàng luôn tạo điều kiện cho nhân viên được nghỉ phép, nghỉ bệnh khi có nhu cầu	0,756	0,839
32. Công đoàn luôn quan tâm đến đời sống nhân viên	0,724	0,852
33. Luôn nhận được phúc lợi tốt ngoài tiền lương	0,745	0,844
Cronbach's Alpha		0,880
Thang đo khen thưởng		
34. Chính sách khen thưởng/kỷ luật công bằng, hợp lý	0,862	. ^a
35. Khen thưởng/kỷ luật đúng người, đúng việc	0,862	. ^a
Cronbach's Alpha		0,923
Thang đo áp lực công việc		
37. Công việc có nhiều thách thức, áp lực	0,648	. ^a
39. Áp lực cạnh tranh trong công việc giữa các đồng nghiệp cao	0,648	. ^a
Cronbach's Alpha		0,781
Thang đo cơ hội đào tạo và thăng tiến		
40. Có chính sách đào tạo, phát triển kiến thức chuyên môn cho nhân viên	0,820	0,885
41. Được tham gia các khóa huấn luyện phát triển kỹ năng làm việc	0,779	0,899
43. Được khuyến khích và tạo cơ hội phát triển chuyên môn và thăng tiến trong công việc	0,818	0,887
44. Có sự cạnh tranh công bằng cơ hội đào tạo và thăng tiến	0,812	0,887
Cronbach's Alpha		0,915
Thang đo ủy quyền trong công việc		
45. Nhân viên tự quyết định hình thức làm việc	0,746	0,873
46. Được quyền quyết định các vấn đề liên quan đến chuyên môn	0,805	0,829
47. Được quyền chủ động và tự chịu trách nhiệm với công việc	0,807	0,819
Cronbach's Alpha		0,888

(Nguồn: Xử lý số liệu khảo sát, 2024)

Từ kết quả phân tích Bảng 3 cho thấy, độ tin cậy thang đo của 10 nhân tố có hệ số Cronbach's Alpha từ 0,7 đến 1 (>0,6) (Nunnally và Peterson, 1994), điều này có nghĩa các thang đo của 10 nhân tố có độ tin cậy cao. Bên cạnh đó, trong 47 biến quan sát thuộc các nhân

tổ có hệ số tương quan biến tổng đều lớn hơn 0,3, chứng tỏ các biến quan sát này đều sử dụng tốt (Nunnally và Peterson, 1994). Tuy nhiên, trong đó có 8 biến quan sát là MDK2, MDK3, LADAO18, LADAO19, LADAO20, KTHU36, APLC38, CDT42 bị loại do có hệ số Cronbach's Alpha nếu loại biến là lớn hơn hệ số Cronbach's Alpha của thang đo, do đó các thang đo này được loại bỏ. Do đó, 39 quan sát còn lại có thể đưa vào phân tích nhân tố tiếp theo.

4.3. Phân tích nhân tố khám phá (EFA)

Trong 39 biến quan sát được đưa vào phân tích theo tiêu chuẩn Eigenvalue > 1, các biến quan sát có hệ số tải nhân tố (factor loading) < 0,5 sẽ bị loại nhằm đảm bảo dữ liệu đưa vào phân tích nhân tố là có ý nghĩa. Kết quả phân tích nhân tố cho thấy, với phép xoay Varimax, 2 biến quan sát (TLU27, TLU28) bị loại bỏ do có hệ số tải nhân tố (factor loading) < 0,5, còn 37 biến quan sát được đưa vào phân tích nhân tố một lần nữa để đảm bảo các biến quan sát thuộc các nhân tố, có hệ số tải nhân tố là > 0,5 và được phân bố đều trên các nhân tố. Hệ số Eigenvalue là 1,090 > 1 và hệ số KMO = 0,779 (>0,5) (Hair và cộng sự, 1998) (Trích bởi Trọng và Ngọc, 2008) [11] và Sig.=0,000 chứng tỏ mô hình phân tích nhân tố là thích hợp, do đó đạt yêu cầu cho phân tích nhân tố. Ngoài ra, kết quả phân tích cũng cho thấy có 8 nhân tố được rút trích từ 37 biến quan sát sau khi loại bỏ 2 biến quan sát. Tổng phương sai trích bằng 79,845% điều này cho biết 9 nhân tố này giải thích được 79,845% biến thiên của dữ liệu. Sau khi xoay nhân tố các nhóm nhân tố mới được hình thành có tương quan chặt chẽ với nhau.

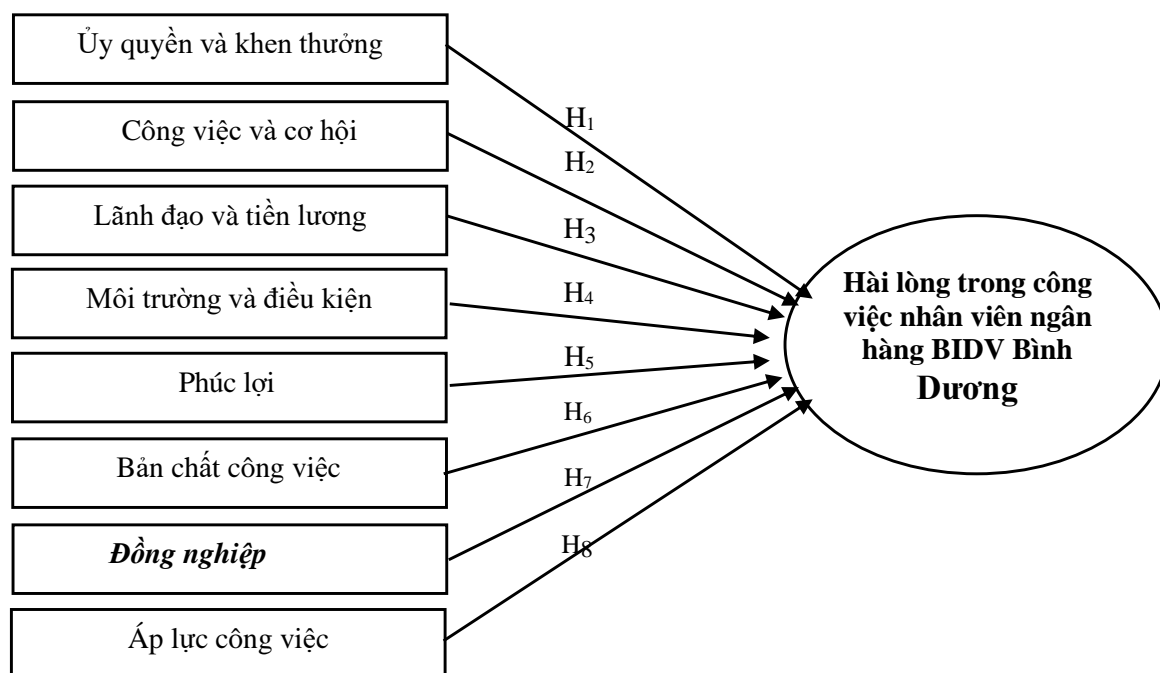
Bảng 4. Hình thành nhóm nhân tố mới

Ký hiệu	Tên nhân tố mới	Biến quan sát
F1	<i>Ủy quyền và khen thưởng</i>	Công việc có khối lượng vừa phải, chấp nhận được Anh/chị muốn làm việc lâu dài với ngân hàng BIDV Lãnh đạo trực tiếp luôn hiểu, quan tâm, giúp đỡ nhân viên Tích cực tham gia các hoạt động tập thể Chính sách khen thưởng/kỷ luật công bằng, hợp lý Khen thưởng và kỷ luật đúng người, đúng việc Nhân viên tự quyết định hình thức làm việc Được quyền quyết định các vấn đề liên quan đến chuyên môn Được quyền chủ động và tự chịu trách nhiệm với công việc
F2	<i>Công việc và cơ hội</i>	Công việc phù hợp với trình độ chuyên môn Công việc đòi hỏi phải có kiến thức, kỹ năng chuyên môn Anh/chị hài lòng với công việc hiện tại Có chính sách đào tạo, phát triển kiến thức chuyên môn cho nhân viên Được tham gia các khóa huấn luyện phát triển kỹ năng làm việc Được khuyến khích và tạo cơ hội phát triển chuyên môn và thăng tiến trong công việc Có sự cạnh tranh công bằng cơ hội đào tạo và thăng tiến
F3	<i>Lãnh đạo và tiền lương</i>	Lãnh đạo đối xử công bằng với cấp dưới Lãnh đạo luôn bảo vệ quyền lợi cho nhân viên Tiền lương được trả tương xứng vị trí công tác Đảm bảo sống và làm việc tốt với tiền lương hiện tại
F4	<i>Môi trường và điều kiện</i>	Nhân viên hòa đồng và cùng giúp nhau hoàn thành công việc Nhân viên được giao đúng người, đúng việc Nhân viên có ý thức trách nhiệm trong công việc Nhân viên có tác phong chuyên nghiệp Bạn tự hào là nhân viên của ngân hàng
F5	<i>Phúc lợi</i>	Ngân hàng thực hiện đầy đủ chế độ bảo hiểm y tế, bảo hiểm xã hội, bảo hiểm tai nạn Ngân hàng luôn tạo điều kiện cho nhân viên được nghỉ phép, nghỉ bệnh khi có nhu cầu

		Công đoàn luôn quan tâm đến đời sống của nhân viên Luôn nhận được phúc lợi tốt ngoài tiền lương
F6	<i>Bản chất công việc</i>	Công việc đòi hỏi sự sáng tạo Công việc đòi hỏi phải có tinh thần trách nhiệm Công việc cho phép phát huy năng lực cá nhân
F7	<i>Đồng nghiệp</i>	Đồng nghiệp hỗ trợ nhau về chuyên môn trong công việc Đồng nghiệp thân thiện, hòa đồng Đồng nghiệp tôn trọng nhau và tin tưởng trong công việc
F8	<i>Áp lực công việc</i>	Công việc có nhiều thách thức, áp lực Áp lực cạnh tranh trong công việc giữa các đồng nghiệp cao

(Nguồn: Xử lý số liệu khảo sát, 2024)

Từ kết quả phân tích nhân tố Bảng 4, mô hình nghiên cứu mới được minh họa như sau:



Hình 2: Mô hình các nhân tố ảnh hưởng đến hài lòng công việc

4.4. Kết quả hồi quy

Để đánh giá mức độ ảnh hưởng của các nhân tố đến sự hài lòng trong công việc của nhân viên ngân hàng BIDV Bình Dương, phương pháp hồi quy Binary logistic được sử dụng, kết quả ước lượng với 8 nhân tố ảnh hưởng thu được từ phần phân tích nhân tố khám phá ở trên bao gồm: “Ủy quyền và khen thưởng”, “Công việc và cơ hội”, “Lãnh đạo và tiền lương”, “Môi trường và điều kiện”, “Phúc lợi”, “Bản chất công việc”, “Đồng nghiệp”, “Áp lực công việc” với biến phụ thuộc là sự hài lòng trong công việc của nhân viên ngân hàng BIDV Bình Dương (1 = Hài lòng, 0 = Không hài lòng). Kết quả mô hình hồi quy logistic thể hiện ở Bảng 5.

Bảng 5: Kết quả phân tích hồi quy Binary logistic

Tên biến	Hệ số B	Hệ số tác động biên (dy/dx)	Wald	Giá trị P
Hằng số	-8.120	-	8,909	0,003
F1: Ủy quyền và khen thưởng	-0,530	-0,098	0,360	0,549
F2: Công việc và cơ hội	1,982	0,410	6,599	0,010***

F3: Lãnh đạo và tiền lương	-1,283	-0,271	3,472	0,062*
F4: Môi trường và điều kiện	1,308	0,284	4,927	0,026**
F5: Phúc lợi	0,760	0,163	1,279	0,258
F6: Bản chất công việc	-0,630	-0,134	1,601	0,206
F7: Đồng nghiệp	0,692	0,145	1,052	0,305
F8: Áp lực công việc	-0,163	-0,036	0,106	0,744
Hệ số Sig.			0,000	
- 2Log likelihood			77,572	
Xác suất dự báo đúng			81%	
Số quan sát			110	

(Nguồn: Xử lý số liệu khảo sát, 2024)

Ghi chú: ***, **, * tương ứng mức ý nghĩa 1%, 5% và 10%

Kết quả phân tích hồi qui Binary logistic (Bảng 5) cho thấy, hệ số Sig.<0,01 (độ tin cậy 99%), điều này chứng tỏ rằng các biến độc lập có quan hệ tuyến tính với biến phụ thuộc. Bên cạnh đó, xác suất dự báo đúng của mô hình là 86,2% tương đối lớn, giá trị -2LL (-2Log likelihood) = 77,572 là khá nhỏ, thể hiện mức độ phù hợp của mô hình với tổng thể nghiên cứu. Thêm vào đó, với xác suất dự báo đúng của mô hình là 81%, điều này có nghĩa là tỷ lệ dự báo đúng của mô hình 81%. Kết quả ước lượng mô hình hồi qui logistic cho thấy, trong 8 biến đưa vào phân tích, có 3 biến (F2, F3 và F4) có ý nghĩa thống kê tương ứng ở mức 1%, 10% và 5%. Có nghĩa là các biến này có ảnh hưởng đến sự hài lòng trong công việc của nhân viên ngân hàng BIDV Bình Dương. Trong 3 biến tác động có ý nghĩa thống kê, có 1 biến tác động nghịch chiều (F3) và hai biến tác động cùng chiều (F2, F4) đến sự hài lòng trong công việc của nhân viên Ngân hàng BIDV.

5. KẾT LUẬN VÀ HÀM Ý QUẢN TRỊ

5.1. Kết luận

Thông qua 47 biến quan sát thuộc 10 nhóm nhân tố có liên quan sự hài lòng trong công việc của nhân viên, sau khi được tác giả thực hiện kiểm định độ tin cậy của các thang đo và thực hiện các phép xoay nhân tố (EFA), kết quả có 08 nhóm nhân tố mới được hình thành từ 37 biến quan sát. Kết quả mô hình hồi quy Binary logistic với 08 nhóm nhân tố, cho thấy chỉ còn 03 nhóm nhân tố: “*Công việc và cơ hội*”, “*Lãnh đạo và tiền lương*”, “*Môi trường và điều kiện*” ảnh hưởng đến sự hài lòng trong công việc của nhân viên BIDV Bình Dương và có ý nghĩa thống kê ở mức 1%, 5% và 10%. Trong đó có 2 nhân tố tác động thuận chiều và 1 nhân tố tác động nghịch chiều. Trên cơ sở đó, một số hàm ý quản trị được đưa ra giúp nâng cao sự hài lòng trong công việc của nhân viên BIDV Bình Dương.

5.2. Hàm ý quản trị

5.2.1. Về công việc và cơ hội thăng tiến

Xây dựng chính sách, quy trình quản lý phù hợp theo hướng lấy lợi ích nhân viên ngân hàng làm trung tâm, công khai và minh bạch các chính sách, quy trình quản lý cho toàn bộ nhân viên. Tạo mọi điều kiện cho nhân viên hiểu và phát huy tối đa khả năng làm việc của mình trong công việc.

Xây dựng văn hóa tổ chức, bộ qui tắc ứng xử giữa các nhân viên với nhau để các hoạt động giao tiếp hàng ngày được chuẩn hoá, thông qua đó các nhân viên sẽ tôn trọng và tin tưởng nhau hơn trong công việc. Việc xây dựng này dựa trên các giá trị sống có ích cho tổ chức, cộng đồng, và xã hội vì thông qua các giá trị này sẽ kết nối mọi người trong tổ chức với nhau.

5.2.2. Về lãnh đạo và tiền lương

Lãnh đạo cần phải dám nhận trách nhiệm, đương đầu với những thử thách và chấp nhận thay đổi. Họ phải biết động viên nhân viên của mình bằng cách tạo ra môi trường làm việc tốt (thu nhập, sự hứng thú làm việc, các thử thách, sự an toàn trong công việc, các thăng tiến...), phải đưa ra các nhận xét (khen và phê bình) chính xác trên một tinh thần xây dựng. Khen và phê bình đúng lúc và đúng liều lượng có tác dụng động viên rất cao.

Thời gian tới ngân hàng cần tiếp tục triển khai thực hiện có hiệu quả cơ chế lương mới và nâng cấp hệ thống chỉ tiêu đánh giá hiệu quả công việc (KPIs) đảm bảo sát với thực tế và tự động hóa trong việc đánh giá và giám sát quá trình thực hiện, đảm bảo chính sách thu nhập minh bạch, công bằng. Tiếp tục nghiên cứu và áp dụng các chính sách phúc lợi mới, đặc biệt là chính sách về bảo hiểm nhằm hoàn thiện và nâng cao chế độ đãi ngộ, tạo động lực cho cán bộ nhân viên phấn đấu toàn tâm làm việc và cống hiến cho ngân hàng. Bên cạnh đó, công tác thi đua và công tác cán bộ cần tiếp tục đổi mới theo hướng gắn kết, quy chuẩn công tác đánh giá cán bộ, tập trung chú trọng tuyên dương động viên khen thưởng kịp thời ngay tại đơn vị để khơi dậy mạnh mẽ niềm tự hào của toàn thể cán bộ, nhân viên, phát huy nhiều sáng kiến đóng góp hữu ích cho chi nhánh.

5.2.3. Về môi trường và điều kiện làm việc

Xây dựng môi trường làm việc tại BIDV Bình Dương là môi trường mà ở đó cán bộ nhân viên được tạo điều kiện tốt nhất để làm việc và cống hiến tài năng, năng lực của mình theo đúng quy định của pháp luật; ở đó tài năng của mỗi người được giải phóng và không bị phân biệt, đối xử, gò ép hay bất cứ một lý do nào khác.

Thực hiện tiêu chuẩn hoá hoạt động quản lý tại ngân hàng theo tiêu chuẩn quản lý chất lượng ISO, TQM... Có những phần thưởng thích hợp cho những nhân viên có sáng kiến trong công việc, rút ngắn quy trình làm việc, bảo vệ tài sản ngân hàng.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Aziri B., (2011). “Job Satisfaction: A literature review”. *Management research and practice*. 3 (4), 77-86.
2. Cox, David R (1969). *Analysis of Binary Data*. Chapman and Hall, London.
3. Herzberg, F., Mausner, B. and Snyderman, B. (1959). *The Motivation to Work (Second Edition)*. New York: John Wiley and Sons.
4. Herzberg, F. (1968). “One More Time: How Do You Motivate Employees?”. *Harvard Business Review*, 46, 53-62.
5. Tạ Thị Hồng Hạnh và Vũ Việt Hằng (2020). *Quản trị nhân lực*. Nhà xuất bản Kinh tế thành phố Hồ Chí Minh, Hồ Chí Minh.
6. Nunnally, J., Peterson, I.H (1994). *Psychometric Theory*. 3rd. Mc Graw-Hill, New York.
7. Ngân hàng Nhà nước (2022). *Quyết định số 1887/QĐ-NHNN phê duyệt Kế hoạch của ngành Ngân hàng triển khai Chiến lược quốc gia phát triển kinh tế số và xã hội số đến năm 2025, định hướng đến năm 2030 theo Quyết định số 411/QĐ-TTg ngày 31/3/2022 của Thủ tướng Chính phủ giai đoạn 2022 - 2025*, Hà Nội.
8. Lê Nguyễn Đoàn Khôi và Nguyễn Thị Ngọc Phương (2013). “Các nhân tố tác động đến sự hài lòng trong công việc của nhân viên tại Trường đại học Tiền Giang”. *Tạp chí khoa học trường Đại học Cần Thơ*. 28 (2013), 102-109.
9. Kreitner, Kinicki (2007). *Organizational Behavior*. 7th Edition. McGraw Hill, Irwin.

10. Phan Thị Minh Lý (2011). “Phân tích các nhân tố ảnh hưởng đến sự hài lòng về công việc của nhân viên trong các ngân hàng thương mại trên địa bàn Thừa Thiên Huế”. *Tạp chí Khoa học và Công nghệ, Đại học Đà Nẵng*. (3), 44-47.
11. Ellickson MC.& Logsdon,K (2002). ”Determinants of job satisfaction of municipal government employee”. *State and Government Review*. 33 (3), 173-184.
12. Maslow, A. (1954). *Motivation and Persionality*. Harper and Row, New York.
13. Trần Phương Quang (2013). *Phân tích các nhân tố ảnh hưởng đến mức độ hài lòng công việc của cán bộ ngành giáo dục thành phố Vị Thanh, tỉnh Hậu Giang*. Luận văn Thạc sỹ, Khoa Kinh tế - Quản trị kinh doanh, trường Đại học Cần Thơ.
14. Spector, P. E. (1997). *Job satisfaction: Application, assessment, causes, and consequences*. Sage Publications, Inc.
15. Hoàng Trọng và Chu Nguyễn Mộng Ngọc (2008). *Phân tích dữ liệu Nghiên cứu với SPSS*. Nhà xuất bản Hồng Đức, Hà Nội.

ẢNH HƯỞNG CỦA VĂN HÓA DOANH NGHIỆP ĐẾN SỰ GẮN BÓ CỦA NHÂN VIÊN TRONG CÁC NGÂN HÀNG THƯƠNG MẠI CỔ PHẦN TRÊN ĐỊA BÀN TỈNH BÌNH DƯƠNG

Nguyễn Hoàng Hiệp¹

1. Lớp CH22QT01, Trường Đại học Thủ Dầu Một

TÓM TẮT

Nghiên cứu kiểm định các yếu tố văn hóa doanh nghiệp ảnh hưởng đến sự gắn bó của nhân viên tại các ngân hàng Thương mại Cổ phần trên địa bàn tỉnh Bình Dương, bằng việc khảo sát 250 nhân viên từ các ngân hàng. Đề tài sử dụng phương pháp phân tích Cronbach's Alpha, phân tích EFA và phân tích hồi quy được sử dụng với phương tiện SPSS 26. Kết quả nghiên cứu cho thấy 5 nhân tố có ảnh hưởng đến sự gắn bó của nhân viên các ngân hàng Thương mại Cổ phần bao gồm: (1) Đào tạo và phát triển, (2) Phần thưởng và sự công nhận, (3) Ra quyết định, (4) Chính sách quản trị, (5) Sự trao quyền. Từ kết quả nghiên cứu, tác giả đề xuất một số hàm ý quản trị nhằm nâng cao sự gắn bó với tổ chức của nhân viên tại các ngân hàng Thương mại Cổ phần trên địa bàn tỉnh Bình Dương.

Từ khoá: Ngân hàng Thương mại Cổ phần, sự gắn bó của nhân viên, văn hóa tổ chức.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Trong thời kỳ đẩy mạnh công nghiệp hoá, hiện đại hoá, hội nhập quốc tế hiện nay, nền kinh tế, xã hội luôn trên đà phát triển không ngừng, kéo theo sự biến đổi các mối quan hệ kinh tế, xã hội trong và ngoài nước để phản ánh sự thích ứng với các xu thế trên thị trường. Và chính những tầm nhìn, sứ mệnh, văn hóa doanh nghiệp sẽ thôi thúc đòi hỏi các doanh nghiệp cần phải nắm vững các thông tin đổi mới để đưa ra những dự đoán chiến lược, phương hướng phát triển bền vững. Do đó văn hóa doanh nghiệp là động lực, là cơ sở nền tảng vững chắc khuyến khích sáng tạo, đổi mới trong việc vận hành bộ máy hoạt động. Điều này giúp doanh nghiệp tiếp cận được với những giải pháp mới, tiên tiến và hiện đại, tăng tính khác biệt và đột phá, thúc đẩy sự phát triển lâu dài của doanh nghiệp.

Tác giả Cameron và Deborah (1988) cho rằng văn hóa doanh nghiệp chính là một chất keo kết dính giúp ràng buộc các cá nhân trong tổ chức lại với nhau. Cùng với quan điểm này, Ricardo và Jolly (1997) khẳng định khi đề cập đến văn hóa doanh nghiệp, người ta thường nói về một tập hợp các giá trị và niềm tin được hiểu và chia sẻ bởi các thành viên trong tổ chức. “Ở Việt nam, khái niệm văn hóa kinh doanh, văn hóa doanh nghiệp... mới chỉ được bàn luận nhiều kể từ khi Việt Nam thực hiện chính sách Đổi mới và tham gia vào quá trình quốc tế hóa, toàn cầu hóa từ năm 1991. Kể từ khi Việt Nam tham gia quốc tế hóa, các khái niệm, nội dung về văn hóa doanh nghiệp đã được nghiên cứu nhiều trên nhiều bình diện lý luận và được chú trọng trong thực tiễn” (Nguyễn Văn Tân, 2022).

“Bình Dương là tỉnh có tốc độ phát triển kinh tế cao, với 29 khu công nghiệp, 12 cụm công nghiệp, tổng vốn đầu tư là 627 nghìn tỉ đồng, 4.082 dự án có vốn đầu tư nước ngoài với tổng vốn đăng ký là 39,7 tỉ đô la Mỹ - là một trong những tỉnh thu hút vốn đầu tư lớn của cả nước” (Võ

Đình Phong, 2023). Do đó sự tăng trưởng của các khu, cụm công nghiệp cũng như các hoạt động của các doanh nghiệp tại Bình Dương được hỗ trợ đáng kể của hệ thống ngân hàng tỉnh.

Trong những năm gần đây, các ngân hàng đã tái cấu trúc mô hình hoạt động, cắt giảm nhân sự để tăng năng suất lao động, dẫn đến việc tăng áp lực cho nhân viên với chỉ số KPIs cao và các quy trình nghiệp vụ phức tạp, khiến khối lượng công việc tăng nhưng số lượng nhân sự lại giảm. Do đó các ngân hàng có mức lương và phúc lợi kém hấp dẫn dẫn đến tình trạng biến động nhân sự lớn, thêm vào đó rủi ro trong nghiệp vụ vẫn luôn là nỗi ám ảnh đối với các nhân viên ngân hàng, đã có nhiều trường hợp nhân viên phải đối mặt với các cáo buộc liên quan đến sai phạm trong công việc, trong đó có những trường hợp chủ quan và khách quan. Đứng trước những rủi ro có thể sẽ đối mặt, không hài lòng về môi trường làm việc thiếu chuyên nghiệp, bè phái, không có lộ trình thăng tiến rõ ràng cũng là lí do khiến nhiều nhân viên quyết định từ bỏ công việc.

Từ những thực tế nêu trên, để có cơ sở góp phần giúp ban lãnh đạo ngành ngân hàng ở tỉnh Bình Dương xây dựng và duy trì văn hóa chuẩn mực, tạo được môi trường làm việc thuận lợi để nhân viên tăng cường sự gắn bó và trung thành với tổ chức, cần có sự nghiên cứu cơ sở lý luận và đánh giá thực tiễn tác động của các yếu tố văn hóa doanh nghiệp đến sự gắn bó của nhân viên đối với các ngân hàng thương mại.

2. GIẢ THUYẾT VÀ MÔ HÌNH NGHIÊN CỨU

2.1. Văn hóa doanh nghiệp

Martin (2015) cho rằng văn hóa doanh nghiệp là các khuôn mẫu ý nghĩa liên kết ý nghĩa với các biểu hiện văn hóa đa dạng một cách hài hòa. Thế nhưng trong một số trường hợp có thể nảy sinh mâu thuẫn giữa các nhóm khác nhau trong doanh nghiệp hoặc xuất hiện trong các tình huống không rõ ràng, đầy nghịch lý và xung đột.

Schneider (2017) nhấn mạnh văn hóa doanh nghiệp phản ánh những niềm tin và giá trị tập thể chung tay xây dựng, giúp lý giải các lý do đằng sau các hành động và mục tiêu mà doanh nghiệp đang ưu tiên theo đuổi.

2.2. Sự gắn bó với tổ chức

Theo Lê Thị Tú Anh (2023): “Sự gắn bó của người lao động được hiểu là một trạng thái tâm lý và thái độ tích cực của người lao động đối với tổ chức và các giá trị của tổ chức, thể hiện thông qua sự chú ý đối với việc thực hiện vai trò công việc và vai trò thành viên của tổ chức, sự đam mê trong công việc và cảm giác tràn đầy năng lượng khi tới tổ chức”.

Đặng Thế Hiền và cộng sự (2022) cho rằng những nhân viên có sự gắn bó với tổ chức thường mình là một phần quan trọng, từ đó phát triển mối liên kết mật thiết với công ty. Trái lại, người lao động thiếu sự gắn bó với tổ chức thường mong tới giờ tan làm, ít quan tâm đến hiệu quả công việc.

2.3. Giao tiếp trong tổ chức

Giao tiếp đóng vai trò thiết yếu trong việc truyền đạt kiến thức, kinh nghiệm giữa lãnh đạo và nhân viên và các đồng nghiệp, giúp củng cố mối quan hệ giữa cá nhân trong tổ chức. Nguyen và cộng sự (2014) nhấn mạnh tầm quan trọng của giao tiếp trong việc nâng cao sự gắn bó của nhân viên với tổ chức thông qua việc chia sẻ thông tin về công việc lẫn đời sống.

Giả thuyết H1: Giao tiếp trong tổ chức có ảnh hưởng tích cực đến sự gắn bó với tổ chức của nhân viên

2.4. Sự đào tạo và phát triển

Theo Đặng Thế Hiền và cộng sự (2022): “Việc doanh nghiệp làm thỏa mãn nhu cầu đào tạo và phát triển cho đội ngũ nhân viên góp phần kích thích nhân viên thực hiện công việc tốt hơn, hoàn thành tốt nhiệm vụ được giao, và mong muốn trao những công việc có tính thách thức cao để có nhiều cơ hội thăng tiến trong công việc”. Phan (2011) cho rằng trong ngành ngân hàng, việc đào tạo liên tục để cập nhật kiến thức chuyên môn và nắm bắt được xu hướng thay đổi nhanh chóng của thị trường tài chính tín dụng và các chính sách tài chính là cần thiết, tạo tiền đề cho sự phát triển cá nhân và nghề nghiệp. Chính vì vậy, cơ hội để được học tập, có lộ trình đào tạo và phát triển rõ ràng là yếu tố cần thiết để nhân viên nỗ lực phấn đấu và gắn bó lâu dài với tổ chức.

Giả thuyết H2: Sự đào tạo và phát triển có ảnh hưởng tích cực đến sự gắn bó với tổ chức của nhân viên

2.5. Phần thưởng và sự công nhận

Tác giả Trương và Do (2012) khẳng định rằng trong bất kỳ môi trường làm việc nào, phần thưởng và sự công nhận góp phần kích lệ nhân viên nỗ lực và phấn đấu. Hơn nữa, chúng còn củng cố lòng trung thành và sự gắn bó của nhân viên với tổ chức, giúp họ nhận thức rõ các cơ hội thăng tiến. Có thể coi đây là yếu tố chủ chốt ảnh hưởng đến mức độ gắn bó của nhân viên trong các ngân hàng thương mại. Yếu tố này gây ảnh hưởng tích cực và đáng kể tới lòng trung thành của họ. Phần thưởng và sự công nhận xứng đáng với những công sức họ bỏ ra là điều thiết yếu trong môi trường làm việc áp lực như ngành ngân hàng.

Giả thuyết H3: Phần thưởng và sự công nhận có ảnh hưởng tích cực đến sự gắn bó với tổ chức của nhân viên

2.6. Ra quyết định

Tác giả Kim (2014) nhấn mạnh phong cách lãnh đạo của người quản lý có tác động tích cực đến cách thức làm việc, hành xử của các nhân viên trong công ty. Sự tham gia của họ trong quá trình ra quyết định mang lại hiệu quả tích cực lên mức độ gắn bó với ngân hàng, quá trình ra quyết định của người quản trị có tác động trực tiếp lên quyền lợi và nghĩa vụ của các nhân viên. Do đó, trong việc ra quyết định, đặc biệt là các vấn đề liên quan đến lương thưởng, phúc lợi, sự minh bạch và công tâm là cần thiết, từ đó góp phần giúp mỗi nhân viên cảm nhận được sự công bằng và tăng cường mối gắn kết với ngân hàng.

Giả thuyết H4: Hiệu quả trong việc ra quyết định có ảnh hưởng tích cực đến sự gắn bó với tổ chức của nhân viên

2.7. Làm việc nhóm

Ngô Mỹ Trân và cộng sự (2019) cho rằng sự hợp tác và hỗ trợ lẫn nhau trong môi trường làm việc có vai trò thiết yếu trong việc nâng cao mức độ gắn bó của nhân viên với tổ chức. Quá trình làm việc nhóm sẽ giúp nhân viên cảm thấy họ là một phần của tổ chức, tăng cảm giác trách nhiệm và sự gắn bó lâu dài với ngân hàng.

Giả thuyết H5: Làm việc nhóm có ảnh hưởng tích cực đến sự gắn bó với tổ chức của nhân viên

2.8. Chính sách quản trị

Áp dụng sự công bằng và nhất quán trong chính sách của nhà quản trị là một trong những yếu tố để gia tăng sự gắn bó của nhân viên với tổ chức. Khi nhân viên cảm nhận được sự đánh giá công bằng không thiên vị, họ tin tưởng nhiều hơn vào tổ chức và thể hiện sự cam kết, nỗ lực cao trong công việc. Tác giả Ngô Thị Mỹ Trân và cộng sự (2019) khẳng định rằng yếu tố này được xem là thước đo chuyên nghiệp trong ngành ngân hàng. Các chính sách điều hành quản trị minh bạch và đồng bộ qua mọi giai đoạn, khi được kỳ vọng sẽ ảnh hưởng tích cực đến

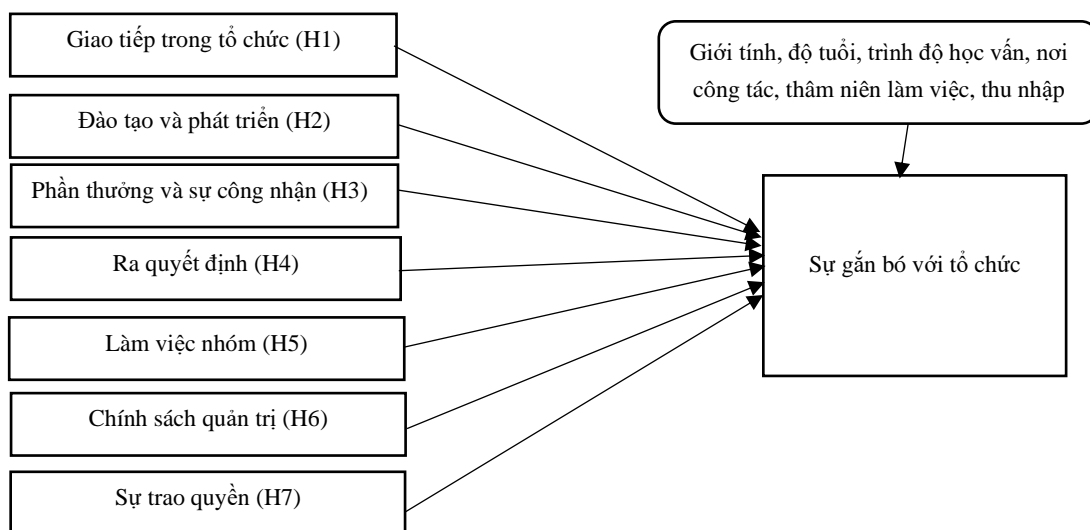
niềm tin và sự tự hào của nhân viên đối với tổ chức, từ đó khích lệ họ nỗ lực hơn và tăng cường sự gắn bó. Đây là những yếu tố cốt lõi giúp xây dựng một nền văn hóa tổ chức mạnh mẽ, góp phần nâng cao năng suất và hiệu quả tổng thể.

Giả thuyết H6: Sự công bằng và nhất quán trong chính sách quản trị có ảnh hưởng tích cực đến sự gắn bó với tổ chức của nhân viên

2.9. Sự trao quyền

Trao quyền cho nhân viên được coi là chiến lược quản lý chủ chốt, nơi các cá nhân được phép từ chối trách nhiệm đưa ra các quyết định liên quan đến công việc. Qua đó nhân viên không chỉ cảm thấy được trọng dụng và quý mến mà còn được khuyến khích làm việc với một thái độ trách nhiệm cao hơn. Tác giả Lê Thị Tú Anh (2023) cho rằng sự trao quyền không chỉ là một lực đẩy để họ nỗ lực hơn trong công việc, mà còn là bằng chứng cho thấy tổ chức đánh giá cao và tin tưởng vào khả năng của từng cá nhân, tăng cường mối quan hệ, sự đồng cảm, tăng sự gắn bó của nhân viên với tổ chức.

Giả thuyết H7: Sự trao quyền có ảnh hưởng tích cực đến sự gắn bó với tổ chức của nhân viên



Hình 1. Mô hình nghiên cứu đề xuất của tác giả

3. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

3.1. Thu thập dữ liệu

Nghiên cứu này khảo sát những nhân viên đang làm việc tại các ngân hàng thương mại trên địa bàn tỉnh Bình Dương. Bảng câu hỏi được tạo trên Google Form sau đó được gửi đến các nhân viên của các ngân hàng TMCP. Thời gian thực hiện khảo sát từ 1/12/2023 đến 31/3/2024. Để có một nguồn số liệu đáng tin cậy, tác giả đã chọn ra các ngân hàng nằm trong danh sách top 10 NHTM Việt Nam uy tín năm 2023 được Vietnam Report công bố. Theo Vietnam Report (2023): “Top 10 Ngân hàng thương mại Việt Nam uy tín được xây dựng dựa trên nguyên tắc khoa học và khách quan”. Dữ liệu nghiên cứu này nhận được 250 câu trả lời hợp lệ.

3.2. Thang đo

Các cấu trúc trong mô hình được kế thừa từ nghiên cứu đi trước. Trong số đó, Recardo và Jolly (1997) đã phân tích một mô hình văn hóa doanh nghiệp với 8 yếu tố bao gồm: Giao

tiếp nội bộ, đào tạo và phát triển nhân sự, khen thưởng và ghi nhận, khuyến khích rủi ro thông qua sự sáng tạo và đổi mới, hợp tác nhóm, định hướng kế hoạch dài hạn, sự nhất quán và công bằng trong chính sách quản trị, cùng với hiệu quả ra quyết định. Ngoài ra, một số nghiên cứu đã chỉ ra rằng sự tin tưởng và được trao quyền ra quyết định tại nơi làm việc sẽ làm tăng sự gắn bó của nhân viên trên nhiều phương diện (Lê Thị Tú Anh, 2023; Ngô Thị Mỹ Trân và cộng sự, 2019; Hà Nam Khánh Giao và cộng sự, 2021). Vì lí do này, yếu tố trao quyền được đề xuất thêm vào mô hình nghiên cứu này.

Qua tổng quan nghiên cứu trong và ngoài nước của tác giả, tại Việt Nam, tác giả nhận thấy rằng ở phạm vi nước ta đã có một số nghiên cứu về văn hóa doanh nghiệp nhưng tập trung chủ yếu tại các công ty, các doanh nghiệp trên địa bàn TP. Hồ Chí Minh và một số tỉnh khác. Trong giới hạn khả năng và phạm vi tìm kiếm của tác giả chưa có các nghiên cứu nào chỉ ra văn hóa doanh nghiệp tại các ngân hàng có ảnh hưởng đến sự gắn bó của nhân viên trên địa bàn tỉnh Bình Dương. Ngoài ra thang đo đã được tác giả rút gọn 2 yếu tố chấp nhận rủi ro và định hướng kế hoạch để phù hợp với số lượng mẫu khảo sát của đề tài. Tất cả 28 biến quan sát đều được đo lường bằng thang đo Likert từ 1 (Hoàn toàn không đồng ý) đến 5 (Hoàn toàn đồng ý).

4. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

4.1. Kiểm định hệ số Cronbach's Alpha

Qua phân tích Cronbach's Alpha, tất cả các biến quan sát trong 7 nhân tố có hệ số tương quan biến tổng > 0,3 và hệ số Cronbach's Alpha của 7 nhân tố đều lớn hơn 0,6. Như vậy tất cả 28 biến quan sát đều được đưa vào phân tích nhân tố EFA.

4.2. Phân tích nhân tố khám phá EFA

Hệ số KMO đạt 0.822 ($0,5 \leq KMO \leq 1$) nên thang đo phù hợp với dữ liệu. Bartlett's với $\text{sig} = 0,000 \leq 0,05$, do vậy các biến quan sát tương quan với nhau trên phạm vi tổng thể, tổng giải thích biến động của các thang đo là 70,934%. Điểm dừng khi trích các yếu tố tại nhân tố thứ 6 là 1.508. Theo bảng kết quả ta có thể kết luận rằng tất cả các biến trong mô hình đều được giữ lại do hệ số tải của chúng đều lớn hơn 0,5. Như vậy các thang đo đảm bảo yêu cầu về độ tin cậy và các giá trị đều có thể được sử dụng để phân tích sâu hơn.

Bảng 1. Kết quả ma trận xoay biến độc lập

Ký hiệu	Nhân tố					
	1	2	3	4	5	6
GT2	.917					
GT3	.900					
GT4	.883					
GT1	.879					
LV4	.741					
LV2	.801					
LV1	.670					
LV3	.584					
PT1		.922				
PT4		.895				
PT2		.831				
PT3		.755				
QĐ1			.876			
QĐ4			.873			
QĐ2			.803			
QĐ3			.719			

DT2				.795		
DT1				.783		
DT3				.747		
DT4				.553		
QT3					.814	
QT4					.783	
QT1					.751	
QT2					.711	
TQ1						.865
TQ2						.838
TQ3						.786
TQ4						.621

(Nguồn: Kết quả phân tích số liệu của tác giả)

4.3. Phân tích hồi quy tuyến tính

Bảng 2. Tóm tắt các hệ số hồi quy

Model		Coefficients ^a					Collinearity Statistics	
		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	Tolerance	VIF
		B	Std. Error	Beta				
1	(Constant)	.446	.255		1.750	.081		
	TB_GT	.058	.054	.075	1.071	.285	.366	2.730
	TB_DT	.424	.051	.431	8.247	.000	.658	1.520
	TB_PT	.099	.047	.108	2.125	.035	.700	1.428
	TB_QĐ	.100	.040	.121	2.516	.013	.776	1.288
	TB_LV	.126	.065	.143	1.945	.053	.334	2.992
	TB_QT	.137	.048	.141	2.854	.005	.735	1.360
	TB_TQ	-.046	.039	-.051	-1.168	.244	.962	1.039

a. Dependent Variable: TB_GB
Adjusted R Square: 0.565
Durbin- Waston: 1.957
F: 44.817
Sig: 0.000

(Nguồn: Kết quả phân tích số liệu của tác giả)

Phân tích bảng 2 cho thấy kiểm định $F = 44.817$, R^2 hiệu chỉnh ghi nhận giá trị 0.565, giá trị Durbin- Waston = 1.957 không xảy ra hiện tượng tương quan, $\text{sig} < 0,05$ mô hình hồi quy tuyến tính bội đã xây dựng phù hợp với tập dữ liệu. Hệ số VIF của nhân tố Giao tiếp trong tổ chức và Làm việc nhóm >2 , do đó trong 7 nhân tố văn hóa doanh nghiệp đã phân tích, chỉ có 5 nhân tố (Đào tạo và phát triển, Phần thưởng và sự công nhận, Ra quyết định, Chính sách quản trị, Sự trao quyền) có tác động tích cực đến sự gắn bó của nhân viên trong các ngân hàng Thương mại Cổ phần trên địa bàn tỉnh Bình Dương.

5. KẾT LUẬN VÀ HÀM Ý QUẢN TRỊ

5.1. Kết luận

Nghiên cứu tập trung xác định các yếu tố văn hóa doanh nghiệp có ảnh hưởng đến sự gắn bó của nhân viên trong các ngân hàng TMCP trên địa bàn tỉnh Bình Dương. Kết quả nghiên cứu cho thấy có 5 nhân tố ảnh hưởng, đó là: (1) Đào tạo và phát triển, (2) Phần thưởng và sự công nhận, (3) Ra quyết định, (4) Chính sách quản trị, (5) Sự trao quyền. Từ kết quả nghiên cứu, tác giả đề xuất một số khuyến nghị nhằm nâng cao sự gắn bó với tổ chức của nhân viên tại các ngân hàng TMCP như sau.

5.2. Hàm ý quản trị

5.2.1 Hàm ý quản trị đối với “Đào tạo và phát triển”

Ban lãnh đạo các ngân hàng cần xây dựng, củng cố, đổi mới chiến lược đào tạo nhân sự để phù hợp với bối cảnh thị trường liên tục biến động về mặt nhân sự, duy trì cập nhật thông tin mới và đào tạo chuyên sâu cho từng bộ phận. Một chính sách đào tạo hiệu quả phải đảm bảo công bằng, có mục tiêu rõ ràng và phù hợp với nhân viên, khuyến khích họ tham gia tích cực và phát huy năng lực chuyên môn, đồng thời hợp tác với các tổ chức uy tín để phát triển nguồn nhân lực một cách hiệu quả.

5.2.2 Hàm ý quản trị đối với “Phân thưởng và sự công nhận”

Để đạt được hiệu quả cao trong việc phát triển, ban lãnh đạo ngân hàng cần thiết lập các tiêu chí đánh giá KPIs cụ thể minh bạch cho từng vị trí công tác. Từ đó giúp đánh giá chính xác năng lực của từng cá nhân, làm cơ sở đưa ra những chính sách đãi ngộ phù hợp. Đồng thời, cần đầu tư vào hệ thống tự động hoá quy trình tính toán KPI, đảm bảo tính chính xác và hiệu quả, khen thưởng cho nhân viên cần đảm bảo tính công bằng và minh bạch, phù hợp với các tiêu chuẩn đặt ra.

5.2.3 Hàm ý quản trị đối với “Ra quyết định”

Trong môi trường làm việc chuyên nghiệp như ngân hàng, cần tổng hợp các thông tin trong nhóm khi đưa ra các quyết định có tầm quan trọng chiến lược. Các quyết định này thường tác động đến quyền lợi và nghĩa vụ của nhân viên, khảo sát nội bộ không chỉ giúp làm xoa dịu những băn khoăn, thắc mắc đối với ban lãnh đạo từ các nhân viên mà còn là phương pháp hiệu quả để thu thập và phát triển những ý tưởng mới. Để đạt được hiệu quả cao, ban lãnh đạo cần phải đảm bảo tính minh bạch, công khai và tuân thủ một quy trình logic, rõ ràng. Giúp ngăn ngừa các phản ứng tiêu cực, thúc đẩy sự hòa hợp trong ngân hàng, giúp nhân viên hiểu rõ hơn về các chính sách mới và cách thức hoạt động của ngân hàng.

5.2.4 Hàm ý quản trị đối với “Chính sách quản trị”

Trong bối cảnh hiện tại của thị trường lao động, chính sách quản trị trong các ngân hàng đóng vai trò thiết yếu trong việc xây dựng và duy trì sự gắn bó của nhân viên. Đãi ngộ và lương bổng minh bạch, công bằng và nhất quán trong cả quá trình ban hành lẫn thực thi. Xác định và đánh giá lương phải được thực hiện một cách định kỳ, đảm bảo phản ánh chính xác năng lực và đóng góp của người lao động. Bên cạnh đó, ngân hàng cần đặt nhân viên vào vị trí trung tâm trong việc xây dựng các chính sách nhân sự, tập trung vào việc hiểu và đáp ứng nhu cầu, tạo dựng một môi trường làm việc thu hút và khuyến khích sự gắn bó lâu dài.

5.2.5 Hàm ý quản trị đối với “Sự trao quyền”

Ban lãnh đạo cần tạo điều kiện trao quyền cho nhân viên không chỉ giúp nâng cao hiệu suất làm việc mà còn tăng cường sự gắn bó với ngân hàng, họ sẽ cảm thấy bản thân mình là một phần của tổ chức, tăng cảm giác trách nhiệm từ đó phát huy năng lực làm việc, góp phần xây dựng văn hóa công ty tích cực, giúp nhân viên thấy bản thân được đánh giá cao và có cơ hội để phát triển. Làm giảm tỷ lệ nghỉ việc và tăng sự trung thành, gắn bó lâu dài của nhân viên, mang lại lợi ích cho cả nhân viên, ngân hàng và khách hàng.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Allen, J. N. và Meyer, J. P. (1996). Evaluation of Allen and Meyer’s Organizational Commitment Scale – Abdullah, *Journal of Education and Vocational Research*, Vol.1, No.3, pp.80-86.
2. Allen, N.J. and Meyer, J.P. (1990). The Measurement and Antecedents of Affective, Continuance, and Normative Commitment to the Organization. *Journal of Occupational Psychology*, 63, 1-18.
3. Cameron S.K. and Deborah R. E., 1988. The conceptual foundations of organizational culture. The

University of Michigan.

4. Charles O. R. and Jennifer C., 1986. Organizational Commitment and Psychological Attachment: The Effects of Compliance, Identification, and Internalization on Prosocial Behavior. *Journal of Applied Psychology*, 71: 492-499.
5. Đặng Thế Hiển, Đoàn Thị Hương (2022). Văn Hóa Doanh Nghiệp Ảnh Hưởng Tới Cam Kết Tổ Chức Của Nhân Viên: Nghiên Cứu Trường Hợp Các Doanh Nghiệp Vật Liệu Xây Dựng Tại Thành Phố Hồ Chí Minh Và Các Tỉnh Miền Tây Nam Bộ. Kỷ yếu hội thảo Khoa học cấp Trường 2022.
6. Hà Nam Khánh Giao, Trần Quốc Bình (2021). Ảnh hưởng của văn hóa doanh nghiệp đến sự gắn bó của nhân viên Công ty Trách nhiệm hữu hạn Sản xuất–Thương mại Nhất Quang, *Tạp chí Công Thương*, số 7: 69-77.
7. Kim, H. (2014). Transformational leadership, organizational clan culture, organizational affective commitment, and organizational citizenship behavior: A case of South Korea’s public sector. *Public Organization Review*, 14(3), 397-417.
8. Lê Thị Tú Anh (2023). *Nghiên cứu ảnh hưởng của văn hóa doanh nghiệp đến sự gắn bó của người lao động với tổ chức tại các doanh nghiệp lữ hành trên địa bàn Thành Phố Hà Nội*. Luận án Tiến sĩ. Trường Đại Học Thương Mại.
9. Ngô Mỹ Trân, Lý Ngọc Thiên Kim, Lê Trần Minh Hiếu (2019). Nghiên cứu ảnh hưởng của văn hóa doanh nghiệp đến sự cam kết gắn bó với tổ chức của nhân viên các ngân hàng thương mại trên địa bàn tỉnh Sóc Trăng, *Tạp chí Khoa học đại học Mở Thành phố Hồ Chí Minh*, số 14(3): 123-146.
10. Nguyễn Văn Tân, 2022. Văn hóa doanh nghiệp – yếu tố quan trọng để các ngân hàng phát triển bền vững, Truy cập ngày 5/10/2023 từ <<http://vanhoanghethuat.vn/van-hoa-doanh-nghiep-yeu-to-quan-trong-de-cac-ngan-hang-phat-trien-ben-vung.htm>>.
11. Martin, J. (2015), “*Wiley Encyclopedia of Management, Volume 11. Organizational Behavior*”, John Wiley & Sons.
12. Nguyen, D. T. P., Huynh, L. T. C., & Le, T. T. T. (2014). Các yếu tố tác động đến sự gắn kết tổ chức của nhân viên khối văn phòng Cần Thơ. *Tạp chí Khoa học trường Đại học Cần Thơ*, 30, 92-99.
13. Ooi K.B and Veeri A, 2006, The influence of corporate culture on organizational commitment: Case study of Semiconductor organizations in Malaysia, *Sunway Academic Journal*,3: 99–115.
14. Phan, L. T. M. (2011). Nghiên cứu về sự hài lòng công việc của các nhân viên trong các ngân hàng thương mại trên địa bàn Thừa Thiên - Huế. *Tạp chí Khoa học và Công nghệ*, 3(44), 186-192.
15. Ricardo, R., & Jolly, J. (1997). Organizational culture and teams. *SAM Advanced Management Journal*, 62(2), 4-7.
16. Schein, E. H. (2010). *Organizational culture and leadership*. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons.
17. Schneider, B., González-Romá, V., Ostroff, C., & West, M. A. (2017), “Organizational Climate and Culture: Reflections on the History of the Constructs in JAP”, *Journal of Applied Psychology*, 102(3), 468-482.
18. Truong, L. H., & Do, V. T. T. (2012). Ảnh hưởng của văn hóa công ty đến sự cam kết gắn bó của nhân viên: Trường hợp của công ty hệ thống thông tin. *Tạp chí Kinh tế & Phát triển*, 185, 119-127.
19. Võ Đình Phong, 2023. Hệ thống ngân hàng Bình Dương đóng góp quan trọng vào sự tăng trưởng kinh tế của tỉnh, Truy cập ngày 5/10/2023 từ
20. <<https://tapchinganhang.gov.vn/he-thong-ngan-hang-binh-duong-dong-gop-quan-trong-vaosu-tang-truong-kinh-te-cua-tinh.htm>> .
21. Vietnam Report, 2023. Top 10 Ngân hàng thương mại Việt Nam uy tín 2023, Truy cập ngày 10/11/2023 từ
22. <<https://vietnamreport.net.vn/Top-10-Ngan-hang-thuong-mai-Viet-Nam-uy-tin-nam-2023-10599-1067.html>> .

PHỤ LỤC

Phụ lục 1: Các thang đo

Ký hiệu	Biểu quan sát
GT2	Nhân viên được thông báo về sự thay đổi các chính sách
GT3	Nhân viên được làm việc trao đổi giữa các phòng ban
GT4	Cấp trên giúp đỡ hỗ trợ anh/ chị khi gặp khó khăn trong công việc
GT1	Thông tin về công việc của từng nhân viên rõ ràng, chi tiết
LV4	Nhân viên được tạo điều kiện làm việc nhóm
LV2	Những thành viên trong phòng ban luôn hỗ trợ, giúp đỡ lẫn nhau
LV1	Anh/ chị hứng thú khi được hợp tác với những đồng nghiệp cùng bộ phận
LV3	Luôn có sự giúp đỡ hỗ trợ lẫn nhau giữa các nhóm khác nhau trong ngân hàng
PT1	Nhân viên làm tốt công việc luôn nhận được khen thưởng
PT4	Ngân hàng thực hiện các chế độ khen thưởng đúng như cam kết với nhân viên
PT2	Các chính sách đãi ngộ, khen thưởng luôn công bằng
PT3	Nhân viên được nắm rõ các chính sách khen thưởng và công nhận
QĐ1	Ngân hàng tập hợp đa dạng dữ liệu và phản hồi của nhân viên trước khi ra quyết định
QĐ4	Nhân viên luôn được tự chủ sáng tạo hoàn thành công việc một cách tốt nhất
QĐ2	Nhân viên được đóng góp ý kiến trong việc ra quyết định
QĐ3	Các phán đoán của ban lãnh đạo đem lại lợi thế bền vững cho Ngân hàng
ĐT2	Các khóa học và đào tạo tương tích với nhu cầu công việc
ĐT1	Anh/ chị có cơ hội được nâng cao trình độ và phát triển bản thân
ĐT3	Nhân viên được chú trọng đào tạo nghiệp vụ chuyên môn
ĐT4	Nhân viên được tạo điều kiện nâng cao bản thân, đạt được các bước tiến vượt bậc trong sự nghiệp
QT3	Phân bổ thu nhập và mức lương công bằng, hợp lý, dựa trên năng lực, đóng góp và hiệu quả công việc
QT4	Chính sách nâng lương, thăng chức rõ ràng và minh bạch
QT1	Ban lãnh đạo duy trì sự nhất quán khi áp dụng các quy định về nhân sự
QT2	Ngân hàng có các quy định về tuyển dụng, khen thưởng, đào tạo và phát triển công bằng và minh bạch
TQ1	Nhân viên được Ngân hàng tin tưởng ủy quyền quyết định các kế hoạch
TQ2	Ngân hàng tạo điều kiện cho nhân viên được đề xuất các ý tưởng cá nhân
TQ3	Ngân hàng tạo điều kiện cho Anh/Chị đưa ra quan điểm về những vấn đề đang gặp phải
TQ4	Ngân hàng cho phép nhân viên đóng góp quan điểm về việc điều chỉnh các chính sách

PHÁT TRIỂN NGUỒN NĂNG LƯỢNG TÁI TẠO TẠI TỈNH BÌNH DƯƠNG: TẦM QUAN TRỌNG VÀ GIẢI PHÁP

Nguyễn Thị Kim Oanh¹, Nguyễn Cao Như Uyên¹

1. Lớp CH22QT01, Trường Đại học Thủ Dầu Một

Liên hệ email: kimoanh30121987@gmail.com, uyenncn@tdmu.edu.vn

TÓM TẮT

Trong thời gian qua, năng lượng tái tạo đã trở thành một xu hướng toàn cầu, và tỉnh Bình Dương không phải là ngoại lệ. Mặc dù đã có được quan tâm của cơ quan ban ngành nhà nước, nhưng hiện vẫn chưa đạt được kết quả như kỳ vọng. Để hiểu rõ hơn về vấn đề này, chúng tôi đã tiến hành phân tích đánh giá thực trạng phát triển năng lực tái tạo tại tỉnh Bình Dương thông qua số liệu từ các báo cáo của cơ quan ban ngành. Kết quả nghiên cứu đã chỉ ra rằng, mặc dù năng lượng tái tạo mang lại nhiều lợi ích, như giảm thiểu tác động đến môi trường và biến đổi khí hậu, đảm bảo an ninh năng lượng, và đóng góp vào phát triển kinh tế - xã hội cũng như tạo ra công việc và nâng cao trình độ lao động trong nước, nhưng vẫn còn nhiều bất cập về cơ chế chính sách, tài khóa và kỹ thuật. Trên cơ sở này, nghiên cứu của chúng tôi đề xuất một số biện pháp nhằm giúp phát triển năng lượng tái tạo bền vững tại tỉnh Bình Dương trong thời gian tới.

Từ khóa: Bình Dương, năng lượng, năng lượng tái tạo, phát triển.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Năng lượng là nền tảng và là yếu tố quan trọng thúc đẩy nền kinh tế của một quốc gia ngày một phát triển đi lên. Để kinh tế tăng trưởng đi lên thì cần phải đảm bảo được nguồn năng lượng cung cấp đủ, kịp thời và bền vững, một trong những điều đó cần có chính sách và quy hoạch phát triển năng lượng một cách hợp lý và phù hợp. Nước ta là một trong các quốc gia nằm trong khu vực Đông Nam Á đang không ngừng phát triển, bên cạnh đó đang phải đối mặt với nhu cầu sử dụng điện ngày càng tăng đáp ứng cho sự nghiệp công nghiệp hóa – hiện đại hóa của quốc gia. Nhu cầu điện đã tăng 13% mỗi năm kể từ năm 2000 và dự kiến sẽ tăng 8% mỗi năm từ 2021 – 2030. Nhu cầu điện tăng một phần bởi quá trình công nghiệp hóa, hiện đại hóa kinh tế nhanh chóng, sự phát triển của tầng lớp trung lưu và tiến trình đô thị hóa. Tốc độ tăng trưởng này đòi hỏi công suất phát điện tăng từ 55 GW năm 2019 lên 60 GW năm 2020 và lên đến 100 GW năm 2030. Để đáp ứng nhu cầu sử dụng ngày càng tăng, Việt Nam cần tăng công suất lắp đặt hàng năm lên 6.000-7000 MW, điều này sẽ đòi hỏi gia tăng đáng kể tỷ lệ sản xuất năng lượng tái tạo. Tuy nhiên, Việt Nam cũng là một trong các nước có tiềm lực lớn trong việc phát triển năng lượng xanh, năng lượng tái tạo, tiêu biểu là năng lượng gió và mặt trời (Trịnh Thu Thủy, 2022).

Về năng lượng gió, nước ta có tiềm năng lớn nhờ vào địa hình núi ven biển và các đồng bằng rộng lớn. Các khu vực này có lưu lượng gió mạnh và ổn định như dọc theo bờ biển miền Trung, miền Nam và các đảo ngoài khơi. Tiềm năng năng lượng gió của Việt Nam được ước tính đạt hàng chục GW. Giờ đây năng lượng gió được xem là nguồn năng lượng quan trọng, giúp nâng cao sản lượng điện, giảm phụ thuộc vào nguồn điện từ các nguyên, nhiên liệu hóa thạch, từ đó giảm đi lượng khí thải ra môi trường.

Về năng lượng mặt trời, đây cũng là một nguồn năng lượng tiềm năng lớn ở nước ta, theo Hiệp hội năng lượng Việt Nam (2020) trung bình, tổng bức xạ năng lượng mặt trời ở Việt Nam vào khoảng 5 kW/h/m²/ngày ở các tỉnh miền Trung và miền Nam, ở các tỉnh miền Bắc vào khoảng 4 kW/h/m²/ngày. Từ miền Trung đến miền Nam có bức xạ cao và ổn định trong cả năm, sự chênh lệch giữa mùa mưa và mùa nắng chỉ giao động 20%. Số giờ nắng trong năm ở các tỉnh miền Bắc vào khoảng 1.500 đến 1.700 giờ. Còn trong các tỉnh miền Trung, miền Nam có số giờ nắng từ 2000 đến 2600 giờ trong một năm. Điều này tạo điều kiện lý tưởng cho việc phát triển năng lượng mặt trời, đặc biệt là ở các tỉnh và khu vực có tiềm năng cao như miền Trung và miền Nam. Hiện nay, năng lượng mặt trời đang trở thành một phần quan trọng trong không thể thiếu trong quá trình sử dụng và phát triển năng lượng của Việt Nam, đặc biệt là trong những dự án có quy mô lớn trên toàn quốc.

Bên cạnh năng lượng gió, năng lượng mặt trời, Việt Nam cũng có tiềm năng trong các nguồn năng lượng tái tạo khác như thủy điện, sinh khối và năng lượng biogas từ chất thải. Chính phủ Việt Nam đã đặt ra các mục tiêu tăng cường sử dụng năng lượng tái tạo, với kế hoạch đầu tư vào các dự án phát triển năng lượng xanh. Chính Phủ nước ta và các Chínhb1 phủ quốc gia khác cũng đã ký kết vào nhiều thỏa thuận và cam kết giảm lượng khí thải, thúc đẩy việc sử dụng NLTT và giảm lượng khí thải carbon.

Trong danh sách các tỉnh thành của Việt Nam, Bình Dương ở miền Nam nước ta và được đánh giá là một điểm sáng về tiềm năng phát triển NLTT. Hiện nay, trên 70% nhu cầu năng lượng điện của tỉnh này đều phục vụ cho sản xuất. Tuy nhiên, với tốc độ phát triển kinh tế - xã hội hiện nay, việc cung cấp năng lượng để đáp ứng nhu cầu phát triển sẽ gặp phải nhiều thách thức. Do đó, việc mở rộng các nguồn nguyên liệu, nhiên liệu, nguồn cung cấp năng lượng, bao gồm cả năng lượng mặt trời, được coi là một giải pháp thúc đẩy sự phát triển bền vững.

Với vị trí địa lý đặc địa, thuận lợi và tiềm năng về năng lượng mặt trời tại tỉnh Bình Dương đã được đánh giá cao. Với số giờ nắng từ 2.200 - 2.800 giờ trong năm và lượng bức xạ mặt trời trung bình khoảng 4,5 kWh/m²/ngày, tỉnh này có tiềm năng lớn trong việc phát triển năng lượng điện mặt trời, đặc biệt là trong các khu đô thị đã có cơ sở hạ tầng. Đồng thời, việc xây dựng thành phố thông minh cũng là điều kiện lý tưởng để tận dụng và khai thác triển để điện mặt trời, và xem điện năng lượng mặt trời làm nguồn năng lượng chính của tỉnh nhà (Tiểu My, 2020).

Bình Dương đang dần chuyển từ sử dụng năng lượng truyền thống sang năng lượng tái tạo, bao gồm cả năng lượng gió và mặt trời. Phát triển các dự án này không chỉ giảm ô nhiễm môi trường mà còn thúc đẩy sự phát triển kinh tế một cách bền vững và giảm thiểu các rủi ro liên quan đến biến đổi khí hậu. Tuy nhiên, để đạt được sự phát triển bền vững trong lĩnh vực năng lượng tái tạo, Bình Dương cần xem xét kỹ lưỡng các giải pháp phù hợp.

2. TỔNG QUAN VỀ NĂNG LƯỢNG TÁI TẠO (NLTT)

2.1 Khái niệm

Năng lượng tái tạo (NLTT), còn được gọi là năng lượng sạch, là loại năng lượng đối lập hoàn toàn với các nguồn năng lượng từ nhiên liệu hóa thạch. Nó được sản xuất từ các tài nguyên tự nhiên tái tạo liên tục, được coi là không giới hạn theo tiêu chuẩn của con người. Các nguồn này bao gồm gió, mưa, ánh sáng mặt trời, sóng biển, thủy triều và các nguồn khác. Năng lượng tái tạo đại diện cho một phương pháp bền vững và không gây ô nhiễm môi trường để cung cấp điện cho các nhu cầu sinh hoạt và sản xuất (Trịnh Thu Thủy, 2022; Dư Văn Toán và Mai Kiên Định, 2023).

2.2 Phân loại năng lượng tái tạo

Theo Trịnh Thu Thủy (2022), mặc dù vẫn đang phát triển, nhưng hiện nay, năng lượng tái tạo đang trở thành một xu hướng toàn cầu và có vai trò quan trọng trong tương lai. Hiện nay một số loại NLTT được biết đến và sử dụng phổ biến như sau:

- Năng lượng mặt trời (NLMT): là nguồn năng lượng được tạo ra từ ánh sáng mặt trời. Quá trình quang hợp biến đổi ánh sáng mặt trời thành năng lượng điện hóa thông qua các tấm pin mặt trời, gọi là công nghệ điện mặt trời. Ngoài ra, NLMT còn được sử dụng để sản xuất nước nóng và sưởi ấm qua các thiết bị như bình năng lượng mặt trời và hệ thống hấp thụ nhiệt. Tiềm năng của năng lượng mặt trời là rất lớn, đặc biệt là trong các khu vực có nhiều giờ nắng như các vùng nhiệt đới và cận nhiệt đới. Nó không chỉ cung cấp năng lượng mà còn không gây ra khí thải carbon, làm cho nó trở thành một lựa chọn hấp dẫn để giảm thiểu tác động tiêu cực lên môi trường và chuyển đổi sang hệ thống năng lượng sạch. Tuy nhiên, việc triển khai năng lượng mặt trời đòi hỏi cơ sở hạ tầng và công nghệ phù hợp, cũng như đầu tư ban đầu đáng kể.

- Năng lượng gió: được tạo ra từ sức gió thông qua sử dụng các tuabin gió (động cơ gió hoặc cánh quạt gió) để chuyển đổi động năng của gió thành năng lượng cơ học hoặc điện năng. Các tuabin gió thường được lắp đặt trên cột cao để tận dụng gió mạnh và ổn định, như trên các đồi cao hoặc ven biển. Năng lượng gió được coi là một nguồn năng lượng sạch và bền vững, không gây ra khí thải carbon và không tiêu tốn nguyên liệu thiên nhiên không tái tạo. Tuy nhiên, việc triển khai năng lượng gió đòi hỏi không gian lớn và cơ sở hạ tầng phức tạp, cũng như đầu tư ban đầu đáng kể. Hơn nữa, năng lượng gió cũng như các năng lượng khác từ tự nhiên phụ thuộc nhiều vào điều kiện thời tiết, điều này sẽ ảnh hưởng đến quá trình sản xuất điện không ổn định.

- Thủy điện: là nguồn năng lượng được tạo ra từ sức nước trong các dòng chảy nhanh như sông, suối hoặc hồ. Công nghệ thủy điện sử dụng năng lượng từ dòng chảy nước để vận hành turbine và tạo ra điện năng. Thủy điện có thể cung cấp một nguồn năng lượng lớn ổn định và liên tục, không gây ra khí thải carbon và không tiêu tốn nguyên liệu thiên nhiên không tái tạo. Tuy nhiên, việc xây dựng các cấu trúc thủy điện có thể gây ra tác động môi trường và xã hội, đặc biệt là đối với hệ sinh thái địa phương và cộng đồng. Để đảm bảo sự phát triển bền vững, việc quản lý dòng chảy nước và thủy điện đòi hỏi sự cân nhắc kỹ lưỡng giữa các lợi ích năng lượng và môi trường.

- Năng lượng địa nhiệt: là nguồn năng lượng được tạo ra từ nhiệt độ tự nhiên của lòng đất. Công nghệ khai thác năng lượng địa nhiệt thường sử dụng các hệ thống lấy nhiệt từ dưới mặt đất để tạo ra điện năng. Mặc dù năng lượng địa nhiệt có tiềm năng lớn với khả năng cung cấp nguồn năng lượng liên tục và ổn định, nhưng công nghệ này vẫn đang phát triển và chưa được triển khai rộng rãi. Việc triển khai năng lượng địa nhiệt đòi hỏi đầu tư ban đầu đáng kể và đòi hỏi yêu cầu kỹ thuật cao trước khi được triển khai và khai thác.

- Năng lượng sinh học (NLSH): còn được gọi là năng lượng sinh khối, là một trong những loại năng lượng tái tạo được tạo ra từ sự chuyển đổi của vật liệu hữu cơ từ động vật hoặc thực vật thành dạng năng lượng được sử dụng. Quá trình chuyển đổi này có thể diễn ra thông qua nhiều phương pháp khác nhau, bao gồm đốt cháy, lên men, và phân hủy sinh học. Các nguồn vật liệu hữu cơ có thể bao gồm cây cỏ, gỗ, phân bón, chất thải hữu cơ từ nông nghiệp, rừng, và động vật. NLSH có nhiều ưu điểm, bao gồm việc giảm thiểu sự phụ thuộc vào nguồn năng lượng hóa thạch, giảm thiểu khí thải carbon, và tạo ra một biện pháp xử lý chất thải hữu cơ. Tuy nhiên, việc sản xuất và sử dụng NLSH cũng đối diện với một số thách thức, bao gồm cạnh tranh với sản xuất thực phẩm, ảnh hưởng đến sự đa dạng sinh học và sử dụng đất đai. Để đảm

bảo sự bền vững, việc sử dụng NLSH trong cuộc sống cần phải được tính toán kỹ lưỡng và quản lý cẩn thận.

- Năng lượng từ chất thải rắn: là một loại năng lượng tái tạo được tạo ra thông qua quá trình chuyển đổi chất thải rắn hữu cơ thành năng lượng sử dụng được. Quá trình này thường bao gồm việc sử dụng các công nghệ như quá trình nhiễm khuẩn hoặc đốt cháy chất thải để tạo ra hơi nước hoặc khí, sau đó sử dụng hơi nước hoặc khí để sản xuất điện hoặc nhiệt. Các loại chất thải rắn hữu cơ như rác thải hữu cơ từ các nhà máy chế biến thực phẩm, rác thải từ nhà hàng và các cơ sở sản xuất đều có thể được sử dụng để tạo ra năng lượng từ chất thải rắn. Công nghệ này không chỉ giúp giảm thiểu lượng chất thải đưa vào bãi rác mà còn tạo ra một nguồn năng lượng sạch và tái tạo. Mặc dù năng lượng từ chất thải rắn có thể tạo ra một nguồn năng lượng sạch và bền vững, nhưng việc quản lý khí thải và xử lý cặn từ quá trình xử lý chất thải vẫn là một thách thức. Hơn nữa, việc đảm bảo quá trình xử lý chất thải rắn được thực hiện một cách an toàn và có hiệu suất cao cũng là một yếu tố quan trọng trong việc tối ưu hóa hiệu suất sản xuất năng lượng và bảo vệ môi trường.

- Năng lượng từ thủy triều: là phương thức tạo ra NLTT từ sự thay đổi của thủy triều, tức là từ sự thay đổi trong mực nước biển giữa thủy triều lớn và thủy triều nhỏ. Công nghệ tạo ra năng lượng từ thủy triều thường sử dụng các cấu trúc như cửa đập, cánh cửa lưới, hoặc turbine được đặt trong dòng chảy của nước thủy triều để tận dụng năng lượng từ sự biến động của mực nước biển. Khi nước lên cao, nó sẽ tràn qua cánh cửa hoặc turbine sẽ giúp tạo ra năng lượng cơ học hoặc tạo ra điện năng. Khi nước rút xuống, quá trình này được lặp lại. Ưu điểm của năng lượng từ thủy triều bao gồm tính liên tục và dự đoán được của nguồn năng lượng này, do sự không ngừng của sự biến động của thủy triều. Nó cũng không tạo ra khí thải carbon và không phụ thuộc vào điều kiện thời tiết như năng lượng mặt trời và gió. Tuy nhiên, việc triển khai năng lượng từ thủy triều đòi hỏi cơ sở hạ tầng phức tạp và đầu tư ban đầu đáng kể. Ngoài ra, tác động đến môi trường và sinh thái của các hệ thống thủy triều cũng cần được xem xét cẩn thận, bao gồm ảnh hưởng đến các loài sống trong môi trường nước ngọt và biển. Để tối ưu hóa sử dụng năng lượng từ thủy triều, các phương pháp và công nghệ cần được phát triển và tích hợp một cách bền vững và hiệu quả.

- Nhiên liệu đốt hydrogen: Nhiên liệu đốt hydrogen là một loại nhiên liệu có thể được sử dụng để sản xuất năng lượng trong các hệ thống đốt cháy hoặc pin nhiên liệu. Khi hydrogen được đốt cháy với không khí và sẽ chuyển hóa thành năng lượng, nước, nhiệt. Quá trình này không tạo ra khí thải carbon, chỉ sản sinh nước, làm cho hydrogen trở thành một lựa chọn năng lượng sạch và bền vững. Nhiên liệu đốt hydrogen được dùng rộng rãi trong xe ô tô, là một nhiên liệu sạch và dồi dào được sử dụng trong hệ thống sưởi ấm và nguồn điện dự phòng.

- Pin nhiên liệu hydrogen: là một loại pin hoạt động dựa trên quá trình điện hóa của hydrogen. Trong một pin nhiên liệu, hydrogen và oxy được cung cấp vào hai phần cực khác nhau của cell. Ở phần cực dương, hydrogen bị oxy hóa thành ion hydrogen (H^+) và electron. Ion hydrogen sau đó di chuyển qua màng dẫn điện đến phần cực âm, trong khi electron đi qua một mạch ngoài tạo ra năng lượng điện. Tại phần cực âm, ion hydrogen và electron kết hợp với oxy để tạo ra nước và nhiệt. Pin nhiên liệu hydrogen thường được sử dụng trong các xe ô tô, xe buýt, máy bay và các thiết bị điện tử.

2.3 Ưu điểm và hạn chế của năng lượng tái tạo

NLTT không chỉ không gây ô nhiễm môi trường mà còn giúp giảm thiểu hiệu ứng nhà kính, đồng thời khai thác và sử dụng tài nguyên thiên nhiên một cách hợp lý và hiệu quả, là một trong ba vấn đề chính của phát triển bền vững. Mặc dù NLTT có thể coi là mới mẻ, nhưng nó

đang mang lại những chuyển biến tích cực và nhiều lợi ích trong tương lai, mở rộng nhanh chóng ở cả quy mô lớn và nhỏ, thay thế dần cho các nguồn năng lượng truyền thống.

Theo Trịnh Thu Thủy (2022), NLTT là một phần quan trọng đẩy sự chuyển đổi hệ thống năng lượng thông thường sang một hệ thống năng lượng sạch và bền vững. NLTT có các ưu điểm sau:

- Năng lượng sạch và thân thiện với môi trường: NLTT là năng lượng sạch vì không tạo ra khí thải carbon và các chất gây ô nhiễm như các nguồn năng lượng từ các nhiên liệu như than đá, dầu khí. Việc sử dụng NLTT giúp giảm thiểu sự tác động đến môi trường ở mức tối thiểu, đồng thời bảo vệ sức khỏe nhân loại và giảm thiểu tác động lên khí hậu.

- Có nhiều ứng dụng hữu ích: Năng lượng tái tạo có thể được sử dụng trong nhiều mục đích khác nhau, từ việc sản xuất điện cho các hộ gia đình và doanh nghiệp đến sử dụng trong ngành công nghiệp và giao thông công cộng. Các ứng dụng của năng lượng tái tạo bao gồm việc sử dụng điện mặt trời cho việc sưởi ấm nước và không gian, lắp đặt tuabin gió để sản xuất điện, và sử dụng nhiên liệu sinh học cho phương tiện giao thông.

- Không sợ cạn kiệt: Năng lượng tái tạo là một nguồn năng lượng không hạn chế và không gây ra hiện tượng cạn kiệt như các nguồn năng lượng hóa thạch. Với việc sử dụng năng lượng mặt trời, năng lượng gió, thủy điện, và các nguồn năng lượng sinh học, chúng ta có thể tận dụng nguồn năng lượng vô tận từ tự nhiên mà không cần lo lắng về việc cạn kiệt.

- Chi phí nhiên liệu và bảo dưỡng thấp, độ bền cao: Mặc dù chi phí đầu tư ban đầu có thể cao, nhưng chi phí vận hành và bảo dưỡng của các hệ thống năng lượng tái tạo thường thấp hơn nhiều so với các nguồn năng lượng truyền thống. Ngoài ra, các thiết bị NLTT thường có tuổi đời kinh tế cao, độ bền lâu dài, giúp giảm thiểu chi phí thay thế và bảo trì trong quá trình sử dụng.

Mặc dù NLTT mang lại nhiều lợi ích, nhưng cũng không tránh khỏi những hạn chế và trở ngại như chi phí đầu tư ban đầu cao, tính ổn định thấp,... cụ thể như sau:

- Chi phí ban đầu đầu tư đắt đỏ: Xây dựng các hệ thống năng lượng tái tạo đòi hỏi một khoản chi phí ban đầu khá lớn, bao gồm các khoản chi phí cho việc mua sắm và lắp đặt trang thiết bị tiên tiến cũng như xây dựng cơ sở hạ tầng phức tạp: thiết bị truyền tải và lưu trữ năng lượng. Chi phí ban đầu này thường là một trở ngại lớn đối với các tổ chức và cá nhân muốn triển khai các dự án năng lượng tái tạo cho mình.

- Tính ổn định thấp và ảnh hưởng bởi thời tiết: Mặc dù NLTT không gây ra khí thải carbon, nhưng tính ổn định thấp của chúng là một vấn đề. Ví dụ, sự biến đổi trong thời tiết như mây che phủ hoặc gió yếu có thể tác động đến công suất hoạt động của hệ thống thiết bị năng lượng mặt trời và gió. Trong quá trình sản xuất nếu điện áp không ổn định, không đảm bảo an toàn sẽ gây hỏng hóc máy móc thiết bị, cũng như không lường trước được lượng điện áp và quản lý điện áp của hệ thống thiết bị năng lượng mặt trời và gió.

- Khó khăn trong quá trình tạo ra lượng điện lớn và liên tục: Một thách thức lớn của năng lượng tái tạo là sản xuất lượng điện lớn và liên tục để đáp ứng nhu cầu năng lượng của người dân và doanh nghiệp. Các nguồn năng lượng biến đổi từ năng lượng mặt trời và gió không thể sản xuất điện ổn định trong suốt thời gian cả ngày hoặc theo các mùa, điều này đặc biệt quan trọng khi cần đáp ứng nhu cầu điện cao vào các thời gian khác nhau trong năm.

Mặc dù có những hạn chế này, sự phát triển của công nghệ và nhu cầu sử dụng năng lượng sạch đang dần giảm bớt những rào cản này. Các tiến bộ trong khoa học công nghệ, cùng với sự hỗ trợ từ chính phủ và sự gia tăng nhận thức về biến đổi khí hậu, đang làm cho NLTT trở nên ngày càng cấp thiết và phổ biến hơn. Đây cũng là điều mà các quốc gia đang hướng tới đó là phát triển kinh tế xanh và bền vững lâu dài.

3. TIỀM NĂNG VÀ TRIỂN VỌNG PHÁT TRIỂN NĂNG LƯỢNG TÁI TẠO TẠI VIỆT NAM

Tại Việt Nam, việc phát triển NLTT là một tiềm năng, là một yếu tố quan trọng giúp đất nước dịch chuyển qua nền kinh tế xanh và bền vững. Dưới đây là một số điểm nổi bật về tiềm năng và triển vọng của Việt Nam trong lĩnh vực này:

Chính phủ Việt Nam đã đặt ưu tiên cao cho việc phát triển năng lượng tái tạo thông qua việc ban hành các chính sách và quyết định quan trọng. Với việc cam kết phát triển năng lượng tái tạo qua các quyết định như Quyết định số 2068/QĐ-TTg và Nghị quyết số 36-NQ/TW, Việt Nam đã đề ra các mục tiêu cụ thể và chiến lược phát triển dài hạn cho ngành năng lượng tái tạo. Đồng thời, Chính phủ đã tạo điều kiện thuận lợi cho việc đầu tư vào xây dựng và khai thác các nguồn năng lượng tái tạo như điện gió, điện mặt trời và các nguồn khác. Đồng thời, chính phủ cũng khuyến khích các doanh nghiệp đẩy mạnh nghiên cứu công nghệ, sản xuất thiết bị cho ngành NLTT.

Căn cứ theo Nghị quyết số 36-NQ/TW về Chiến lược phát triển bền vững kinh tế biển Việt Nam đến năm 2030, tầm nhìn đến năm 2045 của Ban Chấp hành Trung ương Đảng khóa XII. Chính phủ đề ra mục tiêu tăng tỷ lệ năng lượng tái tạo trong tổng sản lượng điện, với mục tiêu đạt 47% trong năm 2030, đến năm 2045 đạt 67,5 - 71,5%. Điều này góp phần vào việc giảm phụ thuộc vào nhiên liệu nhập khẩu và giảm phát thải khí nhà kính. Ngoài việc phát triển các nguồn điện tái tạo, Việt Nam cũng đang tập trung vào việc xây dựng hệ sinh thái công nghiệp và dịch vụ về năng lượng tái tạo. Việc hình thành các trung tâm công nghiệp và dịch vụ năng lượng tái tạo liên vùng sẽ thúc đẩy sự phát triển bền vững của ngành này (Dư Văn Toán và Mai Kiên Định, 2023).

Những cam kết và mục tiêu này không chỉ giúp Việt Nam giảm phụ thuộc vào nhiên liệu nhập khẩu mà còn góp phần vào việc giảm phát thải khí nhà kính và xây dựng một nền kinh tế xanh bền vững. Đây là cơ hội lớn cho Việt Nam để tận dụng tiềm năng tự nhiên của mình và đóng góp vào nỗ lực toàn cầu trong việc giảm thiểu tác động của biến đổi khí hậu.

4. THỰC TRẠNG QUÁ TRÌNH PHÁT TRIỂN NGUỒN NLTT TẠI BÌNH DƯƠNG

Hiện nay, tình hình đầu tư và phát triển năng lượng điện tại tỉnh Bình Dương, bao gồm nhiều nguồn năng lượng khác nhau từ nhiên liệu than, dầu, khí, thủy điện và NLTT, theo đúng định hướng của Đảng và Chính Phủ, cụ thể:

Năng lượng truyền thống: Theo thông tin từ Báo Bình Dương (2023), trên lãnh thổ của tỉnh Bình Dương, hiện có một số cơ sở sản xuất điện gồm nhà máy thủy điện Phước Hòa, nhà máy thủy điện Minh Tân có công suất lần lượt là 12,5 MW và 5 MW. Các cơ sở sản xuất điện này sử dụng nhiên liệu truyền thống như dầu và than để cung cấp nguồn điện cho tỉnh. Ví dụ, nhà máy phát điện trong Khu công nghiệp Việt Nam - Singapore sử dụng dầu DO và HFO, có công suất 16 MW; nhà máy phát điện của Công ty TNHH Xưởng giấy Chánh Dương sử dụng than, có công suất 60 MW; đồng thời, nhà máy này cũng phát điện bằng các nguồn nhiên liệu khác như rác giấy, bùn thải, và than với lượng sử dụng 220 tấn/ngày, có công suất 3 MW. Hiện tại, các nhà máy đang hoạt động với công suất tối đa khoảng 45 MW để tự cung ứng nhu cầu năng lượng của chính mình mà không bán điện cho các tổ chức khác. Tương tự, tại Nhà máy Giấy Cheng Loong Bình Dương, có công suất phát điện 29 MW và sử dụng than làm nhiên liệu; Công ty TNHH Giấy Kraft Vina cũng sử dụng than làm nhiên liệu và có công suất phát điện là 46 MW. Ngoài ra, có các dự án nhà máy điện sử dụng khí thiên nhiên CNG do Công ty TNHH Polytex Far Eastern đầu tư, dự kiến có công suất phát điện cực đại lên đến 40 MW; cũng như dự án điện từ rác của chi nhánh xử lý rác thải của công ty Biwase, dự kiến sử dụng 200 tấn rác/ngày để phát điện với công suất 9,6 MW theo kế hoạch đề ra.

Về năng lượng tái tạo: Theo Báo Bình Dương (2023), Bình Dương có tiềm lực phát triển các dự án năng lượng tái tạo, đặc biệt là điện mặt trời với số giờ nắng tại địa bàn trung bình 2.400 giờ/năm. Tính đến thời điểm hiện nay, toàn tỉnh Bình Dương có 4.096 dự án điện mặt trời mái nhà, tổng công suất lắp đặt là 775.961 kWp, trong đó có 12 hệ thống tự sản xuất do EVN đầu tư với tổng công suất 383 kWp và 4.054 hệ thống của các chủ đầu tư khác với tổng công suất 775.533 kWp. Bên cạnh đó có 10 dự án điện gió với tổng công suất gần 500 MW được triển khai trong tỉnh. Trong đó, dự án điện mặt trời Phú Mỹ với công suất 365 MW là một điểm sáng, không chỉ cung cấp nguồn điện sạch mà còn tạo ra việc làm và tăng cường thu ngân sách địa phương.

Tuy có tiềm năng, việc phát triển NLTT vẫn gặp phải nhiều khó khăn, bao gồm hạ tầng điện lưới chưa đáp ứng được yêu cầu, cùng với các vấn đề về giá thành, nguồn lực tài chính và công tác quản lý. Giá điện từ nguồn NLTT hiện vẫn ở mức khá cao hơn so với nguồn điện từ nguồn truyền thống, đây cũng là trở ngại trong việc thu hút nhà đầu tư vào NLTT.

5. GIẢI PHÁP PHÁT TRIỂN NGUỒN NLTT TẠI BÌNH DƯƠNG

Để gỡ rối những trở ngại, hạn chế trong quá trình thực hiện và triển khai dự án đầu tư liên quan đến NLTT, cũng như thúc đẩy sự phát triển NLTT tại tỉnh Bình Dương, nhóm nghiên cứu đã đưa ra một số giải pháp có thể được áp dụng và triển khai:

- Đầu tư vào hạ tầng điện lưới: Bình Dương cần cải thiện, nâng cấp cơ sở hạ tầng về điện, từ đó đáp ứng được nhu cầu của các dự án NLTT. Hiện nay, hệ thống điện lưới ở Bình Dương vẫn đang phải đối mặt với các vấn đề về công suất và độ tin cậy. Theo báo cáo của Sở Công Thương tỉnh Bình Dương, chỉ có khoảng 30% dân số ở tỉnh này được cung cấp điện từ các nguồn tái tạo vào năm 2023. Điều này chỉ ra rằng tỉnh Bình Dương cần có sự đầu tư lớn vào hạ tầng điện lưới để tăng cường khả năng truyền tải và phân phối NLTT.

- Tạo điều kiện tốt nhất cho các nhà đầu tư: Đưa ra các chính sách hỗ trợ và cơ chế khuyến khích cho các doanh nghiệp và nhà đầu tư tham gia vào các dự án NLTT, đây là điều cần thiết. Việc cung cấp các chính sách như miễn thuế và hỗ trợ vốn có thể thu hút thêm các nhà đầu tư vào lĩnh vực NLTT. Tỉnh Bình Dương có thể xem xét giảm thuế đối với các doanh nghiệp hoạt động trong lĩnh vực năng lượng tái tạo. Hỗ trợ vốn từ các nguồn ngân sách nhà nước hoặc từ các nguồn viện trợ quốc tế trong việc hỗ trợ doanh nghiệp giảm áp lực về ngân sách vốn.

- Đào tạo nguồn nhân lực chuyên ngành: Đầu tư vào việc đào tạo và phát triển nguồn nhân lực có chuyên môn về năng lượng tái tạo là một phần quan trọng. Hiện nay, tỉnh Bình Dương cần có thêm kỹ sư, kỹ thuật viên và nhân viên quản lý có kiến thức và kỹ năng trong lĩnh vực này. Các trường đại học chuyên ngành ở Bình Dương có thể hợp tác với các doanh nghiệp và tổ chức đào tạo để thiết lập các chương trình giáo dục và đào tạo phù hợp. Bên cạnh đó Sở công thương tỉnh Bình Dương phối hợp các doanh nghiệp tổ chức các buổi hội thảo, tọa đàm, lớp đào tạo ngắn hạn triển khai trên địa bàn tỉnh nhằm nâng cao bồi dưỡng chuyên môn về năng lượng tái tạo. Điều này giúp đảm bảo rằng có đủ nguồn nhân lực có chuyên môn để góp phần đẩy mạnh các dự án NLTT được triển khai trên địa bàn.

- Không ngừng nghiên cứu và đổi mới công nghệ: Cần đẩy mạnh các hoạt động nghiên cứu, đổi mới các công nghệ sử dụng NLTT có hiệu suất cao và giảm thiểu chi phí tới mức tối thiểu. Ví dụ, việc áp dụng công nghệ thu gom và xử lý rác thải. Đẩy mạnh hoạt động tái chế và sử dụng rác thải năng lượng mặt trời, giảm thiểu tác động đến cuộc sống hàng ngày của người dân.

- Không ngừng hợp tác quốc tế: Bình Dương có thể tận dụng các cơ hội hiện có để hợp tác với các quốc gia trên thế giới, đặc biệt các quốc gia mạnh về sử dụng NLTT. Hợp tác quốc tế thông qua các chương trình hỗ trợ về công nghệ, hỗ trợ về tài chính. Điều này sẽ giúp Bình

Dương nhanh chóng nắm bắt các tiến triển mới nhất trong lĩnh vực NLTT và áp dụng chúng vào thực tiễn của địa phương.

Những biện pháp trên cần được thực hiện và triển khai một cách đồng bộ, nó sẽ góp phần phát triển NLTT tại tỉnh Bình Dương một cách hiệu quả và bền vững nhất.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Báo Bình Dương (2023). Bình Dương khuyến khích doanh nghiệp sử dụng năng lượng tái tạo. Truy cập ngày 15/3/2024 từ <<https://tietkiemnangluong.com.vn/tin-tuc/chinh-sach/t29958/binh-duong-khuyen-khich-doanh-nghiep-su-dung-nang-luong-tai-cao.html>>.
2. Ban Chấp hành Trung ương Đảng (2018). Nghị quyết số 36-NQ/TW ngày 22/10/2018 của Hội nghị lần thứ tám Ban Chấp hành Trung ương Đảng khóa XII về “Chiến lược phát triển bền vững kinh tế biển Việt Nam đến năm 2030, tầm nhìn đến năm 2045”
3. Bộ Công thương (2020). Dự thảo Quy hoạch phát triển điện lực quốc gia đến năm 2030, tầm nhìn đến năm 2050 – Quy hoạch điện VIII. Cục điện lực và năng lượng tái tạo, Bộ Công thương, 2020.
4. Hiệp hội năng lượng Việt Nam (2020). Cập nhật số liệu khảo sát cường độ bức xạ mặt trời ở Việt Nam. Truy cập ngày 15/3/2024 từ <<https://nangluongvietnam.vn/cap-nhat-so-lieu-khao-sat-cuong-do-buc-xa-mat-troi-o-viet-nam-24728.html>>
5. Thủ tướng chính phủ (2023), Quyết định số 500/QĐ-TTg về việc “Phê duyệt Quy hoạch phát triển điện lực quốc gia thời kỳ 2021 - 2030, tầm nhìn đến năm 2050”.
6. Viện Năng lượng (2022), Bộ Công Thương, Đề án Quy hoạch phát triển điện lực quốc gia thời kỳ 2021-2030 tầm nhìn đến năm 2045.
7. Minh Duy (2023). Thúc đẩy năng lượng tái tạo, sử dụng tiết kiệm và hiệu quả. Truy cập ngày 15/3/2024 từ <<https://biwase.com.vn/tin-tuc/tin-tuc-hoat-dong/thuc-day-nang-luong-tai-cao-su-dung-tiet-kiem-va-hieu-qua.html>>.
8. Nguyễn Mạnh Hùng, Ngô Thắng Lợi (2022). Các nhân tố ảnh hưởng đến phát triển năng lượng tái tạo ở Việt Nam. *Kinh tế và dự báo*, số tháng 11/2022, 15-18.
9. Phan Diệu Hương (2021). Phát triển năng lượng tái tạo tại các thành phố - Kinh nghiệm thế giới và hướng đi cho Việt Nam. *Tạp chí Quản trị quản lý*, số 14 – tháng 6/2021, 156-161.
10. Tiểu My (2020). Chú trọng phát triển nguồn năng lượng tái tạo. *Báo Bình Dương online*. <<https://baobinhduong.vn/chu-trong-phat-trien-nguon-nang-luong-tai-cao-a228096.html>>
11. Vũ Thị Vân Ngọc (2018). Phát triển năng lượng tái tạo tại một số nước trên thế giới và gợi ý cho Việt Nam. *Tạp chí Kinh tế Châu Á – Thái Bình Dương*, tháng 12/2018, 40-42.
12. Dư Văn Toán, Mai Kiên Định (2023). Quy hoạch điện VIII gắn với sử dụng năng lượng tái tạo và phát triển kinh tế xanh. *Tạp chí Môi trường*, số 6/2023, 36-38.
13. Vũ Quang (2022). Quan điểm của Đảng về phát triển năng lượng tái tạo. *Tạp chí lý luận chính trị*, Số 536 (10/2022), 13-18.
14. Hoàng Thị Thịnh (2023). Đảm bảo hài hòa quan hệ lợi ích trong phát triển năng lượng tái tạo ở Việt Nam. *Tạp chí Tài chính*, Tháng 6/2023, 65-69.
15. Trịnh Thu Thủy (2022). Nhu cầu năng lượng tái tạo của Việt Nam. *Tạp chí Kinh tế Châu Á – Thái Bình Dương*, tháng 9/2022, 4-6.
16. Hoàng Thị Xuân (2022). *Phát triển năng lượng tái tạo vì sự phát triển kinh tế bền vững ở một số quốc gia châu Á và bài học kinh nghiệm cho Việt nam*, Luận án Tiến sĩ Kinh tế, Viện Hàn Lâm Khoa học xã hội Việt Nam, Hà Nội.
17. Nguyen Duc Duong (2023). Policies On Renewable Energy Development In Vietnam. *Journal of Finance & Accounting Research*, No. 01 (20) - 2023: 48-53.
18. Do Thi Hiep (2022). Types Of Investors In Developing Solar And Wind Power Projects In Viet Nam. *Vietnam trade and industry review*. No. 16 – 6/2022: 108-115.

ỨNG DỤNG SẢN XUẤT TINH GỌN CHO QUY TRÌNH SẢN XUẤT GIÀY DA TẠI CÔNG TY GIÀY KIM TỎ

Lý Gia Bảo¹

1. Lớp CH22QT01, Trường Đại học Thủ Dầu Một

TÓM TẮT

Trong quá trình tối ưu hóa quy trình sản xuất, công ty sẽ đối mặt với nhiều thách thức do lãng phí gây ra. Nghiên cứu này nhằm mục đích phân tích chi tiết để xác định và nhận diện các dạng lãng phí và đề xuất giải pháp phù hợp với những loại lãng phí đang tồn đọng tại doanh nghiệp. Thực tế cho thấy mỗi loại lãng phí đều ảnh hưởng khác nhau đến quy trình sản xuất, gây ra sự trì trệ và tăng chi phí. Để giải quyết vấn đề này, giải pháp được đề xuất bao gồm việc thành lập các bộ phận nghiên cứu sản phẩm mới, tối ưu hóa quy trình vận chuyển và áp dụng phương pháp Sản xuất tinh gọn. Đồng thời, việc đào tạo nhân viên để nâng cao nhận thức và kỹ năng cũng được coi là rất quan trọng để giải quyết các vấn đề liên quan đến lãng phí. Đây là những biện pháp cần thiết để đảm bảo quy trình sản xuất hoạt động hiệu quả và mang lại lợi ích lâu dài cho công ty.

Từ khóa: giày da, lãng phí, sản xuất tinh gọn.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Trên toàn thế giới, phương pháp Sản xuất Tinh gọn đã từng bước khẳng định vai trò không thể phủ nhận trong việc tối ưu hóa hoạt động sản xuất và tạo ra sự hiệu quả đáng kể (Nguyễn Hiệp, 2021). Các tập đoàn hàng đầu như Toyota đã chứng minh được sức mạnh của mô hình sản xuất Lean thông qua những thành tựu vượt trội, và các ông lớn của ngành công nghiệp sản xuất giày dép như Nike, Adidas cũng đang tiếp cận tích cực với công cụ này nhằm gia tăng sự cạnh tranh. Sự áp dụng của Sản xuất Tinh gọn không chỉ giúp giảm chi phí mà còn thúc đẩy chất lượng sản phẩm và linh hoạt đáp ứng với nhu cầu thị trường (Benjamin Sweeney, 2021).

Tuy nhiên, mặc dù Sản xuất Tinh gọn đã được chứng minh là một công cụ mạnh mẽ, việc triển khai nó vẫn đối mặt với nhiều thách thức, đặc biệt là đối với các doanh nghiệp sản xuất giày dép ở quy mô nhỏ và trung bình. Việc áp dụng Lean vào sản xuất giày da vẫn phải đối mặt với nhiều thách thức do tính đặc thù của quy trình sản xuất và yêu cầu khắt khe về chất lượng trong ngành này.

Và câu hỏi đặt ra là: Làm thế nào để các doanh nghiệp sản xuất giày dép ở quy mô nhỏ và trung bình có thể tận dụng và áp dụng Sản xuất Tinh gọn một cách hiệu quả, nhằm cải thiện hiệu suất sản xuất, tối ưu hóa quy trình và tăng cường cạnh tranh trong một thị trường đầy cạnh tranh?

Nhằm giải quyết thách thức này, tác giả tập trung nghiên cứu về việc áp dụng phương pháp Lean vào ngành sản xuất giày da, điển hình là công ty giày Kim Tỏ, việc nghiên cứu sẽ tập trung vào việc tìm ra các giải pháp hiệu quả nhằm tối ưu hóa quy trình sản xuất và giảm thiểu lãng phí. Hy vọng rằng, nghiên cứu này không chỉ đóng góp vào việc nâng cao hiệu suất và tăng cường cạnh tranh của doanh nghiệp trong ngành, mà còn mang lại những hướng đi cụ thể và giá trị tham khảo cho các doanh nghiệp khác.

2. CƠ SỞ LÝ LUẬN VỀ SẢN XUẤT TINH GỌN

2.1 Sản xuất tinh gọn là gì

Theo hệ thống sản xuất của Toyoya (Toyota Production System) thì Sản xuất tinh gọn là việc sử dụng ít nguồn lực hơn bao gồm nguyên vật liệu, máy móc, thời gian, không gian, lao động nhưng vẫn tạo ra 100% giá trị sản phẩm cho khách hàng mà tồn tại lãng phí bằng không. Với tiêu chuẩn Lean, lãng phí được định nghĩa là những nguồn lực được sử dụng nhưng không tạo ra thêm giá trị gia tăng cho khách hàng.

Hoặc nói cách khác, Lean là tạo ra giá trị tối đa cho khách hàng với lãng phí tối thiểu, tạo nhiều giá trị cho khách hàng với nguồn lực ít hơn hoặc chuyển giao liên tục các giá trị ngày càng tăng cho khách hàng trong thời gian ngắn nhất với chất lượng cao nhất (Nguyễn Việt Đăng Khoa, 2023)

Nguyên tắc của Lean bao gồm:

1. Loại bỏ lãng phí từ góc nhìn của khách hàng
2. Xác định và lập sơ đồ chuỗi giá trị (Value Stream Mapping)
3. Quá trình sản xuất liên tục
4. Xây dựng hệ thống kéo bằng cách thiết lập mối qua hệ với nhà cung cấp và khách hàng
5. Cải tiến liên tục

2.2. Nhận diện các lãng phí DOWNTIME

Các nhà nghiên cứu cho rằng thông thường 95% tổng thời gian từ lúc đặt hàng đến lúc giao hàng không tạo ra giá trị và chỉ có 5% còn lại là tạo ra giá trị (Nguyễn Hiệp, 2021). Toyota đã nghiên cứu và đưa ra 8 lãng phí DOWNTIME áp dụng trên toàn thế giới ngày nay như sau:

❖ Lãng phí khuyết tật (Defect):

Lãng phí do khuyết tật sản phẩm (Defects) xuất phát từ việc sản phẩm không đạt được tiêu chuẩn chất lượng được đặt ra. Đây có thể là các lỗi, sai sót, hoặc khuyết tật trong quá trình sản xuất gây ra bởi nhiều nguyên nhân khác nhau như nguyên liệu không đạt chất lượng, thiết kế không hoàn hảo, hoặc quy trình sản xuất không hiệu quả, thao tác bởi máy móc hoặc con người.

❖ Lãng phí do sản xuất thừa (Over production):

Là tình trạng sản xuất hàng hoặc dịch vụ vượt quá nhu cầu thực tế của khách hàng hoặc quy định, dẫn đến việc sản xuất những mặt hàng không được đặt hàng hoặc không cần thiết. Điều này tạo ra hàng tồn kho không cần thiết, tăng chi phí lưu trữ và quản lý, cũng như tiêu tốn tài nguyên và thời gian mà không tạo ra giá trị cho khách hàng.

❖ Lãng phí do chờ đợi (Waiting):

Lãng phí do chờ đợi (Waiting) là tình trạng mất thời gian không cần thiết do các quy trình sản xuất không được tổ chức hoặc thực hiện hiệu quả, dẫn đến sự chậm trễ trong quá trình sản xuất. Điều này có thể xuất phát từ sự chờ đợi giữa các công đoạn, thời gian chờ đợi cho nguyên liệu hoặc thiết bị, hoặc các yếu tố khác làm giảm hiệu suất làm việc.

❖ Lãng phí nguồn lực (Non-Utilized Talent):

Là tình trạng khi tài năng và năng lực của nhân viên không được sử dụng hiệu quả trong quá trình sản xuất hoặc quản lý doanh nghiệp. Điều này có thể xuất phát từ việc thiếu hợp tác, không đủ đào tạo, hoặc không tận dụng được kỹ năng và sự sáng tạo của nhân viên.

❖ **Lãng phí vận chuyển (Transport):**

Lãng phí vận chuyển được hiểu đơn giản là sự di chuyển sản phẩm, nguyên liệu hoặc thông tin mà không tạo ra giá trị cuối cùng. Gây tăng chi phí, chậm trễ trong sản xuất và tăng nguy cơ hỏng hóc hoặc mất mát hàng hóa.

❖ **Lãng phí hàng tồn kho (Inventory):**

Lãng phí hàng tồn kho (Inventory) là tình trạng tồn trữ quá nhiều sản phẩm hoặc hàng hóa mà không có nhu cầu ngay lập tức từ khách hàng. Điều này dẫn đến việc tiêu thụ tài nguyên như không gian lưu trữ và vốn được sử dụng để mua và sản xuất hàng tồn kho. Việc này làm tăng Chi phí lưu trữ và quản lý kho hàng tăng lên, gây rủi ro hỏng hóc hoặc hao hụt hàng tồn kho do vượt quá thời gian hạn sử dụng.

❖ **Lãng phí chuyển động (Motion)**

Lãng phí chuyển động trong sản xuất là sự di chuyển và hoạt động không cần thiết, không tạo ra giá trị cho sản phẩm cuối cùng. Điều này có thể là kết quả của việc các quy trình không được tối ưu hoặc khi công nhân phải di chuyển quá nhiều để hoàn thành công việc. Sự lãng phí này gây tăng thời gian và chi phí sản xuất, cũng như gây mệt mỏi và nguy cơ tai nạn cho công nhân, gây giảm năng suất và chất lượng sản phẩm do sự rối loạn trong quy trình làm việc.

❖ **Lãng phí quá trình (Excess processing):**

Lãng phí quá trình (Excess processing) là việc tiêu tốn thêm công sức, thời gian và tài nguyên để sản xuất sản phẩm vượt quá những yêu cầu cụ thể của khách hàng hoặc tiêu chuẩn công nghiệp.

Lãng phí này có thể bao gồm việc thực hiện các bước không cần thiết hoặc trùng lặp trong quy trình sản xuất, sử dụng các phương pháp kiểm tra quá mức hoặc tiêu thụ nhiều nguyên liệu hơn cần thiết. Kết quả là tăng chi phí sản xuất và kéo dài thời gian sản xuất mà không tạo ra giá trị bổ sung cho sản phẩm.

2.3 Các công cụ được sử dụng trong Sản xuất tinh gọn

Theo Benjamin Sweeney (2021), các công cụ phổ biến được sử dụng trong sản xuất tinh gọn bao gồm:

Sơ đồ chuỗi giá trị (Value Stream Mapping): VSM cho phép nhìn nhận toàn bộ quy trình sản xuất từ đầu đến cuối, từ đó xác định và đánh giá các hoạt động gây lãng phí như chờ đợi, chuyển động không cần thiết, hoạt động không tạo giá trị, và quá trình làm thêm .v.v từ đó cải thiện hiệu suất, giảm lãng phí và tăng chất lượng sản phẩm.

5S (Sort, Set in order, Shine, Standardize, và Sustain): Bằng cách tổ chức và sắp xếp không gian làm việc một cách rõ ràng và gọn gàng, 5S giúp giảm thời gian tìm kiếm và tăng sự tiện lợi khi nhân viên có thể dễ dàng truy cập và sử dụng các công cụ, vật liệu. Quy trình 5S duy trì sự sạch sẽ và tổ chức, giảm thiểu nguy cơ sai sót, lỗi sản phẩm và sự cố trong quy trình sản xuất, từ đó nâng cao chất lượng sản phẩm. Bằng cách tạo ra một môi trường làm việc sạch sẽ, gọn gàng và an toàn, 5S giúp giảm nguy cơ tai nạn lao động và chấn thương, đồng thời thúc đẩy ý thức về an toàn lao động trong tổ chức. **Total Productive Maintenance (TPM):** là một phương pháp quản lý bảo trì tập trung vào việc duy trì và cải thiện hiệu suất của các thiết bị và máy móc sản xuất trong quá trình sản xuất. TPM nhấn mạnh vào sự tham gia của toàn bộ nhân viên trong việc duy trì và chăm sóc thiết bị để ngăn chặn sự cố, giảm thiểu thất thoát và tăng cường hiệu quả sản xuất. Phương pháp này bao gồm các hoạt động như bảo trì dự định, bảo trì tự do, sửa chữa tự giữ, và đào tạo kỹ năng bảo trì cho nhân viên. Mục tiêu của TPM là tạo ra một môi trường làm việc ổn định, an toàn và hiệu quả, đồng thời tăng cường sự tự chủ và trách nhiệm của nhân viên đối với việc duy trì thiết bị sản xuất.

SMED (Single-Minute Exchange of Die), hoặc chuyển đổi nhanh. Đây là một phương pháp được phát triển bởi Shigeo Shingo nhằm tối ưu hóa thời gian chuyển đổi giữa các công đoạn sản xuất khác nhau trên cùng một dây chuyền sản xuất. Mục tiêu của SMED là giảm thời gian chuyển đổi từ một công đoạn sản xuất sang công đoạn tiếp theo xuống càng gần 1 phút càng tốt. Điều này giúp tăng cường linh hoạt cho dây chuyền sản xuất và giảm thiểu thời gian chết (downtime), từ đó tăng năng suất và hiệu quả sản xuất.

Poka Yoke, còn được gọi là "mistake-proofing" hoặc "error-proofing". Đây là các biện pháp thiết kế hoặc quy trình được áp dụng để ngăn chặn hoặc giảm thiểu khả năng xảy ra lỗi trong quá trình sản xuất hoặc làm việc.

Mục tiêu của Poka Yoke là loại bỏ hoặc giảm thiểu sự cố và lỗi thông qua việc áp dụng các biện pháp đơn giản nhưng hiệu quả. Các phương pháp này có thể bao gồm sử dụng cảm biến, hướng dẫn tự động, thiết kế sản phẩm hoặc quy trình sao cho khó xảy ra lỗi, và tạo ra các hệ thống cảnh báo để cảnh báo khi có lỗi xảy ra. Bằng cách áp dụng Poka Yoke, doanh nghiệp có thể giảm thiểu lãng phí do lỗi sản xuất, tăng cường chất lượng sản phẩm, cải thiện hiệu suất làm việc, và tăng cường sự hài lòng của khách hàng.

Kaizen là triết lý "cải tiến liên tục" xuất phát từ tiếng Nhật. Nó tập trung vào việc thực hiện những cải tiến nhỏ, đều đặn trong mọi khía cạnh của tổ chức, từ quy trình sản xuất đến quản lý dự án. Mục tiêu của Kaizen là tạo ra một môi trường làm việc tích cực, khuyến khích mọi thành viên tham gia vào quá trình cải tiến hàng ngày. Bằng cách này, tổ chức có thể đạt được sự cải tiến liên tục trong hiệu suất và chất lượng, từ đó nâng cao sự hài lòng của khách hàng.

2.4. Lợi ích của việc áp dụng Sản xuất tinh gọn

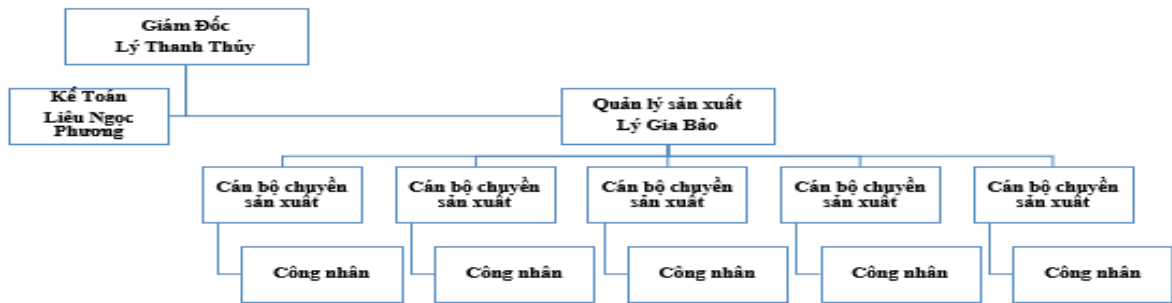
Theo nghiên cứu từ các chuyên gia (Nguyễn Hiệp, 2021) thì việc ứng dụng lean trong doanh nghiệp sẽ có những lợi ích sau:

- ✓ Gia tăng hiệu quả hoạt động sản xuất hoặc dịch vụ
- ✓ Gia tăng hiệu quả sử dụng máy móc được đo bởi OEE
- ✓ Giảm tồn kho sản xuất
- ✓ Giảm không gian sản xuất
- ✓ Giảm lead time
- ✓ Giảm thời gian chờ đợi
- ✓ Ngoài ra, Sản xuất tinh gọn còn giúp cải thiện đáng kể về chất lượng, số lần phàn nàn của khách hàng về sản phẩm lỗi, cải thiện giao tiếp cũng như gia tăng ý tưởng cải tiến của nhân viên và cuối cùng là giảm thiểu lãng phí.

3. THỰC TRẠNG QUY TRÌNH SẢN XUẤT CỦA CÔNG TY GIÀY KIM TỔ VÀ ĐỀ XUẤT GIẢI PHÁP

3.1. Giới thiệu sơ lược về công ty giày Kim Tổ

Công ty giày Kim Tổ được thành lập vào năm 2010 bởi bà Lý Thanh Thúy, một chuyên gia có hơn 14 năm kinh nghiệm trong ngành sản xuất giày dép có địa chỉ xưởng tại Tân Phước Khánh, Tân Uyên, Bình Dương. Quy mô nhân sự hiện tại tầm khoảng 200 người với 5 dây chuyền sản xuất phần trên của mặt giày (upper shoes). Bao gồm khâu chặt liệu, may, đóng gói và vận chuyển sản phẩm. Hiện tại công ty Kim Tổ đang nhận gia công mặt giày cho một nhà máy sản xuất thương hiệu Puma có địa chỉ ở khu công nghiệp Đồng Xoài 2, Bình Phước với năng suất 100.000 đôi mặt giày (upper shoes) mỗi tháng.

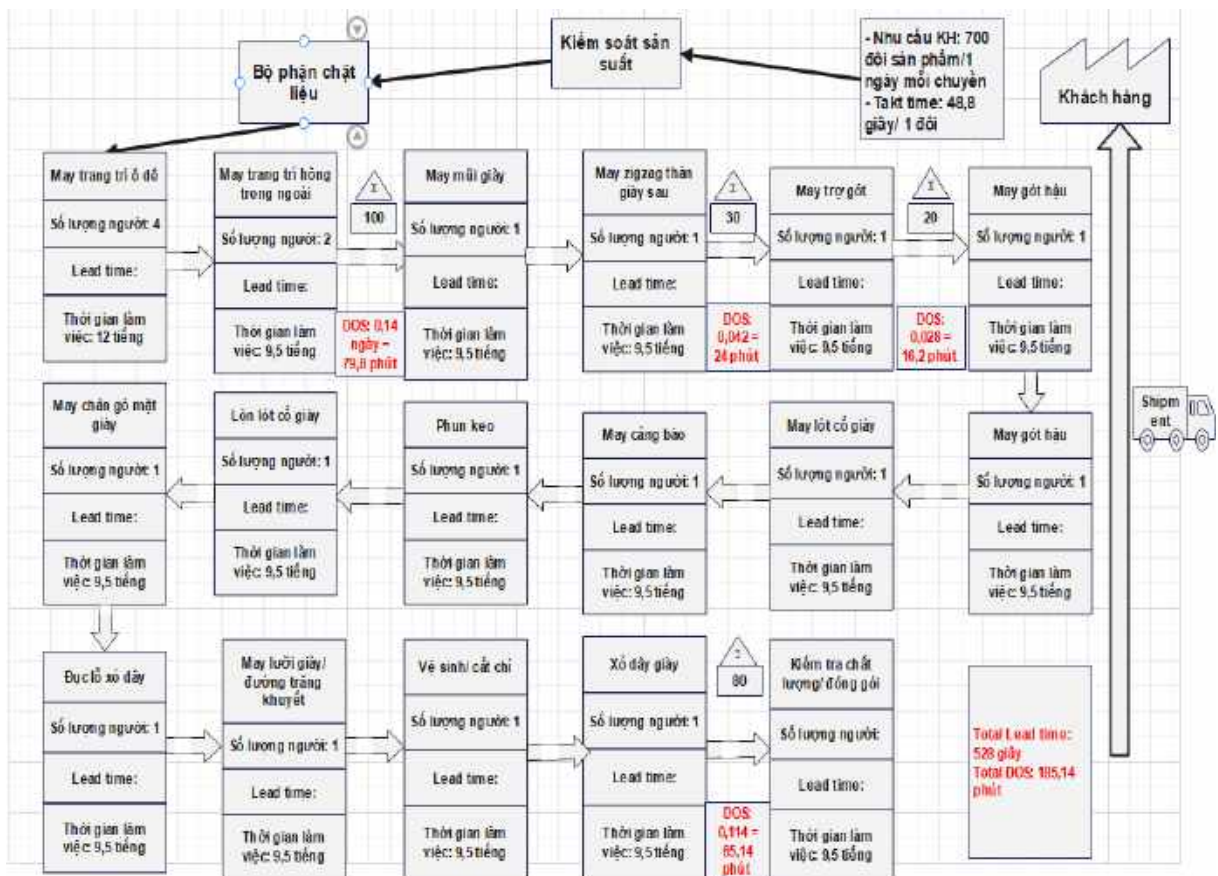


Hình 1: Sơ đồ tổ chức của công ty giày Kim Tô



Hình 2: Giày tham khảo hình dạng 3990687

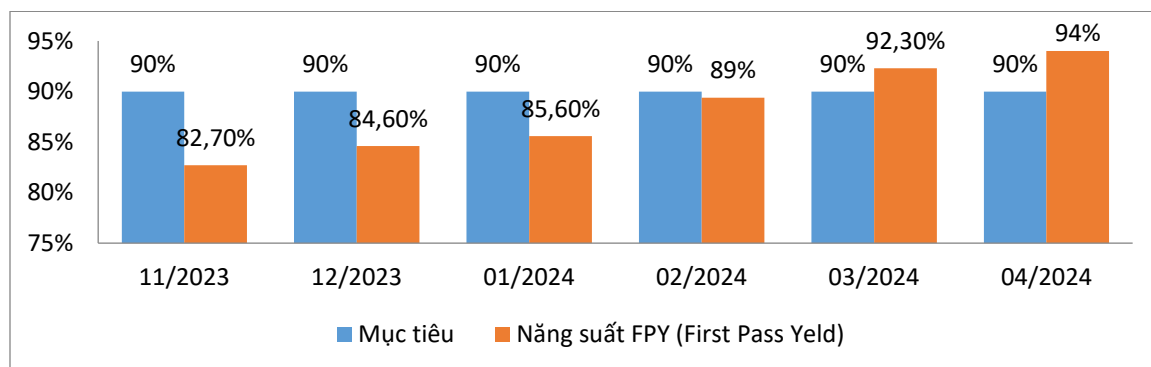
3.2. Thực trạng quy trình sản xuất tại công ty giày Kim Tô.



Hình 3: Sơ đồ chuỗi giá trị quy trình sản xuất của công ty giày Kim Tô

- Nhận diện lãng phí Hình 1 phí theo D.O.W.N.T.I.M.E

➤ Lãng phí khuyết tật (Defect)



Hình 4: Bảng so sánh chất lượng sản phẩm giữa mục tiêu và FPY

Dựa trên dữ liệu biểu đồ của 6 tháng gần nhất, có thể nhận thấy sự biến động trong tỷ lệ First Pass Yield (FPY), tức tỷ lệ sản phẩm đạt chất lượng đúng từ lần sản xuất đầu tiên. Trong tháng 11/2023, tỷ lệ FPY chỉ đạt 82,7%, cho thấy chỉ có khoảng 82,7 sản phẩm đạt chất lượng từ mỗi 100 sản phẩm được sản xuất. Đây là một con số thấp, gợi lên những vấn đề trong quy trình sản xuất và kiểm soát chất lượng. Tuy nhiên, trong 3 tháng tiếp theo từ tháng 02/2024 đến tháng 04/2024, có dấu hiệu cải thiện đáng kể trong tỷ lệ FPY. Điều này cho thấy các biện pháp cải tiến trong quy trình sản xuất và kiểm soát chất lượng đang bắt đầu có hiệu quả.

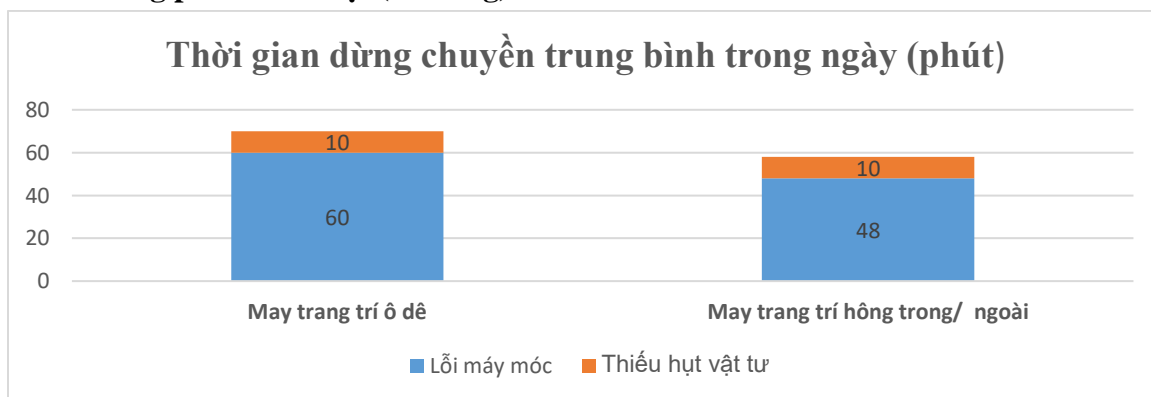
➤ Lãng phí do sản xuất thừa (Over production)

Trong mô hình sản xuất hiện tại ở trên, công ty đang thực hiện theo phương pháp kéo (pull), trong đó số lượng nguyên vật liệu sẽ được chỉ định dựa trên chỉ thị lãnh liệu từ bên khách hàng cung cấp. Số lượng nguyên vật liệu này sẽ tương ứng với số lượng sản phẩm cần sản xuất cho mỗi đơn hàng cụ thể.

Khi nhận được chỉ thị lãnh liệu từ khách hàng, bộ phận chắt liệu sẽ tiến hành chắt nguyên vật liệu ra thành các chi tiết tương ứng với từng công đoạn trên quy trình, việc làm này sẽ phản ánh chính xác số lượng đơn hàng đã được chỉ định. Điều này đảm bảo rằng sản xuất chỉ được thực hiện với số lượng sản phẩm cần thiết, không quá dư thừa và không thiếu sót.

Qua cách tiếp cận này, công ty sẽ tối ưu hóa quá trình sản xuất bằng cách giảm thiểu lượng nguyên vật liệu tồn kho không cần thiết và giúp sẽ không xảy ra tình trạng sản xuất quá nhiều gây lãng phí và chỉ sản xuất vừa đủ theo số lượng của từng đơn hàng.

➤ Lãng phí do chờ đợi (Waiting)



Hình 5: Chỉ số thời gian dừng chuyền ở mỗi công đoạn trong 6 tháng gần nhất (phút/ngày)

Sự lãng phí xảy ra do hai nguyên nhân chính: sự cố kỹ thuật của máy móc và thiếu hụt nguyên vật liệu. Cụ thể, công đoạn 1 và công đoạn 2 được xác định là những bước chịu ảnh hưởng nghiêm trọng nhất bởi lãng phí thời gian chờ đợi. Nguyên nhân chính là do cả hai công đoạn này sử dụng máy may vi tính, điều này đòi hỏi thời gian lập trình lại size số mới hoặc chỉnh biên khi sản xuất, gây ra sự chậm trễ. Tuy nhiên, kỹ thuật viên thường không có đủ thời gian để chuẩn bị các size số mới trước, dẫn đến việc lên size số mới chỉ bắt đầu khi sản xuất đã bắt đầu, làm tăng thêm thời gian cần thiết cho quá trình. Ngoài ra, sự cố kỹ thuật bên trong máy cũng đóng góp vào thêm thời gian cần thiết để xác định và khắc phục lỗi, làm gia tăng sự chậm trễ trong quy trình sản xuất.

Thêm vào đó, thiếu hụt chi tiết may cũng đóng góp vào lãng phí này. Nguyên nhân của sự thiếu hụt này có thể là do việc lãnh hàng chưa kịp đưa về dây chuyền, hoặc do rơi rớt trong quá trình đếm hàng hoặc sản xuất. Sự thiếu hụt này buộc các công nhân phải tiến hành bù hàng để đảm bảo tiếp tục quá trình sản xuất diễn ra suôn sẻ.

Phân tích 5Whys tình trạng này như sau:

- ✓ Tại sao công đoạn 1 và công đoạn 2 gặp nhiều vấn đề nhất?

Vì công nhân phải sử dụng máy may vi tính, cần phải lập trình qua size số mới hoặc cần chỉnh sửa nhiều khi sản xuất

- ✓ Tại sao sử dụng máy may vi tính lại gây ra vấn đề?

Vì nhân viên kỹ thuật thường không có đủ thời gian để chuẩn bị trước và kiểm tra định kỳ, nên họ phải làm việc này trong khi sản xuất đang diễn ra.

- ✓ Tại sao nhân viên kỹ thuật không có đủ thời gian và không nhận thức rõ ràng về sự ưu tiên theo thứ tự chỉnh sửa?

Vì họ phải làm việc trong môi trường có áp lực thời gian cao và không có kế hoạch công việc cụ thể.

- ✓ Tại sao họ phải làm việc trong môi trường có áp lực thời gian cao và không có kế hoạch công việc cụ thể?

Do sự thiếu sót trong việc đánh giá và cải thiện quy trình làm việc

- ✓ Tại sao lại có sự thiếu sót trong việc đánh giá và cải thiện quy trình làm việc?

Có thể do thiếu ý thức về sự quan trọng của việc này hoặc do không có sự cam kết từ lãnh đạo trong việc thúc đẩy cải tiến quy trình

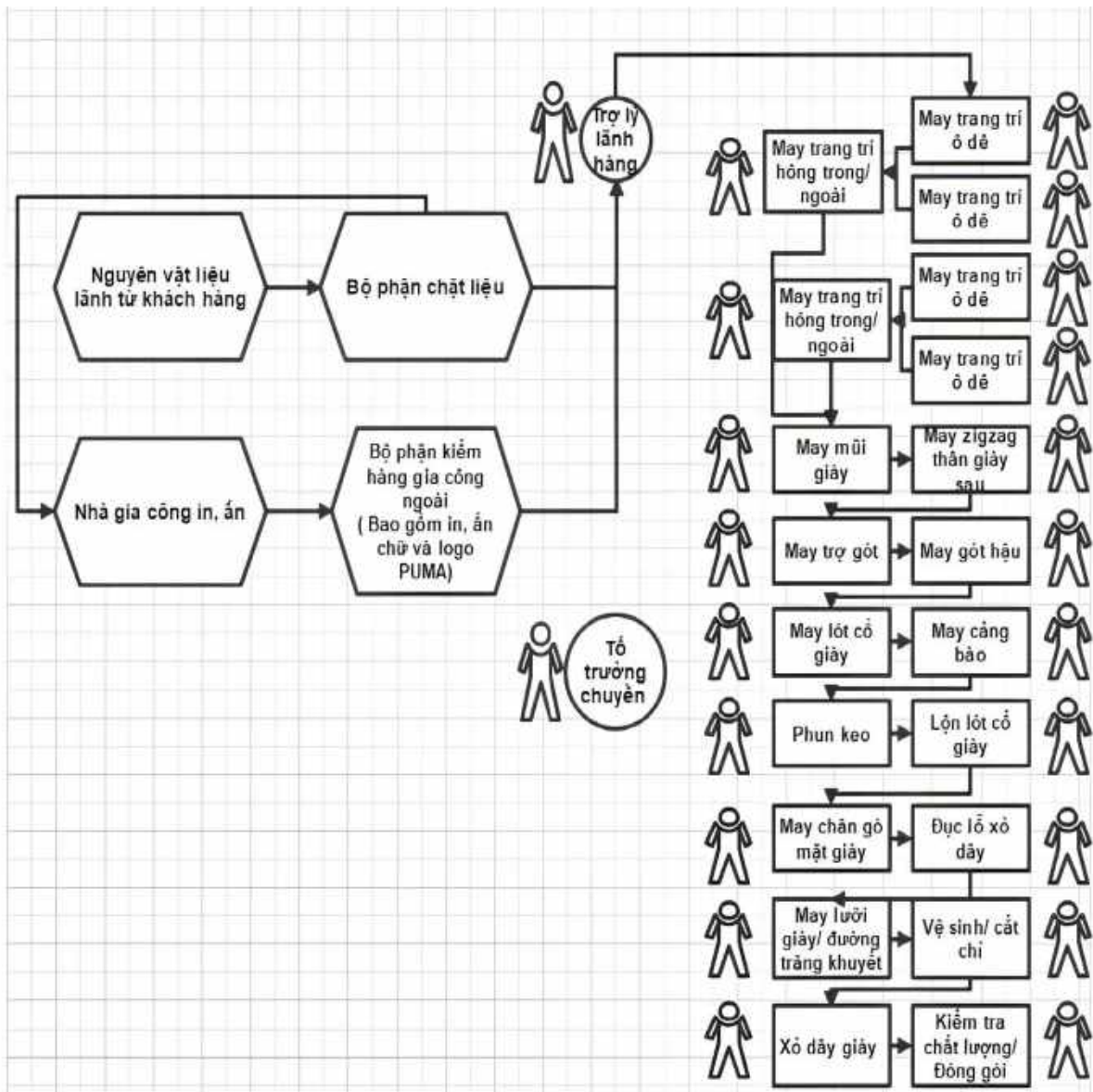
➤ **Lãng phí nguồn lực (Non-Utilized Talent)**

Bảng so sánh sản lượng các công đoạn giữa 2 line

Bảng 1: So sánh sản lượng các công đoạn giữa 2 line

Công đoạn	Line 1	Line 2
Máy trang trí ô dê	183 đôi	132 đôi
Máy trang trí hông trong/ ngoài	320 đôi	270 đôi
Máy mũi giày	505 đôi	530 đôi
Máy gót	560 đôi	522 đôi
Máy lưỡi giày	555 đôi	538 đôi
Xỏ dây	244 đôi	260 đôi

➤ **Lãng phí vận chuyển (Transport)**



Hình 6: Tổng thể quy trình sản xuất tại công ty giày Kim Tô

Tại luồng công việc trên, ta có thể nhìn thấy quy trình sản xuất được tổ chức khá chặt chẽ và có sự liên kết giữa các bộ phận. Tuy nhiên, việc lãnh hàng của người trợ lý đôi khi là yếu tố gây ra lãng phí vận chuyển đáng kể. Có hai tình huống phổ biến xảy ra:

Trong tình huống đầu tiên, nếu người trợ lý lãnh hàng không kịp thời cung cấp đầy đủ hàng hóa cho dây chuyền sản xuất, công nhân tại các công đoạn sản xuất có thể phải tạm dừng công việc của mình để đi lấy hàng. Điều này không chỉ làm gián đoạn quá trình sản xuất mà còn làm tăng chi phí và làm giảm hiệu suất sản xuất. Trường hợp thứ hai là khi trong quá trình kiểm đếm số lượng hàng hóa, người trợ lý lãnh hàng không nhận đủ số lượng theo yêu cầu. Sự thiếu sót này buộc người lãnh hàng phải dừng công việc của mình để tiến hành kiểm tra, so sánh và đối chiếu giữa hai bộ phận. Hậu quả là quá trình sản xuất bị gián đoạn và phải chờ đợi cho đến khi hàng hóa được bổ sung đủ. Những tình huống này không chỉ tạo ra sự lãng phí về thời gian và chi phí mà còn ảnh hưởng đến hiệu suất của dây chuyền sản xuất.

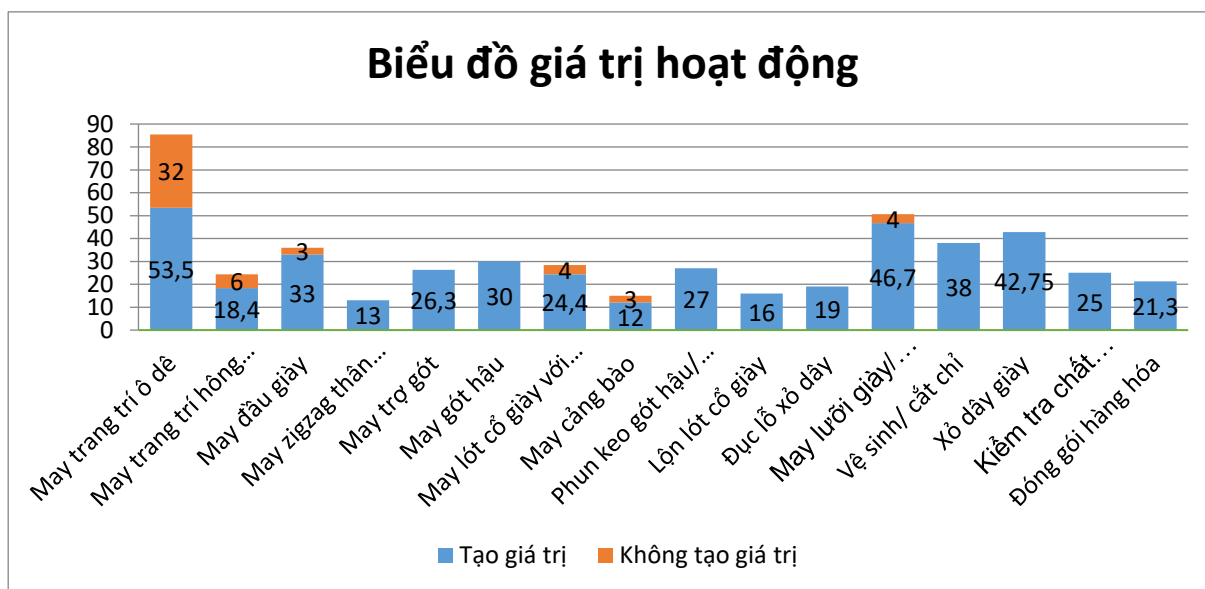
➤ **Lãng phí hàng tồn kho bán thành phẩm (Inventory)**

Công đoạn	Tồn kho WIP	DOS
May trang trí ô dề	0	0
May trang trí hông trong/ ngoài	100	0,14
May mũi giày	0	0
May zigzag thân giày sau	30	0,042
May trợ gót	20	0,028
May gót hậu	0	0
May lót cổ giày	0	0
May căng bèo	0	0
Phun keo	0	0
Lộn lót cổ giày	0	0
May chân gỗ mặt giày	0	0
Đục lỗ xỏ dây	0	0
May lưỡi giày/ đường trắng khuyết	0	0
Vệ sinh/ cắt chỉ	80	0,11
Xỏ dây giày	0	0
Kiểm tra chất lượng/ đóng gói	0	0

Bảng 2: Thống kê chỉ số tồn kho WIP và DOS

Dựa trên bảng thống kê WIP (Work in Process), chúng ta có thể nhận thấy rằng tồn kho WIP chỉ xuất hiện ở những công đoạn có thời gian lead time cao. Tổng thể, quy trình sản xuất hiện giữ mức tồn kho khá thấp. Tình hình này có thể giúp giảm chi phí do tồn kho bán thành phẩm gây ra và cũng tạo điều kiện tối ưu hóa trong quá trình sản xuất.

➤ **Lãng phí chuyển động (Motion):**



Hình 7: Biểu đồ giá trị hoạt động của từng công đoạn

Tổng thời gian sản xuất: 528 giây

Tổng thời gian không tạo giá trị: 52 giây

Tỷ lệ tổng thời gian không tạo giá trị trên tổng thời gian sản xuất: $52/528 = 9,84$

Dựa vào phân tích của biểu đồ, có thể nhận thấy rằng lãng phí chuyển động trong quá trình sản xuất không tạo ra giá trị nhiều nhất tập trung ở công đoạn May trang trí ô dè, với thời gian lãng phí là 32 giây, không đóng góp vào việc tạo ra giá trị sản phẩm. Sự lãng phí này đồng thời gây ra tình trạng leadtime tăng lên đáng kể.

➤ **Lãng phí quá trình (Excess processing)**

Lãng phí quá trình được tác giả nhận định ở các công đoạn sau:

❖ Trợ lý lãnh liệu được yêu cầu đếm lại số lượng vật tư trước khi đưa vào dây chuyền sản xuất, mặc dù nhân viên chặt liệu đã thực hiện việc này trước đó.

❖ Mặc dù tốc độ máy may vi tính được khuyến khích là 1800-2000 mũi kim trên 1 phút, nhưng một số nhân công đã sử dụng máy ở tốc độ thấp hơn, gây giảm hiệu suất của máy.

4. GIẢI PHÁP SẢN XUẤT TINH GỌN CHO CÔNG TY GIÀY KIM TỎ

Sau khi trải qua một thời gian dài nghiên cứu quy trình sản xuất của công ty, Tác giả có một số đề xuất giải pháp dưới đây:

Thứ nhất, đối với lãng phí khuyết tật sản phẩm (Defect):

Công ty nên cân nhắc việc thành lập phòng ban/ bộ phận nghiên cứu sản phẩm mới. Phối hợp với phòng thiết kế/ khai thác mẫu của khách hàng để tìm ra những lỗi sai trong quá trình sản xuất sản phẩm mà khách hàng đã từng sản xuất. Từ đó rút kinh nghiệm và chuẩn bị tốt hơn khi sản xuất hình dạng mới. Việc đào tạo kỹ năng cho người lao động nên được tổ chức triển khai định kỳ để tránh tình trạng làm việc dựa theo kinh nghiệm, thói quen gây ra thất thoát và lãng phí trong quá trình sản xuất đặc biệt là quá trình chuyển mã mới.

Thứ hai, đối với lãng phí dư thừa (Over production):

Do đặc thù là mô hình may gia công, nên công ty phải sản xuất theo lô hàng theo tiến độ mà khách hàng đã cung cấp cùng với nguyên vật liệu từng đơn. Do vậy mà giảm được chi phí dự trữ hàng tồn kho. Nhưng tác giả cũng có một vài kiến nghị giải pháp sau. Ở bộ phận chặt vật tư, tình trạng để công, dụng cụ còn thiếu nhất quán. Một số công nhân có ý thức tốt sẽ thiết lập vị trí chỗ làm thuận tiện nhất có thể như cách để dao chặt theo đúng thứ tự, sắp xếp nguyên vật liệu thành từng sắp có độ dài của trên, dưới bằng nhau. Việc này sẽ tránh lãng phí liệu nhất có thể trong quá trình chặt. Công ty nên tập trung sử dụng 5S ở vị trí này để đào tạo công nhân có quy trình làm việc gọn gàng, ngăn nắp nhờ đó mà giảm tránh tối thiểu những lãng phí có thể xảy ra.

Thứ ba, đối với lãng phí chờ đợi (Waiting):

Việc thời gian dừng chuyền chủ yếu là do tình trạng bảo trì máy móc kém. Công ty nên tìm hiểu về công cụ Total Productive Maintenance (TPM), có thể thành lập một nhóm người chuyên trách về TPM gồm các thành viên từ các bộ phận khác nhau trong công ty, bao gồm sản xuất, bảo trì, kiểm tra chất lượng và quản lý dành một thời gian cố định mỗi tuần để đánh giá các thiết bị, máy móc có tỷ lệ gây lỗi, hỏng nhiều nhất từ đó đưa ra giải pháp cụ thể cho từng trường hợp. Ngoài ra, cần phải đào tạo và trang bị cho nhân viên vận hành máy những kỹ năng cần thiết để thực hiện tự bảo dưỡng, duy trì các thiết bị của họ. Bộ phận này nên lập kế hoạch thực hiện theo định kỳ và khuyến khích sự đóng góp của mọi người trong việc cải thiện quy trình sản xuất. Bên cạnh đó, Lãnh đạo doanh nghiệp cũng nên khuyến khích mọi người chung tay để tạo ra một văn hóa tự quản lý và cải thiện trong công ty nơi mà mọi người có thể đưa ra giải pháp và xử lý theo cách riêng biệt của mình.

Thứ tư, đối với lãng phí nguồn lực (Non-Utilized Talent):

Công ty nên tạo ra các chương trình đào tạo liên tục để nâng cao kỹ năng và kiến thức cho nhân viên. Đồng thời, phát triển các kế hoạch thăng tiến và lộ trình nghề nghiệp rõ ràng để tăng cường sự phát triển cá nhân và chuyên môn cho mỗi thành viên trong công ty.

Xây dựng một hệ thống đánh giá hiệu suất công bằng và minh bạch, dựa trên các tiêu chí đánh giá cụ thể và đồng nhất. Sử dụng các phương pháp như đánh giá 360 độ bao gồm đánh giá bởi cấp trên, đồng nghiệp và cấp dưới để có cái nhìn toàn diện về năng lực của nhân viên.

Định kỳ tổ chức các buổi kiểm định năng lực để đánh giá khả năng và phẩm chất công việc của nhân viên. Kết quả từ các buổi kiểm định này sẽ giúp quản lý hiểu rõ hơn về sức mạnh và hạn chế của từng cá nhân, từ đó đưa ra các quyết định về phân bổ nguồn lực một cách hiệu quả và công bằng.

Tạo ra một môi trường làm việc tích cực và động viên nhân viên tham gia vào các hoạt động phát triển cá nhân như học tập, nghiên cứu và thực hành kỹ năng mới. Điều này không chỉ giúp nâng cao năng lực của nhân viên mà còn thúc đẩy sự đóng góp tích cực và cam kết đối với công việc.

Thứ năm, đối với lãng phí vận chuyển (Transfers):

Đánh giá lại quy trình vận chuyển hiện tại và ghi chép lại chi tiết, rõ ràng nguyên nhân trễ hàng để xác định các cản trở trong quá trình vận chuyển. Tiến hành tối ưu hóa quy trình này bằng cách loại bỏ các bước không cần thiết và tối ưu hóa thứ tự công việc để giảm thiểu thời gian và chi phí. Tổ chức khóa đào tạo và thiết lập quy trình vận chuyển và quản lý hàng hóa cho nhân viên liên quan, nhằm nâng cao nhận thức về việc cung cấp hàng hóa đúng lượng và đúng thời điểm. Đồng thời, đào tạo nhân viên về kỹ năng giải quyết vấn đề và cải thiện quy trình khi tình huống gấp xảy ra.

Thứ sáu, đối với lãng phí tồn kho (Inventory):

Hiện tại theo quy trình sản xuất hiện tại thì lãng phí tồn kho cụ thể là tồn kho bán thành phẩm giữa các công đoạn là khá ít và thời gian sản xuất tương đối đều nhau. Chỉ phát sinh những công đoạn có leadtime thấp hơn mới gây ra tình trạng tồn kho. Đây là một dấu hiệu tích cực về quản lý lãng phí tồn kho. Tuy nhiên, tác giả vẫn đề xuất việc áp dụng nguyên lý Just In Time để sản xuất linh hoạt với hiệu quả cao hơn bằng cách nếu công nhân ở công đoạn nào đang có số lượng tồn kho lớn có thể linh hoạt hỗ trợ công nhân công đoạn kế tiếp sản xuất hàng hóa từ đó có thể gia tăng số lượng hàng hóa lưu thông trên chuyền và tận dụng tối đa thời gian giữa những công đoạn có leadtime ngắn hơn.

Thứ bảy, lãng phí chuyển động (Motion):

Việc chuyển động chủ yếu là do công nhân phải lấy hàng hóa, bán thành phẩm ở công đoạn trước về sản xuất. Và việc sắp xếp các chi tiết ở công đoạn đầu mất khá nhiều thời gian để ổn định và chuẩn bị nên từ đó lãng phí chuyển động ở công đoạn đầu khá cao. Công ty nên sắp xếp và tổ chức không gian làm việc một cách hợp lý để giảm thiểu thời gian di chuyển của công nhân và vật liệu. Đảm bảo rằng các vật liệu và công cụ cần thiết được đặt gần nhau và dễ dàng tiếp cận để sử dụng. Ngoài ra, người quản lý lãnh hàng nên tận dụng thời gian hỗ trợ các công việc khác sau khi kết thúc lãnh hàng. Họ có thể để sẵn nguyên vật liệu, hàng hóa, kim chỉ, gập may .v.v để công nhân tối ưu thời gian sản xuất.

Cuối cùng, Lãng phí quá trình (Excess processing):

Loại lãng phí này là loại lãng phí khó nhận diện nhất trong các loại lãng phí trên và nó làm giảm đi chi phí cơ hội tiềm ẩn mà doanh nghiệp có khả năng nhận được. Nó đến từ một số

lý do chủ quan và khách quan từ bên ngoài. Công ty nên chuẩn hóa quy trình làm việc từ trên xuống dưới. Thiết kế quy trình hướng dẫn tiêu chuẩn (Standard Operation Procedures) cho công nhân bao gồm cách thao tác sản xuất ở mỗi công đoạn, loại máy sử dụng, số mũi kim trên inch, quy cách tương ứng với mỗi size cũng như loại liệu, thành phần, loại keo nếu có của mỗi công đoạn. Ngoài ra nên lồng ghép hình ảnh thao tác công đoạn vào quy trình để công nhân được xem xét cụ thể, rõ ràng nhất trước khi tiến hành thao tác sản xuất.

5. KẾT LUẬN

Bài nghiên cứu này chỉ là một góc nhìn từ tác giả, dựa trên tình hình thực tế của một công ty sản xuất giày da tại Bình Dương. Mục tiêu của việc nghiên cứu là việc gợi ý và cung cấp ý kiến đóng góp để hỗ trợ công ty cải thiện quy trình sản xuất và nâng cao hiệu suất làm việc. Mỗi công ty có thể áp dụng Sản xuất tinh gọn theo cách riêng của mình, phù hợp với đặc điểm và mô hình kinh doanh của họ.

Quan trọng hơn, là khả năng thích nghi và linh hoạt trong việc áp dụng các giải pháp Lean, từ đó đảm bảo sự thành công và phát triển bền vững của công ty. Việc nghiên cứu và áp dụng các phương pháp Lean này của tác giả mong muốn góp phần vào sự phát triển của ngành công nghiệp giày da của Việt Nam không chỉ trong phạm vi khu vực mà còn mở ra tiềm năng phát triển hơn trong tương lai.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Anass Cherrafi (2016). A framework for the integration of Green and Lean Six Sigma for superior sustainability performance. *International Journal of Production Research*, 55(15), 4481-4515, trang. <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/00207543.2016.1266406>.
2. Benjamin Sweeney (2021). Lean Six Sigma Quickstart Guide. TP.HCM: Nhà xuất bản Tổng hợp TP.HCM.
3. Bilgin Turna, G. (2023). Application of Lean Six Sigma for yield improvement in the stainless steel industry: a recipe from Türkiye, *International Journal of Lean Six Sigma*, 14 (3), 534- 554, trang. <https://doi.org/10.1108/IJLSS-02-2022-0049>
4. Eliyahu M. Goldratt & Jeff Cox (2019). Quá trình liên tục để hoàn thiện. TP.HCM: Nhà xuất bản Thế Giới
5. Jame P.Womack & Daniel T.Jones (2017). Tư Duy Tinh Gọn. TP.HCM: Nhà Xuất bản Lao Động
6. Jeffrey K. Liker (2020.) Phương thức Toyota. Hà Nội: Nhà xuất bản Lao Động – Xã Hội
7. Leander Luiz Klein & Kelmara Mendes Vieira (2022).The Influence of Lean Management Practices on Process Effectiveness: A Quantitative Study in a Public Institution. *Sage*, 12(1), 2158-2440, trang. <https://journals.sagepub.com/doi/epub/10.1177/21582440221088837>.
8. Nguyễn Hiệp (2021). Cải tiến liên tục tinh gọn 6 Sigma. TP.HCM: Nhà xuất bản Đại học Quốc Gia TP.HCM.
9. Nguyễn Việt Đăng Khoa (2023). Lean - Vận Hành Doanh Nghiệp Xuất Sắc. TP.HCM: Nhà xuất bản Thế Giới
10. Tôn Nguyễn Trọng Hiền (2020). Ứng Dụng Ism Phân Tích Môi Liên Hệ Giữa Các Rào Cản Và Thực Hiện Lean Tại Các Doanh Nghiệp Sản Xuất Ở Việt Nam. *Tạp chí nghiên cứu tài chính*, 60(6), trang. <https://doi.org/10.52932/jfm.vi60.3>.
11. Trần Thị Diệu (2014). Cải Tiến Quy Trình Sản Xuất Tại Công Ty Điện Tử Jabil Việt Nam Bằng Phương Pháp Lean Six Sigma (Luận Văn Thạc Sĩ). Trường Đại Học Kinh Tế TP.HCM.

CÁC YẾU TỐ TÁC ĐỘNG ĐẾN XU HƯỚNG PHÁT TRIỂN THỊ TRƯỜNG NHÀ Ở TẠI VIỆT NAM

Nguyễn Thị Hồng¹, Trần Thị Ngọc Thủy¹

1. Trường Đại học Thủ Dầu Một
Liên hệ email: hongnt.kh@tdmu.edu.vn

TÓM TẮT

Thị trường nhà ở luôn là chủ đề cấp thiết được các nhà đầu tư, các doanh nghiệp xây dựng, kinh doanh bất động sản, Chính phủ và ngay cả người dân cũng rất chú trọng quan tâm. Thị trường nhà ở là một hệ thống phức tạp và năng động, chịu ảnh hưởng của nhiều yếu tố. Những yếu tố này có thể bao gồm từ các chỉ số kinh tế vĩ mô đến luật phân vùng địa phương. Hiểu được các yếu tố ảnh hưởng đến thị trường nhà đất là rất quan trọng đối với các nhà đầu tư, chủ sở hữu nhà và các nhà hoạch định chính sách. Trong phần này, tác giả chỉ ra một số yếu tố chính ảnh hưởng đến xu hướng thị trường nhà ở.

Từ khóa: An sinh xã hội, nhà ở, xây dựng.

1. THỊ TRƯỜNG NHÀ Ở

1.1. Định nghĩa thị trường nhà ở là gì?

Kholodilin (2022), nhà ở là một hàng hóa có một số đặc điểm cụ thể để phân biệt nó với các hàng hóa khác. Đầu tiên, nhà ở rất không đồng nhất - nó khác nhau rất nhiều về quy mô, cách bố trí, trang thiết bị, trạng thái và vị trí. Thứ hai, nhà ở là bất động - không thể (nếu không có chi phí lớn) để di chuyển nó trong không gian. Có một số trường hợp ngoại lệ, như nhà thuyền (ví dụ ở Amsterdam, Berlin và Paris) và nhà di động (phổ biến ở Mỹ). Thứ ba, vỏ có độ bền cao - thông thường, nó có thể được sử dụng trong nhiều thập kỷ. Các trường hợp ngoại lệ bao gồm nhà ở tạm thời và túp lều của người du mục (ví dụ: iglu hoặc yurt). Thứ tư, nhà ở rất đắt tiền - nó chiếm tỷ trọng lớn trong tiêu dùng và của cải của các hộ gia đình tư nhân. Thứ năm, chi phí di chuyển rất cao: chi phí tài chính và tâm lý xã hội lớn liên quan đến việc thay đổi nơi cư trú, đặc biệt nếu mọi người di chuyển giữa một khoảng cách xa.

Theo Shaun (2024) Thị trường nhà ở hay còn gọi là thị trường bất động sản quy tụ nhiều bên liên quan khác nhau như: Chủ nhà bán tài sản, người thuê nhà, nhà đầu tư bất động sản mua bán tài sản với vai trò là nhà đầu tư, nhà thầu, đơn vị sửa chữa và các nhà môi giới bất động sản là khâu trung gian hỗ trợ quá trình mua hoặc bán bất động sản.

Thị trường nhà ở là một lĩnh vực quan trọng ở cấp độ các chủ thể kinh tế cá nhân (hộ gia đình, tổ chức tài chính), cũng như ở cấp độ nền kinh tế quốc dân. Sự phát triển của thị trường nhà ở có liên quan chặt chẽ đến vấn đề ổn định tài chính và cũng quyết định cơ bản triển vọng phục hồi kinh tế trong ngắn hạn và dài hạn. Nhìn chung, có thể khẳng định, thị trường nhà đất về bản chất có mối liên hệ mật thiết với mọi lĩnh vực của nền kinh tế quốc dân. Sự phát triển của thị trường nhà đất, đặc biệt là sự biến động của giá nhà đất, ảnh hưởng đến các quyết định tiết kiệm và tiêu dùng của khu vực hộ gia đình thông qua tình hình tài chính của họ, đồng thời cũng ảnh hưởng đến danh mục đầu tư, khả năng sinh lời và hoạt động cho vay của các tổ chức tài chính thông qua lượng tài sản thế chấp cho khoản vay thế chấp.

1.2. Tâm quan trọng của nhà ở

Nhà ở đại diện cho một phần lớn tài sản của các hộ gia đình tư nhân. Các hộ gia đình dành phần lớn chi phí hiện tại của họ cho nhà ở. Người dân, đặc biệt là ở những nước có khí hậu khắc nghiệt, phần lớn thời gian ở trong các tòa nhà. Ngoài ra, nhà ở thường đóng vai trò là biểu tượng của địa vị.

Jit Kumar Gupta (2022) nhà ở đã trở thành vấn đề kinh tế quyết định của thời đại chúng ta. Ngoài việc là nhu cầu cơ bản của mỗi cá nhân, nhà ở còn là động lực kinh tế của các gia đình có thu nhập thấp vì nó đóng vai trò quan trọng đối với sự tồn tại và phát triển của gia đình, cộng đồng và đất nước. Đối với nhiều gia đình có thu nhập thấp, ngôi nhà không chỉ là nơi trú ẩn. Nó đã mang lại cho họ cơ hội làm việc trong không gian thoải mái và thay đổi cuộc sống của họ tốt đẹp hơn. Nhà ở ổn định, giá cả phải chăng là rất quan trọng để phá vỡ vòng nghèo đói. Một ngôi nhà tươm tất mở ra cơ hội cải thiện sức khỏe, thành tích học tập tốt hơn, cơ hội kinh tế lớn hơn và tăng cường sự gắn kết cộng đồng.

2. CÁC NHÂN TỐ ẢNH HƯỞNG ĐẾN THỊ TRƯỜNG NHÀ Ở TẠI VIỆT NAM

2.1. Lãi suất

Tác động của lãi suất lên thị trường bất động sản là một tác động phức tạp. Nói chung, lãi suất thấp hơn thường có nghĩa là chi phí đi vay và trả nợ giảm, do đó thường sẽ làm tăng nhu cầu vì chi phí cho các nhà đầu tư và chủ sở hữu khi tham gia thị trường và nắm giữ bất động sản sẽ hấp dẫn hơn. Điều này có thể tạo ra một môi trường trong đó nhiều nhà đầu tư hơn có thể tham gia thị trường do lợi tức đầu tư của họ tốt hơn và chi phí nắm giữ thấp hơn.

Lãi suất là một trong những yếu tố quan trọng nhất ảnh hưởng đến xu hướng thị trường nhà đất. Khi lãi suất thấp, người dân vay tiền để mua nhà sẽ rẻ hơn, dẫn đến nhu cầu về nhà ở tăng lên. Ngược lại, khi lãi suất cao, chi phí vay tăng lên, dẫn đến nhu cầu về nhà ở giảm. Điều này, không chỉ riêng Việt Nam mà hầu hết các nước trên thế giới đều gặp phải. Kholodilin (2022), để giải quyết vấn đề lãi suất, Cục Dự trữ Liên bang đặt ra chính sách tiền tệ, bao gồm lãi suất và có thể tác động đến xu hướng thị trường nhà đất thông qua các hành động của mình.

Những thay đổi về lãi suất có tác động đáng kể đến chỉ số thị trường nhà ở. Các nhà đầu tư phải theo dõi chặt chẽ các chính sách lãi suất của các tổ chức tín dụng để đánh giá tương lai của chỉ số thị trường nhà ở. Những thay đổi về lãi suất có thể ảnh hưởng đến khả năng mua nhà của một người. Đó là bởi vì lãi suất càng thấp thì chi phí thế chấp càng thấp. Điều đó rất tốt cho người đi vay, nhưng nó cũng có thể tạo ra nhu cầu lớn hơn về bất động sản, từ đó đẩy giá lên cao. Khi lãi tăng, chi phí thế chấp tăng lên, làm giảm nhu cầu và giá bất động sản.

2.2. Nhân khẩu

Kholodilin (2022), Cho rằng nhân khẩu là một yếu tố khác ảnh hưởng đến xu hướng thị trường nhà ở. Khi dân số tăng lên và thay đổi, nhu cầu về nhà ở cũng tăng theo. Ví dụ, thế hệ bùng nổ trẻ em đang già đi đang thúc đẩy nhu cầu về những ngôi nhà dễ tiếp cận hơn và có các tính năng đáp ứng nhu cầu đang thay đổi của họ. Ngoài ra, thế hệ trẻ đang tham gia vào thị trường nhà ở và có những sở thích khác với các thế hệ trước, chẳng hạn như sở thích về những khu dân cư có thể đi bộ và những ngôi nhà thân thiện với môi trường.

Nhân khẩu đóng một vai trò quan trọng trong chỉ số thị trường nhà ở. Ví dụ, dân số già có thể giảm quy mô, dẫn đến giảm nhu cầu về những ngôi nhà lớn hơn. Các thế hệ trẻ hơn, chẳng hạn như thế hệ trẻ, có thể lựa chọn những ngôi nhà nhỏ hơn và giá cả phải chăng hơn, dẫn đến nhu cầu về những bất động sản đó tăng lên.

Những thay đổi về độ tuổi, dân tộc và mức thu nhập của người dân có thể tác động đáng kể đến nhu cầu nhà ở. Ví dụ, sự già đi của thế hệ bùng nổ trẻ em đã dẫn đến nhu cầu gia tăng về nhà ở dành cho người cao tuổi và các cộng đồng hưu trí. Ngược lại, sự trỗi dậy của thế hệ trẻ đã kéo theo nhu cầu thuê bất động sản ở khu vực thành thị ngày càng tăng.

Tỷ lệ việc làm: Khi tỷ lệ việc làm cao, nhiều người có đủ khả năng mua nhà hơn, dẫn đến nhu cầu tăng và chỉ số thị trường nhà đất tăng. Ngược lại, thị trường việc làm yếu có thể dẫn đến giảm nhu cầu và giảm chỉ số thị trường nhà ở.

Khi phân tích nhu cầu nhà ở, có một số yếu tố xuất hiện, bao gồm sự thay đổi về nhân khẩu học, xu hướng kinh tế và lựa chọn lối sống. Những yếu tố này có thể tác động đến mức độ nhu cầu về nhà ở ở một khu vực cụ thể và việc hiểu chúng là rất quan trọng để dự đoán tỷ lệ trống và lập kế hoạch cho nhu cầu nhà ở trong tương lai.

2.3. Các chỉ tiêu kinh tế

Các chỉ số kinh tế, chẳng hạn như GDP, lạm phát và tỷ lệ việc làm, có mối liên hệ chặt chẽ với tình trạng của thị trường nhà ở. Khi nền kinh tế mạnh lên, người dân có nhiều tiền hơn để chi tiêu vào nhà ở, dẫn đến nhu cầu tăng cao và giá cả tăng cao. Ngược lại, khi nền kinh tế suy yếu, người dân có thể không có đủ tài chính để mua hoặc duy trì nhà, dẫn đến nhu cầu giảm và giá nhà giảm.

Các yếu tố kinh tế như tăng trưởng việc làm, lạm phát và lãi suất cũng có thể tác động đến nhu cầu nhà ở. Ví dụ, một thị trường việc làm mạnh mẽ có thể dẫn đến sự gia tăng nhu cầu về nhà ở khi mọi người di chuyển đến khu vực này để tìm việc làm. Ngược lại, thị trường việc làm yếu có thể dẫn đến giảm nhu cầu về nhà ở.

2.4. Luật và quy định về quy hoạch địa phương

Luật và quy định phân vùng địa phương có thể có tác động đáng kể đến xu hướng thị trường nhà ở. Luật phân vùng có thể quy định các loại nhà có thể được xây dựng ở một khu vực cụ thể, ảnh hưởng đến cung và cầu. Ví dụ: nếu một thành phố có luật phân vùng nghiêm ngặt hạn chế việc xây dựng nhà ở cho nhiều gia đình, điều đó có thể dẫn đến thiếu các lựa chọn nhà ở giá cả phải chăng. Mặt khác, nếu một thành phố cho phép luật phân vùng linh hoạt hơn, điều đó có thể dẫn đến việc tăng cường xây dựng và có nhiều lựa chọn nhà ở giá cả phải chăng hơn.

Chính sách của chính phủ có thể tác động đáng kể đến chỉ số thị trường nhà ở. Ví dụ, ưu đãi thuế và trợ cấp cho người mua nhà có thể làm tăng nhu cầu, dẫn đến chỉ số thị trường nhà đất tăng. Ngược lại, các chính sách như tăng thuế tài sản có thể làm giảm nhu cầu và dẫn đến sự sụt giảm chỉ số thị trường nhà ở.

Một số yếu tố có thể ảnh hưởng đến chỉ số thị trường nhà đất. Các nhà đầu tư phải theo dõi chặt chẽ những yếu tố này để đưa ra quyết định sáng suốt về đầu tư bất động sản trong tương lai. Bằng cách hiểu được động lực của chỉ số thị trường nhà ở, các nhà đầu tư có thể tận dụng các cơ hội xuất hiện, đưa ra quyết định đầu tư đúng đắn.

Jit Kumar Gupta (2022), tất cả mọi người phải có một mức độ an toàn về quyền sở hữu để đảm bảo sự bảo vệ pháp lý chống lại việc cưỡng bức trục xuất, quấy rối và các mối đe dọa khác. Do đó, các chính phủ nên thực hiện các biện pháp ngay lập tức nhằm đảm bảo quyền sở hữu hợp pháp cho những hộ gia đình hiện đang thiếu sự bảo vệ đó. Các bước như vậy cần được thực hiện với sự tham vấn thực sự với những người và nhóm bị ảnh hưởng

2.5. Vị trí địa lý

Vị trí địa lý là một yếu tố khác ảnh hưởng đến xu hướng thị trường nhà đất. Sự mong muốn của một vị trí có thể tác động đến nhu cầu và giá cả. Ví dụ, những ngôi nhà ở những khu dân cư

hoặc thành phố đáng mơ ước có thị trường việc làm mạnh mẽ có thể có giá cao hơn những ngôi nhà ở những khu vực ít được mong muốn hơn. Ngoài ra, thiên tai và biến đổi khí hậu có thể ảnh hưởng đến nhu cầu của một số địa điểm nhất định, dẫn đến thay đổi về nhu cầu và giá cả.

Xu hướng thị trường nhà đất bị ảnh hưởng bởi nhiều yếu tố, bao gồm lãi suất, nhân khẩu học, chỉ số kinh tế, luật phân vùng địa phương và vị trí địa lý. Hiểu được những yếu tố này là rất quan trọng để đưa ra quyết định sáng suốt về việc mua, bán hoặc đầu tư vào bất động sản. Bằng cách xem xét các yếu tố này, các cá nhân có thể đưa ra quyết định tốt hơn về nhu cầu nhà ở của mình và các nhà hoạch định chính sách có thể đưa ra quyết định tốt hơn về chính sách nhà ở.

Bên cạnh đó, Chỉ số thị trường nhà đất đóng một vai trò quan trọng trong việc xác định tương lai của đầu tư bất động sản. Một số yếu tố có thể ảnh hưởng đến nó và các nhà đầu tư cần theo dõi những yếu tố này để đưa ra quyết định sáng suốt. Một trong những yếu tố chính ảnh hưởng đến chỉ số thị trường nhà ở là lãi suất. Những thay đổi về lãi suất có thể tác động đáng kể đến chỉ số. Ví dụ, khi lãi suất thấp, nhu cầu về nhà ở tăng lên, dẫn đến giá cả tăng và chỉ số thị trường nhà ở tăng vọt. Điều ngược lại là đúng khi lãi suất cao. Một yếu tố khác ảnh hưởng đến chỉ số thị trường nhà ở là nền kinh tế. Khi nền kinh tế mạnh mẽ, người dân có thu nhập khả dụng nhiều hơn, dẫn đến nhu cầu nhà ở tăng cao, dẫn đến chỉ số thị trường nhà ở tăng. Mặt khác, khi nền kinh tế suy yếu, người dân có ít tiền để chi tiêu hơn, làm giảm nhu cầu nhà ở và dẫn đến chỉ số thị trường nhà đất sụt giảm.

Nhà ở đầy đủ, phải ở vị trí cho phép tiếp cận các lựa chọn việc làm, dịch vụ chăm sóc sức khỏe, trường học, trung tâm chăm sóc trẻ em và các cơ sở xã hội khác. Nhà ở không nên được xây dựng trên các khu vực bị ô nhiễm hoặc gần các nguồn ô nhiễm đe dọa đến quyền lợi sức khỏe của người dân.

2.6. Cung và cầu

Các nguyên tắc cơ bản về cung và cầu cũng tác động đến nhu cầu nhà ở. Khi thiếu nhà ở ở một khu vực cụ thể, nhu cầu có thể sẽ cao, điều này có thể đẩy giá lên cao và dẫn đến tỷ lệ trống giảm. Mặt khác, khi nguồn cung nhà ở dư thừa, nhu cầu có thể thấp, điều này có thể dẫn đến giá thấp hơn và tỷ lệ trống cao hơn.

Giống như bất kỳ thị trường nào khác, nhu cầu thực tế về nhà ở phụ thuộc vào số lượng cá nhân có nhu cầu và sức mua của họ. Đối với thị trường nhà ở, cá nhân có nhu cầu về nhà ở là hộ gia đình. Chẳng hạn, theo định nghĩa của Rosstat, "hộ gia đình là một nhóm người sống trong cùng một khu nhà ở hoặc một phần của họ, cùng nhau tự cung cấp thức ăn và mọi thứ cần thiết cho cuộc sống của mình, và tham gia hoàn toàn hoặc một phần vào và tiêu tiền của họ, những người này có thể được thống nhất bởi các mối quan hệ họ hàng và các mối quan hệ do hôn nhân, hoặc không phải là họ hàng, hoặc là người này hay người khác".

Vì vậy, nhu cầu về nhà ở về cơ bản phụ thuộc vào các yếu tố nhân khẩu học và thu nhập khả dụng. Tuy nhiên, nhà ở là một loại hàng hóa kép: nó có thể được sử dụng cho cả mục đích tiêu dùng (làm nơi ở) và đầu tư (như một phương tiện tích trữ giá trị và khả năng kiếm tiền). Như vậy, nhu cầu về nhà ở có các yếu tố quyết định sau: nhân khẩu học (dân số, số hộ, di cư); thu nhập khả dụng; chi phí cơ hội (lãi suất); và giá cả.

Piketty và cộng sự (2014). Nguồn cung nhà ở trước hết phụ thuộc vào tỷ suất lợi nhuận của nó. Thông thường, tỷ lệ hoàn vốn của nhà ở được đo bằng tỷ lệ doanh thu thuần từ việc cho thuê nhà (doanh thu cho thuê trừ các chi phí liên quan) trên số vốn đầu tư để mua nó. Các nhà đầu tư so sánh tỷ suất lợi nhuận kỳ vọng của nhà ở với các hình thức đầu tư thay thế có cùng rủi ro hoặc nhỏ hơn. Khi tỷ suất lợi nhuận tính theo rủi ro của khoản đầu tư vào thị trường nhà ở bằng tỷ suất lợi nhuận tính theo rủi ro của các tài sản khác, các nhà đầu tư sẽ không quan tâm

đến việc đầu tư vốn vào đâu. Thông thường, lãi suất tiền gửi ngân hàng được coi là một tỷ lệ hoàn vốn thay thế. Nếu lãi suất tăng, thì khi các yếu tố khác không đổi, sự sẵn sàng đầu tư vốn của các nhà đầu tư vào thị trường nhà ở sẽ giảm đi. Điều tương tự cũng xảy ra khi tỷ suất lợi nhuận kỳ vọng từ nhà ở giảm xuống. Đây có thể là kết quả của việc giảm giá nhà đất, tăng chi phí và gia tăng rủi ro. Giá nhà đất giảm có thể do nhu cầu giảm hoặc do thị trường bão hòa. Chi phí có thể thay đổi do việc sử dụng các công nghệ mới (ví dụ: các tòa nhà tiền chế rẻ hơn), tăng tiêu chuẩn tiết kiệm năng lượng (ví dụ, các ngôi nhà phải có cửa sổ nhựa đôi hoặc ba và tường chống chịu thời tiết đặc biệt), cải tiến tiện nghi (ví dụ, có sẵn thang máy hoặc thiết bị đặc biệt cho người già và người khuyết tật), hoặc thiếu vật liệu xây dựng và lực lượng lao động (do phát triển xây dựng hoặc sử dụng cho mục đích khác, ví dụ như mục đích quân sự). Chính phủ có thể ảnh hưởng đến chi phí xây dựng vì chính phủ đưa ra các định mức tiêu thụ nhà ở, thiết bị và tiết kiệm năng lượng cũng như thay đổi tỷ suất lợi nhuận của thị trường nhà ở.

Tóm lại, hiểu được các yếu tố tác động đến nhu cầu nhà ở là rất quan trọng để dự đoán tỷ lệ nhà trống và lập kế hoạch cho nhu cầu nhà ở trong tương lai. Bằng cách phân tích những thay đổi về nhân khẩu, xu hướng kinh tế, lựa chọn lối sống và các nguyên tắc cơ bản về cung và cầu, có thể hiểu rõ hơn về mức độ nhu cầu về nhà ở ở một khu vực cụ thể.

3. KẾT LUẬN

Nhìn vào toàn bộ bối cảnh tăng trưởng, phát triển và chất lượng cuộc sống mà một quốc gia mang lại cho người dân, nhà ở được coi là thành phần có giá trị nhất. Nhà ở được biết đến trên toàn cầu vì sự phức tạp và ý nghĩa đa chiều đối với các quốc gia, xã hội và cộng đồng. Nhà ở đầy đủ vẫn có mối liên hệ chặt chẽ với phát triển kinh tế, tạo việc làm, thúc đẩy các ngành công nghiệp và tạo cơ hội cho các tầng lớp thấp hơn trong xã hội có những lựa chọn nghề nghiệp tốt hơn trong cuộc sống và vượt qua đói nghèo. “Nhà ở cho tất cả mọi người”. Đúng vậy, để phát triển thị trường nhà ở vẫn là chương trình nghị sự và ưu tiên của tất cả các chính phủ, lấy người dân làm trung tâm và cam kết thúc đẩy phúc lợi chung.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. (Elizarov V.V., Arkhangelsky V.N., Dzhanayeva N.G, 2019). Differentiation of assessments of the importance of measures to help families with children // Living standards of the population of Russian regions. Volume 15. No. 4. pp. 85-96. DOI: <https://doi.org/10.19181/1999-9836-2019-10084>.
2. (Jit Kumar Gupta, 2022), Role and importance of Housing. linkedin. https://www-linkedin-com.translate.googleusercontent.com/pulse/role-importance-housing-jit-kumar-gupta?_x_tr_sl=en&_x_tr_tl=vi&_x_tr_hl=vi&_x_tr_pto=sc
3. (Konstantin A. Kholodilin, 2022), Lectures on housing economics: A European text. https://kkholodilin.github.io/Test_HE/index.html
4. Shaun Conrad (2022), What is the Housing Market?, myaccountingcourse. https://www-myaccountingcourse-com.translate.googleusercontent.com/accounting-dictionary/housing-market?_x_tr_sl=en&_x_tr_tl=vi&_x_tr_hl=vi&_x_tr_pto=sc
5. See the press release of the Russian Public Opinion Research Center of October 7, 2016: <https://wciom.ru/index.php?id=236&uid=115901>.
6. (Thomas Piketty và Gabriel Zucman, 2014). “Capital Is Back: Wealth-Income Ratios in Rich Countries 1700–2010.” *The Quarterly Journal of Economics* 129 (3): 1255–1310. <http://hdl.handle.net/10.1093/qje/qju018>

XÂY DỰNG CƠ SỞ LÝ LUẬN VỀ CHẤT LƯỢNG DỊCH VỤ MẶT ĐẤT CỦA HÀNH KHÁCH TẠI SÂN BAY TÂN SƠN NHẤT

Nguyễn Vương Phương Anh ¹

1. Trường Đại học Thủ Dầu Một

TÓM TẮT

Trong thời gian qua, Cảng hàng không quốc tế Tân Sơn Nhất đã nỗ lực cố gắng không ngừng nâng cao chất lượng dịch vụ phục vụ mặt đất bảo đảm chất lượng phục vụ hành khách. Bài viết tập trung xây dựng cơ sở lý luận về chất lượng dịch vụ mặt đất tại Cảng hàng không quốc tế Tân Sơn Nhất nhằm nâng cao chất lượng dịch vụ mặt đất, phục vụ tốt hơn cho hành khách.

Từ khóa: Cảng hàng không quốc tế Tân Sơn Nhất; chất lượng; dịch vụ mặt đất; hành khách.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Trong thời gian qua, Cảng hàng không quốc tế Tân Sơn Nhất không ngừng đầu tư các trang thiết bị hiện đại, nâng cấp cơ sở hạ tầng, góp phần cho công tác phục vụ hành khách ngày càng văn minh, lịch sự. Sản lượng hành khách, sản lượng cất hạ cánh và vận chuyển hàng hóa liên tục tăng nhanh qua các năm, đưa Cảng hàng không quốc tế Tân Sơn Nhất trở thành cảng hàng không lớn nhất cả nước, trở thành một nhân tố quan trọng thu hút đầu tư, du lịch và các hoạt động thương mại, văn hoá giữa Việt Nam nói chung và TP Hồ Chí Minh nói riêng với thế giới.

Hiện nay, tại Cảng hàng không Quốc tế Tân Sơn Nhất có 02 đơn vị cung cấp dịch vụ phục vụ mặt đất là Công ty dịch vụ mặt đất sân bay Việt Nam (VIAGS) và Công ty cổ phần phục vụ mặt đất Sài Gòn (SAGS). Ý thức được thực tế này, lãnh đạo đơn vị đã chủ động quan sát và tìm hiểu, thảo luận nhiều vấn đề, các giải pháp với mục đích cải thiện chất lượng các dịch vụ hàng không, song trên thực tế vẫn chưa đáp ứng được nhu cầu về chất lượng dịch vụ mặt đất của hành khách. Việc xây dựng cơ sở lý luận về chất lượng dịch vụ mặt đất tại Cảng hàng không quốc tế Tân Sơn Nhất, từ đó đề xuất một số giải pháp nhằm nâng cao chất lượng dịch vụ mặt đất, phục vụ tốt hơn cho hành khách là cần thiết.

2. NỘI DUNG NGHIÊN CỨU

2.1. Một số khái niệm

2.1.1. Chất lượng dịch vụ

Khái niệm chất lượng dịch vụ có nhiều cách tiếp cận khác nhau:

Theo ISO 9001, chất lượng dịch vụ là tập hợp những đặc tính của một đối tượng, tạo cho đối tượng có khả năng thỏa mãn các yêu cầu đã nêu ra hoặc tiềm ẩn. Theo Hiệp hội Chất lượng Hoa Kỳ, chất lượng là tất cả đặc điểm hay công dụng của sản phẩm hay dịch vụ nhằm đem lại thỏa mãn, đáp ứng những nhu cầu của người tiêu dùng. Parasuraman và các cộng sự (1985) cho rằng chất lượng dịch vụ là việc đánh giá tổng thể về một dịch vụ của khách hàng. Ngoài ra, Philip Kotler và cộng sự (2005), chất lượng dịch vụ là khả năng của một dịch vụ bao gồm độ bền tổng thể, độ tin cậy, độ chính xác, sự dễ vận hành, dễ sửa chữa và các thuộc tính có giá trị khác để thực hiện các chức năng của nó.

2.1.2. Chất lượng dịch vụ hàng không

Dịch vụ hàng không là dịch vụ phát sinh trong quá trình vận chuyển hành khách, hàng hóa từ nơi này đến nơi khác bằng đường hàng không và ngược lại. Là một chuỗi quá trình liên tục bao gồm dịch vụ trước, trong và cho đến khi kết thúc chuyến bay. Dịch vụ vận chuyển hàng không là một hệ thống xuyên suốt, có sự liên kết chặt chẽ từ khâu đặt chỗ bán vé, đến quá trình làm thủ tục tại cảng hàng không đi và kết thúc tại cảng hàng không đến. Vì vậy, chất lượng dịch vụ hàng không phải được thực hiện thống nhất, đồng bộ ở tất cả các khâu trong chuỗi mắt xích của quá trình vận chuyển hàng không cùng với hệ thống an toàn, an ninh hàng không. Việc đảm bảo, nâng cao chất lượng dịch vụ là trách nhiệm của toàn bộ hệ thống, cần có sự phối hợp của tất cả các đơn vị trong ngành hàng không (Lê Trịnh Minh Phương, 2021).

Theo Đoàn Nhã Trúc (2007) dịch vụ hàng không là vận chuyển con người và hàng từ điểm đến này đến điểm đến khác, sự khác biệt giữa các cảng hàng không chính là cung cấp chất lượng dịch vụ tốt hơn. Khách hàng là một hành khách tiếp xúc với rất nhiều nhân viên phục vụ thông qua một chuỗi các dịch vụ từ lúc mua vé đến việc phục vụ hành lý, cung cấp thức ăn, dịch vụ vệ sinh. Chất lượng của dịch vụ được cung cấp bởi những nhân viên phục vụ trực tiếp cũng phụ thuộc phần nhiều vào hỗ trợ của các nhân viên tuyến sau. Theo Nguyễn Phú Phương Trang và cộng sự (2021) dịch vụ hàng không là một chuỗi các dịch vụ bao gồm từ trước khi máy bay cất cánh như phòng vé, tại sân bay; đến dịch vụ cung cấp cho khách hàng trên máy bay; và các dịch vụ sau chuyến bay tại sân bay đến.

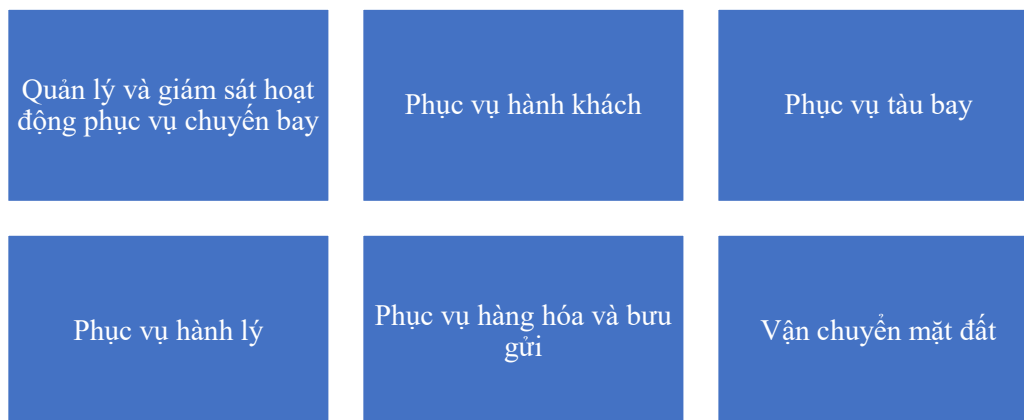
Các nghiên cứu cũng chỉ ra rằng chất lượng dịch vụ hàng không được thể hiện thông qua bốn khía cạnh gồm hành khách, độ tin cậy, sự thuận tiện, dịch vụ trong chuyến bay. Chất lượng dịch vụ hàng không được đo lường gồm sự thuận tiện, sự tin cậy, dịch vụ hành khách và dịch vụ trong chuyến bay.

2.1.3. Chất lượng dịch vụ phục vụ mặt đất

Dịch vụ mặt đất là dịch vụ thỏa mãn tất cả các nhu cầu trước và sau chuyến bay của hành khách như: xếp chỗ ngồi phù hợp cho hành khách trên máy bay, vào phòng chờ để lên máy bay, kí gửi hành lý và đưa hành khách ra máy bay. Khi máy bay đến điểm đến, đưa khách xuống máy bay, vào nhà ga và nhận lại hành lý đã kí gửi trước đó.

Theo quy định tại khoản 1 Điều 19 Thông tư 29/2021/TT-BGTVT, các nội dung dịch vụ phục vụ kỹ thuật thương mại mặt đất của các đơn vị cung cấp dịch vụ hàng không tại cảng hàng không, sân bay được quy định cụ thể như sau:

Hình 1. Các loại dịch vụ phục vụ kỹ thuật thương mại mặt đất



Nguồn: Tổng hợp

Hình 1 cho thấy các loại hình dịch vụ mặt đất bao gồm 4 loại cụ thể, bao gồm:

Một là quản lý và giám sát hoạt động phục vụ chuyến bay, bao gồm các hoạt động như: hoạt động thay mặt hãng hàng không làm việc với nhà chức trách địa phương hoặc tổ chức, dịch vụ thanh toán và cung cấp địa điểm cho đại diện hãng hàng không; kiểm soát trọng tải, điện văn và thông tin liên lạc; sử dụng, lưu trữ và quản lý các thiết bị chất xếp; và các giám sát các dịch vụ khác.

Hai là, phục vụ hành khách bao gồm hỗ trợ hành khách đến, đi, quá cảnh hoặc nối chuyến, làm thủ tục cho hành khách, hành lý và vận chuyển hành lý.

Ba là, phục vụ hành lý, bao gồm tập kết hành lý và phân loại, chất xếp, bốc dỡ hành lý lên xuống, và vận chuyển hành lý từ khu vực phân loại tới khu vực trả hành lý.

Bốn là, phục vụ hàng hóa và bưu gửi, cụ thể như phục vụ hàng hóa lưu kho, xử lý hàng xuất, hàng nhập, thủ tục hải quan và đảm bảo an ninh hàng không; phục vụ bưu gửi như xuất, nhập, xử lý tài liệu liên quan.

Năm là, phục vụ tàu bay, gồm các hoạt động như hỗ trợ vị trí đỗ, kết nối thông tin tàu bay, chất xếp và bốc dỡ tải, cung cấp và điều khiển, khởi động, vận chuyển, đưa đồ ăn và uống lên xuống, vệ sinh, cấp nước, cấp khí lạnh và khí nóng.

Sáu là, vận chuyển mặt đất, bao gồm vận chuyển tổ bay, hành khách, hành lý, hàng hóa, bưu gửi, vận chuyển nhân viên làm việc, vận chuyển đặc biệt khác.

2. KHÁI QUÁT QUÁ TRÌNH PHÁT TRIỂN DỊCH VỤ MẶT ĐẤT CỦA HÀNH KHÁCH TẠI SÂN BAY TÂN SON NHẤT

Công ty Cổ Phần Phục Vụ Mặt Đất Sài Gòn (SAGS) được thành lập năm 2004 với tên gọi ban đầu là Trung tâm dịch vụ hàng không được chuyển đổi thành Công ty phục vụ mặt đất Sài Gòn, thuộc Cụm cảng hàng không miền Nam. Từ năm 2008 đến ngày 01/01/2015, sau nhiều lần chuyển đổi, SAGS hoạt động theo giấy đăng ký kinh doanh số 0312610240 do Sở KH và ĐT TPHCM cấp phép.

Hiện nay, tại Cảng hàng không Quốc tế Tân Sơn Nhất có 02 đơn vị cung cấp dịch vụ phục vụ mặt đất là Công ty dịch vụ mặt đất sân bay Việt Nam (VIAGS) và Công ty cổ phần phục vụ mặt đất Sài Gòn (SAGS). Ý thức được thực tế này, lãnh đạo đơn vị đã chủ động quan sát và tìm hiểu, thảo luận nhiều vấn đề, các giải pháp với mục đích cải thiện chất lượng các dịch vụ hàng không, song trên thực tế vẫn chưa đáp ứng được nhu cầu về chất lượng dịch vụ mặt đất của hành khách.

Các dịch vụ của VIAGS cung cấp:

- + Dịch vụ hành khách và hành lý: Dịch vụ làm thủ tục, dịch vụ tìm kiếm hành lý thất lạc;
- + Dịch vụ sân đỗ: bao gồm tiếp nhận tàu bay; kéo đẩy máy bay; vận chuyển hành khách; vận chuyển tổ bay; vệ sinh khoang máy bay; điều khiển thiết bị chất dỡ hàng hóa; cung cấp điện cho tàu bay; chất dỡ hàng theo hướng dẫn của nhân viên hướng dẫn chất xếp.
- + Dịch vụ cân bằng trọng tải và điều hành chuyến bay;
- + Dịch vụ hàng hóa và kho bãi: Xử lý hàng hóa khi máy bay hạ cánh; vận tải hàng hóa;
- + Dịch vụ đào tạo: Đào tạo, huấn luyện các nghiệp vụ chuyên môn liên quan đến khai thác hàng hóa, an ninh – an toàn hàng không; Tổ chức các khóa đào tạo In-house và Public cho các học viên từ các doanh nghiệp cũng như các hãng hàng không;

+ Dịch vụ sửa chữa và bảo dưỡng trang thiết bị: Đảm bảo sẽ duy trì các trang thiết bị của khách hàng hoạt động tốt, cung cấp các chương trình bảo dưỡng toàn diện và các giải pháp sửa chữa theo yêu cầu để giữ cho sự vận hành các trang thiết bị được an toàn.

3. CÁC NHÂN TỐ ẢNH HƯỞNG ĐẾN CHẤT LƯỢNG DỊCH VỤ MẶT ĐẤT CỦA HÀNH KHÁCH TẠI SÂN BAY TÂN SƠN NHẤT

Để đánh giá các nhân tố ảnh hưởng đến chất lượng dịch vụ mặt đất của hành khách tại sân bay Tân Sơn Nhất, tác giả xây dựng bảng khảo sát xác định có 5 yếu tố tác động đến chất lượng phục vụ mặt đất (DVMĐ) là sự tin cậy, khả năng đáp ứng, năng lực phục vụ, sự đồng cảm và yếu tố cảm quan. Dựa trên các nghiên cứu của Lê Thành Công và Nguyễn Thị Mai Trang (2013), Lu Trà Thu (2013), Lê Trịnh Minh Phương (2021), Nguyễn Phú Phương Trang và cộng sự (2021), Đoàn Nhã Trúc (2007), Pollack (2009) và lý thuyết marketing dịch vụ được đề cập tại Zeithaml & Bitner (2000), các biến số của mô hình được thể hiện cụ thể như sau:

3.1. Sự tin cậy

Sự tin cậy có ảnh hưởng tích cực đến sự hài lòng của khách hàng sử dụng dịch vụ mặt đất của hành khách tại sân bay Tân Sơn Nhất.

Bảng 1: Nội dung khảo sát về yếu tố sự tin cậy

TC1	Cảm thấy yên tâm về an ninh an toàn của nhà ga	1	2	3	4	5
TC2	Bảng thông tin chuyến bay trên quầy check-in luôn cập nhật đầy đủ thông tin về chuyến bay bị chậm trễ, hủy chuyến	1	2	3	4	5
TC3	Nhân viên làm thủ tục giải quyết yêu cầu, phàn nàn của hành khách một cách thỏa đáng, nhanh chóng	1	2	3	4	5
TC4	Nhân viên làm thủ tục quan tâm giải quyết những sự cố của hành khách (quên giấy tờ tùy thân, mất thẻ lên tàu, ...)	1	2	3	4	5

Nguồn: Bảng khảo sát tác giả xây dựng, 2024

3.2. Khả năng đáp ứng

Khả năng đáp ứng có ảnh hưởng tích cực đến sự hài lòng của khách hàng sử dụng dịch vụ mặt đất của hành khách tại sân bay Tân Sơn Nhất. Nội dung khảo sát được xây dựng:

Bảng 2: Nội dung khảo sát về yếu tố Khả năng đáp ứng

DU1	Nhân viên làm thủ tục được phân công hợp lý	1	2	3	4	5
DU2	Nhân viên thân thiện, luôn sẵn sàng giúp đỡ hành khách	1	2	3	4	5
DU3	Hành khách không mất nhiều thời gian gửi hành lý tại quầy thủ tục	1	2	3	4	5
DU4	Dịch vụ kèm theo (mua vé vào phòng khách thương gia, đóng gói hành lý) nhanh chóng, dễ dàng	1	2	3	4	5
DU5	Dễ dàng tìm được khu vực làm thủ tục check-in	1	2	3	4	5
DU6	Hành lý ký gửi chưa bao giờ bị thất lạc khi đi từ Cảng	1	2	3	4	5

Nguồn: Bảng khảo sát tác giả xây dựng, 2024

3.3. Năng lực phục vụ

Năng lực phục vụ có ảnh hưởng tích cực đến sự hài lòng của khách hàng sử dụng dịch vụ mặt đất của hành khách tại sân bay Tân Sơn Nhất. Nội dung khảo sát được xây dựng:

Bảng 3: Nội dung khảo sát về yếu tố Năng lực phục vụ

NL1	Nhân viên làm thủ tục nhanh chóng, không có sai sót	1	2	3	4	5
NL2	Nhân viên làm thủ tục phân bổ chỗ ngồi hợp lý, theo yêu cầu của hành khách	1	2	3	4	5
NL3	Nhân viên làm thủ tục luôn hòa nhã	1	2	3	4	5
NL4	Nhân viên làm thủ tục không gây phiền hà cho hành khách	1	2	3	4	5
NL5	Nhân viên có kiến thức trong việc giải đáp thắc mắc cho hành khách	1	2	3	4	5

Nguồn: Bảng khảo sát tác giả xây dựng, 2024

3.4. Sự đồng cảm

Sự đồng cảm có ảnh hưởng tích cực đến sự hài lòng của khách hàng sử dụng dịch vụ mặt đất của hành khách tại sân bay Tân Sơn Nhất. Nội dung khảo sát được xây dựng:

Bảng 8: Nội dung khảo sát về yếu tố Sự đồng cảm

DC1	Đễ dàng sử dụng các dịch vụ thông tin liên lạc (Điện thoại/Internet/Wifi)	1	2	3	4	5
DC2	Các bảng thông tin về giờ cất/hạ cánh được cập nhật chính xác	1	2	3	4	5
DC3	Nhân viên quan tâm đến nhu cầu đặc biệt của hành khách (cung cấp xe lăn cho người đau ốm, ưu tiên cho người già trên 80 tuổi, phụ nữ có thai hoặc đi cùng với trẻ em,...)	1	2	3	4	5
DC4	Mở quầy làm thủ tục luôn đúng thời gian quy định	1	2	3	4	5

Nguồn: Bảng khảo sát tác giả xây dựng, 2024

3.5. Yếu tố cảm quan

Yếu tố cảm quan có ảnh hưởng tích cực đến sự hài lòng của khách hàng sử dụng dịch vụ mặt đất của hành khách tại sân bay Tân Sơn Nhất. Nội dung khảo sát được xây dựng:

Bảng 10: Nội dung khảo sát về Yếu tố cảm quan

CQ1	Bảng thông tin chuyến bay đầy đủ, rõ ràng	1	2	3	4	5
CQ2	Quầy làm thủ tục sạch sẽ, không có hình vẽ, kệ cao su..	1	2	3	4	5
CQ3	Trang phục, diện mạo của nhân viên làm thủ tục gọn gàng, dễ nhận dạng	1	2	3	4	5
CQ4	Số quầy mở làm thủ tục đầy đủ	1	2	3	4	5
CQ5	Bố trí ghế ngồi hợp lý, đầy đủ cho hành khách tại khu vực làm thủ tục	1	2	3	4	5
CQ6	Bảng thông tin chuyến bay hiện đại, luôn trong tình trạng hoạt động tốt	1	2	3	4	5

Nguồn: Bảng khảo sát tác giả xây dựng, 2024

4. KẾT LUẬN

Qua nghiên cứu đã cho thấy việc đo lường chất lượng DVMD tại Cảng hàng không quốc tế Tân Sơn Nhất được thông qua năm yếu tố chính là sự tin cậy, khả năng đáp ứng, năng lực phục vụ, sự đồng cảm và yếu tố cảm quan. Trên cơ sở lý luận này, kết quả khảo sát thu được sẽ giúp tác giả đánh giá thực trạng chất lượng dịch vụ phục vụ mặt đất tại Cảng hàng không quốc tế Tân Sơn Nhất, từ đó đề xuất các giải pháp nhằm nâng cao chất lượng dịch vụ mặt đất, phục vụ tốt hơn cho hành khách.

Không ngừng nâng cao chất lượng dịch vụ trong ngành hàng không sân bay, chất lượng dịch vụ phục vụ mặt đất nhằm bảo đảm chất lượng phục vụ hành khách là vấn đề then chốt mà bất cứ hãng hàng không nào cũng đều hướng đến. Để có cơ sở đánh giá thực trạng và đề xuất các giải pháp nhằm nâng cao chất lượng dịch vụ phục vụ mặt đất tại Cảng hàng không quốc tế Tân Sơn Nhất cần phải dựa trên cơ sở lý luận mà tác giả đã phân tích ở trên.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ giao thông vận tải (2021), Quy định chi tiết về quản lý, khai thác cảng hàng không, sân bay, thông tư số 29/2021/TT-BGTVT, ngày 30 tháng 11, Hà Nội.
2. Lê Thành Công và Nguyễn Thị Mai Trang (2013), *Chất lượng dịch vụ, hình ảnh doanh nghiệp và truyền miệng trong ngành hàng không nội địa Việt Nam*, Tạp chí Phát triển Khoa học và Công nghệ, tập 16, số Q2, trang 107-116
3. Lư Trà Thu (2013), *Văn hóa và chất lượng dịch vụ hàng không*, Tạp chí Phát triển Khoa học và Công nghệ, tập 16, số Q3, trang 45-64.
4. Zeithaml, V. A., & Bitner, M.J. (2000), *Services Marketing: Integrating Customer Focus Across the Firm*, New York: McGrawHill.
5. Lê Trịnh Minh Phương (2021). Nghiên cứu sự hài lòng của hành khách về chất lượng dịch vụ tại cảng hàng không quốc tế Cam Ranh. Luận văn thạc sĩ. Trường Đại Học Bà Rịa-Vũng Tàu. Bà Rịa-Vũng Tàu
6. Nguyễn Phú Phương Trang và cộng sự (2021). Các yếu tố ảnh hưởng đến sự hài lòng của hành khách: Bằng chứng từ cảng hàng không quốc tế Tân Sơn Nhất. HCMCOUJS-Kinh tế và Quản trị Kinh doanh. Số 17(3), tr50-67.
7. Đoàn Nhã Trúc (2007), Khảo sát mức độ hài lòng của hành khách tại Nhà ga quốc tế Tân Sơn Nhất, luận văn thạc sĩ, Đại học Kinh tế Tp. HCM.
8. Parasuraman, A., Zeithaml, V.A., & Berry, L.L. (1985), A conceptual model of service quality and its implications for future research, *Journal of Marketing*, 49(Fall), 41-50.
9. Philip Kotler, Veronica Wong, John Saunders, Gary Armstrong (2005), *Principles of Marketing, 4th European edition*, Pearson Education Limited.
10. Pollack, B.L. (2009), Linking the hierarchical service quality model to customer satisfaction and loyalty, *Journal of Services Marketing*, 23(1), 42-50.

TÁC ĐỘNG CỦA DU LỊCH ĐẾN TĂNG TRƯỞNG KINH TẾ - TRƯỜNG HỢP VIỆT NAM

Nguyễn Văn Chiến¹

1. Viện đào tạo Sau đại học, Trường Đại học Thủ Dầu Một, email: chiennv@tdmu.edu.vn

TÓM TẮT

Mục tiêu của nghiên cứu nhằm đánh giá ảnh hưởng của ngành du lịch đến tăng trưởng kinh tế. Kết quả nghiên cứu cho rằng chưa có bằng chứng rõ ràng khẳng định tác động tích cực của ngành du lịch đối với tăng trưởng kinh tế. Tuy vậy, phát triển ngành hàng không có khả năng hỗ trợ ngành du lịch và thúc đẩy tăng trưởng kinh tế của đất nước.

Từ khóa: du lịch, hàng không, tăng trưởng.

1. LỜI GIỚI THIỆU

Ngành du lịch đang dần trở thành một ngành công nghiệp mới có nhiều đóng góp vào phát triển kinh tế xã hội tại các quốc gia và được ví như ngành công nghiệp không khói, thực vậy, quá trình phát triển của ngành du lịch gắn với các dịch vụ, đầu tư liên quan đến nghỉ dưỡng và tham quan danh lam thắng cảnh, di tích lịch sử, nên là ngành công nghiệp an toàn, ít có ảnh hưởng lớn tới môi trường. Chính vì vậy, phát triển ngành du lịch phát triển trở thành động lực phát triển kinh tế là mục tiêu theo đuổi trong chương trình nghị sự nhiều nước. Mishahi (2017) cho rằng ngành du lịch đã duy trì được tỷ lệ tăng trưởng cao, đặc biệt là tại Việt Nam và các nước Đông Nam Á khi luôn duy trì tốc độ tăng trưởng hàng năm trên 8%. Khi quốc gia sở hữu nguồn lực tự nhiên và đa dạng hệ sinh thái, mô hình du lịch thân thiện và chính sách visa thuận lợi sẽ tạo nhiều lợi thế chào đón du khách nước ngoài.

Tăng trưởng kinh tế là một trong các chỉ tiêu rất quan trọng phản ánh sự phát triển kinh tế tại một quốc gia. Do đó, chỉ tiêu tăng trưởng kinh tế luôn được xác định tại chương trình nghị sự hàng năm tại các nước và Chính phủ luôn thực hiện các giải pháp điều hành kinh tế nhằm đảm bảo đạt được tốc độ tăng trưởng kinh tế đề ra.

Mối quan hệ giữa phát triển du lịch và tăng trưởng kinh tế đã được thực hiện qua một số nghiên cứu và các kết quả đều nhấn mạnh tác động tích cực của du lịch đến tăng trưởng kinh tế. Các nghiên cứu của Wijesekara và cộng sự (2022), Naseem (2021), Rasool và cộng sự (2021) đều khẳng định ngành du lịch có tác động tích cực đến tăng trưởng kinh tế thông qua khả năng tạo việc làm, thu nhập, tiêu dùng hàng hóa nội địa, phát triển ngành hàng không và phát triển kinh tế. Tuy vậy, giai đoạn 2020 đến 2022, Việt Nam nói riêng và nhiều quốc gia khác đã chịu tác động tiêu cực của đại dịch COVID-19, cụ thể, ảnh hưởng của đại dịch đã dẫn đến Chính phủ thực hiện các giải pháp cách ly, giãn cách xã hội và hạn chế dịch chuyển, do đó ảnh hưởng rất xấu tới kế hoạch và chiến lược phát triển ngành du lịch. Đồng thời, tăng trưởng kinh tế Việt Nam cũng giảm mạnh so với giai đoạn 2018 – 2019. Năm 2023, du lịch Việt Nam bắt đầu phục hồi và chào đón 12.6 triệu lượt khách quốc tế, cao gấp 3.4 lần năm 2022 và vượt xa mục tiêu 8 triệu lượt khách đặt ra trong năm 2023, đồng thời tăng trưởng kinh tế năm 2023 bắt đầu phục hồi mạnh (Nhân dân, 2023). Chính vì vậy, nghiên cứu ảnh hưởng của ngành du lịch đến tăng trưởng kinh tế nên được đánh giá lại trong bối cảnh kinh tế mới, là lý do hình thành nên nghiên cứu này.

2. TỔNG QUAN CÁC NGHIÊN CỨU TRƯỚC

Phát triển kinh tế là động lực giúp chuyển đổi nền kinh tế trên con đường hướng tới thịnh vượng chung. Mục tiêu phát triển kinh tế bằng cách duy trì chỉ tiêu tăng trưởng kinh tế ở mức cao, kết hợp với khả năng tạo việc làm, tăng thu nhập và thực thi chính sách an sinh xã hội. Trong đó, không thể thiếu được vai trò của ngành du lịch được ví như ngành công nghiệp không khói. Quá trình phát triển của ngành du lịch gắn với các dịch vụ liên quan đến nghỉ dưỡng, tham quan danh lam thắng cảnh, di tích lịch sử. Các nghiên cứu của Wijesekara và cộng sự (2022), Rasool và cộng sự (2021) đều khẳng định tác động tích cực của ngành du lịch đến tăng trưởng kinh tế.

Wijesekara và cộng sự (2022) cho rằng du lịch đang dần trở thành ngành công nghiệp chính của thế giới nhằm đáp ứng nhu cầu giải trí và những trải nghiệm. Thực tế, tăng trưởng kinh tế có mối quan hệ gắn bó chặt chẽ với phát triển du lịch, do đó phát triển kinh tế hỗ trợ phát triển du lịch, đặc biệt khi ngành du lịch đang đóng góp tới 10% GDP toàn cầu thông qua khả năng tạo việc làm, mở rộng thị trường, khuyến khích thương mại và thu hút ngoại hối. Wijesekara và cộng sự (2022) thực hiện nghiên cứu thực nghiệm tại 105 quốc gia trong giai đoạn 2003 đến 2020 và khẳng định du lịch có đóng góp đáng kể vào tăng trưởng kinh tế ở hầu hết các khu vực, ngược lại tăng trưởng kinh tế thúc đẩy sự mở rộng ngành du lịch, đặt ra cho các quốc gia cần phát huy các sáng kiến để tăng nhu cầu thúc đẩy du lịch và phát triển kinh tế.

Quy mô thị trường du lịch đã vượt tới hơn một tỷ khách du lịch đến tham quan hàng năm, du lịch trở thành ngành công nghiệp hàng đầu và đóng góp hàng ngàn tỷ USD vào sản lượng toàn cầu và dự kiến tiếp tục gia tăng đóng góp của ngành du lịch vào các hoạt động kinh tế. Rasool và cộng sự (2021) còn cho rằng du lịch còn giải quyết được các thách thức về tăng trưởng kinh tế xã hội và phát triển toàn diện. Nghiên cứu thực nghiệm tại 5 quốc gia trong khối BRICS trong giai đoạn 1995 đến 2015 và cho rằng có mối quan hệ dài hạn giữa du lịch và tăng trưởng kinh tế. Đồng thời, phân tích nhân quả cho biết mối quan hệ hai chiều giữa du lịch và tăng trưởng kinh tế. Do đó, nghiên cứu cung cấp một số gợi ý cho các nước BRICS nên thực thi các chính sách du lịch thuận lợi, tạo thông thoáng trong cơ chế cấp visa và đi lại cho du khách để thúc đẩy tăng trưởng kinh tế. Một nghiên cứu khác, Cárdenas-García và cộng sự (2024) cho rằng mối quan hệ giữa du lịch và tăng trưởng kinh tế được nhìn nhận từ nhiều góc độ khác nhau và thực hiện kiểm định trên mẫu nghiên cứu 12 quốc gia trong giai đoạn 1995 đến 2019 và khẳng định quan hệ nhân quả một chiều từ du lịch đến tăng trưởng ở những nước có trình độ chuyên môn hóa cao và phát triển du lịch còn ở mức thấp, nhưng tồn tại quan hệ nhân quả một chiều tại quốc gia có trình độ phát triển và chuyên môn hóa du lịch cao.

Cho rằng bối cảnh hiện nay du lịch là một ngành thiết yếu đối với sự phát triển của kinh tế toàn cầu và là nguồn thu hàng đầu tại nhiều quốc gia, trụ cột vững chắc cho sự phát triển bền vững do cung cấp nhiều sản phẩm văn hóa, xã hội, công nghệ và các trải nghiệm giải trí và kinh doanh. Naseem (2021) ước tính khả năng tạo việc làm của ngành du lịch là rất lớn, tạo ra 334 triệu việc làm và chi tiêu của du khách chiếm 6.8% tổng kim ngạch xuất khẩu và 27.4% kim ngạch xuất khẩu dịch vụ toàn cầu. Cụ thể, du lịch tham gia vào tăng trưởng và phát triển dựa nhiều vào giá trị và lợi ích kinh tế, xây dựng giá trị thương hiệu, hình ảnh và nhận diện. Hơn nữa, thu hút du khách quốc tế du lịch tạo ra thu nhập ngoại hối, cải thiện cơ sở hạ tầng và chất lượng cuộc sống, xóa đói giảm nghèo và tăng trưởng bền vững. Naseem (2021) nghiên cứu trường hợp của Ả Rập Saudi bằng dữ liệu chuỗi thời gian từ năm 2003 đến 2019 và cho thấy tăng trưởng kinh tế có mối quan hệ lâu dài với doanh thu du lịch, chi tiêu du lịch và số khách du lịch. Hơn nữa, số lượng khách du lịch có mối quan hệ chặt chẽ với tăng trưởng kinh tế, đặt ra cần có giải pháp phát triển ngành du lịch bằng những chính sách thông thoáng, đầu tư chất lượng điểm đến, hạ tầng du lịch nhằm tạo sự hấp dẫn trong thu hút khách quốc tế đến tham quan là nền tảng phát triển kinh tế xã hội.

3. NGUỒN SỐ LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

3.1. Nguồn số liệu

Trong nghiên cứu này, chúng tôi đánh giá tác động của du lịch đến tăng trưởng kinh tế trong khoảng thời gian 1995 đến 2022. Dữ liệu sử dụng trong nghiên cứu này được thu thập từ Tổng cục thống kê. Các dữ liệu được thu thập bao gồm: số khách du lịch hàng năm, số lượt hành khách ngành hàng không và thu nhập bình quân đầu người, là chỉ tiêu đại diện cho tăng trưởng kinh tế. Các dữ liệu được xử lý thô trước khi được xử lý phân tích.

3.2. Phương pháp nghiên cứu

Dựa trên các nghiên cứu trước của Wijesekara và cộng sự (2022), Naseem (2021), Rasool và cộng sự (2021), nghiên cứu có sự kế thừa và phát triển, phương trình hồi quy như sau:

$$GDPT_t = \beta_0 + \beta_1 TOU_t + \beta_2 AIR_t + \mu$$

Trong đó: $GDPT_t$ là thông số đại diện cho thu nhập bình quân đầu người tại năm t , GDP/người/năm; TOU_t là thông số đại diện cho mức độ phát triển ngành du lịch tại năm t , đo lường thông qua số lượt khách quốc tế; AIR_t là số lượt hành khách nội địa và quốc tế đi bằng hàng không tại năm t ; μ là nhiễu.

Trong nghiên cứu này, phương pháp hồi quy phân vị được sử dụng. Ưu điểm của hồi quy phân vị là có thể ước lượng hiệu quả trong trường hợp dữ liệu không thật sự tuân theo phân phối chuẩn và có thể thực hiện hồi quy tại các phân vị khác nhau.

4. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

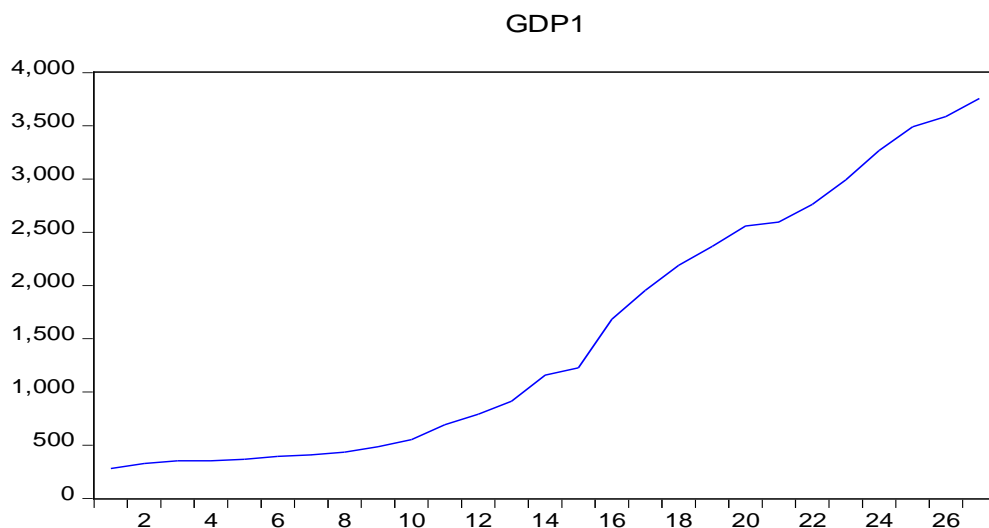
4.1. Phân tích thống kê mô tả

Bảng 1. Thống kê mô tả

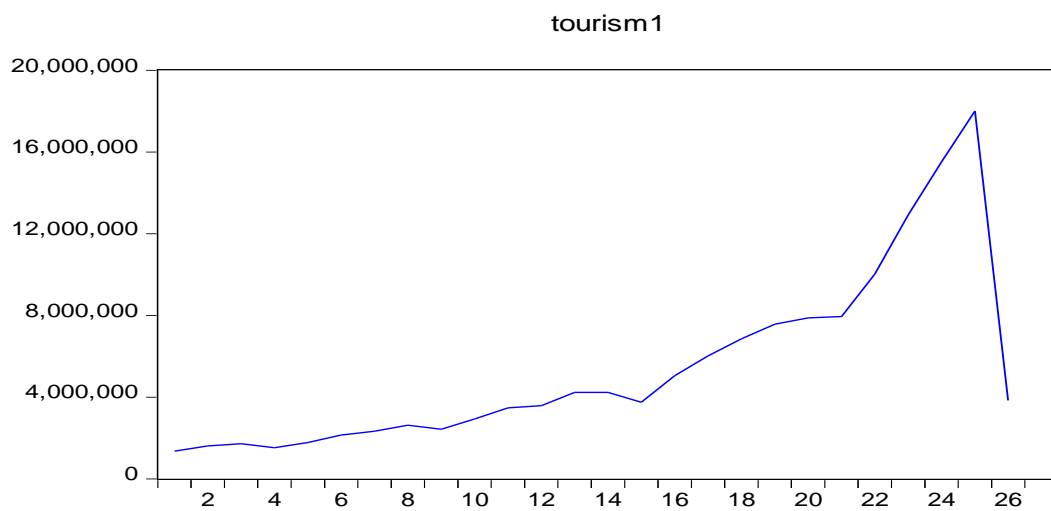
	GDP	TOU	AIR
Mean	1468.733	5434000.	15549054
Median	1035.707	3792000.	8592794.
Maximum	3586.347	18009000	53227026
Minimum	281.1336	1351000.	2107500.
Std. Dev.	1148.151	4421609.	15578386
Skewness	0.531130	1.475008	1.082799
Kurtosis	1.766155	4.405917	2.932782
Jarque-Bera	2.871669	11.56913	5.085523
Probability	0.237917	0.003075	0.078649
Sum	38187.06	1.41E+08	4.04E+08
Sum Sq. Dev.	32956244	4.89E+14	6.07E+15
Observations	26	26	26

Nguồn: Tính toán của tác giả

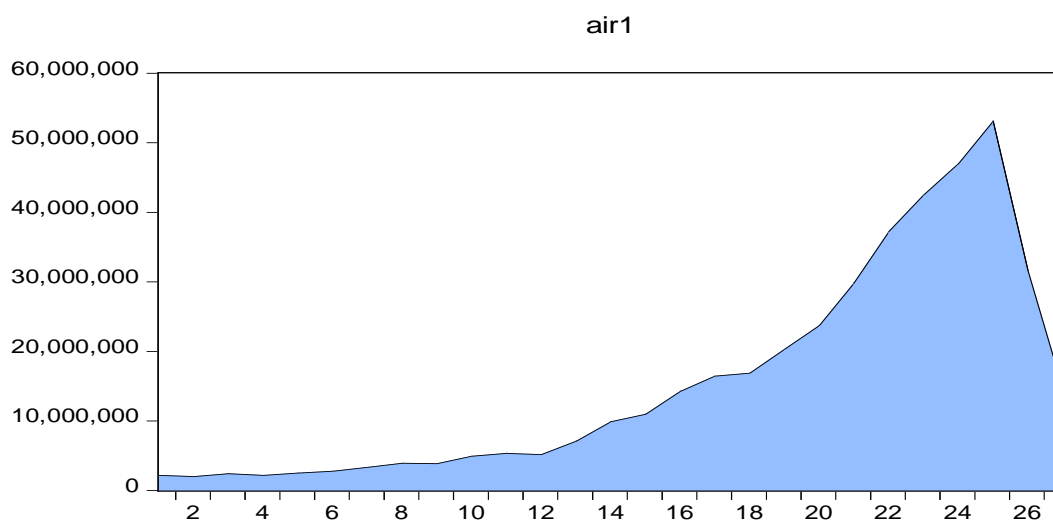
Bảng 1 kết quả thống kê mô tả cho thấy phân phối của TOU và AIR không theo phân phối chuẩn ở mức ý nghĩa 10%. Điều này khẳng định sự phù hợp khi thực hiện phân tích hồi quy phân vị.



Hình 1. Thu nhập bình quân đầu người giai đoạn 1995 đến 2021



Hình 2. Số lượt khách du lịch quốc tế đến Việt Nam giai đoạn 1995 đến 2021



Hình 3. Số lượt hành khách đi lại trên chuyến bay nội địa và quốc tế tại Việt Nam giai đoạn 1995 đến 2021

Kết quả Hình 1, Hình 2 và Hình 3 cho thấy thu nhập bình quân đầu người GDP có sự cải thiện liên tục trong thời gian vừa qua, nhưng có sự chững lại kể từ năm 2020 cho tới nay. Đồng thời, số lượt du khách quốc tế tới Việt Nam và số lượt hành khách đi lại trên chuyến bay tại Việt Nam có sự cải thiện nhanh trong giai đoạn 1995 đến 2019 và giảm từ 2020 tới nay, lý do có sự sụt giảm này có giải thích qua ảnh hưởng của đại dịch.

4.2. Kết quả hồi quy

Bảng 2. Kết quả hồi quy

Quantile Process Estimates

Equation: UNTITLED

Specification: GDP TOURISM AIR C

Estimated equation quantile tau = 0.25

Number of process quantiles: 4

Display all coefficients

	Quantile	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
TOURISM	0.250	-0.370300	0.158080	-2.342481	0.0282
	0.500	-0.350058	0.182464	-1.918500	0.0675
	0.750	-0.088904	0.241125	-0.368704	0.7157
AIR	0.250	1.057413	0.107775	9.811335	0.0000
	0.500	1.007260	0.121742	8.273736	0.0000
	0.750	0.915107	0.120465	7.596427	0.0000
C	0.250	-1.940041	0.409481	-4.737805	0.0001
	0.500	-1.697072	0.490616	-3.459064	0.0021
	0.750	-2.725166	0.918573	-2.966739	0.0069

Nguồn: Tính toán của tác giả

Kết quả phân tích hồi quy cho thấy sự phát triển ngành hàng không có tác động tích cực đến tăng trưởng kinh tế ở tất cả các phân vị. Khẳng định chính sách đúng đắn của Chính phủ khi liên tục có các giải pháp phát triển ngành hàng không nhằm gia tăng khả năng dịch chuyển của du khách trong nước và ngoài nước, đó là nền tảng quan trọng phát triển kinh tế đất nước.

Tuy vậy, chưa có bằng chứng khẳng định tác động tích cực của ngành du lịch đến tăng trưởng tại phân vị thấp. Kết quả này cho thấy phát triển ngành du lịch không chỉ nên phụ thuộc vào sự tăng trưởng số lượt hành khách, mà Việt Nam cần có giải pháp phát triển hạ tầng du lịch, cơ sở hạ tầng nhằm tăng mức chi tiêu du khách, từ đó mới tạo ra tăng trưởng kinh tế đất nước ở mức độ cao hơn. Thực vậy, chính sách thu hút du khách quốc tế theo số lượng du khách đã đạt tới ngưỡng tới hạn, nếu Việt Nam không có chính sách tạo thêm giá trị gia tăng cho các dịch vụ, sản phẩm du lịch thì khó có khả năng tạo động lực mới cho phát triển kinh tế nước nhà. Theo nhiều đánh giá, du khách đến Việt Nam phần lớn chi tiêu cho các dịch vụ ăn uống, đi lại và lưu trú, nên tổng chi tiêu bình quân trên một du khách tương đối thấp, do đó mức độ đóng góp vào hoạt động kinh tế chưa được phát huy ở mức cao nhất (Báo Pháp luật, 2023).

5. KẾT LUẬN

Đánh giá ảnh hưởng của ngành du lịch đến tăng trưởng kinh tế là cấp thiết nhằm giúp Chính phủ các nước có giải pháp phù hợp phát triển du lịch nhằm gia tăng đóng góp của ngành

này đối với tăng trưởng và phát triển kinh tế. Nghiên cứu phát triển du lịch đến tăng trưởng kinh tế Việt Nam giai đoạn 1995 đến 2021 bằng phương pháp hồi quy phân vị, kết quả nghiên cứu cho rằng chưa có bằng chứng khẳng định tác động tích cực của ngành du lịch đến tăng trưởng kinh tế trong trường hợp ngành du lịch phát triển dựa trên gia tăng số lượt du khách đến Việt Nam hàng năm, điều này đặt ra yêu cầu ngành du lịch cần gia tăng khả năng chi tiêu trên mỗi du khách và tạo giá trị gia tăng thêm cho ngành du lịch. Nghiên cứu cũng cho rằng ngành hàng không có tác động tích cực đến tăng trưởng kinh tế, khẳng định chính sách đúng đắn của Chính phủ trong phát triển ngành hàng không giúp cho ngành này cùng với ngành du lịch thúc đẩy tăng trưởng kinh tế nước nhà.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Báo Pháp luật (2023). Đến Việt Nam, du khách chủ yếu chi tiêu vào ăn uống, đi lại, lưu trú. Truy cập tại <https://plo.vn/den-viet-nam-du-khach-chu-yeu-chi-tieu-va-an-uong-di-lai-luu-tru-post745252.html>.
2. Cárdenas-García, P. J., Brida, J. G., & Segarra, V. (2024). Modeling the link between tourism and economic development: evidence from homogeneous panels of countries. *Humanities and Social Sciences Communications*, 11(1), 308. <https://doi.org/10.1057/s41599-024-02826-8>
3. Misrahi (2017). Southeast Asia's most tourism-friendly destination. Available at <https://www.weforum.org/agenda/2017/04/south-east-asia-s-most-tourism-friendly-destinations/>, accessed on May 30th 2024.
4. Nhân dân (2023). Năm 2023, du lịch Việt Nam tăng tốc, đón 12,6 triệu lượt khách quốc tế. Available at <https://nhandan.vn/nam-2023-du-lich-viet-nam-tang-toc-don-126-trieu-luot-khach-quoc-te-post789860.html>, accessed on May 30th 2024.
5. Naseem S. (2021). The Role of Tourism in Economic Growth: Empirical Evidence from Saudi Arabia. *Economies*; 9(3), 117. <https://doi.org/10.3390/economies9030117>
6. Rasool, H., Maqbool, S., & Tarique, M. (2021). The relationship between tourism and economic growth among BRICS countries: a panel cointegration analysis. *Future Business Journal*, 7(1), 1. <https://doi.org/10.1186/s43093-020-00048-3>
7. Wijesekara, C., Tittagalla, C., Jayathilaka, A., Ilukpotha, U., Jayathilaka, R., & Jayasinghe, P. (2022). Tourism and economic growth: A global study on Granger causality and wavelet coherence. *PloS one*, 17(9), e0274386. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0274386>

ĐÁNH GIÁ HIỆN TRẠNG LOGISTICS THÚC ĐẨY TIỀM NĂNG LIÊN KẾT VÙNG VÀ GẮN VỚI TĂNG TRƯỞNG KINH TẾ TỈNH BÌNH DƯƠNG

Nguyễn Thế Huân¹

1. Trường Đại học Thủ Dầu Một

TÓM TẮT

Bình Dương đang bước vào giai đoạn then chốt để triển khai kế hoạch phát triển bền vững, hướng tới mục tiêu trở thành một trung tâm công nghiệp hiện đại vào năm 2030 và trở thành một thành phố thông minh vào năm 2045. Đặc biệt, hệ thống logistics, được coi là trụ cột của nền kinh tế, đóng vai trò thiết yếu trong sự thành công này. Bằng việc sử dụng các phương pháp thống kê và so sánh dữ liệu thứ cấp, nghiên cứu này nhằm phân tích và làm rõ các vấn đề liên quan đến vai trò của hệ thống logistics đối với tăng trưởng kinh tế của tỉnh cũng như khả năng liên kết vùng.

Từ khóa: Logistics, liên kết vùng, tăng trưởng kinh tế, tỉnh Bình Dương

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Kể từ khi Bình Dương thành lập từ tỉnh Sông Bé năm 1997, nhờ áp dụng những chiến lược phát triển phù hợp với các thế mạnh địa phương, tỉnh đã chứng kiến sự tăng trưởng mạnh mẽ trong 25 năm qua và phát triển thành một trung tâm công nghiệp hiện đại. Với vị thế là tỉnh công nghiệp hàng đầu Việt Nam, Bình Dương đặc biệt chú trọng vào việc mở rộng và thúc đẩy hoạt động xuất nhập khẩu với khoảng hơn 180 đối tác toàn cầu. Ngay cả trong bối cảnh đại dịch COVID-19, tỉnh vẫn ghi nhận sự tăng trưởng tích cực trong hoạt động xuất nhập khẩu trong những năm gần đây.

Hiện Bình Dương đã đạt tỷ lệ đô thị hóa 85% gồm năm thành phố và bốn huyện. Tỉnh cũng sở hữu cơ sở hạ tầng giao thông hiện đại và đồng bộ, trong khi đó, cả nước đang có tỷ lệ đô thị hóa khoảng 42-43%, dự kiến đến năm 2025 là 45% và 2030 là 50%.

Các dịch vụ hỗ trợ bao gồm vận tải hàng hóa, thuê kho bãi, xếp dỡ hàng hóa, đóng gói và phân phối sản phẩm, khai thác cảng sông và cảng cạn (ICD), cùng dịch vụ khai báo hải quan, đáp ứng nhu cầu vận chuyển hàng hóa trong và ngoài nước cho các doanh nghiệp. Bình Dương đang hướng tới mục tiêu trở thành trung tâm công nghiệp hiện đại vào năm 2030 và thành phố thông minh vào năm 2045. Để thực hiện điều này, tỉnh đã thiết lập nhiều mục tiêu quan trọng cho hệ thống logistics của mình. Các chiến lược phát triển logistics sẽ là nền tảng thiết yếu để tỉnh chuẩn bị sẵn sàng cho những bước tiến mới, đảm bảo sự phát triển kinh tế - xã hội nhanh chóng và bền vững, đồng thời góp phần vào sự thịnh vượng của khu vực kinh tế trọng điểm phía Nam và toàn quốc.

2. HỆ THỐNG LOGISTICS ĐỐI VỚI SỰ TĂNG TRƯỞNG KINH TẾ TỈNH BÌNH DƯƠNG

Trong thời đại của hội nhập kinh tế quốc tế và tự do hóa thương mại, tầm quan trọng của logistics đối với nền kinh tế quốc gia và địa phương ngày càng được khẳng định. Với nền kinh tế hội nhập, logistics không chỉ thúc đẩy thương mại và đầu tư quốc tế mà còn giảm chi phí vận chuyển, giá thành sản phẩm và thời gian giao hàng. Ngoài ra, sự phát triển của logistics còn thu hút đầu tư vào những quốc gia có cơ sở hạ tầng và hoạt động logistics phát triển.

Do đó, việc xây dựng và phát triển hệ thống logistics tại Bình Dương đã trở thành một ưu tiên hàng đầu cho các cơ quan nhà nước từ cấp tỉnh đến trung ương. Điển hình là UBND tỉnh đã phê duyệt “Kế hoạch triển khai dịch vụ logistics tại Bình Dương đến năm 2025” theo Quyết định số 1152/QĐ-UBND ngày 8/5/2017 và nâng cao năng lực cho doanh nghiệp để giảm chi phí logistics thông qua Quyết định số 522/QĐ-UBND ngày 25/02/2021, đặt Viện Nghiên cứu và Phát triển Logistics Việt Nam phụ trách việc nghiên cứu và phát triển chiến lược và chính sách cho hệ thống logistics địa phương đến năm 2030, tầm nhìn 2050.

Nghiên cứu này được triển khai theo mô hình Ba Nhà (Triple Helix), một mô hình hợp tác giữa nhà nước, nhà trường, và doanh nghiệp, nhằm tăng cường sự tham gia của các bên liên quan trong việc phát triển kinh tế - xã hội tại địa phương. Đối tác trong dự án bao gồm Sở Khoa học và Công nghệ, Sở Công Thương tỉnh Bình Dương, Viện Nghiên cứu và Phát triển Logistics Việt Nam, trường Đại học Quốc tế (thuộc Đại học Quốc gia TP. HCM) và nhiều đơn vị khác. Nhờ vào sự đầu tư và phát triển mạnh mẽ trong hệ thống logistics, bao gồm cơ sở hạ tầng giao thông vận tải, kho hàng, và các trung tâm dịch vụ logistics, tỉnh Bình Dương đã thấy sự cải thiện đáng kể về số lượng và chất lượng các dịch vụ logistics, bao gồm dịch vụ 3PL và 4PL cũng như các dịch vụ hải quan. GRDP của tỉnh Bình Dương cho thấy mức tăng trưởng liên tục, với dự báo tăng 5,97% trong năm 2023; GRDP bình quân đầu người đạt 172 triệu đồng. Khu vực dịch vụ cũng chứng kiến sự tăng trưởng mạnh mẽ, trong khi nông nghiệp phát triển ổn định.

Vốn đầu tư trong nước đã đạt 85.498 tỷ đồng, cùng với việc thu hút gần 1,5 tỷ USD từ vốn đầu tư nước ngoài, nâng tổng số doanh nghiệp đăng ký tại Bình Dương lên gần 65.600 với tổng vốn đăng ký là 712.000 tỷ đồng và 4.211 dự án FDI với tổng vốn đăng ký lên đến hơn 40,3 tỷ USD. Những thành tựu này tạo nên một nền tảng vững chắc cho sự phát triển kinh tế của tỉnh và chứng minh tiềm năng thu hút đầu tư. Thu ngân sách năm 2024 dự kiến đạt 73.257 tỷ đồng, đạt 98% so với dự toán do HĐND tỉnh đề ra và tăng 10% so với năm 2022. Chi tiêu ngân sách đã thực hiện là 33.235 tỷ đồng, đạt 100% dự toán đầu năm.



Hình 1. Tăng trưởng kinh tế Bình Dương so với cả nước
Nguồn: Tác giả tổng hợp

3. DỊCH VỤ LOGISTICS VỚI TIỀM NĂNG LIÊN KẾT VÙNG

Hiện tại, ngành logistics tại Bình Dương đang phát triển mạnh mẽ. Trong lĩnh vực thương mại quốc tế, nhiều doanh nghiệp trong và ngoài tỉnh đã lựa chọn Bình Dương làm điểm thực hiện thủ tục hải quan và trung chuyển hàng hóa xuất nhập khẩu. Để tận dụng tối đa những lợi thế này, Bình Dương đã chú trọng phát triển cơ sở hạ tầng giao thông có khả năng kết nối mạnh mẽ với các tỉnh thành trong khu vực. Đoạn Mỹ Phước - Tân Vạn dài 16,3km trải qua tỉnh Bình Dương đã được đưa vào sử dụng, góp phần giảm ùn tắc giao thông từ các cảng biển Bà Rịa - Vũng Tàu về phía Tây Bắc của Thành phố Hồ Chí Minh.

Dữ liệu từ Sở Công Thương Bình Dương tính đến tháng 6 năm 2021 cho thấy, trên địa bàn tỉnh đã phát triển một hệ thống trung tâm dịch vụ logistics khá đầy đủ, cung cấp các dịch vụ 3PL và 4PL bao gồm các gói dịch vụ toàn diện như phân phối hàng hóa, trung chuyển container, thông quan, xếp dỡ và vận chuyển hàng hóa, cùng với kho ngoại quan như Trung tâm logistics Dĩ An: Được quản lý bởi Công ty Cổ phần Thương mại và Du lịch Bình Dương, trung tâm này có tổng diện tích khoảng 100 ha với tổng vốn đầu tư 125 triệu USD, cung cấp dịch vụ logistics 4PL và sử dụng phần mềm quản lý hàng hóa tiên tiến, đáp ứng nhu cầu vận chuyển lớn và có vị trí thuận lợi để kết nối với các cảng lớn trong khu vực.

Hiện nay, tỉnh Bình Dương có một hệ thống cảng thủy nội địa gồm các cảng An Sơn, Bà Lụa, Thế Giới Nhà, Thạnh Phước và Bình Dương, cùng với các bến thủy nội địa đã chuyển đổi thành cảng thủy và các dự án cảng mới đang trong quá trình thực hiện thủ tục đầu tư.

Dù đã có nhiều nỗ lực trong quy hoạch và đầu tư để phát triển ga Sóng Thần và cải thiện cơ sở hạ tầng đường sắt, hiện tại kết cấu hạ tầng và thiết bị vẫn chưa thấy nhiều cải tiến, với phần lớn trang thiết bị còn cũ và lạc hậu. Tuy nhiên, Bình Dương sở hữu một hệ thống đường bộ hoàn chỉnh, bao gồm nhiều tuyến đường huyết mạch quốc gia và tỉnh, đóng vai trò trọng yếu trong việc thúc đẩy phát triển kinh tế-xã hội của tỉnh.

Phần lớn các tập đoàn đa quốc gia lớn đầu tư vào Bình Dương lựa chọn các KCN tập trung, trong đó Becamex IDC là doanh nghiệp hàng đầu với 5 KCN lớn bao gồm Mỹ Phước 1, 2, 3; Thới Hòa và Bàu Bàng. Mặc dù vận chuyển đường thủy chỉ chiếm khoảng 1% sản lượng, nhưng trong hai năm 2020 và 2021, sản lượng này đã tăng gấp đôi so với các năm trước, cho thấy sự tăng cường khai thác hệ thống giao thông đường thủy của tỉnh.

4. ĐỀ XUẤT GIẢI PHÁP

Dựa trên tình hình hiện tại, việc phát triển hệ thống logistics nhằm thúc đẩy liên kết vùng và tăng trưởng kinh tế tại Bình Dương cần tập trung vào các giải pháp sau:

Thứ nhất, cần xác định rõ vai trò của chuỗi dịch vụ trong ngành logistics, định hướng Bình Dương trở thành trung tâm logistics vệ tinh. Đây sẽ là nơi tập kết và xử lý hàng hóa từ các khu công nghiệp, sau đó phân phối chúng đến các tỉnh thành khác, từ đó tăng cường liên kết vùng.

Thứ hai, đầu tư vào cơ sở hạ tầng giao thông vận tải là điều cần thiết, bao gồm việc hoàn thiện các tuyến đường vành đai và xây dựng các đường cao tốc liên kết Bình Dương với các khu vực khác, nhằm thuận tiện cho việc vận tải và thương mại, đồng thời giảm thiểu thời gian vận chuyển và nâng cao chất lượng dịch vụ logistics.

Thứ ba, xây dựng Chiến lược và Quy hoạch phát triển logistics cho tỉnh Bình Dương phải gắn kết chặt chẽ với quy hoạch phát triển kinh tế vùng và quốc gia, tránh tình trạng quy hoạch rời rạc và thiếu liên kết giữa các vùng.

Thứ tư, hoàn thiện cơ chế quản lý Nhà nước, bao gồm chính sách hỗ trợ phát triển dịch vụ logistics, đổi mới và cải tiến cơ sở hạ tầng công nghệ thông tin, phát triển hạ tầng số và thực hiện chuyển đổi số một cách đồng bộ và hiện đại.

5. KẾT LUẬN

Nghiên cứu này đã đánh giá và phân tích tầm quan trọng của hệ thống logistics trong sự phát triển kinh tế xã hội của tỉnh Bình Dương. Đặc biệt, nghiên cứu đã làm rõ tình hình hiện tại của lĩnh vực logistics tại địa phương, cũng như những thách thức và cơ hội mà Bình Dương đối mặt trong quá trình phát triển một hệ thống logistics bền vững, đồng thời thúc đẩy sự liên kết khu vực và hội nhập quốc tế. Kết quả cho thấy cơ sở hạ tầng logistics của Bình Dương đã khá đồng bộ, hiện đại và đáp ứng được nhu cầu hiện hành. Tuy nhiên, tỉnh vẫn cần tập trung giải quyết các điểm nghẽn trong hệ thống giao thông đường bộ và cải thiện kết nối đa phương thức để làm cho hoạt động vận tải hiệu quả hơn, từ đó giảm chi phí và thời gian vận chuyển, nâng cao năng lực cạnh tranh trong ngành logistics. Để tăng cường năng lực cạnh tranh và hiệu quả của hệ thống logistics, tỉnh Bình Dương cần không chỉ khắc phục các điểm nghẽn mà còn đầu tư mạnh mẽ vào công nghệ và đào tạo nhân lực chuyên ngành.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Báo Bình Dương (2023). *Bình Dương: Điểm sáng phát triển đô thị*. Truy cập ngày 25/4/2024 tại: <https://baobinhduong.vn/>
2. H. Etzkowitz, *The Triple Helix: University-Industry-Government Innovation in Action*. New York: Routledge, 2008.
3. Ho Thi Thu Hoa, Nguyen Van Khoang và cộng sự (2020), *Influencing Factors to Logistics Centre Formation – A Study of Vietnam – Based Logistics Sector*, Humanities & Social Science Journal HSSR (Scopus Indexed). e-ISSN 2395-6518. tr.802-813, Vol 8, No 1, 04/2020.
4. Hồ Thị Thu Hòa - Nguyễn Việt Long et al. (2021): *Thực trạng và đề xuất nghiên cứu xây dựng chiến lược - chính sách phát triển logistics nhằm đột phá kinh tế - xã hội tỉnh Bình Dương*. Tạp chí Giao thông vận tải, Bộ Giao thông vận tải, số tháng 08/2021, tr.171-174. ISSN: 2354-0818, e-ISSN 2615-9751.
5. Nguyễn Thế Vinh, Nguyễn Hoàng Phương (2021). *Dịch vụ Logistics với mục tiêu tăng sức cạnh tranh và giảm chi phí cho các doanh nghiệp trên địa bàn tỉnh Bình Dương*. Truy cập ngày 10/2/2022 tại: <https://tapchicongthuong.vn/bai-viet/dich-vu-logistics-voi-muc-tieu-tang-suc-can-phanh-va-giam-chi-phi-cho-cac-doanh-nghiep-tren-dia-ban-tinh-binh-duong-thuc-trang-va-mot-so-giai-phap-82067.htm>
6. Tỉnh ủy Bình Dương (2020). Văn kiện Đại hội đại biểu Đảng bộ tỉnh Bình Dương lần thứ XI, nhiệm kỳ 2020-2025, 24.
7. Tỉnh ủy Bình Dương (2020). Văn kiện Đại hội đại biểu Đảng bộ tỉnh Bình Dương lần thứ XI, nhiệm kỳ 2020-2025, Tr.41.

CÁC YẾU TỐ ẢNH HƯỞNG ĐẾN MÔI TRƯỜNG LÀM VIỆC: TRƯỜNG HỢP TRƯỜNG ĐẠI HỌC THỦ DẦU MỘT

Đỗ Thị Kim Phụng¹, Huỳnh Thị Ngọc Thuận¹

1. Trường Đại học Thủ Dầu Một

Liên hệ email: phungdtk@tdmu.edu.vn

TÓM TẮT

Cải thiện môi trường làm việc ở các cơ sở giáo dục đại học luôn là vấn đề được quan tâm ở thế giới nói chung và Việt Nam nói riêng. Đảng và Nhà nước ta đã đặt giáo dục là quốc sách hàng đầu, đặc biệt là giáo dục đại học. Theo quan điểm chỉ đạo trên, Bộ Giáo dục và Đào tạo đã ban hành rất nhiều văn bản pháp lý thông qua các tiêu chí kiểm định chất lượng, góp phần giúp cho các cơ sở giáo dục dần đi vào nề nếp, ổn định, đạt được các thứ hạng cao về chất lượng người học. Dựa trên hệ thống cơ sở lý thuyết và các kết quả khảo sát về môi trường làm việc của Trường Đại học Thủ Dầu Một, tác giả đã tiến hành phân tích các yếu tố ảnh hưởng đến môi trường làm việc của Trường và đề xuất các kiến nghị góp phần cải thiện môi trường làm việc tại đây.

Từ khóa: các yếu tố ảnh hưởng; cơ sở giáo dục đại học; môi trường làm việc; TDMU.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Trường Đại học Thủ Dầu Một được thành lập ngày 24/6/2009 trên cơ sở của Trường Cao đẳng Sư phạm Bình Dương. Là trường đại học đa ngành, đa lĩnh vực; phát triển theo định hướng ứng dụng và các chuẩn mực quốc tế tiên tiến, hiện đại. Năm học 2022-2023 là năm thứ hai Nhà trường thực hiện tự chủ tài chính. Để nâng cao chất lượng phục vụ và thích ứng với điều kiện mới, yêu cầu mọi mặt hoạt động của Trường đều phải được cải tiến và không ngừng đổi mới. Nhờ sự đoàn kết, nỗ lực, quyết tâm cao của tập thể Lãnh đạo, cán bộ, giảng viên, sinh viên mà các mặt hoạt động của Nhà trường diễn ra đúng kế hoạch, đạt chỉ tiêu đề ra. Tuy đạt được nhiều thành tựu nhưng Trường vẫn còn một số hạn chế, tồn tại về các yếu tố ảnh hưởng đến môi trường làm việc như: cơ cấu tổ chức chưa thật sự tinh gọn, chất lượng phục vụ của đội ngũ nhân sự chưa đạt được hiệu quả mong muốn, điều kiện cơ sở vật chất còn hạn chế... Điều này góp phần khiến cho môi trường làm việc của trường chưa thật sự tích cực, đáp ứng bối cảnh chuyển đổi số trong giáo dục và các yêu cầu kiểm định ngày càng cao của Bộ GDĐT.

2. CƠ SỞ LÝ THUYẾT

2.1. Khái niệm môi trường làm việc của cơ sở giáo dục đại học

Môi trường làm việc đại học là một khái niệm phản ánh tổng thể các yếu tố ảnh hưởng đến hiệu suất và trải nghiệm làm việc của cán bộ, giảng viên và nhân viên trong cộng đồng đại học. (Kohun, 1992) định nghĩa môi trường làm việc như là một hệ thống phức tạp gồm các yếu tố như lực lượng, hành động và các tác động khác có thể ảnh hưởng đến hoạt động và hiệu suất làm việc của cá nhân. Điều này bao gồm mối quan hệ giữa cá nhân và môi trường nơi họ làm việc, từ đồng nghiệp đến cơ sở vật chất.

Một góc nhìn khác từ (Brenner, 2004) tập trung vào vai trò của môi trường làm việc trong việc chia sẻ kiến thức. Điều này đồng nghĩa với việc môi trường làm việc không chỉ là nơi làm việc mà còn là một không gian đề trao đổi ý kiến, khuyến khích sự sáng tạo và phát triển cá nhân. (Opperman, 2002) đề cập đến ba môi trường cấu thành môi trường làm việc đại học: môi trường kỹ thuật, môi trường con người và môi trường tổ chức. Môi trường kỹ thuật liên quan đến cơ sở vật chất và công nghệ, tạo ra điều kiện cho nhân viên thực hiện nhiệm vụ và hoạt động của họ. Môi trường con người bao gồm mối quan hệ với đồng nghiệp, nhóm làm việc và lãnh đạo, với mục tiêu tạo ra một không gian tương tác tích cực. Môi trường tổ chức bao gồm hệ thống, thủ tục và giá trị, mà cách quản lý và tổ chức có thể ảnh hưởng đến động lực làm việc và năng suất của nhân viên.

Trong môi trường làm việc đại học, việc thiết kế một môi trường phù hợp có thể tạo điều kiện cho sự phát triển cá nhân, sáng tạo và hiệu suất làm việc cao. Điều này có thể bao gồm việc tạo ra một không gian làm việc mở, khuyến khích trao đổi ý kiến và hợp tác, cũng như việc phát triển các chính sách và quy trình quản lý linh hoạt và minh bạch. Bằng cách này, môi trường làm việc đại học có thể trở thành một nguồn lực quý giá, không chỉ để đạt được mục tiêu học thuật mà còn để tạo ra một cộng đồng làm việc đầy đủ sức sống và sự phát triển.

2.2. Các yếu tố ảnh hưởng đến môi trường làm việc của cơ sở giáo dục đại học

2.2.1. Chiến lược phát triển

Chiến lược phát triển giáo dục đại học nổi lên đặc biệt từ những năm 2000 do những khó khăn mà giáo dục và các lĩnh vực liên quan phải đối mặt. Các vấn đề như tăng số sinh viên tốt nghiệp đại học thất nghiệp, thay đổi về nhân khẩu học của sinh viên, giảm điểm cần thiết để vào các khoa và hạn chế về nguồn lực cần thiết để di chuyển phù hợp với chiến lược phát triển và kế hoạch chiến lược của các viện giáo dục đại học. Bằng cách này, có thể thích ứng với các điều kiện môi trường thay đổi và đáp ứng các nhu cầu thay đổi, đồng thời hướng dẫn giáo dục bằng cách tiếp cận chủ động (Hinton, 2012). Đồng thời, (Porter, 1996) đề xuất áp dụng chiến lược sẽ tạo ra sự khác biệt, nếu không thì chiến lược đó sẽ chỉ là một phương châm. Ở đây một trong những câu hỏi quan trọng là các trường đại học áp dụng và kiểm tra các chiến lược tốt đến mức nào (Neilson, Martin và nnk., 2008). Việc tạo ra các chỉ số hiệu suất có thể đo lường được và đưa ra các quy định về nguồn tài chính là rất quan trọng để áp dụng và kiểm tra chính xác các kế hoạch chiến lược. Nếu cơ sở giáo dục đại học không cải thiện chiến lược của mình thì chúng sẽ chỉ là những ý tưởng đẹp đẽ cho phép cơ sở giáo dục phát triển. Ngoài tất cả những điều này, môi trường đại học muốn thành công trong lĩnh vực riêng của mình nên nhắm mục tiêu vào một lĩnh vực cụ thể. Điều cực kỳ quan trọng là xác định một chiến lược trong đó thị trường thích hợp với thế mạnh của trường đại học (Hamel và nnk., 2005).

2.2.2. Cơ cấu tổ chức và quản lý

Cơ cấu tổ chức đóng vai trò quan trọng trong việc xây dựng và định hình môi trường làm việc đại học. Điều này được hiểu là một cơ chế kết nối và phân phối các thành viên trong tổ chức, vai trò trò chơi được xác định cụ thể, quyền hạn và mức độ ảnh hưởng của họ. Tổ chức cấu trúc không chỉ là một khung cảnh tối giản mà còn là một công cụ quan trọng để hướng dẫn hành động và thúc đẩy sự phát triển.

Theo (O'Neill và nnk., 2001), cơ cấu tổ chức đại diện cho một bộ công cụ cần thiết để điều chỉnh hành động của các thành viên thông tin qua việc thiết lập giá trị, tiêu chuẩn và mục tiêu chung. Tính chất và cấu trúc của tổ chức sẽ tạo ra một bầu không khí làm việc đặc biệt, ảnh hưởng đến tinh thần làm việc, sự tương tác và hiệu suất của nhân viên. Một cơ cấu tổ chức đơn giản và linh hoạt tạo điều kiện thuận lợi cho một môi trường làm việc thoải mái và sáng tạo. Nhân viên thường cảm thấy tự do trong công việc có thể đưa ra ý tưởng và đề xuất, đồng thời

có hoạt động linh hoạt trong công việc tự quản lý công việc của mình. Điều này có thể tạo ra một cảm giác tự chủ và hào hứng, khuyến khích sự sáng tạo và đổi mới. Ngược lại, một tổ chức cấu trúc phức tạp và nhanh chóng có thể gây ra những hạn chế đáng kể cho môi trường làm việc. Các quy trình và thủ tục nhanh chóng có thể làm chậm quá trình làm việc và gây khó khăn cho hoạt động và sáng tạo. Ngoài ra, việc không sử dụng phân quyền có thể dẫn đến sự bất ổn và mất lòng tin giữa các thành viên trong tổ chức.

Đặc biệt đối với một tổ chức đại học, cấu trúc chức năng có tác dụng đối với cả học viên và sinh viên. Một tổ chức có cấu trúc mở và thân thiện thường xuyên tạo điều kiện cho hoạt động hợp nhất và trao đổi ý kiến giữa các thành viên. Điều này có thể thúc đẩy sự phát triển học thuật và sáng tạo, đồng thời tạo ra một môi trường học tập tích cực và động lực. Tuy nhiên, một cấu trúc tổ chức cứng nhắc và tập trung vào quyền lực có thể gây ra căng thẳng và mất động lực trong cộng đồng đại học. Sự kiện bất kỳ và sự thiếu minh bạch trong quá trình quyết định có thể gây ra sự không hài lòng và phản đối mạnh mẽ. Do đó, việc thiết lập và duy trì một cấu trúc tổ chức linh hoạt và minh bạch là rất quan trọng để tạo ra một môi trường làm việc tích cực và động lực trong đại học. Điều này không chỉ ảnh hưởng đến hiệu quả hoạt động của nhân viên mà còn dẫn đến sự phát triển kỹ thuật và sáng tạo của cả cộng đồng đại học.

2.2.3. Chế độ, chính sách

Chế độ và chính sách phúc lợi đóng vai trò quan trọng trong việc xây dựng một môi trường làm việc tích cực và hỗ trợ cho cán bộ, công chức trong cơ sở giáo dục đại học. Điều này có thể được hiểu bằng cách áp dụng lý thuyết rằng nhân viên là tài sản quý giá nhất và là yếu tố quan trọng nhất trong nguồn lực cạnh tranh, như (Coff, 1997) đã chỉ ra. Mức lương và phúc lợi được coi là yếu tố quyết định trong việc thu hút và giữ chân nhân viên. Nếu vấn đề lương là tiêu chuẩn đánh giá sự hài lòng của nhân viên đối với công việc thì phúc lợi lại là yếu tố quyết định về sự hài lòng và cam kết lâu dài của họ với tổ chức. Một chính sách phúc lợi đầy đủ và linh hoạt có thể tạo ra một môi trường làm việc tích cực, giúp cán bộ, các công chức được đánh giá về giá và quan trọng.

Các chế độ phúc lợi như chăm sóc sức khỏe, bảo hiểm y tế toàn diện và các chính sách khác như hỗ trợ tài chính tiếp tục học vấn của giảng viên, hỗ trợ các công trình nghiên cứu khoa học... có thể giúp giảm áp lực tài chính và áp lực công việc của đội ngũ nhân sự. Điều này giúp họ tập trung vào công việc một cách hiệu quả hơn mà không phải lo lắng về các vấn đề cá nhân. Đồng thời, tạo ra sự ổn định và an toàn cho nhân viên, từ đó giữ chân họ lâu dài trong tổ chức. Ngoài ra, các chính sách phúc lợi như quà tặng trong các ngày lễ và các hoạt động văn hóa, giải trí có thể tạo ra một môi trường làm việc tích cực và gắn kết cho cán bộ, viên chức. Việc tổ chức các sự kiện như dã ngoại, tiệc tùng hoặc hoạt động xây dựng nhóm không chỉ tạo cơ hội cho thư giãn và giao lưu mà còn tăng cường sức mạnh tinh thần đồng đội và sự gắn kết trong tổ chức.

Mặt khác, khi thiếu chế độ, chính sách phúc lợi hoặc chúng không được đáp ứng đúng mức độ, có thể gây ra tình trạng chán nản và mất niềm tin của cán bộ, viên chức. Việc không có đủ sự hỗ trợ khi gặp khó khăn hoặc không có công việc trong các chính sách phúc lợi có thể dẫn đến tâm lý không ổn định và sự không hài lòng với tổ chức. Kết quả là có thể xuất hiện biểu tượng nghi việc thường xuyên hoặc thay đổi môi trường làm việc ảnh hưởng đến quá trình làm việc và sự ổn định của tổ chức. Vì vậy, công việc đầu tiên trong chính sách phúc lợi cho cán bộ, viên chức được tổ chức trong cơ sở giáo dục đại học không chỉ là một công việc đúng đắn mà còn là một chiến lược chiến lược cần thiết để xây dựng một môi trường làm việc tích cực và vững chắc. Điều này không chỉ giúp thu hút và giữ chân nhân tài mà còn tạo điều kiện cho sự phát triển và thành công của tổ chức tổ chức ở tương lai.

2.2.4. *Mối quan hệ với lãnh đạo, đồng nghiệp*

Trong một trường đại học, mối quan hệ giữa lãnh đạo trường và đội ngũ cán bộ, giảng viên đóng vai trò quan trọng trong việc xác định hướng đi và tinh thần làm việc của toàn bộ cộng đồng học thuật. Giao tiếp hiệu quả là chìa khóa để xây dựng một môi trường làm việc tích cực và hòa đồng (Stogdill, 1974). Lãnh đạo trường cần tạo điều kiện để đội ngũ cán bộ, giảng viên có thể tự do chia sẻ ý kiến, kinh nghiệm và đóng góp ý kiến của mình vào quy trình quyết định của trường. Một lãnh đạo hiệu quả không chỉ là người ra quyết định mà còn là người tạo ra một nguồn năng lượng tích cực cho cán bộ, giảng viên. Việc thúc đẩy tinh thần làm việc và sự đồng lòng trong công việc không chỉ giúp nâng cao hiệu suất lao động mà còn thúc đẩy sự sáng tạo và đổi mới trong môi trường học thuật. Tuy nhiên, sự lãnh đạo quá độc đoán có thể dẫn đến mất mát về thẩm quyền và sự không hài lòng từ phía đội ngũ cán bộ, giảng viên. Việc lắng nghe và đáp ứng các ý kiến và góp ý từ đội ngũ là rất quan trọng để duy trì một môi trường làm việc tích cực và sản xuất.

Mối quan hệ giữa các viên chức trong trường đại học cũng đóng vai trò quan trọng trong việc xây dựng một môi trường làm việc tích cực và hòa đồng. Việc giao tiếp mở cửa và hợp tác giữa các viên chức giúp tạo ra một không gian làm việc thoải mái và đoàn kết (Stogdill, 1974). Sự chia sẻ kiến thức, kinh nghiệm và ý kiến giữa các viên chức không chỉ giúp nâng cao hiệu suất lao động mà còn tạo ra một môi trường làm việc tích cực và sáng tạo.

Tuy nhiên, xung đột không thể tránh khỏi trong môi trường làm việc đa dạng như trường đại học. Điều này đặt ra một thách thức cho các lãnh đạo trong việc giải quyết xung đột một cách hiệu quả (Stogdill, 1974). Bằng cách lắng nghe và đánh giá các ý kiến khác nhau, lãnh đạo có thể tìm ra giải pháp tốt nhất để hòa giải xung đột và duy trì mối quan hệ làm việc tích cực giữa các viên chức. Tổng thể, giao tiếp hiệu quả và sự hợp tác là yếu tố quan trọng nhất trong việc xây dựng và duy trì một môi trường làm việc tích cực và hòa đồng trong một trường đại học. Lãnh đạo trường cần tạo điều kiện cho việc giao tiếp mở cửa và hợp tác giữa các thành viên của đội ngũ để thúc đẩy sự đồng lòng và sáng tạo trong môi trường học thuật. Tóm lại, giao tiếp hiệu quả và hợp tác là yếu tố quan trọng nhất trong việc xây dựng và duy trì một môi trường làm việc tích cực và hòa đồng trong một trường đại học (Stogdill, 1974).

2.2.5. *Điều kiện cơ sở vật chất*

Điều kiện cơ sở vật chất của một trường đại học đóng vai trò quan trọng trong việc tạo ra một môi trường học tập và nghiên cứu tích cực cho sinh viên và giảng viên. Các yếu tố như không gian làm việc, trang thiết bị công nghệ và tiện ích phụ trợ đều ảnh hưởng đến sự tiến bộ và thành công trong quá trình học tập và nghiên cứu.

Theo (Black và nnk., 2011), bố cục văn phòng có ảnh hưởng lớn đến năng suất lao động. Tính trật tự và sạch sẽ trong không gian làm việc có thể tạo điều kiện cho sự tập trung cao hơn và hoàn thành công việc một cách hiệu quả hơn. Một môi trường sạch sẽ và thoáng đãng không chỉ tạo cảm giác thoải mái mà còn khuyến khích sự sáng tạo và sẵn sàng học hỏi. Đối với một trường đại học, điều này áp dụng không chỉ cho văn phòng quản lý mà còn cho các phòng học, phòng thí nghiệm và không gian tự học.

Ngoài ra, trang thiết bị công nghệ đóng vai trò quan trọng trong việc hỗ trợ quá trình học tập và nghiên cứu của sinh viên và giảng viên. Một môi trường đại học hiện đại cần có đủ máy tính, mạng internet, phần mềm học tập và nghiên cứu, cũng như các thiết bị phục vụ cho việc trình chiếu và thực hành. Việc sử dụng công nghệ trong giảng dạy và học tập không chỉ giúp tạo ra các phương pháp dạy và học hiệu quả mà còn phản ánh sự tiến bộ của ngành công nghệ trong giáo dục. Bên cạnh đó, không gian làm việc và học tập mở cũng đóng vai trò quan trọng trong việc tạo ra một môi trường học tập tích cực. Sự mở cửa và linh hoạt trong việc sắp xếp

không gian làm việc không chỉ tạo điều kiện cho sự trao đổi và hợp tác giữa sinh viên và giảng viên mà còn khuyến khích sự sáng tạo và năng động trong học tập và nghiên cứu.

Tuy nhiên, việc cung cấp điều kiện cơ sở vật chất tốt không chỉ là vấn đề về trang thiết bị và không gian vật lý mà còn đòi hỏi sự quản lý và sắp xếp hợp lý. Việc quản lý và duy trì các thiết bị và không gian làm việc cần phải được thực hiện một cách chuyên nghiệp và hiệu quả để đảm bảo sự tiện ích và bền vững của chúng.

Tóm lại, điều kiện cơ sở vật chất của một trường đại học đóng vai trò quan trọng trong việc tạo ra một môi trường học tập và nghiên cứu tích cực. Sự sắp xếp hợp lý của không gian làm việc, sự đầu tư vào trang thiết bị công nghệ và việc tạo ra một không gian làm việc và học tập mở và linh hoạt đều đóng vai trò quan trọng trong việc tạo ra một môi trường học tập và nghiên cứu đạt hiệu quả cao.

2.2.6. Phục vụ cộng đồng

Mối quan hệ giữa trường đại học và cộng đồng đã trở thành một phần không thể tách rời trong việc tạo ra một môi trường làm việc tích cực và bền vững. Không chỉ là nơi truyền đạt kiến thức, trường đại học cũng là một trung tâm quan trọng trong việc gắn kết với cộng đồng xung quanh và tác động tích cực đến môi trường làm việc của nó. Một trong những cách quan trọng nhất để trường đại học phục vụ cộng đồng là thông qua việc hỗ trợ học tập suốt đời. Học tập không chỉ xảy ra trong các lớp học trên giảng đường, mà còn bao gồm việc học hỏi và phát triển liên tục qua các hoạt động ngoại khóa và chương trình đào tạo sau đại học. Bằng cách này, trường đại học có thể cung cấp cho cộng đồng những nguồn lực giáo dục liên tục, giúp họ cải thiện kỹ năng và kiến thức, từ đó tạo ra một cộng đồng văn minh và phát triển.

Ngoài ra, hoạt động tình nguyện của cán bộ và sinh viên cũng đóng một vai trò quan trọng trong việc tạo ra một môi trường làm việc tích cực. Tham gia vào các dự án tình nguyện, sinh viên và cán bộ không chỉ hỗ trợ cộng đồng mà họ sống trong đó mà còn phát triển kỹ năng giao tiếp, lãnh đạo và hợp tác nhóm. Điều này tạo ra một tinh thần cộng đồng mạnh mẽ trong trường đại học, khuyến khích sự hỗ trợ và tương tác tích cực giữa các thành viên. Hơn nữa, học tập dựa trên dịch vụ cũng là một phương tiện hiệu quả để trường đại học gắn kết với cộng đồng. Thay vì chỉ tập trung vào việc truyền đạt kiến thức, các khóa học có thể tích hợp các dự án thực hành hoặc dự án nghiên cứu có ý nghĩa với cộng đồng địa phương. Điều này không chỉ giúp sinh viên áp dụng kiến thức vào thực tế mà còn mang lại giá trị cho cộng đồng bằng cách giải quyết các vấn đề thực tế mà họ đang đối mặt.

Theo (Hall, 2009), học tập suốt đời là trụ cột của mọi hình thức gắn kết cộng đồng và được xem là một phần sâu sắc của quan hệ đối tác cộng đồng. Tuy nhiên, (Furco, 2010) không nhất thiết phân loại học tập suốt đời vào các hoạt động gắn kết. Thay vào đó, ông đề xuất một mô hình gắn kết trường đại học có mục tiêu tích hợp sự gắn kết với cộng đồng vào hoạt động cốt lõi của trường đại học. Theo (Furco, 2010), một trường đại học gắn kết lý tưởng được đặc trưng bởi tính xác thực và chân thực, trong đó nguồn lực trí tuệ được sử dụng để giải quyết các vấn đề của cộng đồng, và các vấn đề này được tích hợp vào công việc học thuật của trường. Điều này tạo ra một môi trường học tập và làm việc đa chiều, nơi mà cộng đồng và trường đại học không chỉ tồn tại song song mà còn tương tác và hỗ trợ lẫn nhau, tạo ra một môi trường làm việc tích cực và mang lại giá trị thực sự cho cả hai bên.

3. THỰC TRẠNG MÔI TRƯỜNG LÀM VIỆC TẠI TRƯỜNG ĐẠI HỌC THỦ DẦU MỘT

Tác giả sử dụng báo cáo kết quả khảo sát ý kiến cán bộ, viên chức về môi trường làm việc trong năm học 2021 – 2022 với tổng số phiếu khảo sát 928, trong đó có 850 phiếu hợp lệ. Kết quả cụ thể sẽ được trình bày dưới đây.

3.1. Chiến lược phát triển của Trường

Từ kết quả khảo sát về chiến lược phát triển của nhà trường cho thấy 7/7 nội dung khảo sát đều có tỷ lệ phần trăm “đồng ý” và “hoàn toàn đồng ý” ở mức cao (trên 84%) với tổng điểm trung bình là 4.33 (tăng so với các năm học 2020 – 2021). Điều này cho thấy, các cải tiến của Nhà trường về cách thức phổ biến, triển khai nội dung của chiến lược phát triển, tầm nhìn, sứ mạng và giá trị cốt lõi văn hóa, triết lý giáo dục đã phát huy hiệu quả. Hầu hết cán bộ, viên chức và giảng viên Trường đều thống nhất về chiến lược phát triển, tầm nhìn, sứ mệnh, văn hóa chất lượng, triết lý giáo dục, giá trị cốt lõi của Nhà trường. Trong đó, nội dung khảo sát “Thầy/Cô hài lòng với nội dung mục tiêu, tầm nhìn sứ mạng, giá trị cốt lõi văn hóa, triết lý giáo dục của trường hiện hành.” đã đạt tỷ lệ phần trăm “đồng ý” và “hoàn toàn đồng ý” cao nhất trong các nội dung khảo sát là 89.41%, chứng tỏ Nhà trường đã làm rất tốt việc phổ biến, giải thích về mục tiêu, tầm nhìn sứ mạng, giá trị cốt lõi văn hóa, triết lý giáo dục của trường đến toàn thể CBVC của Trường được hiểu và đồng thuận cùng thực hiện (xem bảng 1).

Bảng 1: Kết quả khảo sát về chiến lược phát triển của nhà trường

Tiêu chí	Nội dung	Điểm trung bình
1	Thầy/Cô hài lòng với nội dung mục tiêu, tầm nhìn sứ mạng, giá trị cốt lõi văn hóa, triết lý giáo dục của trường hiện hành.	4.38
2	Tầm nhìn, sứ mạng và giá trị cốt lõi văn hóa, triết lý giáo dục được phổ biến công khai tới toàn thể CBGV, người học thông qua các kênh phù hợp	4.34
3	Tầm nhìn sứ mạng và giá trị cốt lõi văn hóa của trường hiện hành phù hợp với tình hình phát triển của trường và địa phương	4.34
4	Nội dung giá trị cốt lõi văn hóa là phù hợp với những giá trị truyền thống của trường	4.31
5	Những quy tắc ứng xử của CBGV và người học trong bộ quy tắc ứng xử văn hóa của trường đang được thực hiện tốt	4.34
6	Thầy, cô và các đơn vị bám sát tầm nhìn sứ mạng giá trị cốt lõi văn hóa triết lý giáo dục của trường để làm cơ sở triển khai các hoạt động	4.26
7	Các hoạt động của trường đã đang thực hiện đúng tầm nhìn sứ mạng văn hóa của trường, trường có hỗ trợ CBGVNV về kinh phí và thời gian đào tạo bồi dưỡng nhằm phát triển chuyên môn nghiệp vụ	4.37
Tổng		4.33

Nguồn: Số liệu báo cáo của Trung tâm Đảm bảo chất lượng (2022)

3.2. Cơ cấu tổ chức và quản lý

Từ các bảng 2 cho thấy tổ chức và quản lý của nhà trường đáp ứng yêu cầu CBVC trong toàn trường, tỷ lệ CBVC hài lòng về tiêu chí này đạt điểm trung bình 4.35 (cao hơn các năm học 2020 – 2021). Tổ chức bộ máy đã đáp ứng mục tiêu và sứ mạng của trường, cơ cấu tổ chức của Trường có đầy đủ các bộ phận theo đúng quy định, thực hiện đầy đủ các chức năng của cơ sở giáo dục đại học đáp ứng được sự hài lòng của đội ngũ CBVC và người đến liên hệ công tác tại trường. Các tiêu chí được chấm điểm cao nhất gồm: Cán bộ, GV, nhân viên được định kỳ bồi dưỡng chuyên môn nghiệp vụ; Cơ cấu tổ chức nhân sự và các chế độ, chính sách tạo điều kiện thuận lợi cho cán bộ, nhân viên, giảng viên làm việc, dạy học và NCKH; Hệ thống văn bản quản lý của trường được phổ biến công khai tới toàn thể CBGV. Từ đó cho thấy việc đào tạo, bồi dưỡng CBVC luôn được chú trọng. Tuy nhiên một số văn bản về quy chế tài chính, chi tiêu nội bộ chưa được ban hành kịp thời, cần triệt để khắc phục. Một số văn bản từ hệ thống quản lý văn bản gửi chưa đầy đủ các đối tượng liên quan để nắm thông tin và triển khai kịp thời.

Bảng 2: Kết quả khảo sát về cơ cấu tổ chức và quản lý

Tiêu chí	Nội dung	Điểm trung bình
1	Cơ cấu tổ chức nhân sự và các chế độ, chính sách tạo điều kiện thuận lợi cho cán bộ, nhân viên, giảng viên làm việc, dạy học và NCKH	4.38
2	Cơ sở vật chất và trang thiết bị của Nhà trường được quản lý khoa học, hiệu quả	4.37
3	Hoạt động thanh tra giám sát đúng quy định, nghiêm túc, khách quan	4.34
4	Nhà trường có hệ thống văn bản để tổ chức, quản lý và hướng dẫn thực hiện một cách có hiệu quả các hoạt động đào tạo, NCKH và PVCĐ trong nhà trường	4.29
5	Hệ thống văn bản quản lý đã đầy đủ được rà soát cập nhật hàng năm	4.32
6	Hệ thống văn bản quản lý của trường được phổ biến công khai tới toàn thể CBGV	4.38
7	Công tác quản lý tài chính đúng quy định, hợp lý, công khai, minh bạch	4.28
8	Công tác lãnh đạo, quản lý trong Nhà trường được phân định rõ ràng, hiệu lực, và hiệu quả	4.34
9	Cán bộ, giảng viên, nhân viên được tham gia thảo luận, đóng góp ý kiến về chiến lược, kế hoạch chiến lược phát triển trường, CTĐT, quy định NCKH, sở hữu trí tuệ, quy chế chi tiêu nội bộ,... của nhà trường theo quy chế dân chủ cơ sở	4.37
10	Cán bộ, GV, nhân viên được định kỳ bồi dưỡng chuyên môn nghiệp vụ	4.46
Tổng		4.35

Nguồn: Số liệu báo cáo của Trung tâm Đảm bảo chất lượng (2022)

3.3. Chế độ, chính sách của nhà trường

Từ bảng số liệu cho thấy tỷ lệ cán bộ, giảng viên đồng ý về chế độ, chính sách của nhà trường đạt điểm trung bình là 4.35. Các tiêu chí đạt điểm cao nhất bao gồm: Chế độ phụ cấp, khen thưởng, phúc lợi và an sinh được triển khai rõ ràng, minh bạch và đúng quy định; Trường đảm bảo thực hiện đúng quy định về bảo hiểm xã hội bảo hiểm y tế bảo hiểm thất nghiệp và các chế độ liên quan... tạo sự yên tâm trong công tác đối với đội ngũ CBVC Trường (xem bảng 3).

Bảng 3: Kết quả khảo sát về chế độ, chính sách của nhà trường

Tiêu chí	Nội dung	Điểm trung bình
1	Trường đảm bảo thực hiện đúng quy định về bảo hiểm xã hội bảo hiểm y tế bảo hiểm thất nghiệp và các chế độ liên quan	4.38
2	Đội ngũ CB, GV, NV hài lòng về chế độ chăm sóc sức khoẻ và các chế độ chính sách có liên quan (trăng phục, du lịch, ngày lễ Tết,...)	4.32
3	Chế độ phụ cấp, khen thưởng, phúc lợi và an sinh được triển khai rõ ràng, minh bạch và đúng quy định	4.39
4	Việc đánh giá khen thưởng kỷ luật của CBGV được thực hiện đúng quy trình từ cấp cơ sở lên	4.34
5	Thầy cô luôn nhận được sự hỗ trợ từ BCH công đoàn trường khi cần thiết	4.33
Tổng		4.35

Nguồn: Số liệu báo cáo của Trung tâm Đảm bảo chất lượng (2022)

3.4. Chất lượng phục vụ của cán bộ, nhân viên

Từ kết quả tại bảng 4 cho thấy, tỷ lệ CBVC hài lòng về chất lượng phục vụ của cán bộ, nhân viên trường, đạt điểm trung bình 4.35. Các tiêu chí đạt điểm cao nhất bao gồm: Cán bộ, nhân viên hành chính nhiệt tình, hòa nhã, tôn trọng, giải quyết kịp thời yêu cầu của mọi người; Nhân viên an ninh, vệ sinh có ý thức trách nhiệm, hòa nhã, gần gũi. Có thể thấy, việc hài lòng

về chất lượng xuất phát từ thái độ, phẩm chất nhiều hơn là về chuyên môn nghiệp vụ. Thực tế cho thấy khi phát sinh các vấn đề công việc liên quan đến chuyên môn nghiệp vụ, do nhiều lý do khách quan, kết quả sự hài lòng có xu hướng giảm về mức điểm 3.5-4. Vì vậy, trong thời gian tới Trường cần xem xét, cải thiện tiêu chí này.

Bảng 4: Kết quả khảo sát về chất lượng phục vụ của cán bộ, nhân viên

Tiêu chí	Nội dung	Điểm trung bình
1	Cán bộ, nhân viên hành chính nhiệt tình, hòa nhã, tôn trọng, giải quyết kịp thời yêu cầu của mọi người	4.39
2	Cán bộ nhân viên Thư viện nhiệt tình, tôn trọng, hướng dẫn và giải quyết mọi yêu cầu bạn đọc	4.36
3	Nhân viên, kỹ thuật viên quản lý hệ thống công nghệ thông tin có trình độ chuyên môn, giải quyết nhanh chóng, kịp thời mọi yêu cầu, thắc mắc của người sử dụng	4.32
4	Nhân viên dịch vụ nhà xe, nhà ăn...hòa nhã, nhiệt tình, tôn trọng mọi người	4.36
5	Nhân viên an ninh, vệ sinh có ý thức trách nhiệm, hòa nhã, gần gũi	4.38
6	Nhà trường tạo điều kiện hoạt động Đoàn, Hội, tập luyện văn nghệ, thể dục thể thao và các hoạt động ngoại khóa	4.3
7	Các hoạt động Đoàn, Hội bổ ích và có ý nghĩa thiết thực	4.34
8	Tư vấn hướng nghiệp, giao lưu với doanh nghiệp và tổ chức cho NH tham gia hội chợ việc làm	4.33
9	Mức độ hài lòng chung của Anh (Chị) về môi trường sống và làm việc tại Trường	4.36
Tổng		4.35

Nguồn: Số liệu báo cáo của Trung tâm Đảm bảo chất lượng (2022)

3.5. Điều kiện cơ sở vật chất

Các tiêu chí về điều kiện cơ sở vật chất phục vụ cho công việc và học tập đều được đảm bảo, đạt điểm trung bình 4.35, trong đó, các tiêu chí đạt điểm cao nhất bao gồm: Hệ thống phòng làm việc thông thoáng, sạch sẽ, ngăn nắp đáp ứng yêu cầu làm việc và NCKH; Hiệu suất sử dụng phòng và trang thiết bị hợp lý, hiệu quả; Các ứng dụng tiện ích trực tuyến – truy cập internet, wifi phục vụ hiệu quả công tác chuyên môn và NCKH. Tuy nhiên, hệ thống máy điều hòa chưa ổn định, chưa đảm bảo hiệu suất tốt nhất, khiến giảng viên và sinh viên còn phản ánh thường xuyên.

Bảng 5: Kết quả khảo sát về điều kiện cơ sở vật chất

Tiêu chí	Nội dung	Điểm trung bình
1	Hệ thống phòng làm việc thông thoáng, sạch sẽ, ngăn nắp đáp ứng yêu cầu làm việc và NCKH	4.48
2	Bàn ghế đầy đủ, sắp xếp hợp lý đảm bảo phù hợp với số lượng người làm việc	4.28
3	Phòng làm việc có nội quy, 5S rõ ràng, an toàn khi sử dụng	4.34
4	Có đầy đủ phòng thực hành, thí nghiệm, cơ sở thực nghiệm đáp ứng yêu cầu CTĐT	4.31
5	Chất lượng các thiết bị hỗ trợ giảng dạy và học tập của phòng học	4.33
6	Trang thiết bị thực hành, thí nghiệm đáp ứng đủ yêu cầu về của CTĐT và nhu cầu về NCKH của người học	4.33
7	Hiệu suất sử dụng phòng và trang thiết bị hợp lý, hiệu quả	4.48
8	Số lượng máy tính được trang bị đầy đủ	4.39
9	Các ứng dụng tiện ích trực tuyến – truy cập internet, wifi phục vụ hiệu quả công tác chuyên môn và NCKH	4.43
10	Chất lượng máy tính, máy móc, thiết bị, dụng cụ hỗ trợ... đáp ứng được yêu cầu sử dụng trong đào tạo, NCKH và PVCĐ.	4.32

11	Môi trường, cảnh quan của Trường tạo thuận lợi cho việc dạy học, làm việc, NCKH	4.34
12	Hệ thống các tòa nhà, vườn cây, bãi xe, căn tin, sân bãi phục vụ các hoạt động DT, NCKH văn hóa, thể dục, thể thao, văn nghệ, vui chơi, PVCD	4.36
13	Dịch vụ nhà ăn, căn tin Nhà trường sạch sẽ, rộng rãi, đảm bảo vệ sinh an toàn thực phẩm đáp ứng yêu cầu người dùng	4.3
14	Công tác đảm bảo, an ninh trật tự trong trường được đảm bảo, thực hiện tốt	4.36
15	CBGV và người học được đảm bảo an toàn khi làm việc tại cơ sở của trường đảm bảo an toàn về người, an tâm về xe, tài sản bản thân	4.32
16	Dịch vụ y tế đáp ứng được nhu cầu chăm sóc sức khỏe của người học, GV, CB, NV	4.33
17	Hệ thống nhà vệ sinh sạch sẽ và an toàn.	4.36
18	Hệ thống an toàn, chống cháy nổ đáp ứng yêu cầu	4.25
Tổng		4.34

Nguồn: Số liệu báo cáo của Trung tâm Đảm bảo chất lượng (2022)

3.6. Phục vụ cộng đồng

Từ bảng 6 ta có thể thấy tỷ lệ đội ngũ CB, GV, NV đồng ý và hoàn toàn đồng ý đạt tỉ lệ cao (trên 84%), điểm trung bình đạt 4.31, nhà trường cần phát huy hơn nữa nhằm tạo điều kiện tốt nhất về hoạt động phục vụ cộng đồng đến tất cả CBVC và sinh viên thể hiện vai trò, trách nhiệm của nhà trường trong việc đáp ứng yêu cầu của xã hội, vì lợi ích chung của cộng đồng, góp phần phát triển đời sống vật chất, tinh thần cho cộng đồng; Đồng thời mang lại cơ hội học tập cho sinh viên và giảng viên bên ngoài lớp học, giúp sinh viên thể hiện được những kiến thức đã được học và phát triển tính cách cá nhân. Tuy nhiên, trên thực tế, các hình thức kết nối, phục vụ cộng đồng chưa thật sự đa dạng, chưa chuyên nghiệp và hệ thống.

Bảng 6: Kết quả khảo sát về phục vụ cộng đồng

Tiêu chí	Nội dung	Điểm trung bình
1	Nhà trường có kế hoạch và tổ chức các hoạt động kết nối phục vụ cộng đồng	4.34
2	Các hoạt động kết nối và phục vụ cộng đồng của nhà trường đa dạng và phong phú	4.31
3	Thầy/Cô được tham gia vào các hoạt động kết nối và phục vụ cộng đồng của nhà trường tổ chức	4.39
4	Kết quả các hoạt động kết nối và phục vụ cộng đồng của nhà trường đem lại hiệu quả cao cho xã hội	4.23
5	Kết quả các hoạt động kết nối và phục vụ cộng đồng của nhà trường đem lại hiệu quả cao cho người học và CBGV	4.24
6	Trường có mối liên hệ mật thiết với phụ huynh, cựu người học và doanh nghiệp.	4.3
7	Trường thường xuyên tham gia các hoạt động mang tính xã hội trên địa bàn tỉnh.	4.4
8	Trường thường xuyên tham gia các hội thi văn nghệ, thể thao do các cơ quan có thẩm quyền tổ chức.	4.3
Tổng		4.31

Nguồn: Số liệu báo cáo của Trung tâm Đảm bảo chất lượng (2022)

4. MỘT SỐ KIẾN NGHỊ

Thứ nhất, về chế độ chính sách nhà trường: cần tăng cường công khai và minh bạch, đảm bảo quy chế dân chủ trong việc thực hiện chính sách như tuyển dụng, thăng tiến và phúc lợi cho cán bộ viên chức; thiết lập các cơ chế đánh giá hiệu suất công bằng và minh bạch, dựa trên tiêu chí rõ ràng và đo lường được; phát triển chính sách hỗ trợ CBGV trẻ và những người mới gia nhập ngành giáo dục, bằng cách cung cấp hỗ trợ đào tạo và cơ hội phát triển nghề nghiệp; các chính sách tài chính hỗ trợ học vấn tiếp tục của giảng viên và đề tài nghiên cứu khoa học.

Thứ hai, về chất lượng phục vụ của cán bộ viên chức: đào tạo, bồi dưỡng thường xuyên và liên tục cho cán bộ viên chức, giúp họ cập nhật kiến thức mới và kỹ năng mềm; tạo ra một môi trường làm việc tích cực, khuyến khích sự sáng tạo và đề cao ý kiến đóng góp từ mọi thành viên trong cộng đồng đại học; tạo ra các cơ hội gặp gỡ và giao lưu giữa các cán bộ và nhân viên từ các bộ phận khác nhau, để thúc đẩy sự đoàn kết trong công việc.

Thứ ba, về điều kiện cơ sở vật chất: nâng cấp và bảo dưỡng định kỳ các cơ sở vật chất, bao gồm cả phòng học, phòng thí nghiệm, và không gian làm việc để đảm bảo an toàn và thoải mái cho tất cả các thành viên trong cộng đồng; đầu tư vào áp dụng công nghệ giáo dục hiện đại 4.0, bao gồm cả phần mềm và phần cứng, để cung cấp một môi trường học tập và nghiên cứu tiên tiến và hiệu quả; xây dựng đại học thông minh, đảm bảo xu thế hội nhập chuyển đổi số.

Thứ tư, về hệ thống văn bản nội bộ: đảm bảo chuyển đổi số trong cải cách hành chính, số hóa văn bản; đảm bảo rằng các văn bản nội bộ như quy chế, hướng dẫn và quy định được cập nhật định kỳ và dễ dàng tiếp cận bởi tất cả các thành viên trong cộng đồng đại học; phân loại văn bản theo đối tượng, đảm bảo rằng mỗi văn bản được gửi đến các bộ phận hoặc nhóm người thích hợp; xây dựng một hệ thống quản lý thông tin hiệu quả để lưu trữ và truy cập các tài liệu nội bộ một cách dễ dàng và an toàn, đảm bảo sự chỉ đạo, điều hành của Lãnh đạo trường.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Black, S. & Lynch, L. (1996), Human-Capital Investments And Productivity, Technology, Human Capital and the Wage Structure. Vol 86. No. 2, 263 – 267.
2. Coff RW (1997), Human assets and management dilemmas: coping with hazards on the road to resource-based theory, Academy of Management Review 22(2): 374–402
3. Hall, B. L. (2009). Higher education, community engagement, and the public good: Building the future of continuing education in Canada. Canadian Journal of University Continuing Education, 35(2). <https://doi.org/10.21225/D5BC7N>
4. Hamel, G. and Prahalad, C. K. (2005). Strategic Intent, Harvard Business Review, July–August, 148-161. A Literature Review on the Impact of Work Environment, Leadership Styles and Resilience on Job
5. Hinton, Karen E. (2012). A Practical Guide to Strategic Planning in Higher Education, Michigan: Society for College and University Planning.
6. Koekkoek et al. (2021), Unraveling University-Community Engagement: A Literature Review. The Journal of Higher Education 25(1):3-24.
7. M. Alkaabi et. al (2022), Performance in UAE, October 2022 Journal of Pharmaceutical Negative Result, DOI:10.47750/pnr.2022.13.S06.304.
8. Neilson, G. L.; Martin, K. L. and Powers, E. (2008). The Secrets to Successful Strategy Execution, Harvard Business Review, June, 93–93.
9. O'Neill, J.W., Beauvais, L.L., & Scholl, R.W. (2001). The Use of Organizational Culture and Structure to Guide Strategic Behavior: An Information Processing Perspective, The Journal of Behavioral and Applied Management, 2 (2), 131-149.
10. Porter, M. E. (1996). What is a strategy?. Harvard Business Review, November- December, 61-78.
11. Refica Bakoglu et.al (2016), Strategy Development Process in Higher Education:The Case of Marmara University, November 2016, Procedia - Social and Behavioral Sciences 235:36, DOI:10.1016/j.sbspro.2016.11.023
12. Stogdill, R. (1974), Handbook of leadership: A survey of theory and research, New York: The Free Press.
13. Furco, A. (2010). The engaged campus: Toward a comprehensive approach to public engagement. British Journal of Educational Studies, 58(4), 375–390. <https://doi.org/10.1080/00071005.2010.527656>

PHÂN TÍCH MÔI TRƯỜNG LÀM VIỆC TẠI DOANH NGHIỆP: TRƯỜNG HỢP CÔNG TY COCA-COLA (THE COCA-COLA COMPANY)

Nguyễn Thị Thùy Dương¹

1. Trường Đại học Thủ Dầu Một, email: duongntt@tdmu.edu.vn

TÓM TẮT

Môi trường làm việc luôn là yếu tố quan trọng và được chú trọng hiện nay, là đối tượng nghiên cứu của rất nhiều doanh nghiệp, tập đoàn hàng đầu trên thế giới để góp phần nâng cao thương hiệu, cải thiện hiệu suất làm việc của nhân viên và tạo sự đồng thuận xã hội. Công ty Coca-cola (The Coca-Cola Company) là một trong những công ty lớn về nước giải khát có quy mô trên khắp thế giới, được đánh giá tích cực về môi trường làm việc. Tuy nhiên, trong bối cảnh chuyển đổi số và hội nhập kinh tế, những vấn đề về môi trường làm việc vẫn luôn phát sinh và tồn tại, trở thành bài toán cho nhà quản trị doanh nghiệp. Bài viết tập trung vận dụng cơ sở lý thuyết để phân tích thực trạng môi trường làm việc của công ty Coca-Cola, từ đó đề ra những kiến nghị cải thiện môi trường làm việc trong giai đoạn hiện nay.

Từ khóa: công ty có vốn đầu tư nước ngoài; Coca-Cola, môi trường làm việc.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Ngày nay, nhiều doanh nghiệp đã nhận thức được rằng nguồn nhân lực chính là tài sản quý giá của doanh nghiệp. Một doanh nghiệp có đầy đủ về cơ sở vật chất, chất lượng dịch vụ ... nhưng nếu thiếu đi nguồn nhân lực thì khó có thể tồn tại và phát triển lâu dài, do đó các doanh nghiệp luôn chú trọng đến sự hài lòng của nhân viên. Theo các nghiên cứu trước đây thì có rất nhiều nhân tố ảnh hưởng đến quá trình làm việc của nhân viên nhưng môi trường làm việc là một yếu tố ảnh hưởng trực tiếp đến quá trình làm việc và là yếu tố để nhân viên gắn bó lâu dài với doanh nghiệp, cụ thể như: lương thưởng, phúc lợi cho nhân viên (Coff,1997), điều kiện cơ sở vật chất (Black và Lynch, 2011), mối quan hệ trong công việc (Stogdill,1974), sự đa dạng trong môi trường làm việc (Tomavik, 1995). Môi trường làm việc tốt sẽ giảm bớt sự ganh ghét, chia rẽ giữa các nhân viên, sẽ tạo động lực làm việc và giúp nâng cao chất lượng công việc. Môi trường làm việc ảnh hưởng bởi văn hoá tổ chức, điều kiện vật chất, quan hệ giữa đồng nghiệp hay với cấp trên và chế độ làm việc tại văn phòng.

Công ty Coca-Cola cũng đang sở hữu một nguồn nhân lực trẻ và tài năng. Công ty luôn có các chính sách tác động đến động lực làm việc của nhân viên như lương thưởng và phúc lợi, cách bố trí văn phòng để tạo hứng thú trong công việc. Do đó, việc phân tích các yếu tố ảnh hưởng đến môi trường làm việc là một việc làm cần thiết nhằm thúc đẩy nhân viên làm việc tốt hơn, mang lại hiệu quả cao. Tuy nhiên hiện nay chưa có nhiều nghiên cứu mang tính tổng hợp về môi trường làm việc của công ty này trên nhiều phương diện, tiêu chí. Tác giả vận dụng một số lý thuyết về các yếu tố ảnh hưởng đến môi trường làm việc, sự hài lòng của nhân viên về thu nhập, lương thưởng, phúc lợi, sự đa dạng về môi trường làm việc để làm rõ thực trạng môi trường làm việc của công ty Coca-Cola.

2. CƠ SỞ LÝ THUYẾT

2.1. Khái niệm môi trường làm việc

Nhiều học giả đã cố gắng khái niệm hóa môi trường làm việc. Có lẽ nó có thể được định nghĩa ở dạng đơn giản nhất là bối cảnh, tình huống, điều kiện và hoàn cảnh mà mọi người làm việc trong đó. Briner (2000) xây dựng thêm như một phạm trù rất rộng bao gồm bối cảnh vật lý (ví dụ: nhiệt độ, thiết bị, v.v.), đặc điểm của bản thân công việc (ví dụ: khối lượng công việc, độ phức tạp của nhiệm vụ), các đặc điểm tổ chức rộng hơn (ví dụ: văn hóa, lịch sử) và thậm chí cả các khía cạnh của bối cảnh tổ chức bổ sung (ví dụ: điều kiện thị trường lao động địa phương, ngành công nghiệp, mối quan hệ nơi làm việc và gia đình). Điều đó có nghĩa là môi trường làm việc là tổng thể mối quan hệ tồn tại giữa người lao động và người sử dụng lao động và môi trường nơi người lao động làm việc bao gồm môi trường kỹ thuật, con người và tổ chức.

Theo Yusuf và Metiboba (2012) để định nghĩa môi trường làm việc là sự kết hợp của ba môi trường phụ chính bao gồm môi trường kỹ thuật, môi trường con người và môi trường tổ chức. Theo họ, môi trường kỹ thuật đề cập đến các công cụ, thiết bị, cơ sở hạ tầng công nghệ và các yếu tố vật chất hoặc kỹ thuật khác của nơi làm việc. Môi trường con người bao gồm các đồng nghiệp, những người khác mà nhân viên có quan hệ, nhóm và nhóm làm việc, các vấn đề tương tác, lãnh đạo và quản lý. Môi trường con người có thể được hiểu là mạng lưới tương tác chính thức và không chính thức giữa các đồng nghiệp; nhóm cũng như mối quan hệ sếp-cấp dưới tồn tại trong khuôn khổ của các tổ chức. Loại môi trường làm việc thứ ba, môi trường tổ chức bao gồm các hệ thống, thủ tục, thông lệ, giá trị và triết lý hoạt động dưới sự kiểm soát của cấp quản lý.

Theo Brown và Leigh (1996), Môi trường làm việc được định nghĩa chính là sự nhận thức của nhân viên về nơi mà họ làm việc theo hai khía cạnh: an toàn và ý nghĩa; các yếu tố mang lại cảm giác an toàn cho nhân viên đó là: sự ủng hộ của cấp trên, công việc rõ ràng, sự giao tiếp thẳng thắn và cởi mở. Các yếu tố mang lại cảm giác ý nghĩa cho nhân viên đó là: sự đóng góp vào mục tiêu của tổ chức, sự công nhận đầy đủ về những đóng góp của nhân viên và cơ hội được học hỏi và phát triển của mỗi cá nhân. Qua những định nghĩa trên, ta có thể kết luận môi trường làm việc được xem là một nơi có đầy đủ các trang thiết bị, máy móc hiện đại nhất để nhằm mục đích phục vụ trong công việc và hỗ trợ cho các nhân viên văn phòng làm việc một cách hiệu quả nhất. Việc bài trí không gian trong văn phòng cũng đóng vai trò rất quan trọng trong việc giúp cho các nhân viên thuận tiện trong quá trình giao tiếp cũng như trao đổi công việc với nhau. Không những thế môi trường làm việc còn tạo cho nhân viên một cảm giác an toàn và thoải mái, để kích thích quá trình tư duy và đóng góp ý kiến của các nhân viên trong khi làm việc. Ngoài ra trong môi trường làm việc thì các nhân viên trong văn phòng cần có sự hỗ trợ lẫn nhau và luôn giữ sự tôn trọng đối với các đồng nghiệp trong công ty. Đối với môi trường làm việc như vậy thì các lãnh đạo trong văn phòng đó phải tạo ra được nguồn năng lực tích cực cho nhân viên để mang lại cảm giác an toàn và ủng hộ của cấp trên đối với nhân viên từ đó tạo ra lòng trung thành của nhân viên với công ty để họ cống hiến hết mình với công ty và gạt hái được các mục tiêu mà công ty đề ra.

2.2. Các yếu tố ảnh hưởng đến môi trường làm việc của doanh nghiệp

2.2.1. Lương thưởng, phúc lợi và chế độ đãi ngộ dành cho nhân viên

Người ta thường nói rằng nhân viên là tài sản quý giá nhất và là nhân tố thiết yếu nguồn lợi cạnh tranh (Coff, 1997), nên mức lương và phúc lợi là yêu cầu hàng đầu để thu hút nhân viên. Nếu như tiền lương là “thước đo” của người đi làm thì phúc lợi là “thước đo” của một công ty tốt. Công ty có đầy đủ phúc lợi như trợ cấp ốm đau, thai sản, quà tặng vào các ngày lễ sẽ giữ chân được nhân viên lâu dài, còn nếu thiếu mức độ đãi ngộ thì nhân viên sẽ chán nản làm việc dẫn đến tình trạng nghỉ việc thường xuyên ảnh hưởng đến quá trình làm việc. Do đó, phúc lợi cho nhân viên là một việc tốt nhất để cải thiện mức độ làm việc của nhân viên.

2.2.2. Điều kiện cơ sở vật chất

Theo Black và Lynch (2011) bố cục văn phòng của một công ty ngày càng được thiết kế xoay quanh nhu cầu của nhân viên nhằm tối đa hoá năng suất lao động. Một môi trường sạch sẽ, không bừa bãi thì nhân viên sẽ tập trung làm việc hơn, hoàn thành mục tiêu nhanh chóng. Vì vậy để thích ứng nhu cầu làm việc của nhân viên thì những công ty hiện nay đã chuyển sang môi trường làm việc với không gian mở. Điều này giúp tất cả nhân viên dễ dàng trao đổi và giúp đỡ lẫn nhau trong công việc.

Điều kiện làm việc thông qua quá trình công nghệ, công cụ sản xuất, đối tượng lao động và năng lực của người lao động. Một môi trường có đầy đủ các thiết bị máy tính, mạng internet, sách vở, nhà xưởng, bàn ghế làm việc và các thiết bị công nghệ khác sẽ có lợi cho sự phát triển của nhân viên, trang thiết bị hiện đại và tiện nghi sẽ tạo điều kiện tốt giúp cho nhân viên làm việc hiệu quả hơn. Ngược lại, nếu một môi trường hạn chế về cơ sở vật chất, không có các thiết bị công nghệ hiện đại sẽ ảnh hưởng đến quá trình làm việc của nhân viên, họ sẽ khó hoàn thành công việc hơn từ đó đem lại hiệu quả lao động kém chất lượng.

2.2.3. Mối quan hệ giữa các đồng nghiệp, giữa cấp dưới với cấp trên

Giao tiếp với đồng nghiệp tốt không chỉ giúp chúng ta học hỏi, chia sẻ kinh nghiệm mà còn tạo sự thoải mái, đoàn kết trong công việc. Những người đồng nghiệp sẽ giúp đỡ, quan tâm, hỗ trợ nhau khi làm việc, hơn thế nữa, họ có thể trở thành người bạn tri kỉ chia sẻ với mình cả hai phương diện công việc và cuộc sống. Đối với lãnh đạo: Trong một văn phòng thì lãnh đạo là người đóng vai trò quan trọng. Là người tạo ra một nguồn năng lượng tích cực cho các nhân viên, nhằm mục đích thúc đẩy tinh thần làm việc cho các nhân viên một cách thoải mái và hòa đồng với công việc. Nếu trong một số trường hợp nhà lãnh đạo không thúc đẩy tinh thần làm việc cho các nhân viên thì sẽ có một số nhân viên làm việc riêng và đôi khi họ sẽ miễn cưỡng đóng góp ý kiến của mình vào việc hỗ trợ việc thực hiện các dự án hay công việc. Đã là một lãnh đạo thì chức năng ra quyết định dứt khoát là một chiến lược lãnh đạo rất quan trọng, điều này rất dễ hiểu nếu một nhà quản trị không có khả năng ra quyết định thì điều đó có khả năng lãnh đạo sẽ không giúp được các thành viên trong nhóm của mình trong mọi công việc (Stogdill, 1974). Các nhà lãnh đạo trong quá trình giảng dạy cho các nhân viên mà độc đoán quá mức thì có thể làm mất đi thẩm quyền của họ, vì không chịu nhận sự góp ý của các thành viên trong nhóm sẽ làm cho các nhân viên cảm thấy không hài lòng và dẫn đến việc không thực hiện công việc của thành viên trong văn phòng. Trong môi trường làm việc văn phòng thì xung đột là điều không thể tránh, cụ thể là các nhân viên sẽ xảy ra bất đồng quan điểm ý kiến của mình với người khác, trong các trường hợp như vậy thì lãnh đạo sẽ là người đứng ra giải quyết vấn đề, xem xét ý kiến của từng thành viên và đánh giá đưa ra được một phương hướng giải quyết tốt nhất và hiệu quả nhất trong công việc, đồng thời hòa giải một cách thỏa đáng nhất cho các thành viên.

2.3.4. Sự đa dạng trong môi trường làm việc

Theo Tomavik (1995) thì đa dạng môi trường làm việc đề cập đến sự hiện diện của các cá nhân có các đặc điểm khác nhau về giới tính, độ tuổi, văn hoá, tôn giáo, học vấn, kinh nghiệm làm việc và các đặc điểm khác trong cùng môi trường làm việc. Sự đa dạng nơi làm việc khiến tất cả nhân viên cảm thấy được chấp nhận và ghi nhận giá trị của bản thân, không có một cá nhân nào bị xem nhẹ hay bị phân biệt đối xử. Sự đa dạng là sức mạnh tập thể về kinh nghiệm, kỹ năng, tài năng và các nền văn hoá của mỗi cá nhân mang đến cho doanh nghiệp. Từ đó, nâng cao sự sáng tạo và năng suất lao động của các cá nhân trong cùng môi trường làm việc. Sự đa dạng còn giúp doanh nghiệp dễ dàng thu hút các nhân tài đến với doanh nghiệp hơn. Bên cạnh đó, sự đa dạng ở các thế hệ khác nhau giúp họ biết cách giao tiếp với nhau hơn, thích ứng được quan điểm của các thế hệ và học hỏi ở nhau nhiều điều mới mẻ để nâng cao hiệu suất làm việc.

3. PHÂN TÍCH MÔI TRƯỜNG LÀM VIỆC TẠI CÔNG TY COCA-COLA

3.1. Chế độ lương thưởng, phúc lợi của nhân viên

Coca – Cola trả lương hàng tháng cho nhân viên từ ngày 15 của tháng trước đến hết ngày 14 của tháng hiện tại và sẽ được trả vào ngày cuối cùng của mỗi tháng. Với cách tính lương như trên các bộ phận kế toán có nhiệm vụ xác nhận và duyệt các khoản chấm công, tăng ca hoặc các nội dung khác liên quan đến lương gửi phòng nhân sự trước 15h ngày 13 hàng tháng.

Coca Cola có nhiều vị trí và chức vụ khác nhau do đó mức lương sẽ tùy thuộc vào từng bộ phận và chức vụ sẽ có một mức lương thỏa đáng khác nhau phù hợp với vị trí, kinh nghiệm làm việc và mong muốn. Thông tin lương của từng nhân viên sẽ được bảo mật hoàn toàn. Khi sự thay đổi về lương, bộ phận nhân sự sẽ trao đổi với người quản lý trực tiếp để được điều chỉnh.

Bảng 1: Mức lương theo vị trí việc làm tại công ty Coca-Cola

Vị trí việc làm	Mức lương (quy đổi ra VND)
Nhân viên bán hàng thị trường	7.889.819 VND/ tháng
Nhân viên bán hàng	5.802.193 VND/ tháng
Nhân viên vận hành máy sản xuất	8.158.521 VND/ tháng
Nhân viên nhập liệu	8.058.317 VND/tháng
Nhân viên thủ kho	8.917.807 VND/tháng
Nhân viên kinh doanh đại lý	9.639.720 VND/tháng
Nhân viên kiểm soát chất lượng	9.661.904 VND/tháng
Quản lý cửa hàng	7.450.495 VND/tháng

Nguồn: Tác giả tổng hợp từ vn.indeed.com và quy đổi từ USD sang VND.

Từ bảng trên có thể thấy được rằng lương của công ty Coca-Cola tại Việt Nam về cơ bản đạt được mức GDP trung bình là 3.717 USD (khoảng 8.200.000 VND), đáp ứng được mức sống cơ bản của nhân viên. Tuy nhiên, nếu so với trụ sở chính ở Mỹ, mức lương này khá thấp, theo số liệu thống kê của Zippia.com, mức lương trung bình của các vị trí việc làm ở quốc gia này là 40.269 USD/năm (khoảng 88.333.333 VND). Điều này cho thấy khoảng cách lương giữa trụ sở chính và các công ty con ở các quốc gia khác là khá lớn.

Chế độ phúc lợi như bảo hiểm xã hội, nghỉ phép, nghỉ lễ, chăm sóc sức khỏe... đều đáp ứng các quy định của quốc gia nước sở tại. Có một số thay đổi tùy quốc gia, tuy nhiên điều này là không đáng kể. Ngoài lương tháng 13, nhân viên còn nhận thêm tiền thưởng năm dựa trên thành tích công việc và kết quả kinh doanh; bữa trưa miễn phí với thực đơn được làm mới và vô cùng hấp dẫn cho cả người ăn chay và ăn mặn, công nhân cũng được tặng khẩu phần ăn trưa, nguyên liệu đầu vào được kiểm soát chặt chẽ; hệ thống xe buýt thuận tiện đưa đón tại các quận khác nhau tại 3 thành phố Hà Nội, Đà Nẵng và Hồ Chí Minh; tất cả nhân viên được tham dự lớp yoga miễn phí... Nhìn chung Coca Cola ở mỗi quốc gia đều có chế độ đãi ngộ nhân viên khác nhau, phù hợp với môi trường và điều kiện làm việc tại đó, nhưng không có sự khác biệt nhiều. Chính vì nhờ vào sự phát triển, tạo động lực về mặt tinh thần thúc đẩy ý thức làm việc tạo cho nhân viên có cơ hội phát triển và gắn bó lâu dài hơn với doanh nghiệp. Theo bảng xếp hạng Anphabe, năm 2022 công bố Coca Cola xếp hạng thứ 6 về nơi làm việc tốt nhất tại Việt Nam.

Tuy nhiên, công tác đào tạo của công ty chưa được chú trọng, còn chủ quan trong việc tự đánh giá công ty đã được cải thiện và tăng năng suất hơn, vì vậy chưa cần thiết có kế hoạch đào tạo phù hợp và bỏ qua những vấn đề quan trọng của nhân viên, ảnh hưởng đến hiệu suất của công ty (Kura và Yusuf, 2019).

3.2. Điều kiện cơ sở vật chất

Theo nghiên cứu của Chukundah, Tutah Tonye, và Chinedu Victor Ile (2022) đã tiến hành khảo sát về môi trường làm việc của công ty Coca-Cola ở Port Harbour với tổng cộng 400 nhân viên theo thang đo Likert và đạt được kết quả như sau:

Bảng 2: Kết quả khảo sát về điều kiện cơ sở vật chất tại Coca-Cola

Tiêu chí	Số lượng mẫu	Kết quả trung bình
Bố trí văn phòng	400	4.08
Văn phòng có điều hòa	400	4.13
Điều kiện môi trường	400	4.27
Thiết bị văn phòng	400	4.05

Qua kết quả khảo sát trên cho thấy nhân viên đều đánh giá môi trường làm việc của văn phòng Coca Cola ở mức 4 (Tốt), một số tiêu chí ở mức cận 5 (Rất hài lòng). Điều này giúp nhân viên tăng sự sáng tạo, tinh thần thoải mái và góp phần hoàn thành công việc hiệu quả. Tuy khảo sát trên chỉ được tiến hành ở một quốc gia châu Phi, tuy nhiên cũng góp phần khái quát được môi trường làm việc của công ty Coca-Cola là rất tích cực, cho thấy hiệu quả quản trị doanh nghiệp với các tiêu chí về doanh thu, lương thưởng, phúc lợi xã hội... đều được sự đồng thuận cao của nhân viên làm việc tại đây.

3.3. Mối quan hệ giữa các đồng nghiệp, giữa cấp dưới và cấp trên

Theo nghiên cứu của Chukundah, Tutah Tonye, và Chinedu Victor Ile (2022) đã tiến hành khảo sát về môi trường làm việc của công ty Coca-Cola ở Port Harbour với tổng cộng 400 nhân viên theo thang đo Likert và đạt được kết quả như sau:

Bảng 3: Kết quả khảo sát về mối quan hệ trong công việc tại Coca-Cola

Tiêu chí	Số lượng mẫu	Kết quả trung bình
Mối quan hệ trong công việc	400	4.15

Thông qua kết quả khảo sát trên, ta có thấy đa phần các nhân viên trong Coca-Cola đều nghiêng về sự đồng ý và hoàn toàn đồng ý trong việc đánh giá mối quan hệ công việc tại công ty (bao gồm cả với lãnh đạo và đồng nghiệp). Các mức điểm trung bình đều trên 4 điều này cho thấy rằng các nhân viên trong công ty rất hài lòng với các mối quan hệ trong môi trường làm việc của mình. Điều này đã góp phần tạo nên một môi trường làm việc hòa đồng, thoải mái và lành mạnh giúp cho các nhân viên kích thích tinh thần làm việc và giúp đỡ nhau trong công việc để gặt hái được nhiều thành công.

3.4. Sự đa dạng lao động trong môi trường làm việc

Theo báo cáo thường niên của công ty Coca-Cola về giới tính trên các tiêu chí về lãnh đạo cấp cao, quản lý cấp trung và nhân viên được thống kê trong bảng 4 dưới đây.

Bảng 4: Thống kê về giới tại công ty Coca-Cola ở Mỹ

Giới tính	Lãnh đạo cấp cao	Quản lý cấp trung	Nhân viên	Tổng cộng
Nữ	39%	51.3%	36%	44%
Nam	61%	48.7%	64%	56%

Nguồn: Coca-Cola (2022).

Từ bảng trên ta có thể thấy được rằng tỉ lệ nữ chiếm tổng số 44% và nam là 56%, đa phần giới tính nữ giữ chức vụ quản lý cấp trung. Đây là tiêu chí cao hơn so với quản lý cấp trung là nam giới. Điều này cho thấy, ở công ty Coca-Cola luôn chú trọng việc cân bằng về giới trong việc bố trí nhân sự các cấp, trong đó nhà quản lý cấp trung là nữ giới được bố trí đa số.

Yếu tố chủng tộc/sắc tộc cũng rất quan trọng, cho thấy việc dần xóa bỏ khoảng cách, chế độ phân biệt chủng tộc tại các công ty đa quốc gia, với đa dạng thành phần lao động. Bảng 5 dưới đây cho thấy thống kê về chủng tộc/sắc tộc tại công ty Coca-Cola ở Mỹ.

Bảng 5: Thống kê về chủng tộc/sắc tộc tại công ty Coca-Cola ở Mỹ

Chủng tộc/Sắc tộc	Lãnh đạo cấp cao	Quản lý cấp trung	Nhân viên	Tổng cộng
Người Mỹ gốc Âu/ Người Alaska bản địa	0%	0.3%	0.4%	0,3%
Người châu Á	10%	10.4%	5.4%	8.1%
Người da đen/ Người Mỹ gốc Phi	8.6%	16.1%	30.3%	22%
Người Tây Ban Nha/ Người Latinh	9.9%	8.7%	21.2%	14.6%
Người Hawaii bản địa/ Người quần đảo Thái Bình Dương khác	0.1%	0.1%	0.5%	0.3%
Không xác định	9.1%	5.2%	2.4%	4.3%
Từ hai chủng tộc trở lên	0.9%	2.2%	3.0%	2.5%
Người da trắng	61.4%	57.1%	36.7%	48.1%

Nguồn: Coca-Cola (2022).

Từ bảng trên ta có thể thấy được sự đa dạng về lao động của công ty Coca-Cola ở Mỹ, tỉ lệ người da trắng chiếm đa số ở các vị trí chức vụ và công việc (48.1%), tiếp đến là người da đen (22%). Có thể thấy chính sách tuyển dụng, bố trí công việc của Coca-Cola là rất tiến bộ, dù vị trí lãnh đạo cấp cao vẫn đa số là người da trắng nhưng theo cơ cấu nhất định, người da đen vẫn được chú trọng trong công việc và tạo môi trường làm việc tích cực cho họ. Tỉ lệ người da đen nắm giữ chức vụ quản lý cấp trung (16.1%) là một tỉ lệ có thể chấp nhận được (chỉ thấp sau người da trắng, cao hơn các thành phần còn lại). Đa phần người da đen làm việc tại Coca-Cola với tỉ lệ 30%, và họ cảm thấy được tôn trọng tại đây (kết quả khảo sát trình bày ở mục 2.1, 2.2 và 2.3). Coca-Cola đã cho thấy được chính sách bố trí nhân sự trên tiêu chí chủng tộc/sắc tộc hết sức phù hợp và nhân văn, xóa bỏ khoảng cách khu vực, màu da, các chế độ phân biệt tồn tại qua nhiều thời kỳ lịch sử.

Tuy nhiên, do môi trường làm việc có nhiều thành phần dân tộc và ngôn ngữ, nên vẫn còn xảy ra tình trạng bất bình đẳng về ngôn ngữ bên trong công ty gây khó khăn trong thực hiện nhiệm vụ công việc, làm cho hiệu suất công việc giảm, dẫn đến mối quan hệ công việc nhiều lúc còn căng thẳng, tiêu cực, khó đoàn kết, hòa nhập bởi tư tưởng phân biệt chủng tộc.

4. MỘT SỐ KIẾN NGHỊ

Thứ nhất, tăng cường chuyển đổi số trong doanh nghiệp, góp phần cải thiện môi trường làm việc của nhân viên. Việc tích hợp chuyển đổi số vào tất cả bộ phận của doanh nghiệp, sử dụng công nghệ để giúp ích trong việc kinh doanh được hiệu quả hơn. “Chuyển đổi số tại nơi làm việc” đề cập đến cách thay đổi mới về công nghệ, cách mọi người thực hiện công việc và cách các đồng nghiệp giao tiếp với nhau trong công ty.

Chuyển đổi số mang lại nhiều lợi ích cho doanh nghiệp, nhờ đó giúp tăng năng suất và doanh thu, cải thiện kinh nghiệm, hiệu quả và sự hài lòng của nhân viên. Một số nghiên cứu đã ghi nhận những lợi ích làm việc từ xa dựa vào tính tự chủ của nhân viên. Đặc biệt, trong thời gian dịch bệnh Covid nhân viên không thể làm việc tại công ty nên nhiều công ty đã chuyển sang môi trường chuyển đổi số để nhân viên có thể làm việc tại nhà và liên kết với nhau qua internet. Việc chuyển đổi số sẽ hỗ trợ các tổ chức tận dụng tối đa làm việc của người lao động, hệ thống công nghệ có thể thực hiện công việc giá trị thấp mà không cần đến nhân viên, điều này làm giảm chi phí trả lương cho nhân viên. Trong môi trường chuyển đổi số, lãnh đạo có thể

kiểm tra chất lượng lao động và tính minh bạch của từng nhân viên bằng cách sử dụng dữ liệu báo cáo từ việc thu thập được. Bên cạnh đó, một doanh nghiệp chuyển đổi số thành công thì họ sử dụng hiệu quả công nghệ thông qua việc tận dụng, khai thác dữ liệu trên mạng. Hơn thế nữa, trong môi trường chuyên đổi số, sự tương tác của nhân viên tốt hơn khi nhân viên trò chuyện và gắn kết với nhau khiến họ cảm thấy thân thuộc và tin tưởng thì họ sẽ cảm thấy vui vẻ và hài lòng trong môi trường làm việc, nhờ đó mối quan hệ của họ tốt hơn. Sự tương tác trong nhóm là điều sử dụng công nghệ tiên tiến thông qua email, bên cạnh đó, môi trường chuyên đổi số giúp họ thực hiện nhiệm vụ dễ dàng hơn và đem lại hiệu suất cao hơn.

Thứ hai, tăng cường phúc lợi giải trí để giảm áp lực cho nhân viên. Thường xuyên tăng cường sự thích thú cho nhân viên trong môi trường làm việc thì hoạt động giải trí được cho là những cách hiệu quả nhất. Điều này tạo ra sự hạnh phúc tại nơi làm việc cũng như gắn kết tất cả các thành viên trong một tổ chức với nhau. Việc áp dụng các hoạt động vui chơi, giải trí là một cách khiến nhân viên hài lòng hơn về môi trường làm việc. Nên hiện nay, bất chấp suy thoái kinh tế thì nhiều công ty vẫn tăng cường tổ chức các hoạt động vui nhộn như tổ chức trò chơi, sự kiện giúp nhân viên gắn kết với nhau hơn đồng thời giúp nơi làm việc trở nên thoải mái và giảm bớt căng thẳng cho nhân viên để họ có tinh thần tốt hơn để làm việc lâu dài và hiệu quả.

Thông thường, các chuyến dã ngoại của công ty đều góp phần giúp tinh thần thoải mái cũng như thư giãn, đây là một phần thưởng mà công ty dành cho nhân viên. Bên cạnh đó, việc này giúp nhân viên có thể gắn kết với nhau, xây dựng các mối quan hệ tốt hơn. Khi đi du lịch thì nhân viên thì nhân viên có thêm những trải nghiệm mới, khám phá những điều mới và có kỉ niệm đáng nhớ ở nơi làm việc. Đặc biệt, những cơ hội đi dã ngoại giúp nhân viên khám phá và học hỏi các văn hoá, lịch sử và cách sống của con người ở mọi nơi giúp họ có thêm kiến thức về đa văn hoá để họ biết cách cư xử giữa các mối quan hệ khác nhau. Qua các lợi ích trên thì Coca Cola nên có những phúc lợi về giải trí cho nhân viên thư giãn sau những ngày làm, công ty nên đưa ra các chính sách nghỉ phép dài hạn, cho phép nhân viên nghỉ phép lâu hơn để họ dành thời gian đó đi du lịch khi hoàn thành xong công việc để nhân viên có cơ hội tận hưởng, lấy lại tinh thần sau những áp lực công việc. Tiếp đến, công ty có thể tổ chức các hoạt động giải trí trong công ty như các sự kiện, buổi tiệc để nhân viên tham gia giải trí và kết giao thêm nhiều mối quan hệ mới. Hơn thế nữa, Coca Cola có những chương trình thưởng du lịch dựa trên hiệu suất làm việc, trong đó sẽ có một phần thưởng đi du lịch điều này làm nhân viên thích thú và nỗ lực hơn trong công việc. Sau cùng, công ty có thể tự tổ chức các chuyến đi du lịch nhằm tạo cơ hội cho nhân viên có những trải nghiệm mới mang lại kỉ niệm đáng nhớ cho họ.

Thứ ba, giải quyết vấn đề bất đồng ngôn ngữ bằng các khóa học ngôn ngữ và công cụ công nghệ sẵn có. Việc sử dụng chung một loại ngôn ngữ trong môi trường làm việc có thể làm tăng khả năng tương tác của các nhân viên và góp phần tạo cơ hội cho các nhân viên tham gia vào các hoạt động của công ty tích cực hơn. Không những thế, sử dụng chung một loại ngôn ngữ còn giúp cho mọi người trong công ty dễ dàng hiểu được ý kiến của nhau hơn, làm giảm sự hiểu lầm trong lời nói của mọi người, làm cho việc giao tiếp của các nhân viên trong công ty trở nên hiệu quả hơn, giúp mọi người trong công ty dễ dàng hỗ trợ lẫn nhau và trao đổi công việc một cách thuận tiện. Để giúp cho việc đồng bộ về ngôn ngữ, thì các công ty trên thế giới đã bắt đầu mở các khóa học dạy tiếng Anh cho nhân viên của mình. Vì tiếng Anh là ngôn ngữ chung trên toàn cầu, được sử dụng thường xuyên ở nhiều quốc gia từ trong cuộc sống đến môi trường làm việc văn phòng, đó là phương tiện giao tiếp chung của mọi người và tiếng Anh được xem như là ngôn ngữ thứ hai của quốc gia. Việc sử dụng tiếng Anh trong công ty sẽ giúp cho công ty cải thiện được sự bất đồng về ngôn ngữ giữa người da màu và người da trắng trong công ty. Hơn thế nữa, tiếng Anh còn là một loại ngôn ngữ được cả thế giới sử dụng làm ngôn ngữ chung trong các vấn đề về giao tiếp giữa nước này và nước khác.

Trong môi trường làm việc của công ty Coca Cola tại Hoa Kỳ và Châu Phi, thì các nhân viên da màu và nhân viên da trắng làm việc tại công ty rất nhiều và các nhân viên ở đây thường xảy ra tình trạng bất đồng về ngôn ngữ trong quá trình giao tiếp, làm cho các nhân viên rất khó khăn trong quá trình trao đổi và giải quyết công việc. Cho nên Coca Cola cần tổ chức các khóa học ngôn ngữ tiếng anh cho các nhân viên trong công ty của mình. Cùng với việc tổ chức các khoá học thì công ty nên khuyến khích hoặc có điều kiện bắt buộc mọi người tham gia học tập nhằm nâng cao vốn ngôn ngữ và giúp cho nhân viên cải thiện được khả năng giao tiếp trong công ty. Không những thế, Coca Cola nên sử dụng các công cụ dịch thuật ngữ để hỗ trợ khi giao tiếp như Google Translate. Ứng dụng này sẽ cho phép chuyển đổi từ ngôn ngữ này sang ngôn ngữ khác một cách nhanh chóng giúp cho các cuộc họp trong văn phòng trở nên hiệu quả hơn. Việc cải thiện được khả năng giao tiếp trong công việc sẽ giúp cho các nhân viên dễ dàng trao đổi, giúp đỡ nhau trong công việc và tăng hiệu quả công việc lên rất nhiều, vấn đề giao tiếp đã trở nên thuận tiện hơn thì mọi người trong văn phòng sẽ cảm thấy hòa đồng, vui vẻ và thoải mái hơn khi làm việc.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Black, S. & Lynch, L. (1996). Human-Capital Investments And Productivity, Technology, Human Capital and the Wage Structure. Vol 86. No. 2, 263 – 267.
2. Briner, R. B. (2000). Relationships between work environments, psychological environments and psychological well-being: in-depth review. *Occup. Med.* 50 (5), 299-303. Retrieved from <http://occmmed.oxfordjournals.org/content/50/5/299.full.pdf>
3. Brown, S., & Leigh, T. (1996). A New Look at Psychological Climate and Its Relationship to Job Involvement, Effort, and Performance. *Journal of Applied Psychology*, 81, 358-368. <https://doi.org/10.1037/0021-9010.81.4.358>
4. Coco-Cola (2022). Báo cáo kinh doanh bền vững. <https://www.coca-colacompany.com/content/dam/company/us/en/reports/coca-cola-business-sustainability-report-2022.pdf#page=56>
5. Chukundah, Tutah Tonye, and Chinedu Victor Ile (2022). Work Environment and Employees Job Performance in Coca-Cola Bottling Company Port Harcourt, *BW Academic Journal* (2022).
6. Coff RW (1997). Human assets and management dilemmas: coping with hazards on the road to resource-based theory. *Academy of Management Review* 22(2): 374–402
7. Kura and Yifru (2019). Assesment of training practices in East Africa Bottling SC (Coca-Cola). Diss. St. Mary's University, 2019.
8. Mazibuko, J. Veli, and Krishna K. Govender (2017). Exploring workplace diversity and organisational effectiveness: A South African exploratory case study, *SA Journal of Human Resource Management*. 15 (2017): 10.
9. Stogdill, R. (1974). *Handbook of leadership: A survey of theory and research*. New York: The Free Press.
10. Tomervik, K. (1995). Workforce diversity in Fortune 500 corporations headquartered in Minnesota: Concepts and practices. *Academy of Human Resource Development (AHRD) Conference Proceedings*, St. Louis, MO.
11. Trang thông tin điện tử Indeed.com: <https://www.indeed.com>.
12. Trang thông tin điện tử Zippia.com: <https://www.zippiz.com>
13. Yusuf N. & Metiboba S. (2012). Work environment and job attitude among employees in a Nigerian work organization. *Journal of Sustainable Society*, 1(2), 36-43

ẢNH HƯỞNG CỦA TRÍ TUỆ NHÂN TẠO ĐẾN CƠ HỘI VIỆC LÀM CỦA GEN Z TRONG GIAI ĐOẠN HIỆN NAY

Nguyễn Đình Nam¹, Đỗ Tiết Thành¹

1. Lớp CH22QT01, Trường Đại học Thủ Dầu Một

TÓM TẮT

Nghiên cứu này được thực hiện nhằm đánh giá ảnh hưởng của trí tuệ nhân tạo đến cơ hội việc làm của Gen Z trong giai đoạn hiện nay; từ đó, đề xuất giải pháp giúp thế hệ Gen Z hiểu biết sâu rộng về AI, trang bị để thích ứng và tận dụng cơ hội trong thị trường lao động hiện đại. Nghiên cứu phân tích những điểm mạnh, cơ hội và thách thức mà trí tuệ nhân tạo mang lại, cũng như sự biến đổi của bản chất công việc và yêu cầu kỹ năng mới để thế hệ Gen Z có sự hiểu biết sâu rộng về trí tuệ nhân tạo, trang bị thêm kỹ năng để thích ứng và tận dụng cơ hội trong thị trường lao động hiện đại. Nghiên cứu đề xuất các giải pháp giúp thế hệ Gen Z hiểu được những cơ hội và thách thức về tương lai công việc của mình trong bối cảnh trí tuệ nhân tạo đang phát triển mạnh mẽ và ngày càng đóng vai trò quan trọng trong tất cả mọi khía cạnh của đời sống.

Từ khoá: Gen Z, Kỹ năng và năng lực, Trí tuệ nhân tạo, Tương lai công việc.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Trí tuệ nhân tạo (AI) ngày càng trở thành một lực lượng quyết định trong sự thay đổi cấu trúc của thị trường lao động toàn cầu. Trên thực tế, sự phát triển nhanh chóng của AI không chỉ mở ra một kho lưu trữ cơ hội mới, mà còn thúc đẩy ra nhiều thách thức đối với cách chúng ta làm việc, học tập và tương tác với nhau. AI không chỉ đơn thuần làm tự động hóa các công việc truyền thống. Nó còn tạo ra một loạt các nhiệm vụ mới, yêu cầu sự linh hoạt và sáng tạo từng người lao động. Từ việc phân tích dữ liệu lớn đến sáng tạo giải pháp kỹ thuật, AI ảnh hưởng một cách toàn diện cả cách chúng ta tiếp cận công việc và tương tác trong xã hội (Stuart and Peter, 2016).

Nhận thấy tầm quan trọng và tiềm năng của trí tuệ nhân tạo, ngày 26/01/2021, Thủ tướng chính phủ ban hành Quyết định số 127/QĐ-TTg về chiến lược quốc gia về nghiên cứu, phát triển và ứng dụng trí tuệ nhân tạo đến năm 2030. Trong đó có nội dung “Thúc đẩy phát triển và triển khai các ứng dụng trí tuệ nhân tạo trong lĩnh vực giáo dục: dự đoán nhu cầu công việc của thị trường; xác định tiêu chí đánh giá sinh viên, hỗ trợ sinh viên xác định được thế mạnh việc làm khi tốt nghiệp...”

Với sự xuất hiện của thế hệ Gen Z, tức những người sinh từ năm 1997 đến 2012, chúng ta thấy một sự kết hợp độc đáo giữa kỹ năng và hiểu biết về công nghệ. Được mệnh danh là “Digital Natives” họ là những người đầu tiên lớn lên trong môi trường số, một môi trường mà AI không còn là điều xa lạ. Với sự thông thạo công nghệ, khả năng thích nghi nhanh chóng, và sẵn lòng tiếp nhận những thay đổi mới, thế hệ này có thể đóng một vai trò quan trọng trong việc định hình cách AI được tích hợp vào cuộc sống hằng ngày và môi trường làm việc. Tuy nhiên, áp dụng AI cũng đặt ra nhiều thách thức và câu hỏi về tương lai của lao động và xã hội. Trong khi AI mang lại nhiều cơ hội mới, nó cũng tạo ra lo ngại về việc mất việc làm, mất nhân quyền, và tăng biến động trong thị trường lao động. Ngoài ra, có những lo ngại về việc AI có thể tăng cường bất bình đẳng, đặc biệt là trong việc truy cứu việc làm và tiếp cận dịch vụ y tế và giáo dục.

Trong buổi cảnh này, việc hiểu biết sâu rộng về AI không chỉ là một lợi thế mà còn là một yếu tố quyết định trong việc xây dựng và phát triển sự nghiệp cho thế hệ trẻ này. Do đó, tôi thực hiện nghiên cứu “*Ảnh hưởng của trí tuệ nhân tạo đến cơ hội việc làm của Gen Z trong giai đoạn hiện nay*”, sẽ giúp thế hệ Gen Z hiểu được những cơ hội và thách thức về tương lai công việc của mình trong bối cảnh trí tuệ nhân tạo đang phát triển mạnh mẽ và ngày càng đóng vai trò quan trọng trong đời sống xã hội trong tất cả mọi khía cạnh.

2. TỔNG QUAN NGHIÊN CỨU

2.1. Khái niệm Gen Z

Theo quan điểm được trình bày vào năm 1997 bởi Strauss và Howe, ba nhóm thế hệ lần lượt được xác định dựa trên năm sinh: Thế hệ Gen X từ 1960 đến 1979, Thế hệ Gen Y từ 1980 đến 1999 và thế hệ Gen Z từ 2000 đến 2019. Thế hệ Gen Z đặc biệt quan trọng vì họ đánh dấu sự chuyển giao giữa hiện tại và tương lai. Đứng ở giai đoạn cuối cùng của chu kỳ hiện tại, họ không chỉ tiếp nối các thế hệ trước mà còn là nền tảng cho thế hệ tiếp theo (hiện chưa được định danh). Hầu hết họ hiện tại đang là học sinh, sinh viên, trong đó có sinh viên đại học, thuộc thế hệ Gen Z.

Thế hệ Gen Z, với sự quen thuộc vốn có với công nghệ số, thể hiện một sự hiểu biết đáng kể về trí tuệ nhân tạo (AI). Báo cáo của Deloitte (2022) đã chỉ ra rằng 72% Gen Z tin rằng họ có khả năng hiểu biết về AI, một tỉ lệ đáng chú ý cao hơn so với các thế hệ trước đây. Điều này không chỉ là minh chứng cho sự thân thiện của họ với công nghệ mà còn là dấu hiệu của sự chuyên môn trong cách thức giáo dục và tiếp cận thông tin. Nghiên cứu của IBM (2021) cũng ủng hộ quan điểm này, với 72% Gen Z bày tỏ sự quan tâm đến việc học hỏi thêm về AI và 62% mong muốn theo đuổi sự nghiệp trong lĩnh vực này.

2.2. Khái niệm trí tuệ nhân tạo

John McCarthy, một nhà giáo sư danh dự khoa học máy tính nổi tiếng tại Đại học Stanford, được biết đến là người đặt nền móng cho lĩnh vực Trí tuệ nhân tạo (AI), đã định nghĩa AI như một ngành khoa học. Ông và các đồng nghiệp của mình tin rằng mục tiêu của AI là tái hiện các quá trình tư duy và học tập của con người, qua đó phát triển các hệ thống máy có khả năng mô phỏng những hoạt động này. Ban đầu, AI tập trung vào việc tạo ra các hệ thống có thể giao tiếp bằng ngôn ngữ tự nhiên, khái quát hóa các ý tưởng và giải quyết các vấn đề dựa trên lập luận logic, ngay cả khi thông tin không đầy đủ. AI được xem là một lĩnh vực nghiên cứu đang phát triển, nhằm mục đích tạo ra các máy móc có khả năng trí tuệ, có thể thực hiện các nhiệm vụ như nhận thức, so sánh, đo lường và đánh giá.

Stuart Russell và các cộng sự năm 2015 đã mô tả AI là ngành khoa học tìm cách làm cho máy tính có khả năng thực hiện công việc mà con người vẫn làm tốt hơn nó. Trong khi đó, Charniak và các đồng nghiệp vào năm 2013 đã định nghĩa “AI là ngành nghiên cứu các quá trình tư duy của não bộ thông qua mô hình hóa tính toán”.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Việc làm trong thời kỳ trí tuệ nhân tạo phát triển

Trí tuệ nhân tạo (AI) đang mở ra một kỷ nguyên mới trong thị trường lao động, mang lại nhiều cơ hội việc làm độc đáo và đa dạng cho thế hệ Gen Z. Với sự phát triển không ngừng của AI, Gen Z có cơ hội tiếp cận với các ngành nghề mới mẻ, từ phát triển ứng dụng AI, quản lý dữ liệu lớn, đến thiết kế trải nghiệm người dùng. Những công việc này không chỉ đòi hỏi kỹ năng

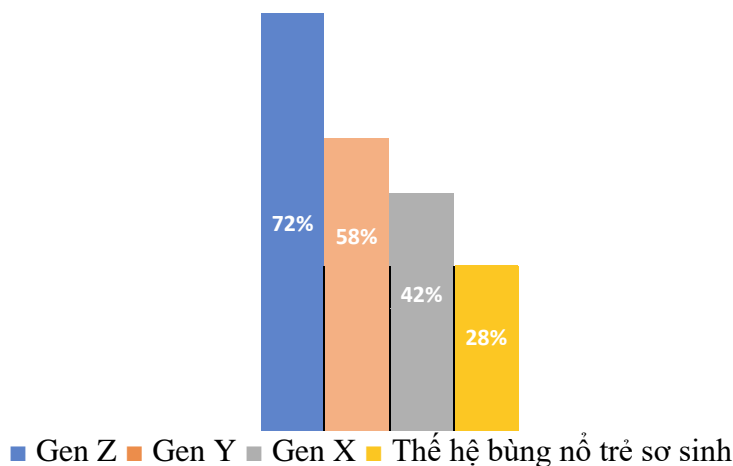
chuyên môn cao mà còn cần sự sáng tạo và tư duy phản biện. Hơn nữa, với khả năng đa dạng hóa môi trường làm việc, Gen Z có thể phát triển bản thân và khám phá những lĩnh vực mới mà trước đây có lẽ họ chưa từng nghĩ đến.

AI giúp nâng cao năng suất làm việc bằng cách tự động hóa các tác vụ lặp lại, giải phóng thời gian cho Gen Z để họ có thể tập trung vào các công việc sáng tạo hơn, đồng thời phát triển kỹ năng quản lý thời gian và tăng cường hiệu suất làm việc. Công nghệ hỗ trợ làm việc từ xa cũng mở ra cơ hội cho Gen Z làm việc một cách linh hoạt, giúp họ quản lý cuộc sống và công việc một cách hiệu quả hơn. Điều này không chỉ tạo ra sự thoải mái và tự do trong công việc mà còn giúp họ duy trì cân bằng giữa cuộc sống cá nhân và sự nghiệp.

3.2. Mức độ hiểu biết về AI của Gen Z so với các thế hệ trước

Gen Z, không chỉ có hiểu biết sâu rộng về AI mà còn thể hiện sự quan tâm lớn đến việc học hỏi và phát triển trong lĩnh vực này. Nó có khả năng sáng tạo, năng động và sẵn sàng ứng dụng AI vào thực tế để tạo ra những giá trị tích cực cho cộng đồng. Họ tham gia vào các khóa học trực tuyến, thực tập và dự án nghiên cứu để tăng cường kỹ năng và kiến thức về AI. Sự chủ động này không chỉ giúp họ trở thành những người lao động có giá trị trong tương lai mà còn là những người tiên phong trong việc áp dụng AI vào giải quyết các vấn đề xã hội. Gen Z sử dụng AI để phát triển các ứng dụng mới, cải thiện dịch vụ hiện có và thậm chí là tạo ra các sản phẩm hoàn toàn mới. Sự sáng tạo này không chỉ giới hạn trong lĩnh vực công nghệ mà còn lan tỏa sang các ngành khác như y tế, giáo dục và môi trường. Với sự hiểu biết về AI, Gen Z đang định hình lại tương lai của công việc. Họ không chỉ chuẩn bị cho các công việc hiện tại mà còn cho những công việc chưa được tạo ra. Họ đang trở thành những người lao động linh hoạt, có khả năng thích nghi với sự thay đổi nhanh chóng của công nghệ và thị trường lao động.

Một vấn đề quan trọng khác mà Gen Z quan tâm là đạo đức và an toàn dữ liệu trong AI. Họ nhận thức được tầm quan trọng của việc bảo vệ dữ liệu cá nhân và đảm bảo rằng AI được sử dụng một cách công bằng và không gây hại cho xã hội. Gen Z đang chứng minh rằng họ không chỉ là người tiêu dùng công nghệ mà còn là người tạo ra công nghệ. Hiểu biết sâu rộng về AI của họ không chỉ giúp họ thích nghi với thị trường lao động hiện tại mà còn giúp họ tạo ra tương lai của công việc. Với sự năng động và sáng tạo, Gen Z sẽ tiếp tục là lực lượng chính trong việc định hình thế giới công nghệ và lao động của ngày mai.



(Nguồn: Báo cáo của Deloitte, 2023)

Hình 1. Mức độ hiểu biết về AI của Gen Z so với các thế hệ trước

Tuy nhiên, theo nghiên cứu của Matt (2021), tham vọng nghề nghiệp của các nhân viên Gen Z cao hơn đáng kể so với các thế hệ trước. Đối với họ, việc chọn lựa công việc không chỉ là vì thu nhập mà còn là vì đam mê, kết nối và sử dụng tối đa những ưu điểm của bản thân. Để giữ chân những nhân viên Gen Z tài năng, cần tạo cơ hội để cho họ tham gia tích cực vào môi trường văn hoá công sở, từ đó hiểu rõ hơn về giá trị và cam kết của tổ chức.

3.3. Kỹ năng và năng lực của Gen Z phù hợp với việc ứng dụng AI

Gen Z, thế hệ sinh ra từ 1997 đến 2012, không chỉ là thế hệ tiếp cận và sử dụng AI một cách tự nhiên mà còn đóng vai trò quan trọng trong việc định hình tương lai của công nghệ này. Nhờ sở hữu những kỹ năng và năng lực đặc biệt, Gen Z hứa hẹn mang đến những đóng góp to lớn cho sự phát triển và ứng dụng AI vào thực tế nhờ vào khả năng tư duy phản biện xuất sắc là một trong những điểm nổi bật của Gen Z. Họ không chỉ tiếp nhận thông tin thụ động mà còn biết đặt câu hỏi, thách thức những quan điểm hiện có và tìm kiếm sự thật. Khả năng này giúp Gen Z chọn lọc thông tin chính xác, đánh giá hiệu quả mô hình AI và đưa ra quyết định sáng suốt khi sử dụng công nghệ. Bên cạnh đó, Gen Z còn sở hữu khả năng sáng tạo độc đáo. Họ luôn tìm tòi, sáng tạo và không ngừng thử nghiệm những ý tưởng mới. Khi ứng dụng AI, Gen Z sử dụng sáng tạo để phát triển các giải pháp thông minh và đột phá, góp phần thúc đẩy sự phát triển của công nghệ này.

Khả năng giải quyết vấn đề hiệu quả và linh hoạt là một kỹ năng quan trọng khác của Gen Z. Họ không chỉ xác định vấn đề mà còn tìm ra giải pháp thông qua quá trình suy nghĩ sáng tạo và phân tích kỹ lưỡng. Kỹ năng này giúp Gen Z tối ưu hóa và cải thiện mô hình thuật toán AI, nâng cao hiệu quả và tính ứng dụng của công nghệ. Gen Z được ví như “thế hệ bản địa kỹ thuật số” với khả năng sử dụng công nghệ tự nhiên và thanh Thảo. Họ dễ dàng tiếp cận và sử dụng các công nghệ AI nhờ kỹ năng công nghệ vượt trội.

Thêm vào đó, Gen Z được kỳ vọng sẽ đóng góp to lớn vào việc ứng dụng AI vào thực tế nhờ khả năng thích ứng cao với những thay đổi mới. Họ luôn sẵn sàng học hỏi và tiếp thu những công nghệ mới, giúp họ dễ dàng thích nghi với môi trường làm việc đầy thách thức và biến đổi liên tục, nơi AI đóng vai trò ngày càng quan trọng. Nhìn chung, với những kỹ năng và năng lực đặc biệt, cộng hưởng với sự tương tác tự nhiên với công nghệ, Gen Z đang chứng minh cho mọi người thấy họ rất phù hợp với việc ứng dụng AI vào thực tiễn.

Mặc dù việc sử dụng thiết bị điện tử có thể mang lại nhiều lợi ích như tra cứu tài liệu nhanh chóng, liên lạc dễ dàng hoặc thực hiện các hoạt động công việc, nhưng cũng có những rủi ro tiềm ẩn. Đặc biệt, sự phụ thuộc quá mức vào các thiết bị điện tử như điện thoại, máy tính bảng,... có thể ảnh hưởng đến khả năng tư duy, sáng tạo và giải quyết vấn đề của thế hệ Gen Z. Điều này dẫn đến giảm năng suất làm việc và chất lượng công việc. Ngoài ra, việc sử dụng các thiết bị điện tử trong giờ làm việc với mục đích không liên quan đến công việc có thể gây trì trệ và không hoàn thành công việc theo kế hoạch đề ra. Thậm chí, việc lạm dụng thiết bị điện tử cũng có thể ảnh hưởng đến khả năng hình thành ý tưởng và tư duy sáng tạo. Dù sử dụng điện thoại và các thiết bị điện tử không phải là xấu, nhưng việc sử dụng chúng không đúng cách và vào thời điểm không thích hợp có thể gây ra tác động tiêu cực đến chất lượng cuộc sống và công việc.

Một điểm tiêu cực của việc sử dụng AI trong công việc là có thể làm giảm bớt cơ hội giao tiếp và tương tác trực tiếp giữa con người, ảnh hưởng đến kỹ năng giao tiếp và mối quan hệ xã hội. Quản lý và giám sát AI đòi hỏi sự hiểu biết sâu sắc về công nghệ và đạo đức, đặt ra thách thức cho Gen Z trong việc đảm bảo rằng AI được sử dụng một cách an toàn và có trách nhiệm.

3.4. Tác động của Gen Z đến tương lai công việc

3.4.1. Dự đoán thay đổi

Sự phát triển của trí tuệ nhân tạo (AI) sẽ dẫn đến những thay đổi to lớn trong thị trường lao động. Theo dự đoán của McKinsey Global Institute, khoảng 800 triệu công việc có thể bị tự động hoá vào năm 2030, nhưng đồng thời cũng tạo ra 974 triệu công việc mới. Những dự đoán cụ thể của tác giả về tác động AI đến thị trường lao động tương lai: Thứ nhất, AI sẽ tự động hoá nhiều công việc lặp đi lặp lại, bao gồm nhân viên nhập liệu, công nhân nhà máy, tài xế taxi,... Điều này sẽ dẫn đến sự thay đổi lớn trong các ngành nghề truyền thống, đòi hỏi người lao động phải thích ứng và chuyển đổi sang các lĩnh vực mới. Thứ hai, nhu cầu về các kỹ năng cao sẽ tăng trong tương lai. Các kỹ năng như kỹ sư AI, nhà khoa học dữ liệu, chuyên gia marketing kỹ thuật số sẽ trở nên vô cùng quan trọng và có mức lương cao. Do đó, người lao động cần tập trung phát triển những kỹ năng này để đáp ứng nhu cầu của thị trường. Thứ ba, sự gia tăng của các công việc tự do là một xu hướng tất yếu. Nhờ sự linh hoạt và khả năng thích ứng với môi trường làm việc thay đổi, nhiều người sẽ lựa chọn làm việc tự do hơn. Điều này sẽ tạo ra nhiều cơ hội cho người lao động nhưng cũng đòi hỏi họ phải có khả năng tự quản lý và tự chịu trách nhiệm cho công việc của mình.

Với sự phát triển không ngừng của trí tuệ nhân tạo (AI, thị trường lao động đang chứng kiến những biến đổi đáng kể. Hôm nay đặt ra một thách thức lớn đối với người lao động thuộc thế hệ Gen Z, nhưng đồng thời cũng mở ra nhiều cơ hội mới. Để đối phó và tận dụng những thay đổi này, có cần phải tích lũy những kỹ năng mới, sẵn lòng thích nghi với môi trường làm việc mới, và không ngừng nâng cao kiến thức và năng lực của bản thân. Điều này sẽ giúp họ không chỉ tự tin đối mặt với những thách thức còn tận dụng những cơ hội mới mà trí tuệ nhân tạo (AI) mang lại. Hơn nữa, việc hình thành một cộng đồng hỗ trợ và chia sẻ thông tin giữa các thành viên Gen Z cũng rất quan trọng trong việc xây dựng sức mạnh cộng đồng và đào tạo tương lai cho thế hệ này. Điều này sẽ tạo ra một môi trường tích cực, nơi mà họ có thể học hỏi và phát triển kỹ năng cùng nhau, từ đó thúc đẩy sự thành công cá nhân và tạo ra những đóng góp to lớn cho xã hội và nền kinh tế.

3.4.2. Ngành nghề bị ảnh hưởng

Nguy cơ cao bị tự động hoá: Thứ nhất, công việc lặp đi lặp lại: các công việc có tính chất lặp đi lặp lại, đòi hỏi ít kỹ năng sáng tạo sẽ có nguy cơ cao bị thay thế bởi AI. Ví dụ như: nhân viên nhập liệu, công nhân nhà máy, tài xế taxi, nhân viên bán hàng,... Theo một nghiên cứu của Oxford Economics, 47% việc làm trong lĩnh vực sản xuất và 42% việc làm trong lĩnh vực bán lẻ có thể bị tự động hoá vào năm 2030. Thứ hai, công việc đòi hỏi kỹ năng chuyên môn thấp: các công việc đòi hỏi kỹ năng chuyên môn thấp, có thể được đào tạo dễ dàng cũng có nguy cơ cao bị tự động hoá. Ví dụ như: nhân viên thu ngân, nhân viên phục vụ nhà hàng, nhân viên vệ sinh,...

Tiềm năng phát triển cao: Thứ nhất, ngành nghề đòi hỏi kỹ năng tư duy phản biện, sáng tạo, giao tiếp và giải quyết vấn đề: các ngành nghề đòi hỏi kỹ năng tư duy phản biện, sáng tạo, giao tiếp và giải quyết vấn đề sẽ có nhiều tiềm năng phát triển trong tương lai. Ví dụ như: kỹ sư AI, nhà khoa học dữ liệu, chuyên gia marketing kỹ thuật số, chuyên gia tư vấn AI, nhà phát triển blockchain. Thứ hai, ngành nghề liên quan đến nghệ thuật, giải trí và truyền thông: các ngành nghề này cũng có tiềm năng phát triển cao trong tương lai. Ví dụ như: nhà thiết kế đồ họa, nhà sản xuất âm nhạc, nhà văn,. Thứ ba, ngành nghề liên quan đến giáo dục và chăm sóc sức khoẻ: các ngành nghề này cũng sẽ có nhu cầu cao trong tương lai. Ví dụ như: giáo viên, bác sĩ, y tá,.

Nhìn chung, sự tiến bộ của trí tuệ nhân tạo (AI) đang dẫn đến một cuộc cách mạng trong thị trường lao động. Mặc dù nhiều công việc truyền thống có thể bị tự động hóa, nhưng đồng

thời cũng sẽ có sự xuất hiện của nhiều công việc mới. Vì vậy, thế hệ Gen Z cần phải trang bị cho bản thân những kỹ năng và năng lực phù hợp để có thể thích ứng với môi trường làm việc mới và tiến xa trong tương lai. Điều này bao gồm việc học hỏi những kỹ năng mới, sẵn sàng chấp nhận thử thách, và không ngừng cải thiện bản thân. Đồng thời, nó cũng cần tìm kiếm cơ hội học hỏi và phát triển, từ các nguồn thông tin đa dạng và môi trường học tập làm việc tích cực. Điều này sẽ giúp họ xây dựng một sự nghiệp bền vững và thành công trong một thị trường lao động đang thay đổi không ngừng.

3.5. Cơ hội và thách thức

3.5.1. Cơ hội

Gen Z được xem là thế hệ nắm giữ nhiều tiềm năng trong tương lai công việc, đặc biệt với sự bùng nổ của trí tuệ nhân tạo (AI). Nhờ sở hữu những kỹ năng và năng lực phù hợp với ứng dụng AI như tư duy phản biện, sáng tạo, giải quyết vấn đề, kỹ năng công nghệ và khả năng thích ứng, Gen Z có nhiều cơ hội để phát triển và tạo dựng thành công trong môi trường làm việc mới. Lớn lên cùng với sự phát triển của internet và công nghệ, Gen Z có khả năng tiếp cận và ứng dụng AI dễ dàng hơn so với các thế hệ trước. Họ có thể nhanh chóng nắm bắt xu hướng và thích ứng nhanh chóng với những thay đổi trong môi trường làm việc. Thêm vào đó, Gen Z còn được đánh giá cao bởi tinh thần học hỏi cao và luôn sẵn sàng tiếp thu những kiến thức mới.

Gen Z ra đời trong bối cảnh internet phát triển mạnh mẽ cùng với cách mạng công nghiệp lần thứ tư. Do đó, việc sử dụng thành thạo các thiết bị công nghệ trở nên phổ biến. Theo báo cáo của App Annie (2020), 98% Gen Z sử dụng điện thoại thông minh và thường sở hữu chiếc điện thoại đầu tiên vào độ tuổi trung bình 10 tuổi. Sự thuận tiện này cho phép họ dễ dàng tiếp cận thông tin mới, phát triển ý tưởng kinh doanh và sáng kiến mới có thể cải thiện công việc. Điều này mở ra cơ hội lớn cho các doanh nghiệp, khi sử dụng máy móc và thiết bị văn phòng không còn là thách thức đối với Gen Z, mà điều cần thiết là hướng dẫn họ để làm việc hiệu quả hơn.

Tính cạnh tranh luôn tồn tại trong mỗi người chúng ta và đặc biệt rõ ràng ở Gen Z. Họ không chỉ cạnh tranh trong công việc mà còn ở các lĩnh vực khác trong cuộc sống như môi trường sống, dịch vụ,... đặc biệt, tính cạnh tranh ở Gen Z được thể hiện rõ hơn so với các thế hệ trước, bởi họ thích thú với sự đổi mới, không ngừng thể hiện bản thân và luôn muốn phá vỡ những giới hạn về khả năng con người. Họ luôn tìm kiếm cơ hội và môi trường mới để phát triển bản thân, từ đó Gen Z luôn nỗ lực làm việc, quan sát và phân tích đối thủ để không ngừng cải thiện bản thân và tạo ra nhiều ý tưởng mới. Điều này giúp họ trở thành những người có trách nhiệm và sáng tạo

3.5.2. Thách thức

Tuy nhiên, Gen Z cũng sẽ phải đối mặt với những thách thức nhất định. Thị trường lao động trong tương lai sẽ cạnh tranh hơn bao giờ hết, do sự gia tăng của AI và sự xuất hiện của các thế hệ lao động mới. Gen Z cần phải liên tục học hỏi và cập nhật kiến thức để thích ứng với môi trường làm việc mới và nâng cao khả năng cạnh tranh của bản thân. Bên cạnh cạnh đó, Gen Z cũng có thể gặp phải sự phân biệt đối xử trong môi trường làm việc do tuổi tác hoặc kinh nghiệm. Để vượt qua những thách thức này, Gen Z cần nỗ lực trau dồi kỹ năng, tích lũy kinh nghiệm thực tế và xây dựng mạng lưới quan hệ để mở rộng cơ hội nghề nghiệp.

Tóm lại, thế hệ Gen Z đang đứng trước nhiều cơ hội và thách thức trong tương lai công việc, đặc biệt là trong bối cảnh sự bùng nổ của trí tuệ nhân tạo (AI). Với những kỹ năng và năng lực phù hợp, Gen Z có thể tận dụng những cơ hội để phát triển và thành công trong môi trường làm việc mới. Sự quen thuộc và linh hoạt trong việc sử dụng công nghệ, cùng với tinh thần học hỏi cao là những điểm mạnh giúp Gen Z nắm bắt xu hướng và thích ứng nhanh chóng với những

thay đổi. Tuy nhiên, họ cũng phải đối mặt với những thách thức, bao gồm cạnh tranh khốc liệt và nguy cơ phân biệt đối xử. Để vượt qua, Gen Z cần không ngừng học hỏi, tích lũy kinh nghiệm, và xây dựng mạng lưới quan hệ để mở rộng cơ hội nghề nghiệp và thúc đẩy sự phát triển cá nhân. Điều này sẽ giúp họ tạo ra sự ảnh hưởng tích cực và đạt được thành công trong một thế giới công nghệ đang phát triển không ngừng.

4. KẾT LUẬN VÀ ĐỀ XUẤT GIẢI PHÁP

4.1. Kết luận

Không thể phủ nhận rằng thế hệ Gen Z, là nhóm người đầu tiên lớn lên trong thời đại của trí tuệ nhân tạo (AI), đã chứng minh khả năng tiếp cận và áp dụng công nghệ một cách nhanh chóng và hiệu quả, đóng vai trò quan trọng trong việc định hình tương lai công việc. Tuy nhiên, để tận dụng hết tiềm năng của Gen Z, việc hỗ trợ từ các bên liên quan là cần thiết và không thể thiếu. Chính phủ, doanh nghiệp và nhà trường cần phối hợp chặt chẽ để cung cấp cho Gen Z những kỹ năng cần thiết và tạo ra môi trường học tập và làm việc phù hợp, đồng thời khuyến khích sự sáng tạo và học hỏi. Với sự cộng tác của các cơ quan chính phủ, doanh nghiệp và nhà trường, Gen Z sẽ có điều kiện tốt hơn để phát triển tối đa tiềm năng của mình và đối mặt với thách thức của tương lai công việc một cách tự tin và hiệu quả. Đây cũng là cơ hội để xã hội thúc đẩy sự đổi mới và tiến bộ, đồng thời tạo ra một môi trường làm việc và học tập đa dạng và phát triển.

Nghiên cứu đã đi sâu vào nghiên cứu và phân tích về hiểu biết của Gen Z về AI, cũng như cách mà họ có thể ứng dụng nó trong nhiều lĩnh vực khác nhau. Ngoài ra, bài viết cũng đã đề cập đến những tác động lớn của AI đối với tương lai công việc và sự tương thích của Gen Z, giúp họ thích ứng và thành công trong môi trường làm việc mới. Điều này nhấn mạnh rằng, với sự tiếp xúc sớm và sự sẵn lòng học hỏi, Gen Z có thể trở thành lực lượng quan trọng trong việc tạo ra và áp dụng công nghệ mới để thúc đẩy sự phát triển và tiến bộ của xã hội. Hơn nữa, việc chú trọng đến việc phát triển và hỗ trợ Gen Z không chỉ là cơ hội mà còn là trách nhiệm của toàn bộ cộng đồng xã hội nhằm đảm bảo rằng thế hệ trẻ này có thể phát triển và đóng góp và xã hội một cách tích cực và bền vững.

4.2. Giải pháp giúp Gen Z thích ứng trong bối cảnh trí tuệ nhân tạo phát triển nhanh chóng hiện nay

4.2.1. Nâng cao kỹ năng

Để Gen Z phát triển tương lai công việc, cần thực hiện một loạt các giải pháp nhằm nâng cao kỹ năng của họ. Thứ nhất, Gen Z cần tăng cường tư duy phản biện. Kỹ năng này giúp họ phân tích thông tin một cách logic, đánh giá lập luận một cách khách quan và đưa ra quyết định sáng suốt dựa trên bằng chứng. Gen Z có thể rèn luyện tư duy phản biện thông qua các khóa học, đọc sách, bài báo về tư duy phản biện, và thường xuyên đặt câu hỏi, phân tích các vấn đề xung quanh. Thứ hai, khả năng sáng tạo là điểm mạnh quan trọng giúp Gen Z đưa ra những ý tưởng mới và giải quyết vấn đề theo cách độc đáo. Gen Z có thể phát triển khả năng sáng tạo bằng cách tham gia các hoạt động nghệ thuật, sáng tạo, thử nghiệm các phương pháp giải quyết vấn đề mới, và tiếp xúc với nhiều thông tin đa dạng. Thứ ba, kỹ năng giải quyết vấn đề là chìa khóa để xác định vấn đề một cách chính xác và đưa ra giải pháp hiệu quả. Gen Z có thể rèn luyện kỹ năng giải quyết vấn đề bằng cách tham gia các dự án thực tế, học cách phân tích nguyên nhân gốc rễ của vấn đề và đưa ra các giải pháp phù hợp. Thứ tư, kỹ năng lập trình ngày càng trở nên quan trọng, giúp Gen Z có nhiều cơ hội nghề nghiệp hơn và tự tạo ra các công cụ hỗ trợ cho công việc của mình. Gen Z có thể học tập lập trình thông qua các khóa học trực tuyến, các chương trình đào tạo, và tự học qua các tài liệu và video hướng dẫn. Thứ năm, khả

năng giao tiếp hiệu quả và làm việc nhóm là những kỹ năng mềm cần thiết cho mọi ngành nghề. Gen Z có thể rèn luyện kỹ năng giao tiếp và làm việc nhóm thông qua các hoạt động tập thể, tham gia các khóa học về kỹ năng mềm, và thường xuyên giao tiếp, trao đổi với đồng nghiệp.

Bên cạnh các kỹ năng chuyên môn, Gen Z cũng cần trang bị cho mình các kỹ năng mềm cần thiết. Đầu tiên, Gen Z cần học hỏi và cập nhật kiến thức mới một cách thường xuyên để thích ứng với môi trường làm việc luôn thay đổi và phát triển. Gen Z có thể học hỏi thông qua các khóa học trực tuyến, các hội thảo, hội nghị chuyên đề, và tự học qua sách vở, tài liệu và video hướng dẫn. Thứ hai, Gen Z cần xây dựng mạng lưới quan hệ với các chuyên gia trong lĩnh vực AI và các nhà tuyển dụng tìm năng để học hỏi kinh nghiệm và tìm kiếm cơ hội việc làm. Gen Z có thể tham gia các hội nhóm chuyên môn, kết nối các chuyên gia trên mạng xã hội, và tham gia các sự kiện networking. Thứ ba, Gen Z cần có khả năng thích ứng nhanh chóng với những thay đổi của công nghệ và môi trường làm việc. Gen Z cần cởi mở với những điều mới, sẵn sàng học hỏi những kỹ năng mới và linh hoạt trong cách tiếp cận công việc. Nâng cao kỹ năng và trang bị cho mình những kỹ năng mềm cần thiết là điều kiện tiên quyết để Gen Z phát triển trong tương lai công việc. Gen Z cần chủ động học hỏi và trau dồi kỹ năng để đáp ứng nhu cầu của thị trường lao động và thích ứng với những thay đổi công nghệ.

Tóm lại, để thế hệ Gen Z phát triển trong tương lai công việc, cần thực hiện một loạt giải pháp nhằm nâng cao các kỹ năng chuyên môn và kỹ năng mềm. Trong số đó, tư duy phản biện, sáng tạo, giải quyết vấn đề, kỹ năng lập trình, và khả năng giao tiếp hiệu quả là những yếu tố quan trọng. Gen Z có thể rèn luyện những kỹ năng này thông qua việc tham gia các khóa học, dự án thực tế, và tương tác với cộng đồng chuyên môn. Ngoài ra, liên tục học hỏi, xây dựng mạng lưới quan hệ, và khả năng thích ứng nhanh chóng cũng là những yếu tố quyết định giúp Gen Z vượt qua thách thức và phát triển trong môi trường làm việc đầy cạnh tranh và biến động. Điều này đặt ra yêu cầu Gen Z phải chủ động trong công việc nâng cao kỹ năng và sẵn sàng thích ứng với sự thay đổi, từ đó tạo ra cơ hội và thành công trong tương lai công việc.

4.2.2. Vai trò của chính phủ, doanh nghiệp và nhà trường

Thế hệ Gen Z với khả năng tiếp cận và ứng dụng công nghệ vượt trội đóng vai trò quan trọng trong tương lai công việc. Để phát huy tiềm năng của Gen Z, sự phối hợp chặt chẽ giữa chính phủ, doanh nghiệp và nhà trường là điều cần thiết. Mỗi bên đều có vai trò riêng biệt nhưng bổ sung cho nhau trong việc hỗ trợ Gen Z phát triển các kỹ năng cần thiết và tạo môi trường học tập và làm việc phù hợp. Đầu tiên là việc, Chính phủ phải đóng vai trò tiên phong trong việc thúc đẩy sự phát triển của Gen Z thông qua các chính sách và chương trình cụ thể. Một trong những nhiệm vụ quan trọng là triển khai các chương trình đào tạo kỹ năng. Tập trung vào các kỹ năng liên quan đến AI, lập trình, tư duy phản biện và giải quyết vấn đề. Chính phủ có thể hợp tác với các tổ chức giáo dục và đào tạo để cung cấp các khóa học trực tuyến và ngoại tuyến cho Gen Z. Bên cạnh đó, hỗ trợ các doanh nghiệp trong việc tạo ra môi trường làm việc phù hợp cho Gen Z cũng là một yếu tố quan trọng. Chính phủ có thể thực hiện điều này bằng cách cung cấp các ưu đãi thuế, tài trợ hoặc hỗ trợ khác cho các doanh nghiệp tạo ra môi trường làm việc linh hoạt, khuyến khích học hỏi và sáng tạo. Việc đầu tư vào nghiên cứu và phát triển AI cũng sẽ giúp tạo ra nhiều cơ hội việc làm hơn cho Gen Z chông tương lai. Ví dụ cụ thể: chính phủ Singapore đã triển khai chương trình “SkillsFuture” nhằm cung cấp các chương trình đào tạo và phát triển kỹ năng cho người dân, bao gồm cả Gen Z.

Bên cạnh đó, doanh nghiệp đóng vai trò trực tiếp trong việc hỗ trợ Gen Z phát triển thông qua các chương trình đào tạo và môi trường làm việc. Đầu tư vào đào tạo và phát triển kỹ năng cho nhân viên Gen Z là điều cần thiết. Doanh nghiệp có thể cung cấp các chương trình đào tạo nội bộ, tài trợ cho nhân viên tham gia các khóa học bên ngoài, hoặc cử nhân viên đi thực tập tại các công ty công nghệ lớn. Tạo ra môi trường làm việc năng động, sáng tạo và khuyến khích

học hỏi là một yếu tố quan trọng để thu hút và giữ chân nhân viên Gen Z. Doanh nghiệp có thể áp dụng các phương pháp quản lý hiện đại tạo điều kiện cho nhân viên Gen Z tham gia vào quá trình quyết định, khuyến khích họ đưa ra ý tưởng mới và học hỏi từ những sai lầm. Cung cấp cơ hội thăng tiến dựa trên năng lực và thành tích công việc cũng là một cách để doanh nghiệp ghi nhận những hỗ trợ phát triển của Gen Z. Ví dụ cụ thể: công ty Unilever Việt Nam đã triển khai chương trình “Unilever Future Leaders” nhằm phát triển các nhà lãnh đạo tương lai cho công ty, tập trung vào Gen Z. Nhà trường đóng vai trò nền tảng trong việc trang bị cho Gen Z những kiến thức và kỹ năng cần thiết cho tương lai. Đổi mới chương trình đào tạo để bao gồm các kỹ năng như AI, lập trình, tư duy phản biện và giải quyết vấn đề là điều cần thiết. Tăng cường giáo dục về AI và ứng dụng của nó trong các lĩnh vực khác nhau cũng là một phần quan trọng của vai trò nhà trường. Bằng cách tổ chức các hội thảo, hội nghị chuyên đề, cho phép học sinh tham gia vào các dự án thực tế liên quan đến AI, nhà trường có thể giúp học sinh tiếp cận và hiểu rõ hơn về AI. Tạo môi trường học tập khuyến khích học hỏi và sáng tạo là một phần không thể thiếu. Nhà trường có thể xây dựng môi trường học tập cởi mở, khuyến khích học sinh đặt câu hỏi, thảo luận và đưa ra ý tưởng mới. Ví dụ cụ thể: đại học FPT đã thành lập Viện Đào tạo trí tuệ nhân tạo (AI Academy) nhằm đào tạo các kỹ sư AI cho thị trường Việt Nam.

4.2.3. Xác định một lộ trình thăng tiến rõ ràng

Để tiếp tục, việc xác định một lộ trình thăng tiến rõ ràng và minh bạch sẽ giúp nhân viên Gen Z nhìn thấy được cơ hội phát triển cá nhân và gắn bó lâu dài với tổ chức. Một văn hoá doanh nghiệp mở cửa, tích cực, nơi sự đổi mới và sáng tạo không chỉ được khuyến khích mà còn được kỳ vọng, sẽ thúc đẩy tinh thần đồng đội và sự phát triển chung của cả nhân viên và tổ chức.

Một trong những bước đầu tiên và quan trọng nhất là việc xây dựng một môi trường làm việc hỗ trợ, nơi mà ý kiến của nhân viên Gen Z không chỉ được lắng nghe mà còn được đánh giá cao. Điều này không chỉ giúp họ cảm thấy mình là một phần không thể thiếu của tổ chức mà còn tạo động lực để họ nỗ lực và đóng góp nhiều hơn.

Ngoài ra, việc tận dụng công nghệ để phát triển kỹ năng thông qua các nền tảng học trực tuyến và AI, cũng như khuyến khích sự tự do sáng tạo trong công việc hàng ngày và các dự án đổi mới, sẽ mở ra cánh cửa cho sự phát triển không giới hạn. Môi trường làm việc linh hoạt, cơ hội cho sự phát triển lãnh đạo, và sự thúc đẩy đa dạng và bình đẳng sẽ tạo nên một môi trường làm việc lý tưởng cho thế hệ Gen Z, nơi họ không chỉ được hỗ trợ để thích nghi mà còn được khuyến khích để phát triển và tiến xa.

4.2.4. Giữ gìn sức khỏe tinh thần

Sức khỏe tinh thần không thể bị bỏ qua, với các chương trình hỗ trợ và điều kiện làm việc linh hoạt giúp thế hệ Gen Z cân bằng giữa công việc và cuộc sống cá nhân. Điều này không chỉ giúp họ có thời gian cho gia đình và sở thích cá nhân mà còn tạo điều kiện để họ phát triển bản thân mình một cách toàn diện.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. App Annie (2020). *Releases New Gen Z Report with Insights on Winning Over the Mobile Generation*. Địa chỉ: <https://www.data.ai/en/about/press/releases/app-annie-releases-new-gen-z-report-with-insights-on-winning-over-the-mobile-generation>, [truy cập ngày 05/4/2024].
2. Bộ Ngoại giao (2023). *Tình hình kinh tế thế giới và đánh giá quốc tế về kinh tế Việt Nam tháng 2/2023*. Hà Nội.
3. Coppola, Brian P., & Pontrello, Jason K. (2020). *Student-Generated Instructional Materials*. In book: *Active Learning in College Science*. Springer, New York.

4. Charniak, E., Riesbeck, C., McDermott, D., & Meehan, J. (2013). *Artificial Intelligence Programming*. Psychology Press.
5. Dwidienawati, Diena, & Gandasari, Dyah (2018). “Understanding Indonesia’s generation Z”. *International Journal of Engineering & Technology*. 7 (3.25), 245-252.
6. Deloitte (2023). *2023 Gen Z and Millennial survey*. Địa chỉ: <https://www.brandsvietnam.com/library/doc/64dc0a119713f-Deloitte-2023-Gen-Z-and-Millennial>, [truy cập ngày 01/4/2024].
7. Gorski, P. C. (2018). *Reaching and teaching students in poverty: Strategies for erasing the opportunity gap* (2nd ed.). Teachers College Press, New York.
8. Russell, S., Dewey, D., & Tegmark, M. (2015). *Research Priorities for Robust and Beneficial Artificial Intelligence*. AI Magazine, Địa chỉ: <https://doi.org/10.1609/aimag.v36i4.2577>, [truy cập ngày 06/4/2024].
9. Matt G. (2021). *Gen Z Is Our Fastest Growing Audience*. Search Engine Journal, Địa chỉ: <https://www.searchenginejournal.com/linkedin-gen-z-is-our-fastest-growing-audience/428187>, [truy cập ngày 30/4/2024].
10. Strauss, William, & Howe, Neil (1997). *The Fourth Turning: An American Prophecy*. Broadway Books, New York.
11. Stuart Russell, Peter Norvig (2016). *Artificial Intelligence A Modern Approach*. 3rd Global Edition, Pearson.
12. Trường Đại học Quốc gia Hà Nội (2023). *Báo cáo thường niên kinh tế Việt Nam 2023*. Hà Nội.
13. Nguyễn Thanh Thủy và cộng sự (2018). *Trí tuệ nhân tạo trong thời đại số: Bối cảnh thế giới và liên hệ với Việt Nam*. Tạp chí Công Thương, Địa chỉ: <http://tapchicongthuong.vn/bai-viet/tri-tue-nhan-tao-trong-thoi-dai-so-boi-can-the-gioi-va-lien-he-voi-viet-nam-55038>, [truy cập ngày 01/4/2024].
14. Thủ tướng Chính phủ (2021). *Quyết định số 127/QĐ-TTg ban hành chiến lược quốc gia về nghiên cứu, phát triển và ứng dụng trí tuệ nhân tạo đến năm 2030*. Thủ tướng Chính phủ ban hành ngày 26 tháng 01 năm 2021.

BẤT BÌNH ĐẲNG VÀ ẢNH HƯỞNG TỚI THU NHẬP BÌNH QUÂN ĐẦU NGƯỜI TẠI THÁI LAN VÀ MỘT SỐ BÀI HỌC CHO VIỆT NAM

Nguyễn Văn Chiến¹

1. Viện đào tạo Sau đại học, Trường Đại học Thủ Dầu Một, email: chiennv@tdmu.edu.vn

TÓM TẮT

Mục tiêu của nghiên cứu nhằm đánh giá ảnh hưởng của bất bình đẳng thu nhập tới thu nhập bình quân đầu người tại Thái Lan trong giai đoạn 1990 đến 2017. Qua phân tích định lượng qua mô hình phân phối trẻ tự hồi quy, kết quả nghiên cứu cho rằng chưa có bằng chứng tác động của bất bình đẳng thu nhập tới thu nhập bình quân đầu người trong ngắn hạn và dài hạn. Tuy vậy, có tác động tiêu cực của độ mở thương mại đến thu nhập bình quân đầu người trong dài hạn.

Từ khóa: bất bình đẳng, thu nhập, tăng trưởng.

1. LỜI GIỚI THIỆU

Thế giới đang đứng trước sự thay đổi vô cùng to lớn mang lại cơ hội phát triển kinh tế cho các nền kinh tế, nhưng đồng thời đảm bảo phát triển bền vững. Tại các nền kinh tế phát triển, không thể thiếu vai trò của doanh nghiệp trong khả năng tạo ra việc làm, tạo ra sản lượng trong nền kinh tế và qua đó nâng cao thu nhập bình quân đầu người. Do đó, theo đuổi các chính sách nâng cao thu nhập bình quân đầu người thường nằm trong các chương trình nghị sự hàng năm mà Chính phủ các nước đưa ra, như một chỉ tiêu thể hiện sự cam kết theo đuổi của đất nước trong thực hiện mục tiêu tăng trưởng và phát triển kinh tế.

Tuy vậy, phát triển kinh tế kéo theo sự gia tăng bất bình đẳng, đặc biệt là tình trạng bất bình đẳng trong thu nhập và dẫn tới xuất hiện tình trạng đói nghèo, ảnh hưởng tới khả năng tiếp cận các dịch vụ cơ bản trong cuộc sống. Thực vậy, người nghèo khó có khả năng tiếp cận dịch vụ như y tế, giáo dục, dịch vụ công khác so với người giàu, do đó họ khó có cơ hội nâng cao tri thức và sử dụng tri thức cho phát triển kinh tế và thoát nghèo. Do đó, mục tiêu mang lại cơ hội phát triển kinh tế như nhau cho mọi tầng lớp trong xã hội là yêu cầu cấp thiết hướng tới phát triển bền vững, cụ thể là Chính phủ các nước có giải pháp phù hợp giúp cho người dân có khả năng tiếp cận dịch vụ, việc làm, gia tăng phát triển kinh tế và từ đó giảm bất bình đẳng thu nhập, là mục tiêu thiết yếu, nhìn xa hơn là đảm bảo mục tiêu phát triển kinh tế bền vững.

Nghiên cứu mối quan hệ giữa bất bình đẳng thu nhập và thu nhập bình quân đầu người đã được thực hiện bởi một số tác giả và cho kết quả tương đối đa dạng. Tuy vậy, hầu hết các nghiên cứu đều khẳng định tác động tích cực, thể hiện rằng khi tạo ra sự bình đẳng tiếp cận thu nhập có thể mang lại lợi ích tích cực cho nền kinh tế như gia tăng thu nhập bình quân đầu người; ngược lại, khi bất bình đẳng thu nhập tăng lên làm giảm bất bình đẳng thu nhập, như là một tín hiệu tiêu cực của bất bình đẳng đến thu nhập (Mdingi và Ho, 2021; Shin, 2012).

2. TỔNG QUAN CÁC NGHIÊN CỨU TRƯỚC

Mdingi và Ho (2021) cho rằng bất bình đẳng thu nhập đến từ sự khác biệt trong trình độ phát triển kinh tế, phát triển công nghệ, bất ổn chính trị - xã hội, tỷ lệ tiết kiệm, thị trường tín dụng, và thể chế. Do đó, bằng các kênh truyền dẫn khác nhau có thể hình thành mối quan hệ bất bình đẳng và tăng trưởng có thể là tiêu cực, tích cực hoặc không thể kết luận. Do đó, Mdingi và Ho (2021) khẳng định còn nhiều tranh cãi khác nhau của các học giả về mối quan hệ bất bình đẳng thu nhập và tăng trưởng. Điều này phụ thuộc vào điều kiện kinh tế xã hội từng quốc gia, đặc biệt yếu tố văn hóa, thể chế có ảnh hưởng tới tiếp cận dịch vụ công, khả năng cải thiện tình trạng bất bình đẳng và sự phát triển kinh tế. Shin (2012) cho rằng bất bình đẳng thu nhập dẫn đến sự chênh lệch trong phân phối thu nhập và khoảng cách giàu nghèo. Trường hợp các nước Đông Á có mức tăng trưởng kinh tế cao, nhưng tình trạng bất bình đẳng giảm, theo Shin (2012) do các nước này có tỉ lệ tiết kiệm cao và tính hiệu quả của các chính sách an sinh xã hội tại khu vực Đông Á được phát huy do đó các quốc gia này có thể kiểm soát được tình trạng bất bình đẳng ở ngưỡng phù hợp. Tuy vậy, Shin (2012) cho rằng các quốc gia Nam Mỹ đã gặp nhiều vấn đề về xã hội khi bất bình đẳng thu nhập tăng lên và ngày càng trở nên nghiêm trọng hơn, ảnh hưởng tới tăng trưởng kinh tế và những suy thoái trong thời gian gần đây. Điều này cho thấy mối quan hệ bất bình đẳng và tăng trưởng là phức tạp và không giống như trường hợp Đông Á và Nam Mỹ. Tuy vậy, tại các nước công nghiệp phát triển, dường như có tác động tích cực của bất bình đẳng thu nhập và tăng trưởng kinh tế. Để kiểm nghiệm lại, Shin (2012) thực hiện đánh giá và cho rằng có khả năng xảy ra cả hai trường hợp, bất bình đẳng cao hơn làm chậm tăng trưởng trong giai đoạn đầu phát triển kinh tế và có thể khuyến khích tăng trưởng ở trạng thái gần như ổn định. Hơn nữa, phân phối lại thu nhập không phải lúc nào cũng giảm được bất bình đẳng thu nhập.

Nghiên cứu của Topuz (2022) nghiên cứu tại 143 quốc gia trong giai đoạn 1980 đến 2017 thông qua dữ liệu bảng và cho rằng tình trạng bất bình đẳng có ảnh hưởng tiêu cực tới tăng trưởng kinh tế, tuy vậy kết quả này lại tùy thuộc vào mức thu nhập của từng quốc gia, hay có thể nói là phụ thuộc vào trình độ phát triển kinh tế tại từng quốc gia. Kết quả này cũng hàm ý mối quan hệ giữa bất bình đẳng và tăng trưởng kinh tế là rất phức tạp và tùy thuộc vào trình độ phát triển kinh tế. Cụ thể, các quốc gia có mức độ bất bình đẳng cao thường có tỷ lệ sinh cao và hoạt động ít có sáng tạo hơn, cộng thêm với sự không hoàn hảo của thị trường tài chính ảnh hưởng tiêu cực đến đầu tư vốn con người và thu nhập bình quân đầu người. Tuy vậy, Topuz (2022) cho rằng bất bình đẳng có xu hướng làm tăng tiết kiệm ở các nước phát triển và từ đó tăng cơ hội phát triển kinh tế, thể hiện tác động tích cực của bất bình đẳng. Ở một khía cạnh khác, Topuz (2022) cũng khẳng định có thể có tác động gián tiếp của bất bình đẳng đến các hoạt động kinh tế xã hội, và sau đó có tác động ngược lại tới thu nhập bình quân đầu người.

Cho rằng tăng trưởng kinh tế vừa bước vào thời kỳ suy thoái, triển vọng tăng trưởng kinh tế phụ thuộc lớn vào các nền kinh tế ứng xử với bất bình đẳng thu nhập, như một thách thức trong thời gian hiện nay. Shen và Zhao (2023) cho rằng quy luật đường cong Kuznets đã khẳng định mức độ bất bình đẳng luôn có khả năng tồn tại ở một ngưỡng phát triển kinh tế nào đó và có khả năng cải thiện. Do đó, nghiên cứu ảnh hưởng bất bình đẳng và tăng trưởng giúp gợi ý các giải pháp phù hợp nhằm hạn chế ảnh hưởng tiêu cực của bất bình đẳng đến phát triển kinh tế. Shen và Zhao (2023) thực hiện kiểm định tại các quốc gia Mỹ Latinh cho rằng bất bình đẳng cản trở tăng trưởng, tuy vậy sự cản trở này trở nên yếu đi khi có thể kiểm soát được sự khác biệt giữa các quốc gia. Hơn nữa, tác động cản trở bất bình đẳng với tăng trưởng xảy ra ở các quốc gia có mức thu nhập thấp thường thấp hơn tại các quốc gia có mức thu nhập cao hơn. Ngoài ra, bất bình đẳng có xu hướng cản trở tăng trưởng thông qua cơ chế làm giảm mức vốn con người tại các quốc gia có mức thu nhập thấp, do đó Chính phủ nên cải thiện hệ thống phân phối, khuyến khích hoạt động từ thiện và trợ giúp xã hội nhằm tạo thêm chính sách an sinh xã hội bền vững.

3. NGUỒN SỐ LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

3.1. Nguồn số liệu

Nghiên cứu thu thập dữ liệu của Thái Lan trong giai đoạn từ năm 1990 đến 2019 liên quan đến bất bình đẳng thu nhập và tăng trưởng kinh tế. Bất bình đẳng thu nhập được đo lường bằng chỉ số GINI và khi chỉ số này tăng lên đồng nghĩa với bất bình đẳng tăng lên. Tăng trưởng kinh tế đo lường bằng thu nhập bình quân đầu người.

3.2. Phương pháp nghiên cứu

Dựa trên các nghiên cứu trước của Shin (2012), nghiên cứu có sự kế thừa và phát triển, từ đó đề xuất phương trình hồi quy như sau:

$$GDPT = \beta_0 + \beta_1 INEt + \beta_2 TOT + \mu$$

Trong đó:

GDPT là thông số đại diện cho thu nhập bình quân đầu người của Thái Lan năm t, GDP/người/năm; t từ 1990 đến 2019;

INEt là thông số đại diện cho mức độ bất bình đẳng thu nhập tại Thái Lan ở năm t, t từ 1990 đến 2019;

TOT là thông số đại diện cho mức độ thương mại tại Thái Lan ở năm t, t từ 1990 đến 2019;

Trong nghiên cứu này, chúng tôi thực hiện đánh giá tính dừng của chuỗi dữ liệu, và đánh giá độ trễ tối ưu và phương pháp hồi quy mô hình phân phối trễ tự hồi quy.

4. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

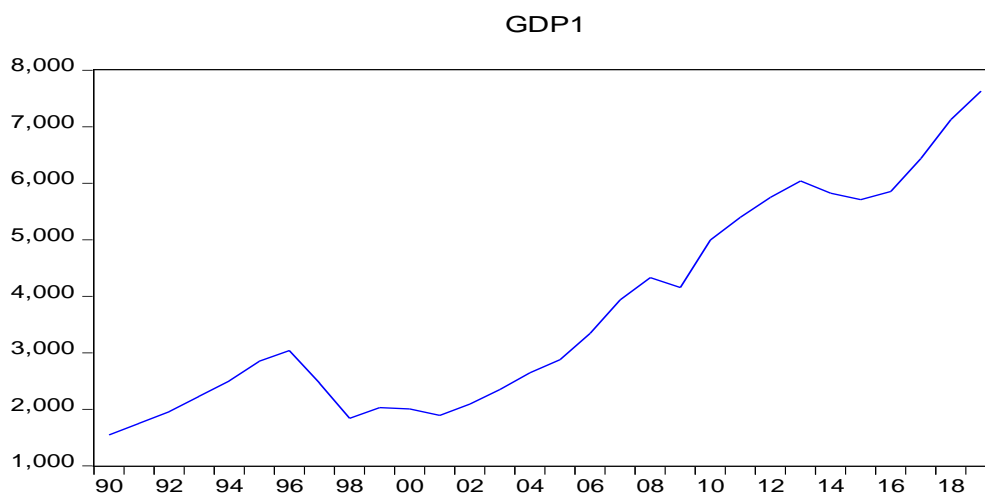
4.1. Phân tích thống kê mô tả

Bảng 1. Thống kê mô tả

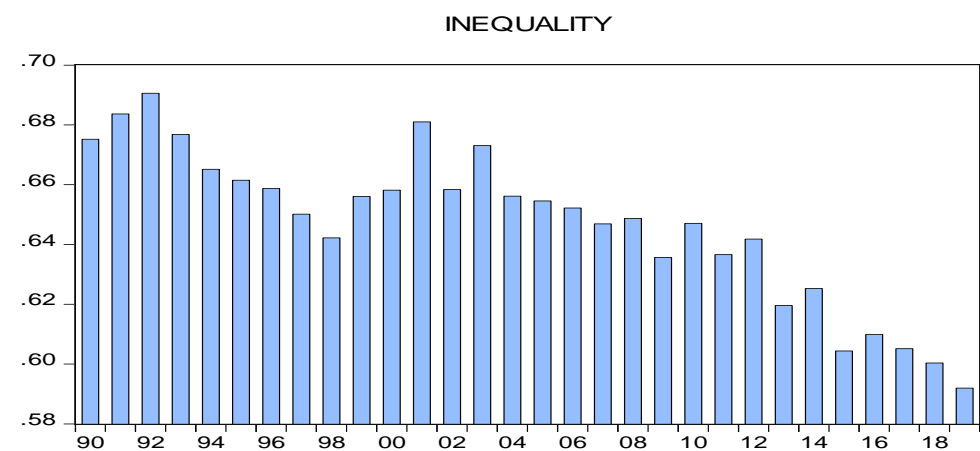
	GDP	TOU	AIR
Mean	3752.875	0.646891	112.9400
Median	2958.069	0.651155	120.4216
Maximum	7628.576	0.690553	140.4370
Minimum	1545.277	0.591998	75.78236
Std. Dev.	1848.832	0.026005	21.25317
Skewness	0.562738	-0.486203	-0.539679
Kurtosis	1.927277	2.472954	1.918717
Jarque-Bera	3.021791	1.529189	2.917736
Probability	0.220712	0.465523	0.232499
Sum	112586.3	19.40672	3388.199
Sum Sq. Dev.	99127236	0.019612	13099.22
Observations	30	30	30

Nguồn: Tính toán của tác giả

Bảng 1 kết quả thống kê mô tả, kết quả cho thấy GDP bình quân đầu người của Thái Lan đạt 3752.875 USD/người/năm trong giai đoạn 1990 đến 2019, trong khi GDP bình quân cao nhất năm 2019 đạt 7628.576 USD/người/năm. Hình 1 cũng thể hiện sự cải thiện GDP bình quân đầu người tại Thái Lan từ năm 1990 tới nay, ngược lại tình trạng bất bình đẳng được cải thiện khi chỉ số này đang tốt hơn trong thời gian vừa qua (xem Hình 2).



Hình 1. Thu nhập bình quân đầu người Thái Lan giai đoạn 1990 đến 2019



Hình 2. Mức độ bất bình đẳng của Thái Lan giai đoạn 1990 đến 2019

4.2. Kết quả hồi quy

4.2.1. Kiểm tra tính dừng

Bảng 2. Kiểm định tính dừng biến GDP

Null Hypothesis: GDP has a unit root

Exogenous: Constant

Lag Length: 1 (Automatic - based on SIC, maxlag=7)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-0.519765	0.8729
Test critical values:		
1% level	-3.689194	
5% level	-2.971853	
10% level	-2.625121	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Null Hypothesis: D(GDP) has a unit root

Exogenous: Constant

Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=7)

	t-Statistic	Prob.*
--	-------------	--------

Augmented Dickey-Fuller test statistic		-3.480943	0.0163
Test critical values:	1% level	-3.689194	
	5% level	-2.971853	
	10% level	-2.625121	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Ta thấy p-value = 0.8729 và lớn hơn 5%, nên chuỗi GDP có nghiệm đơn vị, tức là chuỗi không dừng. Tuy vậy, tại sai phân bậc 1 thì chuỗi này dừng.

Bảng 3. Kiểm định tính dừng biến INE

Null Hypothesis: INE has a unit root

Exogenous: Constant

Lag Length: 1 (Automatic - based on SIC, maxlag=7)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	0.300338	0.9741
Test critical values:		
	1% level	-3.689194
	5% level	-2.971853
	10% level	-2.625121

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Null Hypothesis: D(INE) has a unit root

Exogenous: Constant

Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=7)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-9.126770	0.0000
Test critical values:		
	1% level	-3.689194
	5% level	-2.971853
	10% level	-2.625121

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Ta thấy p-value = 0.9741 và lớn hơn 5%, nên chuỗi INE có nghiệm đơn vị, tức là chuỗi không dừng. Tuy vậy, tại sai phân bậc 1 thì chuỗi này dừng.

4.2.2. Xác định độ trễ tối ưu

Bảng 4. Xác định độ trễ tối ưu

VAR Lag Order Selection Criteria

Endogenous variables: GDP2 INEQUALITY TO

Exogenous variables: C

Date: 05/09/24 Time: 17:30

Sample: 1990 2019

Included observations: 28

Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	-53.61362	NA	0.011451	4.043830	4.186566	4.087466
1	20.65766	127.3222	0.000109	-0.618404	-0.047459*	-0.443861
2	33.18668	18.79353*	8.68e-05*	-0.870477*	0.128676	-0.565026*

Độ trễ tối ưu lựa chọn theo các tiêu chí thì có thể là 2 là phù hợp. Điều này cũng phù hợp với các nghiên cứu trước.

4.2.4. Kết quả hồi quy

Bảng 2. Kết quả hồi quy

ARDL Long Run Form and Bounds Test

Dependent Variable: D(GDP)

Selected Model: ARDL(2, 0, 2)

Sample: 1990 2019

Included observations: 28

Conditional Error Correction Regression				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.718427	2.238214	0.320983	0.7514
GDP(-1)*	-0.108123	0.124372	-0.869352	0.3945
INE**	0.011155	2.067959	0.005394	0.9957
TO(-1)	0.001676	0.001214	1.380557	0.1819
D(GDP(-1))	0.435197	0.213034	2.042854	0.0538
D(TO)	-0.002340	0.002510	-0.932183	0.3618
D(TO(-1))	-0.005577	0.002570	-2.170122	0.0416

* p-value incompatible with t-Bounds distribution.

** Variable interpreted as $Z = Z(-1) + D(Z)$.

Levels Equation Case 2: Restricted Constant and No Trend				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
INE	0.103173	19.23120	0.005365	0.9958
TO	0.015504	0.016958	0.914258	0.3710
C	6.644540	13.63079	0.487466	0.6310

$$EC = GDP2 - (0.1032*INE + 0.0155*TO + 6.6445)$$

F-Bounds Test Null Hypothesis: No levels relationship

Test Statistic	Value	Signif.	I(0)	I(1)
F-statistic k	1.766692 2	Asymptotic: n=1000		
		10%	2.63	3.35
		5%	3.1	3.87
		2.5%	3.55	4.38
		1%	4.13	5
Actual Sample Size	28	Finite Sample: n=35		
		10%	2.845	3.623
		5%	3.478	4.335
		1%	4.948	6.028
		Finite Sample: n=30		
		10%	2.915	3.695
		5%	3.538	4.428
		1%	5.155	6.265

Nguồn: Tính toán của tác giả

Kết quả nghiên cứu cho thấy:

Hệ số hồi quy của INE mang dấu dương nhưng không có ý nghĩa thống kê trong cả ngắn hạn và dài hạn, nên có thể khẳng định nghiên cứu chưa tìm thấy mối quan hệ giữa bất bình đẳng thu nhập đến tăng trưởng kinh tế trong trường hợp Thái Lan. Nghĩa là khi bất bình đẳng tại Thái Lan đang có xu thế giảm xuống trong giai đoạn 1990 đến 2019 phản ánh thu nhập tại nước này trở nên bình đẳng hơn, và sự thay đổi này không có ảnh hưởng tới thu nhập bình quân đầu người. Kết quả nghiên cứu này Mdingi và Ho (2021) và Shin (2012) cho rằng còn nhiều tranh cãi khác nhau của các học giả về mối quan hệ bất bình đẳng thu nhập và tăng trưởng. Mối quan hệ này phụ thuộc vào điều kiện kinh tế xã hội từng quốc gia, đặc biệt yếu tố văn hóa, thể chế có ảnh hưởng tới tiếp cận dịch vụ công, khả năng cải thiện tình trạng bất bình đẳng và sự phát triển kinh tế.

Hệ số hồi quy của TO mang dấu dương nhưng không có ý nghĩa thống kê trong ngắn hạn, tuy vậy có tác động âm trong dài hạn. Kết quả này cho rằng mở rộng thương mại chưa chắc mang lại lợi ích cho kinh tế Thái Lan trong dài hạn, điều này gợi ý thực hiện chính sách thương mại cởi mở cần gắn liền với tình hình kinh tế Thái Lan và làm sao để nước này có thể tận dụng được hết lợi thế xuất khẩu hàng hóa hoặc nhập khẩu hàng hóa nhằm tận dụng các lợi thế của hàng hóa trong nước và bổ sung những hàng hóa mà trong nước chưa có lợi thế.

5. KẾT LUẬN

Nghiên cứu ảnh hưởng của bất bình đẳng thu nhập tới thu nhập bình quân đầu người tại Thái Lan trong giai đoạn 1990 đến 2017 thông qua phân tích định lượng qua mô hình phân phối trễ tự hồi quy. Kết quả nghiên cứu cho rằng chưa có bằng chứng tác động của bất bình đẳng thu nhập tới thu nhập bình quân đầu người trong ngắn hạn và dài hạn. Tuy vậy, có tác động tiêu cực của độ mở thương mại đến thu nhập bình quân đầu người trong dài hạn.

Từ kết quả nghiên cứu tại Thái Lan, có một số hàm ý chính sách cho Việt Nam. Một là, Việt Nam cần cải thiện hệ thống an sinh xã hội nhằm giảm bất bình đẳng, như trường hợp Thái Lan, tình trạng bất bình đẳng tại nước này đang ngày càng giảm và điều này tạo ra sự phát triển kinh tế bền vững trong ngắn hạn và dài hạn. Hai là, Việt Nam cần đánh giá chính sách ngoại thương nhằm khai thác những lợi ích khi hội nhập kinh tế và hạn chế những tiêu cực từ quá trình hội nhập, đảm bảo mang lại lợi ích cho nền kinh tế, gia tăng thu nhập bình quân đầu người.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Mdingi, K., & Ho, S.-Y. (2021). Literature review on income inequality and economic growth. *MethodsX*, 8, 101402. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.mex.2021.101402>
2. Shen, C., & Zhao, X. (2023). How does income inequality affects economic growth at different income levels? *Economic Research-Ekonomska Istraživanja*, 36(1), 864–884. <https://doi.org/10.1080/1331677X.2022.2080742>
3. Shin, I. (2012). Income inequality and economic growth. *Economic Modelling*, 29(5), 2049–2057. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.econmod.2012.02.011>
4. Topuz, S. G. (2022). The Relationship Between Income Inequality and Economic Growth: Are Transmission Channels Effective? *Social Indicators Research*, 162(3), 1177–1231. <https://doi.org/10.1007/s11205-022-02882-0>

TỐI ƯU HÓA MẠNG KHÔNG ĐỒNG NHẤT DỰA TRÊN TÁI CẤU TRÚC LUỒNG DỮ LIỆU TÍCH HỢP CÔNG NGHỆ SDN TRONG NHÀ MÁY THÔNG MINH

Nguyễn Danh Minh Trí ¹

1. Viện Kỹ thuật Công nghệ, Trường Đại học Thủ Dầu Một

TÓM TẮT

Trong nhà máy thông minh, việc ứng dụng rộng rãi nhiều loại thiết bị sản xuất thông minh và cảm biến tiên tiến dẫn đến nhu cầu trao đổi dữ liệu giữa các thiết bị khác nhau ngày càng tăng. Để tối ưu hóa khả năng chuyển tiếp linh hoạt dữ liệu sản xuất đa nguồn trong các mạng không đồng nhất và sử dụng tối ưu tài nguyên mạng, bài báo đã đề xuất thuật toán tái cấu trúc luồng dữ liệu dựa trên giao thức định tuyến, theo đặc thù của các quy trình xử lý và chuyển tiếp dữ liệu khác nhau, được thiết kế lại và xác định luồng dữ liệu trong môi trường sản xuất thông minh. Trong phần sau của bài báo, kết quả thử nghiệm mô phỏng mạng Mininet trong kịch bản sản xuất điện thoại thông minh cho thấy thuật toán được đề xuất đã làm giảm độ trễ truyền trung bình của hệ thống mạng không đồng nhất, góp phần tối ưu hóa tài nguyên mạng và nâng cao hiệu quả trao đổi dữ liệu giữa các thiết bị khác nhau trong nhà máy thông minh.

Từ khóa: mạng không đồng nhất sản xuất thông minh, nhà máy thông minh, SDN, tái cấu trúc luồng dữ liệu.

1. GIỚI THIỆU

Trong bối cảnh của cuộc Cách mạng Công nghiệp lần thứ tư, cùng với sự phát triển mạnh mẽ của các mô hình nhà máy thông minh, nhu cầu trao đổi dữ liệu giữa các thiết bị sản xuất trên nền tảng Internet vạn vật (Internet of Things - IoT) ngày càng tăng cao và kiến trúc phân cấp cố định (kiến trúc bảy lớp OSI/ISO) của mạng truyền thống đã biến thành trở ngại cho sự phát triển hơn nữa của Internet vạn vật trong tương lai. Đáp ứng xu thế phát triển này, ảo hóa chức năng mạng (Network Function Virtualization - NFV) và nhiều kiến trúc mạng mới đang dần xuất hiện.

Nhu cầu nâng cao năng suất cho các quá trình sản xuất công nghiệp đã đặt ra những yêu cầu ngày càng cao hơn cho các nhà máy thông minh. Thông qua việc giới thiệu Mạng được Điều khiển bằng Phần mềm (Software-Defined Networking - SDN), các nhà nghiên cứu đã đưa ra một khái niệm mới cho môi trường sản xuất công nghiệp, đó là Internet vạn vật Công nghiệp được điều khiển bằng phần mềm (Software-Defined Industrial Internet of Things) nhằm mục tiêu nâng cao tính linh hoạt cho toàn bộ hệ thống mạng. Ý tưởng cốt lõi của SDN nhằm khắc phục các hạn chế của mạng truyền thống, tách rời việc chuyển tiếp dữ liệu và kiểm soát mạng, đồng thời mở trực tiếp các giao diện điều khiển mạng có thể lập trình để đạt được kiến trúc mạng ngắn gọn và cấu hình mạng linh hoạt hơn.

Nhằm khắc phục các hạn chế của bộ điều khiển (controller) duy nhất trong kiến trúc SDN, việc giảm chi phí bộ điều khiển từ thuật toán đã trở thành trọng tâm của các nghiên cứu ngành. Việc phân loại và xử lý các luồng dữ liệu đã trở thành một cơ sở quan trọng để nâng cao hiệu quả truyền dữ liệu trong các mạng không đồng nhất, đồng thời điều này cũng đặt ra những thách

thức mới đối với tính linh hoạt và khả năng cấu hình của mạng. Nhiều nghiên cứu đã phân tích các tiến bộ của việc tối ưu hóa hiệu suất của mặt phẳng điều khiển và mặt phẳng dữ liệu trong kiến trúc SDN và giới thiệu các công nghệ liên quan từ việc tối ưu hóa thiết kế cấu trúc bảng luồng (flow table), sử dụng hiệu quả không gian bảng luồng để tra cứu và chuyển tiếp bằng một cách nhanh chóng. Nhiều nghiên cứu đã chứng minh rằng các mạng được điều khiển bằng phần mềm có thể đạt được khả năng quản lý luồng chi tiết thông qua việc kết hợp chính xác và kiểm soát tập trung. Việc phân bổ bảng luồng hợp lý có thể giảm mức tiêu thụ tài nguyên mạng, giảm độ trễ chuyển tiếp của bảng luồng, tăng thông lượng của bộ chuyển mạch và do đó cải thiện hiệu suất chuyển tiếp lưu lượng mạng.

2. CÁC CÔNG TRÌNH CÓ LIÊN QUAN

Nhằm mục tiêu tối ưu hóa hiệu suất mạng, Zhang và nnk. (2019) đã giảm đáng kể việc sử dụng các mục luồng (flow entries) thông qua định tuyến kết hợp và đạt được cân bằng tải cho nhiều ma trận lưu lượng truy cập cùng một lúc [20]. Để nâng cao khả năng thích ứng của việc thay đổi bảng lưu lượng, Wang và nnk. (2017) đã điều chỉnh thời gian tồn tại và mức độ ưu tiên của các mục trong bảng quy trình phản hồi thời gian thực theo tỉ lệ của các mục trong bảng quy trình đang hoạt động để cải thiện tốc độ truy cập phù hợp của bảng quy trình và giảm độ trễ chuyển tiếp [15]. Shi và nnk. (2017) đã đề xuất dự đoán số lượng mục trong bảng quy trình mới tại thời điểm tiếp theo bằng cách thu thập số lượng mục trong bảng quy trình mới trên một đơn vị thời gian và trên cơ sở đó tính toán hệ số điều chỉnh để tự động tối ưu thời gian chờ tạm dừng của các mục nhập quy trình [7]. Xie và nnk. (2014) đã đề xuất cơ chế điều khiển tự động bảng luồng để giải quyết các vấn đề tắc nghẽn và tính khả dụng của các thiết bị chuyển mạch trong luồng dữ liệu lớn, đồng thời tăng cường khả năng kết hợp các bảng luồng được tối ưu hóa để đạt được hiệu quả kiểm soát luồng kịp thời nhất [17].

Một số nghiên cứu đã đề xuất thiết lập các đường dẫn chuyên dụng với băng thông và hàng đợi với mức độ ưu tiên khác nhau cho các luồng ứng dụng khác nhau và thiết kế các bảng luồng được cá nhân hóa cho các ứng dụng khác nhau, tuy nhiên mức độ hiệu quả cũng như tính khả thi của các giải pháp này chưa được xác minh trong môi trường công nghiệp. Do các luồng dữ liệu đa dạng trong mạng hiện tại và các yêu cầu dịch vụ khác nhau, việc giới thiệu mô hình Fork-Join để phân bổ tài nguyên mạng một cách linh hoạt là một chiến lược hiệu quả (Huang và nnk., 2018). Tuy nhiên, nhóm tác giả đã không phân tích nhu cầu cho các kịch bản cụ thể và do vậy mô hình Fork-Join vẫn tồn tại những hạn chế nhất định [4]. Wan và nnk. (2020) đã kết hợp các ưu điểm của chuyển tiếp dữ liệu thống nhất và phân bổ tài nguyên linh hoạt trong SDN, phân tích chi tiết cơ chế hợp nhất và lập lịch mạng chéo (Cross-Network Fusion and Scheduling - CNFS) và so sánh với phương pháp dựa trên mức độ ưu tiên luồng dữ liệu (Data Flow Priority Levels - DFPL) được sử dụng trong các mạng công nghiệp truyền thống. Trên cơ sở đó, nhóm tác giả đã đề xuất phương pháp tái cấu trúc động luồng dữ liệu nhận biết tuyến đường [13]. Tuy nhiên, thuật toán đã không xem xét việc luồng dữ liệu có thể được tinh chỉnh thêm theo giao thức chưa được sử dụng và do vậy việc truyền tải vẫn còn nhiều hạn chế và tồn tại một mức độ mù nhất định. Dựa trên các nghiên cứu trên, bài báo đã kết hợp với các kịch bản cụ thể, phân tích sâu hơn các dạng luồng dữ liệu trong hệ thống mạng và mô tả chi tiết phương pháp tái cấu trúc luồng dữ liệu.

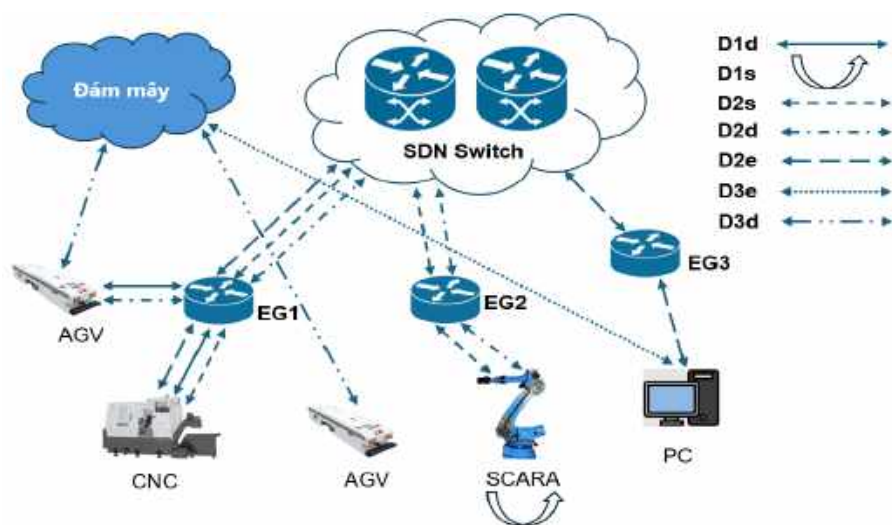
3. NỀN TẢNG THỬ NGHIỆM

Xét bối cảnh sản xuất điện thoại thông minh bao gồm quá trình lắp ráp được thực hiện chủ yếu bằng cánh tay robot và vận chuyển bằng các xe tự hành (Automation Guided Vehicle - AGV). Trong quy trình sản xuất điện thoại thông minh, thẻ tần số vô tuyến (Radio Frequency

Identification - RFID) và công nghệ nhận dạng thường được sử dụng để thực hiện các hoạt động lắp ráp tự động của dây chuyền (không có người điều khiển). Trong quá trình này, các linh kiện điện tử có thể tần số vô tuyến cần phải đi qua một thiết bị có cùng chức năng để hoàn thành cùng một quy trình sản xuất. Các thiết bị này được giao nhiệm vụ xác định các linh kiện điện tử và thực hiện các hoạt động tương ứng. Các thiết bị thực tế chủ yếu là cánh tay robot. Mỗi khi một bộ phận điện tử đi qua cánh tay robot, cấu trúc luồng dữ liệu hoàn chỉnh phải được thiết lập trước khi nhận dạng và vận hành. Các linh kiện điện tử được chế tạo lần lượt bằng cánh tay robot. Các thông số kết nối bao gồm địa chỉ nguồn, địa chỉ đích, chế độ chuyển đổi giao thức, v.v.. Sau khi hai bên xây dựng luồng dữ liệu sẽ tương tác với nhau để kiểm tra các thao tác mà thiết bị cần thực hiện, đồng thời kiểm tra xem thiết bị đã hoàn thành hoạt động hay chưa. Nếu linh kiện điện tử hiện tại đã hoàn thành thao tác tương ứng trước đó, kết nối dữ liệu sẽ bị ngắt và không có thao tác nào được thực hiện, nếu không thao tác tương ứng sẽ được thực hiện trên thiết bị và thiết bị tiếp theo sẽ lặp lại các bước trên cho đến khi linh kiện điện tử rời khỏi khu chức năng hiện tại. Trong quá trình này, không khó để nhận ra điểm hạn chế trong việc xây dựng và cấu trúc luồng dữ liệu. Các kết nối luồng dữ liệu không hợp lệ diễn ra liên tục là một sự lãng phí nghiêm trọng tài nguyên mạng. Để đạt được khả năng quản lý chi tiết, cần thiết kế chi tiết phân loại luồng dữ liệu và phương pháp xây dựng theo các kịch bản cụ thể.

A. Phân loại luồng dữ liệu

Trong quá trình thử nghiệm, luồng dữ liệu được chia thành bảy chế độ theo kịch bản sản xuất điện thoại thông minh và có xem xét tính đặc thù của giao tiếp giữa các thiết bị khác nhau trong bối cảnh thực tế, được thể hiện như trong Hình 1. Xét giao thức luồng mở trong mạng SDN hỗ trợ giao thức Ethernet theo mặc định, thiết bị trong giao thức Ethernet được xử lý đặc biệt. Các cổng phía biên mạng (Edge-side Gateway) được ký hiệu là EG. Trong thử nghiệm, giả sử chúng ta có 3 cổng ở phía biên mạng là EG1, EG2 và EG3 đứng ở vị trí trung gian kết nối. Khi thiết bị nguồn và thiết bị đích ở cùng một cổng (gateway), tùy theo giao thức mạng của thiết bị nguồn và thiết bị đích có giống nhau hay không, các luồng dữ liệu có thể được chia thành: D1s (giao tiếp giữa các cánh tay robot trong giao thức Modbus TCP trong EG2) và D1d (giao tiếp giữa AGV và CNC trong EG1). Ngoài ra, còn có D2s (giao tiếp giữa cánh tay robot trong EG2 và CNC trong EG1 theo giao thức EtherCAT), D2d (giao tiếp giữa AGV và cánh tay robot), D2e (giao tiếp giữa thiết bị đầu cuối PC trong EG3 và CNC trong EG1). Với thiết bị đích là đám mây, giao tiếp được chia thành hai dạng thiết lập kết nối luồng dữ liệu là: D3e (giao tiếp giữa PC và đám mây theo EG3) và D3d (giao tiếp giữa xe AGV và đám mây).



Hình 1. Các dạng luồng dữ liệu trên cơ sở mạng SDN trong nhà máy thông minh

B. Thuật toán tái cấu trúc luồng dữ liệu dựa trên giao thức định tuyến

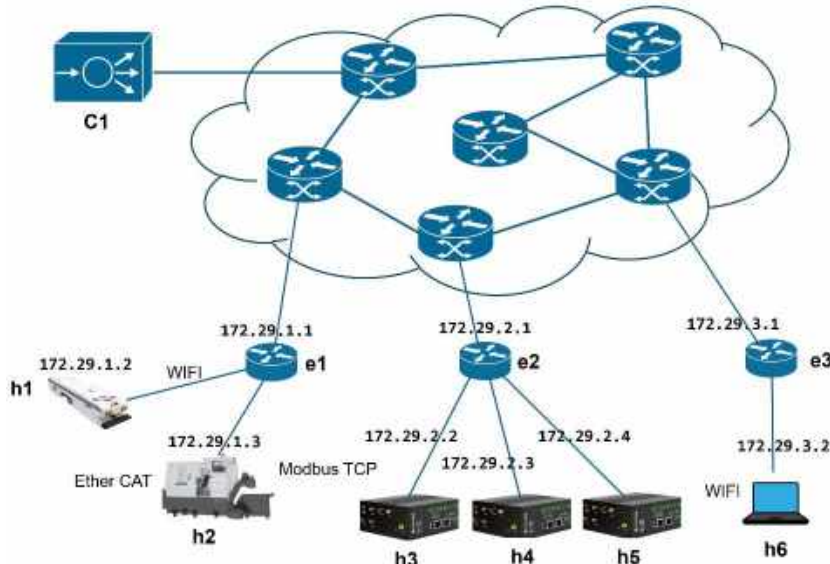
Theo phân loại luồng dữ liệu như trên, bài báo đề xuất thuật toán tái cấu trúc luồng dữ liệu dựa trên giao thức định tuyến. Khi một thiết bị thuộc một cổng nhất định cần thực hiện truyền dữ liệu, thiết bị này sẽ lấy thông tin tham số như địa chỉ IP của thiết bị yêu cầu hiện tại và địa chỉ IP của thiết bị đích và xây dựng luồng dữ liệu theo sự khác biệt giữa cổng nơi mà thiết bị đích được định vị và mạng đích. Nếu đó là một thiết bị trong cùng một cổng, thuật toán sẽ tìm thiết bị rãnh đầu tiên trong cổng hiện tại, sử dụng địa chỉ nguồn, cổng hiện tại [số_sê-ri] [loại_giao_thức_mạng] và địa chỉ đích để xây dựng luồng dữ liệu, tùy theo mạng nơi đặt thiết bị nguồn và thiết bị đích. Cho dù các giao thức có giống nhau hay không thì trường "loại_giao_thức_mạng" sẽ được đặt thành một giá trị khác, nghĩa là sự khác biệt về giao thức mạng được phản ánh trong trường "loại_giao_thức_mạng"; nếu thiết bị đích ở một cổng khác, thuật toán sẽ tìm kiếm tất cả các thiết bị trong cổng đích để tìm thiết bị rãnh đầu tiên, sử dụng địa chỉ nguồn, cổng nguồn [số_sê-ri], bộ chuyển mạch, cổng đích [số_sê-ri] [loại_giao_thức_mạng], địa chỉ đích để xây dựng luồng dữ liệu. Nếu thiết bị đích là máy chủ đám mây, thuật toán sẽ sử dụng địa chỉ nguồn và cổng hiện tại [số_sê-ri] [loại_giao_thức_mạng] để xây dựng luồng dữ liệu với địa chỉ đích.

Thuật toán 1. Thuật toán tái cấu trúc luồng dữ liệu dựa trên giao thức định tuyến

```
Data_flow_reconstruction(Eg.MaxNum, Equipment.MaxNum, Network.MaxNum)
{
    for(int i=0; i < Eg.MaxNum; i++) {
        for(int j=0; j < Equipment.MaxNum; j++) {
            for(int p=0; p < Network.MaxNum; p++) {
                if(Transfer_requests(Equipment[i][j]) == true){
                    Parameters_obtain() {
                        Sour = Equipment[i][j][p];
                        Dest = Dests;
                        foreach(Eg[i].Equipment) {
                            if(Eg[i].Equipment.state == idle) {
                                if(Sour.Network_Type == Dest.Network_type) {
                                    Data_flow=Sour_Eg[i][p]_Dest;
                                }
                                else {
                                    Data_flow=Sour_Eg[i][Sour.Network_Type-Dest.Network_type]_Dest;
                                }
                                Sour.state=busy;
                                Dest.state=busy;
                            }
                        }
                        foreach(Eg[k].Equipment && k != i) {
                            if(Eg[k].Equipment.state == idle) {
                                if(Sour.Network_Type == Dest.Network_type == Ethernet)
                                {
                                    Data_flow=Sour_Eg[i]_Switches_Eg[k][e]_Dest;
                                }
                                else if(Sour.Network_Type == Dest.Network_type)
                                {
                                    Data_flow=Sour_Eg[i]_Switches_Eg[k][p]_Dest;
                                }
                                else
                                {
                                    Data_flow=Sour_Eg[i]_Switches_Eg[k][Sour.Network_Type-Dest.
                                    Network_type]_Dest;
                                }
                            }
                            Sour.state=busy;
                            Dest.state=busy;
                        }
                    }
                    if(Sour.Network_Type == Ethernet) {
                        Data_flow=Sour_Eg[i][e]_Dest;
                    }
                    else {
                        Data_flow=Sour_Eg[i][p]_Dest;
                    }
                }
            }
        }
    }
    return Data_flow;
}
```


4. PHÂN TÍCH THỰC NGHIỆM VÀ KẾT QUẢ

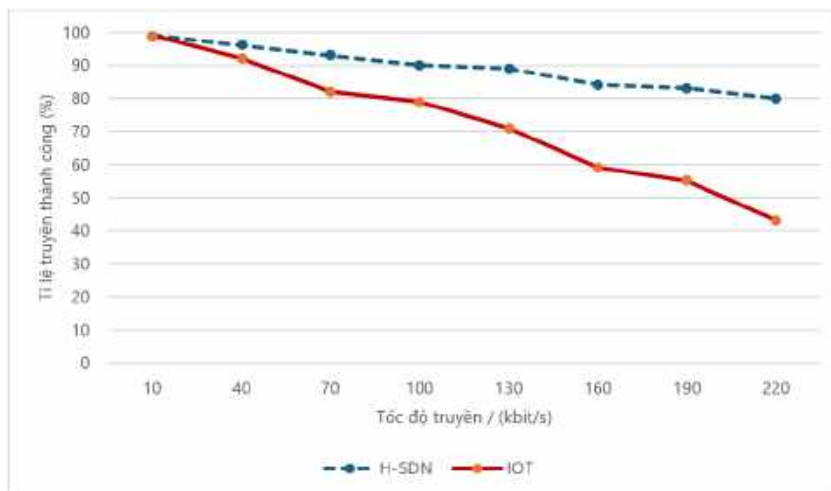
Cấu trúc liên kết mạng và chi tiết thiết kế thử nghiệm được thể hiện trong Hình 2. Thử nghiệm sử dụng nền tảng mô phỏng Mininet trong môi trường Linux và Ryu được sử dụng làm bộ điều khiển (controller) của SDN. Thử nghiệm được chia thành hai phần. Phần đầu tiên so sánh tốc độ truyền thành công của các gói dữ liệu mạng không đồng nhất. Phần thứ hai của thử nghiệm so sánh độ trễ truyền trong các mạng khác nhau. Kết quả cho thấy thuật toán tái cấu trúc luồng dữ liệu dựa trên giao thức định tuyến được đề xuất trong bài báo phản ánh trực quan hiệu quả chuyển đổi dữ liệu của các mạng không đồng nhất.



Hình 2. Cấu trúc liên kết mạng của thử nghiệm

A. Thử nghiệm tỉ lệ thành công của gói

Trong phần này, mục tiêu của thử nghiệm là so sánh tốc độ truyền thành công của các gói dữ liệu dựa trên các cổng IoT truyền thống và xác minh tỉ lệ thành công của việc truyền gói dữ liệu trong mạng không đồng nhất theo thuật toán tái cấu trúc luồng dữ liệu được đề xuất. Từ đó, xác minh tính khả thi của kiến trúc thử nghiệm. Thử nghiệm bắt đầu bằng việc thiết lập băng thông thành 10Kb/s - 220Kb/s, sau đó tính tỉ lệ thành công của các gói dữ liệu bằng cách đặt các tốc độ gửi khác nhau.



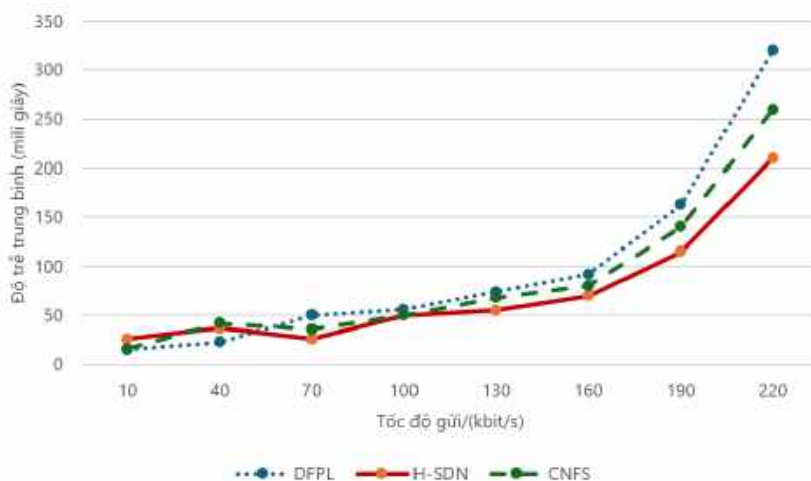
Hình 3. So sánh tỉ lệ truyền thành công của các gói dữ liệu ở cùng tốc độ gửi

Như thể hiện trong Hình 3, giả sử thiết lập các tham số môi trường nhất định, khi tốc độ gửi gói dữ liệu tăng lên, tốc độ truyền gói dữ liệu thành công có xu hướng giảm. Dễ dàng nhận thấy hiệu suất phân phối gói dữ liệu theo kiến trúc SDN tốt hơn tốc độ truyền thành công của gói dữ liệu dựa trên công IoT. Ở tốc độ 10Kbit/s và 40Kbit/s, tốc độ truyền thành công của hai phương pháp không khác nhau nhiều, chủ yếu là do tốc độ truyền nhỏ. Trong môi trường công nghiệp, khi số lượng tiếp tục tăng, có thể thấy rõ sự khác biệt ở nửa sau của biểu đồ. Thuật toán được đề xuất trong bài báo này đã góp phần làm giảm cấu trúc tốc độ dữ liệu không hợp lệ để tăng tỉ lệ truyền gói dữ liệu thành công.

B. Thử nghiệm thuật toán tái cấu trúc luồng dữ liệu

Phần này của thử nghiệm được tiến hành trên mạng Mininet dưới sự hỗ trợ của công cụ Iperf. Đây là một công cụ tạo lưu lượng truy cập tùy chỉnh được tích hợp bởi Mininet. Iperf được sử dụng để mô phỏng trạng thái phân phối lưu lượng của các nút dữ liệu trong nhà máy thông minh và tạo dữ liệu từ thiết bị mạng con cổng 1 phía biên (h1, h2) đến thiết bị mạng con cổng 2 phía biên (h3, h4, h5). Và lưu lượng đến 3 nút dữ liệu con (h6) ở phía biên (edge-side). Khoảng thời gian gửi dữ liệu h2 được đặt thành 50ms, gửi dữ liệu ngẫu nhiên đến một hoặc nhiều thiết bị trong e2 nhằm đạt mục đích chiếm dụng thiết bị, mô phỏng quá trình truyền của hệ thống DFPL, phân chia thông kê về độ trễ truyền trung bình và dựa trên mức độ ưu tiên trong cùng một tham số. Độ trễ truyền của hai hệ thống DFPL và CNFS được so sánh.

Xét kết quả thực nghiệm được thể hiện trong Hình 4. Có thể thấy khi tốc độ truyền dữ liệu thấp hơn 70kbit/s, thiết bị trong hệ thống xử lý lượng dữ liệu nhỏ và có ít yêu cầu truyền tải hơn. Tốc độ truyền của phương pháp được đề xuất trong bài báo này sẽ cao hơn một chút so với hệ thống DFPL và hệ thống CNFS. Nguyên nhân là do chi phí xây dựng luồng dữ liệu và phương thức chuyển đổi giao thức tăng lên, nhưng độ trễ trung bình do ba phương pháp tạo ra vẫn nằm trong một phạm vi nhất định.



Hình 4. So sánh độ trễ trung bình trong cùng tốc độ gửi

Khi tốc độ truyền tăng trở lại, dữ liệu truyền của hệ thống sẽ tăng nhanh. Trong hệ thống DFPL, các thiết bị tương tác thông tin không hợp lệ và hạn chế của việc chuyển đổi dữ liệu gói giao thức không đồng nhất đã khiến độ trễ trung bình của hệ thống tiếp tục tăng. Trong khi đó, ở hệ thống CNFS, do không phù hợp với thiết kế kiến trúc truyền khối lượng lớn dữ liệu, thiết bị lõi SDN đang chậm lại trong quá trình nhận yêu cầu truyền và phân bổ tài nguyên. Chi phí lặp đi lặp lại dẫn đến tăng độ trễ truyền trung bình và tỉ lệ tăng cao hơn thuật toán được đề xuất trong bài báo này, nhưng trung bình vẫn thấp hơn hệ thống DFPL. Có thể thấy, cơ chế tối ưu

hóa mạng không đồng nhất được đề xuất trong bài báo này đã giúp cải thiện hiệu quả tương tác thông tin của các luồng dữ liệu không đồng nhất và phân bổ luồng dữ liệu hợp lý, tinh chỉnh phương thức truyền gói dữ liệu và đảm bảo độ trễ mạng tương đối ổn định khi tốc độ gửi tăng. Do vậy, trong môi trường mạng công nghiệp phức tạp, phương pháp được đề xuất trong bài báo này đã cho thấy hiệu suất tốt hơn.

5. KẾT LUẬN

Nhu cầu nâng cao năng suất cho các quá trình sản xuất công nghiệp đã đặt ra những yêu cầu ngày càng cao hơn cho các nhà máy thông minh. Việc ứng dụng rộng rãi nhiều loại thiết bị sản xuất thông minh và cảm biến tiên tiến dẫn đến nhu cầu trao đổi dữ liệu giữa các thiết bị khác nhau ngày càng tăng. Điều này tất yếu dẫn đến gia tăng độ phức tạp và đặt ra nhiều vấn đề đối với hệ thống mạng không đồng nhất của nhà máy thông minh. Nhằm góp phần tối ưu hóa hiệu quả hoạt động của hệ thống mạng không đồng nhất, bài báo đã đề xuất thuật toán tái cấu trúc luồng dữ liệu dựa trên giao thức định tuyến, thiết kế lại và xác định luồng dữ liệu trong bối cảnh sản xuất điện thoại thông minh và tiến hành thử nghiệm mô phỏng với mạng Mininet.

Kết quả thực nghiệm cho thấy thuật toán đề xuất (H-SDN) đã làm giảm độ trễ truyền trung bình trong cùng tốc độ gửi khi so sánh với các hệ thống DFPL và CNFS. Có thể nhận thấy rằng hiệu quả trao đổi dữ liệu có thể được cải thiện hơn nữa nhờ giao thức luồng mở (Openflow) và cơ chế truyền dữ liệu được cải tiến. Vì vậy, các nghiên cứu tiếp theo trong tương lai sẽ tiếp tục từ hai khía cạnh này với mục tiêu giảm độ trễ truyền trung bình của hệ thống. Trên cơ sở đó góp phần tối ưu hóa hệ thống mạng không đồng nhất trong kịch bản sản xuất điện thoại thông minh nói riêng và nhà máy thông minh nói chung.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Ahn, D. & Jeong, J. (2018). A PMIPv6-based User Mobility Pattern Scheme for SDN-Defined Smart Factory Networking. *The 13th International Conference on Future Networks and Communications (FNC 2018). Procedia Computer Science*. 134. 235-242.
2. Al-Rubaye, S., Kadhun, E., Ni, Q., & Anpalagan, A. (2019). Industrial Internet of Things Driven by SDN Platform for Smart Grid Resiliency. *IEEE Internet of Things Journal*, 6, 267-277.
3. Chen Y., Peng J., Xia H., Wang Z., Gao C. & Wang F. (2022). Reconstruction Algorithm of Heterogeneous Network Data Flow in Smart Factory Based on SDN. *In Proceedings of 14th International Conference on Measuring Technology and Mechatronics Automation (ICMTMA 2022)*, Changsha, China, 947-950.
4. Huang J., Xiang H., Xing C-C., Duan Q. (2018). Multi-Priority Fork-Join Scheduling in SDN for High-performance Data transmissions in Mobile crowdsourcing. *Pervasive and Mobile Computing*, 49, 153-167.
5. Nunes B., Mendonca M., Nguyen X.N., Obraczka K. & Turletti T. (2014). A Survey of Software-Defined Networking: Past, present, and future of programmable networks. *IEEE Communications Surveys & Tutorials*, 16(3), 1617-1634.
6. Karn, G., Sapkota B. & Dawadi B. (2023). Traffic Classification and Load Balancing in SDN Environment. *Proceedings of 13th IOE Graduate Conference*, 13, 109-114.
7. Shi SP., Zhuang L. & Yang SM. (2017). SDN Optimization Algorithm Based on Prediction and Dynamic Load Factor. *Computer Science*, 01, 123-127.
8. Nguyễn Danh Minh Trí (2022). Khai thác Các Dòng dữ liệu Khắp nơi trên nền tảng Internet vạn vật và Điện toán khắp nơi phục vụ cho việc phát triển Thành phố Thông minh. Kỷ yếu Hội thảo Khoa học "Ứng dụng Công nghệ thông minh trong Công nghiệp 4.0, Thành phố thông minh và Phát triển bền vững (STAIS 2022)". Trang 25-36. NXB. Khoa học Tự nhiên và Công nghệ.

9. Nguyễn Danh Minh Trí (2023). Phát triển Nhà máy thông minh trên cơ sở Hệ thống thực ảo tích hợp các công nghệ Điện toán biên, Internet vạn vật công nghiệp, Điện toán đám mây và Dữ liệu lớn. Kỷ yếu Hội thảo Khoa học "Ứng dụng Công nghệ thông minh trong Công nghiệp 4.0, Thành phố thông minh và Phát triển bền vững (STAIS 2023)". Trang 358-375. NXB. Khoa học và Kỹ thuật
10. Nguyễn Danh Minh Trí (2023). Ứng dụng điện toán biên kết hợp Internet vạn vật và Trí tuệ nhân tạo trong phát triển Ô tô tự hành. Kỷ yếu Hội thảo Khoa học "Tối ưu điều khiển các hệ thống tự động hóa và cơ điện tử". Trang 12-37. NXB. Tài chính.
11. Nguyễn Danh Minh Trí (2022). Ứng dụng Kiến trúc mở trên nền tảng Internet vạn vật trong xây dựng và phát triển khuôn viên Đại học thông minh. Kỷ yếu Hội thảo Khoa học "Tự chủ đại học và xây dựng mô hình đại học thông minh - Từ lý luận đến thực tiễn". Trang 740-759. NXB. Đại học Quốc Gia Hà Nội.
12. Wan J., Tang S., Shu Z., Li D., Wang S., Imran M. & Vasilakos A.V. (2016). Software-Defined Industrial Internet of Things in the Context of Industry 4.0. *IEEE Sensors Journal*, 16, 7373-7380.
13. Wan J., Yang J., Wang S., Li D., Li P. & Xia M. (2020). Cross-Network Fusion and Scheduling for Heterogeneous Networks in Smart Factory. *IEEE Transactions on Industrial Informatics*, 16(9), 6059-6068.
14. Wang S., Ouyang J., Li D. & C Liu. (2017). An Integrated Industrial Ethernet, Solution for the Implementation of Smart Factory. *IEEE Access*, 5, 25455-25462.
15. Wang Y. & Nie WF. (2017). An Adaptive Flow Table Algorithm Based on SDN. *Journal of Guilin University of Electronic Technology*, 02, 116-121.
16. Xia, D., Jiang, C., Wan, J., Jin, J., Leung, V.C. & Martínez-García, M. (2022). Heterogeneous Network Access and Fusion in Smart Factory: A Survey. *ACM Computing Surveys*, 55, 1 - 31.
17. Xie L., Zhao Z., Zhou Y. & Wang G. (2014). An Adaptive Scheme for Data Forwarding in Software Defined Network. *In Proceedings of 6th International Conference on Wireless Communications and Signal Processing (WCSP 2014)*, 1-5.
18. Yang K, Lin FIT & Li HX. (2019). Summary of SDN-based flow control algorithms. *Information and Communications Technologies*, 52(04), 783-791.
19. Yujiao H., Qingmin J., Yuao Y., Yong L., Mengjie L., Chenyi W., Xiaomao Z., Renchao X. & F. Richard Yu. (2021). Industrial Internet of Things Intelligence Empowering Smart Manufacturing: A Literature Review. *IEEE Internet of Things Journal*, 14(8). 10.1109/JIOT.2024.3367692.
20. Zhang J., Xi K. & Luo M. (2019). Load Balancing for Multiple Traffic Matrices Using SDN Hybrid Routing. *In Proceedings of IEEE 15th International Conference on High Performance Switching and Routing*, 145-153.

ỨNG DỤNG HỒ SƠ ĐIỆN TỬ TRONG ĐÁNH GIÁ DẠY VÀ HỌC TRÊN NỀN TẢNG SỐ

Nguyễn Tân Lộc¹

1. Ban đề án chuyển đổi số, Trường Đại học Thủ Dầu Một

TÓM TẮT

Trong quản lý chất lượng đào tạo đại học, hồ sơ học tập của sinh viên là nguồn dữ liệu rất quan trọng đối với bộ phận quản lý chuyên môn. Bằng cách theo dõi, phân tích thành phần dữ liệu sẽ giúp các nhà quản lý tiếp cận quá trình hoạt động học tập từ năm nhất cho đến khi sinh viên tốt nghiệp. Đối với từng sinh viên sẽ có kế hoạch học tập cụ thể khác nhau nhằm nâng cao chất lượng học tập. Bên cạnh đó, doanh nghiệp cũng có thể tiếp cận hồ sơ để tìm kiếm ứng viên phù hợp dựa trên các kỹ năng, quá trình tích lũy kinh nghiệm được sinh viên mô tả trong hồ sơ. Trong bài báo này, chúng tôi triển khai công cụ quản lý hồ sơ điện tử thay thế cho hồ sơ giấy truyền thống. Trong thực nghiệm này, chúng tôi cũng sẽ thảo luận về cách tiếp cận tích hợp hệ thống Mahara với hệ thống E-Learning nhằm giúp giảng viên, sinh viên tăng cường cộng tác trong quá trình học tập.

Từ khóa: e-portfolio, e-learning, mahara, smartevidence.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Quản lý chất lượng giáo dục có vai trò quan trọng, phản ánh quá trình phát triển cá nhân của từng sinh viên, dựa trên cơ sở kiểm soát, đánh giá chất lượng đào tạo, cơ sở giáo dục thực hiện cải tiến chương trình đào tạo, tăng cơ hội việc làm và thúc đẩy đổi mới trong giáo dục đại học, làm thế nào để các nhà quản lý trả lời những câu hỏi quan trọng về chất lượng dạy và học, đo lường kết quả học tập của sinh viên là một điều không đơn giản.

Chẳng hạn như

- (1) Có bao nhiêu sinh viên ngành học X đạt các chuẩn đầu ra (Learning Outcome)?
- (2) Hoặc có bao nhiêu sinh viên ngành X đáp ứng kỹ năng về năng lực nghề nghiệp?
- (3) làm thế nào để theo dõi quá trình học tập và đánh giá các kỹ năng xuyên suốt, phản ánh một cách công bằng, đáng tin cậy?

Để có cơ sở trả lời các câu hỏi liên quan nêu trên, các bộ phận chuyên môn phải dựa trên hồ sơ quá trình học tập của sinh viên, dựa trên dữ liệu thu thập, tiến hành phân tích, đánh giá và rút ra các kết luận về mức độ tiến bộ hay thụt lùi của sinh viên tương ứng chuỗi liên kết các hoạt động của sinh viên xuyên suốt trong thời gian học tập tại trường. Hiện nay, các cơ sở giáo dục đẩy mạnh ứng dụng công nghệ dạy học số, giúp tiếp cận giáo dục dễ dàng hơn trong nhiều khía cạnh, nâng cao chất lượng học tập và giảng dạy cho giảng viên và học sinh. Một số công trình nghiên cứu đã được triển khai phân tích, đo lường mức độ kết quả học tập của sinh viên (Ritzhaupt, Singh, Seyferth, & Dedrick, 2008), xây dựng hồ sơ dạy trực tuyến sử dụng công cụ mã nguồn mở Mahara (Sharidatul Akma, 2012), công việc xác định các nhân tố ảnh hưởng, thành phần dữ liệu để xây dựng hồ sơ học tập là rất cần thiết, từ lúc khởi tạo hồ sơ ban đầu và

đánh giá đầy đủ xuyên suốt quá trình kết quả đào tạo dựa trên các minh chứng tích lũy trong từng khoá học, thực tập trong và ngoài trường. Trong thực nghiệm này, chúng tôi xây dựng và triển khai khuôn mẫu hồ sơ điện tử e-portfolio, đồng thời phân tích một số cơ hội, thách thức và rào cản liên quan đến việc ứng dụng e-portfolio cho sinh viên và giảng viên tại trường Đại học Thủ Dầu Một.

2. CÁC NGHIÊN CỨU LIÊN QUAN

Trong những năm gần đây, e-portfolio được các trường đại học xây dựng và phát triển như một cách tiếp cận hiệu quả để quản lý kết quả đánh giá học viên trong môi trường dạy học số (Chatham-Carpenter, Seawel, & Raschig, 2009). Hồ sơ điện tử mang lại nhiều lợi ích so với các tiếp cận truyền thống, nó có khả năng lưu trữ nhiều loại phương tiện, tài liệu khác nhau, dễ cập nhật và cho phép cộng tác phát triển giữa các bên liên quan. Trong phạm vi thực nghiệm này, chúng tôi chỉ xây dựng hồ sơ eportfolio phục vụ cho người học, và theo dõi quản lý đánh giá quá trình học tập và phát triển kỹ năng nghề nghiệp của sinh viên đáp ứng nhu cầu nhà tuyển dụng.

E-portfolio là nơi để sinh viên thể hiện năng lực của mình với các bên liên quan cộng tác (bạn bè, giảng viên, nhà tuyển dụng), là nơi chia sẻ các dự án, tài liệu và phản ánh các hoạt động học tập đạt được trong các khoá học và đối sánh với các tiêu chí chuẩn đầu ra của chương trình đào tạo trong môi trường học tập cộng tác (H. Bryant & Chittum, 2013).

Ngoài ra, e-portfolio được đề xuất như một cách thức quản lý chuyển giao kỹ năng nghề nghiệp, là một cách tiếp cận để giới thiệu bản thân với các nhà tuyển dụng (Yu, 2012), dựa trên hồ sơ học tập cá nhân các nhà tuyển dụng có thể đánh giá và tìm được các ứng viên phù hợp cho vị trí nghề nghiệp mà doanh nghiệp mong đợi. Các nhà tuyển dụng đánh giá và quan tâm nhiều hơn đến minh chứng về thành tích, các năng lực chuyên ngành đáp ứng các tiêu chuẩn kỹ năng nghề nghiệp mong đợi thay vì chỉ xem xét thành tích bảng điểm học tập của sinh viên. Những khả năng này được sinh viên thể hiện bằng các kỹ năng viết, hiểu, trải nghiệm thực tế và đặc tính cá nhân được minh chứng trong hồ sơ (Chouc & Calvo, 2010).

Ở Việt Nam, công trình nghiên cứu (Nguyen Thi Khanh Hong, 2022) triển khai thí điểm hồ sơ điện tử, nhóm tác giả đã có cơ hội tiếp cận sâu hơn về ứng dụng E-Portfolio trong học tập thông qua dự án EMVITET, nhóm nghiên cứu nhận thức rõ lợi ích của e-portfolio như phát triển kỹ năng tự đánh giá, kỹ năng tự học, tạo động lực học tập cho sinh viên. E-portfolio không chỉ được sử dụng để ghi nhận năng lực của sinh viên mà còn dùng để đánh giá năng lực chất lượng giảng viên cả về kiến thức và kỹ năng giảng dạy thực tế (Do Thanh Toan, 2014). Nghiên cứu sử dụng WIX để tạo hồ sơ điện tử trong dạy học tiếng Anh cho sinh viên trường Đại học Giao thông Vận tải (Phạm Thị Bích Hạnh, 2020), Ứng dụng công nghệ thông tin trong giảng dạy ngoại ngữ: hồ sơ khoa học dưới dạng điện tử của sinh viên (Tran Thanh Hưng, 2011) nhằm giúp sinh viên nâng cao kỹ năng ngoại ngữ.

3. ĐÀO TẠO TRỰC TUYẾN TẠI ĐẠI HỌC THỦ DẦU MỘT

Hiện nay, trường Đại học Thủ Dầu Một với quy mô 15000 sinh viên và hơn 50 ngành đào tạo bậc đại học, nhằm thúc đẩy các hoạt động đào tạo trực tuyến nhằm giúp SV chủ động, tích cực hơn trong học tập. Hệ thống E-Learning hướng đến đổi mới phương pháp dạy và học theo hướng hiện đại; phát huy tính sáng tạo, chủ động và tự học của sinh viên; tạo điều kiện để sinh viên có thể học ở mọi nơi, mọi lúc; Khai thác các nguồn tư liệu giáo dục mở và nguồn tư liệu trên mạng Internet và xây dựng nguồn học liệu phong phú phục vụ học tập; giúp kiểm soát

được chất lượng đào tạo, kiểm định chất lượng đào tạo; để quan sát quá trình học tập của sinh viên, công tác dạy-học và mức độ tiến bộ của sinh viên qua từng môn học, từng học kỳ. các chương trình đào tạo đã triển khai hệ thống LMS tích hợp công cụ quản lý hồ sơ học tập mã nguồn mở Mahara- ePortfolio để có thể dễ dàng quan sát các minh chứng về kỹ năng nghề, kỹ năng xã hội, nghiên cứu khoa học sinh viên toàn diện, đầy đủ và chi tiết hơn, thu thập các thông tin phản hồi từ sinh viên, từ đó rút ra các câu trả lời cấp thiết và cải tiến chương trình đào tạo ngày càng tốt hơn.



Hình 1: thống kê giảng dạy e-learning hàng năm

3.1. Đặc trưng e-portfolio

Hồ sơ điện tử là dữ liệu cá nhân được tạo lập bởi sinh viên và chứa tất cả thông tin cơ bản cũng như thành công của sinh viên và có thể chia sẻ trên internet. Với e-Portfolio, hình nền cá nhân và mọi tài liệu, hình ảnh, blog, đa phương tiện, siêu liên kết và thông tin liên hệ được phát triển trên một nền tảng duy nhất (Mahara, <https://eportfolio.tdmu.edu.vn/>). Hồ sơ e-portfolio có thể được chia thành ba nhóm chính : hồ sơ quá trình học tập, hồ sơ đánh giá năng lực và giới thiệu (Clemson,2022). Đây là một công cụ giám sát để sinh viên làm rõ mục tiêu học tập mong đợi của mình, thể hiện thành tích với các nhà tuyển dụng tiềm năng. Hồ sơ đánh giá cung cấp các minh chứng và kết quả quá trình học tập tích cực, chủ động của sinh viên. Hồ sơ giới thiệu giúp cho sinh viên một hướng tiếp cận cho các nhà tuyển dụng tiềm năng thấy năng lực của họ, là nơi để sinh viên giới thiệu các kỹ năng ngoại khoá: làm việc nhóm, ngoại ngữ,vv.

Các đặc điểm của hồ sơ e-portfolio được xác định bởi (Wade & Yarbrough,1996) thể hiện ở nhiều khía cạnh:

- Tính phát triển: hồ sơ thể hiện sự phát triển và trải nghiệm của sinh viên trong một thời gian nhất định.
- Giá trị kép: cung cấp thông tin hai chiều cho cả giảng viên và sinh viên, là phương pháp hữu ích để giảng viên đánh giá tình hình học tập và sự phát triển của sinh viên.
- Có tính chọn lọc: sinh viên quyết định cách trình bày hồ sơ của mình về mặt nội dung và cấu trúc.
- Chân thực:thể hiện đúng đắn về quá trình học tập, làm việc của sinh viên
- Cá nhân: thể hiện sự phát triển của cá nhân, có sự lựa chọn nội dung riêng tư và phản ánh phong cách cá nhân.
- Tương tác: chia sẻ việc học của mình với giảng viên và bạn bè

3.1. Khuôn mẫu hồ sơ e-portfolio

Để có thể thuận tiện dễ dàng quan sát các về kỹ năng nghề, kỹ năng xã hội, nghiên cứu khoa học sinh viên toàn diện, đầy đủ và chi tiết hơn, thu thập các thông tin phản hồi từ sinh viên, nhà trường xây dựng khuôn mẫu hồ sơ dạng chuẩn và khuyến khích sinh viên tùy chỉnh cho phù hợp phong cách cá nhân, hồ sơ cơ bản gồm các thành phần:

- Giới thiệu cá nhân
- Năng lực nghề nghiệp trong quá trình học tập
- Thành tích các cuộc thi startup- khởi nghiệp
- Các kỹ năng mềm, kỹ năng mềm
- Nghiên cứu khoa học
- Các hoạt động thực tập doanh nghiệp
- Các hoạt động nghề nghiệp sau khi tốt nghiệp



Hình 2. hồ sơ mẫu e-portfolio

3.2. Triển khai e-portfolio

Hiện nay, trường Đại học Thủ Dầu Một đã triển khai eportfolio toàn trường cho các hệ đào tạo bậc đại học chính quy, cao học nhằm thúc đẩy các hoạt động đào tạo trực tuyến. Chúng tôi ứng dụng mã nguồn mở Mahara, một nền tảng mạng xã hội được thiết kế cho mục đích học thuật không giống các nền tảng mạng xã hội khác. Với công cụ Mahara, người sử dụng được trang bị các tính năng gồm blog, resume builder, quản lý file, chỉ dẫn chi tiết và mạng xã hội để bạn có thể thêm và duy trì danh sách bạn bè, người học sử dụng các tính năng để tạo lập hồ sơ, thể hiện quá trình học tập suốt đời, các kỹ năng và sự phát triển, chia sẻ những thành tựu của cá nhân và phát triển cộng đồng học trực tuyến.

Quy trình triển khai e-portfolio gồm các bước như sau:

Bước 1: chương trình đào tạo thiết kế khung năng lực đồng thời xác định những năng lực (kiến thức, kỹ năng, thái độ) cần đánh giá, thiết kế các hoạt động đánh giá và kết quả mong đợi từ sinh viên.

Bước 2: Giới thiệu hình thức đánh giá thông qua sử dụng e-portfolio cho các học phần và giải thích lợi ích, nhằm giúp sinh viên nhận thức được giá trị thì lợi ích của việc xây dựng hồ sơ cá nhân.

Bước 3: Hướng dẫn sinh viên tổng quan về eportfolio, yêu cầu cung cấp minh chứng cho các thành phần bắt buộc có trong E-Portfolio, cho sinh viên xem ví dụ mẫu hồ sơ.

Bước 4: Giảng viên gợi ý các tiêu chí, tiêu chuẩn hướng dẫn đánh giá hồ sơ chuẩn như nội dung bài viết, hình ảnh, cách bố cục trình bày.

Bước 5: hướng dẫn sinh viên sử dụng Mahara để thiết kế hồ sơ, lựa chọn các minh chứng phù hợp để phát triển hồ sơ.

Bước 6: Cố vấn học tập quan sát, theo dõi đánh giá và đưa ra phản hồi trong quá trình xây dựng; khuyến khích sinh viên tự đánh giá và nhận xét lẫn nhau.

3.3. Tích hợp E-Learning và e-portfolio

Người học sử dụng công cụ Mahara tạo hồ sơ và sau đó gửi chúng qua hệ thống LMS để thực hiện đánh giá. Giải pháp tích hợp Mahara vào LMS đem đến trải nghiệm tương tác giữa các hệ thống thuận tiện hơn, dùng chung một tài khoản xác thực và tạo ra sự liền mạch giữa hai ứng dụng, giảng viên truy cập bài gửi trực tiếp từ bên trong không gian khóa học, thiết lập nhắc nhở để người học nộp bài đúng hạn, sử dụng các công cụ chấm điểm tương tự như chấm bài tập LMS. Tóm lại, Lợi ích chính của việc tích hợp LMS với Mahara là truyền tải quá trình học tập, điểm số, hình ảnh hoạt động và thành tích từ hệ thống LMS – nơi diễn ra việc học – tới hồ sơ cá nhân e-portfolio và là nơi sinh viên muốn giới thiệu những thành tựu đạt được của chính mình.

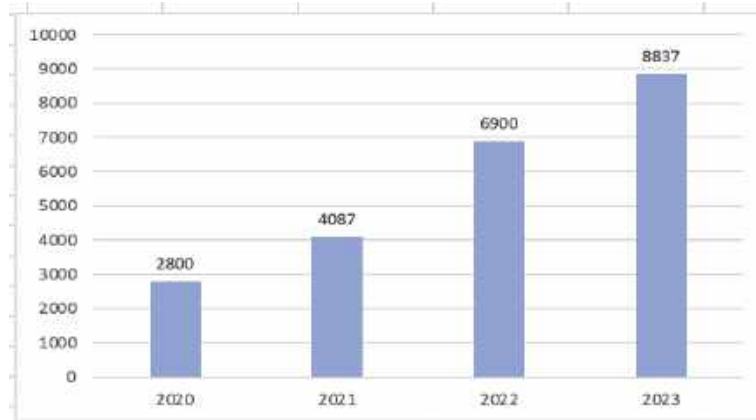


Hình 3: Tích hợp và chia sẻ thông tin

3.4 Kết quả triển khai

Kết quả từ triển khai hồ sơ e-portfolio đã giúp lãnh đạo nhà trường, khoa - viện và các Chương trình đào tạo thấu hiểu những điểm mạnh, điểm yếu cần cải thiện của các chương trình hiện hành. Hồ sơ e-portfolio là minh chứng rõ nét nhất thể hiện chất lượng đào tạo sinh viên, đóng góp vào sự thành công lớn trong kiểm định chất lượng giáo dục AUN-QA, MOET. Đại học TDMU chọn lựa nền tảng dựa trên Mahara và tích hợp với hệ thống e-learning đã phát triển trước đây nhằm hỗ trợ giảng viên, sinh viên theo dõi, cập nhật xuyên suốt và liên tục quá trình học tập, chuẩn kiến thức kỹ năng mà sinh viên đạt được trong quá trình học tập. Theo thống kê, số lượng hồ sơ điện tử-portfolio của giảng viên và sinh viên tăng khá nhanh, tính đến tháng 10/2023 có 500 hồ sơ giảng viên và 8.337 sinh viên, trong đó 5.959 hồ sơ đã được cập nhật, bổ sung thông tin thường xuyên bao gồm: CV, văn bằng chứng chỉ, thông tin cơ bản, các hoạt động tham gia từng năm. Tuy nhiên, kết quả triển khai toàn trường cũng còn nhiều hạn chế so với

tổng quy mô sinh viên, một số chương trình kiểm định AUN-QA, MOET tích cực triển khai e-portfolio nhằm phục vụ kiểm định, các chương trình đào tạo còn lại thì triển khai chưa đồng bộ, chưa thấu hiểu được tầm quan trọng e-portfolio trong quản lý chất lượng đào tạo.



Hình 4. Thống kê triển khai e-portfolio

Nhằm thực hiện đo lường kết quả học tập, kiểm soát quá trình tiến triển học tập của sinh viên so với mục tiêu học tập mong đợi của chương trình đào tạo để nắm bắt được chênh lệch khoảng cách dạy-học, đề trực quan hóa các năng lực đã đạt được trong quá trình học tập dựa vào công cụ SmartEvidence Mahara giúp giảng viên và sinh viên dễ dàng kết nối các minh chứng, giám sát quá trình thực hiện.

	Analytical Skills	Design Skills	Experimentation Skills	Organizational Skills	Problem Solving Skills
ELO1- Áp dụng các kiến thức cơ bản về toán học, khoa học.					
1.1	0	--	--	--	--
1.2	0	--	--	--	--
1.3- Đọc và các chức năng, yêu cầu hệ thống					
1.3.1 - CELO3_PPLTHDT_T1189 Mô tả các khái niệm cơ sở và minh họa tốt các tính chất cần thiết của phương pháp lập trình hướng đối tượng					
1.3.1.1.11_CELO2	0	--	--	--	--
1.3.1.2.12_CELO2	0	--	--	--	--
1.4	0	--	--	--	--
1.5	0	--	--	--	--
ELO2- Phân tích vấn đề, xác định các yêu cầu tính toán.					
2.1 Phân tích thông tin về yêu cầu người sử dụng (Mindmap, Sketchnote, Story mapping)					
2.1.1 - CELO3_PPLTHDT_T1189 Áp dụng các khái niệm của phương pháp lập trình hướng đối tượng để phân tích và thiết kế bài toán thực tiễn					
2.1.1.1.11_CB.03	0	--	--	--	--
2.1.1.2.12_CB.03	0	--	--	--	--
2.2	0	--	--	--	--
2.3	0	--	--	--	--
2.4	0	--	--	--	--
2.5	0	--	--	--	--

Hình 5. Công cụ giám sát thực hiện

4. KẾT LUẬN

Tóm lại, Trong thực nghiệm này, chúng tôi thực hiện triển khai mô hình e-portfolio để quản lý bao gồm các nhóm, cá nhân và các minh chứng hoạt động của sinh viên đang theo học tại nhà trường. E-portfolio thể hiện tính linh hoạt và khả năng mở rộng. chúng tôi cũng đã đặt ra một số câu hỏi và triển khai hệ thống e-portfolio để giải quyết và trả lời một số vấn đề: (a) Tại sao nên sử dụng e-portfolio (b) Sinh viên, nhà tuyển dụng mong đợi gì về hồ sơ e-portfolio? và (c) Điều gì có thể là rào cản đối với việc sử dụng hiệu quả của họ? Bằng cách chuyển tải những

câu hỏi này vào môi trường dạy học số, với mục đích tạo cho sinh viên một môi trường học tập tốt; giúp sinh viên chia sẻ và nâng cao thêm những kiến thức và là kênh giới thiệu bản thân đến các nhà tuyển dụng, doanh nghiệp trong và ngoài nước.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Wade, R. C., & Yarbrough, D. B. (1996). Portfolios: A tool for reflective thinking in teacher education? *Teaching and Teacher Education*, 12(1), 63–79.
2. Nguyen Thi Khanh Hong, Nguyen Thi Lai Giang, Do Thi My Trang (2022), Ứng dụng thí điểm e-portfolio tại các trường đại học ở Việt Nam.
3. Phạm Thi Bích Hạnh (2020). Nghiên cứu sử dụng WIX để tạo hồ sơ điện tử (E-Portfolio) trong dạy học tiếng Anh cho sinh viên trường Đại học Giao thông Vận tải. Hội thảo nghiên cứu và giảng dạy Khoa học cơ bản năm 2020.
4. Chatham-Carpenter, A., Seawel, L., & Raschig, J. (2009). *Avoiding the Pitfalls: Current Practices and Recommendations for ePortfolios in Higher Education* (Vol. 38).
5. Chouc, F., & Calvo, E. (2010). *Embedding employability in the curriculum and building bridges between academia and the work-place: a critical analysis of two approaches* (Vol. 4).
6. H. Bryant, L., & Chittum, J. (2013). *ePortfolio effectiveness: A(n ill-fated) search for empirical support*.
7. Macaskill, A., & Taylor, E. (2010). *The development of a brief measure of learner autonomy in university students* (Vol. 35).
8. Mueller, J. (2005). *The Authentic Assessment Toolbox: Enhancing Student Learning through Online Faculty Development* (Vol. 1).
9. Ritzhaupt, A., Singh, O., Seyferth, T., & Dedrick, R. (2008). *Development of the Electronic Portfolio Student Perspective Instrument: An ePortfolio integration initiative* (Vol. 19).
10. Williams, S. C., Davis, M. L., Metcalf, D., & Covington, V. M. (2003). *The evolution of a process portfolio as an assessment system in a teacher education program* (Vol. 6).
11. Yu, T. (2012). *E-portfolio, a valuable job search tool for college students* (Vol. 29).
12. Trần Thanh Hưng (2011). *Ứng dụng công nghệ thông tin trong giảng dạy ngoại ngữ: hồ sơ khoa học dưới dạng điện tử của sinh viên*.

CẢI TIẾN CI/CD PIPELINE VỚI CÁC CÔNG CỤ AN TOÀN THÔNG TIN MÃ NGUỒN MỞ

Võ Văn Lên ¹, Nguyễn Thành Phương ¹

1. Ban đề án Chuyển đổi số, Trường Đại học Thủ Dầu Một

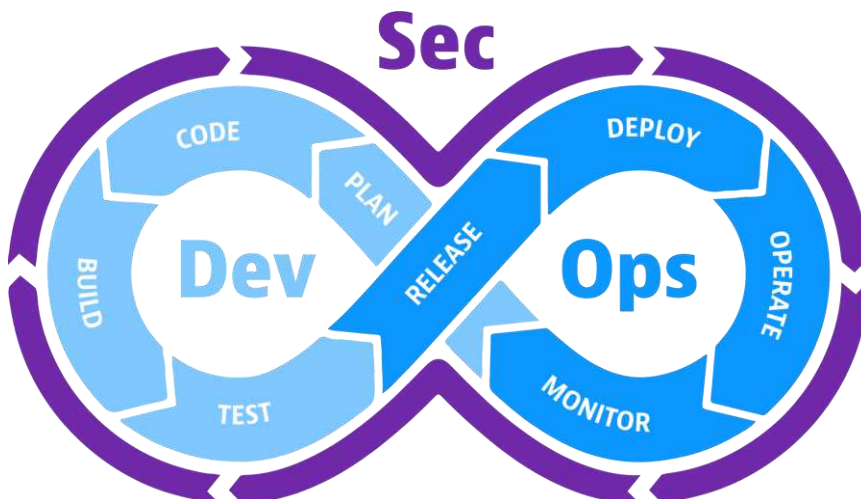
TÓM TẮT

Continuous Integration (CI) và Continuous Deployment (CD) là các khía cạnh quan trọng trong kỹ nghệ phần mềm hiện nay. Trong các mô hình tổ chức sản xuất phần mềm hiện đại CI/CD pipeline đã trở thành một thành tố bắt buộc nhằm cải thiện tốc độ cũng như giảm thiểu công sức của đội ngũ trong việc tích hợp và triển khai các hạng mục công việc đã hoàn tất. Trong bối cảnh các rủi ro về an toàn thông tin tăng cao, việc triển khai các công cụ an ninh cho CI/CD pipeline đã trở thành một xu hướng tất yếu. Việc triển khai các công cụ an toàn thông tin xuyên suốt pipeline theo triết lý “Shift Left” sẽ giúp phát hiện sớm các vấn đề về an toàn thông tin nhằm xử lý kịp thời và tiết giảm chi phí chỉnh sửa. Trong nghiên cứu này, chính tôi trình bày một cách tiếp cận cải tiến CI/CD pipeline bằng cách tích hợp các công cụ an toàn thông tin được giới thiệu bởi Open Source Foundation for Application Security Project (OWASP). Ngoài ra, chúng tôi cũng trình bày những khía cạnh cần đánh đổi khi triển khai yếu tố an toàn thông tin vào CI/CD pipeline.

Từ khóa: CI/CD pipeline, DevSecOps, OWASP.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

DevOps được hình thành với mục đích đẩy nhanh việc cung cấp phần mềm chất lượng cao bằng cách đưa tự động hóa, tốc độ, phản hồi chặt chẽ và cộng tác đa chức năng vào vòng đời phát triển phần mềm (Myrbakken và nnk., 2017). DevSecOps tận dụng những triết lý tương tự này kết hợp với yếu tố an toàn thông tin làm cho quá trình phát triển phần mềm trở nên an toàn hơn (Hình 1).



Hình 1. Quy trình DevSecOps (Nguồn: www.atlassian.com)

Pipeline về bản chất là quy trình phát triển phần mềm thông qua lộ trình gồm các pha cốt lõi bao gồm nhưng không giới hạn các pha cài đặt, kiểm thử và triển khai (Zampetti và nnk., 2021). Bằng cách tự động hóa một phần hoặc toàn bộ pipeline, mục tiêu cơ bản là giảm thiểu sai sót của cá nhân và duy trì quy trình nhất quán trong cách triển khai. Các công cụ được sử dụng trong pipeline thường bao gồm các công cụ biên dịch mã nguồn, kiểm thử đơn vị, phân tích mã nguồn, kiểm thử an toàn và đóng gói.

Về cơ bản, các nền tảng phát triển phần mềm và các pipeline có một số sự hỗ trợ mặc định về an toàn thông tin. Tuy nhiên, các sự hỗ trợ mặc định không bao phủ hết các yêu cầu về an toàn thông tin trong bối cảnh hiện nay. Do đó, hiện nay, các pipeline được bổ sung nhiều công cụ về an toàn thông tin để đạt được các yêu cầu về an toàn thông tin. Tùy theo từng lĩnh vực phần mềm cụ thể, các công cụ khác nhau được cân nhắc sử dụng để đạt được hiệu quả cần thiết.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Hiện nay, có nhiều công cụ triển khai CI/CD pipeline. Một số công cụ nổi bật có thể kể đến như Bitbucket Pipelines (Atlassian, n.d.), Jenkins (Jenkins, n.d.), AWS CodePipeline (Amazon, n.d.), CircleCI (CircleCI, n.d.), Azure Pipelines (Microsoft, n.d.), GitLab (GitLab, n.d.), Atlassian Bamboo (Atlassian, n.d.). Các công cụ có các đặc trưng rất riêng (Bảng 1) và tùy theo tính chất của từng dự án mà nhóm dự án sẽ chọn lựa công cụ phù hợp.

Bảng 1. Mô tả các công cụ triển khai CI/CD pipeline

Công cụ	Mô tả	Đặc trưng
Bitbucket Pipelines	Bitbucket Pipelines CI được tích hợp trực tiếp vào Bitbucket do Atlassian cung cấp. Bitbucket Pipelines là bước tiếp theo dễ dàng để kích hoạt CI cho các dự án đã có sẵn trên Bitbucket. Bitbucket Pipelines được quản lý dưới dạng mã để có thể dễ dàng xác định các định nghĩa pipeline và bắt đầu xây dựng. Bitbucket Pipelines cũng cung cấp CD.	Dễ thiết lập và cấu hình Đồng nhất trải nghiệm với Bitbucket Dịch vụ đám mây cung cấp bởi bên thứ 3
Jenkins	Jenkins là một công cụ CI đã được minh chứng qua quá trình lâu dài. Jenkins là công cụ mã nguồn mở và được duy trì bởi cộng đồng. Jenkins đặc biệt phù hợp cho các dự án build trên môi trường on-premise.	On-premise Mã nguồn mở Addon/Plugin đa dạng
AWS CodePipeline	Amazon Web Service (AWS) là một nhà cung cấp hạ tầng đám mây nổi bật. AWS cung cấp hoàn chỉnh bộ công cụ liên quan đến hạ tầng và phát triển phần mềm. CodePipeline là công cụ CI chính của AWS. CodePipeline đồng nhất trải nghiệm với các dịch vụ khác của AWS.	Toàn bộ triển khai trên đám mây Tích hợp với các dịch vụ khác của AWS Hỗ trợ plugin
CircleCI	CircleCI là Công cụ CI kết hợp với Github. CircleCI là một trong những Công cụ CI linh hoạt nhất với khả năng hỗ trợ ma trận các hệ thống kiểm soát phiên bản, hệ thống container và cơ chế triển khai. CircleCI có thể được triển khai on-premise hoặc trên đám mây.	Notification thông báo các sự kiện Tối ưu hiệu năng Dễ dàng gỡ lỗi Kiểm soát độ đo hiệu năng
Azure Pipelines	Azure là nền tảng cơ sở hạ tầng đám mây của Microsoft, Microsoft tương đương với Amazon Web Services. Giống như AWS CodePipeline đã nói ở trên, Azure cung cấp Công cụ CI được tích hợp hoàn toàn vào bộ công cụ lưu trữ Azure.	Tích hợp nền tảng Azure Tích hợp nền tảng Windows Tích hợp Github
GitLab	Gitlab là một Công cụ CI mới cung cấp trải nghiệm DevOps đầy đủ. Gitlab được tạo ra với mục đích cải	Hỗ trợ on-premise và đám mây Hỗ trợ kiểm thử an toàn thông tin

Công cụ	Mô tả	Đặc trưng
	thiện trải nghiệm tổng thể của Github. Gitlab cung cấp UX hiện đại có hỗ trợ container.	
Atlassian Bamboo	Một sản phẩm CI khác từ Atlassian. Trong khi Bitbucket Pipelines hoàn toàn là một tùy chọn được lưu trữ trên nền tảng đám mây thì Bamboo lại cung cấp một giải pháp thay thế on-premise.	Tích hợp các sản phẩm Atlassian Addon/Plugin đa dạng Hỗ trợ container với docker

Bên cạnh nhiệm vụ cơ bản là thúc đẩy quá trình tích hợp và triển khai; pipeline còn phải đảm bảo các yếu tố an toàn thông tin. Thông qua việc tích hợp các công cụ an toàn thông tin vào pipeline, các nhóm dự án có thể cải thiện yếu tố an toàn thông tin cho pipeline. OWASP (Raghu Vamsi và nnk., 2023) khuyến nghị các pipeline có thể tích hợp các nhóm công cụ bao gồm nhưng không giới hạn (Bảng 2): nhóm công cụ phân tích mã nguồn tĩnh, nhóm công cụ phân tích mã nguồn động, nhóm công cụ phân tích chất lượng mã nguồn, nhóm công cụ phân tích dependency, nhóm công cụ phân tích tương tác.

Các công cụ phân tích mã nguồn tĩnh (Static Application Security Testing - SAST) có thể giúp phân tích mã nguồn dạng thô hoặc đã được biên dịch nhằm xác định các lỗ hổng an toàn thông tin tiềm tàng. Các công cụ này có thể được chạy độc lập hoặc nhúng vào IDE dưới dạng plugin để hỗ trợ các nhà phát triển kiểm tra mã nguồn trực tiếp trong lúc xây dựng chúng. Các công cụ phân tích mã nguồn tĩnh có thể giúp hạn chế đáng kể thời gian và công sức của nhóm dự án liên quan đến khía cạnh an toàn thông tin vì chúng hỗ trợ phát hiện các lỗ hổng từ rất sớm.

Bảng 2. Mô tả các công cụ kiểm thử an toàn thông tin

Nhóm công cụ	Công cụ	Đặc trưng
Nhóm công cụ phân tích mã nguồn tĩnh	.NET Security Guard	Mã nguồn mở hoặc miễn phí Tích hợp IDE
	ABOM Scanner	Miễn phí SaaS
	Agnitio	Mã nguồn mở hoặc miễn phí Tương thích hệ điều hành Windows
Nhóm công cụ phân tích mã nguồn động	AppTrana	Miễn phí SaaS
	Arachni	Miễn phí Hỗ trợ đa nền tảng
	CI Fuzz CLI	Mã nguồn mở hoặc miễn phí Hỗ trợ đa nền tảng
Nhóm công cụ phân tích chất lượng mã nguồn	PVS-Studio	Tính phí, miễn phí thời hạn 1 năm Tương thích pipeline
	SonarQube	Tính phí, miễn phí Tương thích pipeline, IDE
	Crucible	Tính phí Tương thích pipeline

Hiện nay, các kiến trúc ứng dụng web hiện đại được chia nhỏ thành nhiều thành phần độc lập để dễ dàng phát triển, bảo trì cũng như mở rộng. Một thao tác của người dùng có thể triệu gọi nhiều thành phần độc lập thực thi chức năng để cho ra output cuối cùng. Chính vì vậy, một số tính năng khó có thể kiểm tra một cách trọn vẹn bằng các công cụ phân tích mã nguồn tĩnh. Để quét các lỗ hổng trong thời gian thực thi của ứng dụng web, các công cụ phân tích mã nguồn động được áp dụng. Các công cụ này ngoài việc kiểm soát mã nguồn thì chúng còn kiểm soát cả các request, response để tìm ra các lỗ hổng tiềm tàng.

Ngoài ra, một pipeline cũng cần được thêm vào các công cụ phân tích dependency để kiểm tra các ràng buộc và mã nguồn của bên thứ 3. Mã nguồn bên thứ 3 được xem là một trong những nguồn phát sinh lỗ hổng nguy cơ cao. Hiện nay, việc sử dụng mã nguồn bên thứ 3 rất phổ biến xuất phát từ triết lý phát triển phần mềm “đứng trên vai người khổng lồ”. Do đó, các công cụ phân tích dependency thường là một thành phần bắt buộc trong các pipeline.

Các công cụ phân tích mã nguồn tĩnh thường được sử dụng dưới dạng plugin gắn vào IDE và phục vụ chính là cho đối tượng nhà phát triển. Trên các build server, việc phân tích mã nguồn tĩnh được thực hiện bởi một nhóm các công cụ khác có tên là các công cụ phân tích chất lượng mã nguồn. Về mặt chức năng cốt lõi thì hai nhóm công cụ này có chức năng như nhau. Tuy nhiên, nhóm các công cụ phân tích mã nguồn được xây dựng tương thích và hỗ trợ mạnh hơn cho quá trình build trên build server.

Một nhóm các công cụ khác thường xuất hiện trong các pipeline là nhóm các công cụ phân tích tương tác. Nhóm các công cụ này tập trung vào phân tích lỗ hổng tiềm tàng qua các kênh giao tiếp giữa các thành phần như RESTful API, hàng đợi.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

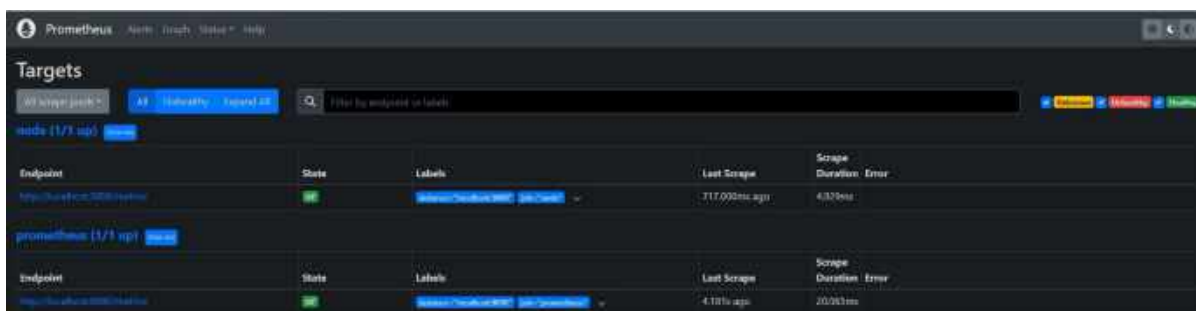
Trong nghiên cứu này, chúng tôi tiến hành xây dựng pipeline với công cụ chính là Jenkins, công cụ phân tích mã nguồn tĩnh “Security Code Scan” (Security Code Scan, n.d.), công cụ phân tích mã nguồn động “OWASP ZAP” (Jakobsson và nnk., 2022), công cụ phân tích chất lượng mã nguồn “SonarQube” (Campbell và nnk., 2013), công cụ phân tích dependency “OWASP Dependency Check” (OWAS, n.d.), công cụ giám sát “Prometheus” (An và nnk., 2021).

Stage View



Hình 2. Pipeline được cài đặt với các công cụ theo khuyến nghị của OWASP

Qua việc thử nghiệm pipeline, kết quả cho thấy pipeline đã cơ bản kiểm tra các khía cạnh an toàn thông tin trong quá trình CI/CD. Tuy nhiên, thời gian thực thi của pipeline tăng lên nhiều khi triển khai các công cụ an toàn thông tin. Do đó, tùy theo nguồn lực và mức độ nghiêm trọng của dự án, nhóm dự án có thể cân nhắc tăng hoặc giảm các công cụ an toàn thông tin để đạt hiệu quả mong muốn.



Hình 3. Công cụ giám sát thể hiện kết quả và logs của các build

4. KẾT LUẬN

Việc tích hợp các công cụ an toàn thông tin vào pipeline là một xu hướng tất yếu. Các tổ chức an toàn thông tin khuyến nghị nhiều bộ công cụ với các đặc trưng rất khác nhau. Do đó, tùy theo tình hình thực tế, các nhóm dự án có thể linh hoạt chọn các công cụ phù hợp. Tuy nhiên, vẫn cần phải đảm bảo các công cụ thuộc các nhóm cốt lõi theo khuyến nghị của OWASP.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Jakobsson, Adam, and Isak Häggström (2022). *Study of the techniques used by OWASP ZAP for analysis of vulnerabilities in web applications*.
2. An, Seong Yeol, et al (2021). A pre-study on the open source prometheus monitoring system. *Smart Media Journal* 10.2, 110-118.
3. Campbell, G. Ann, and Patroklos P. Papapetrou (2013). *SonarQube in action*. Manning Publications Co..
4. Myrbakken, Håvard, and Ricardo Colomo-Palacios (2017). DevSecOps: a multivocal literature review. *Software Process Improvement and Capability Determination: 17th International Conference, SPICE 2017, Palma de Mallorca, Spain, Proceedings*. Springer International Publishing.
5. Raghu Vamsi, P., Aamir Ahmad, and Vivek Dwivedi (2023). Application for Simulating OWASP Vulnerabilities. *International Conference on Data Science and Communication*. Singapore: Springer Nature Singapore.
6. Zampetti, Fiorella, et al (2021). Ci/cd pipelines evolution and restructuring: A qualitative and quantitative study. *2021 IEEE International Conference on Software Maintenance and Evolution (ICSME)*. IEEE.
7. Amazon. (n.d.). CI/CD Pipeline - AWS CodePipeline - AWS. Amazon AWS. Retrieved May 5, 2024, from <http://aws.amazon.com/codepipeline/>
8. Atlassian. (n.d.). Bamboo: Continuous Integration & Deployment. Atlassian. Retrieved May 5, 2024, from <http://www.atlassian.com/software/bamboo>
9. Atlassian. (n.d.). Bitbucket Pipelines - Continuous Delivery. Bitbucket. Retrieved May 5, 2024, from <http://bitbucket.org/product/features/pipelines>
10. CircleCI. (n.d.). CircleCI: Continuous Integration and Delivery. Retrieved May 5, 2024, from <http://circleci.com/>
11. GitLab. (n.d.). The most-comprehensive AI-powered DevSecOps platform. Retrieved May 5, 2024, from <http://about.gitlab.com/>
12. Jenkins. (n.d.). Jenkins. Retrieved May 5, 2024, from <http://www.jenkins.io/>
13. Microsoft. (n.d.). Microsoft Azure: Cloud Computing Services. Retrieved May 5, 2024, from <http://azure.microsoft.com/en-us>
14. OWASP. (n.d.). OWASP Dependency-Check. OWASP Foundation. Retrieved May 5, 2024, from <http://owasp.org/www-project-dependency-check/>
15. Security Code Scan. (n.d.). Security Code Scan. Retrieved May 5, 2024, from <http://security-code-scan.github.io/>

DỰ ĐOÁN KHẢ NĂNG ĐẠT CHUẨN ĐẦU RA CỦA SINH VIÊN NHÓM NGÀNH CÔNG NGHỆ THÔNG TIN

Ngô Thị Ngọc Dịu¹, Nguyễn Thị Thủy¹

1. Viện Kỹ thuật Công nghệ, Trường Đại học Thủ Dầu Một

TÓM TẮT

Nghiên cứu tập trung phân tích các đặc trưng ảnh hưởng đến chất lượng học tập của sinh viên (SV) nhóm ngành Công nghệ thông tin (CNTT). Chúng tôi tiến hành sưu tập dữ liệu học tập, các dữ liệu liên quan của SV năm cuối nhóm ngành CNTT tại Trường Đại học Thủ Dầu Một trong 4 khóa, sau đó thực hiện tiền xử lý dữ liệu, đưa dữ liệu về cấu trúc bảng có các thuộc tính đặc trưng. Dựa trên các yếu tố này, chúng tôi sử dụng các kỹ thuật học máy để phân tích dữ liệu nhằm tìm ra yếu tố có ảnh hưởng lớn đến tỷ lệ tốt nghiệp của SV đã tốt nghiệp. Từ đó, có thể vận dụng để xây dựng mô hình dự đoán khả năng tốt nghiệp của SV khóa mới. Kết quả thu được sau khi dự đoán là thông tin hữu ích cho các bên liên quan có các biện pháp nhằm nâng cao hiệu quả đào tạo và tăng tỷ lệ đạt chuẩn đầu ra cho SV.

Từ khóa: Chuẩn đầu ra, dự đoán, đặc trưng, mô hình.

1. GIỚI THIỆU

Tỷ lệ SV đạt chuẩn đầu ra hàng năm của SV nhóm ngành CNTT những năm gần đây khá thấp. Trong đó, số lượng SV chưa đủ điều kiện tốt nghiệp chiếm tỷ lệ cao. Theo thống kê những khóa tốt nghiệp gần đây, tỷ lệ SV tốt nghiệp đúng hạn đạt khoảng 50%. Con số này tương đối thấp so với yêu cầu về chất lượng của Chương trình và của Nhà trường. Dựa vào kết quả khảo sát của chúng tôi, khả năng đạt điều kiện tốt nghiệp của SV phụ thuộc vào nhiều yếu tố trong đó có yếu tố khách quan và yếu tố chủ quan. Cụ thể chúng tôi chia thành các nhóm sau:

- Các yếu tố thuộc về SV: Các yếu tố ảnh hưởng tới SV được hình thành bao gồm: Nơi ở, Trường học phổ thông, tính cách, lối sống, tư duy, điều kiện kinh tế của gia đình, công việc làm thêm, mục đích học tập, ... của từng cá nhân khác nhau sẽ có những đặc trưng riêng, dẫn đến động cơ học tập và chất lượng kết quả khác nhau.

- Các yếu tố về chất lượng giảng dạy của giảng viên (GV): Điều này cũng góp phần không nhỏ vào thái độ và hành vi học tập của SV. Vì dù giảng viên có tính cách tốt, vui vẻ, hòa đồng mà chất lượng giảng dạy không được tốt thì coi như môn học đó của SV không được kết quả tốt và ngược lại. Do đó nhà trường luôn chú trọng và ngày càng hoàn thiện hơn về công tác giảng dạy.

- Các yếu tố về chương trình đào tạo (CTĐT) và quy định về hoàn thành môn học: Có thể do một số SV chưa nắm bắt rõ được CTĐT của mình cũng như các quy định của từng môn học hay chuẩn đầu ra, nên chưa có kế hoạch sắp xếp thời gian giữa học tập, giải trí và làm thêm một cách hợp lý. Dẫn đến một số tình trạng như trùng lịch học với lịch làm thêm, nghỉ quá số biểu quy định dẫn đến cảm thi, rớt môn.

Do đó, việc phát hiện sớm các yếu tố ảnh hưởng đến khả năng tốt nghiệp của SV sẽ: (1) giúp SV có kế hoạch và lộ trình học tập phù hợp. (2) GV – Cố vấn học tập có cơ sở để tư vấn lộ trình học tập và đăng ký môn học theo đặc điểm của từng SV. (3) Lãnh đạo Chương trình

biết được yếu tố nào ảnh hưởng trực tiếp đến khả năng đạt CDR, từ đó có những quyết định thay đổi CTĐT, kế hoạch đào tạo hợp lý nhằm tăng tỷ lệ tốt nghiệp.

Nội dung tiếp theo của bài báo được cấu trúc như sau: Phần 2 tóm tắt các nghiên cứu liên quan, Phần 3 trình bày phương pháp nghiên cứu, cụ thể xây dựng mô hình, xử lý dữ liệu và phân tích các yếu tố ảnh hưởng và dự đoán khả năng đạt chuẩn đầu ra của SV; Phần 4 trình bày các kết quả thực nghiệm. Cuối cùng là kết luận.

2. NGHIÊN CỨU LIÊN QUAN

Bài toán dự đoán dựa trên dữ liệu là bài toán phổ biến trong lĩnh vực khai phá dữ liệu. Đặc biệt, trong giáo dục dự đoán kết quả học tập của SV được nhiều nghiên cứu thực hiện. Một số nghiên cứu liên quan điển hình có thể kể đến như: Nghiên cứu của nhóm tác giả (Nguyễn Thị Uyên & Nguyễn Minh Tâm, 2019) đề xuất mô hình cho phép dự đoán khả năng buộc thôi học dựa vào phân tích dữ liệu từ điểm thi đầu vào, điểm thi các môn của ba học kỳ và tình trạng hiện thời của 555 SV khóa 54, 55, 56 ngành Công nghệ thông tin, trường Đại học Vinh. Từ dữ liệu đã có, nhóm tác giả đã áp dụng hai thuật toán khai phá dữ liệu Logistic Regression, Naïve Bayes để tìm ra mô hình phù hợp cho việc dự báo tình trạng học tập cho SV khóa tiếp theo. Việc nghiên cứu này sẽ giúp cho Nhà trường đưa ra được những cảnh báo sớm và có phương pháp hỗ trợ để giảm tỷ lệ buộc thôi học cho SV khóa sau.

Một nghiên cứu khác được thực hiện bởi (Mai Thu Giang & Nguyễn V.T, 2021) đã ứng dụng khai phá dữ liệu trong dự báo khả năng tìm được việc làm sau khi tốt nghiệp của SV trường đại học Kinh tế, Đại học Huế. Trong nghiên cứu này nhóm tác giả đã xây dựng mô hình để dự báo khả năng tìm được việc làm sau khi tốt nghiệp của SV. Kết quả của nghiên cứu đã đề xuất được mô hình phân lớp dự báo tình trạng việc làm của SV “Đã có việc làm” hoặc “Chưa có việc làm”, dựa trên giải thuật Cây quyết định (J48), với tỷ lệ phân lớp chính xác đạt 89.93%.

Trong nghiên cứu của Nguyễn Thị Thủy (2023) đã phân tích các yếu tố ảnh hưởng đến khả năng tốt nghiệp của nhóm sinh viên ngành Hệ thống thông tin, trường Đại học Thủ Dầu Một. Tác giả đã chỉ ra yếu tố ảnh hưởng lớn nhất đến khả năng tốt nghiệp của SV thông qua việc xây dựng các mô hình học máy: Hồi quy tuyến tính, Cây quyết định và SVM.

Nhóm tác giả (Nguyen Thai Nghe, Thanh Nhan Huynh Ly, 2013) đã nghiên cứu và xây dựng hệ thống dự đoán kết quả học tập của SV sử dụng thư viện hệ thống gợi ý mã nguồn mở “MyMediaLite”. Với ý tưởng dựa trên cơ sở dữ liệu điểm thu thập được từ hệ thống quản lý kết quả học tập, tác giả đề xuất sử dụng kỹ thuật Biased Matrix Factorization (BMF) để dự đoán kết quả học tập của SV từ đó làm cơ sở cho họ lựa chọn môn học phù hợp. Bên cạnh đó, nghiên cứu cũng chỉ ra, có thể sử dụng thư viện mã nguồn mở MyMediaLite để tích hợp vào hệ thống đã đề xuất. Hệ thống này sẽ giúp SV lựa chọn được những môn học phù hợp, tạo điều kiện cho SV phát triển nghiên cứu khoa học chuyên sâu theo đúng tinh thần của đào tạo tín chỉ.

3. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

3.1. Xây dựng mô hình

Quy trình xây dựng mô hình nghiên cứu, chúng tôi đề xuất mô hình gồm có 5 bước:

1) Thu thập dữ liệu: Ở bước này chúng tôi tiến hành sưu tập từ hệ thống dữ liệu của trường Đại học Thủ Dầu Một, và tiến hành khảo sát SV nhóm ngành Công nghệ thông tin của 4 khóa (2017, 2018, 2019, 2020).

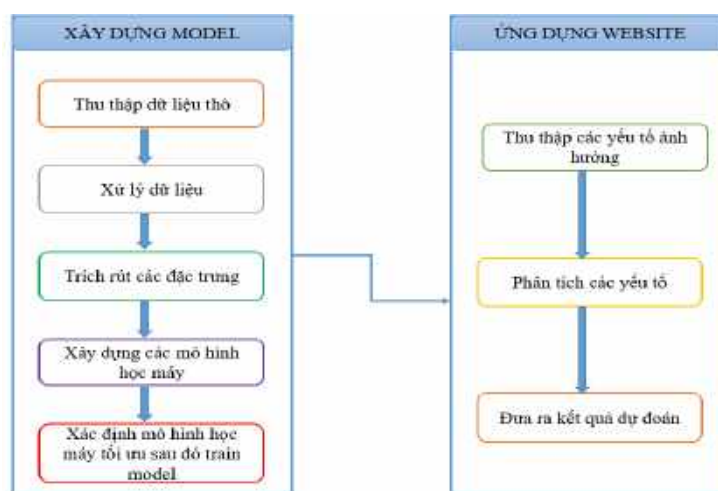
2) Tiền xử lý dữ liệu: Loại bỏ các dữ liệu không cần hoặc các cột dữ liệu bị thừa, mã hóa dữ liệu bằng kỹ thuật Label Encoder chuyển các dữ liệu dạng chuỗi sang dạng số.

3) Trích xuất đặc trưng: đưa ra các đặc trưng phù hợp nhất để tiến hành đưa vào mô hình huấn luyện.

4) Xây dựng mô hình: tiến hành cho máy học theo các thuật toán Naïve Bayes, Logistic Regression, Support Vector Machine trên các đặc trưng của dữ liệu đã được chọn.

5) Chọn mô hình tối ưu và huấn luyện: sau khi có kết quả đánh giá về mô hình dự trên các độ tương quan ta tiến hành lựa chọn mô hình tối ưu nhất để dự đoán.

Sau khi huấn luyện mô hình, chúng tôi xây dựng ứng dụng Web để dự đoán khả năng tốt nghiệp của SV dựa trên các đặc trưng quan trọng.



Hình 1. Mô hình nghiên cứu đề xuất

3.2. Thu thập và xử lý dữ liệu

Dữ liệu được thu thập dựa trên hệ thống lưu trữ dữ liệu SV của trường Đại học Thủ Dầu Một (Edusoft) kết hợp với khảo sát các yếu tố khác thông qua công cụ Google Form. Chúng tôi đã thu thập được được 585 mẫu dữ liệu tương ứng với 585 SV ngành Công nghệ thông tin của 4 khóa 2017, 2018, 2019, 2020. Trong đó, 3 khóa đã tốt nghiệp vào năm 2021, 2022 và 2023. Khóa 2020 sẽ tốt nghiệp vào cuối năm 2024. Tập dữ liệu thu thập được bao gồm 20 trường:

Bảng 1: Các trường dữ liệu của bài toán

STT	Tên trường dữ liệu	Mô tả
1.	DTBN1	Điểm trung bình học tập năm thứ nhất
2.	DTBN2	Điểm trung bình học tập năm thứ hai
3.	DTBN3	Điểm trung bình học tập năm thứ ba
4.	DTBTL	Điểm trung bình tích lũy tính đến năm ba
5.	SOTC_DAT	Số tín chỉ đạt được tính đến năm 3
6.	SOTC_CHUADAT	Số tín chỉ chưa đạt được tính đến năm 3
7.	SOGIOLAMTHEM	Số giờ làm thêm trong tuần
8.	DRLN1	Điểm rèn luyện năm nhất
9.	DRLN2	Điểm rèn luyện năm hai
10.	DRLN3	Điểm rèn luyện năm ba
11.	DONGCOHT	Động cơ học tập
12.	SOBUOIVANG	Số buổi vắng học trên một môn học
13.	HIEU_CTDT	Hiểu rõ nội dung của CTĐT

14.	GV	Đánh giá về chất lượng giảng viên giảng dạy
15.	GIADINH	Điều kiện kinh tế gia đình
16.	GIAITRI	Số giờ giải trí trong ngày
17.	NGHENGHIEP	SV xác định nghề nghiệp cho tương lai
18.	KEHOACH	SV có kế hoạch học tập
19.	TINHCACH	Tính cách của SV
20.	NOIO	Quê quán của SV

Sau khi có được dữ liệu từ 2 nguồn trên, chúng tôi tiến hành xử lý để loại bỏ những dữ liệu bất thường, dữ liệu nhiễu, dữ liệu ngoại lai. Dữ liệu sau khi xử lý được mã hóa để tạo ra các giá trị phân nhóm cụ thể cho từng đặc trưng. Với một số trường dữ liệu đang có dạng chuỗi, để có thể phân tích và phục vụ cho mô hình học máy cần phải mã hóa sang dạng số. Chúng tôi đã dùng phương pháp mã hóa dữ liệu được dùng là phương pháp Label Encoder.

3.3. Phân tích các đặc trưng ảnh hưởng đến khả năng đạt chuẩn đầu ra của SV

Để phân tích các đặc trưng ảnh hưởng đến mô hình dự đoán khả năng tốt nghiệp của SV, chúng tôi dùng 2 độ đo Pearson và Pearman. Sau khi thực hiện trên tập dữ liệu, chúng tôi thu được kết quả như sau:

Bảng 2: Đánh giá hệ số tương quan

STT	Yếu tố	Pearson	Pearman
1.	DTBN1	0.366668	0.349188
2.	DTBN2	0.545840	0.537225
3.	DTBN3	0.587375	0.566444
4.	DTBTL	0.550909	0.548107
5.	SOTC_DAT	-0.690331	-0.831886
6.	SOTC_CHUADAT	-0.300046	-0.369359
7.	SOGIOLAMTHEM	0.43317	0.404897
8.	DRLN1	-0.131253	-0.120080
9.	DRLN2	-0.162948	-0.170915
10.	DRLN3	-0.063039	-0.075719
11.	DONGCOHT	0.550909	0.548107
12.	SOBUOIVANG	-0.54326	-0.56107
13.	HIEU_CTDT	0.450924	0.478103
14.	GV	-0.62312	-0.70962
15.	GIADINH	-0.053034	-0.055819
16.	GIAITRI	-0.33312	-0.304876
17.	NGHENGHIEP	0.3504 18	0.370362
18.	KEHOACH	0.514009	0.520892
19.	TINHCACH	0.166248	0.149038
20.	NOIO	-0.813025	-0.815731

Từ kết quả của 2 độ đo tương quan trên cho ta thấy được các yếu tố ảnh hưởng có độ chênh lệch nhau khác rõ rệt. Trong đó yếu tố điểm trung bình qua từng năm học có ảnh hưởng cao nhất lần lượt qua 2 độ đo là 0.55, 0.59 và 0.56, 0.55. Trong đó có những yếu tố ảnh hưởng rõ rệt đến chất lượng học tập và khả năng tốt nghiệp như: điểm trung bình tích lũy, động cơ học tập, Kế hoạch học tập, SV hiệu CTĐT, Có định hướng nghề nghiệp, và số giờ làm thêm trong tuần. Yếu tố giảng viên giảng dạy, nơi ở có ảnh hưởng thấp nhất lần lượt là: -0.6, -0.8 và -0.7, -0.8. Sau khi xác định được các yếu tố ảnh hưởng đến khả năng tốt nghiệp của SV, chúng tôi tiến hành đưa vào mô hình huấn luyện và chọn ra mô hình tối ưu nhất để dự đoán.

4. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

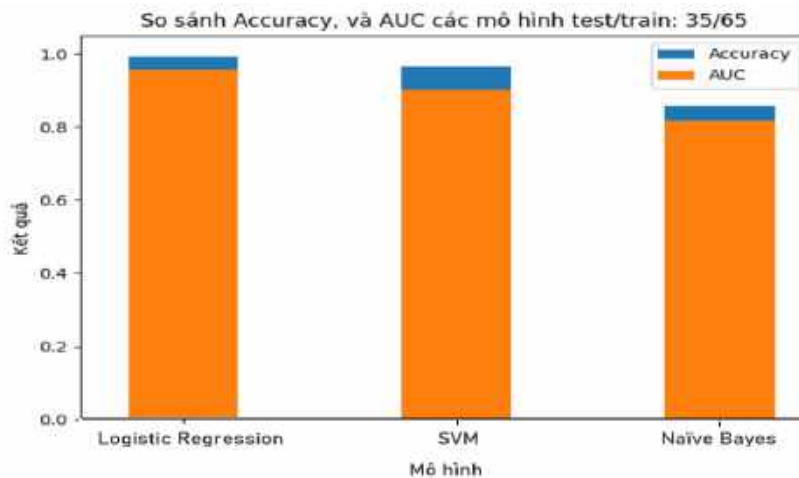
4.1. Kết quả

Từ bộ dữ liệu đã được xử lý, ta tiến hành huấn luyện bằng 3 mô hình học máy nhằm đưa ra được mô hình học máy tối ưu nhất. Trong bước thực nghiệm này, chúng tôi sử dụng các mô hình: Naïve Bayes, Support Vector Machine và Logistic Regression.

Lần lượt đưa dữ liệu vào mô hình với tỉ lệ Test/Train là 35/65, kết quả thu được:

Bảng 3: Kết quả mô hình học máy theo tỉ lệ 35/65

Mô hình	Accucary	AUC
Naïve Bayes	0.89714247	0.81316667
Support Vector Machine	0.91231785	0.87546251
Logistic Regression	0.96133333	0.93433782

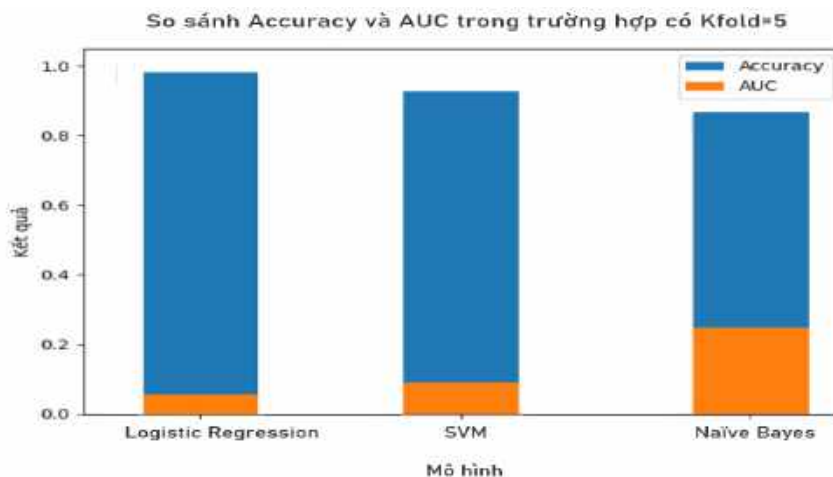


Hình 2. Kết quả thực nghiệm các mô hình học máy tỉ lệ 35/65

Kết quả thực nghiệm theo Klofd = 5 như sau:

Bảng 4: Kết quả mô hình học máy theo Kfold = 5

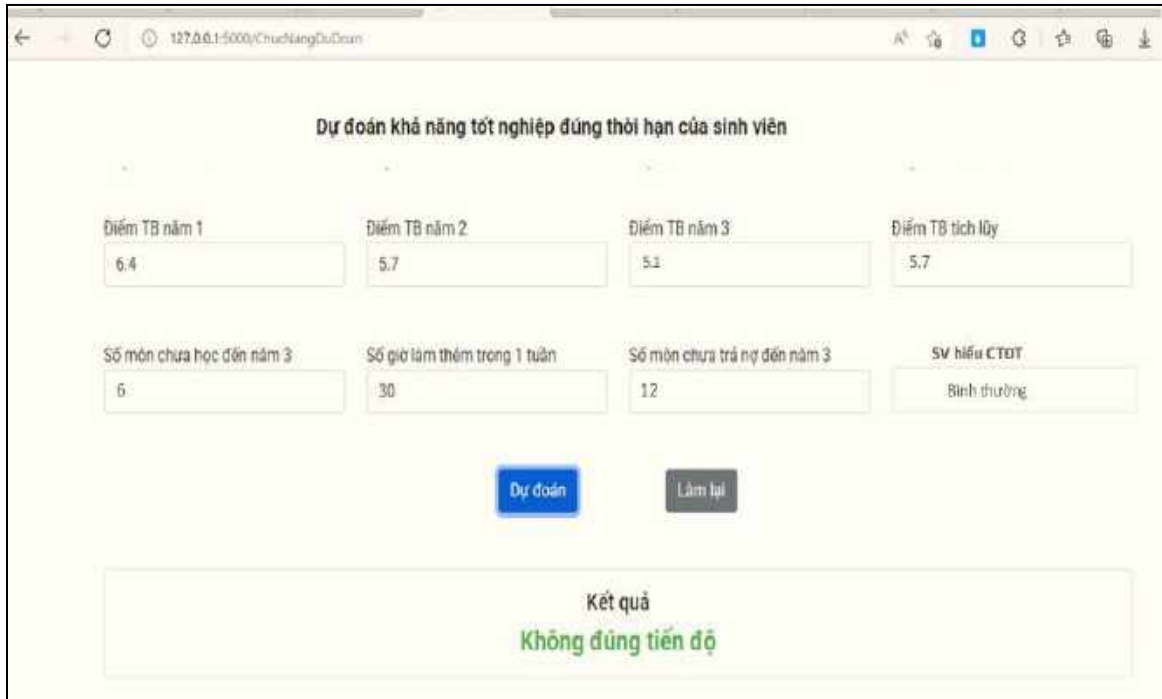
Mô hình	Accucary	AUC
Naïve Bayes	0.88388889	0.0762543613
Support Vector Machine	0.93277778	0.0520017028
Logistic Regression	0.96666667	0.0466666667



Hình 3. Kết quả thực nghiệm các mô hình học máy Kfold = 5

4.2. Đánh giá

Từ kết quả thực nghiệm trên, mặc dù thay đổi tỉ lệ Test/Train và Kfold = 5 nhưng có thể thấy mô hình Logistic Regression cho độ chính xác Accuracy và AUC với giá trị cao nhất. Trước đó, khi chúng tôi thực nghiệm trên tập dữ liệu ít (hơn 150 dòng) thì mô hình Support Vector Machine cho kết quả cao hơn các mô hình còn lại. Như vậy, xét về tổng thể mô khi tập dữ liệu train càng nhiều thì độ chính xác của Logistic Regression càng cao nhưng khi tập train bị hạn chế thì mức độ chính xác không được ổn định như mô hình Support Vector Machine. Vì vậy, trong nghiên cứu này chúng tôi chọn Logistic Regression là mô hình tối ưu nhất để có thể xây dựng ứng dụng dự đoán khả năng đạt chuẩn đầu ra của SV. Kết quả trong Hình 4 cho thấy điều này.



Dự đoán khả năng tốt nghiệp đúng thời hạn của sinh viên

Điểm TB năm 1	Điểm TB năm 2	Điểm TB năm 3	Điểm TB tích lũy
6.4	5.7	5.1	5.7
Số môn chưa học đến năm 3	Số giờ làm thêm trong 1 tuần	Số môn chưa trả nợ đến năm 3	SV hiệu CTĐT
6	30	12	Bình thường

Kết quả
Không đúng tiến độ

Hình 4. Kết quả dự đoán dựa trên các đặc trưng

Chúng tôi đã thực nghiệm trên tập dữ liệu thu thập được, kết quả thu được có độ tương thích với dữ liệu thực tế trên 83,5%. Đây là một kết quả thú vị, có thể sử dụng để dự đoán kết quả học tập cũng như khả năng đạt chuẩn đầu ra của SV các khóa tiếp theo.

5. KẾT LUẬN

Dựa trên kết quả phân tích một số yếu tố ảnh hưởng đến kết quả học tập và tỷ lệ tốt nghiệp của SV nhóm ngành CNTT như: điểm rèn luyện, điểm trung bình môn của các năm, số giờ đi làm, số môn chưa học, số môn còn nợ và điểm trung bình tích lũy của các năm học. Chúng tôi đã phân tích, so sánh và trực quan hóa số liệu bằng các độ đo Pearson và Spearman thông qua 3 phương pháp học máy có giám sát: Naïve Bayes, Máy học véc tơ hỗ trợ và Hồi quy logic. Trên cơ sở thực nghiệm, đánh giá so sánh các kết quả đã đạt được của các mô hình, chúng tôi đã dùng phương pháp Hồi quy logic để dự đoán tỷ lệ đạt chuẩn đầu ra của SV. Kết quả này có độ chính xác so với dữ liệu thực tế trên 85%, điều này cho thấy Hồi quy logic có thể được sử dụng để dự đoán khả năng tốt nghiệp của SV trong các khóa tiếp theo. Kết quả này cũng góp phần hỗ trợ cho lãnh đạo có thêm những thông tin hữu ích để đưa ra những quyết định liên quan đến việc tổ chức giảng dạy nhằm tăng tỷ lệ tốt nghiệp cho SV.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Nguyễn Thái Nghe, Huỳnh Lý Thanh Nhân (2013), Hệ thống dự đoán kết quả học tập của sinh viên sử dụng thư viện hệ thống gợi ý maz nguồn mở Mymedialite, Hội thảo quốc gia lần thứ XVI, Đại học Đà Nẵng.
2. Mai Thu Giang, & Nguyễn, Văn Thành. (2021). Ứng dụng khai phá dữ liệu trong dự báo khả năng tìm được việc làm sau khi tốt nghiệp của sinh viên trường Đại học Kinh tế, Đại học Huế. Tạp Chí Khoa học Quản Lý Và Kinh tế, Trường Đại học Kinh Tế, Đại học Huế, (19). Truy vấn từ <https://tapchi.hce.edu.vn/index.php/sjme/article/view/64>.
3. Nguyễn Thị Uyên & Nguyễn Minh Tâm (2019), Dự đoán kết quả học tập của sinh viên bằng kỹ thuật khai phá dữ liệu, Trường Đại học Vinh, xuất bản: 12/09/2019, trang 123.docz.net.
4. Elise Demeter, Mohsen Dorodchi, Erfan Al-Hossami (2022), Predicting first-time-in-college students' degree completion outcomes, Higher Education, Volumn 84, pages 589–609.
5. Lubna Mahmoud Abu Zohair (2019), Prediction of Student's performance by modelling small dataset size, Springer, International Journal of Educational Technology in Higher Education, Article number: 27.

TRIỂN KHAI HỆ THỐNG HỖ TRỢ HỌC TẬP ELEARNING TẠI TRƯỜNG ĐẠI HỌC THỦ DẦU MỘT

Bùi Thanh Khiết¹

1. Ban Đề án Chuyển đổi số, Trường Đại học Thủ Dầu Một

TÓM TẮT

Sự phát triển mạnh mẽ của khoa học công nghệ, đặc biệt là công nghệ thông tin và truyền thông (CNTT&TT), đã tác động vô cùng to lớn tới mọi lĩnh vực của xã hội, trong đó có giáo dục và đào tạo. E-learning cho phép học viên có thể học mọi lúc, mọi nơi và chủ động trong việc lập kế hoạch học tập. Giảng viên cập nhật nội dung đào tạo một cách thường xuyên và có thể nắm bắt mức độ thu nhận kiến thức của người học thông qua hệ thống tự đánh giá. Trong khuôn khổ nghiên cứu này, chúng tôi nghiên cứu các tiêu chuẩn sử dụng trong E-learning, đánh giá kết quả triển khai, vận hành và bảo trì hệ thống. Theo đó, một hệ thống E-learning chuẩn mực bao gồm hệ thống quản lý đào tạo và các nội dung số phục vụ công tác đào tạo đặc thù của Nhà trường. Đối tượng mà hệ thống phục vụ là giảng viên, sinh viên bậc đại học. Việc ứng dụng E-learning trong dạy và học sẽ góp phần đổi mới phương pháp giảng dạy, phương pháp học tập và phương pháp đánh giá trong đào tạo theo học chế tín chỉ.

Từ khoá: Elearning, Moodle, LMS.

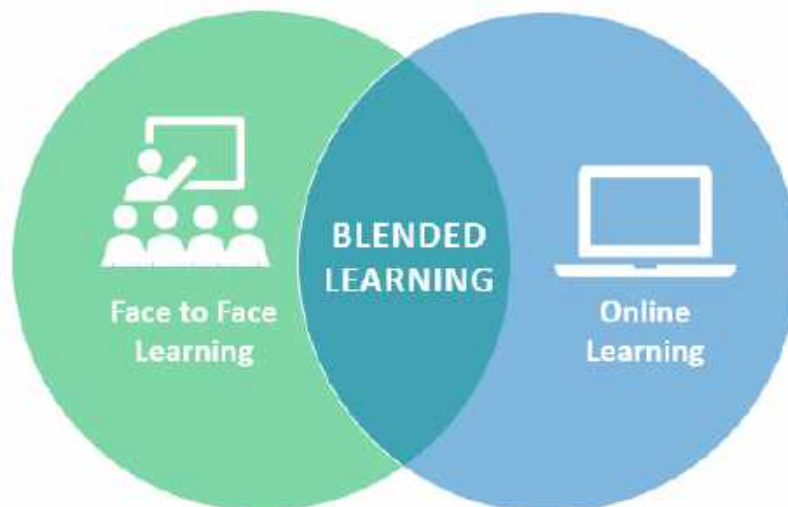
1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Sự phát triển mạnh mẽ của khoa học công nghệ, đặc biệt là CNTT&TT, đã tác động vô cùng to lớn tới mọi lĩnh vực của xã hội, trong đó có giáo dục và đào tạo. Đào tạo trực tuyến (E-learning) được coi là một công nghệ dạy học mới, mang tính cách mạng của thế kỷ 21 với những ưu điểm nổi trội mà các phương pháp giáo dục trước đó chưa có. Việc học không chỉ bó hẹp cho học sinh sinh viên ở các trường ĐH mà còn dành cho tất cả mọi người, không kể tuổi tác, không có điều kiện đến trường. E-learning đã được thử nghiệm thành công và sử dụng rộng rãi ở nhiều nơi trên thế giới. Những thành tựu của CNTT&TT đã góp phần quan trọng trong việc thay đổi tư duy dạy và học. Việc áp dụng E-learning trong dạy học là một nhu cầu và đòi hỏi đối với thời đại hiện nay. E-learning tạo điều kiện cho sinh viên có thể học tập mọi lúc, mọi nơi, phục vụ cho việc ôn tập và tự ôn tập của sinh viên. Hơn thế nữa, Elearning hỗ trợ giảng viên quản lý quá trình thanh gia học tập của sinh viên, quản lý tài liệu học tập thuận lợi hơn trong đào tạo tín chỉ.

E-learning cho phép học viên có thể học mọi lúc, mọi nơi và chủ động trong việc lập kế hoạch học tập. Giảng viên cập nhật nội dung đào tạo một cách thường xuyên và có thể nắm bắt mức độ thu nhận kiến thức của người học thông qua hệ thống tự đánh giá. Người quản lý thực hiện công tác quản lý một cách tự động. Bên cạnh những ưu điểm, E-learning cần có cơ sở hạ tầng CNTT (máy tính, đường truyền viễn thông,...) khá tốt. Các đối tượng (học viên, giảng viên) tham gia phải quen với việc ứng dụng công nghệ mới. Nội dung đào tạo phải được chuyển đổi từ hình thức truyền thống sang một hình thức mới phù hợp với hệ thống.

Hiện nay, việc triển khai đào tạo trực tuyến (online learning) được chia thành ba mô hình chính gồm đào tạo trực tuyến đồng bộ, đào tạo trực tuyến bất đồng bộ, đào tạo trực tuyến hỗn

hợp (blended learning), và khóa học đào tạo trực tuyến mở (MOOCs)(Đức, 2020). Học tập trực tuyến không đồng bộ là hoạt động đào tạo trực tuyến, ở đó người học có thể chủ động tham gia các hoạt động đào tạo trực tuyến trên cơ sở kế hoạch dạy học của người dạy. Sử dụng hệ thống quản lý học tập trực tuyến (LMS) để cung cấp học liệu đào tạo trực tuyến là tập hợp các tài liệu và tài nguyên được thiết kế để hỗ trợ quá trình học tập, giảng dạy và nghiên cứu trong môi trường trực tuyến như: Giáo trình, bài giảng trực tuyến, hình ảnh và biểu đồ, tài liệu điện tử, tài liệu tham khảo, phần mềm và ứng dụng học tập, tài liệu hướng dẫn; phần mềm mô phỏng, thí nghiệm ảo, bài kiểm tra đánh giá. Học tập trực tuyến đồng bộ là hoạt động đào tạo trực tuyến, ở đó người dạy và người học cùng tham gia các hoạt động đào tạo tại cùng một thời điểm (thời gian thực) trên cùng một không gian học tập. Sử dụng hệ thống LMS để cung cấp học liệu đào tạo trực tuyến. Tổ chức các lớp học trực tuyến thông qua các phần mềm hội nghị trực tuyến như MS team, Zoom, Google Meet, v.v. Học tập trực tuyến hỗn hợp là hình thức triển khai một khóa học với sự kết hợp của hai hình thức học tập trực tuyến và học tập truyền thống. Với hệ thống bài giảng được thiết kế rõ ràng, có tính định hướng để sinh viên dễ dàng xác định được các nội dung cần học, cộng với việc tăng cường tính tương tác giữa giảng viên và sinh viên và giữa sinh viên với nhau. Với đặc điểm này tạo cho phương pháp đào tạo hỗn hợp được sử dụng phổ biến trên thế giới, kể cả tại các nước có nền giáo dục phát triển.



Hình 1. *Mối quan hệ giữa mô hình học tập trực tiếp (Face to Face), mô hình học tập hỗn hợp (Blended learning), và mô hình trực tuyến (Online Learning)*

Mô hình Khóa học trực tuyến mở đại chúng MOOCs là khóa học trực tuyến được cung cấp miễn phí hoặc với chi phí thấp, dành cho số lượng học viên không giới hạn. MOOCs phá vỡ rào cản về địa lý, thời gian và tài chính, tạo cơ hội tiếp cận giáo dục chất lượng cao cho tất cả mọi người. Giúp mọi người, bất kể xuất thân, hoàn cảnh hay điều kiện kinh tế, đều có cơ hội học tập và phát triển bản thân. Cung cấp nền tảng để học viên trau dồi kiến thức và kỹ năng mới, đáp ứng nhu cầu thay đổi của công việc và cuộc sống. Giúp người lao động cập nhật kiến thức và kỹ năng mới nhất, nâng cao năng suất lao động và khả năng cạnh tranh. Góp phần nâng cao trình độ dân trí, tạo nguồn nhân lực chất lượng cao cho sự phát triển kinh tế - xã hội. MOOCs được xem là xu hướng tất yếu trong tương lai giáo dục, mang đến nhiều lợi ích và tiềm năng to lớn như: thay đổi phương thức giảng dạy, giảng viên sẽ đóng vai trò như người hướng dẫn, tạo điều kiện cho học viên tự học tập và khám phá tri thức; cá nhân hóa lộ trình học tập, mỗi học viên sẽ có lộ trình học tập riêng phù hợp với nhu cầu và khả năng của bản thân; Học viên có thể học tập bất cứ lúc nào, bất cứ nơi đâu chỉ cần có kết nối internet; tạo cơ hội cho các

trường đại học, tổ chức giáo dục và doanh nghiệp hợp tác, chia sẻ nguồn lực và phát triển các chương trình đào tạo chất lượng cao. Điều này thúc đẩy một nền giáo dục mở, giúp con người tiếp cận thông tin đa chiều, thu hẹp mọi không gian, tiết kiệm tối ưu về thời gian, từ đó phát triển nhanh về kiến thức, nhận thức và tư duy.

2. TRIỂN KHAI HỆ THỐNG ELEARNING

2.1. Hướng tiếp cận xây dựng và triển khai hệ thống Elearning

Để xây dựng được một hệ thống hỗ trợ học tập trực tuyến thực sự hiệu quả trên môi trường internet, cần tiến hành với ba phương pháp nghiên cứu đó là: nghiên cứu lý thuyết, mô hình hóa và cuối cùng là phương pháp thực nghiệm. Phương pháp nghiên cứu lý thuyết: nghiên cứu lý thuyết về E-learning, nghiên cứu một số mã nguồn mở, nghiên cứu một số hệ thống đào tạo trực tuyến, thực trạng dạy học ở Việt Nam. Phương pháp mô hình hóa đề xuất mô hình cho trường. Phương pháp thực nghiệm thử nghiệm với mã nguồn mở, xây dựng hệ thống thử nghiệm tại trường. Cụ thể:

- Thu thập, phân tích và chọn ra một giải pháp xây dựng hệ thống E-learning phù hợp. Thu thập và phân tích các tài liệu tham khảo từ các tổ chức chuyên nghiên cứu về Elearning để đề xuất chuẩn và hệ quản lý đào tạo nền LMS phù hợp cho E-learning.

- Nghiên cứu và xây dựng các công cụ bổ sung, đặc biệt là các công cụ hỗ trợ cho hệ nền đã chọn.

- Triển khai hệ thống qua các hoạt động: tổ chức xây dựng nội dung số gồm các bài giảng, ngân hàng câu hỏi; tổ chức tập huấn cho giảng viên, sinh viên sử dụng hệ thống; đưa hệ thống vận hành thực tế.

Các giải pháp xây dựng hệ thống E-learning tại Việt Nam có thể được nhóm lại theo ba dạng sau:

- Xây dựng hệ thống bằng cách kết hợp với các đối tác bên ngoài. Ở giải pháp dạng này, toàn bộ hệ thống Elearning đều do phía đối tác cung cấp. Trong một số trường hợp, có cả sử dụng nội dung số (phần quan trọng nhất của hệ thống) do đối tác cung cấp và đưa chúng lên một LMS mã nguồn mở. Nhìn chung, giải pháp khai thác tối đa kinh nghiệm của các đối tác, triển khai hoạt động nhanh nhưng không chủ động về mặt kỹ thuật, công nghệ xây dựng hệ thống dẫn đến tình trạng phụ thuộc vào đối tác bên ngoài trong việc điều chỉnh, mở rộng hệ thống cho phù hợp với yêu cầu thực tiễn của đơn vị.

- Tự xây dựng toàn bộ hệ thống. Đây là một giải pháp rất tốn kém cả về mặt thời gian, tiền bạc cũng như công sức. Nó phù hợp với tổ chức đào tạo lớn với khả năng mạnh về tài chính cũng như nhân lực phát triển phần mềm.

- Xây dựng hệ thống dựa trên hệ quản lý đào tạo nguồn mở. Giải pháp dạng này không những giúp các đơn vị triển khai khá hiệu quả và phù hợp với yêu cầu thực tiễn mà vẫn có thể phát triển, nâng cấp hệ thống.

Do vậy, phương án xây dựng hệ thống dựa trên hệ thống quản lý đào tạo nguồn mở là khả thi nhất, bên cạnh để tận dụng nguồn lực bên ngoài có thể chọn phương án kết hợp với các đối tác bên ngoài.

2.2. Một số chuẩn trong Elearning

Trong hệ thống E-learning cũng có các chuẩn rất quan trọng. Nhờ có chuẩn toàn bộ thị trường E-learning (người bán công cụ, khách hàng, người phát triển nội dung) sẽ tìm được tiếng nói chung, hợp tác với nhau được cả về mặt kỹ thuật và mặt phương pháp.

- **Chuẩn đóng gói:** Là chuẩn mô tả các cách ghép các đối tượng học tập riêng rẽ để tạo ra một bài học, khóa học, hay các đơn vị nội dung khác, sau đó vận chuyển và sử dụng lại được trong nhiều hệ thống quản lý khác nhau. Các đơn vị nội dung có thể là các khóa học, các file HTML, ảnh, multimedia, style sheet,.. Chuẩn đóng gói SCORM hiện đang là một chuẩn đáp ứng nhu cầu sử dụng rộng rãi cho các dự án về E-learning. SCORM là một mô hình kham khảo các chuẩn kỹ thuật, các đặc tả và các hướng dẫn có liên quan đưa ra bởi các tổ chức khác nhau dùng để đáp ứng các nhu cầu ở mức cao của nội dung học tập và các hệ thống. Các công cụ tuân theo chuẩn đóng gói SCORM: ReloadEditor, eXe. Ngoài ra, SCORM cung cấp các chuẩn kỹ thuật cho việc phát triển khả năng tái sử dụng các đối tượng hướng dẫn việc học máy tính và web-based. Hiện tại đa số các sản phẩm E-learning đều hỗ trợ SCORM. SCORM có lẽ là đặc tả được mọi người để ý nhất (Hải, 2016).

- **Chuẩn trao đổi thông tin:** Cho phép các hệ thống quản lý đào tạo hiển thị từng bài học đơn lẻ và có thể theo dõi được kết quả kiểm tra của học sinh, quá trình học tập của học sinh. Trong E-learning các kiểu trao đổi thông tin xác định một ngôn ngữ mà hệ thống quản lý đào tạo có thể trao đổi thông tin được với các module. Chuẩn trao đổi thông tin gồm 2 phần: giao thức và mô hình dữ liệu. Giao thức xác định các luật cách mà hệ thống quản lý và các đối tượng học tập trao đổi thông tin với nhau. Mô hình dữ liệu xác định dữ liệu dùng cho quá trình trao đổi như kiểm tra, tên học viên, mức độ hoàn thành của học viên, ...

- **Chuẩn metadata:** Quy định cách mà các nhà sản xuất nội dung có thể mô tả các khóa học và các module của mình để hệ thống quản lý có thể tìm kiếm và phân loại được khi cần thiết. Các chuẩn Metadata cung cấp các cách để mô tả các module và nó giúp nội dung E-learning hữu ích hơn đối với người bán, người mua, học viên, người thiết kế. Metadata cung cấp các chuẩn mực để mô tả các khóa học, các bài, các chủ đề và media. Những mô tả đó sẽ được dịch ra thành các catalog (danh mục) hỗ trợ cho việc tìm kiếm được nhanh chóng và dễ dàng. Các chuẩn Metadata hiện có: Learning Object Metadata Standard, Learning Resources Metadata Specification, SCORM Metadata standards

- **Chuẩn chất lượng:** Nói đến chất lượng của các module và các môn học, chúng kiểm soát toàn bộ quá trình thiết kế khóa học cũng như khả năng hỗ trợ của khóa học với những người tàn tật. Chuẩn chất lượng thiết kế eLearning Courseware Certification Standards của ASTD ELearning Certification Institute, chứng nhận các khóa học eLearning tuân theo một số chuẩn nhất định như thiết kế giao diện, tương thích với các hệ điều hành và các công cụ chuẩn, chất lượng sản xuất và thiết kế giảng dạy.

2.3. Một số mã nguồn mở xây dựng Elearning

Một số hệ thống LMS phổ biến hiện nay trên thế giới phải kể đến là: BlackBoard, WebCT, Atutor, Itias, Moodle, Atutor... Việc chọn lựa một hệ thống LMS phải được xem xét nhiều yếu tố, chủ yếu dựa trên: khả năng mở rộng, chuẩn hệ thống tuân theo, hệ thống đóng hay mở, tính thân thiện người dùng, sự hỗ trợ các ngôn ngữ và hệ điều hành khác nhau, khả năng cung cấp các mô hình học và giá cả. Hiện có ba mã nguồn mở phổ biến nhất cho việc xây dựng Elearning gồm:

- **Mã nguồn mở Moodle (Modular Object – Oriented Dynamic Learning Environment)** được sáng lập năm 1999 bởi Martin Dougiamas, người tiếp tục điều hành và phát triển chính của dự án. Đây là hệ thống quản lý học tập trực tuyến mã nguồn mở (theo điều khoản Bản quyền công khai GNU General Public License), cho phép tạo các khóa học trên mạng Internet hay các website học tập trực tuyến. Thiết kế và phát triển Moodle được dựa trên một nguyên lý học tập cụ thể, một cách suy nghĩ mà bất kỳ ai cũng có thể hiểu được, nói cách khác nó như là phương pháp “giáo dục mang tính xã hội”.

- Mã nguồn mở Atutor được phát triển bởi Trung tâm Công nghệ Adaptive, ĐH Toronto vào cuối năm 2002, nó ra đời nhằm để đáp ứng với hai nghiên cứu tiến hành bởi nhà phát triển trong những năm trước đó đã xem xét các khả năng tiếp cận của các hệ thống học tập trực tuyến cho người khuyết tật. Đây là mã nguồn mở dựa trên Web Learning Content Management System (LCMS) đầu tiên thực hiện hoàn toàn với các chi tiết kỹ thuật, khả năng tiếp cận của W3C WCAG (World Wide Web Consortium Web Content Accessibility).

- Mã nguồn mở Claroline là nền tảng Claroline cho phép hàng trăm tổ chức từ 93 quốc gia tạo và quản lý các khóa học và cộng tác trực tuyến không gian. Đây là phần mềm ban đầu được phát triển bởi ĐH Louvain (Bi) vào năm 2000, Hugues Peeters là người đặt ra cái tên Claroline và nó được phát hành theo giấy mã nguồn mở GPL. Kể từ đó Claroline đã được phát triển bởi một mạng lưới quốc tế của giảng viên và các nhà phát triển phân tán trên khắp thế giới. Claroline bây giờ là hỗ trợ tài chính của Wallonne Resgion cho sự phát triển của mình thông qua chương trình WIST. Trong thời hạn chương trình này Claroline liên kết với 3 đối tác của Bỉ.

Thực tế hiện nay, nhiều viện, trường ở Việt Nam đang triển khai e-learning dựa trên phần mềm mã nguồn mở (open source) như Moodle nhằm tiết kiệm chi phí trong quá trình triển khai nhưng vẫn đảm bảo những tính năng cơ bản. Hệ thống Moodle nổi bật là thiết kế hướng tới giáo dục, dễ sử dụng với giao diện trực quan, cho phép giảng viên tạo, quản lý và cung cấp bài giảng trên môi trường web một cách rất dễ dàng với 4 nhóm chức năng chính như hầu hết các hệ thống e-learning khác. Moodle phát triển dựa trên PHP (Ngôn ngữ được dùng bởi các công ty Web lớn như Yahoo, Flickr, Baidu, Digg, CNET) có thể mở rộng từ một lớp học nhỏ đến các trường ĐH lớn trên 50000 sinh viên (ví dụ ĐH Open PolyTechnique của Newzealand hoặc sắp tới đây là ĐH mở Anh - Open University of UK, trường ĐH cung cấp đào tạo từ xa lớn nhất châu Âu, và ĐH mở Canada, Athabasca University). Ngoài ra những đặc điểm nổi bật để Moodle so với các hệ thống E-learning khác như saikai, blick board là giải pháp mang tính hiệu quả là phần mềm mã nguồn mở được phát triển bởi những người tâm huyết với E-learning. Chúng ta có thể nâng cấp, chỉnh sửa cho phù hợp với yêu cầu thực tế của mình. Ngoài ra, Moodle còn hỗ trợ rất nhiều các chuẩn tạo bài giảng điện tử,... Moodle được đánh giá là một thiết kế hướng tới giáo dục, dành cho những người làm trong giáo dục. Tại Việt Nam, cộng đồng Moodle đã được thành lập đầu tháng 3 năm 2005 với mục đích xây dựng phiên bản tiếng Việt và hỗ trợ các trường triển khai Moodle. Từ đó đến nay, nhiều trường ĐH, tổ chức và cá nhân ở Việt Nam đã dùng Moodle. Có thể nói Moodle là một trong các LMS thông dụng nhất tại Việt Nam. Cộng đồng Moodle Việt Nam giúp bạn giải quyết các khó khăn về cài đặt, cách dùng các tính năng, cũng như cách chỉnh sửa và phát triển. Cộng đồng Moodle Việt Nam được xây dựng bằng chính phần mềm Moodle. Việc phát triển của Moodle là lớn mạnh và có rất nhiều ưu điểm khi ứng dụng tại Việt Nam so với các hệ thống học tập khác. Đó chính là lý do mà nhóm tác giả đã chọn phần mềm mã nguồn mở Moodle để triển khai hệ thống hỗ trợ học tập trực tuyến tại các trường.

2.4. An toàn và bảo mật thông tin

Giải pháp an toàn và bảo mật thông tin được dựa trên các yếu tố sau:

- Kiểm tra lỗ hổng: Để giảm thiểu rủi ro và ngăn chặn các cuộc tấn công, các lỗ hổng nghiêm trọng phải liên tục được xác định, ưu tiên và khắc phục. Các công cụ quét lỗ hổng sẽ là một trong những công cụ không thể thiếu giúp phát hiện các lỗ hổng tiềm năng, góp phần giảm thiểu rủi ro bị khai thác. Việc quét lỗ hổng cần được thực hiện định kỳ hoặc khi có những bản cập nhật mới. Hiện nay có nhiều công cụ quét lỗ hổng. Tuy nhiên, trong đề tài này chúng tôi đề xuất công cụ Zed Attack Proxy (Jobin, Kanjirapally, Babu, & Scholar, 2021). Zed Attack Proxy (ZAP) là một công cụ quét lỗ hổng nguồn mở, miễn phí đang được duy trì dưới sự bảo trợ của

Open Worldwide Application Security Project (OWASP). ZAP được thiết kế đặc biệt để thử nghiệm các ứng dụng web và vừa linh hoạt vừa có thể mở rộng. Về cốt lõi, ZAP có thể được xem như là “man-in-the-middle proxy”. Nó đứng giữa trình duyệt của người thử nghiệm và ứng dụng web để nó có thể chặn và kiểm tra các dữ liệu được gửi giữa trình duyệt và ứng dụng web, sửa đổi nội dung nếu cần, sau đó chuyển tiếp các gói đó đến đích. Nó có thể được sử dụng như một ứng dụng độc lập và tiến trình ẩn.

- Kiểm tra khả năng tải: Vào thời điểm bất kỳ dự án phát triển phần mềm sắp hoàn thành, sẽ có nhiều đợt kiểm thử, đặc biệt là trong môi trường Agile nơi kiểm thử và phát triển diễn ra đồng thời. Tuy nhiên, dù cho đã có nhiều đợt kiểm thử, thì khi ứng dụng gần hoàn tất, thực sự chỉ có một cách để biết liệu ứng dụng của bạn có thể đáp ứng các yêu cầu thực tế hay không đó là kiểm tra khả năng tải. Các tính năng cốt lõi sẽ được kiểm tra cơ bản (mock test) xem có đáp ứng các điều kiện chấp nhận đã được đặt ra trước hay không, khâu kiểm tra này cần một số lượng người dùng nhất định để đảm bảo có thể kiểm tra hết tất cả các tính năng cốt lõi. Ngoài ra, một trong những yếu tố cũng cần được quan tâm là liệu hệ thống có thể phục vụ được số lượng người dùng kỳ vọng hay không. Các công cụ kiểm tra tải áp lực cao (stress test) sẽ giúp xác định khả năng chịu tải tối đa của hệ thống. Một trong những công cụ kiểm tra tải áp lực cao miễn phí, nguồn mở phổ biến hiện nay là JMeter (Halili, 2008). JMeter là một công cụ mã nguồn mở dựa trên Java và thuộc dự án Apache. JMeter được sử dụng để thực hiện kiểm tra hiệu suất, kiểm tra chức năng và kiểm tra tải của các ứng dụng web. JMeter thường được sử dụng để kiểm tra hành vi chức năng kiểm tra tải và đo lường hiệu suất. JMeter có thể tạo một số lượng lớn người dùng đồng thời mô phỏng tải áp lực lớn. Ban đầu, JMeter được phát triển để kiểm tra các ứng dụng nhưng hiện nay đã mở rộng sang các chức năng kiểm tra khác. Chúng tôi đề xuất sử dụng JMeter để kiểm thử khả năng chịu tải của hệ thống khi khởi tạo cũng như khi tiến hành các cập nhật lớn.

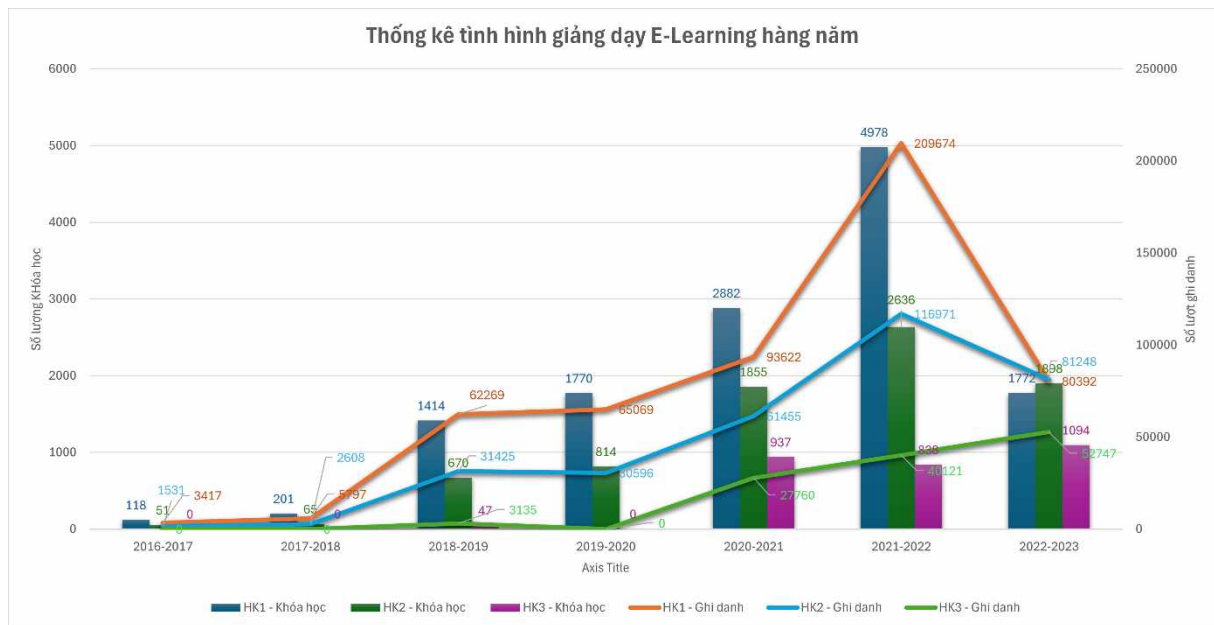
- Ngăn chặn xâm nhập: Để hạn chế rủi ro từ các kết nối không mong đợi, các hệ thống thường cần cơ chế giám sát và kiểm soát các kết nối. Hệ thống ELearning được triển khai trên nền tảng hệ điều hành Ubuntu nên chúng tôi đề xuất sử dụng Uncomplicated Firewall để thực hiện các tính năng của tường lửa. Uncomplicated Firewall (UFW), là một giao diện quản lý tường lửa được đơn giản hóa, che giấu sự phức tạp của các công nghệ lọc gói cấp thấp hơn như iptables và nftables. Nếu bạn đang muốn bắt đầu bảo mật mạng của mình và không chắc nên sử dụng công cụ nào thì UFW có thể là lựa chọn phù hợp cho bạn. Dựa trên công cụ UFW, chúng tôi đề xuất cài đặt các luật chặn giao thức không sử dụng và chỉ mở các port dùng cho ứng dụng web.

- Kiểm soát thao tác trên máy người dùng đầu cuối: Trong quá trình triển khai thi trên hệ thống ELearning, máy đầu cuối của sinh viên cần được kiểm soát và đảm bảo không thực hiện các hành vi vi phạm quy chế. Để đạt được yêu cầu trên, chúng tôi đề xuất sử dụng công cụ Safe Exam Browser (SEB) (Browser, 2020). SEB là một trình duyệt khóa nguồn mở cho phép giáo viên hạn chế quyền truy cập của học sinh vào các trang web bên ngoài, chức năng hệ thống hoặc các ứng dụng khác trong khi họ đang làm bài kiểm tra trực tuyến. SEB hỗ trợ giáo viên thực hiện các bài đánh giá trực tuyến được cải thiện và bảo mật bằng cách biến máy tính thành một máy trạm bảo mật. SEB được sử dụng trong nhiều tổ chức học tập (trường đại học, phổ thông, đào tạo nghề), chủ yếu cùng với giám thị trực tiếp để đảm bảo tính trung thực của đánh giá.

2.5. Một số kết quả triển khai

Nhà trường đang triển khai hệ thống hỗ trợ học tập trực tuyến dựa trên mã nguồn mở Moodle với mục đích ban đầu cung cấp học liệu và kênh tương tác cho giảng viên và sinh viên. Tình hình triển khai hệ thống E-Learning qua các năm học từ 2019 đến 2023 với các khóa học được triển khai tăng dần cùng với chất lượng từng khóa học cũng được nâng cao. Cụ thể, trong

năm học 2021-2022, có 4.144 khóa học đã triển khai với 168.239 lượt sinh viên ghi danh; trong năm học 2022-2023, tổng khóa học là 4.727 khóa học được triển khai với 206.079 lượt sinh viên ghi danh. Trong năm học 2022-2023, cũng là năm học thứ 2 triển khai kiểm tra kết thúc học phần trên hệ thống E-Learning, với 370 ca thi và 13.596 lượt sinh viên tham dự thi. Như vậy, hệ thống E-Learning đang đáp ứng được hầu hết các yêu cầu về việc tổ chức lưu trữ học liệu, thiết kế bài giảng điện tử và tổ chức các hoạt động kiểm tra đánh giá, khảo sát,... Với số lượng sinh viên và các yêu cầu cao hơn về việc tổ chức các khóa học E-Learning, dự kiến hệ thống cần phải được nâng cấp thêm về cấu hình phần cứng, phần mềm và hệ thống bảo mật mới đáp ứng được nhu cầu triển khai E-Learning.



Hình 2. Kết quả triển khai khóa học trên hệ thống hỗ trợ học tập trực tuyến qua các năm

3. THẢO LUẬN VÀ ĐỀ XUẤT

Theo ý kiến của nhiều giảng viên sử dụng hệ thống e-learning của trường, các công cụ và tiện ích của hệ thống có khả năng hỗ trợ cho việc đổi mới phương pháp giảng dạy và công tác đào tạo theo học chế tín chỉ tại nhà trường một cách hiệu quả, đặc biệt là hỗ trợ giảng viên nhưng vẫn bảo đảm điều kiện để sinh viên có thể học tốt. Có thể nói, việc triển khai ứng dụng e-learning ở các viện, trường trong thời gian qua cho thấy xu hướng tất yếu của thời đại. Bài viết này giới thiệu về e-learning, các mô hình phổ biến trong e-learning và việc ứng dụng e-learning hỗ trợ dạy và học. Điểm hạn chế của nghiên cứu này là chưa điều tra về tính hiệu quả của việc sử dụng hệ thống thông qua nhận xét của nhiều nhóm giảng viên và sinh viên thuộc nhiều nhóm ngành khác nhau; chỉ thu thập số liệu thông qua hệ thống e-learning. Vì thế, việc điều tra cụ thể về phản ứng, nhận xét của giảng viên và sinh viên cần được nghiên cứu kỹ hơn trong thời gian tới.

Như được đề cập phần trên, với việc áp dụng elearning, giảng viên có thể dành nhiều thời gian hơn cho sinh viên tự học, tự đọc tài liệu cung cấp sẵn trên khóa học nhưng vẫn đảm bảo được mối liên hệ chặt chẽ giữa giảng viên và sinh viên trong thời gian không học trên lớp. Vì vậy, để mô hình ứng dụng e-learning hỗ trợ dạy và học được hiệu quả hơn, góp phần nâng cao chất lượng đào tạo theo học chế tín chỉ, nhà trường cần có chính sách cụ thể về việc ứng dụng e-learning, giảng viên và sinh viên cần chủ động trong việc ứng dụng vào công việc dạy và học hàng ngày. Để thực hiện tốt điều này, cần chú trọng một số vấn đề sau:

▪ Tổ chức các buổi giới thiệu hệ thống e-learning cho toàn thể giảng viên, đặc biệt là giảng viên mới giữ lại trường, từ đó giảng viên hiểu hơn và áp dụng một cách phù hợp vào học phần do mình phụ trách giảng dạy. Đối với cán bộ lãnh đạo ở các đơn vị đào tạo, khi được giới thiệu về các tiện ích của hệ thống này sẽ có những suy nghĩ tích cực hơn và vận động giảng viên của đơn vị mình ứng dụng nhiều hơn, gắn việc ứng dụng e-learning trong công tác giảng dạy với đánh giá giảng viên.

▪ Tổ chức các lớp tập huấn thường xuyên cho giảng viên có nhu cầu ứng dụng e-learning vào công tác giảng dạy cho học phần do mình phụ trách. Để làm tốt được điều này, nhà trường cần dành một phần kinh phí nhiệm vụ công nghệ thông tin hàng năm cho công tác đào tạo, tập huấn về elearning nói riêng và các phần mềm hỗ trợ xây dựng bài giảng nói chung. Có như thế công tác đổi mới phương pháp giảng dạy sẽ được phát huy hiệu quả hơn và từng bước tạo thành phong trào ứng dụng e-learning rộng khắp trong nhà trường.

▪ Theo phản ánh của nhiều giảng viên đã sử dụng hệ thống e-learning thì tổng thời gian giảng viên dành cho học phần có ứng dụng e-learning nhiều hơn, thậm chí gấp đôi so với học phần giảng dạy trực tiếp trên lớp theo dạng truyền thống. Lý do là giảng viên phải dành thời gian soạn bài giảng và đưa lên mạng, trả lời các câu hỏi thảo luận của sinh viên thường xuyên, xây dựng bài tập trắc nghiệm, theo dõi quá trình tham gia học tập của sinh viên, tìm kiếm hoặc số hóa tài liệu tham khảo đưa lên khóa học cho sinh viên tham khảo,... Do đó, nhà trường cần có những quy định về giờ giảng phù hợp đối với học phần ứng dụng e-learning nhằm khuyến khích giảng viên sử dụng hệ thống này hỗ trợ cho công tác giảng dạy. Cần xem đây là công tác quan trọng nhằm thúc đẩy đổi mới phương pháp giảng dạy theo học chế tín chỉ, tăng cường khả năng tự học của sinh viên, góp phần nâng cao chất lượng đào tạo theo định hướng của nhà trường.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Browser, S. E. (2020). Safe Exam Browser. In: URL: <http://safeexambrowser.org/about/overview.en.html#Features> (visited
2. Đức, N. V. (2020). Tiêu chuẩn E-Learning trong các khóa học đại chúng mở (MOOCs). Xu thế và cách tiếp cận. Paper presented at the PROCEEDINGS.
3. Hải, H. V. (2016). Đóng gói bài học E-learning. Tạp chí Khoa học(3 (81)), 191.
4. Halili, E. H. (2008). Apache JMeter.
5. Jobin, T., Kanjirapally, K., Babu, K. S., & Scholar, P. (2021). Owasp Zed Attack Proxy. Paper presented at the Proceedings of the National Conference on Emerging Computer Applications (NCECA), Kottayam, India.

MÔ HÌNH QUI HOẠCH TUYẾN TÍNH CHO BÀI TOÁN ĐƯỜNG ĐI NGẮN NHẤT CÓ RÀNG BUỘC

Bùi Thanh Khiết¹

1. Ban Đề án Chuyển đổi số, Trường Đại học Thủ Dầu Một

TÓM TẮT

Bài toán đường đi ngắn nhất được nghiên cứu và áp dụng rộng rãi từ khi nó được ra đời. Cho tới nay có nhiều biến thể từ bài toán đường đi ngắn nhất gốc, đa phần đường đi ngắn nhất sẽ có thêm nhiều ràng buộc làm cho bài toán trở nên phức tạp. Để giải quyết bài toán đường đi ngắn nhất có ràng buộc đã có nhiều đề xuất thuật toán để giải quyết nhưng đa phần đều dành riêng cho từng ràng buộc cụ thể. Trong bài báo này, chúng tôi trình bày phương pháp mô hình hóa bài toán đường đi ngắn nhất có ràng buộc dựa trên mô hình qui hoạch tuyến tính. Theo đó, việc thêm ràng buộc cho bài toán sẽ đơn giản và linh hoạt có thể đáp ứng việc tìm đường đi ngắn nhất thỏa các ràng buộc như bắt buộc đi qua một số đỉnh trong đồ thị hoặc bắt buộc không đi qua một số đỉnh trong đồ thị hoặc ràng buộc đường đi ngắn nhất bao gồm/không bao gồm một đường con cho trước. Chúng tôi đã cài đặt thực nghiệm trên công cụ nguồn mở LP Solve IDE, kết quả cho thấy các ràng buộc cho bài toán được xây dựng tùy biến để tìm nghiệm của bài toán.

Từ khóa: đường đi ngắn nhất, quy hoạch tuyến tính.

1. GIỚI THIỆU

Bài toán đường đi ngắn nhất (shortest path problem – viết tắt SPP) từ một đỉnh đến tất cả các đỉnh là một trong số những bài toán tối ưu trên đồ thị và được ứng dụng rộng rãi trong thực tế. Giải quyết bài toán này giúp chúng ta tìm kiếm phương án tiết kiệm nhất về chi phí, thời gian, quãng đường có thể áp dụng trong giao thông, lập lịch thi công, ... Để giải quyết bài toán này nhà khoa học máy tính người Hà Lan Edsger Dijkstra đã đề xuất thuật toán Dijkstra [1]. Thuật toán có độ phức tạp là $O(n^2)$. Tuy nhiên trong thực tế, bài toán đường đi ngắn nhất lại phát sinh thêm nhiều nhu cầu từ người dùng, họ cần nhiều lựa chọn hơn cho đường đi. Đã có nhiều nghiên cứu mở rộng bài toán SPP gốc, các biến thể của bài toán SPP gốc đa số được mở rộng bằng cách thêm vào ràng buộc (gọi tắt là cSPP) [2]. Ví dụ trên đường đi cần phải bao gồm có một số nút được chỉ định trước hoặc chỉ định trước số lượng nút [3] hoặc đường đi không bao gồm những đường bị cấm cho trước [4, 5] hoặc đường đi từ hai đỉnh cho trước phải chứa tất cả các đỉnh của đồ thị (bài toán phủ đỉnh) – bài toán phủ đỉnh có ý nghĩa trong vấn đề phân cấp mạng, định tuyến [6, 7]. Bài toán đường đi ngắn nhất có ràng buộc trong trường hợp tổng quát là bài toán thuộc lớp NP-Hard [8]. Năm 1980, Handler và đồng nghiệp đã đề xuất thuật toán cho bài toán đường đi có ràng buộc, theo đó thuật toán được phát triển dựa trên Lagrangian relaxation để tìm hai tìm đường đi ngắn nhất giữa hai nút trong mạng đồng thời thỏa mãn ràng buộc kiểu Knapsack [9]. Năm 1988, Desrochers và đồng nghiệp đề xuất thuật toán dựa trên gán nhãn cho tài nguyên và sử dụng luật Dominance cho những nhãn ứng viên [10][11] – được xem như mở rộng của thuật toán Bellman–Ford. Năm 1996, Jaumard đề xuất mô hình quy hoạch động cho vấn đề đường đi ngắn nhất ràng buộc tài nguyên hai pha trong đồ thị phi chu trình

[12]. Năm 2007, Santos và đồng nghiệp đề xuất dùng giải pháp k đường đi ngắn nhất để giải quyết bài toán đường đi ngắn nhất có ràng buộc [13]. Bài toán đường đi ngắn nhất có nhiều hơn một ràng buộc được diễn tả như bài toán đường đi ngắn nhất có có tài nguyên ràng buộc – Elementary Shortest Path Problem with Resource Constraints (ESPPRC), Feillet và đồng nghiệp đề xuất mở rộng thuật toán đánh nhãn truyền thống cho phiên bản đường không phải đường chính (nonelementary) và được thực nghiệm cho vấn đề định hướng xe với Time Windows [14]. Năm 2013 Gabrel và đồng nghiệp [15] đã đưa ra mô hình mới cho bài toán đường đi ngắn nhất theo đó đưa ra tiêu chí đánh giá cho mô hình mới được gọi là bw-robustness và đưa ra mô hình tối ưu tổng quát cho bài toán tìm đường đi ngắn nhất. Tuy nhiên, nhóm của Gabrel chỉ tập trung việc đo tính hiệu quả của của các giải thuật giải quyết bài toán nhưng chưa đưa ra mô hình chi tiết, cách xây dựng ràng buộc phức tạp cho bài toán tìm đường đi ngắn nhất. Đề giải quyết bài toán đường đi ngắn nhất có ràng buộc đã có nhiều đề xuất thuật toán để giải quyết nhưng đa phần đều dành riêng cho từng ràng buộc cụ thể. Trong bài báo này trình bày một cách tiếp cận theo mô hình qui hoạch tuyến tính cụ thể là quy hoạch nguyên cho bài toán tìm đường đi ngắn nhất theo đó có thể thêm ràng buộc một cách tổng quát.

Phần còn lại, mô hình qui hoạch nguyên cho bài toán đường đi ngắn nhất được trình bày trong phần II. Ràng buộc cho bài toán đường đi ngắn nhất được trình bày trong phần III. Phần IV trình bày thực nghiệm. Kết luận được trình bày trong phần V.

2. MÔ HÌNH QUI HOẠCH NGUYÊN CHO BÀI TOÁN ĐƯỜNG ĐI NGẮN NHẤT PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Trong lý thuyết đồ thị, bài toán đường đi ngắn nhất nguồn đơn là bài toán tìm một đường đi giữa hai đỉnh sao cho tổng các trọng số của các cạnh tạo nên đường đi đó là nhỏ nhất. Cho trước một đồ thị có trọng số (nghĩa là một tập đỉnh V , một tập cạnh E , và một hàm trọng số có giá trị thực $f: E \rightarrow \mathbf{R}$), cho trước một đỉnh v thuộc V , tìm một đường đi P từ v tới mỗi đỉnh v' thuộc V sao cho

$$\sum_{p \in P} f(p) \quad (1)$$

là nhỏ nhất trong tất cả các đường nối từ v tới v' . Bài toán đường đi ngắn nhất giữa mọi cặp đỉnh là một bài toán tương tự, trong đó ta phải tìm các đường đi ngắn nhất cho mọi cặp đỉnh v và v' .

Mô hình hóa bài toán đường đi ngắn nhất dưới dạng qui hoạch nguyên như sau:

- Giả sử cho đồ thị $G(V, E, c)$ là đồ thị có trọng số không âm, trên mỗi cạnh (i, j) gán một số nguyên không âm $c(i, j)$. Nhãn $c(i, j)$ biểu diễn “chi phí” thực tế qua cạnh này.
- Trọng số trên đồ thị của bài toán này sẽ xoay quanh các yếu tố ảnh hưởng như quãng đường, vận tốc tối đa cho phép xe di chuyển, mật độ xe trong các khung giờ trong ngày, số lượng đèn đỏ trên đoạn đường cần di chuyển, ... Trong khuôn khổ báo cáo này chúng tôi chỉ quan tâm đến thời gian di chuyển trên đoạn đường là bao nhiêu và cần tìm ra đoạn đường có thời gian di chuyển thấp nhất. Do vậy, chúng tôi biểu diễn trọng số thời gian cho cạnh của đồ thị theo công thức sau:

$$c_{ij} = \alpha_{ij} \frac{s_{ij}}{v_{ij}} \quad (2)$$

trong đó c_{ij} trọng số đại diện cho thời gian xe di chuyển từ i đến j ; s_{ij} là quãng đường từ từ đỉnh i đến đỉnh j ; v_{ij} là vận tốc tối đa cho phép xe di chuyển trên đoạn đường i đến j ; $\alpha_{ij} \in [1; 2]$ là

hệ số đại diện cho đại lượng lưu lượng xe vào các khung giờ trong ngày, vào giờ cao điểm lưu lượng xe nhiều thì α càng lớn ngược lại lưu lượng xe ít thì α nhỏ. Các khung giờ trong ngày sẽ được chia làm 5 mức độ khác nhau của tình trạng lưu thông xe, với α được chọn như sau:

$$\alpha_{ij} = \begin{cases} 2 & \text{nếu đoạn đường } ij \text{ rất nhiều xe} \\ 1.7 & \text{nếu đoạn đường } ij \text{ nhiều xe} \\ 1.5 & \text{nếu đoạn đường } ij \text{ bình thường} \\ 1.3 & \text{nếu đoạn đường } ij \text{ ít xe} \\ 1 & \text{nếu đoạn đường } ij \text{ rất ít xe} \end{cases} \quad (3)$$

Gọi v là đỉnh nguồn, v' là đỉnh đích. Tìm đường đi ngắn nhất (nếu có) từ đỉnh v tới v' trong đồ thị G được mô hình hóa như sau:

$$\min \sum_{ij \in E} c_{ij} * x_{ij}, \quad (1)$$

$$x_{ij} = \begin{cases} 1 & \text{nếu cạnh } (i, j) \in P \\ 0 & \text{ngược lại} \end{cases} \quad (4)$$

trong đó $c(i,j)$ là trọng số chi phí, x_{ij} là biến quyết định nhị phân bằng 1 nếu cạnh (i,j) thuộc đường đi ngắn nhất P và ngược lại bằng 0.

Nếu một đỉnh được chọn cho đường đi ngắn nhất thì tổng số cạnh đi vào đỉnh đó bằng tổng số bằng tổng số lượng cạnh đi ra khỏi đỉnh đó và bằng 1. Gọi m là đỉnh trên đường đi từ v đến v' , K' là tập đỉnh có cạnh đi tới m và T' là tập đỉnh có cạnh đi từ m tới.

$$\sum_{k \in K'} x_{km} = \sum_{t \in T'} x_{mt} = 1 \quad (5)$$

Đặt v là đỉnh nguồn, K là tập các đỉnh kề với đỉnh nguồn có nghĩa là từ đỉnh nguồn sẽ có cạnh nối tới các đỉnh trong tập K . Trong tập các cạnh từ đỉnh nguồn đến các đỉnh kề trong K – gọi là cạnh ra khỏi đỉnh nguồn sẽ có một cạnh được chọn, nên ta có:

$$\sum_{j \in K} x_{ij} - 1 = 0 \text{ với } i \equiv v \text{ và } j \in K \quad (6)$$

Đặt v' là đỉnh đích, T là tập các đỉnh kề với đỉnh đích có nghĩa là từ đỉnh đích có cạnh nối tới các đỉnh trong tập T . Trong tập các cạnh từ đỉnh trong tập T đến đỉnh đích – gọi là cạnh vào đỉnh đích sẽ có 1 cạnh được chọn, nên ta có:

$$1 - \sum_{i \in T} x_{ij} = 0 \text{ với } j \equiv v' \text{ và } i \in T \quad (7)$$

Mô hình Bài toán đường đi ngắn nhất cơ bản được áp dụng công thức (1) đến (4), thêm vào đó để giải quyết bài toán đường đi ngắn nhất có ràng buộc chúng ta cần mô hình hóa các ràng buộc đi kèm. Chúng tôi chia các ràng buộc thành các dạng: ràng buộc trên cạnh của đồ thị, ràng buộc trên đỉnh của đồ thị, ràng buộc đường trên đồ thị.

Bài toán tìm đường đi ngắn nhất từ v đến v' trong đồ thị G nhưng buộc đi qua/không đi qua một hay một số cạnh cho trước. Đối với loại ràng buộc này ta cần thiết lập biến quyết định (1')

$$x_{ij} = \begin{cases} 1 & \text{nếu cạnh } (i, j) \in P \\ 0 & \text{ngược lại} \end{cases} \quad (8)$$

Bài toán tìm đường đi ngắn nhất từ v đến v' trong đồ thị G nhưng buộc đi qua/không đi qua một hay một số đỉnh cho trước. Đối với loại ràng buộc này ta áp dụng theo công thức (2)

$$\sum_{k \in K'} x_{km} = \sum_{t \in T'} x_{mt} = \begin{cases} 1 & \text{nếu đỉnh } m \in P \\ 0 & \text{ngược lại} \end{cases} \quad (9)$$

Theo [4] trên đường đi ngắn nhất từ v đến v' ràng buộc đường cấm có hai trường hợp:

- Cấm tất cả các đường từ đỉnh y đến đỉnh k , hay nói cách khác trên đường đi ngắn nhất từ v đến v' sẽ không đi qua hai đỉnh y và k . Do đó, chỉ cần áp dụng công thức (6) cho hai đỉnh y và k để mô hình ràng buộc này.

$$\sum_{k \in K'} x_{km} = \sum_{t \in T'} x_{mt} = 0 \quad (10)$$

Với m là đỉnh y và đỉnh k .

- Trường hợp từ k đến y có nhiều đường đi nhưng chỉ cấm một/một vài đường đi từ đỉnh k đến đỉnh y . Hay nói cách khác tổng các cạnh trên đường cấm nhỏ hơn tổng số đỉnh thuộc đường cấm trừ 1, mô hình ràng buộc như sau:

$$\sum_{ij \in E} x_{ij} < S - 1 \quad (11)$$

- Đồ thị có đường đi từ đỉnh k đến đỉnh y thì tổng số cạnh được chọn cho đường đi lớn hơn hoặc bằng tổng số đỉnh của đường đi trừ một, được mô hình như sau:

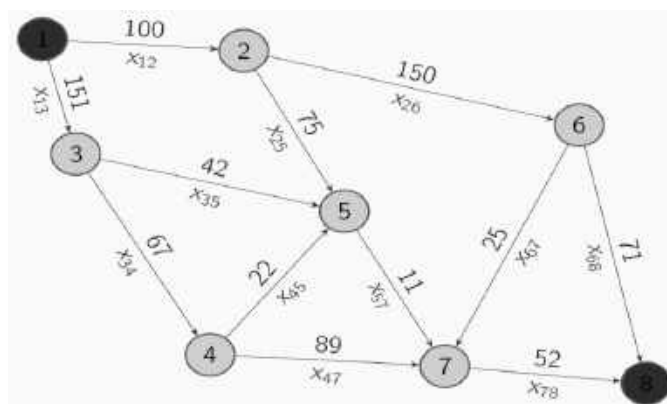
$$\sum_{ij \in E} x_{ij} \geq S - 1 \quad (12)$$

trong đó S là tổng số đỉnh thuộc đường đi P .

3. THỰC NGHIỆM

Trong phần này, chúng tôi trình bày các thực nghiệm xung quanh các ràng buộc được trình bày trong phần III. Bên cạnh đó, để giải mô hình qui hoạch nguyên chúng tôi sử dụng công cụ LP Solve IDE để tìm nghiệm cho bài toán. Thực tế áp dụng, chỉ cần định nghĩa mô hình của bài toán và áp dụng công cụ Solver để tìm nghiệm sẽ giúp người sử dụng không cần lập trình cũng có thể giải được bài toán.

Cho đồ thị như hình sau:



Hình 1. Đồ thị thực nghiệm.

Thực nghiệm 1 (TN1): tìm đường đi ngắn nhất từ đỉnh 1 tới đỉnh 8.

Thực nghiệm 2 (TN2): tìm đường đi ngắn nhất từ đỉnh 1 tới đỉnh 8 và không qua nút 5.

Thực nghiệm 3 (TN3): tìm đường đi ngắn nhất từ đỉnh 1 tới đỉnh 8 phải qua nút 4.

Thực nghiệm 4 (TN4): tìm đường đi ngắn nhất từ đỉnh 1 tới đỉnh 8 và nếu đi qua nút 7 phải qua nút 3.

Thực nghiệm 5 (TN5): tìm đường đi ngắn nhất từ đỉnh 1 tới đỉnh 8 và không đi qua tất cả các đường từ 3 tới 7.

Thực nghiệm 6 (TN6): tìm đường đi ngắn nhất từ đỉnh 1 tới đỉnh 8 và không đi đường từ 3 tới 5 tới 7.

Thực nghiệm 7 (TN7): tìm đường đi ngắn nhất từ đỉnh 1 tới đỉnh 8 và phải đi qua đường từ 3 tới 5 tới 7.

Biến quyết định: x_{ij} : xác định có hay không một liên kết từ nút i đến nút j .

Hàm mục tiêu:

$100x_{12} + 151x_{13} + 150x_{26} + 75x_{25} + 42x_{35} + 67x_{34} + 22x_{45} + 11x_{57} + 25x_{67} + 71x_{68} + 52x_{78} \rightarrow \text{Min}$ (cực tiểu chi phí đường đi)

Các ràng buộc cho đồ thị:

$$\left\{ \begin{array}{l} x_{ij} \in [0,1] \\ x_{12} + x_{13} - 1 = 0 \\ x_{25} + x_{26} - x_{12} = 0 \\ x_{34} + x_{35} - x_{13} = 0 \\ x_{45} + x_{47} - x_{34} = 0 \\ x_{57} - x_{25} - x_{35} - x_{45} = 0 \\ x_{67} + x_{68} - x_{26} = 0 \\ x_{78} - x_{47} - x_{57} - x_{67} = 0 \\ 1 - x_{68} - x_{78} = 0 \end{array} \right.$$

Bên cạnh đó, để thỏa ràng buộc của các thực nghiệm 2, 3, 4, 5, 6, 7 thêm ràng buộc sau :

- Ràng buộc đường đi ngắn nhất từ đỉnh 1 tới đỉnh 8 và không qua nút 5 :

$$x_{25} = x_{35} = x_{45} = x_{57} = 0$$

- Ràng buộc đường đi ngắn nhất từ đỉnh 1 tới đỉnh 8 phải qua nút 4:

$$x_{45} + x_{47} = 1$$

- Ràng buộc đường đi ngắn nhất từ đỉnh 1 tới đỉnh 8 và nếu đi qua nút 7 phải qua nút 3.

$$x_{25} + x_{26} - x_{78} \geq 0$$

- Ràng buộc không đi qua tất cả các đường từ đỉnh 3 tới đỉnh 7

$$x_{13} = x_{35} = x_{34} = x_{57} = x_{47} = x_{78} = 0$$

- Ràng buộc đường đi ngắn nhất từ đỉnh 1 tới đỉnh 8 và không đi đường từ 3 tới 5 tới 7

$$x_{35} + x_{57} < 2$$

- Ràng buộc đường đi ngắn nhất từ đỉnh 1 tới đỉnh 8 và phải đi qua đường từ 3 tới 5 tới 7.

$$x_{35} + x_{57} \geq 2$$

Giải bài toán trên bằng phần mềm LP Solve IDE thu được kết quả như sau :

Biến	TN1	TN2	TN3	TN4	TN5	TN6	TN7
x12	1	0	0	0	1	1	0
x13	0	1	1	1	0	0	1
x25	1	0	0	0	0	1	0
x26	0	0	0	0	1	0	0
x34	0	1	1	0	0	0	0
x35	0	0	0	1	0	0	1
x45	0	0	0	0	0	0	0
x47	0	1	1	0	0	0	0
x57	1	0	0	1	0	1	1
x67	0	0	0	0	0	0	0
x68	0	0	0	0	1	0	0
x78	1	1	1	1	0	1	1
Chi phí	238	270	270	256	321	238	256

Theo Bảng 1, kết quả được diễn giải như sau:

- Thực nghiệm 1: đường đi ngắn nhất từ đỉnh 1 tới đỉnh 8 là đường từ 1 → 2 → 5 → 7 → 8 với tổng chi phí là 238.
- Thực nghiệm 2: đường đi ngắn nhất từ đỉnh 1 tới đỉnh 8 và không qua nút 5 là đường từ 1 → 3 → 4 → 7 → 8 với tổng chi phí 270.
- Thực nghiệm 3: tìm đường đi ngắn nhất từ đỉnh 1 tới đỉnh 8 phải qua nút 4 là đường từ 1 → 3 → 4 → 7 → 8 với tổng chi phí 270.
- Thực nghiệm 4: đường đi ngắn nhất từ đỉnh 1 tới đỉnh 8 và nếu đi qua nút 7 phải qua nút 3 là đường 1 → 3 → 5 → 7 → 8 với tổng chi phí 256.
- Thực nghiệm 5: đường đi ngắn nhất từ đỉnh 1 tới đỉnh 8 và không đi qua tất cả các đường từ 3 tới 7 là đường 1 → 2 → 6 → 8 với tổng chi phí là 321.
- Thực nghiệm 6 (TN6): đường đi ngắn nhất từ đỉnh 1 tới đỉnh 8 và không đi đường từ 3 tới 5 tới 7 là đường 1 → 2 → 5 → 7 → 8 với tổng chi phí là 238.
- Thực nghiệm 7 (TN7): đường đi ngắn nhất từ đỉnh 1 tới đỉnh 8 và phải đi qua đường từ 3 tới 5 tới 7 là đường 1 → 3 → 5 → 7 → 8 với tổng chi phí 256.

4. KẾT LUẬN

Bài báo này đã đưa ra mô hình quy hoạch tuyến tính cho bài toán đường đi ngắn nhất có ràng buộc – cSPP, có thể thêm ràng buộc một cách linh hoạt, tùy biến. Bài toán đường đi ngắn nhất có ràng buộc thuộc lớp NP-Hard nên độ phức tạp là đa thức do đó việc mô hình hóa bài toán bằng quy hoạch tuyến tính sẽ không giúp giảm độ phức tạp tính toán của thuật toán tìm nghiệm nhưng với các công cụ nguồn mở có sẵn sẽ giúp tìm nghiệm tối ưu dễ dàng. Điều này sẽ hiệu quả khi bài toán có số lượng biến khoảng vài nghìn và có thể giúp cho tổ chức cần giải quyết nhanh bài toán với số biến không nhiều. Hướng nghiên cứu sắp tới, chúng tôi thực nghiệm trên bài toán có số biến lớn, lượng đỉnh lớn, ràng buộc nhiều.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Dijkstra, E.W.: A note on two problems in connexion with graphs. *Numerische mathematik* 1, 269-271 (1959)
2. Fu, L., Sun, D., Rilett, L.R.: Heuristic shortest path algorithms for transportation applications: state of the art. *Computers & Operations Research* 33, 3324-3343 (2006)
3. Deo, N., Pang, C.Y.: Shortest-path algorithms: Taxonomy and annotation. *Networks* 14, 275-323 (1984)
4. Villeneuve, D., Desaulniers, G.: The shortest path problem with forbidden paths. *European Journal of Operational Research* 165, 97-107 (2005)
5. Di Puglia Pugliese, L., Guerriero, F.: Dynamic programming approaches to solve the shortest path problem with forbidden paths. *Optimization Methods and Software* 28, 221-255 (2013)
6. Current, J., Pirkul, H., Rolland, E.: Efficient algorithms for solving the shortest covering path problem. *Transportation Science* 28, 317-327 (1994)
7. Current, J., ReVelle, C., Cohon, J.: The shortest covering path problem-an application of locational constraints to network design. *Journal of Regional Science* 24, 161-183 (1984)
8. Michael, R.G., David, S.J.: *Computers and intractability: a guide to the theory of NP-completeness*. WH Free. Co., San Fr (1979)
9. Handler, G.Y., Zang, I.: A dual algorithm for the constrained shortest path problem. *Networks* 10, 293-309 (1980)
10. Desrochers, M., décisions, É.d.h.é.c.G.d.é.e.d.r.e.a.d.: An algorithm for the shortest path problem with resource constraints. Montréal: École des hautes études commerciales (1988)
11. Desrochers, M., Soumis, F.: A generalized permanent labeling algorithm for the shortest-path problem with time windows. *Infor* 26, 191-212 (1988)
12. Jaumard, B., Semet, F., Vovor, T.: A two-phase resource constrained shortest path algorithm for acyclic graphs. *Cahiers du GERAD* (1996)
13. Santos, L., Coutinho-Rodrigues, J., Current, J.R.: An improved solution algorithm for the constrained shortest path problem. *Transportation Research Part B: Methodological* 41, 756-771 (2007)
14. Feillet, D., Dejax, P., Gendreau, M., Gueguen, C.: An exact algorithm for the elementary shortest path problem with resource constraints: Application to some vehicle routing problems. *Networks* 44, 216-229 (2004)
15. Gabrel, V., Murat, C., Wu, L.: New models for the robust shortest path problem: complexity, resolution and generalization. *Annals of Operations Research* 207, 97-120 (2013)

ỨNG DỤNG CÔNG NGHỆ SỐ TRONG HOẠT ĐỘNG ĐÀO TẠO GIÁO DỤC ĐẠI HỌC

Trịnh Trọng Thành¹

1. Ban đề án Chuyển đổi số, Trường Đại học Thủ Dầu Một

TÓM TẮT

Trong bối cảnh chuyển đổi số quốc gia theo Chương trình đến năm 2025, tầm nhìn 2030 của Chính phủ, vấn đề chuyển đổi số trong giáo dục đại học trở thành nhiệm vụ quan trọng cần được triển khai đồng bộ. Cuộc Cách mạng Công nghiệp 4.0 đã tạo ra làn sóng chuyển đổi số tác động mạnh mẽ đến mọi lĩnh vực, đặc biệt là giáo dục. Với tư cách là bậc học phục vụ trực tiếp nhu cầu phát triển xã hội, giáo dục đại học chịu ảnh hưởng lớn từ xu hướng chuyển đổi số, thúc đẩy quá trình đổi mới diễn ra mạnh mẽ và hiệu quả hơn.

Bài viết làm rõ những vấn đề về chuyển đổi số trong giáo dục nói chung và giáo dục đại học nói riêng. Trên cơ sở phân tích cơ sở khoa học của đổi mới trong giáo dục đại học trong thời đại chuyển đổi số, bài viết đề xuất các định hướng, giải pháp nhằm nâng cao hiệu quả chuyển đổi số, đổi mới giáo dục đại học để đáp ứng yêu cầu trong thời kỳ mới.

Từ khóa: chuyển đổi số, giáo dục, trường đại học

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Giáo dục đại học đóng vai trò quan trọng trong phát triển nguồn nhân lực chất lượng cao, góp phần thực hiện các mục tiêu chiến lược của nền kinh tế quốc gia. Với nhiệm vụ chính là đào tạo, nghiên cứu khoa học, chuyển giao công nghệ và hợp tác quốc tế, các trường đại học phải đóng vai trò tiên phong trong chuyển đổi số nhằm thực hiện thành công chiến lược chuyển đổi số quốc gia, đáp ứng nhu cầu đào tạo nguồn lực cho Chính phủ số, kinh tế số và xã hội số.

Chuyển đổi số là xu thế tất yếu, khách quan, đóng vai trò quan trọng đối với mọi quốc gia. Nó giúp giải quyết hiệu quả mối quan hệ giữa Nhà nước - thị trường - xã hội, thúc đẩy tăng trưởng kinh tế, nâng cao năng suất lao động, năng lực cạnh tranh, hiệu quả sản xuất kinh doanh và tiết giảm chi phí. Đồng thời, chuyển đổi số giúp nâng cao năng lực quản lý điều hành của chính quyền, phát triển Chính phủ số, kinh tế số và xã hội số.

Theo Quyết định 749/QĐ-TTg năm 2020, Chương trình Chuyển đổi số quốc gia hướng tới xây dựng Chính phủ số, kinh tế số và xã hội số. Trong đó, phát triển giáo dục là một trong tám lĩnh vực ưu tiên chuyển đổi số, nhằm nâng cao dân trí, phát triển nguồn nhân lực và bồi dưỡng nhân tài theo đúng tinh thần Hiến pháp 2013.[1]

Trong bối cảnh hội nhập quốc tế và Cách mạng Công nghiệp 4.0, giáo dục cần chuyển đổi số để tạo tiền đề phát triển đất nước. Chính phủ đã ban hành các văn bản chỉ đạo chuyển đổi số trong giáo dục như Quyết định 131/QĐ-TTg năm 2022 và Quyết định 1282/QĐ-BGDĐT năm 2022.

Tuy nhiên, việc triển khai chuyển đổi số ở các trường đại học vẫn gặp nhiều khó khăn, đặt ra những vấn đề cần giải quyết như xác định nội dung, yêu cầu, cách thức triển khai, thuận lợi và khó khăn, cách chuyển đổi trong từng lĩnh vực hoạt động...

Bài viết đề cập đến vấn đề chuyển đổi số trong hoạt động đào tạo - một trong những hoạt động hết sức quan trọng của mỗi trường đại học. Trên cơ sở phân tích các căn cứ lý luận về đổi mới giáo dục đại học trong bối cảnh chuyển đổi số, nghiên cứu đề xuất các định hướng và giải pháp nhằm nâng cao hiệu quả chuyển đổi số, đổi mới giáo dục đại học để đáp ứng những yêu cầu mới của giai đoạn hiện nay.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Các nghiên cứu liên quan

Việc nghiên cứu về đổi mới giáo dục đại học trong thời đại chuyển đổi số đang trở thành một hướng nghiên cứu quan trọng, thu hút sự quan tâm của nhiều nhà khoa học. Theo đó một số công trình tiêu biểu trong lĩnh vực này, bao gồm:

Tác giả Trần Thanh Ái (2014) nhấn mạnh tầm quan trọng của việc nâng cao năng lực giảng viên trong bối cảnh đổi mới giáo dục đại học. Tác giả khẳng định cần tìm hiểu xu hướng đổi mới và kịp thời phát hiện những bất cập để giảng viên có thể góp phần xây dựng đại học nghiên cứu bằng cách học tập suốt đời về lĩnh vực chuyên môn và phương pháp nghiên cứu khoa học.[2]

Tác giả Nguyễn Vĩnh An (2021) tập trung phân tích tác động của Cách mạng Công nghiệp 4.0 và chuyển đổi số đối với mô hình đại học 4.0. Tác giả chỉ ra những ảnh hưởng mạnh mẽ buộc các trường đại học phải thích ứng, thay đổi vai trò trong xã hội, trở thành hạt nhân hợp tác và đổi mới về giảng dạy, nghiên cứu, quản lý cũng như chiến lược phát triển.[3]

Tác giả Nguyễn Thị Thu Vân (2021) nhấn mạnh sứ mệnh tiên phong của giáo dục đại học trong thực hiện chuyển đổi số, góp phần đổi mới và nâng cao chất lượng đào tạo. Bài viết phân tích các nội dung, điều kiện bảo đảm chuyển đổi số trong các trường đại học, từ đó nêu ra các vấn đề đặt ra hiện nay trong quá trình này.[4]

2.2. Một số khái niệm

2.2.1. Hoạt động đào tạo của trường đại học

Theo quy định của Luật Giáo dục Đại học năm 2018, trường đại học được định nghĩa là cơ sở giáo dục đại học, có nhiệm vụ thực hiện các chức năng đào tạo ở các trình độ đại học, thực hiện các hoạt động khoa học và công nghệ, và phục vụ cho cộng đồng. Do vậy, đào tạo là một trong những chức năng cốt lõi của trường đại học, đóng vai trò quan trọng trong việc quyết định kết quả đào tạo của nhà trường. Hiện nay, có nhiều cách hiểu về đào tạo. Từ góc độ của một quy trình có hệ thống, tác giả cho rằng hoạt động đào tạo tại trường đại học là một quá trình bao gồm:

- Các yếu tố đầu vào: Bao gồm người dạy, người học, chương trình đào tạo, và các điều kiện hỗ trợ đào tạo.

- Quá trình tổ chức đào tạo: Xây dựng và triển khai kế hoạch đào tạo, các hoạt động giảng dạy và kiểm tra đánh giá.

- Kết quả đầu ra: Bao gồm kết quả tốt nghiệp của người học, khả năng có việc làm, và mức độ đáp ứng yêu cầu cũng như khả năng phát triển sau khi tốt nghiệp của người học.

- Môi trường và bối cảnh vận hành: Được ảnh hưởng bởi bối cảnh chính trị, kinh tế - xã hội, chủ trương và chính sách của Đảng, Nhà nước, và ngành Giáo dục, cũng như tác động từ khoa học công nghệ và hợp tác quốc tế.

Dựa trên cách tiếp cận này, hoạt động đào tạo của trường đại học bao gồm các khía cạnh: hoạt động tuyển sinh, phát triển chương trình đào tạo và xây dựng học liệu, phát triển đội ngũ tham gia quá trình đào tạo, chuẩn bị các điều kiện hỗ trợ, tổ chức các hoạt động giảng dạy, và công nhận kết quả đào tạo cũng như hỗ trợ người học sau khi tốt nghiệp.

2.2.2. Chuyển đổi số

Hiện nay, có nhiều quan niệm khác nhau về chuyển đổi số. Một trong những quan niệm phổ biến là xem chuyển đổi số là bước phát triển tiếp theo của quá trình tin học hóa, nhờ vào sự tiến bộ của các công nghệ mới và đột phá, đặc biệt là công nghệ số[5]. Theo quan điểm này, chuyển đổi số bao gồm ba khía cạnh chính: 1) Ứng dụng công nghệ thông tin để nâng cao hiệu quả công việc; 2) Số hóa thông tin để chuyển đổi nó sang dạng kỹ thuật số, và sử dụng dữ liệu số để đơn giản hóa các quy trình làm việc; 3) Sử dụng các sản phẩm số hóa và công nghệ mới như AI, Big Data, IoT để tạo ra các mô hình hoạt động mới cho tổ chức.

Chúng ta cũng có thể hiểu chuyển đổi số trong một tổ chức là việc áp dụng các công nghệ kỹ thuật số vào tất cả các lĩnh vực hoạt động, tận dụng công nghệ số, đặc biệt là công nghệ hiện đại, để thay đổi cách thức vận hành, mô hình hoạt động, văn hóa tổ chức và cách thức cung cấp các dịch vụ, đồng thời nâng cao hiệu quả hoạt động của tổ chức. Quan niệm này nhấn mạnh việc chuyển đổi số cần được triển khai trên tất cả các lĩnh vực hoạt động của tổ chức, theo hướng tích hợp công nghệ kỹ thuật số và các công nghệ hiện đại vào tất cả các lĩnh vực hoạt động, và tổ chức cần thay đổi mô hình hoạt động, văn hóa tổ chức, và phương thức cung cấp dịch vụ. Do đó, trong bài viết này, tác giả sẽ kết hợp nhiều cách tiếp cận về chuyển đổi số để phù hợp với quản lý hoạt động đào tạo trong các trường đại học ở Việt Nam.

3. NỘI DUNG NGHIÊN CỨU

3.1. Các vấn đề chuyển đổi số trong hoạt động giáo dục đại học

Hoạt động đào tạo tại các trường đại học là một quá trình liên tục, bao gồm các khâu chính: tuyển sinh, xây dựng chương trình đào tạo, phát triển tài liệu giảng dạy, tổ chức dạy-học, công nhận tốt nghiệp và hỗ trợ sinh viên sau khi ra trường. Các hoạt động này đóng vai trò quan trọng trong việc quyết định chất lượng đào tạo. Quá trình chuyển đổi số cần được triển khai đồng bộ, toàn diện trên tất cả các khâu, đặc biệt tập trung vào các khía cạnh dữ liệu, phần mềm và phương thức hoạt động:

Về dữ liệu sinh viên: Cần có hệ thống quản lý dữ liệu thống nhất, liên tục từ khi nhập học cho đến sau khi tốt nghiệp. Ví dụ, mỗi sinh viên sẽ được gán một mã định danh duy nhất trong suốt quá trình học tập.

Về phần mềm: Cần tích hợp thành một phần mềm thống nhất với các phân hệ sử dụng cơ sở dữ liệu chung để đảm bảo tính đồng bộ, hiệu quả. Chẳng hạn, sinh viên có thể góp ý chương trình đào tạo, truy cập tài liệu số thông qua mã định danh.

Về phương thức hoạt động, cung cấp dịch vụ: Chuyển từ hoạt động truyền thống sang hoạt động, cung cấp dịch vụ trên môi trường số, dựa trên công nghệ số và các công nghệ hiện đại, thông minh.

3.1.1. Chuyển đổi số trong hoạt động tuyển sinh và nhập học

Tuyển sinh là nhiệm vụ quan trọng của hoạt động đào tạo, ảnh hưởng trực tiếp đến chất lượng đầu vào của quá trình đào tạo. Hoạt động này bao gồm các công đoạn: quảng bá tuyển sinh, tổ chức xét tuyển và nhập học. Theo phương thức truyền thống, quảng bá thông tin tuyển sinh phụ thuộc vào các kênh đăng báo, website, thông báo gửi tới trường phổ thông, hoặc tư

vấn trực tiếp. Cách làm này có hạn chế về phạm vi tiếp cận và lượng thông tin cung cấp. Trong bối cảnh chuyển đổi số, các trường cần áp dụng công nghệ hiện đại để quảng bá rộng rãi, tiếp cận thông tin tư vấn tuyển sinh cho mọi đối tượng quan tâm. Hệ thống tư vấn tuyển sinh trực tuyến, tự động kết nối và cung cấp đầy đủ thông tin về chương trình đào tạo, cơ hội nghề nghiệp, chính sách ưu tiên, cơ hội việc làm,... giúp thí sinh lựa chọn phù hợp.

Về tổ chức tuyển sinh, xét tuyển và nhập học, cần chuyển từ phương thức truyền thống sang ứng dụng công nghệ số như: tuyển sinh trực tuyến, hồ sơ dạng số, xét tuyển tự động, thông báo kết quả và nhập học trực tuyến. Để đảm bảo an toàn, bảo mật và tính thông minh, cần xây dựng hệ thống tuyển sinh trên nền tảng trí tuệ nhân tạo và công nghệ hiện đại.

Tóm lại, chuyển đổi số hoạt động tuyển sinh bao gồm: chuyển đổi phương thức quảng bá, xét tuyển, nhập học và chuyển đổi công nghệ sử dụng trong các công đoạn này.

3.1.2. Xây dựng và phát triển học liệu điện tử

Quá trình chuyển đổi số không chỉ tác động đến công nghệ mà còn làm thay đổi nhiều khía cạnh trong cuộc sống và công việc, bao gồm cả việc biến đổi môi trường làm việc. Trong lĩnh vực giáo dục, chuyển đổi số sẽ dẫn đến sự chuyển dịch từ môi trường quản lý và giảng dạy truyền thống sang môi trường số. Trong bối cảnh dạy và học trên môi trường số, học liệu điện tử và nguồn tài nguyên giáo dục mở đóng vai trò vô cùng quan trọng.

Học liệu điện tử bao gồm tập hợp các phương tiện điện tử phục vụ dạy và học, bao gồm: sách giáo khoa điện tử, tài liệu tham khảo điện tử, bài kiểm tra đánh giá điện tử, bản trình chiếu, bảng dữ liệu, các tệp âm thanh, hình ảnh, video, bài giảng điện tử, phần mềm giảng dạy, thí nghiệm mô phỏng và các dạng học liệu số hóa khác. Phát triển kho học liệu số dùng chung là một trong những nhiệm vụ và giải pháp chính nhằm tăng cường ứng dụng công nghệ thông tin và chuyển đổi số trong giáo dục và đào tạo giai đoạn 2022 - 2025, hướng tới năm 2030. Khi chuyển đổi số, các trường đại học cần phát triển học liệu điện tử để phục vụ cho giảng viên và sinh viên khai thác, sử dụng trong việc giảng dạy và học tập trên môi trường số. Để phát triển học liệu điện tử, các trường đại học cần xây dựng kho học liệu số và hệ thống phần mềm để quản lý, phân phối và khai thác nguồn học liệu này. Hơn nữa, hệ thống phần mềm cần kết nối với các nguồn tài nguyên giáo dục mở để giảng viên và sinh viên có thể truy cập và sử dụng. Tài nguyên giáo dục mở là các tài liệu học tập, giảng dạy và nghiên cứu ở bất kỳ định dạng nào, có tính công cộng hoặc bản quyền được phát hành theo giấy phép mở, cho phép truy cập, tái sử dụng, tích hợp, điều chỉnh, lưu giữ và phân phối lại bởi những người khác theo quy định của giấy phép.

Song song với phát triển học liệu điện tử, các trường đại học cần xây dựng thư viện số kết nối với các cơ sở giáo dục đại học khác trong và ngoài nước, cũng như thư viện quốc gia để giảng viên và sinh viên có thể khai thác không chỉ nguồn học liệu số của trường mình mà còn từ các trường khác và nguồn tài nguyên giáo dục mở toàn cầu. Để phát triển và sử dụng học liệu điện tử cùng tài nguyên giáo dục mở một cách hiệu quả, ban lãnh đạo các trường đại học cần chú trọng nâng cao năng lực số cho chuyên viên, cán bộ quản lý để vận hành hệ thống, cũng như phát triển năng lực số cho giảng viên và sinh viên để có thể giảng dạy và học tập trên môi trường số. Các nội dung chính cần triển khai khi chuyển đổi số trong phát triển học liệu tại trường đại học bao gồm: chuyển đổi sang dạng số, chuyển đổi phương thức lưu trữ và chia sẻ học liệu.

3.1.3. Chuyển đổi số trong hoạt động phát triển chương trình đào tạo

Chương trình đào tạo đóng vai trò quyết định chất lượng đầu ra của quá trình đào tạo. Chương trình cần đáp ứng yêu cầu năng lực người học sau tốt nghiệp và nhu cầu của đơn vị sử dụng lao động. Để xây dựng chương trình phù hợp, các trường đại học cần thu thập thông tin từ các bên liên quan như đơn vị tuyển dụng, cựu sinh viên, xu hướng phát triển kinh tế-xã hội và khoa học-công nghệ.

Trong bối cảnh chuyển đổi số, các trường cần ứng dụng công nghệ số để khảo sát nhu cầu từ các đơn vị tuyển dụng, cựu sinh viên, làm cơ sở xác định chuẩn đầu ra và nội dung chương trình. Ví dụ, với xu hướng toàn cầu hóa cần chú trọng năng lực ngoại ngữ, công nghệ thông tin; chuyển đổi số đòi hỏi phát triển năng lực số; nguồn học liệu phong phú giúp chương trình tập trung vào kiến thức nền tảng, kỹ năng và khả năng tự học.

Các trường cần tận dụng công nghệ số để lấy ý kiến đóng góp chương trình từ đơn vị sử dụng lao động, cựu sinh viên và các bên liên quan trong quá trình xây dựng, cập nhật chương trình. Trước đây, việc thu thập này chủ yếu dựa vào khảo sát, gặp gỡ trực tiếp, gặp khó khăn về thời gian và chi phí. Công nghệ số có thể giúp quá trình này hiệu quả, liên tục hơn. Do đó, nội dung chuyển đổi số trong phát triển chương trình đào tạo bao gồm: Ứng dụng công nghệ thu thập thông tin phục vụ xây dựng chương trình; Ứng dụng công nghệ xử lý và phân tích dữ liệu để phát triển chương trình.

3.1.4. Chuyển đổi số trong hoạt động dạy - học

Dạy và học là hoạt động trọng tâm nhất trong quá trình đào tạo tại các trường đại học, giúp người học đạt được mục tiêu học tập và chuẩn đầu ra của chương trình. Đây là một chuỗi các hoạt động bao gồm dạy của giảng viên, học của sinh viên và kiểm tra, đánh giá. Ứng dụng công nghệ thông tin đã mang lại những thành tựu nhất định cho hoạt động đào tạo, tuy nhiên hiện tại việc triển khai vẫn mang tính cục bộ giữa các khoa, bộ môn và từng cá nhân giảng viên. Ví dụ, cùng một bài học nhưng có giảng viên ứng dụng công nghệ trong thiết kế bài giảng và dạy học, có giảng viên không sử dụng. Mỗi giảng viên sử dụng riêng tài liệu do mình xây dựng để giảng dạy. Mức độ ứng dụng công nghệ của giảng viên cũng khác nhau.

Chuyển đổi số trong hoạt động dạy và học cần được triển khai đồng bộ với sự tham gia của tất cả các bên liên quan. Ví dụ, bài giảng của một bài học có thể là sản phẩm của nhóm chuyên môn, bộ môn, cơ sở giáo dục hoặc chuyên gia đầu ngành về lĩnh vực liên quan. Tất cả giảng viên dạy bài học này sẽ sử dụng sản phẩm đó để giảng dạy hoặc tổ chức cho sinh viên nghe giảng. Sau đó, giảng viên giải đáp thắc mắc và điều phối để sinh viên giải quyết yêu cầu đặt ra.

Chuyển đổi số trong dạy học và kiểm tra, đánh giá là sự thay đổi về hình thức tổ chức, nguồn và phương thức cung cấp học liệu, đổi mới phương pháp dạy học, tương tác và quản lý lớp học. Hoạt động dạy học trên môi trường số được thực hiện thông qua hệ thống đào tạo trực tuyến. Các trường cần phát triển, ứng dụng nền tảng số dạy và học trực tuyến với các tính năng tiên tiến hỗ trợ học tập cá nhân hóa và tăng cường trải nghiệm; tăng cường thị trên máy tính và trực tuyến; kết nối nền tảng này với nền tảng quản trị nhà trường và mạng IoT. Cần phát triển, ứng dụng nền tảng cung cấp các khóa học trực tuyến đại chúng mở (MOOCs), tăng cường công nhận tín chỉ giữa các trường; triển khai thí điểm mô hình giáo dục đại học số.

Nguồn học liệu chính sẽ được cung cấp trên môi trường mạng thông qua hệ thống quản lý học tập (LMS), thư viện số và nguồn tài nguyên giáo dục mở. Phương pháp giảng dạy, quản lý lớp, tương tác với sinh viên trên môi trường số được thực hiện đa dạng nhờ hỗ trợ của các phương tiện kỹ thuật số, học liệu số, môi trường truyền thông số. Công nghệ cho phép giảng viên kết hợp nhiều phương pháp dạy khác nhau, tương tác với sinh viên qua nhiều kênh, hình thức và sử dụng đa dạng công cụ, phương pháp quản lý. Sinh viên cần chuyển từ chủ yếu tiếp thu kiến thức từ bài giảng sang chủ yếu tự học qua tài liệu, học liệu số; từ học tập, tương tác trực tiếp sang trực tuyến; từ kiểm tra trên giấy sang trực tuyến. Do đó, sinh viên cần có ý thức tự giác, chủ động trong học tập.

Khi chuyển đổi số trong dạy học, nhà trường cần xây dựng hệ thống đào tạo trực tuyến, nguồn học liệu số và phát triển năng lực số cho giảng viên, sinh viên. Một số nội dung chính cần triển khai là: Chuyển đổi môi trường dạy học; Chuyển đổi hình thức tổ chức dạy học; Chuyển đổi về phương pháp; Chuyển đổi cách sử dụng tài nguyên; Chuyển đổi công nghệ trong dạy học.

3.2. Một số khó khăn khi chuyển đổi số trong hoạt động đào tạo ở trường đại học giai đoạn hiện nay

Chuyển đổi số trong dạy và học sẽ làm thay đổi về công nghệ, phương thức tổ chức và môi trường dạy học, đặt ra không ít khó khăn và thách thức cho các trường đại học, cụ thể như sau:

Năng lực số của giảng viên và sinh viên: Đây là yếu tố quyết định sự thành công của chuyển đổi số trong hoạt động dạy học. Tuy nhiên, để có năng lực số đáp ứng yêu cầu dạy học trên môi trường số, giảng viên và sinh viên cần trải qua quá trình đào tạo, bồi dưỡng và tự bồi dưỡng.

Thói quen làm việc trên môi trường số: Để thay đổi thói quen, cán bộ, giảng viên và sinh viên cần nhận thức đúng về vai trò, tầm quan trọng và trách nhiệm cá nhân trong chuyển đổi số và triển khai dạy học trên môi trường số.

Nền tảng công nghệ cho môi trường số: Chuyển đổi số đòi hỏi phải thay đổi phương thức và môi trường làm việc sang môi trường số. Do đó, các trường cần có nền tảng công nghệ số đáp ứng yêu cầu dạy học trên môi trường số như mạng Internet, phần mềm dạy học, hỗ trợ dạy học, quản lý hoạt động dạy học, phương tiện phát triển học liệu và triển khai dạy học.

3.3. Đề xuất các định hướng và giải pháp chuyển đổi số trong hoạt động đào tạo ở trường đại học giai đoạn hiện nay

3.3.1. Hoàn thiện thể chế, chính sách

- Xây dựng khung pháp lý đồng bộ về chuyển đổi số trong giáo dục đại học
- Có cơ chế khuyến khích, đãi ngộ thỏa đáng cho đội ngũ giảng viên, nhân viên tham gia chuyển đổi số

3.3.2. Đầu tư cơ sở hạ tầng công nghệ

- Nâng cấp hệ thống CNTT, mạng internet băng thông rộng phục vụ dạy-học trực tuyến
- Đầu tư trang thiết bị phòng học thông minh, phòng lab công nghệ số

3.3.3. Đổi mới phương pháp dạy và học

- Áp dụng phương pháp dạy học tích hợp trực tuyến, trực tiếp kết hợp với công nghệ số
- Phát triển học liệu số, bài giảng điện tử phong phú, dạng đa phương tiện
- Triển khai các hình thức kiểm tra đánh giá trực tuyến, tự động hóa bằng công nghệ

3.3.4. Phát triển năng lực số cho đội ngũ

- Tổ chức tập huấn, bồi dưỡng nâng cao kiến thức, kỹ năng số cho giảng viên
- Tích hợp nội dung phát triển năng lực số cho sinh viên trong chương trình đào tạo
- Khuyến khích, tạo điều kiện cho giảng viên, sinh viên học hỏi, trau dồi năng lực tự học

4. KẾT LUẬN

Chuyển đổi số quốc gia đòi hỏi các trường đại học phải chuyển đổi số, trong đó có chuyển đổi số trong hoạt động đào tạo - một nhiệm vụ quan trọng cần được nghiên cứu. Trên cơ sở phân tích bối cảnh chuyển đổi số gắn với đào tạo của trường đại học, tác giả đã đề cập 4 nội dung chính từ tuyển sinh, nhập học đến công nhận tốt nghiệp. Bài viết cũng chỉ ra những khó khăn, thách thức trong quá trình chuyển đổi số hoạt động đào tạo. Kết quả nghiên cứu này sẽ góp phần vào việc triển khai chuyển đổi số trong đào tạo ở các trường đại học Việt Nam trong thời gian tới.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Thủ tướng Chính phủ, (03/6/2020), Quyết định số 749/ QĐ-TTg phê duyệt “Chương trình Chuyển đổi số quốc gia đến năm 2025, định hướng đến năm 2030”.
2. Trần Thanh Ái (2014). “Đổi mới giáo dục và vai trò của giảng viên”, Tạp chí Dạy và học ngày nay, tr. 5-8.
3. Nguyễn Vĩnh An (2021), “Cách mạng công nghiệp 4.0 và ảnh hưởng của nó đến giáo dục đại học” (trang 127)
4. Nguyễn Thị Thu Vân (2021), “Chuyển đổi số trong các cơ sở giáo dục đại học”, Tạp chí Quản lý nhà nước, tr. 58-62.
5. Bộ Thông tin và Truyền thông, (2021), Cẩm nang chuyển đổi số, NXB Thông tin Truyền thông.

MỘT CÁCH TIẾP CẬN TRIỂN KHAI KHO DỮ LIỆU PHỤC VỤ CÁC TÁC VỤ ELT TẠI TRƯỜNG ĐẠI HỌC THỦ DẦU MỘT

Trần Đức Hoàn¹, Nguyễn Thành Phương¹

1. Ban đề án Chuyển đổi số, Trường Đại học Thủ Dầu Một

TÓM TẮT

Dữ liệu là một khía cạnh quan trọng trong nhiều nghiệp vụ khác nhau của đơn vị đào tạo đại học. Các đơn vị thường có lộ trình triển khai các nền tảng, ứng dụng theo từng giai đoạn nhằm đáp ứng các nhu cầu cụ thể tại đơn vị theo từng thời điểm với chi phí tối ưu. Điều này dẫn đến dữ liệu thường được tổ chức thành các thành phần riêng lẻ. Tuy nhiên, để quản lý chặt chẽ và khai thác hiệu quả dữ liệu từ nhiều nguồn, các đơn vị thường tổ chức dữ liệu thành các kho dữ liệu chuyên biệt theo từng lĩnh vực. Trong nghiên cứu này, chúng tôi đề xuất một cách tiếp cận triển khai kho dữ liệu phục vụ các tác vụ ETL (Extract, Transform, Load) theo hướng tích hợp dữ liệu chủ động và bị động. Cách tiếp cận được cài đặt và triển khai thí điểm tại Data Center của trường Đại học Thủ Dầu Một. Qua đánh giá, cách tiếp cận đã cho thấy tính khả thi và phù hợp với mô hình dữ liệu đang được triển khai tại trường.

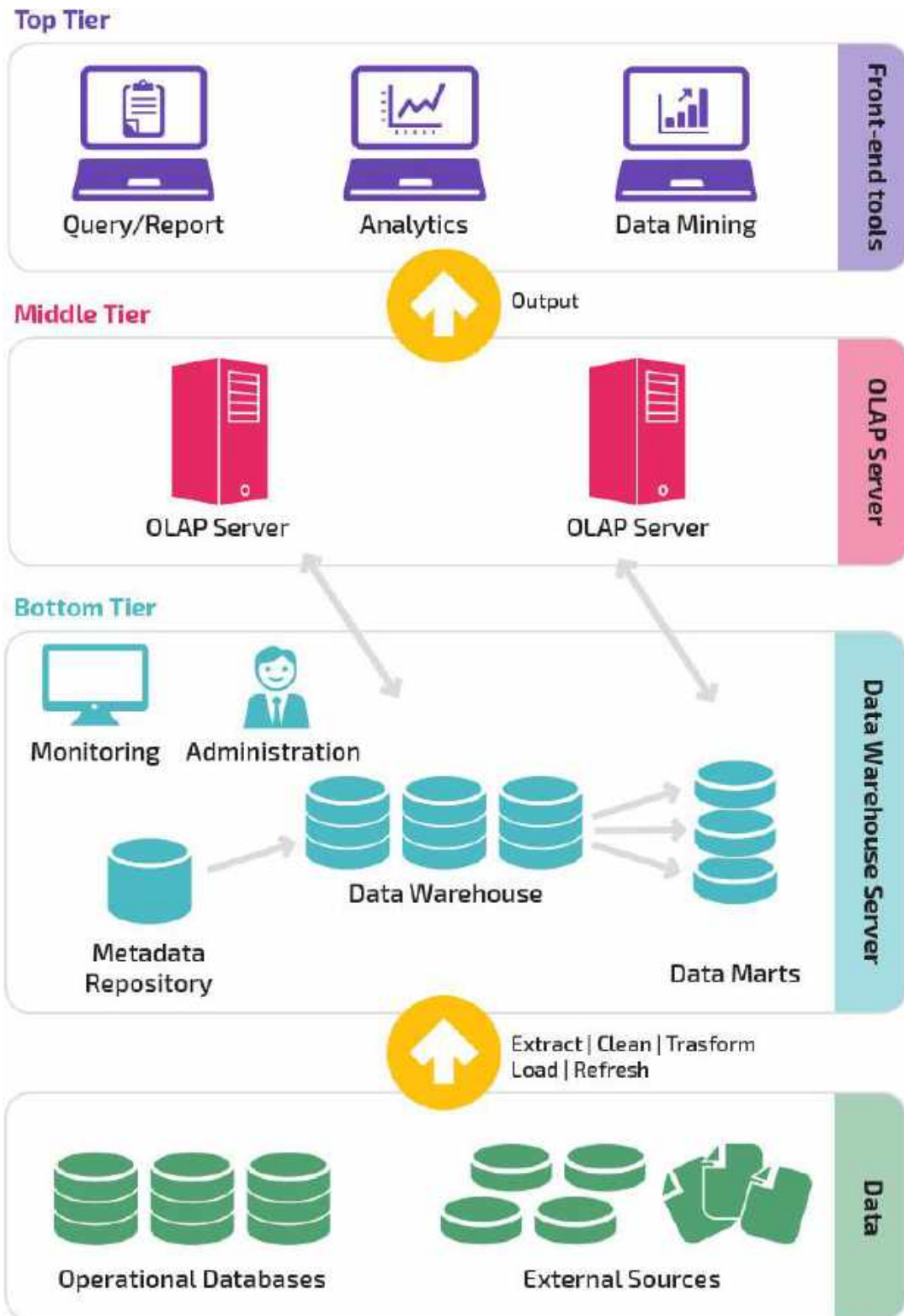
Từ khóa: Apache Kafka, Data warehouse, Debezium, PostgreSQL.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Giáo dục đại học đang hoạt động trong một môi trường ngày càng phức tạp và cạnh tranh hơn. Họ phải cạnh tranh với các tổ chức khác để ứng phó với những thay đổi về kinh tế, chính trị và xã hội trong nước và toàn cầu. Hơn nữa, khác nhau các bên liên quan đang mong đợi các tổ chức giáo dục đại học đưa ra giải pháp phù hợp một cách kịp thời cho những nhu cầu này. Để khắc phục tình trạng này, giáo dục đại học cần đưa ra những quyết định đúng đắn cần thiết để giải quyết những vấn đề nhanh chóng này. thay đổi bằng cách phân tích các nguồn dữ liệu không lồ đã được tạo ra. Hầu hết các cơ sở giáo dục đại học đều đầu tư rất lớn nguồn lực về công nghệ thông tin để triển khai hệ thống kho dữ liệu (Nambiar và nnk, 2022).

Việc phát triển kho dữ liệu là cách trích xuất các thông tin quan trọng từ dữ liệu rải rác trong một số hệ thống thông tin vào kho lưu trữ tích hợp tập trung và hỗ trợ nhu cầu về lịch sử dữ liệu. Dữ liệu tích hợp này có thể được sử dụng cho các hoạt động cung cấp thông tin có thể được xem xét từ nhiều khía cạnh khác nhau và có thể đặt mức độ chi tiết (Hình 1).

Việc sử dụng thêm thông tin có trong kho dữ liệu là hoạt động phân tích dữ liệu bằng các kỹ thuật và phương pháp nhất định. Có một số thuật toán để khám phá dữ liệu tri thức, như phân loại, phân cụm và khai thác (Vaisman và nnk, 2014). Dữ liệu chứa trong kho dữ liệu có thể được sử dụng làm đầu vào cho hệ thống ứng dụng (Guetat và nnk, 2013).



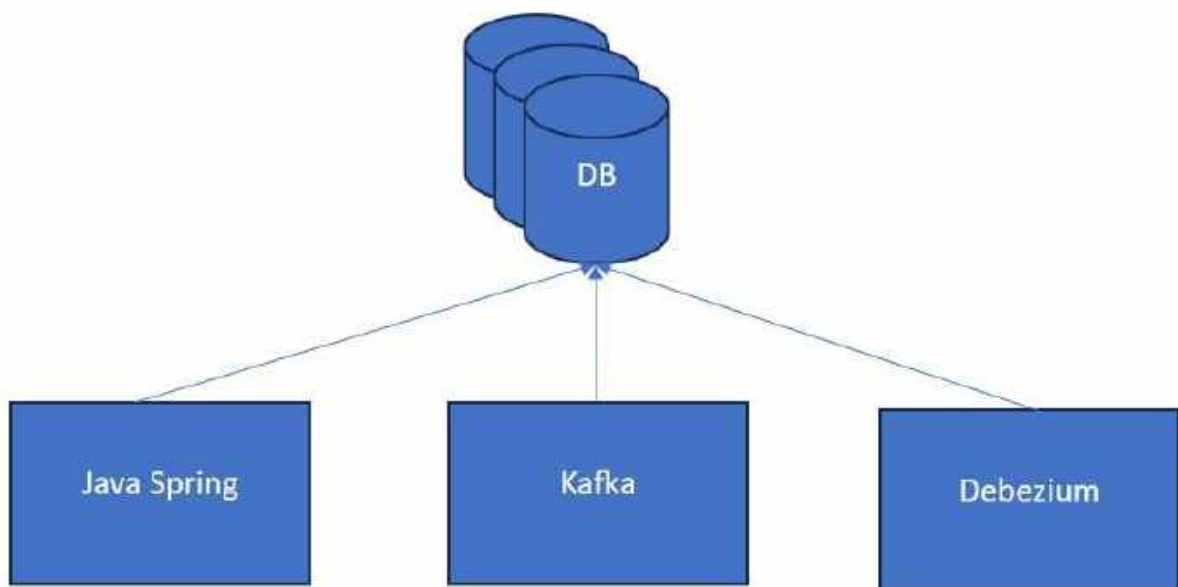
Hình 1. Kiến trúc tổng thể hệ thống sử dụng data warehouse theo cách tiếp cận đa tầng

Trong nghiên cứu này, chúng tôi trình bày một mô hình kho dữ liệu hỗ trợ giao tiếp đa kênh theo hình thức chủ động và bị động. Mô hình kho dữ liệu được kiểm thử để đánh giá khả năng chịu tải cũng như sự phù hợp về khả năng kết nối. Mô hình kho dữ liệu có thể được triển khai tại các đơn vị đào tạo đại học khác với nhu cầu tương ứng.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Kho dữ liệu là một kho lưu trữ lớn, tập trung dữ liệu có cấu trúc, tích hợp được sử dụng để báo cáo và phân tích. Nó được thiết kế để hỗ trợ truy vấn và phân tích dữ liệu hiệu quả và thường được sử dụng để hỗ trợ việc ra quyết định, kinh doanh thông minh và các hoạt động dựa trên dữ liệu khác (Berson và nnk; 1997).

Mục đích chính của kho dữ liệu là hỗ trợ truy vấn và phân tích dữ liệu hiệu quả để báo cáo và ra quyết định. Kho dữ liệu tích hợp dữ liệu từ nhiều nguồn khác nhau, chẳng hạn như cơ sở dữ liệu giao dịch, tệp nhật ký và nguồn dữ liệu bên ngoài, đồng thời lưu trữ dữ liệu đó trong kho lưu trữ trung tâm. Điều này cho phép người dùng truy cập và phân tích dữ liệu bằng các công cụ như phần mềm dạng Structured Query Language (SQL) và Business Intelligence (BI).



Hình 2. Mô hình data warehouse kết hợp các kênh nhận dữ liệu chủ động, bị động

Trong bối cảnh các hệ thống được triển khai một cách rời rạc theo tiến độ, khả năng tích hợp đa kênh và dễ dàng của các data warehouse cực kỳ quan trọng (Edastama và nnk; 2021). Trong nghiên cứu này, chúng tôi đề xuất một mô hình triển khai data warehouse với các kênh tiếp nhận dữ liệu chủ động sử dụng Java Spring (RESTful API) kết hợp Kafka (queue) và nhận dữ liệu bị động sử dụng Debezium (Capture Data Change - CDC) (Hình 2) để đáp ứng nhu cầu ETL trong các đơn vị đào tạo đại học.

Một trong những kênh nhận dữ liệu phổ biến nhất là RESTful API. Khái niệm RESTful được phát triển bởi Roy Thomas Fielding, một trong những tác giả chính của giao thức web HTTP. Do đó, REST là một phương pháp kiến trúc được thiết kế để tận dụng tối ưu giao thức HTTP. Nó sử dụng các khái niệm và động từ đã có trong HTTP để phát triển các dịch vụ web. Điều này làm cho REST cực kỳ dễ sử dụng và sử dụng, đến mức nó trở thành tiêu chuẩn hàng đầu để xây dựng các dịch vụ web ngày nay. Tài nguyên có thể là bất cứ thứ gì, nó có thể được truy cập thông qua URL. Không giống như SOAP, REST không có định dạng nhắn tin tiêu chuẩn. Chúng ta có thể xây dựng các dịch vụ web REST bằng cách sử dụng nhiều cách biểu diễn, bao gồm cả XML và JSON, mặc dù JSON là tùy chọn phổ biến hơn. Một điều quan trọng cần xem xét là REST không phải là một tiêu chuẩn mà là một phong cách có mục đích giới hạn

kiến trúc của chúng ta ở kiến trúc client-server và được thiết kế để sử dụng các giao thức truyền thông không trạng thái như HTTP. RESTful API nổi bật với các ưu điểm như: dễ dàng xây dựng, độc lập, khả năng mở rộng, đa tầng.

Ngoài ra, đối với các hệ thống phân tán, hàng đợi cũng là một kênh nhận dữ liệu được sử dụng. Một trong những lợi ích chính của việc sử dụng hàng đợi là chúng cho phép giao tiếp không đồng bộ. Điều này có nghĩa là người gửi và người nhận không cần phải trực tuyến hoặc sẵn sàng cùng một lúc. Người gửi có thể gửi tin nhắn và tiếp tục công việc của mình, trong khi người nhận có thể xử lý tin nhắn bất cứ khi nào nó sẵn sàng. Điều này cải thiện hiệu suất, độ tin cậy và khả năng mở rộng của hệ thống phân tán, vì các thành phần có thể xử lý tin nhắn theo tốc độ riêng của chúng và đáp ứng nhu cầu tăng đột biến. Một lợi ích khác của việc sử dụng hàng đợi là chúng cung cấp khả năng chịu lỗi và khả năng phục hồi. Nếu một thành phần bị lỗi hoặc không khả dụng, hàng đợi tin nhắn có thể lưu trữ các tin nhắn cho đến khi thành phần đó phục hồi hoặc thành phần dự phòng tiếp quản. Điều này ngăn ngừa mất dữ liệu và đảm bảo rằng hệ thống có thể tiếp tục hoạt động bất chấp lỗi. Hơn nữa, hàng đợi cũng có thể xử lý việc thử lại, xác nhận và hết thời gian chờ, đây là những cơ chế để đảm bảo rằng tin nhắn được gửi và xử lý chính xác.

Dữ liệu là huyết mạch của mọi tổ chức, do đó, điều cần thiết là đảm bảo rằng các quyết định kinh doanh dựa trên dữ liệu thời gian thực và không có xung đột. Thách thức là dữ liệu liên tục thay đổi, điều này có thể khiến cơ sở dữ liệu, hồ dữ liệu và kho dữ liệu không đồng bộ. Ngoài ra, các tổ chức đang ngày càng chuyển sang đám mây, điều này làm tăng nguy cơ kết thúc với các kho chứa dữ liệu. Điều này đã khiến CDC trở thành một giải pháp phổ biến để kết nối môi trường tại chỗ và đám mây, đồng thời cho phép các doanh nghiệp di chuyển sang đám mây theo tốc độ của riêng họ hoặc tiếp tục hoạt động trong môi trường kết hợp.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

Về mặt luận lý, mô hình kế thừa các ưu điểm của các kênh nhận dữ liệu chủ động và bị động. Chúng tôi tiến hành đánh giá khả năng chịu tải của data warehouse trên VM (Virtual machine) có cấu hình CPU 95GHZ, RAM 32GB, storage 532GB. Kết quả chi tiết được mô tả trong Bảng 1.

Bảng 1. Số liệu thống kê khả năng chịu tải của data warehouse sử dụng PostgreSQL

Hệ số khuếch đại	Số kết nối	Số giao dịch xử lý	Số giao dịch xử lý trên giây	Độ trễ trung bình (ms)
50	40	4000	19372.4	2.2
110	100	100000	2362.4	42.9
140	130	130000	1316.1	62.3
150	150	150000	1214.4	124.5
200	200	200000	1483.6	135.5
250	250	250000	6251.5	212.3
300	300	300000	1262.7	237.7
350	350	350000	1277.9	274
400	400	400000	1447.5	276.5

450	450	450000	1439.7	312.7
500	500	500000	1820.4	275.8
550	550	550000	1565	351.5
600	600	600000	1495.7	402.5
650	650	650000	1411.1	460.7
700	700	700000	1804.2	388.8
750	750	750000	1748.5	439.8

Kết quả thực nghiệm cho thấy với số lượng kết nối như trên, thời gian trung bình xử lý cho giao dịch cao nhất là 460 ms. Điều này hoàn toàn nằm trong ngưỡng cho phép với các tác vụ ETL trong đơn vị đào tạo đại học.

4. KẾT LUẬN

Việc triển khai data warehouse kết hợp các kênh nhận dữ liệu chủ động và bị động sẽ đáp ứng được nhu cầu tích hợp dữ liệu từ nhiều nguồn đa dạng trong các đơn vị đào tạo đại học. Trong nghiên cứu, chúng tôi cũng đã đề xuất mô hình cũng như các công cụ khả dĩ và đánh giá hiệu năng sơ bộ của cách tiếp cận. Trong các nghiên cứu tiếp theo, chúng tôi sẽ triển khai mở rộng mô hình cho tầng trên data warehouse.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Berson, A., & Smith, S. J. (1997). *Data warehousing, data mining, and OLAP*. McGraw-Hill, Inc..
2. Berson, A., & Smith, S. J. (1997). *Data warehousing, data mining, and OLAP*. McGraw-Hill, Inc..
3. Edastama, P., Dudhat, A., & Maulani, G. (2021). *Use of Data Warehouse and Data Mining for Academic Data: A Case Study at a National University*. International Journal of Cyber and IT Service Management, 1(2), 206-215.
4. Guetat, S., & Dakhli, S. (2013). *A multi-layered software architecture model for building software solutions in an urbanized information system*. International Journal of Information Systems and Project Management, 1(1), 19-34.
5. Nambiar, A., & Mundra, D. (2022). *An overview of data warehouse and data lake in modern enterprise data management*. Big data and cognitive computing, 6(4), 132.
6. Vaisman, A., & Zimányi, E. (2014). *Data warehouse systems. Data-Centric Systems and Applications*.

ĐÁNH GIÁ SỰ TƯƠNG THÍCH CÁC NGÔN NGỮ LẬP TRÌNH TRONG CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO NGÀNH KỸ THUẬT PHẦN MỀM SO VỚI NHU CẦU THỊ TRƯỜNG

Hồ Đắc Hưng ¹

1. Viện Kỹ thuật Công nghệ, Trường Đại học Thủ Dầu Một, email: hungdh@tdmu.edu.vn

TÓM TẮT

Ngôn ngữ lập trình là một thành tố không thể thiếu trong ngành Kỹ thuật phần mềm nói riêng và lĩnh vực Công nghệ thông tin nói chung. Ngôn ngữ lập trình là công cụ chủ đạo trong việc chuyển đổi những bản thiết kế thành các chương trình, hệ thống thực tế. Hiện nay, có rất nhiều ngôn ngữ lập trình được sử dụng. Tuy nhiên, mỗi một ngôn ngữ lại có ưu nhược điểm cũng như mục đích đặc thù rất riêng biệt. Thêm vào đó, các yêu cầu của dự án cũng ảnh hưởng đến việc lựa chọn ngôn ngữ lập trình. Một trong những vấn đề nổi bật ở thị trường Việt Nam là việc đào tạo lại ngôn ngữ lập trình cho nhân sự mới. Có nhiều nguyên nhân dẫn đến việc các công ty phải bỏ một chi phí lớn để đào tạo lại ngôn ngữ lập trình cho nhân sự mới nhưng nguyên nhân cốt lõi là việc các chương trình đào tạo chưa đáp ứng đúng về ngôn ngữ lập trình. Trong nghiên cứu này, chúng tôi tiến hành đánh giá sự tương thích các ngôn ngữ lập trình trong chương trình đào tạo ngành Kỹ thuật phần mềm của trường Đại học Thủ Dầu Một so với nhu cầu thị trường. Trên cơ sở đánh giá, chúng tôi cũng đề xuất các cải tiến nhằm giúp chương trình đào tạo ngành Kỹ thuật phần mềm của trường Đại học Thủ Dầu Một đáp ứng tốt hơn nhu cầu của thị trường.

Từ khóa: Cải tiến chương trình; Kỹ thuật phần mềm; Ngôn ngữ lập trình.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Ngày càng nhiều đơn vị giáo dục đại học đang giới thiệu các phương pháp cải tiến liên tục nhằm nâng cao hiệu suất và hiệu quả hoạt động (O'Reilly và các cộng sự; 2018). Điều này cũng thể hiện rõ ràng trong kiểm định giáo dục đại học khi cải tiến liên tục luôn là một khía cạnh được quan tâm trong các bộ chuẩn kiểm định chất lượng (Thalner và các cộng sự; 2005). Cải tiến liên tục sẽ đem lại nhiều kết quả cho các bên liên quan của chương trình đào tạo. Tuy nhiên, đối với sinh viên, cải tiến liên tục sẽ khiến khoảng cách giữa năng lực của sinh viên càng tiệm cận gần với nhu cầu của thị trường. Các học phần trong chương trình đào tạo ngành Kỹ thuật phần mềm nói riêng và lĩnh vực Công nghệ thông tin nói chung được cải tiến không chỉ về cấu trúc, cách tiếp cận, phương pháp đánh giá mà còn ở cả công nghệ và ngôn ngữ lập trình (Medeiros và các cộng sự; 2018).

Ngôn ngữ lập trình đóng vai trò là xương sống của kỹ nguyên kỹ thuật số, hỗ trợ mọi thứ, từ phát triển phần mềm đến ứng dụng web, trí tuệ nhân tạo (Raiba và các cộng sự; 2015). Với vô số ngôn ngữ lập trình hiện có, các nhà phát triển có vô số lựa chọn để lựa chọn tùy thuộc vào nhu cầu cụ thể của dự án của họ. Việc giảng dạy các ngôn ngữ lập trình trong đào tạo đại học được kỳ vọng sẽ cung cấp cho sinh viên khả năng lập trình tương ứng hoặc hỗ trợ tư duy lập trình để tiếp cận các ngôn ngữ lập trình mới một cách nhanh chóng. Do đó, các học phần trong chương trình đào tạo cần bố trí sử dụng các công nghệ, ngôn ngữ lập trình một cách hợp lý để đảm bảo sự tương thích.

Trong nghiên cứu này, chúng tôi tiến hành đánh giá sự phù hợp của các ngôn ngữ lập trình được giảng dạy trong chương trình đào tạo ngành Kỹ thuật phần mềm của trường Đại học Thủ Dầu Một so với nhu cầu thị trường.

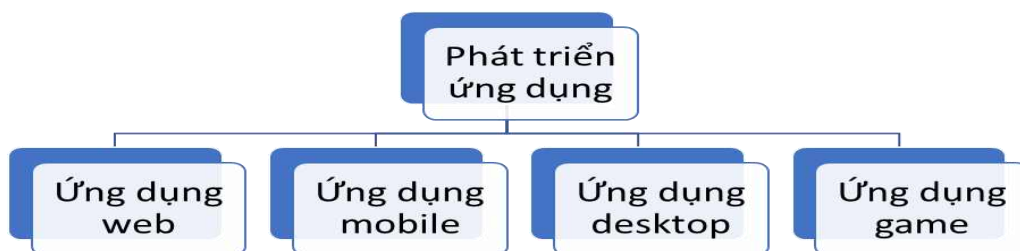
2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Ngành Kỹ thuật phần mềm của trường Đại học Thủ Dầu Một được triển khai đào tạo từ năm 2013 với mục tiêu giúp sinh viên có khả năng nhận diện, phân tích, thiết kế và phát triển các giải pháp công nghệ để giải quyết các vấn đề đương đại một cách chuyên nghiệp và sáng tạo đóng góp cho sự phát triển của ngành Kỹ thuật phần mềm và các lĩnh vực liên quan; lãnh đạo và tham gia các nhóm, các dự án quốc gia và quốc tế trong bối cảnh toàn cầu hóa; đáp ứng các xu hướng công nghệ hiện đại, thực hiện trách nhiệm xã hội và tối đa hóa lợi ích cho cộng đồng. Hiện ngành Kỹ thuật phần mềm của trường Đại học Thủ Dầu Một đã được kiểm định theo chuẩn quốc tế The ASEAN University Network-Quality Assurance (AUN-QA).

Qua nhiều đợt cải tiến giữa chu kỳ và cuối chu kỳ, đến nay, chương trình đào tạo ngành Kỹ thuật phần mềm của trường Đại học Thủ Dầu Một được tổ chức thành 02 giai đoạn gồm giai đoạn học phần chung và giai đoạn chuyên ngành-chuyên sâu. Trọng tâm của chương trình tập trung vào định hướng ứng dụng với các nhánh phát triển ứng dụng web, ứng dụng di động, ứng dụng desktop, ứng dụng game (Hình 1).

Việc cải tiến chương trình đào tạo được thực hiện thường xuyên theo các mốc hàng năm, giữa chu kỳ, cuối chu kỳ với sự tham gia sâu sát của các bên liên quan để mang lại những cập nhật tốt nhất theo định hướng đầu ra của ngành Kỹ thuật phần mềm (Kadiru và các cộng sự; 2013). Ngoài ra, các chuẩn mực, hướng dẫn của tổ chức đầu ngành như Hiệp hội máy tính Hoa Kỳ (American Computer Associates - ACM) cũng được tham chiếu trong quá trình cải tiến, Với mục tiêu đào tạo nhân lực định hướng ứng dụng phục vụ các doanh nghiệp trên địa bàn và các khu vực trọng điểm, chương trình đào tạo ngành Kỹ thuật phần mềm của trường Đại học Thủ Dầu Một thường xuyên lấy ý kiến của các doanh nghiệp và tham khảo báo cáo nhân lực từ các nhà tuyển dụng hàng đầu.

Sinh viên ngành Kỹ thuật phần mềm của trường Đại học Thủ Dầu Một được đào tạo bao gồm nhưng không giới hạn các ngôn ngữ (Bảng 1): HTML, CSS, Javascript, C++, SQL, C#, Java, Python, TypeScript. Tập các ngôn ngữ này cơ bản bao phủ được các vị trí front-end, back-end và full-stack với các định hướng ứng dụng web, ứng dụng mobile, ứng dụng desktop và ứng dụng game.

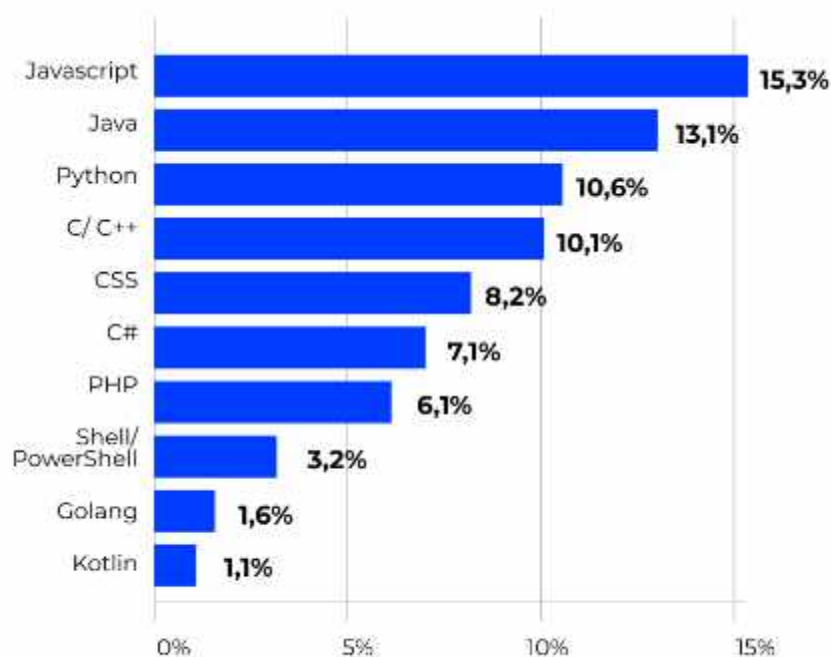


Hình 1. Định hướng ứng dụng trong ngành Kỹ thuật phần mềm của trường Đại học Thủ Dầu Một

Bảng 1. Phân bố ngôn ngữ lập trình trong chương trình đào tạo ngành Kỹ thuật phần mềm của trường Đại học Thủ Dầu Một

STT	Học kì	Năm	Học phần	Ngôn ngữ
1	1	1	Cơ sở lập trình	C++
2	2	1	Kỹ thuật lập trình	C++
3	2	1	Thiết kế web	HTML CSS Javascript
4	3	1	Cơ sở dữ liệu	SQL
5	1	2	Cấu trúc dữ liệu và giải thuật	C++ Java
6	2	2	Phương pháp lập trình hướng đối tượng	Java
7	3	2	Lập trình trên Windows	C#
8	1	3	Lập trình web	HTML CSS Javascript C# SQL
9	2	3	Phát triển ứng dụng di động	Java
10	3	3	Hệ điều hành	Bash script
11	1	4	Phát triển ứng dụng di động đa nền tảng	TypeScript
12	2	4	Game Engine	C# C++
13	2	4	Chuyên đề Internet of Things	C++ Python
14	3	4	Chuyên đề xử lý dữ liệu lớn	Java Python
	Tự chọn		Khai phá dữ liệu	Java
			Cơ sở lập trình trong phân tích dữ liệu	Python
			Blockchain	C++ Java C# TypeScript Solidity
		Các hệ thống phân tán		Java C# Scala Python

Trong báo cáo giai đoạn 2022-2023 của Vietnamworks (Vietnamworks; 2023) về thị trường công nghệ thông tin tại Việt Nam, ngôn ngữ lập trình Javascript và Java tiếp tục dẫn đầu xu thế ngôn ngữ lập trình được các doanh nghiệp sử dụng với các nhu cầu lớn về tính mở và hiệu năng cao. Tiếp theo sau là các ngôn ngữ Python, C/C++, CSS, C# giữ vị trí hạng 3 đến hạng 6 top ngôn ngữ lập trình được các doanh nghiệp sử dụng. Dựa trên dữ liệu khảo sát này từ Vietnamwork, chương trình đào tạo ngành Kỹ thuật phần mềm của trường Đại học Thủ Dầu Một cơ bản bảo phủ hết top 6 top ngôn ngữ lập trình được các doanh nghiệp sử dụng.



Hình 2. Thống kê nhu cầu ngôn ngữ lập trình tại các doanh nghiệp công nghệ thông tin tại Việt Nam giai đoạn 2022-2023 (nguồn Vietnamwork)

Bảng 2. Bảng xếp hạng các lĩnh vực sử dụng công nghệ thông tin (nguồn ITViec)

Hạng	Lĩnh vực
1	Ngân hàng
2	Dịch vụ phần mềm, web
3	Thương mại điện tử
4	Công nghệ tài chính số
5	Gia công phần mềm
6	Sản xuất và kỹ nghệ
7	Giáo dục và đào tạo
8	Giao thông và kho vận
9	Chăm sóc sức khỏe
10	Chính phủ số

Ngoài ra, chương trình đào tạo ngành Kỹ thuật phần mềm của trường Đại học Thủ Dầu Một cũng định hướng đưa các lĩnh vực kinh doanh phổ biến vào làm case-study cho nội dung các học phần theo định hướng top các lĩnh vực sử dụng công nghệ thông tin (Bảng 2) (ITViec; 2023).

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

Qua quá trình đánh giá, kết quả cho thấy rằng các ngôn ngữ lập trình được đưa vào chương trình đào tạo bao phủ top 6 các ngôn ngữ lập trình được sử dụng ở các doanh nghiệp công nghệ thông tin tại Việt Nam. Tuy nhiên, những ngôn ngữ có tiềm năng ứng dụng mạnh trong tương lai như Python cần được đưa vào đào tạo sâu hơn bên cạnh các ngôn ngữ đã quá phổ biến tại thị trường Việt Nam từ trước đến nay.

Thêm vào đó, các ngôn ngữ mới, chuyên biệt cho các nền tảng như Solidity cũng được đưa vào chương trình đào tạo để đáp ứng các xu hướng công nghệ mới, dự báo sẽ bùng nổ trong tương lai.

4. KẾT LUẬN

Trong nghiên cứu này, chúng tôi đã tiến hành đánh giá sự tương thích giữa các ngôn ngữ lập trình trong chương trình đào tạo ngành Kỹ thuật phần mềm của trường Đại học Thủ Dầu Một so với nhu cầu thị trường. Kết quả cho thấy chương trình đào tạo đã tương thích với nhu cầu của thị trường. Trong nghiên cứu tiếp theo, chúng tôi sẽ tiếp tục đánh giá sâu hơn theo mức lương cũng như theo số năm kinh nghiệm.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. O'Reilly, S., Healy, J., & O'Dubhghaill, R. (2018). Continuous improvement in a university—the first steps: a reflective case study. *International Journal of Productivity and Performance Management*, 67(2), 260-277.
2. Thalner, D. M. (2005). *The practice of continuous improvement in higher education*. Western Michigan University.
3. Medeiros, R. P., Ramalho, G. L., & Falcão, T. P. (2018). A systematic literature review on teaching and learning introductory programming in higher education. *IEEE Transactions on Education*, 62(2), 77-90.
4. Rabai, L. B. A., Cohen, B., & Mili, A. (2015). Programming language use in us academia and industry. *Informatics in Education*, 14(2), 143.
5. Kadriu, A., & Abazi, L. (2013). CURRICULUM DESIGN FOR COMPUTER SCIENCES: SHRINKING THE GAP BETWEEN BUSINESS NEEDS AND ACADEMY. In *Quality of Learning and Teaching Conference Proceedings* (p. 25).
6. VietnamWorks Intech Chính Thức Phát Hành “báo cáo thực trạng nhân sự và Tuyển dụng Ngành công Nghệ Giai đoạn 2022-2023.” VietnamWorks Intech. (n.d.). <https://intech.vietnamworks.com/article/VietnamWorks-inTECH-chinh-thuc-phat-hanh-bao-cao-thuc-trang-va-xu-huong-tuyen-dung-nganh-cong-nghe>
7. ITViec. (2023, December 19). Báo Cáo Lương it 2023-2024: Mức Lương công Nghệ Thông tin mới nhất. ITViec Blog. <https://itviec.com/blog/bao-cao-luong-it/>

HỆ MẬT MÃ KHÓA CÔNG KHAI DỰA TRÊN ĐƯỜNG CONG ELLIPTIC

Vũ Văn Nam¹

1. Viện Kỹ Thuật Công Nghệ, Trường Đại học Thủ Dầu Một

TÓM TẮT

Blockchain lần đầu tiên được phát minh và thiết kế bởi Satoshi Nakamoto vào năm 2008 và được hiện thực hóa vào năm sau đó như là một phần cốt lõi của Bitcoin, khi công nghệ blockchain đóng vai trò như là một cuốn sổ cái cho tất cả các giao dịch. Nền tảng cơ sở của Bitcoin chính là lý thuyết về mật mã mà cụ thể ở đây là hàm băm và lý thuyết về chữ ký số dựa trên Hệ mật đường cong Elliptic (ECC - Elliptic Curve Cryptography). Bên cạnh việc sử dụng trong tiền số Bitcoin, ECC còn được ứng dụng rất nhiều trong thực tiễn ngành Công nghệ thông tin [1]. Các trang Web bảo mật <https> ([http-secure](http)) thường được dùng trong thanh toán điện tử hay ứng dụng riêng tư như gmail đều sử dụng các giao thức TLS (Transport Layer Security) mà trước đó là SSL (Secure Socket Layer). Trong các giao thức này ECC được sử dụng để trao đổi khóa phiên. Các giao dịch remote access được sử dụng rất nhiều trong thế giới Unix, Linux là SSH (Secure SHell) cũng sử dụng ECC để trao đổi khóa.

Ưu điểm của hệ mật sử dụng đường cong Elliptic (ECC) là có độ dài khóa nhỏ (160 bit tương đương với khóa độ dài 1024 Bit trong hệ mật RSA), do sử dụng độ dài khóa nhỏ nên tài nguyên phục vụ cho ECC thường nhỏ hơn rất nhiều, bên cạnh đó hiệu năng tính toán cũng được nâng cao rõ rệt. Hiện nay ECC đang là xu thế để thay thế RSA.

Các phương trình của đường cong Elliptic có một đặc điểm hết sức có giá trị cho mục đích mã hóa, vì chúng dễ thực hiện nhưng vô cùng khó đảo ngược. ECC được phát triển bởi Certicom, một nhà cung cấp hệ thống bảo mật kinh doanh điện tử trên điện thoại và gần đây được cấp phép bởi Hifn, nhà sản xuất vi mạch tích hợp và các sản phẩm an ninh mạng. Rất nhiều công ty bao gồm 3COM, Cylink, Motorola, Pitney Bowes, Siemens, TRW và VeriFone có hỗ trợ ECC trên các sản phẩm của họ.

Bài báo này nhằm mục đích tổng hợp những khái niệm và kiến thức cơ bản nhất của EC liên quan đến cơ sở toán học của Hệ mật dựa trên đường cong Elliptic.

Từ khóa: Nhóm giao hoán, Elliptic, giải mã, khóa, mã hóa, modulo.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

1.1 Nhóm giao hoán – Nhóm Abel

Một nhóm giao hoán hay nhóm Abel là một tập hợp, G , cùng với một phép toán hai ngôi, $*$, từ $G \times G \rightarrow G$ thỏa mãn các tính chất sau:

1. Tính kết hợp: phép toán có tính kết hợp, tức là $(a*b)*c = a*(b*c)$ với mọi a, b và $c \in G$.
2. Phần tử đơn vị: tồn tại duy nhất một phần tử gọi là phần tử đơn vị (ký hiệu là e) sao cho với mọi phần tử $a \in G$ thì $a*e = e*a = a$.
3. Phần tử nghịch đảo: với mỗi phần tử a thuộc G tồn tại duy nhất một phần tử x , gọi là phần tử nghịch đảo của a , sao cho $x*a = a*x = e$. x được ký hiệu là a^{-1} .

4. Tính giao hoán: phép toán có tính giao hoán, tức là $a*b = b*a$ với mọi $a, b \in G$.

Ví dụ 1: $(\mathbb{Z}, +)$ tức là tập số nguyên với phép cộng, là một nhóm Abel, trong đó số 0 là phần tử đơn vị e . Dễ thấy $a+0=0+a \forall a \in \mathbb{Z}$. Phần tử nghịch đảo của a là $(-a)$ là duy nhất. Ta có $a+(-a) = 0 =$ phần tử đơn vị. Phép cộng có tính kết hợp và tính giao hoán.

Ví dụ 2: (\mathbb{Z}, \times) tức là tập số nguyên với phép nhân, không là một nhóm Abel, trong đó số 1 là phần tử đơn vị e . Dễ thấy $a \times 1 = 1 \times a, \forall a \in \mathbb{Z}$. Tuy nhiên với $\forall a \in \mathbb{Z}$ thì phần tử nghịch đảo của a là $a^{-1} = 1/a$ không phải là số nguyên $\forall a \in \mathbb{Z}$.

Cơ sở toán học của hệ mật ECC là nhóm giao hoán Abel các điểm nằm trên đường cong Elliptic. Ngoài việc đường cong Elliptic là cơ sở cho hệ mật ECC, hệ mật ID-Based, đường cong Elliptic (EC) còn là công cụ hữu hiệu để phân tích số nguyên ra thừa số nguyên tố [2, 3], hoặc dùng để kiểm tra tính nguyên tố của số nguyên [2]. EC cũng là cơ sở để chứng minh định lý Fermat nổi tiếng đã tồn tại nhiều trăm năm qua.

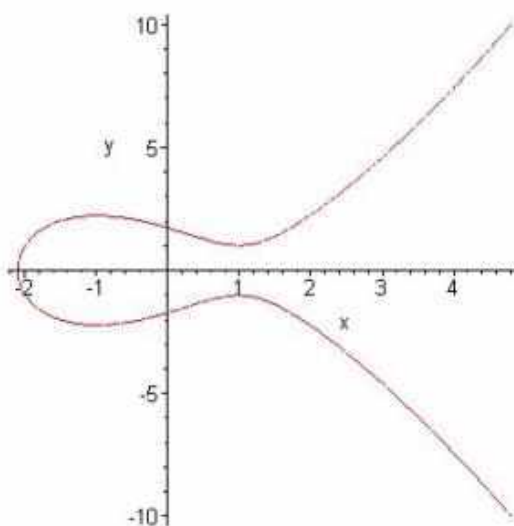
Trong bài viết này, các đường cong Elliptic sẽ được nghiên cứu dưới dạng sau:

$y^2 = x^3 + Ax + B$; Trong đó A và B là các hằng số. Các giá trị của $x; y; A; B$ thường là các giá trị trên một trường nào đó, ví dụ như \mathbb{R} (số thực), \mathbb{Q} (số hữu tỷ), \mathbb{C} (số phức). Nếu K là một trường có $a; b \in K$, khi đó ta nói đường cong Elliptic được định nghĩa trên trường K . Điểm $(x; y)$ trên đường cong Elliptic với $(x; y) \in K$ được gọi là điểm K -Hữu tỷ. [5]

1.2 Các loại đường cong Elliptic [3]

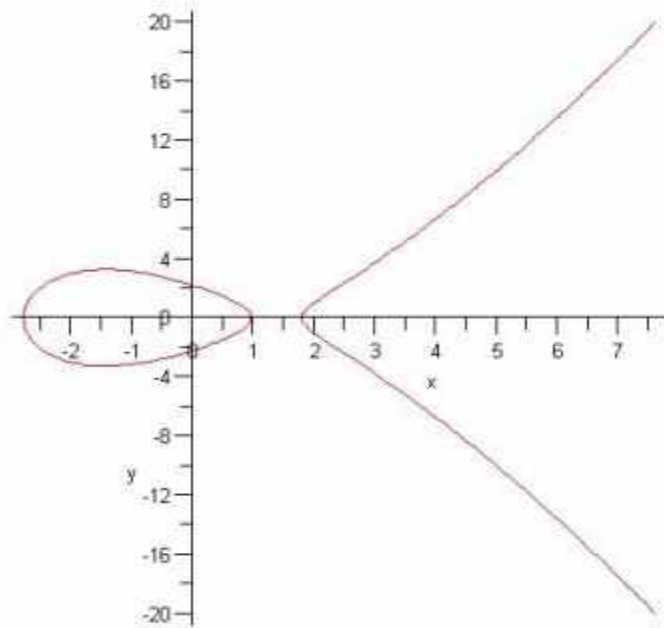
Đường cong Elliptic có thể được phân loại dựa trên số giao điểm với trục x , hay được gọi là nghiệm của phương trình $x^3 + ax + b = 0$.

► Xét $x \rightarrow \pm\infty$, số giao điểm với trục x có thể = 1, hoặc 2, hoặc 3.



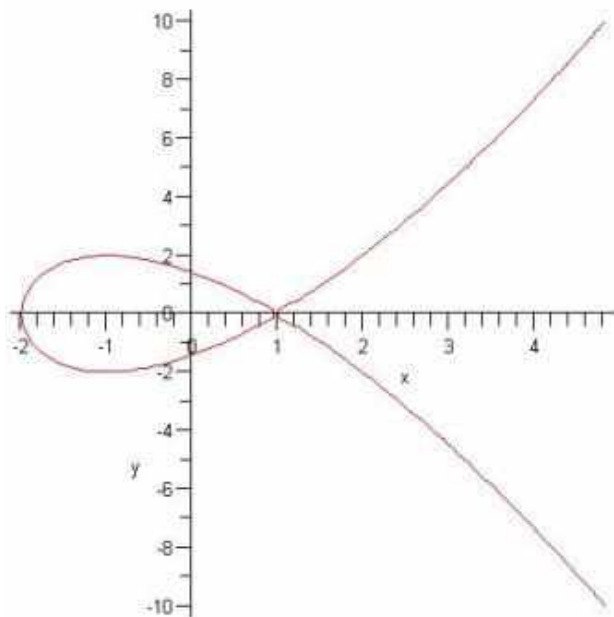
$$y^2 = x^3 - 3x + 3$$

Hình 1: Số giao điểm bằng 1



$$y^2 = x^3 - 6x + 5$$

Hình 2: Số giao điểm = 3



$$y^2 = x^3 - 3x + 2$$

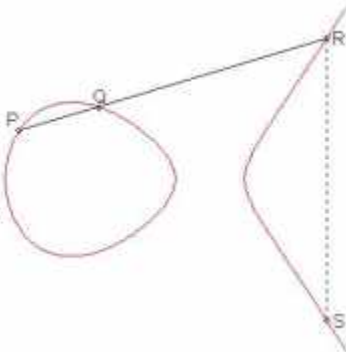
Hình 3: Số giao điểm = 2

Ở ví dụ hình 1 và 2, đường cong được gọi là chuẩn tắc (thông thường). Trong ví dụ hình 3, đường cong được gọi là đặc biệt vì phương trình bậc 3 $x^3 + ax + b = 0$ có nghiệm kép. Để loại trừ các đường cong đặc biệt chúng ta giả sử rằng định thức $\Delta = 4a^3 + 27b^2 \neq 0$.

2. CÁC PHÉP TOÁN TRÊN ĐƯỜNG CONG ELLIPTIC

2.1 Phép cộng hai điểm trên đường cong Elliptic [3]

Cho đường cong Elliptic E và hai điểm $P, Q \in E$, chúng ta định nghĩa phép cộng $P + Q \in E$ như sau:



Hình 4: Mô tả phép cộng trên đường cong Elliptic

► Kẻ đường thẳng L qua hai điểm P và Q . Đường thẳng L sẽ cắt đường cong Elliptic E tại điểm thứ 3 R .

► Lấy đối xứng điểm R qua trục x ta nhận được điểm S . Lưu ý rằng nếu $R = (x, y) \in E$, thì $S = (x, -y) \in E$.

► Ta định nghĩa $P + Q = S$.

Các trường hợp đặc biệt trong phép cộng:

► Nếu chúng ta thử cộng điểm P vào chính nó thì quá trình sẽ không hoạt động, do một điểm đơn không xác định được một đường thẳng. Thay vào đó, trong trường hợp này, chúng ta lấy L là tiếp tuyến của đường cong tại điểm P . Đường thẳng L cắt đường cong E tại một điểm R mới, và chúng ta lấy đối xứng R theo trục x để có được S .

Cho đến nay, $P + Q$ được xác định rõ ràng trừ khi chúng nằm trên một đường thẳng đứng, đường thẳng này sẽ không cắt đường cong Elliptic E tại một điểm khác.

► Để khắc phục khó khăn này chúng ta tạo thêm một điểm \square gọi là điểm ở vô cực. Chúng ta coi \square nằm ở trên cùng và dưới cùng của mọi đường thẳng đứng. Do đó, nếu $P, Q \in E$ nằm trên một đường thẳng đứng thì $P = (x, y)$ và $Q = (x, -y)$, và ta định nghĩa $P + Q = \square$.

Làm thế nào để thực hiện phép cộng với điểm vô cực \square ?

► Cho $P = (x, y) \in E$, để tính $P + \square$, lưu ý rằng đường thẳng L đi qua P và \square là đường thẳng đứng đi qua P . L cắt E tại $Q = (x, -y)$, và lấy đối xứng Q qua trục x trả lại P . Do đó $P + \square = P$.

► Điểm ở vô cực, \square , đóng vai trò giống như số 0 hoặc phần tử đơn vị cho phép cộng của chúng ta, và do đó chúng ta định nghĩa $\square + \square = \square$.

► Nếu Q là đối xứng của P qua trục x thì $P + Q = \square$.

► Do đó, chúng ta có thể viết $-P = Q$, và $-P$ là nghịch đảo cộng của P . Quan sát rằng nếu $P = (x, y)$ thì $-P = (x, -y)$.

2.2 Đường cong Elliptic là nhóm Abel

Quy tắc cộng trên đường cong Elliptic có các tính chất sau:

Với mọi P, Q và R trên đường cong hoặc bằng \square :

(1) $P + Q$ nằm trên đường cong hoặc bằng \square ,

(2) $P + \square = \square + P = P$,

(3) $P + (-P) = \square$,

(4) $P + (Q + R) = (P + Q) + R$, và

(5) $P + Q = Q + P$.

Nói cách khác, các điểm trên đường cong Elliptic cùng với \square tạo thành một nhóm Abel:

► Nghịch đảo của P là $-P$ và đơn vị là điểm ở vô cực \square .

► Nhóm bao gồm tất cả các điểm trên đường cong cùng với điểm ở vô cực, được trang bị phép cộng, có thể được tham chiếu đến một đường cong Elliptic.

2.3 Công thức đại số cho phép cộng [4]

Giả sử E là đường cong Elliptic cho bởi $y^2 = x^3 + ax + b$, với $\Delta = 4a^3 + 27b^2 \neq 0$. Cho $P = (x, y)$, $P_1 = (x_1, y_1)$ và $P_2 = (x_2, y_2)$ là các điểm trên E . Đầu tiên, chúng tôi liệt kê một số trường hợp đặc biệt không nằm trong trường hợp tổng quát sau đây.

(1) $P + \square = \square + P = P$.

(2) Nếu $P_1 \neq P_2$ và $x_1 = x_2$ thì $P_1 + P_2 = \square$.

(3) Nếu $P_1 = P_2$ và $y_1 = 0$ thì $P_1 + P_2 = 2P_1 = \square$.

Bây giờ ta đưa ra trường hợp tổng quát.

(1) Nếu $P_1 \neq P_2$ (và $x_1 \neq x_2$),

$$\text{đặt } \lambda = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} \text{ và } v = \frac{y_1 x_2 - y_2 x_1}{x_2 - x_1}$$

(2) Nếu $P_1 = P_2$ (và $y_1 \neq 0$),

$$\text{đặt } \lambda = \frac{3x_1^2 + a}{2y_1} \text{ và } v = \frac{-x_1^3 + ax_1 + 2b}{2y_1}$$

Khi đó $P_1 + P_2 = (\lambda^2 - x_1 - x_2, -\lambda^3 + \lambda(x_1 + x_2) - v)$.

(1) Nếu chúng ta viết $P_1 + P_2 = (x_3, y_3)$, với công thức x_3 và y_3 như trên, thì một công thức thay thế cho y_3 là $y_3 = \lambda(x_1 - x_3) - y_1$.

Vậy ta có $P_3(x_3, y_3) = P_1 + P_2$ thì $x_3 = \lambda^2 - x_1 - x_2$ và $y_3 = \lambda(x_1 - x_3) - y_1$ và có thể bỏ qua v .

(2) Đường thẳng L trong mô tả hình học là $y = \lambda x + v$, với λ và v đã cho ở trên.

3. ĐƯỜNG CONG ELLIPTIC THEO MODULO p

Định nghĩa: Đường cong Elliptic modulo p là một đồng dư có dạng $y^2 \equiv x^3 + ax + b \pmod{p}$, trong đó a và b là các số nguyên thỏa mãn $4a^3 + 27b^2 \not\equiv 0 \pmod{p}$. Việc đưa điều kiện thứ hai vào có nghĩa là chúng ta thực sự đang định nghĩa một đường cong Elliptic chuẩn tắc, nhưng vì chúng ta chỉ giải quyết trường hợp này nên chúng ta thường bỏ việc này.

3.1 Cấu trúc nhóm Abel [3]

Các điểm trên đường cong Elliptic modulo p , cùng với điểm ở vô cực \square và phép toán được xác định bằng phép cộng đại số của các điểm modulo p , tạo thành một nhóm Abel có cấp hữu hạn.

► Phần khó khăn là chứng minh định luật kết hợp. Điều này có thể được thực hiện bằng cách sử dụng các công thức, nhưng khá dài và khó nên sẽ được trình bày ở bài viết sau.

► Điểm ở vô cực \square , là phần tử đơn vị và nghịch đảo của $P = (x, y)$ là $-P = (x, -y) = (x, p - y)$. Chú ý rằng đường cong Elliptic E sẽ có trục đối xứng $y = p/2$, chứ không phải $y = 0$ như đường cong Elliptic tổng quát. Ta có $(-y) \pmod{p} = (p-y) \pmod{p}$, nên ta có điểm đối của điểm $P(x,y)$ là $-P(x,p-y) \pmod{p}$.

Ví dụ: Tìm tất cả các điểm trên đường cong Elliptic $E: y^2 \equiv x^3 + 4x + 4 \pmod{5}$. Lưu ý rằng $a = 4$ và $b = 4$, do đó $4a^3 + 27b^2 = 4 \cdot 64 + 27 \cdot 16 \equiv (-1)(-1) + 2 \cdot 1 \equiv 3 \not\equiv 0 \pmod{5}$, và đường cong là chuẩn tắc. Ta chỉ cần xét các giá trị $0, 1, 2, 3, 4$ cho x và y . Thay vào thặng dư bậc 2 ta thấy có 7 điểm trên đường cong là $(0, 2), (0, 3), (1, 2), (1, 3), (2, 0), (4, 2), (4, 3)$.

3.2 Vô cực và phép cộng

Chúng ta có thể cộng các điểm trên đường cong lại với nhau với một điểm ở vô cực \square . Cộng các điểm trên đường cong Elliptic:

► $(x_1, y_1) + \square = (x_1, y_1)$,

► $(x_1, y_1) + (x_1, -y_1) = \square$,

► ngược lại $(x_1, y_1) + (x_2, y_2) = (x_3, y_3)$, trong đó $x_3 = \lambda^2 - x_1 - x_2, y_3 = \lambda(x_1 - x_3) - y_1$, và

$$\lambda = \begin{cases} \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} & \text{Nếu } x_1 \neq x_2 \text{ hoặc } y_1 \neq y_2 \\ \frac{3x_1^2 + a}{2y_1} & \text{Nếu } x_1 = x_2 \text{ và } y_1 = y_2 \end{cases}$$

Chú ý: Tất cả đều \pmod{p} !!!

Ví dụ: Tính $(1, 2) + (4, 3)$ cho đường cong vừa xét: $y^2 \equiv x^3 + 4x + 4 \pmod{5}$. Chúng ta thấy rằng:

$$\lambda = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} = \frac{3 - 2}{4 - 1} = 3^{-1} \equiv 2 \pmod{5}$$

$x_3 = \lambda^2 - x_1 - x_2 = 4 - 1 - 4 \equiv 4 \pmod{5}$ và $y_3 = \lambda(x_1 - x_3) - y_1 = 2(1 - 4) - 2 \equiv 2 \pmod{5}$. Tức là $(1, 2) + (4, 3) = (4, 2)$. Lưu ý rằng d^{-1} được diễn giải bằng cách giải $d^{-1}d \equiv 1 \pmod{p}$. Vì vậy, giải $3x \equiv 1 \pmod{5}$ ở trên, ta có $3^{-1} \equiv 2 \pmod{5}$.

Để làm rõ thêm về cách tính thặng dư bậc 2 modulo p , ta xét ví dụ sau:

Tìm tất cả các điểm trên đường cong Elliptic $E: y^2 \equiv x^3 + x + 6 \pmod{11}$.

Bước 1: Đầu tiên lưu ý rằng $4a^3 + 27b^2 \equiv 8 \not\equiv 0 \pmod{11}$.

Bước 2: Sau đó tính thặng dư bậc hai (QR- quadratic residues) modulo 11:

Rõ ràng sau một quãng $p = 11$ giá trị nguyên liên tiếp thì $x \pmod{p}$ sẽ quay lại giá trị ban đầu, vì vậy chúng ta sẽ lấy 11 giá trị đại diện cho x từ 0 đến 10, và đó cũng chính là các số dư khi chia một số nguyên cho $p = 11$. Dòng thứ hai ta tính $i^2 \pmod{p}$, đại diện cho vế trái $y^2 \pmod{p}$.

i	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$i^2 \pmod{11}$	0	1	4	9	5	3	3	5	9	4	1

Bảng 1: Thặng dư bậc 2 modulo 11

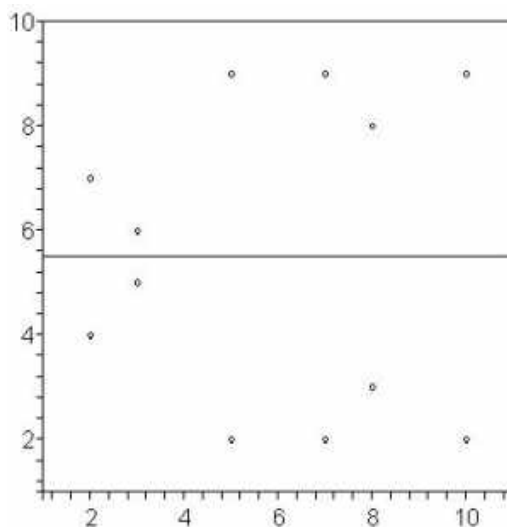
Lưu ý rằng ở đây chúng ta gọi 0 là thặng dư bậc hai; điều này không hoàn toàn chính xác và hoàn toàn là để thuận tiện.

Bước 3: Bây giờ chúng ta tính điểm trên đường cong: Ta thấy với $x = 2$ thì $x^3 + x + 6 = 8 + 2 + 6 = 16 \equiv 5 \pmod{11}$. Tra bảng trên ta có 2 giá trị 4 và 7 khi bình phương lên rồi $\pmod{11} = 5$. Do đó ứng với $x = 2$, ta có 2 giá trị tương ứng $y_1 = 4$ và $y_2 = 7$ có cùng thặng dư bậc hai (QR- quadratic residues) modulo 11. Hay nói cách khác là ta tìm được 2 điểm (2,4) và (2,7) thuộc đường cong Elliptic E . Dễ thấy 2 điểm này có $y_1=4, y_2=7$ và $4+7=11 = p$. Do đó hai điểm này chính là nghịch đảo của nhau trong nhóm Abel. Tương tự ta kiểm tra tiếp cho các trường hợp khác. Rõ ràng thặng dư bậc hai (QR- quadratic residues) modulo 11 chỉ thuộc vào tập giá trị $\{1, 3, 4, 5, 9\}$ nên các số dư khác ta bỏ qua.

x	$x^3 + x + 6$	QR?	y
0	6		
1	8		
2	5	✓	4,7
3	3	✓	5,6
4	8		
5	4	✓	2,9
6	8		
7	4	✓	2,9
8	9	✓	3,8
9	7		
10	4	✓	2,9

Bảng 2: Đối chiếu thặng dư bậc 2 tìm các cặp điểm trên đường cong Elliptic

Bước 4: Bao gồm điểm ở vô cực, nhóm có 13 phần tử: $\square, (2, 4), (2, 7), (3, 5), (3, 6), (5, 2), (5, 9), (7, 2), (7, 9), (8, 3), (8, 8), (10, 2), (10, 9)$



Hình 5: Biểu diễn các điểm của đường cong Elliptic E trên mặt phẳng

3.3 Bài toán logarit rời rạc trên đường cong Elliptic [3]

Trong bài toán logarit rời rạc, ta được cho b sao cho $b \equiv a^k \pmod{p}$, trong đó p là số nguyên tố và a là nghiệm nguyên thủy modulo p , và chúng ta muốn tìm k .

Đối với đường cong Elliptic, phép tính không phải là phép nhân mà là phép cộng.

Bài toán tương ứng là: Cho điểm A và B trên đường cong Elliptic và biết rằng:

$$B = kA = \underbrace{A + A + \dots + A}_{k \text{ lần } A}$$

tìm k ?

Trong số học modulo tiêu chuẩn, có một cách hiệu quả để tính $a^k \pmod{p}$, đó là bằng cách bình phương lặp lại.

Phương pháp tương ứng trong số học đường cong Elliptic để tính kA là lặp lại phép nhân đôi. Tức là ta tính được $2A, 4A, 8A, 16A, \dots$, rồi cộng các giá trị này một cách thích hợp để có kA .

Ví dụ: $11A = 8A + 2A + A$.

3.4 Nhân vô hướng các điểm trên đường cong Elliptic [5]

Với $n \in \mathbb{N} \setminus \{0\}$ định nghĩa phép nhân vô hướng của điểm P nằm trên đường cong E là phép cộng n lần chính bản thân điểm P :

$$P \mapsto nP = \underbrace{P + P + \dots + P}_{n \text{ lần}} = Q$$

Để tối ưu phép nhân vô hướng, có thể sử dụng phương pháp *Nhân đôi-và-cộng*, đầu tiên biểu diễn số n dưới dạng: $n = n_0 + 2n_1 + 2^2n_2 + \dots + 2^m n_m$ với $[n_0 \dots n_m] \in \{0; 1\}$, sau đó áp dụng thuật toán:

Phương pháp Nhân đôi-và-cộng

- 1: $Q \leftarrow 0$
- 2: **for** $i = 0$ to m **do**
- 3: **if** $n_i = 1$ **then**
- 4: $Q \leftarrow \text{CộngĐiểm}(Q, P)$
- 5: **end if**
- 6: $P \leftarrow \text{NhânĐôi}(P)$
- 7: **end for**
- 8: **return** Q

Nói một cách đơn giản: Ta phân tích số n hay k ra hệ nhị phân, duyệt trên dãy nhị phân đó, nếu gặp bit 1 ta làm phép cộng $Q = Q + P$, rồi lại nhân đôi P do mỗi vị trí bit trong số nhị phân về mặt giá trị hơn kém nhau 2 lần. Nên vị trí tăng lên 1 thì giá trị tăng thêm $2^1 = 2$.

4. ĐƯỜNG CONG ELLIPTIC VÀ HỆ MẬT MÃ ELGAMAL

Nhiều hệ thống mật mã, bao gồm tất cả các hệ thống liên quan đến logarit rời rạc, đều có các phiên bản đường cong Elliptic. Ngoài ra còn có các phiên bản RSA và thuật toán phân tích nhân tử tốt sử dụng đường cong Elliptic. Một số trong số này sử dụng các số modulo đường cong khác với số nguyên tố và cũng cho phép sử dụng các đường cong đơn lẻ.

Chúng ta sẽ chỉ xem xét một ứng dụng, đó là hệ thống mật mã đường cong Elliptic ElGamal.

4.1 Thiết lập hệ mật mã Elliptic ElGamal [3]

1. Chọn số nguyên tố p và đường cong Elliptic chuẩn tắc E modulo p .
 2. Chọn một điểm α trên E . Chọn một số nguyên s nhỏ hơn bậc của α . k là bậc của α nếu $k\alpha = \square$.
 3. Tính $\beta = s\alpha$. Công khai E , p , α và β , nhưng không công khai s . Khóa riêng là s .
Để an toàn, p và bậc của α sẽ cần phải lớn.
- Lưu ý rằng để công bố đường cong elliptic E , chúng ta chỉ cần xác định các số a và b từ công thức $y^2 \equiv x^3 + ax + b \pmod{p}$.

4.2 Mã hóa và giải mã

Mã hóa:

1. Sử dụng phương pháp đã thỏa thuận, văn bản được chuyển đổi thành điểm x (hoặc các điểm) trên đường cong. Chọn ngẫu nhiên một số k rồi tính: $\gamma_1 = k\alpha$ và $\gamma_2 = x + k\beta$.
2. Truyền γ_1 và γ_2 . Lưu ý đây là các điểm trên E nên phải truyền đi 4 số, là tọa độ của γ_1 và γ_2 trên đường cong Elliptic E .

Giải mã:

1. Tính điểm trên E cho bởi $\gamma_2 - s\gamma_1$. Đây sẽ là điểm ban đầu x . Để kiểm tra xem quá trình giải mã có hoạt động hay không:

$$\gamma_2 - s\gamma_1 = x + k\beta - sk\alpha = x + ks\alpha - sk\alpha = x.$$

Ví dụ:

Sử dụng ví dụ trước $E : y^2 \equiv x^3 + x + 6 \pmod{11}$ với $\alpha = (2, 7)$ và khóa bí mật $s = 10$.

Tính $\beta = 10\alpha = (8, 8)$.

Giả sử có người muốn gửi tin nhắn $x = (3, 5)$.

Chọn số $k = 3$ và tính: $\gamma_1 = k\alpha = 3(2, 7) = (8, 3)$, $\gamma_2 = x + k\beta = (3, 5) + 3(8, 8) = (2, 4)$.

Truyền $(8, 3)$ và $(2, 4)$.

Để giải mã: Tính $\gamma_2 - s\gamma_1 = (2, 4) - 10(8, 3) = (3, 5)$, chính là x được gửi đi.

5. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

Nhóm Abel với các tính chất kết hợp, giao hoán, cùng phần tử đơn vị và nghịch đảo trên tập dữ liệu đóng và phép toán hai ngôi đảm bảo cho kết quả các phép toán luôn là một ánh xạ thuộc vào tập dữ liệu đóng đó.

Đường cong Elliptic $E: y^2 = x^3 + Ax + B$, có $\Delta = 4a^3 + 27b^2 \neq 0$, với phép toán cộng (+) được định nghĩa: với 2 điểm $P, Q \in E$, kẻ đường thẳng L qua P, Q cắt E tại R . Lấy đối xứng R qua trục x , ta được điểm $S \in E$. S chính là tổng của $P+Q$. Như vậy kết quả của phép cộng (+) trên đường cong Elliptic E luôn thuộc một điểm trên E .

Để đảm bảo đường cong Elliptic là một nhóm Abel, chúng ta bổ sung thêm điểm \square ở vô cực trên hai đầu mỗi đường thẳng song song với trục y làm phần tử đơn vị. Phần tử nghịch đảo của điểm $P(x,y)$ có tọa độ là $P'(x,-y)$. Rõ ràng đường thẳng L nối P và P' luôn song song với trục y , vì nếu không song song, nó sẽ cắt đường cong Elliptic E tại 1 điểm thứ 3 khác. Do tính

chất đối xứng của đường cong Elliptic E nên L sẽ cắt thêm đường cong Elliptic E tại điểm thứ 4. Điều này mâu thuẫn vì phương trình bậc 3 chỉ có tối đa 3 nghiệm.

Để áp dụng đường cong Elliptic E vào hệ mật ElGamal, chúng ta sử dụng đường cong Elliptic E với modulo p , $y^2 = x^3 + Ax + B \pmod{p}$ có $\Delta = 4a^3 + 27b^2 \not\equiv 0 \pmod{p}$. Tất cả các tính toán đều qui về modulo p . Ngoài phần tử đơn vị là điểm \square ở vô cực, ta còn có phần tử nghịch đảo của điểm $P(x,y)$ có tọa độ là $P'(x,p-y)$, do $(p-y) \pmod{p} = (-y) \pmod{p}$. Số điểm của đường cong Elliptic $E \pmod{p}$ là hữu hạn, do phụ thuộc vào thặng dư bậc 2 với modulo p . Tuy nhiên đường cong Elliptic E modulo p thỏa mãn tất cả mọi tính chất của một nhóm Abel. Ngoài phép cộng thông thường theo modulo p , ta còn có phép nhân vô hướng một điểm P với một số k tự nhiên, bản chất là việc lặp lại phép cộng nhiều lần với điểm P . Để tăng tốc độ tính toán, chúng ta có thể sử dụng giải thuật Nhân đôi và cộng với modulo p .

Để thiết lập hệ mật mã Elliptic ElGamal ta chọn số nguyên tố p lớn và đường cong Elliptic chuẩn tắc E modulo p . Chọn một điểm α trên E và một số nguyên s nhỏ hơn bậc của α . Tính điểm $\beta = s\alpha$. Công khai khóa $E(a,b)$, p , α và β , giữ s làm khóa riêng.

Để mã hóa, văn bản được chuyển đổi thành điểm x (hoặc các điểm) trên đường cong E . Chọn ngẫu nhiên một số k rồi tính: $\gamma_1 = k\alpha$ và $\gamma_2 = x + k\beta$. Truyền γ_1 và γ_2 .

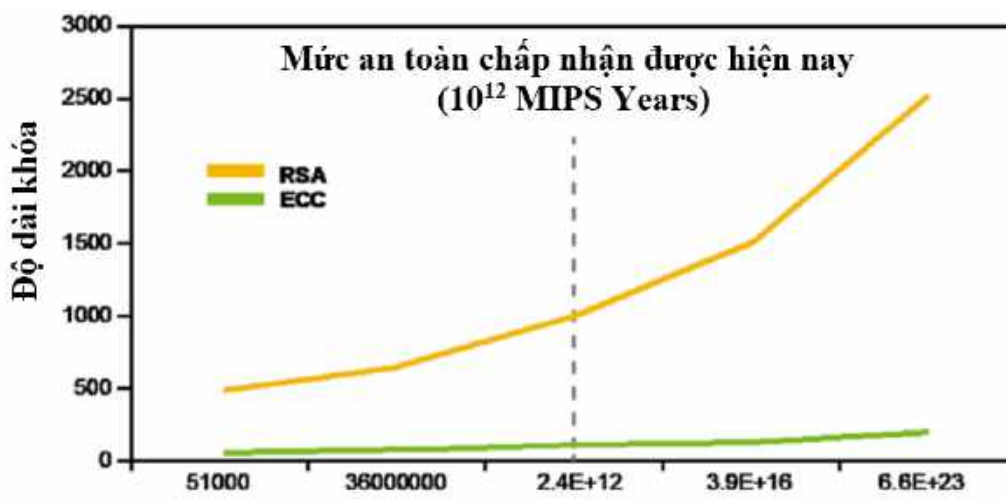
Giải mã: Tính điểm trên E cho bởi $\gamma_2 - s\gamma_1$. Đây sẽ là điểm ban đầu x .

Để so sánh ECC với RSA, chúng tôi sử dụng kết quả nghiên cứu được đưa ra trong [6] với các biểu bảng về độ lớn nhỏ nhất tương đương của hai phương pháp.

Số bit an toàn	Giải thuật mã hóa đối xứng	Độ lớn (bits) nhỏ nhất của Khóa công khai	
		RSA	ECC
80	Skipjack	1024	160
112	3DES	2048	224
128	AES-128	3072	256
192	AES-192	7680	384
256	AES-256	15360	512

Bảng 3: So sánh bảo mật cho các kết hợp kích thước khóa thuật toán khác nhau

Đặc biệt, thời gian bẻ khóa, được đo bằng MIPS Years (Million Instructions Per Second – Một triệu phép tính trên giây, được tính trong thời gian một năm) rất khác biệt.



Bảng 4: Hiệu năng của RSA và ECC

6. KẾT LUẬN

Lý thuyết về mật mã, đặc biệt là về chữ ký số dựa trên Hệ mật đường cong Elliptic (ECC - Elliptic Curve Cryptography). Bên cạnh việc sử dụng trong tiền số Bitcoin, ECC còn được ứng dụng rất nhiều trong thực tiễn ngành Công nghệ thông tin, đặc biệt là bảo mật của các trang Web có thanh toán điện tử hay ứng dụng riêng tư. Trong các giao thức này ECC được sử dụng để trao đổi khóa phiên. Ưu điểm của hệ mật sử dụng đường cong Elliptic (ECC) là có độ dài khóa nhỏ tiết kiệm được tài nguyên và nâng cao hiệu năng tính toán. Hiện nay ECC đang là xu thế để thay thế RSA. Khóa mật mã là bất đối xứng và có 2 phần: Phần khóa công khai và khóa riêng. Với số nguyên tố p lớn và việc tính toán modulo trên lũy thừa bậc cao đòi hỏi tốn rất nhiều thời gian và việc bẻ khóa là bất khả thi. Bài báo này nhằm mục đích tổng hợp những khái niệm và kiến thức cơ bản nhất của EC liên quan đến cơ sở toán học của Hệ mật dựa trên đường cong Elliptic, đưa ra các ví dụ về cách tính toán các phép cộng, nhân vô hướng trên đường cong Elliptic, đồng thời có các ví dụ về cách tính số điểm trên đường cong Elliptic modulo p , cũng như mã hóa và giải mã ElGamal trên đường cong Elliptic.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. J. W. Bos, J. A. Halderman, N. Heninger, J. Moore, M. Naehrig, and E. Wustrow, "Elliptic Curve Cryptography in Practice," *Financial Cryptography and Data Security*, vol. 8437, pp. 157–175, 2014.
2. L. C. Washington, *Elliptic Curves Number Theory and Cryptography, Second Edition*. CRC Press, 2008.
3. Chayne Planidlen (2023). *Mathematics for Cryptography*. University of Wollongong, School of Mathematics and Statistics.
4. J. H. Silverman, *The Arithmetic of Elliptic Curves*. Springer, 2009.
5. Đặng Minh Tuấn, *Chế tạo thiết bị VPN IPSec bằng phần cứng đầu tiên ở Việt Nam*, Tạp chí CNTT & TT, No. 2, pp. 41–45, 2014.
6. Kerry Maletsky, *RSA vs. ECC Comparison for Embedded Systems*, Microchip Technology Inc. White Paper DS00003442A.

GIẢI PHÁP NHẪM TỐI ƯU HÓA HIỆU SUẤT TẬP TRUNG VÀO LOGIC NGHIỆP VỤ CHO ỨNG DỤNG VỚI ÁP DỤNG ĐIỆN TOÁN PHI MÁY CHỦ (SERVERLESS COMPUTING)

Nguyễn Đình Thọ ¹

1. Viện Kỹ thuật Công nghệ, Trường Đại học Thủ Dầu Một: thond@tdmu.edu.vn

TÓM TẮT

Bài viết này chúng tôi tập trung vào việc giới thiệu giải pháp ứng dụng điện toán phi máy chủ (Serverless Computing) để tối ưu hóa logic nghiệp vụ của các ứng dụng dành cho doanh nghiệp trên nền tảng điện toán đám mây. Serverless Computing là một mô hình tính toán đám mây mà không cần quản lý máy chủ truyền thống. Bằng cách này, nhà phát triển có thể tập trung hoàn toàn vào việc triển khai logic nghiệp vụ của ứng dụng mà không cần quan tâm về hạ tầng cơ sở, chẳng hạn như máy chủ hoặc cụm, bản vá lỗi, bảo trì hệ điều hành và cung cấp nhiều năng lực vận hành khác. Ngoài ra, chi phí giảm đáng kể có nghĩa là chúng ta có thể thử nghiệm và đổi mới ứng dụng nhanh hơn. Trong bài viết này, chúng tôi đề cập đến lợi ích của Serverless Computing như giảm chi phí, tăng tính linh hoạt và hiệu suất, cũng như cách thức triển khai và quản lý ứng dụng trong môi trường đám mây, một nghiên cứu về trường hợp sử dụng hàm Lambda của AWS. Trong đó giới thiệu về các tính năng, cách thức hoạt động, gọi hàm chức năng, thiết lập quyền thực thi. Cuối cùng, bài viết cung cấp cách thức triển khai Serverless Computing để tối ưu hóa hoạt động của các ứng dụng.

Từ khóa: Serverless computing, Cloud computing, Cloud application, Business logic.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Ngày nay, với sự phát triển nhanh chóng của công nghệ, nhiều doanh nghiệp chuyển đổi mô hình từ truyền thống sang môi trường điện toán đám mây. Những ưu điểm mà điện toán đám mây mang lại là rất lớn. Trong những lợi ích có thể kể đến như:

Chi phí linh hoạt: Việc đầu tư vào cơ sở hạ tầng máy chủ vật lý ban đầu không cần thiết do vậy, các doanh nghiệp có thể giảm được các chi phí cố định ban đầu. Thay vào đó, họ chỉ trả tiền cho các tài nguyên mà họ sử dụng, thường theo trả tiền theo gói dịch vụ [1].

Tính mở rộng dễ dàng: Đám mây cho phép dễ dàng mở rộng hoặc thu hẹp quy mô tài nguyên tính toán và lưu trữ theo nhu cầu, giúp tối ưu hóa hiệu quả sử dụng tài nguyên và giảm chi phí [2].

Tiện lợi và linh hoạt: Người dùng có thể truy cập vào các dịch vụ điện toán từ mọi nơi có kết nối internet, mang lại sự linh hoạt và tiện lợi cho việc làm việc từ xa và trên các thiết bị di động khác nhau [3].

Bảo mật và bảo vệ dữ liệu: Các nhà cung cấp dịch vụ điện toán đám mây luôn có các biện pháp bảo mật nghiêm ngặt và cập nhật định kỳ để đảm bảo an toàn cho dữ liệu của khách hàng.

Quản lý, triển khai dễ dàng và đơn giản: Nhà cung cấp dịch vụ đám mây cấp một loạt các dịch vụ và công cụ quản lý, giúp người dùng dễ dàng triển khai, quản lý và theo dõi các ứng dụng và tài nguyên một cách hiệu quả [4].

Khả năng tích hợp và mở rộng: Các đám mây thường hỗ trợ các tiêu chuẩn mở và API, cho phép tích hợp dễ dàng với các dịch vụ và ứng dụng khác, cũng như cung cấp khả năng mở rộng các chức năng của hệ thống theo nhu cầu người dùng [5].

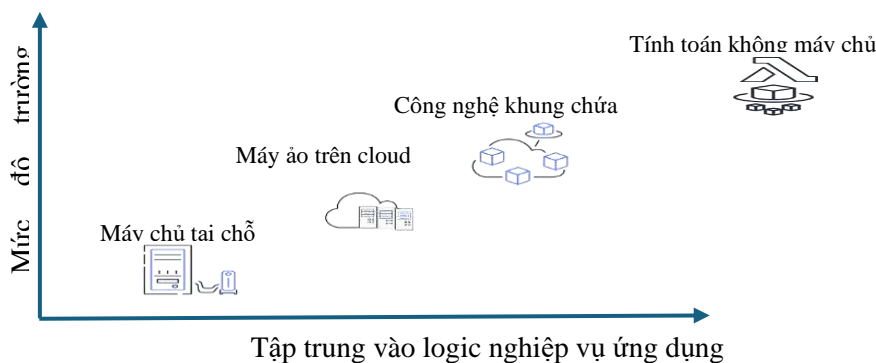
Trong thực tế triển khai ứng dụng với máy chủ trên đám mây, chúng ta phải thiết lập rất nhiều điều tiên quyết như [6] [7]: Định cấu hình phiên bản và nhật hệ điều hành; Cài đặt nền tảng ứng dụng và định cấu hình tự động chia tỷ lệ, cân bằng tải; Xây dựng và triển khai ứng dụng; Liên tục vá lỗi, bảo mật và giám sát máy chủ; Giám sát và bảo trì ứng dụng. Tuy nhiên, với serverless computing, chỉ cần tập trung vào: Xây dựng và triển khai ứng dụng; Giám sát và bảo trì ứng dụng.

Vấn đề khác đặt ra với việc triển khai các ứng dụng nguyên khối bao gồm việc bắt đầu tiếp cận dễ dàng, ít phức tạp hơn, đây là lựa chọn tốt nhất cho ứng dụng cố định trong thời gian dài. Tuy nhiên, đối với các ứng dụng phức tạp phát triển theo thời gian, sự phụ thuộc lẫn nhau giữa các thành phần và sự phối hợp cần thiết giữa các nhóm phát triển để thử nghiệm và triển khai trở nên khó khăn hơn. Vấn đề lớn nữa được đề cập đến là sự phụ thuộc vào phát triển về công nghệ và ngôn ngữ triển khai ứng dụng. Bất kỳ thay đổi nào đối với công nghệ, hoặc ngôn ngữ đều trở thành trở ngại lớn [8].

Bên cạnh đó, cơ sở dữ liệu duy nhất cũng là thách thức. Các hoạt động không phù hợp với cơ sở dữ liệu hoặc cấu trúc dữ liệu sẽ liên tục được điều chỉnh để đạt được hiệu suất tốt hơn sẽ gặp khó khăn. Cuối cùng, sẽ đạt đến giới hạn không thể cải thiện nếu không thiết kế lại [9]. Mặt khác, xét dựa quan điểm vận hành, nhiều nhà phát triển đang thúc đẩy các thay đổi thông qua quy trình phát hành chung, điều này gây ra xung đột ở nhiều điểm trong vòng đời. Cách tiếp cận này dẫn đến các thay đổi và giải quyết mọi xung đột cho phiên bản tiếp theo. Sau khi phát triển, nhà phát triển phải đối mặt với chi phí lớn khi thực hiện các thay đổi trong quy trình phân phối. Mỗi tính năng mới đều làm tăng thêm sự phức tạp của nỗ lực phối hợp, triển khai và hoạt động liên tục.

Với một ứng dụng không có máy chủ hiện đại, nỗ lực bắt đầu chắc chắn sẽ cao hơn. Việc chuyển sang phát triển dựa trên dịch vụ nhỏ đòi hỏi nỗ lực tăng cường đáng kể [10]. Việc chuyển từ các thử nghiệm và tiện ích sang các ứng dụng sản xuất quy mô lớn đòi hỏi nỗ lực đột biến, bao gồm cả những thay đổi về công nghệ và tổ chức. Tuy nhiên, sau giai đoạn ban đầu, tính linh hoạt mà phương pháp này mang lại bắt đầu đẩy nhanh tốc độ có thể phát hành các tính năng mới. Nó cũng làm giảm nỗ lực cần thiết để duy trì hoạt động. Do vậy, những dịch vụ nhỏ (Microservice) cung cấp những lợi ích cơ bản như: Mở rộng quy mô các dịch vụ riêng lẻ một cách độc lập; Chọn công nghệ và kho dữ liệu tốt nhất cho từng dịch vụ; Triển khai các thay đổi một cách độc lập thường xuyên; Tập trung vào một dịch vụ cụ thể và đổi mới trong dịch vụ đó [11].

Bên cạnh một số ưu điểm kể trên thì một lợi ích lớn của điện toán không máy chủ là chúng ta có thể trừu tượng hóa lớp cơ sở hạ tầng để giảm bớt nhiều tác vụ vận hành. Do đó, có thể tập trung hơn vào logic nghiệp vụ cho ứng dụng của mình.



Hình 1: Mô hình tính toán không máy chủ Lambda của AWS

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Tổng quan về Serverless frameworks và Platforms

Serverless framework là một công cụ mã nguồn mở phổ biến được sử dụng để xây dựng và triển khai ứng dụng serverless trên nhiều dịch vụ điện toán đám mây khác nhau như AWS Lambda, Azure Functions, Google Cloud Functions. Nó cung cấp một cách tiếp cận dễ dàng và linh hoạt cho việc phát triển các ứng dụng không cần quản lý máy chủ. Với Serverless Framework, việc phát triển và triển khai các ứng dụng serverless trở nên đơn giản hơn, giúp tăng tốc độ phát triển và giảm bớt gánh nặng về quản lý hạ tầng.

a) Các tính năng chính của Serverless Framework:

- *Đa nền tảng*: Serverless Framework hỗ trợ nhiều dịch vụ điện toán đám mây như AWS, Azure, Google Cloud, IBM Cloud, và nhiều nền tảng khác [12] [13].

- *Ngôn ngữ đa dạng*: nhiều ngôn ngữ lập trình khác nhau được sử dụng để viết các hàm serverless như Node.js, Python, Java, Go, và Ruby...

- *Quản lý tài nguyên dễ dàng*: Serverless Framework cho phép chúng ta quản lý tài nguyên của ứng dụng một cách dễ dàng thông qua mã hóa trong các tập tin cấu hình YAML hoặc JSON [14].

- *Plugin và tích hợp*: Chúng ta có thể mở rộng Serverless Framework thông qua các plugin để tích hợp với các dịch vụ bổ sung như cơ sở dữ liệu, hàng đợi, lưu trữ, và các công nghệ khác [15].

- *Tích hợp CI/CD*: Serverless Framework tích hợp tốt với các công cụ CI/CD như Jenkins, CircleCI, và GitHub Actions để tự động hóa quy trình triển khai của ứng dụng [15][16].

- *Quản lý môi trường và biến môi trường*: Chúng ta có thể dễ dàng quản lý các môi trường khác nhau (như phát triển, thử nghiệm, và sản xuất) và các biến môi trường tương ứng của chúng [16].

b) Một số nền tảng triển khai Serverless phổ biến.

- **AWS Lambda**: cung cấp dịch vụ tính toán phi máy chủ của AWS, với việc cho phép thực thi mã mà không cần quản lý máy chủ. Ưu điểm của nó là linh hoạt và mở rộng dễ dàng. Hỗ trợ nhiều ngôn ngữ lập trình như Node.js, Python, Java, và nhiều hơn nữa. Tích hợp tốt với các dịch vụ khác của AWS như S3, DynamoDB, và API Gateway. Việc di chuyển một ứng dụng sang kiến trúc triển khai Lambda đã giảm chi phí lưu trữ- từ 66% đến 95% [17].

- **Azure Functions**: Dịch vụ tương tự của Microsoft Azure, cho phép chạy mã đám mây mà không cần cấu hình hoặc quản lý máy chủ. Nó tích hợp với các dịch vụ khác nhau của Microsoft Azure như : Azure Cosmos DB, Azure Storage, và Azure Event Grid. Hỗ trợ nhiều ngôn ngữ lập trình như C#, JavaScript, Python, và PowerShell. Sẵn có trong môi trường phát triển tích hợp như Visual Studio và Visual Studio Code.

- **Google Cloud Functions**: Google Cloud Platform cho phép chạy mã ngắn mà không cần quản lý máy chủ. Tương thích với các dịch vụ của Google Cloud như Firestore, Cloud Storage, Pub/Sub. Các ngôn ngữ lập trình được hỗ trợ như Node.js, Python, Go, và Java. Tự động mở rộng và thu phí dựa trên lượng sử dụng.

- **IBM Cloud Functions**: Dịch vụ serverless của IBM Cloud, cho phép triển khai mã và chạy chúng trong một môi trường đám mây có hiệu suất cao. Tích hợp tốt với các dịch vụ khác của IBM Cloud như Cloudant, Object Storage, và Message Hub. Hỗ trợ nhiều ngôn ngữ lập trình như Node.js, Python, PHP, và Swift. Cung cấp các tiện ích giám sát và ghi nhật ký tích hợp.

2.2. Nghiên cứu trong mô hình dịch vụ Lambda của AWS

a) Các tính năng của hàm Lambda

Lambda không liên kết chặt chẽ với AWS nên có thể dễ dàng chuyển mã vào/ra khỏi AWS, có nhiều ngôn ngữ khác nhau như Node.js, Java, Python, C#, Go hoặc Ruby.. cấu hình thời gian chạy tùy chỉnh và cung cấp nhiều thư viện tiện ích khác.

Tích hợp và mở rộng các dịch vụ: Các ví dụ bao gồm gọi AWS SDK hoặc gọi API của bên thứ ba.

Cung cấp các mô hình tài nguyên: Thang đo Lambda để đáp ứng với các sự kiện, cho phép định cấu hình cài đặt bộ nhớ và AWS xử lý các chi tiết, chẳng hạn như thông lượng CPU, mạng và I/O.

Cung cấp mô hình quyền linh hoạt: Lambda sử dụng AWS Identity and Access Management (IAM) để cấp quyền truy cập vào tài nguyên của cách an toàn và cung cấp quyền kiểm soát chi tiết để gọi các hàm.

Cung cấp tính khả dụng và khả năng chịu lỗi tích hợp : Lambda là dịch vụ được quản lý hoàn toàn nên tính sẵn sàng cao và khả năng chịu lỗi được tích hợp vào dịch vụ mà không cần bất kỳ cấu hình bổ sung nào từ người dùng. Việc chạy nền tảng không máy chủ trên các tài nguyên sẽ đạt được thông lượng cao hơn từ $2,2\times$ đến $9,0\times$ so với việc sử dụng các tài nguyên chuyên dụng. Khi sử dụng cùng một lượng tài nguyên, việc chạy nền tảng không có máy chủ trên các tài nguyên sẽ tiết kiệm được chi phí từ 48% đến 89% với độ trễ thấp hơn do cân bằng tải tốt hơn [18].

Giảm chi phí các tài nguyên nhàn rỗi: Hàm Lambda chỉ chạy khi chúng được gọi, do đó không phải trả tiền cho dung lượng khi không sử dụng.

b) Cách thức hoạt động của hàm Lambda

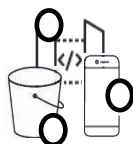
Hàm (Functions) và nguồn sự kiện là thành phần cốt lõi của Lambda. Nguồn sự kiện là một thực thể xuất bản các sự kiện lên Lambda. Hàm Lambda là mã tùy chỉnh mà chúng ta cung cấp để xử lý các sự kiện. Các bước thiết lập và sử dụng hàm Lambda bao gồm các bước:

- (1) Tải mã lên hoặc viết mã trong trình chỉnh sửa của Lambda.
- (2) Thiết lập các hàm để chạy khi sự kiện thực thi trong các dịch vụ AWS khác.
- (3) Lambda chỉ chạy mã khi được kích hoạt và chỉ sử dụng các tài nguyên máy tính cần thiết.
- (4) Trả tiền cho thời gian tính toán khi mã được thực thi

Tải mã lên hoặc viết mã trong trình chỉnh sửa Lambda



Thiết lập các hàm để chạy khi sự kiện thực thi trong các dịch vụ AWS



Mã được kích hoạt bởi một sự kiện và chỉ sử dụng các tài nguyên điện toán cần thiết



Trả tiền cho thời gian tính toán



Hình 2: Các bước thiết lập và sử dụng hàm Lambda

c) Gọi chức năng trong Lambda

Mỗi nguồn sự kiện gọi hàm Lambda được thực thi bằng cách sử dụng 1 trong 2 mô hình Push (đẩy) hoặc Pull (kéo).

- Mô hình đẩy (Push) Nguồn sự kiện gọi trực tiếp hàm Lambda khi sự kiện xảy ra.

Đối với lệnh gọi đồng bộ, dịch vụ khác sẽ chờ phản hồi từ hàm. Ví dụ: trong khi API Gateway là nguồn sự kiện, khách hàng gửi yêu cầu tới API ứng dụng, khách hàng đó sẽ nhận được phản hồi ngay lập tức. Mô hình này không có tính năng thử lại tích hợp sẵn trong Lambda.

Hình bên dưới là ví dụ về gọi hàm một cách đồng bộ và minh họa định dạng của phản hồi mà Lambda sẽ trả về. Sự kiện đồng bộ sẽ xác nhận là trạng thái 200.

```
Goi      aws lambda invoke \
        --function-name my-function \
        --payload '{"name": "Bob"}' \
        response.json

Phản hồi  {"ExecutedVersion": "$LATEST", "StatusCode": 200}
```

Hình 3. Gọi một hàm một cách đồng bộ

Hình bên dưới mô tả về mã dòng lệnh để gọi hàm một cách không đồng bộ và minh họa định dạng của phản hồi mà Lambda sẽ trả về. Đối với sự kiện không đồng bộ, xác nhận là trạng thái 202, cho biết yêu cầu đã được nhận.

```
Goi      aws lambda invoke \
        --function-name my-function \
        --invocation-type Event \
        --payload '{"name": "Bob"}' \
        response.json

Xác nhận {"StatusCode": 202}
```

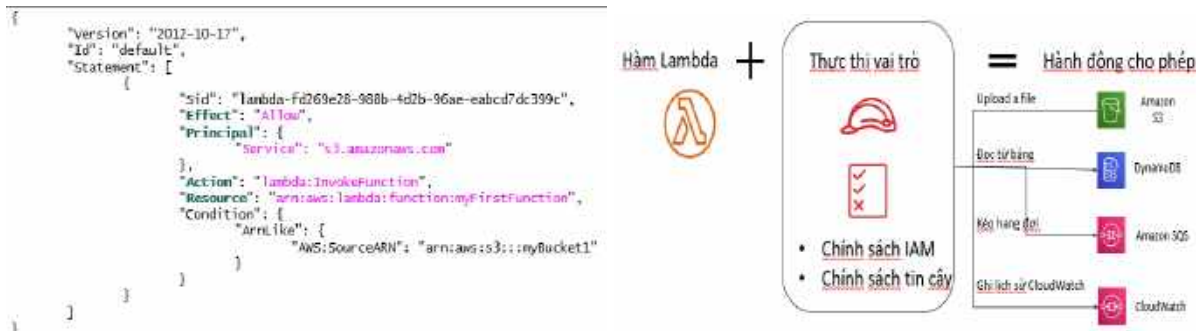
Hình 4: Gọi một hàm không đồng bộ

- Mô hình kéo (Pull) Nguồn sự kiện đưa thông tin vào luồng hoặc hàng đợi.

Lambda thăm dò luồng hoặc hàng đợi và gọi hàm Lambda khi phát hiện một sự kiện. Đối với lệnh gọi không đồng bộ, Lambda xếp sự kiện vào hàng đợi trước khi chuyển sự kiện đó đến hàm. Dịch vụ kia nhận được phản hồi thành công ngay khi sự kiện được xếp hàng và không biết điều gì xảy ra sau đó. Các nguồn sự kiện "gửi nó rồi quên nó". Nếu xảy ra lỗi, Lambda sẽ tự động thử lại lệnh gọi hai lần. Nó có thể gửi các sự kiện không thành công đến hàng đợi "thư chết" đã định cấu hình.

d) Thiết lập quyền và thực thi

Lambda yêu cầu hai loại quyền. Đầu tiên, các nguồn sự kiện cần có quyền để gọi hàm Lambda. Tiếp theo, các hàm Lambda cần có quyền để tương tác với các dịch vụ và tài nguyên AWS khác. Chính sách tài nguyên IAM cho dịch vụ Lambda cho biết nguồn sự kiện đẩy nào có quyền gọi hàm Lambda. Chính sách tài nguyên cũng giúp dễ dàng cấp quyền truy cập vào chức năng Lambda trên các tài khoản AWS. Ví dụ: cần một bộ chứa Amazon S3 trong tài khoản A để gọi hàm Lambda trong tài khoản B. Chúng ta có thể tạo chính sách tài nguyên cho phép tài khoản A gọi hàm trong tài khoản B.

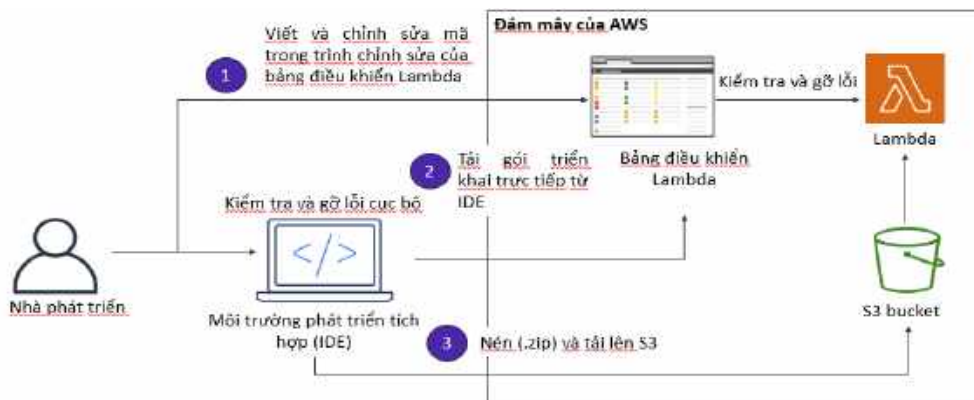


Hình 5: Chính sách tài nguyên và cấp Vai trò cho hàm Lambda có quyền truy cập vào các dịch vụ và tài nguyên AWS

e) Triển khai các hàm Lambda

Hàm Lambda có thể được triển khai bằng API Lambda, công cụ dòng lệnh hoặc AWS SDK. Có thể tạo hai loại là gói triển khai chứa kho lưu trữ file .zip hoặc hình ảnh vùng chứa. Nếu sử dụng kho lưu trữ .zip, cần chọn thời gian chạy khi sử dụng bảng điều khiển Lambda hoặc bộ công cụ để tạo hàm. Khi tạo hàm, Lambda sẽ tự động tạo tệp .zip cho mã. Một cách khác, sử dụng hình ảnh vùng chứa cho gói triển khai. Do đó, có thể sử dụng công cụ vùng chứa, quy trình công việc và phần phụ thuộc để xây dựng các ứng dụng dựa trên Lambda.

- Triển khai dưới dạng file nén .zip



Hình 6: Triển khai ứng dụng thông qua tải các gói triển khai chứa tệp dạng file .zip

Trong Bước 1, nếu mã triển khai không yêu cầu thư viện tùy chỉnh (ngoài SDK AWS), thì có thể chỉnh sửa nội tuyến mã thông qua bảng điều khiển quản lý AWS. Bảng điều khiển sẽ nén mã (với thông tin cấu hình liên quan) vào gói triển khai mà dịch vụ Lambda có thể chạy.

Bước 2, Tải gói triển khai trực tiếp lên từ IDE, hầu hết các trường hợp mà mã chúng ta yêu cầu thư viện tùy chỉnh, chúng ta có thể tạo gói triển khai trong IDE của mình. Sau đó tải nó lên thông qua bảng điều khiển Lambda.

Bước 3, Nén và tải lên vùng lưu trữ S3, chúng ta có thể tải gói triển khai lên vùng lưu trữ S3 và cung cấp vùng lưu trữ S3, cùng khóa đối tượng và phiên bản tùy chọn cho đối tượng. Lambda sẽ tải mã trực tiếp từ Amazon S3.

- Triển khai bằng ảnh trong khung chứa

Trước khi triển khai ảnh khung chứa (Container Image), chúng ta phải triển khai nó lên Amazon ECR để đăng kí, bằng sử dụng lệnh đẩy docker (Docker Push). Trong quá trình tạo hoặc cập nhật Lambda, dịch vụ Lambda lấy ảnh từ Amazon ECR sau đó tối ưu hóa hình ảnh để

sử dụng và triển khai hình ảnh lên dịch vụ Lambda. Sau khi quá trình này mọi quá trình cấu hình khác hoàn tất, hàm Lambda sẽ ở trạng thái “hoạt động” (*Status: ACTIVE*) và sẵn sàng được gọi.

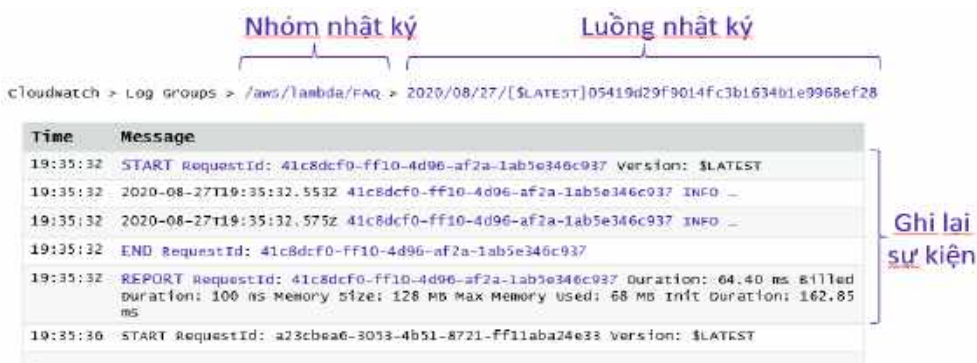


Hình 7: Triển khai ứng dụng dưới dạng hình ảnh khung chứa (Container Image)

f) Các công cụ giám sát và gỡ rối

Với các ứng dụng hiện đại và đặc biệt là với các ứng dụng không có máy chủ, việc xử lý các tài nguyên có thời gian tồn tại rất ngắn. Bên cạnh có nhiều dịch vụ khác nhau được kết nối theo cách phân tán và tốc độ giải phóng các thành phần độc lập nhanh hơn. Trải nghiệm người dùng cũng trở thành yếu tố được cân nhắc quan trọng hơn đối với hiệu suất ứng dụng. Ví dụ: người dùng không chấp nhận một kết nối chậm hoặc loại giám sát này yêu cầu một cách tiếp cận khác với việc cảnh báo về lỗi ở một trong các lớp trong ngăn xếp. Với CloudWatch có thể giải quyết vấn đề:

- Thống nhất về tài nguyên, ứng dụng và dịch vụ AWS
- Xem lại nhật ký dưới dạng luồng sự kiện được sắp xếp theo thời gian
- Truy vấn dữ liệu nhật ký một cách tương tác với CloudWatch Logs Insights
- Sử dụng số liệu vận hành mặc định từ dịch vụ AWS
- Cảnh báo dựa trên ngưỡng số liệu và bắt đầu các hành động tự động.



Hình 8: Ví dụ về việc ghi nhật ký của hàm Lambda

Lambda ghi lại tất cả yêu cầu và kết quả vào nhóm nhật ký CloudWatch có tên là `/aws/lambda/<function name>`. Mỗi quan hệ một-một tồn tại giữa hàm và nhóm nhật ký. Lần đầu tiên hàm này chạy, nhóm sẽ được tạo. Nếu thiết lập tính đồng thời được cung cấp, nhóm nhật ký sẽ được tạo. Nhóm nhật ký là thực thể thường sử dụng để tìm kiếm các sự kiện trong nhật ký Lambda. Nhóm nhật ký được tạo thành từ các luồng nhật ký được xác định theo ngày, phiên bản chức năng và mã định danh duy nhất. Lambda tự động tạo luồng nhật ký mới trong một nhóm. Chúng dựa trên các yếu tố nội bộ có liên quan đến cách phân bổ các lệnh gọi đến môi trường và thời gian của các lệnh gọi. Khi kiểm tra các chức năng từ bảng điều khiển Lambda, thông tin nhật

ký sẽ được hiển thị trên bảng điều khiển để hỗ trợ gỡ lỗi. Bảng điều khiển nêu bật sự thành công hay thất bại của lệnh gọi và cung cấp thông tin tóm tắt từ các mục nhật ký.

Mỗi luồng nhật ký chứa một chuỗi sự kiện mô tả chi tiết yêu cầu Lambda. Mỗi yêu cầu bao gồm một ID yêu cầu duy nhất và sự kiện bắt đầu START, sự kiện kết thúc END và sự kiện báo cáo REPORT, những sự kiện này sẽ nhanh chóng cho chúng ta biết thông tin tóm tắt về yêu cầu Lambda. ID yêu cầu là mã định danh chính mà chúng ta sẽ sử dụng để tìm các sự kiện liên quan đến một lệnh gọi cụ thể. Sự kiện REPORT là một cách nhanh chóng để xem hàm này đã chạy trong bao lâu. Nó cũng hiển thị thời lượng thanh toán, bộ nhớ được cấu hình cho chức năng và bộ nhớ mà nó đã sử dụng.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

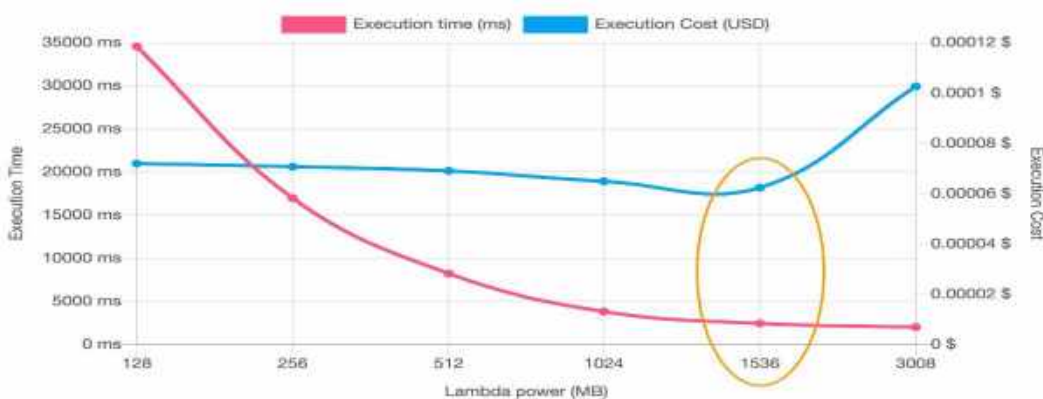
Việc trừu tượng hóa cơ sở hạ tầng vào đám mây từ máy chủ ảo đến vùng chứa và tiến tới là không có máy chủ đã thay đổi quá trình phát triển ứng dụng. Nó tương đương với việc chuyển từ các ứng dụng nguyên khối sang hướng tới các kiến trúc và dịch vụ vi mô hướng dịch vụ. Ý tưởng về các ứng dụng phân tán và dịch vụ nhỏ không phải là mới, nhưng sự phát triển của dịch vụ đám mây giúp việc xây dựng các ứng dụng tuân theo các nguyên tắc sau đây trở nên dễ dàng hơn.

- Sử dụng các phần nhỏ, được nối lỏng lẻo và các kho dữ liệu được xây dựng có mục đích. Chiến lược này mang lại sự linh hoạt để thực hiện các thay đổi mà không ảnh hưởng đến các phần khác của hệ thống, mở rộng quy mô và triển khai các phần một cách độc lập, đồng thời kết hợp các quyết định có thể đảo ngược.

- Sử dụng các dịch vụ tích hợp chuyên biệt để tăng tốc độ phân phối và giảm nỗ lực tích hợp giữa các dịch vụ.

- Viết cơ sở hạ tầng dưới dạng mã để tự động hóa nhiều quy trình triển khai nhất có thể. Cách tiếp cận này giúp việc tái tạo môi trường trở nên đơn giản hơn và triển khai thường xuyên hơn với chi phí tối thiểu và độ tin cậy cao hơn.

Serverless (Serverless trên AWS) là một cách tiếp cận hiệu quả cho các ứng dụng hiện đại. Với các dịch vụ điện toán serverless, nhà phát triển có thể tập trung vào việc viết logic nghiệp vụ, mở rộng quy mô và tính sẵn sàng cao. Với cơ sở dữ liệu không có máy chủ được xây dựng có mục đích, có thể chọn các tính năng và dung lượng phù hợp với loại và khối lượng dữ liệu mà mỗi dịch vụ cần.



Hình 9: Sử dụng tiện ích điều chỉnh chức năng để tìm mức cân bằng phù hợp với nhu cầu ứng dụng

[19]

4. KẾT LUẬN

Ứng dụng điện toán phi máy chủ giúp chúng ta không cần quan tâm đến phiên bản, hệ điều hành hoặc máy chủ. Mọi thứ cần thiết để chạy và mở rộng ứng dụng với độ sẵn sàng cao đều được xử lý tự động. Điện toán phi máy chủ lược bỏ nhiệm vụ quản lý cơ sở hạ tầng không cần thiết như: máy chủ hoặc cụm, bản vá lỗi, bảo trì hệ điều hành. Chi phí cũng giảm đáng kể đồng nghĩa với việc tập trung thử nghiệm các giải pháp và đổi mới cho doanh nghiệp. Chúng ta không phải trả tiền cho bất kỳ cơ sở hạ tầng nào khi mã không thực thi. Ngoài ra, với điện toán phi máy chủ, mã của chúng ta chỉ chạy khi thật sự cần thiết. Các dịch vụ được quản lý cung cấp proxy API, nhắn tin và điều phối, đồng thời có các tích hợp dựng sẵn với Lambda và các dịch vụ AWS khác. Với quy trình này, chúng ta có thể kết nối các dịch vụ bằng cách sử dụng các mẫu hướng sự kiện không đồng bộ để đạt được khả năng tách rời và linh hoạt. Đồng thời, nó làm giảm bớt gánh nặng không khác biệt trong việc xây dựng các tích hợp để kết nối các thành phần của chúng ta. Khung triển khai điện toán phi máy chủ giúp việc sử dụng cơ sở hạ tầng làm mã triển khai dễ dàng hơn và tự động hóa quy trình triển khai.

Mặc dù điện toán phi máy chủ đã phát triển nhanh chóng và trở thành một phần không thể thiếu trong ngành công nghiệp công nghệ thông tin, nhưng vẫn còn một số vấn đề cần được nghiên cứu thêm để cải thiện và tối ưu hóa hiệu quả của nó. Trong tương lai, chúng tôi sẽ nghiên cứu thêm về các vấn đề như: Tích hợp và quản lý đa điểm, quản lý chi phí và mô hình kinh doanh.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. R. Makhlof, “Cloudy transaction costs: a dive into cloud computing economics,” *J Cloud Comp*, vol. 9, no. 1, p. 1, Jan. 2020, doi: 10.1186/s13677-019-0149-4.
2. “Fundy: A Scalable and Extensible Resource Manager for Cloud Resources | IEEE Conference Publication | IEEE Xplore.” Accessed: May 12, 2024. [Online]. Available: <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/9582220>
3. “A hybrid multi-objective artificial bee colony algorithm for flexible task scheduling problems in cloud computing system | Cluster Computing.” Accessed: May 12, 2024. [Online]. Available: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10586-019-03022-z>
4. R. Nazir, Z. Ahmed, Z. Ahmad, N. N. Shaikh, A. A. Laghari, and K. Kumar, “Cloud computing applications: a review,” *EAI Endorsed Transactions on Cloud Systems*, vol. 6, no. 17, pp. e5–e5, 2020.
5. M. J. Statt, B. A. Rohr, D. Guevarra, S. K. Suram, and J. M. Gregoire, “Event-driven data management with cloud computing for extensible materials acceleration platforms,” *Digital Discovery*, vol. 3, no. 2, pp. 238–242, 2024, doi: 10.1039/D3DD00220A.
6. “Deploying an Application using Google Cloud Platform | IEEE Conference Publication | IEEE Xplore.” Accessed: May 12, 2024. [Online]. Available: <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/9074911>
7. “Cloud Computing Application: Research Challenges and Opportunity | IEEE Conference Publication | IEEE Xplore.” Accessed: May 12, 2024. [Online]. Available: <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/9760887>
8. V. Velepucha and P. Flores, “Monoliths to microservices - Migration Problems and Challenges: A SMS,” in *2021 Second International Conference on Information Systems and Software Technologies (ICI2ST)*, Mar. 2021, pp. 135–142. doi: 10.1109/ICI2ST51859.2021.00027.
9. “Migrating Application from Monolith to Microservices | IEEE Conference Publication | IEEE Xplore.” Accessed: May 12, 2024. [Online]. Available: <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/9211252>

10. "Transition from monolithic to ... | Open Research Europe." Accessed: May 12, 2024. [Online]. Available: <https://open-research-europe.ec.europa.eu/articles/2-24>
11. L. F. S. de Castro and S. Rigo, "Relating Edge Computing and Microservices by means of Architecture Approaches and Features, Orchestration, Choreography, and Offloading: A Systematic Literature Review." arXiv, Jan. 23, 2023. doi: 10.48550/arXiv.2301.07803.
12. "Microservices Deployment on a Multi-platform Ecosystem: A Contract-Based Approach | SpringerLink." Accessed: May 12, 2024. [Online]. Available: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-031-37231-5_2
13. E. A. Araujo, Á. M. Espíndola, V. C. Garcia, and R. Terra, "Applying a Multi-platform Architectural Conformance Solution in a Real-world Microservice-based System," in *Proceedings of the 14th Brazilian Symposium on Software Components, Architectures, and Reuse*, in SBCARS '20. New York, NY, USA: Association for Computing Machinery, Oct. 2020, pp. 41–50. doi: 10.1145/3425269.3425270.
14. S. Luo *et al.*, "Optimizing Resource Management for Shared Microservices: A Scalable System Design," *ACM Trans. Comput. Syst.*, vol. 42, no. 1–2, p. 1:1–1:28, Feb. 2024, doi: 10.1145/3631607.
15. V. Yussupov, U. Breitenbücher, C. Krieger, F. Leymann, J. Soldani, and M. Wurster, "Pattern-based Modelling, Integration, and Deployment of Microservice Architectures," in *2020 IEEE 24th International Enterprise Distributed Object Computing Conference (EDOC)*, Oct. 2020, pp. 40–50. doi: 10.1109/EDOC49727.2020.00015.
16. "Improving Business deliveries using Continuous Integration and Continuous Delivery using Jenkins and an Advanced Version control system for Microservices-based system | IEEE Conference Publication | IEEE Xplore." Accessed: May 12, 2024. [Online]. Available: <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/10029149>
17. G. Adzic and R. Chatley, "Serverless computing: economic and architectural impact," in *Proceedings of the 2017 11th Joint Meeting on Foundations of Software Engineering*, Paderborn Germany: ACM, Aug. 2017, pp. 884–889. doi: 10.1145/3106237.3117767.
18. Y. Zhang *et al.*, "Faster and Cheaper Serverless Computing on Harvested Resources," in *Proceedings of the ACM SIGOPS 28th Symposium on Operating Systems Principles*, Virtual Event Germany: ACM, Oct. 2021, pp. 724–739. doi: 10.1145/3477132.3483580.
19. "Alexcasalboni. (n.d.). GitHub - alexcasalboni/aws-lambda-power-tuning: AWS Lambda Power Tuning is an open-source tool that can help you visualize and fine-tune the memory/power configuration of Lambda functions. It runs in your own AWS account - powered by AWS Step Functions - and it supports three optimization strategies: cost, speed, and balanced. GitHub. <https://github.com/alexcasalboni/aws-lambda-power-tuning>."

ỨNG DỤNG KHAI PHÁ VĂN BẢN ĐỂ PHÂN TÍCH DỮ LIỆU TRUYỀN MIỆNG TRỰC TUYẾN TRONG DU LỊCH

Nguyễn Cao Hoài Phương¹, Hồ Như Ngọc²

1. Ban Đề Án Chuyển Đổi Số, Trường Đại học Thủ Dầu Một

2. Khoa Công Nghiệp Văn Hóa, Trường Đại học Thủ Dầu Một

TÓM TẮT

Nghiên cứu về sự hài lòng của khách hàng là một phần quan trọng để giúp các cơ sở cho thuê dịch vụ lưu trú cải thiện và nâng chất lượng dịch vụ của họ. Tuy nhiên, các nghiên cứu quan tâm đến nguồn dữ liệu truyền miệng trực tuyến từ các trang web cung cấp dịch vụ lưu trú thường thu thập dữ liệu trong vài tháng, hoặc vài năm. Chính vì thế, mục tiêu của nghiên cứu này dùng phương pháp phân tích sắc thái cảm xúc từ tập dữ liệu truyền miệng trực tuyến từ năm 2009 đến 2023, bằng cách sử dụng các thư viện Python như Spacy để rút trích các khía cạnh, TextBlob để xác định sắc thái tiêu cực hay tích cực, và matplotlib để hiển thị dữ liệu dưới dạng biểu đồ. Đầu tiên, thu thập dữ liệu và tiền xử lý chúng. Sau đó, chúng tôi tiến hành rút trích các khía cạnh, xác định khía cạnh đó đang được nhận xét tiêu cực hay tích cực, và vẽ biểu đồ. Cuối cùng, dựa trên các biểu đồ chúng tôi nhận thấy rằng mặc dù các cơ sở lưu trú chăm sóc khách hàng khá tốt với 95% đánh giá tích cực, tuy nhiên 5% đánh giá tiêu cực tập trung vào các khía cạnh quan trọng như “hotel”, “room”, “staff”, “service”, “food”, xu thế du lịch của du khách tăng theo hàng năm, ngoại trừ thời gian bùng phát dịch Covid-19 cần phải rút kinh nghiệm. Đồng thời, nghiên cứu cũng có một số khuyến nghị các khía cạnh được đánh giá tích cực và tiêu cực dựa trên đám mây từ vựng.

Từ khóa: khai phá dữ liệu văn bản, phân tích sắc thái cảm xúc, truyền miệng trực tuyến.

1. GIỚI THIỆU

Những năm gần đây, có nhiều nghiên cứu liên quan đến du lịch đặt biệt là xem xét đến truyền miệng điện tử (Balan & Mathew, 2015), truyền miệng trực tuyến (Alam, Ryu, & Lee, 2016) (Wang, Lu, & Zhai, 2011) (Hall, et al., 2022) (Guttentag, 2019). Hay nội dung của đánh giá của người dùng trên các trang đặt phòng trực tuyến được xem là truyền miệng trực tuyến (Andreu, Bigne, Amaro, & Palomo, 2020) (Cheng & Foley, 2019) (Dolnicar & Zare, 2020) (Quattrone, Proserpio, Quercia, Capra, & Musolesi, 2016) (Zervas, Proserpio, & Byers, 2020). Tuy nhiên, dữ liệu phân tích của các nghiên cứu này được thu thập trong một khoảng thời gian ngắn, hay phần nhiều là phát triển thuật toán (Ravanifard, Buntine, & Mirzaei, 2020) (Wang, Lu, & Zhai, 2011)(Alam, Ryu, & Lee, 2016) (Wang, Lu, & Zhai, 2011) (Balan & Mathew, 2015). Chính vì thế, cần có một nghiên cứu trên một tập dữ liệu được thu thập trong một thời gian dài nhằm xem xét sự thay đổi sắc thái của các khía cạnh trong nhận xét của du khách bằng cách xem xét các mối quan hệ giữa các khía cạnh tích cực và tiêu cực, và mức độ tương quan giữa các đánh giá khía cạnh này theo thời gian.

Với sự phát triển nhanh của công nghệ thông tin cộng với sự hình thành của nền kinh tế chia sẻ (Belk, 2014) thì truyền miệng trực tuyến cũng góp phần ảnh hưởng lớn đến quyết định của du khách (Hall, et al., 2022) (Nguyen & Tong, 2023). Tuy nhiên, dữ liệu các đánh giá trực

tuyển đăng tải công khai trên trang Inside Airbnb cần được xem xét (Alsudais, 2021) (Guttentag, 2019), trong đó các tác giả (Alsudais, 2021) đã chỉ ra một số ít sai sót trong dữ liệu được công bố trên, còn nhóm của (Guttentag, 2019) cho thấy rằng các tập dữ liệu đăng tải có giá trị nghiên cứu bằng chứng là có 132 bài báo được đăng tải trên các tạp chí chuyên ngành có phản biện nội dung. Bên cạnh đó, trang TripAdvisor.com cũng là nguồn cung cấp dữ liệu đánh giá, các nhà nghiên cứu sử dụng một số công cụ để thu thập dữ liệu (Alam, Ryu, & Lee, 2016) (Ravanifard, Buntine, & Mirzaei, 2020) (Zervas, Proserpio, & Byers, 2020), tuy nhiên các tác giả ít khi công bố dữ liệu, ngoại trừ (Ravanifard, Buntine, & Mirzaei, 2020).

Chính vì thế, trong phần còn lại trong bài viết này được trình bày như sau: với phần 2 được trình bày các nghiên cứu liên quan, trong khi các bước phân tích sắc thái cảm xúc phần 3. Phần 4 chúng tôi dành để giới thiệu phương pháp nghiên cứu và các bước tiền xử lý dữ liệu được trình bày trong phần 5. Phần 6 trình bày phân tích dữ liệu, trong đó các kết quả, và thảo luận của quá trình nghiên cứu được trình bày trong phần 7. Cuối cùng, chúng tôi tổng kết lại các công việc đã thực hiện và đề xuất công việc trong tương lai được trình bày trong phần 8.

2. CÁC NGHIÊN CỨU LIÊN QUAN

Đứng trước nền kinh tế gặp nhiều khó khăn thời kỳ hậu covid-19 thì có vô số cơ hội và thách thức được đưa ra cho du khách, chủ nhà, cơ sở lưu trú và cơ quan quản lý, do đó rất cần có các nghiên cứu liên quan về phân tích dữ liệu (Guttentag, 2019), tiếp thị (Nguyen & Tong, 2023), pháp luật, và chính sách công (Ngoc & Omar, 2022), công nghệ thông tin (Phuong, 2022). Chính vì thế, nghiên cứu phản hồi của khách hàng đang dần trở thành cốt lõi của bất kỳ ngành nào mong muốn cải thiện hoạt động liên tục (Alam, Ryu, & Lee, 2016) (Andreu, Bigne, Amaro, & Palomo, 2020) (Dolnicar & Zare, 2020) (Hall, et al., 2022) (Phuong, 2022) (Zervas, Proserpio, & Byers, 2020).

Một ngữ cảnh lý thuyết về nền kinh tế được chia sẻ bởi (Belk, 2014). Trong đó tập dữ liệu được chia sẻ là quan trọng, nhiều nghiên cứu tập trung thu thập dữ liệu trên nền tảng Inside Airbnb (Guttentag, 2019) (Zervas, Proserpio, & Byers, 2020) bởi vì nó được công khai và được công nhận trên tạp chí ưu tín (Guttentag, 2019). Hoặc trên nền tảng TripAdvisor cũng được nhiều nhà nghiên cứu (Wang, Lu, & Zhai, 2011) (Alam, Ryu, & Lee, 2016) thu thập dữ liệu, tuy nhiên tập dữ liệu họ ít khi công bố chúng, chỉ có (Wang, Lu, & Zhai, 2011) là có công bố dữ liệu.

Trong các nghiên cứu gần đây, phân tích sắc thái dựa trên khía cạnh được nhiều tác giả quan tâm. Trong đó, nghiên cứu của nhóm tác giả (Christanto & Singgalen, 2022) hay tác giả (Dina, 2020) sử dụng công cụ Rapidminer tiền xử lý dữ liệu và thực nghiệm mô hình. Trong khi tác giả (Dina, 2020) sử dụng công cụ mã nguồn mở Weka và Knime để thực hiện xử lý dữ liệu, sau đó dùng thư viện R và Python để phân tích. Trong nghiên cứu này, chúng tôi sử dụng các công cụ như: Các thư viện Python hỗ trợ xử lý văn bản như Spacy¹, NLTK², TextBlob³, có thể xử lý, phân tích khối lượng lớn văn bản, và thư viện Matplotlib dùng để trực quan hóa dữ liệu để có cái nhìn tổng quan hơn.

3. PHÂN TÍCH SẮC THÁI CẢM XÚC

Phân tích sắc thái cảm xúc là lĩnh vực nghiên cứu về các trạng thái cảm xúc con người hay quan điểm của con người (Liu, 2012), ở trường hợp của nghiên cứu này là phân tích sắc thái cảm xúc tích cực hoặc tiêu cực của các nhận xét trực tuyến nhằm mục đích xác định các

¹ <https://spacy.io/models>

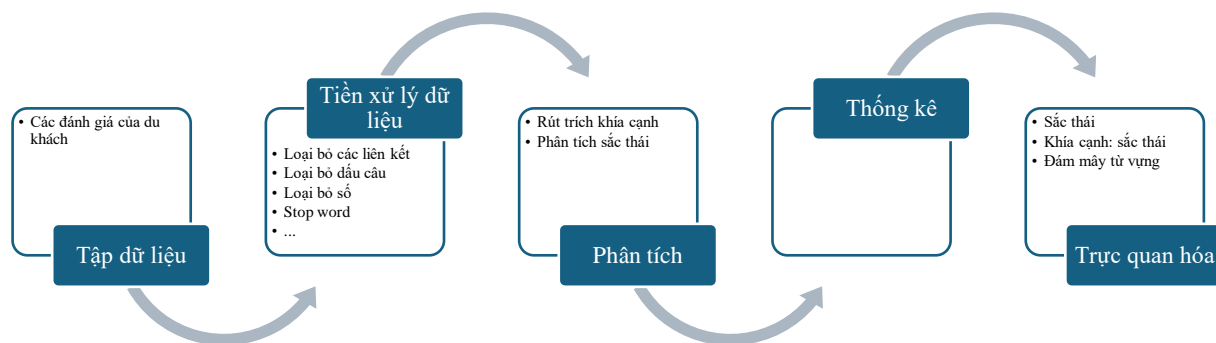
² <https://www.nltk.org/>

³ <https://textblob.readthedocs.io/en/dev/>

mối quan hệ giữa chúng. Trong trường hợp của nghiên cứu này, việc rút ra cảm nhận tích cực và tiêu cực về các yếu tố hay khía cạnh cần thiết, chung nhất giúp các cơ sở lưu trú và nhà cung cấp dịch vụ có được sự chuẩn bị về mặt cải tiến hoạt động, xây dựng chiến lược mang lại chất lượng tốt, và tạo nên sức cạnh tranh bền vững.

4. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Phần này giới thiệu phương pháp nghiên cứu gồm các công việc thực hiện như hình 1, đầu tiên tập dữ liệu được thu thập trên TripAdvisor, và Airbnb, sau đó dữ liệu được tiền xử lý trước khi tiến hành rút trích các khía cạnh. Phân tích sắc thái cảm xúc là tìm ra các khía cạnh được gán các sắc thái như tích cực hay tiêu cực dựa trên các nhận xét đã được xử lý. Sau đó, thống kê các khía cạnh ở đầu danh sách và xem xét các mối quan hệ, tương quan giữa chúng bằng cách trực quan hóa dữ liệu.



Hình 1. Quá trình thực hiện phương pháp nghiên cứu

4.1. Tập dữ liệu

Chúng tôi sử dụng 2 bộ dữ liệu được thu thập trên các nền tảng TripAdvisor.com và Airbnb.com sử dụng ngôn ngữ Tiếng Anh, với kích thước gần bằng nhau, tuy nhiên ở các thời gian khác nhau được ghi trong Bảng 1.

Bảng 1. Thông tin tập dữ liệu thu thập từ TripAdvisor và Airbnb

Tên tập dữ liệu	Nguồn	Thời gian	Số lượng nhận xét
Tập dữ liệu 1	TripAdvisor	Từ ngày 14/02/2009 đến ngày 15/03/2009	20491
Tập dữ liệu 2	Airbnb	Từ ngày 04/05/2011 đến ngày 27/12/2023	36894

TripAdvisor (Wang, Lu, & Zhai, 2011): tập dữ liệu này được thu thập từ TripAdvisor bao gồm các đánh giá về các cơ sở cho thuê dịch vụ lưu trú.

Airbnb (Airbnb, 2024): tập dữ liệu này thể hiện các đánh giá chủ nhà tại Singapore từ năm 04/05/2011 đến 27/12/2023 được thu thập từ Airbnb. Chính vì thời gian này có sự xuất hiện của đại dịch Covid-19 cho nên Chúng tôi thực hiện chia tập dữ liệu thành 3 phần:

- Phần đầu tiên (tập dữ liệu 2.1), từ ngày 04/05/2011 đến ngày 23/03/2020, khi mọi hoạt động du lịch diễn ra bình thường, chúng tôi dùng tập dữ liệu này tìm hiểu xu hướng cảm nhận của du khách, đồng thời so sánh với tập dữ liệu chuẩn (tập dữ liệu 1).

- Phần thứ hai (tập dữ liệu 2.2), từ ngày 24/03/2020 đến ngày 13/02/2022 (Wei, 2020) khi chính phủ Singapore thực hiện lệnh đóng cửa biên giới bởi đại dịch Covid-19 bùng phát mạnh mẽ, với tập dữ liệu này chúng tôi thực hiện phân tích để phát hiện những khía cạnh tích cực và khía cạnh tiêu cực các chủ nhà đã gặp phải.

- Phần thứ ba (tập dữ liệu 2.3), từ ngày 14/02/2020 (Yufeng, 2022) khi chính phủ Singapore bắt đầu mở cửa biên giới đến ngày 27/12/2023, từ phân tích tập dữ liệu để nhận thấy sự thay đổi cảm nhận của du khách sau khi trải qua một giai đoạn khó khăn nhất.

4.2. Tiền xử lý dữ liệu

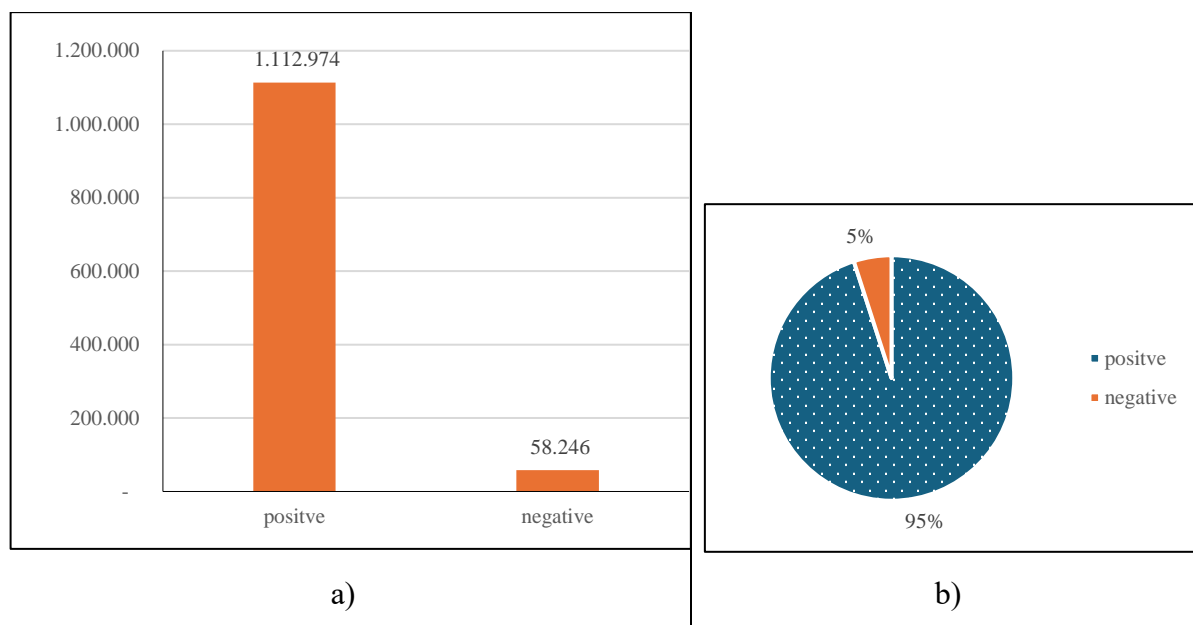
Văn bản là loại dữ liệu không có cấu trúc cho nên việc rút trích những thông tin trên cả một tập dữ liệu lớn luôn là một nhiệm vụ nghiên cứu. Chính vì thế, để rút trích được các khía cạnh trong nghiên cứu này được chính xác tại bước tiền xử lý dữ liệu chúng tôi thực hiện hai công việc. Thứ nhất, tập dữ liệu có các nhận xét được loại bỏ các liên kết, dấu câu, stop word, các ký hiệu, ... Thứ hai, sử dụng công cụ NLTK trong thư viện Python để thực hiện tách từ bằng chức năng tokenizer và chuyển thành dạng từ gốc bằng chức năng Lemmatizer.

4.3. Phân tích

Sau dữ liệu được tiền xử lý, tất cả các tập dữ liệu được lưu trữ trên tập tin *.CSV, các khía cạnh được rút trích lưu vào một cột bổ sung nhờ vào công cụ Spacy, sau đó nhờ vào công cụ TextBlob xác định các sắc thái tích cực hay tiêu cực cho từng khía cạnh. Sau đó, chúng tôi kết hợp chúng lại với nhau theo định dạng “khía cạnh: sắc thái”. Bước tiếp theo là thống kê trên tập dữ liệu dữ liệu các khía cạnh và sắc thái thu được, chúng được lọc ra thành tập các khía cạnh tích cực và tập các khía cạnh tiêu cực. Cuối cùng, chúng tôi hiển thị dữ liệu từ kết quả thống kê bằng công cụ Matplotlib và Word cloud ở phần kết tiếp.

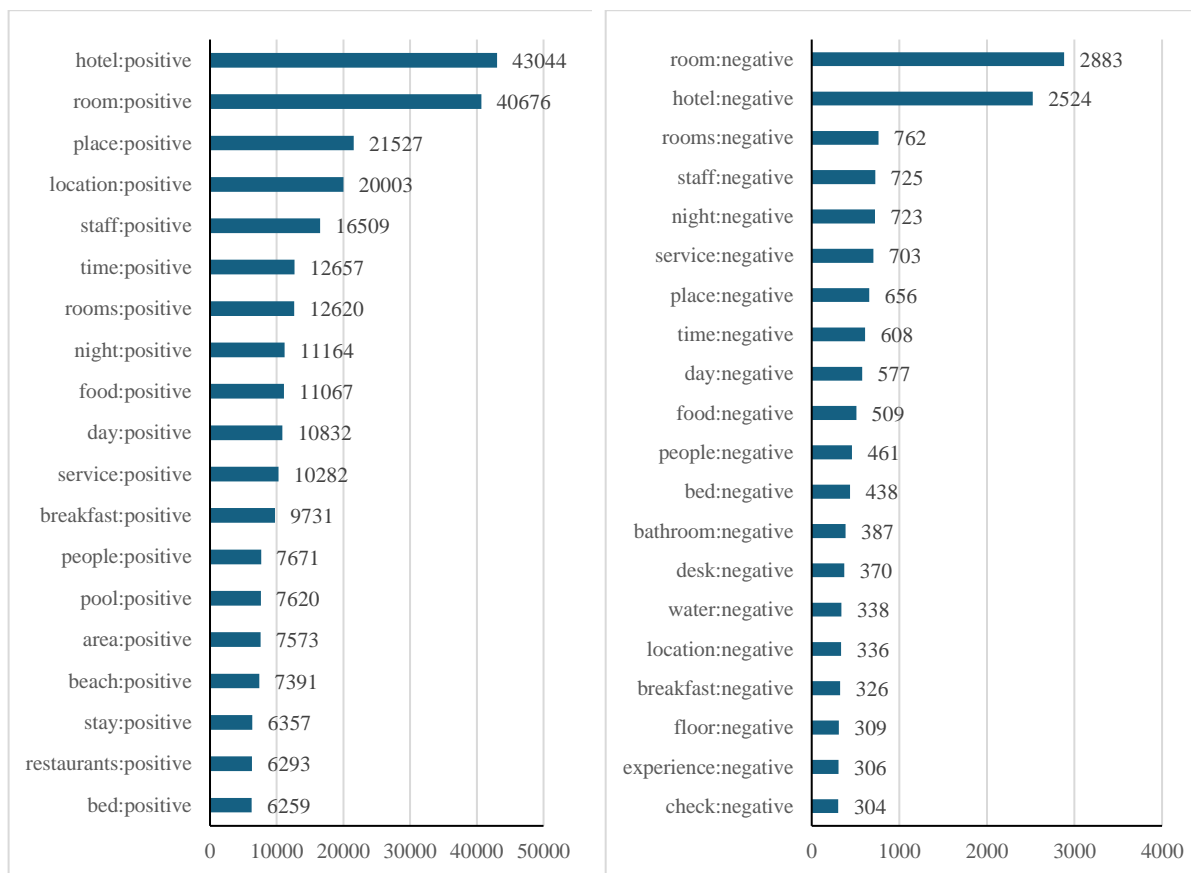
5. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

Sau bước phân tích là kết quả thu được. Hình 2, cho chúng ta nhận xét ban đầu các đánh giá tập trung nhận xét tích cực cho các cơ sở lưu trú (hình 2.b có 95% nhận xét tích cực (positive) với số lượng lên đến hơn 1 triệu lượt hình 2.a).



Hình 2. Biểu đồ thể hiện các sắc thái trên tập dữ liệu đánh giá (a) biểu đồ hình cột thể hiện số lượng, b) biểu đồ hình tròn thể hiện tỉ lệ)

Hình 2 cho ta kết quả tổng thể về số lượng và tỉ lệ các khía cạnh tích cực và tiêu cực, tuy nhiên để đánh giá cụ thể các khía cạnh tích cực hoặc tiêu cực, ta xem hình 3.



a) Tích cực

b) Tiêu cực

Hình 3. Danh sách 20 khía cạnh có số lượng đánh giá cao nhất

(với a) Đánh giá tích cực, b) Đánh giá tiêu cực)

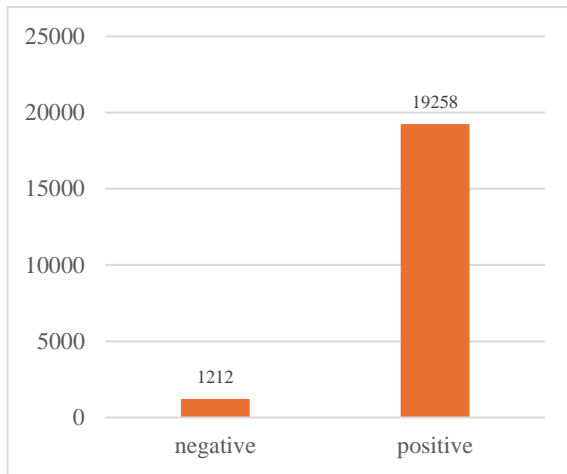
Hình 3, cho ta thấy danh sách 20 khía cạnh được đánh giá, trong đó hình 3a các khía cạnh được đánh giá tích cực là “hotel”, “room”, “place”, “staff”, “food”, “service”, ... các khía cạnh này cần được các cơ sở lưu trú phát huy tiếp tục những ưu điểm này. Tuy nhiên, hình 3b vẫn còn khá nhiều nhận xét tiêu cực như “room”, “hotel”, “staff”, “service”, “food”, ... các khía cạnh này có mức độ ảnh hưởng khác nhau do đó các nhà cung cấp dịch vụ cần sắp xếp độ ưu tiên cải thiện. Riêng khía cạnh “place” hoặc “Location” thì khó có thể thay đổi bởi vì nó liên quan rất nhiều đến trạng thái bất động sản nơi đó.

Như ở trên, chúng tôi đã khái quát tập dữ liệu sau khi được xử lý, nhưng để có hiểu biết nhiều hơn sự ảnh hưởng của yếu tố đại dịch covid-19 chúng tôi thực hiện phân tích ở các giai đoạn sau: 5.1 trước khi xuất hiện đại dịch covid-19, 5.2 trong khi đại dịch đang diễn ra, 5.3 giai đoạn hậu Covid-19.

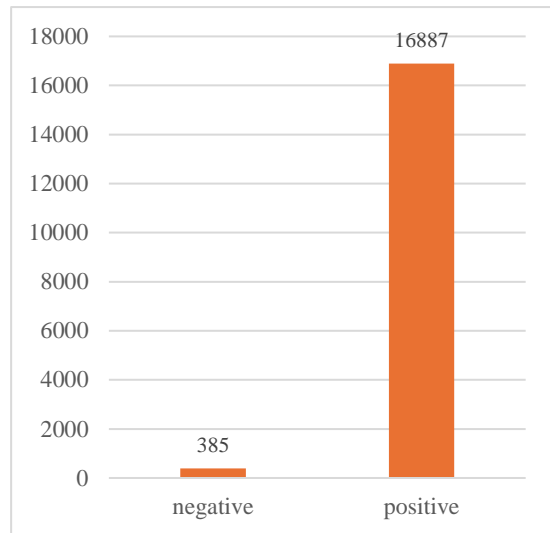
5.1. Giai đoạn trước khi xuất hiện đại dịch Covid-19

Theo báo cáo về năng lực cạnh tranh du lịch và lữ hành năm 2019⁴, ngành du lịch tăng trưởng mạnh và cần được quan tâm để đầu tư. Điều này có thể được nhắc lại tại Hình 4 thể hiện số lượng các sắc thái được đánh giá trên cả 2 tập dữ liệu.

⁴ Apo.org.au/node/257631



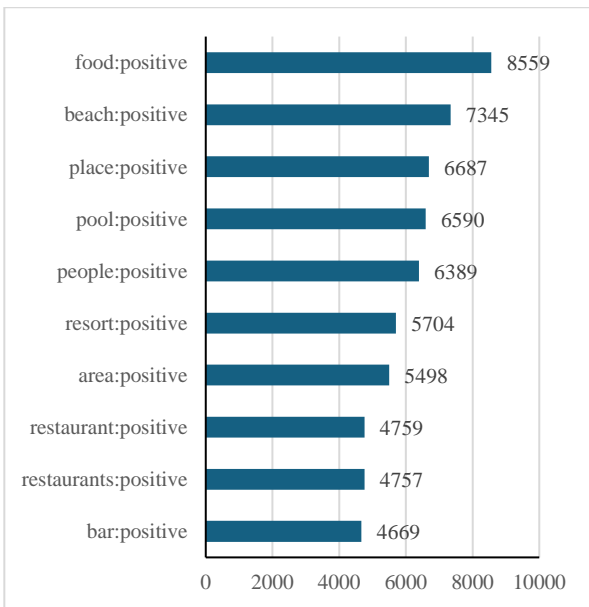
a) TripAdvisor (tập dữ liệu 1)



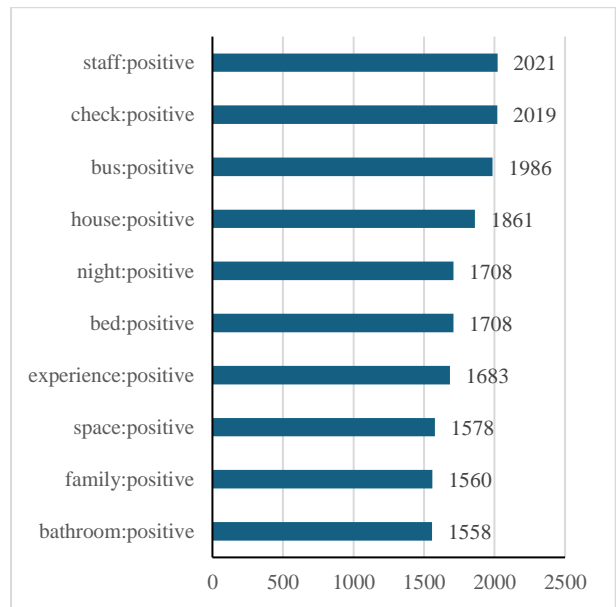
b) Airbnb (tập dữ liệu 2.1)

Hình 4. Biểu đồ thể hiện số lượng khía cạnh được đánh giá theo sắc thái trên 2 tập dữ liệu thu thập trước khi đại dịch Covid-19 xuất hiện

Hình 4 cho ta nhận định đầu tiên các đánh giá trên 2 tập dữ liệu phần lớn là tích cực (positive) và có sự tương đồng giữa chúng.



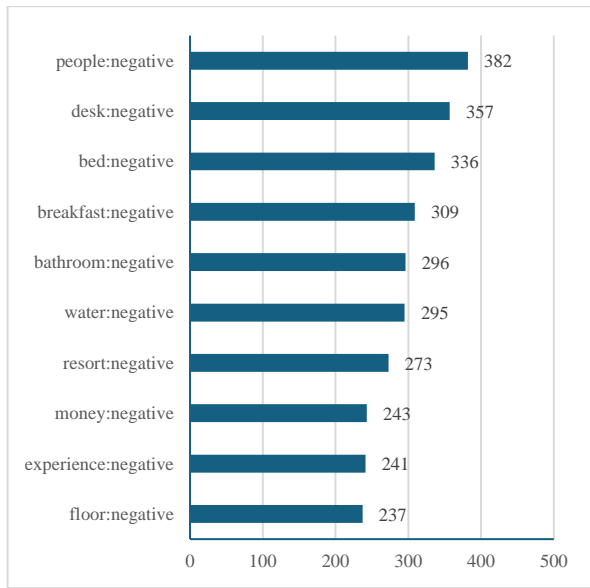
a) TripAdvisor (tập dữ liệu 1)



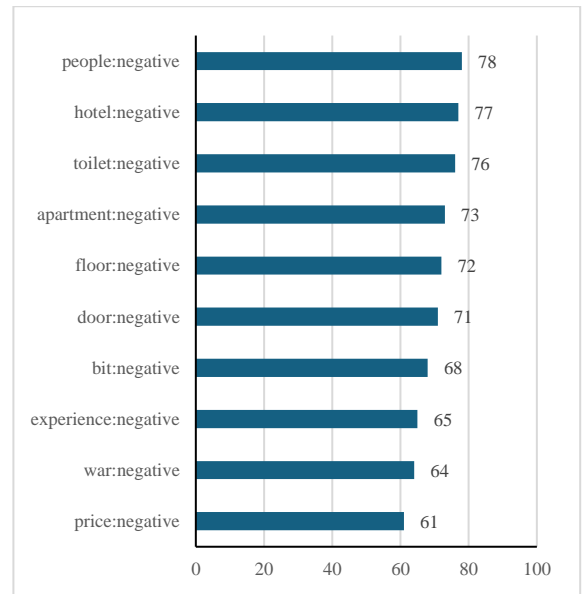
b) Airbnb (dataset 2.1)

Hình 5. Danh sách 10 khía cạnh có số lượng đánh giá tích cực cao nhất

Để thấy rõ hơn các khía cạnh tích cực trong các đánh giá của du khách (xem hình 5). Ở đây có sự khác nhau hoàn toàn về mặt các khía cạnh được nhận xét, tuy nhiên tất cả chúng có sự đồng tình cao về mặt tích cực.



a) TripAdvisor



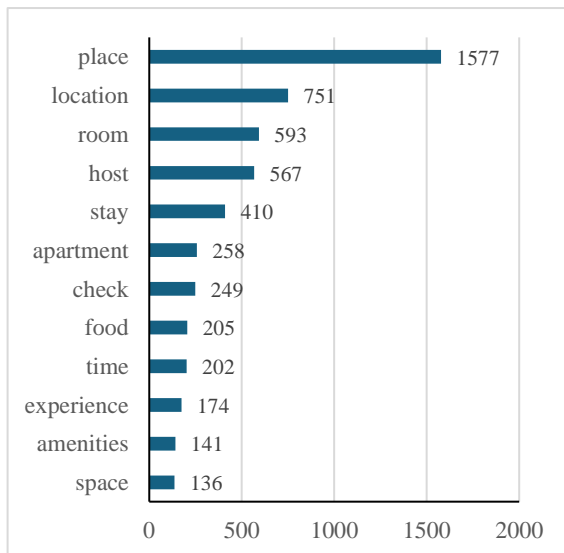
b) Airbnb (dataset 2.1)

Hình 6. Danh sách 10 khía cạnh có số lượng đánh giá tiêu cực cao nhất

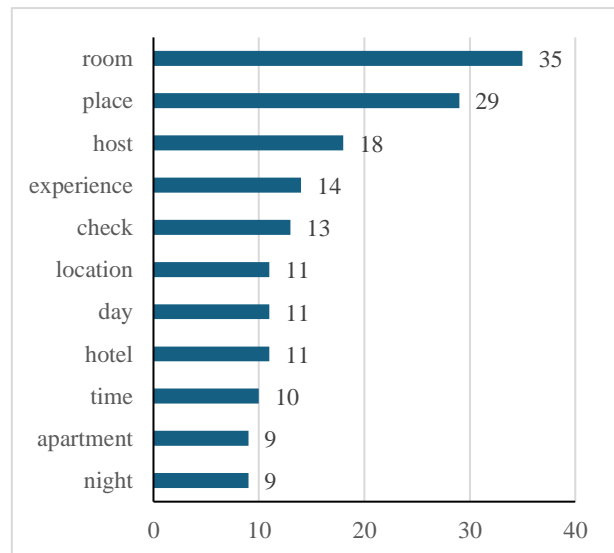
Ngược với hình 5 là hình 6 danh sách các khía cạnh có số lượng đánh giá tiêu cực cao nhất, ở đây có một số tương đồng ở các khía cạnh “people”, “floor”. Ngược lại, các khía cạnh quan trọng cần được các cơ sở cải thiện là “price”, “breakfast”, “hotel”,...

5.2. Giai đoạn đại dịch Covid-19 đang diễn ra

Đại dịch Covid-19 diễn ra kéo theo nền kinh tế toàn thế giới bị ảnh hưởng trong đó ngành du lịch là ngành bị ảnh hưởng nặng nề nhất (Ngoc & Omar, 2022). Do đó, việc ứng phó của các cơ sở lưu trú cũng cần quan tâm và rút kinh nghiệm.



a) Các khía cạnh tích cực (positive)



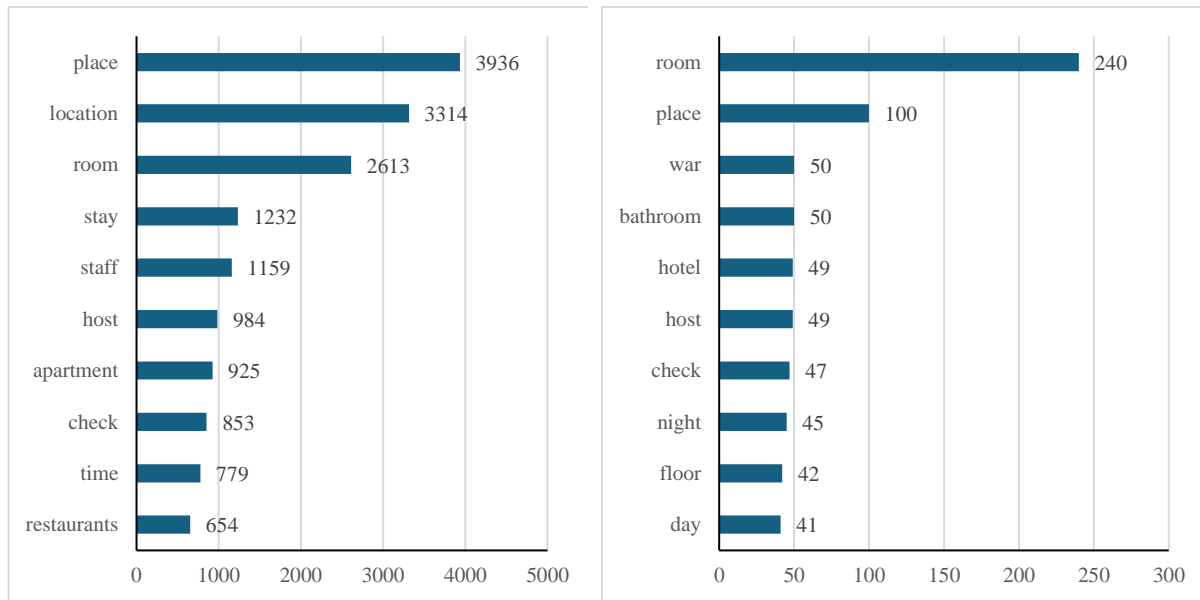
b) Các khía cạnh tiêu cực (negative)

Hình 7. Danh sách 10 khía cạnh có số lượng đánh giá có nhất khi dịch covid-19 bùng phát (a) các khía cạnh tích cực, b) các khía cạnh tiêu cực)

Hình 7 cho thấy sự chăm sóc chu đáo của các cơ sở trú đối với khách hàng của mình trước tình hình lây lan dịch bệnh phức tạp thể hiện ở các khía cạnh quan trọng như “place”, “location”, “host”, “stay”, “food” (xem hình 8.a). Tuy nhiên, cũng có nơi làm công tác này chưa tốt ở các khía cạnh “room”, “place”, “host”, ... nhưng với số lượng hạn chế.

5.3. Giai đoạn mở cửa biên giới sau khi đại dịch Covid-19 được kiểm soát

Sau đại dịch, quá trình quay trở lại các điểm du lịch của du khách vẫn còn hạn chế bởi vì nền kinh tế gặp nhiều khó khăn. Tuy nhiên, nhìn vào hình 8 ta thấy được có đến 3936 lượt đánh giá tích cực cho các cơ sở lưu trú, điều này có thể thấy các chính sách và việc áp dụng công nghệ thông tin trong tuyên thông của các cơ sở lưu trú mang lại hiệu quả (Nguyen & Tong, 2023).



a) Các khía cạnh tích cực (positive)

b) Các khía cạnh tiêu cực (negative)

Hình 8. Danh sách 10 khía cạnh có số lượng đánh giá có nhất sau khi đại dịch được kiểm soát (a) các khía cạnh tích cực, b) các khía cạnh tiêu cực

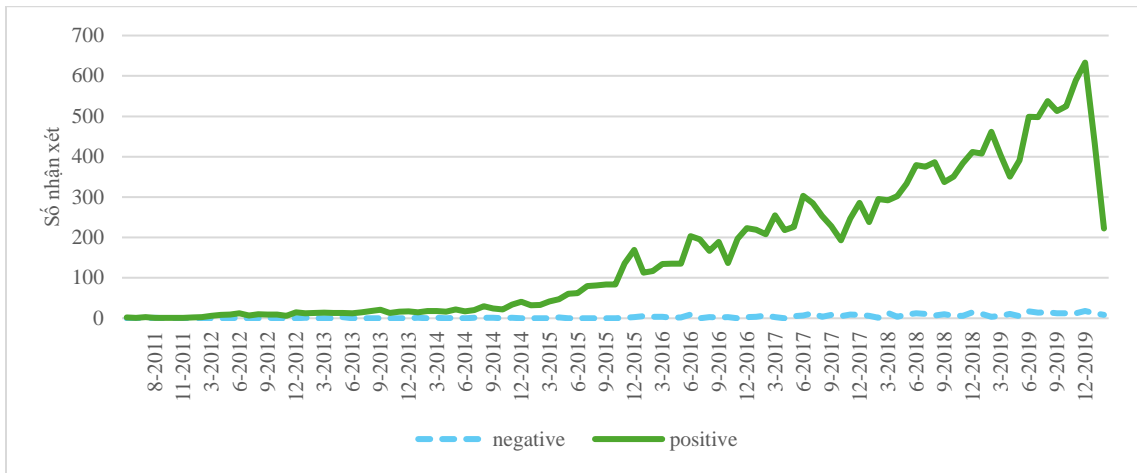
Hình 8.b tuy còn một số hạn chế như “room”, “place”, “hotel”, ...nhưng ở mức độ nhỏ lẻ hay có thể các cơ sở chưa đầu tư đúng mức.

5.4. Sự tương quan giữa các khía cạnh tích cực và tiêu cực trên tập dữ liệu 2

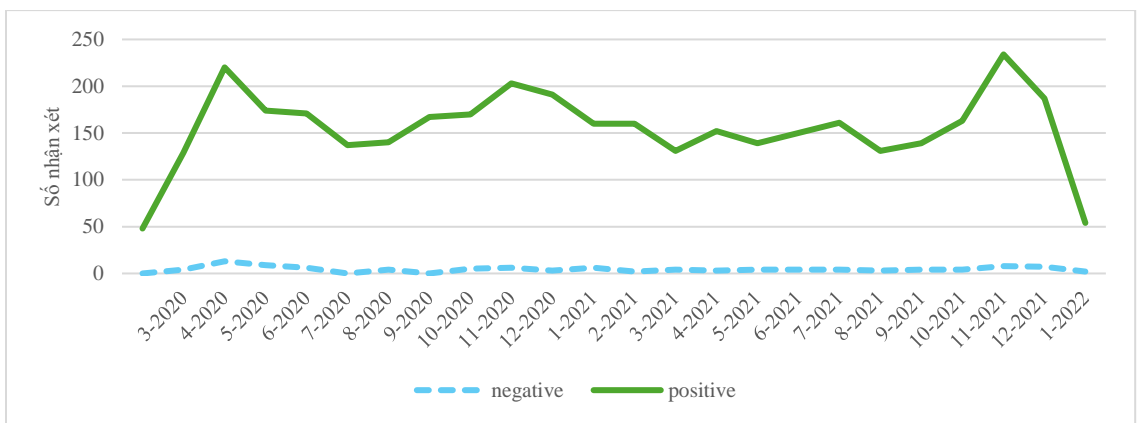
Theo báo cáo về năng lực cạnh tranh du lịch và lữ hành năm 2019⁵, ngành du lịch tăng trưởng tốt trong năm 2019 và có thể tăng nhanh ở các năm tiếp theo. Để thấy được sự tương quan của dữ liệu chúng tôi tiến hành so sánh các tập dữ liệu theo thời gian như sau:

Thứ nhất, về thời gian du lịch. Hình 9, 10, 11 cho thấy xu hướng du lịch của du khách tại 3 thời điểm, điều dễ hiểu tại hình 10 trong thời gian dịch covid-19 bùng phát và các hạn chế của chính phủ được ban bố thì ngành du lịch bị ảnh hưởng đầu tiên (Ngoc & Omar, 2022). Tuy nhiên, hình 9 và 11 cho thấy nhu cầu du lịch ngày càng tăng lên cho nên việc cải thiện cơ sở vật chất và dịch vụ của các cơ sở lưu trú là cần thiết nhằm mang lại cải thiện tốt nhất cho du khách.

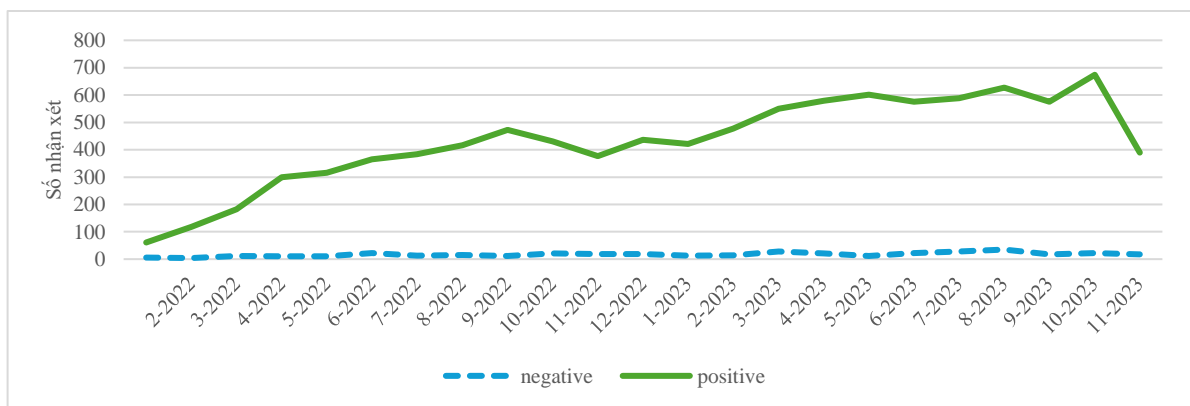
⁵ Apo.org.au/node/257631



Hình 9. Biểu đồ thể hiện số lượng nhận xét trực tuyến thời gian trước đại dịch Covid-19



Hình 10. Biểu đồ thể hiện số lượng nhận xét trực tuyến khi đại dịch Covid-19 bùng phát



Hình 11. Biểu đồ thể hiện số lượng nhận xét trực tuyến thời gian đại dịch covid-19 được kiểm soát

Thứ hai, dựa trên đám mây các từ khóa (từ hình 12 đến hình 14) từ “place” có số lượng nhắc đến nhiều nhất dù ở sắc thái nào hay tại bất kỳ thời điểm nào. Ngoài ra, gần đây nhất khía cạnh tích cực “location” được nhắc đến nhiều nhất, cho thấy nhiều điểm đến được chính phủ cho phép và đưa vào khai thác, môi trường du lịch được đầu tư cải thiện. Tuy nhiên, có một số cơ sở lưu trú chưa tốt tại nhân tố quan trọng “room” vì đây là không gian nghỉ ngơi.



a) Khía cạnh tích cực



b) Khía cạnh tiêu cực

Hình 12. Đám mây các từ khóa từ các nhận xét trước đại dịch Covid-19



a) Khía cạnh tích cực



b) Khía cạnh tiêu cực

Hình 13. Đám mây các từ khóa từ các nhận xét khi đại dịch Covid-19 bùng phát



a) Khía cạnh tích cực



b) Khía cạnh tiêu cực

Hình 14. Đám mây các từ khóa từ các nhận xét khi đại dịch Covid-19 được kiểm soát

6. KẾT LUẬN

Khai phá dữ liệu văn bản giúp cho các nhà kinh doanh trên các trang thương mại điện tử, hoặc nhà cung cấp dịch vụ du lịch có một kênh để tìm kiếm, phân tích các yêu cầu ở hiện tại và khuynh hướng trong tương lai của khách hàng, đồng thời khuyến nghị nhóm khách hàng tìm năng. Dữ liệu văn bản là dữ liệu không có cấu trúc vì thế các nhiệm vụ trong việc nghiên cứu xử lý ngôn ngữ tự nhiên luôn là nhiệm vụ xuyên suốt. Ở nghiên cứu này, chúng tôi đã ứng dụng khai phá dữ liệu văn bản để làm rõ thêm các nhận xét từ du khách trên các nền tảng số cung cấp dịch vụ lưu trú như TripAdvisor và Airbnb. Từ đây, với việc chia tập dữ liệu trong các khung thời gian trước, trong, và hậu Covid-19 cho thấy nhu cầu du lịch đến từ khách hàng là rất lớn,

các điểm đến ngày càng có lượng du khách quan tâm. Đồng thời, đã tiến hành thực hiện phân tích các khía cạnh để thấy được các mối quan hệ giữa các khía cạnh tích cực và tiêu cực bằng cách hiển thị trực quan bằng các biểu đồ cột, hình tròn, và đám mây từ vựng. Cuối cùng, chúng ta cảm thấy khả quan khi có rất nhiều khuyến nghị khía cạnh tích cực cho các cơ sở lưu trú, mặc dù vẫn có quan điểm tiêu cực tại khía cạnh “room” phòng nhưng nó chỉ chiếm số lượng nhỏ, việc cải thiện là có thể.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Airbnb, I. (2024, 04 01). *Inside Airbnb*. Retrieved from Get the Data: <https://insideairbnb.com/get-the-data/>
2. Alam, M. H., Ryu, W.-J., & Lee, S. (2016). Joint multi-grain topic sentiment: modeling semantic aspects for online reviews. *Information Sciences*, 339, 206-223.
3. Alsudais, A. (2021). Incorrect data in the widely used Inside Airbnb dataset. *Decision Support Systems*, 1-8.
4. Andreu, L., Bigne, E., Amaro, S., & Palomo, J. (2020). Airbnb research: an analysis in tourism and hospitality journals. *International Journal Of Culture, Tourism And Hospitality Research*, 14(1), 2-20.
5. Balan, U. M., & Mathew, S. K. (2015). Online word of mouth using text mining: A review of literature and future directions. *2015 IEEE Workshop on Computational Intelligence: Theories, Applications and Future Directions (WCI)*, 1-6.
6. Belk, R. (2014). You are what you can access: Sharing and collaborative consumption online. *Journal of Business Research*, 1-6.
7. Cheng, M., & Foley, C. (2019). Algorithmic management: The case of Airbnb. *International Journal of Hospitality Management*, 83, 33-36.
8. Christanto, H. J., & Singgalen, Y. A. (2022). Sentiment Analysis of Customer Feedback Reviews Towards Hotel's Products and Services in Labuan Bajo. *Journal of Information Systems and Informatics*, 4(4), 805-822.
9. Dina, N. Z. (2020). Tourist sentiment analysis on TripAdvisor using text mining: A case study using hotels in Ubud, Bali. *African Journal of Hospitality, Tourism and Leisure*, 9(2), 1-10.
10. Dolnicar, S., & Zare, S. (2020). COVID19 and Airbnb – Disrupting the Disruptor. *Annals of Tourism Research*, 83, 102961.
11. Guttentag, D. (2019). Progress on Airbnb: a literature review. *Journal of Hospitality and Tourism Technology*.
12. Hall, C. M., Prayag, G., Safonov, A., Coles, T., Gössling, S., & Koupaei, S. N. (2022). Airbnb and the sharing economy. *Current Issues in Tourism*, 3057-3067.
13. Inan, H. E. (2024). Comparison of Machine Learning Algorithms for Classification of Hotel Reviews: Sentiment Analysis of TripAdvisor Reviews. *GSI Journals Serie A: Advancements in Tourism, Recreation and Sports Sciences (ATRSS)*, 7(1), 111-122.
14. Liu, B. (2012). *Sentiment Analysis and Opinion Mining*. Morgan & Claypool.
15. Ngoc, H. N., & Omar, S. I. (2022). Tourism Crisis Caused by Covid-19 And Policy Responses in Vietnam. *RES MILITARIS*, 12(3), 1-10.
16. Nguyen, T. T., & Tong, S. (2023). The impact of user-generated content on intention to select a travel destination. *Journal of Marketing Analytics*, 11, 443-457.
17. Phuong, N. M. (2022). Opportunities and Challenges of Digital Transformation in Vietnam's Tourism Industry. *International Journal of Economics, Business and Management Research*, 6(12), 1-13.

18. Quattrone, G., Proserpio, D., Quercia, D., Capra, L., & Musolesi, M. (2016). Who Benefits from the “Sharing” Economy of Airbnb? *Proceedings of the 25th International Conference on World Wide Web*, 1385–1394.
19. Ravanifard, R., Buntine, W., & Mirzaei, A. (2020). Recommending content using side information. *Applied Intelligence*, 1-22.
20. Wang, H., Lu, Y., & Zhai, C. (2011). Latent Aspect Rating Analysis without Aspect Keyword Supervision. *Proceedings of the 17th ACM SIGKDD international conference on Knowledge discovery and data mining*, 618-626.
21. Wei, T. T. (2020, 3 23). *Coronavirus: All short-term visitors barred from entering or transiting in Singapore from Monday, 11.59pm*. (The Straits Times) Retrieved 5 8, 2024, from <https://www.straitstimes.com/singapore/health/coronavirus-all-short-term-visitors-barred-from-entering-and-transiting-in>
22. Yufeng, K. (2022, 2 13). *Singapore to lift all Covid-19 border measures from Feb 13; pre-departure test no longer needed*. (the Traits Times) Retrieved 5 8, 2024, from <https://www.straitstimes.com/singapore/singapore-will-lift-remaining-covid-19-border-restrictions-from-feb-13>
23. Zervas, G., Proserpio, D., & Byers, J. W. (2020). A first look at online reputation on Airbnb, A first look at online reputation on Airbnb. *Marketing Letters*, 32, 1-16.

OPTIMIZATION OF BRAKE CALIPER UTILIZING ALTAIR INSPIRE

Ho Duc Dung¹

1. Institute of Engineering and Technology, Thu Dau Mot University

TÓM TẮT

Bài báo này thực hiện thiết kế độ cứng của phanh bằng cách sử dụng tối ưu hóa kết cấu. Quá trình thiết kế được thực hiện bởi Altair Inspire. SolidWorks cũng được sử dụng để xây dựng mô hình 3D (CAD) để tối ưu hóa kết cấu. Vấn đề tối ưu hóa độ cứng với ràng buộc khối lượng đã được giải quyết ở đây. Quá trình này được kết hợp giữa mô hình 3D với SolidWorks và tối ưu hóa với Altair Inspire. Mô hình 3D của phanh Mitsubishi Galant ban đầu được Solidworks tạo ra, dễ sử dụng hơn so với Altair Inspire. Tất cả quy trình được hiển thị và có thể được sửa đổi lại để giải quyết vấn đề tối ưu hóa kết cấu khác với ít thời gian hơn. Kết quả tối ưu cho thấy phanh có trọng lượng nhẹ hơn đáng kể nhưng vẫn đảm bảo độ an toàn và khả năng chịu tải cần thiết. Sau khi phanh được tối ưu hóa về mặt cấu trúc, mô hình 3D được sản xuất bằng máy in 3D để minh họa.

Từ khóa: Tối ưu hóa kết cấu, phanh, Altair Inspire, in 3D, Mitsubishi Galant.

ABSTRACT

This paper implements stiffness design of brake using topology optimization. The design process is implemented by Altair Inspire. SolidWorks is also used to build 3D model (CAD) for topology optimization. The issue of maximizing stiffness with a mass constraint was solved here. The process is combined of a 3D modeling with SolidWorks and an optimization with Altair Inspire. The 3D model of Mitsubishi Galant's brake caliper initially created by Solidworks which is easier to use comparing with Altair Inspire. All the process is shown and can be re-modified to solve other problem of topology optimization with less effort. The optimal results show that the brake lever is significantly lighter in weight, but still ensures safety and the necessary load-bearing capacity. After the housing of brake caliper was topologically optimized, 3D model is manufactured using 3D printer for illustration.

Keyword: Topology optimization, brake caliper, Altair Inspire, 3D printing, Mitsubishi Galant.

1. INTRODUCTIONS

With the development of the automobile industry, the braking system has been significantly improved and perfected. Safety aspect in automotive engineering is of prime importance. This paper aims to improve and optimize the brake system of a popular car model. Creating a model and optimizing the cylinder body structure of the Mitsubishi Galant brake system is an Important problem that requires a deep understanding of both engineering and software. In this case, we will use Altair Inspire software, a powerful tool that allows us to simulate, analyze and optimize engineering structures.

First, we need to clearly understand the Mitsubishi Galant brake system. The brake system is one of the most important systems of a vehicle, ensuring safety for the driver and passengers. The cylinder body is an important part of the brake system, responsible for converting force from the brake pedal into brake fluid pressure, helping the vehicle stop. Effective Braking

system alongwith good suspension systems, good handling and safe cornering is very important for determining the performance of the vehicle (Sameer Ingale et al.,2016)

As lightweight design assumes greater importance in road vehicles development, the present paper is mainly devoted to the structural optimization of a brake caliper. The main function of the caliper is to support the brake pads and the clamping force is applied by the piston. Important aspects of a caliper is low weight but at the same time high stiffness. High stiffness and an evenly distributed pressure on the pads are necessary to achieve optimal braking force. An evenly distributed pressure results in evenly heat distribution which is crucial for wear and to avoid noise which occurs by variations in disc temperature. These characteristics are a result from the choice of material, manufacturing precision and the design of caliper (Belhocine Ali and Bouchetara Mostefa et al., 2013), analyzed the thermomechanical behavior of the dry contact between the brake disc and pads during the braking phase. The thermal-structural analyye is then used to determine the deformation and the Von Mises stress established in the disc, the contact pressure distribution in pads. Anders Forsman and Mikael (2009) investigated the possibility to improve the performance of the brake caliper for a GM project. The aim is to design a caliper with less amount of material but with the same stiffness. The delimitations are that the manufacturing costs should be unchanged and the design should work without modifications of the surrounding parts.

In this paper, we will introduce a process to reduce mass of a brake caliper using Altair Inspire. But, the stiffness and the safety factor are still satisfied.

2. LITERATURE REVIEW

Evolutionary Structural Optimization was introduced (Xie and Steven, 1993). They delete elements with the criterion as von Misses stress.

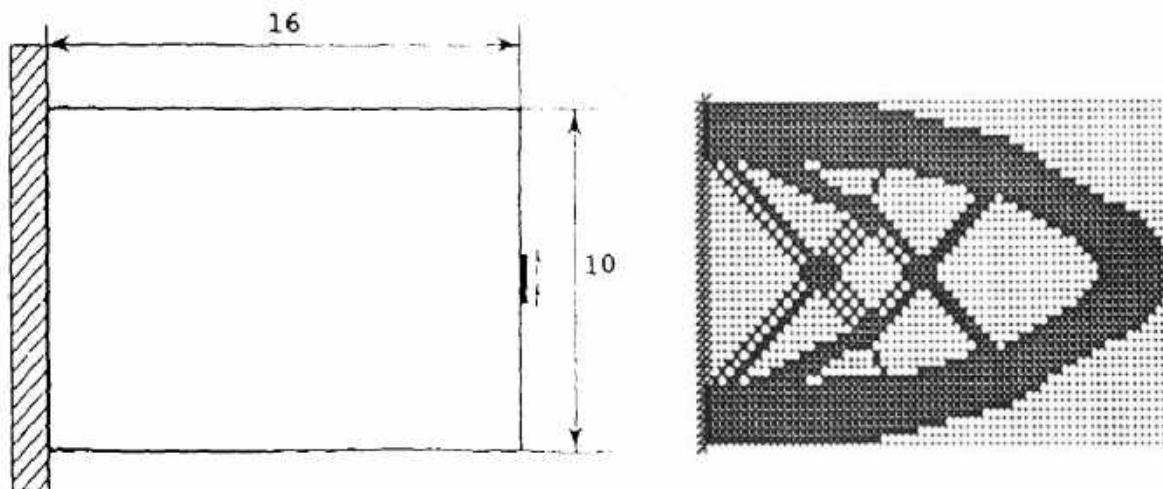


Fig 1. Initial design and optimal topology of short beam using ESO (Xie & Steven, 1993)

Bi-directional Evolutionary Structural Optimization is an extension of the ESO for topology optimization subject to the structural topology (Querin et al.,1998). Its effectiveness and efficiency are examined (Huang et al.,2007). It is BESO is more stable and it cost less computational time than ESO. BESO has been effectively applied to the design of 2D and 3D model.

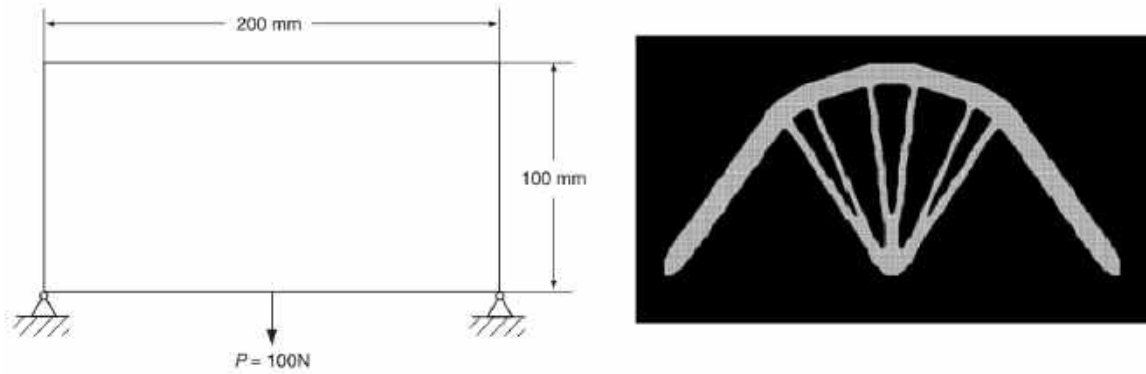


Fig 2. Design domain and optimal topology using BESO (Huang, Xie, & Burry, 2007)

Historical information is used to handle convergence problem of optimization process. Zou and Xie (2015) build a 100-line Python code for BESO. The rest of the code is a standard BESO's 101 lines long code (Huang and Xie, 2010).

Polytechnic University - University of Danang conducted an outstanding research, the results of which were published in the Journal of Science and Technology of the University of Danang. The focus of this research is "Application of geometric optimization method to redesign the arm on the Deltab Robot" by Tran Thanh Hai Tuan (2020) The research team used Altair Inspire software to redesign the delta robot arm. Through the optimization process, they achieved amazing results: the mass of a part after being optimized was only 0.227 kg. This means that the percentage of material cut compared to the original before optimization is 48.8%.



Fig 3. 3D printed model of optimal design (Tran Thanh Hai Tuan, 2020)

An optimal design of brake pedal was introduced by Eshaan Gupta (2022). The final custom designed brake pedal assembly demonstrated significant lightness, being 66% lighter than the Tilton 900 series pedal assembly and approximately 40%–65% lighter than other available pedal assemblies. The brake pedal is designed to withstand forces of up to 2000N, and the weight has been reduced to just 676g from the original 2.3kg.

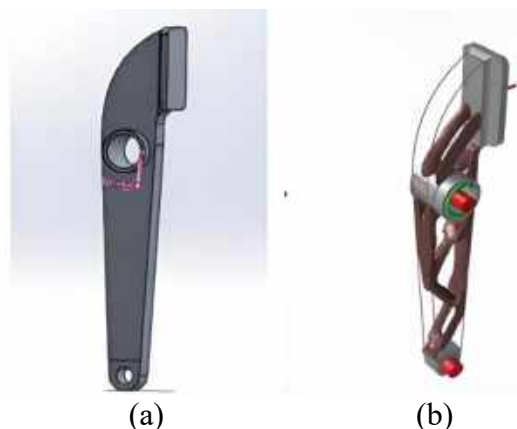


Fig 4. The 3D model of brake pedal (a) before optimization (b) after optimization.

*Mitsubishi Gallant parameters:

- The basic length: $L = 2600 \text{ mm}$
- Net weight: $G = 1630 \text{ kg}$
- The angle of the front brake pads: $\beta_1 = 60^\circ = 1,04 \text{ rad}$
- Outside radius of friction plate $R = 145 \text{ mm}$
- Inside radius of friction plate $r = 95 \text{ mm}$
- Average radius of friction plate $R_{tb} = 126,1 \text{ mm}$

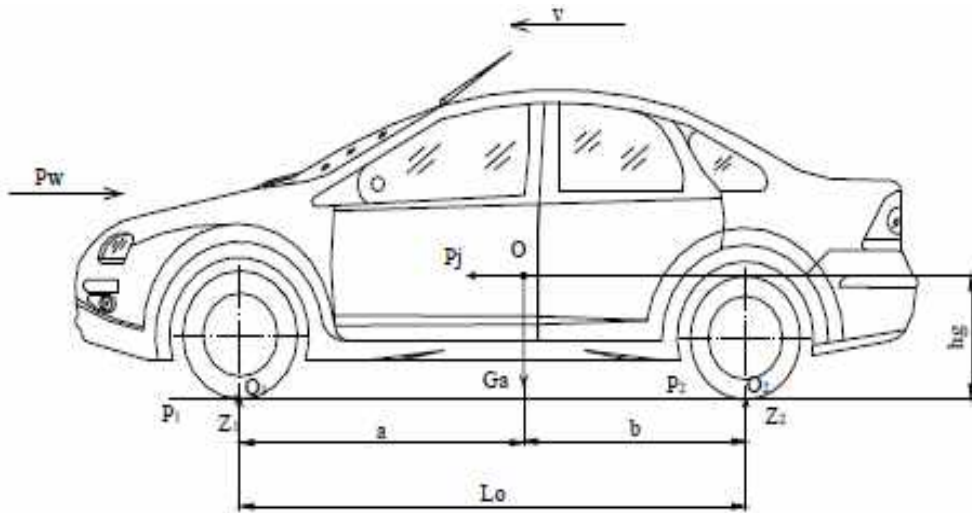


Fig 5. Load on car when brake is applied (Nguyen Huu Can, 1996).

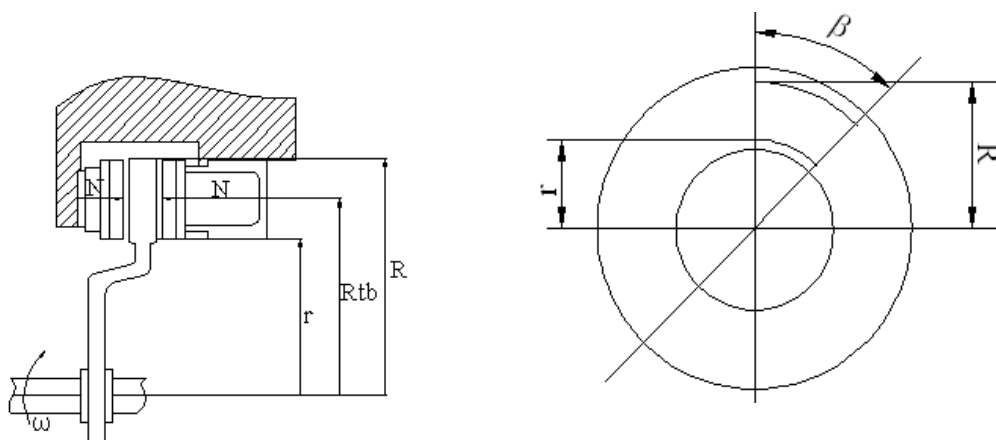


Fig 6. Diagram to calculate and evaluate braking system (Nguyen Huu Can, 1996).

*Calculate the force acting on the friction plate.

The braking force at the wheel reaches its maximum value when the wheel begins to slide. During the sliding process, the braking torque cannot increase anymore but even tends to decrease. Therefore, we often calculate the necessary braking moment at the wheels to make the most of the wheel's grip ability.

With the brake mechanism placed directly on the wheels, the necessary braking moment is generated at each brake mechanism:

$$\text{- On the front axle is: } M_{p1} = \frac{G_1}{2} \cdot m_{p1} \cdot \varphi \cdot r_b \quad (1)$$

$$\text{- On the rear axle is: } M_{p2} = \frac{G_2}{2} \cdot m_{p2} \cdot \varphi \cdot r_b \quad (2)$$

In there:

G - Car weight when fully loaded: $G = 1630 \text{ (kg)} = 15985 \text{ (N)}$

G1, G2 - static weight on the front axle: $G1 = G2 = 815 \text{ (kg)} = 7992,5 \text{ (N)}$

a - Distance from the vehicle's center of gravity to the front axle:

$$a = \frac{7992,5 \cdot 2,6}{15985} = 1,3 \text{ (m)}$$

b - Distance from the vehicle's center of gravity to the rear axle:

$$b = L - a = 2,6 - 1,04 = 1,3 \text{ (m)}$$

rb - Average working radius of the wheel

With front and rear tire sizes 185/70 R14

$$r_b = \left(185 + \frac{14}{2} \cdot 25,4\right) \cdot 0,93 = 337 \text{ mm} = 0,337 \text{ m}$$

λ - Coefficient to account for tire deformation:

$$\lambda = 0,93$$

$$m_{1p} = \left(1 + \frac{j_{max} \cdot h_g}{g \cdot b}\right) = 1 + \frac{6,86 \cdot 0,725}{9,81 \cdot 1,3} = 1,39$$

$$m_{2p} = \left(1 - \frac{j_{max} \cdot h_g}{g \cdot a}\right) = 1 - \frac{6,86 \cdot 0,725}{9,81 \cdot 1,3} = 0,61$$

j_{max} - maximum deceleration of the car when braking $j_{max} = 6,86 \text{ (m/s}^2\text{)}$.

h_g - center of gravity height : $h_g = 0,5 \cdot B_0 = 0,5 \cdot 1,450 = 0,725 \text{ (m)}$

g - Gravitational acceleration : $g = 9,81 \text{ (m/s}^2\text{)}$

φ - Coefficient of adhesion of the wheel to the road surface : $\varphi = \frac{j_{max}}{g} = 0,7$

Substituting the values into (1) and (2) we get:

The braking torque needed to be generated at each front brake mechanism is:

$$M_{p1} = \frac{G_1}{2} \cdot m_{p1} \cdot \varphi \cdot r_b = \frac{7992,5}{2} \cdot 1,39 \cdot 0,7 \cdot 0,337 = 1310 \text{ (Nm)}$$

The braking torque needed to be generated at each rear brake mechanism is:

$$M_{p2} = \frac{G_2}{2} \cdot m_{p2} \cdot \varphi \cdot r_b = \frac{7992,5}{2} \cdot 0,61 \cdot 0,7 \cdot 0,337 = 575 \text{ (Nm)}$$

*Calculate the disc brake mechanism.

The braking torque generated on a rotating disc brake mechanism is determined as the following clutch friction torque:

$$M_{p1} = 2 \cdot \mu \cdot P_1 \cdot R_{tb}$$

$$M_{p2} = 2 \cdot \mu \cdot P_2 \cdot R_{tb}$$

P_1, P_2 - Pressure, pressing the brake pads against the brake disc.

μ - Friction coefficient. $\mu = 0,3$

R_{tb} - Average radius of friction plate

R_1, R_2 are the inner and outer radii of the friction plate. According to the reference car, we have:

$$R_1 = 95(\text{mm}); R_2 = 145(\text{mm})$$

$$R_{tb} = \frac{R_1 + R_2}{2} = \frac{145 + 95}{2} = 120\text{mm} = 0,12(\text{m})$$

$$\text{Pressure on the front brake mechanism: } P_1 = \frac{M_{p1}}{2 \cdot \mu \cdot R_{tb}} = \frac{1310}{2 \cdot 0,3 \cdot 0,12} = 18\,194 \text{ (N)}$$

$$\text{Pressure on the rear brake mechanism: } P_2 = \frac{M_{p2}}{2 \cdot \mu \cdot R_{tb}} = \frac{575}{2 \cdot 0,3 \cdot 0,12} = 7\,986 \text{ (N)}$$

Total area of brake pads:

$$A_{\Sigma} = 8 \cdot (R_2^2 - R_1^2) \cdot x_0 \cdot \frac{\pi}{180}$$

$$A_{\Sigma} = 8 \cdot (145^2 - 95^2) \cdot 60^0 \cdot \frac{\pi}{180}$$

$$A_{\Sigma} = 100480\text{mm}^2 = 0,100480\text{m}^2$$

x_0 – Friction plate hugging angle. $x_0 = 60^0$.

R_1, R_2 – Inner and outer radius of brake pads

*Calculate and determine the pressure on the brake pad surface.

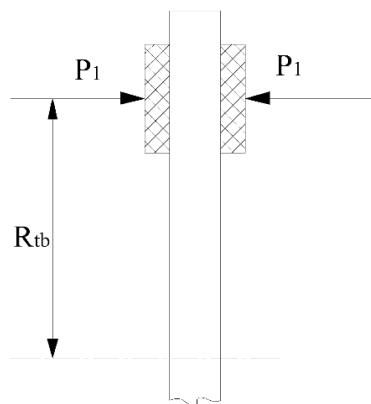


Fig 7. Diagram to calculate pressure on the brake pad surface (Nguyen Huu Can, 1996).

The pressure on the disc brake pad surface is flat, so it can be calculated using the same method as for clutch friction plates.

The pressure on the main friction surface is equal to the force pressing the brake pad against the brake disc divided by the area of the brake pad.

The pressure on the brake pad surface is limited by the strength of the material

$$q \leq [q] = (1,5 \div 2,0) \cdot 10^6(pa)$$

$$\text{Brake pad pressure } A = \frac{A_\Sigma}{8} = \frac{0,100480}{8} = 0,01256(m^2)$$

- For brake pads on the front axle: $P_1 = 18194$ (N)

- For brake pads on the rear axle: $P_2 = 7986$ (N)

$$\text{The area of a brake pad is : } A = \frac{A_\Sigma}{8} = \frac{0,100480}{8} = 0,01256(m^2)$$

We have pressure on the brake pad surface:

- For brake pads on the front axle::

$$q_1 = \frac{P_1}{A} = \frac{18194}{0,01256} = 1\,448\,566,879\, N/m^2 = 1,448 \cdot 10^6(pa)$$

- For brake pads on the rear axle::

$$q_2 = \frac{P_2}{A} = \frac{7986}{0,01256} = 635\,828,025\, N/m^2 = 0,635 \cdot 10^6(pa)$$

Force caculated above is applied on the model bellow to get the optimal design

Brake caliper is made of gray cast iron (Mitsubishi Motors, 1990). Gray cast iron is a commonly used material in manufacturing automobile brake calipers. The brake caliper is the main load-bearing part of the car brake system, responsible for transmitting braking force from the brake pads to the brake disc. Therefore, brake calipers need to be able to withstand large loads, have good abrasion resistance and be reasonably priced. Gray cast iron is a type of cast metal material, mainly composed of iron (Fe), carbon (C) and silicon (Si). The structure of gray cast iron is iron crystals (ferrite or pearlite) with graphite particles evenly dispersed in them. Graphite is a form of carbon with a sheet-like structure, low strength and good thermal conductivity. Gray cast iron has the following advantages, suitable for the requirements of automobile brake caliper:

+ Ability to withstand compressive loads well: The brake caliper must bear a large load from the brake pads, so it needs to be able to withstand compressive loads well. Gray cast iron is capable of withstanding much higher compressive loads than its tensile strength, thus meeting this requirement.

+ Good abrasion resistance: The brake caliper must endure friction with the brake pads, so it needs to have good abrasion resistance. Gray cast iron has high hardness, so it has good wear resistance.

+ Reasonable price: Gray cast iron is a material with a relatively reasonable price, therefore suitable for the needs of mass production of car brake caliper.

determine whether the results meet the objectives and constraints of the optimization process.

In other research, they consider the following concerns to solve optimization of brake caliper

Table 1. Analysis of brake caliper for topology optimization.

<i>Modeling</i>	Static analysis	Dynamic analysis	Model analysis	Thermal analysis
<i>Core analysis</i>	Consider static load	Consider acceleration and mass	Consider model frequency	Consider thermo convection

In this research, we only consider static mode of brake caliper of Mitsubishi Galant.

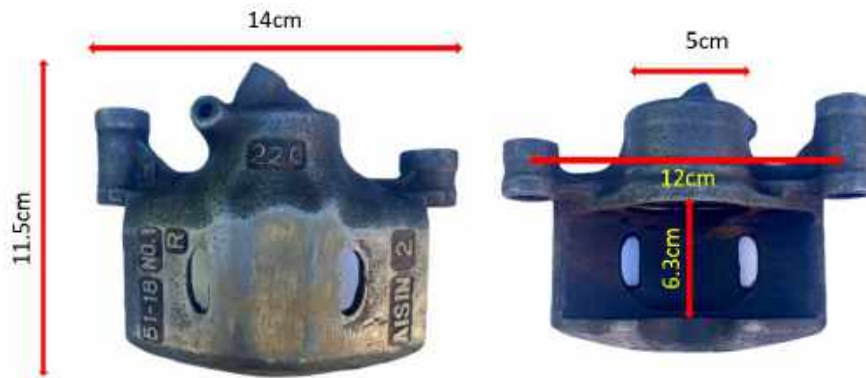


Fig 8. Brake caliper dimension of Mitsubishi Galant.

We use SolidWorks to built 3D model

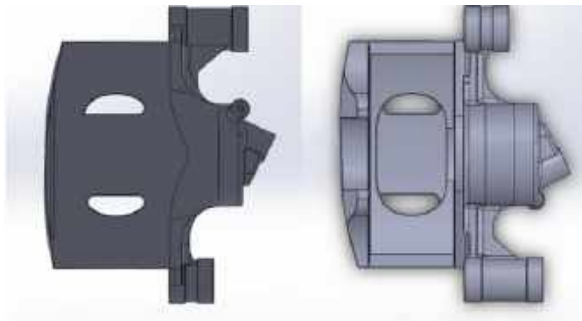


Fig 9. Brake caliper 3D model of Mitsubishi Galant.

3. METHODOLOGY

Part optimization is widely used in many different industries, including:

- + Manufacturing: Part optimization is used to improve the performance, cost, and weight of products, such as cars, aircraft, and electronics.
- + Mechanical Engineering: Part optimization is used to improve the performance of mechanical systems, such as engines, transmissions, and chassis.
- + Architecture: Detailed optimization is used to improve the performance of construction projects, such as buildings, bridges, and tunnels.

The optimization process includes the following steps:

- + Create a detailed model: The first step is to create a 3D model of the part that needs to be optimized. This model can be created using CAD software such as SolidWorks or Altair Inspire.
- + Determine the optimization goal: The second step is to determine the goal of the optimization process. The optimization goal can be to improve part performance, cost, or weight.
- + Identify constraints: The third step is to determine the constraints of the optimization process. These constraints can be requirements for size, shape, material or other properties of the part.

+ Choose an optimization method: The fourth step is to choose an optimization method that matches the goals and constraints of the optimization process.

+ Perform the optimization process: The fifth step is to perform the optimization process using specialized software.

+ Evaluate the optimization results: The sixth step is to evaluate the optimization results

The optimization process is illustrated in the figure 10.

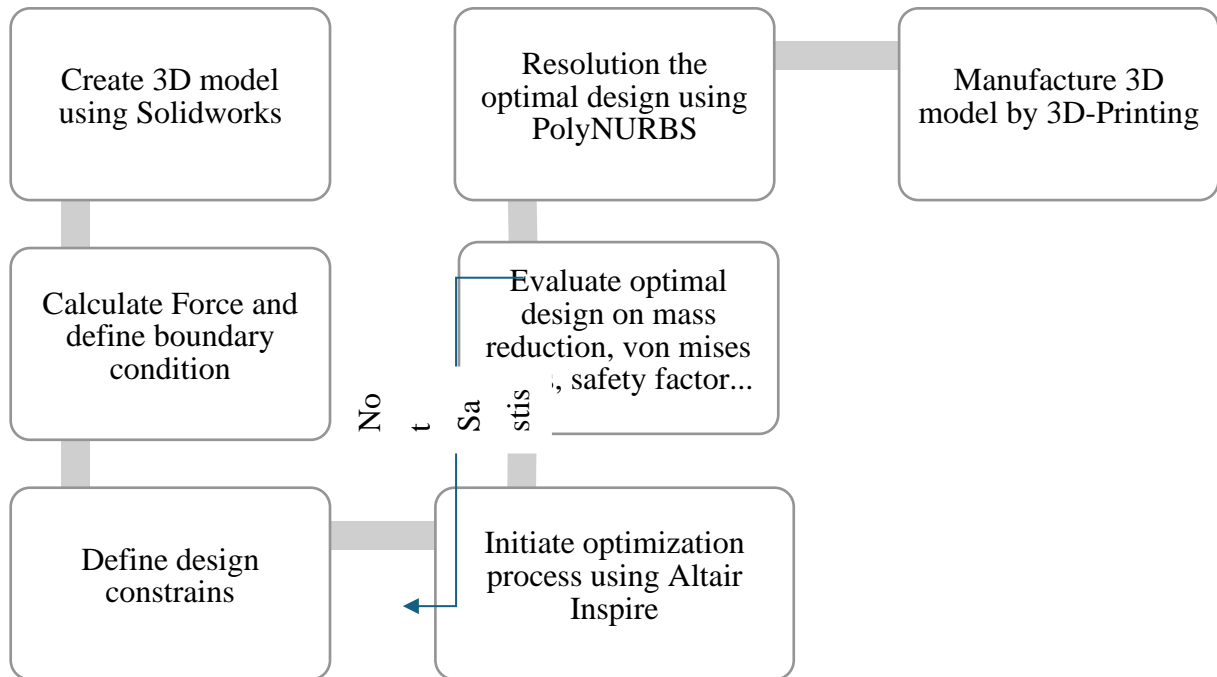


Fig 10. The process of brake caliber optimization.

*Calculate the maximum force applied on the brake pad in the static mode:

The above 3D model is imported to Altair Inspire

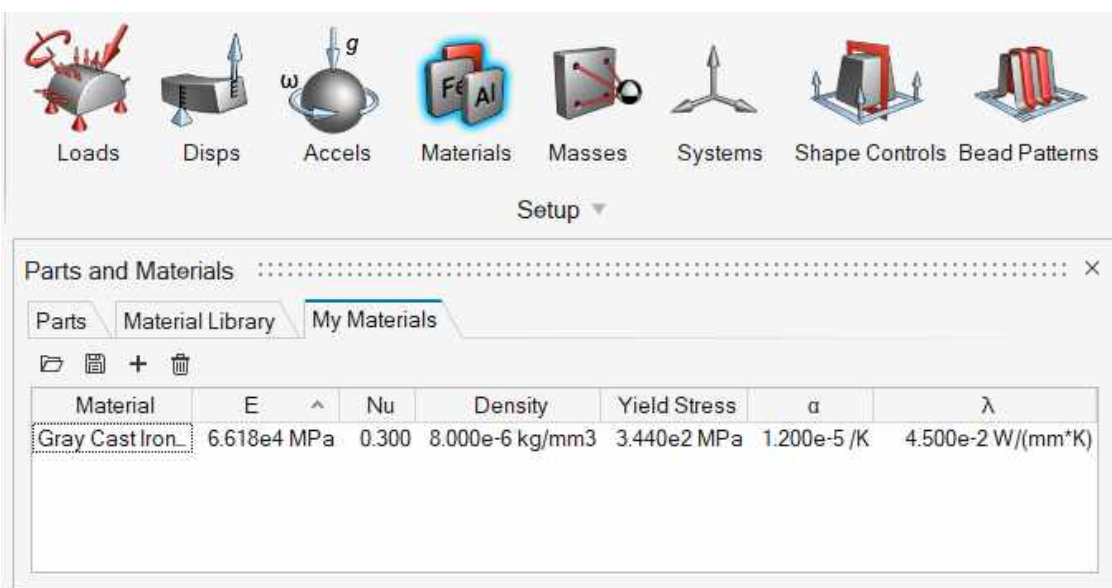


Fig 11. Properties of Brake caliber made of grey cast iron.

+ E is the elastic modulus (Young's modulus): Elastic modulus is a quantity that characterizes the material's ability to resist elastic deformation. The elastic modulus of gray cast iron is 6.618×10^4 MPa.

+ ν is Poisson's coefficient. The Poisson coefficient of gray cast iron is 0.300, which means that when gray cast iron is subjected to tensile force, it will deform and contract horizontally.

+ Density: Is the mass of a material per unit volume. The density of gray cast iron is $8,000 \times 10^{-6}$ kg/mm³, which means 1 mm³ of gray cast iron has a mass of 8,000g.

+ Yield Stress: Is the stress at which the material begins to deform plastically. The yield strength of gray cast iron is $3,440 \times 10^2$ MPa, which means that when gray cast iron is subjected to a stress of 3,440 MPa, it will begin to plastically deform.

Using Partition in Geometry adjusts the details needed for optimization.



Fig 12. Undesigned area of brake caliper.

Force calculated above is applied on the model to get the optimal design. Distributed force is applied with total value at 18194 N

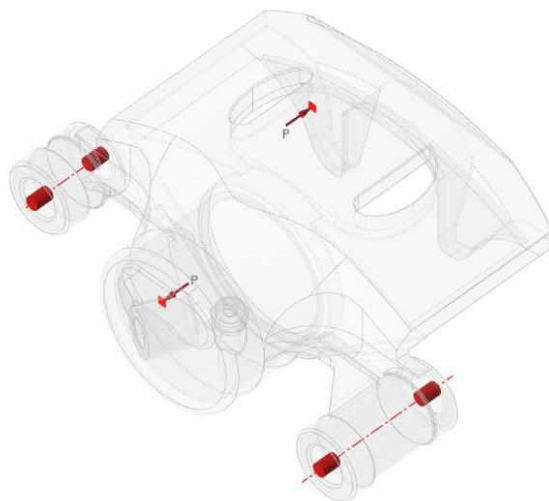


Fig 13. Force and Boundary condition applied on brake caliper.

To divide details into smaller parts, making the optimization process faster and more effective.

The optimization process in Altair is a costly process in terms of time and resources. To minimize the time and resources needed, it is easier and faster to divide the detail into smaller parts, each of which will be optimized separately. The optimized parts are then combined into the finished part. Partition can be divided in detail by different methods, such as dividing by grid, dividing by region, dividing by component.

Forces are used to determine the input and boundary conditions of the optimization problem. Input conditions are the loads acting on the part. Boundary conditions are conditions that limit the movement of the part.

Mount binding and force placement are essential for optimal processing in the Altair. Correct implementation of constraints and force placement will help the optimization process be more accurate and efficient

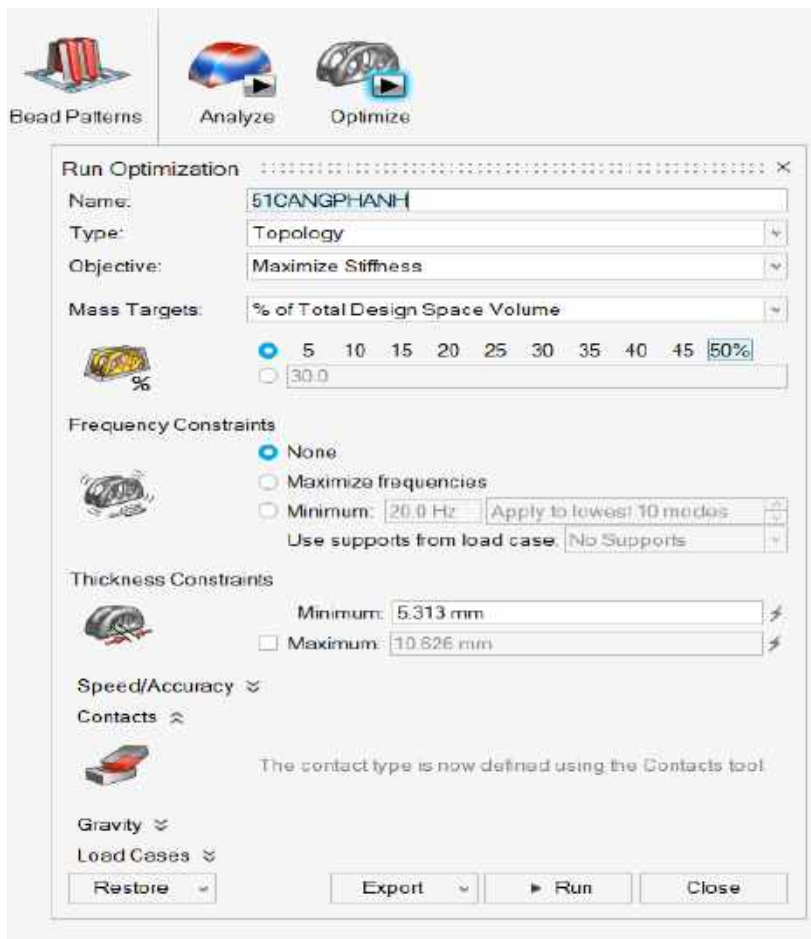


Fig 14. Parameter of brake caliper optimization.

The Type item determines the type of optimization performed. In this case, the type of optimization is Topology, which means optimizing the shape of the part. The Objective section defines the optimization goal. In this case, the optimization goal is Maximize Stiffness, that is, maximize the stiffness of the part. The Mass Targets section defines the mass targets of the part. In this case, the target volume is 30% of the total design volume. The Thickness Constraints section defines the constraints on the thickness of the part. In this case, the thickness constraint is minimum 5.313 mm.

4. RESULT AND DISCUSSION

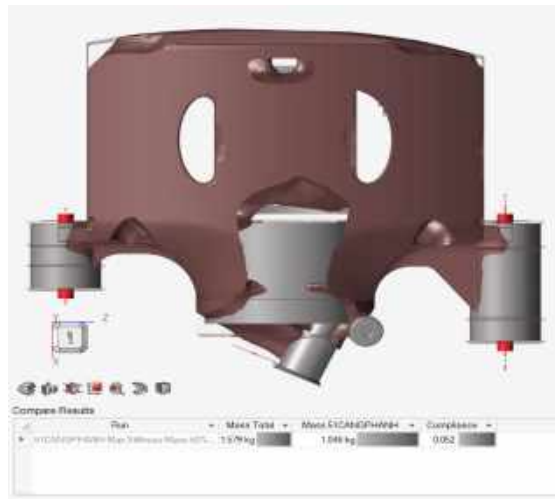
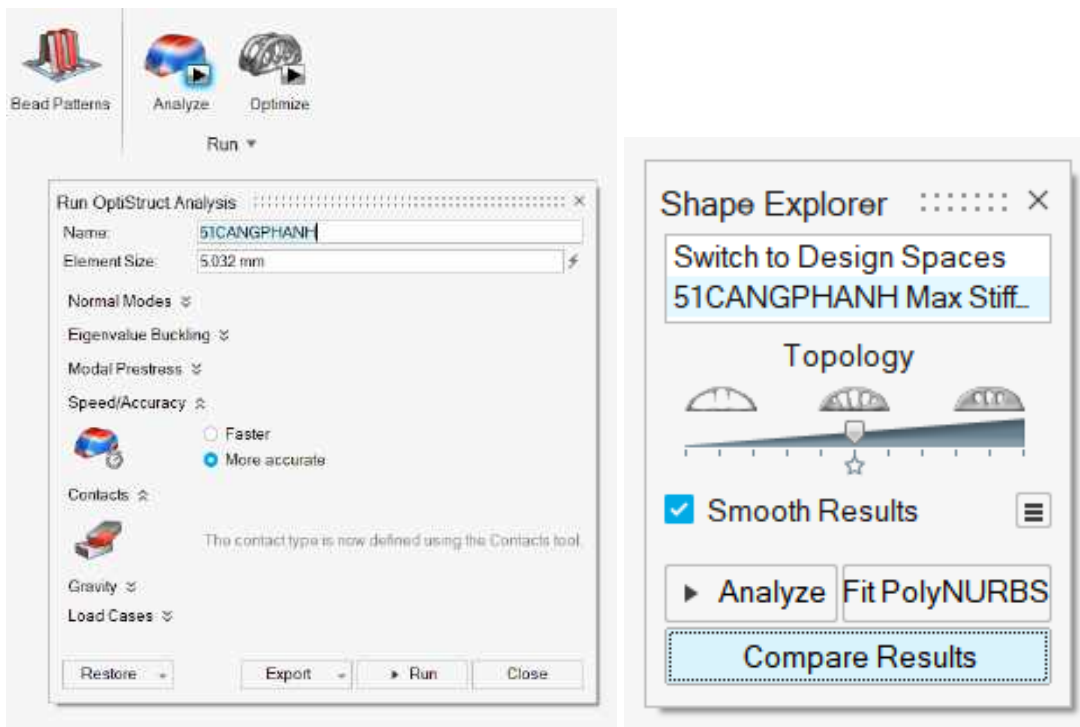


Fig 15. Optimal design of brake caliper optimization.

The mass is 33% smaller than the original mass of the part which is 1,579kg. This shows that the optimization process was successful in reducing the mass of the part while still ensuring maximum stiffness.



(a) (b)

Fig 16. Analyze (a) original design (b) Optimal design.

Element Size is the size of an element in the grid. The size of the element affects the accuracy of the analysis results. The size of the element should be chosen in accordance with the size of the part and the specific requirements of the analysis. If the part is small in size, it is necessary to use a small element size to ensure the accuracy of the results. If the part is large, a larger element size can be used to reduce analysis time.

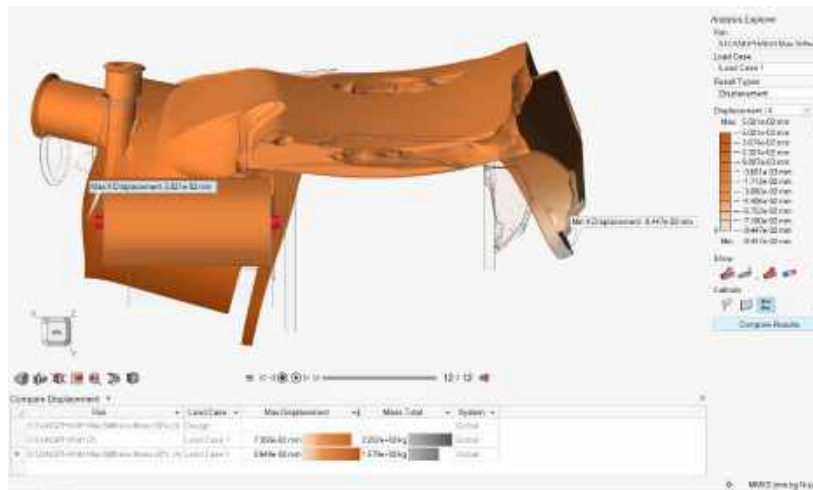


Fig 17. Displacement of optimal design

The displacement results indicate the locations of points in the structure. The displacement value is expressed in millimeters (mm). A positive value indicates that the point is moving toward the effective force. A negative value indicates that the point is moving in the opposite direction to the applied force. Thus, after optimizing, the maximum Displacement value has increased by $1.299e-02$ mm, equivalent to 17.6%. This increase may be due to the fact that Displacement optimization has helped improve the system's stiffness, thereby allowing the system to withstand greater loads without deforming too much.

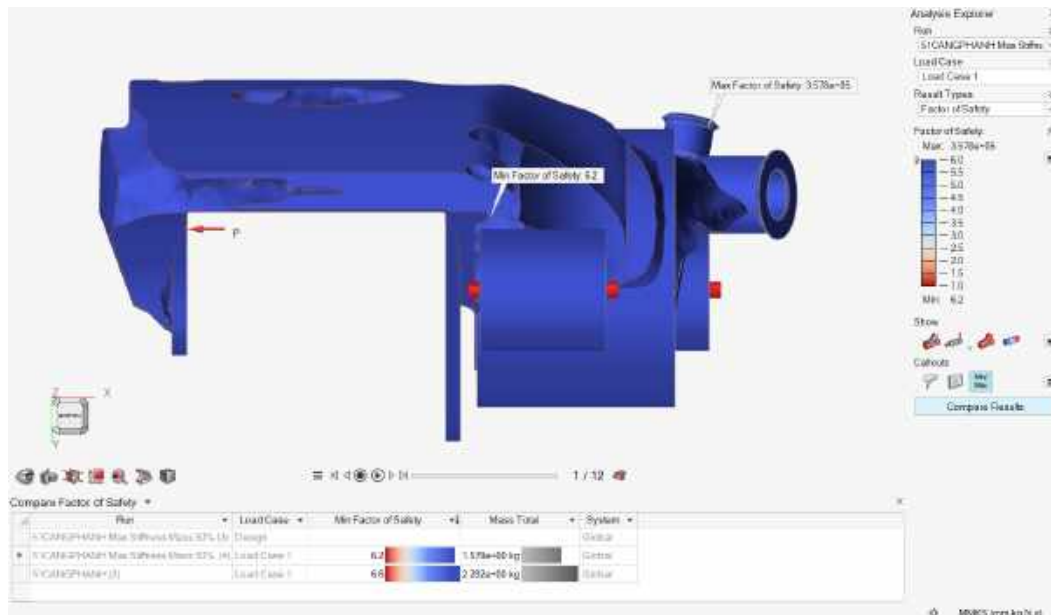


Fig 18. Factor safety of optimal design

The safety factor is an index indicating the load-bearing capacity of the structure. The safety factor value is calculated by dividing the stress by the sustained stress. The larger the safety factor, the higher the load-bearing capacity of the structure. The larger the value, the higher the load-bearing capacity of the structure. A value less than 1 indicates the structure is at risk of failure. Thus, after optimization, the minimum Factor of Safety value has decreased to 0.4, equivalent to 6.1%. This reduction may be due to optimizing the Factor of Safety, which has helped reduce the weight of the system, which in turn can also reduce the load on the system while still ensuring durability.

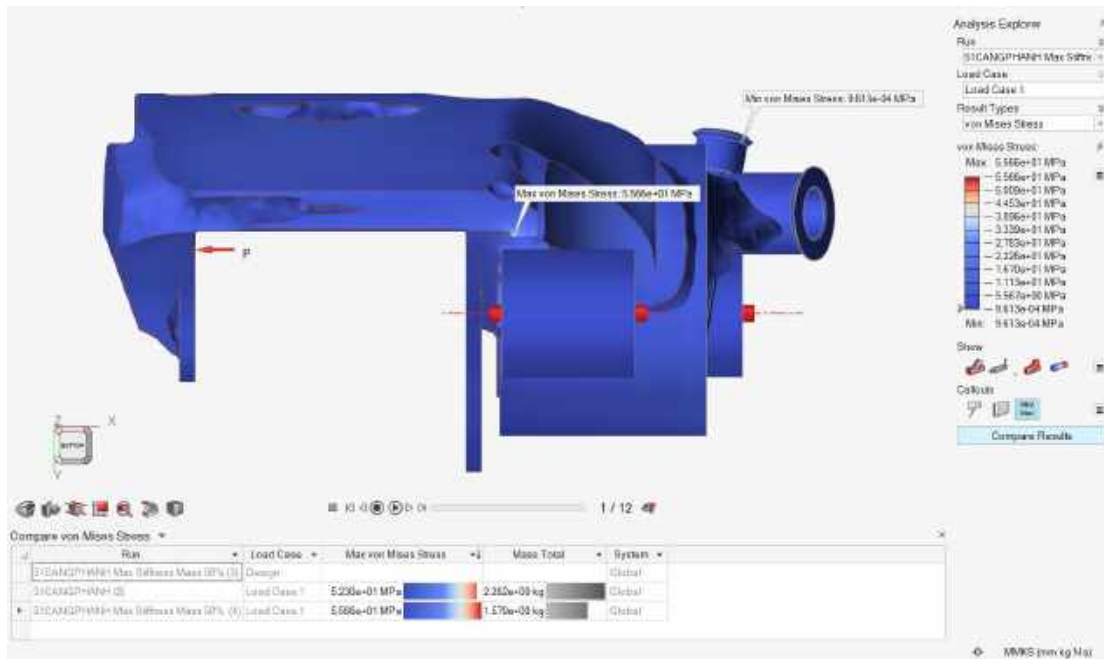


Fig 19. Stress of optimal design

Von Mises stress is a comprehensive quantity that indicates the overall stress level at a point in a structure. Von Mises stress values are expressed in units of megapascals (MPa). The larger the value, the higher the chance of failure due to overall stress. Thus, after optimizing von Mises Stress, the maximum value of von Mises Stress has increased by 336 MPa, equivalent to 6.4%. In this case, the maximum von Mises Stress value after optimization is still lower than the material's durability limit value, so the von Mises Stress optimization result can be considered acceptable.

Table 2. Comparison between original design and optimal design

	Before optimization	After optimization
Mass (kg)	1.579	1.046
Displacement(Max/Min)	4.470e-02 mm/ -7.306e-02 mm	5.021e-02 mm/ -8.447e-02 mm
Factor of Safety	6.6	6.2
von Mises Stress	5.230e+01 MPa	5.566e+01 MPa

Mass is one of the most important factors that need to be optimized in brake caliper design. Reducing mass will help reduce the overall weight of the vehicle, improving fuel efficiency. In this case, the optimal result was reducing the brake caliper mass to 1,046 kg, from the original 1,579 kg. This is a significant improvement that can bring many benefits to vehicle design. The mass of the brake caliper after optimization has been reduced by an equivalent of 35%. This is because the optimization process found the optimal shapes and sizes for the brake calipers, which minimized the amount of material needed while still ensuring durability and performance requirements without compromising Other technical features.

The displacement of the brake caliper is an important factor that needs to be considered in the design. Excessive displacement can cause damage to other brake system components. In this case, the maximum displacement of the brake caliper after optimization increased by 11%. However, still within the accepted safety limit, it is seen that the optimized rear brake caliper can withstand larger deformation without failure. The maximum displacement of the rear brake

caliper after optimization has increased from $4,470e-02$ mm to $5,021e-02$ mm. This is because the optimized rear brake caliper has lower stiffness, allowing it to move more under load. However, the minimum displacement of the rear brake caliper after optimization has decreased from $-7.306e-02$ mm to $-8.447e-02$ mm. This is because the optimized rear brake caliper has lower stiffness, leading to greater resistance when subjected to reverse load.

The safety factor is a measure of the brake caliper's load-carrying capacity. The higher the safety factor, the more secure the brake. In this case, the safety factor of the brake fork after optimization is reduced by 6% and has a slightly higher risk of failure than the original brake fork. The safety factor of the brake caliper after optimization has decreased from 6.6 to 6.2. This is because the optimized rear brake caliper has lower stiffness, leading to lower load-carrying capacity. However, this reduction is still within acceptable limits.

Von Mises Stress is an index of the strength of a material. The higher the maximum Von Mises Stress, the more likely it is to brake. In this case, the maximum von Mises Stress of the rear brake caliper after optimization increased by 6%. However, it is still within accepted safety limits. The maximum von Mises stress of the rear brake caliper after optimization has increased from $5,230e+01$ MPa to $5,566e+01$ MPa. This is because the optimized brake caliper has lower stiffness, leading to higher stress when subjected to load compared to the original caliper. However, this increase is still within the durability limit of the material.

3D printing of plastic materials is a process of creating 3D objects using a 3D printer. 3D printers use a nozzle to lay plastic material in layers, creating a 3D model.



Fig 20. 3D printed model of the optimal design

5. CONCLUSION

Optimization based on the manufacturer's design allows reducing the mass of the part without significantly reducing the stiffness and safety of the part. Overall, the brake lever optimization process was successful in achieving your goal of reducing brake lever weight without compromising other technical features. The optimal results show that the brake lever is significantly lighter in weight, but still ensures safety and the necessary load-bearing capacity. However, the safety factor and maximum von Mises stress was slightly reduced. These changes are acceptable. This can bring many benefits to vehicle design, including reducing overall weight and improving fuel efficiency. A small change either in the design parameters or in the 3D printings parameters can affect the final products and possibly lead to undesirable design solutions (Evangelos Tyflopoulos, 2021). This subject should involve thermo aspect because the main force of heat dissipation will be the natural convection and heat transfer will be dependent of the surface geometry (Farias, 2018). To verify the simulation results, actual experiments can be performed on the car's braking system. These experiments can be performed at universities, research institutes or automobile factories.

REFERENCES

1. Bruns, T. E., & Tortorelli, D. A. (1998). Topology optimization of geometrically nonlinear structures and compliant mechanisms. *Mechanical Science and Engineering*, 1874-1882.
2. Buhl, T., Pedersen, C., & Sigmund, O. (1999). Stiffness design of geometrically nonlinear structures using topology optimization. *Structural and Multidisciplinary Optimization*, 93-104.
3. Eshaan Gupta (2022), Design and analysis of brake system for FSAE race car, [Engineering Research Express](https://doi.org/10.1088/2631-8695/ac6ecd), 4(2), 263-274 (<https://doi.org/10.1088/2631-8695/ac6ecd>)
4. Huang, X., & Xie, M. (2010). *Evolutionary Topology Optimization of Continuum Structures: Methods and Applications*. Chichester, United Kingdom: John Wiley & Sons, Ltd .
5. Huang, X., & Xie, Y. (2007). Convergent and mesh-independent solutions for the bi-directional evolutionary structural optimization method. *Finite Elements in Analysis and Design*, 1039-1049.
6. Mitsubishi Motors (1990). *Mitsubishi Galant (1990)*. Japan: Autocatalogarchive.
7. Querin, O.M., Steven, G.P. and Xie, Y.M. (1998). Evolutionary structural optimisation (ESO) using a bidirectional algorithm. *Engineering computations*, 15(8), 1031-1048.
8. Tran Thanh Hai Tuan (2020). Redesign Upper Arm of Delta Robot Using Topology Optimization Method. *The University of Danang - Journal of Science and Technology*, 18(3), 59-62.
9. Xie, Y.M. & Steven, G.P. (1993). A simple evolutionary procedure for structural optimization. *Computers & structures*, 49(5), 885-896.
10. Zuo, Z., & Xie, Y. (2015). A simple and compact Python code for complex 3D topology optimization. *Advances in Engineering Software*, 1-11.
11. Ingale, S., Kothawade, S., Patankar, A. and Kulkarni, R., 2016. Design and analysis of a brake caliper. *Int J Mech Eng Technol (IJMET)*, 7(4), pp.227-233.
12. Belhocine A, Bouchetara M. (2012), Simulation of fully coupled thermomechanical analysis of automotive brake discs. *SIMULATION*, 88(8), 921-935.
13. [Anders Forsman](#), [Mikael Bladh](#) (2009), *Low Weight Brake Caliper*, Sweden: School of Industrial Technology and Management.
14. Nguyen Huu Can (1996). *Design and calculate automotive and tractor*. Hanoi: Vietnam Education Publisher.
15. Tyflopoulos, Evangelos, Mathias Lien, and Martin Steinert (2021), Optimization of Brake Calipers Using Topology Optimization for Additive Manufacturing, *Applied Sciences*, 4(11), 1437-1442. <https://doi.org/10.3390/app11041437>
16. Farias, Lucas & Schommer, Adriano & Haselein, Bruno & Soliman, Paulo & Oliveira, Leandro (2015), Design of a brake caliper using topology optimization integrated with direct metal laser sintering. *SAE Brasil International Congress and Display*, 36(24), 0539-0544.

THIẾT KẾ CẢI TẠO XE TOYOTA HIACE COMMUTER THÀNH XE ĐIỆN 16 CHỖ NGỒI PHỤC VỤ KHU DU LỊCH

Võ Tuấn Kiệt¹, Phạm Tuấn Anh^{1*}

1. Viện Kỹ thuật Công nghệ, Trường Đại học Thủ Dầu Một

* Liên hệ email: anhpt195@tdmu.edu.vn

TÓM TẮT

Nghiên cứu này đề xuất phương án thiết kế cải tạo xe Toyota Hiace Commuter Diesel 2005 thành xe điện 16 chỗ ngồi phục vụ trong các khu du lịch. Đường đặc tính ngoài của động cơ đốt trong đã được xây dựng làm cơ sở cho việc đánh giá tính năng động lực học của xe nên ở các tay số khác nhau. 06 phương án thiết kế khả thi đã được đề xuất và phân tích lựa chọn; chu trình chạy tại các khu du lịch được khảo sát để từ đó tính toán và lựa chọn động cơ điện phù hợp làm cơ sở đánh giá tính năng động lực học của xe sau cải tạo. Kết quả thu được từ nghiên cứu đưa ra phương án tiếp cận khả thi chuyển đổi các loại xe truyền thống 16 chỗ ngồi thành xe điện, đây có thể được xem là một giải pháp cắt giảm CO₂ đáng kể tại Việt Nam, bên cạnh sự phát triển thương mại hóa của các xe hoàn toàn chạy bằng điện.

Từ khóa: đặc tính ngoài, động cơ điện kiểu BLDC, Toyota Hiace Commuter Diesel 2005, tính năng động lực học, xe điện golf 16 chỗ ngồi.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Vài năm trở lại đây xe điện đang trở thành nhu cầu và xu hướng mới vì nó đang dần giải quyết các vấn đề ô nhiễm môi trường và tiếng ồn. Đặc biệt, tại các khu du lịch cũng đang dần chuyển đổi từ xe sử dụng động cơ đốt trong sang sử dụng xe có động cơ điện vì tốc độ di chuyển được giới hạn từ 30 – 40 km/h mang lại cảm giác an toàn cho hành khách. Môi trường xanh và sạch không chỉ tạo ra điểm nhấn cho sự độc đáo và tươi đẹp của mỗi địa điểm du lịch mà còn góp phần tạo ra trải nghiệm du lịch thú vị và bền vững. So với các loại xe động cơ đốt trong sử dụng nhiên liệu hóa thạch, xe điện hoạt động bằng năng lượng điện sạch hơn nhiều; tuy cần nguồn đầu tư ban đầu lớn nhưng về lâu dài đem lại hiệu quả cao (Phạm Bá Nam và nnk., 2022). Để tăng cường khả năng động lực học của xe, tác giả (Nandhakumar và nnk., 2021) đã nghiên cứu về tối ưu hóa trọng lượng và phân tích cấu trúc của khung gầm xe điện. Tác giả (Arun và nnk, 2019) đã sử dụng thiết kế với sự hỗ trợ máy tính (CAD) và phân tích tối ưu hóa dùng mô phỏng (CAE) để thiết kế khung gầm xe điện. Ngoài ra, để tăng cường khả năng lưu trữ năng lượng trên xe (Chu và nnk., 2011) đã nghiên cứu mô hình hóa và mô phỏng xe điện (EV) sử dụng bằng phần mềm Matlab Simulink. Tác giả (Vũ Quang Huy, 2021) cũng đã nghiên cứu việc ứng dụng năng lượng tái tạo và công nghệ lưu trữ năng lượng trên xe điện. Ngoài nghiên cứu các mẫu xe thiết kế mới hoàn toàn bằng điện, hiện tại Việt Nam cũng có các nhu cầu để chuyển đổi các xe du lịch chở khách hết niên hạn sử dụng thành xe điện phục vụ trong các khu du lịch.

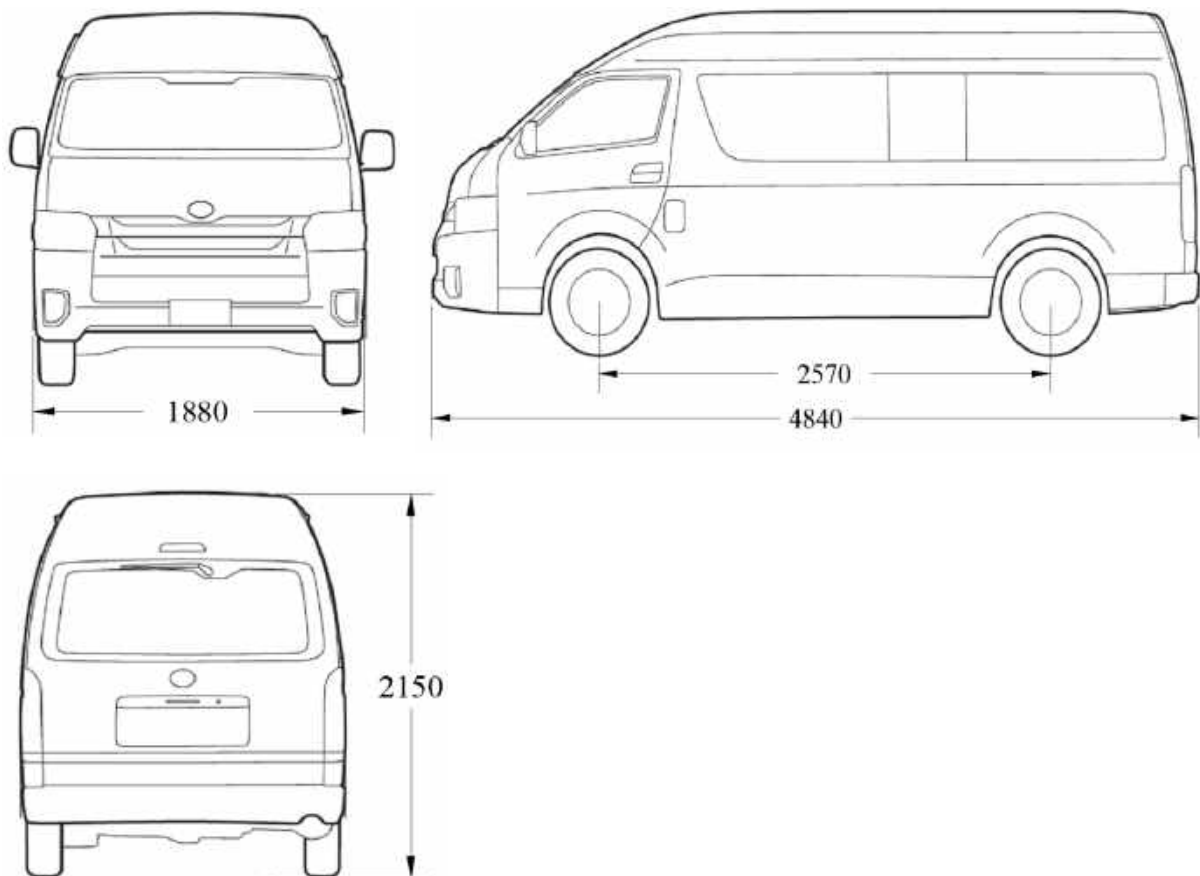
Trong khuôn khổ bài báo này, nhóm nghiên cứu đề xuất phương án thiết kế xe điện 16 chỗ ngồi phục vụ trong các khu du lịch cải tạo từ nền xe Toyota Hiace Commuter. Các nội dung bao gồm việc xây dựng đường đặc tính ngoài của xe nên làm cơ sở cho việc đánh giá

tính năng động lực học, lựa chọn phương án thiết kế cải tiến, tính toán chọn động cơ điện phù hợp và đánh giá tính năng động lực học của xe sau cải tạo sẽ được thảo luận nhằm đánh giá tính khả thi của giải pháp.

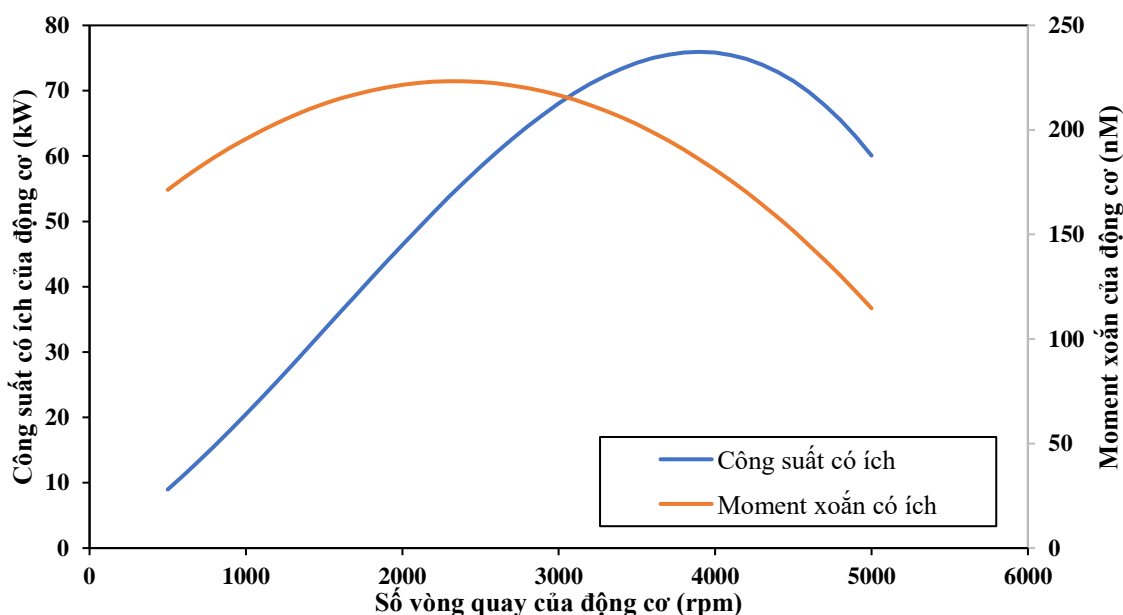
2. CƠ SỞ LÝ THUYẾT

2.1. Xe nền *Toyota Hiace Commuter*

Xe Toyota Hiace Commuter đã xây dựng danh tiếng của mình lâu hơn hầu hết các công ty khác. Theo khảo sát tại Úc, Hiace là hãng xe van uy tín nhất trên thị trường với hơn 3,7 triệu xe được bán ra chỉ trong 16 năm. Đối với thị trường Việt Nam, Toyota Hiace Commuter là mẫu xe đầu tiên được bán ra vào năm 1996, là loại xe được ưu tiên lựa chọn trong nhu cầu đưa đón, dịch vụ vận tải. Chiều dài của xe lớn hơn 4,5m giúp cho xe có khoảng chứa lớn. Hình 13.2 mô tả sơ bộ về hình dáng bên ngoài và kích thước bao của xe với hệ số cản gió $C_d = 3,6$, trong khi đó đặc tính ngoài của động cơ đốt trong xe nền được thể hiện ở Hình 13.3 trình bày đặc tính ngoài của động cơ đốt trong thông qua cơ sở tính toán phương trình Laydecman. Do xe Toyota Hiace Commuter sử dụng loại động cơ diesel 4 kỳ với kiểu hình buồng cháy xoáy lốc nên hệ số kinh nghiệm theo (Nguyễn Hữu Cẩn, 2005) được chọn a, b, c tương ứng là 0,7; 1,3 và 1.



Hình 13.2. Các hình chiếu của xe nền *Toyota Hiace Commuter* trước khi cải tạo



Hình 13.3 Đặc tính ngoài của động cơ đốt trong xe nền

2.2. Đánh giá sơ bộ tính năng động lực học của xe

Trong quá trình xe di chuyển, ngoài lực kéo tiếp tuyến ở bánh xe chủ động của xe được sinh ra, xe còn chịu tác động bởi các lực cản. Biểu thức cân bằng giữa lực kéo tiếp tuyến ở bánh xe chủ động và tất cả các lực cản riêng biệt được coi là phương trình cân bằng lực kéo. Ngoài ra, để xe có thể chuyển động được mà bánh xe không bị trượt thì lực kéo tiếp tuyến giữa bánh xe chủ động nhỏ hơn lực bám giữa bánh xe và mặt đường. Trong trường hợp tổng quát, phương trình cân bằng lực kéo có thể viết dưới dạng như sau:

$$F_f + F_w \pm F_i \pm F_j \leq F_k \leq F_\phi \quad (2.1)$$

Trong đó: F_k là lực kéo tiếp tuyến tại bánh xe chủ động, $F_k = \frac{T_e \cdot i_t \cdot \eta_t}{r_b}$ (N); F_f là lực cản lăn,

$F_f = m \cdot g \cdot f$ (N); F_w là lực cản không khí, $F_w = K \cdot S \cdot v^2$ (N); F_i là lực cản dốc $F_i = G \cdot \sin(\alpha)$ (N); F_j là lực cản quán tính $F_j = m \cdot j$ (N); F_ϕ là lực bám giữa bánh xe và mặt đường, $F_\phi = G_\phi \cdot \phi$ (N).

Thông qua việc thực hiện tính toán sức kéo ô tô, một số tính năng động lực học chính của xe nền Toyota Hiace Commuter có thể được tóm tắt như sau:

- Xe có khả năng đạt vận tốc tối đa xấp xỉ 143 km/h cho trường hợp toàn tải, di chuyển tại tay số 5 vận tốc không đổi trong điều kiện đường bằng.
- Xe có khả năng tăng tốc với gia tốc lớn nhất là 2,775 m/s² tại tay số 1 cho trường hợp toàn tải.
- Xe có khả năng leo dốc với góc dốc lớn nhất là 20,53° tại tay số 1 cho trường hợp toàn tải.

2.3. Một số yêu cầu thiết kế của xe điện phục vụ trong các khu du lịch

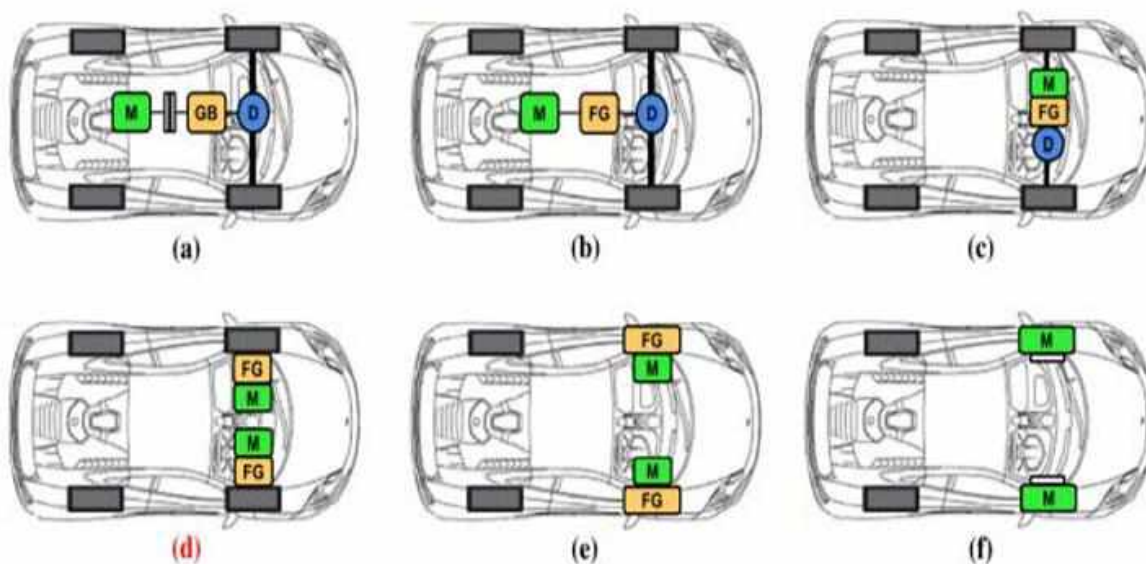
Căn cứ theo thông tư số 86/2014/TT-BGTVT đưa ra “Quy định về điều kiện đối với xe chở người bốn bánh có gắn động cơ và người điều khiển tham gia giao thông trong phạm vi

hạn chế”. Xe phải có vận tốc thiết kế lớn nhất không quá 30 km/h, số chỗ ngồi tối đa không lên đến 15 chỗ kể cả chỗ ngồi của người lái.

2.4. Các phương án thiết kế cải tiến

Để thiết kế cải tạo một chiếc xe thông thường thành xe điện, tùy vào loại cấu hình truyền động được lựa chọn mà các thiết bị gắn thêm lên xe nền như: động cơ điện, pin, mạch điều khiển và phân phối công suất, v.v...sẽ được tích hợp. Trong nghiên cứu này, nhóm tác giả đề xuất 06 kiểu hệ thống truyền động trên ô tô điện (Phạm Xuân Mai và nnk, 2022) để phân tích chọn phương án khả thi được thể hiện như Hình 13.4. Trong đó hệ thống động lực ô tô điện bao gồm: Bộ vi sai (D), hộp số (GB), ly hợp (C) và động cơ điện (M) thay thế động cơ đốt trong như Hình 13.4a. Phương án này cũng có thể đơn giản hóa bộ ly hợp và hộp số thành hộp giảm tốc (FG) hoặc thông qua trực tiếp đến bộ vi sai cầu sau của xe Hình 13.4b. Ngoài ra, cụm động cơ điện - hộp số và bộ vi sai có thể được tích hợp vào cầu của bánh xe chủ động Hình 13.4c. Bố trí kiểu tích hợp này giúp giảm được khối lượng và đơn giản hóa mô hình. Hệ thống truyền lực cũng có thể sử dụng 2 động cơ điện để rút ngắn đường truyền cơ học từ động cơ đến bánh xe chủ động Hình 13.4 (d-f) bởi lúc này, các bánh xe chủ động sẽ được dẫn riêng biệt đến bánh xe mà không cần thông qua bộ vi sai. Mặt khác, kiểu truyền động này cũng không cần dùng đến hộp số và bộ ly hợp vì động cơ điện có thể chạy ở các tốc độ khác nhau. Cụm động cơ điện và hộp giảm tốc cố định có thể bố trí ngoài bánh xe Hình 13.4d, hoặc bộ giảm tốc cố định cũng có thể tích hợp vào trong bánh xe Hình 13.4e. Kiểu cấu hình dùng 2 động cơ được tích hợp vào trong bánh xe Hình 13.4f giúp cho hệ thống trở nên đơn giản và gọn hơn.

Tuy nhiên, điều kiện chạy tại các khu du lịch không yêu cầu gia tốc và vận tốc lớn nên không cần rút ngắn đường truyền cơ học từ động cơ đến bánh xe chủ động. Mặt khác, tiêu chí về kinh tế cũng có thể làm cho việc bố trí 2 động cơ điện Hình 13.4(d-f) không còn phù hợp với cấu hình xe phục vụ trong khu du lịch hiện nay. Do đó, để cấu hình truyền lực trở nên đơn giản và gọn hơn, bố trí kiểu truyền động từ động cơ điện thông qua hộp giảm tốc đến bánh xe được xem là phương án phù hợp nhất đối với các xe được sử dụng trong các khu du lịch hoặc sân golf.



Hình 13.4. Các phương án bố trí hệ thống truyền động của ô tô điện

Do đó, trong nghiên cứu này, phương án truyền động dùng động cơ điện BLDC được lựa chọn dựa trên những phân tích sau:

- Động cơ BLDC được phân bố đặt giữa khung xe và không gắn trực tiếp với bánh xe; do đó có thể dễ dàng tháo lắp và bảo trì động cơ so với phương án dùng động cơ HUB DC.

- Động cơ điện kiểu BLDC có hiệu suất cao hơn động cơ điện kiểu HUB DC và có mức độ đáp ứng tốt hơn với các tình huống đòi hỏi tốc độ cao và tải nặng; vì thế chúng có thể tạo ra lực đẩy mạnh hơn động cơ HUB DC, giúp xe có thể gia tốc và leo dốc tốt hơn.

- Động cơ điện kiểu BLDC có thể kết hợp với bộ thay đổi tỉ số truyền trung gian, từ đây có thể thay đổi vùng hoạt động của động cơ bằng cách thay đổi tỉ số truyền phù hợp.

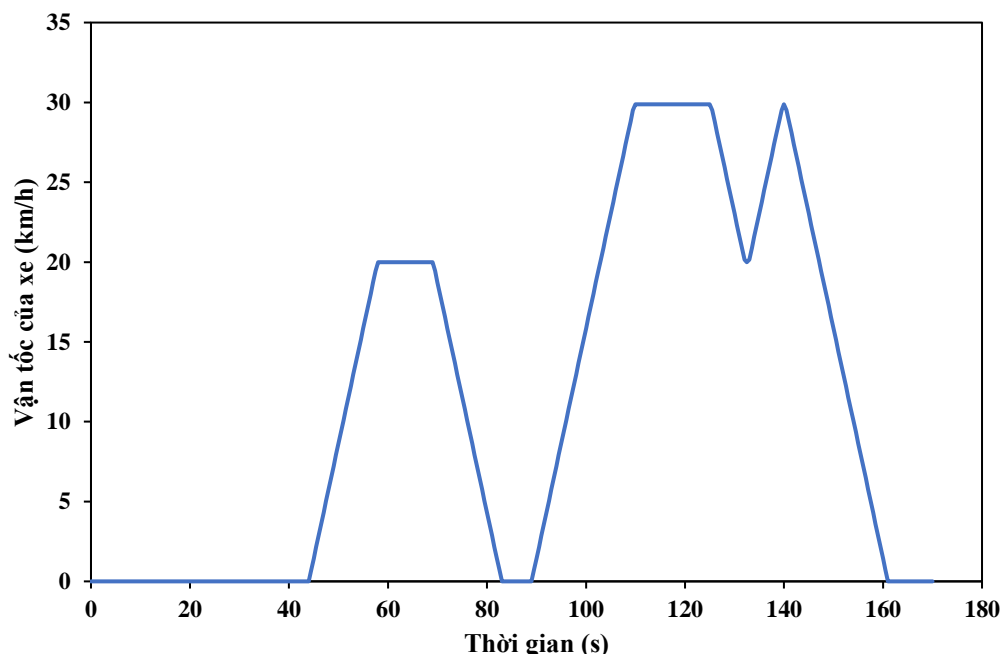
- Việc sử dụng động cơ BLDC giúp điều chỉnh trọng tâm của xe một cách dễ dàng, giúp tăng độ ổn định và khả năng vận hành của xe.

2.5. Chu trình thử nghiệm

Dựa vào tốc độ thiết kế tối đa của xe đã được nêu ở Mục 2.2, các yêu cầu về tần số tăng/giảm tốc độ, quãng đường duy trì tốc độ ổn định và thời gian cầm chừng, v.v...nhóm nghiên cứu đã đề xuất chọn ra chu trình thử nghiệm phù hợp với điều kiện trong các khu du lịch. Hình 13.5 mô tả mối liên hệ về tốc độ của xe thử nghiệm và thời gian thử nghiệm.

Trong chu trình này, các đặc điểm chính có thể được tóm tắt như sau:

- Vận tốc của chu trình thiết kế sẽ nằm ở mức tốc độ tối đa cho phép là 30km/h;
- Chế độ hoạt động của chu trình là tăng tốc và giảm tốc thường xuyên, ngắt quãng liên tục. Điều này cũng tương ứng và phù hợp với điều kiện hoạt động của xe lúc đông người hoặc ít người đi lại.
- Tốc độ trung bình xe di chuyển sẽ là 23 km/h, gia tốc tối đa để tăng tốc là $0,4 \text{ m/s}^2$ giúp mang lại sự thoải mái cho người điều khiển và người ngồi cùng.



Hình 13.5. Chu trình chạy trong các khu du lịch

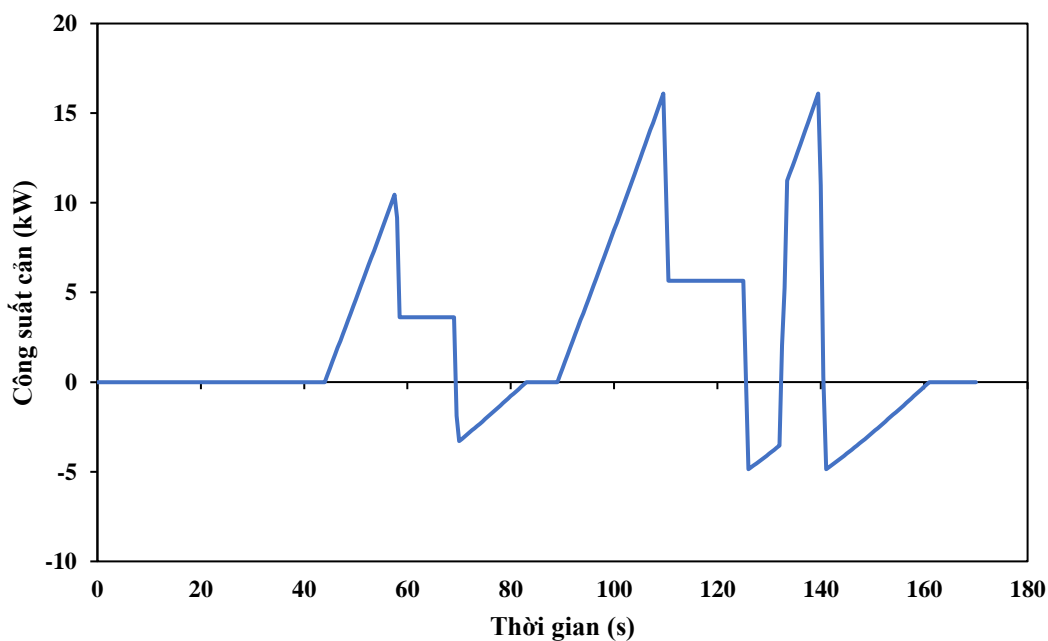
2.6 Pin cho xe điện

Khó khăn về lưu trữ và chi phí mua pin là một trong những vấn đề chính của việc phát triển xe điện. Dung lượng pin thể hiện lượng năng lượng tối đa có thể được khai thác từ pin trong các điều kiện cụ thể nhất định. Đơn vị này có thể được biểu thị bằng ampe giờ (Ah) hoặc watt giờ (Wh). Đối với xe điện, dung lượng pin là một khía cạnh quan trọng, vì nó có tác động trực tiếp đến khả năng di chuyển của phương tiện, sự xuất hiện của các công nghệ mới cho phép lưu trữ lượng năng lượng lớn hơn trong thời gian ngắn nhất có thể sẽ là một yếu tố quyết định trong sự thành công của loại phương tiện này. Hiện nay hai loại pin được sử dụng nhiều nhất và phổ biến nhất là acid chì và pin lithium. Pin Lithium có khả năng tối ưu hóa công suất cao hơn, và mang lại độ ổn định chu kỳ thông qua phương pháp đo điểm chuẩn cho các tế bào năng lượng (Yudhistira và nnk, 2022). Trong khuôn khổ bài báo này, nhóm nghiên cứu chọn loại pin Lithium LFP phổ biến trên thị trường và có dung lượng 150Ah để thực hiện tính toán, thiết kế xe điện cải tạo từ xe nền Toyota Hiace Commuter.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Tính toán công suất động cơ điện

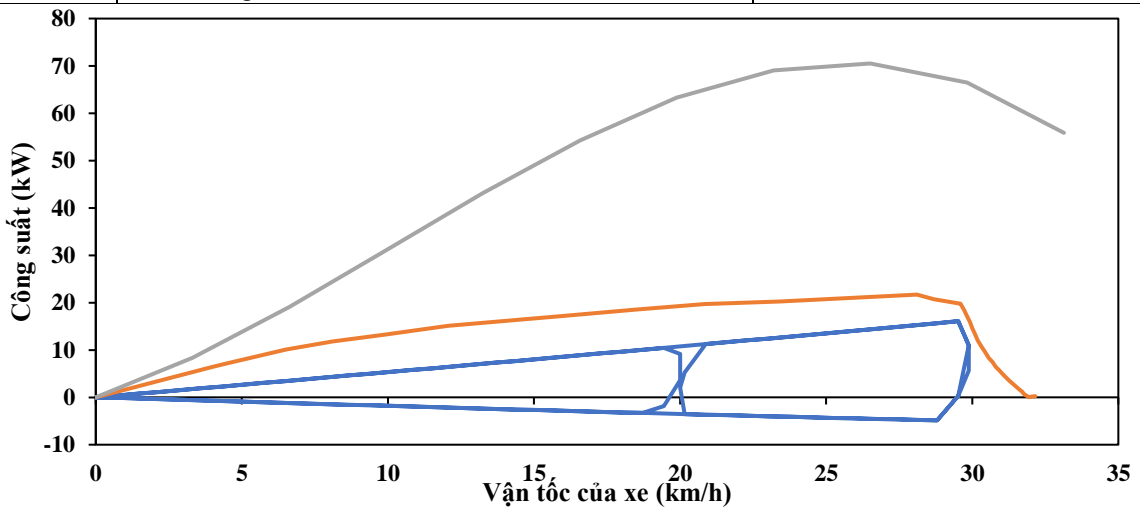
Hình 13.6 trình bày kết quả thể hiện mối liên hệ giữa công suất cản chuyển động của xe nền Toyota Hiace Commuter theo thời gian hoạt động dựa trên cơ sở lý thuyết tính toán ở mục 2.2, tương ứng với chu trình chạy của xe tại các khu du lịch. Công suất cản chuyển động lớn nhất của chu trình đạt được là 16kW. Hình 13.7 so sánh công suất kéo của động cơ đốt trong trên xe nền, động cơ điện BLDC được lựa chọn và công suất cản tác động lên xe Toyota Hiace Commuter theo chu trình chạy tại các khu du lịch. Có thể thấy, công suất lớn nhất của động cơ đốt trong lớn hơn rất nhiều so với công suất cản chu trình, điều này tạo ra vùng công suất dư thừa lớn ảnh hưởng đến mức tiêu hao nhiên liệu của xe. Do đó, cần phải chọn lại động cơ điện có công suất kéo nhỏ hơn để tăng hiệu quả sử dụng năng lượng trên xe.



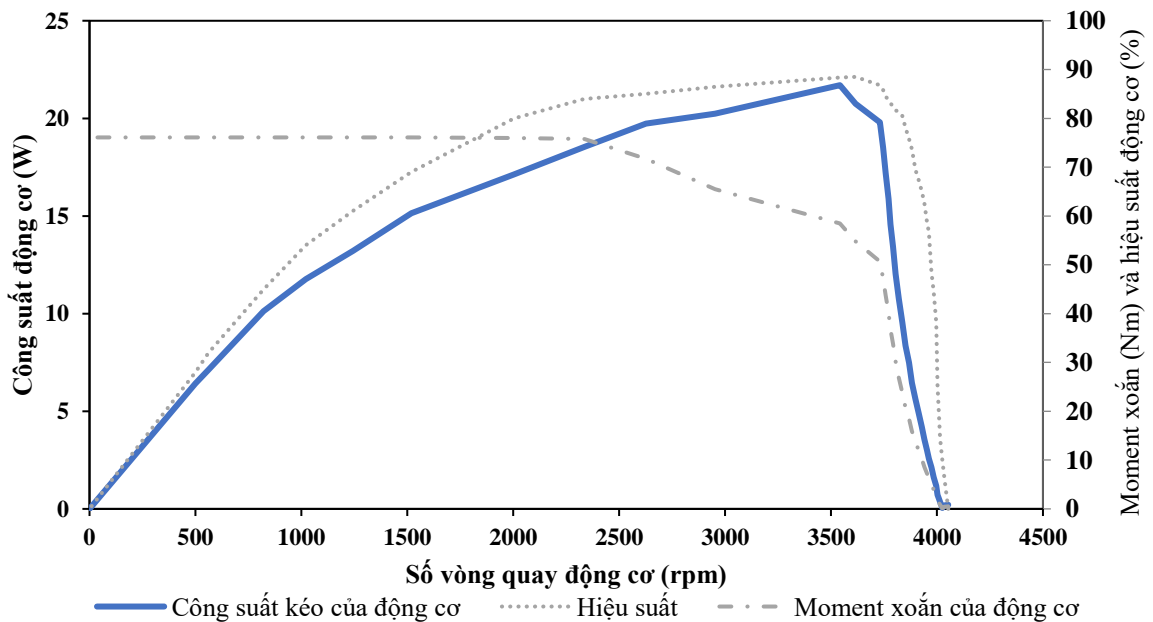
Hình 13.6. Công suất cản theo chu trình chạy tại các khu du lịch

Bảng 13.1. Bảng tóm tắt thông số kỹ thuật của động cơ

STT	Mục	Thông số
1	Hãng sản xuất	Miromax
2	Loại động cơ	BLDC/PMSM
3	Đường kính động cơ	280mm
4	Chiều dài động cơ	210mm
5	Công suất định danh	20kW
6	Công suất tối đa	22kW
7	Điện áp định mức	72V
8	Tốc độ động cơ	0-4000 v/ph
9	Moment định mức	64 Nm
10	Hiệu suất động cơ	>90%
11	Khối lượng bản thân	39 kG



Hình 13.7. Công suất kéo của động cơ và công suất cản theo chu trình

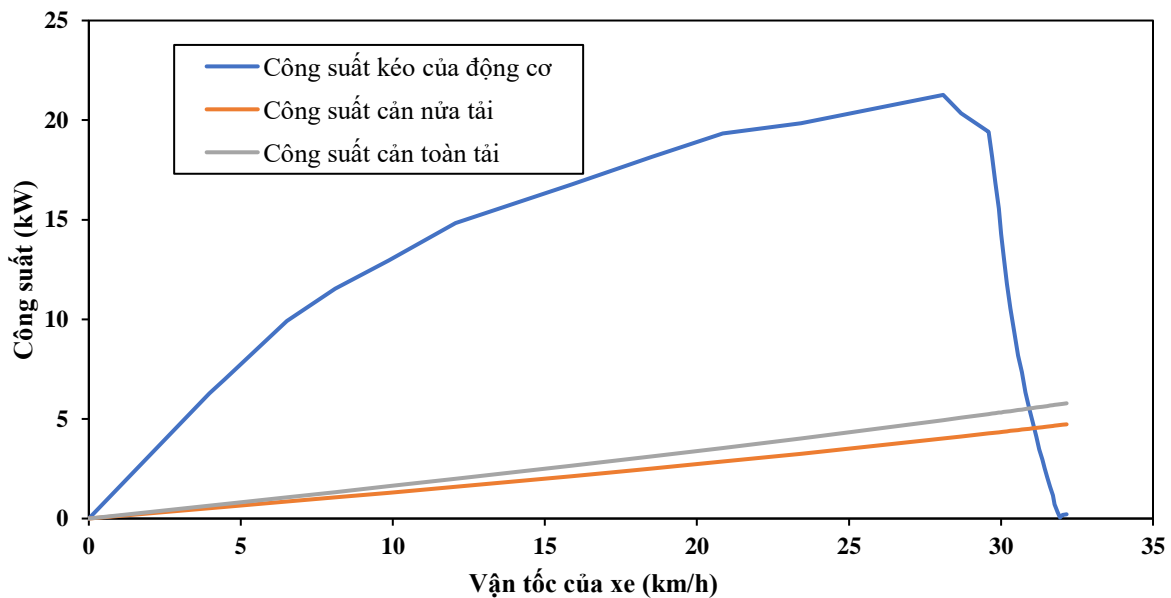


Hình 13.8. Đặc tính ngoài của động cơ điện 20kW

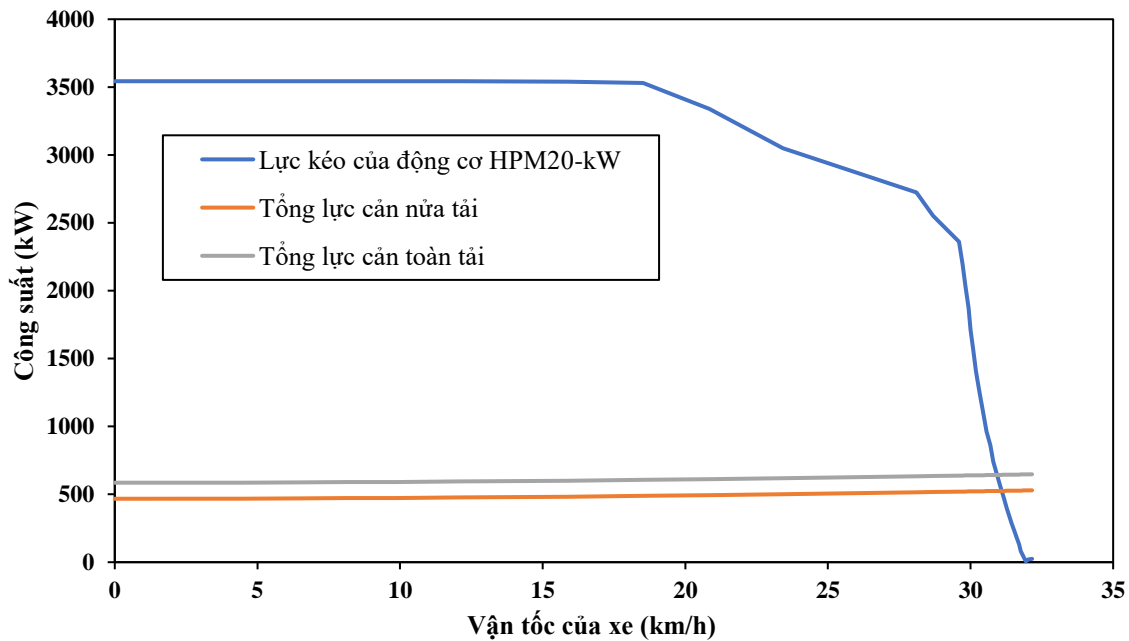
Để đời vùng làm việc hiệu quả của động cơ điện, do yêu cầu thiết kế của xe vận tốc tối đa giới hạn là 30km/h cùng với công suất làm việc thường xuyên của động cơ $N_{\text{rated}} = 20 \text{ kW}$, do đó tỷ số truyền của hộp giảm tốc được chọn trong nghiên cứu này là $i_{gt} = 3,6$, cùng tỷ số truyền cuối từ bộ vi sai của xe nên $i_{tc} = 4,1$. Từ biểu đồ, có thể thấy rằng động cơ BLDC có công suất danh định là 20kW có đường đặc tính phủ phía trên các đường công suất cần tác dụng lên xe, do đó chủng loại động cơ trên là phù hợp để thực hiện việc thiết kế cải tiến xe nền Toyota Hiace Commuter 16 chỗ ngồi thành xe điện phục vụ trong các khu du lịch. Các thông số kỹ thuật cơ bản của động cơ điện BLDC HPM-20kW hãng Miromax Motor được trình bày chi tiết ở Bảng 13.1; trong khi đặc tính ngoài của động cơ điện được thể hiện ở Hình 13.8.

3.2. Tính năng động lực học của xe điện 02 bánh sau cải tạo

3.2.1. Xây dựng đồ thị cân bằng công suất, cân bằng lực kéo



Hình 13.9. Đồ thị cân bằng công suất của động cơ BLDC HPM-20kW

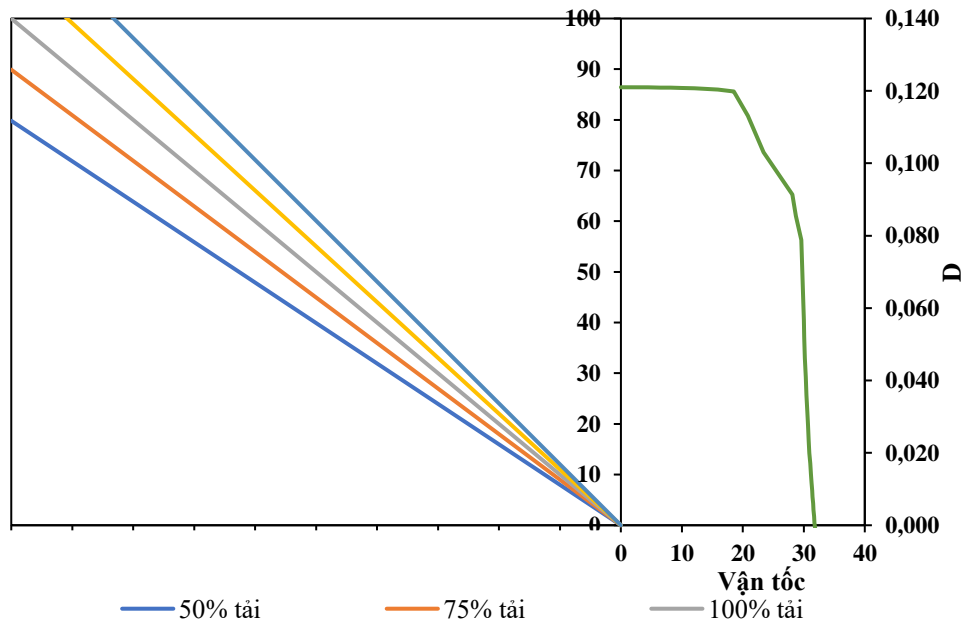


Hình 13.10. Đồ thị cân bằng lực kéo của động cơ BLDC HPM-20kW

Hình 13.9 và Hình 13.10 lần lượt trình bày tính toán cân bằng công suất kéo và cân bằng lực kéo của xe sau cải tạo cho 02 trường hợp nửa tải và toàn tải. Từ việc phân tích các kết quả, có thể nhận thấy xe điện sau cải tạo có thể đạt vận tốc tối đa khoảng hơn 30 km/h cho trường hợp toàn tải.

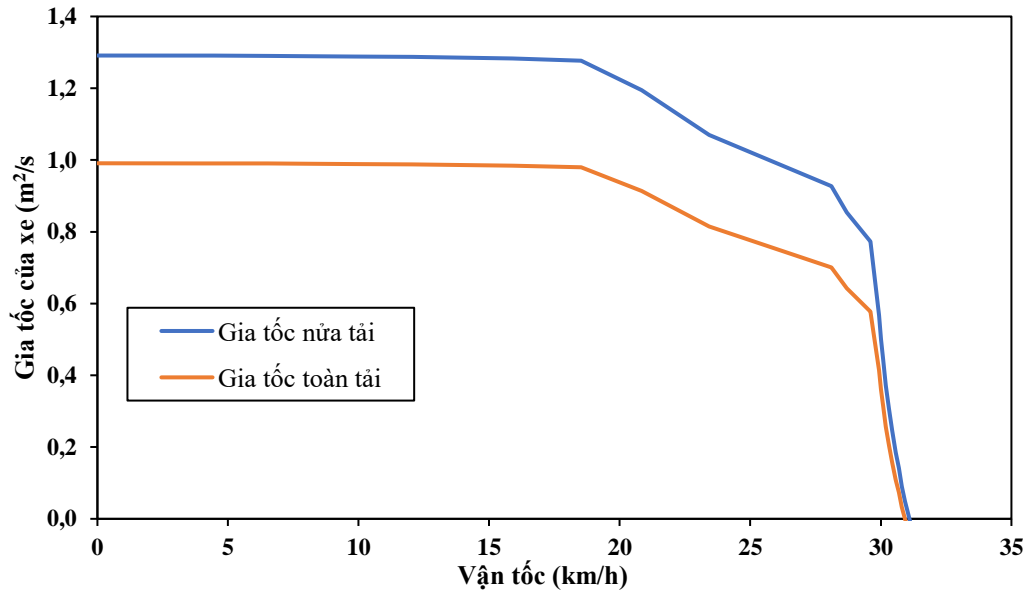
3.2.2 Xây dựng đồ thị nhân tố động lực học

Hình 3.6 trình bày kết quả tính toán đồ thị nhân tố động lực học của xe điện sau cải tạo cho các trường hợp 50, 75, 100, 125, và 150% tải trọng.



Hình 13.11. Đồ thị nhân tố động lực học

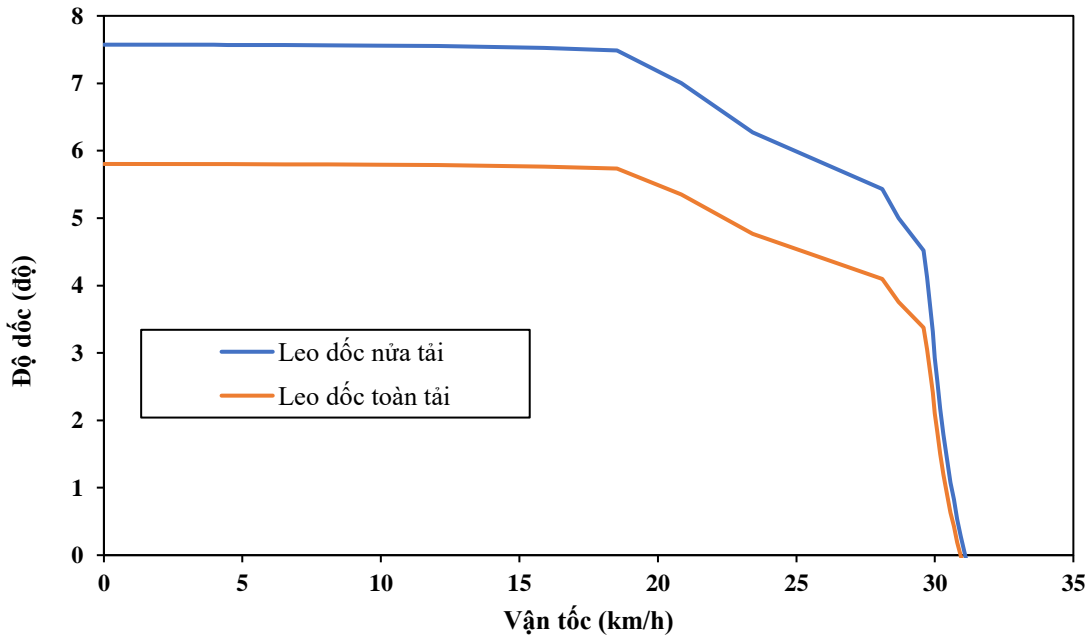
3.2.3. Xây dựng đồ thị gia tốc của xe sau cải tạo



Hình 13.12. Đồ thị gia tốc của xe sau cải tạo

Hình 13.12 trình bày khả năng gia tốc của xe Toyota Hiace Commuter sau cải tạo. Gia tốc lớn nhất đạt 1,29 m/s² ở trường hợp nửa tải, 0,99 m/s² với trường hợp toàn tải.

3.2.4. Xây dựng đồ thị leo dốc của xe sau cải tạo



Hình 13.13. Đồ thị leo dốc của xe sau cải tiến

Hình 13.13 trình bày kết quả về khả năng leo dốc của xe Toyota Hiace Commuter sau cải tạo. Độ dốc lớn nhất mà xe có thể leo được là 7,5° ở trường hợp 50% tải và 5,8° ở trường hợp toàn tải.

4. KẾT LUẬN

Các kết luận chính từ nghiên cứu thiết kế cải tạo xe Toyota Hiace Commuter thành xe điện 16 chỗ ngồi phục vụ khu du lịch có thể được tóm tắt như sau:

- Đã thực hiện xây dựng đặc tính ngoài của động cơ đốt trong xe Toyota Hiace Commuter Diesel 2005 làm cơ sở đánh giá tính năng động lực học, khả năng leo dốc và tăng tốc của xe nền.

- Đã chọn ra chu trình chạy phù hợp với điều kiện hoạt động của xe trong các khu du lịch làm cơ sở tính toán chọn động cơ điện.

- Đã thực hiện các tính toán để chọn được phương án bố trí hệ thống truyền động phù hợp, chọn động cơ điện BLDC HPM-20kW và đề xuất loại pin Lithium 72V-150Ah.

- Đã thực hiện đánh giá tính năng động lực học của xe sau cải tạo, xe có khả năng gia tốc lớn nhất đạt $1,29 \text{ m/s}^2$ ở trường hợp nửa tải, $0,99 \text{ m/s}^2$ với trường hợp toàn tải; độ dốc lớn nhất mà xe có thể leo được là $7,5^\circ$ ở trường hợp 50% tải và $5,8^\circ$ ở trường hợp toàn tải.

Các kết quả của nghiên cứu làm tiền đề cho các bước tiếp theo của việc tạo sản phẩm thực tế nhằm triển khai sản xuất thử nghiệm. Mô hình cho phép chuyển đổi các loại xe đã qua sử dụng thành xe điện có thể được xem là một giải pháp cắt giảm CO₂ đáng kể tại Việt Nam, bên cạnh sự phát triển thương mại hóa của các xe mới hoàn toàn chạy bằng điện.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Phạm Bá Nam, Nghiêm Thị Ngoan, Đào Minh Phương (2022). Tác động của chính sách đến thị trường xe điện trên thế giới và đề xuất giải pháp phát triển thị trường xe điện cho Việt Nam. *Tạp chí Dầu khí*, Số 7, tr. 28-41.
2. Nandhakumar, S., Seenivasan, S., Saalih, A. M., Saifudheen, M. (2021). Weight optimization and structural analysis of an electric bus chassis frame. *Materials Today: Proceedings*, Vol. 37, pp. 1824-1827.
3. Arun, D., Paleswar, D. V., & Sainath, K. (2019). Electric vehicle chassis design and structural analysis by using CAD and CAE techniques. *International Journal of Research in Engineering, Science and Management*, Vol. 2, No. 4, pp. 323-327.
4. Chu, L., Yao, L., Chen, J., Chao, L., Guo, J., Zhang, Y., & Liu, M. (2011). Integrative braking control system for electric vehicles. *2011 IEEE Vehicle Power and Propulsion Conference*, pp. 1-5.
5. Vũ Quang Huy. (2021). Năng lượng tái tạo và công nghệ lưu trữ năng lượng trên xe điện. *Tạp chí Khoa học Thủy lợi và Môi trường*, Số 75 (9/2021), tr. 106-111.
6. Nguyễn Hữu Cẩn (2005). *Lý thuyết ô tô và máy kéo*. Nhà xuất bản Khoa học Kỹ thuật.
7. Phạm Xuân Mai, Phạm Văn Hà, Trần Thị Mỹ Tiên, Tiêu Hà Hồng Nhân (2022). Phương pháp thiết kế hệ động lực xe điện. *Tạp chí Khoa học và Công nghệ Đại học Đà Nẵng*, vol. 20, No. 2, pp. 80-85.

GIẢI PHƯƠNG TRÌNH 3D POISSON BẰNG PHƯƠNG PHÁP PGD KẾT HỢP HOCFD

Nguyễn Bá Duy¹, Lê Quốc Cường^{2*}

1. Khoa Kiến Trúc, Trường Đại học Thủ Dầu Một.;

2. Viện Kỹ thuật – Công nghệ, Trường Đại học Thủ Dầu Một.

* Liên hệ email: cuonglq@tdmu.edu.vn

TÓM TẮT

Trong bài báo này, phương pháp Proper generalized decomposition kết hợp với sơ đồ sai phân hữu hạn bậc cao (HOCFD-High order compact finite difference) được đề xuất để giải phương trình 3D Poisson. Trước tiên, phương pháp PGD được áp dụng để đưa phương trình 3D Poisson thành chuỗi các phương trình vi phân 1D. Sau đó, sơ đồ sai phân hữu hạn bậc cao được áp dụng để giải các phương trình vi phân 1D. Kết quả tính toán từ phương pháp PGD-HOCFD được trình bày và so sánh với lời giải chính xác cũng như các lời giải tham khảo đã được công bố.

Từ khóa: High order compact finite difference, Proper generalized decomposition, phương trình 3D Poisson.

1. GIỚI THIỆU

Bài toán Poisson [1] là một bài toán phổ biến và thường gặp trong nhiều lĩnh vực, như bài toán truyền nhiệt [2], bài toán lưu chất [3, 4]. Hiện nay, các phương pháp số truyền thống như phương pháp phần tử hữu hạn (PTHH), phương pháp sai phân hữu hạn, phương pháp phổ, ... đã được áp dụng để giải các bài toán loại này. Tuy nhiên, với các bài toán Poisson trong không gian 2D hay 3D, việc chia lưới trên toàn miền tính toán sẽ đòi hỏi số biến lưới rất lớn. Điều này dẫn đến các vấn đề như thời gian tính toán lớn, sự phức tạp trong các giải thuật chia lưới, cũng như nguồn tài nguyên lưu trữ phải lớn. Gần đây, một phương pháp trên cơ sở tách biến đã ra đời với tên gọi Proper generalized decomposition (PGD), phương pháp này đã giải quyết rất hiệu quả các bài toán trong không gian đa chiều [5]. Phương pháp PGD ngày càng được mở rộng ứng dụng để giải quyết các bài toán đa chiều trong các lĩnh vực như cơ lưu chất [6], truyền nhiệt [7], vật liệu composite [8].

Trong bài báo này, phương pháp PGD kết hợp với phương pháp sai phân hữu hạn bậc cao (HOCFD – high order compact finite difference) được áp dụng để giải bài toán Poisson trong không gian 3D. Phương pháp PGD được áp dụng để đưa phương trình Poisson trong không gian 3D thành chuỗi các phương trình vi phân trong không gian một chiều, sau đó các phương trình vi phân một chiều được giải bằng phương pháp HOCFD.

Bài báo này được tổ chức như sau, phần 2 trình bày phương pháp PGD cho phương trình Poisson trong không gian 3D. Phần 3 trình bày phương pháp xấp xỉ các đạo hàm trong không gian 1D bằng phương pháp HOCFD. Các kết quả mô phỏng được trình bày ở phần 4. Sau cùng, là một vài kết luận được trình bày ở phần 5.

2. PHƯƠNG TRÌNH POISSON

Xét phương trình Poisson trong không gian ba chiều như sau

$$\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial z^2} = f(x, y, z). \quad (1)$$

Mục tiêu của chúng ta là áp dụng phương pháp PGD để tìm N các hàm số $(X_i(x), Y_i(y), Z_i(z))$, $i = 1, \dots, N$ để mỗi hàm $X_i(x)$, $Y_i(y)$ và $Z_i(z)$ được định nghĩa trên miền 1D. Khi đó, lời giải của của phương trình trong không gian 3D được trình bày dưới dạng như sau

$$u(x, y, z) \approx \sum_i^N X_i(x) \cdot Y_i(y) \cdot Z_i(z). \quad (2)$$

Giả sử lời giải ở bước lặp thứ n đã biết, chúng ta cần tìm lời giải ở bước lặp thứ $n+1$

$$u^{n+1}(x, y, z) = \sum_{i=1}^n X_i(x) \cdot Y_i(y) \cdot Z_i(z) + R(x) \cdot S(y) \cdot T(z), \quad (3)$$

ở đây $R(x) = X_{n+1}(x)$, $S(y) = Y_{n+1}(y)$ và $T(z) = Z_{n+1}(z)$

Phương trình (1) được đưa về dạng yếu như sau

$$\int_{\Omega_x \times \Omega_y \times \Omega_z} u^* \left(\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial z^2} - f(x, y, z) \right) = 0, \quad (4)$$

ở đây u^* là hàm trọng số và được định nghĩa như sau

$$u^* = R^*(x) \cdot S(y) \cdot T(z) + R(x) \cdot S^*(y) \cdot T(z) + R(x) \cdot S(y) \cdot T^*(z). \quad (5)$$

Thay (2) và (5) vào phương trình (4) ta được

$$\begin{aligned} & \int_{\Omega_x \times \Omega_y \times \Omega_z} \left(R^* \cdot S \cdot T + R \cdot S^* \cdot T + R \cdot S \cdot T^* \right) \left(\frac{d^2 R}{dx^2} \cdot S \cdot T \right. \\ & \left. + R \cdot \frac{d^2 S}{dy^2} \cdot T + R \cdot S \cdot \frac{d^2 T}{dz^2} \right) dx dy dz \\ & = \int_{\Omega_x \times \Omega_y \times \Omega_z} \left(R^* \cdot S \cdot T + R \cdot S^* \cdot T + R \cdot S \cdot T^* \right) \left(f - \sum_{i=1}^n \frac{d^2 X_i}{dx^2} \cdot Y_i \cdot Z_i \right. \\ & \left. - \sum_{i=1}^n X_i \cdot \frac{d^2 Y_i}{dy^2} \cdot Z_i - \sum_{i=1}^n X_i \cdot Y_i \cdot \frac{d^2 Z_i}{dz^2} \right) dx dy dz \end{aligned} \quad (6)$$

Để tìm các hàm $R(x)$, $S(y)$ và $T(z)$, một giải thuật lặp cố định luân phiên được áp dụng, gồm các bước như sau

Bước 1: Tìm $R(x)$

Giả sử $S(y)$ và $T(z)$ đã biết, khi đó $S^*(y) = 0$ và $T^*(z) = 0$. Kết quả, phương trình (6) trở thành

$$\int_{\Omega_x} R^* \left((a_y a_z) \frac{d^2 R}{dx^2} + (b_y a_z + a_y b_z) R \right) dx$$

$$= \int_{\Omega_x} R^* \left(a_{fx} - \sum_{i=1}^n \frac{d^2 X_i}{dx^2} (a_{y_i} a_{z_i}) - \sum_{i=1}^n X_i (b_{y_i} a_{z_i}) - \sum_{i=1}^n X_i (a_{y_i} b_{z_i}) \right) dx, \quad (7)$$

ở đây

$$a_y = \int_{\Omega_y} S^2 dy, \quad b_y = \int_{\Omega_y} S \cdot \frac{d^2 S}{dy^2} dy,$$

$$a_z = \int_{\Omega_z} T^2 dz, \quad b_z = \int_{\Omega_z} T \cdot \frac{d^2 T}{dz^2} dz,$$

$$a_{fx} = fx(x) \int_{\Omega_y} S \cdot fy(y) dy \int_{\Omega_z} T \cdot fz(z) dz, \quad (8)$$

$$a_{y_i} = \int_{\Omega_y} S \cdot Y_i dy, \quad b_{y_i} = \int_{\Omega_y} S \cdot \frac{d^2 Y_i}{dy^2} dy,$$

$$a_{z_i} = \int_{\Omega_z} T \cdot Z_i dz, \quad b_{z_i} = \int_{\Omega_z} T \cdot \frac{d^2 Z_i}{dz^2} dz$$

Vì phương trình (7) thỏa mãn với mọi $R^*(x)$, chúng ta có thể đưa về dạng mạnh như sau

$$(a_y a_z) \frac{d^2 R}{dx^2} + (b_y a_z + a_y b_z) R = a_{fx} - \sum_{i=1}^n \frac{d^2 X_i}{dx^2} (a_{y_i} a_{z_i})$$

$$- \sum_{i=1}^n X_i (b_{y_i} a_{z_i}) - \sum_{i=1}^n X_i (a_{y_i} b_{z_i}) \quad (9)$$

Bước 2: tìm hàm $S(x)$.

Từ hàm $R(x)$ vừa tìm được ở bước 1 và giả sử hàm $T(z)$ đã biết, khi đó $R^*(x) = 0$ và $T^*(z) = 0$. Tiến hành tương tự như bước tìm $R(x)$, hàm $S(x)$ sẽ tìm được từ phương trình

$$(a_x a_z) \frac{d^2 S}{dy^2} + (b_x a_z + a_x b_z) S = a_{fy} - \sum_{i=1}^n \frac{d^2 Y_i}{dy^2} (a_{x_i} a_{z_i})$$

$$- \sum_{i=1}^n Y_i (b_{x_i} a_{z_i}) - \sum_{i=1}^n Y_i (a_{x_i} b_{z_i}) \quad (10)$$

ở đây

$$\begin{aligned}
a_x &= \int_{\Omega_x} R^2 dx, b_x = \int_{\Omega_x} R \cdot \frac{d^2 R}{dx^2} dx, \\
a_z &= \int_{\Omega_z} T^2 dz, b_z = \int_{\Omega_z} T \cdot \frac{d^2 T}{dz^2} dz, \\
a_{f_y} &= f_y(y) \int_{\Omega_x} R \cdot f_x(x) dx \int_{\Omega_z} T \cdot f_z(z) dz, \dots \\
a_{x_i} &= \int_{\Omega_x} R \cdot X_i dx, b_{x_i} = \int_{\Omega_x} R \cdot \frac{d^2 X_i}{dx^2} dx, \\
a_{z_i} &= \int_{\Omega_z} T \cdot Z_i dz, b_{z_i} = \int_{\Omega_z} T \cdot \frac{d^2 Z_i}{dz^2} dz
\end{aligned} \tag{11}$$

Bước 3: tìm hàm $T(z)$. Với $R(x)$ và $S(y)$ vừa tìm được ở hai bước trên, khi đó $R^*(x) = 0$ và $S^*(y) = 0$. Tương tự như tìm $R(x)$ và $S(y)$, hàm $T(z)$ sẽ được tìm bằng cách giải phương trình sau

$$\begin{aligned}
(a_x a_y) \frac{d^2 T}{dz^2} + (b_x a_y + a_x b_y) T &= a_{f_z} - \sum_{i=1}^n \frac{d^2 T_i}{dz^2} (a_{x_i} a_{y_i}) \\
&\quad - \sum_{i=1}^n T_i (b_{x_i} a_{y_i}) - \sum_{i=1}^n T_i (a_{x_i} b_{y_i})
\end{aligned} \tag{12}$$

ở đây

$$\begin{aligned}
a_x &= \int_{\Omega_x} R^2 dx, b_x = \int_{\Omega_x} R \cdot \frac{d^2 R}{dx^2} dx, \\
a_y &= \int_{\Omega_y} S^2 dy, b_y = \int_{\Omega_y} S \cdot \frac{d^2 S}{dy^2} dy, \\
a_{f_z} &= f_z(z) \int_{\Omega_x} R \cdot f_x(x) dx \int_{\Omega_y} S \cdot f_y(y) dy, \dots \\
a_{x_i} &= \int_{\Omega_x} R \cdot X_i dx, b_{x_i} = \int_{\Omega_x} R \cdot \frac{d^2 X_i}{dx^2} dx, \\
a_{y_i} &= \int_{\Omega_y} S \cdot Y_i dy, b_{y_i} = \int_{\Omega_y} S \cdot \frac{d^2 Y_i}{dy^2} dy
\end{aligned} \tag{13}$$

Các bước giải để tìm $R(x)$, $S(y)$ và $T(z)$ được lặp cho đến khi kết quả hội tụ. Nếu kí hiệu $R^{(q)}(x)$ và $R^{(q-1)}(x)$ là hàm $R(x)$ đã được tính ở bước lặp hiện tại và bước lặp trước, tương tự với $S^{(q)}(y)$ và $S^{(q-1)}(y)$ và $T^{(q)}(z)$ và $T^{(q-1)}(z)$, tiêu chuẩn dừng được chọn như sau

$$e = \left\| R^{(q)}(x) \cdot S^{(q)}(y) \cdot T^{(q)}(z) - R^{(q-1)}(x) \cdot S^{(q-1)}(y) \cdot T^{(q-1)}(z) \right\| < \varepsilon_{RST}, \tag{14}$$

ở đây ε_{RST} là hằng số được chọn đủ bé để đảm bảo độ chính xác.

Sau khi các bước lặp tìm $R(x)$, $S(y)$ và $T(z)$ hội tụ, chúng ta xác định được $X_{n+1}(x) = R(x)$, $Y_{n+1}(y) = S(y)$ và $T_{n+1}(z) = T(z)$. Quá trình tìm các hàm $(X_i(x), Y_i(y), Z_i(z))$ phải được tiếp tục cho đến khi đạt được sự hội tụ toàn cục của bài toán ở bước lặp thứ N , khi đó nghiệm xấp xỉ của bài toán được tính như sau

$$u(x, y, z) \approx \sum_{i=1}^N X_i(x) \cdot Y_i(y) \cdot Z_i(z). \quad (15)$$

Điều kiện dừng toàn cục của bài toán được tính như sau

$$E = \frac{\|res\|_2}{\|f(x, y, z)\|_2} < \varepsilon_u, \quad (16)$$

ở đây ε_u là một hằng số được chọn đủ nhỏ và res là hàm thặng dư của bài toán

$$res = \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial z^2} - f(x, y, z). \quad (17)$$

Một điều quan trọng để nhận ra rằng phương trình Poisson ba chiều ban đầu được định nghĩa trên miền $\Omega = \Omega_x \times \Omega_y \times \Omega_z$ đã được chuyển đổi thành các bài toán một chiều trên Ω_x , Ω_y và Ω_z bằng phương pháp PGD.

3. PHƯƠNG PHÁP HOCFD

Trong phần này, chúng ta sẽ áp dụng phương pháp HOCFD để giải phương trình vi phân bậc hai trong không gian 1 chiều có dạng tổng quát như sau

$$a \frac{d^2 f}{dx^2} + cf = g(x). \quad (18)$$

Để đơn giản, chúng ta xét lưới đều 1D gồm N điểm với bước lưới $h = x_{i+1} - x_i$ như sau

$x_1 < x_2 < \dots < x_{i-1} < x_i < x_{i+1} < \dots < x_{N-1} < x_N$. Đạo hàm bậc hai của hàm f với độ chính xác bậc sáu [8] ở những điểm bên trong được cho như sau

$$\frac{2}{11} f_{i-1}'' + f'' + \frac{2}{11} f_{i+1}'' = \frac{12}{11} \frac{f_{i-1} + 2f_i + f_{i+1}}{h^2} + \frac{3}{11} \frac{f_{i-2} - 2f_i + f_{i+2}}{4h^2}, \quad i = 3, \dots, N-2. \quad (19)$$

Ở những điểm gần biên, đạo hàm bậc hai của hàm f với độ chính xác bậc sáu tại các điểm 1, 2, N-1, N có thể được xác định như sau

$$f_1'' + \frac{126}{11} f_2'' = \frac{2077}{157} f_1 + \frac{-2943}{110} f_2 + \frac{573}{44} f_3 + \frac{167}{99} f_4 + \frac{-18}{11} f_5 + \frac{57}{110} f_6 + \frac{-131}{1980} f_7, \quad (20)$$

$$\frac{11}{128} f_1'' + f_2'' + \frac{11}{128} f_3'' = \frac{585}{512} f_1 + \frac{-141}{64} f_2 + \frac{459}{512} f_3 + \frac{9}{32} f_4 + \frac{-81}{512} f_5 + \frac{3}{64} f_6 + \frac{-3}{512} f_7, \quad (21)$$

$$\begin{aligned} \frac{11}{128} f_{N-2}'' + f_{N-1}'' + \frac{11}{128} f_N'' = \frac{585}{512} f_N + \frac{-141}{64} f_{N-1} + \frac{459}{512} f_{N-2} + \frac{9}{32} f_{N-3} \\ + \frac{-81}{512} f_{N-4} + \frac{3}{64} f_{N-5} + \frac{-3}{512} f_{N-6} \end{aligned}, \quad (22)$$

$$\begin{aligned} f_N'' + \frac{126}{11} f_{N-1}'' = \frac{2077}{157} f_N + \frac{-2943}{110} f_{N-1} + \frac{573}{44} f_{N-2} + \frac{167}{99} f_{N-3} \\ + \frac{-18}{11} f_{N-4} + \frac{57}{110} f_{N-5} + \frac{-131}{1980} f_{N-6} \end{aligned}. \quad (23)$$

Từ phương trình (19), (20), (21), (22) và (23) ta có thể viết lại dưới dạng ma trận

$$\mathbf{L}_2 \mathbf{F}'' = \mathbf{R}_2 \mathbf{F}, \quad (24)$$

4. KẾT QUẢ MÔ PHỎNG

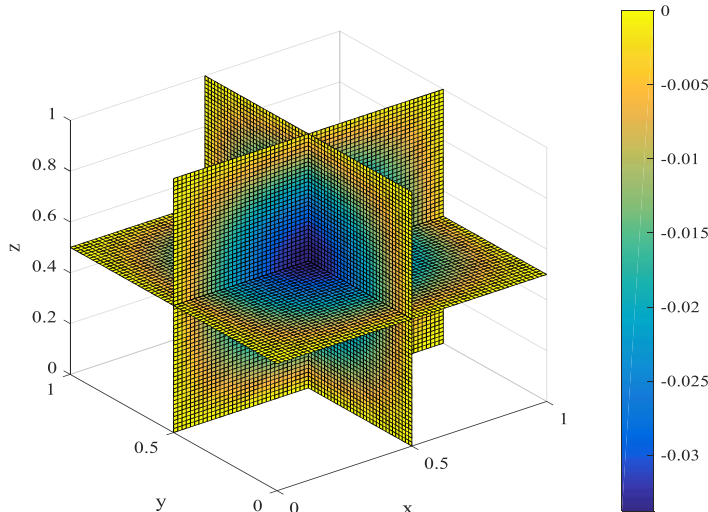
Xét bài toán 3D Poisson như sau

$$\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial z^2} = \sin(\pi x) \sin(\pi y) \sin(\pi z), \quad (25)$$

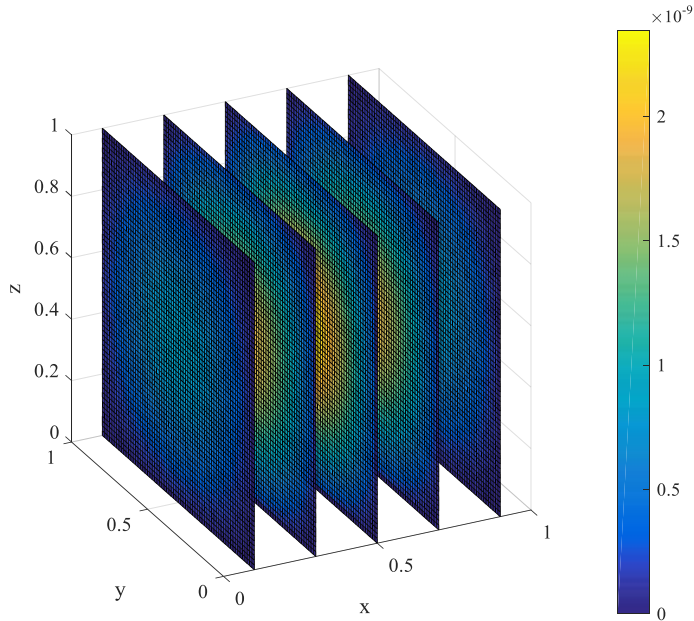
trên miền $\Omega = \{(x, y, z) \in \square^3, 0 \leq x, y, z \leq 1\}$, trong trường hợp này lời giải chính xác của bài toán là

$$u_{\text{ex}} = \frac{-1}{3\pi^2} \sin(\pi x) \sin(\pi y) \sin(\pi z). \quad (26)$$

Hình 1 và 2 trình bày lời giải và sai số của phương pháp PGD ở lưới 64 trên mỗi chiều. Kết quả của phương pháp PGD cho thấy sự đồng thuận rất cao của phương pháp đề xuất với lời giải giải tích. Giá trị tuyệt đối sai số cực đại và thời gian tính toán của phương pháp đề xuất được so sánh với các kết quả tham khảo [9, 10] được trình bày như trong bảng 1.



Hình 1: Lời giải PGD với lưới 64 cho mỗi chiều



Hình 2: Sai số $|u_{PGD} - u_{ex}|$ của lời giải PGD cho phương trình (2.50) với bước lưới 64 trên mỗi chiều.

Bảng 1: Thời gian tính toán và sai số của lời giải PGD cho phương trình (25).

Số điểm lưới trên mỗi chiều	Tác giả	Thời gian tính toán (s)	$\max(u_{ex} - u)$
$n = 16$	Ghasemi [9]	8.47	2.69×10^{-6}
	Shi và cộng sự [10]	0.36	1.34×10^{-4}
	Bài báo	0.090	3.23×10^{-6}
$n = 32$	Ghasemi [9]	127	6.73×10^{-7}
	Shi và cộng sự [10]	3.68	3.55×10^{-5}
	Bài báo	0.085	5.58×10^{-8}
$n = 64$	Bài báo	0.087	2.334×10^{-9}

5. KẾT LUẬN

Trong bài báo này, phương pháp PGD kết hợp với phương pháp HOCFD được đề xuất để giải bài toán Poisson trong không gian ba chiều. Với kết quả mô phỏng số, cho thấy sự vượt trội về thời gian tính toán nhưng vẫn đảm bảo được độ chính xác. Từ những kết quả đạt được, hứa hẹn sẽ mở rộng phương pháp được đề xuất cho các bài toán cơ học trong không gian đa chiều.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. M.-C. Lai, Z. Li, And X. Lin, "Fast Solvers For 3d Poisson Equations Involving Interfaces In A Finite Or The Infinite Domain," Journal Of Computational And Applied Mathematics, Vol. 191, No. 1, Pp. 106-125, 2006/06/15/ 2006.
2. M. Grigoriu, "A Monte Carlo Solution Of Heat Conduction And Poisson Equations," Journal Of Heat Transfer, Vol. 122, No. 1, Pp. 40-45, 1999.

3. J.-L. Guermond And A. Salgado, "A Fractional Step Method Based On A Pressure Poisson Equation For Incompressible Flows With Variable Density," *Comptes Rendus Mathematique*, Vol. 346, No. 15, Pp. 913-918, 2008/08/01/ 2008.
4. H. P. Langtangen, K.-A. Mardal, And R. Winther, "Numerical Methods For Incompressible Viscous Flow," *Advances In Water Resources*, Vol. 25, No. 8, Pp. 1125-1146, 2002/08/01/ 2002.
5. F. Chinesta, A. Ammar, And E. Cueto, "Proper Generalized Decomposition Of Multiscale Models," *International Journal For Numerical Methods In Engineering*, Vol. 83, No. 8-9, Pp. 1114-1132, 2010/08/20 2010.
6. A. Dumon, C. Allery, And A. Ammar, "Proper General Decomposition (Pgd) For The Resolution Of Navier–Stokes Equations," *Journal Of Computational Physics*, Vol. 230, No. 4, Pp. 1387-1407, 2011/02/20/ 2011.
7. E. Prulière, F. Chinesta, A. Ammar, A. Leygue, And A. Poitou, "On The Solution Of The Heat Equation In Very Thin Tapes," *International Journal Of Thermal Sciences*, Vol. 65, Pp. 148-157, 2013/03/01/ 2013.
8. P. Vidal, L. Gallimard, And O. Polit, "Composite Beam Finite Element Based On The Proper Generalized Decomposition," *Computers & Structures*, Vol. 102-103, Pp. 76-86, 2012/07/01/ 2012.
9. M. Ghasemi, "Spline-Based Dqm For Multi-Dimensional Pdes: Application To Biharmonic And Poisson Equations In 2d And 3d," *Computers & Mathematics With Applications*, Vol. 73, No. 7, Pp. 1576-1592, 2017/04/01/ 2017.
10. Z. Shi, Y.-Y. Cao, And Q.-J. Chen, "Solving 2d And 3d Poisson Equations And Biharmonic Equations By The Haar Wavelet Method," *Applied Mathematical Modelling*, Vol. 36, No. 11, Pp. 5143-5161, 2012/11/01/ 2012.

TÍNH TOÁN VÀ KIỂM BỀN LY HỢP MA SÁT KHÔ XE DU LỊCH 7 CHỖ NGỒI SỬ DỤNG PHẦN MỀM ALTAIR SIMLAB

Phạm Tuấn Anh¹, Võ Tuấn Kiệt¹, Lê Minh Sỹ¹

1. Viện Kỹ thuật Công nghệ, Trường Đại học Thủ Dầu Một. Liên hệ email: anhpt195@tdmu.edu.vn

TÓM TẮT

Trong nghiên cứu này, mô hình ly hợp được tham khảo từ thông số đầu vào của xe Ford Everest 4x2 MT làm cơ sở thực hiện tính toán mô phỏng trên phần mềm Altair Simlab. Trong đó, các chế độ hoạt động và các loại vật liệu khác nhau sẽ được chọn lựa phù hợp với điều kiện thực tế để tiến hành mô phỏng kiểm bền và tối ưu hóa. Phương pháp sử dụng ứng dụng phần mềm Altair Simlab để cải thiện hiệu suất và độ tin cậy trong thiết kế giúp giảm thời gian nghiên cứu và phát triển sản phẩm, mang lại những lợi ích lớn cho ngành công nghiệp ô tô.

Từ khóa: Ford Everest 4x2 MT, ly hợp ma sát khô, vật liệu ly hợp ma sát khô, mô phỏng, Altair Simlab.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Hiện nay ở Việt Nam ngành công nghiệp sản xuất ô tô đang được quan tâm phát triển mạnh, vấn đề tăng tỉ lệ nội địa hoá trong sản xuất lắp ráp ô tô là mục tiêu quan trọng và là hướng phát triển tất yếu của ngành ô tô trong sự nghiệp công nghiệp hoá hiện đại hoá đất nước. Tuy nhiên, ngành công nghiệp này vẫn đang trong giai đoạn sơ khai nên còn rất nhiều giai đoạn để có thể sản xuất ra các loại ô tô chất lượng cao phục vụ cho nhu cầu sản xuất vận tải trong nước hoặc hướng đến việc xuất khẩu. Trong bối cảnh như vậy, việc nghiên cứu động lực học ô tô phục vụ cho quá trình thiết kế, chế tạo các cụm, các hệ thống trên xe và tiến tới chế tạo những chiếc ô tô hoàn chỉnh mang thương hiệu Việt Nam đáp ứng các tiêu chuẩn quốc tế là rất quan trọng và cần thiết. Đối với ô tô, chất lượng và hiệu suất của hệ thống truyền lực cũng là một trong những vấn đề được quan tâm. Chính vì sự phát triển ngành ô tô ngày càng trở nên mạnh mẽ kéo theo sự cạnh tranh trong ngành công nghiệp ô tô, các nhà sản xuất luôn phải tìm cách cải tiến hiệu suất, tiết kiệm nhiên liệu (giảm phát thải CO₂) và tăng tính trải nghiệm lái của xe. Thiết kế một hệ thống ly hợp tốt có thể cung cấp hiệu suất cao hơn, tiết kiệm nhiên liệu và đáp ứng được yêu cầu của người lái, giúp các nhà sản xuất ô tô tạo ra những sản phẩm hấp dẫn và cạnh tranh trên thị trường.

Ly hợp ma sát khô là một trong những bộ phận quan trọng của hệ thống truyền động cơ khí trên ô tô. Trong đó, đĩa ép là một trong những bộ phận chính của ly hợp ma sát khô. Khi ly hợp hoạt động, mô men xoắn từ động cơ được truyền bằng sự trượt của đĩa ép vào đĩa ma sát. Nhiệt ma sát do chuyển động tương đối tạo ra làm tăng nhiệt độ của đĩa ép, điều này thường làm tăng ứng suất nhiệt và biến dạng của đĩa ép, đôi khi dẫn đến hỏng ly hợp như nhóm tác giả (Mouffak Esmaa và nnk., 2016) đã nghiên cứu hoạt động nhiệt nhất thời của đĩa ly hợp khô ô tô bằng phần mềm ANSYS. Trong đó, mô hình ly hợp được thiết kế 3D bằng phần mềm CAD, sau đó được chuyển đổi thành mô hình FEM. Trước khi bắt đầu phân tích đặc tính nhiệt, nhóm tác giả tiến hành đánh giá hệ số truyền nhiệt bằng mã ANSYS CFX bao gồm sự thời gian trượt, tốc độ góc, vật liệu lót và áp suất do đĩa tác dụng lên đặc tính nhiệt của ly hợp để đi đến mỗi

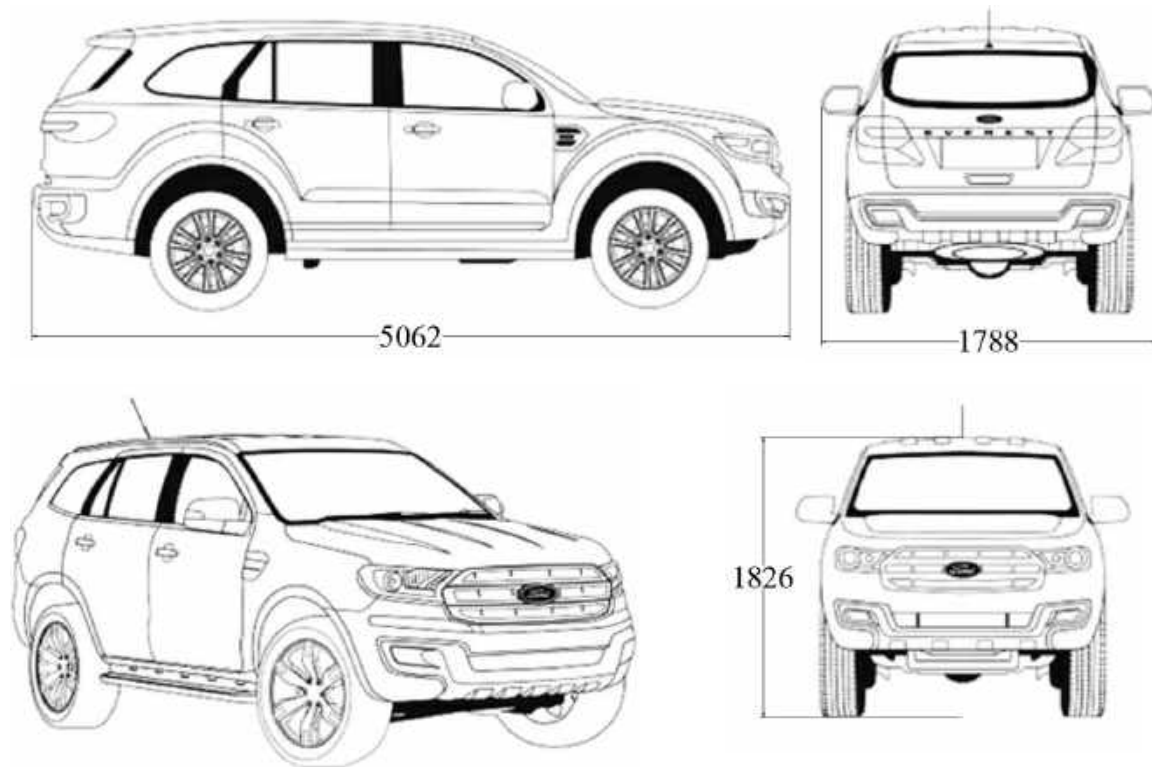
tương quan cuối cùng giữa các thông số đã chọn và nhiệt độ của ly hợp. Ngoài ra, tác giả (Qi-Tang WANG và nnk., 2014) cùng các thành viên của mình dùng phương pháp mới để tính toán lượng nhiệt và hệ số truyền nhiệt của chi tiết tấm ép sinh ra trong quá trình làm việc. Kết quả cho ra chất lượng tấm gần như giống nhau nhưng chi tiết tấm sau cải tiến với nhiệt độ đỉnh giảm khoảng 1°C, ứng suất tối đa giảm 38,6% và độ cứng dọc trục được cải thiện đáng kể. Việc lựa chọn vật liệu cũng là một yếu tố quan trọng để đảm bảo được độ bền cao và kéo dài tuổi thọ nhất như công trình nghiên cứu thiết kế phần tử hữu hạn tấm ép ly hợp dựa trên ANSYS của tác giả (Barve và nnk., 2017), Phân tích ứng suất và biến dạng của hệ thống ly hợp ma sát khô của nhóm tác giả (Abdullah và nnk., 2013).

Trong khuôn khổ bài báo này, các kết quả về độ bền của tấm ly hợp ma sát khô sẽ được trình bày và làm rõ khi sử dụng 04 loại vật liệu khác nhau sử dụng phần mềm Altair Simlab. Kết quả nghiên cứu là cơ sở để xây dựng mô hình ly hợp thực tế giúp rút ngắn thời gian nghiên cứu và phát triển sản phẩm đồng thời giảm giá thành sản xuất, tăng tính cạnh tranh và nội lực của doanh nghiệp sản xuất công nghiệp phụ trợ trong nước.

2. CƠ SỞ LÝ THUYẾT

2.1. Xe Ford Everest 4x2 MT

Xe Ford Everest 4x2 MT là một mẫu xe SUV 7 chỗ được sản xuất bởi công ty Ford. Xe được thiết kế với công suất lớn, an toàn và tiện nghi, không thỏa hiệp trước bất kỳ khó khăn nào. Ford Everest có nhiều phiên bản khác nhau như Everest Titanium⁺, Everest Wildtrak, Wildtrak Titanium⁺, Everest Platinum, và Everest Titanium. Ở thị trường Việt Nam, số lượng xe Ford Everest khi bán ra tổng cộng 9960 xe, chiếm 65% trong phân khúc SUV cỡ trung thể hiện sự ưa chuộng của người dùng Việt đối với mẫu xe này.



Hình 13.14. Các hình chiếu của xe Ford Everest 4x2 MT

Bảng 13.2 trình bày về các thông số kỹ thuật chính của xe Ford Everest 4x2 MT để làm cơ sở tính toán thiết kế bộ ly hợp ma sát khô.

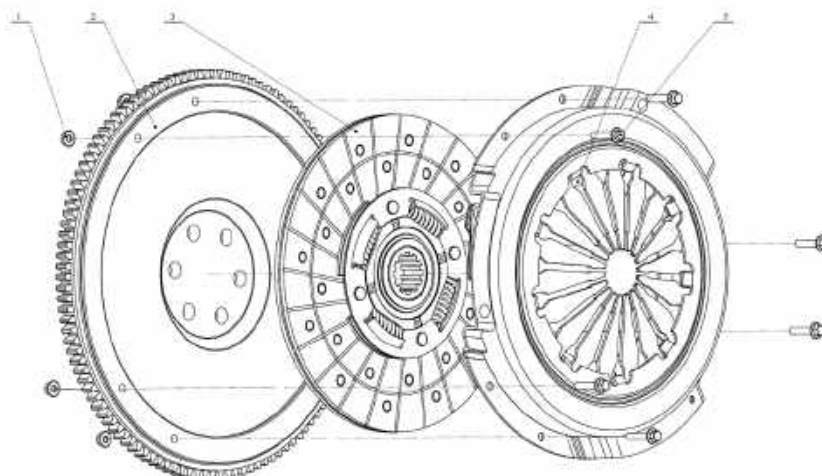
Bảng 13.2. Bảng thông số kỹ thuật chính của xe Ford Everest 4x2 MT

Thông số kỹ thuật	Giá trị	Đơn vị
Công suất cực đại của động cơ	105	kW
Số vòng quay tại công suất cực đại	3500	rpm
Moment xoắn cực đại của động cơ	329,5	Nm
Số vòng quay tại công suất cực đại	1800	rpm
Hệ thống truyền lực	Số sàn	-
Khối lượng toàn tải	2607	kg

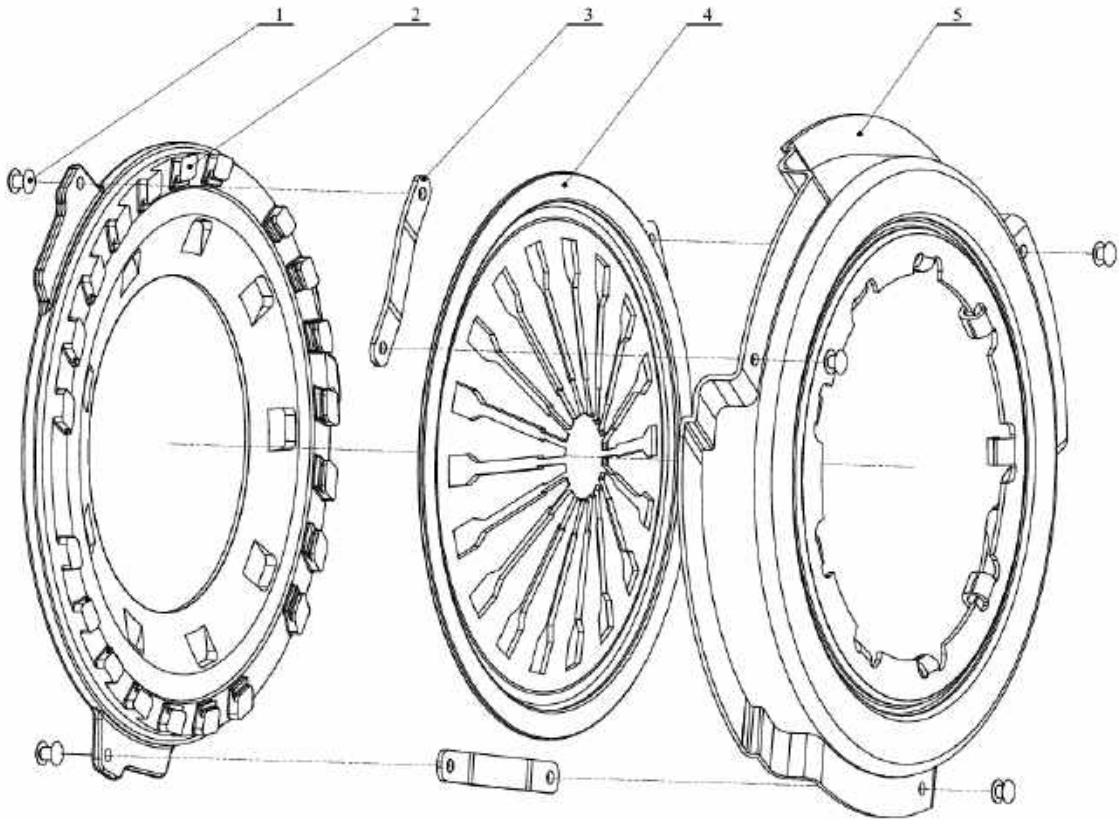
2.2. Ly hợp và phân loại

Ly hợp dùng để truyền mô men xoắn từ trục khuỷu động cơ đến các cụm tiếp theo của hệ thống truyền lực. Khi động cơ làm việc thì hệ thống truyền lực (lúc này ly hợp có sự trượt) làm cho mô men ở các bánh xe chủ động tăng lên từ từ và xe bắt đầu di chuyển. Hoặc ly hợp cũng có thể tách nối động cơ với hệ thống truyền lực khi khởi hành, dừng xe, chuyển số và cả khi phanh xe. Ở hệ thống truyền lực cơ khí với hộp số có cấp việc dùng ly hợp để tách tức thời động cơ khỏi hệ thống truyền lực sẽ làm giảm va đập đầu răng của các bánh răng khi vào số hoặc của các khớp gài và làm cho quá trình đổi số được dễ dàng. Ly hợp còn là cơ cấu an toàn bảo đảm cho động cơ và hệ thống truyền lực khỏi bị quá tải dưới tác dụng động và mô men quán tính. Ví dụ như trong trường hợp phanh đột ngột và không nhả ly hợp. Mô hình tổng thể của hệ thống ly hợp được thể hiện ở Hình 13.15. Trong khi đó, các cụm chi tiết cơ cấu ép, cụm chi tiết đĩa bị động sẽ được trình bày lần lượt ở Hình 13.16 và Hình 13.17.

Hình 13.18 mô tả về các loại ly hợp được sử dụng trên xe ô tô. Ngoài ly hợp ma sát là loại kết nối trực động cơ và hộp số nhờ ma sát giữa các bề mặt ma sát Hình 13.18a, còn có ly hợp thủy lực được truyền nhờ môi trường chất lỏng Hình 13.18b, ly hợp điện từ được truyền nhờ từ trường Hình 13.18c và loại liên hợp kết hợp các phương pháp trên theo phương pháp truyền moment. Ngoài ra, theo phân loại theo phương pháp điều khiển dẫn động ly hợp sẽ có loại ly hợp cơ khí là loại dẫn động điều khiển từ bàn đạp tới cụm ly hợp thông qua các khâu khớp đòn nối. Ly hợp dẫn động thủy lực thông qua các khâu khớp đòn nối và đường ống cùng với các cụm truyền chất lỏng Hình 13.18b và loại ly hợp có trợ lực Hình 13.18d là tổ hợp các phương án dẫn động cơ khí hoặc thủy lực với các bộ phận trợ lực bàn đạp: cơ khí, thủy lực áp suất lớn, chân không, khí nén, v.v... Trên ô tô ngày nay thường sử dụng trợ lực điều khiển ly hợp.

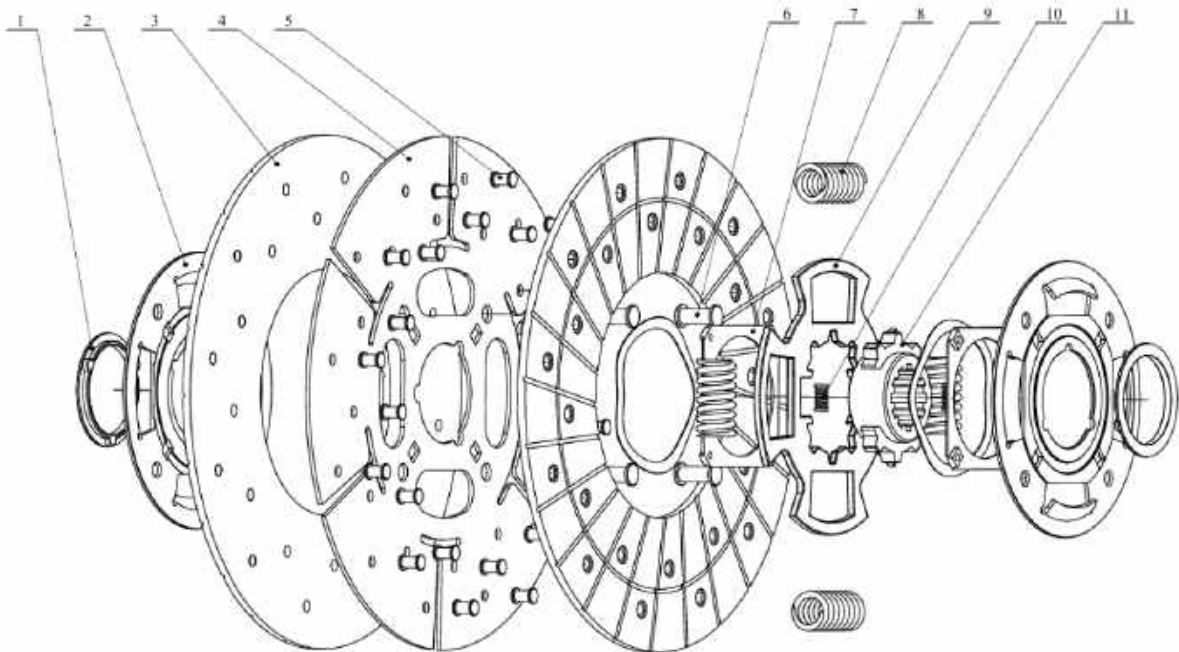


Hình 13.15. Cấu tạo của hệ thống ly hợp trên xe Ford Everest 4x2 MT
Ghi chú: 1 – Các đai ốc, 2 – Bánh đà, 3 – Đĩa bị động, 4 – Nhóm cơ cấu ép, 5 – Bu lông.



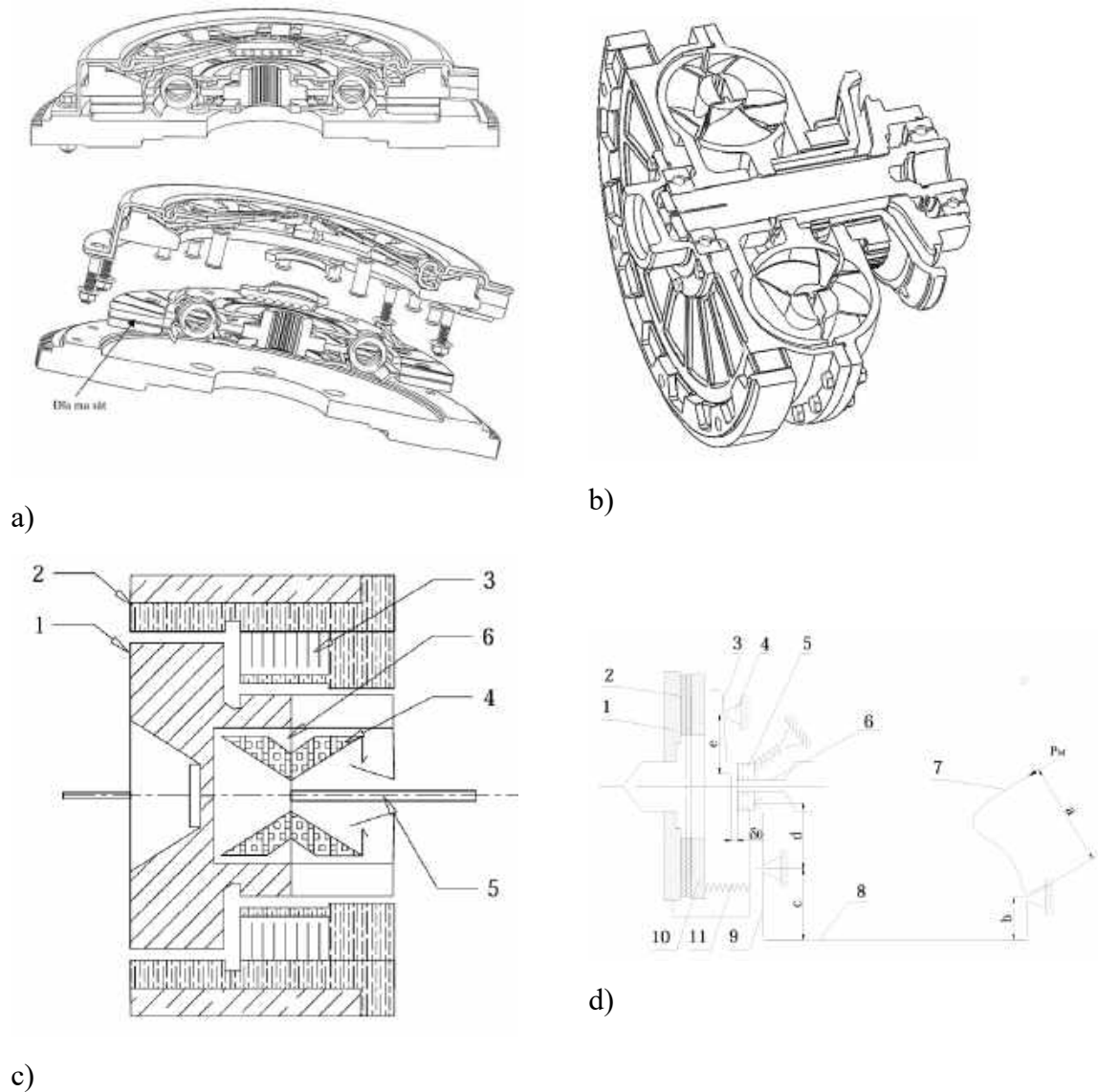
Hình 13.16. Cấu tạo của cụm chi tiết cơ cấu ép ly hợp

Ghi chú: 1 – Đinh tán, 2 – Đĩa ép, 3 – Thanh giềng, 4 – Lò xo màng, 5 – Vỏ trong ly hợp.



Hình 13.17. Cấu tạo cụm chi tiết đĩa bị động

Ghi chú: 1 – Nắp chụp Moay-σ, 2 – Đĩa dẫn động, 3 – Đĩa ma sát, 4 – Xương đĩa, 5 – Đinh tán ngoài, 6 – Đinh tán trong, 7 – Đĩa hỗ trợ, 8 – Lò xo giảm chấn, 9 – Mặt bích trung tâm, 10 – Lò xo giảm chấn (không tải), 11 – Moay-σ.



Hình 13.18. Các loại ly hợp trên ô tô

Do tính chất làm việc và loại hệ thống truyền động nên hiện nay, ngoài các phương pháp phân loại kiểu trên, còn có phương pháp phân loại theo đặc điểm làm việc, theo dạng lò xo ép.

2.3. Lý thuyết tính toán ly hợp

Thông qua cơ sở lý thuyết tính toán hệ thống ly hợp (Nguyễn Khắc Trai và nnk, 2009) và sơ đồ tính toán ly hợp Hình 13.19, mô men ma sát mà ly hợp cần truyền được thể hiện theo:

$$M_c = p \cdot M_{e\max} = 1,5 \cdot 330 = 495 \text{ Nm}$$

Trong đó, $M_{e\max}$ là mô men xoắn cực đại của động cơ; β là hệ số dự trữ của ly hợp.

Kích thước của đĩa ma sát ly hợp phải có khả năng truyền được mô men xoắn lớn hơn mô men cực đại của động cơ, do đó:

$$R_2 = \frac{D_2}{2} = 3,16 \cdot \sqrt{\frac{M_{e\max}}{C}} = 3,16 \cdot \sqrt{\frac{330}{4,7}} = 285 \text{ mm}$$

Trong đó, C là hệ số kinh nghiệm được tính theo ô tô con. Để thuận tiện trong việc thiết kế, đường kính ngoài của đĩa được chọn là $D = 300 \text{ mm}$. Lúc này, bán kính trong của đĩa ma sát sẽ được tính theo:

$$R_1 = (0,53 \div 0,75).R_2 = (0,53 \div 0,75).150 = (79,5 \div 112,5) \text{ mm}$$

Chọn $R_1 = 100 \text{ mm}$ vì khi đĩa ma sát quay với vận tốc góc ω thì vận tốc tiếp tuyến ở một điểm bất kỳ sẽ là $V_x = \omega.R_x$. Có nghĩa là vận tốc trượt ở mép ngoài của đĩa sẽ lớn hơn mép trong của đĩa, do đó mép ngoài của đĩa sẽ mòn nhanh hơn. Sự chênh lệch về tốc độ mài mòn càng lớn nếu các bán kính R_1 và R_2 chênh nhau càng nhiều.

Bán kính trung bình của đĩa ma sát được tính theo công thức:

$$R_{tb} = \frac{R_1 + R_2}{2} = \frac{100 + 150}{2} = 125 \text{ mm}$$

Từ đây, lực ép tổng lên đĩa ma sát sẽ là:

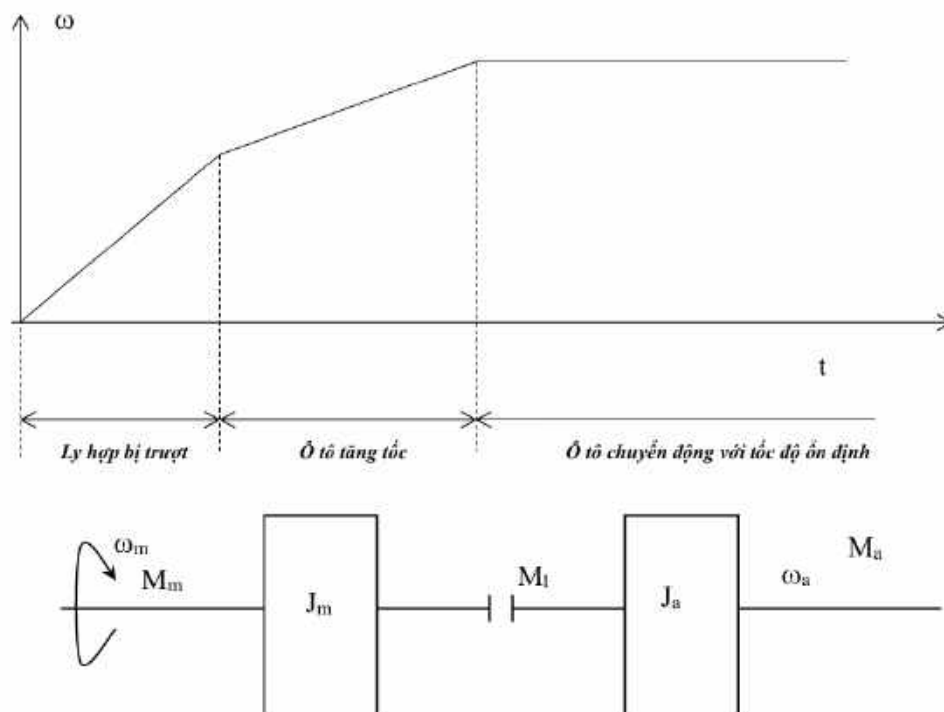
$$\Sigma F = \frac{M_c}{\mu.R_{tb}.Z_\mu} = \frac{495}{0,25.125.10^{-3}.2} = 7920 \text{ (N)}$$

Khi đó, áp suất tác dụng lên bề mặt đĩa sẽ được tính:

$$q = \frac{4.\Sigma F}{\pi \times (D_2^2 - D_1^2)} = \frac{4.49720}{\pi.(300^2 - 200^2).10^{-6}} = 0,2 \text{ (Mpa)}$$

Mà $[q] = 0,18 \div 0,23 \text{ (Mpa)}$, suy ra q thỏa mãn.

Ngoài ra, Các thông số quan trọng khác cũng được tính theo (Nguyễn Khắc Trai và nnk., 2009) có thể được tóm tắt dưới Bảng 13.3.



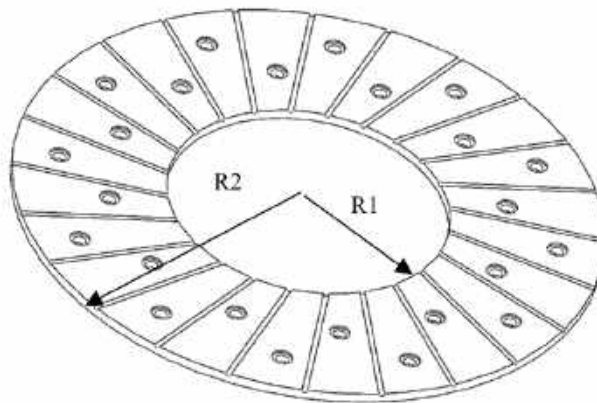
Hình 13.19. Sơ đồ tính toán ly hợp và độ thị tốc độ góc

Bảng 13.3. Bảng tóm tắt các thông số tính toán quan trọng trên hệ thống ly hợp

Chi tiết và TSKT	Giá trị	Vật liệu chi tiết
Đĩa ma sát		
Đường kính ngoài	300 mm	A-mi-ăng, sợi cacbon và đồng đỏ đúc kết với nhau
Đường kính trong	200 mm	
Lỗ đỉnh tán	4÷6 mm	
Độ dày	4 mm	
Lực ép tác dụng lên đĩa	7920 N	
Lò xo màng		
Đường kính lớn nhất của lò xo đĩa ứng với vị trí tỳ lên đĩa ép	285 mm	Thép Mn 65
Đường kính mép xẻ rãnh	190 mm	
Số thanh	18	
Đường kính đỉnh	90 mm	
Độ dày	3 mm	
Moay ơ		
Chiều dài của moay ơ	35 mm	Thép 40X (thép chứa 0,4% Cacbon).
Bề rộng một then hoa	4 mm	
Đường kính ngoài của then hoa	35 mm	
Đường kính trong của then hoa	28 mm	
Số then hoa của moay ơ	10	
Số moay ơ với ly hợp ma sát một đĩa	1	
Đỉnh tán		
Đường kính	5 mm	Đồng hoặc Nhôm
Lò xo giảm chấn		
Chiều dài ở trạng thái tự do	27 mm	Thép 65Γ

2.4. Mô hình

Sử dụng phần mềm Solidworks để thiết kế CAD đĩa ly hợp, các thông số kỹ thuật của đĩa được lấy từ kết quả tính toán dựa trên cơ sở lý thuyết tính toán ly hợp.



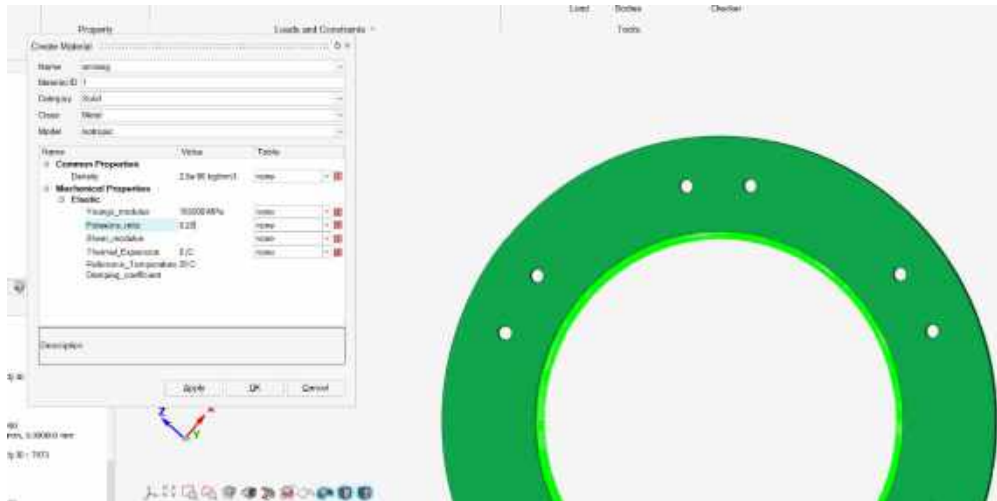
Hình 13.20. Mô hình đĩa ly hợp

2.5. Vật liệu

05 loại vật liệu thường được sử dụng để làm đĩa ly hợp trên ô tô. Bảng 13.4 trình bày chi tiết về thông số kỹ thuật của vật liệu. Ứng suất tới hạn của vật liệu Kevlar là lớn nhất với giá trị 3240 Mpa, giảm dần là Ceramic, Cermet, Asbestos và Sintered lần lượt với giá trị 1138 Mpa, 1039 Mpa, 800 Mpa và 180 Mpa. Hình 13.21 mô tả chọn loại vật liệu cho đĩa ma sát, các loại vật liệu khác sẽ thực hiện quá trình tương tự.

Bảng 13.4. Các loại vật liệu thường được sử dụng làm đĩa ly hợp

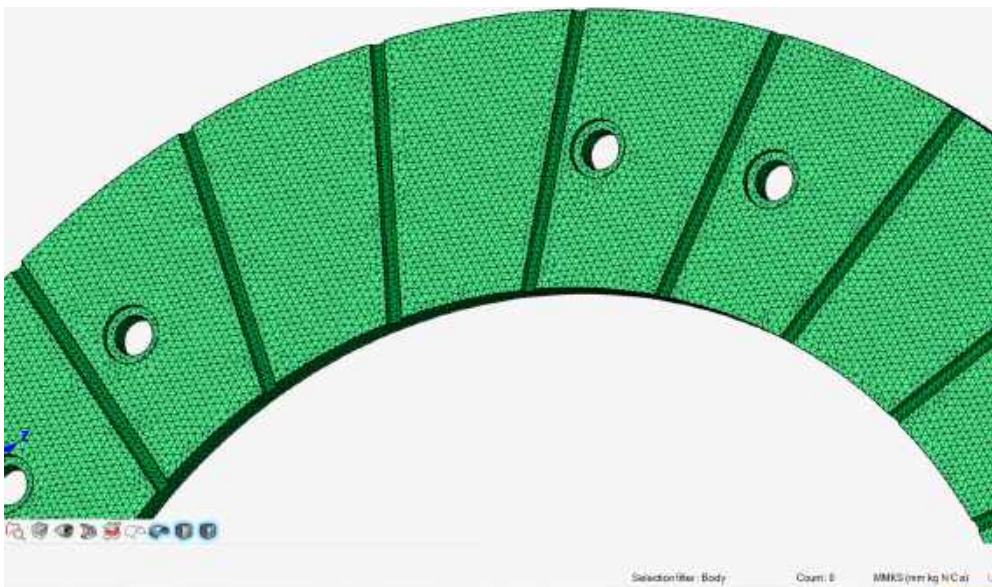
Materials	Tensile yield strength [MPa]	Poisson ratio [V]	Modulus of elasticity [Gpa]	Density [Kg/m ³]
Asbestos	800	0.28	165	2800
Sintered	140	0.24	115	6400
Cermet	1039	0.23	380	5000
Ceramic	1138	0.22	325	2130
Kevlar	3240	0.36	71	1470



Hình 13.21. Chọn loại vật liệu cho đĩa ma sát

2.6. Chia lưới

Chia lưới là một kỹ thuật được sử dụng để mô phỏng dựa trên phần mềm cho phân tích phần tử hữu hạn (FEA). Đây là một quá trình rất quan trọng vì kích thước và hình dạng của lưới ảnh hưởng trực tiếp đến độ chính xác của giải pháp. Mỗi phần tử đại diện cho một nghiệm riêng cho các phương trình vi phân áp dụng cho nó. Kết quả của việc này sẽ giúp biểu thị các khu vực sẽ bị biến dạng khi chịu ứng suất.



Hình 13.22. Chia lưới trên đĩa ly hợp

2.7. Điều kiện biên

2.7.1. Khi động cơ không hoạt động, ly hợp ở trạng thái đóng

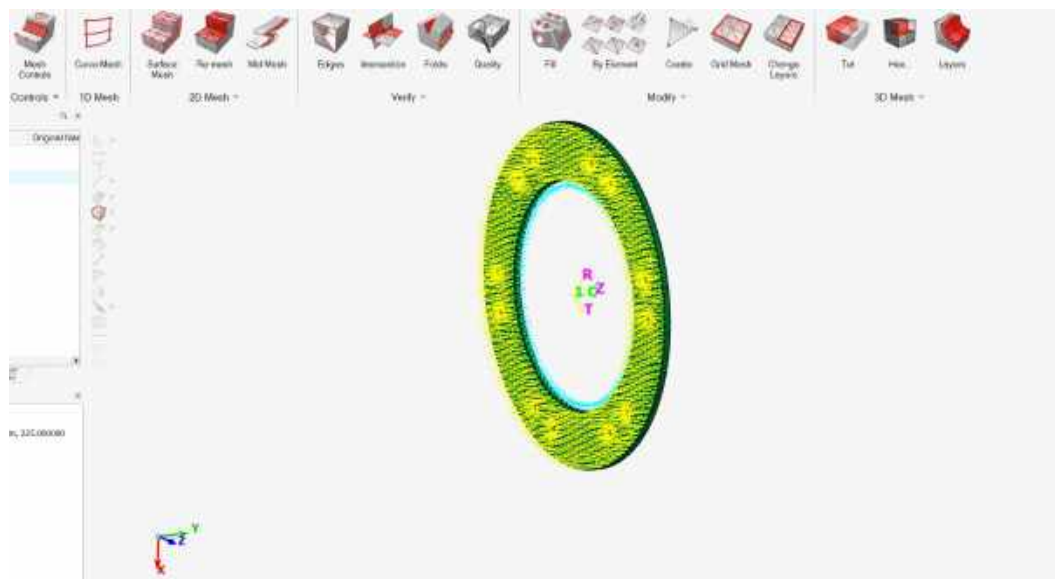
Trường hợp khi động cơ không hoạt động, trục sơ cấp của hộp số đẩy moay-ơ ly hợp theo phương ngang hướng vào bánh đà. Lúc này, đĩa ly hợp còn chịu thêm lực ép từ cơ cấu ép tác dụng lên đĩa với lực $F = 7920 \text{ N}$. Lực ép sinh ra đặt tại bề mặt vành khuyên của đĩa phù hợp với vị trí trên điều kiện thực tế.



Hình 13.23. Điều kiện biên khi động cơ không hoạt động, ly hợp ở trạng thái đóng

2.7.2. Khi động cơ bắt đầu hoạt động và không mở ly hợp

Trường hợp này mô tả trạng thái hoạt động của ly hợp trong quá trình khởi động. Diễn tả khi động cơ quay với tốc độ cực đại là 3500 rpm thì đĩa ma sát bắt đầu ép vào, đây cũng là trường hợp sinh ra tải trọng động lớn nhất, dễ ảnh hưởng đến tuổi thọ của các chi tiết liên quan đến các bánh răng trong hộp số, cốt máy trục khuỷu trong đó có đĩa ma sát ly hợp. Theo phân tích toán vận tốc góc của động cơ tại thời điểm đạt momen cực đại ở mục (2.1) đã trình bày là 366 rad/s, đồng thời lực ép đĩa ma sát lên bánh đà với một lực $q = 0,2 \text{ MPa}$ đã tính toán ở Mục 2.3.

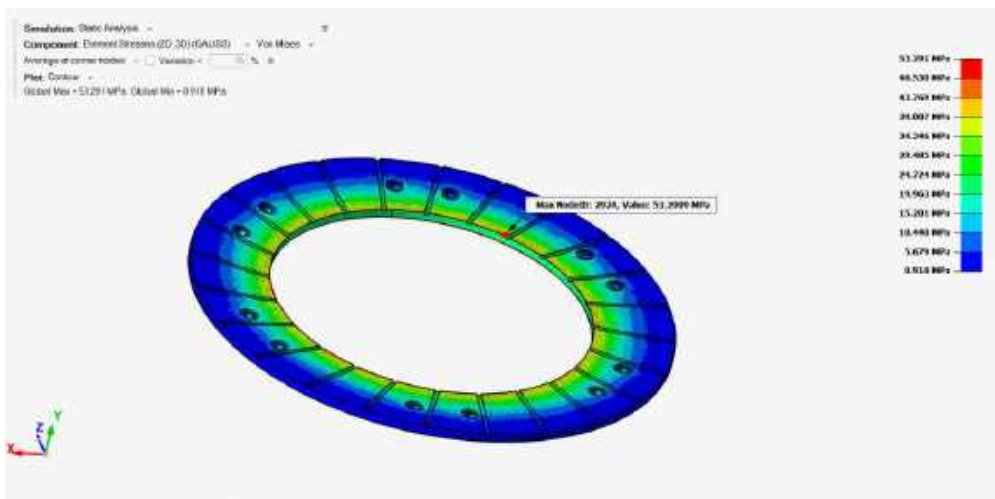


Hình 13.24. Điều kiện biên khi động cơ bắt đầu hoạt động và không mở ly hợp

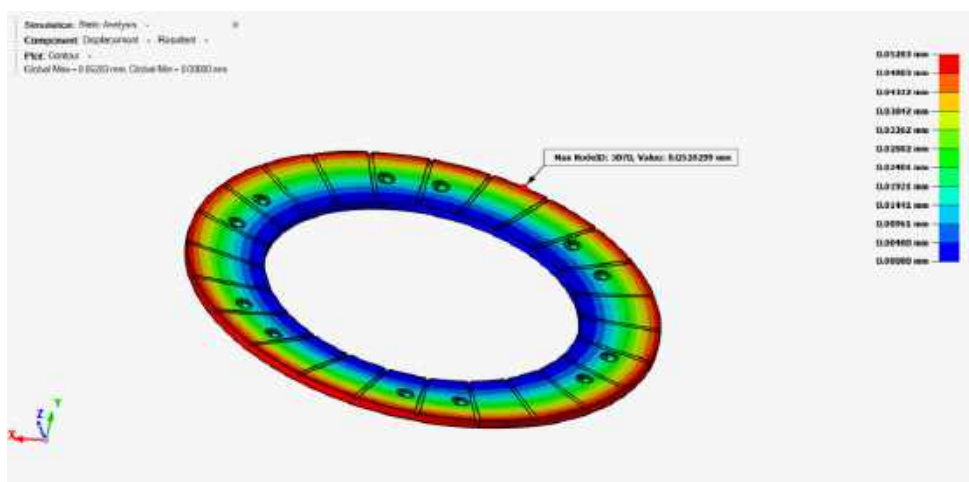
3. KẾT QUẢ MÔ PHỎNG VÀ THẢO LUẬN

3.1. Trường hợp khi động cơ hoạt động, ly hợp ở trạng thái đóng

Từ kết quả mô phỏng cho thấy, ứng suất lớn nhất mà tấm ma sát hầu như phân bố xung quanh tại đường kính trong của đĩa, giá trị ứng suất lớn nhất trong trường hợp này là $\sigma = 53,291 \text{ MPa} < [\sigma] = 800 \text{ MPa}$. Vậy thông số hình học của đĩa ma sát sau khi tính toán, mô phỏng và thiết kế phù hợp với yêu cầu của bài toán. Xét thêm hai kết quả về chuyển vị tổng và độ giãn dài của đĩa.



Hình 13.25. Ứng suất tác dụng lên đĩa khi động cơ không hoạt động

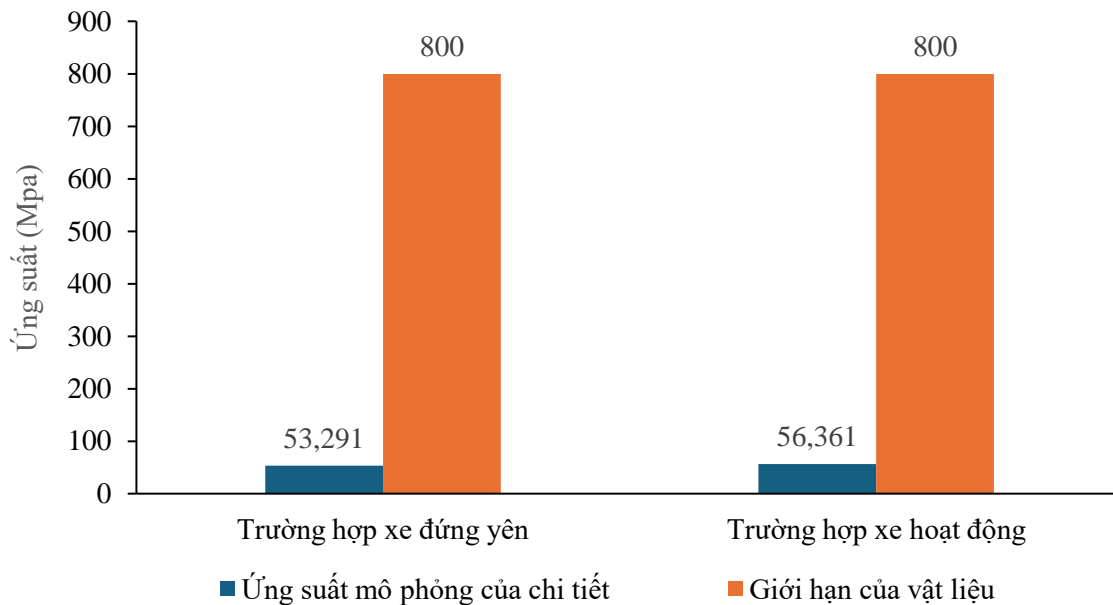


Hình 13.26. Chuyển vị tổng của đĩa ly hợp khi động cơ không hoạt động

Từ kết quả mô phỏng trên có thể thấy, tính từ vị trí ban đầu của đĩa ma sát so với vị trí sau khi có áp suất tác dụng lên, độ chuyển vị lớn nhất của đĩa tập trung ở phần rìa của đĩa. Kết quả lớn nhất là $0,0528 \text{ [mm]}$ cho thấy độ dịch chuyển rất ít của tấm ma sát không làm ảnh hưởng các chi tiết khác nên vẫn đảm bảo đủ điều kiện hoạt động.

Bảng 13.1. Tóm tắt kết quả các số liệu mô phỏng ở trường hợp động cơ không hoạt động

Loại mô phỏng	Phương pháp kiểm tra bên	Kết quả	Giới hạn	Đơn vị
Mô phỏng tĩnh	Ứng suất	53,291	800	MPa
	Chuyển vị tổng	0,0528	34	mm
Mô phỏng chuyển động	Ứng suất	56,361	800	MPa
	Chuyển vị tổng	5,171	34	mm

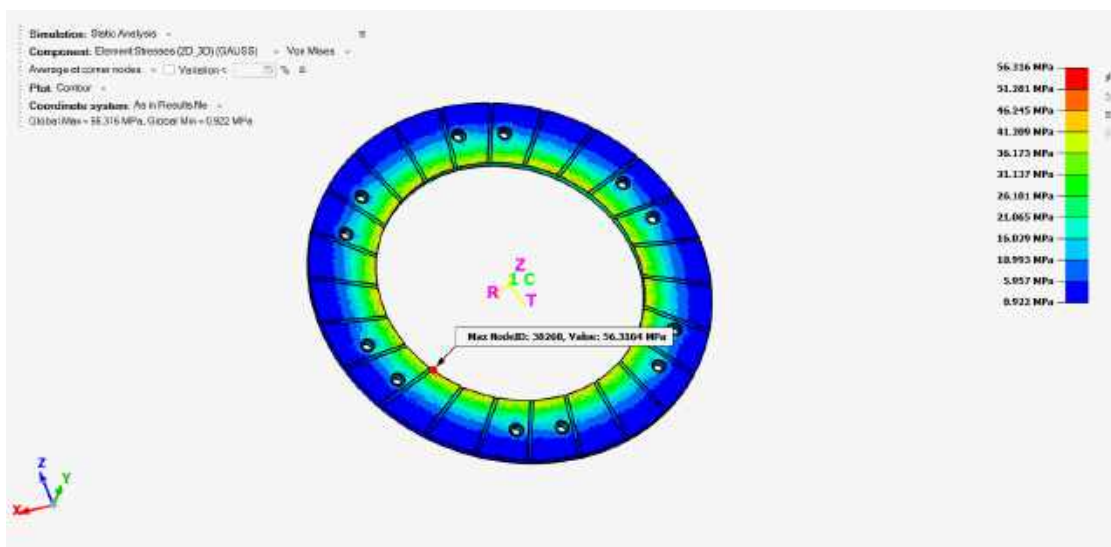


Hình 13.3. Ứng suất mô phỏng và ứng suất tới hạn của vật liệu

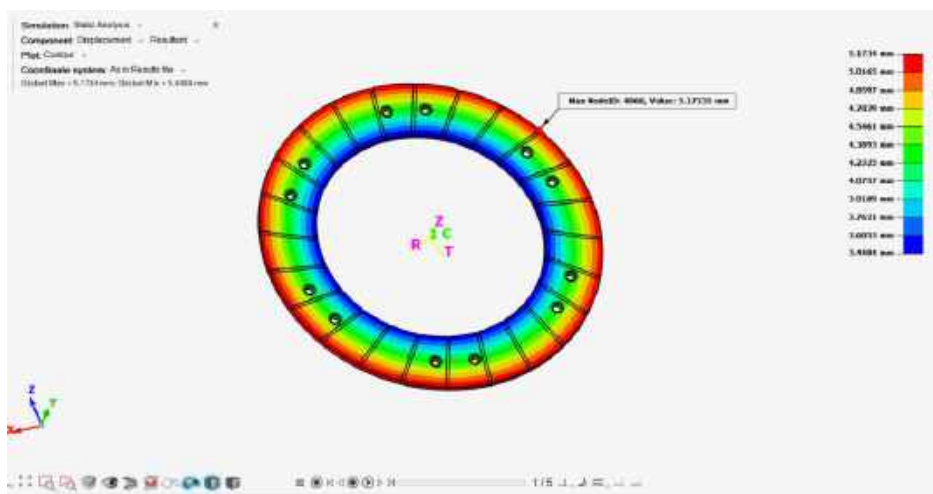
3.2. Trường hợp khi động cơ bắt đầu hoạt động và không mở ly hợp

Khi va chạm, ứng suất lớn nhất của đĩa tập trung xung quanh tại bán kính trong của đĩa, ứng suất lớn nhất của đĩa khi va chạm trong trường hợp này là $\sigma=53,361 \text{ MPa} < [\sigma] = 800 \text{ MPa}$. Vậy trong quá trình khởi động mà chưa mở ly hợp thì ứng suất của tấm ma sát vẫn nằm trong ứng suất tới hạn tương ứng với vật liệu Amiang đã chọn vì vậy sau khi tính toán, thiết kế và mô phỏng cho thấy các thông số của đĩa ma sát thỏa yêu cầu của bài toán. Để tránh quá trình trượt dẫn đến hao mòn đĩa ma sát, cần nên mở ly hợp trong quá trình khởi động xe.

Tính từ vị trí ban đầu của đĩa ma sát so với vị trí sau khi có áp suất tác dụng lên, độ chuyển vị lớn nhất của đĩa tập trung ở phần rìa của đĩa. Kết quả lớn nhất là $5,171[\text{mm}]$ cho thấy độ dịch chuyển rất ít của tấm ma sát không làm ảnh hưởng các chi tiết khác nên vẫn đảm bảo đủ điều kiện hoạt động.

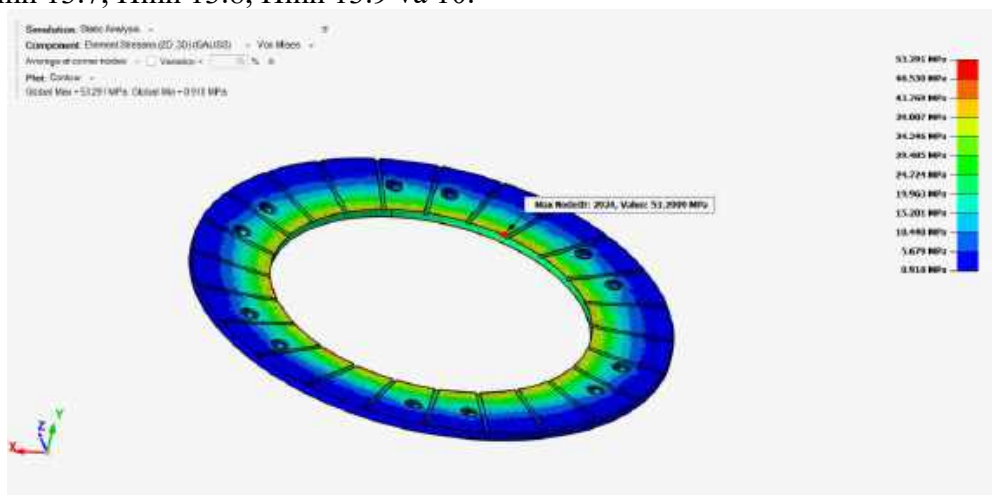


Hình 13.4. Ứng suất tác dụng lên đĩa ly hợp khi sử dụng vật liệu Amiang

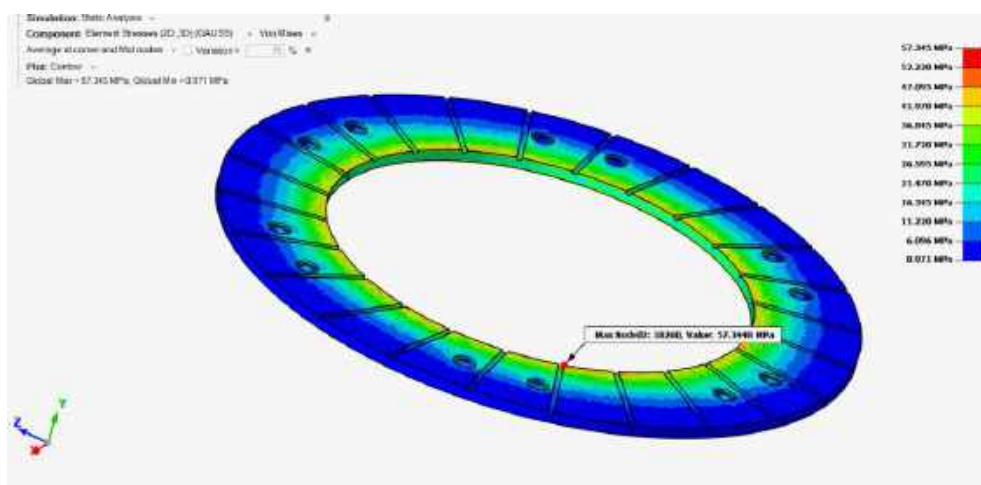


Hình 13.5. Chuyển vị tổng của đĩa ly hợp

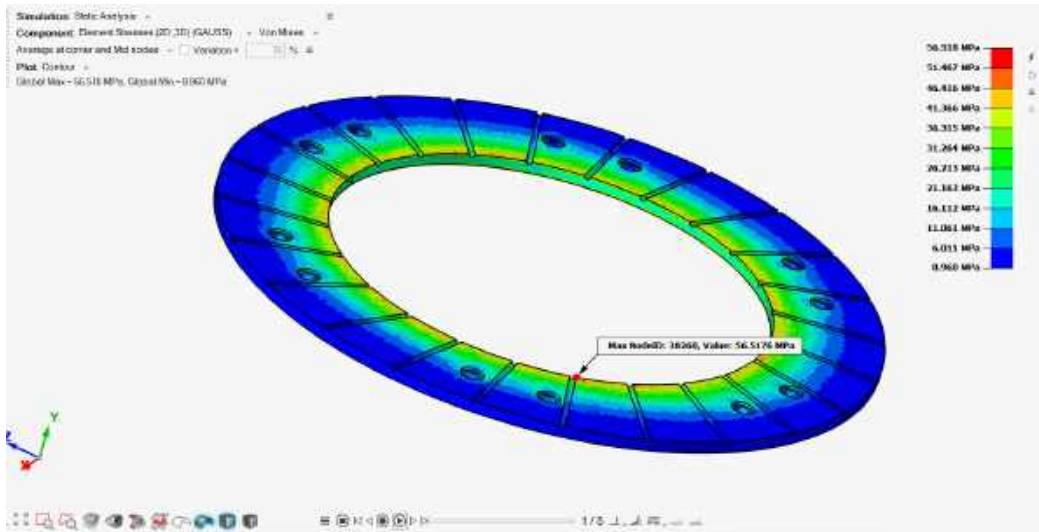
Đối với các vật liệu còn lại, quá trình thực hiện mô phỏng sẽ quay lại ở bước chọn vật liệu và làm tương tự ở cả hai trường hợp. Các kết quả mô phỏng chính sẽ được trình bày ở Hình 13.6, Hình 13.7, Hình 13.8, Hình 13.9 và 10.



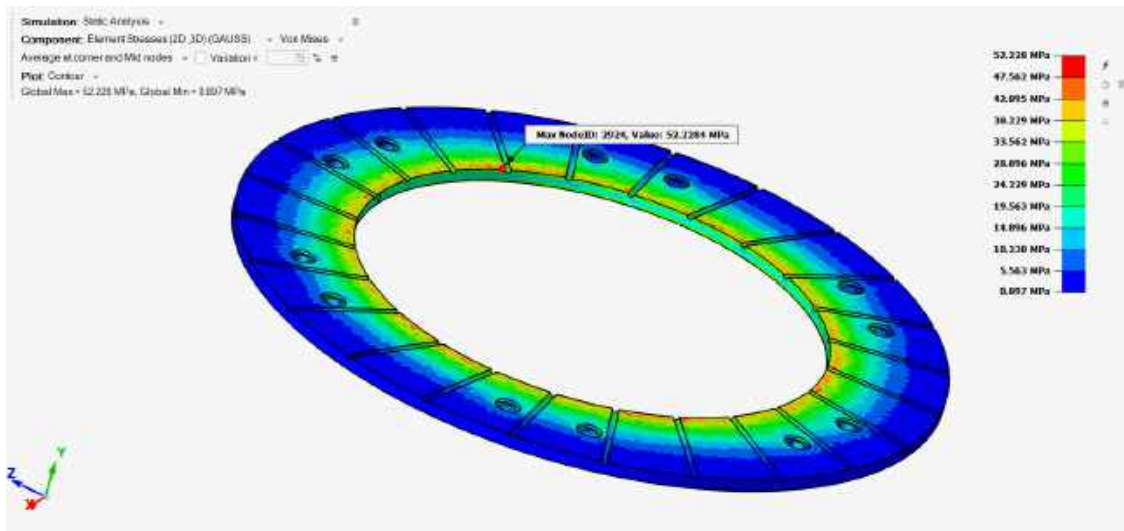
Hình 13.6. Ứng suất tác dụng lên đĩa khi sử dụng vật liệu Ceramic



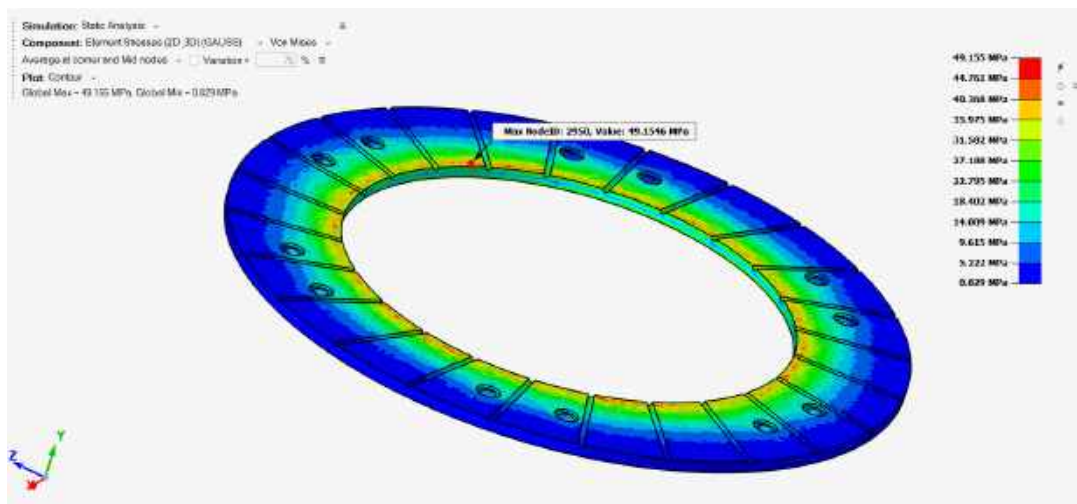
Hình 13.7. Ứng suất tác dụng lên đĩa khi sử dụng vật liệu gồm kim loại



Hình 13.8. Ứng suất tác dụng lên đĩa khi sử dụng vật liệu thép kết



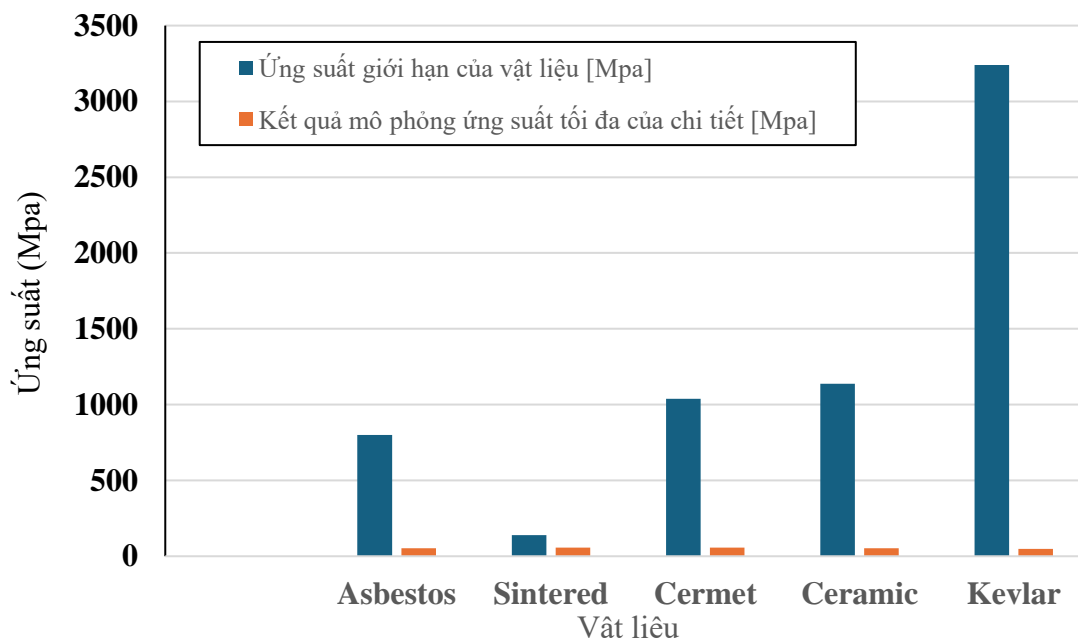
Hình 13.9. Ứng suất tác dụng lên đĩa khi sử dụng vật liệu gốm sứ



Hình 13.10. Ứng suất tác dụng lên đĩa khi sử dụng vật liệu bằng sợi Kevlar

Bảng 13.2. Tóm tắt kết quả mô phỏng bền của đĩa ma sát qua từng vật liệu khác nhau

Vật liệu	Ứng suất giới hạn của vật liệu [MPa]	Kết quả mô phỏng ứng suất tối đa của chi tiết [MPa]	Kết quả chuyển vị tối đa của chi tiết [mm]
Asbestos	800	53,291	0,05283
Sintered	140	56,518	0,07810
Cermet	1039	57,345	0,02379
Ceramic	1138	52,228	0,04118
Kevlar	3240	49,155	0,11285



Hình 13.11. Bảng số liệu về kết quả ứng suất tới hạn của từng loại vật liệu

Từ kết quả mô phỏng cho thấy, tất cả các loại vật liệu trên đều đủ bền cho chi tiết đĩa ly hợp. Ứng suất tập trung lớn nhất mà đĩa ma sát chịu được thuộc về vật liệu Cermet với giá trị 57,345 Mpa, và giảm dần cho các loại vật liệu Sintered, Asbestos, Ceramic và cuối cùng là sợi Kevlar với các giá trị lần lượt là 56,518 Mpa, 53,291 Mpa, 52,228 Mpa và 49,155 Mpa. Trong đó hệ số an toàn của sợi Kevlar được xem là lớn nhất. Tuy nhiên, vì trong những năm 1981, người ta đã bắt đầu sử dụng Amiang (Abestos) đúc với nhựa đường để chế tạo má phanh, từ đó Amiang được sử dụng rộng rãi trong việc chế tạo đĩa ma sát, má phanh và nhiều chi tiết ma sát khác nữa. Chính vì vậy, ngày nay đây là vật liệu phổ biến để chế tạo cơ khí, có khả năng chịu nhiệt độ cao, chịu lực tốt và đặc biệt là giá thành rẻ làm cho nó thành vật liệu ma sát lý tưởng.

4. KẾT LUẬN

Các kết luận chính từ nghiên cứu tính toán và kiểm bền hệ thống ly hợp xe du lịch 7 chỗ sử dụng phần mềm Altair Simlab có thể được tóm tắt như sau:

- Các thông số tính toán làm cơ sở cho mô phỏng kiểm bền cơ cấu ly hợp ma sát không sử dụng phần mềm Altair Simlab đã được thực hiện.

- Mô hình CAD của cơ cấu ly hợp ma sát không đã được xây dựng sử dụng phần mềm Solidworks, sau đó cơ cấu này được chia lưới sử dụng phần mềm Altair Simlab với các loại vật liệu khác nhau.

- Trường hợp khi động cơ hoạt động, ly hợp ở trạng thái đóng; kết quả mô phỏng cho thấy, ứng suất lớn nhất mà tấm ma sát hầu như phân bố xung quanh tại đường kính trong của đĩa, giá trị ứng suất lớn nhất khi sử dụng các loại vật liệu các nhau luôn nhỏ hơn ứng suất giới hạn của vật liệu. Vậy thông số hình học của đĩa ma sát sau khi tính toán, mô phỏng và thiết kế phù hợp và đảm bảo độ bền khi sử dụng các loại vật liệu khác nhau. Kết quả chuyển vị tối đa lớn nhất là 0,0528 mm cho thấy độ dịch chuyển rất ít của tấm ma sát không làm ảnh hưởng các chi tiết khác nên vẫn đảm bảo đủ điều kiện hoạt động.

- Trường hợp khi động cơ bắt đầu hoạt động và không mở ly hợp, giá trị ứng suất lớn nhất khi sử dụng các loại vật liệu các nhau luôn nhỏ hơn ứng suất giới hạn của vật liệu. Ứng suất tập trung lớn nhất mà đĩa ma sát chịu được thuộc về vật liệu Cermet với giá trị 57,345 Mpa, và giảm dần cho các loại vật liệu Sintered, Asbestos, Ceramic và cuối cùng là sợi Kevlar với các giá trị lần lượt là 56,518 Mpa, 53,291 Mpa, 52,228 Mpa và 49,155 Mpa.

Mặc dù sợi Kevlar theo kết quả mô phỏng có hệ số an toàn cao giúp cho đĩa ly hợp bền và độ tin cậy cao hơn nhưng phương pháp chế tạo khó và tốn kém. Loại vật liệu Amiang đúc với nhựa đường dễ chế tạo đĩa ma sát đơn giản và ít tốn kém hơn nhưng vẫn đảm bảo được độ bền của hệ thống. Chính vì vậy, ngày nay đây là vật liệu phổ biến để chế tạo cơ khí, có khả năng chịu nhiệt độ cao, chịu lực tốt và đặc biệt là giá thành rẻ làm cho nó thành vật liệu ma sát lý tưởng.

LỜI CẢM ƠN

Nhóm nghiên cứu gửi lời cảm ơn chân thành đến Công ty TNHH Think Smart đã hỗ trợ phần mềm Altair Simlab có bản quyền cho nghiên cứu này.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Abdullah, O. I., Schlattmann, J., & Al-Shabibi, A. M. (2013). Stresses and deformations analysis of a dry friction clutch system. *Tribology in industry*, Vol. 35, No. 2, pp. 155-162.
2. Barve, N. A., & Kirkire, M. S. (2017). Analysis of single plate friction clutch using finite element method. *International Journal of Advance Scientific Research and Engineering Trends*, Vol. 2, No. 11, pp. 273-276.
3. Mouffak, E., & Bouchetara, M. (2016). Transient thermal behavior of automotive dry clutch discs by using Ansys software. *Mechanics*, Vol. 22, No. 6, pp. 562-570.
4. Nguyễn Khắc Trai, Nguyễn Trọng Hoan, Hồ Hữu Hải, Phạm Huy Hùng, Nguyễn Văn Chương, Trịnh Minh Hoàng (2009). Kết cấu ô tô. *Nhà xuất bản Bách Khoa Hà Nội*.
5. Wang, Q. T., Zhu, M. T., & Liu, X. L. (2014). Coupling Heat Structure Analysis of the Clutch Pressure Plate in Vehicle Overloaded Start Procession. *Sensors & Transducers*, Vol. 182, No. 11, 156-161.

TÍNH TOÁN VÀ KIỂM BỀN CƠ CẤU PHANH ĐĨA CẦU TRƯỚC XE DU LỊCH 04 CHỖ NGỒI SỬ DỤNG PHẦN MỀM ALTAIR SIMLAB

Phạm Tuấn Anh¹, Võ Tuấn Kiệt¹, Trần Hoài Nam¹

1. Viện Kỹ thuật Công nghệ, Trường Đại học Thủ Dầu Một

Liên hệ email: anhpt195@tdmu.edu.vn

TÓM TẮT

Phanh đĩa là một thiết bị làm chậm hoặc dừng chuyển động quay của bánh xe. Việc phanh xe lặp đi lặp lại dẫn đến hao mòn các chi tiết có ma sát trong mỗi lần phanh. Phân tích cấu trúc và xem xét trạng thái ứng xử của vật liệu trên đĩa của phanh nhằm mục đích đánh giá hiệu suất của rôto phanh đĩa trong các điều kiện phanh khắc nghiệt và từ đó hỗ trợ thiết kế và đánh giá độ bền của rôto phanh đĩa. Mô hình và phân tích phanh đĩa được thực hiện bằng ANSYS Workbench. Trong nghiên cứu này, mục đích chính là phân tích đặc tính cơ học khi tiếp xúc khô của đĩa phanh trong giai đoạn phanh; phân tích cấu trúc để xác định biến dạng và ứng suất Von Mises được thiết lập trong đĩa cho cả đĩa rắn và đĩa thông gió bằng các loại vật liệu khác nhau để nâng cao hiệu suất của đĩa rôto. Kết quả thu được từ Finite Element Method (FEM) được thực hiện và tất cả các giá trị từ phân tích đều nhỏ hơn giá trị cho phép. Do đó, thiết kế, vật liệu và đĩa rôto phù hợp nhất được đề xuất dựa trên các tiêu chí về hiệu suất, độ bền và độ cứng.

Từ khóa: Toyota Camry 2.0 Q, phanh đĩa cầu trước, vật liệu phanh đĩa, mô phỏng, Altair Simlab.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

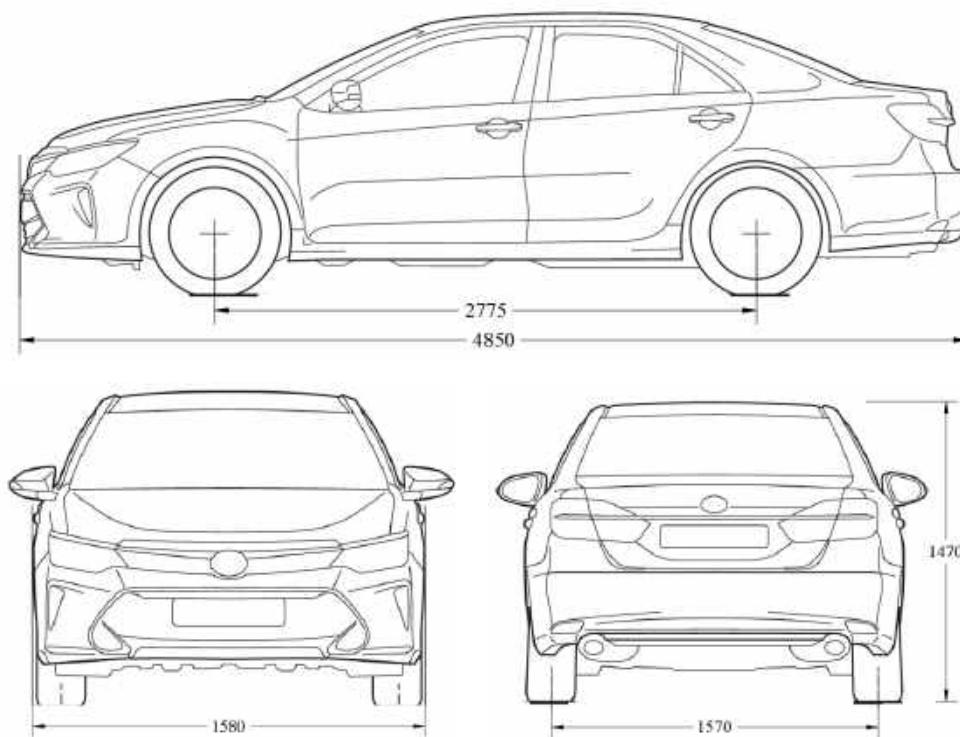
Do sự tiến bộ của công nghệ và số lượng ô tô tăng lên, một số người thích đi du lịch bằng ô tô riêng. Cách tiếp cận này dẫn đến tăng lưu lượng phương tiện tham gia giao thông trên các tuyến nội thị và liên tỉnh và tăng mức tiêu thụ nhiên liệu (Mobasser S và nnk., 2013; Huang và nnk., 2021). Giảm khoảng cách dừng và tăng độ ổn định của ô tô là những yếu tố quan trọng nhất giúp giảm số vụ tai nạn. Do sự tiến bộ của công nghệ và cảm biến (Kim và nnk., 2018), việc sử dụng các công nghệ kiểm soát chính xác lượng mômen phanh tác dụng lên bánh xe để tính toán chính xác lực bám và điều khiển phanh của của bánh xe ở cầu chủ động nằm trong giới hạn của xe không bị trượt. Ngoài ra, tiếng kêu của phanh đĩa cũng đã được nhiều nhà khoa học nghiên cứu trong nhiều thập kỷ. Nhiều thông tin có giá trị về cơ chế tiếng kêu đã được tích lũy trong suốt quá trình nghiên cứu. Kinkaid và cộng sự (Kinkaid và nnk., 2003) đã trình bày tổng quan các nghiên cứu về tiếng kêu của phanh đĩa khác nhau. Huajiang Ouyang và cộng sự (Huajiang Ouyang và nnk., 2005) đã nghiên cứu về phân tích số học tiếng kêu của phanh đĩa ô tô. Bài viết này xem xét các phương pháp số và quy trình phân tích được sử dụng trong nghiên cứu tiếng kêu của phanh đĩa ô tô. Nó bao gồm hai phương pháp chính được sử dụng trong ngành công nghiệp ô tô, phân tích giá trị riêng phức tạp và phân tích nhất thời. Người ta thấy rằng phân tích giá trị riêng phức tạp vẫn là phương pháp được ngành công nghiệp ô tô ưa chuộng và phân tích nhất thời ngày càng trở nên phổ biến (Nack và nnk., 1995; Chowdhary và nnk., 2001; Flint và nnk., 2002; Huang và nnk., 2007).

Trong khuôn khổ bài báo này, các kết quả về độ bền của đĩa phanh sẽ được trình bày và làm rõ khi sử dụng 03 loại vật liệu khác nhau sử dụng phần mềm Altair Simlab. Kết quả nghiên cứu là cơ sở để xây dựng mô hình cơ cấu phanh thực tế giúp rút ngắn thời gian nghiên cứu và phát triển sản phẩm đồng thời giảm giá thành sản xuất, tăng tính cạnh tranh và nội lực của doanh nghiệp sản xuất công nghiệp phụ trợ trong nước.

2. CƠ SỞ LÝ THUYẾT

2.1. Xe Toyota Camry 2.0 Q 2022

Xe Toyota Camry là mẫu xe thuộc phân khúc thị trường hạng D, là mẫu xe được sản xuất bởi hãng xe Toyota của Nhật Bản. Xe Toyota Camry được phân loại theo kiểu dáng Sedan là loại xe 4 chỗ sử dụng nhiên liệu xăng. Toyota Camry được nhiều người tiêu dùng Việt Nam ưu chuộng khi có doanh số bán ra hơn 39 nghìn xe tại Việt Nam. Trong năm 2022, Toyota Camry đã bán được hơn 4.471 chiếc tại Việt Nam, tăng khoảng 13% so với một năm trước đó.



Hình 2.1. Các hình chiếu của xe Toyota Camry

Hình 2.1 trình bày về các thông số kỹ thuật chính của xe Toyota Camry để làm cơ sở tính toán thiết kế cơ cấu phanh đĩa.

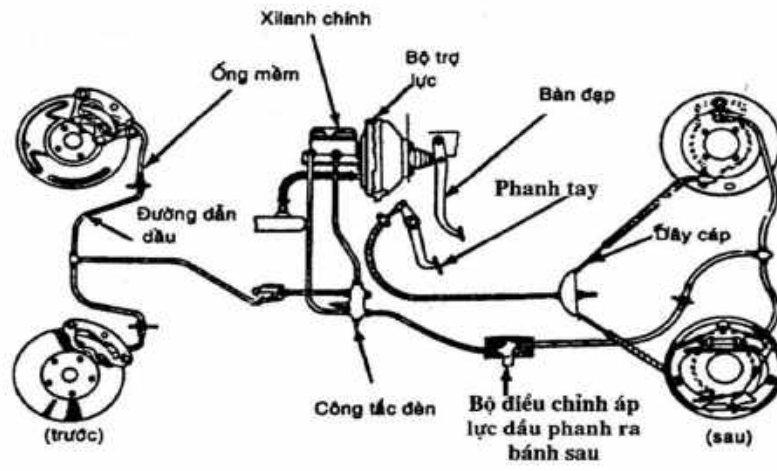
Bảng 2.1. Bảng thông số kỹ thuật của xe Toyota Camry

Thông số kỹ thuật	Giá trị	Đơn vị
Công suất cực đại của động cơ	132	kW
Số vòng quay tại công suất cực đại	6000	rpm
Dài x rộng x cao	4850x1850x1470	mm
Chiều dài cơ sở	2775	mm
Khối lượng toàn tải	2030	kg
Cỡ lốp xe trước/sau	215/55R17	-
Khoảng cách từ trọng tâm xe đến cầu trước	1887,3	mm
Khoảng cách từ trọng tâm xe đến cầu sau	941,7	mm
Chiều cao trọng tâm	0,6 - 0,8	m

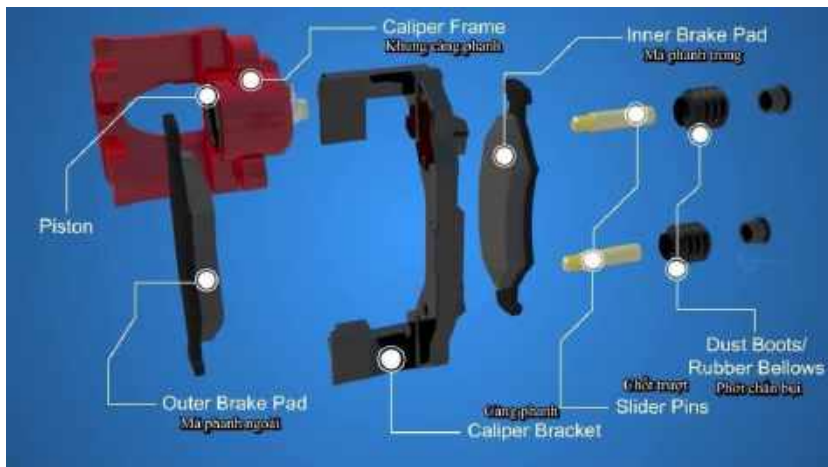
2.2. Cơ cấu phanh và phân loại

Hệ thống phanh là một hệ thống giúp xe dừng chuyển động và tăng tính an toàn cho ô tô. Trong quá trình hoạt động của phanh, động năng của phanh sẽ chuyển hoá từ cơ sang nhiệt năng sinh ra sự ma sát giữa đĩa phanh và má phanh. Do đó, có thể giảm được tốc độ và dừng chuyển động của xe. Ngoài ra, hệ thống phanh còn giúp duy trì khả năng di chuyển của ô tô khi xe chuyển động xuống dốc hoặc đứng yên trên dốc. Hiện nay, có nhiều loại cơ cấu phanh khác nhau tùy thuộc vào loại xe và mức độ tải. Nếu phân loại theo công dụng, hệ thống phanh sẽ bao gồm hệ thống phanh chính, phanh tay và phanh tự động. Nếu phân loại theo vị trí lắp đặt thì hệ thống phanh sẽ bao gồm cơ cấu phanh đặt bánh xe, cơ cấu phanh đặt ở trục truyền động. Ngoài ra, còn kiểu phân loại theo kết cấu, theo dẫn động phanh.

Hình 2.2 mô tả về vị trí đặt hệ thống phanh đĩa trên xe Toyota Camry. Cơ cấu phanh sẽ được dẫn động bởi hệ thống dẫn động được điều khiển bằng cơ khí, khí nén hoặc thủy lực. Trong đó, các cụm cơ cấu phanh sẽ được bố trí tại các bánh xe.



Hình 2.2. Sơ đồ bố trí và nguyên lý hoạt động của hệ thống phanh đĩa trên xe Toyota Camry



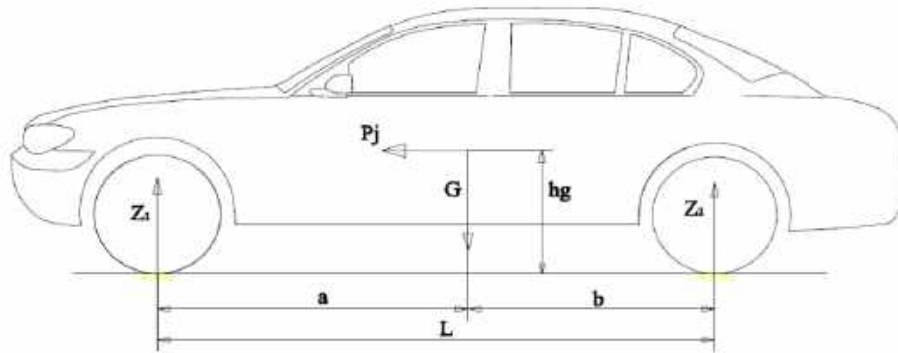
Hình 2.3. Cấu tạo phanh đĩa

Hình 2.3 mô tả về cấu tạo cơ bản các chi tiết có trong cơ cấu phanh đĩa. 02 thành phần chính giúp xe dừng chuyển động gồm má phanh và đĩa phanh. Việc dừng xe được là nhờ sự ma sát giữa 02 chi tiết này ép vào nhau với hệ số ma sát lớn cao, đồng thời phanh sẽ phát sinh ra nhiều nhiệt giúp làm chậm tốc độ của xe đến khi xe được dừng hẳn. Do đó, cơ cấu phanh phải

có kết cấu gọn và nhẹ, thiết kế các lỗ khí giúp thoát nước, xác định khe hở giữa đĩa phanh và má phanh phù hợp và có khả năng tự điều chỉnh để giúp ổn định xe khi hoạt động là các yêu cầu thiết kế quan trọng của phanh.

2.3. Lý thuyết tính toán cơ cấu phanh đĩa

Thông qua cơ sở lý thuyết tính toán hệ thống phanh (Nguyễn Khắc Trai và nnk., 2009) và việc phân tích lực tác dụng lên xe trong quá trình phanh (Hình 2.4), các thông số tính toán quan trọng làm cơ sở tính toán cơ cấu phanh đĩa cầu trước có thể được tóm tắt ở Bảng 2.2.



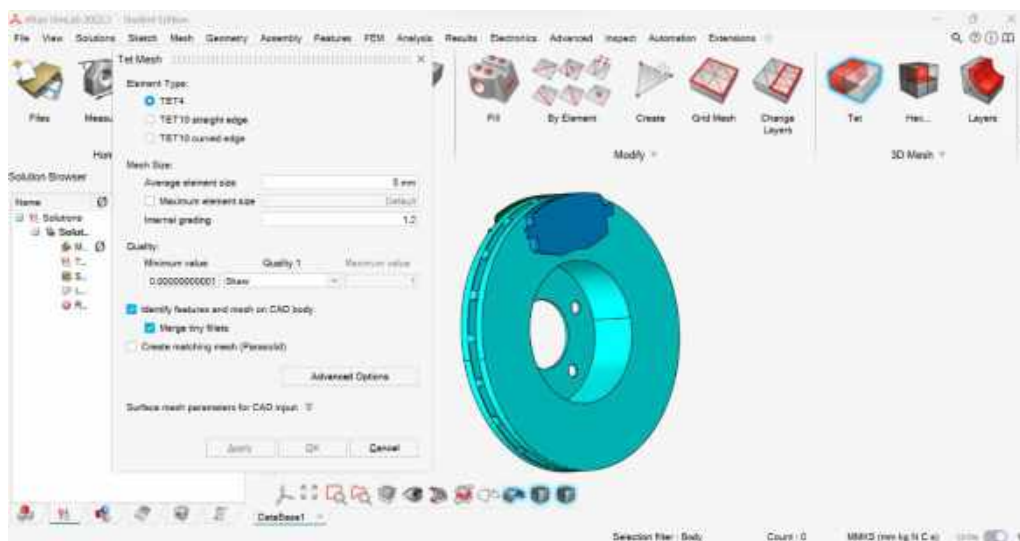
Hình 2.4. Sơ đồ tính toán các lực tác dụng lên ô tô khi phanh

Bảng 2.2. Bảng tóm tắt các thông số tính toán quan trọng trên hệ thống phanh

Chi tiết và TSKT	Giá trị	Đơn vị
Lực ép lên má phanh	23940	N
Bán kính trong tâm ma sát	84	mm
Bán kính ngoài tâm ma sát	140	mm
Góc ôm tâm ma sát	60	độ
Áp suất tác dụng lên bề mặt ma sát	1,5 - 2	MPa
Số lượng ống xylanh bánh xe	1	-

2.4. Mô hình

Hình 2.5 trình bày mô hình đĩa phanh và tấm ma sát. Phần mềm Solidworks được sử dụng để thiết kế CAD đĩa phanh, các thông số kỹ thuật của đĩa được lấy từ kết quả tính toán dựa trên cơ sở lý thuyết tính toán cơ cấu phanh đĩa.



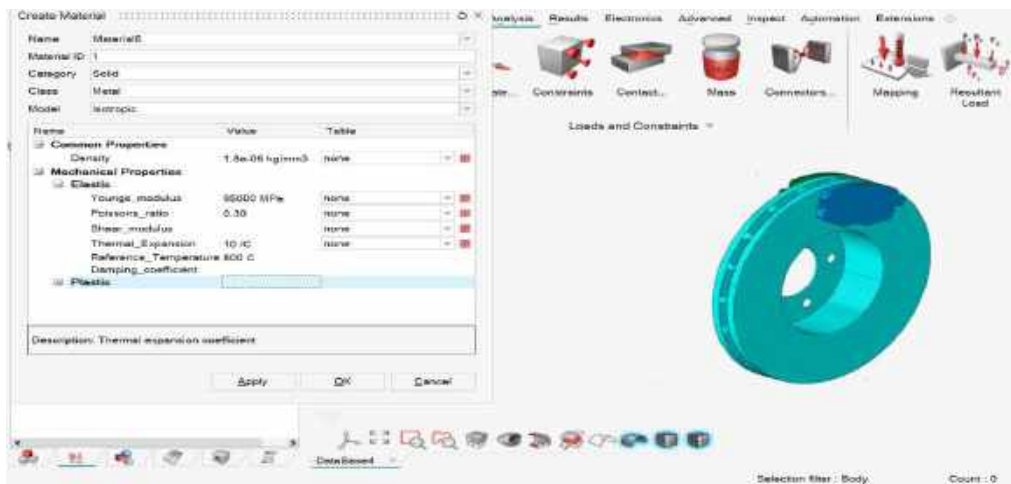
Hình 2.5. Mô hình đĩa phanh và tấm ma sát

2.5. Vật liệu

Bảng 2.3 trình bày chi tiết về thông số kỹ thuật của vật liệu được dùng làm đĩa phanh. Ứng suất tối hạn của vật liệu thép là lớn nhất với giá trị 650 MPa và nhỏ nhất là gang xám với giá trị 295 Mpa. Hình 2.6 mô tả bước chọn loại vật liệu cho đĩa ma sát trong phần mềm Altair Simlab, cách chọn các loại vật liệu khác sẽ được thực hiện bằng quá trình tương tự.

Bảng 2.3. Loại vật liệu phổ biến được dùng làm đĩa phanh

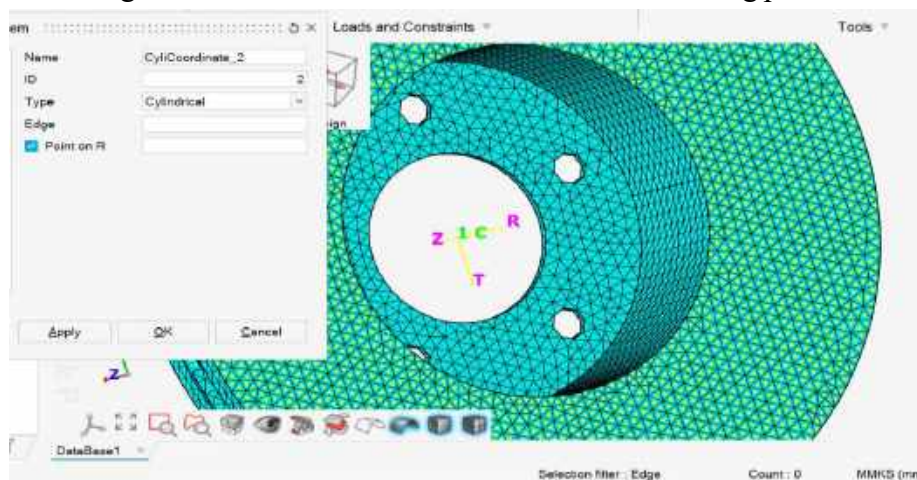
Thuộc Tính/Vật Liệu	Thép	Carbon Ceramic	Grey Cast Iron
Mật độ (Kg/m ³)	8100	1800	7200
Mô đun đàn hồi (MPa)	210000	95000	110000
Hệ số poisson	0,3	0,3	0,28
Nhiệt độ dẫn (độ C)	45	40	52
Ứng suất tối hạn (Mpa)	650	410	295
Nhiệt dung riêng (J / Kg.C)	420	800	447



Hình 2.6. Chọn loại vật liệu Carbon Ceramic cho đĩa ma sát

2.6. Chia lưới

Chia lưới là một kỹ thuật được sử dụng để mô phỏng dựa trên phần mềm cho phân tích phần tử hữu hạn (FEA). Đây là một quá trình rất quan trọng vì kích thước và hình dạng của lưới ảnh hưởng trực tiếp đến độ chính xác của giải pháp. Mỗi phần tử đại diện cho một nghiệm riêng cho các phương trình vi phân áp dụng cho nó. Kết quả của việc này sẽ giúp biểu thị các khu vực sẽ bị biến dạng khi chịu ứng suất. Hình 2.7 minh họa bước chia lưới khi sử dụng phần mềm Altair Simlab.

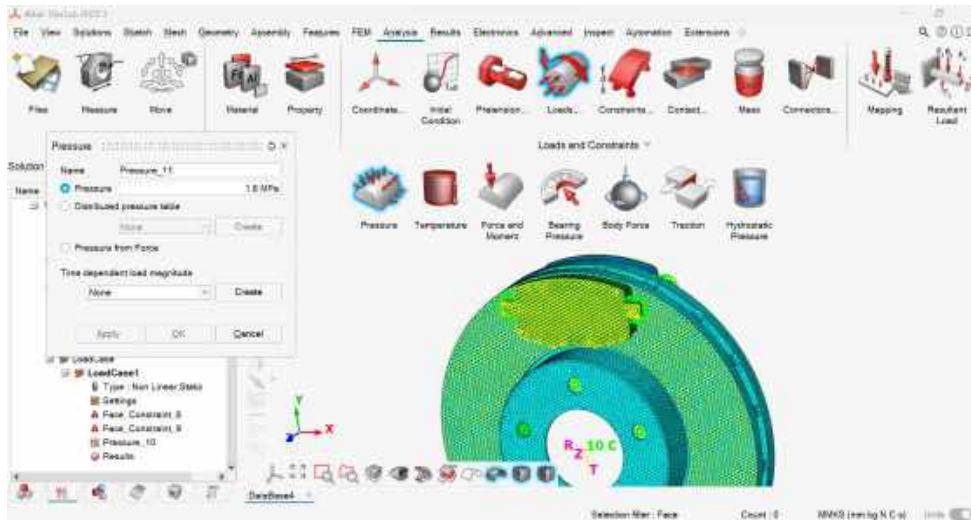


Hình 2.7. Chia lưới trên đĩa phanh

2.7. Điều kiện biên

2.7.1. Trường hợp của phanh khi ở trạng thái tĩnh

Khi xe đứng yên và bắt đầu đạp phanh, lực ép từ bàn đạp phanh cho phép dòng dầu thủy lực điền đầy vào piston làm cho piston đẩy tấm ma sát ép vào đĩa phanh với lực ép được tính ở mục (2.3) với giá trị $F = 23940 \text{ N}$. Hình 2.8 mô tả điều kiện biên khi phanh ở trường hợp tĩnh.



Hình 2.8. Điều kiện biên khi phanh ở trường hợp tĩnh

2.7.2. Trường hợp khi xe di chuyển và bắt đầu phanh

Trường hợp này mô tả khi xe di chuyển đồng thời đạp phanh, ngoài đĩa phanh phải chịu lực ép từ tấm ma sát, đĩa phanh còn chịu moment quay từ bánh xe gắn với nó trong điều kiện thực tế. Hình 2.9 mô tả điều kiện biên của cơ cấu phanh trong trường hợp động.

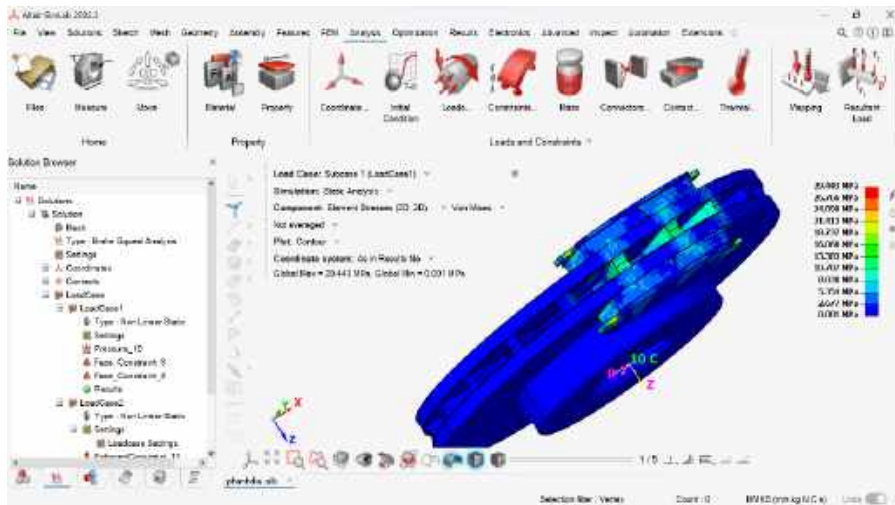


Hình 2.9. Điều kiện biên ở trường hợp động của phanh

3. KẾT QUẢ MÔ PHỎNG VÀ THẢO LUẬN

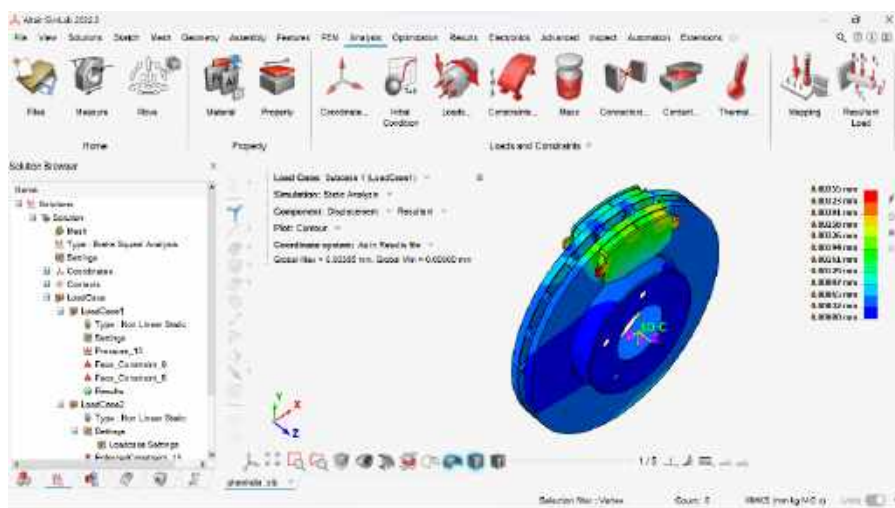
3.1. Trường hợp của phanh khi ở trạng thái tĩnh

Hình 3.1 trình bày kết quả ứng suất tác dụng lên đĩa phanh trạng thái tĩnh khi sử dụng vật liệu carbon ceramic. Kết quả mô phỏng cho thấy ứng suất tập trung nhiều vào má phanh và phần đĩa bị ép, giá trị ứng suất lớn nhất trong trường hợp này là $\sigma = 18,737 \text{ MPa} < [\sigma] = 410 \text{ MPa}$ (Carbon Ceramic). Có thể thấy ứng suất lớn nhất này vẫn nhỏ hơn ứng suất giới hạn cho phép của vật liệu thép, do đó thông số hình học của đĩa ma sát sau khi tính toán, mô phỏng và thiết kế đảm bảo được độ bền cho trường hợp tải trọng tĩnh.



Hình 3.1. Ứng suất tác dụng lên đĩa phanh trạng thái tĩnh vật liệu carbon ceramic

Ngoài ra, tính từ vị trí ban đầu của đĩa phanh và má phanh so với vị trí sau khi có áp suất tác dụng lên, độ chuyển vị lớn nhất của đĩa tập trung ở phần má phanh. Kết quả lớn nhất là $0,00355 \text{ (mm)} < 10 \text{ (mm)}$ cho thấy độ dịch chuyển rất ít được thể hiện Hình 3.2.

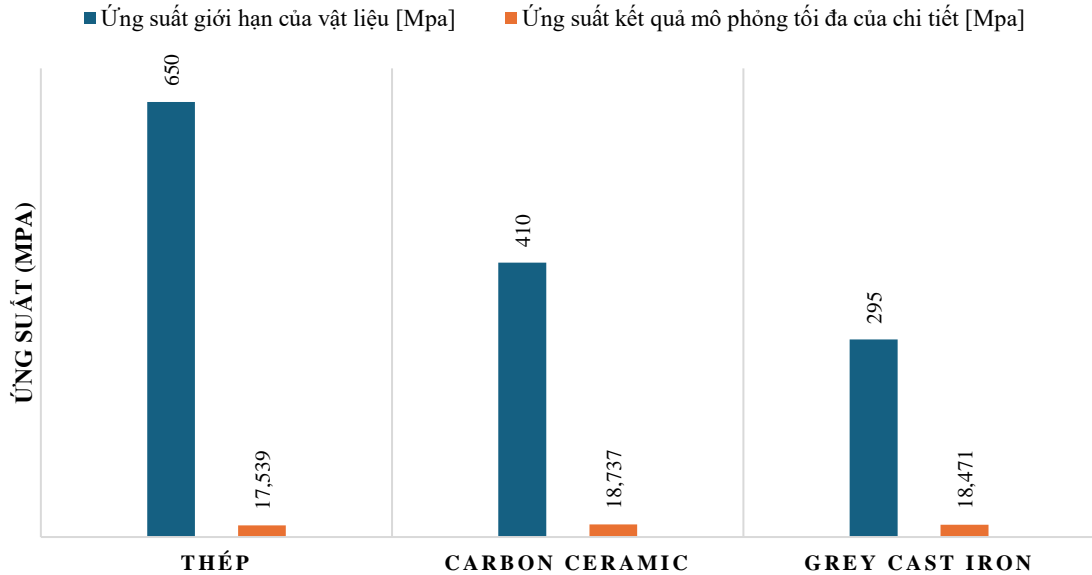


Hình 3.2. Chuyển vị tổng đĩa phanh làm bằng vật liệu Carbon Ceramic trường hợp tải trọng tĩnh

Đối với các loại vật liệu khác, các bước mô phỏng sẽ được thực hiện lại để tiến hành chọn loại vật liệu khác. Các kết quả về ứng suất và chuyển vị của các loại vật liệu khác nhau được thể hiện chi tiết ở bảng Bảng 3.1 và Hình 3.

Bảng 3.1. Bảng so sánh về kết quả ứng suất và chuyển vị của đĩa phanh ở trường hợp tĩnh

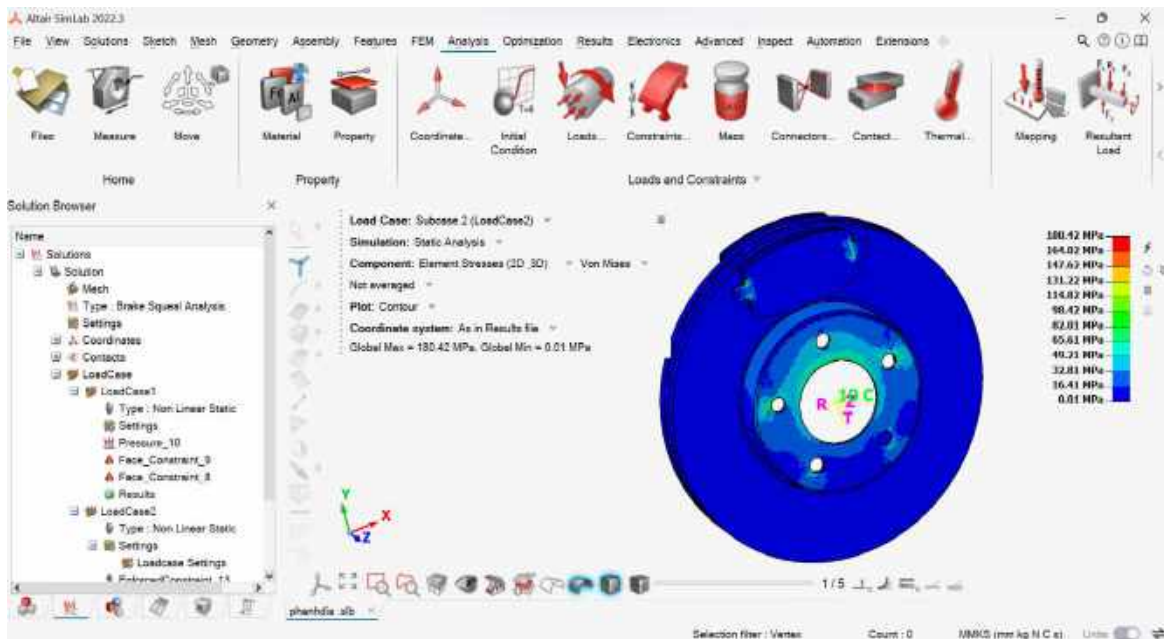
Vật liệu	Ứng suất giới hạn của vật liệu [Mpa]	Ứng suất kết quả mô phỏng tối đa của chi tiết [Mpa]	Kết quả mô phỏng chuyển vị tối đa của chi tiết [mm]	Hệ số an toàn
Thép	650	17,539	0,00257	37.06
Carbon Ceramic	410	18,737	0,00355	21.88
Gang xám	295	18,471	0,00332	15.97



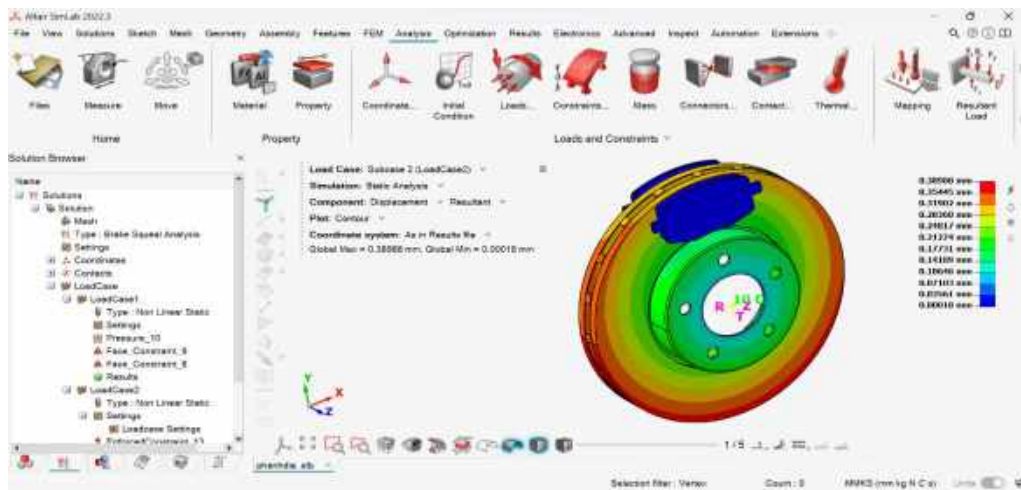
Hình 3.3. So sánh ứng suất tới hạn vật liệu và ứng suất tập trung trên đĩa phanh ở trường hợp tĩnh

3.2. Trường hợp khi xe chuyển và bắt đầu phanh

Hình 3.4 minh họa ứng suất tác dụng lên đĩa làm bằng vật liệu thép trường hợp tải trọng động (xe ở trạng thái di chuyển và đạp phanh). Kết quả mô phỏng cho thấy ứng suất tập trung nhiều vào má phanh và phần đĩa bị ép, giá trị ứng suất lớn nhất trong trường hợp này là $\sigma = 114,82 \text{ MPa} < [\sigma] = 410 \text{ MPa}$ (Carbon Ceramic). Có thể thấy ứng suất lớn nhất này vẫn nhỏ hơn ứng suất giới hạn cho phép của vật liệu thép, do đó thông số hình học của đĩa ma sát sau khi tính toán, mô phỏng và thiết kế đảm bảo được độ bền cho trường hợp tải trọng động.



Hình 3.4. Ứng suất tác dụng lên đĩa phanh làm bằng vật liệu Carbon Ceramic trường hợp tải trọng động

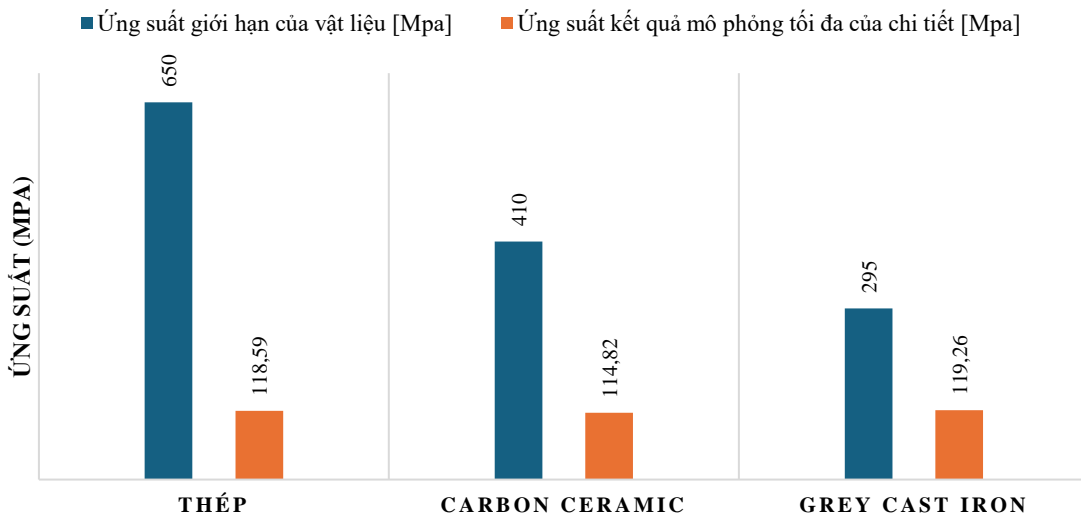


Hình 3.5. Chuyển vị tổng đĩa phanh làm bằng vật liệu Carbon Ceramic trường hợp tải trọng động

Hình 3.5 trình bày kết quả chuyển vị tổng đĩa phanh làm bằng vật liệu Carbon Ceramic trường hợp tải trọng động. Kết quả mô phỏng trên có thể thấy, tính từ vị trí ban đầu của đĩa phanh và má phanh so với vị trí sau khi có áp suất tác dụng lên, độ chuyển vị lớn nhất của đĩa tập trung ở phần má phanh. Kết quả lớn nhất là 0,38988 (mm) cho thấy độ dịch chuyển rất ít. Đối với các vật liệu còn lại, quá trình thực hiện mô phỏng sẽ quay lại ở bước chọn vật liệu và làm tương tự ở trường hợp còn lại. Các kết quả tóm tắt chính được trình bày Bảng 3.2 và Hình 3.6. Kết quả so sánh trong bảng cho thấy thông số sau khi mô phỏng và thiết kế đảm bảo được độ bền cho cả hai trường hợp tải trọng tĩnh và tải trọng động ở các loại vật liệu khác nhau.

Bảng 3.2. So sánh về kết quả ứng suất và chuyển vị của đĩa phanh ở trường hợp động

Vật liệu	Ứng suất giới hạn của vật liệu [Mpa]	Ứng suất kết quả mô phỏng tối đa của chi tiết [Mpa]	Kết quả mô phỏng chuyển vị tối đa của chi tiết [mm]	Hệ số an toàn
Thép	650	118,59	0,39580	5.48
Carbon Ceramic	410	114,82	0,38988	3.57
Gang xám	295	119,26	0,39226	2.47



Hình 3.6. So sánh ứng suất tới hạn của vật liệu và ứng suất tập trung trên đĩa ở trường hợp động

4. KẾT LUẬN

Các kết luận chính từ nghiên cứu tính toán và kiểm bền cơ cấu phanh đĩa cầu trước xe du lịch 04 chỗ ngồi sử dụng phần mềm Altair Simlab có thể được tóm tắt như sau:

- Các thông số tính toán làm cơ sở cho mô phỏng kiểm bền cơ cấu phanh đĩa cầu trước sử dụng phần mềm Altair Simlab đã được thực hiện.

- Mô hình CAD của cơ cấu phanh đĩa cầu trước đã được xây dựng sử dụng phần mềm Solidworks, sau đó cơ cấu phanh đĩa được chia lưới sử dụng phần mềm Altair Simlab với 03 loại vật liệu khác nhau gồm thép, gang xám, carbon ceramic.

- Kết quả mô phỏng cho trường hợp tải trọng tĩnh cho thấy ứng suất tập trung nhiều vào má phanh và phần đĩa bị ép, giá trị ứng suất lớn nhất lần lượt là 17, 539; 18, 472; và 18,737 MPa cho vật liệu thép, carbon ceramic và gang xám. Có thể thấy các ứng suất lớn nhất này vẫn nhỏ hơn ứng suất giới hạn cho phép của các loại vật liệu, do đó thông số hình học của đĩa ma sát sau khi tính toán, mô phỏng và thiết kế đảm bảo được độ bền cho trường hợp tải trọng tĩnh khi sử dụng các loại vật liệu khác nhau.

- Kết quả mô phỏng cho trường hợp tải trọng động cho giá trị ứng suất lớn nhất lần lượt là 118,59; 114,82; và 119,26 MPa cho vật liệu thép, carbon ceramic và gang xám. Các ứng suất lớn nhất này vẫn nhỏ hơn ứng suất giới hạn cho phép của các loại vật liệu. Do đó, đĩa phanh đảm bảo được độ bền cho trường hợp tải trọng động.

Từ quá trình mô phỏng, loại gang xám sử dụng làm đĩa phanh chịu ứng suất lớn nhất trong 02 vật liệu còn lại điều này chứng minh loại vật liệu này ít bị mòn hơn. Tuy nhiên loại vật liệu này rất dễ gãy và kèm theo hệ số an toàn thấp hơn 2 loại vật liệu còn lại. Loại vật liệu thép được sử dụng làm đĩa phanh có hệ số an toàn cao nhất.

LỜI CẢM ƠN

Nhóm nghiên cứu gửi lời cảm ơn chân thành đến Công ty TNHH Think Smart đã hỗ trợ phần mềm Altair Simlab có bản quyền cho nghiên cứu này.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Chowdhary, H. V., Bajaj, A. K., Krousgrill, C. M. (2001). An analytical approach to model disc brake system for squeal prediction. *International Design Engineering Technical Conferences and Computers and Information in Engineering Conference*, American Society of Mechanical Engineers, 80289, pp. 2181-2190.
2. Flint, J., & Hulten, J. (2002). Lining-deformation-induced modal coupling as squeal generator in a distributed parameter disc brake model. *Journal of Sound and Vibration*, Vol. 254, No. 1, pp. 1-21.
3. Huang, J., Krousgrill, C. M., & Bajaj, A. K. (2007). An efficient approach to estimate critical value of friction coefficient in brake squeal analysis. *Journal of Applied Mechanics*, Vol. 74, No. 3, pp.534-541.
4. Huang, Y., Ng, E. C., Zhou, J. L., Surawski, N. C., Lu, X., Du, B., Chan, E. F. (2021). Impact of drivers on real-driving fuel consumption and emissions performance. *Science of the total environment*, Vol. 798, 149297.
5. Kim, B., Lee, K. S., Mihaylova, L., & Prasath, R. (2018). Special collection on recent advances in sensor-based smart car technology. *International Journal of Distributed Sensor Networks*, Vol. 14, No. 6, 550147718781241.

6. Kinkaid, N. M., O'Reilly, O. M., & Papadopoulos, P. (2003). Automotive disc brake squeal. *Journal of Sound and Vibration*, Vol. 267, No. 1, pp. 105-166.
7. Mobasser, S., & Soltani, H. (2013). Impact of driving style on fuel consumption. *Nature and Science*, 11, 87.
8. Nack, W. V., & Joshi, A. M. (1995). Friction induced vibration: brake moan. *SAE transactions*, pp. 1967-1973.
9. Ouyang, H., Nack, W., Yuan, Y., & Chen, F. (2005). Numerical analysis of automotive disc brake squeal: a review. *International Journal of Vehicle Noise and Vibration*, Vol. 1, No. 3-4, pp. 207-231.
10. Nguyễn Khắc Trai và nnk (2009). Kết cấu ô tô. Hà Nội - Nhà xuất bản Bách Khoa.

THỰC TRẠNG VÀ GIẢI PHÁP CHỐNG HỌC VIÊN GIAN LẬN TRONG KIỂM TRA, THI CỬ

Ngô Bảo ¹, Trần Thị Vinh ²

1. Viện kỹ thuật Công nghệ, Trường Đại học Thủ Dầu Một
2. Trung tâm Đảm bảo chất lượng, Trường Đại học Thủ Dầu Một

TÓM TẮT

Vấn đề thi sinh gian lận, hỏi bài lẫn nhau trong các kỳ kiểm tra, kỳ thi gây ảnh hưởng lớn tới chất lượng giáo dục. Đặc biệt, từ khi điện thoại di động và mạng internet ra đời thì việc gian lận trong thi cử càng tinh vi hơn và việc chống gian lận trong thi cử cũng tinh vi tương tự. Bài viết này thảo luận về thực trạng thi sinh gian lận trong thi cử và một số giải pháp để chống tệ nạn đó. Ngoài việc phân tích ngắn gọn lại một số giải pháp ngăn chặn thí sinh gian lận trong thi cử mà chúng ta quen dùng từ trước đến nay, tác giả còn đưa ra thêm hai giải pháp nữa mà tác giả cho rằng rất hữu ích. Đó là: (1) giải pháp cho thí sinh thi khác môn, khác khóa, ngồi thi xen kẽ nhau trong một phòng thi; (2) giải pháp cho nhiều đề thi, mỗi thí sinh một đề, theo hướng thuận lợi cho giảng viên chấm điểm, nhập điểm, khác biệt với những gì chúng ta đã làm. Những giải pháp chống gian lận trong thi cử do tác giả đưa ra chắc chắn sẽ là đề tài cho đồng đạo độc giả thảo luận, tham khảo và từ đó họ rút thêm kinh nghiệm cho bản thân khi làm công tác giáo dục.

Từ khóa: Chống gian lận trong thi cử, học viên, gian lận, kiểm tra, thi cử.

1. GIỚI THIỆU

Sự việc sinh viên, học sinh (gọi tắt là học viên) gian lận, copy bài lẫn nhau khi làm kiểm tra, bài thi, bài tập về nhà, bài báo cáo, tiểu luận, ... luôn luôn xảy ra và ai trong chúng ta cũng đều biết. Khi có cơ hội thuận lợi thì rất nhiều học viên có ý định hoặc hành động quay cốp, hay ít nhất họ cũng hỏi kết quả của nhau và đối chiếu với kết quả của mình (gọi tắt là gian lận trong thi cử). Hiếm ai trong chúng ta dám nói rằng “Tôi chưa từng quay cốp hay hỏi bài của bạn khác trong phòng thi”. Vậy mới thấy, việc gian lận trong thi cử tồn tại mãi mãi trong đời sống chúng ta. Ai cũng nói không thích tệ nạn gian lận nhưng ít ai dám thừa nhận mình không gian lận.

Các phần trình bày dưới đây tác giả sẽ lần lượt nói ngắn gọn về thực trạng học viên gian lận trong thi cử và cách chống học viên gian lận trong thi cử mà tác giả tìm thấy trong và ngoài nước. Tiếp theo nữa, tác giả đưa ra 2 giải pháp để chống gian lận mà tác giả cho rằng phù hợp với tình huống nơi tác giả giảng dạy. Đó là: (1) giải pháp chống gian lận khi tổ chức cho thí sinh thi tập trung tại phòng thi; (2) giải pháp chống gian lận khi tổ chức cho học viên làm bài kiểm tra tại lớp, bài kiểm tra về nhà, tiểu luận, báo cáo, đồ án, ...

2. THỰC TRẠNG HỌC VIÊN GIAN LẬN

Tình trạng học viên quay cốp hoặc copy bài lẫn nhau đã có từ rất lâu (Itzel Vazquez Sandoval; Gabriele Lenzini, 2022). Một số người khéo léo, dù rằng copy bài người khác nhưng cố gắng chỉnh sửa cái copy đó thành ý của mình. Một số người thì copy giống hệt, không sai một dấu chấm, dấu phẩy nào. Gian lận trong thi cử là một tai họa toàn cầu (Narend Bajinath; Divya Singh, 2019).

Theo khảo sát của chúng tôi (tác giả bài viết này) đối với 159 sinh viên ở Trường Đại học Thủ Dầu Một, trong độ tuổi từ 19 tới 22. Nội dung phiếu khảo sát như hình 1a. Kết quả khảo sát như hình 1b sau đây:

PHIẾU KHẢO SÁT

Bạn vui lòng trả lời rất trung thực câu hỏi sau. Đây là tài liệu phục vụ nghiên cứu khoa học nên cần sự đúng đắn nhất từ bạn. Bạn không để lại thông tin cá nhân nào nên không ai có thể biết bạn.

baon@tdmu.edu.vn Chuyển đổi tài khoản ☁

✉ Không được chia sẻ

* Biểu thị câu hỏi bắt buộc

Kể từ khi học lớp 1 tới nay, bạn đã từng quay cốp (gọi chung là gian lận trong thi cử) như thế nào? *

- Hỏi bài bạn thi cùng phòng
- Xem bài bạn thi cùng phòng
- Mang theo tài liệu để tranh thủ giám thị không chú ý thì mở ra xem
- Dùng điện thoại gửi và nhận bài giải, đáp án, ... từ người khác
- Viết sẵn công thức trên bàn, trên tường trong phòng thi
- Không bao giờ quay cốp trong thi cử
- Trả lời khác

Hình 1a. Nội dung khảo sát (Ảnh chụp màn hình từ Google Form)



Hình 1b. Kết quả khảo sát ý kiến về tình hình gian lận trong thi cử của 159 người (Ảnh chụp màn hình từ Google Form)

Từ kết quả khảo sát trên, ta thấy có 38,4% số người trong 159 người cho rằng mình không bao giờ gian lận trong thi cử. Tuy nhiên, con số này chưa chắc sát thực tế, bởi vì nhiều người còn trốn tránh sự thật. Nhưng nhìn chung, số người thừa nhận có gian lận trong thi cử là rất nhiều, 61,6% số người có gian lận trong số 159 người được hỏi. Tham khảo thêm kết quả khảo của các tác giả nước ngoài như sau: Trong 2459 học viên y khoa thì có 66,5% số người thừa nhận đã chứng kiến hoặc có gian lận trong một kỳ thi (Narend Baijnath; Divya Singh, 2019); trong số 87 người được hỏi, có 87% thừa nhận rằng họ đã gian lận trong thi cử bằng cách này hay cách khác (Douglas Attoh Odongo và nnk., 2021); học viên nam gian lận trong thi cử nhiều hơn học viên nữ (Hamzeh M. Dodeen, 2012).

Thời kỳ nào, việc học viên gian lận trong thi cử đều cũng rất phổ biến. Dù rằng, giảng viên luôn nhắc “Các em không được quay cốp, xem bài của bạn là xấu, làm mất uy tín chúng ta, ...”. Thế nhưng, không nhiều thì ít học viên cứ quay cốp, copy bài của nhau khi họ có cơ hội. Giảng viên nào cũng thừa nhận, nếu có điều kiện thuận lợi thì đa số học viên copy bài của nhau. Khi số hóa rộng rãi thì hành vi gian lận trong thi cử càng sáng tạo và tinh vi hơn (Itzel Vazquez Sandoval; Gabriele Lenzini, 2022). Khi xem bản tự báo cáo của giảng viên, khoảng một nửa số giảng viên được khảo sát thừa nhận đã phớt lờ các trường hợp gian lận (Milliron; Kent Sandoe, 2008). Điều này làm cho việc quay cốp của học viên càng thuận lợi hơn.

Khi giảng viên cho bài kiểm tra giữa kỳ tại lớp thì rất nhiều học viên làm bài giống nhau. Đặc biệt, các môn học có liên quan tới tính toán, số học viên tính ra kết quả giống hệt nhau gần như nửa lớp, mặc dù đó là kết quả sai. Nếu giảng viên cho nhiều đề kiểm tra (khoảng 4 đề) thì học viên vẫn copy bài của nhau được, bằng cách gửi bài cho nhau qua điện thoại. Nếu giảng viên cho rất nhiều đề kiểm tra, mỗi học viên một đề riêng thì giảm đáng kể khả năng học viên copy bài của nhau. Nhưng ngược lại, khi chấm bài, giảng viên sẽ rất vất vả. Việc đánh giá học viên lúc đó cũng không công bằng vì nảy sinh đề này khó, đề kia dễ.

Đối với các môn học liên quan tới việc học viên làm bài và nộp bài trên máy tính thì mức độ học viên copy bài của nhau càng cao. Ta lấy ví dụ, ở một buổi kiểm tra giữa kỳ môn học “Thiết kế và mô phỏng trên máy tính” tại phòng máy tính của nhà trường, giảng viên cho đề “Hãy vẽ lại chi tiết máy dạng hình 3D từ bản vẽ 2D như hình dưới” (dĩ nhiên đề bài có cho sẵn 3 hình chiếu dạng 2D). Trong khi học viên đang làm bài, giảng viên vẫn quan sát và nhắc nhở học viên không quay cốp. Sau khi hết thời gian làm bài, giảng viên đi chấm bài cho từng học viên trên từng máy tính thì có rất nhiều học viên làm bài giống hệt nhau hoặc họ sửa qua loa từ file bài của nhau! Rõ ràng học viên rất tinh vi, giảng viên khó mà kiểm soát sự gian lận của họ.

Về bản chất thì hai hay nhiều người không thể trình bày được một bản vẽ giống hệt nhau. Nói là vẽ kỹ thuật theo tiêu chuẩn, nhưng hai người khác nhau không thể trình bày bản vẽ giống hệt nhau được. Thậm chí, nếu cùng một người, khi vẽ hai lần cùng một bản vẽ thì cũng sẽ cho kết quả khác nhau. Đối với các môn học có tính toán nhiều như Cơ kỹ thuật, Kỹ thuật nhiệt, Sức bền vật liệu, Nguyên lý chi tiết máy, ... cũng vậy, không thể nào có nhiều bài ra kết quả sai giống nhau đến hai số sau dấu phẩy. Do đó, đối với các môn học liên quan tới trình bày bản vẽ, tính toán số liệu thì giảng viên rất dễ nhận ra học viên copy bài lẫn nhau.

Học viên gửi bài cho nhau qua Zalo trên điện thoại, qua Email hoặc qua cổng Bluetooth của điện thoại khi họ ngồi gần nhau. Nếu ta ngắt kết nối mạng internet thì học viên lại dùng mạng 3G, 4G cá nhân. Còn việc yêu cầu học viên không dùng điện thoại đối với các bài kiểm tra được phép sử dụng tài liệu, bài kiểm tra về nhà, bài kiểm tra giữa kỳ, ... thì không thể được. Đối với bài kiểm tra giữa kỳ được tổ chức tại phòng học, chỉ có một giảng viên quan sát thì không thể nào kiểm soát hết khoảng 50 học viên, không thể nào ngăn chặn họ dùng điện thoại. Thế mới biết, học viên có trăm phương nghìn kế để gian lận và qua mắt được giảng viên.

Ta hãy xem một ví dụ khác về trường hợp các học viên copy bài của nhau như hình PL1 trong phần phụ lục của bài viết này. Đây là hình chụp nguyên văn bài tập về nhà của các học viên khi học môn “Hình họa vẽ kỹ thuật”, giảng viên cho vẽ bằng AutoCAD trên máy tính các bản vẽ được chỉ định trước. Giảng viên cũng không quên nhắc nhở “Các em về nhà tự làm bài để trải nghiệm, không được copy file của bạn khác, ai vi phạm thì nhận 0 điểm”. Kết quả, khi học viên nộp bài thì có rất nhiều bài làm bài giống hệt nhau, giống đến mức các hình vẽ chồng khít được lên nhau. Trong trường hợp này, nếu giảng viên dễ dãi, miễn học viên làm đúng bài thì chấm điểm cao, không gây mất lòng ai, ... thì đó cơ hội tốt để tệ nạn gian lận trong thi cử phát triển và cũng là tai họa cho nền giáo dục. Còn nếu giảng viên làm căng thẳng lên, hủy kết quả làm bài của học viên, yêu cầu học viên làm lại bài khác thì người mệt nhất và thậm chí bị nhiều tai tiếng nhất chính là giảng viên.

Đối với các bài tiểu luận, báo cáo, đồ án, ... thì mức độ học viên copy bài của nhau càng nghiêm trọng. Đã có học viên thừa nhận rằng mình làm bài tiểu luận trong một đêm là xong. Điều này thật vô lý, bởi vì trung bình ít nhất 4 tuần làm việc nghiêm túc thì một học viên mới có thể đánh máy vi tính, vẽ hình, trình bày xong một quyển tiểu luận khoảng 40 trang A4. Còn đồ án thì nhiều học viên nói rằng “Đồ án là đồ lại bài của khóa trước mà thôi”! Thực vậy, các bản vẽ và quyển thuyết minh đồ án của nhiều học viên làm rất giống nhau. Họ copy trên internet và cắt, ghép chỗ này chỗ kia để thành bài viết của họ. Nếu giảng viên không dùng phần mềm chống đạo văn để kiểm tra sự tương đồng trong bài viết thì đó chính là cơ hội thuận lợi cho những học viên không lo học mà vẫn đạt kết quả cao.

Như vậy, rõ ràng thực trạng học viên quay cốp bài của nhau là rất nhiều. Giảng viên càng lơ là, ít kiểm soát thì học viên càng ít chăm học và quay cốp càng nhiều. Trong phòng thi, nếu giám thị lơ là một chút thì học viên sẽ tranh thủ hỏi bài hoặc copy bài lẫn nhau. Nếu giảng viên cho bài kiểm tra giữa kỳ tại lớp, chỉ cho một đề duy nhất, khi giảng viên không quan sát kỹ thì sẽ là cơ hội tốt cho các học viên chép bài của nhau, gửi file bài giải cho nhau qua điện thoại. Còn bài tập về nhà, hầu như là chuyện tất nhiên xảy ra, đó là tình trạng học viên viết bài giống hệt nhau rất nhiều.

Thực trạng học viên quay cốp bài của nhau gây ảnh hưởng lớn tới chất lượng giáo dục và uy tín của con người. Thực trạng này mãi mãi còn kéo dài, mặc dù con người luôn luôn cố gắng can thiệp. Gian lận trong thi cử đã trở thành một công việc kinh doanh và khi lợi nhuận tăng lên thì các phương pháp và kỹ thuật tinh vi được sử dụng cũng tăng theo (Narend Baijnath; Divya Singh, 2019). Thực vậy, tình trạng thuê người thi hộ, làm bài kiểm tra giữa kỳ và điểm danh hộ cũng đã xuất hiện rất nhiều, hầu như giảng viên nào cũng biết điều này. Ngoài ra, gian lận trong thi cử còn làm mất công bằng cho những người vô tội, tức là người học tập liêm chính (Diana Starovoytova Madara; Saul Sitati Namango, 2016).

3. SƠ LƯỢC VÀI GIẢI PHÁP CHỐNG GIAN LẬN TRONG THI CỬ

Từ khi con người có hành vi gian lận thì con người cũng có động thái chống hành vi gian lận. Trong các kỳ thi quan trọng, nhà nước phải tốn hàng trăm tỉ đồng để thuê cán bộ coi thi. Nhà nước cũng dùng biện pháp mạnh là xử phạt nặng hoặc cho ở tù những người gian lận trong thi cử, vi phạm quy chế thi. Thế nhưng, không bao giờ chấm dứt tình trạng gian lận trong phòng thi. Nhìn lại lịch sử Việt Nam, gần nhất là triều đại nhà Nguyễn phải đối mặt với nhiều khó khăn, thách thức, mà tiêu cực trong thi cử là một trong số đó. Dù nhà Nguyễn đã có nhiều biện pháp cứu vãn, nhưng các hiện tượng tiêu cực trong thi cử vẫn không ngừng bộc phát (Lê Thị Thu Hiền và ntk., 2019).

Nếu có câu hỏi rằng “Liệu chúng ta có thể triệt tiêu hết các cách để học viên không thể gian lận trong thi cử không?” thì câu trả lời là “Có lẽ không” (Narend Baijnath; Divya Singh, 2019). Rõ ràng, thực tế cho thấy, học viên có rất nhiều hành vi gian lận cao siêu mà giám thị không thể ngờ tới, khi giám thị biết được thì mọi việc cũng đã qua rồi.

Sau đây, tác giả nhắc lại vài giải pháp chống gian lận trong kiểm tra, thi cử mà hiện nay các cơ sở giáo dục đang sử dụng. Độc giả hãy xem bảng tóm tắt sau:

Bảng 1. Các giải pháp chống học viên gian lận trong thi cử

STT	Giải pháp	Giải thích ý nghĩa	Tình huống áp dụng	Ưu điểm	Nhược điểm
1	<i>Nhắc nhở</i>	Nhắc lại cho học viên nhớ việc copy bài người khác, khi không được người khác cho phép, là xấu, ảnh hưởng tới uy tín con người.	Áp dụng được trong mọi tình huống.	Không tốn kém kinh phí và sức lực.	Chỉ áp dụng được cho người có tính tự trọng cao.
2	<i>Cho học viên ký giấy cam kết</i>	Ngày đầu tiên bắt đầu dạy môn học nào đó, giảng viên lập bảng cam kết và cho từng học viên ký tên.			
3	<i>Cho nhiều đề kiểm tra</i>	Giảng viên soạn nhiều đề kiểm tra khác nhau một chút (từ 3 tới 10 đề) để học viên ngồi gần nhau cũng không thể copy hay hỏi bài nhau.	Cách này áp dụng cho kiểm tra, thi cử tại lớp	Một phần chống học viên copy bài nhau	- Không áp dụng được cho bài kiểm tra về nhà, bài tập lớn, tiểu luận, đồ án, ... - Đánh giá học viên không công bằng. - Mất nhiều công sức của giảng viên.
4	<i>Cho rất nhiều đề kiểm tra</i>	Thay vì cho nhiều đề thì giảng viên chỉ cần cho 1 đề nhưng khác số liệu. Mỗi học viên dùng mỗi số liệu (ví dụ lấy mã số của học viên làm số liệu)	Cách này chỉ áp dụng cho các môn có tính toán, kiểm tra tại lớp, tiểu luận, bài tập lớn, báo cáo.	Một phần chống học viên copy bài nhau	Giảng viên mất nhiều thời gian để chấm bài cho từng học viên, vì mỗi học viên tính ra kết quả khác nhau.
5	<i>Cho đề kiểm tra mở hoàn toàn</i>	Giảng viên cho học viên được dùng mọi tài liệu khi làm bài kiểm tra, bài thi, tiểu luận, đồ án, ...	Áp dụng cho bài kiểm tra, bài thi, tiểu luận, đồ án, ...	Học viên được cơ hội sáng tạo, thể hiện năng lực cá nhân.	- Học viên ỷ lại vào bài trên internet nên lười học. - Giảng viên khó đánh giá học viên công bằng.
6	<i>Cho học viên ngồi xa nhau</i>	Cho học viên ngồi cách xa nhau giống như đang thi tuyển sinh.	Áp dụng cho kiểm tra, thi cử trực tiếp trên lớp.	Học viên khó copy bài của nhau.	Tốn nhiều không gian, phòng học, người coi thi.
7	<i>Cho nhiều câu hỏi trắc nghiệm, hoán đổi</i>	Giảng viên cho cùng một đề kiểm tra trắc nghiệm nhưng dùng nhiều mã	Áp dụng cho kiểm tra, thi	- Ngăn chặn phần lớn học	- Chỉ áp dụng cho kiểm tra, thi

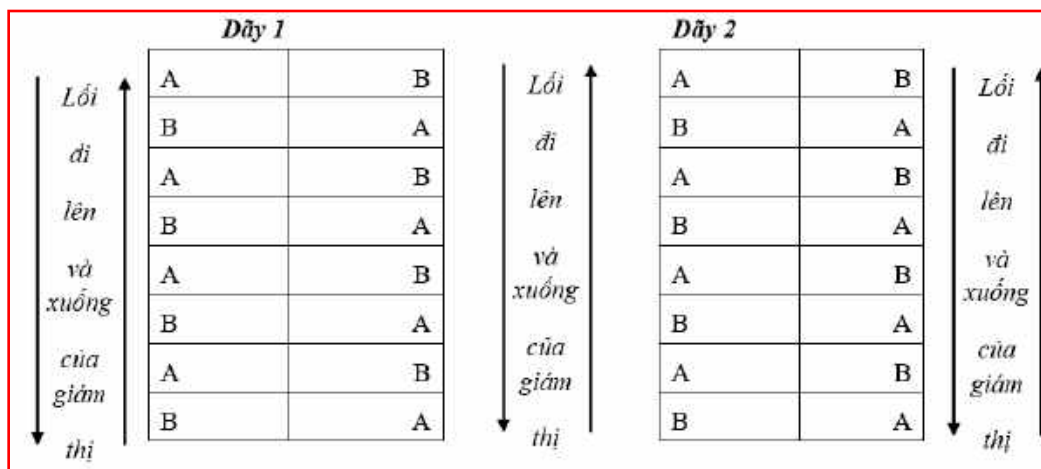
	<i>vị trí câu hỏi và đáp án</i>	đề, hoán đổi câu hỏi và câu trả lời (giống như thi tuyển sinh đại học).	trắc nghiệm, làm tại lớp.	viên hỏi bài nhau. - Nhờ máy tính chấm điểm, giảng viên ít tốn công.	cử theo cách trắc nghiệm. - Tốn giấy (nếu in đề, phát đề cho học viên).
8	<i>Không cho học viên dùng điện thoại và máy vi tính</i>	Trước khi cho học viên làm bài kiểm tra, thi cử thi giảng viên yêu cầu học viên nộp điện thoại (có dán tên) vào thùng carton.	Áp dụng cho các kỳ kiểm tra, thi cử tại lớp.	Ngăn chặn học viên lấy tài liệu trên internet hoặc gửi tin nhắn cho nhau.	- Giảng viên phải giữ điện thoại cho học viên. - Không áp dụng được cho các bài kiểm tra về nhà.
9	<i>Dùng phần mềm chống đạo văn</i>	Giảng viên dùng các phần mềm chống đạo văn như Turnitin, Grammarly, Plagscan, ... để kiểm tra mức độ tương đồng trong file tiểu luận, bài tập lớn, báo cáo, ... của học viên.	Áp dụng cho tiểu luận, bài tập lớn, báo cáo, ... thuộc dạng file của học viên.	Tiện lợi, chính xác.	- Chi phí cao, tốn tiền mua phần mềm. - Không áp dụng được cho bài viết bằng tay.
10	<i>Đặt camera quan sát trong phòng thi.</i>	Nhà trường gắn camera trong các phòng thi và truyền tín hiệu về phòng điều hành.	Áp dụng cho các kỳ kiểm tra, thi cử tại lớp.	Tạo cho học viên tâm lý lo sợ bị phát hiện khi quay cốp và từ đó giám quay cốp.	Tốn kém chi phí lắp đặt camera và cũng chỉ áp dụng cho các kỳ kiểm tra, thi cử tại lớp.
11	<i>Làm vách ngăn từng khoang ngồi để học viên không thể hỏi bài lẫn nhau.</i>	Làm vách ngăn gần giống như người ta đã làm ở các phòng máy tính, phòng sát hạch giấy phép lái xe, ... ngăn không cho thí sinh giao tiếp với nhau.	Áp dụng cho các kỳ thi tại lớp.	Ngăn chặn phần lớn học viên quay cốp, hỏi bài nhau.	Chi phí cao, mất mỹ quan phòng học, gây cản trở hoạt động khi không dùng cho kỳ thi.

Ở nước ta, 11 cách ngăn chặn gian lận trong thi cử như tác giả đã tóm tắt ở bảng 1. Còn ở một số quốc gia trên thế giới, theo tìm hiểu của tác giả, họ có nhiều ý tưởng ngăn chặn gian lận trong thi cử rất thú vị. Đó là họ cho học viên ngồi rất xa nhau để làm bài thi, cho học viên vô rừng ngồi thi, buộc học viên cởi bỏ gần hết quần áo khi làm bài thi, cho học viên đội cái nón kỳ lạ che hết mặt mũi khi thi, ... (xem hình PL2 trong phần phụ lục).

4. ĐỀ XUẤT CỦA TÁC GIẢ VỀ GIẢI PHÁP CHỐNG GIAN LẬN KHI TỔ CHỨC CHO HỌC VIÊN THI TẬP TRUNG TẠI PHÒNG THI

Hiện nay, chúng ta đang áp dụng mỗi phòng thi có 2 giám thị. Nếu phòng nào rộng, đông thí sinh thì dùng 3 giám thị. Tuy nhiên, học viên vẫn quay cốp, hỏi bài nhau rất nhiều. Dẫn tới việc giám thị lại nhắc nhở nhiều, làm ảnh hưởng tới tâm lý học viên không có ý định gian lận. Để tránh tình trạng đó, tác giả đề xuất cho các thí sinh khác khóa, thi khác môn ngồi xen kẽ với nhau. Tức là cho một nhóm thí sinh thi môn A và một nhóm thí sinh thi môn B và ngồi thi chung một phòng. Sắp xếp cho họ ngồi xen kẽ nhau. Điều này, theo tâm lý chung, sẽ làm cho các thí sinh rất khó hỏi bài nhau và giám thị cũng ít nói lại, ít gây ồn ào trong phòng thi.

Ví dụ: Ở một kỳ thi kết thúc học phần, tại cùng một phòng thi, ta cho 16 thí sinh thi môn A ngồi xen kẽ với 16 thí sinh thi môn B. Sơ đồ chỗ ngồi có thể phức tạp như hình 2 sau:



Hình 2. Sơ đồ xếp chỗ ngồi cho các thí sinh thi khác môn ngồi xen kẽ nhau

Giải pháp trên làm cho học viên rất khó quay cóp, hỏi bài nhau. Nếu mỗi nhóm thí sinh lại thi khác đề nữa, phát đề theo kiểu dích dắc, thì hầu như thí sinh không thể quay cóp, hỏi bài nhau được. Hơn nữa, cách này sẽ tiết kiệm được không gian phòng thi và cán bộ coi thi. Thay vì, theo cách xếp chỗ cho thí sinh ngồi thi như hiện hành thì ta thường xếp mỗi thí sinh ngồi một bàn; còn theo cách của tác giả nêu trên, ta có thể xếp hai thí sinh ngồi một bàn. Lúc đó, ta sẽ tiết kiệm được sở vật chất và cán bộ coi thi gấp hai lần. Tuy nhiên, về phần quản lý hồ sơ thi thì có phần khó khăn, sẽ có rất nhiều cán bộ coi thi không ủng hộ bởi họ ngại “mệt”. Đây là giải pháp mới, tiềm ẩn nhiều thách thức, cần thông qua trải nghiệm nhiều lần thì người coi thi mới quen. Theo quan điểm của tác giả, khi dùng giải pháp này thì ta cần chú ý các vấn đề sau:

- Phân công 2 cán bộ coi thi cho mỗi phòng thi, mỗi cán bộ coi thi ưu tiên quản lý phần hồ sơ thi của một nhóm thi. Nhưng, trách nhiệm coi thi thì vẫn giữ theo cách thức như từ trước đến nay chúng ta đã làm.

- Cán bộ coi thi phải đánh số báo danh trên bàn để bảo đảm các thí sinh của nhóm thi A và B ngồi xen kẽ nhau.

- Việc phát đề thi cho thí sinh cũng phải phát đúng người, đúng đề; đề phòng phát nhầm đề (thí sinh thi môn A thì phát đề thi môn A, thí sinh thi môn B thì phát đề thi môn B).

- Những vấn đề phát sinh khác sẽ được xử lý khi thực hiện thực tế.

5. ĐỀ XUẤT GIẢI PHÁP CHỐNG GIAN LẬN KHI TỔ CHỨC CHO HỌC VIÊN KIỂM TRA GIỮA KỲ TẠI LỚP HOẶC CHO HỌC VIÊN LÀM BÀI KIỂM TRA VỀ NHÀ

Ở nơi tác giả làm việc, bài kiểm tra giữa kỳ của học viên là do giảng viên toàn quyền quyết định. Giảng viên có thể cho học viên kiểm tra tập trung tại lớp hoặc làm bài ở nhà, làm bài tập nhóm hoặc hỏi vấn đáp từng học viên. Dĩ nhiên, giảng viên nên chọn cách kiểm tra giữa kỳ nào phù hợp sao cho học viên được cơ hội va chạm với các dạng bài tập đúng kiến thức chuẩn đầu ra của môn học và tiện lợi cho giảng viên chấm điểm, nhập điểm vào sổ. Theo kinh nghiệm cá nhân, tác giả sử dụng các cách sau:

5.1. Cách 1: Cho học viên kiểm tra tự luận tại lớp hoặc về nhà, các đề đều khác nhau về số liệu, mỗi người một đề.

Cách này phù hợp với các môn học có mức độ tính toán nhiều. Nói là mỗi học viên một đề, nhưng thực ra nội dung đề giống nhau, chỉ có số liệu là khác nhau. Số liệu ở đây thường là một biểu thức liên quan tới ngày sinh và tháng sinh của học viên. Ở một số nghiên cứu khác, người ta hay cho các đề kiểm tra khác nhau bằng cách dùng số liệu là mã số học viên (Ani Wilujeng Suryani, 2020). Nhưng theo tác giả bài viết này, dùng số liệu là ngày sinh và tháng sinh của học viên.

Mỗi học viên có ngày sinh và tháng sinh khác nhau (trừ rất ít trường hợp hi hữu vài học viên trùng ngày sinh và tháng sinh) nên đề kiểm tra của hầu hết các thí sinh đều khác nhau. Ví dụ, thay vì ta cho một đoạn trong đề kiểm tra là “Một thanh thép dài 1,5m được ngàm chặt một đầu vào tường, tại nút đầu tự do của thanh thép ta tác dụng một lực 2 kN có phương vuông góc với trục thanh...” thì ta có thể thay đổi số liệu thành “Một thanh thép dài $1,5 + 0,1.a$ (m) được ngàm chặt một đầu vào tường, tại nút đầu tự do của thanh thép ta tác dụng một lực $2 + 0,2.b$ (kN) có phương vuông góc với trục thanh, trong đó a và b lần lượt là ngày sinh và tháng sinh của thí sinh...”. Với cách biến đổi như thế cho tất cả các số liệu trong toàn bộ đề kiểm tra, ta sẽ tạo ra rất nhiều đề khác nhau và cũng giảm độ chênh lệch khó/ dễ của các đề.

Khi cần cho học viên kiểm tra về nhà, bài ôn tập, ... thì giảng viên cho thêm nhiều câu hỏi, có thể đến 50 câu bao quát hết nội dung môn học hoặc nội dung chương nào đó. Thời gian để học viên chuẩn bị bài có thể kéo dài từ 2 tới 4 tuần. Khi chấm điểm cho từng học viên tại lớp (lúc này là kiểm tra vấn đáp) thì giảng viên chỉ hỏi học viên A nào đó vài câu trong 50 câu đã cho. Mặc dù chỉ được hỏi và trả lời vài câu, nhưng theo tâm lý chung thì học viên phải chuẩn bị đủ 50 câu. Còn khi giảng viên muốn kiểm tra mức độ chuyên cần của học viên, muốn xem học viên có tự lực làm đủ các bài tập về nhà hay không, thì giảng viên yêu cầu học viên nộp đủ các bài tập về nhà qua một trong các ứng dụng Elearning, Google Form, Email, Zalo, ... Dĩ nhiên, học viên chỉ cần viết tay nhưng không thể viết giống hệt bài của học viên khác, vì số liệu bài làm khác nhau. Sau đó học viên chụp ảnh bài làm, lưu thành file pdf và gửi cho giảng viên). Đây là cách giảng viên khuyến khích học viên siêng năng và có định hướng học tốt, họ có thể học nhóm với nhau, nhưng không rập khuôn nhau.

Học viên dùng số liệu là ngày sinh và tháng sinh của mình để làm bài. Việc này sẽ hạn chế bớt rất nhiều khả năng học viên copy bài của nhau, vì họ muốn copy bài của nhau cũng không được. Tuy nhiên, cách này làm cho giảng viên chấm bài rất mệt, vì giảng viên phải có đáp án của rất nhiều đề, lớp có 50 học viên thì có 50 đáp án. Sự việc có vẻ như không tương, nhưng khi chúng ta dùng một file Excel để soạn đáp án và chấm điểm thì sẽ rất tiện lợi. Để độc giả dễ hình dung, tác giả lấy một ví dụ minh họa. Ở đây, tác giả áp dụng cho môn học “Nguyên lý chi tiết máy”. Trích nguyên văn đề kiểm tra tại lớp như hình PL3, chụp màn hình bảng Excel ghi đáp án và chấm điểm như hình 3 sau:

BÀI KIỂM TRA GIỮA KỲ, MÔN "NGUYÊN LÝ CHI TIẾT MÁY"																																			
Sinh viên xem đề bài đã chiếu trên màn chiếu/ vì hoặc đã gửi trong nhóm zalo của lớp mình Sinh viên đề ngày sinh (a), tháng sinh (b) của mình vào các số liệu, tính ra kết quả và nhập đáp số cuối cùng vào câu tương ứng Sinh viên lấy kết quả chính xác đến 2 số sau dấu phẩy																																			
PHẦN LÀM BÀI CỦA TỪNG SINH VIÊN										PHẦN SOẠN ĐÁP ÁN VÀ CHẤM ĐIỂM CỦA GIẢNG VIÊN																									
STT	Mã SV	Họ và Tên SV	Tên SV	Ngày sinh a	Tháng sinh b	Hãy nhập kết quả vào ô tương ứng ở tương ứng										Đáp án và điểm từng câu																			
						Câu 1	Câu 2	Câu 3	Câu 4	Câu 5	Câu 6	Câu 7	Câu 8	Câu 9	Câu 10	Câu 1	Câu 2	Câu 3	Câu 4	Câu 5	Câu 6	Câu 7	Câu 8	Câu 9	Câu 10	Điểm tổng									
1	212556320	Lê Tuấn	A	19	5	10,74	89,38	108,00	2016,00	20,17	143,16	8,46	143,82	31,00	23,70	18,74	1	99,38	1	108,00	1	2016,00	1	20,17	1	143,16	1	8,46	1	143,82	1	31,00	1	23,70	7,9
2	222510235	Trần Thế	A	3	11	9,12	88,84	106,93	1973,32	39,67	126,10	8,32	147,53	19,48	72,41	9,12	1	88,84	1	106,94	1	1973,33	1	39,68	1	126,10	1	8,32	1	147,53	1	20,17	1	23,70	9,8
3	222510728	Lâm Gia	B	23	1											10,28	0	88,84	0	106,94	0	1973,33	0	39,68	0	126,10	0	8,32	0	147,53	0	20,17	0	23,70	0,8
4	222510730	Hạ Minh Quốc	B	24	3											11,29	0	99,38	0	108,00	0	2026,67	0	20,68	0	149,90	0	8,61	0	142,73	0	31,70	0	23,70	0,8
5	222510651	Nguyễn Khắc	B	13	1											7,97	0	86,48	0	104,17	0	1866,67	0	33,04	0	136,66	0	7,18	0	136,88	0	20,17	0	23,70	0,8
6	222510731	Đoàn Văn	B	17	2											8,24	0	87,71	0	109,81	0	1930,67	0	21,72	0	153,14	0	7,81	0	139,16	0	20,17	0	23,70	0,8

Hình 3. Một phần bảng Excel soạn đáp án và chấm điểm cho từng sinh viên

Bảng Excel như hình 3 gồm 2 phần:

- Phần bên trái dành nhập ngày sinh, tháng sinh và số liệu trả lời từng câu hỏi của học viên từ câu 1 tới câu 10 (lấy kết quả chính xác tới 2 hoặc 3 số sau dấu phẩy tùy giảng viên quy

định). Ở đây, tác giả đưa ra trường hợp đề kiểm tra có 10 câu tự luận nhỏ, mỗi câu chỉ có 1 đáp số đúng. Giảng viên cũng có thể cho ít hoặc nhiều câu hơn, mỗi câu cũng có thể có các mục nhỏ a, b, c, ... Còn phần ngày sinh và tháng sinh của học viên thì giảng viên lấy trong danh sách lớp học mà khoa/ bộ môn/ chương trình đã gửi. Chú ý rằng, ta nên dùng nguyên văn file danh sách lớp học để làm file ghi đáp án và chấm điểm. Lúc đó ta giảm thời gian và công sức nhập điểm vào file khác, hoặc muốn nhập điểm vào file khác cũng dễ dàng.

- Phần bên phải dành cho giảng viên soạn đáp án, ghi điểm từng câu và điểm tổng hợp các câu. Ở mỗi cột ghi đáp án, giảng viên lập công thức để giải cho từng câu. Ở mỗi cột ghi điểm từng câu, giảng viên có thể dùng lệnh trong Excel để thể hiện rằng “Hiệu giá trị tuyệt đối đáp án của giảng viên với kết quả tính được của học viên nhỏ hơn một giá trị sai số cho phép nào đó thì học viên được điểm tối đa cho câu hỏi thứ i, ngược lại, học viên nhận điểm 0 cho câu hỏi thứ i đó”. Ví dụ, tại câu hỏi nào đó, ta viết công thức cho Excel như sau: “IF(ABS(P15-G15)<0.04,"1.125","0")”. Ở cột ghi “Điểm tổng”, ta chỉ cần dùng hàm SUM trong Excel để cộng điểm tất cả các câu trong đề kiểm tra.

Khi hết giờ làm bài, giảng viên chỉ yêu cầu học viên nộp tờ giấy nhỏ ghi đủ họ và tên, mã số học viên, ngày sinh, tháng sinh và đáp số các câu hỏi. Ví dụ như hình 4 dưới đây:

Mã SV	Họ lót SV	Tên SV	Ngày sinh a	Tháng sinh b	Câu 1	Câu 2	Câu 3	Câu 4	Câu 5	Câu 6	Câu 7	Câu 8	Câu 9	Câu 10
2025102050320	Lê Tuấn	Anh	19	5	10.74	89.37	108.06	2016.00	31.49	143.16	5.55	110.61	31.00	72.53

Hình 4. Ví dụ bài nộp của học viên

Giảng viên sẽ nhập các kết quả tính được của từng học viên vào file Excel, biết ngay điểm từng câu và điểm tổng các câu. Ngoài ra, giảng viên cũng có thể phân công một học viên nào đó để đọc kết quả bài làm cho giảng viên nhập. Cách này nhanh hơn rất nhiều so với cách chấm điểm, nhập điểm truyền thống. Điểm chấm xong thì có luôn file bảng điểm, giảng viên không phải mất công nhập điểm lại nữa. Giảng viên cũng có thể gửi bài giải chi tiết từng câu của đề kiểm tra và số điểm đạt được đến từng học viên.

Theo kinh nghiệm của tác giả, cách dùng file Excel như trên có các ưu điểm và khuyết điểm sau đây:

- *Ưu điểm:*

+ Có thể ghi đáp án, chấm điểm và nhập điểm cho học viên một cách nhanh chóng, mặc dù các đề kiểm tra hoàn toàn khác số liệu.

+ Chống tình trạng học viên quay cóp bài của nhau đáng kể, vì mỗi người có mỗi đề khác nhau, học viên muốn copy bài của nhau cũng không được.

+ Sử dụng được nhiều lần, lưu trữ thông tin dễ dàng và số lượng câu hỏi đưa vào là không hạn chế.

+ Linh hoạt thay đổi câu hỏi, thay đổi đáp án và điểm số.

+ Dễ dàng tự động hóa việc dạy học, ra đề kiểm tra, đề thi.

+ Giảm bớt áp lực cho giảng viên, tăng mức độ chính xác khi chấm bài và quản lý điểm học viên.

- *Nhược điểm:*

+ Không hoặc khó áp dụng cho những môn học chỉ toàn lý thuyết, không liên quan tính toán.

+ Không kiểm soát được các bước giải bài tập của học viên, mà chỉ biết được kết quả tính toán cuối cùng của họ.

+ Mất nhiều thời gian ban đầu để soạn thảo file Excel (phải có trước đáp án, thang điểm chuẩn, sau đó giảng viên mới chuyển đáp án, thang điểm đó vào file Excel).

5.2. Cách 2: Cho học viên kiểm tra trắc nghiệm tại lớp, sử dụng Google Form

Cách này có hiệu quả, vì hiện nay hầu như học viên nào cũng sử dụng điện thoại di động và có kết nối internet. Giảng viên nên nhắc học viên trước vài ngày khi làm bài kiểm tra tại lớp có sử dụng Google Form để học viên chủ động mang theo điện thoại. Giảng viên cho đề kiểm tra có từ 30 tới 50 câu trắc nghiệm trên Google Form và không đánh số thứ tự các câu. Giảng viên nên thiết lập các chế độ: “Sắp xếp lại thứ tự câu hỏi và đáp án”, “Không cho biết câu trả lời sai”, “Không cho biết câu trả lời đúng”. Sau đó, giảng viên gửi link cho học viên làm bài (gửi qua zalo nhóm), yêu cầu học viên ghi đầy đủ họ tên, mã số học viên. Khi hết giờ làm bài, giảng viên kiểm duyệt, xuất ra file Excel và biết điểm, nhập điểm của học viên rất nhanh chóng. Giảng viên cũng có thể dùng hệ thống Elearning của Nhà trường để cho học viên làm bài kiểm tra trắc nghiệm. Tuy nhiên, trong nhiều trường hợp, học viên không nhớ mật khẩu Elearning hoặc hệ thống Elearning của Nhà trường gặp trục trặc gì đó sẽ làm cho việc làm bài kiểm tra gặp bất lợi.

Theo kinh nghiệm của tác giả, việc cho học viên làm bài kiểm tra trắc nghiệm trên có các ưu và nhược điểm sau:

Ưu điểm:

- + Cách này quen thuộc, có lẽ nhiều giảng viên đã biết.
- + Học viên rất khó quay cốp, không có thời gian để hỏi bài lẫn nhau.
- + Có tính tự động hóa cao, học viên làm kiểm tra xong là biết điểm ngay.
- + Giảng viên nhập điểm nhanh chóng.
- + Rất thuận lợi cho làm bài kiểm tra trắc nghiệm.

Nhược điểm:

- + Chỉ áp dụng được khi học viên có dùng điện thoại và có mạng internet.
- + Học viên có thể hỏi bài lẫn nhau. Tuy nhiên, cách này vẫn tốt hơn những cách khác trong tình huống chỉ có một giảng viên làm giám thị.

Như vậy, tác giả vừa chia sẻ kinh nghiệm các cách để giảng viên cho sinh viên làm bài kiểm tra. Tác giả cho rằng các cách này có nhiều tiện lợi trong việc chống học viên quay cốp và giảm đáng kể thời gian, công sức chấm điểm, nhập điểm của giảng viên.

6. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

Một là, tệ nạn gian lận trong thi cử là tai họa cho ngành giáo dục. Theo khảo sát của nhiều tác giả, có trên 60% học viên có gian lận trong thi cử. Học viên ỷ lại copy bài của nhau, trông chờ vào giảng viên để dãi để gian lận, học ít mà giành được kết quả cao. Đó là thói đời đáng phê phán.

Hai là, học viên lười suy nghĩ ra cái mới, cứ dựa vào cái đã có trên mạng internet, dựa vào sự trợ giúp của bạn bè, dựa và sự châm chước của giảng viên, ... thì càng ngày từng thế hệ con người càng tụt hậu, phụ thuộc mãi vào các nước phát triển khác.

Ba là, giải pháp cho thí sinh thi khác môn ngồi thi xe kẽ với nhau trong phòng thi là giải pháp độc đáo. Tuy nhiên, nó sẽ là điều trăn trở, thách thức cho nhiều giảng viên.

Bốn là, cho đề kiểm tra khác nhau, số liệu lấy từ ngày sinh và tháng sinh của thí sinh, mỗi thí sinh một đề là giải pháp chống học viên copy bài của nhau, bởi vì họ muốn copy cũng không được.

Năm là, xây dựng file Excel để soạn đáp án, chấm điểm và nhập điểm cho các thí sinh sẽ giúp giảng viên giảm bớt công sức và thời gian lao động.

7. KẾT LUẬN

Tình trạng học viên gian lận trong thi cử đã có từ rất lâu và chắc chắn sẽ còn tồn tại mãi mãi. Khi còn các kỳ thi thì tình trạng gian lận còn tồn tại. Hành vi gian lận càng ngày càng cao siêu đến mức khó lường. Trở lại câu hỏi “Bạn có gian lận trong thi cử lần nào trong đời chưa?” thì theo khảo sát nói trên và theo ý kiến của nhiều tác giả khác, có khoảng 60% số người sẽ trả lời là “Có”. Số người còn lại chưa chắc họ trả lời trung thực, bởi vì đây là câu hỏi nhạy cảm, họ ngại ảnh hưởng tới uy tín của họ.

Với sự hỗ trợ của internet và các công nghệ liên quan, học viên ngày nay có nhiều cách để không trung thực trong thi cử hơn so với học viên thế hệ trước (George R. Watson; James Sottile, 2010). Học viên có cơ hội thuận lợi là họ quay cốp, hỏi bài nhau trong các kỳ thi. Theo kinh nghiệm chấm bài nhiều năm của tác giả thì rất nhiều học viên viết bài tiểu luận, báo cáo, bài tập lớn, đồ án,... thì họ lấy y hệt tài liệu trên mạng hoặc copy bài lẫn nhau và cắt ghép một cách nhanh chóng, họ thường không ghi nguồn tham khảo, không ghi trích dẫn hoặc ghi nguồn tham khảo qua loa cho có. Đặc biệt, khi học viên làm bài kiểm tra giữa kỳ tại lớp, chỉ có một giảng viên quan sát, thì số lượng học viên quay cốp càng nhiều, họ gửi bài giải cho nhau qua điện thoại. Chính bản thân học viên cũng thừa nhận rằng “Em chưa hiểu bài, không biết làm bài, nhưng em nhờ xem bài bạn gửi trong nhóm zalo mà em được điểm cao”. Ngoài ra, tình trạng giảng viên dễ dãi với học viên, ngại bị “mất lòng” với học viên, lơ là trong việc tổ chức kiểm tra, đánh giá cũng làm cho tệ nạn gian lận trong thi cử bùng phát.

Từ hành vi học viên gian lận trong thi cử thì nảy sinh biện pháp chống gian lận trong thi cử của các nhà giáo dục. Tác giả đã trích nhiều biện pháp chống gian lận ở nước ta và các nước khác. Đồng thời, tác giả đề xuất hai cách chống gian lận hữu hiệu như đã trình bày trên. Tuy nhiên, tác giả cũng thừa biết rằng không thể triệt tiêu hết việc gian lận của thí sinh. Tác giả cũng đưa ra cách xây dựng file Excel để soạn đáp án cho nhiều đề kiểm tra, chấm điểm và nhập điểm tiện lợi.

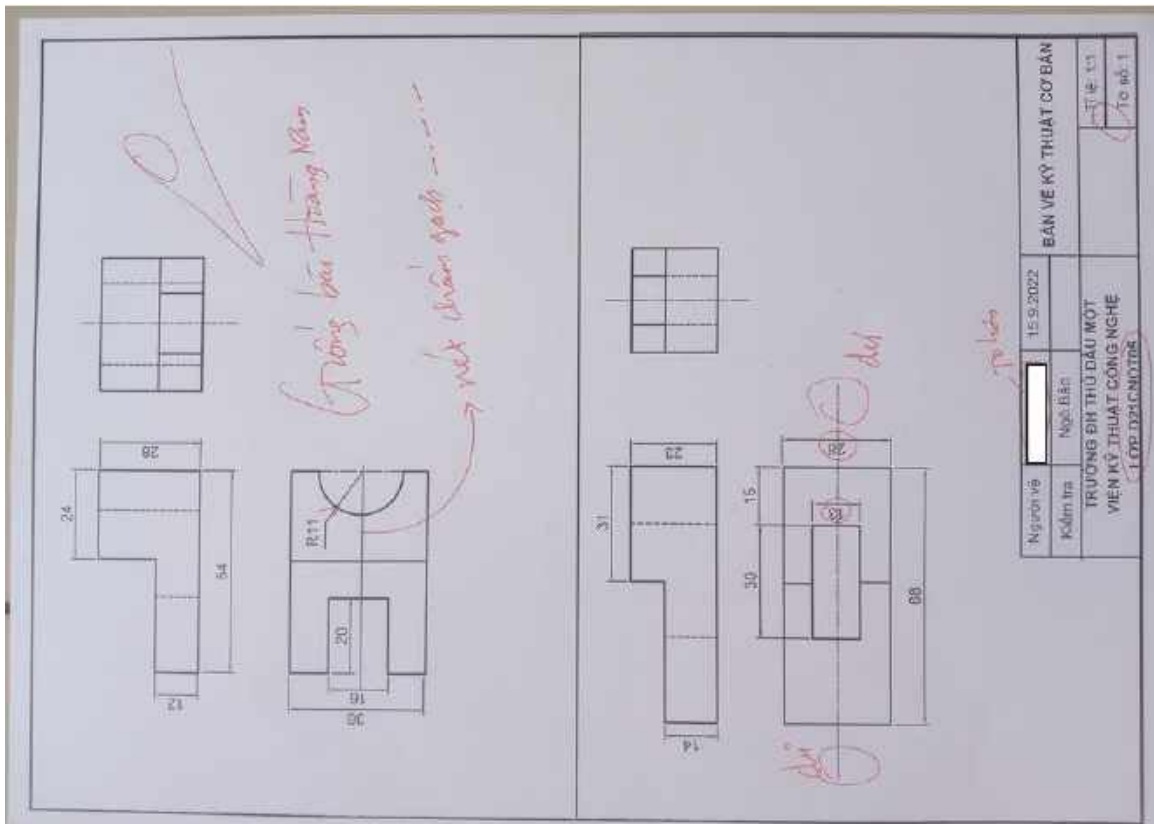
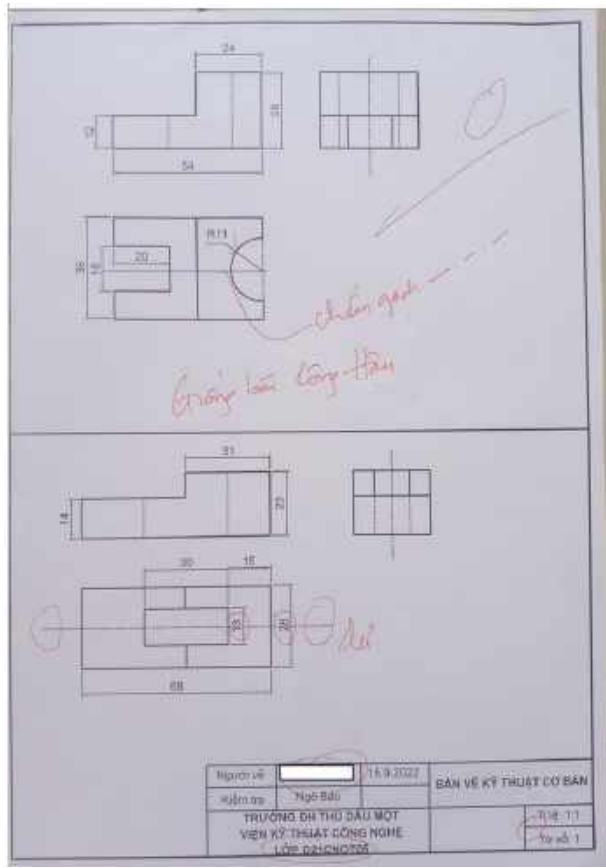
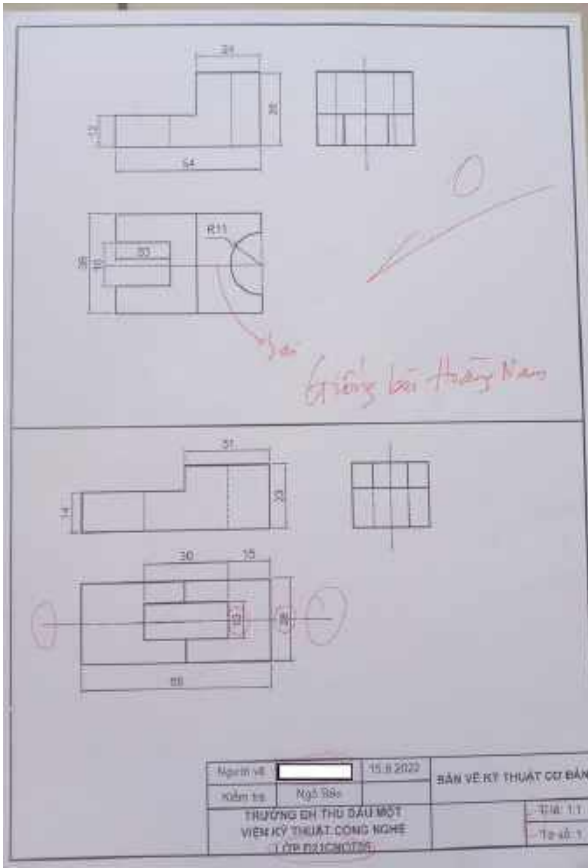
Qua bài viết này, tác giả cũng muốn nhắn gửi rằng: việc chống gian lận trong thi cử cần đồng bộ từ học viên, giảng viên tới các các nhà lãnh đạo; tuyên truyền đạo đức thi cử và xử phạt nghiêm minh những học viên gian lận trong thi cử, kể các các giảng viên lơ là, tiếp tay cho tệ nạn này.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Ani Wilujeng Suryani (2020). Individualized Excel-Based Exams to Prevent Students from Cheating. *Journal of Accounting and Business Education*, 5 (1), September 2020. <http://dx.doi.org/10.26675/jabe.v5i1.14367>.
2. Baijnath, N & Singh, D. (2019). Examination cheating: Risks to the quality and integrity of higher education. *South African Journal of Science* 115(11/12). <https://doi.org/10.17159/sajs.2019/6281>.
3. Douglas Attoh Odongo, Eric Agyemang, & John Boulard Forkuor (2021). Innovative Approaches to Cheating: An Exploration of Examination Cheating Techniques among Tertiary Students. *In Education Research International*, Volume 2021, Article ID 6639429, 7 pages. <https://doi.org/10.1155/2021/6639429>.

4. Diana Starovoytova Madara & Saul Sitati Namango (2016). Faculty Perceptions on Cheating in Exams in Undergraduate Engineering. *Journal of Education and Practice*. ISSN 2222-1735 (Paper) ISSN 2222-288X (Online). Vol.7, No.30, 2016.
5. George R. Watson & James Sottile (2010). Cheating in the Digital Age: Do Students Cheat More in Online Courses? *Online Journal of Distance Learning Administration 13.1 (2010): n. pag. Web*.
6. Hamzeh M. Dodeen (2012). Undergraduate Student Cheating in Exams. *Damascus University Journal*, Vol. 28, No (1), 2012.
7. Milliron, V. & K. Sandoe (2008). The Net Generation cheating challenge. *The Fischler School of Education and Human Services at Nova Southeastern University*. Innovate 4 (6). <http://www.innovateonline.info/index.php?view=article&id=499> (accessed July 23, 2008).
8. Vazquez Sandoval, I. & Lenzini, G. (2022). Can We Formally Catch Cheating in E-exams? In *Proceedings of the 8th International Conference on Information Systems Security and Privacy (ICISSP 2022)*, pages 648-655. DOI: 10.5220/0011007900003120. ISBN: 978-989-758-553-1; ISSN: 2184-4356.
9. Lê Thị Thu Hiền, Nguyễn Trường Thi, Nguyễn Thị Phương Hồng, Phạm Hoàng Lan Chi (2019). Tiêu cực và chống tiêu cực trong thi cử dưới triều Nguyễn. *Tạp chí Khoa học Xã hội, Nhân văn & Giáo dục Tập 9, số 1 (2019)*, 45-53.

PHỤ LỤC



Hình PL1 (Tác giả đã che khuất họ và tên học viên)



Hình PL2

Nguồn: <https://kenh14.vn/muon-quy-truoc-14-cach-phong-chong-gian-lan-thi-cu-cao-tay-cua-thay-co-chung-minh-20170918205024758.chn>

Câu 1 (1Đ): Cho cơ cấu tay quay-con trượt đang hoạt động ở vị trí như hình vẽ. Biết $AB = 0,1 \text{ m}$, $AC = 2AB$, tay quay AB quay đều với vận tốc góc $\omega = 40 + 2.a + 3.b$ (rad/s). Tính vận tốc con trượt C (ra đơn vị m/s, lấy chính xác đến 3 số sau dấu phẩy)?

Câu 3 (1Đ): Tính tốc độ vòng/ phút của bánh răng 6 trong hệ thống bánh răng như hình vẽ (lấy chính xác đến 3 số sau dấu phẩy)? Biết bánh răng 1 quay với tốc độ $1800 + 5.a + 10.b$ (vòng/ phút).

Câu 2 (1Đ): Tính tốc độ vòng/ phút của bánh răng 8 trong hệ thống bánh răng như hình vẽ (lấy chính xác đến 3 số sau dấu phẩy)? Biết bánh răng 1 quay với tốc độ $n_1 = 2000 + 5.a + 10.b$ (vòng/ phút).

Câu 4 (1Đ): Cho hệ thống bánh răng như hình vẽ có số răng: $Z_1 = 40$, $Z_2 = 30$, $Z_3 = 20$, $Z_4 = 25$, $Z_5 = 30$, $Z_6 = 15$; bánh răng 1 quay với tốc độ $800 + 5.a + 10.b$ (vòng/ phút). Tính tốc độ vòng/ phút của bánh răng 6 (lấy chính xác đến 3 số sau dấu phẩy)?

Câu 5 (1Đ): Cho trục máy có ứng suất tiếp cho phép là $[\tau] = 20 + a$ (Mpa), truyền công suất $8 + 0,2.b$ (kW), tốc độ quay của trục là $n = 300 + 2.a + 3.b$ (vòng/ phút). Tính đường kính nhỏ nhất của trục để thỏa điều kiện bền (ra đơn vị mm, lấy chính xác đến 3 số sau dấu phẩy)?

Câu 6 (1Đ): Cho bánh răng trụ răng thẳng có mô đun pháp bằng $2,5 \text{ mm}$, số răng $z = 40 + b$. Nó được truyền mô men xoắn $T = 8000 + 2.a + 3.b$ (N.mm). Hỏi lực vòng tác dụng lên bánh răng này là bao nhiêu (tính ra đơn vị N, lấy chính xác đến 3 số sau dấu phẩy)?

Câu 7 (1Đ): Cho bánh răng trụ được truyền mô men xoắn $T = 100000 + 200.a + 300.b$ (N.mm), tốc độ quay là $n = 450 + 2.a + 3.b$ (v/ phút). Hỏi công suất truyền trên bánh răng này là bao nhiêu (tính ra đơn vị kW, lấy chính xác đến 3 số sau dấu phẩy)?

Câu 8 (1Đ): Cho một trục máy đang làm việc, nếu tại một tiết diện trên trục có ứng suất uốn và xoắn lần lượt là $\sigma = 80 + 0,5.a$ (MPa) và $\tau = 60 + b$ (MPa) thì ứng suất tương đương tại tiết diện đó là bao nhiêu (tính ra đơn vị MPa, lấy chính xác đến 3 số sau dấu phẩy)?

Câu 9 (1Đ): Cho hệ thống bơm thuyền như hình vẽ. Các bánh răng 1, 2, 3, 4 có số răng lần lượt là: $Z_1 = 20$, $Z_2 = 40$, $Z_3 = 20$, $Z_4 = 40$. Cho biết cánh quạt quay với tốc độ $100 + a + b$ (vòng/ phút) thì người dùng đạp vào bàn đạp với tốc độ bao nhiêu vòng/ phút (lấy chính xác đến 3 số sau dấu phẩy)?

Câu 10 (1Đ): Cho hệ thống bơm thuyền như hình vẽ. Giả sử mô men xoắn do nước gây ra trên cánh quạt là $T = 3000 + 2.a + 3.b$ (N.mm), vật liệu chế tạo trục x là thép có ứng suất tiếp cho phép là $[\tau] = 4.10^7 + 100.a + 200.b$ (N/m²). Đường kính nhỏ nhất trục x là bao nhiêu mm để nó đủ bền theo điều kiện ứng suất tiếp lớn nhất (lấy chính xác đến 3 số sau dấu phẩy)?

Hình PL3

PHÂN TÍCH CƠ TÍNH CỦA MẪU IN 3D ABS VỚI CÁC THÔNG SỐ NHIỆT ĐỘ MÔI TRƯỜNG IN KHÁC NHAU

Nguyễn Ngọc Dương¹, Nguyễn Thị Hoa Cúc¹

1. Viện Kỹ thuật Công nghệ, Trường Đại học Thủ Dầu Một

TÓM TẮT

Bài viết này trình bày công trình nghiên cứu và đánh giá về nhiệt độ môi trường in 3D được sử dụng trong công nghệ in FDM (Fused Deposition Modeling). Công nghệ in 3D FDM (Fused deposition modeling) là công nghệ in 3D được sử dụng rất phổ biến cho các máy in 3D (in nhựa) hiện nay tại Việt Nam. Các sản phẩm in 3D không chỉ phụ thuộc vào vật liệu in, thiết kế mẫu in, chiều cao lớp, tốc độ, độ co ngót vật liệu, lưu lượng, kết dính, hỗ trợ, tản nhiệt làm mát mà còn phụ thuộc vào nhiệt độ. Trong bài viết này sẽ nghiên cứu chuyên sâu về nhiệt độ môi trường in đối với vật liệu ABS (Acrylonitrile Butadiene Styrene) để kiểm tra sự ảnh hưởng của nhiệt độ môi trường in đối với cơ tính vật liệu dựa trên đường cong ứng suất biến dạng của vật liệu. Nhiệt độ môi trường in được phân bố từ 30, 45, 60, 75. Kết quả của nghiên cứu cho thấy để mẫu in đạt cơ tính tốt nhất, nhiệt độ môi trường in nên nằm trong khoảng từ 30°C đến 45°C với các thông số nên áp dụng: nhiệt độ in 240°C, góc in 45°/-45°, mật độ lớp dày 100% và độ dày 0,2 mm.

Từ khóa: in 3D FDM; Heating chamber; Mô phỏng ké; Tension test.

1. TỔNG QUAN

Công nghệ in 3D FDM được phát triển bởi Scott Crump vào cuối những năm 1980. Máy in công nghệ FDM dựa trên nguyên lý bồi đắp vật liệu, vật liệu dạng sợi được nung nóng chảy ở nhiệt độ thích hợp và được đùn để chảy ra ở đầu phun. Đầu phun được điều khiển bằng máy tính sẽ di chuyển trên biên dạng 2D, vật liệu được phun ra sẽ hóa cứng để tạo ra một lớp in. Sau đó thực hiện xếp chồng lớp in tiếp theo lên dần dần để tạo thành mẫu 3D. Ngày nay, các nghiên cứu về công nghệ in 3D đang ngày càng được phát triển. Như các nghiên cứu của (Weng và nnk.,2016); (Wojtyla và nnk.,2017); (Rocha và nnk.,2014) ; (Žur và nnk.,2020) và (Hanemann và nnk.,2020) về sự an toàn của công nghệ in FDM và một số ứng dụng trong thực tế của các mẫu in 3D FDM với vật liệu ABS. Từ đó có thể thấy công nghệ in 3D đang ngày càng được ứng dụng nhiều vào cuộc sống.

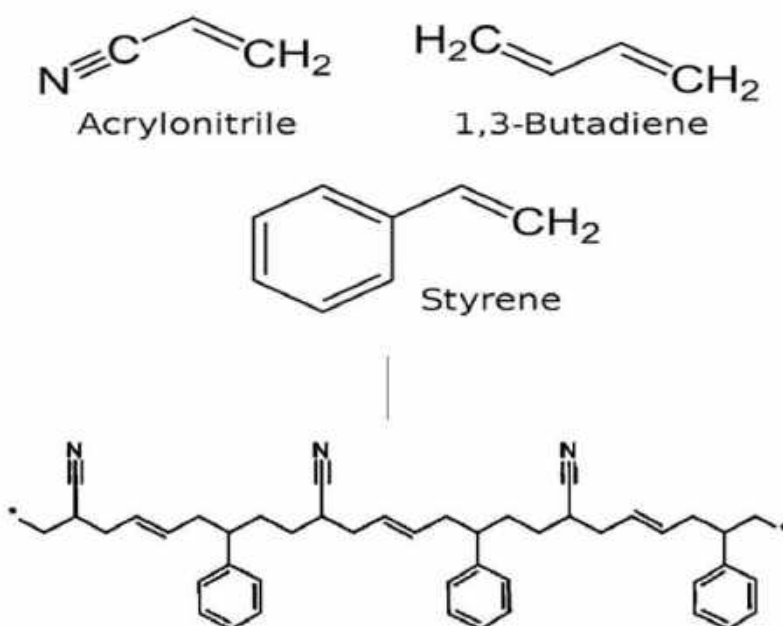
Với sự đa dạng của công nghệ vật liệu, ngày càng nhiều vật liệu có khả năng in bằng công nghệ FDM. Những vật liệu in 3D thông dụng trên thị trường như PLA, ABS, PET, PETG, PEEK, PVA, Các nghiên cứu về vật liệu phù hợp để in 3D và ứng dụng của chúng đang ngày càng được phát triển. Một số nghiên cứu về các vật liệu được phát triển từ công nghệ in 3D như của (Dul và nnk.,2022) về ABS nanocomposites. Tuy nhiên để có thể in tốt các vật liệu này, cần phải có một số nghiên cứu về thông số in cho từng vật liệu như các nghiên cứu của (Vates và nnk.,2021); (Raju và nnk.,2019); (Hamzah và nnk.,2022) và (Zgryza và nnk.,2018). Mỗi loại vật liệu sẽ có một thông số in khác nhau. Trong đó, nhiệt độ môi trường in có ảnh hưởng rất lớn đến chất lượng bề mặt và cơ tính của mẫu in. Tuy nhiên, các nghiên cứu về ảnh hưởng của nhiệt độ môi trường in còn khá hạn chế.

Như nghiên cứu của (S.Ding,2019) về cơ tính của vật liệu PEEK đã chỉ ra nhiệt độ in tốt nhất là 410°C và mẫu in có cơ tính tốt nhất khi được ủ nóng sau khi in ở nhiệt độ 90°C. Một loại vật liệu in khác thông dụng hơn đó là ABS, tuy nhiên nhựa ABS rất dễ bị lỗi trong quá trình in. Từ đó các nghiên cứu để tối ưu thông số in của vật liệu ABS cũng được phát triển. Nghiên cứu của (Young-Huy Choi, 2016) về lỗi xảy ra khi thay đổi nhiệt độ bàn in đối với việc in 3D bằng ABS đã cho thấy nhiệt độ bàn in tối ưu là 110°C. Ngoài ra, nghiên cứu của (Nayan Dhakal và nk.,2023) về cơ tính của mẫu in bằng vật liệu ABS cho thấy mẫu in có chất lượng tốt nhất khi in với góc infill -45/45 độ và với tốc độ in 20mm/s. Một nghiên cứu khác của (Charoula Kousiatza và nk.,2017) về ảnh hưởng của nhiệt độ in và nhiệt độ môi trường in đến cơ tính của mẫu in bằng ABS đã cho ra được kết quả là cơ tính của mẫu in tốt nhất khi được in ở 285°C trong môi trường ở 70°C.

2. THÍ NGHIỆM

2.1. Vật liệu in 3D

Trong nghiên cứu này, sử dụng vật liệu in 3D là Acrylonitrin butadien styrene(ABS) với cấu trúc phân tử như Hình 1.

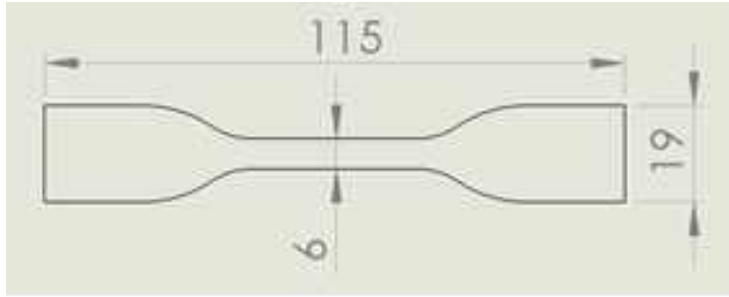


Hình 1: Cấu trúc phân tử nhựa ABS

Nhựa ABS là vật liệu in 3D rất thông dụng hiện nay. Với độ bền cao, khả năng chịu va đập và biến dạng cao, nhựa ABS có rất nhiều ứng dụng trong thực tế. Tuy nhiên, sau khi trải qua quá trình gia nhiệt và đông cứng lại khi đi qua đầu in, cơ tính của vật liệu sẽ bị thay đổi. Nghiên cứu này sẽ kiểm tra cơ tính của nhựa sau khi in với các mức nhiệt độ môi trường in khác nhau.

2.2. Thiết lập thí nghiệm

Mẫu in để thực hiện thí nghiệm kéo với các kích thước như hình 2 được thiết kế trên phần mềm và được gia công bằng máy in 3D FDM X500 như hình 3 bằng vật liệu là nhựa ABS với các thông số in như trong bảng 1.



Hình 2: Kích thước mẫu thí nghiệm kéo



Hình 3: Máy in 3D X500

Bảng 1: Các thông số in 3D

Layer Height	Nozzle	Hear Bed	Heating chamber	Speed	Infill	NoS
0.2	240	110	30	50	100	5
0.2	240	110	45	50	100	5
0.2	240	110	60	50	100	5
0.2	240	110	75	50	100	5

Với các thông số in được giữ cố định, chỉ thay đổi thông số nhiệt độ lồng in từ 30 độ C đến 75 độ C, thực hiện mỗi bộ thông số 5 mẫu in. Các mẫu in được tổng hợp theo các mức nhiệt độ lồng in như hình 4.



Hình 4: Các mẫu in 3D theo các mức nhiệt độ.

Thí nghiệm kéo như hình 5 được thực hiện để kiểm tra cơ tính của từng mẫu in, từ đó so sánh cơ tính của các mẫu in với các nhiệt độ môi trường khác nhau.

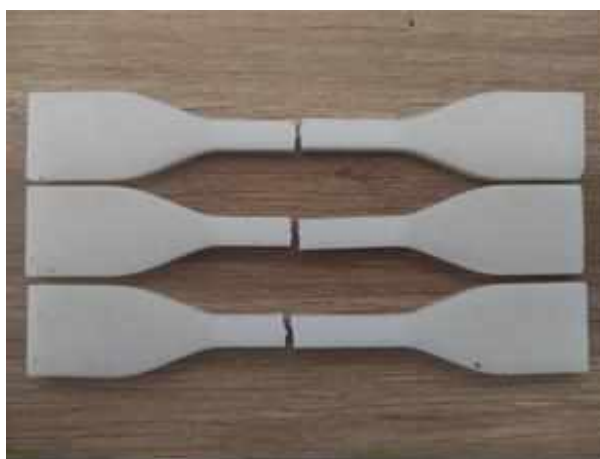


Hình 5: Thí nghiệm kéo

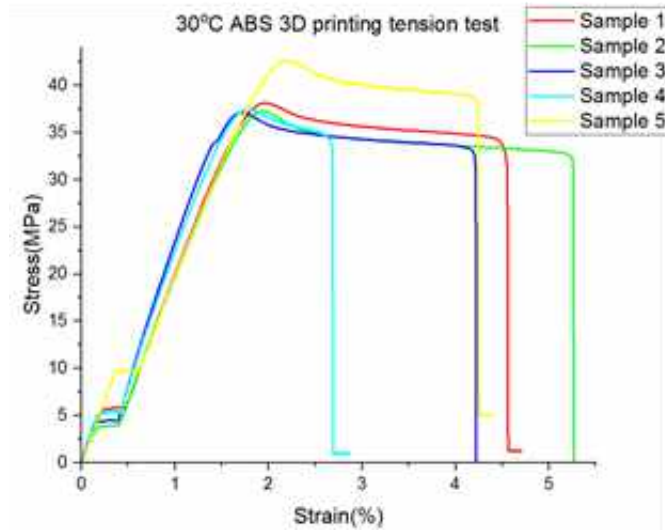
Trong thí nghiệm kéo này, mỗi mức nhiệt độ môi trường sẽ được thực hiện thí nghiệm 5 lần bằng máy M350-10CT. Kết quả thu được là đường cong ứng suất biến dạng của từng mẫu in. Từ đó xác định được độ bền cho từng mẫu in với các nhiệt độ môi trường khác nhau.

2.3. Kết quả thí nghiệm

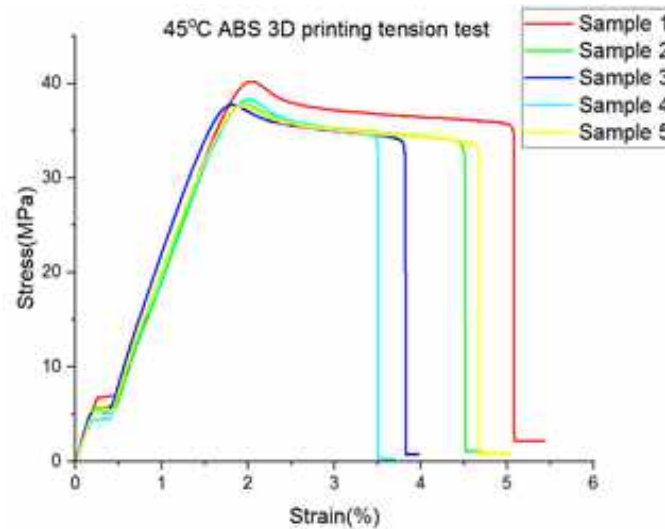
Sau khi thực hiện thí nghiệm kéo, có thể thấy được các mẫu in bị phá hủy như hình 6. Có thể thấy hầu hết các mẫu đều bị phá hủy ở gần vị trí kẹp. Tại điểm phá hủy, thí nghiệm cung cấp lực kéo tại đó, sử dụng công thức $\sigma = F/A$ với σ là ứng suất, F là lực kéo và A là diện tích tiết diện ngang của mẫu kéo, từ đó có thể vẽ được các đường cong ứng suất biến dạng của các mẫu in như hình 7 đến hình 10 và tính được ứng suất tới hạn của mẫu kéo.



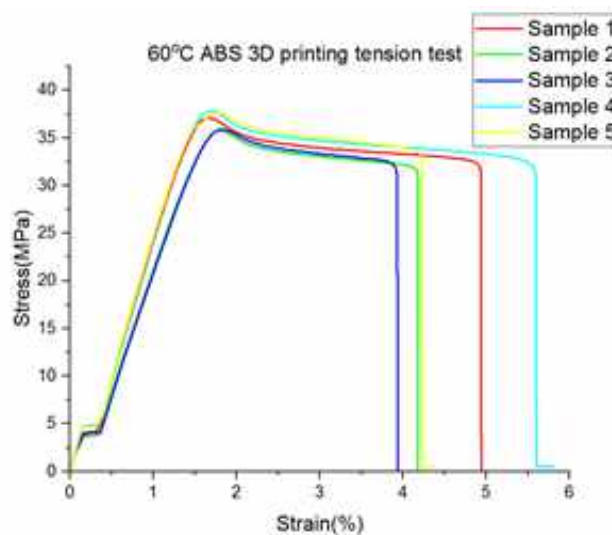
Hình 6: Các mẫu in bị phá hủy sau thí nghiệm.



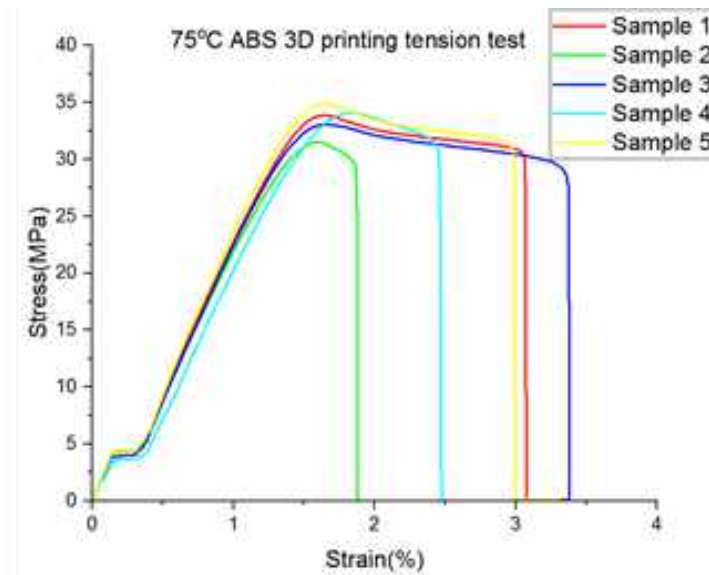
Hình 7: Đường cong ứng suất biến dạng của các mẫu in ở 30° C



Hình 8: Đường cong ứng suất biến dạng của các mẫu in ở 45° C



Hình 9: Đường cong ứng suất biến dạng của các mẫu in ở 60° C



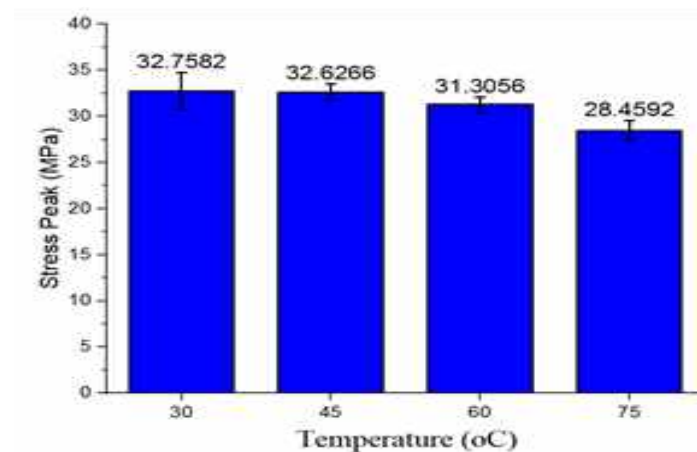
Hình 10: Đường cong ứng suất biến dạng của các mẫu in ở 75°C

Từ các kết quả ứng suất biến dạng của các mẫu kéo trên, có thể nhận thấy được các mẫu in 3D có sự sai số khá lớn về khả năng chịu biến dạng, cho dù các mẫu in được gia công với cùng một thông số và môi trường in.

Để dễ dàng so sánh, các giá trị ứng suất bền trung bình và độ lệch chuẩn được thể hiện ở bảng 2 và hình 10.

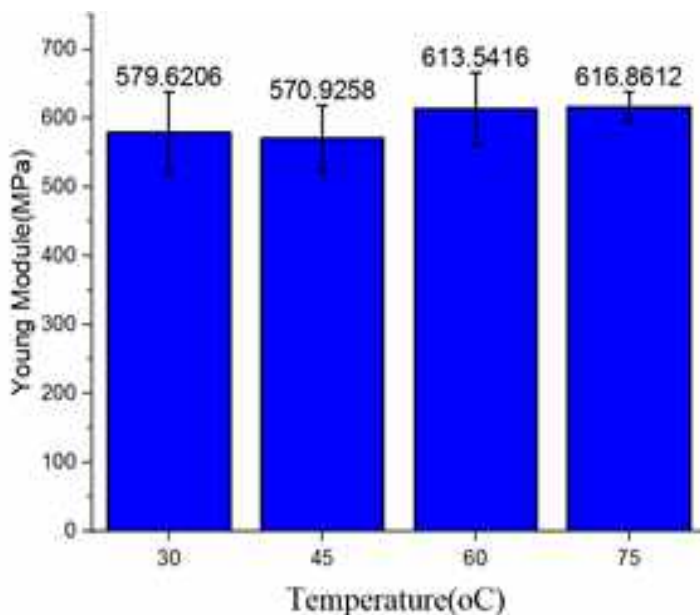
Bảng 2: Ứng suất tới hạn trung bình và độ lệch chuẩn của các mẫu in

Ứng suất (Mpa)				
	30	45	60	75
1	31.56	34.17	31.51	28.79
2	31.68	32.18	30.4	26.78
3	32.43	32.1	30.5	28.11
4	31.85	32.6	31.98	28.96
5	36.27	32.08	32.14	29.65
Trung bình	32.76	32.63	31.31	28.46
Độ lệch chuẩn	1.992	0.886	0.814	1.089



Hình 11: Ứng suất tới hạn trung bình và độ lệch chuẩn của các mẫu in

Từ kết quả trên, có thể thấy được nhiệt độ môi trường in có ảnh hưởng đến cơ tính của mẫu in. tuy nhiên chênh lệch không quá lớn. Khi nhiệt độ tăng cao, ứng suất tối đa có xu hướng giảm dần. Tuy nhiên, khi xem xét đến Module Young và chuyển vị tối đa của các mẫu in như Hình 12 và Hình 13 sau:



Hình 12: Module Young trung bình và độ lệch chuẩn của các mẫu in

Từ biểu đồ trên, module Young của 2 mẫu in ở nhiệt độ môi trường 60°C và 75°C cao hơn so với 2 mẫu còn lại. Tuy nhiên, khả năng chịu biến dạng của mẫu in ở 45°C là tốt nhất.

Để kiểm tra kết quả thí nghiệm cũng như so sánh cơ tính của mẫu in 3D với cơ tính của nhựa ABS bình thường, nghiên cứu thực hiện mô phỏng thí nghiệm kéo bằng phần mềm Ansys. Việc mô phỏng cho phép đánh giá được cơ tính của vật liệu ABS với các thông số như ở trong thư viện của phần mềm.

3. MÔ PHỎNG THÍ NGHIỆM

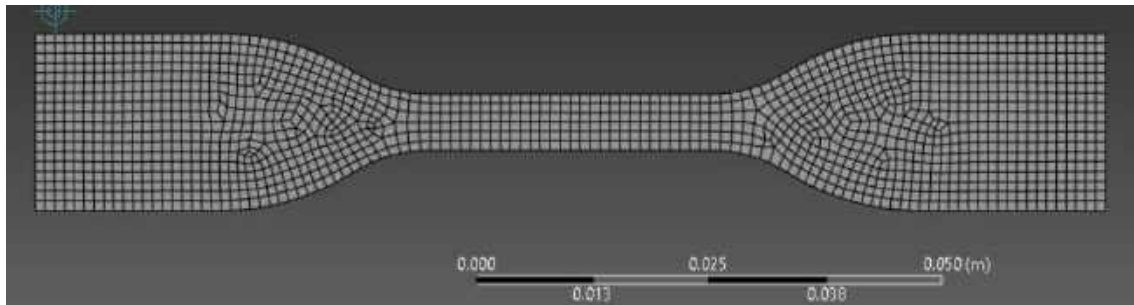
Với mô hình mẫu kéo được thiết kế trên máy tính, sử dụng phần mềm Ansys để mô phỏng thí nghiệm kéo bằng vật liệu ABS với các thông số như hình 13 sau:

Properties of Outline Row 3: ABS					
	A	B	C	D	E
1	Property	Value	Unit	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
2	<input checked="" type="checkbox"/> Material Field Variables	Table			
3	<input checked="" type="checkbox"/> Density	1040	kg m ⁻³	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	<input type="checkbox"/> Shock EOS Linear			<input type="checkbox"/>	
5	Gruneisen Coefficient	1.64			<input type="checkbox"/>
6	Parameter C1	2901	m s ⁻¹	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7	Parameter S1	1.481			<input type="checkbox"/>
8	Parameter Quadratic S2	0	s m ⁻¹	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Hình 13: Thông số vật liệu của nhựa ABS

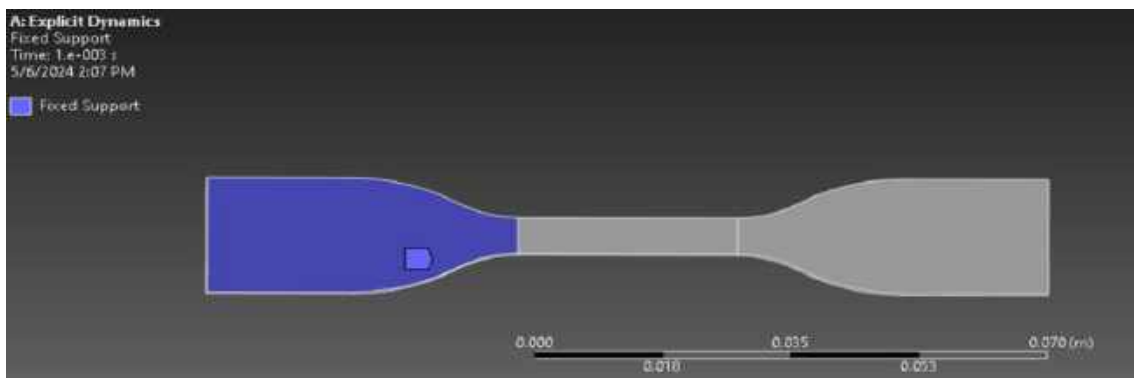
Với mẫu thử nhựa ABS với các thông số như hình trên, mẫu thử sẽ tương đương với mẫu thử được gia công bằng phương pháp đúc với các điều kiện tối ưu nhất, từ đó cho mẫu vật liệu có thông số cơ tính cao nhất có khả năng đạt được. So sánh với kết quả của mẫu gia công bằng phương pháp in 3D FDM, có thể ước lượng được cơ tính của mẫu in 3D có khả năng đạt được bao nhiêu phần trăm so với thông số cao nhất của vật liệu ABS. Từ đó có thể thực hiện các phương án nâng cao cơ tính của mẫu in.

Phần mềm mô phỏng dựa trên nguyên lý phần tử hữu hạn. Bằng cách chia nhỏ mô hình ra thành nhiều phần tử nhỏ, có thể tính toán được các thành phần ứng suất, biến dạng, chuyển vị trên từng phần tử. Nghiên cứu sử dụng lưới phần tử solid dạng hexa như hình 14 với số phần tử bằng 7824 và 9468 node.

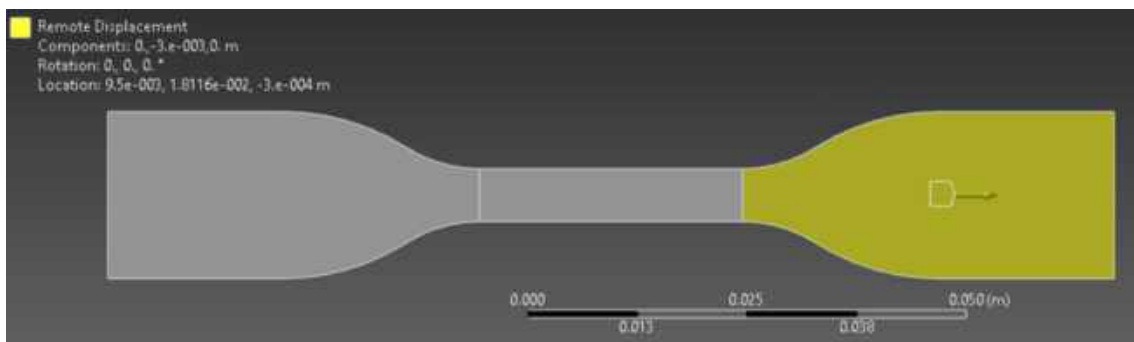


Hình 14: Mô hình chia lưới của mẫu kéo

Sau khi chia lưới cho mô hình, đặt điều kiện biên là ngàm cố định một đầu như hình 15 và một đầu cho chuyển vị 3mm như hình 16.

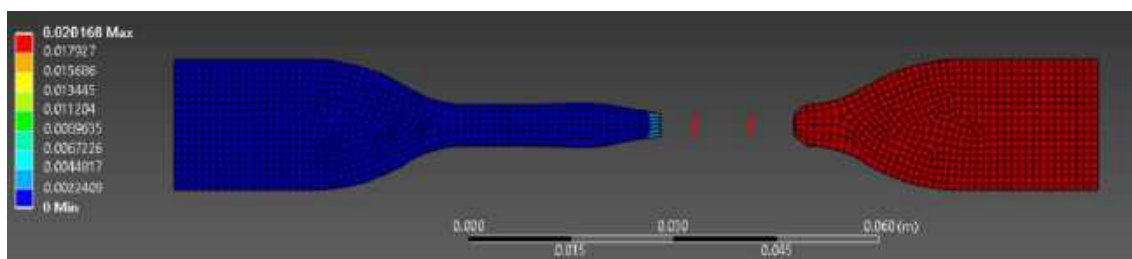


Hình 15: Điều kiện biên ngàm của mẫu kéo

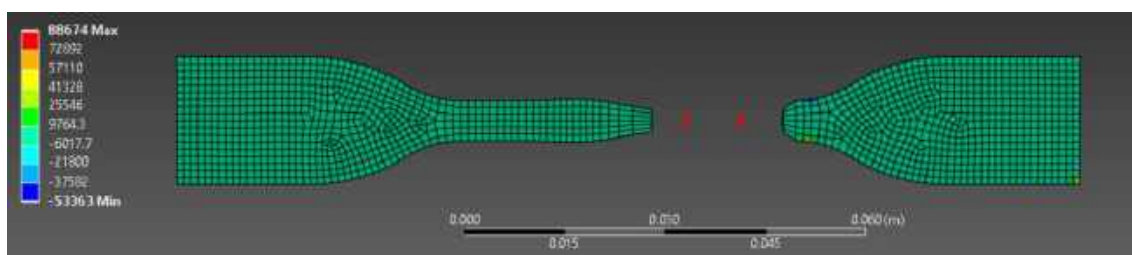


Hình 16: Điều kiện biên chuyển vị một đầu của mẫu kéo

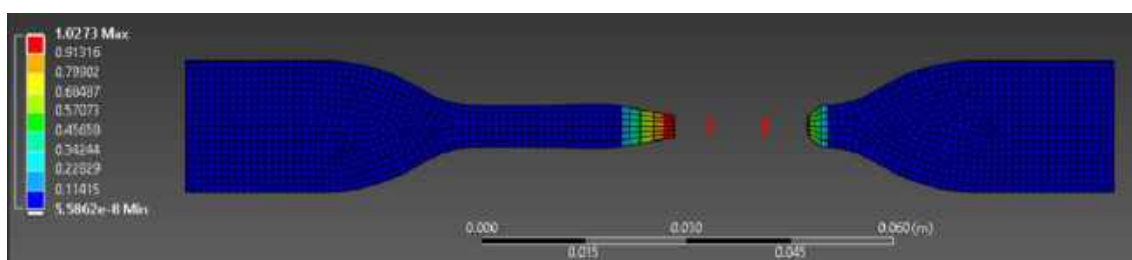
Từ các điều kiện trên, có thể giải được các thông số ứng suất biến dạng và chuyển vị của mẫu kéo như hình 17 đến 20.



Hình 17: Chuyển vị của mẫu kéo



Hình 18: Ứng suất của mẫu kéo



Hình 19: Biến dạng của mẫu kéo

Từ các kết quả trên, có thể kết luận được ứng suất tại điểm phá hủy của mẫu kéo ABS đạt 88 Mpa. Lớn hơn nhiều so với các mẫu in 3D. Điều này do vật liệu đã bị giảm cơ tính trong quá trình in.

4. KẾT LUẬN

Nếu chỉ xét đến ứng khả năng chịu ứng suất, có thể thấy nhiệt độ tốt nhất để in mẫu bằng vật liệu ABS là nhiệt độ phòng. Tuy nhiên, khi xét đến cả khả năng chịu biến dạng, mẫu in được in trong môi trường ở nhiệt độ 45°C cho kết quả tốt nhất.

Khi xét đến độ cứng, Module Young của 2 mẫu in ở nhiệt độ môi trường in là 60°C và 75°C có độ cứng cao nhất.

Nghiên cứu đã cho thấy ảnh hưởng của môi nhiệt độ môi trường in đến cơ tính của mẫu in 3D bằng công nghệ FDM là khá lớn. Các kết quả cho thấy nhiệt độ môi trường tốt nhất để in 3D mẫu in ABS là khoảng từ 30°C đến 45°C.

Các mẫu in 3D ABS có khả năng chịu lực kém hơn so với vật liệu ABS thông thường. Điều này là do hạn chế của công nghệ in 3D FDM. Tuy nhiên, có thể làm tăng cơ tính của mẫu in 3D bằng các xử lý nhiệt hậu kỳ.

Tuy nhiên, các kết quả có sự chênh lệch không quá lớn, khi xét thêm đến sai số của công nghệ in 3D FDM khá lớn, số lượng mẫu test còn chưa cao, đây là hạn chế của nghiên cứu, cần có số lượng mẫu test cao hơn để cho ra kết quả chính xác hơn.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Charoula Kousiatza, Nikoleta Chatzidai and Dimitris Karalekas, Temperature Mapping of 3D Printed Polymer Plates: Experimental and Numerical Study, *Sensors* 2017, 17(3), 456; <https://doi.org/10.3390/s17030456>
2. Choi, Y.-H., et al., Influence of bed temperature on heat shrinkage shape error in FDM additive manufacturing of the ABS-engineering plastic. 2016. **4**(3): p. 186-192.
3. Ding, S., et al., Effects of nozzle temperature and building orientation on mechanical properties and microstructure of PEEK and PEI printed by 3D-FDM. 2019. **78**: p. 105948
4. DUL, Sithiprumnea, et al. 3D printing of ABS Nanocomposites. Comparison of processing and effects of multi-wall and single-wall carbon nanotubes on thermal, mechanical and electrical properties. *Journal of Materials Science & Technology*, 2022, 121: 52-66.
5. HAMZAH, Khairul Amali, et al. Mechanical properties and thermal and electrical conductivity of 3D printed ABS-copper ferrite composites via 3D printing technique. *Journal of Thermoplastic Composite Materials*, 2022, 35.1: 3-16.
6. HANEMANN, Thomas; SYPEREK, Diana; NÖTZEL, Dorit. 3D printing of ABS barium ferrite composites. *Materials*, 2020, 13.6: 1481.
7. Nayan Dhakal, Xiaolong Wang, Cayetano Espejo, Ardian Morina, Nazanin Emami, Impact of processing defects on microstructure, surface quality, and tribological performance in 3D printed polymers, *Journal of Materials Research and Technology*, Volume 23, March–April 2023, Pages 1252-1272
8. RAJU, Ramesh, et al. Experimentation and process parametric optimization of 3D printing of ABS-based polymer parts. In: *Advances in Industrial Automation and Smart Manufacturing: Select Proceedings of ICAIASM 2019*. Springer Singapore, 2021. p. 487-496.
9. Rocha, Carmen R.; Torrado Perez, Angel R.; Roberson, David A.; Shemelya, Corey M.; MacDonald, Eric; Wicker, Ryan B. (2014). Novel ABS-based binary and ternary polymer blends for material extrusion 3D printing. *Journal of Materials Research*, 29(17).
10. VATES, Umesh Kumar, et al. Optimization of FDM 3D printing process parameters on ABS based bone hammer using RSM technique. In: *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*. IOP Publishing, 2021. p. 012001.
11. Weng, Zixiang; Wang, Jianlei; Senthil, T.; Wu, Lixin (2016). Mechanical and thermal properties of ABS/montmorillonite nanocomposites for fused deposition modeling 3D printing. *Materials & Design*, (),S0264127516305196.
12. Wojtyła, Szymon; Klama, Piotr; Baran, Tomasz (2017). Is 3D printing safe? Analysis of the thermal treatment of thermoplastics: ABS, PLA, PET, and nylon. *Journal of Occupational and Environmental Hygiene*, (), 00–00.
13. ZGRYZA, Łukasz; RACZYŃSKA, Anna; PAŚNIKOWSKA-ŁUKASZUK, Magdalena. Thermovisual measurements of 3D printing of ABS and PLA filaments. *Advances in Science and Technology. Research Journal*, 2018, 12.3: 266-271.
14. ŻUR, Paweł, et al. Optimization of Abs 3D-printing method and parameters. *European Journal of Engineering Science and Technology*, 2020, 3.1: 44-51.

CÔNG NGHỆ PIN NHIÊN LIỆU MÀNG TRAO ĐỔI PROTON (PEMFC) VÀ TÍNH ỨNG DỤNG

Trần Xuân Dung¹, Trần Lương Thụy¹

1. Viện Kỹ thuật Công nghệ, Trường Đại học Thủ Dầu Một

TÓM TẮT

Ngày nay với sự ô nhiễm ngày càng trầm trọng và cạn kiệt nguồn nhiên liệu hóa thạch. Do đó, việc sử dụng nguồn năng lượng tái tạo là một hướng đột phá nhằm mục đích bảo vệ môi trường. Gần đây, việc nghiên cứu và sử dụng pin nhiên liệu ngày càng phổ biến đặc biệt là loại PEMFC. Đây là một loại pin nhiên liệu sử dụng trong các ứng dụng cố định, di động và phương tiện công cộng cụ thể là Ô tô. PEMFC hoạt động bằng cách chuyển đổi trực tiếp năng lượng hóa học thành năng lượng điện. Màng trao đổi proton trong PEMFC chịu trách nhiệm cho việc chuyển proton của hydrogen xuyên qua lớp màng, tạo ra dòng điện thông qua phản ứng hóa học. Bên cạnh đó sản phẩm tạo ra còn bao gồm nhiệt và nước. Bài báo này đề cập đến nội dung nghiên cứu cơ sở lý thuyết pin nhiên liệu loại PEMFC, cấu tạo và nguyên lý hoạt động pin PEMFC, những ứng dụng thực tiễn của pin PEMFC, từ đó đưa ra được các định hướng nghiên cứu về pin PEMFC trong tương lai gần tại Việt Nam.

Từ khóa: cơ sở lý thuyết về pin nhiên liệu, pin nhiên liệu PEMFC, ứng dụng pin nhiên liệu PEMFC.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Pin nhiên liệu được xem như là nguồn năng lượng có triển vọng trong tương lai. Trong những thập kỷ gần đây xu hướng phát triển về nguồn năng lượng này ngày càng gia tăng. Bởi vì, nhiên liệu hóa thạch có nhiều nhược điểm, có tác động xấu đến môi trường. Trong khi đó pin nhiên liệu lại có những ưu điểm vượt trội hơn so với nhiên liệu hóa thạch, cụ thể là nó ít gây ô nhiễm môi trường, và nguồn năng lượng này không có giới hạn, tức là nó đa dạng phong phú ở cách sản xuất khí hydrogen. Khí hydrogen có thể sản xuất từ dầu mỏ (nhiên liệu hóa thạch) hoặc khí đồng hành từ quá trình khai thác dầu mỏ, từ nước ngọt, nước biển, từ nhiên liệu sinh khối, cồn,... Pin nhiên liệu ngày nay “đến gần” hơn với chúng ta. Nó có khả năng đáp ứng tất cả các vấn đề về năng lượng toàn cầu, tính hiệu quả và đáp ứng những kỳ vọng về môi trường. Pin nhiên liệu dùng màng rắn để trao đổi proton được gọi là PEMFC (Proton Exchange Membrane Fuel Cells) là loại pin nhiên liệu gần như được dùng phổ biến, dùng nguồn nhiên liệu chính là khí hydrogen. Các nguồn liệu khác nhau để tạo ra khí hydrogen được cung cấp nhiên liệu cho pin có thể cung cấp trực tiếp từ khí hydrogen tinh khiết hoặc qua quá trình tinh chế rồi sau đó cung cấp cho pin nhiên liệu.

Ở Việt Nam, một số nghiên cứu có thể kể đến: Bài viết “Pin nhiên liệu hydro: Hiện trạng và tương lai” của Trần Duy Tập. Trong nghiên cứu này, tác giả đã đề cập đến ứng dụng quan trọng trong 2 lĩnh vực là: lĩnh vực vận tải, trạm phát điện [1]. Một nghiên cứu khác do TS. Phạm Thị San làm chủ nhiệm: “Nghiên cứu phát triển Pin nhiên liệu màng trao đổi proton (PEMFC) sử dụng nhiên liệu hydro”. Đề tài đã tập trung nghiên cứu điều chế thành công vật liệu xúc tác và đã đưa ra 04 qui trình tổng hợp điều chế vật liệu xúc tác Pt/C, Pt₃Ni/C, Pt₃Co/C và Pt₃Fe/C20%Wt ở mức độ phòng thí nghiệm (>200mg/m²). Qua quá trình đánh giá và thử

nghiệm, đề tài đã lựa chọn xúc tác Pt/C 20% Wt làm xúc tác anot và Pt3Ni/C 20%Wt làm xúc tác catot cho pin nhiên liệu. Xúc tác Pt/C 20% Wt điều chế được có kích thước hạt trung bình ~ 2,45 nm và diện tích bề mặt điện hóa ESA là 78,88 m²/g. Xúc tác catot Pt3Ni/C 20%Wt có kích thước hạt trung bình ~ 2,79 nm và diện tích bề mặt điện hóa ESA là 76,14 m²/g.

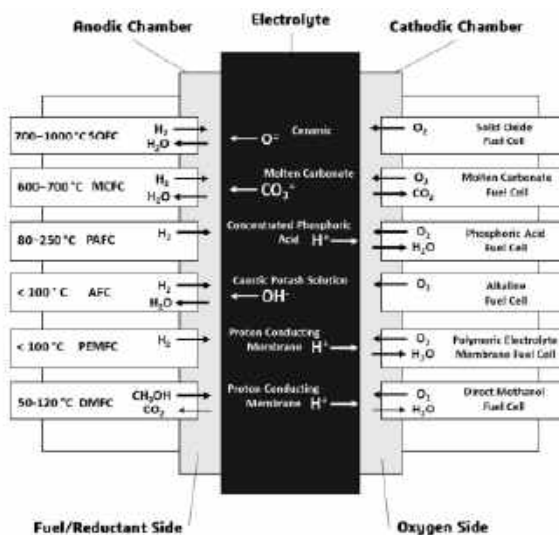
Bên cạnh việc nghiên cứu các vật liệu xúc tác, đề tài cũng đã thành công trong nghiên cứu các kỹ thuật chế tạo điện cực màng MEA và đưa ra được quy trình chế tạo điện cực màng MEA cho chất lượng cao. Việc áp dụng các xúc tác chế tạo được vào điện cực màng MEA đã cho kết quả rất tốt khi đánh giá. Thế mạch mở của pin Voc ~ 1,0V và giá trị mật độ công suất cực đại của pin đơn đạt được Pmax ~ 640mW/cm² tại điện thế 0,42V [2].

Ở nước ngoài, các nghiên cứu về Pin PEMFC đã nhiều, có thể kể đến các nghiên cứu: “Powering the Future: Progress and Hurdles in Developing Proton Exchange Membrane Fuel Cell Components to Achieve Department of Energy Goals - A Systematic Review”. Trong nghiên cứu này, nhóm tác giả đã nghiên cứu về thành phần và hiệu suất của PEMFC: tập trung vào cải thiện thành phần của PEMFC, bao gồm các vật liệu xúc tác, màng trao đổi proton, lớp khuếch tán khí và các tấm phân cực. Một bài báo của Moreno và các đồng nghiệp đã chỉ ra rằng việc giảm 30% kích thước của tổ hợp màng điện cực (MEA) có thể đạt được mục tiêu chi phí 40 USD/kW vào năm 2020. Tuy nhiên, chi phí của chất xúc tác, chủ yếu là bạch kim, chiếm một phần lớn trong tổng chi phí và có thể không giảm khi tăng sản lượng sản xuất. Các chiến lược để giảm sự phụ thuộc vào chất xúc tác bạch kim bao gồm việc tìm kiếm các vật liệu xúc tác với hoạt tính phản ứng khử oxy (ORR) cao hơn, tăng diện tích bề mặt của chất xúc tác và giảm thiểu tổn thất vận chuyển khối tại mật độ dòng điện đỉnh [3]. “Recent developments of proton exchange membranes for PEMFC: A review”. Nghiên cứu từ bài báo cho thấy việc sử dụng pin nhiên liệu đang chiếm ưu thế trong các ứng dụng cố định và ngày càng tăng trong lĩnh vực vận tải. Công suất sản xuất và phát điện của PEMFC là cao nhất, cho thấy tiềm năng rộng lớn của PEMFC trong tương lai [4].

Trong khuôn khổ bài báo này, nhóm nghiên cứu đã tiến hành tìm hiểu công nghệ Pin PEMFC, những ứng dụng thực tiễn nhằm mục đích định hướng nghiên cứu về pin PEMFC trong tương lai gần tại Việt Nam.

2. CƠ SỞ LÝ THUYẾT

2.1. Các loại Pin nhiên liệu

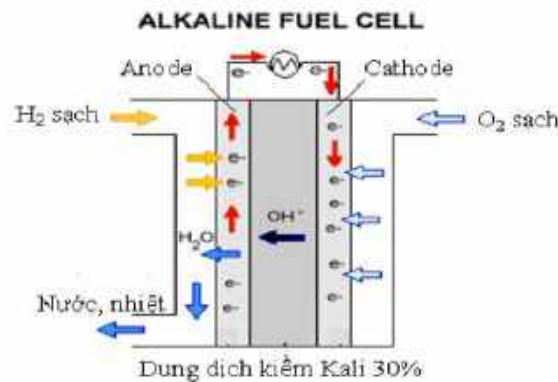


Hình 1. Các loại Pin nhiên liệu

Có 6 loại pin nhiên liệu: Pin nhiên liệu kiềm (Alkaline Fuel Cell - AFC), Pin nhiên liệu dùng màng polymer rắn làm chất điện giải (Proton Exchange Membrane Fuel Cell - PEMFC), Pin nhiên liệu dùng methanol trực tiếp (Direct Methanol Fuel Cell - DMFC), Pin nhiên liệu dùng axit phosphoric (Phosphoric Acid Fuel Cell - PAFC), Pin nhiên liệu oxit rắn (Solid Oxide Fuel Cell - SOFC), Pin nhiên liệu cacbonat nóng chảy (Molten Carbonate Fuel - MCFC)

2.1.1. Pin nhiên liệu kiềm (Alkaline Fuel Cell - AFC)

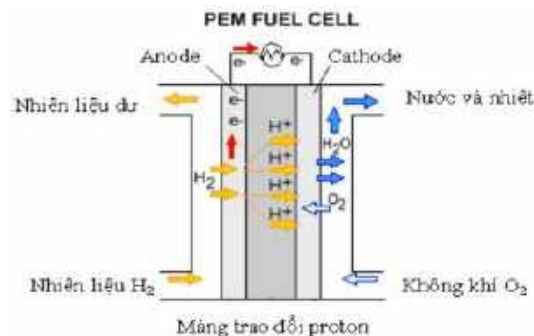
AFC là pin nhiên liệu được chế tạo, nghiên cứu phát triển sớm nhất. Loại pin nhiên liệu này sử dụng chất điện giải là kiềm. Theo nghiên cứu, quá trình oxi hóa trong môi trường kiềm tốt hơn trong môi trường axit, đồng thời KOH có độ dẫn điện tốt nhất trong các hidroxit kiềm nên KOH được chọn làm chất điện li cho pin AFC, từ đó AFC sở hữu mức năng lượng vượt trội, có nội trở nhỏ hơn và khả năng chịu tải cao hơn hẳn các loại pin khác. Năng suất của AFC sẽ bị ảnh hưởng rất nhiều nếu ô nhiễm. Do đó, AFC cần phải có hydro và oxy tinh khiết. Nhiệt độ hoạt động $60^{\circ}\text{C} - 90^{\circ}\text{C}$. Thiết kế loại pin này rất tốn kém, tuy nhiên hiệu suất pin cao. AFC được nghiên cứu để ứng dụng trong ngành hàng không vũ trụ [5].



Hình 2. Pin nhiên liệu kiềm

2.1.2. Pin nhiên liệu dùng màng polymer rắn làm chất điện giải (Proton Exchange Membrane Fuel Cell - PEMFC)

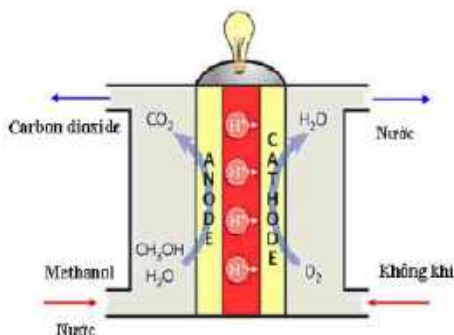
PEMFC sử dụng màng polymer rắn làm chất điện giải nên giảm sự ăn mòn và dễ bảo dưỡng. Loại màng này chỉ hoạt động khi có chứa một lượng nước nhất định, các tế bào chỉ hoạt động ở nhiệt độ dưới $50^{\circ}\text{C} - 80^{\circ}\text{C}$. Đây là nhiệt độ rất thấp so với những loại pin nhiên liệu khác, vì thế nó hâm nóng nhanh chóng và không đòi hỏi nhiều cấu trúc phức tạp và tốn kém. Tuy nhiên, vì ở nhiệt độ thấp, người ta phải cần dùng đến các chất xúc tác để đưa phản ứng vào hoạt động. Ở môi trường có độ chua và tính ăn mòn cao nên các chất xúc tác phải được làm bằng các kim loại quý như platin hoặc hợp kim của platin. Loại pin này được sản xuất nhiều nhất để sử dụng cho các phương tiện vận tải vì công suất lớn, nhiệt độ vận hành thấp và ổn định. Tuy nhiên, sản phẩm tham gia phản ứng phải có độ tinh khiết cao. PEMFC có nhiều triển vọng dùng trong lĩnh vực vận tải [5].



Hình 3. Pin nhiên liệu dùng màng polymer rắn làm chất điện giải

2.1.3. Pin nhiên liệu dùng methanol trực tiếp (Direct Methanol Fuel Cell - DMFC)

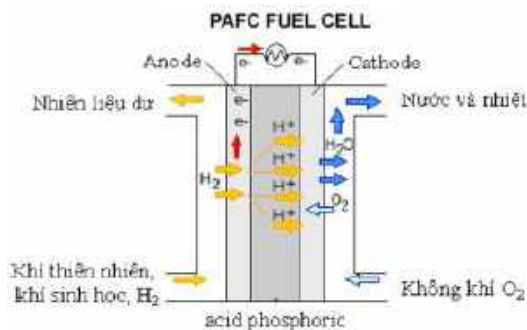
DMFC sử dụng nhiên liệu là methanol, hoạt động ở nhiệt độ $50^{\circ}\text{C} - 120^{\circ}\text{C}$, không đòi hỏi một bộ chuyển đổi nhiên liệu bên ngoài. DMFC có hiện tượng methanol bị thấm qua màng nên hiệu suất bị giảm. Bao gồm hai loại: pin nhiên liệu kiềm và pin nhiên liệu acid.



Hình 4. Pin nhiên liệu dùng methanol trực tiếp

Đặc điểm đặc trưng là hydro bị oxi hóa ở anot, được sinh ra trực tiếp từ metanol. Metanol rất khó phản ứng với hydro giống như glycol, ammoniac hay hydrazin; và đây cũng là chất độc. Tuy nhiên việc vận hành trực tiếp từ metanol có ưu điểm do nó là một hydrocarbon tồn tại ở trạng thái lỏng ở nhiệt độ bình thường, và là sản phẩm của khí tự nhiên. Cũng có khả năng điều chế chất này từ dầu mỏ hay than đá. Nhiệt độ sôi của metanol ở áp suất khí quyển là dưới 65°C , khiến cho nhiệt độ vận hành của máy chừng $60-70^{\circ}\text{C}$ để tránh được áp suất khí quá lớn. DMFC được nghiên cứu để ứng dụng trong thiết bị điện tử, thiết bị cầm tay, và trạm phát điện loại nhỏ [6].

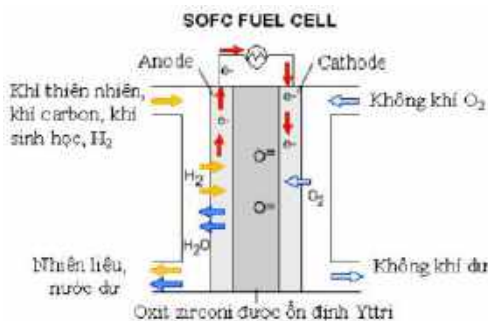
2.1.4. Pin nhiên liệu dùng axit phosphoric (Phosphoric Acid Fuel Cell - PAFC)



Hình 5. Pin nhiên liệu dùng axit phosphoric

Loại pin nhiên liệu này dùng acid phosphoric, hoạt động với nhiệt độ $150^{\circ}\text{C} - 200^{\circ}\text{C}$ cao hơn PEMFC cho nên phải tốn nhiều thời gian hâm nóng. Vì vậy, nó sử dụng nhiều nhiên liệu hơn và không thể đưa vào thị trường xe ô tô. PAFC là công nghệ mới được nghiên cứu tuy nhiên vẫn còn nhiều vấn đề kỹ thuật, được ứng dụng chủ yếu lĩnh vực công nghiệp năng lượng.

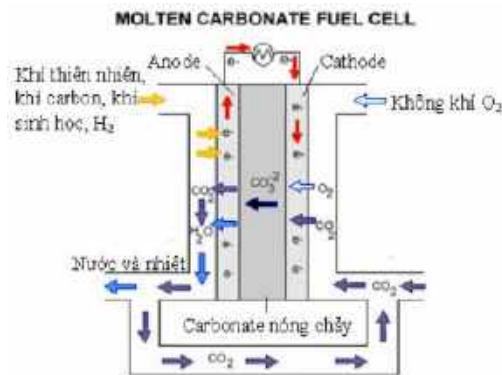
2.1.5. Pin nhiên liệu oxit rắn (Solid Oxide Fuel Cell - SOFC)



Hình 6. Pin nhiên liệu oxit rắn

Năng suất SOFC tương đối cao, có thể sử dụng hơi nước với sức ép cao nạp vào turbin sản xuất thêm điện năng. SOFC không bị nhiễm độc bởi CO do không sử dụng chất xúc tác Pt. Ở nhiệt độ cao, quá trình tách hydro ra khỏi nhiên liệu xảy ra dễ dàng. Yêu cầu về sự tinh khiết đối với nhiên liệu thấp. Loại pin nhiên liệu này rất thích hợp cho những công nghệ lớn như nhà máy phát điện. Tuy nhiên, việc thiết kế pin phức tạp, yêu cầu bảo dưỡng nhiều hơn. Hoạt động ở nhiệt độ quá cao khoảng 600°C - 1000°C nên độ tin cậy trong suốt quá trình này không được đảm bảo. Vì lý do an toàn mà SOFC không thể đưa vào thị trường Pin nhiên liệu oxit rắn (SOFC) sử dụng hợp chất gốm cứng của kim loại (như canxi hoặc zirconium) làm chất điện giải. Hiệu suất khoảng 60% và nhiệt độ hoạt động là khoảng 1000°C . SOFC được nghiên cứu để ứng dụng trên các trạm phát điện [5].

2.1.6. Pin nhiên liệu cacbonat nóng chảy (Molten Carbonate Fuel - MCFC)



Hình 7. Pin nhiên liệu cacbonat nóng chảy

Loại pin nhiên liệu này cũng giống như SOFC, chỉ hoạt động ở nhiệt độ cao, khoảng 600°C - 700°C . MCFC thích hợp cho công nghệ lớn như nhà máy phát điện, sử dụng hơi nước để chạy turbin. Với tầm hoạt động trong nhiệt độ tương đối thấp, MCFC sử dụng ít chất liệu hóa học khác lạ và giá thiết kế thấp hơn SOFC. Tuy nhiên, tính bền của pin không cao. Pin hoạt động ở nhiệt độ cao nên dễ bị ăn mòn và sự đánh thủng các thành phần nhanh dần.

2.2. Pin nhiên liệu dùng màng rắn để trao đổi proton (Proton Exchange Membrane Fuel Cell - PEMFC)

2.2.1. Cấu tạo

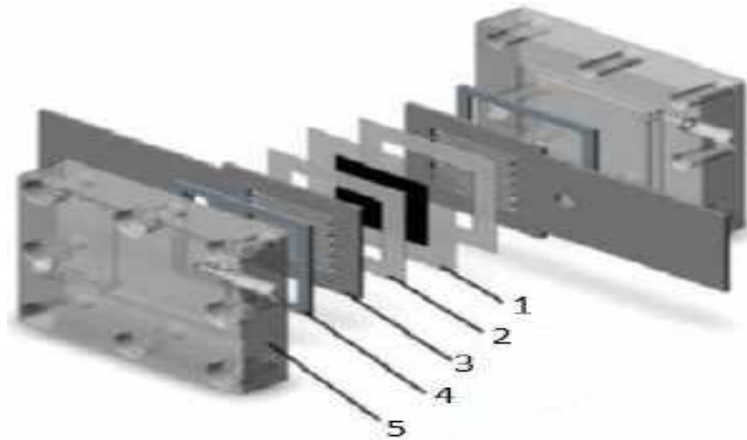
Pin nhiên liệu PEMFC (Proton Exchange Membrane Fuel Cell) bao gồm các thành phần chính sau:

Màng trao đổi proton (Proton Exchange Membrane - PEM): Đây là lớp màng polymer dẫn proton (thường là Nafion) cho phép các ion hydro (proton) đi qua nhưng ngăn chặn các electron. Màng này đóng vai trò là chất điện phân.

Điện cực âm (Anode): Điện cực này tiếp nhận hydro (H_2) và chứa chất xúc tác (thường là bạch kim) giúp phân tách hydro thành proton và electron.

Điện cực dương (Cathode): Điện cực này tiếp nhận oxy (O_2) từ không khí. Cũng chứa chất xúc tác (thường là bạch kim) giúp phản ứng giữa proton, electron và oxy để tạo thành nước.

Lớp xúc tác (Catalyst Layers): Cả anode và cathode đều có các lớp xúc tác để tăng tốc độ phản ứng hóa học. Bạch kim là chất xúc tác phổ biến nhất. **Lớp phân phối khí (Gas Diffusion Layers - GDL):** Các lớp này nằm giữa điện cực và màng trao đổi proton, giúp phân phối đều khí hydro và oxy đến các vùng xúc tác. **Các lớp hỗ trợ và màng chắn (Bipolar Plates):** Các tấm này có các kênh dẫn khí và nước, giúp phân phối khí hydro và oxy đến các điện cực, và dẫn nước sản phẩm ra ngoài.



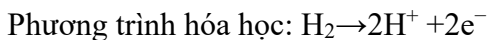
Hình 8. Cấu tạo pin PEMFC

1. MEA: Màng xúc tác và trao đổi proton; 2. PTFE gasket: Tấm đệm; 3. Bipolar plate: Kênh dẫn khí; 4. Rubber gasket: Tấm dẫn điện; 5. Transparent enclosure: Tấm kẹp

2.2.2. Nguyên lý hoạt động

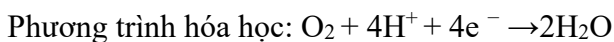
Quá trình hoạt động của pin nhiên liệu PEMFC diễn ra qua các bước sau:

Phản ứng tại điện cực âm (Anode Reaction): Khí hydro (H_2) được cấp vào anode. Tại đây, dưới tác động của chất xúc tác, mỗi phân tử hydro bị phân tách thành hai ion proton (H^+) và hai electron (e^-).

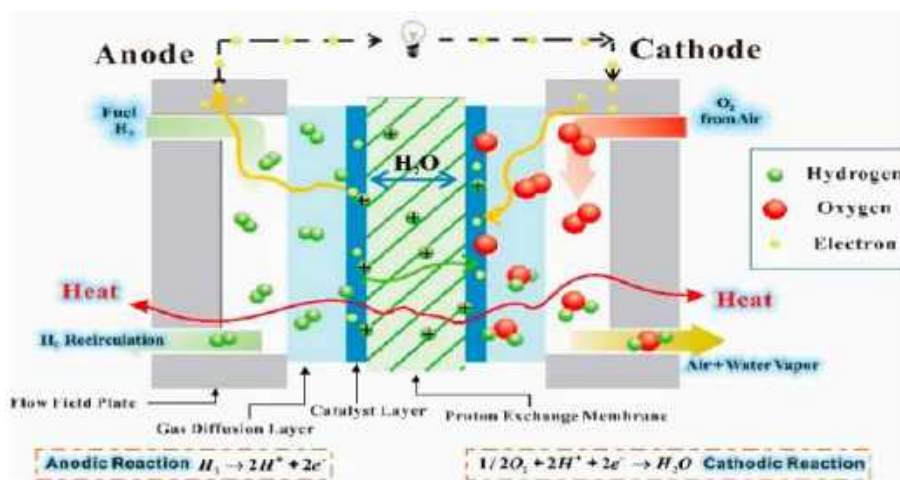


Dẫn truyền proton và electron: Các ion proton (H^+) di chuyển qua màng PEM đến cathode. Các electron (e^-) không thể đi qua màng PEM, do đó chúng phải di chuyển qua một mạch ngoài để đến cathode, tạo thành dòng điện hữu ích có thể được sử dụng để cung cấp năng lượng cho thiết bị điện.

Phản ứng tại điện cực dương (Cathode Reaction): Khí oxy (O_2) được cấp vào cathode. Tại cathode, các proton (H^+) từ anode kết hợp với các electron (e^-) từ mạch ngoài và oxy (O_2) để tạo thành nước (H_2O).



Tạo nước và nhiệt: Sản phẩm của phản ứng tại cathode là nước (H_2O), và quá trình này cũng sinh ra nhiệt.



Hình 9. Sơ đồ nguyên lý hoạt động Pin PEMFC

3. ỨNG DỤNG CỦA PEMFC

3.1. Trong lĩnh vực vận tải

Bảng 1 tóm tắt số lượng FCEV cùng với các mốc thời gian quan trọng trong tương lai. Giao thông vận tải là lĩnh vực ứng dụng chính của PEMFC vì chúng không phát thải, hiệu suất cao (thực tế là 65%) và mật độ công suất cao. Các công ty sản xuất ô tô đã và đang tham gia sâu rộng vào quá trình phát triển FCEV để vượt qua các rào cản lớn đối với thương mại hóa, bao gồm chi phí, độ bền và khả năng khởi động. Tính đến cuối năm 2019, hơn 19.000 FCEV đã được bán trên toàn cầu; trong đó riêng năm 2019 đã có 7.500 xe lăn bánh (tăng 90% so với năm trước), hơn một nửa trong số đó là ở Hàn Quốc. Tính đến năm 2019, Hoa Kỳ có hơn 8.000, châu Âu có hơn 2.500 FCEV đã hoạt động. Dự kiến tổng lượng FCEV bán ra tại Hàn Quốc và Nhật Bản sẽ vượt mốc trên 200.000 và 1,6 triệu vào năm 2025 và 2030. Mặc dù ở Trung Quốc số FCEV còn thấp, nhưng kế hoạch đầy tham vọng của họ tiết lộ rằng 50.000 và 1 triệu FCEV sẽ được tiêu thụ vào năm 2025 và 2030. Đáng chú ý là các lộ trình phát triển PEMFC tại Hàn Quốc, Nhật Bản và Trung Quốc là do chính phủ hoặc các cơ quan chính phủ ban hành, trong khi ở Mỹ và châu Âu, chúng được đưa ra bởi các công ty tư nhân. Dựa trên đà phát triển hiện tại của ngành pin nhiên liệu và hydro, các chính sách hỗ trợ từ chính phủ là cần thiết để cho phép mở rộng quy mô hoạt động và đẩy nhanh việc triển khai rộng rãi công nghệ PEMFC.



Hình 10. Thiết kế 1 chiếc xe chạy bằng PEMFC của Toyota

Bảng 1. Số lượng FCEV được bán trước năm 2019 và lộ trình 2020-2040 tại Hoa Kỳ, Hàn Quốc, Nhật Bản, châu Âu và Trung Quốc

Quốc gia	Số lượng FCEV trước 12/2019	Số lượng FCEV dự kiến		
		2020s	2030	2040
Hoa Kỳ	8089	200.000 vào năm 2025	5,3 triệu	-
Hàn Quốc	5068	67.000 vào năm 2022	850.000	2,9 triệu
Nhật Bản	3611	200.000 vào năm 2025	800.000	-
Châu Âu	2485	800.000 vào năm 2025	4,2 triệu	21,3 triệu
Trung Quốc	112	50.000 vào năm 2025	1 triệu	-

Bảng 2 tóm tắt về các loại FCEV cùng thông tin liên quan đến đặc trưng của chúng. Tính đến năm 2020, Hyundai, Toyota và Honda đã tung ra số lượng lớn FCEV. Trong năm 2019, khoảng 63% tổng doanh số đến từ xe Hyundai Nexu, 32% từ Toyota Mirai và ít hơn 5% từ Honda Clarity Fuel Cell. Tầm nhìn đến năm 2030 của Hyundai là sản xuất 700.000 FCEV các loại. Toyota Mirai hiện là mẫu FCEV bán được nhiều nhất với hơn 10.000 chiếc được bán ra kể từ khi được giới thiệu vào năm 2014. Từ năm 2020, Toyota tăng doanh số bán hàng và năng lực sản xuất lên gấp 10 lần, với 30.000 chiếc/năm. Kể từ năm 2013, Honda và General Motors đã đồng phát triển hệ thống PEMFC thế hệ tiếp theo và công nghệ lưu trữ hydro. Vào năm 2017, cả hai công ty đã thành lập liên doanh sản xuất đầu tiên của ngành công nghiệp ô tô để sản xuất hàng loạt hệ thống PEMFC tiên tiến bắt đầu từ năm 2020.

Bảng 2. Các loại FCEV cùng thông tin liên quan đến đặc trưng của chúng

Loại xe (Quốc gia)	Công suất cực đại (kW)	Mật độ công suất (kW/l)	Áp suất nhiên liệu (MPa)	Dung tích (kg) Trọng lượng (wt%)	Phạm vi (km)
Hyundai Nexo (Hàn Quốc)	95	3,1	70	6,33 7,18 wt%	611
Honda FCX Clarity (Nhật Bản)	103	3,12	70	5,46 6,23 wt%	589
Toyota FCEV Mirai (Nhật Bản)	114	3,10	70	5,0 5,70 wt%	502
Hyundai Tucson (Hàn Quốc)	100	1,65	70	5,64 6,43 wt%	426
Daimler GLC F-CELL Hybrid SUV Plug-in (Đức)	155	-	-	-	430
Saic MAXUS FCV80 (Trung Quốc)	115	3,10	35	6	502

PEMFC cũng đã được phát triển cho các ứng dụng máy bay, khí cầu, đường sắt và hàng hải. Công nghệ này có ưu điểm là mật độ năng lượng và năng lượng cao, lý tưởng làm năng lượng cho các phương tiện bay không người lái (UAV) hoặc động cơ điện phụ trợ (APU) cho các máy bay lớn. Một số sáng chế cũng đã được báo cáo hoặc đang tiến hành để lắp đặt PEMFCs trên tàu thuyền, nhằm giảm phát thải CO₂ và các chất ô nhiễm do việc sử dụng nhiên liệu hóa thạch [1].

3.2. Trong lĩnh vực trạm phát điện

Trong ứng dụng trạm phát điện, PEMFC được xem là nguồn điện cơ bản, nguồn điện dự phòng, và nguồn điện - nhiệt kết hợp (CHP). Vào năm 2019, thị trường HRF trên toàn thế giới là khoảng 2,98 tỷ USD và vẫn đang tiếp tục phát triển nhanh chóng. Các nhà sản xuất đáng chú ý bao gồm Plug Power, Fuel Cell Energy, UTC Power và Fuji Electric. Theo báo cáo của Bộ Năng lượng Hoa Kỳ (DOE), hơn 235 MW cung cấp điện pin nhiên liệu tĩnh đã được lắp đặt với khoảng 8.000 đơn vị điện dự phòng được triển khai hoặc đặt hàng ở Hoa Kỳ. Đối với nguồn điện sơ cấp, trạm PEMFCs không chỉ có thể đóng góp với vai trò là dự phòng của lưới điện, mà còn có thể hoạt động như nguồn điện phân phối khi lưới điện không khả dụng. Nhu cầu điện thay đổi đáng kể vào giờ cao điểm ở các thành phố. Tuy nhiên, PEMFC thường có phản ứng kịp thời và khả năng điều chỉnh công suất đầu ra rất tốt. Do đó, việc sử dụng PEMFC như một giải pháp bổ sung cho giờ cao điểm, cải thiện đáng kể các đặc tính năng động và hiệu suất. Hơn nữa, chi phí xây dựng lưới điện sẽ cao trong lãnh thổ rộng lớn với dân cư thưa thớt nên PEMFC cũng là giải pháp tốt. Một lượng đáng kể năng lượng gió và thủy điện được tạo ra mà không được sử dụng hết vì thiếu cơ sở hạ tầng tích trữ năng lượng quy mô lớn. Các nhà máy điện PEMFC có thể được đặt cùng với các máy điện phân để sử dụng hiệu quả các nguồn tài nguyên tái tạo dư thừa để lưu trữ hoặc cung cấp điện. Hơn nữa, PEMFC cũng đã được phát triển như một giải pháp dự phòng khẩn cấp cho các cơ sở hạ tầng cốt lõi yêu cầu nguồn điện liên tục, chẳng hạn như nhà máy, bệnh viện, tháp tín hiệu và ngân hàng.

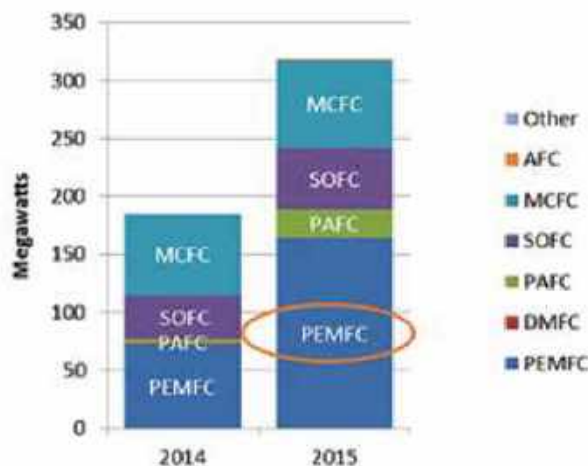
Bảng 3 liệt kê số lượng HRF được lắp đặt cho đến năm 2019 và các mốc thời gian quan trọng trong lộ trình phát triển HRF cho các quốc gia. Đến tháng 12/2019, Hoa Kỳ có 44 HRF, hầu hết đều nằm ở bang California. Ở châu Âu, có 139 HRF vào năm 2019 và khoảng 1.500 trạm sẽ hoạt động vào năm 2025 theo lộ trình phát triển của khu vực này. Tại châu Á, chính phủ Trung Quốc, Nhật Bản và Hàn Quốc đang hỗ trợ phát triển công nghệ PEMFC và cơ sở hạ tầng HRF. Nhật Bản đã có 112 HRF vào năm 2019 và có kế hoạch mở lần lượt 320 và 900 nhà bán lẻ hydro vào cuối năm 2025 và 2030. Mặc dù hiện tại, Trung Quốc và Hàn Quốc có số lượng

HRF tương đối nhỏ, nhưng kế hoạch đầy tham vọng của họ cho thấy hơn 1.000 trạm sẽ được phát triển vào năm 2030.

Bảng 3. Hiện trạng và kế hoạch các trạm tiếp nhiên liệu hydro (HRF) của Mỹ, Hàn Quốc, Nhật Bản, châu Âu và Trung Quốc

Quốc gia	Số lượng trạm HRF trước 12/2019	Số lượng trạm HRF tương lai		
		2020s	2030	2040
Mỹ	44	580 trước năm 2025	5600	-
Hàn Quốc	34	310 trước năm 2022	1200	1200
Nhật Bản	112	320 trước năm 2024	900	-
Châu Âu	139	1500 trước năm 2025	3700	15000
Trung Quốc	12	300 trước năm 2025	1000	-

Ngoài các ứng dụng trong lĩnh vực giao thông, sản xuất điện và nhiệt năng, pin nhiên liệu còn được nghiên cứu trong các ứng dụng di động (máy điện thoại, máy tính xách tay)... [7].



Hình 11. Thống kê năng lượng điện sử dụng pin nhiên liệu trên toàn thế giới [7]

Triển vọng phát triển PEMFC là nhanh chóng và rộng lớn. Trong giai đoạn 2020-2050, các phương tiện chạy bằng PEMFC sẽ tiếp tục gia tăng nhu cầu trong khi giá sẽ tiếp tục giảm, tăng cường tối ưu hóa năng lượng, mở rộng giới hạn phạm vi chạy xe và tiếp tục tăng các HRF. Dự kiến sẽ có ít nhất 400 triệu ô tô sử dụng PEMFC được vận hành vào năm 2050. Quy mô sử dụng PEMFC sẽ tăng nhanh ở tất cả các phân khúc của phương tiện vận tải, tàu hỏa và máy bay vào năm 2050. Chính phủ Hoa Kỳ đang đặt mục tiêu tạo ra một mạng lưới năng lượng sạch lớn ở khu vực California với gần 10.000 HRF và 21.000 HRF trên toàn quốc vào năm 2050. Theo khảo sát thị phần ô tô toàn cầu của Nhật Bản vào năm 2040 có 26% là xe điện sạc (BEVs), 25% là FCEV, 25% là xe nhiên liệu truyền thống (ICEs) và 24% là xe lai. Trung Quốc có kế hoạch vận hành một triệu FCEV và 1.000 HRF vào năm 2030 [1].

4. ĐỊNH HƯỚNG NGHIÊN CỨU PIN PEMFC

Hiện nay, tại Việt Nam, nghiên cứu về pin nhiên liệu PEMFC (Proton Exchange Membrane Fuel Cell) đang có những bước phát triển tích cực, mặc dù vẫn còn nhiều thách thức. Các trường đại học, viện nghiên cứu và một số doanh nghiệp đang tập trung vào lĩnh vực này để tìm kiếm các giải pháp năng lượng sạch và bền vững cho tương lai. Các định hướng nghiên cứu về pin nhiên liệu PEM (Proton Exchange Membrane Fuel Cell) hiện nay bao gồm:

Vật liệu màng dẫn proton: Nghiên cứu và phát triển các loại màng dẫn proton mới, có độ dẫn điện cao, bền bỉ trong môi trường hoạt động, và chi phí thấp. Ví dụ như các màng composite hoặc màng dẫn proton từ các polymer khác nhau.

Xúc tác: Tìm kiếm và phát triển các vật liệu xúc tác hiệu quả cao, giảm sự phụ thuộc vào các kim loại quý hiếm như platinum. Nghiên cứu các loại xúc tác không quý hoặc các hợp chất nano để tăng cường hiệu suất và giảm chi phí.

Thiết kế và cấu trúc pin: Cải tiến thiết kế và cấu trúc của pin PEMFC để tối ưu hóa hiệu suất hoạt động và tuổi thọ. Điều này bao gồm việc nghiên cứu các mô hình dòng chảy khí và nước, và tối ưu hóa thiết kế các thành phần trong pin.

Quản lý nhiệt và nước: Nghiên cứu về quản lý nhiệt và nước trong hệ thống PEMFC để đảm bảo hiệu suất tối ưu. Điều này bao gồm việc kiểm soát nhiệt độ, độ ẩm, và phân bố nước trong màng và các lớp xúc tác.

Hệ thống và ứng dụng: Phát triển các hệ thống PEMFC hoàn chỉnh cho các ứng dụng khác nhau, từ xe điện đến các hệ thống năng lượng tại chỗ. Nghiên cứu các giải pháp kỹ thuật để tích hợp PEMFC vào các hệ thống năng lượng hiện có.

Độ bền và tuổi thọ: Nghiên cứu các yếu tố ảnh hưởng đến độ bền và tuổi thọ của PEMFC, và phát triển các chiến lược bảo dưỡng, bảo vệ để kéo dài thời gian hoạt động hiệu quả của hệ thống.

Kinh tế và sản xuất: Tìm kiếm các phương pháp sản xuất hàng loạt các thành phần của PEMFC với chi phí thấp và hiệu suất cao, để thúc đẩy sự thương mại hóa và ứng dụng rộng rãi của công nghệ này.

Những hướng nghiên cứu này đóng vai trò quan trọng trong việc phát triển và hoàn thiện công nghệ PEMFC, góp phần vào việc sử dụng năng lượng sạch và bền vững trong tương lai.

5. KẾT LUẬN

Các kết luận chính từ bài báo có thể được tóm tắt như sau:

- Tìm hiểu được cơ sở lý thuyết Pin nhiên liệu PEMFC: Bài báo đã tìm hiểu và trình bày các khái niệm cơ bản liên quan đến Pin nhiên liệu PEMFC (Proton Exchange Membrane Fuel Cell), bao gồm các quá trình điện hóa học diễn ra trong pin và cách thức chúng chuyển đổi năng lượng hóa học thành năng lượng điện.

- Tìm hiểu được cấu tạo, nguyên lý hoạt động Pin nhiên liệu PEMFC: Pin nhiên liệu PEMFC được cấu tạo từ nhiều thành phần chính như màng trao đổi proton, điện cực dương (anode), điện cực âm (cathode), và chất xúc tác. Nguyên lý hoạt động của pin dựa trên phản ứng giữa hydro và oxy để tạo ra điện, nước và nhiệt.

- Những ứng dụng của Pin PEMFC: Pin nhiên liệu PEMFC có nhiều ứng dụng trong thực tế, bao gồm sử dụng trong các phương tiện giao thông như xe hơi, xe buýt, cũng như trong các hệ thống cung cấp năng lượng dự phòng và các thiết bị điện tử di động.

- Đề xuất những định hướng nghiên cứu Pin PEMFC trong tương lai gần: Bài báo đề xuất nhiều hướng nghiên cứu tiềm năng để cải thiện hiệu suất và giảm chi phí sản xuất của Pin nhiên liệu PEMFC. Các hướng nghiên cứu này bao gồm phát triển các vật liệu mới cho màng trao đổi proton, chất xúc tác không chứa kim loại quý, và cải tiến thiết kế cấu trúc của pin để tăng cường hiệu quả hoạt động và độ bền của pin.

Các kết quả nghiên cứu của bài báo đã cung cấp một cái nhìn toàn diện về Pin nhiên liệu PEMFC từ lý thuyết cơ bản đến các ứng dụng thực tiễn và định hướng nghiên cứu trong tương lai.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Trần Duy Tập; Pin nhiên liệu hydro: Hiện trạng tương lai, Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, Đại học Quốc gia TP Hồ Chí Minh.
2. TS. Phạm Thi San, Nghiên cứu phát triển Pin nhiên liệu màng trao đổi proton (PEMFC) sử dụng nhiên liệu hydro, Viện Khoa học vật liệu
3. Green Vehicle Technology Research Centre, SRM Institute of Science and Technology, Kattankulathur Campus, Chengalpattu 603203, TN, India; mdineshautomobile@gmail.com
4. Abhi Parekh, Chemical and Petroleum Engineering, Schulich School of Engineering, University of Calgary, Calgary, AB, Canada
5. <https://lithaco.vn/pin-nhien-lieu-la-gi/>
6. Nguyễn Lương Lâm; Pin nhiên liệu Methanol lỏng (DMFCs), Viện Vật lý Ứng dụng và Thiết bị Khoa học
7. Nguyễn Thị Lê Hiền, Pin nhiên liệu - nguồn năng lượng tương lai, Viện Dầu khí Việt Nam

XÂY DỰNG QUY TRÌNH CẢI TẠO XE HONDA LEAD 110cc TỪ XĂNG SANG ĐIỆN

Trần Dũng¹

1. Viện Kỹ Thuật Công Nghệ, Trường Đại học Thủ Dầu Một

TÓM TẮT

Nghiên cứu này xây dựng quy trình cải tạo xe Honda lead 110cc từ xăng sang điện, với việc chuyển đổi động cơ xăng của xe nguyên bản qua sử dụng động cơ điện kiểu BLDC với mục tiêu giảm ô nhiễm môi trường, tiếng ồn do động cơ đốt trong của xe nguyên bản sinh ra. Việc thay thế còn giúp cho chi phí vận hành của xe sau cải tạo giảm với các chi phí thay nhớt bôi trơn bằng không, gián tiếp bảo vệ môi trường giảm tiêu thụ nhiên liệu hóa thạch, góp phần làm cho an ninh năng lượng Việt Nam được đảm bảo. Việc gia công bộ kết nối cơ khí, gia công trực giúp cho việc chuyển đổi được thực hiện với chi phí rẻ từ đó tạo nên động lực cho người sử dụng chuyển đổi sang các phương tiện có lợi cho môi trường.

Từ khóa: động cơ điện kiểu BLDC, gia công trực, Honda Lead 110cc, kết nối cơ khí, xe máy điện 02 bánh.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Hiện nay tốc độ đô thị hóa ở Việt Nam tăng cao dẫn đến mật độ dân số ở các đô thị tăng, kéo theo nhu cầu di chuyển tăng, các hình thức di chuyển công cộng phát triển không theo kịp tốc độ đô thị hóa. Việt Nam là một quốc gia có số lượng xe máy lưu hành nhiều, nhất là ở các khu vực đô thị do tính tiện lợi, cơ động cao và thói quen sử dụng phương tiện cá nhân, việc chuyển đổi phương tiện từ xăng sang điện là thách thức lớn đối với người dân do chi phí mua mới xe điện hiện nay vẫn còn cao so với mức thu nhập bình quân, kiểu dáng xe điện vẫn chưa phù hợp với nhu cầu và thói quen sử dụng của người dân, bên cạnh sự phát triển thương mại hóa của các xe máy mới hoàn toàn chạy bằng điện, thì việc chuyển đổi xe xăng sang điện giúp cho việc đa dạng trong việc lựa chọn trên cơ sở tận dụng nguồn lực sẵn có, giúp giảm chi phí so với việc mua xe mới.

Trong khuôn khổ bài báo này, tác giả nghiên cứu đề xuất xây dựng quy trình cải tạo xe Honda Lead 110cc từ xăng sang động cơ một chiều không chổi than (BLDC). Các nội dung bao gồm việc gia công bộ kết nối cơ khí, gia công trực của xe cải tạo và đánh giá tính năng động lực học của xe sau cải tạo sẽ được thảo luận nhằm đánh giá tính khả thi của giải pháp.

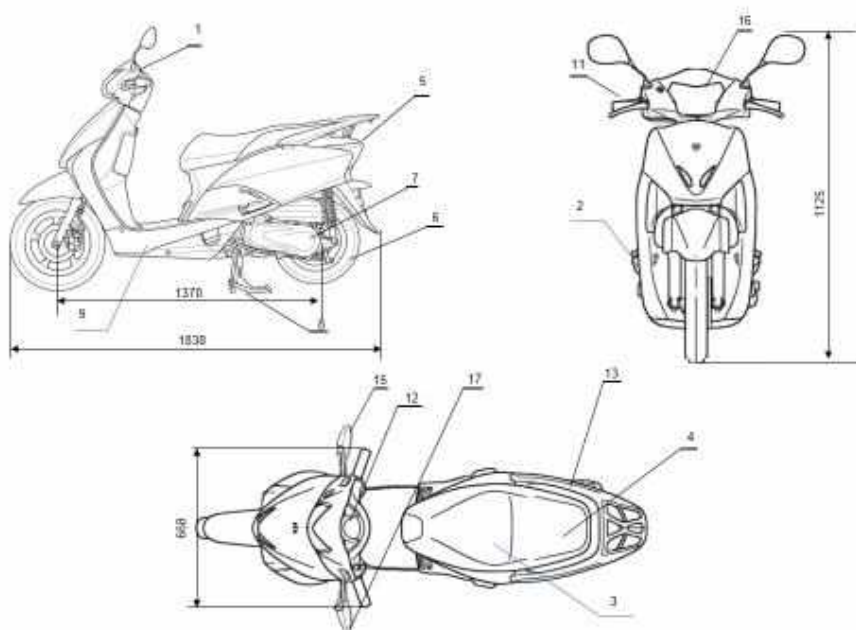
2. CƠ SỞ LÝ THUYẾT

2.1. Xe nền Honda Lead 110cc

Xe máy 2 bánh là phương tiện phổ biến vì nó đáp ứng được các yêu cầu cơ bản của người dân là chở người và chở hàng, theo thời gian mức thu nhập của người dân tăng lên thì yêu cầu của 1 xe 2 bánh không dừng lại, mà đòi hỏi xe gắn máy không chỉ đáp ứng các yêu cầu cơ bản, xe phải được vận hành êm dịu, dễ vận hành ít thao tác khi đi xe. Xe Honda Lead 110cc đã đáp ứng các yêu cầu trên, nhỏ gọn không quá cồng kềnh, động cơ vận hành êm dịu, tiết kiệm xăng.

Bảng 1. Đặc điểm kỹ thuật HONDA LEAD110cc [1]

Nhà sản xuất	Honda	Loại động cơ	Water-cooled/4-stroke/OHC/Single Cylinder
Tên mẫu xe	LEAD110 EX	Cách thức khởi động động cơ	Self Starter
Cách thức vận hành động cơ	4 stroke	Công suất cực đại (ps)	9.0ps(6.6kw)/7500rpm
Dung tích	107 cc	Mômen xoắn cực đại (kgf/m)	0.95kg · m(9.3N · m)/6250rpm
Năm sản xuất	2010	Đài · Cao · Rộng	1,838x 668x 1,125
Hiệu quả nhiên liệu theo danh mục	50 km/L	Dung tích bình chứa nhiên liệu	6.5 lít



Hình 1. Các hình chiếu của xe nền trước khi cải tạo [2]

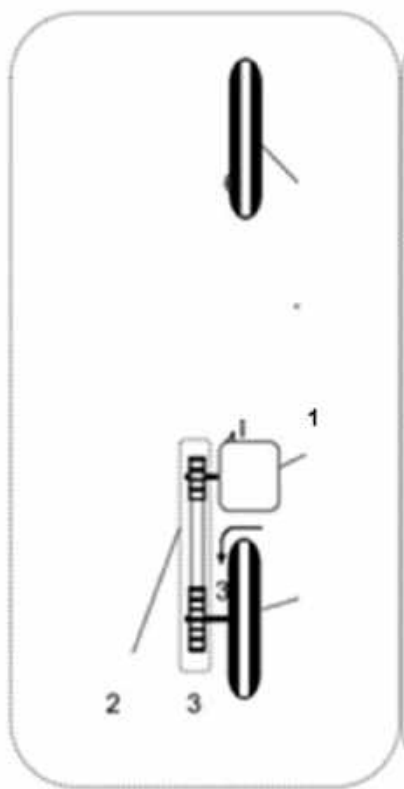
Ghi chú: 1. Phần đầu xe, 2. Ống thái, 3. Yên xe, 4. Cốp đựng đồ dưới yên xe, 5. Đèn sau xe, 6. Bánh xe sau, 7. Hộp truyền động, 8. Chân chống xe, 9. Thùng đựng xăng dưới yên xe, 10. Cùm bánh xe trước, 11. Tay ga điều khiển, 12. Mặt đồng hồ, 13. Tay cầm sau, 14. Bơm xăng, 15. Vị trí lắp gương bên phải, 16. Đèn trước, 17. Vị trí lắp gương bên trái.

2.2. Một số yêu cầu thiết kế của xe máy điện 02 bánh

QCVN 90:2019/BGTVT do Cục Đăng kiểm Việt Nam biên soạn. Khi thử nghiệm theo mục A.3 Phụ lục A của Quy chuẩn này, công suất lớn nhất phải phù hợp với đăng ký. Sai số cho phép $\pm 5\%$ so với giá trị đăng ký. Phép thử được thực hiện ở chế độ mà động cơ đạt công suất lớn nhất.

2.3. Phương án thiết kế cải tiến

Quy trình gia công bộ kết nối cơ khí và gia công trục trên cơ sở bảo đảm hiệu suất truyền động của xe sau cải tạo được đảm bảo, cũng như việc tận dụng bộ truyền động của xe cải tạo, với yêu cầu trên phương án bố trí động cơ điện được đặt ở giữa xe kết nối với bộ truyền bằng trục mới được gia công, động cơ điện được kết nối thân máy bằng bộ kết nối cơ khí.



Hình 2. Phương án bố trí động cơ điện trên xe cải tạo

Ghi chú: 1. Động cơ điện, 2. Bộ truyền đai, 3. Bánh sau.

2.4. Bộ kết nối cơ khí giữa thân máy và động cơ điện

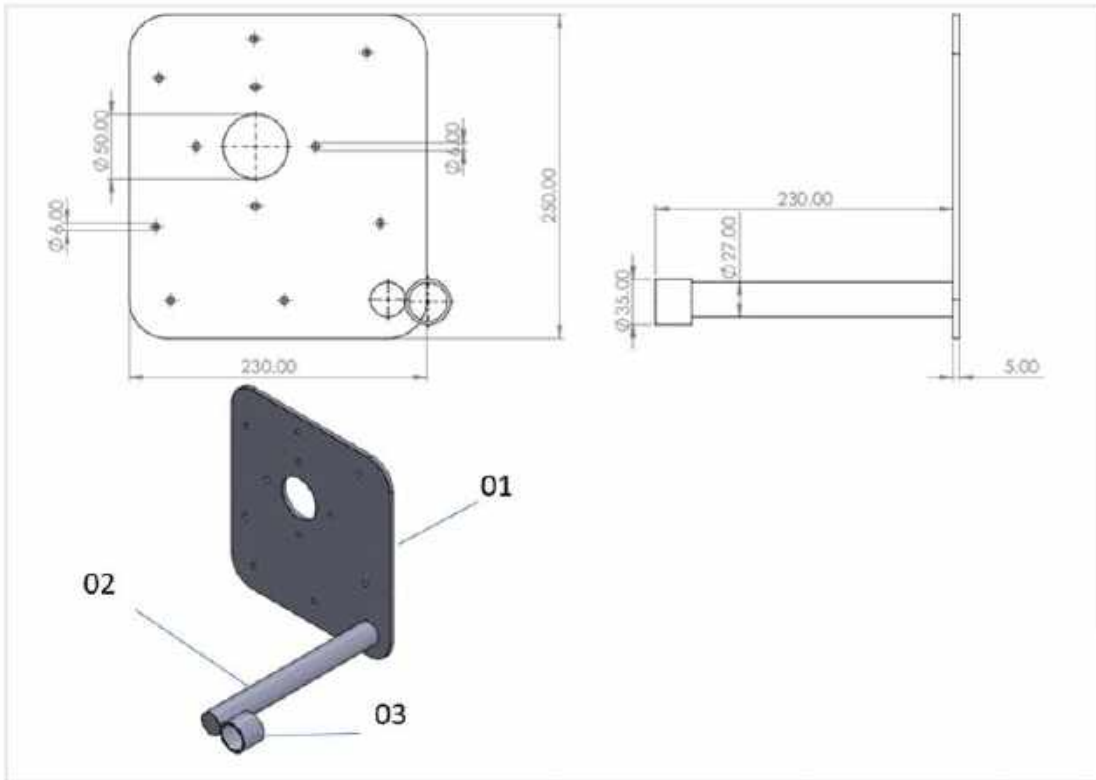
Quá trình cải tạo từ xăng sang điện trên xe nền Honda Lead 110cc, bộ kết nối cơ khí có vai trò quyết định đến quá trình làm việc của xe sau này. Bộ kết nối cơ khí có nhiệm vụ kết nối động cơ điện với bộ phận truyền động trên xe, đồng thời còn làm nhiệm vụ làm điểm cố định các bộ phận như chân chống của xe, liên kết với khung xe.

Với tiêu chí gia công đơn giản và vật liệu dễ kiếm, cũng như áp dụng gia công hàng loạt, bộ kết nối cơ khí được gia công tại xưởng với các thiết bị có sẵn, liên kết với bộ truyền động của xe nên dẫn đến các chi tiết cần gia công không nhiều, dẫn đến chi phí chuyển đổi thấp.

2.5. Gia công trục của xe cải tạo

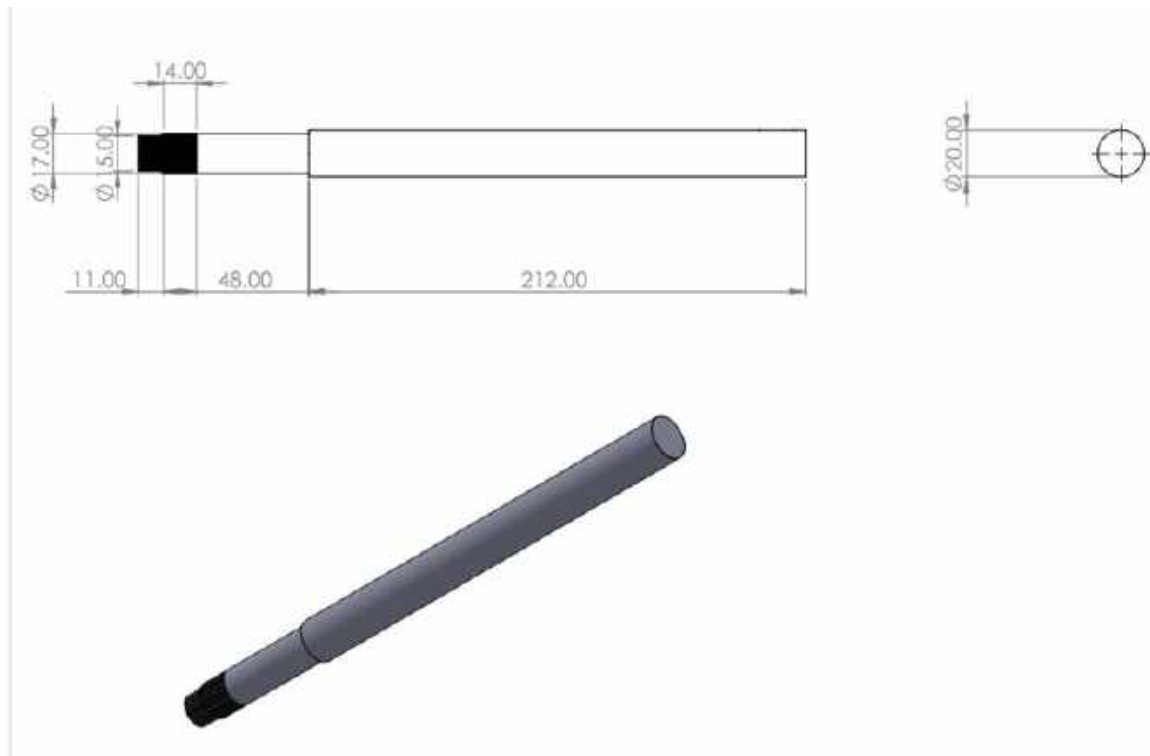
Cải tạo xe lead từ xăng sang điện việc truyền moment từ động cơ đến bộ truyền động đai của xe, quyết định đến hiệu quả làm việc cũng như tính ổn định trong quá trình sử dụng lâu dài. Bản thân động cơ điện không được thiết kế để lắp lên xe cải tạo, do đó việc thiết kế trục với 2 phương án là nối trục của động cơ điện với trục chủ động của bộ truyền động đai, và phương án gia công trục mới cho xe cải tạo.

Hình 4 mô tả kích thước trục của xe cải tạo, phương án chế tạo trục mới cho xe được tác giả chọn, so với phương án gia công kết nối trục. Do trong quá trình hoạt động moment xoắn do động cơ điện sinh ra lớn, khi gia công nối trục không đảm bảo, phương án thiết kế trục mới cho xe cải tạo được lựa chọn, có các ưu điểm trình độ gia công cơ khí hiện nay đáp ứng, việc gia công hàng loạt thuận lợi hơn so với gia công nối trục nhờ việc giảm các bước gia công then, khoan lỗ, hàn....thời gian gia công nhanh, kích thước gia công có thể thay đổi theo từng loại xe.



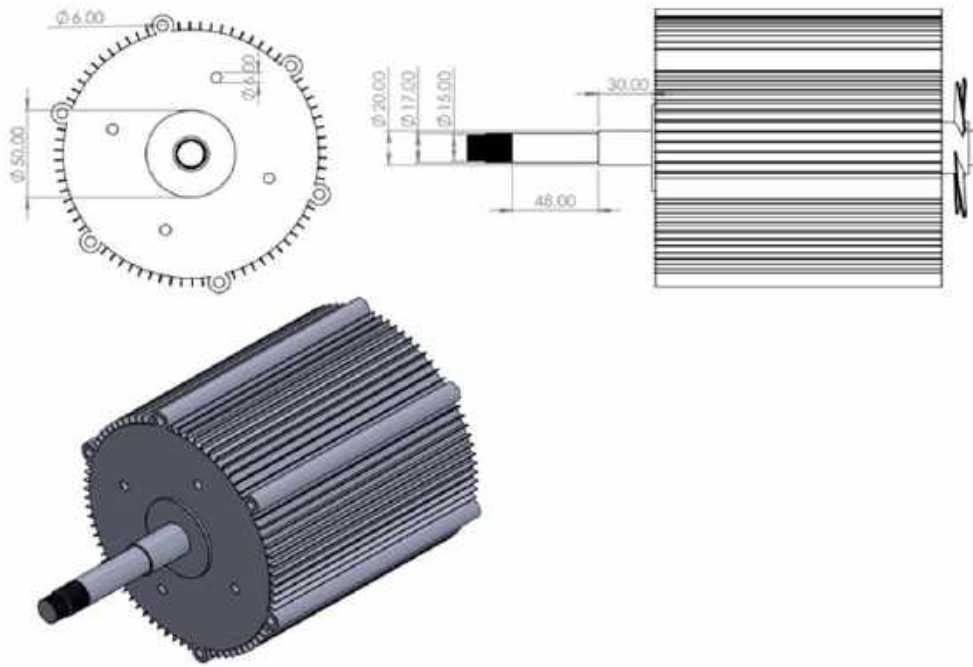
Hình 3. Bộ kết nối cơ khí

Ghi chú: 1. Bộ kết nối cơ khí, 2. Thanh liên kết với khung xe, 3. Thanh cố định chân chống xe.



Hình 4. Trục của xe cải tạo

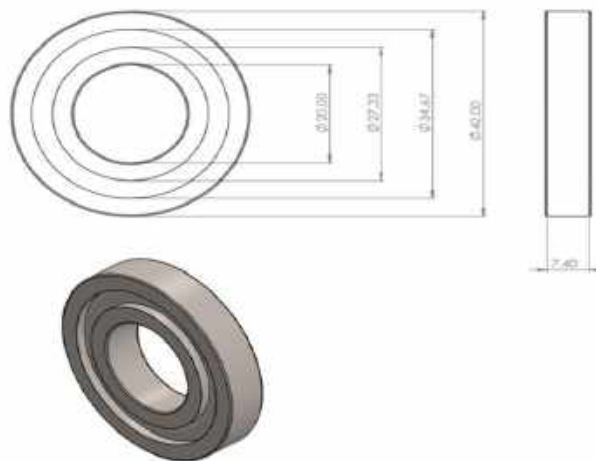
3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN



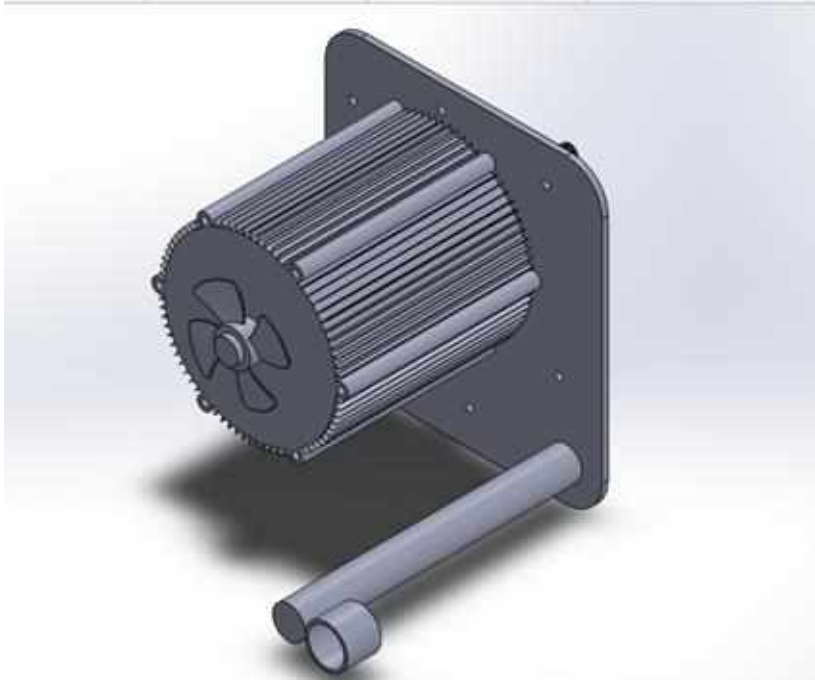
Hình 5. Trục của động cơ điện sau cải tạo

Hình 5 trình bày trục của động cơ điện sau cải tạo. Trục động cơ điện sau cải tạo lúc này được kéo dài 48 cm kết nối với bánh dẫn chủ động của xe nền, việc truyền moment được đảm bảo và ổn định, ngoài ra dao động ngang của trục được triệt tiêu bằng việc bố trí 1 vòng bi cách máy 30 cm, ổ đỡ vòng bi được tận dụng lại trên thân máy của xe cải tạo (xem Hình 6).

Bộ kết nối cơ khí có vai trò cố định động cơ điện bằng việc liên kết với bộ truyền động xe cải tạo, định hình vị trí của động cơ điện bằng việc liên kết với khung xe, bộ kết nối cơ khí phải chịu lực xoắn do động cơ điện sinh ra, cũng như dao động của xe khi di chuyển trên đường. Độ dày của vật liệu làm bộ kết nối cơ khí quyết định sự ổn định khi làm việc vật liệu chế tạo là thép với độ dày là 5 mm.



Hình 6. Vòng bi



Hình 7. Động cơ của xe cải tạo

4. KẾT LUẬN

Các kết luận chính từ nghiên cứu chuyển đổi xe máy điện 02 bánh cải tạo từ xe nền Honda Lead 110cc sử dụng động cơ kiểu BLDC có thể được tóm tắt như sau:

- Đã thực hiện được gia công cơ khí trên thực tế bộ kết nối cơ khí giữa bộ truyền động đai và động cơ điện, gia công bo trục xe Honda Lead 110cc làm cơ sở đánh giá tính năng vận hành của xe.

- Đã thực hiện đánh giá nghiên cứu tổng quan về tình hình trong và ngoài nước có liên quan đến lĩnh vực xe máy điện, từ đó đề xuất các phương án lựa chọn để cải tiến xe nền thành xe máy điện 02 bánh.

- Đã thực hiện đánh giá tính năng động lực học của xe sau cải tạo, khả năng gia tốc của xe.

Các kết quả của nghiên cứu làm tiền đề cho các bước tiếp theo của việc tạo sản phẩm thực tế nhằm triển khai sản xuất thử nghiệm. Mô hình cho phép chuyển đổi các loại xe máy đã qua sử dụng thành xe máy điện có thể được xem là một giải pháp cắt giảm CO₂ đáng kể tại Việt Nam, bên cạnh sự phát triển thương mại hóa của các xe máy mới hoàn toàn chạy bằng điện.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Honda Lead 110 Đặc điểm kỹ thuật. Website: <https://shop.webike.vn/honda/lead110/6109/m-spec/>
2. Tài liệu hướng dẫn sửa chữa Manual Honda Lead 110. Website: <https://299.vn/tai-lieu-huong-dan-sua-chua-service-manual-honda-lead-110tml>.

NGHIÊN CỨU THIẾT KẾ KẾT CẤU KHÔNG GIAN AN TOÀN CHO XE MÁY

Trần Lương Thụy¹

1. Viện Kỹ thuật Công nghệ, Trường Đại học Thủ Dầu Một, email: tranluongthuy@tdmu.edu.vn

TÓM TẮT

Nghiên cứu này đề xuất phương án thiết kế kết cấu không gian an toàn cho xe máy, cụ thể là đề cập đến kết cấu khung thân xe máy và lớp bảo vệ bên trong có thể hấp thụ xung lực khi va chạm là vật liệu EPS (vật liệu như lớp lót bên trong mũ bảo hiểm xe máy) ghế ngồi có lưng tựa và dây đai an toàn hình chữ X như thiết kế xe đua) thiết kế ra với mục đích bảo vệ người ngồi trên xe không bị văng ra khỏi xe khi xe bị mất điều khiển do va chạm với các loại phương tiện khác, kết cấu thân xe cũng được thiết kế để người trên xe máy tránh bị cuốn vào gầm xe lớn như xe tải, ô tô,... nên người lái xe máy theo thiết kế này khi xe máy gặp tình huống gặp phải va chạm với ô tô nên xe máy ngã đổ xuống mặt đường người lái bên trong xe lúc đó luôn được bảo vệ trong khung an toàn và bánh xe ô tô không thể cán lên khung xe máy này mà chỉ làm biến dạng đàn hồi (trong trường hợp khung làm bằng vật liệu phi kim loại) hoặc biến dạng một phần (trong trường hợp khung làm bằng vật liệu kim loại) nên có xu hướng đùn xe máy khi xe máy bị ô tô quẹt phải hoặc va chạm khiến xe máy văng ra nên người điều khiển xe máy theo thiết kế có thể tránh được biến dạng dưới bánh xe ô tô mà từ đó giúp bảo vệ người lái xe máy không bị thương vong.

Từ khóa: Lịch sử phát triển xe máy, kết cấu khung xe máy, kết cấu khung ô tô, tai nạn xe máy, luật giao thông đường bộ.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Tác giả đã chứng kiến rất nhiều vụ tai nạn giao thông của xe máy và thường xuyên theo dõi các bản tin về tai nạn giao thông tại Việt Nam và trên thế giới, người điều khiển xe máy tham gia giao thông bị tai nạn đa số là bị mất lái do nhiều nguyên nhân như: bị xe khác va chạm hay quẹt vào... khiến người và xe ngã xuống đường và xe khác như xe tải, xe container hay xe ô tô lớn khác không tránh kịp cán qua người, hoặc khi xe máy dừng tại đèn đỏ xe lớn phía sau mất điều khiển lao tới cán qua người. Có quá nhiều tai nạn giống như vậy đã, đang và còn sẽ diễn ra, ví dụ như vụ tai nạn cả nhà ba người gồm hai vợ chồng trẻ và con nhỏ tại Bình Dương, có các em sinh viên đang trên đường đi đến trường, hoặc đang trên đường đi thi, chồng ngồi ôm thi thể vợ mình khóc thảm thiết do tai nạn giao thông ... Trên lãnh thổ nước Việt Nam và các nước khác đã từng xảy ra loại tai nạn này rất nhiều và thường xuyên lặp lại hàng ngày, hàng tháng và hàng năm như một tai nạn thường trực có thể xảy ra với bất cứ ai điều khiển loại xe này.

Các loại xe máy hiện nay được thiết kế ra và sử dụng có dạng hình yên ngựa, được bố trí 1 hoặc 2 chỗ ngồi, người ngồi trên xe bao gồm người điều khiển xe máy và người ngồi phía sau. Các loại xe máy này thường có kết cấu 2 bánh xe, khi xe di chuyển sẽ tạo ra lực quán tính giữ xe không bị đổ xuống. Các xe này được thiết kế ra với mục đích giúp người ngồi trên xe di chuyển từ nơi này đến nơi khác, khi xảy ra sự cố va chạm với xe khác hay người lái mất điều khiển xe thì xe không còn di chuyển đúng phương hướng mà đổ ngang xuống mặt đường, từ đó

người lái có thể bị thương hoặc văng ra không may bị các phương tiện khác lao tới mà không kịp xử lý từ đó gây thương vong cho người ngồi trên xe máy.

2. CƠ SỞ NGHIÊN CỨU

Trong tự nhiên có một số động vật có khả năng biến đổi hình dạng cơ thể khi nhận thấy nguy hiểm cho bản thân



Hình A: Loài Tatu có thể lăn cuộn tròn mình khi gặp tình huống nguy hiểm



Hình B: Loài cá có thể tự thổi phồng cơ thể dày hơi và biến thành hình cầu khi gặp tình huống nguy hiểm



Hình C: Môn thể thao đá banh bằng xe ô tô

Theo Lý thuyết ô tô [2]: Bánh xe có bán kính R không thể vượt qua vật cản có độ cao $H > R$ lúc đó bánh xe không thể lăn qua vật có kích thước đủ lớn và hình dạng trơn trượt chẳng hạn như trái bóng hay khối cầu lớn.

3. BẢN CHẤT KỸ THUẬT CỦA THIẾT KẾ / GIẢI QUYẾT VẤN ĐỀ

Vì thế, mong muốn là chế tạo được khung thân thiết kế đặc biệt gắn liền hoặc tách rời trên xe máy nhằm mục đích bảo vệ người điều khiển xe máy khi xảy ra va chạm hay mất điều khiển không bị va chạm với mặt đường hoặc bị các xe khác như xe tải, ô tô cuốn vào gầm hay người bị bánh xe cán lên từ đó tránh bị thương vong.

Để đạt được mục đích là khắc phục nhược điểm như mô tả trong tình trạng kỹ thuật xe máy nêu trên, thiết kế đề xuất kết cấu thân xe máy, trong đó xe máy bao gồm: khung chính có dạng một phần khung lồng hình cầu (hình 1, hình 2, hình 3, hình 4) khi xe chưa kích hoạt hệ thống an toàn bảo vệ tối đa, mục đích là để xe nhỏ gọn hơn khi di chuyển và kết cấu một phần hình cầu này có thể được bổ sung bằng kết cấu 2 cánh cửa bên trái và phải, Khi xảy ra va chạm 2 khung cửa bên sẽ mở hay bung ra hoặc xoay 1 góc so với khung lồng thứ nhất qua đó để toàn bộ xe máy biến đổi và tạo thành một hình cầu hoàn chỉnh (hình 5, hình 6, hình 7, hình 8, hình 9) lúc này các bánh xe cũng có thể thay đổi vị trí và co hoặc gập vào bên trong (hình 5).

Khối cầu, hình cầu được biết là một kết cấu có thể lăn tròn hoặc trượt đi khi có một lực tác động, giả định trong tình huống xảy ra va chạm giữa ô tô và xe máy theo thiết kế này, do không thể cán lên xe máy dạng khối cầu này mà chỉ đùn xe máy đi mà không thể cán lên khối cầu nên tác giả gọi là không gian an toàn cho xe máy. Hơn nữa khi bánh xe ô tô gây tai nạn cho xe máy nếu như tiếp xúc với khối cầu thì không thể cán lên do chiều cao của khung hình cầu H (hình 9) của xe máy lớn hơn chiều cao mà bánh xe tiếp xúc h [2] (theo bộ môn lý thuyết ô tô-chương động lực học bánh xe), hay chiều cao thông qua của bánh xe h (không đủ lớn) để có thể lăn hoặc cán lên xe máy có khung an toàn, Bên trong khoang xe máy với khung an toàn, ghế ngồi của xe có lưng tựa như ô tô, có dây đai chéo hình chữ X sẽ giữ cho người ngồi không bị văng ra khỏi kết cấu khung xe có hình dạng là hình cầu. Mặt khác xe được bố trí bổ sung thêm lớp hấp thụ xung lực bằng vật liệu EPS (như vật liệu làm nón bảo hiểm) bên trong khoang xe máy để bảo vệ người ngồi bên trong.

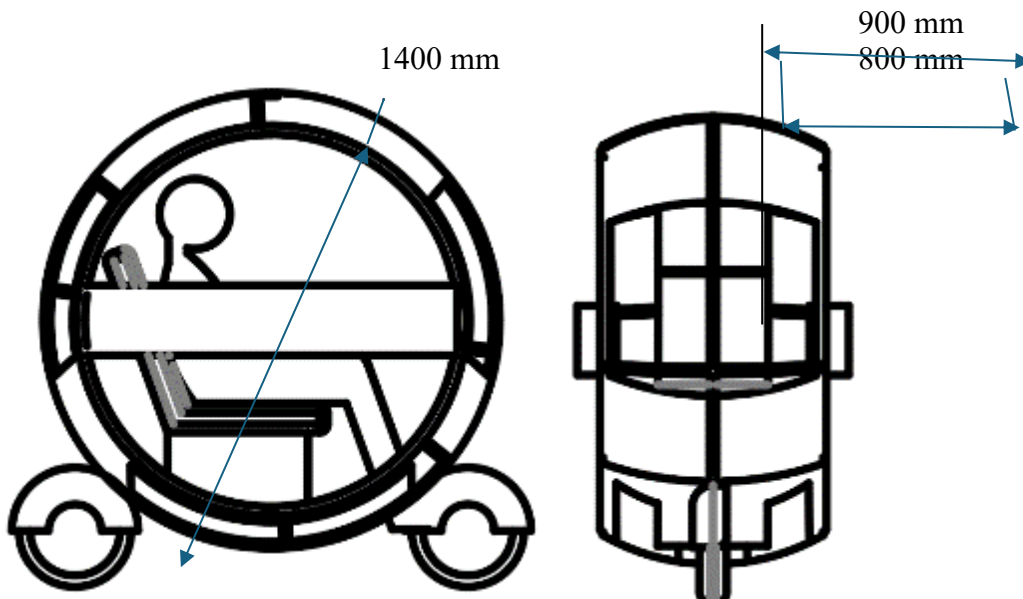
4. ĐẶC ĐIỂM KỸ THUẬT CỦA XE MÁY THEO THIẾT KẾ KHỐI CẦU NHƯ SAU

- Lúc xe máy di chuyển trên đường: chiều rộng ngoài xe 900mm (hình 2) , chiều rộng ngang bên trong 800 mm (tham khảo chiều rộng ngang xe Honda Air Blade là 687mm, chiều rộng ngang mô tô pkl CBR 1000cc là 720 mm).

- Lúc gặp sự cố va chạm: xe máy kích hoạt hệ thống bảo vệ tối đa làm 2 cửa bên trái và phải thay đổi vị trí bung ra để biến đổi thành khối cầu đường kính $H=1400$ mm (hình 1, hình 9)

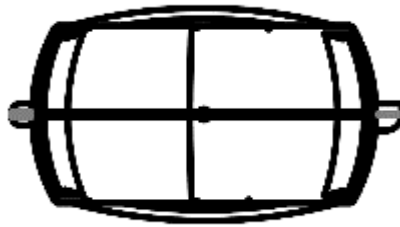
-Vật liệu :

- Giai đoạn mẫu thử 1 làm vật liệu khung thép ống C45 như xe máy thông thường.
- Giai đoạn mẫu thử 2 làm vật liệu khung phi kim loại như: HDPE (được viết tắt từ Hight Density Poli Etilen).
- Lớp bảo vệ hấp thụ xung lực tốt bên trong xe máy làm bằng vật liệu EPS (giống vật liệu bên trong làm mũ bảo hiểm)



Hình 1

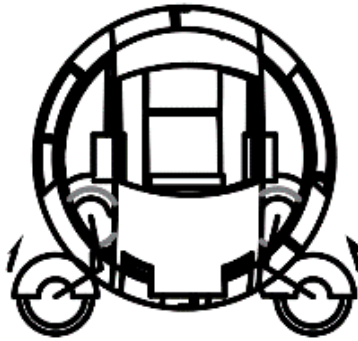
Hình 2



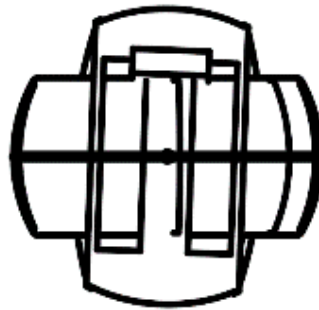
Hình 3



Hình 4



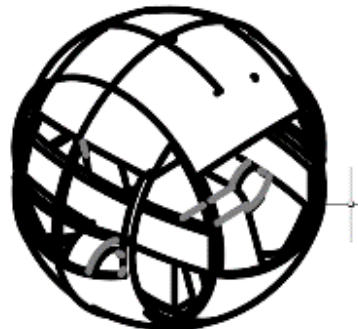
Hình 5



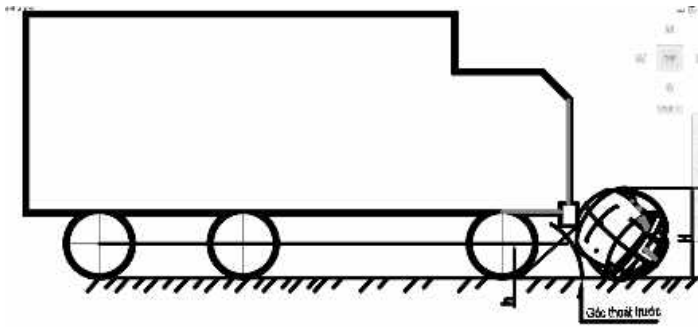
Hình 6



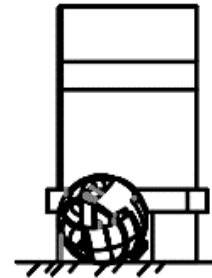
Hình 7



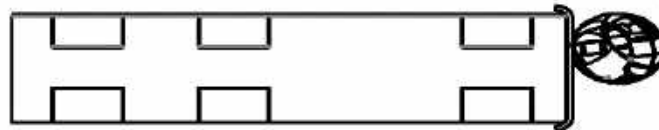
Hình 8



Hình 9

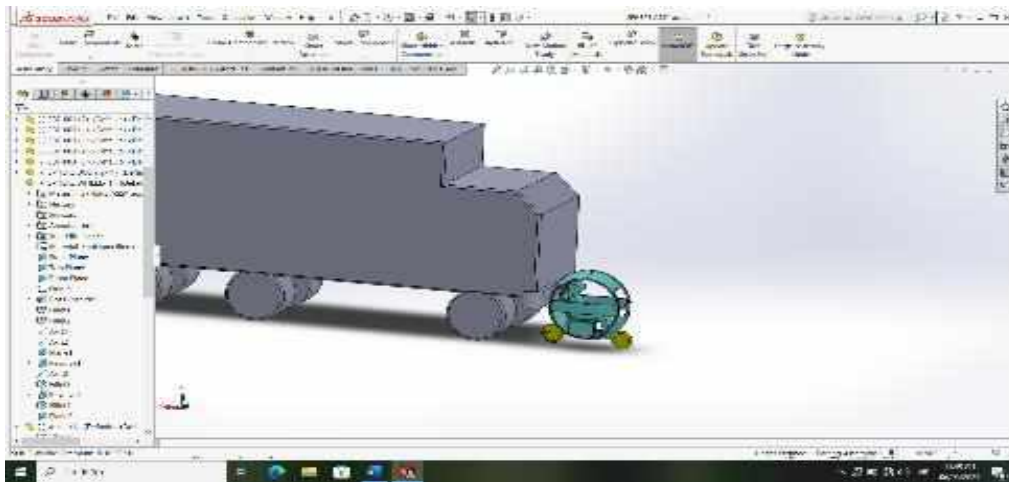


Hình 11

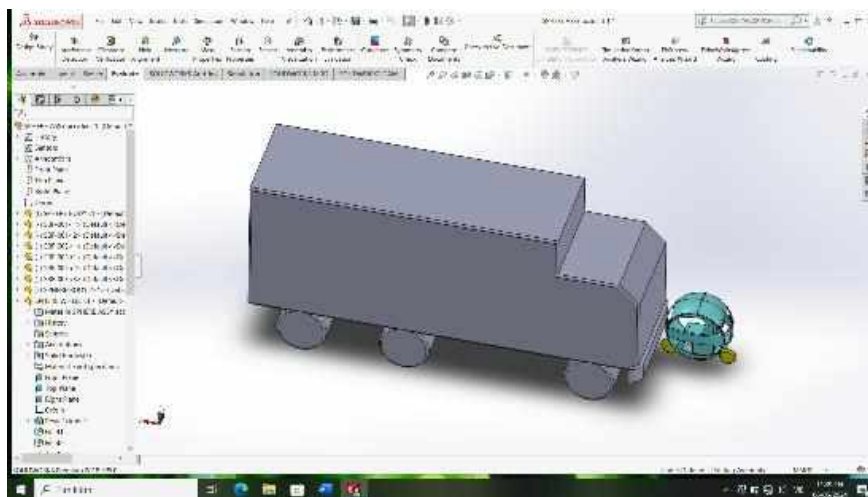


Hình 10

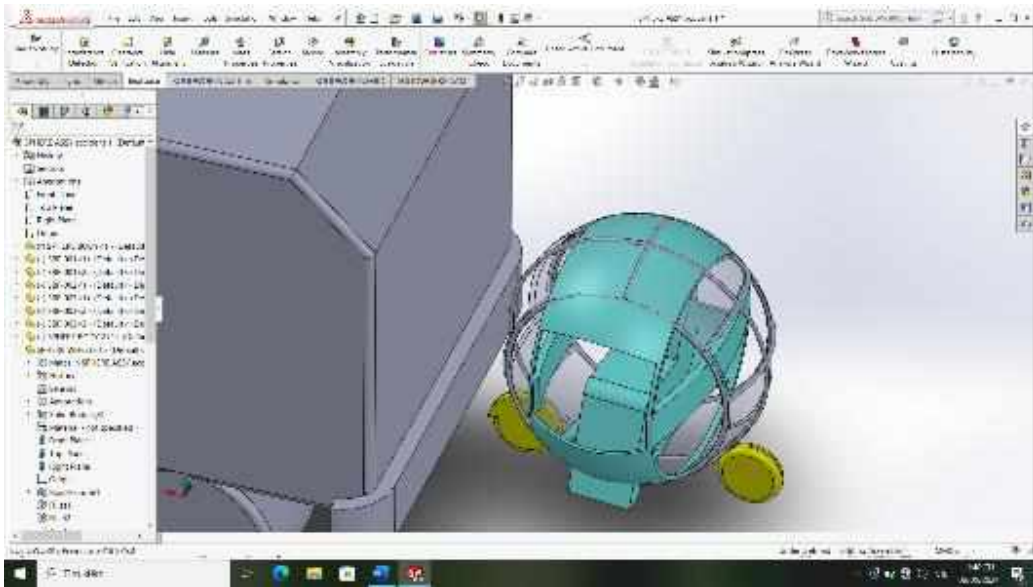
5. THIẾT KẾ MÔ HÌNH MÔ PHỎNG BẰNG PHẦN MỀM SOLIDWORKS:



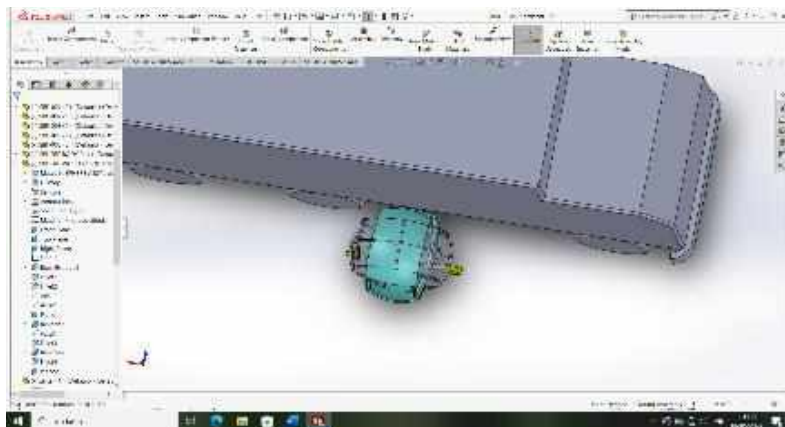
Hình 12: Mô phỏng xe máy thiết kế bị ô tô tải đẩy phía sau



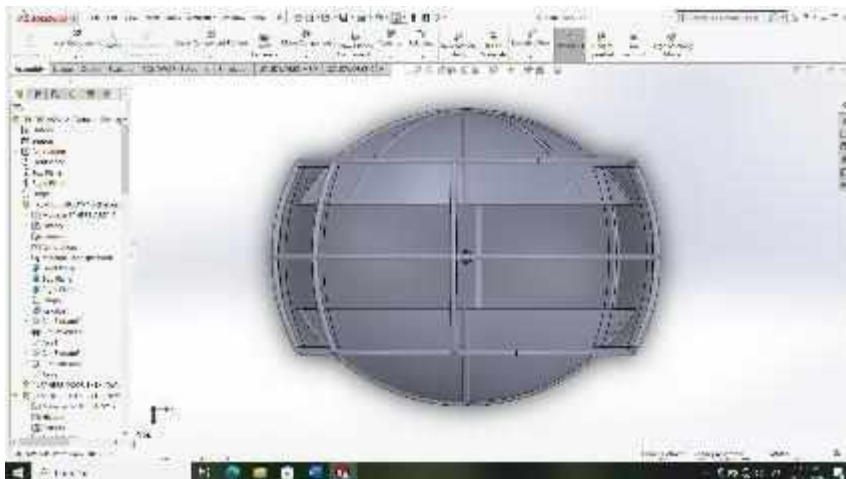
Hình 13: Mô phỏng xe máy thiết kế bị ô tô đối đầu



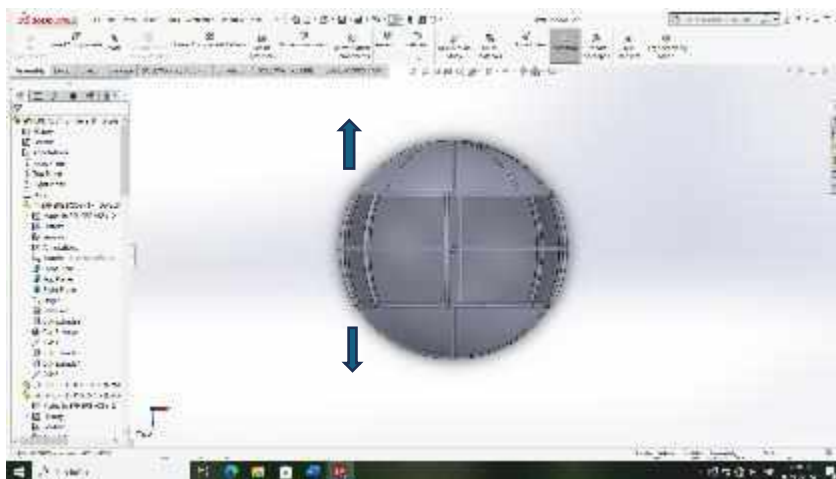
Hình 14: Mô phỏng xe máy thiết kế bị ô tô tải đẩy phía đối đầu và xe máy đã bung khởi động 2 cửa an toàn



Hình 15: Mô phỏng xe máy thiết kế bị ô tô hoặc xe máy va chạm mất lái và xe máy đã bung khởi động 2 cửa an toàn



Hình 16: Mô phỏng xe máy thiết kế có 2 cửa hỗ trợ bung ra (di chuyển ra phía ngoài)



Hình 17: Mô phỏng xe máy thiết kế có 2 cửa hỗ trợ bung ra (di chuyển ra phía ngoài) ở vị trí tối đa, cả khung xe là một khối cầu.

6. KẾT LUẬN

Các kết luận chính từ nghiên cứu thiết kế không gian xe máy an toàn có thể được tóm tắt như sau:

- Đã nghiên cứu từ thực tế thiên nhiên một số động vật có khả năng biến đổi hình dạng để bảo vệ mình trước các mối nguy hiểm và loài săn mồi khác sau đó tìm phương án áp dụng vào việc thiết kế kết cấu không gian an toàn cho xe máy.

- Đã nghiên cứu từ môn Lý thuyết ô tô [2] và kết cấu ô tô [1] để đảm bảo cho việc thiết kế kích thước khung xe máy phù hợp để xe máy không bị ô tô cán lên.

- Đã nghiên cứu mô phỏng tối ưu bằng phần mềm hỗ trợ thiết kế 3D là Solidworks

- Tham khảo kích thước chiều ngang một số xe máy như chiều rộng ngang xe Honda Air Blade là 687mm, chiều rộng ngang Vespa nam GTS125 là 755 mm, chiều rộng ngang mô tô pkl CBR 1000cc là 720 mm .

Mặt khác, căn cứ Khoản 4 Điều 19 [4] thông tư 46/2015/TT-BGTVT quy định như sau: “Điều 19. Chiều rộng và chiều dài xếp hàng hóa trên phương tiện giao thông đường bộ khi lưu thông trên đường bộ

Xe mô tô, xe gắn máy không được xếp hàng hóa, hành lý vượt quá bề rộng giá đèo hàng theo thiết kế của nhà sản xuất về mỗi bên 0,3 mét, vượt quá phía sau giá đèo hàng là 0,5 mét. Chiều cao xếp hàng hóa tính từ mặt đường xe chạy không vượt quá 1,5 mét”.

Do đó giới hạn kích thước chiều rộng ngang không gian xe máy an toàn với kích thước ngang bên trong là 800 mm, bên ngoài là 900 mm, chiều cao khối cầu là 1400 mm, không gian trong lòng khối cầu hoàn chỉnh là 1300 mm để phù hợp khi lưu thông trong thành phố ví dụ HCM và Hà Nội có mật độ xe máy khá đông như hiện nay.

Các kết quả của nghiên cứu làm tiền đề cho các bước tiếp theo của việc tạo sản phẩm thực tế bước tiếp theo là thiết kế chi tiết kết cấu và tính bền và cần được hỗ trợ kiểm tra bằng phần mềm phân tích bền như Ansys Workbench, Catia, hoặc Altair -USA (Thinksmart Cung Cấp Trọn Gói DV & TM Các Giải Pháp Phân Tích Mô Phỏng Của Hãng Phần Mềm Altair -USA) nhằm triển khai sản xuất thử nghiệm.

Tác giả đi tìm phương án tối ưu nhất trong đề tài nghiên cứu khoa học này để thiết kế ra một loại xe máy mới có thể khắc phục được nhược điểm của xe máy hiện nay khi xảy ra sự cố va chạm. Tác giả mong muốn có cá nhân hay tổ chức nào đó quan tâm hỗ trợ để cùng nhau hợp tác hoàn thành mục tiêu thiết kế sản xuất đánh giá và hoàn thiện đề tài này góp phần giúp ích cho xã hội.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Đặng Quý, Đỗ Văn Dũng, Dương Tuấn Tùng, Giáo trình Thiết kế ô tô, Trường ĐH-SPKT-TPHCM, NXB-ĐHQG-TPHCM-2021
2. Nguyễn Hữu Cần, Dư Quốc Thịnh, Phạm Minh Thái (2005). Lý thuyết Ô tô - Máy kéo, NXB Khoa học Kỹ thuật, Hà Nội.1996
3. Bộ Giao thông Vận tải (2015). Thông tư quy định về tải trọng, khổ giới hạn của đường bộ; công bố tải trọng, khổ giới hạn của đường bộ; lưu hành xe quá tải trọng, xe quá khổ giới hạn, xe bán xích trên đường bộ; vận chuyển hàng siêu trường, siêu trọng và giới hạn xếp hàng hóa trên phương tiện giao thông đường bộ khi tham gia giao thông trên đường bộ. Thông tư số 46/2015/TT-BGTVT, ngày 07/9/2015

NGHIÊN CỨU TÍNH TOÁN THIẾT KẾ VÀ CHẾ TẠO MÔ HÌNH MÁY CẮT TRÁI DỪA NƯỚC

Huỳnh Minh Phú ¹

1. Viện Kỹ thuật Công nghệ, Trường Đại học Thủ Dầu Một, email: phuhm@tdmu.edu.vn

TÓM TẮT

Bài báo này trình bày một nghiên cứu về việc tính toán thiết kế và chế tạo mô hình máy cắt trái dừa nước. Đây là trái của cây dừa nước, một loại cây mọc nhiều ven sông rạch, kênh mương ở Việt Nam, đặc biệt là tại miền Nam Việt Nam. Hiện nay việc cắt (chẻ) trái dừa nước để lấy phần cơm dừa nước được thực hiện một cách thủ công, sử dụng dao để chẻ từng trái một. Nghiên cứu đưa ra một phương pháp cơ khí hóa quá trình cắt dừa nước bằng cách sử dụng xy lanh khí nén. Năng lượng từ nguồn khí nén sẽ được cấp vào xy lanh khí nén, tạo ra động năng để đẩy lưỡi dao đi xuống và cắt trái dừa nước. Kết quả thực nghiệm cho thấy mô hình có thể hoạt động được, giúp giảm công sức cho người lao động so với việc cắt dừa nước bằng phương pháp thủ công.

Từ khóa: chẻ dừa nước, máy cắt dừa nước, quá trình cắt dừa nước, máy chẻ dừa nước, *nypa fruiticans cutter*.

1. GIỚI THIỆU

Dừa nước hay còn gọi dừa lá, trong các ngôn ngữ khác còn có các tên Attap palm (Singapore), Nipapalm (Philippines), Nipah palm (Malaysia), là loài duy nhất trong họ Cau (Arecaceae) sinh sống trong đầm lầy (“Dừa nước”, 2013). Dừa nước sinh trưởng tại miền nam châu Á và bắc Úc. Ở Việt Nam, dừa nước mọc trong những vùng sinh lầy dọc theo bờ sông (hình 1), hay vùng ven cửa biển có thủy triều lên xuống, có nước chảy chậm bồi đắp phù sa. Nếu để tự nhiên, dừa nước sẽ phát tán sinh sôi nảy nở theo sự dòng chảy của thủy lưu.



Hình 1. Cây dừa nước

Người dân thường thu hái trái dừa nước khi thấy cuống dừa trĩu xuống. Sau khi hái về, đem tách riêng từng quả rồi dùng dao chẻ đôi trái dừa nước (hình 2) và nạo lấy phần cơm dừa (phôi nhũ) bên trong, để có thể dùng để ăn trực tiếp hoặc sấy khô để lưu trữ. Cơm dừa nước có thể được ăn với nước đá và đường có tác dụng giải khát và thanh nhiệt rất tốt.

Việc lấy com dừa nước bằng cách sử dụng dao và chẻ (bỏ) vào giữa trái dừa tốn khá nhiều thời gian và công sức của người lao động. Điều này làm cho người chẻ dừa nước mệt mỏi sau một thời dài gian tách đôi trái dừa, đặc biệt là đối với những người mua bán com dừa nước, khi phải chẻ hàng ngàn trái một ngày. Mặt khác năng suất lao động của quá trình này rất thấp, theo quan sát thực tế từ các cơ sở, địa điểm bán dừa nước và từ các clip trên mạng xã hội, thời gian chẻ thủ công trái dừa nước cần phải tốn từ 5s đến 10s (Khói lam chiều, 2023).



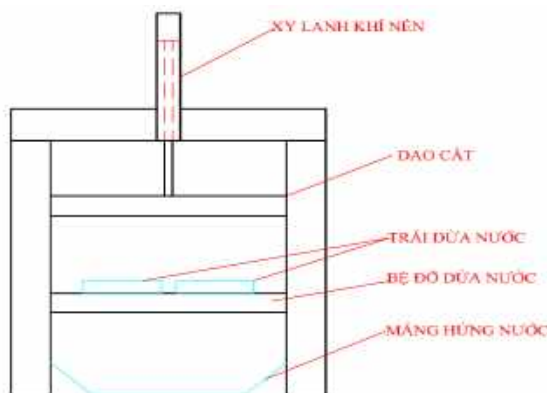
Hình 2. Chẻ trái dừa nước bằng dao để lấy com dừa (Hiếu Thuận, 2022)

Hiện nay trong nước và trên thế giới có một số nghiên cứu liên quan đến cây và trái dừa nước. Lawrence S. Halminton và Dennis H. Murrphy (Lawrence S. Hamilton and Dennis H. Murphy, 1988) đã xuất bản một bài báo tổng quan về việc sử dụng và quản lý cây dừa nước ở Châu Á, châu Đại Dương, và châu Phi. M. J. C Regalado và cộng sự (M. J. C Regalado và nnk., 2018) đã nghiên cứu một máy chưng cất ethanol sinh học từ nước tiết ra từ cây dừa nước để sử dụng như nguồn nhiên liệu sinh học. James Paul T. Madigal và cộng sự (T. Madigal và nnk., 2020) đã đưa ra một thiết kế để lấy nước từ buồng của cây dừa nước. Nagendra Prasad và cộng sự (Nagendra Prasad và nnk., 2013) đã nghiên cứu về khả năng chống độc của com dừa nước với một nghiên cứu được tiến hành tại Malaysia.

Tuy đã có một số nghiên cứu liên quan đến cây dừa nước và trái dừa nước nhưng các nghiên cứu liên quan máy cắt trái dừa nước thì chưa thấy. Vì vậy một giải pháp về máy cắt trái dừa nước đã được đưa ra trong nghiên cứu này.

2. THIẾT KẾ SƠ ĐỒ NGUYÊN LÝ VÀ THIẾT KẾ CƠ KHÍ

Trên cơ sở nghiên cứu việc chẻ trái dừa nước thủ công để lấy com dừa nước, một sơ đồ nguyên lý máy cắt trái dừa nước được thể hiện như ở hình 3.



Hình 3. Nguyên lý hoạt động của máy cắt trái dừa nước

Giải pháp bao gồm một khung máy bằng thép, trên đó đặt một xy lanh khí nén. Một dao cắt được nối vào pittông của xy lanh khí nén, bên dưới khung máy có một bệ đỡ để đặt trái dừa nước vào trong. Người dùng sẽ đặt trái dừa nước vào bệ đỡ và sau đó nhấn nút để hệ thống khí nén cấp khí cho xy lanh khí nén, lúc đó pittông mang dao cắt đi xuống và cắt trái dừa nước rồi tự động đi lên nhờ tác động của công tắc hành trình. Nước từ trái dừa nước chảy ra được hứng trong một máng, đặt bên dưới nhằm giữ vệ sinh cho khu vực xung quanh hệ thống. Việc sử dụng khí nén để chế dừa nước giúp quá trình này xảy ra nhanh và tiết kiệm thời gian cũng như sức lao động cho người dùng.

Trên cơ sở sơ đồ nguyên lý của mô hình máy cắt trái dừa nước. Một thực nghiệm đã được tiến hành để xác định lực cắt cần thiết để cắt trái dừa nước. Thực nghiệm sử dụng một dao có cánh tay đòn dài để tác động tạo lực cắt. Bên dưới sử dụng cảm biến lực để đo lực cắt đó như được thể hiện ở hình 4.



Hình 4. Thiết bị đo lực cắt trái dừa nước

Lực cắt được đo bằng cảm biến lực, sử dụng mạch Arduino Uno R3 để lập trình và đo lực cắt thông qua cảm biến lực và bộ chuyển đổi HX711. Kết quả từ thực nghiệm như ở hình 5 cho thấy lực cần thiết để có thể cắt đôi trái dừa nước khoảng 45285g đến 49381g, tương đương 500N.

Dựa trên lực cắt đo được, một máy nén khí với áp suất tương đối 8bar được sử dụng để cung cấp khí nén cho hệ thống xy lanh khí nén cắt trái dừa nước. Máy nén khí này có ưu điểm là gọn, dễ di chuyển, có giá thành thấp. Chọn hệ số dự phòng khi cắt là 3, tức lực cần để tạo ra lực cắt tối đa là 1500N, đường kính xy lanh được tính theo công thức sau:

$$F = p \cdot S \quad (1)$$

$$S = F/p \quad (2)$$

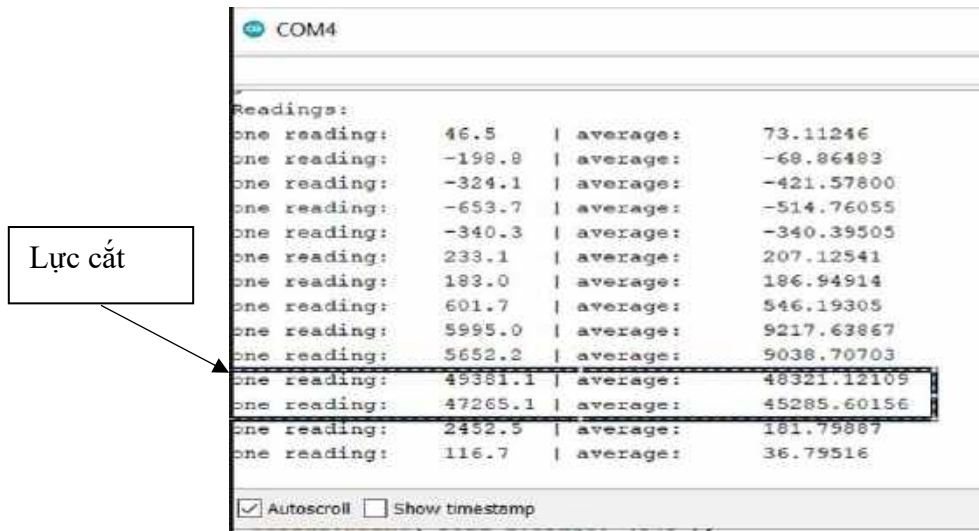
$$S = \pi \cdot D^2/4 \quad (3)$$

Trong đó p là áp suất khí nén, S là tiết diện xy lanh, D là đường kính xy lanh. Khi đó tiết diện xy lanh được tính như sau:

$$S = F/p = 1500/0.8 = 1875 \text{ (mm}^2\text{)}$$

$$D = \sqrt{4S/\pi} = 48.8 \text{ (mm)}$$

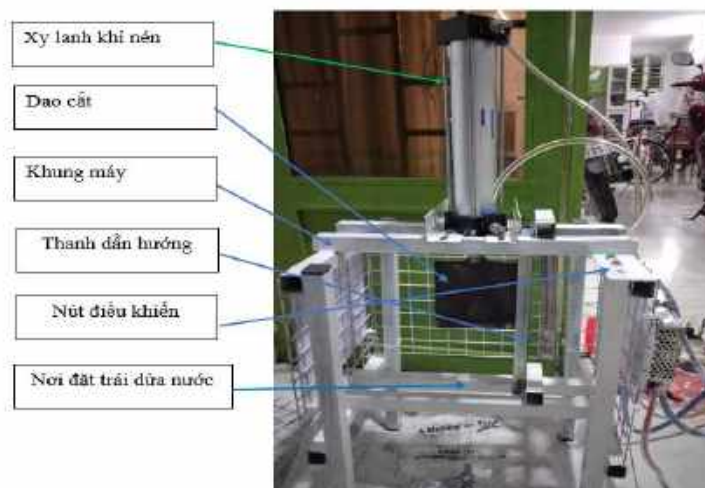
Trên cơ sở tính toán, một xy lanh khí nén có thông số SC50x200 của hãng Airtac với đường kính xy lanh là 50mm và hành trình xy lanh là 200 mm đã được lựa chọn làm xy lanh khí nén tạo lực cắt cho mô hình.



Hình 5. Kết quả thực nghiệm khi cắt trái dừa nước khi đo bằng cảm biến lực với Arduino

3. THI CÔNG MÔ HÌNH

Trên cơ sở sơ đồ nguyên lý và thực nghiệm lực cắt cũng như việc lựa chọn loại xy lanh khí nén. Một mô hình máy cắt trái dừa nước đã được chế tạo như được thể hiện ở hình 6 và hình 7. Mô hình có chiều dài 400mm, rộng 300, cao 500mm, gồm có 01 xy lanh khí nén, hành trình 200mm, đường kính pittông 50mm, được gá đặt trên một khung thép. Một lưỡi dao được gá vào pittông với hai thanh dẫn hướng 2 bên nhằm chống xoay cho lưỡi dao trong quá trình cắt. Một hệ thống điều khiển gồm 01 nút nhấn xuống và 01 nút nhấn lên, một van điện từ 5/2 và một nguồn tổ ong 24V cấp điện cho van điện từ. Để nâng cao khả năng an toàn lao động, 3 mặt bên của mô hình được gắn các lưới thép.



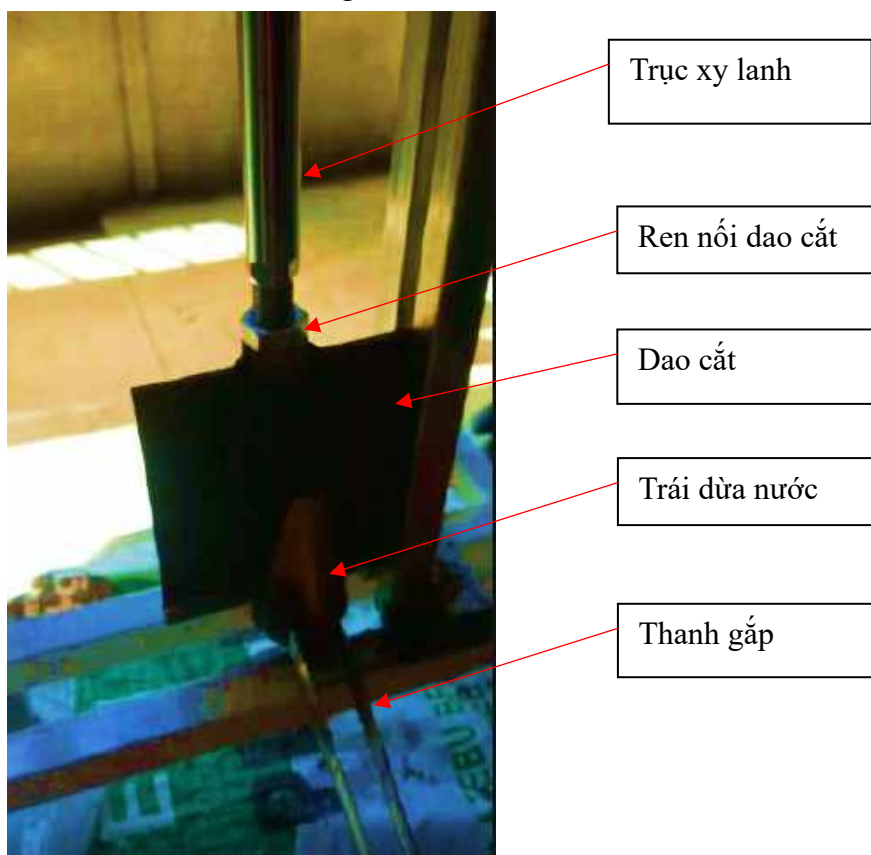
Hình 6. Mô hình máy cắt dừa nước sử dụng xy lanh khí nén



Hình 7. Bộ điều khiển của mô hình

4. KẾT QUẢ THỰC NGHIỆM

Khi cấp nguồn khí có áp suất 8bar máy có thể cắt được các trái dưa, thử nghiệm với 10 trái dưa nước khác nhau, thời gian trung bình để cắt một trái dưa nước khoảng 1s. Hình 8 thể hiện việc gá đặt trái dưa nước khi cắt, để đảm bảo an toàn, một thanh gấp bằng inox được sử dụng để gấp trái dưa nước và đưa vào lưỡi dao. Lưỡi dao hiện tại làm bằng thép C45, tuy nhiên trong các phiên bản kế tiếp sẽ được nâng cấp sử dụng lưỡi dao bằng inox. Hình 9 thể hiện trái dưa nước sau khi được cắt bằng máy. Có thể thấy rằng dao cắt có thể cắt đôi trái dưa nước để có thể lấy phần cơm dưa nước bên trong.



Hình 8. Gá đặt trái dưa nước khi cắt



Hình 9. Các trái dừa nước sau khi được cắt từ máy

5. KẾT LUẬN

Thông qua việc nghiên cứu, tính toán, thiết kế, một mô hình máy cắt trái dừa nước sử dụng xy lanh khí nén đã được chế tạo. Máy có thể cắt được trái dừa nước để lấy phần cơm dừa nước bên trong dùng làm thực phẩm với nhiều tác dụng khác nhau. Việc sử dụng năng lượng khí nén để cắt trái dừa nước sẽ giúp cơ khí hóa quá trình này, giúp giảm sức lao động cho người lao động và nâng cao năng suất của quá trình cắt trái dừa nước. Đó cũng là một cơ sở cho việc giảm giá thành sản phẩm, thúc đẩy việc tiêu thụ sản phẩm dừa nước nhiều hơn trong tương lai.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Dừa nước, (2023, 9 tháng 11). Wikipedia. https://vi.wikipedia.org/wiki/D%E1%BB%ABa_n%C6%B0%E1%BB%9Bc
2. Hiếu Thuận, (2022, ngày 11 tháng 08). Loài cây mọc hoang dã quen thuộc ở ven sông ngòi, kênh rạch ở miền Tây giúp nông dân có thu nhập cực ổn. *Dân Việt*. <https://danviet.vn/dua-nuoc-loai-cay-moc-hoang-quen-thuoc-o-song-ngoi-kenh-rach-o-mien-tay-giup-nong-dan-doi-doi-20220807101301113.htm>
3. Khói lam chiều, (2023, 31 tháng 5). *Chè dừa nước thơm ngọt*. [Video]. Youtube. <https://www.youtube.com/watch?v=xzKza5ekgvE>
4. Lawrence S. Hamilton and Dennis H. Murphy (1988). Use and Management of Nipa Palm: a review. *Economic Botany*, Vol. 42, No. 2, pp. 206-213.
5. M. J. Regalado, A. T. Belonio, K. C. Villota, M. L. Rafael, P. R. Castillo. (2018). Design, testing, and evaluation of a hydrous bioethanol distiller for the production of fuel-grade alcohol from nipa sap (*nypa fruticans*). *American Society of Agricultural and Biological Engineers*, Vol. 34, Np. 5, pp. 759-765. [https://doi: 10.13031/aea.12759](https://doi.org/10.13031/aea.12759)
6. James Paul T. Madigal, Bethany Grace S. Calixto, Michael Duldulao, Thomas D. Ubiña, and Shirley C. Agrupis. (2020). Development of nipa (*nypa fruticans*) sap closed collection vessel. *Agro Bali: Agricultural Journal*, Vol. 3 No. 2, pp. 108-117. [https:// 10.37637/ab.v3i2.611](https://doi.org/10.37637/ab.v3i2.611)
7. Nagendra Prasad, Bao Yang, Kin Weng Kong, Hock Eng Khoo, Jian Sun, Azrina Azlan, Amin Ismail and Zulfiki Bin Romli. (2013). Phytochemicals and Antioxidant Capacity from *Nypa fruticans* Wurmb. Fruit. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*. <http://dx.doi.org/10.1155/2013/154606>

MỘT SỐ ĐỊNH HƯỚNG CHUYỂN ĐỔI SỐ TẠI TRƯỜNG ĐẠI HỌC THỦ DẦU MỘT VÀ CÁCH TIẾP CẬN CỦA GIÁNG VIÊN NGÀNH KỸ THUẬT

Hồ Duy Khánh ¹

1. Viện Kỹ thuật Công nghệ, Trường Đại học Thủ Dầu Một, email: khanhhd@tdmu.edu.vn

TÓM TẮT

Hiện nay cuộc cách mạng công nghiệp 4.0 đòi hỏi các kỹ sư tương lai phải xử lý dữ liệu lớn và phức tạp hơn. Và một số trường hợp kỹ sư phải làm việc trong môi trường ảo hoặc điều khiển từ xa, điều này yêu cầu kỹ sư phải có kiến thức về thế giới ảo. Hơn nữa làm việc trong môi trường công nghiệp đòi hỏi người kỹ sư không những chỉ có kiến thức về kỹ thuật mà còn cần cả kỹ năng làm việc độc lập, làm việc theo nhóm. Để đáp ứng những thách thức như vậy yêu cầu những kỹ sư tương lai cần có được những kiến thức mới về kỹ năng và trình độ. Nhiệm vụ này không chỉ ở sinh viên mà còn cả giảng viên giảng dạy kỹ thuật. Các câu hỏi đặt ra là cách tiếp cận, giảng dạy của giảng viên chuyên ngành kỹ thuật như thế nào để đáp ứng được năng lực kỹ thuật cho thời đại Công nghệ 4.0. Trong bài viết này trình bày về mặt lý luận và kết quả thực nghiệm của giảng viên Viện Kỹ thuật công nghệ trong việc tiếp cận chuyển đổi số tại trường Đại học Thủ Dầu Một

Từ khóa: Chuyển đổi số, công nghệ 4.0, kỹ thuật, thực tế ảo, giáo dục.

1. GIỚI THIỆU

Cuộc cách mạng công nghiệp 4.0 đặc trưng bởi các dạng trí tuệ nhân tạo và sản xuất thông minh nhờ đột phá của công nghệ số. Như vậy việc đào tạo để giải quyết nhu cầu thích ứng với công nghiệp 4.0 là công việc rất lớn trong lĩnh vực nghiên cứu và cần phải có bằng chứng thực nghiệm rõ ràng. Trong dây chuyền sản xuất cổ điển, con người và máy móc làm việc song song với nhau trong hầu hết thời gian. Cho đến nay Robot chủ yếu được sử dụng trong những khu vực nguy hiểm hoặc trong dây chuyền sản xuất hoàn toàn tự động [5]. Công nghệ 4.0 có khả năng thay đổi dây chuyền sản xuất cổ điển sang sản xuất tự động hóa và trí tuệ nhân tạo AI. Con người và máy móc sẽ làm việc nhóm gần nhau hơn. Công nghiệp 4.0 sử dụng các công nghệ tiên tiến như IOT, trí tuệ nhân tạo, máy móc, tự động hóa, điều khiển từ xa và môi trường làm việc trong không gian ảo. Như vậy nếu các kỹ sư vẫn suy nghĩ và làm việc với lối mòn như cổ điển thì sẽ không đủ sức cạnh tranh và khó hội nhập với quốc tế. Đào tạo chuyên ngành kỹ thuật phải đổi mới với thách thức này trong việc cung cấp môi trường giáo dục đáp ứng được với sự phát triển của cuộc cách mạng công nghiệp 4.0. Như vậy bài viết này xuất phát từ sự cần thiết phải tăng cường giáo dục năng lực và trình độ, giúp giải quyết những thách thức của công nghiệp 4.0 [1]. Đồng thời bài viết cũng đi sâu vào việc chuyển đổi số tại trường đại học Thủ Dầu Một (TDMU) cũng như việc tiếp cận của giảng viên ngành kỹ thuật trong việc giáo dục theo xu thế mới.

2. CHUYỂN ĐỔI SỐ TRONG GIÁO DỤC KỸ THUẬT- TỪ CÔNG NGHIỆP 4.0 ĐẾN GIÁO DỤC 4.0

Để đào tạo được một kỹ sư tương lai có đầy đủ năng lực và trình độ để trở thành một người thành công trong công nghiệp 4.0 thì nội dung giáo dục phải cần sửa đổi. Giáo dục

cần phải tăng cường phát triển kỹ năng cho sinh viên để đáp ứng yêu cầu tạo ra một thế hệ kỹ sư nắm bắt tốt được môi trường công nghiệp 4.0 và phát triển với phương tiện truyền thông kỹ thuật số. Sự phát triển của AI và không gian mạng yêu cầu các kỹ sư phải làm việc trong những lĩnh vực khác nhau như trong bối cảnh toàn cầu hóa, điều này sẽ là một cuộc cách mạng hóa đối với các trường đại học đào tạo kỹ thuật. Việc sử dụng một cách sáng tạo dữ liệu thông tin sẵn có và biến kiến thức phân tích thành lợi thế cạnh tranh là một trong những năng lực chính cần thiết để điều phối thành công trong công nghiệp 4.0. Phát triển toàn diện kỹ năng CNTT cho thế hệ kỹ sư tương lai là điều cần thiết. Cài đặt liên lạc và cộng tác mới xuất hiện lên vì một số không gian làm việc sẽ được ảo hóa hoàn toàn hoặc có thể điều khiển từ xa. Sự tương tác với những cỗ máy thông minh gây ra những thay đổi nghiêm trọng trong hồ sơ năng lực cho lực lượng lao động 4.0 và đặc biệt là các nhân viên kỹ thuật [6].

Sự kết nối giữa trường học và doanh nghiệp yêu cầu phải tạo ra những kỹ năng về mặt xã hội và nhận thức cho sinh viên. Bên cạnh phải tạo ra những kỹ sư có kiến thức và năng lực về chuyên môn, cũng cần phải đào tạo cho sinh viên có khả năng hội nhập quốc tế và hiểu biết toàn diện về các tổ chức. Vì vậy việc chuyển giao thay đổi trong đào tạo nghề, giáo dục đại học và đào tạo nâng cao hiện nay đang được thực hiện ồ ạt. Sự hợp tác giữa trường học và công ty ngày càng phát triển mạnh mẽ. Việc học tập suốt đời và công nhận trình độ chuyên môn, năng lực trong thế giới ảo trở nên vô cùng quan trọng. Thế giới ảo trong môi trường đào tạo không chính quy thường xuất hiện trong phân khúc giải trí. Từ một vài năm trở lại đây việc sử dụng các công nghệ thực tế ảo như Minecraft hay Second Life đã trở thành một hoạt động giải trí nổi tiếng chủ yếu dành cho thế hệ gen Y và Z [1]. Các thách thức trong việc tận dụng niềm yêu thích và trải nghiệm thực tế ảo của họ trên mạng vào việc học tập cho mục đích giáo dục cũng đang được phát triển ở một số trường học và trường đại học. Một trong những phần mềm điển hình là Electude dùng để mô phỏng các thiết bị và các mô hình trong kỹ thuật (Hình 1). Các phần mềm thực tế ảo chứa rất nhiều thông tin cũng như nhiều bài mô phỏng, ở đây sinh viên có thể học tập trong môi trường thực tế ảo như đang học tập ở các mô hình thực tế, sinh viên cũng có thể sử dụng công nghệ 3D để tạo cảm giác như đang được cầm nắm các thiết bị hoặc có thể mô phỏng các garage xe và tạo cảm giác như sinh viên đang đứng trước một garage thực sự [2].

Các khảo sát cho thấy việc sử dụng công nghệ thực tế ảo trong học tập đã làm thay đổi nhận thức của cả giảng viên và sinh viên trong sự chuyển đổi công nghệ kỹ thuật số. Đó là các giảng viên, sinh viên có nhận thức xã hội tốt hơn, nhận thức về công nghệ cao hơn và tương tác giữa sinh viên và giảng viên gần gũi hơn. Ở môi trường này sinh viên sẽ là trung tâm, còn giảng viên chỉ là người bao quát và hướng dẫn, định hướng cho sinh viên. Đồng thời công nghệ thực tế ảo này cũng giúp những sinh viên lười học, mất tập trung yêu thích học tập hơn và hăng say trong việc làm các thí nghiệm trong môi trường ảo. Kết quả cho thấy môi trường ảo này có khả năng thay đổi động lực xã hội của môi trường giáo dục bằng việc thông qua những tương tác trong công nghệ chuyển đổi số [4].

3. CHUYỂN ĐỔI SỐ TẠI TRƯỜNG ĐẠI HỌC THỦ DẦU MỘT VÀ CÁCH TIẾP CẬN CỦA GIẢNG VIÊN NGÀNH KỸ THUẬT

Đứng trước cuộc cách mạng công nghiệp 4.0 đã và đang diễn ra một cách nhanh chóng, mạnh mẽ, tác động sâu sắc đến mọi lĩnh vực của đời sống xã hội, yêu cầu các tổ chức phải đổi mới nhằm theo kịp thế giới siêu kết nối, tích hợp các công nghệ thông minh để tối ưu hóa quy trình, phương thức vận hành hoạt động trong đó giáo dục đào tạo cũng không ngoại lệ. TDMU nằm trong vùng trọng điểm của các khu công nghiệp phát triển có các doanh nghiệp FDI nên từ năm 2017, Ban Lãnh đạo Nhà trường đã quyết định TDMU phải chuyển đổi TDMU thành trường đại học số bằng việc đi học hỏi kinh nghiệm, tham dự những buổi hội thảo, tham quan,

tham khảo thông tin chuyển đổi số từ các trường đại học danh tiếng tại Mỹ, Úc, Trung Quốc, Hàn Quốc... Nhà Trường đã công bố Đề án đào tạo chuyển đổi số từ tháng 4 năm 2022 và đã đào tạo hơn 60 cán bộ giảng viên về chương trình chuyển đổi số

Nhà trường đã đầu tư vào cơ sở hạ tầng để đảm bảo cho lộ trình phát triển từng năm: Phủ sóng wifi toàn bộ khuôn viên Nhà trường đảm bảo tốc độ cao và tính liên kết để giảng viên, sinh viên có thể ở bất kỳ đâu trong khuôn viên Trường đều có thể truy cập sử dụng. Trường cần nhắc đầu tư Hệ thống hạ tầng mạng và hệ thống dạy học theo chuẩn Cisco cho sinh viên chuyên ngành. Thư viện số và khu hành chính số tích hợp môi trường làm việc hiện đại, kích thích tư duy sáng tạo của người học, giảng viên và nhân viên. Các phòng LAB, khu thực hành Công nghệ đổi mới tạo động lực học tập, khơi nguồn sáng tạo hiệu quả cho sinh viên. Công quản lý xe vào/ra thông minh; Ban lãnh đạo Trường cũng đang tìm hiểu hệ thống Camera AI với tính năng dữ liệu hình ảnh được xử lý AI real-time (thời gian thực) ngay tại camera, không cần truyền về server, giảm độ trễ trong xử lý thông tin và đảm bảo tính riêng tư cho khách hàng, hệ thống được đầu tư nhằm mục đích nhận diện toàn bộ tất cả những ai bước vào TDMU hướng đến việc không còn chám công vân tay, điểm danh người học. Nghiên cứu, lựa chọn các hệ thống phần mềm ứng dụng mà các trường đại học lớn tại các quốc gia phát triển đang sử dụng tương thích với việc vận hành, quản lý mọi hoạt động của hệ thống Nhà trường: TDMU cũng đang tìm hiểu để có thể áp dụng hệ thống quản lý học vụ, phần mềm dạy và học Canvas, hệ thống thi trực tuyến, phần mềm dạy học mô phỏng thực hành ngành ô tô Electude, chữ ký điện tử và hệ thống mềm quản trị điều hành Misa – Amis...



Hình 1: Amis công việc và quản trị điều hành

Misa – Amis hỗ trợ các công tác quản lý và quản trị đại học số. Hệ thống chạy trên Cloud Server với các chức năng chính yếu: Tức thời nắm bắt hoạt động của doanh nghiệp trên hệ thống để đưa ra các quyết định kịp thời; Tự động hóa giúp giảm chi phí vận hành, nâng cao năng suất, gia tăng hiệu suất công việc; Tự động hóa hoàn toàn các nghiệp vụ, giảm bớt thời gian làm việc thủ công, không còn phải nhập liệu; Quy định được xây dựng rõ ràng, liên kết với các phòng ban khác chặt chẽ, xin phê duyệt nhanh chóng; Công khai minh bạch các hoạt động của Nhà trường. Áp dụng chữ ký điện tử vào hệ thống nhằm tiết kiệm thời gian và giảm chi phí in ấn, giấy tờ để bảo vệ môi trường thuận lợi cho việc ký và trình ký lãnh đạo.

Hệ thống dạy và học trực tuyến Canvas với nền tảng học trực tuyến lớn và tích hợp, có giao diện người dùng hiện đại và rất nhiều tính năng hữu ích cho quản lý học tập trực tuyến, Canvas đơn giản hóa việc giảng dạy, nâng cao hiệu quả việc học tập và loại bỏ những vấn đề

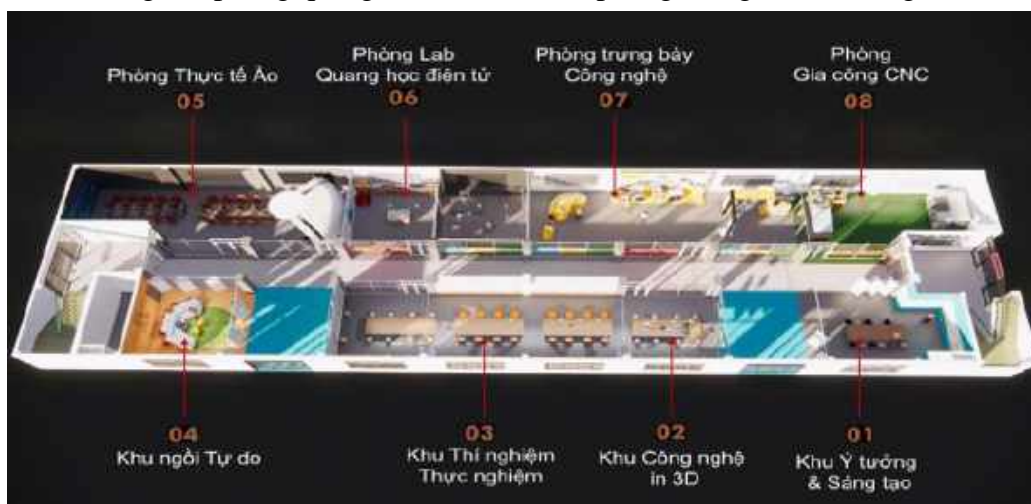
khó khăn trong việc hỗ trợ và phát triển các công nghệ học tập truyền thống. Canvas được nhiều trường Đại học danh tiếng của Mỹ, Úc và Canada sử dụng, Canvas giúp hoạt động đào tạo theo hướng trường đại học số “thầy không biên giới – trò không biên giới, học mọi lúc mọi nơi”.

Như vậy việc thực hiện chuyển đổi số mang lại rất nhiều thuận lợi trong công tác hành chính và giảng dạy, đặc biệt là giảng dạy chuyên ngành kỹ thuật để phù hợp với sự phát triển của công nghệ 4.0. Tuy nhiên điều này cũng mang lại nhiều thách thức và khó khăn cho giảng viên, đặc biệt là giảng viên chuyên ngành kỹ thuật. Bởi giảng viên chuyên ngành kỹ thuật phải là người đi đầu trong việc bắt kịp xu thế công nghệ và phải có bước đột phá mới trong nghiên cứu phương pháp giảng dạy mới nhằm tạo ra một lứa kỹ sư có năng lực, kỹ năng đáp được nhu cầu phát triển của xã hội. Nhưng thực trạng một bộ phận giảng viên có suy nghĩ không muốn thay đổi, hoặc do công nghệ thông tin còn hạn chế nên việc chuyển đổi gặp nhiều khó khăn, đặc biệt là đối với các giảng viên đã lớn tuổi. Để có thể thực hiện được việc chuyển đổi số cũng như thay đổi tư duy và cách dạy thì nhà trường đã tổ chức rất nhiều buổi tập huấn cho giảng viên, đồng thời đưa giảng viên đi thực tế doanh nghiệp để trải nghiệm và học tập. Bên cạnh đó giảng viên cũng sẽ tham gia các buổi hội thảo, tập huấn tại công ty.

Chính vì những áp lực phải hội nhập, phải phát triển theo xu thế, đặc biệt là phải thay đổi phương pháp giảng dạy của giảng viên ngành kỹ thuật để có thể đào tạo ra những kỹ sư có trình độ, năng lực đáp ứng với nhu cầu xã hội. Đến nay giảng viên của trường TDMU đã từng bước thành thạo trong việc sử dụng các phần mềm, đã quen với công nghệ chuyển đổi số tại trường. Đặc biệt giảng viên ngành kỹ thuật đã có một bước thay đổi, chuyển mình để hội nhập với thế giới và phù hợp với phương pháp giảng dạy mới.

4. NGHIÊN CỨU THỰC NGHIỆM VỀ GIÁO DỤC KỸ THUẬT TRONG THẾ GIỚI ẢO TẠI TRƯỜNG TDMU

Trong những năm gần đây việc sử dụng công nghệ thực tế ảo trong giáo dục kỹ thuật tăng lên đáng kể. Trường đại học Thủ Dầu Một là một trong những trường đang nghiên cứu đưa công nghệ thực tế ảo vào giảng dạy. Dự kiến trong những năm tới trường sẽ cải tạo, nâng cấp các phòng hoạt động nghiên cứu khoa học và các phòng thực hành cho sinh viên như phòng thực tế ảo, phòng Lab quang học điện tử, phòng gia công CNC, khu công nghệ in 3D. Trong khu thực hành này sinh viên có thể làm việc nhóm và đưa ra các ý tưởng của mình trong phòng ý tưởng, sáng tạo, hoặc sinh viên có thể làm các bài thí nghiệm trong phòng thực tế ảo. Ngoài ra sinh viên cũng được tham gia các dự án trong các phòng quang học điện tử hoặc phòng thí nghiệm thực nghiệm.



Hình 2: Khu công nghệ của Viện Kỹ thuật công nghệ trong tương lai

Như vậy việc giáo dục cho sinh viên trong môi trường thế giới ảo và định hướng cho sinh viên theo công nghệ 4.0 để có thể đáp ứng với nhu cầu xã hội thì cũng đòi hỏi giảng viên phải tiếp cận được những công nghệ mới. Điều đó đòi hỏi giảng viên cần phải được đào tạo một cách bài bản để có thể trở thành một người huấn luyện viên. Tuy nhiên việc đào tạo và tiếp cận công nghệ mới cũng gặp trở ngại ở các độ tuổi của giảng viên. Đối với những giảng viên lớn tuổi sẽ gặp khó khăn hơn trong việc tiếp cận và ứng dụng công nghệ mới.

Viện kỹ thuật công nghệ của Trường cũng đang nghiên cứu đề xuất xây dựng khu thực hành kỹ thuật của trường TDMU trang bị phòng thực tế ảo sử dụng phần mềm Electude, tại đây sinh viên có thể mô phỏng các bài thí nghiệm về các chuyên ngành như Điện- Điện tử, cơ khí, ô tô. Với công nghệ thực tế ảo này, sinh viên cho biết họ rất yêu thích và đắm chìm trong thế giới ảo. Trước đây, nếu sử dụng phương pháp dạy truyền thống, sinh viên phải mất 5 tiết học để có thể hiểu hết vấn đề của một bài học thì giờ đây với công nghệ này sinh viên chỉ cần 1 tiết để nắm được các vấn đề của bài học.

Tuy nhiên khi sử dụng công nghệ thực tế ảo thì điều khó khăn đối với sinh viên trong giai đoạn đầu tiên đó là khó điều khiển con chuột một cách trơn chu và nếu sinh viên sử dụng hình ảnh 3D trong một khoảng thời gian dài sẽ dẫn đến việc hoa mắt và về lâu dài thì sẽ tác động tiêu cực đến mắt. Sinh viên khi sử dụng công nghệ thực tế ảo này họ cho biết có thể đắm chìm trong bài học, bởi nó mang lại cảm giác thực ảo và kỳ diệu. Bên cạnh đó sử dụng công nghệ thực tế ảo cũng an toàn hơn cho các chuyên ngành như Điện-Điện tử, cơ khí và ô tô bởi nếu sử dụng mô hình thực tế thì việc tai nạn trong học tập có thể xảy ra. Nhưng sử dụng công nghệ thực tế ảo thì việc an toàn gần như tuyệt đối. Tuy vậy những lợi ích mà công nghệ thực tế ảo mang lại nó vượt xa những tác dụng phụ có thể xảy ra vì vậy việc tiếp cận phương pháp mới này được cả giảng viên và sinh viên yêu thích.

Một nghiên cứu của tác giả trong việc thực nghiệm giữa 2 phương pháp giảng dạy:

Phương pháp thứ nhất: giảng viên cho một nhóm sinh viên sử dụng công nghệ thực tế ảo để phân tích, tìm hiểu về nguyên lý hoạt động và cấu tạo của các hệ thống trên ô tô.

Bảng 1. Khảo sát mức độ hài lòng của sinh viên khi sử dụng công nghệ thực tế ảo

Tổng số sinh viên sử dụng công nghệ thực tế ảo	Rất hứng thú với môn học		Khá hứng thú với môn học		Khá hứng thú với môn học		Khá hứng thú với môn học	
	SL	Tỉ lệ	SL	Tỉ lệ	SL	Tỉ lệ	SL	Tỉ lệ
50	14	28%	30	60%	4	8%	2	4%
	Rất hiểu bài		Không hiểu bài		Ít hiểu bài		Không hiểu bài	
	10	20%	35	70%	3	6%	2	4%

Phương pháp thứ 2: Giảng viên cho một nhóm sinh viên khác cũng với yêu cầu như trên nhưng làm việc với những thiết bị thực tế.

Bảng 2. Khảo sát mức độ hài lòng của sinh viên khi sử dụng thiết bị thực tế

Tổng số sinh viên sử dụng thiết bị thực tế	Rất hứng thú với môn học		Khá hứng thú với môn học		Khá hứng thú với môn học		Khá hứng thú với môn học	
	SL	Tỉ lệ	SL	Tỉ lệ	SL	Tỉ lệ	SL	Tỉ lệ
50	5	10%	23	46%	16	32%	6	12%
	Rất hiểu bài		Không hiểu bài		Ít hiểu bài		Không hiểu bài	
	8	16%	33	66%	7	14%	2	4%



Hình 3: Minh họa phòng thực tế ảo

Kết quả cho thấy rằng nhóm sinh viên làm việc với công nghệ thực tế ảo tìm hiểu nguyên lý và phân tích cấu tạo nhanh hơn, chính xác hơn so với nhóm sinh viên làm việc với những thiết bị thực tế. Bởi trong công nghệ thực tế ảo sinh viên có thể tách rời từng chi tiết nhỏ của thiết bị để quan sát và nghiên cứu, đồng thời sinh viên cũng có thể chạy mô phỏng nguyên lý hoạt động của thiết bị. Từ đó sinh viên có thể đưa ra kết luận một cách chính xác và nhanh chóng.

5. KẾT LUẬN VÀ HƯỚNG PHÁT TRIỂN

Các nghiên cứu cho thấy không những chỉ công nghiệp mà cả giáo dục cũng đang trên đà phát triển 4.0 . Thách thức đặt ra là làm sao chuẩn bị cho sinh viên và cả lực lượng lao động để phát triển kịp với những đột phá rất nhanh của công nghệ , mô hình kiểm soát phi tập trung mới, nâng cao vai trò của trí tuệ nhân tạo. Đa phần hiện tại giảng viên và sinh viên đang không bắt nhịp với những thay đổi đang diễn ra. Năng lực kỹ năng mềm sẽ ngày càng quan trọng trong việc tạo nên khả năng giải quyết vấn đề bằng cách làm việc nhóm ảo hoặc có thể làm việc trong nhóm kết hợp giữa con người và robot. Các nghiên cứu cho thấy việc sử dụng công nghệ có tiềm năng đầy hứa hẹn để triển khai thành công thế giới ảo trong giáo dục. Việc giảng dạy và đào tạo trình độ trong môi trường ảo sẽ là một phần trong công việc của giảng viên. Giảng viên phải có khả năng chuẩn bị bài giảng trong môi trường ảo trong bài Power point. Hơn nữa giảng viên cũng cần có năng lực công nghệ để tương tác với sinh viên trong môi trường ảo. Kiến thức “kỹ thuật số” này nó bao gồm cả việc thiết kế bài giảng trong môi trường ảo, kinh nghiệm giảng dạy “kỹ thuật số” và giải quyết vấn đề chung trong thế giới ảo . Nó sẽ là phương pháp giảng dạy kiểu kèm cặp và điều tiết các nhóm sinh viên trong thế giới ảo. Với việc trợ giúp của phân tích học tập, dữ liệu được thu thập trong thế giới ảo có thể được sử dụng để đánh giá , phân tích và tối ưu hóa quá trình học tập [6]

Việc tiếp cận và thực nghiệm trong quá trình dạy và học là bước đầu tiên trong quá trình con đường giáo dục 4.0 . Mô hình thiết kế cơ bản cho đánh giá trực tuyến như nhu cầu cho giai đoạn “khởi động” và làm quen với thế giới ảo cần được phát triển. Bên cạnh đó việc đánh giá

công bằng kết quả học tập của sinh viên trong thế giới ảo phải rõ ràng, minh bạch. Giải quyết được những vấn đề nêu trên, giáo dục 4.0 đưa ra những quan điểm mới và đầy hứa hẹn trong việc giáo dục và đào tạo theo kịp xã hội hóa. Việc thực hiện kinh nghiệm thực tế, việc triển khai và tích hợp năng lực và thực nghiệm của công nghệ số sẽ dẫn đến môi trường giáo dục thành công mới, kể cả những người không quen với việc học tập và khó tiếp cận do độ tuổi, trình độ học vấn, trình độ chuyên môn [7].

Trong công nghiệp 4.0 và giáo dục 4.0 không chỉ đe dọa việc làm hiện tại mà còn mang lại cơ hội lớn để kiếm lợi nhuận từ cuộc cách mạng kỹ thuật số này

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Delipiter Lase, "Education and Industrial Revolution 4.0", STT Banua Niha Keriso Protestan Sundermann Nias, Prentice Hall.
2. Anealka Aziz Hussin, " Education 4.0 Made Simple: Ideas For Teaching", International Journal of Education & Literacy Studies, volume 6, issue 3, 2020.
3. Dorleta Ibarra, Jaione Ganzarain, Juan Ignacio Igartua, "Business model innovation through Industry 4.0: A review", 11th, International Conference Interdisciplinarity in Engineering, INTER-ENG 2017, 5-6 October, 2017.
4. Joseph J. Ferrari, Helena L. Swanson, Devki Pate. (2021) "The Impact of Office Clutter on Remote Working: "I Can't Work with All This Stuff!". North American Journal of Psychology 23 (1):155-156
5. Richert et al., "Learning 4.0. Virtual immersive engineering education", in Digital Universities: International Best Practices and Applications, 2/2015.
6. Cambridge Dictionary. Available online: <https://dictionary.cambridge.org/dictionary/english/remote-working> (accessed on 25 Jan 2021).
7. Fanny Lederlin. (2020) "Remote working: A safe distance?" Études Telecommuting: Working remotely from the world 11: 35-37
8. Philip Hunter. (2019) "Remote working in research. An increasing usage of flexible work arrangements can improve productivity and creativity" EMBO reports. Science & Society 20 :1-2
Strefa Biznesu. Zbigniew Biskupski. (2020) „Nowe prawo pracy: Praca zdalna zamiast telepracy w kodeksie. Na czym polega różnica i kto skorzysta" Available online: <https://strefabiznesu.pl/nowe-prawo-pracy-27092020-praca-zdalna-zamiast-telepracy-w-kodeksie-na-czym-polega-roznica-i-kto-skorzysta/ar/c3-15193842> (accessed 27 Sep 2020
9. Trường đại học Công nghệ Đồng Nai thực hiện chuyển đổi số
10. Schuster, K. Groß, R. Vossen, A. Richert, S. Jeschke, "Preparing for Industry 4.0 - Collaborative Virtual Learning Environments in Engineering Education", in Proceedings of the International Conference on E-Learning in the Workplace (ICELW 2015), New York, USA, 10-12 June 2015, 2015.
11. H. Kagermann, "Recommendations for implementing the strategic initiative INDUSTRIE 4.0", in Acatech - National Academy of Science and Engineering, Frankfurt/Main, 2013.

GIẢI PHÁP NÂNG CAO KỸ NĂNG THỰC HÀNH, THỰC TẾ CHO SINH VIÊN HỌC MÔN QUẢN LÝ DỊCH VỤ Ô TÔ TẠI TRƯỜNG ĐẠI HỌC THỦ DẦU MỘT

Hồ Duy Khánh ¹

1. Viện Kỹ thuật công nghệ, Đại học Thủ Dầu Một, email: khanhhd@tdmu.edu.vn

TÓM TẮT

Trong bối cảnh thị trường lao động ngày càng yêu cầu chất lượng sinh viên mới ra trường cao hơn, các kiến thức được trang bị từ nhà trường phải cập nhật hơn. Thực tế, sinh viên nói chung và sinh viên ngành Công nghệ kỹ thuật ô tô nói riêng khi mới ra trường có thể đáp ứng được nhu cầu của tuyển dụng để tự tìm kiếm cơ hội việc làm đúng chuyên ngành hay không còn phụ thuộc nhiều yếu tố. Một trong những yếu tố hàng đầu, có yếu tố quyết định đó là sự trang bị kiến thức chuyên ngành gắn liền với nhu cầu thực tế. Bài viết đã nêu rõ sự cần thiết phải tăng cường giảng dạy thực hành quản lý dịch vụ ô tô gắn với nhu cầu xã hội, đồng thời đề xuất một số giải pháp nhằm nâng cao chất lượng giảng dạy thực hành môn quản lý dịch vụ ô tô trong kỷ nguyên công nghệ số.

Từ khóa: quản lý dịch vụ ô tô, giải pháp nâng cao kỹ năng thực hành.

1. GIỚI THIỆU

Thực tế xã hội cho ta thấy rằng trình độ nhân sự ngành công nghệ ô tô lại chưa đáp ứng được nhu cầu xã hội, đặc biệt là công cuộc tìm kiếm nhân sự tốt cho các vị trí cố vấn dịch vụ và giám đốc dịch vụ của các Công ty, tập đoàn lớn vẫn rất khó khăn do thiếu nguồn nhân lực trình độ cao, các sinh viên chưa tự tin khi thực hiện các công việc tại các doanh nghiệp. Đó cũng là lý do có sự đào tạo ồ ạt nghề nghiệp cố vấn dịch vụ ô tô trong thời gian gần đây. Thực trạng cho thấy, phần đông các doanh nghiệp hiện nay tuyển dụng cố vấn dịch vụ đòi hỏi sinh viên phải có ít nhất 2 năm kinh nghiệm, tuy nhiên các doanh nghiệp đã đưa ra ý kiến chung rằng: “sinh viên ngành công nghệ kỹ thuật ô tô sau tốt nghiệp 4,5 năm, đầu tiên là học việc”, nhiều kỹ năng chưa đáp ứng được yêu cầu công việc, tính thực hành – thực tế trong công việc của sinh viên còn yếu.

Chính vì vậy, đã đặt ra cho tôi một giảng viên ngành công nghệ kỹ thuật ô tô Viện kỹ thuật công nghệ trường Đại học Thủ Dầu Một trong vấn đề giảng dạy các môn học liên quan đến chuyên ngành công nghệ kỹ thuật ô tô nói chung và môn quản lý dịch vụ ô tô nói riêng: “Làm sao nâng cao kỹ năng thực hành, thực tế cho sinh viên trong từng môn học” luôn là vấn đề tôi trăn trở.

2. THỰC TRẠNG VÀ GIẢI PHÁP

2.1. Thực trạng sinh viên đang học môn quản lý dịch vụ ô tô

Qua quá trình tìm hiểu thực tế tại một số doanh nghiệp và thực trạng đào tạo quản lý dịch vụ ô tô tại các cơ sở, các doanh nghiệp đã phản ánh một số vấn đề như sau:

- Đào tạo tại các cơ sở chỉ mang nặng về lý thuyết mà chưa gắn với thực hành nghề nghiệp. SV mới tốt nghiệp khi được tuyển dụng gần như rất yếu về các kỹ năng thực hành nghề nghiệp có vấn đề vụ ô tô.

- Thiếu kỹ năng giải quyết vấn đề, sinh viên sau tốt nghiệp chỉ biết thực hiện công việc mà không có khả năng giải thích những vấn đề cơ bản mà khách hàng khiếu nại.

- Quy trình tác nghiệp giữa các nhân sự, kỹ năng làm việc nhóm, tác phong công nghiệp... còn rất yếu. Đó là kết quả của hơn 90% các doanh nghiệp vừa và nhỏ khi kiểm tra có vấn đề.

Chính vì vậy, các doanh nghiệp đã đề ra yêu cầu sinh viên sau khi tốt nghiệp cao đẳng chuyên ngành công nghệ kỹ thuật ô tô, cần có những kiến thức và kỹ năng cơ bản sau:

- Yêu cầu kiến thức lý thuyết.
- Tính thực hành trong nghề nghiệp công nghệ kỹ thuật ô tô.
- Các kỹ năng khác:
 - + Tin học.
 - + Ngoại ngữ.
 - + Kỹ năng mềm trong giao tiếp
- Kỹ năng nghề nghiệp công nghệ kỹ thuật ô tô

2.2. Nguyên nhân

Nguyên nhân chủ quan: Hạn chế lớn nhất ở sinh viên khi tham gia với môi trường làm việc là vấn đề lập kế hoạch, thâm nhập thực tế hoạt động của ngành nghề, công việc; tìm hiểu quy trình hoạt động của đơn vị; sử dụng, ứng dụng kiến thức, kỹ năng đã học vào thực tế môi trường công việc, và yếu kỹ năng mềm, từ viết email, dùng máy tính, máy photocopy.

Nguyên nhân khách quan: Trong các nguyên nhân khách quan làm sinh viên chưa thích ứng với môi trường công việc khi đi làm tại các doanh nghiệp thì chiếm đa số vẫn là nội dung học tập ở nhà trường ít chú trọng thực hành mà nặng về lý thuyết, nhà trường chưa có biện pháp giáo dục kỹ năng thích ứng môi trường công việc cho sinh viên, chưa có sự gắn kết giữa nhà trường và doanh nghiệp [1].

2.3. Giải pháp

Xuất phát từ những lý do đó, chúng ta phải đặt cho mình những yêu cầu trong công tác giảng dạy và chú trọng đến những vấn đề sau:

2.3.1. Về phía giảng viên

2.3.1.1. Nâng cao chất lượng bài giảng

a. Xây dựng tình huống trong bài giảng

Một trong những yếu tố quan trọng và quyết định sự thành công của phương pháp đó là phải sử dụng một tình huống tốt. Vậy người giảng viên phải lựa chọn hay xây dựng tình huống phù hợp với nội dung bài giảng. Vậy thế nào là một tình huống tốt? Tình huống tốt phải đạt các yêu cầu sau:

Thứ nhất, tình huống đó phải có tính thực tiễn. Sẽ là tốt nhất nếu như tình huống đó là một vụ việc thực tế, mang tính thời sự, đã được đưa lên các phương tiện thông tin đại chúng nhưng chưa được giải quyết. Những vụ việc thực tế luôn có sức hấp dẫn cao đối với bất cứ ai, trong đó có người học; bởi lẽ khó khăn đặt ra ở đó là thực nhất và thách thức mà người học phải đối mặt cũng là thực nhất. Vì vậy người học sẽ rất háo hức và chủ động tìm cách giải quyết vấn

đề được giao cho họ. Nếu như tình huống là một vụ việc giả định thì vụ việc giả định đó cần được xây dựng giống như trong thực tiễn. Mục đích cao nhất ở đây là làm cho người học có cảm giác rằng mình đang làm việc với một vụ việc có thực hoặc hoàn toàn có thể xảy ra trên thực tế để kích thích lòng ham muốn giải quyết vấn đề trong người học. Tuy nhiên, những tình huống đã được xét xử rồi nhưng có thể khai thác dưới dạng giải quyết rồi bình luận.

Thứ hai, các tình huống đưa ra phải phù hợp với nội dung của bài học, tâm lý và trình độ sinh viên. Có thể xây dựng tình huống đơn giản hoặc tình huống phức tạp.

Thông thường tình huống đơn giản ngắn gọn, nội dung đơn giản, chỉ có một đến hai vấn đề cần giải quyết để phục vụ cho việc giảng dạy một phần hoặc một nội dung cụ thể[2].

Tình huống phức tạp có thể phục vụ để giảng dạy cho một bài học thậm chí có những tình huống rất phức tạp có thể phục vụ cho cả môn học quản lý dịch vụ ô tô.

Khi xây dựng tình huống, tác giả cần trả lời được các câu hỏi: Tình huống này được sử dụng để giảng dạy phần nào, bài nào? Mục tiêu việc nghiên cứu tình huống này là gì? Với việc nghiên cứu tình huống này, sinh viên có thể học được kiến thức lý thuyết gì? Sau cùng là những kỹ năng gì đạt được sau khi nghiên cứu tình huống. Những thông tin đưa ra trong tình huống chỉ cần ở mức độ vừa và đủ để giúp học viên có thể đạt được mục tiêu của bài học. Nhất là với môn học quản lý dịch vụ ô tô, những tình tiết trong tình huống cần rõ ràng, đơn giản. Nếu lượng thông tin đưa ra quá nhiều, có sự kết hợp nhiều nội dung trong một tình huống sẽ gây ra sự nhầm lẫn, mất thời gian và có thể vấn đề không được giải quyết triệt để, sẽ phá vỡ kết cấu bài giảng. Ngược lại, nếu tình huống quá cô đọng, những thông tin mà tình huống cung cấp không đủ để giải quyết vấn đề sẽ làm cho người học cảm giác như bị đánh đố và họ không có đủ dữ liệu để giải quyết tình huống này. Khi đó, mục tiêu của bài học sẽ không đạt được.

Thứ ba, tình huống cần phải đặt ra một vấn đề rất rõ ràng để sinh viên giải quyết, các tiêu vấn đề, nếu có, cũng cần phải có chỉ dẫn để sinh viên có thể phát hiện ra. Tiêu chuẩn này là rất quan trọng, bởi vì nó quyết định tới việc tình huống có thể sử dụng được hay không. Tình huống được đặt ra là để kích thích sinh viên tự học và tự tìm hiểu kiến thức. Nếu sinh viên không biết được mình sẽ làm gì hoặc thiếu những thông tin cần thiết để có thể xác định được mình cần phải làm những gì để đạt được mục tiêu cuối cùng thì tình huống sẽ mất đi tác dụng của nó.

Thứ tư, người xây dựng tình huống phải có sự hiểu biết sâu sắc về sinh viên để xây dựng những tình huống phù hợp với khả năng nhận thức cũng như tâm lý của sinh viên. Ví dụ việc xây dựng tình huống cho các sinh viên hệ cao đẳng chính quy chủ yếu liên quan đến những khiếu nại của khách hàng thường gặp phải và trong phần câu hỏi thường thêm câu bài học được rút ra sau tình huống là gì?

b. Nguồn thông tin xây dựng tình huống

Đối với môn Quản lý dịch vụ ô tô, nguồn thông tin sử dụng để xây dựng tình huống tương đối dồi dào. Chủ yếu tập trung vào các nguồn sau:

Thứ nhất, từ các tình huống thực tế của doanh nghiệp. Ưu điểm của nguồn thông tin này là ta có một bộ hồ sơ hoàn chỉnh về quá trình giải quyết vụ việc từ khi bắt đầu đến khi kết thúc. Vì vậy, người viết tình huống có nguồn dữ liệu dồi dào và khả năng lựa chọn rộng. Người viết có thể khai thác nhiều vấn đề trong cùng một hồ sơ khiếu nại của khách hàng để phục vụ cho nhiều nội dung giảng dạy khác nhau trong chương trình. Nếu muốn xây dựng tình huống để giảng dạy cho một bài hoặc nhiều bài, người viết nên sử dụng dữ liệu từ một hồ sơ khách hàng cụ thể; khi xây dựng tình huống cho một nội dung trong bài học, người viết có thể chọn lọc một phần dữ liệu trong hồ sơ đó phù hợp với mục đích và yêu cầu của bài giảng. Nguồn phản ánh một cách chân thực và sống động nhất thực tế xã hội. Tuy nhiên, hạn chế của nguồn thông tin này là khó tiếp cận.

Thứ hai, Kinh nghiệm thực tiễn từ phía giảng viên. Trên cơ sở giảng viên đã giảng dạy môn học này cho sinh viên, đã đưa ra các tình huống (ví dụ) ngắn trong những bài giảng trên lớp, từ đó điều chỉnh nội dung tình huống cho phù hợp với nội dung bài giảng.

Thứ ba, Từ các phương tiện thông tin đại chúng như báo giấy, báo điện tử, tạp chí..... Nguồn thông tin này vừa đa dạng, vừa đáp ứng được tính thời sự của tình huống.

c. Ý nghĩa của việc sử dụng tình huống trong giảng dạy môn học Quản lý dịch vụ ô tô

Môn học Quản lý dịch vụ ô tô là một môn học có nội dung liên quan đến nhiều ngành nghề liên quan đến ô tô, các nội dung này có khả năng gắn kết với thực tế rất cao vì thế lựa chọn sử dụng tình huống để giảng dạy môn Quản lý dịch vụ ô tô là phù hợp.

Giảng dạy theo tình huống là một phương pháp tiên tiến, đã được một số cơ sở giáo dục về kỹ thuật đã áp dụng. Phương pháp này giúp cho sinh viên không phải tiếp nhận những kiến thức lý thuyết ô tô vốn rất trừu tượng, khô khan mà đi thẳng vào việc giải quyết các vấn đề diễn ra trong thực tế đời sống, từ đó sinh viên không những có thể nhớ kiến thức lý thuyết lâu hơn mà còn biết vận dụng lý thuyết để giải quyết các tình huống trong dịch vụ ô tô.

Ngoài ra, mục tiêu của môn Quản lý dịch vụ ô tô là trang bị cho sinh viên những kiến thức cơ bản về ngành Công nghệ kỹ thuật ô tô và quan trọng hơn là tuyên truyền những kiến thức thực dịch vụ ô tô ngoài thực tế đến với sinh viên để sinh viên có thể ứng xử với khách hàng trong mọi tình huống xảy ra trong quá trình học tập và lao động của mình. Vì thế, tuyên truyền dịch vụ ô tô thông qua tình huống là một cách tuyên truyền mang lại hiệu quả rất cao. Bởi vì hầu hết các tình huống đều có phần bài học rút ra từ tình huống.

d. Triển khai tình huống trên lớp

Trước khi tiến hành, giảng viên cần phải đưa ra nội dung lý thuyết về nghiên cứu trước, có thể là giảng viên chuẩn bị và đưa cho sinh viên nghiên cứu hoặc giảng viên chỉ đưa ra các đề mục cần nghiên cứu, sau đó giới thiệu sinh viên các nguồn để sinh viên tự tìm và nghiên cứu tài liệu[2].

Bước 1: Giới thiệu tình huống, tình huống có thể được thể hiện bằng một trong số các cách như là viết sẵn trên giấy khổ lớn, trình chiếu, phô tô cho từng sinh viên hoặc do người học được phân công đóng vai trước lớp. Giáo viên cần mô tả kỹ tình huống, đặt ra câu hỏi định hướng về vấn đề cần giải quyết.

Bước 2: Sinh viên nghiên cứu tình huống và tìm giải pháp cho tình huống. Phân chia lớp thành các nhóm sinh viên để làm việc theo nhóm. Các nhóm tiến hành nghiên cứu tình huống để đưa ra được các tình tiết trong tình huống, mô tả được các vấn đề cần giải quyết, phân tích được nguyên nhân của vấn đề. Từ đó, các nhóm căn cứ vào các câu hỏi được đặt ra trong tình huống và cùng nhau thảo luận để tìm ra hướng giải quyết. Tùy theo độ phức tạp của tình huống mà giảng viên phân bổ thời gian cho phần này. Thông thường phần này chiếm khoảng 15 phút. Ở phần này, giảng viên cần theo sát các nhóm, bao quát, xuống tận nơi xem các nhóm làm việc, hướng dẫn, gợi ý nếu cần. Điều này giúp thúc đẩy không khí làm việc nhóm tốt hơn, tránh được việc một số thành viên không làm việc nhóm, chỉ làm việc riêng hoặc nói chuyện riêng.

Bước 3: Giới thiệu và bảo vệ giải pháp (báo cáo thảo luận). Kết quả thảo luận nhóm được viết trên giấy khổ lớn và dán lên bảng. Đại diện các nhóm lên trình bày nội dung của nhóm thảo luận. Sau đó, các thành viên khác trong nhóm có thể bổ sung và các nhóm khác có thể đặt câu hỏi trao đổi với nhóm báo cáo để làm rõ hơn các nội dung và tạo được sự liên kết giữa các nhóm và tăng sự hứng thú cho sinh viên.

Bước 4: Giảng viên tổng kết và đưa ra bài học từ tình huống. Giảng viên tổng kết và cùng tập thể lớp chọn phương án khả thi nhất đồng thời kết luận các giải pháp có liên quan đến nội

dung lý thuyết môn học. Giảng viên đánh giá tinh thần làm việc của các nhóm, chỗ nào tốt, chỗ nào còn chưa tốt. Điều quan trọng nữa là giảng viên và sinh viên cùng nhau rút ra được bài học kinh nghiệm từ tình huống dịch vụ ô tô được đưa ra

2.3.1.2. Nâng cao kỹ năng nghề nghiệp thực tế

Nâng cao chất lượng giảng dạy thực hành quản lý dịch vụ ô tô phải song hành với việc nâng cao chất lượng của cán bộ giảng dạy công nghệ kỹ thuật ô tô, theo hướng gắn với kỹ năng nghề nghiệp thực tế. Bởi vậy, cần tăng cường tập huấn kỹ năng nghề nghiệp thực tế cho đội ngũ Giảng viên. Thực hiện liên kết chặt chẽ với khối doanh nghiệp, cơ sở sử dụng lao động nhằm nhìn ra hướng đào tạo thiết thực, theo nhu cầu xã hội. Đồng thời, có thêm các thông tin, tình huống nghiệp vụ thực tế. Rất cần thiết sự tham gia vào môi trường quản lý dịch vụ ô tô thực tế, để Giảng viên công nghệ kỹ thuật ô tô không chỉ là người nắm vững lý thuyết còn là người làm quản lý dịch vụ ô tô thực tế.

2.3.2. Về phía người học

Học lẫn nhau theo nhóm

Trong giảng dạy, chúng ta nên thường xuyên áp dụng mô hình “*học lẫn nhau*” theo nhóm. Theo đó, giáo viên tập trung vào thảo luận, hướng dẫn phát hiện vấn đề, giám sát việc tham dự thảo luận theo các mục tiêu học thuật. Mô hình này khuyến khích sinh viên tập trung vào những nguyên tắc cơ bản vì thế, học mang tính chủ động và sâu hơn. Chú ý tính thực hành trong từng phần giảng.

Phát triển kỹ năng mềm

Đề rèn luyện các kỹ năng mềm cho sinh viên từ viết email, dùng máy tính, máy photocopy. Cuối cùng, đề nâng cao kỹ năng, nêu vấn đề và yêu cầu sinh viên tìm kiếm phương pháp giải quyết. Công cụ Internet là công cụ hỗ trợ hiệu quả nhất.

3. KẾT QUẢ THỰC HIỆN

Qua thực tế giảng dạy môn học Quản lý dịch vụ ô tô của khóa D19 hệ đại học chính quy, tôi thấy việc sử dụng tình huống là rất cần thiết. Với phương pháp thuyết trình truyền thống, rất khó để kích thích các em về tự tìm hiểu trước tài liệu ở nhà, thậm chí những kiến thức giảng viên đã giảng thì sinh viên cũng rất nhanh quên. Đặc biệt là các em không có nhiều hứng thú đối với bài học. Qua khảo sát sinh viên ở các lớp Đại học ngành công nghệ ô tô khóa D19 sau khi dạy xong một số bài mà giảng viên chỉ áp dụng phương pháp thuyết trình đơn thuần kết hợp với một số phương pháp như phát vấn, đàm thoại thì cho kết quả như sau:

Bảng 1: Kết quả khảo sát trước khi áp dụng cải tiến

Tổng số sinh viên được khảo sát	Rất hứng thú với môn học		Khá hứng thú với môn học		Khá hứng thú với môn học		Khá hứng thú với môn học	
	SL	Tỉ lệ	SL	Tỉ lệ	SL	Tỉ lệ	SL	Tỉ lệ
49	4	9%	23	46%	16	32%	6	13%
	Rất hiểu bài		Không hiểu bài		Ít hiểu bài		Không hiểu bài	
	8	16%	33	67,5%	7	14%	1	2,5%

Dựa trên kết quả khảo sát trước khi áp dụng có thể thấy rằng tỉ lệ sinh viên ít hứng thú với môn học và mức độ ít hiểu bài còn cao, thậm chí còn có những sinh viên không hứng thú với môn học và không hiểu bài.

Sau khi triển khai sử dụng tình huống kết hợp với các phương pháp khác như thuyết trình, thảo luận nhóm, trực quan... trong giảng dạy, các kết quả khảo sát sinh viên có thể được tóm tắt như sau:

Bảng 2: Kết quả khảo sát sau khi áp dụng cải tiến

Tổng số sinh viên được khảo sát	Rất hứng thú với môn học		Khá hứng thú với môn học		Khá hứng thú với môn học		Khá hứng thú với môn học	
	SL	Tỉ lệ	SL	Tỉ lệ	SL	Tỉ lệ	SL	Tỉ lệ
49	14	29%	30	61%	4	8%	1	2%
	Rất hiểu bài		Không hiểu bài		Ít hiểu bài		Không hiểu bài	
	10	20%	35	73%	3	6%	1	2,5%

Như vậy, nhìn vào kết quả trên sau khi đã sử dụng tình huống có thể thấy được kết quả được cải thiện đáng kể. Tỉ lệ sinh viên hiểu bài tốt đã tăng lên rất nhiều. Đặc biệt là sinh viên có hứng thú khi học môn quản lý dịch vụ ô tô. Việc tạo hứng thú cho sinh viên cũng có thể được coi là một trong những cách hữu hiệu giữ học sinh sinh viên học tại Trường.

4. KẾT LUẬN VÀ HƯỚNG PHÁT TRIỂN

4.1. Kết luận

Giảng dạy luôn là nhiệm vụ trọng tâm và quan trọng nhất của mỗi một giảng viên nói chung và của nhà trường nói riêng. Vì thế giảng viên luôn cần phải tìm tòi, cũng như áp dụng những phương pháp dạy học để phát huy tính tích cực của người học để làm sao cho việc học tập trở nên dễ dàng, hấp dẫn và gây được hứng thú cho người học để đạt đến mục đích cuối cùng là sinh viên hiểu bài và có thể mang kiến thức đó sử dụng được trong thực tế. Muốn vậy, mỗi giảng viên phải không ngừng học tập và nâng cao trình độ chuyên môn nghiệp vụ của mình, đồng thời thường xuyên trao đổi học hỏi kinh nghiệm của nhau cũng như học hỏi từ những kinh nghiệm của đồng nghiệp trong và ngoài nhà trường để có những tiết giảng tốt nhất, hiệu quả nhất mang lại sự hứng thú và hiệu quả cho người học. Việc sử dụng tình huống trong giảng dạy là một phương pháp không mới ở Việt Nam, nhưng cũng chưa được giảng viên cập nhật liên tục thực tế ở doanh nghiệp để đưa vào giảng dạy tại Trường[3]. Vì thế, tôi mong muốn rằng với giải pháp sử dụng tình huống trong giảng dạy môn học quản lý dịch vụ ô tô sẽ góp phần nhỏ vào việc nâng cao chất lượng của môn học. Với kinh nghiệm giảng dạy môn học quản lý dịch vụ ô tô thông qua việc sử dụng tình huống được thử nghiệm với khóa D19, tác giả mong muốn nhận được sự đóng góp ý kiến từ phía đồng nghiệp để tác giả hoàn thiện hơn nữa phương pháp giảng dạy của bản thân và vì mục tiêu chung là nâng cao chất lượng giáo dục và đào tạo của Nhà trường.

4.2. Hướng phát triển

Nhà trường cần có sự kết nối với các doanh nghiệp sử dụng lao động ngành ô tô để biết được nhu cầu của doanh nghiệp và xã hội, từ đó có phương hướng đào tạo, trang bị những kỹ năng phù hợp cho sinh viên.

Thay đổi chương trình đào tạo theo hướng thực tế, thực hành nhiều hơn để sinh viên ra trường có thể đáp ứng yêu cầu nhà tuyển dụng và tự tin làm việc.

Tăng cường thời gian thực tập tại doanh nghiệp để sinh viên được va chạm tình huống thực tế, rất bổ ích trong việc học tập chuyên ngành nói chung cũng như môn quản lý dịch vụ ô tô nói riêng.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Giáo trình phương pháp giảng dạy tích cực, Trường ĐK Kinh doanh và Công nghệ Hà Nội. Biên soạn GS.TS. Đinh Văn Tiến, Ths. Nguyễn Thị Minh Phượng.
2. Phương pháp sử dụng tình huống pháp luật trong giảng dạy các môn Luật, Lê Thị Thu Hà, 13/2/2011, <http://cdcdlaocai.edu.vn>.
3. Cẩm nang phương pháp sư phạm, Ths. Nguyễn Thị Minh Phượng, Ths. Phạm Thị Thúy, NXB. Tổng hợp TP. Hồ Chí Minh, tr. 70.

NGHIÊN CỨU HỆ THỐNG PHÂN PHỐI KHÍ THÔNG MINH CHO ĐỘNG CƠ ĐỐT TRONG

Đỗ Tiến Dũng¹

1. Viện Kỹ thuật Công nghệ, Trường Đại học Thủ Dầu Một, email: dungdt@tdmu.edu.vn

TÓM TẮT

Hệ thống phân phối khí thông minh được thiết kế để điều khiển cam nạp với góc điều chỉnh là 60^0 (góc quay trục khuỷu) để cung cấp thời điểm phối khí tối ưu theo các điều kiện làm việc của động cơ. Điều này cải thiện mômen xoắn của động cơ ở tất cả các dải tốc độ cũng như tăng tính kinh tế nhiên liệu và giảm thiểu ô nhiễm môi trường. ECM (Mô đun điều khiển động cơ) có thể tính toán thời điểm mở xupap tối ưu theo các điều kiện làm việc của động cơ bằng việc sử dụng các tín hiệu tốc độ động cơ, khối lượng khí nạp, vị trí bướm ga, nhiệt độ nước làm mát, vị trí trục cam và vị trí trục khuỷu. ECM sử dụng các tín hiệu từ cảm biến vị trí trục cam và trục khuỷu để xác định thời điểm phối khí thực tế, nhờ đó cung cấp tín hiệu điều khiển phản hồi để đạt thời điểm phối khí mục tiêu.

Từ khóa: *Hệ thống phân phối khí thông minh, Thời điểm phối khí, VVT-i.*

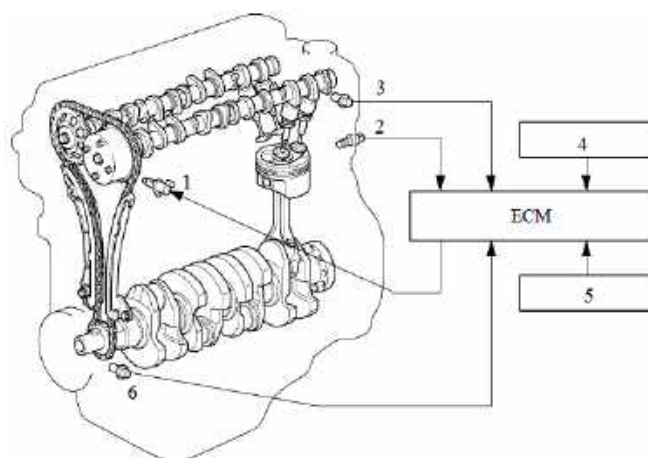
1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Ở các cơ cấu phân phối khí truyền thống thì góc mở sớm và đóng muộn của xupap luôn không đổi, góc này chỉ được tối ưu ở chế độ toàn tải. Vì vậy, hiệu suất của động cơ thấp và ô nhiễm môi trường tăng ở các chế độ tải cục bộ. Nhằm giải quyết vấn đề trên thì hệ thống phân phối khí thông minh ra đời, hệ thống này cho phép tối ưu các góc mở sớm, đóng muộn của xupap tùy thuộc vào điều kiện làm việc của động cơ. Mục đích của hệ thống phân phối khí thông minh là tối ưu góc mở sớm và đóng muộn xupap để nâng cao công suất, tiết kiệm nhiên liệu và giảm thiểu ô nhiễm môi trường. Bài báo này nghiên cứu cấu tạo và nguyên lý làm việc của hệ thống phân phối khí thông minh, góc mở sớm đóng muộn của xupap nạp ở một số chế độ tải trọng của động cơ, sử dụng phần mềm Mathlap để xây dựng đồ thị nâng cam và sơ đồ phân phối khí. Nghiên cứu của bài báo này nhằm mục đích phục vụ cho đào tạo sinh viên chuyên ngành cơ điện tử và ô tô [1], [2], [6]

2. CẤU TẠO VÀ NGUYÊN LÝ LÀM VIỆC CỦA HỆ THỐNG PHÂN PHỐI KHÍ THÔNG MINH VVT-I

2.1. Cấu tạo chung của hệ thống

Về cơ bản thì hệ thống phân phối khí thông minh được chia thành các khối sau đây: Khối thứ nhất bao gồm các cảm biến, khối này có nhiệm vụ ghi nhận các thông tin của động cơ. Khối thứ hai là khối điều khiển động cơ ECM (Engine Control Module), khối này có nhiệm vụ ghi nhận và xử lý các thông tin từ các cảm biến và đưa ra tín hiệu điều khiển. Khối thứ ba là cơ cấu chấp hành, ở đây chính là van dầu điều khiển thời điểm mở xupap, cơ cấu này nhận tín hiệu điều khiển từ ECM (hình 1)

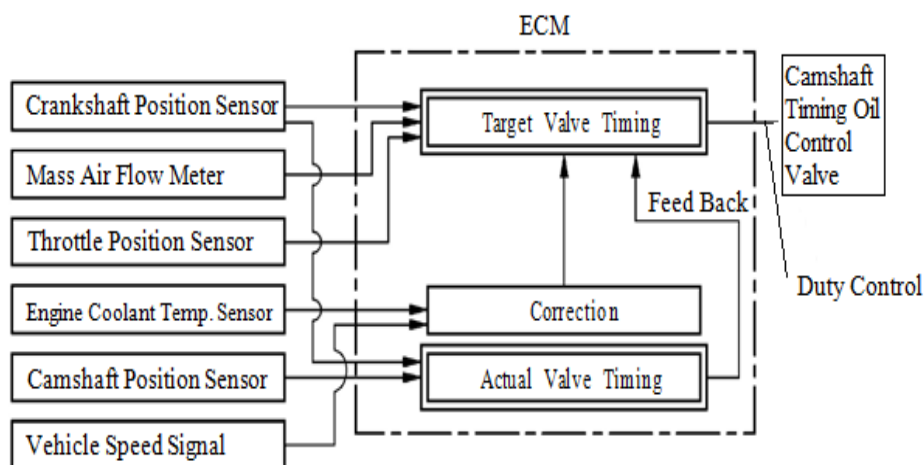


Hình 27. Sơ đồ cấu tạo chung của hệ thống

Ghi chú: 1. Van dầu điều khiển thời điểm mở xupap, 2. Cảm biến nhiệt độ nước làm mát, 3. Cảm biến vị trí trục cam, 4. Cảm biến vị trí bướm ga, 5. Lưu lượng không khí, 6. Cảm biến vị trí trục khuỷu

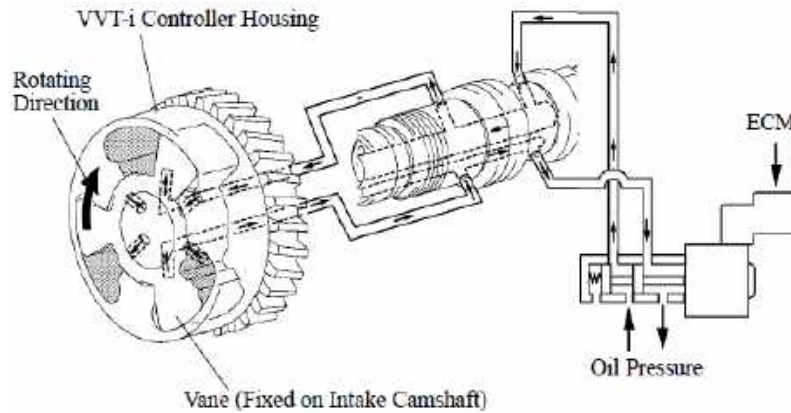
2.2. Nguyên lý làm việc của hệ thống

Các thông tin đầu vào để điều khiển thời điểm phối khí được chia thành ba loại: Loại thứ nhất là các thông tin để tính toán thời điểm phối khí thực tế, nó bao gồm vị trí trục khuỷu và vị trí trục cam. Loại thứ hai là các thông tin để hiệu chỉnh thời điểm phối khí, nó bao gồm nhiệt độ động cơ và tốc độ của xe. Loại thứ ba là các thông tin để tính toán thời điểm phối khí mục tiêu, nó bao gồm vị trí trục khuỷu, khối lượng không khí, vị trí bướm ga (hình 2). Thời điểm phối khí thực tế được dùng làm tín hiệu phản hồi để tính toán thời điểm phối khí mục tiêu. Khối điều khiển động cơ ECM tính toán thời điểm phối khí mục tiêu và gửi tín hiệu điều khiển đến van dầu. Van dầu này sẽ đưa dầu về phía mở sớm hoặc mở muộn, nhờ đó góc mở sớm và đóng muộn xupap nạp được điều khiển tối ưu theo từng chế độ làm việc của động cơ [3], [4], [5], [7]

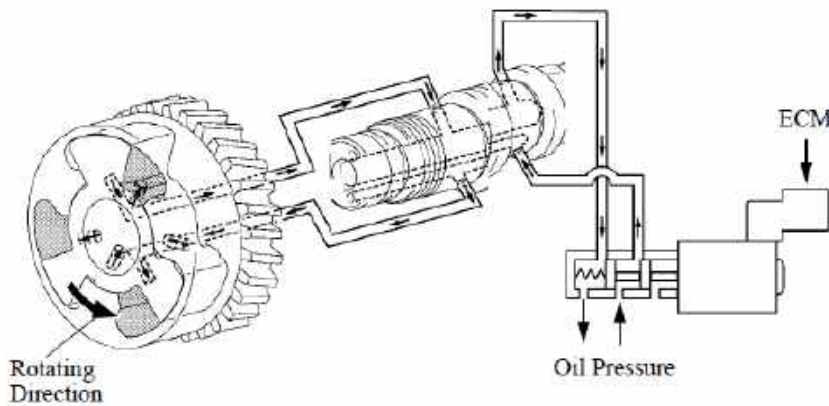


Hình 28. Sơ đồ điều khiển hệ thống VVT-i

Hệ thống phân phối khí thông minh có ba trạng thái làm việc: Trạng thái thứ nhất là mở sớm xupap, ở trạng thái này thì ECM sẽ điều khiển van dầu để đưa áp suất dầu về phía mở sớm xupap (hình 3) . Trạng thái thứ hai là mở muộn xupap (hình 4). Trạng thái thứ ba là trạng thái giữ, sau khi đạt được thời điểm phối khí mục tiêu (thời điểm phối khí tối ưu) thì van điều khiển thời điểm mở xupap sẽ giữ cho áp suất dầu ổn định ở trạng thái đó, nó chỉ thay đổi khi các điều kiện đầu vào thay đổi [3]



Hình 29. Trạng thái mở sớm xupap



Hình 30. Trạng thái mở muộn xupap

3. GIẢI LẬP SƠ ĐỒ PHA VÀ SƠ ĐỒ NÂNG CAM TRÊN HỆ THỐNG VVT-I

Dựa vào các thông số đầu vào như góc mở sớm xupap nạp, góc đóng muộn xupap nạp, góc đánh lửa sớm, góc mở sớm xupap thải, góc đóng muộn xupap thải. Theo [2] thì giá trị trong chu kỳ công tác của động cơ dùng nhiên liệu hóa thạch bốn thì thường được xác định bằng phương pháp đo thực nghiệm được thể hiện như Bảng 5.

Bảng 5. Góc phối khí, góc phun nhiên liệu trên động cơ 4 thì

Loại động cơ	Xupap nạp		Xupap thải		Góc phun nhiên liệu (góc đánh lửa sớm)
	Mở sớm trước ĐCT	Đóng muộn sau ĐCD	Mở sớm trước ĐCD	Mở sớm trước ĐCT	
Động cơ xăng	$5^{\circ} + 40^{\circ}$	$10^{\circ} + 50^{\circ}$	$30^{\circ} + 60^{\circ}$	$5^{\circ} + 35^{\circ}$	$10^{\circ} + 30^{\circ}$
Động cơ diesel	$10^{\circ} + 30^{\circ}$	$45^{\circ} + 75^{\circ}$	$30^{\circ} + 60^{\circ}$	$5^{\circ} + 30^{\circ}$	

Phần mềm Matlab là ngôn ngữ lập trình có thể được sử dụng để giải quyết nhiều vấn đề kỹ thuật và thực tế. Ưu điểm của việc sử dụng phần mềm Matlab là có thể thực hiện các phép tính và giải các bài toán thuật toán phức tạp mà không cần mã dữ liệu lớn vì Matlab chứa một thư viện có sẵn và nó có các mô đun riêng để giải quyết hầu hết các bài toán về thế giới thực hoặc thời gian thực/kỹ thuật. Trong khi xử lý bất kỳ hệ thống nào, nó giúp ích rất nhiều trong

trường hợp thiết kế diễn giải mô phỏng và thao tác kiến trúc hệ thống cũng như kết quả.

Trong nghiên cứu này, các thông số đầu vào của bài toán được thể hiện như Bảng 5 làm cơ sở cho việc xây dựng sơ đồ pha phân phối khí và sơ đồ nâng cam của bất kỳ động cơ nào với sự hỗ trợ của phần mềm Matlab. Trong đó, các thông số sẽ được tổng hợp, tính toán và xuất kết quả dưới dạng biểu đồ được thể hiện Hình 34.

```

4      %% Input: Cac dieu kien dau vao của bai toán
5 -    a1 = 5; %goc mo som của xupap nạp, xupap nạp mo som goc alpha trước DCT
6 -    a2 = 10; %goc đóng muộn xupap nạp, xupap nạp đóng muộn goc alpha sau DCD
7 -    a3 = 5; %goc danh lua som
8 -    a4 = 30; %goc mo som của xupap thải, xupap thải mo som goc alpha trước DCD
9 -    a5 = 5; %goc đóng muộn của xupap thải, xupap thải đóng muộn goc alpha trước DCT
10 -   earlyi = -25; % goc bat che do lam som
11 -   latec = 25; % goc bat che đóng mo muộn
12 -   goc = 10; %goc lech pha trên sơ đồ pha phân phối khí

```

Hình 31. Lập điều kiện đầu vào của bài toán trên Matlab

Hình 31 trình bày về các biến tượng trưng cho các dữ liệu đầu vào của bài toán. Các biến này sẽ tượng trưng cho một thông số kỹ thuật về động cơ. Sau đó, dựa vào các thông số cho trước, các góc sẽ được tính toán thêm số pha cho 3 chế độ ở trục cam nạp trên hệ thống VVT-i (làm sớm, mở muộn và giữ). Mỗi pha này sẽ cách nhau một góc tùy thuộc vào đầu vào của chương trình được thể hiện như Hình 32. Đồng thời hàm này sẽ xuất kết quả về biểu đồ nâng cam trên màn hình khi giải.

```

13     %% Ve biểu đồ nâng cam
14 -   set(gcf, 'color', 'w');
15 -   set(0, 'DefaultAxesFontName', 'Times New Roman');
16 -   goc = 10;
17 -   a = 180-a1;
18 -   b = 360+a2;
19 -   c = 0-a4;
20 -   d = 180+a5;
21 -   camshaft_exhaust_angle == [c 30 35 40 45 50 55 60 65 70 75 80 85
22 -   camshaft_intake_angle == [a 210 215 220 225 230 235 240 245 250 255 260 265
23 -   camshaft_intake_angle_napsom == earlyi+[a 210 215 220 225 230 235 240 245
24 -   camshaft_intake_angle_dongmuon == latec+[a 210 215 220 225 230 235 240 245
25 -   camshaft_value == 2*[0 97.32363246 107.257978 116.9196048 125.2062751 133
26 -   subplot(2,2,1)
27 -   hold on
28 -   plot(camshaft_exhaust_angle, camshaft_value, "Color", 'r', "LineStyle", "-", "Lin
29 -   legend ('Cam xa')
30 -   plot(camshaft_intake_angle, camshaft_value, "Color", 'b', "LineStyle", "-", "Line
31 -   plot(camshaft_intake_angle_napsom, camshaft_value, "Color", 'b', "LineStyle", "-"
32 -   plot(camshaft_intake_angle_dongmuon, camshaft_value, "Color", 'b', "LineStyle",
33 -   xlabel ('Góc quay trục cam')
34 -   set(gca, 'ytick', [])
35 -   title ('Sơ đồ nâng cam')

```

Hình 32. Viết hàm vẽ biểu đồ nâng cam

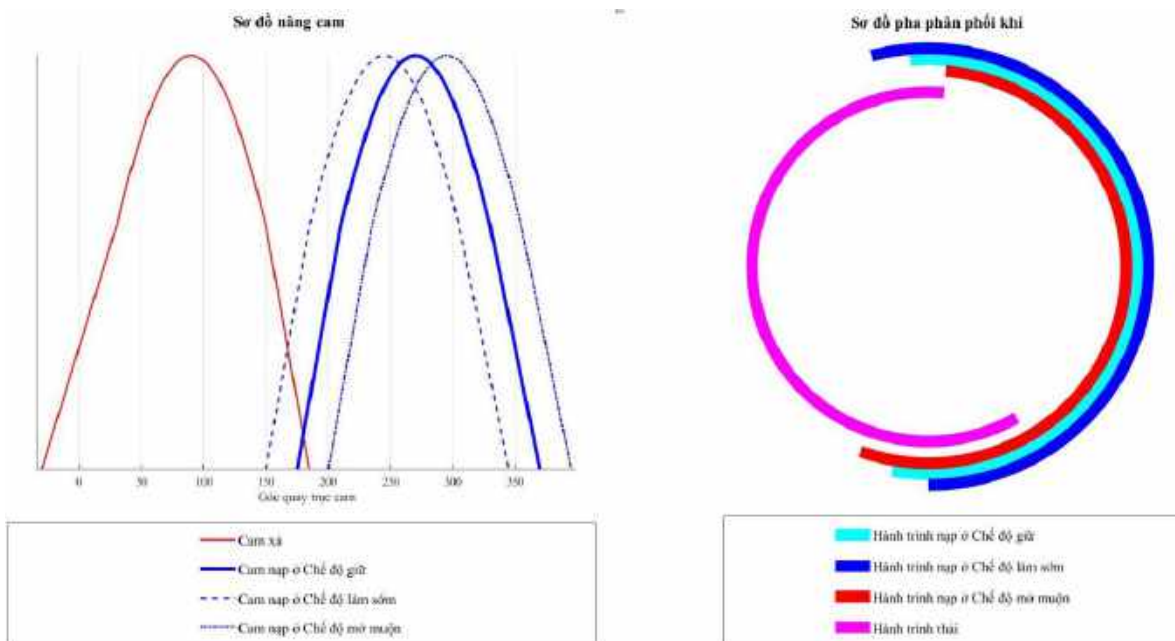
```

39 %% ve so do phaphan phoi khi chu trinh nap_giu
40 hold on
41 grid on
42 axis equal
43 angini= 90+a1; %initial angle of the arc in degrees
44 angfin=-90-a2; %final angle of the arc in degrees
45 rangini=deg2rad(angini); %initial angle of the arc in radians
46 rangfin=deg2rad(angfin); %final angle of the arc in radians
47 centre=[0;0]; %centre of the arc
48 radius= 9.5; %radius of the arc
49 %txt = '\leftarrow Hành trình nạp';
50 %t = text(10,0,txt)
51 teta = linspace(rangini,rangfin);
52 xco = centre(1)+radius*cos(teta); %x coordinates
53 yco = centre(2)+radius*sin(teta); % y coordinates
54 subplot(1,2,2)
55 plot(xco,yco,'c','LineWidth',10) %plot the arc
56 legend ('Nap giu')
57 hold on;
58 grid on

```

Hình 33. Viết hàm vẽ sơ đồ pha phân phối khí

Tương tự với sơ đồ nâng cam, sơ đồ pha phân phối khí cũng được tính toán dựa trên các thông số đầu vào được thể hiện như Hình 33. *Viết hàm vẽ sơ đồ pha phân phối khí.* Trong hệ thống VVT-i, khi quá trình hoạt động của xe được diễn ra, ECU động cơ sẽ tính toán và điều khiển van trượt lên khoang cánh gạt tùy theo chế độ trong bộ dẫn động VVT-i, cơ cấu này chỉ hoạt động trên trục cam nạp. Do đó, chương trình cũng sẽ giả lập như điều kiện thực tế chỉ điều khiển pha trên cam nạp.



Hình 34. Kết quả vẽ xây dựng đồ thị nâng cam và sơ đồ pha phân phối khí

4. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

Hiệu quả mà hệ thống phân phối khí thông minh VVT-i mang lại ở một số chế độ làm việc cơ bản được trình bày trên bảng 2

Bảng 2. Tóm tắt một số hiệu quả của hệ thống phối khí thông minh [3]

Điều kiện làm việc	Dải điều khiển	Thời điểm phối khí	Mục tiêu	Mục đích
Không tải	1		Giảm tối đa góc mở sớm	Ổn định tốc độ không tải và cải thiện tính kinh tế nhiên liệu
Tải nhẹ	2		Tăng góc đóng muộn	Đảm bảo động cơ làm việc ổn định
Tải trung bình	3		Tăng góc trùng lặp	Cải thiện tính kinh tế nhiên liệu và giảm phát thải
Tải nặng ở dải tốc độ thấp đến trung bình	4		Tăng góc mở sớm xupap nạp để cải thiện hiệu suất nạp	Cải thiện mô men xoắn của động cơ ở dải tốc độ thấp đến trung bình
Tải nặng ở dải tốc độ cao	5		Giảm góc mở sớm và tăng góc đóng muộn để cải thiện hiệu suất nạp	Cải thiện công suất của động cơ

Cung tròn màu trắng thể hiện góc phối khí của xupap nạp, thời điểm mở sớm và đóng muộn xupap nạp được điều khiển tối ưu ở từng chế độ làm việc của động cơ. Cung tròn màu đen thể hiện góc phối khí của xupap xả, ở hệ thống VVT-i thì góc này không được điều khiển, nó luôn không đổi ở mọi chế độ làm việc của động cơ, đây là một trong những nhược điểm của hệ thống. Để khắc phục nhược điểm này, hãng sản xuất ô tô Toyota đã cho ra đời hệ thống Dual VVT-i, hệ thống này cho phép điều khiển tối ưu thời điểm đóng mở của cả xupap nạp và thải, nhờ đó hiệu suất của động cơ tăng lên đáng kể và khí thải sạch hơn.

5. KẾT LUẬN

Bài báo này đã đạt được các mục đích đề ra, cụ thể là:

- Đã trình bày được sự khác biệt giữa hệ thống phân phối khí truyền thống và hệ thống phân phối khí thông minh VVT-i
- Trình bày được cấu tạo và nguyên lý làm việc của hệ thống phân phối khí thông minh, đưa ra được sơ đồ điều khiển hệ thống (hình 2)
- Tóm tắt được mục tiêu và mục đích của hệ thống ở một số chế độ làm việc cơ bản của động cơ như: Chế độ không tải, tải nhẹ, tải trung bình, tải nặng ở dải tốc độ thấp và tải nặng ở dải tốc độ cao
- Sử dụng phần mềm Mathlap để xây dựng dựng đồ thị nâng cam và sơ đồ phân phối khí

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Nguyễn Tất Tiến (2009). *Nguyên lý động cơ đốt trong*. Nhà xuất bản Giáo dục.
2. Nguyễn Duy Tiến (2007). *Nguyên lý động cơ đốt trong*. Nhà xuất bản Giao thông vận tải. Hà Nội
3. Variable Valve Timing-intelligent System for engine 1ZZ-FE. Toyota.
4. <http://parts.olathetoyota.com/toyota-vvt-i>
5. Variable Valve Timing Intelligent System -Documents
6. Đỗ Tiến Dũng, Nguyễn Thiết Lập (2020). *Giáo trình kỹ thuật động cơ đốt trong và xu hướng phát triển của động cơ*. Nhà xuất bản Xây dựng.
7. A H Abadi, R Suhartono, A Efendi (2020). Analysis of variable valve timing intelligent mechanism of gasoline performance. International Conference on Technology and Vocational Teachers (ICTVT) 2020

NGHIÊN CỨU CHẾ TẠO THIẾT BỊ KIỂM TRA ĐỒNG HỒ TAPBLE TRÊN CÁC DÒNG XE PHỔ BIẾN TẠI VIỆT NAM

Cao Trọng Hùng¹

1. Viện Kỹ thuật Công nghệ, Trường Đại học Thủ Dầu Một

TÓM TẮT

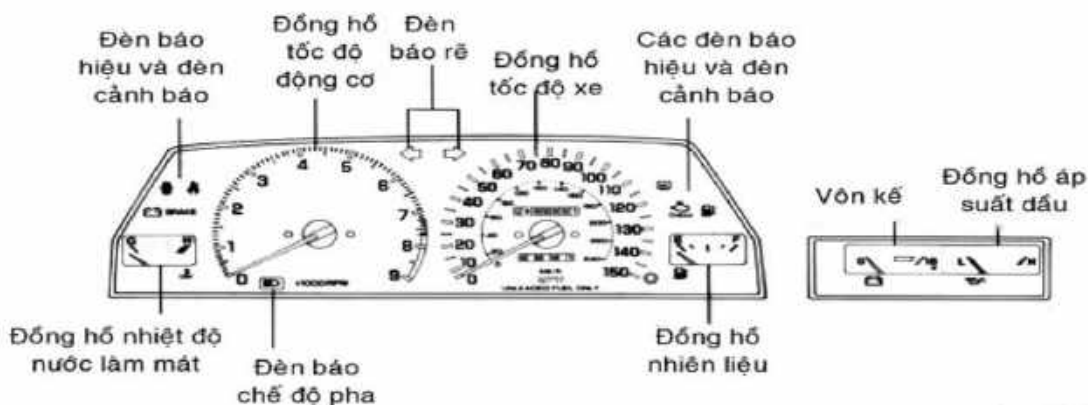
Công nghệ ô tô ngày một phát triển nhanh chóng và đồng bộ từ kỹ thuật giao tiếp, xử lý thông tin cho tới kỹ thuật phần cứng điều khiển điện tử. Bắt đầu là ECM (Electronic control Module) điều khiển động cơ, ngày nay Ô tô trang bị lên tới hàng 100 ECM tương đương hàng 100 triệu dòng lệnh mã phần mềm và con số này đang tăng lên nhanh chóng kéo theo đó là số lượng dây dẫn điện, làm tăng khối lượng và giá thành của Ô tô. Năm 1991, Mercedes-Benz W140 là chiếc xe sản xuất đầu tiên có hệ thống nối dây đa kênh dựa trên CAN BUS. Số lượng dây dẫn điện trên Ô tô giảm xuống đáng kể, việc cập nhật các module điều khiển và giám sát theo từng mẫu xe trở nên dễ dàng. Sau đó, giao thức CAN BUS được chính thức công bố tại đại hội của Hiệp hội Kỹ sư ô tô (Society of Automotive Engineers, SAE) ở Detroit, Michigan, Mỹ. Tuy nhiên, việc kiểm tra hoặc sửa chữa từng module trở nên phức tạp cần có các thiết bị chuyên dùng. Đối với xưởng bảo dưỡng, sửa chữa Ô tô tại Việt nam việc trang bị các thiết bị chưa phổ biến, chủ yếu dựa vào tài liệu từ các Hãng xe hoặc kinh nghiệm và tay nghề của các Kỹ thuật viên.

Bài báo này trình bày nghiên cứu chế tạo thiết bị giả lập CAN BUS kiểm tra chức năng hiển thị các thông tin trên đồng hồ Tapble của xe Ô tô. Nghiên cứu được thực hiện bằng cách khảo sát các tín hiệu giao tiếp CAN BUS giữa đồng hồ Tapble và các ECM trên các dòng xe phổ biến tại Việt nam, các tác giả phát triển một bộ thư viện ảo mô phỏng tín hiệu CAN BUS giao tiếp để hiển thị các đồng hồ khác nhau (Đồng hồ báo tốc độ xe, đồng hồ báo tốc độ động cơ, đồng hồ báo xăng, đồng hồ báo nước...)

Từ khóa: Đồng hồ Tapble, ECM, Mạng CAN BUS, Module.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Đồng hồ tapble bao gồm các bảng đồng hồ, màn hình và các đèn hiển thị giúp tài xế hoặc người sửa chữa biết được thông tin về tình trạng hoạt động của các hệ thống chính trong xe [4,5]. Đồng hồ đo vòng tua động cơ (tachometer): Thường được đặt bên cạnh đồng hồ tốc độ hoặc trên mặt đồng hồ tốc độ, đây là một thiết bị đo vòng tua của động cơ trong phút (RPM). Nó giúp tài xế điều chỉnh số ga và phanh để duy trì một mức vòng tua phù hợp. Bộ đo mức nhiên liệu (Fuel gauge): Thường được đặt gần đồng hồ tốc độ, bộ đo này cho biết mức nhiên liệu còn lại trong bình xăng của xe. Thông thường, nó được hiển thị dưới dạng thanh cân đối hoặc con quay. Đồng hồ đo nhiệt độ nước làm mát (Coolant temperature gauge): Hiển thị nhiệt độ của chất làm mát trong động cơ. Nhiệt độ bình thường thường nằm trong phạm vi giữa các điểm ghi nhận trên đồng hồ. Bộ đo kilomet đã đi (Odometer): Hiển thị số kilomet đã được xe đi. Điều này giúp theo dõi quãng đường đã di chuyển và thời gian bảo dưỡng của xe. Đồng thời còn có một số đèn hiển thị các chức năng của ô tô hoặc các đèn báo lỗi khi ô tô hoạt động. Đồng hồ tap lô lấy các tín hiệu đèn chỉ báo và các thông số hiển thị cho các đồng hồ hiển thị tốc độ xe, tốc độ động cơ,... đã số bằng cách giao tiếp với các bộ điều khiển ECM khác nhau trên xe thông qua hệ thống mạng giao tiếp CAN Bus trên ô tô.



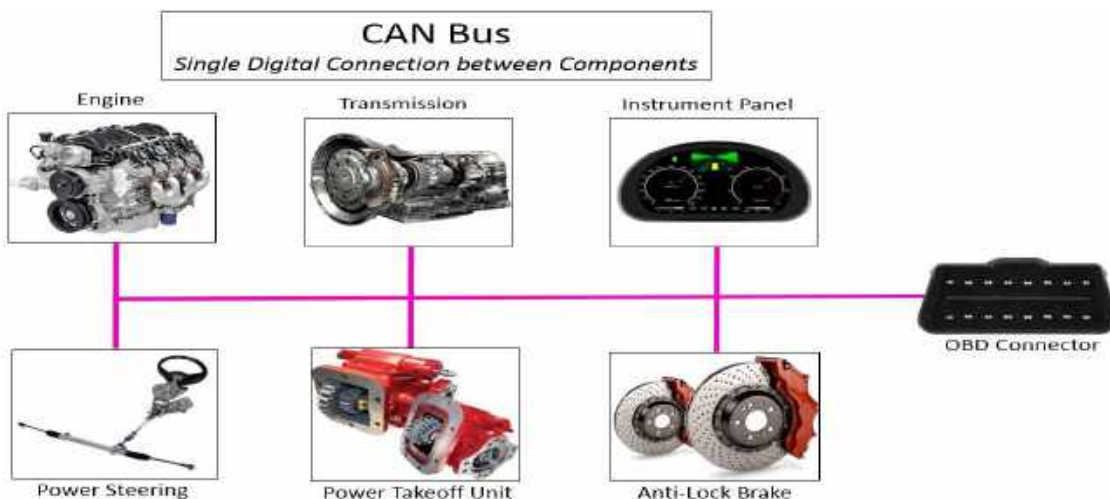
Hình 1.1 Thông tin trên đồng hồ Tapble Ô tô

Việc kiểm tra và sửa chữa đồng hồ táp lô ô tô rất phức tạp, cần có kỹ năng tay nghề cao tuân theo các bước trong tài liệu sửa chữa của các Hãng xe như: Xác định mạch cấp nguồn, kiểm tra khối xử lý các tín hiệu đầu vào, kiểm tra khối xử lý các tín hiệu đầu ra... Việc này chỉ thực hiện được bằng phương pháp đo kiểm trên xe và chỉ dừng lại ở mức độ xác định chi tiết nào hư hỏng và cắm hoàn thiện lên xe để kiểm tra thử. Hiện nay, tại Việt Nam các Garage nhỏ lẻ thường thiếu thuyết phục khách hàng trong việc xác định chính xác các chi tiết của đồng hồ táp lô ô tô hư hỏng, phương pháp duy nhất là thử sai bằng cách lắp đồng hồ táp lô lên xe và kiểm tra các chức năng riêng biệt. Tuy nhiên để có một Model tương tự cho việc kiểm tra là rất khó khăn. Bằng cách khảo sát các tín hiệu giao tiếp CAN Bus giữa đồng hồ táp lô ô tô và các ECM trên các dòng xe phổ thông tại Việt nam, các tác giả phát triển một bộ thư viện ảo mô phỏng tín hiệu CAN BUS giao tiếp để điều khiển các đồng hồ khác nhau trên đồng hồ táp lô và các đèn chỉ báo để thực hành kiểm tra đồng hồ trên băng thử dùng cho kiểm tra đồng hồ táp lô hỗ trợ việc sửa chữa và bảo dưỡng cho các Garage nhỏ hoặc trong giảng dạy về mạng giao tiếp CAN hoặc đồng hồ táp lô trong các trường giảng dạy về Ô tô.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Mô hình đồng hồ táp lô

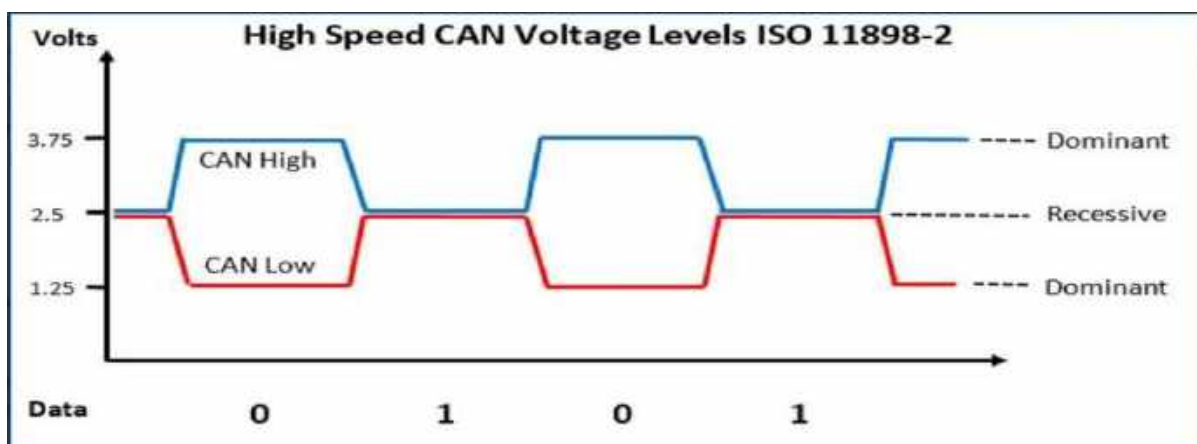
Các thông số được đồng hồ thu thập thông qua mạng giao tiếp CAN trên ô tô.



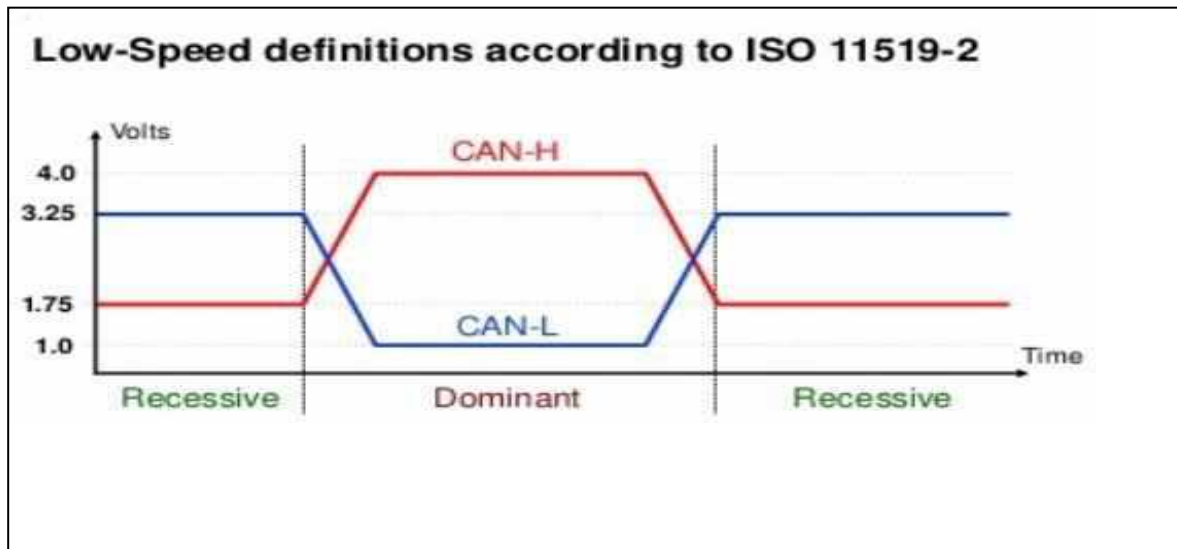
Hình 2.1 Giao tiếp CAN BUS trên Ô tô [3]

2.2 Mạng giao tiếp CAN Bus

CAN là một giao thức truyền dẫn hướng thông điệp được thiết kế ban đầu cho ngành công nghiệp ô tô nhằm giảm độ phức tạp của hệ thống dây điện trong ô tô. Bộ điều khiển điện tử (ECU) sử dụng CAN để phát các khung của nó lên máy tính. Không có sơ đồ địa chỉ. Thay vào đó, mỗi khung được gán một mã nhận dạng duy nhất 11 bit, được gọi là “ID trọng tài” hoặc “ID CAN”, xác định cả chức năng và mức độ ưu tiên của khung trong đó 0x000 có mức ưu tiên cao nhất và 0x7FF thấp nhất. Mức độ ưu tiên giải quyết xung đột khi hai hoặc nhiều nút cố gắng gửi một khung cùng một lúc. Một khung cũng có thể chứa tối đa 8 byte dữ liệu. Mặc dù ECU có thể phát nhiều ID CAN, nhưng mỗi ID CAN được liên kết với một ECU duy nhất; hai ECU không thể gửi khung dữ liệu có cùng ID CAN. Mỗi khi một khung được truyền đi, tất cả ECU trên xe buýt sẽ nhận được nó và sẽ xác định, dựa trên ID xem họ có nên chấp nhận và xử lý thêm thông báo hay không. Nói chung, ECU sử dụng hai loại khung dữ liệu: thông báo bình thường và thông báo chẩn đoán. Các tin nhắn thông thường tuân theo một định dạng độc quyền và được ECU truyền đi trong các hoạt động thông thường. Các thông báo chẩn đoán được xác định bằng giao thức truyền thông chẩn đoán, chẳng hạn như Dịch vụ chẩn đoán thống nhất (ISO 14229-1): chúng là các thông báo đặc biệt thường được gửi bởi công cụ của thợ máy (hoặc “người kiểm tra”) trong quá trình vận hành bảo trì. Tùy thuộc vào các dịch vụ được triển khai trên ECU, các thông báo chẩn đoán có thể được sử dụng để thực hiện nhiều hành động khác nhau như truy vấn thông tin hoặc cập nhật chương trình cơ sở. Các nhà sản xuất ô tô triển khai giao thức CAN đáng tin cậy trên các xe buýt tốc độ cao bên trong xe của họ để kết nối các ECU quan trọng về an toàn. Tuy nhiên, tính đơn giản của nó ngụ ý rằng nhiều biện pháp bảo mật chung như mã hóa liên lạc hoặc xác thực ECU là không thể thực hiện được. Ngoài ra, tính chất phát sóng của giao thức cho phép bất kỳ ai trên xe buýt đều có thể đọc và gửi tin nhắn, điều này có thể gây ra những hậu quả nghiêm trọng như được giải thích trong phần tiếp theo. Bộ thu phát CAN (CAN transceiver) chuyển đổi các bit logic 0 và 1 nhận được từ bộ điều khiển CAN (CAN controller) thành tín hiệu điện với các mức điện áp khác nhau và đưa lên đường truyền. Mạng CAN tốc độ thấp (CAN low speed) và CAN tốc độ cao (CAN high speed) định nghĩa mức điện áp trên đường truyền cho trạng thái dominant và trạng thái recessive khác nhau. Ở trạng thái recessive, CAN tốc độ cao sử dụng mức điện áp 2.5V cho hai đường dây. Ở trạng thái dominant, sử dụng mức điện áp 3.5V cho đường CAN_H và điện áp 1.5V cho đường CAN_L. Ở CAN tốc độ thấp, mức điện áp 0V đặt trên đường truyền CAN_H khi ở trạng thái recessive và 5V trên đường CAN_L. Ở trạng thái dominant, điện áp 3.6V cho đường CAN_H và 1.4V cho đường CAN_L.



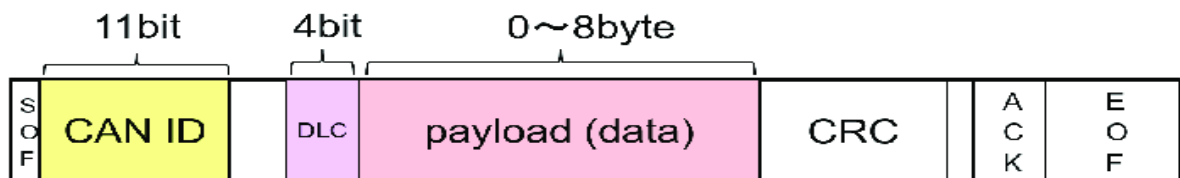
Hình 2.2 Mức điện áp đường truyền CAN tốc độ cao [3]



Hình 2.3 Mức điện áp trên đường truyền CAN tốc độ thấp [3]

2.3. Tính toán mô hình tạo tín hiệu can bus

Thông qua các id canbus thu thập được trên model hoàn chỉnh từ đó tạo ra một id canbus giống trên model hoàn chỉnh. Dữ liệu được phân chia theo PID và byte dữ liệu (A, B, C, D) như bên dưới.



Bắt đầu khung. Bit Bắt đầu khung được sử dụng để đồng bộ hóa và thông báo cho tất cả các nút về việc bắt đầu truyền thông báo CAN.

- CAN ID (Trường trọng tài). CAN ID được sử dụng làm số nhận dạng mà ECU sẽ nhận được tin nhắn. Kích thước là 11 bit. Mức độ ưu tiên của thông báo chủ đề được thiết lập bởi trường này, nói chung, giá trị thấp hơn cho biết mức độ ưu tiên cao hơn

- Trường DLC. Mã chiều dài dữ liệu (DLC) là một phần của trường điều khiển, cho biết độ dài byte của Trường dữ liệu. Nó nằm trong khoảng từ 0 đến 8. Trường dữ liệu (Tải trọng). Nó chứa dữ liệu tải trọng của ứng dụng, được giải thích bởi các ECU nhận được.

- Trường CRC. Nó được sử dụng để phát hiện lỗi liên quan đến việc truyền tải thông điệp. Kích thước trường CRC là 16 bit và nó chứa chuỗi CRC từ SOF đến DataField.

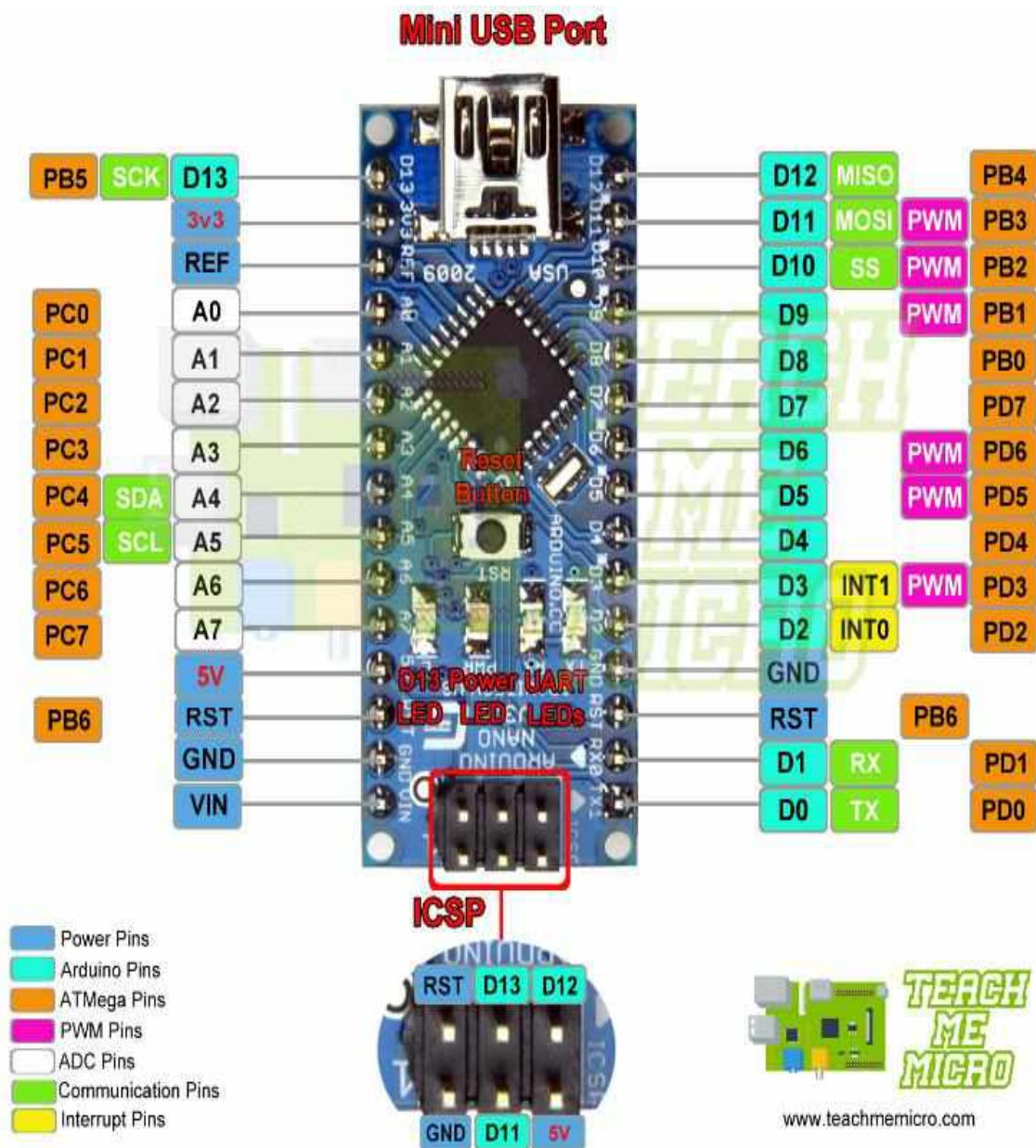
- Trường xác nhận. Tập này được sử dụng để nhận được xác nhận từ nút nhận về việc nhận đúng thông báo CAN. Trong trường hợp phát hiện lỗi truyền, người gửi có thể gửi lại tin nhắn CAN.

- Kết thúc khung. Trường này cho biết sự kết thúc của CANmessage

2.4. Lựa chọn thiết bị lập trình Arduino NANO

Lựa chọn Arduino có chi phí phù hợp và đáp ứng tốc độ xử lý

Thông số Arduino NANO như hình vẽ



Hình 2.4 Arduina Nano pinout [1]

Thiết kế mạch điện

- Mạch ổn áp - cấp nguồn

Mạch điều khiển sử dụng nguồn điện là do accu cung cấp và sử dụng loại accu có điện áp 12V, đồng thời các mạch xử lý và mạch hiển thị phải sử dụng điện áp chuẩn là 5V, do đó, cần phải có mạch ổn áp để có được điện áp cần dùng.

- Mạch hiển thị

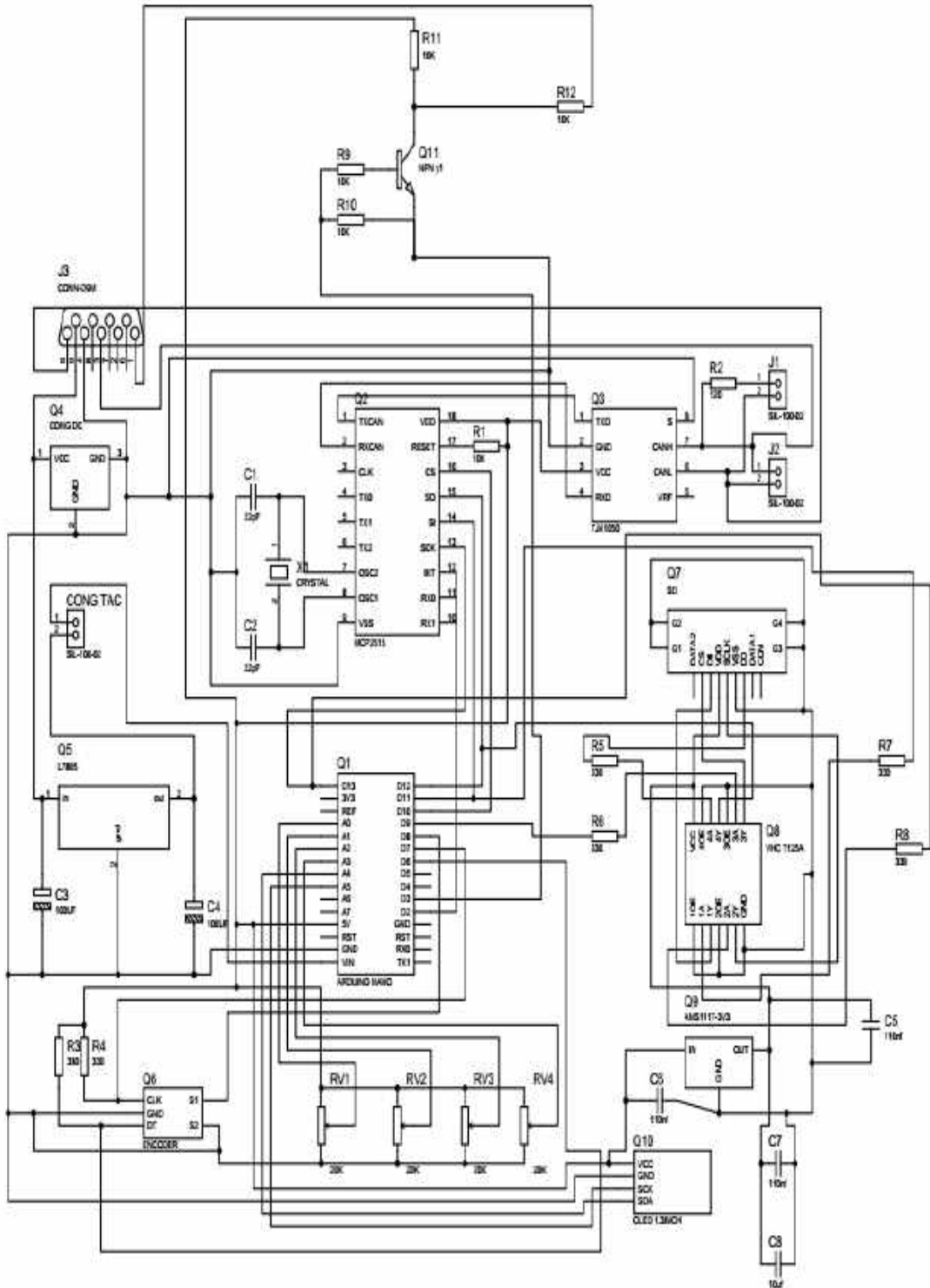
Mạch hiển thị OLED, có nhiệm vụ là hiển thị các Hãng xe

- Mạch các phím chức năng

Mạch các phím chức năng lựa chọn các hãng xe, thực hiện gửi ID các CAN BUS độc lập như: tốc độ động cơ, tốc độ xe, mức nhiên liệu, mức báo nhiệt...

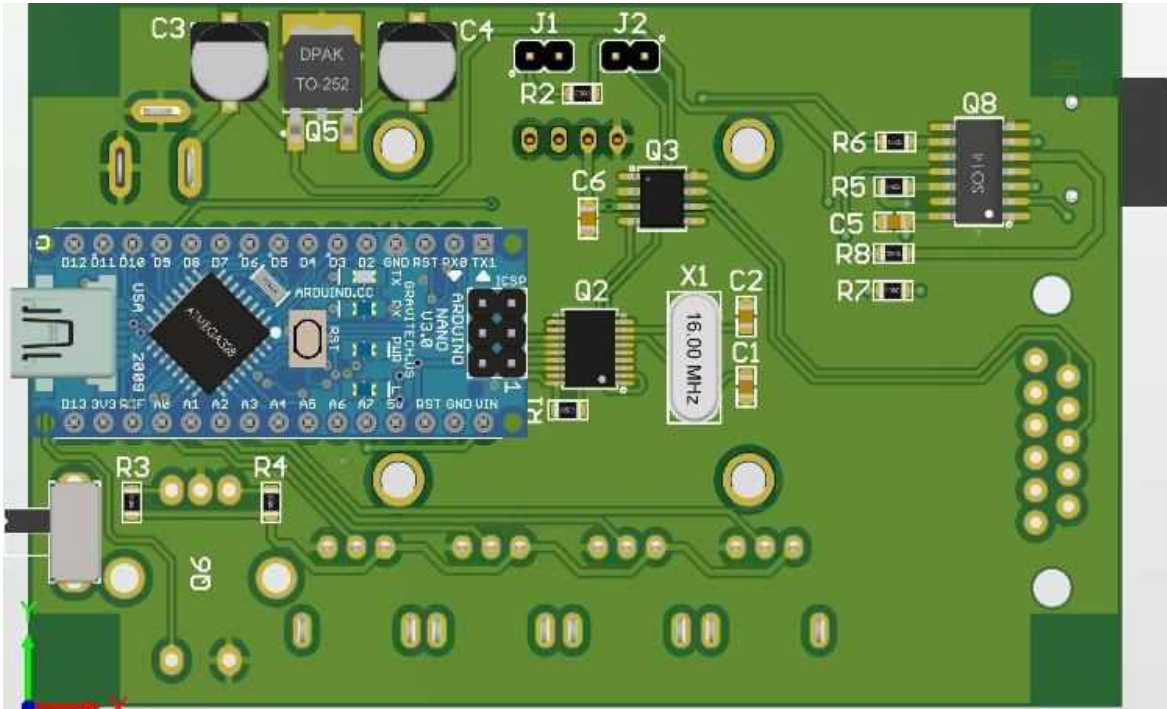
- Mạch giao tiếp CAN BUS

Truyền nhận các tín hiệu CAN BUS từ thiết bị và đồng hồ Tapble. Sử dụng ic MCP2515 kết hợp với Arduino nano để tạo ra tín hiệu giao tiếp CAN gửi các ID điều khiển các đồng hồ hiển thị tương ứng trên đồng hồ tập lô ô tô.

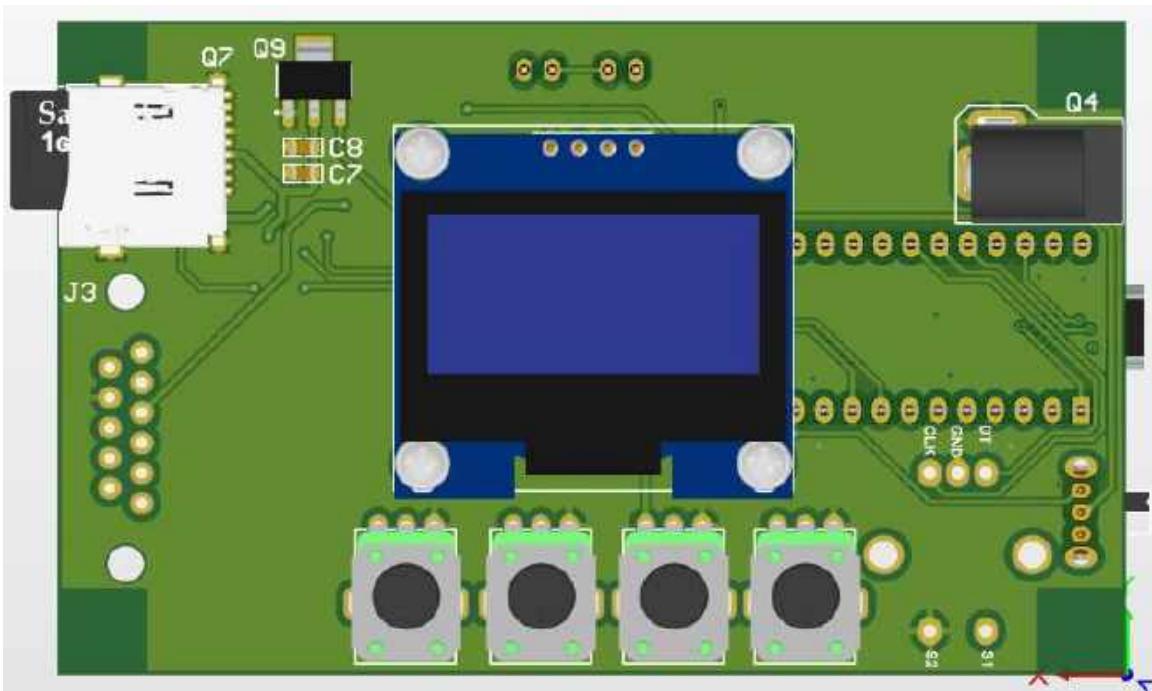


Hình 2.5 Mạch nguyên lý thiết bị

Mô hình thiết bị 3D



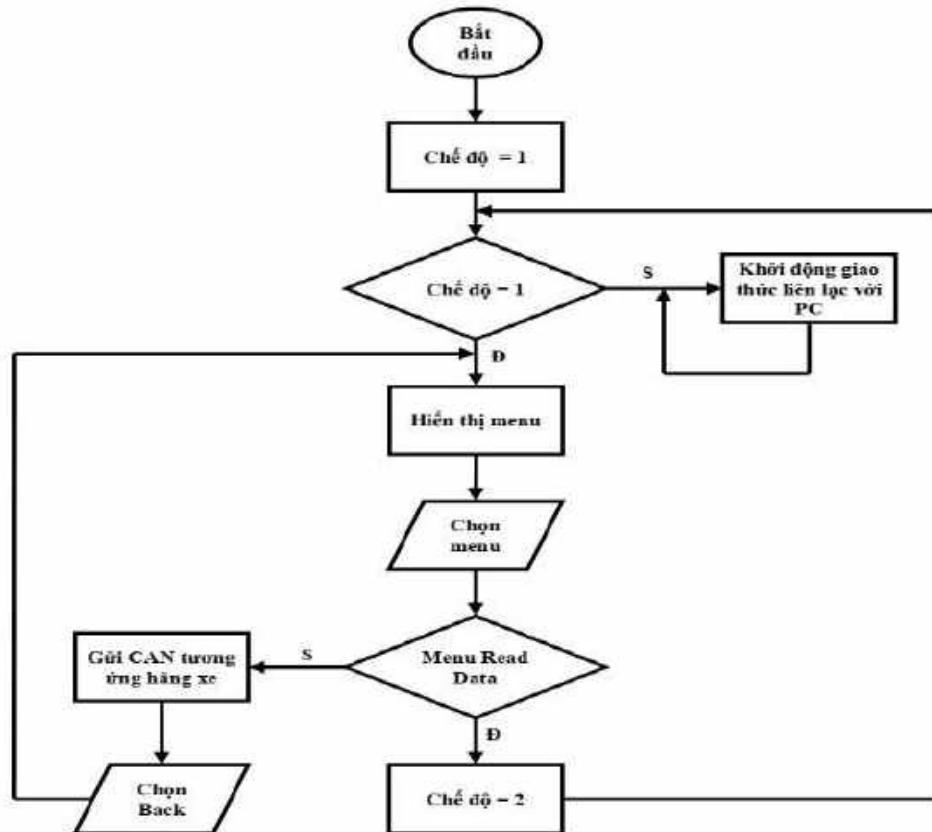
Hình 2.6 Khối Arduino và giao tiếp CAN BUS



Hình 2.7 OLED và phím chọn hiển thị menu các hãng xe

Giải thích lưu đồ thuật toán

Hiển thị menu và lựa chọn các hãng xe sau đó gửi mã ID tương đương theo các phím tốc độ xe, tốc độ động cơ, mức nhiên liệu và mức nhiệt độ nước làm...

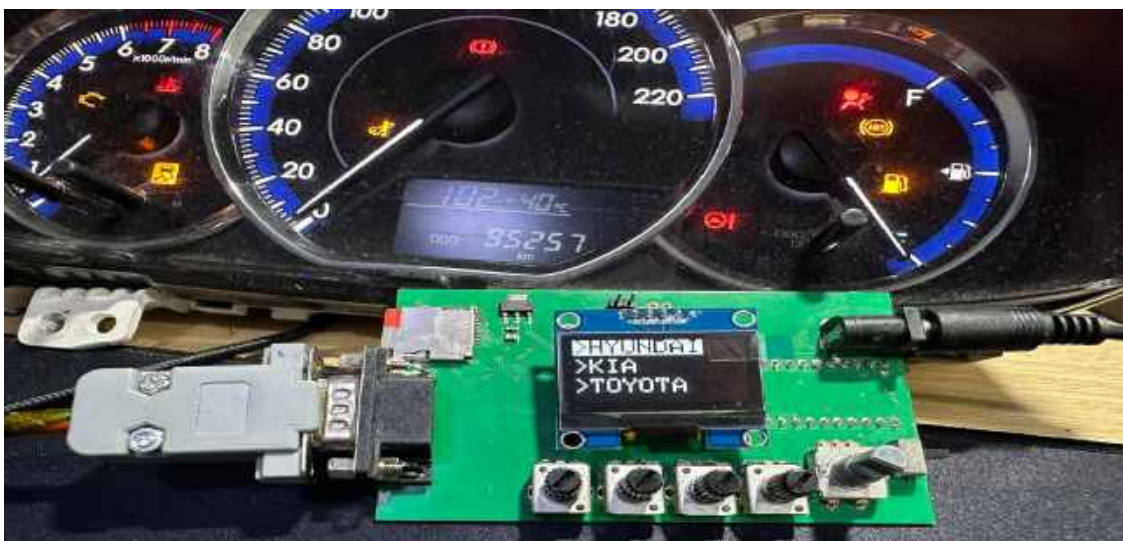


M

Hình 2.8 Lưu đồ giải thuật

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

Bằng phương pháp gửi ID từ thiết bị tới các loại đồng hồ khác nhau tùy Model thiết bị đã hiển thị được các đồng hồ chỉ báo như: Tốc độ xe, tốc độ động cơ, báo mức bình nhiên liệu, báo nhiệt độ nước làm mát...



Hình 3.1 Kết nối xe Toyota Vios 2021 qua CAN BUS



Hình 3.2 Thực hiện gửi các ID hiển thị

Kết quả tín hiệu CAN BUS giả lập phù hợp với ID can của đồng hồ táp lô ô tô, điều khiển được các đồng hồ hiển thị trên đồng hồ táp lô ô tô như: Tốc độ xe, tốc độ động cơ, báo mức xăng, báo nhiệt độ nước làm mát như trên Ô tô. Như vậy chúng ta có thể dùng tín hiệu này để mô phỏng tín hiệu giao tiếp can bus giữa đồng hồ táp lô và các ECU trên xe để khảo sát hoạt động của đồng hồ táp lô ô tô.

4. KẾT LUẬN

Nhóm nghiên cứu đã tạo được thư viện mã ID CAN BUS cho các dòng xe phổ thông như: Toyota, Hyundai, Ford, Kia... Các kết quả từ nghiên cứu này có thể ứng dụng vào trong hoạt động dạy-học theo dự án cho các học phần chuyên ngành Hệ thống điều khiển tự động trên ô tô, Công nghệ chẩn đoán và sửa chữa ô tô, Hệ thống điều khiển và giám sát Ô tô, v.v... của chương trình đào tạo Công nghệ kỹ thuật Ô tô. Ngoài ra, sản phẩm tạo ra từ nghiên cứu trên cũng có thể áp dụng cho công tác nghiên cứu và phát triển nhằm hoàn thiện các giải pháp bảo dưỡng và sửa chữa cho các cơ sở bảo dưỡng, sửa chữa ô tô. Hướng phát triển có thể thêm vào thư viện nhiều dòng xe và lựa chọn cụ thể cho từng Model để việc kiểm tra và sửa chữa đảm bảo chính xác.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Michael Margolis (2012), Arduino Cookbook, O'Reilly Media, Incorporated.
2. Robert Bosch GmbH (2013), Bosch Automotive Electrics and Automotive Electronics, Springer Fachmedien Wiesbaden.
3. Wolfhard Lawrenz (2013), CAN System Engineering From Theory to Practical Applications, Springer London.
4. Đỗ Văn Dũng (2014). *Hệ thống điện thân xe và điều khiển tự động trên ô tô*. Thuvienspkt.edu.vn, Trường ĐH Sư phạm Kỹ thuật Tp.HCM.
5. Đỗ Văn Dũng (2021). *Hệ thống máy tính điều khiển trên ô tô*. Nhà xuất bản Đại học Quốc gia TP Hồ Chí Minh.

TRẠM XE BUÝT XANH SỬ DỤNG HỆ THỐNG NĂNG LƯỢNG MẶT TRỜI

Ngô Sỹ¹, Đỗ Tiến Thành¹

1. Giảng viên Viện KTCN, Trường Đại học Thủ Dầu Một.

2. Lớp D21DKTD01, Trường Đại học Thủ Dầu Một.

TÓM TẮT

Trạm xe buýt xanh sử dụng năng lượng mặt trời để vận hành trạm là một cải tiến đáng chú ý trong lĩnh vực giao thông công cộng. Trong đó, trạm có khả năng tự cung cấp nguồn năng lượng nhờ vào hệ thống pin mặt trời và hệ thống ắc quy tích trữ năng lượng. Nguồn năng lượng mặt trời được khai thác bởi phương pháp theo dõi điểm công suất cực đại (maximum power point tracking: MPPT) cải tiến giúp khai thác tối ưu nguồn năng lượng sẵn có. Phương pháp MPPT cải tiến có thời gian hội tụ nhanh trong mọi điều kiện cường độ chiếu sáng với thời gian từ 0.25s – 0.3s. Bên cạnh đó, trạm xe được tích hợp thêm các tiện ích khác như: quạt, hệ thống chiếu sáng thông minh hay sạc điện thoại giúp tạo sự tiện nghi cho hành khách. Từ đó, khuyến khích người dân sử dụng các phương tiện công cộng đóng góp vào mục tiêu bảo vệ môi trường toàn cầu.

Từ khóa: MPPT, Năng lượng mặt trời, Trạm xe buýt.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Trong bối cảnh hiện nay, sự tiến bộ công nghệ và tăng trưởng dân số đang đặt ra áp lực lớn đối với hệ thống giao thông đô thị. Điều này đặt ra thách thức lớn cho các thành phố trong việc cải thiện và mở rộng hệ thống giao thông, đồng thời đảm bảo đáp ứng được nhu cầu di chuyển ngày càng phức tạp của dân số đông đúc và đòi hỏi sự linh hoạt, nhanh chóng trong quá trình vận chuyển. Hiện nay, tại các thành phố lớn như TP. HCM hay TP. Hà Nội luôn xảy ra hiện tượng giao thông đông đúc vào các giờ cao điểm gây tắc nghẽn đường giao thông (Nguyen, Pham, & Phan, 2019). Nguyên nhân chính một phần do người dân sử dụng phương tiện cá nhân nhiều, trong đó chiếm phần lớn là xe máy (Hoang, Tran, Al-Tawaha, & Nguyen, 2019). Khí thải ra từ xe máy gây ô nhiễm môi trường nên con người dễ mắc các bệnh về đường hô hấp. Đến năm 2030 (Thành & Hằng) các thành phố như Hà Nội đã có các giải pháp cấm xe máy lưu thông tại một số đường trong nội thành. Trong bối cảnh đó, việc khuyến khích người dân sử dụng phương tiện công cộng, trong đó phương tiện xe buýt là nguồn chủ lực, đã trở thành một giải pháp hợp lý nhằm giảm ùn tắc giao thông và ô nhiễm môi trường. Các trạm xe buýt truyền thống hiện nay chỉ cung cấp dịch vụ vận chuyển cơ bản mà không có nhiều tiện ích khác như sạc điện thoại, quạt mát hay hệ thống chiếu sáng thông minh. Điều này làm cho trải nghiệm của hành khách không được thoải mái và tiện lợi như mong đợi, đặc biệt trong thời đại công nghệ số hóa ngày càng phát triển. Để khuyến khích người dân sử dụng phương tiện xe buýt công cộng, việc nâng cấp các trạm xe là một yếu tố quan trọng. Đầu tư vào hạ tầng trạm xe buýt tạo điều kiện thuận lợi hơn cho người dân sử dụng dịch vụ. Một trạm xe buýt chất lượng và tiện nghi sẽ tạo sự thoải mái cho người dùng trong quá trình chờ chuyến, làm tăng thói quen sử dụng hệ thống giao thông công cộng.

Trạm xe buýt xanh sử dụng năng lượng mặt trời là một giải pháp cải tiến đáng chú ý trong lĩnh vực giao thông công cộng với khả năng tự cung cấp nguồn điện cho các hoạt động tại trạm, không phụ thuộc lưới điện quốc gia và có thể lắp đặt tại các nơi hẻo lánh. Hơn nữa, hệ thống pin năng lượng mặt trời được khai thác bởi thuật toán MPPT cải tiến giúp khai thác tối ưu nguồn năng lượng mặt trời sẵn có (Ngo, Ngo, Nguyen, & Chiu, 2022). Trạm xe buýt xanh này được tích hợp các tiện ích cơ bản cho người dùng như: công sạc điện thoại, quạt điện làm mát phù hợp với thời tiết nóng bức tại Việt Nam. Hơn nữa, trạm xe còn được tích hợp hệ thống chiếu sáng thông minh tự động mở đèn khi cường độ sáng thấp vào chiều tối hay thời tiết xấu. Điều này không chỉ giúp tiết kiệm năng lượng, giảm chi phí điện, mà còn mang lại sự ổn định và bền vững cho hoạt động của trạm.

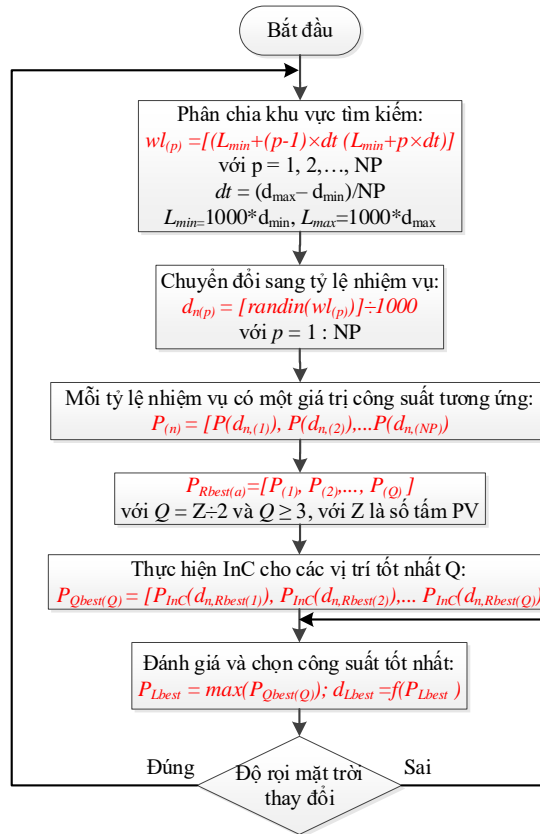
2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Phương pháp MPPT

Phương pháp MPPT (Maximum Power Point Tracking) là phương pháp theo dõi và dò tìm điểm công suất cực đại của hệ thống năng lượng mặt trời. Cách làm này nhằm khai thác tối đa nguồn năng lượng sẵn có của các tấm pin ở hiệu suất cao nhất. Để hệ thống luôn làm việc ở điểm công suất cực đại (MPP: Maximum Power Point), thông thường, dòng điện và điện áp được sử dụng để điều chỉnh tối ưu hóa hệ thống. Điểm công suất cực đại thay đổi phụ thuộc vào cường độ bức xạ và nhiệt độ môi trường. Khi ánh sáng mặt trời chiếu rọi vào hệ thống pin quang điện (PV: photovoltaic) sẽ hình thành đường cong đặc tính P-V (Power – Voltage), trên đường đặc tính P-V này có các đỉnh công suất cực đại. Trong đó, đỉnh cao nhất được gọi là đỉnh công suất cực đại toàn cầu, còn lại là các đỉnh công suất cực đại cục bộ (Vetrivelan & Kareem, 2019). Việc sử dụng phương pháp MPPT để dò tìm đỉnh công suất cực đại toàn cầu giúp khai thác tối ưu nguồn năng lượng PV nhằm không gây thất thoát, lãng phí. Phương pháp độ dẫn gia tăng (InC: Incremental conductance) là một trong những phương pháp được các nhà nghiên cứu sử dụng phổ biến (Motahhir, Aoune, El Ghzizal, Sebti, & Derouich, 2017; Selman & Mahmood, 2016). Phương pháp sử dụng thông tin về độ dẫn thay đổi để xác định điểm hoạt động tối ưu. Nếu độ dẫn của đường cong P-V bằng 0 thì hệ thống đã tìm thấy điểm công suất cực đại, ngược lại thì hệ thống điều khiển tăng/giảm điện áp đầu vào để dò tìm. Ưu điểm của phương pháp này: (1) có tỷ lệ cao tìm thấy điểm công suất cực đại, (2) nhanh chóng tìm thấy đỉnh công suất cực đại. Nhưng khi xảy ra hiện tượng che bóng một phần do bóng cây hay thời tiết thay đổi đột ngột thì đường cong P-V sẽ thay đổi từ một đỉnh sang nhiều đỉnh thì phương pháp này cũng sẽ chỉ tìm thấy điểm công suất cực đại cục bộ, gây thất thoát năng lượng (Chiu & Ngo, 2022). Do đó, đề tài này đề xuất phương pháp giải pháp mới bằng việc phân chia khu vực trong giai đoạn đầu kết hợp với phương pháp InC để tìm ra MPP toàn cầu trong mọi điều kiện thời tiết, nhằm khắc phục những nhược điểm trên.

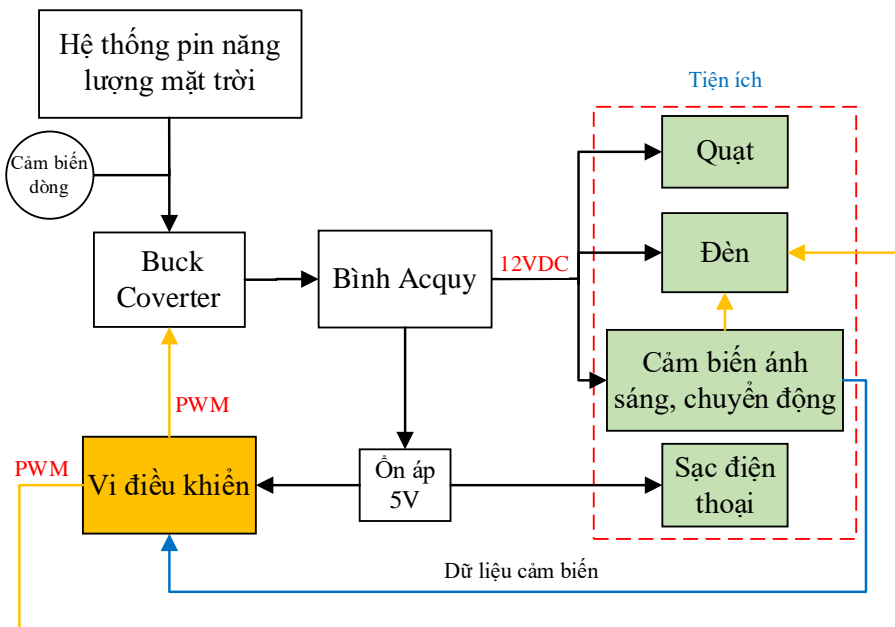
2.2. Phương pháp MPPT cải tiến

Bài nghiên cứu đề xuất phương pháp InC cải tiến có ưu điểm: (1) tận dụng tối đa sự đơn giản, dễ dàng triển khai của phương pháp InC, (2) luôn tìm thấy MPP toàn cầu một cách nhanh chóng trong điều kiện độ rọi đồng nhất cũng như che bóng một phần. Để tránh rơi vào đỉnh công suất cực đại cục bộ, phương pháp đề xuất sẽ chia khu vực tìm kiếm thành các khu vực nhỏ (Ngo, Chiu, & Ngo, 2022). Số khu vực tìm kiếm này phụ thuộc vào số lượng tấm pin PV, mỗi khu vực sẽ được gán một giá trị ngẫu nhiên của tỷ lệ nhiệm vụ (dr: duty ratio) để thực hiện điều khiển bộ chuyển đổi công suất. Những vị trí có giá trị công suất tốt nhất được chọn để thực hiện bước tiếp theo. Ở bước này, phương pháp InC được áp dụng cho các vị trí được chọn. Sau cùng, so sánh và lựa chọn giá trị công suất tốt nhất và giá trị này chính là điểm công suất cực đại toàn cầu của toàn hệ thống. Quá trình thực hiện giải thuật này được thể hiện tại Hình 1:



Hình 35: Lưu đồ thuật toán phương pháp MPPT cải tiến

2.3. Sơ đồ hệ thống trạm xe buýt



Hình 36: Sơ đồ hệ thống trạm xe buýt

Mô hình trạm xe buýt xanh có kích thước DxRxC: 180x80x200 (cm). Hệ thống pin mặt trời được lắp đặt trên mái giúp giảm thiểu tiêu thụ năng lượng từ nguồn điện lưới, tạo mỹ quan đô thị và tiết kiệm chi phí hoạt động.

Mô hình trạm xe buýt bao gồm các thành phần chính được thể hiện tại hình 2:

- Hệ thống pin năng lượng mặt trời và mạch chuyển đổi buck (buck converter) hệ thống pin giúp chuyển hóa ánh sáng mặt trời thành điện năng và sử dụng nguồn năng lượng này cho toàn trạm. Hơn nữa, hệ thống pin năng lượng mặt trời được kết hợp với mạch buck converter để dò tìm MPPT và giảm điện áp nạp vào acquy.

- Bình Acquy: Để duy trì điện năng cho toàn trạm sử dụng cả ngày lẫn đêm. Bình acquy đóng vai trò tích trữ điện năng được nạp từ hệ thống pin được sử dụng khi trời tối hay vào những buổi ít có ánh nắng mặt trời.

- Vi điều khiển: là khối thu thập và xử lý thông tin dòng điện, điện áp từ hệ thống pin dò tìm MPPT và điều khiển nạp vào acquy. Dữ liệu cảm biến chuyển động và ánh sáng được đưa về giúp vi điều khiển thực hiện điều khiển độ sáng đèn bật chủ yếu vào ban đêm hoặc vào những ngày thời tiết xấu.

- Các tiện ích:

+ Quạt: sử dụng nguồn 12V trực tiếp từ acquy.

+ Sạc điện thoại: lấy nguồn 5V từ IC ổn áp làm nguồn sạc điện thoại.

+ Đèn: điện áp hoạt động 12V kết hợp với cảm biến chuyển động và ánh sáng để bật/tắt đèn phù hợp giúp giảm điện năng tiêu thụ cho toàn hệ thống.

2.4. Tính toán và chọn bộ lưu điện

Hệ thống trạm xe buýt xanh sử dụng năng lượng lưu trữ chính từ acquy đóng vai trò cung cấp năng lượng cho các dịch vụ và tiện ích khác tại trạm như hệ thống: sạc điện thoại, hệ thống đèn thông minh và quạt.

- Hệ thống đèn: 12V – 5A (60W) hoạt động từ 4h - 6h và 17h - 22h (7h).

=> Dung lượng acquy cần có:

$$Ah = \frac{(T.W)}{(V.pf)} = \frac{(7.60)}{(12.0,7)} = 50Ah \quad (3)$$

Trong đó: T: là thời gian tiêu thụ, W: là công suất tiêu thụ, V: là hiệu điện thế của bình ắc quy, pf: là chỉ số tiêu chuẩn của bình.

- Hệ thống sạc điện thoại và quạt hoạt động từ 6h -> 22h (16h)

+ Sạc 10W (5V/2A)

+ Quạt 12W (12V – 1A)

- Dung lượng acquy cần có:

$$Ah = \frac{(T.W)}{(V.pf)} = \frac{(16.22)}{(12.0,7)} \approx 42Ah \quad (4)$$

=> Để hệ thống hoạt động trong 1 ngày thì dung lượng acquy cần có là 92Ah.

⇒ Chọn bình ắc quy: 12V - 100Ah.

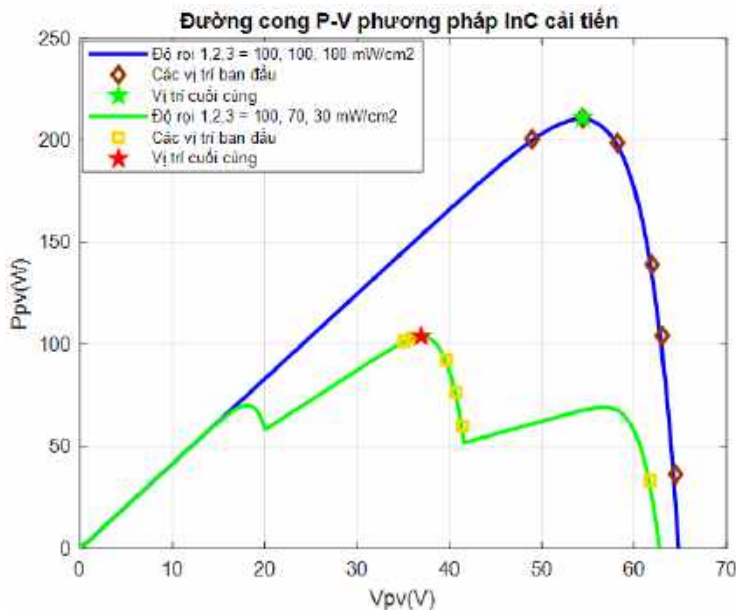
Từ các nguồn tiêu thụ công suất trong trạm, hệ thống công suất năng lượng mặt trời gồm 3 tấm pin PV mắc nối tiếp, mỗi tấm pin PV có công suất 70W, công suất tối đa của hệ thống là 210W. Nguồn năng lượng này đủ cung cấp công suất cho trạm hoạt động trong một ngày.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

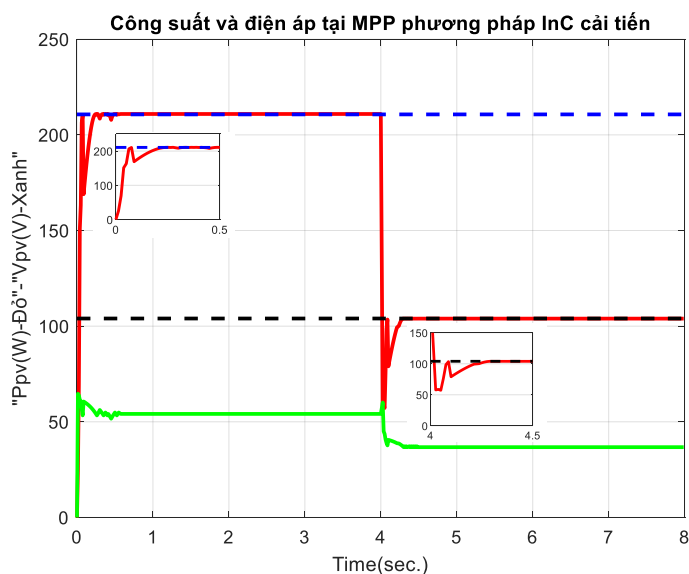
3.1. Kết quả mô phỏng phương pháp MPPT cải tiến

Kết quả mô phỏng phương pháp InC cải tiến với 3 tấm PV nối tiếp trong điều kiện cường độ rọi đồng nhất là $100 \text{ (mW/cm}^2\text{)}$ và cường độ rọi khác nhau lần lượt là $100, 70, 30 \text{ (mW/cm}^2\text{)}$. Thông số kỹ thuật của một tấm pin PV được sử dụng trong chương trình mô phỏng có các thông số sau: $P_{\max} = 70\text{W}$, $V_{\max} = 18\text{V}$, $I_{\max} = 3.89\text{A}$, $V_{oc} = 21.6\text{V}$, $I_{oc} = 4.16\text{A}$.

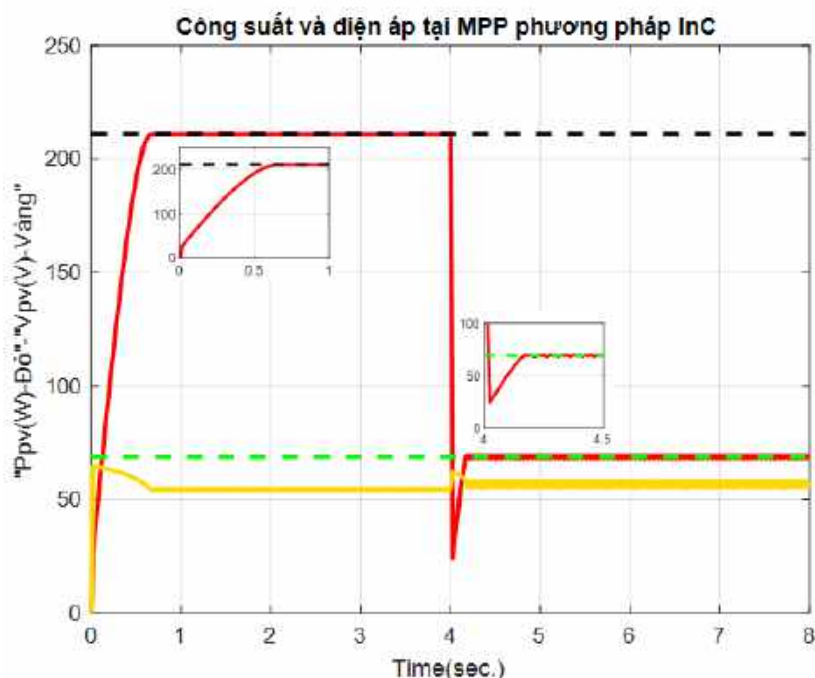
Hình 3 hiển thị đường cong P-V của hệ thống trong hai điều kiện cường độ chiếu sáng. Vị trí ban đầu và vị trí cuối cùng mà phương pháp đạt được. Như kết quả tại Hình 4, trong điều kiện cường độ rọi đồng nhất thì phương pháp tìm thấy đỉnh công suất cực đại với $P = 210\text{W}$, $V = 54\text{V}$. Trong điều kiện cường độ rọi khác nhau thì phương pháp đã dò tìm được điểm công suất cực đại toàn cầu với $P = 104\text{W}$, $V = 37\text{V}$.



Hình 37: Đường cong P-V và các vị trí dò tìm phương pháp InC cải tiến.



Hình 38: Công suất thu được sử dụng phương pháp InC cải tiến.



: Hình 39 Công suất thu được sử dụng phương pháp InC.

3.2. Kết quả so sánh phương pháp InC cải tiến

Phương pháp MPPT	P&O + Fuzzy trong (Xiaoping, Yunyou, & SaeidNahaei, 2021)	InC + P&O trong (Bhattacharyya, Samanta, & Mishra, 2020)	InC	InC cải tiến đề xuất
Thời gian đạt được	2.14 – 5s	0.3 – 0.5s	0.2 – 0.8s	0.25 – 0.3s

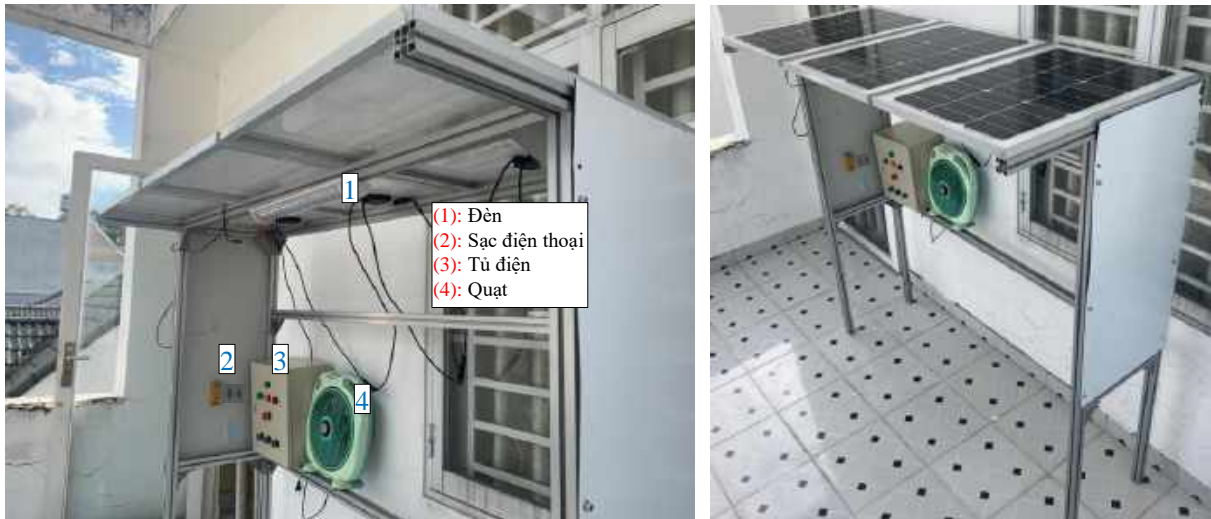
Bảng 6: So sánh kết quả các phương pháp khác với phương pháp InC cải tiến

Qua kết quả so sánh tại Bảng 1, cho thấy phương pháp InC cải tiến đạt MPP toàn cầu với tốc độ tốt hơn các phương pháp khác được thể hiện tại bảng 1. Kết quả này chứng tỏ phương pháp đề xuất thích ứng tốt hơn với mọi điều kiện thời tiết.

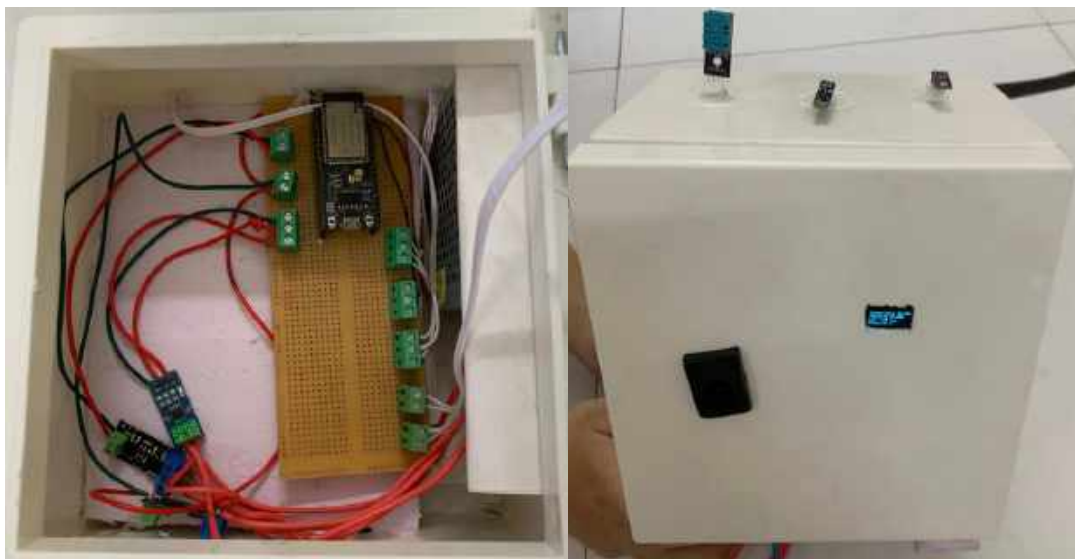
3.3. Mô hình thực nghiệm

Mô hình thực nghiệm tổng thể của toàn hệ thống được thể hiện thị tại Hình 6 với các tiện ích như: đèn, sạc điện thoại, tủ điện và quạt. Các thành phần có trong tủ điện bao gồm: Acquy, mạch điều khiển hệ thống đèn (Hình 7), mạch buck converter (Hình 8). Thông số kỹ thuật của tấm pin PV như sau: $P_{max} = 70W$, $V_{max} = 18V$, $I_{max} = 3.89A$, $V_{oc} = 21.6V$, $I_{sc} = 4.16A$. Hệ thống công suất năng lượng mặt được lắp đặt gồm 3 tấm pin PV mắc nối tiếp để có công suất tối đa 210W.

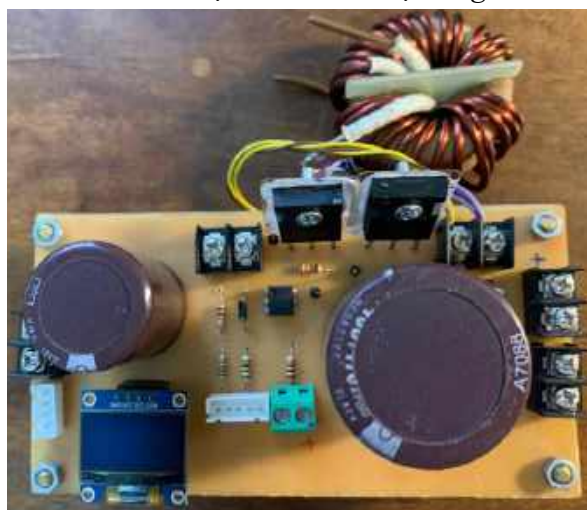
Trạm xe buýt xanh sử dụng năng lượng sạch mang lại nhiều tiện ích cho hành khách. Khách hàng chờ chuyến có thể sạc điện thoại mà không lo lắng về việc hết pin, cảm nhận luồng gió mát từ quạt máy vào những ngày nắng nóng, và hệ thống chiếu sáng thông minh tiết kiệm năng lượng.



Hình 40: Mô hình thực nghiệm



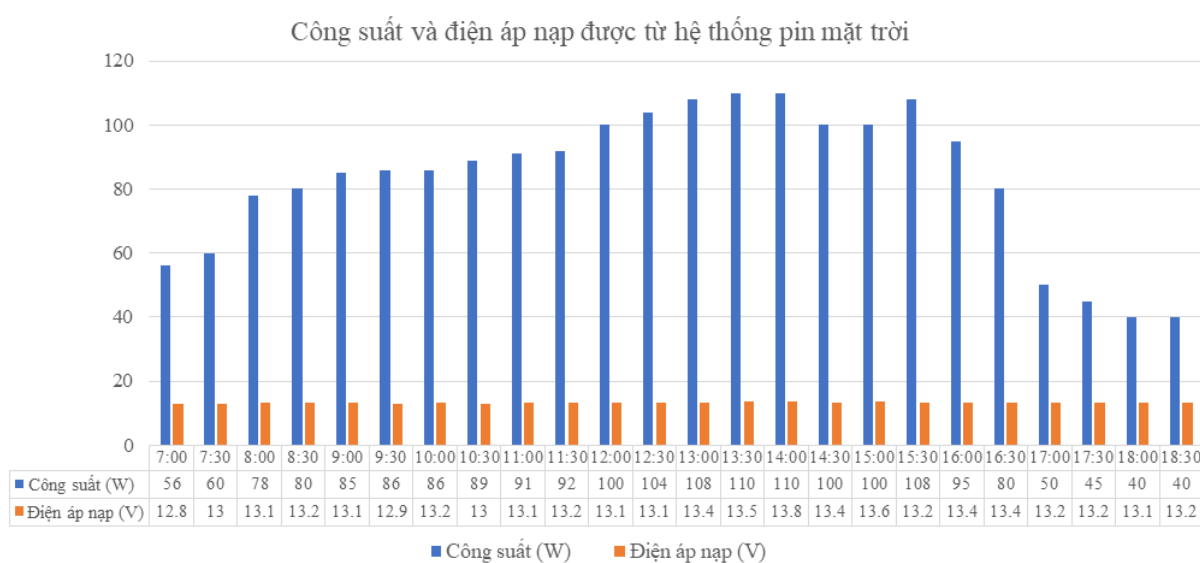
Hình 41: Mạch điều khiển hệ thống đèn



Hình 42: Mạch Buck converter

3.4. Đánh giá công suất thu được từ hệ thống PV

Một cuộc khảo sát được thực hiện để đo công suất điện được nạp từ hệ thống PV trong 1 ngày nắng ít được thể hiện tại Hình 9. Khoảng thời gian thực hiện khảo sát từ 7:00 đến 18:30 với khoảng cách 30 phút, điều kiện thời tiết 28-29°C. Tổng công suất điện trong 1 ngày là 1933W, đủ nạp cho acqy sử dụng trong ngày và một ngày không có nắng.



Hình 43: Công suất thu được từ hệ thống PV

4. KẾT LUẬN

Mô hình trạm xe buýt xanh sử dụng năng lượng mặt trời tích hợp phương pháp MPPT cải tiến đã thành công trong việc cung cấp nguồn điện cho các tiện ích quan trọng như quạt, đèn và sạc điện thoại, mang lại hữu ích người dân và môi trường. Giải pháp này hữu ích cho các nhà quản lý tham khảo để xây dựng trạm xe buýt giúp tiết kiệm chi phí vận hành, bảo vệ môi trường, nâng cao chất lượng dịch vụ giao thông công cộng. Khả năng tích hợp hệ thống pin năng lượng mặt trời với hệ thống nguồn dự phòng vào cơ sở hạ tầng trạm xe buýt không chỉ đảm bảo cấp điện liên tục mà còn đóng góp mục tiêu bảo vệ môi trường. Hơn nữa, hệ thống pin được khai thác bởi tích hợp thêm phương pháp MPPT có thời gian hội tụ nhanh chóng điểm công suất toàn cầu được thể hiện tại Bảng 1 giúp tối ưu hóa nguồn năng lượng thu được, tăng cường khả năng cung cấp nguồn điện ổn định cho các tiện ích và dịch vụ tại trạm xe buýt. Kết quả những tiện ích như quạt máy, đèn chiếu sáng, điểm sạc điện thoại và hệ thống lưu trữ năng lượng của bài nghiên cứu hiển thị trong hình 6, 7, 8, 9. Đặc biệt, việc sử dụng năng lượng mặt trời để cung cấp nguồn điện cho các tiện ích này đồng nghĩa với việc tiến xa hơn trong hướng bền vững, giúp giảm bớt sự phụ thuộc vào năng lượng hóa thạch và làm giảm thiểu tác động đến môi trường. Với những kết quả đã đạt được, mô hình trạm xe buýt xanh sử dụng năng lượng mặt trời còn là bước đi mới, mở ra những cơ hội mới để cải thiện hệ thống giao thông công cộng, giảm chi phí vận hành và tăng cường tiện ích cho hành khách, đồng thời khuyến khích sự phát triển bền vững trong ngành giao thông và đóng góp vào mục tiêu bảo vệ môi trường toàn cầu.

Trong thời gian tới, mô hình trạm được phát triển kết hợp với hệ thống IoT (Internet of Things) để theo dõi và hiển thị thông tin tình trạng của trạm xe và liên kết với hệ thống cơ sở dữ liệu về các tuyến xe buýt đi qua trạm để người dân có thể dễ dàng tra cứu.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bhattacharyya, S., Samanta, S., & Mishra, S. (2020). Steady output and fast tracking MPPT (SOFT-MPPT) for P&O and InC algorithms. *IEEE Transactions on Sustainable Energy*, 12(1), 293-302.
2. Chiu, C.-S., & Ngo, S. (2022). Hybrid SFLA MPPT design for multi-module partial shading photovoltaic energy systems. *International Journal of Electronics*, 110(1), 199-220. doi:10.1080/00207217.2021.2025443
3. Hoang, A. T., Tran, Q. V., Al-Tawaha, A. R. M. S., & Nguyen, X. P. (2019). Comparative analysis on performance and emission characteristics of an in-Vietnam popular 4-stroke motorcycle engine running on biogasoline and mineral gasoline. *Renewable Energy Focus*, 28, 47-55.
4. Motahhir, S., Aoune, A., El Ghzizal, A., Sebti, S., & Derouich, A. (2017). Comparison between Kalman filter and incremental conductance algorithm for optimizing photovoltaic energy. *Renewables: Wind, Water, Solar Energy*, 4(1), 1-10. doi:<https://doi.org/10.1186/s40807-017-0046-8>
5. Ngo, S., Chiu, C.-S., & Ngo, T.-D. (2022). A Novel Horse Racing Algorithm Based MPPT Control for Standalone PV Power Systems. *Energies*, 15(20). doi:10.3390/en15207498
6. Ngo, S., Ngo, T.-D., Nguyen, C.-T., & Chiu, C.-S. (2022). A Novel Approach Based Incremental Conductance Method for MPPT Strategy of PV Systems Considering Partial Shading Conditions. *Electric Power Components and Systems*, 49(16-17), 1348-1362. doi:10.1080/15325008.2022.2129859
7. Nguyen, M. Q., Pham, T. T. X., & Phan, T. T. H. (2019). Traffic congestion: A prominent problem in vietnam current situation and solutions. *European Journal of Engineering Technology Research*, 4(9), 112-116.
8. Selman, N. H., & Mahmood, J. R. (2016). Comparison Between Perturb & Observe, Incremental Conductance and Fuzzy Logic MPPT Techniques at Different Weather Conditions. *International Journal of Innovative Research in Science, Engineering Technology*, 5(7), 12556-12569. doi:DOI:10.15680/IJIRSET.2016.0507069
9. Thành, N. C., & Hằng, N. D. (2018). Giải pháp giảm thiểu ô nhiễm không khí đô thị: Kinh nghiệm quốc tế và lựa chọn của người dân thành phố Hà Nội.
10. Vetrivelan, B., & Kareem, P. F. A. (2019). Hybrid Algorithm for Tracking Maximum Power in Solar Pv Array under Partially Shaded Condition. *International Journal of Power and Energy Systems*, 39(3). doi:10.2316/j.2019.203-0167
11. Xiaoping, L., Yunyou, Q., & SaeidNahaei, S. (2021). A novel maximum power point tracking in partially shaded PV systems using a hybrid method. *International Journal of Hydrogen Energy*, 46(75), 37351-37366. doi:10.1016/j.ijhydene.2021.08.202

FOUR-WAY MASSIVE MIMO RELAYING WITH MAXIMUM-RATIO PROCESSING

Ho Duc Chung ¹

1. Institute of Engineering and Technology, Thu Dau Mot University, Vietnam.

Email: hoducchung@tdmu.edu.vn

ABSTRACT

In this paper, we analyze a four-way massive multiple-input multiple-output (MIMO) relaying network where four users exchange their data with the help of a decode-and-forward maximum-ratio processing relaying station equipped with a hundred or thousand of antenna array. Our proposed method needs only three time-slots for information exchange. More precisely, four users first send their bearing-data to the relay. The relay then employs maximum-ratio processing scheme to decode all the transmitted symbols and simultaneously transmits these symbols to all four users. Each user utilizes successive cancellation decoding to decode symbols transmitted from other users. We study the sum spectral efficiency of our proposed transmission protocol. We signify that the sum spectral efficiency of our proposed scheme increases rapidly compared to the one of the conventional schemes where four time-slots are required to exchange data among the four users, without increasing the system complexity.

Key words: *Decode-and-forward, maximum-ratio combining, four-way massive MIMO, successive cancelation decoding.*

1. INTRODUCTION

Over the past decade, multi-way relaying networks have received a lot of research interest (Amah and Klein 2009, Gunduz, Yener et al. 2012, Tian and Yener 2014, Rezaei, Falahati et al. 2023). In multi-way relaying networks, multiple users located in different areas in the networks exchange their data with the help of a relay. The relay can be equipped with single or multiple antennas and can use different processing such as amplify-and-forward (AF) or decode-and-forward (DF). It was shown in (Gunduz, Yener et al. 2012) that multi-way relaying systems can boost the spectral efficiency and energy efficiency of the system, as well as, the robustness against the channel variations in different propagation environments. Furthermore, in (Amah and Klein 2009, Tian and Yener 2014), the authors illustrated that multi-way relaying networks offer higher communication reliability than one-way or two-way relaying systems do.

In parallel, there has also been a great deal of interest in massive MIMO (Ngo and Larsson 2013, Larsson, Edfors et al. 2014, Abdelfatah, ElSayed et al. 2022) since it can serve at the same time many users with good service, and with very low power consumption. In massive MIMO, the base station (BS) is equipped with hundreds or thousands of antennas using simple linear processing to serve simultaneously tens or hundreds of users in the downlink and the uplink.

Owing to the favorable propagation property of massive MIMO (the channel vectors between the BS and the users are (nearly) pairwise orthogonal when the number of antennas is large), the uncorrelated noise and inter-user interference disappear with simple linear processing such as maximum-ratio and zero-forcing processing. This makes massive MIMO

feasible for practical implementation (Ngo, Larsson et al. 2013). More importantly, by leveraging time division duplex (TDD) mode, massive MIMO is scalable to any desired degrees of freedom with respect to the number of antennas at the BS (Tian and Yener 2014, Albreem, Al Habbash et al. 2021). For all above reasons, massive MIMO is a very strong candidate for the fifth-generation (5G) of wireless networks (Larsson, Edfors et al. 2014).

Multi-way massive MIMO relay networks - the combination of multi-way relaying and massive MIMO technologies - offer very high throughput, communication reliability, and energy efficiency, and have received increasing research interest recently (Amarasuriya and Poor 2014, Ho, Ngo et al. 2017). In (Amarasuriya and Poor 2014, Ho, Ngo et al. 2017), the authors demonstrated that with a simple linear processing (e.g. zero-forcing and/or maximum-ratio processing) in the downlink and uplink data transmission, the system performance is nearly optimal. Furthermore, by using very large antenna arrays at the relay, the transmit power of each user and/or the relay can be scaled down proportionally to the number of relay antennas, while maintaining a desired quality-of-service (Amarasuriya and Poor 2014, Ho, Ngo et al. 2017).

In this paper, we consider a four-way massive MIMO relaying network which is the most simplified version of multi-way systems. Different with the aforementioned works, we focus on the aspects of transmission design for DF operation. We propose a new transmission protocol in which the broadcast phase needs only 2 time-slots to send all symbols to all users (the conventional scheme (Ho, Ngo et al. 2017) requires 3 time-slots). We derive the sum spectral efficiency of our proposed scheme. Compared with the conventional scheme, our proposed scheme improves the sum spectral efficiency by a factor of 1.5.

Notation: Matrices and vectors are represented via upper and lower-case boldface letters, respectively. The Hermitian transpose, Frobenius norm of matrix \mathbf{Z} , and expectation operator are denoted by $(\cdot)^H$, $\|\mathbf{Z}\|_F$, and $E\{\cdot\}$, respectively. The (m, n) -th element of matrix \mathbf{Z} is denoted by z_{mn} . Finally, we use \mathbf{z}_k to denote the k -th column of matrix \mathbf{Z} .

2. SYSTEM MODEL

We consider a DF four-way massive MIMO relay system as shown in Fig. 1. The system includes one relay station having M antennas and 4 users, each having a single-antenna. The relay station helps the users to exchange their data under time-division duplex operation. We assume that the users have perfect channel state information (CSI) and they operate in half-duplex mode. We further assume that the direct channels from user-to-user do not exist due to large obstacle and/or heavy shadowing. The information exchange among three users is conducted via the relay station.

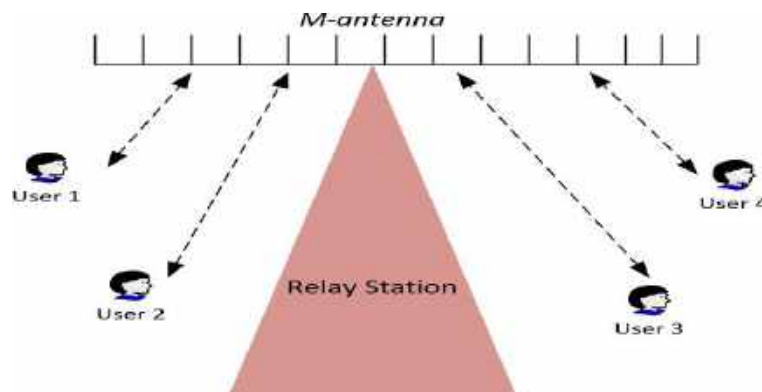


Fig. 1. Decode-and-forward four-way relaying massive MIMO network.

Regarding the channel model, we consider both large-scale fading (path loss and log-normal attenuation) and small-scale fading (Rayleigh fading). Let g_{mk} be the channel coefficient from the m -th antenna of the relay station and the k -th user, $m = 1, \dots, M$, $k = 1, 2, 3, 4$. Then g_{mk} can be represented by

$$g_{mk} = h_{mk} \sqrt{\beta_k}, \quad (1)$$

where $h_{mk} \sim \text{CN}(0, 1)$ represents the small-scale fading and β_k represents the large-scale fading. We can see in (1) that the large-scale fading β_k does not depend on the antenna index m . This is reasonable since the distance between the users and the relay station is much greater than the distance between the antennas at the relay station.

Denote by $\mathbf{G} \in \mathbb{C}^{M \times 4}$ the channel matrix between the 4 users and M -antenna relay station. Then, from (1), we have

$$\mathbf{G} = \mathbf{H}\mathbf{D}^{1/2}, \quad (2)$$

where $\mathbf{H} \in \mathbb{C}^{M \times 4}$ is a $M \times 4$ small-scale matrix whose (m, k) -th element is $h_{m,k}$, and $\mathbf{D} \in \mathbb{C}$ is a 4×4 diagonal matrix of large-scale fading whose k -th diagonal element is β_k .

The transmission protocol is generally divided into two phases: multipleaccess phase, and broadcast phase. In the first phase, all three users transmit their symbols to the relay station. Then, the relay station decodes all these symbols. In the second phase, the relay station sends the decoded symbols to all users. In what follows, we will introduce two different transmission protocols: conventional transmission scheme and proposed transmission scheme.

3. MULTI-WAY RELAYING WITH THE CONVENTIONAL TRANSMISSION SCHEME

In this section, DF multi-way massive MIMO relaying with the conventional transmission protocol is presented. The corresponding spectral efficiency is also derived.

3.1. Multiple-access phase

In this phase, all 4 users transmit their data to the relay in the same time-frequency resource. The $M \times 1$ signal vector received at the relay is given by

$$\mathbf{y}_R = \sqrt{\rho_u} \mathbf{G}\mathbf{x} + \mathbf{n}_R, \quad (3)$$

where ρ_u is the normalized transmit power at each user, \mathbf{n}_R is an AWGN vector whose elements are i.i.d. $\text{CN}(0, 1)$ random variables, and $\mathbf{x} = [x_1, x_2, x_3, x_4]^T$, with $\mathbb{E}\{|x_k|^2\} = 1$ is the vector of signals transmitted from 4 users to the relay.

To decode \mathbf{x} , the relay uses the maximum-ratio combining scheme. With maximum-ratio combining, the relay first multiplies its received signal vector \mathbf{y}_R with \mathbf{G}^H as

$$\mathbf{r} = \mathbf{G}^H \mathbf{y}_R = \sqrt{\rho_u} \mathbf{G}^H \mathbf{G}\mathbf{x} + \mathbf{G}^H \mathbf{n}_R. \quad (4)$$

Then, it decodes each symbols x_1, x_2, x_3 and x_4 separately by considering each element of \mathbf{r} as a point-to-point scalar channel. Denote by r_k the k -th component of \mathbf{r} . Then, from (4), we have

$$r_k = \sqrt{\rho_u} \mathbf{g}_k^H \mathbf{x} + \mathbf{g}_k^H \mathbf{n}_R, \quad (5)$$

where \mathbf{g}_k is the k -th column of \mathbf{G} . The k -th stream r_k will be used to decode x_k . Thus, the corresponding uplink spectral efficiency (measured in bit/s/Hz) is

$$\mathbf{R}_{\text{cov},k}^{\text{ul}} = E \left\{ \log_2 \left(1 + \frac{\rho_u \|\mathbf{g}_k\|^4}{\sqrt{\rho_u} \sum_{i=1, i \neq k}^K |\mathbf{g}_k^H \mathbf{g}_i| + \|\mathbf{g}_k\|^2} \right) \right\} \quad (6)$$

3.2. Broadcast phase

In this phase, the symbols, which are decoded at the relay in the multiple-access phase, are broadcasted from the relay to all users in 3 time-slots.

1) First time-slot: The relay wants to transmit symbol $x_{j(k,1)}$ to the k -th user, $k=1, \dots, 4$, where

$$j(k,1) = \begin{cases} (k+1) \text{ modulo } 4, & (k+1) \neq 4 \\ 4, & \text{otherwise.} \end{cases} \quad (7)$$

Therefore, the transmitted signal vector from the relay in the first time-slot is

$$\mathbf{s}^{(1)} = \sqrt{\frac{\rho_r}{M \sum_{i=1}^4 \beta_i}} \sum_{i=1}^4 \mathbf{g}_i x_{j(i,1)}, \quad (8)$$

where ρ_r is the normalized transmit power at the relay. Note that the constant $\sqrt{\frac{\rho_r}{M \sum_{i=1}^4 \beta_i}}$ in (8)

is chosen to satisfy that the transmitted power at the relay is ρ_r , i.e., $E\{\|\mathbf{s}^{(1)}\|^2\} = \rho_r$.

$$\begin{aligned} y_k^{(1)} &= \mathbf{g}_k^H \mathbf{s}^{(1)} + n_k^{(1)} \\ &= \sqrt{\frac{\rho_r}{M \sum_{i=1}^4 \beta_i}} \sum_{i=1}^4 \mathbf{g}_k^H \mathbf{g}_i x_{j(i,1)} + n_k^{(1)}. \end{aligned} \quad (9)$$

Since the k -th user knows its transmitted symbol x_k (or $x_{j(k-1,1)}$) and has perfect CSI, it can subtract self-interference before detecting the desired symbol $x_{j(k,1)}$. From (9), the received signal after removing self-interference is

$$\begin{aligned} \tilde{y}_k^{(1)} &= y_k^{(1)} - \sqrt{\frac{\rho_r}{M \sum_{i=1}^4 \beta_i}} \mathbf{g}_k^H \mathbf{g}_{j(k+1,1)} x_{j(k-1,1)} \\ &= \sqrt{\frac{\rho_r}{M \sum_{i=1}^4 \beta_i}} \|\mathbf{g}_k\|^2 x_{j(k,1)} + \sqrt{\frac{\rho_r}{M \sum_{i=1}^4 \beta_i}} \sum_{i=1, i \neq j(k,1), j(k-1,1)}^4 \mathbf{g}_k^H \mathbf{g}_i x_{j(i,1)} + n_k^{(1)}. \end{aligned} \quad (10)$$

Thus, we obtain the corresponding downlink spectral efficiency of the system in the first time-slot as follows:

$$\mathbf{R}_{\text{cov},k}^{\text{dl},(1)} = E \left\{ \log_2 \left(1 + \frac{\frac{\rho_r}{M \sum_{i=1}^3 \beta_i} \|\mathbf{g}_k\|^4}{\frac{\rho_r}{M \sum_{i=1}^3 \beta_i} \sum_{i=1, i \neq j(k,1), j(k-1,1)}^3 |\mathbf{g}_k^H \mathbf{g}_i|^2 + 1} \right) \right\}. \quad (11)$$

2) Second time-slot: The relay wants to transmit symbol $x_{j(k,2)}$ to the k -th user, where

$$j(k,2) \square \begin{cases} (k+2) \text{ modulo } 4, (k+2) \neq 4 \\ 4, \text{ otherwise.} \end{cases} \quad (12)$$

Thus, the transmitted signal vector from the relay in the second time-slot is

$$\mathbf{s}^{(2)} = \sqrt{\frac{\rho_r}{M \sum_{i=1}^4 \beta_i}} \sum_{i=1}^4 \mathbf{g}_i x_{j(i,2)}, \quad (13)$$

and the received signal at the k -th user is given by

$$\begin{aligned} y_k^{(2)} &= \mathbf{g}_k^H \mathbf{s}^{(2)} + n_k^{(2)} \\ &= \sqrt{\frac{\rho_r}{M \sum_{i=1}^4 \beta_i}} \sum_{i=1}^4 \mathbf{g}_k^H \mathbf{g}_i x_{j(i,2)} + n_k^{(2)}. \end{aligned} \quad (14)$$

Since the k -th user knows perfect CSI and its transmitted symbol x_k (or $x_{j(k-2,2)}$), it can subtract self-interference prior to detecting the desired symbol $x_{j(k,2)}$. The received signal after removing self-interference is

$$\tilde{y}_k^{(2)} = \sqrt{\frac{\rho_r}{M \sum_{i=1}^4 \beta_i}} \|\mathbf{g}_k\|^2 x_{j(k,2)} + \sqrt{\frac{\rho_r}{M \sum_{i=1}^4 \beta_i}} \sum_{i=1, j(i,2) \neq j(k,2), j(k-2,2)}^4 \mathbf{g}_k^H \mathbf{g}_i x_{j(i,2)} + n_k^{(2)}. \quad (15)$$

Therefore, we obtain the corresponding downlink spectral efficiency of the system in the second time-slot as

$$\mathbf{R}_{\text{cov},k}^{\text{dl},(2)} = \mathbb{E} \left\{ \log_2 \left(1 + \frac{\frac{\rho_r}{M \sum_{i=1}^4 \beta_i} \|\mathbf{g}_k\|^4}{\frac{\rho_r}{M \sum_{i=1}^4 \beta_i} \sum_{i=1, j(i,2) \neq j(k,2), j(k-2,2)}^4 |\mathbf{g}_k^H \mathbf{g}_i|^2 + 1}} \right) \right\}. \quad (16)$$

3) Third time-slot: The relay wants to transmit symbol $x_{j(k,3)}$ to the k -th user, where

$$j(k,3) \square \begin{cases} (k+3) \text{ modulo } 4, (k+3) \neq 4 \\ 4, \text{ otherwise.} \end{cases} \quad (17)$$

Thus, the transmitted signal vector from the relay in the second time-slot is

$$\mathbf{s}^{(3)} = \sqrt{\frac{\rho_r}{M \sum_{i=1}^4 \beta_i}} \sum_{i=1}^4 \mathbf{g}_i x_{j(i,3)}, \quad (18)$$

and the received signal at the k -th user is given by

$$\begin{aligned} y_k^{(3)} &= \mathbf{g}_k^H \mathbf{s}^{(3)} + n_k^{(3)} \\ &= \sqrt{\frac{\rho_r}{M \sum_{i=1}^4 \beta_i}} \sum_{i=1}^4 \mathbf{g}_k^H \mathbf{g}_i x_{j(i,3)} + n_k^{(3)}. \end{aligned} \quad (19)$$

Since the k -th user knows perfect CSI and its transmitted symbol x_k (or $x_{j(k-3,3)}$), it can subtract self-interference prior to detecting the desired symbol $x_{j(k,3)}$. The received signal after removing self-interference is

$$\tilde{y}_k^{(3)} = \sqrt{\frac{\rho_r}{M \sum_{i=1}^4 \beta_i}} \|\mathbf{g}_k\|^2 x_{j(k,3)} + \sqrt{\frac{\rho_r}{M \sum_{i=1}^4 \beta_i}} \sum_{i=1, i \neq j(k,3)}^4 \mathbf{g}_k^H \mathbf{g}_i x_{j(i,3)} + n_k^{(3)}. \quad (20)$$

Therefore, we obtain the corresponding downlink spectral efficiency of the system in the second time-slot as

$$\mathbf{R}_{\text{cov},k}^{\text{dl},(3)} = \mathbb{E} \left\{ \log_2 \left(1 + \frac{\frac{\rho_r}{M \sum_{i=1}^4 \beta_i} \|\mathbf{g}_k\|^4}{\frac{\rho_r}{M \sum_{i=1}^4 \beta_i} \sum_{i=1, i \neq j(k,3)}^4 |\mathbf{g}_k^H \mathbf{g}_i|^2 + 1}} \right) \right\}. \quad (21)$$

From (6), (11), (16) and (21), the sum spectral efficiency of the conventional scheme is given

$$\text{SE}_{\text{cov}} = \frac{1}{4} \sum_{k=1}^4 \sum_{t=1}^3 \min(\mathbf{R}_{\text{cov},k}^{\text{ul}}, \mathbf{R}_{\text{cov},k}^{\text{dl},(t)}). \quad (22)$$

The pre-log factor 1/4 in (22) comes from the fact that we spend 4 time-slots to exchange all symbols to 4 users.

4. PROPOSED SCHEME: MULTI-WAY RELAYING WITH SUCCESSIVE CANCELATION DECODING

In this section, a novel technical transmission protocol is proposed by using successive the cancelation decoding method. With our proposed scheme, we need only one time-for for the broadcast phase.

4.1. Multiple-Access Phase

Follow the same transmission protocol as in the multiple-access phase of the conventional scheme. See Section 3.1. Therefore, the uplink spectral efficiency is

$$\mathbf{R}_{\text{new},k}^{\text{ul}} = \mathbb{E} \left\{ \log_2 \left(1 + \frac{\rho_r \|\mathbf{g}_k\|^4}{\rho_u \sum_{i=1, i \neq k}^4 |\mathbf{g}_k^H \mathbf{g}_i|^2 + \|\mathbf{g}_k\|^2} \right) \right\}. \quad (23)$$

4.2. Broadcast Phase

In section, we propose a new broadcast scheme which needs only 1 time-slot to transmit all symbols to all users. The detail of this technique is given as follows.

The transmitted signal vector from the relay is given by

$$\mathbf{s} = \sqrt{\frac{\rho_r}{M \sum_{i=1}^4 \beta_i}} \sum_{i=1}^4 \mathbf{g}_i x_{j(i,1)}. \quad (24)$$

where $j(i, 1)$ is defined in (7).

1) The first user: From (24), the received signal at the first user is

$$\begin{aligned} y_1 &= \mathbf{g}_1^H \mathbf{s} + n_1 \\ &= \sqrt{\frac{\rho_r}{M \sum_{i=1}^4 \beta_i}} \sum_{i=1}^4 \mathbf{g}_1^H \mathbf{g}_i x_{j(i,1)} + n_1. \end{aligned} \quad (25)$$

Again, by using self-interference cancellation scheme, the received signal at user 1 after removing self-interference is

$$\begin{aligned} \tilde{y}_1 &= \sqrt{\frac{\rho_r}{M \sum_{i=1}^4 \beta_i}} \|\mathbf{g}_1\|^2 x_2 + \sqrt{\frac{\rho_r}{M \sum_{i=1}^4 \beta_i}} \mathbf{g}_1^H \mathbf{g}_2 x_3 + n_1 \\ &+ \sqrt{\frac{\rho_r}{M \sum_{i=1}^4 \beta_i}} \mathbf{g}_2^H \mathbf{g}_3 x_4 + n_2, \end{aligned} \quad (26)$$

and the downlink spectral efficiency for the first user to decode x_2 is

$$\mathbf{R}_{\text{new},1}^{\text{dl},(1)} = \mathbb{E} \left\{ \log_2 \left(1 + \frac{\frac{\rho_r}{M \sum_{i=1}^4 \beta_i} \|\mathbf{g}_1\|^4}{\frac{\rho_r}{M \sum_{i=1}^4 \beta_i} \left(|\mathbf{g}_1^H \mathbf{g}_2|^2 + |\mathbf{g}_2^H \mathbf{g}_3|^2 \right) + 1}} \right) \right\}. \quad (27)$$

After decoding x_2 , user 1 knows signal transmitted from user 2, and hence, it can remove symbol x_2 . Thus, the received signal at the first user after canceling x_2 is

$$\tilde{y}_1 = \sqrt{\frac{\rho_r}{M \sum_{i=1}^4 \beta_i}} \left(\mathbf{g}_1^H \mathbf{g}_2 x_3 + \mathbf{g}_2^H \mathbf{g}_3 x_4 \right) + n_1. \quad (28)$$

Therefore, the downlink spectral efficiency of the first user to decode x_3 is given by

$$\mathbf{R}_{\text{new},1}^{\text{dl},(2)} = \mathbb{E} \left\{ \log_2 \left(1 + \frac{\rho_r}{M \sum_{i=1}^4 \beta_i} \left(|\mathbf{g}_1^H \mathbf{g}_2|^2 + |\mathbf{g}_2^H \mathbf{g}_3|^2 \right) \right) \right\}. \quad (29)$$

2) The second user: Similarly, the received signal at the second user can be written as

$$\begin{aligned} y_2 &= \mathbf{g}_2^H \mathbf{s} + n_2 \\ &= \sqrt{\frac{\rho_r}{M \sum_{i=1}^4 \beta_i}} \sum_{i=1}^4 \mathbf{g}_2^H \mathbf{g}_i x_{j(i,1)} + n_2. \end{aligned} \quad (30)$$

Since, user 2 knows its transmitted symbol x_2 , it can subtract self-interference before detecting symbol x_3 transmitted from user 3. Therefore, the received signal at user 2 can be presented as

$$\begin{aligned} \tilde{y}_2 &= \sqrt{\frac{\rho_r}{M \sum_{i=1}^4 \beta_i}} \|\mathbf{g}_2\|^2 x_3 + \sqrt{\frac{\rho_r}{M \sum_{i=1}^4 \beta_i}} \mathbf{g}_2^H \mathbf{g}_3 x_1 \\ &+ \sqrt{\frac{\rho_r}{M \sum_{i=1}^4 \beta_i}} \mathbf{g}_3^H \mathbf{g}_4 x_2 + n_2, \end{aligned} \quad (31)$$

and then the downlink spectral efficiency for user 2 to decode x_3 is

$$\mathbf{R}_{\text{new},2}^{\text{dl},(1)} = \mathbb{E} \left\{ \log_2 \left(1 + \frac{\frac{\rho_r}{M \sum_{i=1}^4 \beta_i} \|\mathbf{g}_2\|^4}{\frac{\rho_r}{M \sum_{i=1}^4 \beta_i} \left(|\mathbf{g}_2^H \mathbf{g}_3|^2 + |\mathbf{g}_3^H \mathbf{g}_4|^2 \right) + 1} \right) \right\}. \quad (32)$$

After decoding x_3 , user 2 knows the signal transmitted from user 3, and hence, it can eliminate the symbol x_3 . Thus, the received signal at user 2 is

$$\tilde{\tilde{y}}_2 = \sqrt{\frac{\rho_r}{M \sum_{i=1}^4 \beta_i}} (\mathbf{g}_2^H \mathbf{g}_3 x_1 + \mathbf{g}_3^H \mathbf{g}_4 x_2) + n_2, \quad (33)$$

and the corresponding downlink spectral efficiency is given by

$$\mathbf{R}_{\text{new},2}^{\text{dl},(2)} = \mathbb{E} \left\{ \log_2 \left(1 + \frac{\rho_r}{M \sum_{i=1}^4 \beta_i} \left(|\mathbf{g}_2^H \mathbf{g}_3|^2 + |\mathbf{g}_3^H \mathbf{g}_4|^2 \right) \right) \right\}. \quad (34)$$

3) The third user: In the same way, the received signal at the third user can be written as

$$\begin{aligned} y_3 &= \mathbf{g}_3^H \mathbf{s} + n_3 \\ &= \sqrt{\frac{\rho_r}{M \sum_{i=1}^4 \beta_i}} \sum_{i=1}^4 \mathbf{g}_3^H \mathbf{g}_i x_{j(i,1)} + n_3. \end{aligned} \quad (35)$$

Since, user 3 knows its transmitted symbol x_3 , it can subtract self-interference before detecting symbol x_4 transmitted from user 4. Therefore, the received signal at user 3 can be presented as

$$\tilde{y}_3 = \sqrt{\frac{\rho_r}{M \sum_{i=1}^4 \beta_i}} \|\mathbf{g}_3\|^2 x_4 + \sqrt{\frac{\rho_r}{M \sum_{i=1}^4 \beta_i}} \mathbf{g}_3^H \mathbf{g}_4 x_3 + \sqrt{\frac{\rho_r}{M \sum_{i=1}^4 \beta_i}} \mathbf{g}_2^H \mathbf{g}_3 x_2 + n_3, \quad (36)$$

and then the downlink spectral efficiency for user 3 to decode x_4 is

$$\mathbf{R}_{\text{new},3}^{\text{dl},(1)} = \mathbb{E} \left\{ \log_2 \left(1 + \frac{\frac{\rho_r}{M \sum_{i=1}^4 \beta_i} \|\mathbf{g}_3\|^4}{\frac{\rho_r}{M \sum_{i=1}^4 \beta_i} \left(|\mathbf{g}_3^H \mathbf{g}_4|^2 + |\mathbf{g}_2^H \mathbf{g}_3|^2 \right) + 1}} \right) \right\}. \quad (37)$$

After decoding x_4 , user 3 knows the signal transmitted from user 4, and hence, it can eliminate the symbol x_4 . Thus, the received signal at user 3 is

$$\tilde{y}_3 = \sqrt{\frac{\rho_r}{M \sum_{i=1}^4 \beta_i}} (\mathbf{g}_3^H \mathbf{g}_4 x_2 + \mathbf{g}_2^H \mathbf{g}_3 x_3) + n_3, \quad (38)$$

and the corresponding downlink spectral efficiency is given by

$$\mathbf{R}_{\text{new},3}^{\text{dl},(2)} = \mathbb{E} \left\{ \log_2 \left(1 + \frac{\rho_r}{M \sum_{i=1}^4 \beta_i} \left(|\mathbf{g}_3^H \mathbf{g}_4|^2 + |\mathbf{g}_2^H \mathbf{g}_3|^2 \right) \right) \right\}. \quad (39)$$

4) The four user: With the same method, the received signal at the four user can be written as

$$\begin{aligned} y_3 &= \mathbf{g}_4^H \mathbf{s} + n_4 \\ &= \sqrt{\frac{\rho_r}{M \sum_{i=1}^4 \beta_i}} \sum_{i=1}^4 \mathbf{g}_4^H \mathbf{g}_i x_{j(i,1)} + n_4. \end{aligned} \quad (40)$$

Since user four knows its transmitted signal, it can subtract self-interference before detecting x_1 . The received signal at user 4 after self-interference cancelation is

$$\tilde{y}_4 = \sqrt{\frac{\rho_r}{M \sum_{i=1}^4 \beta_i}} \|\mathbf{g}_4\|^2 x_1 + \sqrt{\frac{\rho_r}{M \sum_{i=1}^4 \beta_i}} (\mathbf{g}_4^H \mathbf{g}_2 x_2 + \mathbf{g}_1^H \mathbf{g}_2 x_3) + n_4, \quad (41)$$

then the downlink spectral efficiency for user 4 to decode x_1 is

$$\mathbf{R}_{\text{new},4}^{\text{dl},(1)} = \mathbb{E} \left\{ \log_2 \left(1 + \frac{\frac{\rho_r}{M \sum_{i=1}^4 \beta_i} \|\mathbf{g}_4\|^4}{\frac{\rho_r}{M \sum_{i=1}^4 \beta_i} \left(|\mathbf{g}_4^H \mathbf{g}_2|^2 + |\mathbf{g}_1^H \mathbf{g}_2|^2 \right) + 1}} \right) \right\}. \quad (42)$$

After decoding x_1 , user 4 can subtract x_1 to obtain

$$\tilde{y}_4 = \sqrt{\frac{\rho_r}{M \sum_{i=1}^4 \beta_i}} (\mathbf{g}_4^H \mathbf{g}_2 x_2 + \mathbf{g}_2^H \mathbf{g}_1 x_3) + n_4. \quad (43)$$

Therefore, the corresponding downlink spectral efficiency is given by

$$\mathbf{R}_{\text{new},4}^{\text{dl},(2)} = \mathbb{E} \left\{ \log_2 \left(1 + \frac{\rho_r}{M \sum_{i=1}^3 \beta_i} |\mathbf{g}_3^H \mathbf{g}_1|^2 \right) \right\}. \quad (44)$$

From (23), (27), (29), (32), (39), (42), and (44), we obtain the sum spectral efficiency for our proposed scheme as

$$\text{SE}_{\text{new}} = \frac{1}{3} \sum_{k=1}^4 \sum_{t=1}^3 \min(\mathbf{R}_{\text{new},k}^{\text{ul}}, \mathbf{R}_{\text{new},k}^{\text{dl},(t)}). \quad (45)$$

The pre-log factor of (45) is 1/3. This comes from the fact that we spend 3 time-slots to exchange all symbols to 4 users. Compared with the conventional scheme (22), our proposed scheme improves the pre-log factor 1.3 times, and hence, may improve the sum spectral efficiency significantly.

5. NUMERICAL RESULTS

In this section, the numerical results are provided to verify the benefit of our proposed scheme. We focus on the sum spectral efficiency defined in (22) and (45).

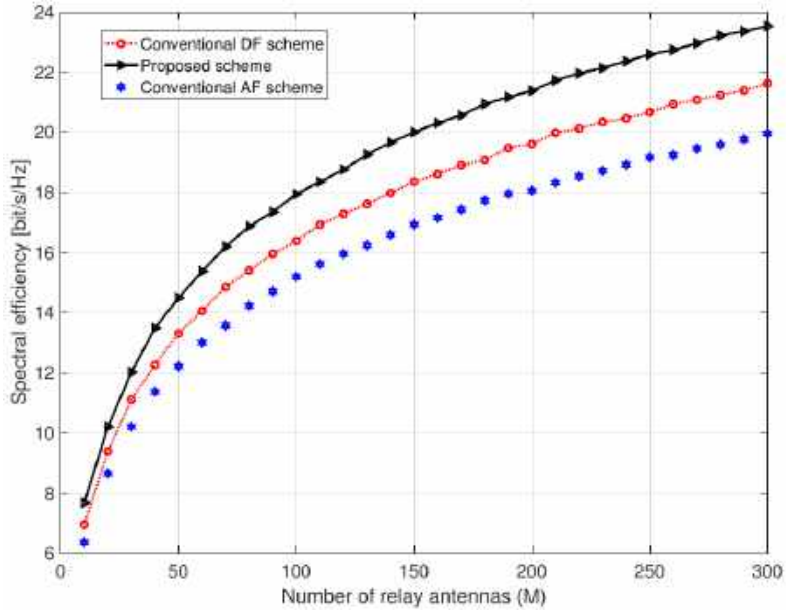


Fig. 2. The comparison of spectral efficiency of different schemes versus the number of relay antennas. We choose $\rho_u = 0$ dB, $\rho_r = 10$ dB, $\beta_k = 1$.

We first consider a simple scenario where the large-scale fading is neglected, i.e. $\beta_1 = \beta_2 = \beta_3 = \beta_4 = 1$. We compare the sum spectral efficiency of our proposed scheme with those of the conventional scheme given in Section 3.2 and the conventional scheme with AF mode given in (Ho, Ngo et al. 2017). Figure 2 shows the sum spectral efficiency of our proposed

scheme, conventional DF scheme (see Section 3.2), and conventional AF scheme (Ho, Ngo et al. 2017) versus the number of relay antennas, with $\rho_u = 0$ dB and $\rho_r = 10$ dB. Clearly, our proposed scheme is much better than other schemes. The reason is that, our proposed scheme needs only 3 time-slots to exchange the bearing-information among 4 users, while the conventional scheme needs 4 time-slots. The conventional DF scheme is better than the conventional AF scheme since with AF, the noise and interference of the multiple-access phase is amplified. Furthermore, we can see that the sum spectral efficiency increases significantly when the number of relay antennas increases.

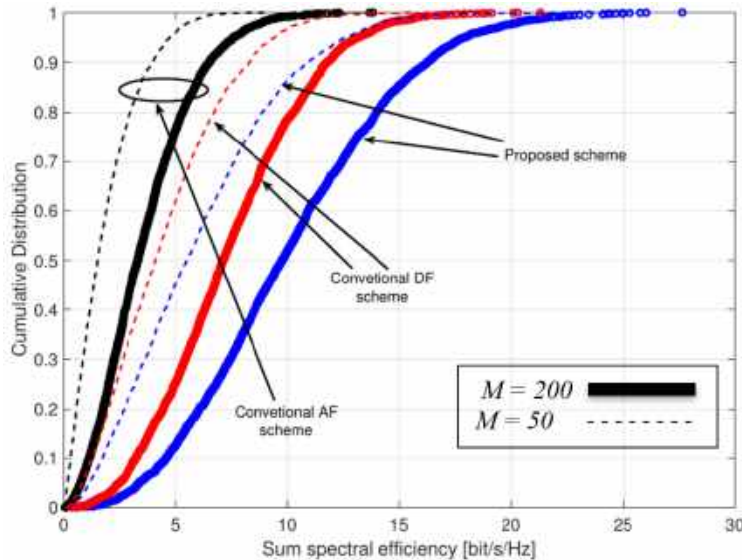


Fig. 3. The comparison of cumulative distribution for different schemes versus sum spectral efficiency. We choose $\rho_u = 0$ dB , $\rho_r = 10$ dB .

We next investigate a more realistic scenario in which the large-scale fading β_k is modeled by path loss and lognormal shadowing. In order to generate the large-scale fading, we follow the the same model presented in (Ho, Ngo et al. 2017). Fig. 3 shows the comparison of three transmission schemes as in Fig. 2 via the cumulative distribution of the sum spectral efficiency. We can see that the sum spectral efficiency of our proposed scheme outperforms other schemes. The performance gap increases when the number of relay antennas increases. In particular, when $M = 200$, the 95%-likely sum spectral efficiency of our proposed scheme is around 1,3 times and 6 times higher than those of the conventional DF scheme and the conventional AF scheme, respectively.

6. CONCLUSION

In this paper, we investigated a DF four-way massive MIMO relay system under time-division duplex operation. A novel transmission protocol was proposed to reduce the number of time-slots for exchanging data among the users. Our proposed scheme relied on success cancelation decoding, and hence, needs only 3 time-slots, while the conventional scheme requires 4 time-slots. The sum spectral efficiency of our proposed scheme was derived. We showed that our proposed scheme offers much higher sum spectral efficiency than the conventional AF and DF schemes do.

REFERENCES

1. Abdelfatah, M., et al. (2022). "A Study on the Basics Processes of Massive MIMO." *J. Commun.* **17**(3): 167-179.
2. Albreem, M. A., et al. (2021). "Overview of precoding techniques for massive MIMO." *IEEE Access* **9**: 60764-60801.
3. Amah, A. U. T. and A. Klein (2009). Non-regenerative multi-way relaying with linear beamforming. 2009 IEEE 20th International Symposium on Personal, Indoor and Mobile Radio Communications, IEEE.
4. Amarasuriya, G. and H. V. Poor (2014). Multi-way amplify-and-forward relay networks with massive MIMO. 2014 IEEE 25th Annual International Symposium on Personal, Indoor, and Mobile Radio Communication (PIMRC), IEEE.
5. Gunduz, D., et al. (2012). "The multiway relay channel." *IEEE Transactions on Information Theory* **59**(1): 51-63.
6. Ho, C. D., et al. (2017). Multi-way massive MIMO relay networks with maximum-ratio processing. 2017 International Conference on Recent Advances in Signal Processing, Telecommunications & Computing (SigTelCom), IEEE.
7. Ho, C. D., et al. (2017). "On the performance of zero-forcing processing in multi-way massive MIMO relay networks." *IEEE Communications Letters* **21**(4): 849-852.
8. Larsson, E. G., et al. (2014). "Massive MIMO for next generation wireless systems." *IEEE communications magazine* **52**(2): 186-195.
9. Ngo, H. Q. and E. G. Larsson (2013). Spectral efficiency of the multipair two-way relay channel with massive arrays. 2013 Asilomar Conference on Signals, Systems and Computers, IEEE.
10. Ngo, H. Q., et al. (2013). "Energy and spectral efficiency of very large multiuser MIMO systems." *IEEE Transactions on Communications* **61**(4): 1436-1449.
11. Rezaei, A., et al. (2023). "Energy Efficient Multi-Way Massive MIMO AF Relaying with Imperfect CSI and Optimal Power Allocation." *Wireless Personal Communications* **132**(3): 1681-1702.
12. Tian, Y. and A. Yener (2014). "Degrees of freedom for the MIMO multi-way relay channel." *IEEE Transactions on Information Theory* **60**(5): 2495-2511.

NGHIÊN CỨU THIẾT KẾ VÀ THI CÔNG HỆ THỐNG ĐO, GIÁM SÁT NHỊP TIM VÀ NỒNG ĐỘ CỒN SỬ DỤNG CÔNG NGHỆ IoT

Nguyễn Văn Bình¹, Trịnh Quốc Thanh¹

1. Viện Kỹ thuật Công nghệ, Trường Đại học Thủ Dầu Một

TÓM TẮT

Hiện nay nhu cầu chăm sóc sức khỏe rất đang được coi trọng, không chỉ đối với người lớn tuổi, mà những người trẻ cũng cần phải xem trọng về vấn đề sức khỏe. Đặc biệt, tình trạng không làm chủ bản thân khi sử dụng bia, rượu, không biết cơ thể của mình đã vượt quá nồng độ cồn để tham gia giao thông hay chưa, những tình trạng như thế khi tham gia giao thông rất dễ gây mất an toàn giao thông, đồng thời việc sử dụng nồng độ cồn cũng gây ảnh hưởng nhịp tim cơ thể tang gây ảnh hưởng sức khỏe. Chính vì thế, sức khỏe và tuổi thọ của người trẻ hiện nay đang giảm xuống khá đáng kể. Do vậy, cần thiết bị thiết bị đo và giám sát nhịp tim, nồng độ cồn, nhằm để giúp mọi người dễ theo dõi sức khỏe và nồng độ cồn khi sử dụng rượu bia. Trong nghiên cứu này, thiết bị của nhóm tác giả thực hiện đã đo được nhịp tim và nồng độ cồn, kết quả hiển thị trên màn hình và trên ứng dụng Blynk để giúp cho người sử dụng dễ dàng theo dõi ở bất cứ nơi đâu.

Từ khóa: Đo nhịp tim, đo nồng độ cồn, Blynk, ESP 32, truyền dữ liệu lên web.

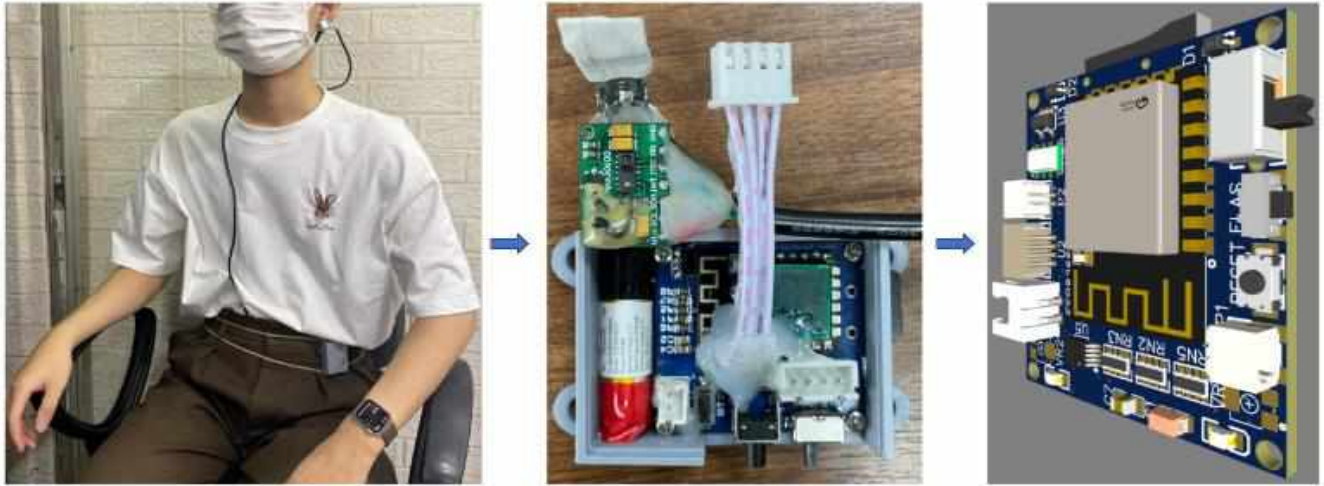
1. GIỚI THIỆU

Một số ứng dụng nghiên cứu trong nước về đo nhịp tim và nồng độ oxy trong máu gần đây như máy đo nhịp tim sử dụng cảm biến Max30100 của Đặng Công Minh vào năm 2018 [1], thiết bị đã đo được nhịp tim, kết quả hiển thị trên LCD.



Hình 44. Máy đo nhịp tim [1].

Nghiên cứu của nhóm tác giả Bùi Việt Hoàn và cộng sự đã đề xuất hệ thống thiết bị đeo hỗ trợ theo dõi sức khỏe dựa trên cảm biến gia tốc, cảm biến quang học và học máy vào năm 2023 [2], Hệ thống đã theo dõi và phân tích các thông số về nồng độ oxy trong máu và nhịp tim. Vấn đề chính của hai nghiên cứu này là dữ liệu chưa được giám sát từ xa qua một ứng dụng nào đó.



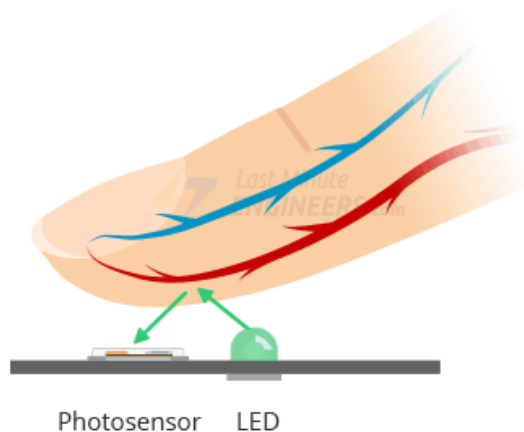
Hình 45. Thiết bị đo chỉ số sức khỏe [2]

Một số nghiên cứu về đo nồng độ cồn trên thế giới như phát hiện nồng độ cồn trong giao thông do Nirosha và cộng sự đề xuất vào 2017 [3]. Nghiên cứu phát hiện nồng độ cồn sử dụng hệ thống IoT do nhóm tác giả Samila và cộng sự đề xuất vào năm 2017 [4].

2. CƠ SỞ LÝ THUYẾT

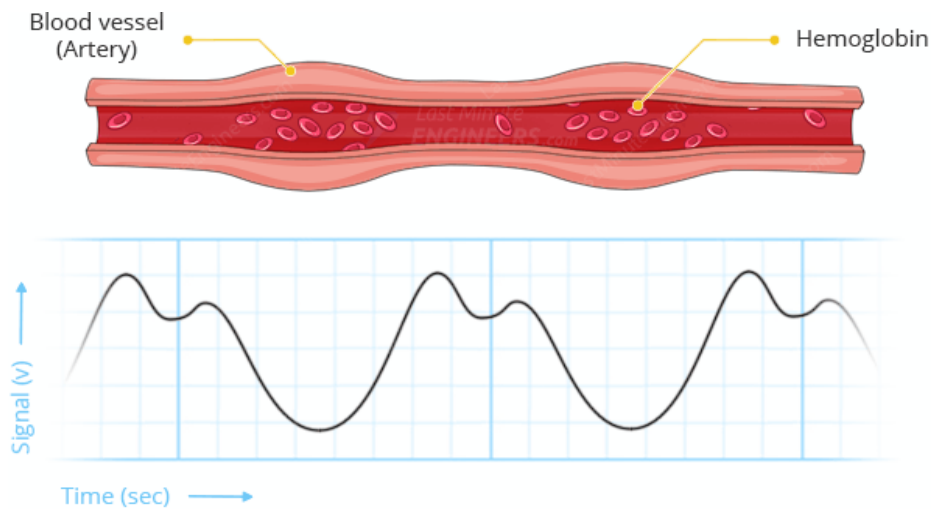
2.1. Cơ sở đo nhịp tim

Đo nhịp tim từ ngón tay là một trong những phương pháp đo sử dụng ánh sáng Led có bước sóng phù hợp, cho kết quả chính xác. Nguyên lý đo nhịp tim từ ngón tay, sử dụng ánh sáng được đề cập trong nghiên cứu Thiết kế và phân tích hiệu suất của hệ thống theo dõi nhịp tim bởi nhóm tác giả Babatunde Ademola Iyaomolere, Olumide Akintunde Alamu [5].



Hình 4. Cách đo nhịp tim

Cảm biến xung hoặc bất kỳ cảm biến nhịp tim quang học nào, đối với vấn đề đó, hoạt động bằng cách chiếu ánh sáng xanh lục (bước sóng $\sim 550\text{nm}$) lên ngón tay và đo lượng ánh sáng phản xạ bằng cảm biến quang.



Hình 5. Biểu đồ mạch đo

Hemoglobin được oxy hóa trong máu động mạch có đặc tính hấp thụ ánh sáng xanh. Máu càng đỏ (hemoglobin càng cao) thì ánh sáng xanh càng được hấp thụ nhiều hơn. Khi máu được bơm qua ngón tay theo mỗi nhịp tim, lượng ánh sáng phản xạ sẽ thay đổi, tạo ra dạng sóng thay đổi ở đầu ra của cảm biến quang. Khi bạn tiếp tục chiếu ánh sáng và đọc các kết quả cảm biến quang, bạn sẽ nhanh chóng bắt đầu đọc được nhịp tim đập. Tín hiệu này từ cảm biến quang thường nhỏ và nhiễu, do đó tín hiệu được đi qua mạng bộ lọc RC và sau đó được khuếch đại bằng Op Amp để tạo ra tín hiệu lớn hơn, sạch hơn và dễ phát hiện hơn nhiều.

2.2. Cơ sở đo nồng độ cồn trong hơi thở

Hiện nay có nhiều phương pháp xác định định lượng và định tính nồng độ cồn trong cơ thể, đo nồng độ cồn dựa vào mẫu máu và hơi thở là hai cách được sử dụng rộng rãi, trong đó đo nồng độ cồn dựa vào hơi thở đang được áp dụng rộng rãi với ưu điểm dễ sử dụng, thiết bị gọn nhẹ, thực hiện được mọi lúc mọi nơi khi cần thiết. Nghiên cứu phân tích nồng độ cồn trong hơi thở và máu được đề cập trong nghiên cứu do nhóm tác giả Alan Wayne Jones vào năm 1996 [6]. Gần đây, nghiên cứu phát hiện nồng độ cồn trong hơi thở sử dụng cảm biến MQ-3 được nhóm nghiên cứu Vasundhara Ramireddy và cộng sự đề xuất vào 2018 [7].

3. THIẾT KẾ HỆ THỐNG

3.1. Thiết kế phần cứng

Hệ thống gồm các thiết bị được thể hiện ở hình 6 và các khối trong hệ thống được mô tả trong hình 7, với các khối chính như sau:

Bộ phận nguồn: Sử dụng hai nguồn cấp là nguồn pin lipo 7.4 và nguồn từ dây nạp micro USB để cung cấp nguồn cho toàn bộ hệ thống.

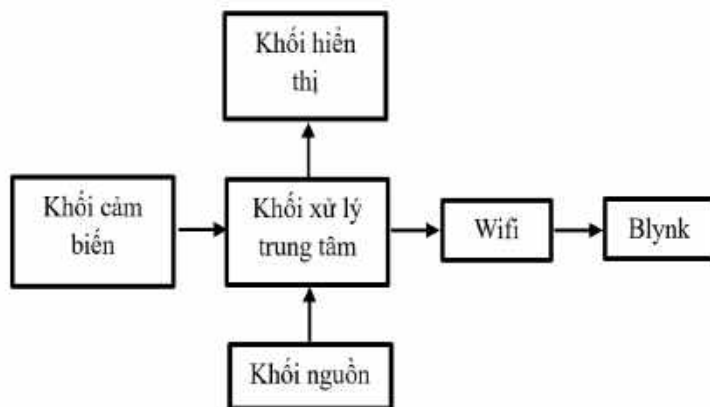
Bộ phận đo đạc và gửi các tín hiệu cần đo: Bao gồm cảm biến nồng độ cồn (MQ-3) và cảm biến nhịp tim HW-827 thực hiện nhiệm vụ đo và gửi tín hiệu về bộ xử lý trung tâm là ESP32.

Bộ điều khiển và xử lý trung tâm: Trong nghiên cứu này, tác giả sử dụng NodeMCU ESP32 thực hiện nhiệm vụ là trung tâm xử lý. Sau khi nhận được tín hiệu gửi về từ các cảm biến, ESP32 tiến hành xử lý tín hiệu hiển thị thông tin trên màn hình, đặc biệt kết nối wifi và xuất IP của webserver chứa thông tin đo.

Bộ phân hiển thị: Hiện thị giá trị đo, đưa ra cảnh báo về mức độ còn và giá trị nhịp tim cần theo dõi. Người dùng có thể giám sát trực tiếp qua webserver hoặc phần mềm.



Hình 6. Thiết bị của hệ thống.



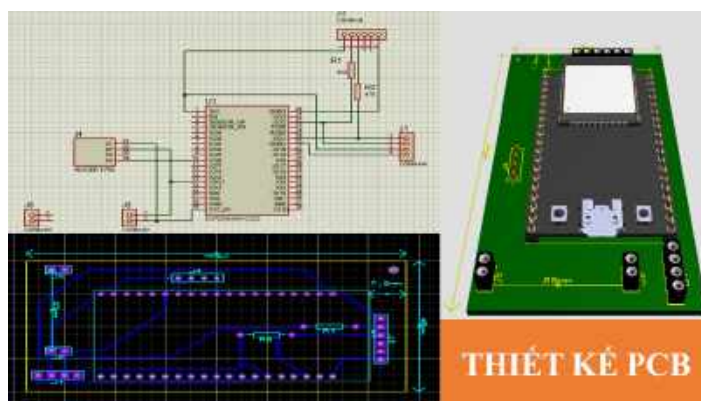
Hình 7. Sơ đồ khối của hệ thống.



Hình 8. Bản vẽ thiết kế trên solidworks.

Thiết bị đo nồng độ còn: Điện áp đầu ra tương tự của cảm biến (tại chân A0) thay đổi tương ứng với nồng độ còn. Nồng độ còn trong không khí càng cao thì điện áp đầu ra càng cao; nồng độ càng thấp thì điện áp đầu ra càng giảm.

Với thiết kế như hình 8, thiết bị nhỏ gọn và tiện ích trong quá trình sử dụng cũng là ưu điểm của nghiên cứu này. Tất cả module điều khiển và hiển thị đều trong 1 hộp chữ nhật. Hình 9 thể hiện sơ đồ nguyên lý và thực hiện vẽ mạch PCB cho mô hình hệ thống.



Hình 9. Thiết kế mạch PCB

3.2. Thiết kế phần mềm

Phần mềm nhóm tác giả sử dụng webserver giao tiếp giám sát dữ liệu từ các cảm biến thông qua Internet như hình 9, đồng thời dữ liệu sẽ được gửi lên và giám sát trên ứng dụng di động bởi Blynk app được thể hiện như hình 10,



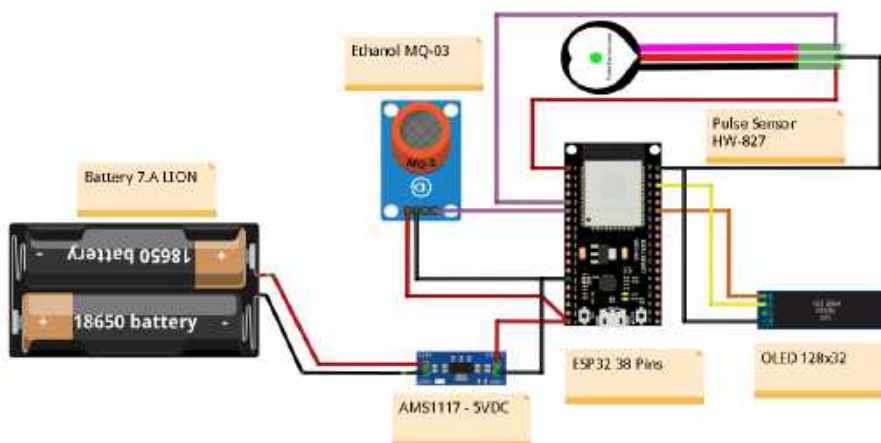
Hình 10. Truyền dữ liệu qua webserver



Hình 11. Truyền dữ liệu qua Blynk

Dữ liệu sẽ được đọc và hiển thị trên blynk, giúp cho người sử dụng có thể dễ dàng theo dõi các thông số và từ đó có phương pháp xử lý phù hợp với giá trị do cảm biến thu thập.

3.3. Sơ đồ kết nối hệ thống

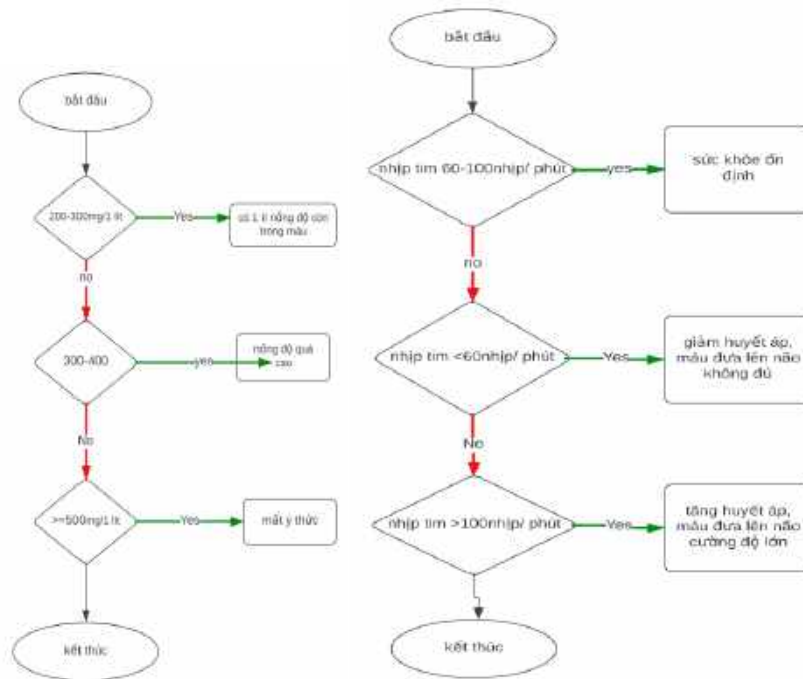


Hình 1246. Sơ đồ nối dây

Hình 12, thể hiện sơ đồ đầu dây của toàn bộ hệ thống, thể hiện sự kết nối chi tiết của các khối trong mô hình hệ thống.

3.4. Lưu đồ giải thuật.

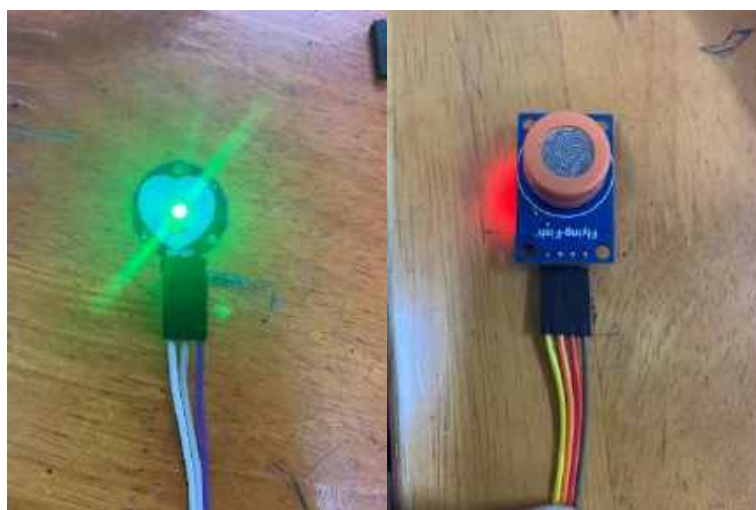
Hình 13 và hình 14 thể hiện lưu đồ giải thuật của thiết bị đo nồng độ cồn và đo nhịp tim. Từ lưu đồ giải thuật đó, nhóm tác giả thực hiện đưa ra các cảnh báo cho người sử dụng để biết và thực hiện các biện pháp y tế để bảo vệ sức khỏe khi cần.



Hình 13. Sơ đồ giải thuật nồng độ cồn **Hình 14.** Sơ đồ giải thuật đo nhịp tim

4. KẾT QUẢ KHI THỰC NGHIỆM.

Nhóm tác giả thực nghiệm đo nhịp tim và nồng độ cồn. Nhịp tim là số lần tim đập trên mỗi phút. Chất cồn trong cơ thể làm cho tim đập nhanh hơn, giảm thời gian tim được nghỉ ngơi giữa hai nhịp đập. Do đó giữa nồng độ cồn và nhịp tim có mối liên hệ với nhau.



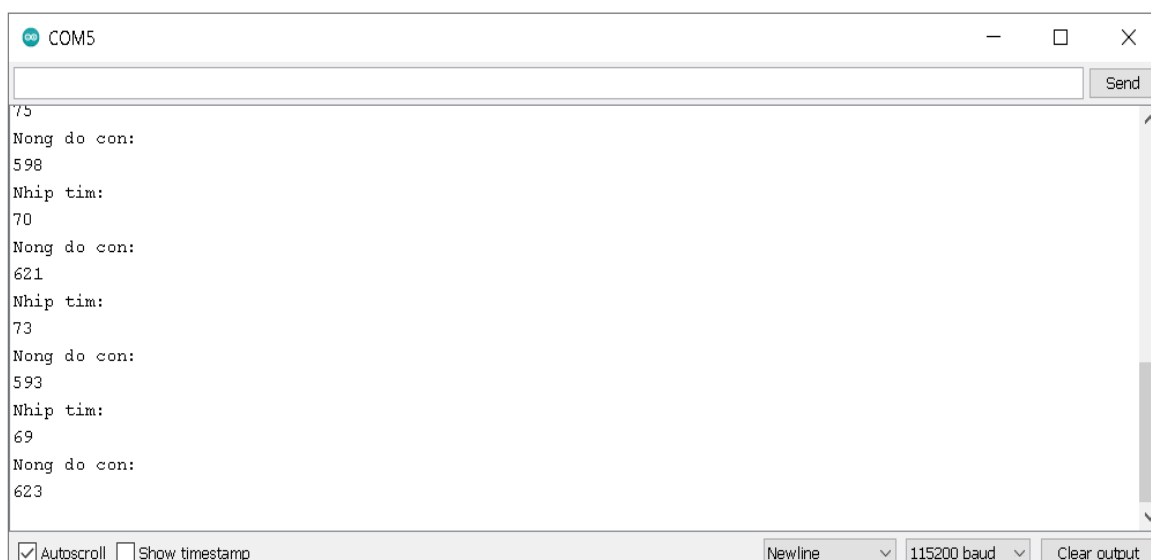
Hình 15. Cảm biến nhịp tim và đo nồng độ cồn khi cấp nguồn

Khi được cấp nguồn, thì thiết bị báo thông qua tín hiệu sáng của led trên linh kiện.



Hình 16. Màn hình oled khi khởi động chờ kết nối mạng

Hình 16, thể hiện việc hệ thống đang khởi động và chờ kết nối vào hệ thống mạng để thực hiện gửi dữ liệu lên trên các ứng dụng.



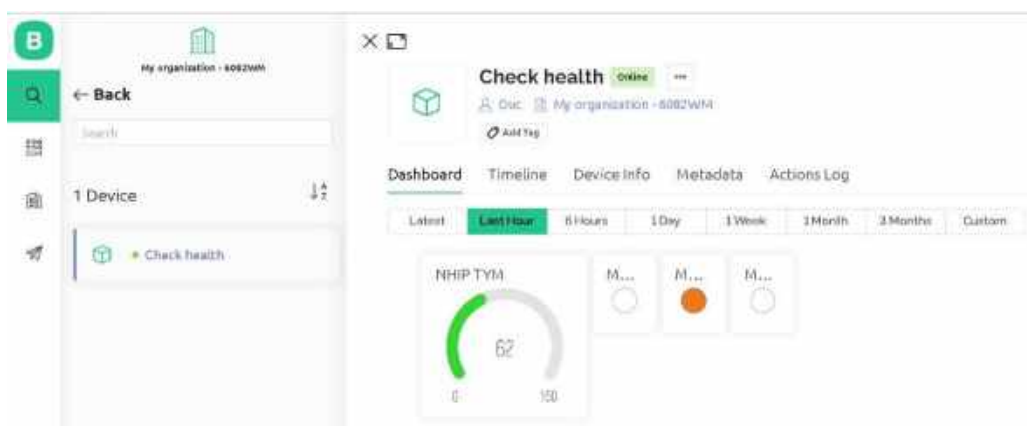
Hình 17. Dữ liệu đo được trên cổng COM

Dữ liệu được đọc trực tiếp thông qua cổng COM khi nhóm tác giả thực nghiệm như hình 17.



Hình 18. Kết quả nồng độ cồn trong 2 lần đo được hiển thị trên màn hình OLED

Nhịp tim và nồng độ cồn sau khi kết nối trên Esp 32 được hiển thị thông số nhịp tim chi tiết và mức độ cảnh báo nồng độ cồn đã đo được lên màn hình OLED cũng như gửi lên trên website Blynk thông qua kết nối mạng internet được thể hiện như hình 18 và hình 19.



Hình 19. Thông số nhịp tim và mức nồng độ còn trên website blynk

5. KẾT LUẬN

Nhóm nghiên cứu tạo ra mô hình thiết bị đo, giám sát nhịp tim và nồng độ cồn sử dụng công nghệ IoT. Thiết bị đo nhịp tim và nồng độ cồn đã thực hiện đo được nồng độ cồn hiện thị giá trị lên màn hình OLED giúp cho người dung thấy kết quả đo được một cách trực quan hơn, đồng thời giá trị được theo dõi trên phần mềm ứng dụng blynk có thể theo dõi và giám sát bất cứ nơi đâu chỉ cần có kết nối Internet.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Đặng Công Minh (2018), “máy đo nhịp tim sử dụng cảm biến max30100”, <https://www.researchgate.net>. DOI:10.13140/RG.2.2.33080.32007.
2. Viet-Hoan Bui và cộng sự., (2023), “Hệ Thống Thiết Bị Đeo Hỗ Trợ Theo Dõi Sức Khỏe Dựa Trên Cảm Biến Gia Tốc, Cảm Biến Quang Học Và Học Máy”, Hội nghị Quốc gia lần thứ 26 về Điện tử, Truyền thông và Công nghệ Thông tin (REV-ECIT2023), Nhà xuất bản thông tin và truyền thông, pp 229 – 234.
3. Nirosha, *et al.* (2017), "Alcohol Detection In Vehicles", International Research Journal of Engineering and Technology (IRJET), vol. 4, issue 4, pp. 2025-2030.
4. S.S. Sarmila, *iet al.* (2017), “Alcohol Detection by using IoT and Locking the Car Ignition”, *SSRG International Journal of Computer Science and Engineering (ICEHS)*, Special Issue.
5. Babatunde Ademola Iyaomolere, Olumide Akintunde Alamu (2019), “Design and Performance Analysis of an Infra-Red Based Heart Rate Monitoring System”, International Journal of Engineering and Advanced Technology (IJEAT), Volume-8, Issue-6.
6. Alan Wayne Jones (1996), “Measuring Alcohol in Blood and Breath for Forensic Purposes - A Historical Review”, *Forensic Sci Rev* 8:13, 1996.
7. VasundharaRamireddy, G. Varsha, A. Sharath Kumar (2018), “ALCOHOL DETECTION AND VEHICLE IGNITION LOCKING SYSTEM”, International Journal of Mechanical Engineering and Technology (IJMET), Volume 9, Issue 9, pp. 1078–1084.

PHÂN ĐOẠN HỘP SỌ CỦA CON NGƯỜI BẰNG HỌC SÂU

Hồ Ngọc Trung Kiên ¹

1. Viện Kỹ thuật Công nghệ, Trường Đại học Thủ Dầu Một, email: kienhnt@tdmu.edu.vn

TÓM TẮT

Phân đoạn hộp sọ từ hình ảnh y tế là một nhiệm vụ phức tạp và thách thức đối với các hệ thống thị giác máy tính hiện đại. Vấn đề này đòi hỏi sự đánh giá chính xác về hình dạng của hộp sọ từ hình ảnh đầu, và các phương pháp truyền thống như phân tích thống kê đang gặp khó khăn trong việc giải quyết vấn đề này. Tuy nhiên, các mô hình học sâu mới nổi đang thể hiện tiềm năng trong việc giải quyết thách thức phân đoạn hộp sọ. Nghiên cứu hiện tại đang tập trung vào việc phát triển một phương pháp mới sử dụng học sâu để phân đoạn hộp sọ từ hình ảnh y tế. Mục tiêu của phân đoạn hộp sọ bằng học sâu là thiết lập một hệ thống thị giác máy tính hiệu quả cung cấp dự đoán chính xác về hình dạng của hộp sọ từ hình ảnh y tế. Các mô hình học sâu Unet, Linknet sẽ được huấn luyện trên một tập dữ liệu lớn của hình ảnh y tế, sử dụng các thuật toán và kỹ thuật mới nhất để đạt được mức độ chính xác cao nhất.

Từ khóa: Học sâu, Linknet, phân đoạn hộp sọ người, Unet.

1. GIỚI THIỆU

Trong những năm gần đây, bức tranh của trí tuệ nhân tạo (AI) đã trải qua một sự biến đổi sâu sắc, thể hiện những tiến triển chưa từng có và mở ra những khả năng rộng lớn trong nhiều lĩnh vực đa dạng. Trong số đó, lĩnh vực y học đứng ra như một người hưởng lợi quan trọng, với các kỹ thuật AI chứng minh vai trò quan trọng trong việc rút ra những hiểu biết không thể đo lường được từ các tập dữ liệu phức tạp. (Andre E và cộng sự, 2021)

Tăng cường tầm quan trọng của hình ảnh y tế trong lĩnh vực chăm sóc sức khỏe đã thu hút sự chú ý đặc biệt. Hình ảnh y tế đã trở thành công cụ không thể thiếu, đóng góp vào các khía cạnh quan trọng của chăm sóc bệnh nhân, bao gồm chẩn đoán, lập kế hoạch điều trị, hướng dẫn trong quá trình can thiệp và theo dõi liên tục bệnh tình. Sự tích hợp của trí tuệ nhân tạo vào phân tích hình ảnh y tế đã đưa những quy trình này vào một thời đại mới, nâng cao độ chính xác và hiệu suất. (Derek LGH và cộng sự, 2001)

Phân đoạn hình ảnh dựa vào hình ảnh CT đóng một vai trò quan trọng trong phân tích hình ảnh y tế, hỗ trợ việc phân biệt chính xác cấu trúc và các đặc điểm bất thường của cơ thể (Kanchana R và cộng sự, 2011). Quy trình này liên quan đến việc chia ảnh thành các khu vực khác nhau dựa trên các tiêu chí cụ thể, cho phép kiểm tra chi tiết các khu vực cụ thể.

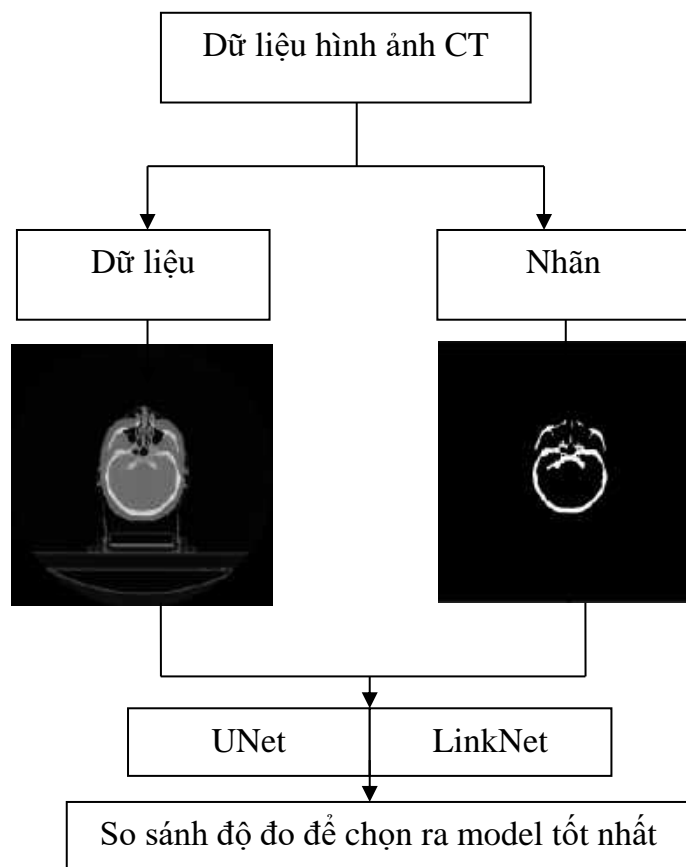
Một trong những ứng dụng nổi bật của phân đoạn ảnh CT nằm trong lĩnh vực chẩn đoán y tế và lập kế hoạch điều trị. Bằng cách phân đoạn các hình ảnh CT, các chuyên gia y tế có thể phân loại và phân tích các cơ quan, mô hoặc tử cung cụ thể, cung cấp những thông tin quan trọng cho việc chẩn đoán chính xác và các chiến lược điều trị cá nhân hóa. Một số phân đoạn như Phân đoạn vị trí khối u bên trong não (U. Baid và cộng sự, 2021; R. Pitchai và cộng sự, 2021), phân đoạn mống mắt cho xác thực danh tính (K. Hao và cộng sự, 2020; Y. Chen và cộng sự, 2019), phân đoạn lồng ngực và quả tim (X. Zhuang và cộng sự, 2019, Z. Lambert và cộng sự, 2020). Điều này đặc biệt quan trọng trong các lĩnh vực như ung thư học, thần kinh học và chỉnh hình, nơi thông tin về cấu trúc cơ thể chi tiết là không thể thiếu.

Các kỹ thuật học sâu tiên tiến đã cải thiện đáng kể độ chính xác và hiệu suất của phân đoạn ảnh CT. Trong bài viết này, chúng tôi sẽ sử dụng hai mô hình học sâu cho nhiệm vụ phân đoạn hộp sọ từ hình ảnh CT: U-Net (O.Ronneberger và cộng sự, 2015) và LinkNet (A.Chaurasia và E. Culurciello, 2017). Cụ thể, chúng tôi sẽ huấn luyện những mô hình này trên hình ảnh hộp sọ CT được lưu trữ trong định dạng DICOM (DCM) và so sánh chúng để tìm ra mô hình ưu việt (Hình 1). Bộ dữ liệu chúng tôi sử dụng là The Cancer Imaging Archive (TCIA) (K. Clark và cộng sự, 2013), bao gồm hình ảnh hộp sọ CT và hình ảnh phân đoạn hộp sọ từ 209 bệnh nhân.

2. QUY TRÌNH VÀ MỘT SỐ THUẬT TOÁN LIÊN QUAN

2.1. Quy trình tạo phân đoạn tự động

Chúng tôi đã phát triển một quy trình tự động để tạo phân đoạn hộp sọ dựa trên hình ảnh CT. Đầu tiên, chúng tôi sử dụng phương pháp thủ công để trích xuất cơ sở dữ liệu nhãn cho dự đoán. Sau đó, dữ liệu được sắp xếp và làm sạch để tạo thành bộ dữ liệu đầu vào cho các mô hình học sâu. Trong quá trình phân đoạn tự động hình ảnh, chúng tôi sử dụng hai mô hình học sâu là Unet và Linknet. Những mô hình này được áp dụng để phân đoạn tự động các vùng hộp sọ trong hình ảnh. Kết quả của quy trình này là một dự đoán về hộp sọ 3D, được mô phỏng và hiển thị trên phần mềm 3D Slicer. Qua quy trình này, chúng tôi đã tạo ra một phương pháp tự động để phân đoạn hộp sọ từ hình ảnh CT. Điều này giúp tăng tính hiệu quả và độ chính xác trong việc định vị và phân tích cấu trúc hộp sọ, cung cấp thông tin quan trọng cho chẩn đoán và điều trị các bệnh liên quan đến hộp sọ.



Hình 1: Mô hình bài toán phân đoạn hộp sọ người

Các Bước Thực Hiện Mô Hình

Bước 1: Chuẩn Bị Dữ Liệu

Thu Thập Dữ Liệu Ảnh CT:

Thu thập bộ dữ liệu gồm các ảnh CT và các mặt nạ phân đoạn tương ứng. Các mặt nạ này sẽ làm nổi bật các vùng quan tâm, chẳng hạn như cơ quan hoặc bất thường.

Tiền Xử Lý Dữ Liệu:

Chuẩn hóa: Chuẩn hóa giá trị pixel của các ảnh CT về một khoảng để cải thiện hiệu suất.

Thay đổi kích thước: Thay đổi kích thước của các ảnh và mặt nạ để có cùng kích thước (ví dụ, 256x256) nếu chưa đồng nhất.

Tăng cường dữ liệu: Áp dụng các kỹ thuật tăng cường dữ liệu (ví dụ, xoay, lật, thu phóng) để tăng sự đa dạng của bộ dữ liệu huấn luyện và cải thiện khả năng tổng quát hóa của mô hình.

Bước 2: Chia Dữ Liệu

Chia bộ dữ liệu thành các tập huấn luyện, kiểm định và kiểm tra. Một tỉ lệ chia phổ biến là 70% cho huấn luyện, 15% cho kiểm định, và 15% cho kiểm tra.

Bước 3: Triển Khai Mô Hình

Mô Hình U-Net: U-Net là một mạng convolutional được thiết kế cho phân đoạn hình ảnh y sinh. Nó bao gồm một đường đi co lại (encoder) và một đường đi mở rộng (decoder).

Mô Hình LinkNet: LinkNet là một mạng convolutional khác được tối ưu hóa cho phân đoạn ngữ nghĩa với trọng tâm là duy trì các đặc điểm độ phân giải cao.

Bước 4: Huấn Luyện Mô Hình

Cài Đặt Huấn Luyện:

Xác định hàm mất mát (ví dụ, Dice loss, Binary Cross-Entropy loss) và bộ tối ưu hóa (ví dụ, Adam, SGD).

Đặt các siêu tham số như tốc độ học, kích thước batch, và số epoch.

Huấn Luyện Các Mô Hình:

Huấn luyện mô hình U-Net trên tập dữ liệu huấn luyện, sử dụng tập kiểm định để theo dõi hiệu suất và dừng sớm nếu cần.

Tương tự, huấn luyện mô hình LinkNet trên cùng tập dữ liệu.

Bước 5: Đánh Giá Mô Hình

Đánh Giá Các Mô Hình: Đánh giá cả mô hình U-Net và LinkNet trên tập kiểm tra sử dụng các chỉ số như Dice coefficient, Intersection over Union (IoU), precision, recall, và F1-score.

So Sánh: So sánh các chỉ số hiệu suất của cả hai mô hình để xác định mô hình nào hoạt động tốt hơn trong nhiệm vụ phân đoạn.

Bước 6: Lựa Chọn Mô Hình

Dựa trên các chỉ số đánh giá, chọn mô hình cung cấp hiệu suất tốt nhất cho trường hợp sử dụng cụ thể của bạn.

2.2 Dữ liệu

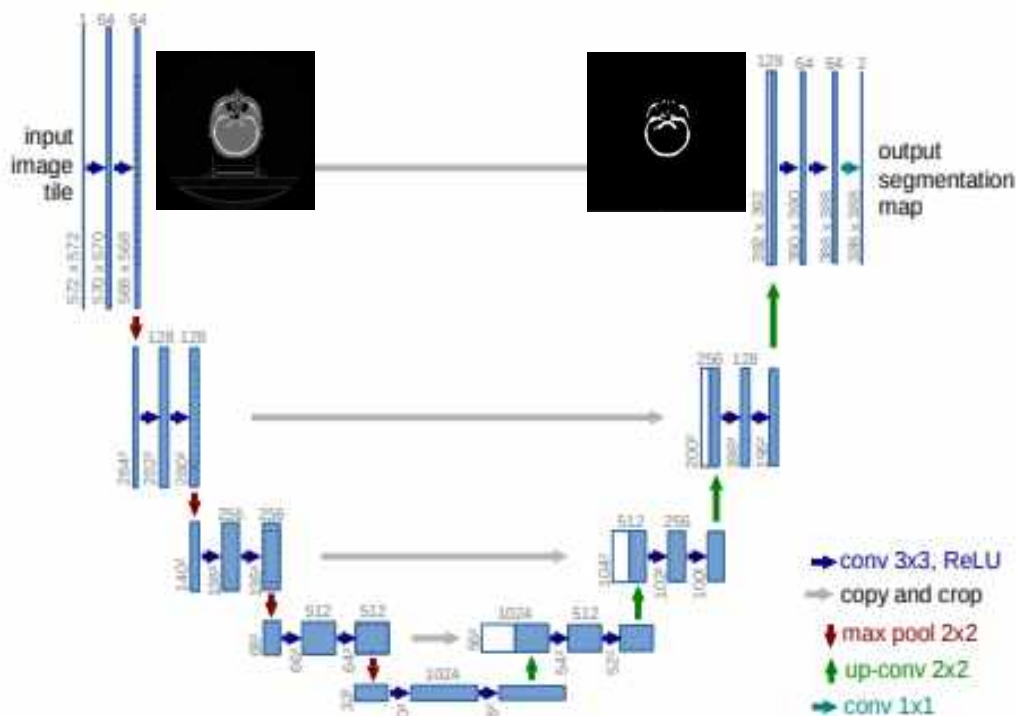
Cơ sở dữ liệu được sử dụng trong nghiên cứu này được lấy từ Kho lưu trữ hình ảnh Ung thư (TCIA) (K. Clark và cộng sự, 2013). Trong bộ dữ liệu này bao gồm 209 bệnh nhân với hình

ảnh của 160 bệnh nhân nam, kết hợp với hình ảnh của 49 bệnh nhân nữ. Đây là hình ảnh CT quét ngang từ đỉnh đầu đến vùng ngực của các bệnh nhân với độ tuổi từ 34 tuổi đến 88 tuổi. Một quy trình xử lý thủ công để tạo phân đoạn hộp sọ được áp dụng với phần mềm 3D Slicer cho từng dữ liệu hình ảnh CT của từng bệnh nhân. Với việc sử dụng phần mềm 3D Slicer để trực quan hóa hình dạng 3D của hộp sọ, các thông số được chỉnh sửa cho phù hợp như tăng các điểm ảnh của vùng xương và giảm điểm ảnh của vùng mô mềm xung quanh. Ngoài ra những vị trí điểm ảnh bị khuyết hoặc dư thừa được vẽ lại hoặc xóa bỏ thủ công để làm mịn. Ở bước cuối cùng hình ảnh được đưa về một tọa độ chuẩn, kết hợp với việc kết xuất dữ liệu thành nhãn của dữ liệu.

2.3 Một số thuật toán học sâu được áp dụng

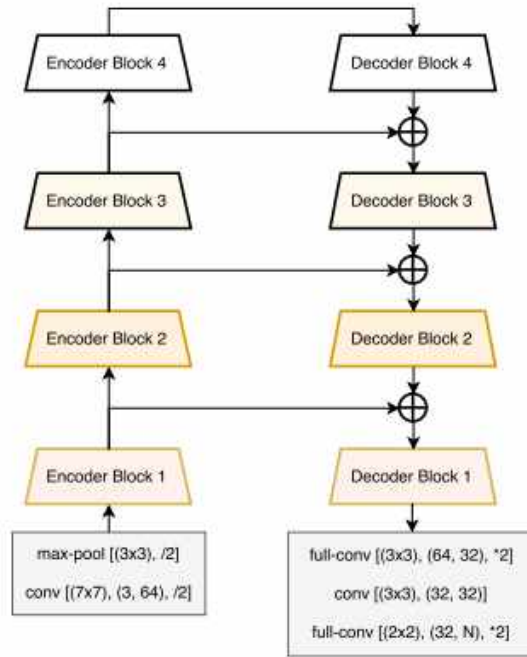
Trong lĩnh vực phân đoạn hình ảnh y tế, chúng ta đã áp dụng một số thuật toán học sâu hiệu quả.

Mạng Unet (O.Ronneberger và cộng sự, 2015) là một kiến trúc mạng nơ-ron tích chập được rộng rãi sử dụng trong các ứng dụng phân đoạn hình ảnh y tế. Mạng Unet kết hợp giữa các tầng thu phóng và tầng mở rộng để tạo ra kết quả phân đoạn chính xác. Trong ứng dụng phân đoạn hình ảnh CT y tế, mạng Unet được sử dụng để xác định và phân đoạn các vùng tương ứng với mô mềm và xương của hộp sọ trong ảnh CT. Điều này giúp giảm thời gian và chi phí trong quá trình phân đoạn hình ảnh y tế, hỗ trợ chẩn đoán và điều trị các bệnh liên quan đến hộp sọ.



Hình 2: Cấu trúc mạng Unet

Mạng Linknet (A.Chaurasia và E. Culurciello, 2017) là một kiến trúc mạng nơ-ron tích chập cũng được sử dụng để phân đoạn hình ảnh y tế, bao gồm phân đoạn hình ảnh hộp sọ từ dữ liệu CT. Mạng Linknet sử dụng các kỹ thuật tiên tiến như pooling đa chiều và upsampling để xử lý các vùng có kích thước lớn trong hình ảnh y tế. Điều này giúp mạng Linknet đạt được độ chính xác cao trong quá trình phân đoạn và cải thiện quá trình chẩn đoán và điều trị các bệnh liên quan đến hộp sọ, bao gồm cả ung thư và chấn thương sọ não.



Hình 3: Cấu trúc mạng Linknet (A. Chaurasia và E. Culurciello, 2017)

Cả hai mạng Unet và mạng Linknet đều đóng vai trò quan trọng trong phân đoạn hình ảnh y tế, đem lại những lợi ích quan trọng cho lĩnh vực chẩn đoán và điều trị các bệnh hộp sọ.

2.4 Cách đánh giá độ chính xác của mô hình

Bộ dữ liệu đã được chia thành hai phần, với 70% dùng cho việc huấn luyện và 30% dành cho việc kiểm tra. Để đảm bảo tính đáng tin cậy của mô hình, chúng tôi đã thực hiện xác thực chéo với 5 lần lặp trên bộ dữ liệu. Sau đó, chúng tôi tiến hành phân tích kết quả bằng cách đánh giá độ chính xác dựa trên các tham số như hàm mất mát và chỉ số độ chính xác (accuracy), độ đo F1 Score và IOU Score. Qua quá trình này, chúng tôi có thể đánh giá hiệu suất và độ tin cậy của mô hình trong việc phân loại dữ liệu.

3. ĐÁNH GIÁ THỰC NGHIỆM

Quá trình tạo ngưỡng và xử lý hậu kỳ thủ công cho từng bộ dữ liệu ảnh CT đã được thực hiện một cách kỹ lưỡng. Để chọn các giá trị ngưỡng phù hợp, chúng tôi sử dụng thông tin về mật độ điểm ảnh của mô mềm (ví dụ: vỏ đầu) và xương vỏ não (tức là cấu trúc hộp sọ). Sử dụng giá trị mật độ điểm ảnh, chúng tôi xác định được vùng mô mềm và vùng xương vỏ não.

Để thực hiện việc thực nghiệm mô hình phân đoạn hình ảnh hộp sọ tự động. Chúng tôi sử dụng ngôn ngữ lập trình Python (Python version: 3.6.5), một số thư viện hỗ trợ như keras, opencv, pydicom, numpy... để thực hiện một số tác vụ xử lý dữ liệu cần thiết cho mô hình thực hiện. Cấu hình máy tính chạy thực nghiệm trên laptop với cấu hình CPU Intel Core Intel(R) Core(TM) i5-2410M_CPU_@_2.30GHz, 08 GB RAM, hệ điều hành Microsoft Windows 10 Ultimate.

Việc huấn luyện và đánh giá mô hình phân đoạn hình ảnh từ hộp sọ tự động, chúng tôi sử dụng các độ đo quan trọng như Accuracy, F1 Score và Intersection over Union (IOU) Score. Các độ đo này cung cấp cái nhìn toàn diện về hiệu suất của mô hình trong việc phân đoạn và nhận dạng các cấu trúc trong hình ảnh y tế. Accuracy đo lường tỷ lệ phần trăm các pixel được phân đoạn chính xác, trong khi F1 Score kết hợp giữa precision và recall để đo lường sự cân

bằng giữa độ chính xác và độ phủ của mô hình. Cuối cùng, IOU Score đo độ chồng chéo giữa kết quả phân đoạn và thực tế, cung cấp một cái nhìn tổng quan về độ chính xác của việc phân đoạn đối với các cấu trúc quan trọng trong hình ảnh. Sự kết hợp của các độ đo này giúp chúng tôi đánh giá và cải thiện hiệu suất của mô hình phân đoạn hình ảnh từ hộp sọ tự động một cách toàn diện và đáng tin cậy.

Nhãn		Thực tế	
		Negatives	Positives
Dự đoán	True	TN	TP
	False	FN	FP

Bảng 1. Tỷ lệ độ đo chính xác

Trong đó:

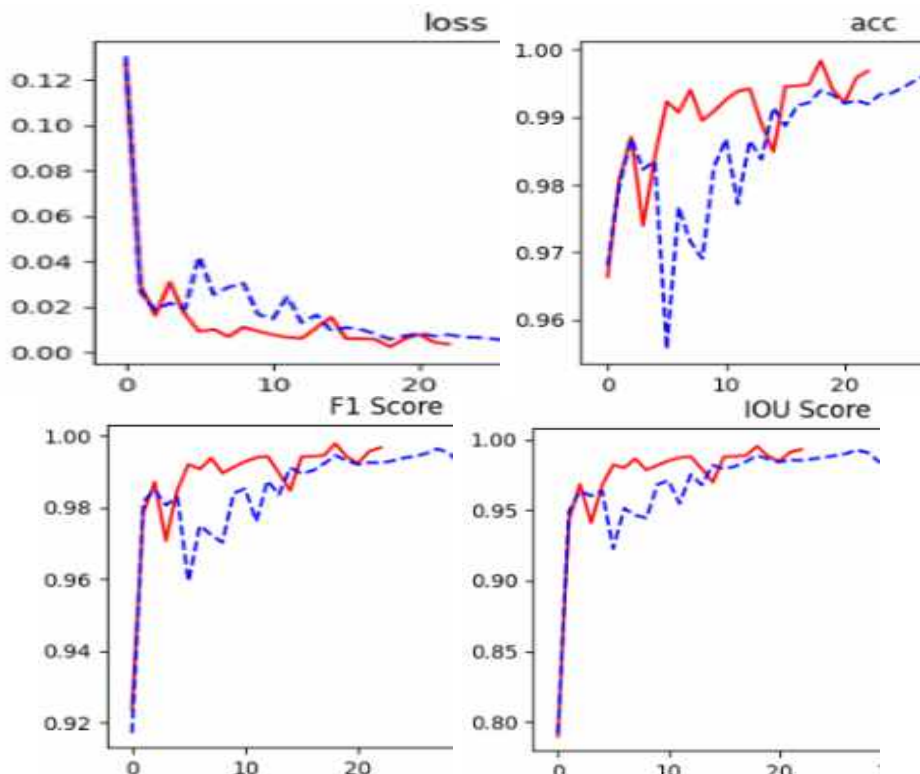
- TP (True Positives): Số lượng pixel dương thực sự được phân đoạn đúng.
- TN (True Negatives): Số lượng pixel âm thực sự được phân đoạn đúng.
- FP (False Positives): Số lượng pixel âm được phân đoạn nhưng thực sự là dương.
- FN (False Negatives): Số lượng pixel dương được phân đoạn nhưng thực sự là âm.

$$Accuracy = \frac{TP+TN}{TP+TN+FP+FN} \quad IOU = \frac{TP}{TP+FP+FN} \quad F1 = \frac{2 \times Precision \times Recall}{Precision+Recall}$$

Với:

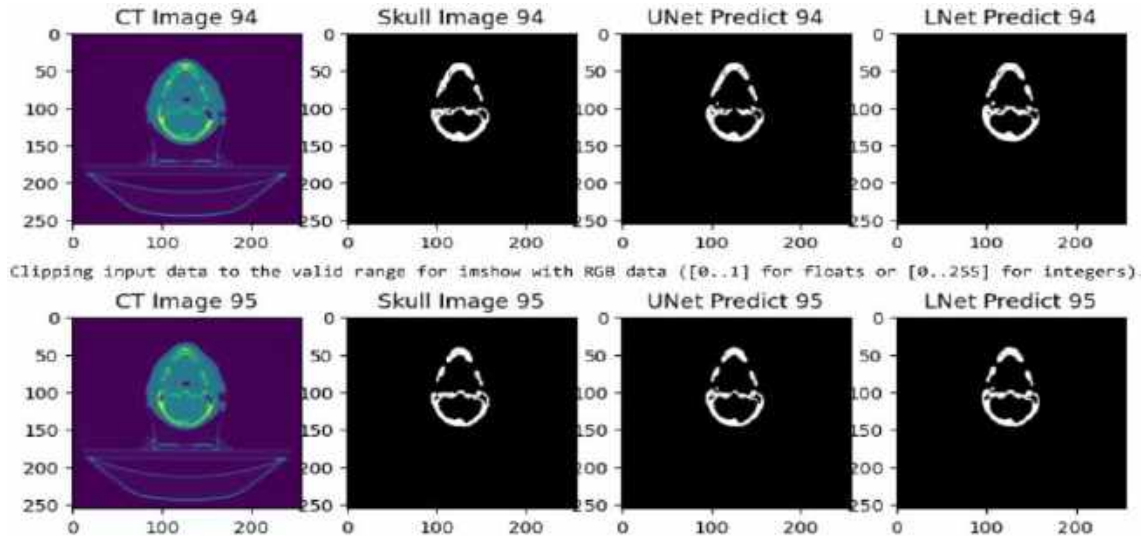
- Precision: Tỷ lệ các pixel dương thực sự được phân đoạn đúng so với tổng số pixel dương được phân đoạn.
- Recall: Tỷ lệ các pixel dương thực sự được phân đoạn đúng so với tổng số pixel dương thực sự trong hình ảnh.

Kết quả tương ứng chúng tôi thu được với 2 mạng chúng tôi đề xuất như sau xét về độ chính xác.



Hình 4: Trực quan history các độ đo của mạng Unet và Linknet

Từ hình 4, có thể thấy rằng thuật toán Unet (đường màu xanh) và Linknet (đường màu đỏ) có hiệu suất khác nhau trên các chỉ số khác nhau: Loss (Mất mát) ta thấy Unet Giảm loss nhanh chóng và duy trì ở mức thấp, trong khi Linknet cũng giảm loss nhưng không nhanh bằng Unet. Accuracy (Độ chính xác) Cả hai thuật toán đều có độ chính xác tăng lên qua thời gian, với Linknet hơi cao hơn. F1 Score Độ chính xác của Linknet là cao hơn so với Unet, dù cả hai đều tăng lên qua từng epoch. IOU Score Tương tự như F1 Score, Linknet cũng hiển thị hiệu suất tốt hơn.



Hình 5: Một số dự đoán của 2 mạng Unet và Linknet so với nhãn

4. KẾT LUẬN

Trong bài báo này, chúng tôi đã tiến hành một so sánh kỹ lưỡng về hiệu suất của việc phân đoạn hộp sọ tự động bằng hai thuật toán Unet và Linknet. Kết quả cho thấy sự ưu thế của Linknet qua từng epoch, đặc biệt là trong các chỉ số đánh giá như F1 Score và IOU Score.

Mặc dù mô hình của chúng tôi được thiết kế đơn giản, nhưng kết quả nghiên cứu đã cho thấy rằng cả Unet và Linknet đều có khả năng áp dụng vào thực tế trong việc phân đoạn hộp sọ tự động. Điều này cho thấy tính linh hoạt và tiềm năng của cả hai thuật toán trong ứng dụng y học và nhiều lĩnh vực khác đòi hỏi xử lý hình ảnh.

Phân tích chi tiết về sự ưu nhược điểm của từng thuật toán trong bối cảnh cụ thể của việc phân đoạn hộp sọ tự động có thể là chìa khóa để tối ưu hóa hiệu suất và đảm bảo sự chính xác trong ứng dụng thực tế.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Andre E, Katherine C, Serena Y, Nikhil N, Ali M, Ali M, Yun L, Eric T, Jeff D, Richard S (2021). Deep learning-enabled medical computer vision, npj Digital Medicine (2021) 4:5 ; <https://doi.org/10.1038/s41746-020-00376-2>
2. Derek L G H, Philipp G B, Mark H, David J H. Medical image registration, Phys. Med. Biol. 46 (2001) R1–R45, <https://doi.org/10.1088/0031-9155/46/3/201>

3. Kanchana R, Tony S, Michael A S, Beat S (2011). Effects of CT image segmentation methods on the accuracy of long bone 3D reconstructions, *Medical Engineering & Physics* Volume 33, Issue 2, March 2011, Pages 226-233, <https://doi.org/10.1016/j.medengphy.2010.10.002>
4. U. Baid et al. (2021), "The rsna-asnr-miccai brats 2021 benchmark on brain tumor segmentation and radiogenomic classification," *arXiv preprint arXiv:2107.02314*, 2021.
5. R. Pitchai, C. Madhu Babu, P. Supraja, and M. K. Challa (2021), "Cerebrum tumor segmentation of high resolution magnetic resonance images using 2Dconvolutional network with skull stripping," *Neural Processing Letters*, vol. 53, pp. 2567-2580, 2021.
6. K. Hao, G. Feng, Y. Ren, and X. Zhang (2020), "Iris segmentation using feature channel optimization for noisy environments," *Cognitive Computation*, vol. 12, pp. 1205- 1216, 2020.
7. Y. Chen et al. (2023), "Accurate iris segmentation and recognition using an end-to-end unified framework based on MADNet and DSANet," *Neurocomputing*, vol. 517, pp. 264-278, 2023.
8. X. Zhuang et al. (2019), "Evaluation of algorithms for multi-modality whole heart segmentation: an open-access grand challenge," *Medical image analysis*, vol. 58, p. 101537, 2019.
9. Z. Lambert, C. Petitjean, B. Dubray, and S. Kuan (2020), "Segthor: Segmentation of thoracic organs at risk in ct images," in *2020 Tenth International Conference on Image Processing Theory, Tools and Applications (IPTA)*, 2020: IEEE, pp. 1-6
10. O. Ronneberger, P. Fischer, and T. Brox (2015), "U-net: Convolutional networks for biomedical image segmentation," in *Medical Image Computing and ComputerAssisted Intervention–MICCAI 2015: 18th International Conference, Munich, Germany, October 5-9, 2015, Proceedings, Part III* 18, 2015: Springer, pp. 234- 241.
11. Chaurasia and E. Culurciello (2017), "Linknet: Exploiting encoder representations for efficient semantic segmentation," in *2017 IEEE visual communications and image processing (VCIP)*, 2017: IEEE, pp. 1-4.
12. K. Clark et al. (2013), "The Cancer Imaging Archive (TCIA): maintaining and operating a public information repository," *Journal of digital imaging*, vol. 26, pp. 1045- 1057, 2013.

ĐIỀU CHỈNH TỰ ĐỘNG TÀI NGUYÊN ỨNG DỤNG ĐA TẦNG TRÊN ĐIỆN TOÁN Đám Mây DỰA VÀO GIẢI THUẬT TỐI ƯU ĐÀN KIẾN

Nguyễn Vĩnh Quang¹, Hoàng Phan Thuỷ Dương², Bùi Thanh Khiết^{3*}

1. Đơn vị Viện Sau đại học, Trường Đại học Thủ Dầu Một

2. Viện Kỹ thuật Công nghệ, Trường Đại học Thủ Dầu Một

3. Ban Đề án Chuyển đổi số, Trường Đại học Thủ Dầu Một

* Liên hệ email: khietbt@tdmu.edu.vn

TÓM TẮT

Điện toán đám mây cho phép khách hàng mở rộng quy mô ứng dụng tùy vào nhu cầu sử dụng. Tuy nhiên, vấn đề xác định lượng tài nguyên cần thuê mà vẫn đảm bảo được chất lượng dịch vụ và chi phí thấp là một thách thức lớn. Trong nghiên cứu này, chúng tôi tập trung vào vấn đề mô hình hóa bài toán điều chỉnh tự động tài nguyên của các ứng dụng đa tầng trên điện toán đám mây. Chiến lược điều chỉnh tự động tài nguyên được tìm dựa vào điểm cân bằng Nash và dữ liệu đầu vào của thuật toán là thông số về QoS và chi phí thuê máy ảo. Trong môi trường điện toán đám mây đòi hỏi có khả năng mở rộng, khả năng đáp ứng yêu cầu người dùng cao do vậy chúng tôi đề xuất dùng giải thuật Tối ưu đàn kiến để giải quyết bài toán.

Từ khoá: Điều chỉnh tài nguyên, Điện toán đám mây, Giải thuật Tối ưu đàn kiến.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Điện toán đám mây (ĐTĐM) là một nhóm các tài nguyên điện toán được ảo hóa, kết nối, phân tán và phân bổ động cho các ứng dụng của người dùng. Theo IEEE: “Điện toán đám mây là hình mẫu trong đó thông tin được lưu trữ thường trực các máy chủ trên Internet và chỉ được lưu trữ tạm thời ở các máy khách, bao gồm máy tính cá nhân, trung tâm giải trí, máy tính trong doanh nghiệp, các phương tiện máy tính cầm tay, ...” (Lin, et al., 2009). Theo định nghĩa trên thì ĐTĐM không chỉ là việc lưu trữ các ứng dụng, phần mềm và website trên các máy chủ ảo (Virtual machine, viết tắt VM) trên Internet mà còn là sự chuyển đổi từ môi trường máy chủ vật lý (Physical machine, viết tắt PM) sang môi trường ảo hóa, nơi mà tài nguyên và ứng dụng được triển khai, quản lý trên nền tảng Internet. Một trong những điểm nổi bật của điện toán đám mây là tính linh hoạt và co giãn. Hơn nữa, ĐTĐM cung cấp cho người dùng khả năng truy cập vào tài nguyên từ mọi nơi và mọi thiết bị kết nối Internet. Điều này mang lại sự tiện lợi và linh hoạt trong công việc và học tập, khi người dùng có thể truy cập và làm việc trên các ứng dụng và dữ liệu của họ mọi lúc, mọi nơi. Các ứng dụng triển khai trên ĐTĐM đa phần có cấu trúc đa tầng bao gồm các tầng kết nối tuần tự. Tại mỗi tầng, yêu cầu hoặc được hoàn thành xử lý ở tầng trước hoặc nó chuyển đến tầng sau để xử lý tiếp và cuối cùng trả kết quả cho người dùng. Kiến trúc của ứng dụng đa tầng bao gồm: một tầng giao diện, một tầng xử lý nghiệp vụ ứng dụng và một tầng cơ sở dữ liệu được quản lý bởi một khách hàng và được triển khai trên cơ sở hạ tầng ĐTĐM. Từ đó, thay vì phải đầu tư vào các PM cố định, người dùng có thể linh hoạt mở rộng hoặc thu hẹp tài nguyên theo nhu cầu thực tế của họ. Điều này giúp đơn vị/doanh nghiệp không phải lo lắng về việc dự đoán lưu lượng truy cập mà chỉ tập trung vào phát triển và mở rộng trang web, ứng dụng của mình.

Tự động điều chỉnh tài nguyên cho phép hệ thống tự động thích ứng với các thay đổi mà không cần sự can thiệp thủ công từ người quản trị (Khiet, , et al., 2018) (Guo, Y., et al., 2018). Thông qua việc sử dụng các công cụ và kỹ thuật tự động hóa, hệ thống có thể tự động mở rộng hoặc thu hẹp tài nguyên dựa trên các ngưỡng hoặc quy tắc được định sẵn. Theo đó, việc điều chỉnh tự động tài nguyên của ứng dụng đa tầng trên ĐTĐM cần có cơ chế định lượng và dự đoán phù hợp với nhu cầu tài nguyên tại từng thời điểm khác nhau. Việc này có thể dựa trên các yếu tố như lưu lượng truy cập, khối lượng dữ liệu, yêu cầu xử lý, v.v. Đồng thời, cần phải có cơ chế để tự động mở rộng hoặc co giãn hạ tầng của ứng dụng đa tầng dựa trên nhu cầu thực tế gồm việc tự động triển khai thêm VM. Quan trọng nhất trong các vấn đề trên là các quyết định của bộ điều chỉnh tự động (autoscaler) phải đảm bảo mong muốn giữa các bên liên quan. Đối với khách hàng, họ mong muốn chi phí thuê dịch thấp trong khi đó nhà cung cấp dịch vụ mong muốn mang lại tối đa lợi nhuận từ việc cho thuê dịch vụ.

Giải pháp cho vấn đề này thường dựa trên đặc tính cụ thể của từng bài toán từ đó áp dụng các giải thuật như vét cạn (exhaustive algorithm), xác định (deterministic algorithm) hoặc metaheuristic (Tsai, C.-W., et al., 2014). Tuy nhiên, các giải thuật xác định lại không hiệu quả trong môi trường dữ liệu phân tán của điện toán đám mây và đòi hỏi có khả năng mở rộng, khả năng đáp ứng yêu cầu người dùng cao do vậy có thể tiếp cận vấn đề điều chỉnh tự động máy ảo trên điện toán đám mây theo hướng metaheuristic là khả thi mặc dù các giải thuật metaheuristic có thể cho kết quả gần tối ưu trong thời gian chấp nhận được. Trong nghiên cứu này, chúng tôi đưa ra giải pháp điều chỉnh tự động tài nguyên đảm bảo mục tiêu chất lượng dịch và chi phí thuê tài nguyên dựa trên lý thuyết trò chơi và dùng giải thuật Tối ưu đàn kiến (Ant Colony Optimization, viết tắt ACO) (Dorigo, M., et al., 2006). Để đối sánh hiệu quả của thuật toán điều chỉnh tự động của thuật toán ACO với các giải thuật thuộc lớp meta-heuristic gồm giải thuật Luyện kim (Simulated Annealing, viết tắt SA) (Aarts, E., et al., 2014) và giải thuật Tối ưu bầy đàn (Particle Swarm Optimization, viết tắt PSO) (Kennedy, J., et al., 2011).

2. MÔ HÌNH ĐIỀU CHỈNH TÀI NGUYÊN

Giả sử trong cơ sở hạ tầng ĐTĐM có $P = \{P_1, P_2, \dots, P_p\}$ máy chủ vật lý (PM) với i ($1 \leq p \leq m$) là số lượng PM. Hệ thống ĐTĐM cung cấp VM cho các ứng dụng đa tầng $\mathbf{A} = \{A_1, A_2, \dots, A_n\}$. Vector phân bổ tài nguyên $\mathcal{K} = (\mathcal{K}_1, \mathcal{K}_2, \dots, \mathcal{K}_n)$ xác định số lượng bản sao VM được đám mây phân bổ cho từng ứng dụng ở tất cả các PM. Không làm mất tính tổng quát, chúng ta giả sử rằng mỗi bản sao VM ở cùng một tầng có cấu hình như nhau. Chiến lược cấp phát VM cho ứng dụng A_i ($1 \leq i \leq n$) được biểu diễn bằng ma trận $\mathcal{K}_i^{(t \times m)}$ không âm như sau:

$$\mathcal{K}_i = \begin{pmatrix} \alpha_{11}^{(i)} & \alpha_{12}^{(i)} & \dots & \alpha_{1m}^{(i)} \\ \alpha_{21}^{(i)} & \alpha_{22}^{(i)} & \dots & \alpha_{2m}^{(i)} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \alpha_{t1}^{(i)} & \alpha_{t2}^{(i)} & \dots & \alpha_{tm}^{(i)} \end{pmatrix} \quad (13)$$

trong đó $\alpha_{km}^{(i)} \in \mathbb{Z}_+$ là số lượng VM cấp phát cho ứng dụng thứ i ở cho tầng thứ t trên PM thứ m . Theo đó, $\mathcal{K}_{ij}(p)$ cho biết số lượng bản sao VM tại tầng j của ứng dụng A_i được phân bổ tại PM thứ p . Cấp phát toàn cục \mathcal{K} khả thi nếu nó thỏa mãn các điều kiện sau: (i) $\mathcal{K}_{ij}(p) > 0, \forall i, j, p$; (ii) tổng tài nguyên chiếm dụng \mathcal{R}_p tại PM thứ p không thể vượt quá khả năng của nó c_p , nghĩa là $\mathcal{R}_p = \sum_i^n \sum_j^{t_i} \mathcal{K}_{ij}(p) \leq c_p$ trong đó t_i là số tầng của ứng dụng A_i .

2.1. Chi phí thuê tài nguyên

Trong nghiên cứu này chúng tôi tính chi phí thuê tài nguyên dựa trên số lượng CPU cấp phát cho ứng dụng. Giả sử c_i đại diện cho tổng lượng tài nguyên CPU khả dụng tại PM thứ i . Để mô hình hóa sự giao thoa giữa nhiều PM chia sẻ tài nguyên vật lý, chúng tôi sử dụng hàm định giá tài nguyên $\varphi_i(x)$ ($0 \leq x \leq c_i$), x là lượng tài nguyên đã chiếm dụng trong P_i . Theo đó, $\varphi_i(x)$ biểu diễn đơn giá của tài nguyên đã sử dụng x đơn vị tài nguyên. Hàm định giá p là chi phí trừu tượng mà khách hàng phải trả để hoàn thành cùng một lượng công việc trên các máy có mức sử dụng tài nguyên khác nhau. Mức sử dụng tài nguyên càng cao, khách hàng càng cần nhiều thời gian để hoàn thành công việc, thì khách hàng càng phải trả nhiều tiền hơn. Nói cách khác, chức năng định giá tỷ lệ thuận với việc sử dụng tài nguyên và thời gian hoàn thành công việc. Vì vậy, chi phí thuê x của được biểu diễn như sau:

$$\varphi_i(x) = ax + b \quad (0 < x < c_i) \quad (14)$$

trong đó, a, b là hằng số, c_i là tổng số lượng CPU của máy vật lý thứ i .

2.2. Thời gian đáp ứng của ứng dụng đa tầng trên DTDM

Mỗi ứng dụng đa tầng A_i thực thi $\mathcal{L}_i = \{\ell_{i1}, \ell_{i2}, \dots, \ell_{ik_i}\}$ giao dịch với k_i là số lượng giao dịch của ứng dụng A_i . Đối với những người sử dụng ứng dụng A_i , họ chỉ quan tâm đến việc các yêu cầu QoS có được đáp ứng hay không. Do vậy, chúng tôi xem thời gian phản hồi là thước đo hiệu suất có liên quan của từng tác vụ. Mỗi giao dịch ℓ_{ij} được liên kết với thời gian phản hồi trung bình thực tế r_{ij} và thời gian phản hồi mục tiêu r_{ij}^T biểu thị các yêu cầu QoS. Chúng tôi xác định lợi ích hiệu suất của ứng dụng A_i là mức độ hài lòng của người dùng được tính toán như sau.

$$\varphi_i(\mathcal{K}_i) = \sum_{j=1}^{t_i} 1 - \frac{1}{1 + e^{r_{ij}^T - r_{ij}}} \quad (15)$$

Để ước tính thời gian phản hồi của ứng dụng đa tầng, chúng tôi áp dụng mô hình mạng hàng đợi theo lớp để tính hiệu suất một cách chính xác trên nhiều khối lượng công việc và phân bổ tài nguyên. Trong mô hình LQN, mỗi tài nguyên phần cứng và máy chủ phần mềm của ứng dụng nhiều tầng được mô hình hóa như một tác vụ, có một hoặc nhiều mục đích vụ đại diện cho các hoạt động khác nhau mà nó có thể thực thi. Mỗi tác vụ được mô hình hóa bằng cách sử dụng hàng đợi $M/M/n$ trong đó n đại diện cho sự đồng thời của các thành phần phần cứng hoặc phần mềm. Mỗi tác vụ có thể đưa ra các yêu cầu và tất cả các yêu cầu đều cần xếp hàng tại đầu vào của các tác vụ khác. Khi một yêu cầu được chấp nhận, nó sẽ thực thi một dịch vụ ở đó và đôi khi có thể gọi bất kỳ số lượng dịch vụ lồng nhau nào ở các tác vụ khác. Do đó, chúng ta có thể nắm bắt tính năng đa tầng một cách hiệu quả bằng cách sử dụng mô hình LQN mà bản chất của nó là nắm bắt sự lồng ghép của các yêu cầu. Và mô hình này cũng có khả năng mở rộng tốt với nhiều loại tài nguyên và cho phép một yêu cầu sử dụng nhiều tài nguyên cùng một lúc.

Giả sử rằng thời gian phục vụ trung bình và khối lượng công việc của giao dịch ℓ_{ij} ở tầng θ lần lượt là s_{ij}^θ và w_{ij}^θ , chúng ta có thể giải mô hình mạng xếp hàng theo lớp thông qua các thuật toán phân tích giá trị trung bình để có được thời gian phản hồi từ đầu đến cuối như đã cho:

$$r_{ij} = \sum_{\theta=1}^{t_i} \frac{s_{ij}^\theta}{1 - \sum_{\lambda=1}^{k_i} \frac{w_{i\lambda}^\theta}{\mathcal{K}_i^\theta} s_{i\lambda}^\theta} \quad (16)$$

trong đó $s_{i\lambda}^\theta$ là thời gian phục vụ trung bình của ứng dụng i cho giao dịch thứ λ tại tầng thứ θ ; $w_{i\lambda}^\theta$ là tải của giao dịch λ tại tầng θ của ứng dụng i ; \mathcal{K}_i^θ là số lượng VM của ứng dụng thứ i tại tầng thứ θ .

2.3. Mô hình điều chỉnh tài nguyên

Giả sử rằng mỗi khách hàng – người thuê tài nguyên đám mây để triển khai ứng dụng có cùng quan điểm về giá trị đối với hiệu suất và chi phí, chúng tôi xác định hàm lợi ích của từng ứng dụng là tổng của chi phí tài nguyên và lợi ích hiệu suất. Luôn tồn tại một sự đánh đổi giữa lợi ích hiệu suất và chi phí tài nguyên cho mỗi ứng dụng. Do đó, mỗi nhà cung cấp ứng dụng mong muốn tối đa hóa lợi ích như sau.

$$F_i(\mathcal{K}) = \wp_i(\mathcal{K}_i) - \sum_{p=1}^m \sum_{j=1}^{t_i} \mathcal{K}_{ij}(p) x_{ij} \varphi_p(\mathcal{R}_p) \quad (17)$$

Xem việc điều chỉnh tự động tài nguyên như một trò chơi và khách hàng như những người chơi. Mỗi người chơi cố gắng tăng tối đa việc khai thác tài nguyên bằng cách điều chỉnh chiến lược \mathcal{K}_i . Trong trò chơi này, hàm lợi ích của trò chơi có ảnh hưởng quan trọng đến một quyết định chiến lược của người chơi và kết quả của trò chơi. Mỗi người chơi sẽ chọn chiến lược nhằm tối đa hóa lợi ích như sau

$$\begin{aligned} & \text{Max } F_i(\mathcal{K}) \\ & \text{sao cho } \sum_i^n \sum_j^{t_i} \mathcal{K}_{ij}(p) \leq c_p \\ & \mathcal{K}_{ij}(p) > 0, \forall i, j, p \end{aligned} \quad (18)$$

Các người chơi biết được các thông tin chiến lược và điểm quyết định của nhau nên ta có thể thiết lập thành trò chơi hợp tác và có thông tin hoàn hảo. Từ đó ta tiếp cận đến khái niệm cân bằng Nash đạt hiệu quả Pareto của trò chơi là điểm mà không có người chơi nhận được thu hoạch nhiều hơn bằng cách thay đổi chiến lược của mình. Giả sử mỗi người chơi có thể thay đổi chiến lược phân bổ chỉ bằng một trong hai hành động chính sau:

$$a_i = \begin{cases} \alpha_{yx}^i + 1 \\ \alpha_{yx}^i + 1, v_{zx}^i - 1 \end{cases} \quad (19)$$

trong đó, $\alpha_{yx}^i + 1$ là hành động điều chỉnh thêm một VM cho ứng dụng thứ i tại tầng thứ y trên PM x ; $\alpha_{yx}^i - 1$ là hành động điều chỉnh bớt một VM.

Điểm cân bằng Nash của trò chơi là chiến lược mà ở đó không một người chơi nào có thể tăng lợi nhuận khi những người chơi khác đã cố định chiến lược. Khi đó, nếu chiến lược của người chơi thứ i là chiến lược tối ưu được kí hiệu \mathcal{H}_i^* , chiến lược tối ưu của những người chơi khác được ký hiệu là \mathcal{H}_{-i}^* thì cân bằng Nash của chiến lược \mathcal{H}_i^* sẽ tuân thủ theo điều kiện (Osborne, M.J., et al., 1994), như sau:

$$F_i(\mathcal{H}_{-i}^*, \mathcal{H}_i^*) \geq F_i(\mathcal{H}_{-i}, \mathcal{H}_i) \quad (20)$$

3. GIẢI THUẬT ĐIỀU CHỈNH TÀI NGUYÊN

Giải thuật tối ưu đàn kiến cho phép lưu trữ kinh nghiệm tìm kiếm của các cá thể từ lúc khởi tạo đến vòng lặp hiện tại thông qua bảng vết mùi τ . Các bước chuyển trạng thái (T), đánh giá (E), xác định (D) được thực thi thông qua bảng vết mùi. Điều đó giúp các cá thể trong đàn chia sẻ với nhau về thông tin. Mỗi giải pháp được xây dựng từng bước bởi các cá thể kiến trong đàn gồm ba bước thực thi (T \rightarrow E \rightarrow D). Giải pháp được xây dựng thông qua xác suất sau:

$$p_{ji}^k = \begin{cases} \frac{([\tau_{ij}]^\alpha \cdot [\eta_{ij}]^\beta)}{\sum_{j \in N_i^k} ([\tau_{ij}]^\alpha \cdot [\eta_{ij}]^\beta)} & \text{nếu } j \in N_i^k \\ 0 & \text{ngược lại} \end{cases} \quad (21)$$

trong đó, p_{ji}^k xác suất con kiến thứ k lựa chọn giải pháp con thứ j đang đứng tại giải pháp con thứ i , N_i^k là tập các giải pháp con ứng viên (candidate subsolution) với điều kiện các giải pháp con này chưa được viếng thăm của bởi con kiến thứ k tại giải pháp con thứ i , tham số α, β dùng để xác định sự ảnh hưởng của giá trị mùi τ_{ij} và thông tin heuristic η_{ij} .

Quá trình học tăng cường có tác dụng nâng cao hiệu quả của giải thuật trong quá trình các con kiến tìm lời giải. Một trong những điều quan trọng đầu tiên trong việc áp dụng các giải thuật ACO là công việc xác định thông tin học tăng cường qua các vết mùi, nói cách khác là xác định thông tin mà vết mùi biểu diễn. Ở đây vết mùi là khả năng một PM được lựa chọn để điều phối VM theo yêu cầu, khả năng này phụ thuộc vào cấu hình hiện tại và thông tin heuristic của PM. Thông tin heuristic sẽ được tính lại sau mỗi lần điều phối bởi thông tin cấu hình của PM sẽ thay đổi sau mỗi lần điều phối thành công VM.

Sau mỗi vòng lặp của giải thuật, giá trị mùi được cập nhật bởi tất cả các con kiến đã xây dựng giải pháp trong vòng lặp của nó. Giá trị mùi τ_{ij} trên cạnh ij được tính như sau:

$$\tau_{ij} \leftarrow (1 - \rho) \cdot \tau_{ij} + \sum_{k=1}^m \Delta\tau_{ij}^k \quad (22)$$

trong đó $0 < \rho \leq 1$ là tỉ lệ bay hơi của vết mùi. Tham số bay hơi nhằm tránh trường hợp tích lũy vết mùi quá nhiều và giúp loại bỏ các máy chủ không hiệu quả đã được lựa chọn trước đó. $\Delta\tau_{ij}^k$ là chất lượng mùi của con kiến thứ k trên cạnh (i, j) trên đồ thị được tính như sau:

$$\Delta\tau_{ij}^k = \begin{cases} \frac{Q}{L_k} & \text{nếu con kiến } k \text{ sử dụng cạnh } (i, j) \\ 0 & \text{ngược lại} \end{cases} \quad (23)$$

Đối với mỗi yêu cầu VM, chương trình sẽ tính toán để lấy ra các máy chủ hợp lệ (có đủ điều kiện để cấp phát VM đó) và tính xác suất được chọn của từng máy chủ. Xác suất mỗi máy chủ hợp lệ được chọn để cấp phát VM được tính thông tin heuristic được tính theo công thức $\eta_i = h_i$ là hiệu suất sử dụng tài nguyên của PM thứ i .

Giải thuật – AVACO (Auto-scaling VM Ant colony optimization)

- 1: setupAnts()
- 2: clearTrails()
- 3: **WHILE** (\neg StopCondition(ϵ)) **DO**
- 4: **FOR** ($i = 1$ To $Ants_{size}$)

```

5:   |   | FOR ( k = 1 To n )
6:   |   |   | MoveAnt( $\Phi_k$ ,trails,probabilities,action)
7:   |   |   | END
8:   |   | END
9:   |   | updateTrails()
10:  |   | updateBest()
11:  | END

```

4. KẾT QUẢ THỰC NGHIỆM

Trên mô hình đã đề xuất ở mục III, chúng tôi đã tiến hành cài đặt giải thuật ACO trên CloudSim (Bouhouch, L., et al., 2024) và đánh giá hiệu năng của thuật toán này so với thuật toán PSO, SA. Thực nghiệm được thực hiện trên một mô phỏng của hai trung tâm dữ liệu có hai bộ dữ liệu khác nhau bao gồm:

	Ký hiệu	Số lượng máy chủ triển khai	Số lượng máy ảo hóa cần cung cấp
Bộ dữ liệu 1	Dataset 1	30 máy	90 máy
Bộ dữ liệu 2	Dataset 2	150 máy	450 máy

Bảng 1 - Bảng số liệu về bộ dữ liệu thực thi

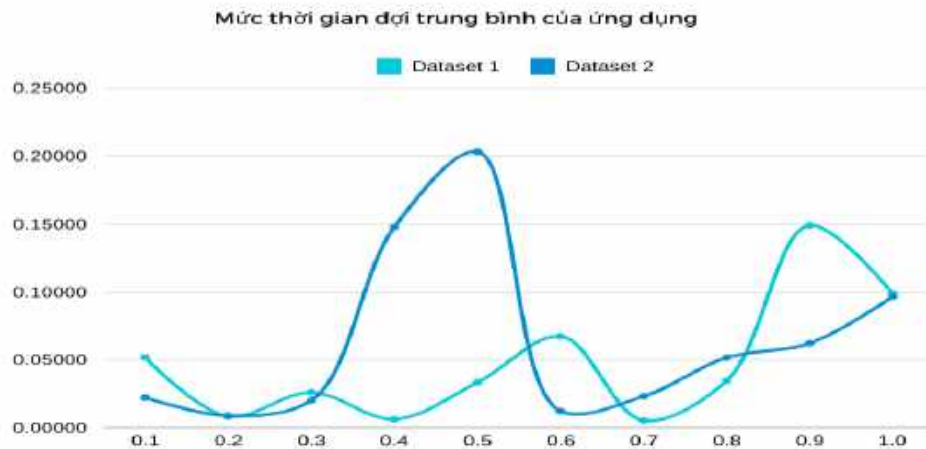
Toàn bộ máy PM có cấu hình không đồng nhất với nhau, đang triển khai các ứng dụng đa tầng trong khoảng thời gian t . Các PM có cấu hình khác nhau, được sinh ngẫu nhiên theo số lượng cấu hình tối đa/tối thiểu (CPU, RAM, DISK). Tại từng thời điểm t rời rạc, các thông số đo tình trạng của toàn hệ thống gồm tình trạng của PM và các ứng dụng. Để đánh giá hiệu quả của giải thuật các giải thuật điều phối tài nguyên, giả sử tại từng thời điểm t rời rạc, Bộ phân tích sẽ đánh giá tình trạng của hệ thống từ đó sẽ được ra các hành động điều phối tài nguyên cụ thể. Việc tăng thêm VM khi máy chủ hiện đang có tải thấp ngược lại điều phối VM sang máy chủ khác khi máy chủ hiện đang quá tải. Các yêu cầu điều phối VM sẽ được chuyển qua cho bộ phận điều phối VM. Các thông số hoạt động của toàn bộ dịch vụ hạ tầng được sinh ngẫu nhiên, theo đó các giá trị của cấu hình (CPU, RAM, DISK) của PM và VM được trình bày trong bảng sau:

	MaxCPU	MinCPU	MaxRAM	MinRAM	MaxDISK	MinDISK
Máy chủ PM	512	64	1024	64	16384	2048
Máy ảo hóa VM	32	2	64	2	1000	40

Bảng 2 - Thông số hoạt động của bộ dữ liệu

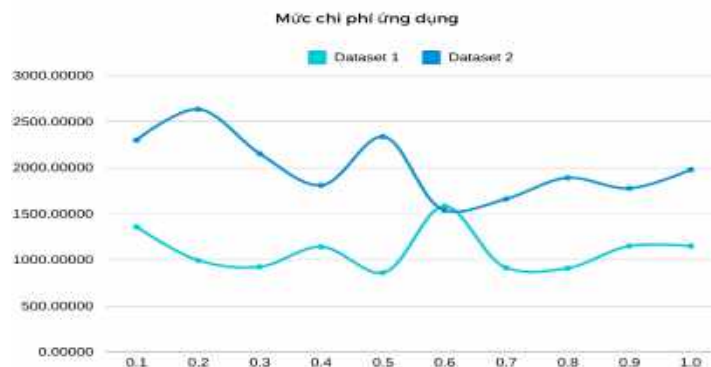
Cấu hình các tham số cho các giải thuật được chọn để đối sánh theo các nghiên cứu đã công bố NCS. Đối với giải thuật SA chọn $T = 1000$, $coolingRate = 0.005$. Đối với giải thuật PSO sẽ chọn cấu hình tham số gồm $P = 50$, $c_1 = c_2 = 1.496185$, $W = 0.729844$. Giải thuật ACO sẽ chọn cấu hình gồm $c = 1$, $\alpha = 1.0$, $\beta = 2.0$, $Q = 500$, $numberAnts = 100$, $\rho = 0.5$.

Trong mỗi ứng dụng đa tầng, chúng tôi tiến hành đo lường mức thời gian đợi trung bình của các yêu cầu. Kết quả của các đo lường này cho thấy rằng thời gian đợi trung bình có thể khác nhau đối với từng loại yêu cầu trong ứng dụng



Hình 1 - Mức thời gian đợi trung bình của ứng dụng

Trong mỗi ứng dụng đa tầng, chúng tôi thực hiện đo lường và phân tích mức chi phí sử dụng hệ thống cho các loại yêu cầu khác nhau. Kết quả của các đo lường này cho thấy rằng mức chi phí sử dụng hệ thống có thể khác nhau đối với từng loại yêu cầu trong ứng dụng.



Hình 2 - Mức chi phí thuê VM ứng dụng đa tầng

Cuối cùng là đánh giá hiệu suất - chi phí của giải thuật so với các giải thuật khác và được kết quả



Hình 3 - Đánh giá hiệu suất – chi phí của giải thuật so với các giải thuật khác

5. KẾT LUẬN

Bài báo đã trình bày một giải pháp điều chỉnh tự động tài nguyên ứng dụng đa tầng trên điện toán đám mây dựa vào giải thuật tối ưu đàn kiến. Thông qua phân tích và kết quả thực nghiệm chúng tôi nhận thấy giải thuật đang dần dần tối ưu hóa hệ thống dịch vụ hạ tầng về chi phí sử dụng giúp hạn chế độ lãng phí tài nguyên của hệ thống và sử dụng tài nguyên hệ thống hiệu quả hơn. Hướng phát triển tiếp theo để nâng cao tối ưu hóa giải thuật là sử dụng phương pháp lai giữa các giải thuật với nhau như Ant Colony Optimization (ACO), Particle Swarm Optimization (PSO) và Simulated Annealing (SA). Bằng cách kết hợp các phương pháp này, chúng ta có thể tạo ra một giải thuật tối ưu hóa mạnh mẽ hơn, có khả năng tìm ra các giải pháp tối ưu trong thời gian ngắn hơn và với hiệu suất cao hơn.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Aarts, E., et al. (2014). Simulated annealing. *Search methodologies*, pp. 265-285.
2. Bouhouch, L., et al. (2024). DFMCloudsim: an extension of cloudsim for modeling and simulation of data fragments migration over distributed data centers. pp 1-20.
3. Dorigo, M., et al. (2006). Ant colony optimization. pp 28-39.
4. Guo, Y., et al. (2018). Online VM auto-scaling algorithms for application hosting in a cloud. pp 889-898.
5. Kennedy, J., et al. (2011). Particle swarm optimization. *Encyclopedia of machine learning*, pp. 760-766.
6. Khiết, , et al. (2018). An auto-scaling VM game approach for multi-tier application with Particle swarm optimization algorithm in Cloud computing. *In: 2018 International Conference on Advanced Technologies for Communications (ATC)*, pp. 326-331.
7. Lin, et al. (2009). Cloud computing. *IT as a service*, pp 10-13.
8. Osborne, M.J., et al. (1994). A course in game theory. *MIT press*.
9. Tsai, C.-W., et al. (2014). A survey. *IEEE Systems Journal* 8, pp 279-291.

CẤP PHÁT TÀI NGUYÊN ĐIỆN TOÁN Đám Mây DỰA VÀO GIẢI THUẬT TỐI ƯU BẦY ĐÀN

Lâm Thị Kim Tuyết¹, Đặng Trọng Đại², Bùi Thanh Khiết^{3*}

1. Viện Sau đại học, Trường Đại học Thủ Dầu Một

2. Viện Kỹ thuật Công nghệ, Trường Đại học Thủ Dầu Một

3. Ban Đề án Chuyển đổi số, Trường Đại học Thủ Dầu Một

* Liên hệ email: khietbt@tdmu.edu.vn

TÓM TẮT

Quản lý tài nguyên theo yêu cầu là một yếu tố quan trọng của điện toán đám mây. Nhà cung cấp dịch vụ không chỉ phải đảm bảo việc phân bổ tài nguyên giữa các người dùng một cách công bằng mà còn phải khai thác tài nguyên hiệu quả. Bên cạnh đó, sự không đồng bộ giữa yêu cầu từ người dùng và tài nguyên vật lý dẫn đến phân mảnh tài nguyên. Để mô tả sự tranh chấp này, chúng tôi sử dụng lý thuyết trò chơi để mô hình hóa bài toán. Tuy nhiên, hầu hết các bài toán phân bổ tài nguyên trong điện toán đám mây thuộc loại Hard hoặc NP-Hard. Hơn nữa, các yêu cầu này cần được xử lý nhanh chóng để đảm bảo chất lượng dịch vụ. Để giải quyết vấn đề này, chúng tôi đề xuất áp dụng lớp giải thuật Tối ưu bầy đàn để cung cấp tài nguyên công bằng và hiệu quả. Hiệu quả của giải thuật Tối ưu bầy đàn được đối sánh với giải thuật Luyện kim mô phỏng và giải thuật Tối ưu đàn kiến.

Từ khóa: Cấp phát tài nguyên, Giải thuật tối ưu bầy đàn, Ứng dụng điện toán đám mây.

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Trong những năm gần đây, sự phát triển của ứng dụng đa tầng đã trở thành một xu hướng không thể phủ nhận trong lĩnh vực công nghệ thông tin. Ứng dụng đa tầng cung cấp một cách tiếp cận linh hoạt và hiệu quả cho việc triển khai và quản lý các ứng dụng phức tạp, từ các ứng dụng doanh nghiệp đến các dịch vụ trực tuyến và ứng dụng di động. Tuy nhiên, việc cấp phát tài nguyên cho các ứng dụng đa tầng trên Điện toán đám mây (ĐTĐM) vẫn đang đối diện với nhiều thách thức như:

- Quản lý hiệu suất và tài nguyên: Điều này bao gồm việc đảm bảo rằng các nguồn tài nguyên được sử dụng một cách hiệu quả nhất có thể để tránh lãng phí và đảm bảo hiệu suất hệ thống.
- Quản lý chi phí: Sử dụng tài nguyên trên điện toán đám mây có thể dẫn đến chi phí không kiểm soát nếu không được quản lý cẩn thận. Việc theo dõi, dự báo và tối ưu hóa chi phí là cần thiết.
- Quản lý dữ liệu: Quản lý dữ liệu trên điện toán đám mây đòi hỏi sự chú ý đặc biệt đối với việc sao lưu, phục hồi và bảo vệ dữ liệu. Việc tuân thủ các quy định về bảo mật và quyền riêng tư cũng là một thách thức.
- Quản lý tài nguyên tự động: Trong môi trường đám mây, việc tự động hóa quá trình cấp phát và quản lý tài nguyên là một mục tiêu quan trọng. Tuy nhiên, điều này đòi hỏi sự thiết kế và triển khai các hệ thống quản lý tự động phức tạp và tin cậy. Một trong những thách thức lớn nhất là làm thế nào để phân chia và quản lý tài nguyên một cách hiệu quả, đặc biệt là khi đối mặt với sự biến đổi về tải và nhu cầu của ứng dụng. Điều này bao gồm việc đảm bảo rằng dịch vụ có sẵn và hiệu quả trên toàn cầu, đồng thời tối ưu hóa hiệu suất và chi phí.

Giải pháp cho vấn đề cấp phát tài nguyên thường dựa trên đặc tính cụ thể của từng bài toán từ đó áp dụng các giải thuật như vét cạn (exhaustive algorithm), giải thuật tất định (deterministic algorithm) hoặc giải thuật metaheuristic [1]. Trong thực nghiệm, hầu như các giải thuật tất định tốt hơn các giải thuật vét cạn. Tuy nhiên các giải thuật tất định lại không hiệu quả trong môi trường dữ liệu phân tán từ đó dẫn đến không thích hợp cho các vấn đề cấp phát tài nguyên trong môi trường tính mở rộng [2]. Trong khi đó, ĐTĐM là môi trường có dữ liệu phân tán, đòi hỏi có khả năng mở rộng, khả năng đáp ứng yêu cầu người dùng cao do vậy có thể tiếp cận vấn đề cấp phát tài nguyên máy ảo (Virtual Machine, viết tắt VM) trên ĐTĐM theo hướng metaheuristic là khả thi mặc dù các giải thuật metaheuristic có thể cho kết quả gần tối ưu trong thời gian chấp nhận được. Trong nghiên cứu này, chúng tôi đưa ra giải pháp cấp phát tài nguyên đảm bảo sự công bằng trong cấp phát tài nguyên cũng như sử dụng hiệu quả tài nguyên dựa trên lý thuyết trò chơi. Chúng tôi đề xuất sử dụng giải thuật metaheuristic cụ thể là giải thuật Tối ưu bầy đàn (Particle Swarm Optimization, viết tắt PSO) [3] để tìm ra được giải pháp cấp phát tài nguyên tối ưu hoặc gần tối ưu dựa trên cân bằng Nash. Thêm vào đó, chúng tôi đối sánh mức độ hiệu quả của thuật toán PSO với giải thuật Tối ưu đàn kiến (Ant Colony Optimization, viết tắt ACO)[4] và giải thuật Luyện kim (Simulated Annealing, viết tắt SA) [5].

Phần còn lại trình bày mô hình cấp phát tài nguyên trong phần II. Phần III trình bày giải thuật Tối ưu bầy đàn cho bài toán cấp phát tài nguyên. Phần IV trình bày kết quả thực nghiệm của mô hình. Phần V trình bày kết luận.

2. MÔ HÌNH CẤP PHÁT TÀI NGUYÊN CÔNG BẰNG

2.1. Bài toán điều phối tài nguyên

Giả sử hệ thống đám mây có p PM khả dụng và mỗi PM được ký hiệu là i , trong đó $1 \leq i \leq p$. Trong nghiên cứu này, có k các loại tài nguyên của PM được xem xét và tài nguyên sẵn sàng phục vụ của một PM thứ i được ký hiệu là một vector $\vec{N}^{(i)} = (N_1^{(i)}, N_2^{(i)}, \dots, N_k^{(i)})$. Mỗi loại tài nguyên của PM được ký hiệu là j , trong đó $1 \leq j \leq k$.

Công việc do người dùng n gửi được ký hiệu là \mathcal{L}_n , trong đó $n \in \{1, 2, \dots, u\}$. Mỗi công việc áp dụng cho một cụm máy ảo cùng loại sẽ được thực hiện đầy đủ. Hiệu suất sẽ được cải thiện khi số lượng VM được gán cho công việc này tăng lên. Tuy nhiên, chi phí của nhà cung cấp đám mây cũng sẽ tăng lên để tạo ra nhiều VM hơn. Nhiều loại VM được xác định trước bởi nhà cung cấp đám mây và một loại VM được biểu diễn là một vector $\vec{v}_i = (v_{i1}, v_{i2}, \dots, v_{ik})$.

Các yêu cầu tài nguyên của người dùng được định nghĩa thành một ma trận $\mathcal{R}^{u \times k}$, trong đó hàng ngang của ma trận mô tả số lượng các loại tài nguyên của VM cho từng người dùng, hàng dọc mô tả số lượng yêu cầu khác nhau của mỗi loại tài nguyên của các người dùng.

$$\mathcal{R} = \begin{pmatrix} \vec{v}_1 \\ \vec{v}_2 \\ \vdots \\ \vec{v}_u \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} v_{11} & v_{12} & \cdots & v_{1k} \\ v_{21} & v_{22} & \cdots & v_{2k} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ v_{u1} & v_{u2} & \cdots & v_{uk} \end{pmatrix} \quad (24)$$

Mục tiêu của bài toán phân bổ tài nguyên, dựa trên ma trận yêu cầu tài nguyên VM và năng lực của PM, là xác định ánh xạ hợp lý từ tài nguyên đến người dùng đám mây. Nói cách khác, các loại tài nguyên khác nhau mà mỗi PM có phải được phân phối công bằng và hiệu quả cho tất cả người dùng để tạo VM cần thiết. Mỗi quyết định cấp phát tài nguyên của trung tâm điều khiển được biểu diễn như một ma trận A như sau.

$$\mathcal{A}^{(i)} = \begin{pmatrix} \bar{\rho}_1^{(i)} \\ \bar{\rho}_2^{(i)} \\ \vdots \\ \bar{\rho}_u^{(i)} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \rho_{11}^{(i)} & \rho_{12}^{(i)} & \cdots & \rho_{1k}^{(i)} \\ \rho_{21}^{(i)} & \rho_{22}^{(i)} & \cdots & \rho_{2k}^{(i)} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \rho_{u1}^{(i)} & \rho_{u2}^{(i)} & \cdots & \rho_{uk}^{(i)} \end{pmatrix} \quad (25)$$

trong đó $\rho_{uk}^{(i)}$ là số lượng tài nguyên loại k trên máy PM thứ i được cấp phát cho người dùng thứ u .

Tập hợp tất cả quyết định cấp phát tài nguyên dựa trên ma trận yêu cầu tài nguyên (1) được biểu diễn thành vector $\mathcal{A} = \{\mathcal{A}^{(1)}, \mathcal{A}^{(2)}, \dots, \mathcal{A}^{(p)}\}$. Ví dụ trên PM1 có số lượng tài nguyên lần lượt theo thứ tự (CPU, Memory, Storage) là $\bar{N}^{(1)} = (8, 16, 80)$ và yêu cầu tài nguyên của người dùng gồm $\vec{v}_1 = (4, 8, 40)$, $\vec{v}_2 = (2, 2, 20)$, $\vec{v}_3 = (4, 4, 20)$. Nên ta có ma trận yêu cầu tài nguyên là $\mathcal{R} = \begin{pmatrix} 4 & 8 & 40 \\ 2 & 2 & 20 \\ 4 & 4 & 20 \end{pmatrix}$. Dựa vào vào yêu cầu tài nguyên và lượng tài nguyên khả dụng trên máy PM1, quyết định cấp phát tài nguyên trên PM1 có thể là $\mathcal{A}^{(1)} = \begin{pmatrix} 4 & 8 & 40 \\ 2 & 2 & 20 \\ 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$. Như vậy, yêu cầu tài nguyên của người dùng thứ 3 $\vec{v}_3 = (4, 4, 20)$ sẽ không được đáp ứng vì lúc này PM1 không còn đủ tài nguyên CPU để cấp cho yêu cầu tài nguyên \vec{v}_3 .

Mỗi người dùng trong đám mây yêu cầu một loại VM để thực thi công việc của mình. Việc thực hiện một công việc liên quan đến các loại tài nguyên khác nhau cũng như việc yêu cầu tài nguyên khác nhau giữa các công việc khác nhau. Ví dụ công việc khai thác dữ liệu cần dung lượng ổ đĩa cao để lưu trữ một lượng lớn dữ liệu trong khi công việc tính toán có thể cần nhiều CPU hơn ổ đĩa để có kết quả. Trong bài nghiên cứu này, vấn đề phân bổ hợp lý được xem xét cho nhiều loại tài nguyên. Để hỗ trợ mức độ sử dụng tài nguyên hiệu quả và linh hoạt, nghiên cứu này xem xét vấn đề đánh đổi tối ưu giữa công bằng và hiệu quả.

2.2. Mức độ cấp phát tài nguyên công bằng

Đối với một loại tài nguyên duy nhất, phân bổ hợp lý có nghĩa là mỗi người dùng có phần tài nguyên bằng nhau. Tuy nhiên, trong môi trường đa tài nguyên, do người dùng có các yêu cầu không đồng nhất đối với các loại tài nguyên khác nhau, tài nguyên nên được chỉ định cho người dùng theo tỷ lệ yêu cầu của họ. Mỗi người dùng có một tỷ lệ chia sẻ tối đa trong tổng dung lượng giữa các tài nguyên khác nhau được gọi là chia sẻ chi phối. Mục tiêu chính của phân bổ công bằng được xem xét là cân bằng tỷ lệ chi phối của mỗi người dùng. Để phân bổ tài nguyên công bằng cần xem xét các yếu tố sau:

- Chia sẻ tài nguyên: Lượng tài nguyên mà mỗi người dùng sẽ nhận được ít nhất bằng với việc chia đều tổng số tài nguyên
- Không ganh tị: Không người dùng nào “ganh tị” với việc phân bổ tài nguyên của người dùng khác.
- Hiệu quả Pareto: Không thể tăng lượng tài nguyên của người dùng mà không giảm phân bổ của người dùng khác.

Tính công bằng của việc chia sẻ nhiều tài nguyên được đo lường bằng cách mở rộng cơ chế công bằng tài nguyên chiếm ưu thế (Dominant Resource Fairness, viết tắt DRF)[6]. Nói cách khác, để đánh giá về mặt toán học tính công bằng của cơ chế phân bổ nguồn lực, DRF được đặt làm tiêu chuẩn cho sự phân bổ công bằng. Mỗi quyết định phân bổ có thể có độ lệch tương phản với sự phân bổ công bằng, được gọi là phương sai công bằng.

Đầu tiên, ma trận yêu cầu tài nguyên được chuẩn hóa như sau:

$$\mathcal{H} = \begin{pmatrix} h_{11} & h_{12} & \dots & h_{1k} \\ h_{21} & h_{22} & \dots & h_{2k} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ h_{u1} & h_{u2} & \dots & h_{uk} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \frac{v_{11}}{\mathcal{L}_1} & \frac{v_{12}}{\mathcal{L}_2} & \dots & \frac{v_{1k}}{\mathcal{L}_k} \\ \frac{v_{21}}{\mathcal{L}_1} & \frac{v_{22}}{\mathcal{L}_2} & \dots & \frac{v_{2k}}{\mathcal{L}_k} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \frac{v_{u1}}{\mathcal{L}_1} & \frac{v_{u2}}{\mathcal{L}_2} & \dots & \frac{v_{uk}}{\mathcal{L}_k} \end{pmatrix} \quad (26)$$

trong đó, $\mathcal{L}_k = \sum_{i=1}^p N_k^{(i)}$ là tổng lượng tài nguyên loại k của tất cả các PM.

Thứ hai, phần chiếm ưu thế của người dùng là phần lớn nhất trong số các loại tài nguyên được phân bổ cho người dùng đó. Chỉ số chia sẻ ưu thế là tỉ lệ lớn nhất của một loại tài nguyên được cấp phát cho một người dùng, được tính như sau:

$$d = \frac{1}{\max_j \sum_{i=1}^u g_{ij}} \quad (27)$$

trong đó $g_{ij} = \frac{h_{ij}}{\max h_{ij}}$ là chuẩn hóa yêu cầu của người dùng.

Thứ ba, phương sai công bằng được xác định để đo lường sự công bằng của phân bổ tài nguyên. Mỗi quyết định cấp phát tài nguyên có một độ lệch so với sự cấp phát tài nguyên hợp lý được gọi là phương sai công bằng $\omega(\mathcal{A})$, được tính toán theo công thức như sau:

$$\omega(\mathcal{A}) = \left(\sum_{i=1}^u \sum_{j=1}^k \left(\left| \frac{x_{ij}}{\mathcal{L}_k} - d * g_{ij} \right| \right)^{\alpha-1} \right)^{\frac{1}{\alpha}} \quad (28)$$

trong đó x_{ij} biểu diễn lượng tài nguyên loại j được phân bổ cho người dùng thứ i và $\alpha \in \mathbb{R}$.

2.3. Mức độ sử dụng hiệu quả tài nguyên

Trong thời gian thực thi, tài nguyên của máy chủ vật lý (Physical machine, viết tắt PM) có thể không được sử dụng hết. Với tập hợp các VM cùng với cấu hình tài nguyên của chúng, cách hiệu quả nhất để đóng gói các máy ảo này trên PM để giảm thiểu lãng phí tài nguyên về không gian sẽ được xem xét trong phần này. Trong môi trường đa tài nguyên, để cải thiện việc sử dụng tài nguyên, việc tiêu thụ tài nguyên trên mỗi chiều tài nguyên cần được quan tâm. Điều quan trọng là phải xem xét mức tiêu thụ tài nguyên của nút cổ chai giữa nhiều loại tài nguyên. Độ lệch được giới thiệu để định lượng sự không đồng đều trong việc sử dụng các nguồn lực khác nhau. Việc giảm độ lệch có thể tích cực để kết hợp nhiều loại tài nguyên tốt hơn và cải thiện việc sử dụng. Độ lãng phí tài nguyên φ được tính toán theo công thức sau:

$$\varphi(p) = \sqrt{\sum_{j=1}^k \left(\frac{u_j^{(p)}}{u^{(p)}} - 1 \right)^2} \quad (29)$$

trong đó $u^{(p)}$ là trung bình các tài nguyên đã sử dụng của PM thứ p và $u_j^{(p)}$ là mức độ sử dụng tài nguyên loại j tại PM thứ p .

2.4. Hàm mục tiêu cấp phát tài nguyên

Để đạt được mức sử dụng cao tài nguyên máy tính, nhà cung cấp đám mây cố gắng thay thế các máy ảo trên các máy có sẵn sao cho các yêu cầu tài nguyên trên một máy chủ bổ sung cho nhau. Trong phần này, một cách tiếp cận lý thuyết trò chơi để phân bổ tài nguyên được trình bày, nhằm mục đích duy trì sự phân bổ công bằng cũng như giảm lượng tài nguyên bị phân mảnh [7].

Vấn đề phân bổ tài nguyên được mô hình hóa như một trò chơi mở rộng hữu hạn với thông tin hoàn hảo. Các máy chủ vật lý có tài nguyên nhân rồi được mô hình hóa như những người chơi ích kỷ và mỗi người chơi có một số ma trận phân bổ có thể có giới hạn. Theo đó, các PM có tài nguyên nhân rồi được xem là những người chơi trong trò chơi. Một trò chơi phân phối tài nguyên được quy ước là một véc tơ $\mathcal{G} = (\mathcal{P}, \mathcal{R}, \mathcal{A}, \mathcal{F})$ trong đó:

- \mathcal{P} : là người chơi
- \mathcal{R} : là ma trận yêu cầu tài nguyên của người dùng.
- \mathcal{A} : là tập hợp các chiến lược của người chơi.
- \mathcal{F} : là hàm lợi ích của người chơi.

Mục tiêu toàn cục của trò chơi phân bổ này là chia sẻ tài nguyên một cách công bằng. Hơn nữa, dựa trên nguyên tắc hiệu quả, mỗi người chơi cố gắng giảm thiểu lãng phí tài nguyên của họ, nghĩa là họ ưu tiên chọn những kết hợp có hiệu suất sử dụng cao. Để khai thác chia sẻ tài nguyên công bằng và cũng tính đến việc tối đa hóa tỷ lệ sử dụng tài nguyên, hàm tiện ích cân bằng sử dụng công bằng được thiết kế như sau:

$$\mathcal{F}^{(p)}(\mathcal{A}) = \text{sgn}(1 - \alpha) \cdot \omega(\mathcal{A}) - \varphi(p) \quad (30)$$

trong đó α là hệ số ảnh hưởng đến trọng số của công bằng và sử dụng, $\omega(\mathcal{A})$ là phương sai công bằng, và $\varphi(p)$ là độ lệch phản ánh sự không đồng đều trong việc sử dụng các nguồn lực khác nhau. Quyết định phân bổ \mathcal{A} nhận được càng ít phương sai công bằng thì người chơi càng nhận được nhiều tiện ích. Tương tự như vậy, mỗi PM thích chọn sự kết hợp ít sai lệch hơn để tối ưu hóa tiện ích của chính nó.

3. GIẢI THUẬT CẤP PHÁT TÀI NGUYÊN CÔNG BẰNG

Các cách tiếp cận khác nhau đã được sử dụng trong việc cung cấp tài nguyên, cách duy nhất phương pháp cung cấp tài nguyên hiện có trong điện toán đám mây sử dụng kỹ thuật meta-heuristic dựa trên ứng dụng một tầng. Trong thuật toán đề xuất của chúng tôi, sử dụng giải thuật PSO để cung cấp tài nguyên trong ứng dụng đa tầng của điện toán đám mây. Giải thuật PSO là một kỹ thuật tối ưu hóa ngẫu nhiên dựa trên một quần thể được phát triển bởi Eberhart và Kennedy mô phỏng theo hành vi của bầy chim hay đàn cá [3]. Ban đầu một nhóm cá thể được sinh ngẫu nhiên, với mỗi cá thể mang một giải pháp khả thi và được đặc trưng bởi hai tham số là vị trí hiện tại của phần tử present và vận tốc v . Đồng thời mỗi cá thể có một giá trị thích nghi fitness_value , được đánh giá bằng hàm đo độ thích nghi fitness_function . Tại thời điểm xuất phát, vị trí của mỗi cá thể được khởi tạo một cách ngẫu nhiên (hoặc theo một cách thức nào đó dựa vào tri thức biết trước về bài toán). Trong quá trình chuyển động, mỗi cá thể chịu ảnh hưởng bởi hai thông tin pBest là vị trí tốt nhất mà cá thể đó đã đạt được trong quá khứ, gBest là vị trí tốt nhất mà cả đàn đã đạt được trong quá khứ. Trong nguyên bản do Eberhart và Kennedy đưa ra, các phần tử trong PSO sẽ duyệt không gian bài toán bằng cách theo sau các phần tử có điều kiện tốt nhất hiện thời – độ thích nghi lớn nhất.

Giải thuật tối ưu bầy đàn

```
1: InitialParticles ()
2: WHILE (¬StopCondition())
3:     VelocityUpdate(s)
4:     PositionUpdate(s)
5:     LocalBestUpdate(v)
6:     GlobalBestUpdate(v)
7: END
```

Sau mỗi khoảng thời gian rời rạc, vận tốc và vị trí của mỗi phần tử được cập nhật theo các công thức sau:

$$v_i^{l+1} = v_i^l + a_1 \cdot \varphi_1 * (pBest_i^l - p_i^l) + a_2 \cdot \varphi_2 * (gBest^l - p_i^l) \quad (31)$$

trong đó i là số thứ tự của cá thể, l là số vòng lặp, $pBest_i^l$ là vị trí tốt nhất của cá thể thứ i tại vòng lặp thứ l , $gBest$ là vị trí tốt nhất của đàn tại vòng lặp thứ l , φ_1 và φ_2 là một số ngẫu nhiên trong khoảng $(0,1)$ xác định mức độ ảnh hưởng của $pBest_i$ và $gBest$, a_1 và a_2 là hằng số thể hiện hệ số học của cá thể và toàn cá thể trong đàn. Cập nhật vị trí hiện tại được tính theo công thức như sau:

$$p_i^{l+1} = p_i^l + v_i^{l+1} \quad (32)$$

4. ĐÁNH GIÁ

4.1. Thiết lập thực nghiệm

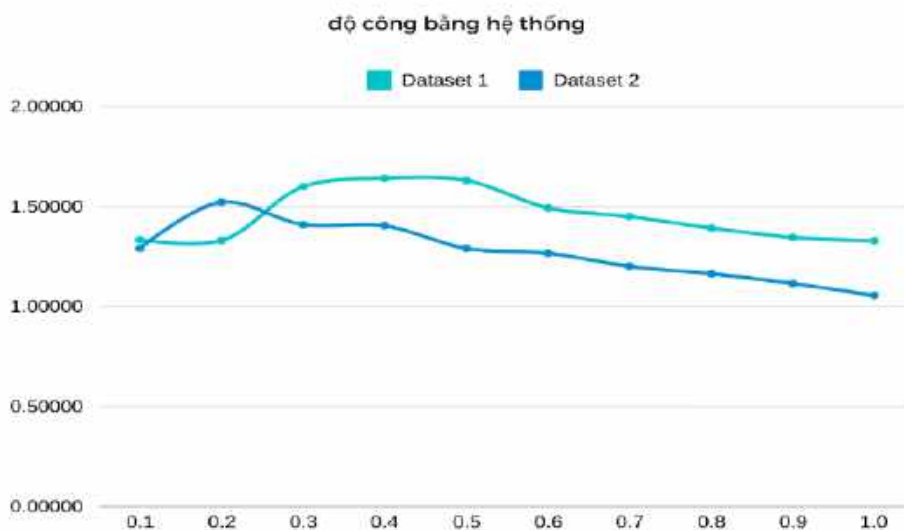
Thực nghiệm được thực hiện trên một mô phỏng của hai bộ dữ liệu Dataset 1 có 10 PM và 50 VM, Dataset 2 có 120 PM và 450 VM và triển khai trên (PM)CloudSim [8]. Toàn bộ máy PM có cấu hình không đồng nhất với nhau, đang triển khai các ứng dụng đa tầng trong khoảng thời gian t . Các PM có cấu hình khác nhau, được sinh ngẫu nhiên theo số lượng cấu hình tối đa/tối thiểu (CPU, RAM, DISK). Tại từng thời điểm t rời rạc, các thông số đo tình trạng của toàn hệ thống gồm tình trạng của PM và các ứng dụng. Để đánh giá hiệu quả của các giải thuật điều phối tài nguyên, giả sử tại từng thời điểm t rời rạc, Bộ phân tích sẽ đánh giá tình trạng của hệ thống từ đó sẽ được ra các hành động điều phối tài nguyên cụ thể. Việc tăng thêm VM khi máy chủ hiện đang có tải thấp ngược lại điều phối VM sang máy chủ khác khi máy chủ hiện đang quá tải. Các yêu cầu điều phối VM sẽ được chuyển qua cho bộ phận điều phối VM. Các thông số hoạt động của toàn bộ dịch vụ hạ tầng được sinh ngẫu nhiên, theo đó các giá trị của cấu hình (CPU, RAM, DISK) của PM và VM được trình bày trong Bảng 1. Cấu hình giải thuật PSO sẽ chọn cấu hình tham số gồm $P = 50$, $c_1 = c_2 = 1.496185$, $W = 0.729844$.

Bảng 7. Bảng số liệu về bộ dữ liệu thực thi

	Max CPU	Min CPU	Max RAM	Min RAM	Max DISK	Min DISK
PM	512	64	1024	64	16384	2048
VM	32	2	64	2	1000	40

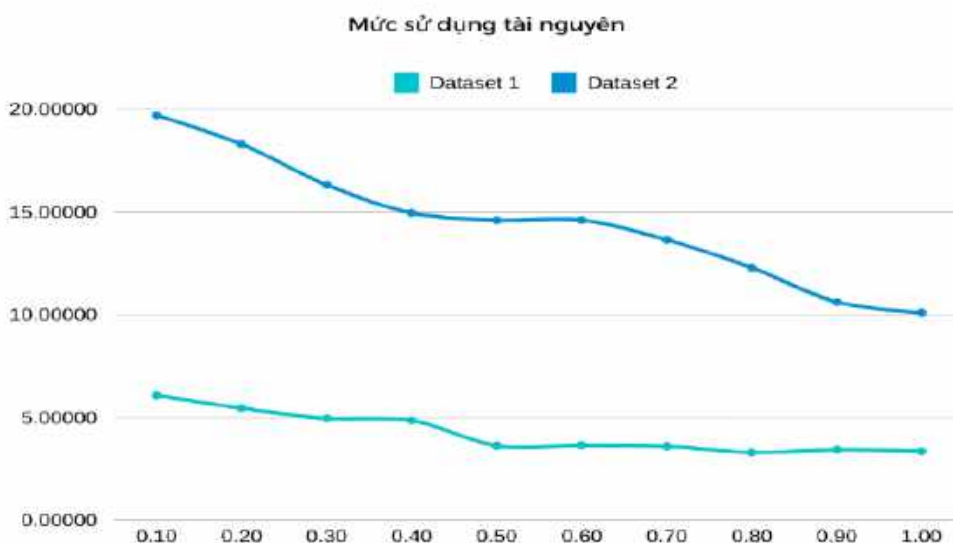
4.1. Kết quả thực nghiệm

Độ cấp phát tài nguyên công bằng của hệ thống được đo dựa trên mốc thời gian, ở các mốc thời gian khác nhau, chúng tôi đo được độ công bằng của hệ thống có những giá trị khác nhau. Cho thấy được độ hiệu quả của giải thuật, dần dần duy trì sự công bằng của hệ thống điều phối tài nguyên.

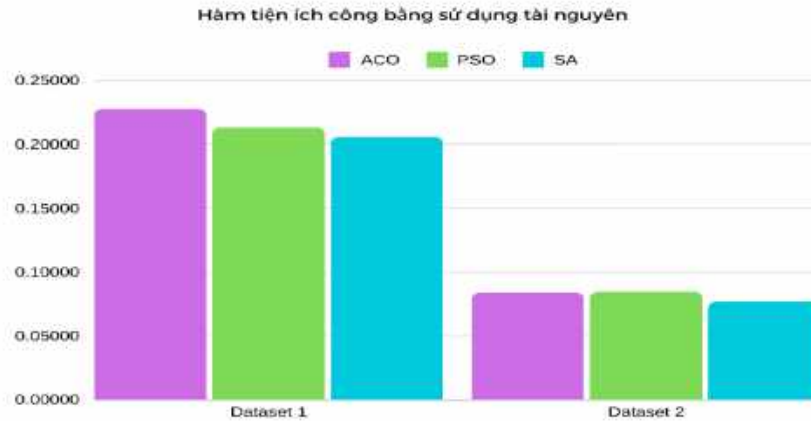


Hình 47. Độ công bằng hệ thống của giải thuật PSO

Mức độ sử dụng tài nguyên của hệ thống được đo dựa trên mốc thời gian, ở các mốc thời gian khác nhau, chúng tôi đo được mức độ sử dụng tài nguyên của hệ thống có những giá trị khác nhau. Giá trị lãng phí tài nguyên có xu hướng giảm dần dựa trên mốc thời gian. Điều này cho thấy giải thuật đang dần dần tối ưu hóa hệ thống dịch vụ hạ tầng giúp hạn chế độ lãng phí tài nguyên của hệ thống, sử dụng tài nguyên hệ thống hiệu quả hơn và đưa độ lãng phí tài nguyên đến mức thấp nhất có thể.



Hình 48. Mức độ lãng phí tài nguyên của giải thuật PSO



Hình 49. Đối sánh giá trị hàm mục tiêu giữa các giải thuật PSO, ACO, SA

5. KẾT LUẬN

Trong bài báo này, chúng tôi đã nghiên cứu giải pháp cấp phát tài nguyên để đảm bảo sự hiệu quả trong cấp phát tài nguyên cũng như sử dụng hiệu quả tài nguyên dựa trên những lý thuyết, dùng các giải thuật liên quan để tìm ra được giải pháp cấp phát tài nguyên máy ảo một cách hiệu quả cũng như tối ưu hoặc gần tối ưu. Đánh giá được mức độ công bằng và mức sử dụng tài nguyên của hệ thống được đo dựa trên các mốc thời gian khác nhau mà đo được độ công bằng và độ sử dụng tài nguyên của hệ thống có những giá trị khác nhau. Cho thấy được độ hiệu quả của giải thuật duy trì sự công bằng của hệ thống điều phối tài nguyên. Và giá trị lãng phí tài nguyên có xu hướng giảm dần dựa trên mốc thời gian. Điều này cho thấy giải thuật đang dần dần tối ưu hóa hệ thống dịch vụ hạ tầng giúp hạn chế độ lãng phí tài nguyên của hệ thống và sử dụng tài nguyên hệ thống hiệu quả hơn. Hướng phát triển tiềm năng để tăng cường tối ưu hóa giải thuật là sử dụng phương pháp lai giữa các giải thuật với nhau.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Aarts, E. K. (2014). Simulated annealing. *Search methodologies*. 265-285.
2. Bouhouch, L. Z. (2024). Applications: DFMCloudsim: an extension of cloudsim for modeling and simulation of data fragments migration over distributed data centers. 46, 1-20.
3. Bui, K. P. (2016). A load balancing game approach for VM provision cloud computing based on ant colony optimization. In: *Context-Aware Systems and Applications. 5th International Conference, ICCASA 2016, Thu Dau Mot, Vietnam, November 24-25, 2016, Proceedings 5*, 52-63. Springer, (Year).
4. Dorigo, M. B. (2006). Ant colony optimization. 28-39.
5. Ghodsi, A. Z. (2011). Dominant resource fairness: Fair allocation of multiple resource types. In: *8th USENIX symposium on networked systems design and implementation (NSDI 11)*.
6. Kennedy, J. (2011). Particle swarm optimization. *Encyclopedia of machine learning*. 760-766.
7. Tsai, C.-W. R. (2014). Metaheuristic scheduling for cloud. *A survey. IEEE Systems Journal* 8, 279-291.
8. Xu, X. Y. (2014). A game theory approach to fair and efficient resource allocation in cloud computing. 2014.

KIỂM THỬ VÀ CẢI TIẾN HIỆU NĂNG CỦA HỆ THỐNG THI NỘI BỘ “TDMU EXAM” SỬ DỤNG MÃ NGUỒN MOODLE TẠI TRƯỜNG ĐẠI HỌC THỦ DẦU MỘT

Nguyễn Tấn Lợi¹

1. Lớp CH20HT02, Trường Đại học Thủ Dầu Một, Email: nguyentanloi@tdmu.edu.vn

TÓM TẮT

Trong thời đại kỹ thuật số hiện nay, các ứng dụng được phát triển và hoạt động chủ yếu trên nền tảng internet, và các ứng dụng web, đặc biệt là các nền tảng thi trực tuyến, thường phải xử lý lượng lớn truy cập cùng một lúc từ nhiều người dùng. Vì vậy, việc duy trì và cải thiện hiệu suất là vô cùng quan trọng để đảm bảo sự ổn định và hiệu quả trong hoạt động của hệ thống. Kiểm thử hiệu năng là bước không thể thiếu trong quá trình này, giúp xác định các vấn đề hiệu suất và triển khai các giải pháp kỹ thuật phù hợp. Bài báo này sẽ đưa ra một bức tranh tổng quan về tình hình hiện tại của hệ thống thi nội bộ “TDMU Exam” sử dụng mã nguồn Moodle tại Trường Đại học Thủ Dầu Một, thực hiện các bài kiểm thử hiệu năng, và đề xuất các biện pháp kỹ thuật để cải tiến hệ thống. Các giải pháp này bao gồm việc tái thiết kế giao diện và cải thiện quá trình truy xuất dữ liệu. Kết quả từ các bài kiểm thử cho thấy sự cải thiện đáng kể về thời gian xử lý các chức năng của hệ thống, làm tăng hiệu quả và cải thiện trải nghiệm người dùng.

Từ khóa: cải tiến hiệu năng, kiểm thử, elearning, exam, hệ thống thi, moodle.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Trong những năm gần đây, việc áp dụng công nghệ thông tin vào quá trình đào tạo và thi cử tại các cơ sở giáo dục đã trở thành một xu hướng tất yếu, không chỉ nâng cao chất lượng giáo dục mà còn tăng cường tính minh bạch và công bằng. Trường Đại học Thủ Dầu Một, với mong muốn đổi mới phương pháp đánh giá và thi cử rõ ràng, minh bạch và hạn chế các vấn đề liên quan đến bảo mật kỳ thi, đã triển khai hệ thống thi nội bộ TDMU Exam sử dụng mã nguồn mở Moodle. Hệ thống này cho phép tổ chức các kỳ thi trực tuyến, giúp giảm thiểu chi phí và thời gian cần thiết cho việc chuẩn bị và thực hiện như các kỳ thi truyền thống trên giấy.

Việc xây dựng hệ thống thi nội bộ TDMU Exam mang lại rất nhiều lợi ích, tuy nhiên, vấn đề về hiệu năng, đặc biệt là khả năng chịu tải và thời gian phản hồi trong các kỳ thi có số lượng lớn thí sinh tham gia cùng lúc, vẫn là một thách thức lớn. Các vấn đề như độ trễ của hệ thống, sự cố mạng, và khả năng truy cập dữ liệu không ổn định có thể gây ảnh hưởng tiêu cực đến trải nghiệm của người dùng và tính chính xác của kết quả thi.

Để đáp ứng nhu cầu ngày càng tăng về một hệ thống thi trực tuyến hiệu quả và đáng tin cậy tại Trường Đại học Thủ Dầu Một, việc kiểm thử và cải thiện hiệu năng của hệ thống thi nội bộ TDMU Exam trở thành một yêu cầu cấp thiết. Nghiên cứu này nhằm mục đích không chỉ xác định các điểm yếu hiện tại trong cấu trúc và hoạt động của hệ thống mà còn tìm ra giải pháp công nghệ và kỹ thuật để tối ưu hóa, từ đó nâng cao khả năng chịu tải và cải thiện độ ổn định và thời gian phản hồi của hệ thống trong thực tế thi cử.

Phần tiếp theo của bài viết được trình bày như sau: Phần 2 trình bày về nền tảng và phương pháp nghiên cứu, trong đó sơ lược ngắn gọn các nền tảng để nghiên cứu liên quan, thực nghiệm kiểm thử và đánh giá hiệu năng, cải tiến hiệu năng hệ thống; Phần 3 trình bày các kết quả thực nghiệm. Cuối cùng là kết luận và hướng phát triển.

2. NỀN TẢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Kiểm thử hiệu năng

Kiểm thử hiệu năng là một trong những yếu tố quan trọng để đảm bảo rằng hệ thống thi nội bộ TDMU Exam, hoạt động hiệu quả khi phải xử lý lượng lớn người dùng truy cập cùng lúc. Theo Moorthy, kiểm thử hiệu năng là quá trình đánh giá và xác minh rằng phần mềm hoặc phần cứng đáp ứng được yêu cầu hiệu năng và đã được tối ưu hóa. Meier và đồng nghiệp thì định nghĩa kiểm thử hiệu năng là việc xác định thời gian phản hồi, thông lượng, độ tin cậy, và khả năng mở rộng của một hệ thống dựa trên khối lượng công việc đặc trưng.

Trong bối cảnh của hệ thống thi nội bộ TDMU Exam, kiểm thử hiệu năng giúp chúng tôi xác định các vấn đề về tốc độ xử lý, cách dữ liệu được sử dụng trước khi trở nên lạc hậu và khả năng cung cấp thông tin cập nhật cho người dùng. Nó cũng cho phép chúng tôi đánh giá khả năng ổn định của hệ thống dưới các tải trọng lớn và trong các tình huống quá tải. Những vấn đề cụ thể có thể xảy ra, như thời gian phản hồi không đồng nhất, mất dữ liệu, hoặc sự cần thiết phải khởi động lại phần mềm, cũng được xác định thông qua quá trình này.

- Kiểm thử hiệu năng có thể được thực hiện qua nhiều phương pháp khác nhau:
- Kiểm thử cơ sở (baseline test): Đánh giá hiệu năng của hệ thống khi chỉ có một người dùng.
- Kiểm thử tải (load test): Xác định hiệu năng khi hệ thống chạy dưới điều kiện tải dự kiến, đo lường thời gian phản hồi và khả năng xử lý dữ liệu.
- Kiểm thử áp lực (stress test): Kiểm tra giới hạn của hệ thống bằng cách áp dụng tải trọng cao hơn mức bình thường.
- Kiểm thử spike: Đánh giá hiệu năng khi hệ thống chịu tải đột ngột trong thời gian ngắn.
- Kiểm thử chịu đựng (endurance test): Xác định hiệu năng của hệ thống dưới tải kéo dài.
- Kiểm thử cô lập nghẽn cổ chai: Tìm ra nguyên nhân gây giảm hiệu năng trong hệ thống hoặc các thành phần cụ thể.
- Kiểm thử khối lượng: Đánh giá hiệu năng khi hệ thống phải xử lý một lượng lớn dữ liệu.
- Kiểm thử khả năng (capacity test): Xác định số lượng người dùng hoặc giao dịch mà hệ thống có thể hỗ trợ trong khi vẫn đáp ứng được yêu cầu về hiệu năng.

Các kết quả từ kiểm thử hiệu năng này sẽ hỗ trợ trong việc điều chỉnh, cải tiến và đảm bảo rằng hệ thống thi TDMU Exam hoạt động một cách ổn định, hiệu quả, và đáp ứng được nhu cầu của người dùng trong môi trường thực tế.

2.2. Hệ thống thi nội bộ “TDMU Exam” tại Trường Đại học Thủ Dầu Một

Trường Đại học Thủ Dầu Một đã triển khai tổ chức các kỳ thi kiểm tra kết thúc học phần trên hệ thống E-Learning (sử dụng mã nguồn mở Moodle) từ năm học 2019-2020, nhằm hiện đại hóa quá trình đào tạo và thi cử. Việc triển khai hệ thống này không chỉ nhằm đơn giản hóa quản lý đào tạo mà còn cải thiện hiệu quả giảng dạy và học tập. Trong bối cảnh đại dịch Covid-

19, Trường đã triển khai tổ chức thi kiểm tra kết thúc học phần hầu hết các nhóm học phần, tổ chức thành công 1 kỳ thi tuyển sinh trình độ Sau Đại học. Năm bắt được xu thế và hiệu quả của hệ thống thi trực tuyến, Trường Đại học Thủ Dầu Một đã tiến hành triển khai xây dựng và triển khai hệ thống thi nội bộ TDMU Exam từ tháng 05/2024 nhằm nâng cao chất lượng trong giảng dạy và đào tạo, dự kiến áp dụng tổ chức kiểm tra kết thúc học phần cho học kỳ 2, năm học 2023-2024.

Hệ thống quản lý thi TDMU Exam bao gồm nhiều phân hệ chính như: Quản lý khóa thi, Phân quyền và quản lý cán bộ tổ chức thi, Quản lý ngân hàng đề thi, Quản lý kết quả thi, Quản lý hồ sơ sinh viên, Quản lý nhật ký truy cập hệ thống và các chức năng quản lý khác liên quan đến tổ chức thi và đào tạo.

Trong quá trình tổ chức thi, sinh viên được yêu cầu thi tập trung tại phòng máy tính: Dãy C, I1 và K và thực hiện truy cập hệ thống từ hệ thống mạng nội bộ của trường. Cán bộ giảng viên có nhiệm vụ soạn đề thi, phân bổ đề thi được yêu cầu soạn trên hệ thống và phải truy cập từ máy tính được kết nối mạng nội bộ của trường, quyền và vai trò trên hệ thống được Trung tâm Đảm bảo Chất lượng cấp theo phân công của hội đồng tổ chức thi của Khoa/Viện đào tạo.

Theo lịch kiểm tra kết thúc học phần học kỳ 2, năm học 2023-2024, cao điểm mỗi ngày có 8 ca thi, mỗi ca tổ chức đồng loạt ở 9 phòng máy tính, dự kiến có khoảng 400 thí sinh truy cập đồng thời ở mỗi ca thi và 3.200 thí sinh truy cập trong ngày. Hệ thống thi sẽ thực hiện nhiều tác vụ và sử dụng tài nguyên rất lớn, đồng thời, nhật ký hoạt động của từng thí sinh với từng thao tác đều được ghi lại cũng chiếm một phần tài nguyên rất lớn, các vấn đề về nghẽn mạng và truy cập chậm bắt đầu xuất hiện, làm ảnh hưởng đến hiệu suất của hệ thống và cả kết quả tổ chức thi.

Chính vì vậy, để khắc phục những hạn chế này và nâng cao hiệu năng hệ thống, chúng tôi đã tiến hành kiểm thử hiệu năng của hệ thống thi nội bộ TDMU Exam. Qua đó, chúng tôi cũng đề xuất các giải pháp kỹ thuật và thay đổi cần thiết để cải thiện sự ổn định và hiệu quả của hệ thống trong các kỳ thi tương lai.

2.3. Kiểm thử và cải tiến hiệu năng hệ thống

Trong mục này, chúng tôi trình bày việc kiểm thử hiệu năng hệ thống thi nội bộ. Từ đó, chúng tôi đề xuất các giải pháp kỹ thuật cải tiến hiệu năng hệ thống.

2.3.1. Kiểm thử hiệu năng

Hệ thống thi nội bộ được cài đặt trong môi trường kiểm thử là máy ảo, có cấu hình như sau:

STT	Cấu hình	Thông số
1	CPU	Intel Xeon Gold 6148, 2.4GHz, 1 socket, 18 cores
2	RAM	64GB
3	Ổ cứng lưu trữ	500GB SSD, 1TB HDD
4	Hệ điều hành	Ubuntu Server 22.04.4 LTS (boot disk on SSD)
5	Hệ quản trị cơ sở dữ liệu	MySQL Server

Hiện nay, có rất nhiều công cụ cho phép sử dụng các loại kiểm thử hiệu năng để kiểm thử khả năng đáp ứng nhu cầu sử dụng của các hệ thống, ứng dụng web. Trong bài báo này, để kiểm thử thời gian thực thi và dung lượng tải trang bằng công cụ mã nguồn mở FireBug của FireFox. Các chức năng chính để thực hiện kiểm thử gồm: truy cập trang, xác thực đăng nhập SSO, tải bài thi, lưu bài thi, nộp bài thi. Kết quả kiểm thử các chức năng trên được mô tả trong Bảng 1.

STT	Chức năng kiểm thử	Dung lượng tải trang	Thời gian thực thi
1	Truy cập trang	198KB	200ms
2	Xác thực và đăng nhập SSO	321KB	350ms
3	Tải bài thi	400KB	500ms
4	Lưu bài thi	215KB	258ms
5	Nộp bài thi	450KB	400ms

Bảng 1. Kết quả kiểm thử các chức năng khi tham gia thi trên hệ thống

Nhìn vào kết quả kiểm thử ở Bảng 1, kết quả kiểm thử tương đối tốt, tuy nhiên, với số lượng thí sinh truy cập đồng thời cao và việc trộn đề thi từ ngân hàng đề thi chiếm rất nhiều tài nguyên sẽ gây chậm và mất nhiều thời gian xử lý.

Tiếp đến, chúng tôi sử dụng JMeter: một công cụ mã nguồn mở được thiết kế để kiểm thử hiệu năng của ứng dụng web và dịch vụ web. JMeter có thể mô phỏng một số lượng lớn người dùng đồng thời tương tác với ứng dụng để kiểm tra hiệu suất và độ ổn định của ứng dụng dưới tải cao. Trong bài kiểm thử này, chúng tôi sẽ thực hiện kiểm thử áp lực (stress test) hệ thống với số lượng người dùng lần lượt là: 100, 500, 800, 1000 và 1200. Kết quả kiểm thử được mô tả trong Bảng 2.

Chức năng kiểm thử	Số lượng người truy cập được mô phỏng									
	100		500		800		1000		1200	
	Dung lượng tải trang	Thời gian thực thi	Dung lượng tải trang	Thời gian thực thi	Dung lượng tải trang	Thời gian thực thi	Dung lượng tải trang	Thời gian thực thi	Dung lượng tải trang	Thời gian thực thi
Truy cập trang	208KB	218ms	210KB	690ms	210KB	1s	790KB	1.5s	834KB	2.3s
Xác thực và đăng nhập SSO	371KB	359ms	380KB	448ms	380KB	528ms	870KB	600ms	1MB	650ms
Tải bài thi	422KB	601ms	430KB	901ms	430KB	1s	874KB	2s	1MB	3s
Lưu bài thi	235KB	260ms	220KB	530ms	220KB	987ms	700KB	990ms	980KB	1.5s
Nộp bài thi	470KB	428ms	478KB	624ms	482KB	924ms	693KB	1.5s	1.2MB	2.5s

Bảng 2. Kết quả kiểm thử hiệu năng hệ thống trước khi cải tiến

Nhìn vào kết quả kiểm thử ở Bảng 2, kết quả kiểm thử tương đối tốt khi hệ thống có lượng người dùng truy cập trong khoảng từ 500 đến 800, tuy nhiên, với số lượng người dùng vượt mức 1000 trở lên, hệ thống mất nhiều thời gian để phản hồi, dẫn đến chiếm nhiều dung lượng tải trang hơn và gây chậm hệ thống. Việc tải bài thi, chuyển câu hỏi liên tục cũng sẽ mất nhiều thời gian hơn để tải, sau khi kết thúc làm bài, hệ thống cũng mất nhiều thời gian hơn để xử lý dữ liệu để lưu vào cơ sở dữ liệu.

Để đánh giá tốt hơn hiệu năng của hệ thống, trong bài báo này, chúng tôi còn sử dụng các công cụ khác để kiểm thử hiệu năng và làm các loại kiểm thử khác nhau, cụ thể:

- ClickHeat là phần mềm nguồn mở cho phép người dùng hiểu rõ hơn về hành vi tương tác của người truy cập trên trang web của họ. Nó tạo ra bản đồ nhiệt mà trực quan hóa các khu vực mà người dùng thường xuyên nhấp chuột, cung cấp cái nhìn trực quan về những phần được ưu tiên hoặc bị bỏ qua trên trang web.

- Crazy Egg là một công cụ phân tích web toàn diện cung cấp cái nhìn sâu sắc về cách thức người dùng tương tác với trang web của bạn. Nó cung cấp dữ liệu chi tiết về vị trí người dùng dừng lại và gặp vấn đề khi duyệt trang web, giúp nhà phát triển và nhà thiết kế web nâng cao trải nghiệm người dùng bằng cách hiểu được các điểm nghẽn cụ thể trong thiết kế trang web.

Từ những kết quả đã được kiểm thử thông qua các công cụ trên, chúng tôi xác định được các yếu tố gây ảnh hưởng đến khả năng truy cập và độ chịu tải của hệ thống, cụ thể như sau:

- Phần cứng hệ thống không đủ tài nguyên khi phát sinh số lượng người dùng quá lớn truy cập đồng thời vào hệ thống và thực hiện các thao tác làm bài thi.

- Máy chủ xử lý song song giữa cơ sở dữ liệu và trang giao diện người dùng gây mất nhiều thời gian xử lý hơn vì phải thực hiện đồng thời việc tải trang và truy vấn cơ sở dữ liệu.

- Khi có số lượng lớn truy cập đồng thời và liên tục gọi về máy chủ, phía máy khách vẫn tiếp tục duy trì kết nối và chờ phản hồi từ máy chủ. Trong thời gian chờ, dữ liệu vẫn được truyền qua lại giữa máy chủ và máy khách dẫn đến tiêu tốn nhiều băng thông hơn. Do đó, dung lượng tải trang sẽ tăng đột biến.

2.3.2. Cải tiến hệ thống

Từ những kết quả đã được kiểm thử và những nguyên nhân được xác định, chúng tôi tập trung vào cải tiến hệ thống ở các yếu tố chính gây ảnh hưởng đến hiệu năng hệ thống, gồm: phần cứng hệ thống, mô hình cơ sở dữ liệu và sử dụng bộ nhớ đệm.

- Cải tiến phần cứng hệ thống: 1 máy chủ vừa đảm nhiệm vai trò máy chủ web vừa làm máy chủ cơ sở dữ liệu gây ảnh hưởng rất lớn đến việc phân phối tài nguyên hệ thống, máy chủ sẽ yêu cầu một lượng lớn bộ nhớ RAM, CPU và I/O đĩa cứng. Chúng tôi đề xuất tách nhỏ máy chủ ra làm 2 máy chủ riêng biệt: 1 máy chủ chạy web, 1 máy chủ chỉ lưu trữ và truy vấn cơ sở dữ liệu. Thông số, cấu hình máy chủ được mô tả trong Bảng 3.

Bảng 3. Thông số cấu hình máy chủ hệ thống thi nội bộ sau cải tiến

Cấu hình máy chủ web		
STT	Cấu hình	Thông số
1	CPU	Intel Xeon Gold 6148, 2.4GHz, 1 socket, 10 cores
2	RAM	32GB
3	Ổ cứng lưu trữ	250GB SSD, 500GB HDD
4	Hệ điều hành	Ubuntu Server 22.04.4 LTS (boot disk on SSD)
Cấu hình máy chủ xử lý cơ sở dữ liệu		
STT	Cấu hình	Thông số
1	CPU	Intel Xeon Gold 6148, 2.4GHz, 1 socket, 8 cores
2	RAM	32GB
3	Ổ cứng lưu trữ	250GB SSD, 500GB HDD
4	Hệ điều hành	Ubuntu Server 22.04.4 LTS (boot disk on SSD)

- Cải tiến giao diện web với bộ nhớ đệm: Để giải quyết vấn đề tăng đột biến dung lượng tải trang do số lượng lớn truy cập đồng thời, một phương pháp hiệu quả là sử dụng bộ nhớ đệm hoặc "caching". Caching cho phép lưu trữ các phiên bản tĩnh của trang và nội dung, từ đó giảm bớt số lần máy chủ phải xử lý và gửi lại cùng một nội dung cho mỗi yêu cầu mới. Điều này không chỉ giảm thiểu lượng băng thông cần thiết mà còn cải thiện thời gian phản hồi cho người dùng, nhờ vào việc hạn chế tải lại trang nhiều lần.

- Cải tiến truy vấn cơ sở dữ liệu: các câu truy vấn liên quan đến quản lý thi và làm bài thi thường phức tạp và cần được tối ưu hóa để đảm bảo hiệu quả cao nhất, đặc biệt trong các kỳ thi có số lượng lớn người dùng tham gia cùng một lúc. Chúng tôi đã cải tiến việc truy vấn vào cơ sở dữ liệu với một số bảng, cột và thuộc tính, cụ thể:

+ Truy vấn lấy thông tin bài thi của thí sinh:

Truy vấn ban đầu	Cải tiến truy vấn
<pre>SELECT * FROM quiz_attempts WHERE quiz = ? AND user_id = ?;</pre>	<pre>SELECT attempt, state, time_start, time_finish FROM quiz_attempts WHERE quiz = ? AND user_id = ?;</pre>

Câu truy vấn ban đầu lấy tất cả các cột từ bảng “*quiz_attempts*”, điều này có thể không cần thiết nếu chỉ cần thông tin cụ thể. Giảm bớt số lượng cột trả về sẽ giúp giảm tải dữ liệu cần xử lý. Thêm chỉ mục cho các cột “*quiz*” và “*user_id*” sẽ giúp tăng tốc độ truy vấn.

+ Truy vấn kiểm tra số lần thử của sinh viên trong bài thi:

Truy vấn ban đầu	Cải tiến truy vấn
<pre>SELECT COUNT(*) FROM quiz_attempts WHERE user_id = ? AND quiz = ?;</pre>	<pre>SELECT COUNT(id) FROM quiz_attempts WHERE user_id = ? AND quiz = ?;</pre>

Câu truy vấn này đảm bảo chỉ mục kết hợp cho cột “*user_id*” và “*quiz*” được sử dụng để tối ưu hóa việc truy xuất.

+ Truy vấn trộn đề từ ngân hàng câu hỏi với phương pháp biến tạm thời:

```
CREATE TEMPORARY TABLE temp_questions AS
SELECT id FROM questions
WHERE category_id = ? AND difficulty_level = ?
ORDER BY RAND();
SELECT q.* FROM questions q
JOIN temp_questions tq ON q.id = tq.id
LIMIT 10;
```

Phương pháp này sẽ tạo một bảng tạm thời chứa một cột ID được chỉ định ngẫu nhiên, lọc các câu hỏi phù hợp, sau đó chỉ định một giá trị ngẫu nhiên cho mỗi dòng, và cuối cùng là thực hiện một truy vấn nối bảng để lấy chi tiết câu hỏi.

3. KẾT QUẢ CẢI TIẾN

Sau khi chúng tôi đề xuất và cải tiến như trên, hệ thống thi nội bộ được kiểm thử lại với các công cụ FireBug và JMeter nhằm đánh giá hiệu năng, dung lượng tải trang, thời gian thực thi và kiểm tra áp lực (stress test). Kết quả kiểm thử được trình bày trong Bảng 4.

Bảng 4. Kết quả kiểm thử hiệu năng hệ thống sau khi cải tiến

Chức năng kiểm thử	Số lượng người truy cập được mô phỏng									
	100		500		800		1000		1200	
	Dung lượng tải trang	Thời gian thực thi	Dung lượng tải trang	Thời gian thực thi	Dung lượng tải trang	Thời gian thực thi	Dung lượng tải trang	Thời gian thực thi	Dung lượng tải trang	Thời gian thực thi
Truy cập trang	200KB	208ms	210KB	290ms	310KB	500s	479KB	700ms	559KB	970ms
Xác thực và đăng nhập SSO	331KB	319ms	340KB	344ms	356KB	420ms	380KB	589ms	600KB	758ms
Tải bài thi	392KB	532ms	400KB	725ms	462KB	800ms	500KB	884ms	624KB	987ms
Lưu bài thi	225KB	204ms	220KB	356ms	260KB	625ms	406KB	826ms	680KB	967ms
Nộp bài thi	410KB	358ms	438KB	553ms	532KB	681ms	567KB	756ms	804KB	995ms

Từ kết quả ở Bảng 2 và Bảng 4, cho thấy dung lượng tải trang và thời gian thực thi khi có số lượng lớn người truy cập từ 800 đến 1200 có giảm đáng kể, ở mức 1200 người truy cập thì thời gian thực thi xấp xỉ 1 giây cho các thao tác truy vấn phức tạp như tải bài thi, lưu bài thi và nộp bài thi.

Chúng tôi đã tiến hành kiểm thử trên cùng một môi trường kiểm thử, cùng một máy chủ chạy công cụ FireBug và JMeter và tiến hành kiểm thử 20 lần đối với từng chức năng và lấy kết quả trung bình.

4. KẾT LUẬN

Trong bài báo này, chúng tôi nghiên cứu các loại kiểm thử hiệu năng và tiến hành kiểm thử và cải tiến hiệu năng của hệ thống thi nội bộ TDMU Exam sử dụng mã nguồn Moodle tại Trường Đại học Thủ Dầu Một. Qua các phân tích và thí nghiệm, chúng tôi đã xác định được những hạn chế cố hữu trong hệ thống hiện tại và đã áp dụng thành công một loạt các biện pháp kỹ thuật để cải thiện hiệu suất tổng thể. Những cải tiến này đã dẫn đến việc giảm đáng kể thời gian tải trang và tăng cường độ ổn định của hệ thống trong các kỳ thi, từ đó nâng cao chất lượng trải nghiệm cho người dùng.

Nhận thức được tầm quan trọng của việc duy trì và cải tiến liên tục hệ thống thi, chúng tôi dự định tiếp tục theo dõi hiệu suất hệ thống trong các điều kiện sử dụng thực tế và trong các môi trường cấu hình khác nhau. Điều này không chỉ giúp chúng tôi hiểu rõ hơn về khả năng thích ứng và chịu tải của hệ thống mà còn giúp phát hiện các điểm yếu tiềm tàng có thể chưa được phát hiện. Đồng thời, chúng tôi cũng sẽ tiếp tục nghiên cứu và áp dụng các giải pháp mới như cải tiến kiến trúc phần mềm, tối ưu hóa giải thuật và cải thiện các quy trình xử lý dữ liệu, nhằm mục đích tăng cường tính hiệu quả, mở rộng và đáp ứng tốt hơn nữa các yêu cầu đặt ra bởi người dùng và môi trường đào tạo hiện đại.

Cùng với sự phát triển và đổi mới của Trường Đại học Thủ Dầu Một, chúng tôi hy vọng rằng hệ thống thi nội bộ TDMU Exam sẽ tiếp tục phát triển và trở thành một công cụ học tập và kiểm tra đánh giá hiệu quả, góp phần vào mục tiêu nâng cao chất lượng giáo dục tại Trường Đại học Thủ Dầu Một.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. R. R. Moorthy, 2000, *Software Performance Testing Handbook - A Comprehensive guide for beginners*;
2. IBM, 2008, *Using Rational Performance Tester Version 7*, IBM corporation;
3. Bayo Erinle, 2013, *Performance Testing with JMeter 2.9*;
4. Bayo Erinle, 2015, *Performance Testing with JMeter - Second Edition*;
5. William Rice, 2015, *Moodle E-Learning Course Development - Third Edition*;
6. Jason Myrick, 2010, *Moodle 1.9 Testing and Assessment*;
7. Mohammed Ait Daoud, A. Namir, Mohammed Talbi, 2024, *FSLSM-Based Analysis of Student Performance Information in a Blended Learning Course Using Moodle LMS*, Open Information Science Journal;
8. Nguyễn Thanh Bình (2013). *Kiểm thử phần mềm*, Nhà xuất bản Giáo dục Việt Nam.

XÂY DỰNG MÔ HÌNH DỰ BÁO TÀI CHÍNH CHO THỊ TRƯỜNG NGOẠI HỐI BẰNG PHƯƠNG PHÁP HỌC MÁY KẾT HỢP - ENSEMBLES LEARNING

Dương Thị Kim Chi¹

1. Viện Kỹ thuật Công nghệ, Trường Đại học Thủ Dầu Một, email: chidtk@tdmu.edu.vn,

TÓM TẮT

Trong nghiên cứu này, tác giả đã xây dựng một bản thảo mô hình đánh giá và dự đoán sự biến động của thị trường ngoại hối (Forex) dựa trên kỹ thuật học máy. Mô hình dự báo này sẽ giúp nhà đầu tư phát hiện xu hướng tăng trưởng thông qua các giá mua và bán trên thị trường ngoại hối. Dữ liệu được tải trực tiếp từ sàn giao dịch ngoại hối trực tuyến Yahoo Finance. Bản thảo đề xuất các phương pháp tính toán xây dựng tập các đặc trưng mới kết hợp áp dụng kỹ thuật học máy kết hợp- Ensembles learning đã xây dựng mô hình dự báo sự biến động của thị trường ngoại hối ngày kế tiếp. Kết quả, mô hình đã đưa ra dự đoán chính xác về xu hướng tăng hoặc giảm của thị trường, đồng thời đảm bảo tính ổn định và độ chính xác cao, vượt trội so với các phương pháp học máy khác đang được áp dụng. Nghiên cứu này không chỉ cung cấp một phương pháp hiệu quả để dự đoán biến động của thị trường ngoại hối, mà còn đề xuất một tiềm năng lớn cho sự phát triển của các mô hình đánh giá và dự đoán trong lĩnh vực tiền tệ trong tương lai.

Từ khóa: Gradient Boosting Machines (GBM), Forex market trends, Machine learning, Predictive modeling, Tree ensembles, Trading indicators, XGBoost.

1. GIỚI THIỆU

Hiện nay, việc dự báo và đánh giá các mô hình tiền tệ và chứng khoán đang trở thành một phần quan trọng của nền kinh tế và thị trường tài chính. Bởi xu hướng phát triển kinh tế đang thay đổi từng ngày của các quốc gia trên thế giới. Để mô hình này phát triển và đạt hiệu quả dự báo chính xác, các nghiên cứu đã tận dụng những yếu tố nền tảng để thực hiện trong những mô hình cụ thể của các sàn giao dịch. Việc phát triển của các mô hình phân tích và mô hình hóa chúng cũng mang lại nhiều hiệu quả to lớn cho sự phát triển của các mô hình dự đoán. Các mô hình thống kê và dự đoán lớn đang được sử dụng rộng rãi, như mô hình ARIMA (Autoregressive Integrated Moving Average), mô hình GARCH (Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedasticity) [1]. Công nghệ ngày càng phát triển và có sẵn nhiều công cụ mạnh mẽ hỗ trợ việc dự báo và đánh giá đã làm cho ngành phân tích tài chính phát triển không ngừng. Học máy là một trong những công cụ hiệu quả đó. Một trong những phương pháp nổi bật đang được dùng phổ biến hiện nay như: Tree Ensembles learning, Random Forest, Support Vector Machines, Neural Networks,.. các phương pháp này đều được sử dụng phổ biến để dự báo và đánh giá diễn biến thị trường [2] [3]

XGBoost là một thuật toán cải tiến của GBM (Gradient Boosting Machines) [4], được xây dựng để tối ưu hóa và hiệu quả hơn với các cải tiến như regularization và cách xử lý tổn thất gradient. XGBoost thường có hiệu suất và tốc độ huấn luyện tốt hơn so với và Random Forest, đặc biệt khi xử lý dữ liệu lớn và có nhiều biến. XGBoost cung cấp nhiều tùy chọn tinh

chỉnh tham số hơn so với GBM, giúp tối ưu hóa mô hình một cách tốt nhất. Trong đó, Random Forest có ít tham số hơn cần tinh chỉnh so với GBM và XGBoost, và thường ít nhạy cảm hơn đối với việc lựa chọn tham số.

Trong nghiên cứu này, tác giả đã tiến hành phát triển một mô hình dự báo và đánh giá sự biến động của thị trường ngoại hối bằng cách sử dụng phương pháp học XGBoost, Decision trees Mục tiêu của nghiên cứu là tạo ra một công cụ hiệu quả giúp nhà đầu tư nhận biết xu hướng tăng trưởng của thị trường thông qua các biến động giá trị mua và bán trên sàn Forex. Nội dung bài viết được bố cục thành năm phần: phần I giới thiệu; phần II giới thiệu các khái niệm về các chỉ số dự đoán trên sàn giao dịch; phần III đề xuất giải pháp học máy cho xây dựng ô hình dự báo; phần IV trình bày kết quả thực nghiệm, và phần V sẽ trình bày kết luận.

2. CÁC CHỈ SỐ GIAO DỊCH TRONG THỊ TRƯỜNG NGOẠI HỐI

2.1. Chỉ báo RSI- Relative Strength Index [5]

RSI còn được gọi là - chỉ số sức mạnh tương đối, RSI là chỉ báo kỹ thuật giúp nhà đầu tư phát hiện tình trạng giá mua hoặc giá bán trên thị trường. Chỉ báo RSI tính toán tỷ lệ giữa mức tăng giá và giảm giá trung bình trong một khoảng thời gian nhất định, thể hiện tình trạng quá mua và quá bán của thị trường. RSI là một chỉ báo kỹ thuật phổ biến trong phân tích kỹ thuật của thị trường tài chính. Chỉ báo này giúp nhà đầu tư định lượng sức mạnh của một xu hướng giá bằng cách so sánh sự tăng giảm của giá đóng cửa của một tài sản trong một khoảng thời gian nhất định.

$$RSI = 100 - \left[\frac{100}{1 + \frac{\text{Mức tăng trung bình}}{\text{Tồn thất trung bình}}} \right] \quad (1)$$

Chỉ số RSI được tính theo công thức (1), và RSI là một công cụ hữu ích trong công cụ của một nhà đầu tư kỹ thuật, nhưng nhà đầu tư cần hiểu rõ cả ưu điểm và nhược điểm của nó để sử dụng một cách hiệu quả. Giá trị của RSI được biểu diễn trên thang từ 0 đến 100. Trong đó, nếu RSI lớn hơn 70, về lý thuyết có nghĩa là cổ phiếu đang bị mua quá mức. Điều này cũng cảnh báo xu hướng tăng giá có khả năng bị đảo ngược. Ngược lại, nếu RSI nhỏ hơn 30 có nghĩa là cổ phiếu đang bị bán quá mức, cho biết giá chứng khoán có thể gần chạm đáy và chuẩn bị quay đầu tăng. Ở giữa mức 30 và 70 được coi là vùng trung tính, với mức 50 được là dấu hiệu không có xu hướng. Để chắc chắn hơn các tín hiệu, nhà đầu tư có thể điều chỉnh chỉ báo RSI để đặt 20 và 80 là các mức quá bán và quá mua thay vì 30 và 70.

2.2. Chỉ báo ATR- Average True Range [6]

Chỉ số ATR là chỉ số *Phạm vi thực trung bình* (ATR), hay Average True Range, là một công cụ quan trọng trong phân tích kỹ thuật để đo lường biến động của giá. ATR được phát triển bởi J. Welles Wilder và thường được sử dụng để xác định mức độ biến động trung bình của một tài sản trong một khoảng thời gian nhất định. ATR được tính theo công thức như sau:

$$ATR = \frac{(n-1) * ATR_1 + TR}{n} \quad (2)$$

Trong đó: ATR = Phạm vi dao động trung bình thực tế, n = khoảng thời gian, TR = True Range = Phạm vi thực tế. Phạm vi thực tế được tính như sau:

- Mức cao nhất hôm nay trừ mức thấp nhất hôm nay

- Giá trị tuyệt đối của mức giá cao nhất hôm nay trừ đi mức giá đóng cửa hôm qua.
- Giá trị tuyệt đối của mức thấp nhất hôm nay trừ đi mức giá đóng cửa hôm trước.

Đặc biệt, ATR sẽ không phản ánh hướng giá, mặc dù ATR cho biết mức độ biến động của giá, nó không cung cấp thông tin về hướng giá di chuyển. Do đó, cần kết hợp với các chỉ báo khác để đưa ra quyết định giao dịch toàn diện. Tóm lại, ATR là một công cụ hữu ích trong phân tích kỹ thuật, nhưng nhà đầu tư cần hiểu rõ cả ưu điểm và nhược điểm của nó để sử dụng một cách hiệu quả trong quá trình ra quyết định giao dịch.

2.3. Chỉ số Trung bình- Average [6]

Mô hình trung bình trong đánh giá và dự báo dòng tiền tệ là một phương pháp đơn giản nhưng hiệu quả để đo lường tâm lý thị trường và dự báo xu hướng giá của cặp tiền tệ. Đây cũng là thước đo quan trọng trong việc đánh giá xu hướng phát triển của thị trường. Do đó, giá trung bình có thể được sử dụng như một chỉ báo đơn giản về tâm lý thị trường. Ví dụ, nếu giá trung bình tăng, điều này có thể tạo ra sự tin tưởng và lạc quan trong thị trường, và ngược lại, nếu giá trung bình giảm, có thể tạo ra sự lo ngại và tiêu cực. Dựa trên sự thay đổi của giá trung bình qua các khoảng thời gian, nhà giao dịch có thể sử dụng mô hình này để dự báo xu hướng giá tiếp theo của cặp tiền tệ. Tóm lại, mô hình trung bình là một công cụ đơn giản nhưng hữu ích trong việc đánh giá tâm lý thị trường và dự báo xu hướng giá của cặp tiền tệ. Bằng cách tính toán và sử dụng giá trung bình, nhà giao dịch có thể có cái nhìn tổng quan về hoạt động thị trường và ra quyết định giao dịch một cách thông minh.

2.4. Chỉ số SMA - Simple Moving Average [6]

Chỉ số Trung bình di chuyển đơn giản (SMA), hay, là một trong những công cụ quan trọng nhất trong phân tích kỹ thuật của thị trường tài chính. SMA được tính bằng cách lấy tổng giá đóng cửa của một tài sản trong một khoảng thời gian nhất định và chia cho số lượng các phiên giao dịch trong khoảng thời gian đó. SMA thường ổn định và dễ dàng theo dõi trên biểu đồ, cung cấp cho nhà đầu tư một cái nhìn tổng quan về xu hướng giá một cách nhanh chóng và đáng tin cậy.

Khuyết điểm của SMA có thể kể đến như phản ứng chậm đối với xu hướng. Điều này làm cho mô hình SMA kém nhạy hơn so với những mô hình khác. Trong đó, SMA có thể phản ứng chậm đối với sự thay đổi nhanh chóng trong hành vi giá, điều này có thể dẫn đến việc nhà đầu tư bỏ lỡ cơ hội giao dịch trong giai đoạn đầu của một xu hướng mới. Trong một số trường hợp, SMA có thể tạo ra tín hiệu giả mạo, khi giá di chuyển lên hoặc xuống gần SMA mà không tiếp tục theo xu hướng đó. Chính vì thế, mô hình này không phản ánh thông tin mới nhất của chuỗi tiền tệ. SMA dựa trên dữ liệu lịch sử, không phản ánh thông tin mới nhất trong thị trường, điều này có thể làm giảm độ chính xác của nó trong việc dự báo xu hướng giá.

SMA là một công cụ hữu ích trong phân tích kỹ thuật, nhưng nhà đầu tư cần hiểu rõ cả ưu điểm và nhược điểm của nó để sử dụng một cách hiệu quả trong quá trình ra quyết định giao dịch. Trong đó, mô hình SMA còn được chia thành nhiều chỉ báo nhỏ như sau:

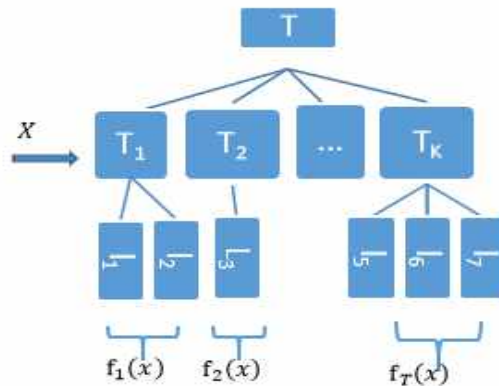
- **MA40:** Tính toán và thêm chỉ báo Trung bình di chuyển đơn giản (SMA) 40 ngày vào khung dữ liệu. SMA là một chỉ báo theo xu hướng thường được sử dụng để làm dịu chuyển động giá và có thể được sử dụng để xác định xu hướng.
- **MA80:** Tính toán và thêm chỉ báo SMA 80 ngày vào khung dữ liệu.
- **MA160:** Tính toán và thêm chỉ báo SMA 160 ngày vào khung dữ liệu.

2.5. Giải pháp học máy được sử dụng để xây dựng mô hình dự báo

➤ **Cây quyết định (decision trees)** [7]: là một phương pháp phân loại và dự đoán trong lĩnh vực học máy. Đây là phương pháp đưa ra kết quả dự báo dựa trên kết quả xây dựng cây hỏi quy dựa trên bộ dữ liệu huấn luyện. Trong dự báo thị trường ngoại hối, cây hỏi quy có thể được sử dụng để xây dựng mô hình dự đoán sự biến động của thị trường Forex. Cụ thể dữ liệu được biểu diễn dưới dạng cây có cấu trúc phân nhánh. Mỗi nút trong cây biểu diễn một quyết định dựa trên một đặc trưng của dữ liệu đầu vào. Các nhánh của cây dẫn đến các nút con, và quá trình phân nhánh này tiếp tục cho đến khi đạt được các nút lá, còn gọi là các lá cây. Các lá cây chứa các dự đoán hoặc nhãn tương ứng với dữ liệu đầu vào.

➤ **XGBoost (Extreme Gradient Boosting)** [8]: là một phương pháp học tập hợp (ensemble learning) trong lĩnh vực học máy. XGBoost kết hợp nhiều cây hỏi quy để tạo ra một mô hình dự đoán mạnh mẽ hơn. Nó sử dụng kỹ thuật tăng cường gradient (gradient boosting) để xây dựng từng cây hỏi quy một cách tuần tự, mỗi cây sẽ cố gắng cải thiện sự khác biệt giữa dự đoán hiện tại và giá trị thực tế.

- Quá trình học tập dựa cây được minh họa như hình 1. Quá trình xây dựng cây T từ tập dữ liệu huấn luyện X : i) Bước 1 là dựng cây hỏi quy lấy ngẫu nhiên các tập con từ tập Training- T ; ii) kế tiếp xây dựng cây hỏi quy với mỗi tập con (T_1, T_2, \dots, T_k), với đặc điểm các cây hoàn toàn độc lập với nhau; iii) cuối cùng kết hợp tất cả các cây lại để tạo ra 1 mô hình dự báo (bằng cách lấy trung bình hoặc bình chọn theo số đông các kết quả dự báo từ các cây hỏi quy nói trên. Mỗi cây kế tiếp được xây dựng bằng cách sử dụng kết quả từ những cây trước đó.



Hình 3. Mô hình cây hỏi quy [8]

Hàm hỏi quy thu được từ cây hỏi quy theo Boosting:

$$\hat{f}(x) = b_1 f_1(x) + b_2 f_2(x) + \dots + b_T f_T(x) \quad (3),$$

với hàm hỏi quy tổng quát:

$$Y = \beta_1 + \beta_2 X_{2i} + \beta_3 X_{3i} + \dots + \beta_k X_{ki} + \varepsilon_i \quad (4),$$

Trong đó Y : là độ đo mức độ hiệu quả của mô hình dự đoán.

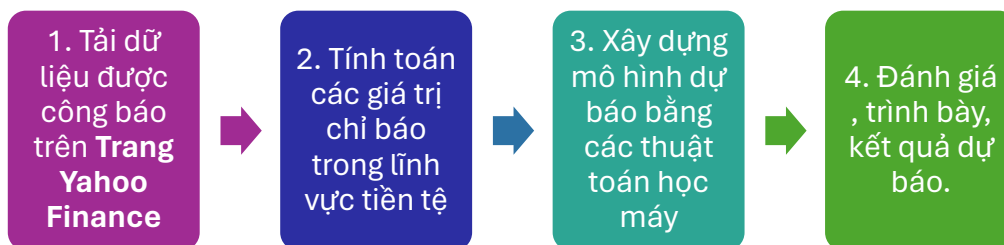
Với X_1, X_2, \dots, X_p : các biến phụ thuộc,

$\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_p$: các hệ số hỏi quy, Giá trị sai số dự đoán (Residual) $\varepsilon = Y - \hat{f}(x)$

- XGBoost là một dạng Ensembles learning có thể xử lý được các tập dữ liệu lớn một cách hiệu quả, với khả năng chạy trên nhiều bộ xử lý song song. Ngoài ra XGBoost có thể được sử dụng cho cả bài toán phân loại (classification) và dự báo (regression), và có thể được điều chỉnh để phù hợp với nhiều loại dữ liệu khác nhau.

3. GIẢI PHÁP DỰ BÁO BẰNG ESEMBLE LEARNING

Quy trình xây dựng mô hình dự báo được trình bày như hình 1. Đây là giải pháp cơ bản sử dụng trí tuệ nhân tạo AI vào các bài toán kinh tế. Vận dụng các giải thuật học máy nổi bật như cây quyết định quy như đã mô tả ở phần trên, kết hợp với cách xây dựng bộ dữ liệu huấn luyện phù hợp.



Hình 4: Quy trình xây dựng mô hình dự báo đề xuất

Các quá trình của quy trình được giải thích như sau

1. Từ Trang Yahoo Finance, Các chỉ số số liệu giao dịch tiền tệ được tải về như Open, High, Low, Close, Adj Close, Volume

2. Xây dựng bộ cơ sở dữ liệu dùng cho mô hình dự báo: từ bộ dữ liệu từ yahoo Finance Tính các giá trị ATR, RSI, Average, MA40, MA80, TargetNextClose

3. Xây dựng mô hình dự báo: Sử dụng các thuật toán học máy Decision Tree, XGBOOST để xây dựng mô hình để dự báo xu hướng dòng tiền.

4. Đánh giá hiệu năng: chọn mô hình dự báo

4. ĐỘ ĐO HIỆU NĂNG ĐÁNH GIÁ MÔ HÌNH

Để đánh giá và đo lường hiệu năng của một mô hình dự báo và đánh giá thị trường tiền tệ, có một số độ đo phổ biến được sử dụng. Một số độ đo chính thường được sử dụng như sau [9]:

➤ **MAPE (Lỗi phần trăm tuyệt đối trung bình):**

MAPE (Mean Absolute Percentage Error) là một độ đo phổ biến được sử dụng để đánh giá hiệu suất của mô hình dự báo và đánh giá giá tiền tệ. MAPE tính toán tỷ lệ phần trăm tuyệt đối trung bình của sai số dự báo so với giá trị thực tế. MAPE là thước đo độ chính xác của dự đoán trong mô hình dự báo, được biểu thị bằng phần trăm, được biểu diễn bằng công thức (5). Nó được tính bằng cách lấy trung bình của các lỗi phần trăm tuyệt đối. Ví dụ, MAPE = 0.00265 thì giá trị 0.00265 có nghĩa là, trung bình, dự đoán của mô hình sai lệch khoảng 0.265% so với giá trị thực tế.

$$MAPE = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \frac{|Y_i - \hat{Y}_i|}{|Y_i|} \cdot 100\% \quad (5)$$

Trong đó, Y_i là giá trị thực tế, \hat{Y}_i là giá trị ảo, n là số lượng giá trị quan sát

➤ **Lỗi bình phương trung bình (MSE):**

MSE (Mean Squared Error) là một độ đo phổ biến được sử dụng để đánh giá hiệu suất của mô hình dự báo và đánh giá giá tiền tệ. MSE tính toán trung bình của bình phương của sai số dự báo so với giá trị thực tế, được biểu diễn bằng công thức (6):

$$MSE = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n |Y_i - \hat{Y}_i|^2 \quad (6)$$

MSE đo lường độ lớn trung bình của sai số dự báo so với giá trị thực tế. Giá trị MSE càng nhỏ thì mô hình càng chính xác. Ứng dụng MSE trong đánh giá và dự báo của mô hình tiền tệ giúp nhận biết mức độ chính xác của mô hình dự báo so với thực tế. Bằng cách tính toán MSE từ các dự đoán và giá trị thực tế, nhà đầu tư và nhà quản lý rủi ro có thể đánh giá được mức độ tin cậy của mô hình và điều chỉnh chiến lược giao dịch của họ nếu cần thiết. MSE cũng có thể được sử dụng để so sánh hiệu suất giữa các mô hình dự báo khác nhau và lựa chọn mô hình tốt nhất cho nhu cầu cụ thể.

➤ **Lỗi bình phương trung bình gốc (RMSE) :**

RMSE (Root Mean Squared Error) là một độ đo thường được sử dụng để đánh giá hiệu suất của mô hình dự báo và đánh giá giá tiền tệ. RMSE tính toán căn bậc hai của MSE, và được biểu diễn bằng công thức (7):

$$RMSE = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (Y_i - \hat{Y}_i)^2} \quad (7)$$

RMSE đo lường độ lớn trung bình của sai số dự báo so với giá trị thực tế, nhưng kết quả được trả về theo đơn vị của giá trị thực tế. Giá trị RMSE càng nhỏ thì mô hình càng chính xác, Ví dụ, RMSE là 0.0040 có nghĩa là, trung bình dự đoán của mô hình sai lệch khoảng 0.0040 đơn vị so với giá trị thực tế.

➤ **Sai số tuyệt đối trung bình (MAE- Mean absolute error) :**

Sai số tuyệt đối trung bình (MAE - Mean Absolute Error) là một độ đo phổ biến được sử dụng trong đánh giá và dự báo giá tiền tệ. MAE đo lường trung bình của giá trị tuyệt đối của sai số dự báo so với giá trị thực tế, được biểu diễn bằng công thức (8):

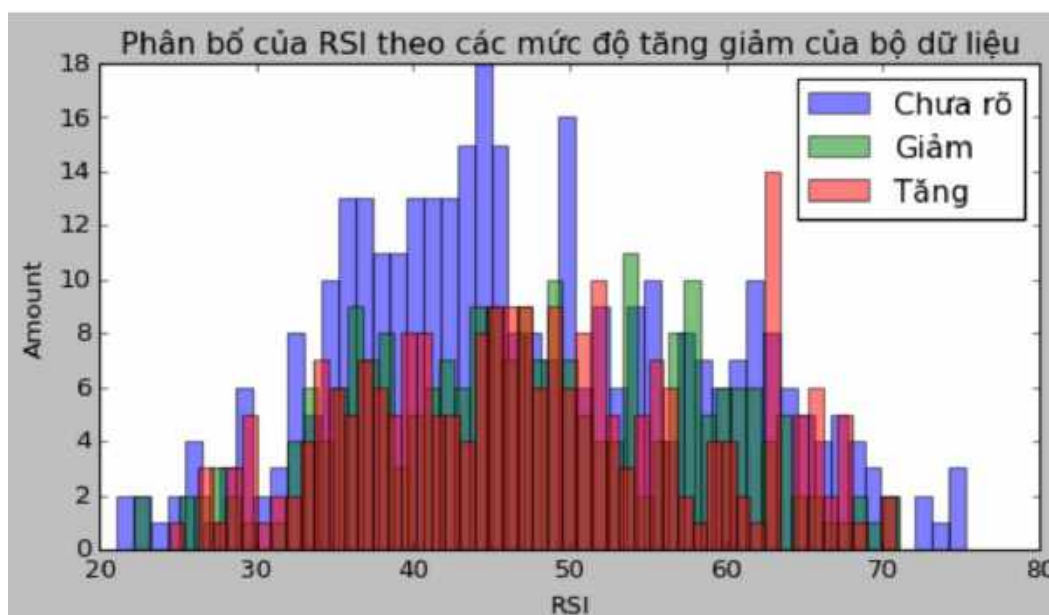
$$MAE = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n |Y_i - \hat{Y}_i| \quad (8)$$

MAE cho biết mức độ trung bình của sai số tuyệt đối giữa dự báo và giá trị thực tế. Điều này có ý nghĩa là MAE không phụ thuộc vào hướng của sai số, chỉ quan tâm đến sự chênh lệch về giá trị tuyệt đối giữa dự báo và thực tế. Ứng dụng MAE trong đánh giá và dự báo giá tiền tệ giúp đánh giá mức độ chính xác của mô hình dự báo. Một giá trị MAE thấp cho thấy mô hình có khả năng dự báo chính xác, trong khi một giá trị MAE cao có thể cho thấy mô hình cần được cải thiện. Ví dụ, MAE là 0.003 52,47, có nghĩa là, trung bình, các dự đoán của mô hình sai lệch khoảng 0.003 đơn vị so với giá trị thực tế. MAE cũng được sử dụng để so sánh hiệu suất giữa các mô hình dự báo khác nhau và lựa chọn mô hình tốt nhất cho nhu cầu cụ thể.

5. CHUẨN BỊ DỮ LIỆU

Bộ dữ liệu được tải trực tiếp trên Yahoo Finance [10], đây là nguồn dữ liệu mạnh và nổi tiếng của Yahoo và được sử dụng trong nhiều nghiên cứu về lĩnh vực tiền tệ [2] [2] [3] [1]. Dựa trên bộ dữ liệu này chúng tôi tính toán các thuộc tính được sử dụng trong nghiên cứu bao gồm:

- **ATR:** Tính toán và thêm chỉ báo phạm vi thực trung bình (ATR) vào khung dữ liệu. ATR là thước đo độ biến động và thường được sử dụng để xác định quy mô của mức dừng lỗ hoặc chốt lời.
- **RSI:** Tính toán và thêm chỉ báo. RSI là một chỉ báo dao động động lượng dùng để đo lường cường độ biến động giá và thường được sử dụng để xác định các điều kiện mua quá mức hoặc bán quá mức. Số lượng phân bố của bộ dữ liệu khảo sát được minh họa trong



Hình 5. Phân bố của tập dữ liệu huấn luyện theo chỉ số RSI.

- **Trung bình (Moving Average):** Tính toán và thêm giá trung bình của cặp tiền tệ vào khung dữ liệu. Giá trung bình là **mức trung bình của giá chào mua và giá chào bán** và có thể được sử dụng như một chỉ báo đơn giản về tâm lý thị trường.
- **MA40 (Moving Average 40 days):** Tính toán và thêm chỉ báo Trung bình di chuyển đơn giản (SMA Moving average of close price) 40 ngày vào khung dữ liệu. SMA là một chỉ báo theo xu hướng thường được sử dụng để làm dịu chuyển động giá và có thể được sử dụng để xác định xu hướng.
- **MA80 (Moving Average 80 days):** Tính toán và thêm chỉ báo SMA 80 ngày vào khung dữ liệu.
- **MA160 (Moving Average 80 days):** Tính toán và thêm chỉ báo SMA 160 ngày vào khung dữ liệu.

Biểu diễn sự liên quan các chỉ báo với giá trị đầu vào giúp hiểu rõ giá trị thực tế của tiền tệ và giá trị được dự báo bởi mô hình qua các thời điểm. Điều này giúp đánh giá mức độ chính xác của mô hình trong việc dự báo giá tiền tệ theo thời gian. Tuy nhiên, theo thực tế, sai số dự báo theo thời gian cũng có thể được sử dụng để minh họa mức độ chính xác của mô hình theo thời gian. Như vậy, với 6 thuộc tính ban đầu bao gồm: Open, High, Low, Close, Adj Close, Volume, nghiên cứu đã bổ sung thêm 6 thuộc tính ATR, RSI, Average, MA40, MA80, MA160. Để minh họa các thuộc tính của bộ dữ liệu phân bố theo thời gian trong đánh giá giá và dự báo của mô hình tiền tệ, kết quả khảo sát được mô tả ở hình 4 giúp hiểu rõ về mối quan hệ này.



Hình 6. Kết quả chỉ số trung bình giao động giá mở cửa (Open) trong tập dữ liệu

Mô hình trung bình trong đánh giá và dự báo dòng tiền tệ là một phương pháp đơn giản được sử dụng để đo lường tâm lý thị trường và dự báo xu hướng giá của cặp tiền tệ. Cụ thể, mô hình này thường tính toán giá trung bình của cặp tiền tệ trong một khoảng thời gian nhất định và sử dụng giá trung bình này như một chỉ báo tâm lý thị trường. Đối với mô hình nghiên cứu trên đồng tiền [EUR/USD], mô hình trung bình chỉ dựa vào giá trung bình của cặp tiền tệ và không tính đến các yếu tố phức tạp khác như sự biến động của thị trường, tin tức kinh tế, hoặc các yếu tố kỹ thuật khác.

6. KẾT QUẢ MÔ HÌNH DỰ BÁO VÀ ĐÁNH GIÁ

Thông qua mô hình được đề xuất từ nghiên cứu này với việc sử dụng đồng thời 2 mô hình của Ensemble Learning với 12 thông số đầu vào được bổ sung. Nghiên cứu so sánh với những mô hình dự đoán khác nhau và nhiều nghiên cứu khác nhau. Các kết quả được thể hiện như hình 5 và hình 6.

```

Mean squared error- MSE của thuật toán Decision Tree  2.3289316621552332e-08
Root mean squared error- RMSE: 0.00015260837664280534
Mean absolute error- MAE: 7.095133386007169e-05
R-squared: -1.084440748023074
Explained variance: -1.0784811716684892
MAPE: 18944341267.478695
Dự đoán tỷ giá đóng cửa của ngày hôm sau của Thuật toán Decision Tree : 0.0

```

Hình 7. Kết quả dự báo tỷ giá tiền tệ của ngày sau và kết quả hiệu năng của mô hình bằng thuật toán Decision Tree

```

Mean squared error- MSE của thuật toán XGBoost: 1.1177224001927467e-08
Root mean squared error- RMSE: 0.00010572239120416955
Mean absolute error- MAE: 5.451715501627271e-05
R-squared-R^2: -0.000384061842267025
Explained variance: 0.0
MAPE: 40148140831.51752
Dự đoán tỷ giá đóng cửa của ngày hôm sau: 1.2713106e-05

```

Hình 8. Kết quả dự báo tỷ giá tiền tệ của ngày sau và kết quả hiệu năng của mô hình bằng thuật toán XGBoost

Bên cạnh đó nghiên cứu còn so sánh hiệu năng với các mô hình dự tỷ giá tiền tệ của MA Junior năm 2022. Nhận thấy kết quả của mô hình đề xuất có kết quả vượt trội hơn về hiệu năng. Chi tiết so sánh được trình bày trong bảng 1.

Bảng 1: Bảng tổng hợp hiệu năng mô hình dự báo đề xuất và so sánh các mô hình khác

	MAPE	MSE	RMSE	MAE
Mô hình đề xuất bằng Thuật toán Decision Tree	0.00312	0.0000232	0.00482	0.00356
Mô hình đề xuất bằng XGBOOST	0.002812	0.000000232	0.00015	0.0030
Đề xuất của tác giả M.A.Junior [11]	-	0.00001807	0.00425	0.0031

Mô hình dự báo trong nghiên cứu này sử dụng thuật toán XGBoost đã cho kết quả tốt trong nhiều trường hợp khi so sánh với các mô hình được đề xuất bởi tác giả M.A.Junior khi thực nghiệm, bao gồm cả dự báo giá và đánh giá sự thay đổi của dòng tiền tệ. Điều này cho thấy XGBoost là một phương pháp học máy mạnh mẽ, kết hợp nhiều phép tính quyết định (Decision trees) trong một mô hình ensemble. Đề xuất từ nghiên cứu có khả năng xử lý được các bộ dữ liệu lớn một cách hiệu quả, mà không cần quá nhiều tiền xử lý hoặc điều chỉnh thủ công.

Cả hai mô hình đề xuất sử dụng thuật toán Decision trees và XGBoost đều là các phương pháp học máy phổ biến được sử dụng rộng rãi trong các bài toán dự đoán và phân loại. Chúng có điểm giống nhau mang tính đặc thù của mô hình Ensemble Learning tức là chúng đều xây dựng dựa trên quy tắc xây dựng cây hồi quy. Tuy nhiên XGBoost có bổ sung thêm việc kết hợp nhiều mô hình yếu để tạo ra một mô hình mạnh mẽ hơn, nâng cao hiệu năng cho mục tiêu dự báo. Việc kết hợp này làm cho mô hình đánh giá trở nên đa dạng và thiết thực hơn trong cuộc sống. Việc kết hợp này làm đơn giản hóa các bài toán trong thực tế mà có áp dụng công nghệ học máy nói riêng hay trí tuệ nhân tạo có thể giải quyết. Ngoài ra, các mô hình này còn có khả năng xử lý dữ liệu phi tuyến tính, xử lý các mối quan hệ không tuyến tính giữa các biến đầu vào và biến mục tiêu. Cả hai mô đề xuất đều là các phương pháp học dựa trên cây hồi quy. Mỗi phương pháp đều được sử dụng rộng rãi trong cộng đồng học máy và có nhiều ưu điểm và ứng dụng tương tự nhau. Nhìn chung, nghiên cứu này không chỉ mang lại một công cụ dự đoán hiệu quả cho thị trường ngoại hối, mà còn mở ra triển vọng cho việc phát triển các mô hình dự đoán và đánh giá tiềm năng trong lĩnh vực tài chính và tiền tệ.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Faheem Aslam, Khurram S. Mughal, Ashiq Ali, and Yasir Tariq Mohmand, "Faheem Aslam, Khurram S. Mughal, Ashiq Ali, and Yasir Tariq Mohmand, "Forecasting Islamic Forecasting Islamic securities index using artificial neural networks: performance evaluation of technical indicators," Economic and Administrative Sciences, Vols. 37, no. 2, 2021.
2. Dragi Kocev, Celine Vens, Jan Struyf, and Sašo Džeroski, "Tree ensembles for predicting structured outputs," Pattern Recognition, vol. 46, no. 3, pp. 817-813, 2013.
3. O. S. a. L. Rokach, "Ensemble learning: A survey," Wiley interdisciplinary reviews: datamining and knowledge discovery, vol. 8, 2018.
4. S. S. a. D. Mehrotra, "Performance comparison of time series data using predictive data mining techniques," Advances in Information Mining, vol. 4, no. 1, pp. 57-66, 2012.
5. "Yahoo Finance - Stock Market Live, Quotes, Business & Finance News," [Online]. Available: <https://finance.yahoo.com/>.
6. Michael Ayitey Junior, Peter Appiahene, and Obed Appiah, " Forex market forecasting with two-layer stacked Long Short-Term Memory neural network (LSTM) and correlation analysis," Electrical Systems and Information Technology, vol. 9, no. 1, p. 14, 2022., vol. 9 no. 1, p. 14, 2022.

PHÁT TRIỂN MÔ HÌNH TỰ ĐỘNG PHÁT HIỆN BÌNH LUẬN ĐỘC HẠI DỰA TRÊN TIẾP CẬN HỌC SÂU VÀ BIỂU DIỄN DỮ LIỆU VỚI BERT

Bùi Ngọc Hưng¹, Võ Thị Hồng Thắm^{2,*}

1. Lớp CH21HT01, Trường Đại học Thủ Dầu Một

2. Khoa Công nghệ thông tin, Trường Đại học Nguyễn Tất Thành. * Liên hệ email: vththam@ntt.edu.vn

TÓM TẮT

Nghiên cứu tập trung vào việc xây dựng và phát triển một mô hình máy học dựa trên học sâu với việc sử dụng BERT - một mô hình biểu diễn ngôn ngữ tiên tiến, để tự động phát hiện các bình luận độc hại trên Internet. Bình luận độc hại, bao gồm nội dung xúc phạm, quấy rối hoặc gây hại cho người khác, là một vấn đề lớn trên các nền tảng trực tuyến. Bài báo này nghiên cứu phát triển mô hình có khả năng nhận diện các bình luận độc hại. Việc sử dụng BERT trong mô hình học sâu đóng vai trò quan trọng trong việc hiểu ngữ cảnh và ngữ nghĩa của từ, giúp mô hình có khả năng xử lý ngôn ngữ tự nhiên một cách hiệu quả hơn và tạo ra dự đoán chính xác hơn. Kết quả của nghiên cứu này là phát triển một mô hình hoạt động hiệu quả, có thể được triển khai trong các nền tảng trực tuyến để cải thiện chất lượng cuộc trò chuyện và bảo vệ người dùng khỏi nội dung độc hại. Mô hình đề xuất được đặt tên là BERT-DLTC là sự kết hợp giữa BERT và mạng nơ ron được thử nghiệm trên tập dữ liệu tiếng Anh và tiếng Hy Lạp, có độ chính xác cao hơn so với một số mô hình học máy truyền thống khác. Độ chính xác đạt được cho thấy mô hình đề xuất có khả năng áp dụng vào thực tiễn.

Từ khóa: biểu diễn văn bản, bình luận độc hại, BERT, học sâu, NLP.

1. GIỚI THIỆU

Trong thời đại số hóa ngày nay, môi trường trực tuyến đang ngày càng trở thành một phần không thể tách rời của cuộc sống hàng ngày. Tuy nhiên, sự phát triển mạnh mẽ này cũng mang lại những vấn đề nghiêm trọng, trong đó có sự xuất hiện của các bình luận độc hại. Những bình luận này không chỉ gây ra môi trường trực tuyến tiêu cực mà còn có khả năng gây hại cho cá nhân và cộng đồng (Singh, R. và nnk., 2023; Fan, H. và nnk., 2021). Do đó, việc phát triển các phương pháp tự động để phát hiện các bình luận độc hại trở nên cấp thiết. Nghiên cứu với đề tài “Phát triển mô hình tự động phát hiện bình luận độc hại dựa trên tiếp cận học sâu và biểu diễn dữ liệu với BERT” được thực hiện nhằm giải quyết vấn đề này. BERT, một mô hình ngôn ngữ tiên tiến, đã cho thấy hiệu quả trong việc hiểu ngữ cảnh và ngữ nghĩa của từ, giúp tạo ra dự đoán chính xác hơn trong việc phát hiện ngôn ngữ độc hại (Singh, R. và nnk., 2023).

Chúng tôi tin rằng việc phát triển một mô hình tự động để phát hiện và lọc ra các bình luận độc hại là một bước tiến quan trọng trong việc tạo ra một môi trường trực tuyến an toàn và tích cực hơn.

Sử dụng phương pháp nghiên cứu tổng luận tài liệu và thực nghiệm, bài báo tập trung vào các mục tiêu chính bao gồm: (1) Đề xuất mô hình kết hợp BERT và học sâu để giải quyết bài toán phân lớp các bình luận độc hại tên là BERT-MLTC; (2) Chạy thực nghiệm mô hình trên tập dữ liệu tiếng Anh và tiếng Hy Lạp; và (3) So sánh kết quả với một số mô hình máy học khác.

Cấu trúc bài viết này gồm có 5 phần. Phần 1 giới thiệu vấn đề nghiên cứu là phân loại các bình luận độc hại và phương pháp đề xuất (sử dụng BERT kết hợp mô hình học sâu) để giải quyết vấn đề này. Phần 2 trình bày các nghiên cứu trong lĩnh vực này từ đó đánh giá và so sánh phương pháp của chúng tôi với những phương pháp khác đã được công bố. Tiếp theo, chương 3 mô tả chi tiết về mô hình đề xuất. Kết quả thực nghiệm của mô hình đề xuất và diễn giải được trình bày trong chương 4 có thể chứng minh sự hiệu quả và tiềm năng của mô hình. Cuối cùng, phần 5 kết luận về những gì đã đạt được trong nghiên cứu này và những hướng nghiên cứu tiếp theo có thể thực hiện để cải thiện mô hình.

2. CÁC NGHIÊN CỨU LIÊN QUAN

Phân loại bình luận độc hại là một nhiệm vụ quan trọng trong xử lý ngôn ngữ tự nhiên. Kỹ thuật biểu diễn văn bản đóng vai trò quan trọng trong việc xác định độ chính xác của mô hình phân loại. Các kỹ thuật biểu diễn văn bản khác nhau như Bag of Words, TF-IDF, Word Embeddings, và BERT đều đã được chứng minh là có ảnh hưởng đến độ chính xác của mô hình phân loại (Rani, A. và nnk., 2023; Androcec, D., 2020; Mahajan, A. Và nnk., 2021).

Bag of Words và TF-IDF là hai phương pháp cơ bản nhất. Tuy nhiên, chúng có hạn chế vì không thể nắm bắt được ngữ cảnh và thứ tự của từ, dẫn đến việc phân loại không chính xác (Mahajan, A., 2021).

Word Embeddings như Word2Vec và GloVe có thể hiểu được mối quan hệ ngữ nghĩa giữa các từ, nhưng chúng vẫn không thể hiểu được ngữ cảnh từng từ trong câu, điều này có thể ảnh hưởng đến độ chính xác của bài toán phân loại (Androcec, D, 2020).

BERT (Bidirectional Encoder Representations from Transformers) là một cách tiếp cận hiện đại hơn, có khả năng *hiểu được ngữ cảnh của từ* thông qua việc xem xét cả các từ phía trước và sau. Điều này giúp BERT *cải thiện đáng kể độ chính xác* trong việc phân loại các bình luận độc hại (Rani, A. và nnk., 2023).

Cuối cùng, LSTM (Long Short-Term Memory) là một loại mạng nơ-ron hồi tiếp có khả năng học được các mối quan hệ dài hạn trong dữ liệu văn bản, điều này giúp cải thiện độ chính xác trong việc phân loại các bình luận độc hại (Rani, A. và nnk., 2023).

Có thể nói rằng biểu diễn văn bản đóng một vai trò quan trọng trong việc xác định độ chính xác của bài toán phân loại các bình luận độc hại. Các kỹ thuật biểu diễn văn bản cần phải được chọn cẩn thận dựa trên yêu cầu và ngữ cảnh cụ thể của bài toán. Nghiên cứu này đề xuất mô hình học sâu kết hợp *biểu diễn văn bản bằng BERT* nhằm nâng cao độ chính xác trong việc phát hiện các bình luận độc hại.

3. MÔ HÌNH ĐỀ XUẤT

3.1. Bài toán phân lớp các bình luận độc hại

Bài toán phân lớp các bình luận độc hại có thể được phát biểu như sau:

Giả sử chúng ta có một tập dữ liệu $D = \{d_1, d_2, \dots, d_n\}$. Trong đó, mỗi bình luận d_i được biểu diễn dưới dạng một vector nhiều chiều trong không gian vector V . Mỗi bình luận d_i cũng được gán một nhãn y_i , với $y_i = 1$ nếu bình luận là độc hại và $y_i = 0$ nếu bình luận không độc hại.

Mục tiêu của bài toán là tìm một hàm $f: V \rightarrow \{0, 1\}$ sao cho khi áp dụng hàm f lên một bình luận d_i trong tập dữ liệu, nó sẽ dự đoán đúng nhãn y_i tương ứng.

Điều này có thể được biểu diễn bằng công thức toán học sau:

Tìm hàm f sao cho: $f(d_i) = y_i$, với mọi i từ 1 đến n .

Trong thực tế, chúng ta không thể tìm được một hàm f hoàn hảo như vậy. Do đó, mục tiêu là tìm hàm f sao cho *tỉ lệ các bình luận được phân loại đúng là cao nhất*. Điều này thường được đo lường bằng độ chính xác (accuracy), F1 score hoặc các độ đo khác tùy thuộc vào ngữ cảnh cụ thể của bài toán. Bài báo này sử dụng độ đo F1 score.

3.2. Mô hình đề xuất: kết hợp BERT và mạng nơ-ron để phân lớp các bình luận độc hại

Mô hình đề xuất bao gồm nhiều thành phần như mô tả sau đây.

Biểu diễn văn bản: Mỗi bình luận trong tập dữ liệu $D = \{d_1, d_2, \dots, d_n\}$ sẽ được chuyển đổi thành một vector nhiều chiều bằng BERT. Giả sử hàm biểu diễn của BERT là $BERT(\cdot)$, vector biểu diễn của bình luận d_i sẽ là $BERT(d_i)$.

Mạng nơ-ron: Sau đó, các vector biểu diễn này được đưa vào một mạng nơ-ron. Giả sử hàm biểu diễn của mạng nơ-ron là $NN(\cdot)$, đầu ra của mạng nơ-ron khi đưa vector $BERT(d_i)$ vào sẽ là $NN(BERT(d_i))$.

Hàm phân lớp: Đầu ra của mạng nơ-ron sẽ được đưa vào một hàm phân lớp để dự đoán nhãn của bình luận. Giả sử hàm phân lớp là $S(\cdot)$, nhãn dự đoán cho bình luận d_i sẽ là $S(NN(BERT(d_i)))$.

Hàm mất mát: Để huấn luyện mô hình, sử dụng một hàm mất mát (loss function) $L(\cdot)$ để đo lường sự khác biệt giữa *nhãn dự đoán* và *nhãn thật*. Mục tiêu của việc huấn luyện mô hình là *tìm các tham số của BERT và mạng nơ-ron* sao cho giá trị trung bình của hàm mất mát trên tập dữ liệu huấn luyện là nhỏ nhất.

Công thức toán học tổng quát của mô hình có thể được biểu diễn như sau:

Tìm hàm $f = S(NN(BERT(\cdot)))$ sao cho: $\operatorname{argmin} L(y_i, f(d_i))$, với mọi i từ 1 đến n . Trong đó, y_i là nhãn thật của bình luận d_i , $\hat{y}_i = f(d_i)$ là nhãn dự đoán.

4. THỰC NGHIỆM

4.1. Dữ liệu thực nghiệm

Dữ liệu thực nghiệm được sử dụng trong bài báo thuộc các ngôn ngữ khác nhau – bao gồm:

gao2018 (tiếng Anh): 1.528 tài liệu/bình luận – độ dài trung bình: 145.062. Gồm các bình luận thu thập từ trang Fox News – thông tin về tập dữ liệu này có thể tải tại đây: <https://github.com/sjtuprog/fox-news-comments/raw/master/full-comments-u.json>.

offenseval2020-greek (tiếng Hy Lạp): 10.287 tài liệu/bình luận – độ dài trung bình: 105.257. Gồm các nội dung bình luận (bằng tiếng Hy Lạp) được thu thập từ mạng XH Twitter. Thông tin về tập dữ liệu này có thể được tải tại đây: <https://zpitennis.com/downloads/offenseval2020-greek.zip>.

Với độ dài trung bình của các tài liệu có trong mỗi tập dữ liệu thực nghiệm dao động từ 105 ~ 145, các bình luận trong 2 tập dữ liệu có chiều dài khá ngắn. Số lượng nhãn có trong 2 tập dữ liệu thực nghiệm trên là như nhau, trong đó: nhãn [0] chỉ bình luận có nội dung bình thường; và nhãn [1] chỉ bình luận có chứa nội dung độc hại.

4.2. Phương pháp thực nghiệm

Nghiên cứu tiến hành cài đặt thực nghiệm so sánh hiệu suất về độ chính xác giữa các mô hình cho bài toán phân loại các bình luận có nội dung độc hại có trong 2 tập dữ liệu thực nghiệm đã đề cập bên trên. Các thuật toán được cài đặt để so sánh bao gồm: biểu diễn văn bản TF-IDF kết hợp SVM (Support Vector Machine) để phân lớp; biểu diễn văn bản TF-IDF kết hợp NB (Naive Bayes) để phân lớp; biểu diễn văn bản Word2Vec kết hợp với SVM để phân lớp; biểu diễn văn bản Doc2Vec kết hợp với SVM để phân lớp; và biểu diễn văn bản với BERT và kết hợp mạng nơ ron để phân lớp.

Dưới đây là một số thông tin về cấu hình thử nghiệm:

Mô hình đề xuất kết hợp BERT và mạng nơ-ron, đặt tên là BERT-DLTC: Sử dụng phiên bản BERT-base-greek-uncased-v1 (tiền huấn luyện trên ngôn ngữ tiếng Hy Lạp) & BERT-base-uncased (tiền huấn luyện trên ngôn ngữ tiếng Anh) với độ dài véc tơ từ là 256, các layer gồm: input_ids (InputLayer); attention_mask; BERT (TFBertMainLayer); intermediate_layer (Dense); và output_layer (Dense). Lớp ẩn sử dụng hàm kích hoạt ReLU và lớp đầu sử dụng hàm kích hoạt Softmax. Sử dụng thuật toán tối ưu Adam để huấn luyện mô hình với learning rate là $1e-5$ và batch size là 16.

SVM: sử dụng kernel RBF và các tham số C và gamma được tinh chỉnh thông qua cross-validation.

Naive Bayes (NB): Sử dụng mô hình Multinomial Naive Bayes với giả định về tính độc lập của các từ.

Word2Vec + MLP: Sử dụng mô hình Word2Vec để chuyển các từ thành vector và sau đó sử dụng một mạng nơ-ron perceptron đa lớp để phân lớp.

Doc2Vec + MLP: Tương tự như Word2Vec, nhưng sử dụng Doc2Vec để chuyển cả câu thành vector.

4.3. Độ đo đánh giá

Bài báo này sử dụng độ đo để đánh giá hiệu suất của mô hình là F1 score (Sokolova và Lapalme, 2009). F1 score được tính như công thức 1 sau đây.

$$\begin{aligned} Pr &= \frac{TP_c}{TP_c + FP_c} \\ Re &= \frac{TP_c}{TP_c + FN_c} \\ F_1 &= \frac{2 * Pr * Re}{Pr + Re} \end{aligned} \tag{1}$$

Với:

- Pr là độ chính xác Precision;
- Re là độ bao phủ Recall;
- TP_c , FP_c , FN_c là True Positive (mô hình dự đoán bình luận độc hại và bình luận đó thực sự độc hại), False Positive (mô hình dự đoán bình luận độc hại nhưng bình luận đó thực sự không độc hại), False Negative (mô hình dự đoán bình luận không độc hại nhưng bình luận đó thực sự độc hại) của lớp c .

F_1 score càng cao, mô hình càng tốt, với giá trị tối đa là 1.

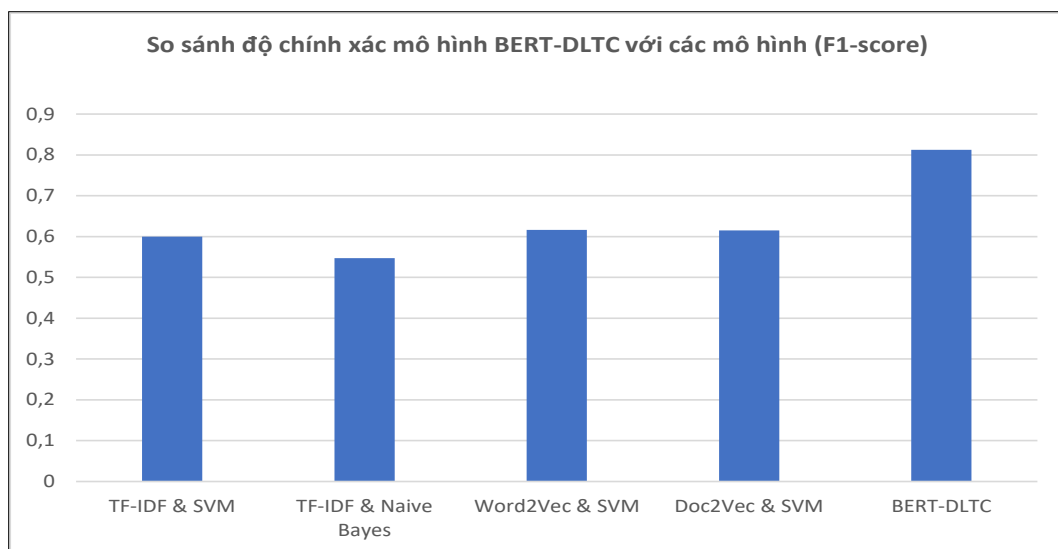
4.4. So sánh kết quả

Thông qua các thử nghiệm, chúng tôi đã so sánh hiệu suất của mô hình đề xuất với các mô hình khác như TF-IDF&SVM, TF-IDF&Naive Bayes (NB), Word2Vec&SVM, Doc2Vec&SVM. Kết quả thực nghiệm được trình bày ở bảng 1 sau đây.

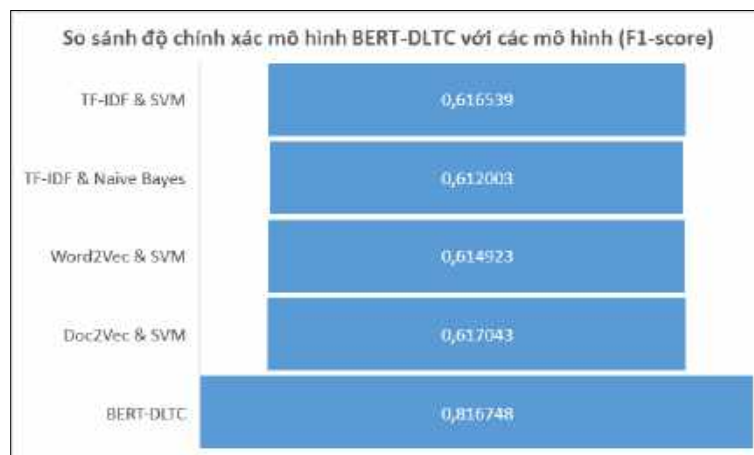
Bảng 1: So sánh kết quả thử nghiệm trên các tập dữ liệu của các mô hình

Mô hình	F1-score	
	Tập dữ liệu [gao2018]	Tập dữ liệu [offenseval2020-greek]
TF-IDF & SVM	0,616539	0,599823
TF-IDF & Naive Bayes	0,612003	0,547104
Word2Vec & SVM	0,614923	0,616477
Doc2Vec & SVM	0,617043	0,615318
BERT-DLTC	0,816748	0,812676

Table 1 cho thấy mô hình đề xuất BERT-DLTC đạt độ chính xác cao nhất cho bài toán phân loại các bình luận độc hại trên cả hai tập dữ liệu offenseval2020-greek (xem minh họa ở Hình 1) và gao2018 (xem minh họa ở Hình 2).



Hình 1: Kết quả thực nghiệm trên tập dữ liệu [offenseval2020-greek]



Hình 2: Kết quả thực nghiệm trên tập dữ liệu [gao2018]

Kết quả thực nghiệm cho thấy rằng mô hình BERT-DLTC đã đạt hiệu suất cao nhất so với các mô hình khác khi sử dụng hai tập dữ liệu khác nhau, [gao2018] và [offenseval2020-greek]. Mô hình BERT-DLTC đã đạt F1-score là 0,816748 và 0,812676 lần lượt trên hai tập dữ liệu này, cho thấy hiệu suất đáng kể của mô hình học sâu BERT trong việc phân loại văn bản.

Các mô hình khác, bao gồm TF-IDF & SVM, TF-IDF & Naive Bayes, Word2Vec & SVM và Doc2Vec & SVM đều có hiệu suất thấp hơn so với BERT-DLTC. Điều này cho thấy rằng việc sử dụng các mô hình học sâu như BERT có thể mang lại hiệu suất tốt hơn so với các mô hình học máy truyền thống và các mô hình phân loại văn bản dựa trên từ điển.

Mặc dù các mô hình TF-IDF & SVM, TF-IDF & Naive Bayes, Word2Vec & SVM và Doc2Vec & SVM đều đã cho thấy kết quả khá tốt, nhưng BERT-DLTC vẫn cho thấy sự vượt trội rõ rệt. Điều này chứng tỏ sức mạnh của BERT trong việc hiểu ngữ cảnh của văn bản, giúp tăng cường khả năng phân loại văn bản và mô hình đề xuất có khả năng ứng dụng thực tế cho bài toán phát hiện các bình luận độc hại.

5. KẾT LUẬN

Bài báo đã đề xuất mô hình kết hợp biểu diễn văn bản bằng BERT và mạng học sâu để phân lớp các bình luận độc hại. Kết quả cho thấy mô hình đề xuất có hiệu suất đáng kể trong việc phân loại các bình luận độc hại tốt hơn so với một số mô hình khác. Sự cải tiến về độ chính xác của mô hình đề xuất cho thấy tiềm năng của mô hình trong xử lý ngôn ngữ tự nhiên, đặc biệt là trong việc phân loại các bình luận độc hại. Tuy nhiên, cũng như mọi nghiên cứu, bài báo này cũng có một số hạn chế chẳng hạn, mô hình đề xuất cần được thử nghiệm trên nhiều tập dữ liệu khác nhau và trong nhiều ngữ cảnh khác nhau để kiểm tra khả năng tổng quát hóa. Nhìn chung, bài báo này đã đề xuất một giải pháp mới trong việc phân loại bình luận độc hại, và hi vọng rằng bài báo sẽ là nguồn cảm hứng cho các nghiên cứu tiếp theo trong lĩnh vực này.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Androcec, D. (2020). Machine learning methods for toxic comment classification: a systematic review. *Acta Universitatis Sapientiae, Informatica*, 12(2), 205-216.
2. Fan, H., Du, W., Dahou, A., Ewees, A. A., Yousri, D., Elaziz, M. A., ... & Al-qaness, M. A. (2021). Social media toxicity classification using deep learning: real-world application UK brexit. *Electronics*, 10(11), 1332.
3. Mahajan, A., Shah, D., & Jafar, G. (2021). Explainable AI approach towards toxic comment classification. In *Emerging Technologies in Data Mining and Information Security: Proceedings of IEMIS 2020, Volume 2* (pp. 849-858). Springer Singapore.
4. Rani, A., & Shyan, H. (2023, June). A Comparative Study and Analysis on Toxic Comment Classification. In *2023 International Conference on Sustainable Computing and Smart Systems (ICSCSS)* (pp. 783-787). IEEE.
5. Singh, R., Kashyap, R., & Sharma, V. (2023, November). Toxic Comment Analyzer using BERT: A Deep Learning Approach for Toxicity Detection. In *2023 Second International Conference on Informatics (ICI)*, 1-6. IEEE.
6. Sokolova, M., & Lapalme, G. (2009). A systematic analysis of performance measures for classification tasks. *Information Processing & Management*, 45(4), 427-437.

ỨNG DỤNG HỌC SÂU CHO BÀI TOÁN NHẬN DIỆN KHUÔN MẶT CÓ ĐEO KHẨU TRANG

Nguyễn Thành Trung¹, Huỳnh Nguyễn Thành Luân²

1. Lớp CH22HT0, Trường Đại học Thủ Dầu Một; 2. Trường Đại học Thủ Dầu Một

TÓM TẮT

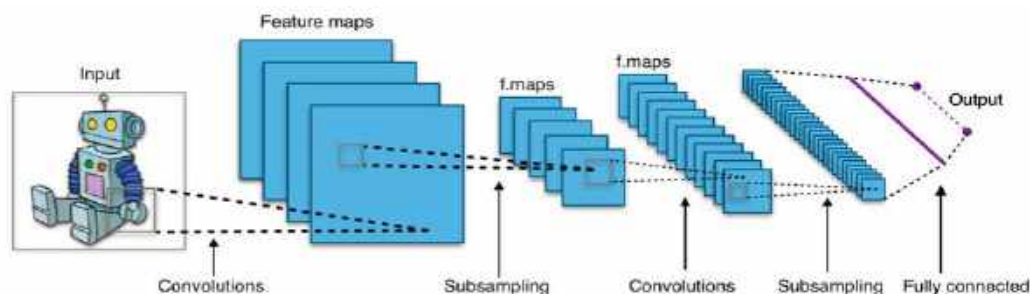
Trong môi trường y tế, việc nhận diện những người không đeo khẩu trang có thể giúp cải thiện quản lý an ninh và an toàn cho người bệnh và cả nhân viên y tế, đặc biệt là các khu vực như phòng thí nghiệm hay các phòng cách ly bệnh truyền nhiễm. Nhận thức được tầm quan trọng của vấn đề này, nghiên cứu này tập trung vào việc áp dụng mô hình học sâu Convolutional Neural Network (CNN) để giải quyết vấn đề nhận diện người không đeo khẩu trang. Bộ dữ liệu thu thập bao gồm các hình ảnh về cảnh có người đeo và không đeo khẩu trang từ nhiều loại khẩu trang và góc độ khác nhau. Mô hình CNN được huấn luyện trên bộ dữ liệu này với mục tiêu xây dựng một hệ thống nhận diện cảnh báo người không đeo khẩu trang. Kết quả của nghiên cứu cho thấy rằng CNN có khả năng phát hiện và nhận dạng tình trạng không đeo khẩu trang với độ chính xác cao. Những kết quả này mở ra triển vọng cho ứng dụng của học sâu trong lĩnh vực y tế, đồng thời giúp cải thiện việc kiểm soát và quản lý an toàn trong các môi trường đặc biệt như phòng thí nghiệm, khu vực cách ly và các cơ sở y tế khác.

Từ khóa: Convolutional Neural Network (CNN), nhận diện khẩu trang, phân loại hình ảnh.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Trong bối cảnh phát triển không ngừng hiện nay, các cơ sở y tế có các khu vực đặc biệt như phòng thí nghiệm và khu vực cách ly, nơi tuân thủ nghiêm ngặt các biện pháp phòng ngừa là cực kỳ quan trọng [1]. Đeo khẩu trang là một biện pháp hiệu quả để ngăn ngừa sự lây nhiễm và bảo vệ sức khỏe, đặc biệt là trong môi trường như phòng thí nghiệm, nơi tiềm ẩn nguy cơ từ các chất hóa học. Mặc dù việc đeo khẩu trang được khuyến cáo mạnh mẽ bởi các tổ chức y tế, nhưng không phải ai cũng tuân thủ nghiêm túc quy định này, gây nguy cơ cho bản thân và cộng đồng.

Để giải quyết vấn đề này, việc áp dụng hệ thống nhận diện và cảnh báo khi phát hiện người không đeo khẩu trang trở nên cực kỳ cần thiết. Đề tài này ứng dụng mô hình học sâu Convolutional Neural Network (CNN) để nhận diện không đeo khẩu trang đặc biệt hữu ích trong việc kiểm soát và nhắc nhở khi ra vào khu vực như phòng thí nghiệm và phòng cách ly. Xây dựng một hệ thống như vậy không chỉ nâng cao ý thức và trách nhiệm cá nhân trong việc bảo vệ sức khỏe mà còn đóng góp vào việc tạo ra môi trường an toàn cho tất cả mọi người.

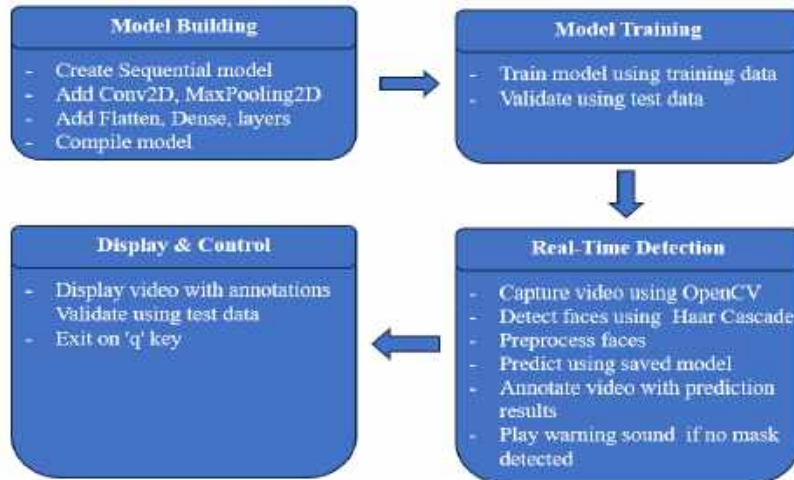


Hình 50 : Mô hình CNN

(Nguồn: viblo.asia, Tìm hiểu về mạng tích chập CNN)

Mô hình mạng CNN trong neural được xem đây là một mô hình được dùng để phân loại hay nhận dạng trên các hình ảnh. Với mô hình mạng tích chập có thể coi là một trong số mô hình thuộc nhận dạng khuôn mặt và phát hiện đối tượng. Chính vì thế, phát hiện khuôn mặt và nhận dạng đối tượng là những ứng dụng có trong mô hình CNN được sử dụng rộng rãi nhất [4]. Mô hình CNN được mô tả ở hình 1.

Tổng quan sơ đồ nghiên cứu

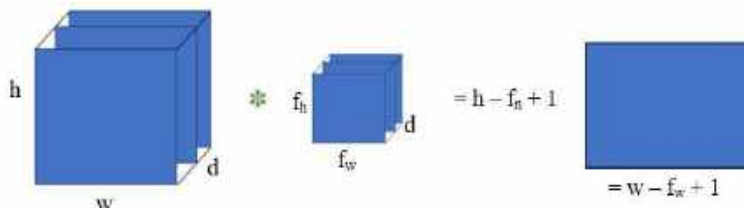


Hình 51 : Sơ đồ đề xuất xây dựng mô hình dự đoán

Ở hình 2 là sơ đồ đề xuất xây dựng mô hình dự đoán được chia làm 4 phần bao gồm: Xây dựng mô hình : Tạo mô hình CNN và thêm các lớp Convolution Layer, Pooling Layer, Flatten, Dense, ngoài ra mô hình với bộ tối ưu Adam và hàm mất mát binary cross-entropy. Huấn luyện mô hình : Sử dụng dữ liệu huấn luyện đã chuẩn bị và kiểm tra mô hình. Nhận diện khẩu trang trong thời gian thực : Sử dụng Webcam từ thư viện OpenCV và sử dụng Haar Cascade để phát hiện khuôn mặt trong các khung hình video kết hợp với ghi nhãn lên các khung hình dựa trên kết quả dự đoán, cuối cùng là phát âm thanh cảnh báo nếu phát hiện người không đeo khẩu trang. Hiển thị và điều khiển : hiển thị khung hình quay trực tiếp khuôn mặt thông qua Webcam.

Cấu trúc của mô hình CNN

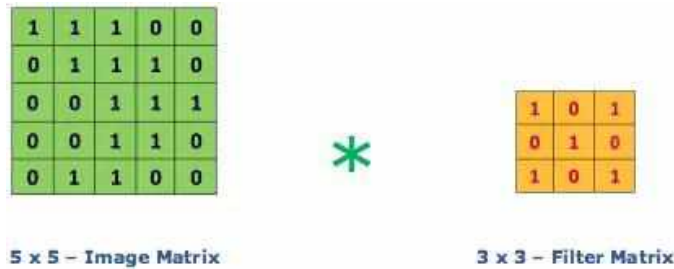
Convolution Layer – Lớp tích chập



Hình 52 : Minh họa về lớp tích chập

(Nguồn: viblo.asia, Tìm hiểu về mạng tích chập CNN)

Từ hình ảnh trích xuất được lớp đầu tiên được gọi là lớp tích chập. Hình 3 minh họa về lớp tích chập. Lớp tích chập sử dụng dữ liệu với các hình vuông nhỏ bằng việc duy trì các đặc điểm của hình ảnh giữa các pixel. Đây được coi là phép toán hai đầu vào làm bộ lọc và ma trận hình ảnh hoặc hạt nhân. Ở hình 4 là các giá trị pixel bao gồm 0 và 1 trong ma trận 5x5 và ma trận với bộ lọc là 3x3.



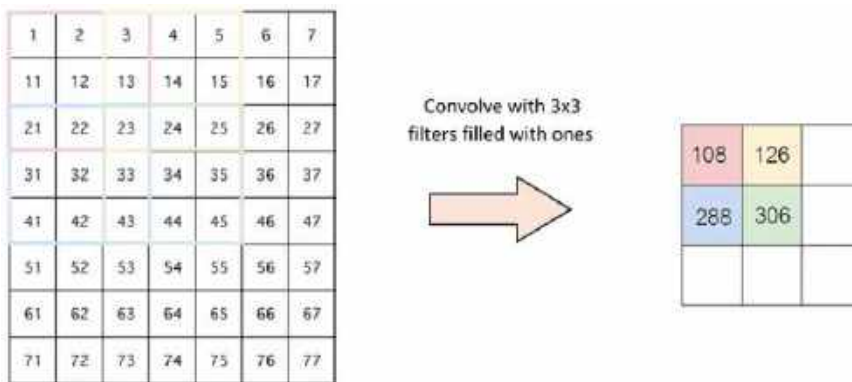
Hình 53 : Xem xét 1 Matrix 5 x 5 và Matrix 3 x 3m

(Nguồn: viblo.asia, Tìm hiểu về mạng tích chập CNN)

Feature Map là một lớp tích chập của ma trận bộ lọc 3 x 3 nhân với ma trận hình ảnh 5 x 5. Việc áp dụng các bộ lọc có thể thực hiện một loạt các thao tác làm sắc nét, làm mờ và phát hiện các cạnh từ khả năng kết hợp các bộ lọc khác nhau với một hình ảnh.

Stride – Bước nhảy

Với stride được định nghĩa là thay đổi pixel trong ma trận đầu vào. Nếu di chuyển các kernel thêm 1 pixel thì đó là khi stride là 1, còn nếu di chuyển thêm 2 pixel thì khi đó stride sẽ là 2 và cứ liên tiếp như vậy [5]. Hình 5 là khi stride là 2 thì lớp tích chập hoạt động.



Hình 54 : Lớp tích chập hoạt động với stride là 2

(Nguồn: viblo.asia, Tìm hiểu về mạng tích chập CNN)

Padding – Đường viền

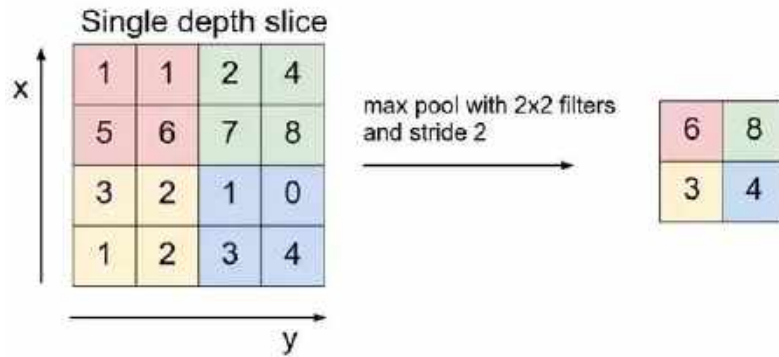
Với kernel khi hình ảnh đầu vào không khớp, sẽ có 2 sự chọn lựa đó chính là : Ở những điểm trên ảnh chưa thích hợp đối với kernel sẽ crop ảnh đó đi và thêm số 0 vào các mép viền của khung hình.

ReLU – Hàm tuyến tính

ReLU được sử dụng trong ConvNet để giới thiệu phi tuyến tính. Trong đó có các giá trị không âm của tuyến tính. Mặc dù có thể sử dụng các hàm phi tuyến tính khác như tand và sigmoid thay cho ReLU, nhưng ReLU thường được sử dụng vì khả năng giảm được vanishing gradient và tăng được độ tính toán [4, 6].

Pooling Layer - Lớp gộp

Để làm giảm được tham số khi xử lý hình ảnh quá lớn mà lớp pooling được sử dụng. Việc làm giảm kích thước của mỗi feature map khi vẫn giữ lại các thông tin quan trọng mà trong không gian pooling còn được gọi là lấy mẫu hoặc lấy mẫu con [5]. Khi được gọi là tổng polling tức là tổng của phần tử trong map.



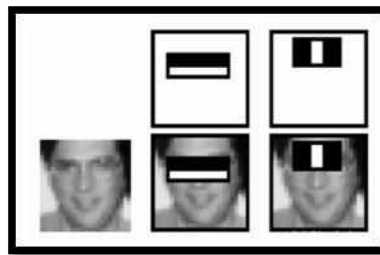
Hình 55 : Minh họa về Max pooling

(Nguồn: viblo.asia, Tìm hiểu về mạng tích chập CNN)

Haar Cascade

Thuật toán Haar Cascade được phát triển dựa trên việc phát hiện đối tượng và được viết trong bài “Phát hiện nhanh các đối tượng với các tính năng đơn giản trong tầng tăng cường” do Paul Viola và Jones thực thi nghiên cứu [6].

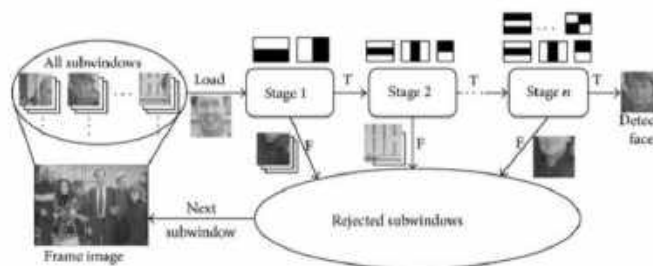
Trong hình 7, các hình chữ nhật đầu tiên có đặc điểm biểu thị sự chênh lệch cường độ giữa các vùng mặt với vùng mắt. Hình chữ nhật có các đặc điểm được dùng để phát hiện các đặc điểm trên khuôn mặt như nốt sần hay mắt. Với đặc điểm thứ hai của hình chữ nhật bao gồm sống mũi hay độ đo cường độ giữa 2 vùng mắt với nhau.



Hình 56 : Đặc điểm hình chữ nhật đầu tiên biểu thị sự chênh lệch giữa vùng má và vùng mắt trên khuôn mặt.

(Nguồn : viblo.asia, Haar Cascade là gì)

Do đó, bằng cách sử dụng nhiều hình ảnh gắn nhãn, chúng ta có thể chuyển đổi chúng thành bản đồ tính năng của tầng Haar và đào tạo một bộ phận nhận diện khuôn mặt bằng cách sử dụng mô hình học máy. Ngoài ra, các tác giả đã đề xuất giải pháp tính toán tương tự được gọi là ảnh tích phân được thực hiện bằng cách tính toán các phép toán với 4 điểm ảnh với nhau [7,8].



Hình 57 : Nhận diện khuôn mặt của Haar Cascade

(Nguồn: viblo.asia, Haar Cascade là gì)

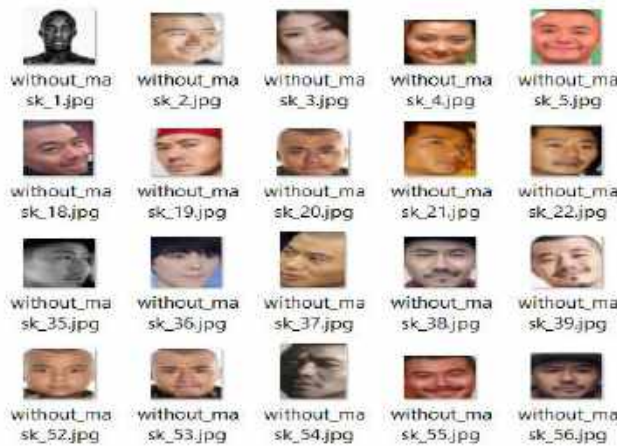
Bước 1: Chia các thành phần nhỏ có trong hình ảnh.

Bước 2: Chúng ta xác định mỗi bộ dò trong tập N không xác định độc lập các tính trên các hình ảnh đầu vào, mà thay vào đó, chúng ta phát hiện sự kết hợp của các loại đặc điểm.

Bước 3: Khi còn hình ảnh chưa qua xử lý Cascade sẽ tiếp tục quá trình xử lý bằng cách tải hình ảnh và bắt đầu lại quá trình. Khi đã xác định và gửi hình ảnh có độ tin cậy cao nhất là một khuôn mặt đến bộ tích lũy và loại bỏ những hình ảnh khác.

Thu thập dữ liệu cho nhận dạng

Bộ dữ liệu thu thập từ các hình ảnh trên mạng được chia gồm có 2 tập là Training và Testing để phục vụ cho training Data. Độ rộng của dữ liệu : Mỗi một tập được chia làm 2 thư mục khác nhau bao gồm. Testing : with_mask gồm 745 file hình về hình ảnh đeo khẩu trang và without_mask gồm 765 file hình về hình ảnh không đeo khẩu trang. Training : with_mask gồm 2980 file hình về hình ảnh đeo khẩu trang và without_mask gồm 3063 file hình về hình ảnh không đeo khẩu trang. Ảnh minh họa về dữ liệu về trường hợp có đeo và không đeo khẩu trang được thể hiện ở hình 9 và 10.

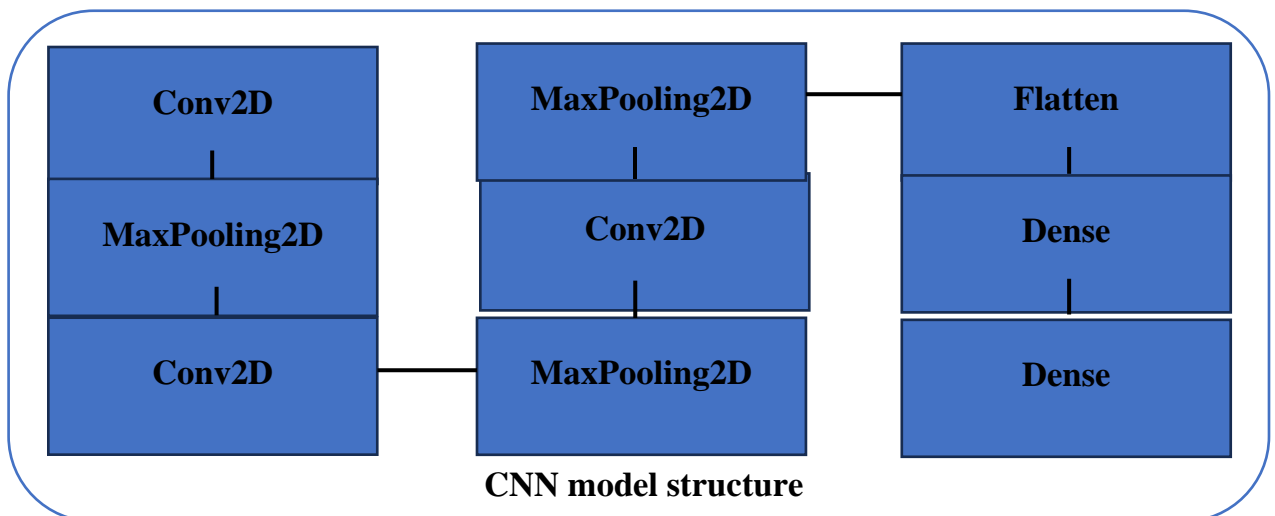


Hình 58 : Dữ liệu không đeo khẩu trang



Hình 59 : Dữ liệu có đeo khẩu trang

2. QUÁ TRÌNH THỰC NGHIỆM



Hình 60 : Cấu trúc mô hình CNN sử dụng trong bài toán

Ở hình 11 là cấu trúc mô hình CNN được sử dụng trong bài toán nhận diện khuôn mặt đeo khẩu trang bao gồm 9 lớp: 3 lớp Conv2D, 3 lớp MaxPooling2D, 1 lớp Flatten, 2 lớp Dense. Đối với lớp Conv2D lớp này áp dụng các bộ lọc (filter) để thực hiện các phép tích chập (convolution) trên ảnh đầu vào nhằm trích xuất các đặc trưng cục bộ (local features). Đối với lớp MaxPooling2D thì lớp này thực hiện phép gộp (pooling) để giảm kích thước không gian của đặc trưng, do đó giảm số lượng tham số và tính toán trong mô hình. Đối với lớp Flatten thì lớp này chuyển đổi dữ liệu từ dạng 2D hoặc 3D thành một vector 1 chiều. Đối với lớp Dense thì lớp này thực hiện phép nhân ma trận giữa đầu vào và trọng số (weights) của lớp, sau đó áp dụng một hàm kích hoạt để đưa ra đầu ra

Layer Type	Number of Filters	Kernel Size	Activation	Input Shape	Pool Size
Conv2D	32	(3,3)	ReLU	(150, 150, 3)	-
MaxPooling2D	-	-	-	-	(2,2) (default)
Conv2D	32	(3,3)	ReLU	-	-
MaxPooling2D	-	-	-	-	(2,2) (default)
Conv2D	32	(3,3)	ReLU	-	-
MaxPooling2D	-	-	-	-	(2,2) (default)

Bảng 8 : Thông số về model CNN

Tạo ra model dựa trên thông số của CNN được thể hiện ở bảng 1. Mô hình xây dựng tuần tự bằng cách sử dụng Sequential(), cho phép chồng các lớp lên nhau một cách dễ dàng. Các lớp tích chập thêm vào mô hình để khai thác các đặc trưng từ hình ảnh. Trong code, có ba lớp tích chập thêm vào mô hình, mỗi lớp đều sử dụng hàm kích hoạt 'relu' để tăng tính phi tuyến tính và giảm sự phụ thuộc vào gradient. Ở đây, sử dụng lớp gộp cục bộ (MaxPooling), là lớp gộp phổ biến nhất trong CNN. Mỗi lớp tích chập cần biết kích thước của dữ liệu đầu vào. Trong code, dùng input_shape=(150, 150, 3) để chỉ định kích thước của ảnh đầu vào là 150x150 pixels và có 3 kênh màu (RGB).

Lớp (Layer)	Đầu ra (Output Units)	Hàm kích hoạt (Activation Function)	Mô tả (Description)
'Dense'	100	ReLU	Tạo ra 100 đầu ra và sử dụng hàm kích hoạt ReLU để lọc bỏ các giá trị nhỏ hơn 0. Đây là lớp ẩn (hidden layer).
'Dense'	1	Sigmoid	Tạo ra 1 đầu ra và sử dụng hàm kích hoạt Sigmoid để dự đoán kết quả nhị phân (0 hoặc 1), phù hợp cho bài toán phân loại nhị phân.

Bảng 9 : Thông số làm phẳng khung hình

Dựa trên bảng 2 lớp này đã chuyển đổi các dữ liệu từ định dạng ma trận 2D (tích chập và gộp) thành một vector 1D, để có thể kết nối với các lớp mạng nơ-ron đầy đủ kích thước. Trong trường hợp này, lớp làm phẳng được sử dụng để chuẩn bị dữ liệu cho các lớp kết nối đầy đủ ở bước tiếp theo. Thêm một lớp kết nối đầy đủ với 100 đơn vị đầu ra, sử dụng hàm kích hoạt 'relu'. Các đơn vị trong lớp này sẽ được kết nối với tất cả các đơn vị đầu ra của lớp trước đó, tạo ra một mạng nơ-ron đầy đủ. Tiếp theo thêm một lớp kết nối đầy đủ cuối cùng với một đơn vị đầu ra và sử dụng hàm kích hoạt 'sigmoid'.

Haar Cascade	Scalefactor : 1.1
	minNeighbors : 4

Bảng 10 : Sử dụng thuật toán Haar Cascade

Ở bảng 3 thực hiện việc đọc một khung hình từ camera hoặc video được mở và sau đó sử dụng mô hình cascade Haar để phát hiện khuôn mặt trong khung hình đó.

Face Image	img[y:y + h, x:x + w]
Save Image	Target size : 150, 150, 3

Bảng 11 : Cắt khung hình và lưu file

Lưu hình ảnh khuôn mặt vừa được trích xuất vào một tệp 'temp.jpg' để cho quá trình xử lý tiếp theo. Load hình ảnh khuôn mặt từ file 'temp.jpg' và thay đổi kích thước về (150, 150, 3). Điều này đảm bảo rằng hình ảnh này có kích thước phù hợp với kích thước đầu vào của mô hình CNN và Chuyển đổi hình ảnh từ đối tượng PIL (Pillow Image Library) sang mảng numpy.

3. ĐÁNH GIÁ KẾT QUẢ THỰC NGHIỆM



Hình 61 : Nhận diện không đeo khẩu trang

Ở hình 12 khi quét camera với khuôn mặt không đeo khẩu trang, hệ thống sẽ nhận diện trên khuôn mặt là không đeo khẩu trang và đưa ra âm thanh cảnh báo. Đối với trường hợp còn lại, khi quét camera nếu có đeo khẩu trang, hệ thống sẽ tắt cảnh báo và hiển thị thông báo có đeo khẩu trang

```
Model: "sequential"
```

Layer (type)	Output Shape	Param #
conv2d (Conv2D)	(None, 148, 148, 32)	896
max_pooling2d (MaxPooling2D)	(None, 74, 74, 32)	0
conv2d_1 (Conv2D)	(None, 72, 72, 32)	9248
max_pooling2d_1 (MaxPooling2D)	(None, 36, 36, 32)	0
conv2d_2 (Conv2D)	(None, 34, 34, 32)	9248
max_pooling2d_2 (MaxPooling2D)	(None, 17, 17, 32)	0
Flatten (Flatten)	(None, 9248)	0
dense (Dense)	(None, 100)	924900
dense_1 (Dense)	(None, 1)	101

Hình 62 : Thông số kiến trúc của mô hình

Trong hình 13 sẽ hiển thị các thông tin về Layer information: Bảng này sẽ hiển thị danh sách các lớp trong mô hình theo thứ tự, bao gồm tên của lớp, hình dạng của đầu vào và đầu ra, số lượng tham số cần được học, và số lượng tham số không cần học. Tổng số lượng tham số Total parameters: Phần này thường được hiển thị ở cuối bảng tóm tắt, bao gồm tổng số lượng

tham số trong mô hình, được tính bằng tổng tham số cần được học và không cần học. Thông tin này rất hữu ích để đánh giá cấu trúc của mô hình, bao gồm số lượng lớp, số lượng tham số, và hình dạng của dữ liệu đầu vào và ra của mỗi lớp.

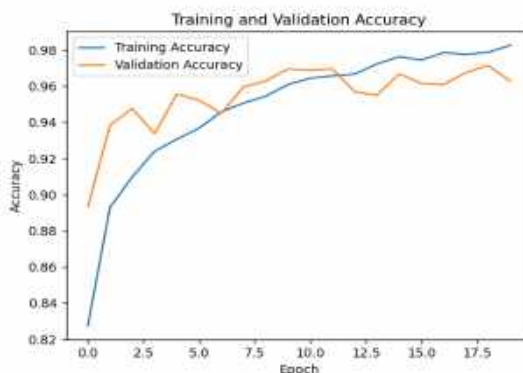
```

378/378 [-----] - 157s 413ms/step - loss: 0.3620 - accuracy: 0.8363 - val_loss: 0.2590 - val_accuracy: 0.9139
Epoch 2/10
378/378 [-----] - 97s 256ms/step - loss: 0.2748 - accuracy: 0.8861 - val_loss: 0.2951 - val_accuracy: 0.8954
Epoch 3/10
378/378 [-----] - 95s 250ms/step - loss: 0.2502 - accuracy: 0.9047 - val_loss: 0.2059 - val_accuracy: 0.9325
Epoch 4/10
378/378 [-----] - 91s 240ms/step - loss: 0.1978 - accuracy: 0.9235 - val_loss: 0.2802 - val_accuracy: 0.9113
Epoch 5/10
378/378 [-----] - 102s 270ms/step - loss: 0.1747 - accuracy: 0.9323 - val_loss: 0.1675 - val_accuracy: 0.9458
Epoch 6/10
378/378 [-----] - 105s 276ms/step - loss: 0.1673 - accuracy: 0.9376 - val_loss: 0.2042 - val_accuracy: 0.9358
Epoch 7/10
378/378 [-----] - 111s 294ms/step - loss: 0.1436 - accuracy: 0.9487 - val_loss: 0.1487 - val_accuracy: 0.9417
Epoch 8/10
378/378 [-----] - 116s 306ms/step - loss: 0.1291 - accuracy: 0.9495 - val_loss: 0.1204 - val_accuracy: 0.9623
Epoch 9/10
378/378 [-----] - 113s 298ms/step - loss: 0.1092 - accuracy: 0.9583 - val_loss: 0.1276 - val_accuracy: 0.9603
Epoch 10/10
378/378 [-----] - 107s 284ms/step - loss: 0.1182 - accuracy: 0.9598 - val_loss: 0.1474 - val_accuracy: 0.9556
95/95 [-----] - 5s 54ms/step - loss: 0.1474 - accuracy: 0.9556
Loss: 0.1473667025566101
Accuracy: 0.9556291103368837

```

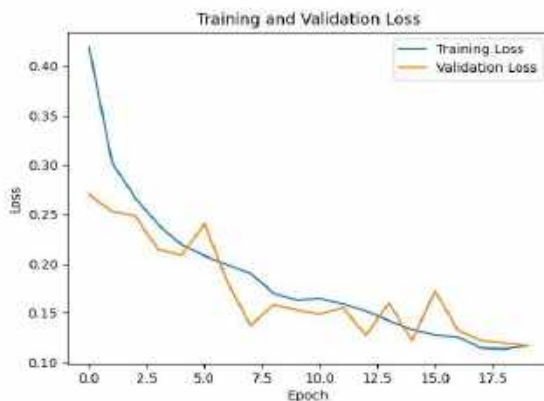
Hình 63 : Quá trình training data

Mô hình CNN có mức độ chính xác đạt (95.5%) và hàm mất mát đạt (0.147), điều này mô hình đã đạt được hiệu suất ổn định trong phân loại dữ liệu.



Hình 64 : Hiện thị mô hình được đánh giá độ chính xác trên tập huấn luyện và tập kiểm tra

Sử dụng thư viện matplotlib để vẽ biểu đồ đường về độ chính xác của mô hình trên tập huấn luyện và tập kiểm tra qua các epoch.



Hình 65 : Biểu đồ cho hàm mất mát (loss) trên tập huấn luyện và tập kiểm qua các epoch

4. KẾT LUẬN

Thông qua nghiên cứu này đã xây dựng được một hệ thống nhận diện việc không đeo khẩu trang dựa trên mô hình CNN với độ chính xác cao. Hệ thống này có thể hoạt động dựa trên camera để xác định cảnh báo. Trong nghiên cứu, đã sử dụng các kỹ thuật tiền xử lý ảnh, tăng cường dữ liệu và huấn luyện mạng nơ-ron để tối ưu hóa mô hình để cải thiện hiệu năng của hệ thống. Kiểm tra và đánh giá hiệu quả của hệ thống trên các bộ dữ liệu thực tế, cho thấy hệ thống có khả năng phát hiện và cảnh báo không đeo khẩu trang với độ chính xác cao, thời gian phản hồi nhanh và ít bị ảnh hưởng bởi các yếu tố nhiễu. Với nghiên cứu trên đã đóng góp vào việc giúp nâng cao ý thức và tuân thủ quy định đeo khẩu trang ở những nơi đặc biệt trong cơ sở y tế.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Công thông tin điện tử y tế, chủ đề : Những quyết định mang tầm chiến lược vì tính mạng và sức khỏe nhân dân. Tụy cập ngày 17/03/2024. <https://moh.gov.vn/ /nhung-quyet-dinh-mang-tam-chien-luoc>.
2. Singh, Shani Pratap, et al. "Face mask detection using multi-stage cnn architecture." Proceedings of the International Conference on IoT Based Control Networks & Intelligent Systems-ICICNIS. 2021.
3. Kaur, Gagandeep, et al. "Face mask recognition system using CNN model." *Neuroscience Informatics* 2.3 (2022): 100035.
4. Chavda, Amit, et al. "Multi-stage CNN architecture for face mask detection." 2021 6th International Conference for Convergence in Technology (i2ct). IEEE, 2021.
5. Sneha Sakshi; Ajay Kumar Gupta; Sudeept Singh Yadav; Uttam Kumar, Face Mask Detection System using CNN, Date of Conference: 04-05 March 2021
6. Shukla, Ratnesh Kumar, Arvind Kumar Tiwari, and Vikas Verma. "Identification of with face mask and without face mask using face recognition model." 2021 10th International Conference on System Modeling & Advancement in Research Trends (SMART). IEEE, 2021.
7. Amit Chavda; Jason Dsouza; Sumeet Badgular; Ankit Damani, Multi-Stage CNN Architecture for Face Mask Detection, Date of Conference: 02-04 April 2021
8. Rashmi Nayak S; Manohar N, Computer-Vision based Face Mask Detection using CNN, Date of Conference: 08-10 July 2021
9. Islam, Md Shahriar, et al. "A novel approach to detect face mask using CNN." 2020 3rd International Conference on Intelligent Sustainable Systems (ICISS). IEEE, 2020.
10. Chavda, Amit, et al. "Multi-stage CNN architecture for face mask detection." 2021 6th International Conference for Convergence in Technology (i2ct). IEEE, 2021.
11. Subhamastan Rao, T., et al. "A novel approach to detect face mask to control covid using deep learning." *European Journal of Molecular and Clinical Medicine* (2020): 658-668.
12. Saranya, G., et al. "Face Mask Detection using CNN." 2021 10th IEEE International Conference on Communication Systems and Network Technologies (CSNT). IEEE, 2021.
13. Na, SaiSupriya, and RashmiSband Parthasarathy Gb Priyankab. "Face mask detection using CNN." *Smart Intelligent Computing and Communication Technology* 38 (2021): 118.

ỨNG DỤNG YOLOV8 PHÁT HIỆN GÃY XƯƠNG VÙNG TAY CHÂN TỪ ẢNH X-QUANG

Phan Văn Bảo An¹, Nguyễn Văn Trọng², Huỳnh Nguyễn Thành Luân³

2. Lớp CH22HTTT01, Trường Đại học Thủ Dầu Một; 3. Trường Đại học Thủ Dầu Một

1. Email: phanan.admin@gmail.com

TÓM TẮT

Nghiên cứu này giới thiệu về ứng dụng của công nghệ học sâu, cụ thể là mô hình YOLOv8, trong việc phát hiện các vết gãy xương từ hình ảnh chụp X-quang. Giải pháp này được áp dụng trong lĩnh vực y tế nhằm cung cấp một công cụ tự động và hiệu quả để xác định các vị trí gãy xương từ hình ảnh X-quang. Nghiên cứu tập trung vào việc thu thập dữ liệu từ hệ thống PACS của bệnh viện để huấn luyện trong YOLOv8. Kết quả thực nghiệm cho thấy mô hình YOLOv8 đề xuất có khả năng phát hiện các vết gãy xương, rạn xương ở tay chân với độ chính xác cao. Việc áp dụng giải pháp này giúp giảm thời gian và công sức mà bác sĩ phải bỏ ra trong quá trình chẩn đoán, đồng thời cũng có thể giảm chi phí so với việc dùng các phương pháp hình ảnh phức tạp như máy quét CT. Điều này cũng tăng cơ hội điều trị thành công và cải thiện chăm sóc sức khỏe cho bệnh nhân, nhờ vào việc phát hiện sớm bệnh lý gãy xương từ hình ảnh X-quang.

Từ khóa: học sâu, phát hiện gãy xương, hình ảnh X-quang, YOLOv8, CNN.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Bệnh lý gãy xương là một vấn đề y tế phổ biến trên toàn thế giới, ảnh hưởng đến hàng triệu người mỗi năm. Trong y học, việc chẩn đoán và điều trị bệnh lý gãy xương đòi hỏi sự chính xác và kỹ thuật cao từ các chuyên gia y tế [1]. Tình hình này không chỉ ảnh hưởng đến sức khỏe và chất lượng cuộc sống của bệnh nhân mà còn đặt ra thách thức lớn cho các hệ thống y tế. Tính đến hiện nay, việc chẩn đoán bệnh lý gãy xương chủ yếu dựa vào phân tích hình ảnh X-quang, Chụp cắt lớp vi tính (CT scanner), một công cụ quan trọng và phổ biến trong lĩnh vực y học. Tuy nhiên, quá trình đọc và đánh giá hình ảnh X-quang đôi khi gặp phải những hạn chế về thời gian, kỹ năng và nguồn lực. Trong quá trình chẩn đoán và điều trị y tế, việc sử dụng các kỹ thuật hình ảnh như X-quang và CT scanner đóng vai trò vô cùng quan trọng. Tuy nhiên, chúng ta thường gặp phải tình trạng không khai thác hết thông tin từ các kết quả X-quang, dẫn đến việc tăng chi phí điều trị và không hiệu quả trong quản lý bệnh lý.

Trong bối cảnh này, công nghệ học sâu đã mở ra những triển vọng mới trong việc tự động phân tích và phát hiện bệnh lý gãy xương từ hình ảnh X-quang. Các mô hình học sâu, như YOLOv8, đã được áp dụng để giải quyết vấn đề này. Mặc dù tiềm năng của công nghệ học sâu trong việc phát hiện gãy xương là không thể phủ nhận, nhưng việc áp dụng vào thực tế và số lượng nghiên cứu liên quan vẫn còn hạn chế. Để hiểu rõ hơn về hiệu suất và độ chính xác của các mô hình học sâu trong điều kiện thực tế, cần có thêm nhiều nghiên cứu, đồng thời giải quyết các thách thức liên quan đến dữ liệu và kỹ thuật.

Do đó, trong bài báo này, chúng tôi sẽ phát triển và ứng dụng của công nghệ học sâu [2], đặc biệt là mô hình YOLOv8, trong việc phát hiện và chẩn đoán bệnh lý này từ hình ảnh X-quang.

2. GIỚI THIỆU YOLO:

2.1 YOLO (You Only Look Once) là một phương pháp học sâu cho việc phát hiện đối tượng, sử dụng một lần duy nhất qua mạng nơ-ron để dự đoán cả hộp giới hạn và xác suất của đối tượng. Điều này tạo nên sự khác biệt so với các phương pháp trước đây, nơi mà các trình phân loại được tái sử dụng để phát hiện đối tượng. YOLO nổi bật với khả năng xử lý nhanh chóng, phù hợp cho các ứng dụng thời gian thực và đã vượt qua các thuật toán khác về hiệu suất.

Từ khi ra mắt vào năm 2015, YOLO đã trải qua nhiều phiên bản cải tiến, mỗi phiên bản đều cải thiện từ phiên bản trước. YOLO chia hình ảnh đầu vào thành lưới $S \times S$ và mỗi ô lưới sẽ dự đoán hộp giới hạn và điểm tin cậy. Điểm tin cậy phản ánh khả năng mô hình dự đoán chính xác hộp giới hạn chứa đối tượng. Trong quá trình đào tạo, chỉ một hộp giới hạn dự đoán được chọn cho mỗi đối tượng dựa trên chỉ số IOU cao nhất, giúp mô hình chuyên môn hóa trong việc dự đoán kích thước, tỷ lệ khung hình, hoặc loại đối tượng cụ thể, từ đó cải thiện recall score.

NMS (non-maximum suppression) là một kỹ thuật hậu xử lý quan trọng trong YOLO, giúp loại bỏ các hộp giới hạn dư thừa và không chính xác, chỉ giữ lại hộp giới hạn tốt nhất cho mỗi đối tượng, từ đó cải thiện độ chính xác và hiệu quả của việc phát hiện đối tượng.

2.2 YOLOv8: Được công bố vào đầu năm 2023 [3], YOLOv8 đã mang lại nhiều điểm tích cực so với phiên bản tiền nhiệm, như phát hiện không dùng anchor, giới thiệu lớp tích chập C3 và tăng cường mosaic. Những thay đổi trong YOLOv8 với phiên bản trước của nó, YOLOv5. Có hai thay đổi chính:

- + Anchor-Free Detection: Đề hiệu về Anchor-Free Detection, trước tiên cần hiểu về anchor boxes. Anchor boxes giải quyết một vấn đề lớn trong phát hiện đối tượng. Trước khi có anchor boxes, một đối tượng được gán cho một ô lưới chứa điểm giữa của đối tượng đã cho. Nếu hai đối tượng có cùng điểm trung tâm, việc xây dựng hộp giới hạn và phân bổ chúng vào các lớp riêng lẻ trở nên rất phức tạp.

- + Kỹ thuật Tăng cường Dữ liệu Mosaic: Trong quá trình huấn luyện, YOLOv8 thực hiện nhiều kỹ thuật tăng cường cho ảnh huấn luyện. Một trong những kỹ thuật này là tăng cường dữ liệu mosaic. Tăng cường dữ liệu mosaic là một kỹ thuật đơn giản, trong đó bốn hình ảnh khác nhau được nối lại với nhau và đưa vào mô hình như đầu vào. Điều này giúp mô hình học được các đối tượng thực sự từ các vị trí khác nhau và trong trạng thái bị che khuất. Việc thực hiện tăng cường dữ liệu Mosaic đã cho thấy làm giảm hiệu suất, vì vậy nó đã được chuyển sang sử dụng cho 10 epoch cuối cùng.

Trong thực tế y học hiện đại, hình ảnh X-quang vẫn là công cụ chính để đánh giá và chẩn đoán các bệnh lý gãy xương. Tuy nhiên, quá trình đọc và phân tích hình ảnh X-quang vẫn đòi hỏi sự chuyên môn và kinh nghiệm lâm sàng của các chuyên gia y tế, đồng thời tốn kém thời gian và công sức. Việc đưa ra chẩn đoán chính xác và kịp thời từ hình ảnh X-quang không chỉ là một thách thức lớn đối với các bác sĩ mà còn ảnh hưởng đến kết quả điều trị và chăm sóc sức khỏe cho bệnh nhân. Trong bối cảnh này, công nghệ học sâu, đặc biệt là các mô hình như YOLOv8, đã trở thành một công cụ hứa hẹn trong việc tự động phân tích và phát hiện bệnh lý từ hình ảnh y học. YOLOv8, với tính linh hoạt, tốc độ và độ chính xác cao, đã được ứng dụng thành công trong nhiều lĩnh vực, từ nhận dạng đối tượng đến giám sát an ninh và phát hiện vật thể. Tuy nhiên, trong lĩnh vực y học, việc ứng dụng YOLOv8 trong phát hiện bệnh lý gãy xương từ hình ảnh X-quang vẫn còn ít được nghiên cứu và khai thác.

Hiện nay, đa số các phương pháp phát hiện bệnh lý gãy xương vẫn phụ thuộc vào sự đánh giá thủ công của các chuyên gia y tế, dẫn đến tình trạng chậm trễ và không chính xác trong việc đưa ra chẩn đoán. Do đó, việc nghiên cứu và phát triển các ứng dụng của công nghệ YOLOv8 trong việc phát hiện bệnh lý gãy xương từ hình ảnh X-quang trở nên cần thiết. Sự kết hợp giữa

khả năng tự động và độ chính xác cao của YOLOv8 có thể giúp giảm bớt gánh nặng cho các bác sĩ, đồng thời tăng cường khả năng phát hiện sớm và chính xác các bệnh lý gãy xương, từ đó cải thiện kết quả điều trị và chăm sóc sức khỏe cho bệnh nhân.

2.3. Một số công trình liên quan

Đầu tiên, là bài báo phân tích các nghiên cứu về hiệu suất của hai mô hình CNN tiên tiến là YOLO-X và YOLO-R khi áp dụng cho hình ảnh X-quang xương để phát hiện vị trí gãy xương. Kết quả cho thấy mô hình YOLO-X có thời gian hội tụ nhanh hơn và độ chính xác cao hơn so với YOLO-R. Điều này là do YOLO-X sử dụng các phương pháp xử lý thay thế như tách biệt đầu phát hiện, không sử dụng neo và chiến lược tăng cường dữ liệu. YOLO-X có khả năng phát hiện vị trí gãy xương ngay cả khi đặc trưng của hình ảnh X-quang là thấp [4].

Tiếp theo, là nghiên cứu này đã đánh giá hiệu quả của các mô hình YOLO-R, YOLO-X và YOLOv7 trong việc phát hiện gãy xương trên hình ảnh X-quang xương dài. Kết quả cho thấy mô hình YOLO-X vượt trội hơn YOLO-R và YOLOv7 về độ chính xác và thời gian hội tụ tốt hơn. Điều này là do YOLO-X có khả năng xác định vùng gãy xương thông qua các quy trình xử lý thay thế như tách biệt đầu phát hiện, không sử dụng neo và chiến lược tăng cường dữ liệu. Do đó, YOLO-X có thể phát hiện vị trí gãy xương ngay cả khi đặc trưng của hình ảnh X-quang không rõ ràng [5].

Một nghiên cứu tiếp theo kỹ thuật tăng cường dữ liệu để cải thiện hiệu suất của mô hình thuật toán YOLOv8 - phiên bản mới nhất của “You Only Look Once” - trên bộ dữ liệu X-quang cổ tay nhi khoa (GRAZPEDWRI-DX), một bộ dữ liệu công cộng. Kết quả thí nghiệm cho thấy mô hình của họ đã đạt được độ chính xác trung bình tối ưu (mAP 50) là 0.638, cao hơn đáng kể so với mAP 50 là 0.634 và 0.636 của các mô hình YOLOv7 cải tiến và YOLOv8 gốc. Để giúp các bác sĩ phẫu thuật sử dụng mô hình của họ trong việc phát hiện gãy xương trên hình ảnh X-quang cổ tay nhi khoa, họ đã thiết kế ứng dụng “Fracture Detection Using YOLOv8 App” nhằm hỗ trợ bác sĩ chẩn đoán gãy xương, giảm khả năng phân tích sai lầm và cung cấp thông tin hữu ích hơn cho ca phẫu thuật [6].

Cuối cùng, là nghiên cứu này đề xuất mô hình YOLOv8-AM, tích hợp cơ chế chú ý vào kiến trúc YOLOv8 gốc. Cụ thể, bốn mô-đun chú ý khác nhau - CBAM, GAM, ECA và SA - đã được sử dụng để thiết kế các mô hình cải tiến và huấn luyện chúng trên bộ dữ liệu GRAZPEDWRI-DX. Kết quả thực nghiệm cho thấy mô hình YOLOv8-AM dựa trên ResBlock + CBAM (ResCBAM) đã tăng mAP 50 từ 63.6% lên 65.8%, đạt hiệu suất hàng đầu. Ngược lại, mô hình YOLOv8-AM sử dụng GAM chỉ đạt mAP 50 là 64.2%, không phải là cải thiện đáng kể. Do đó, họ kết hợp ResBlock và GAM để giới thiệu ResGAM, thiết kế mô hình YOLOv8-AM mới với mAP 50 tăng lên 65.0% [7].

3. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Chúng tôi đề xuất xây dựng mô hình cho việc phát hiện gãy xương từ ảnh X-quang vùng tay chân bằng YOLOv8 được thể hiện ở hình 1:

Thu thập dữ liệu:

Bắt đầu bằng việc thu thập một tập dữ liệu chứa ảnh X-quang vùng tay chân của. Tập dữ liệu này nên bao gồm cả trường hợp có và không có gãy xương.

Dữ liệu thu thập được sẽ được sử dụng để huấn luyện và đánh giá mô hình.

Tiền xử lý dữ liệu:

Gán nhãn cho các ảnh trong tập dữ liệu. Nhãn chỉ ra vị trí của gãy xương trên ảnh.

Chuẩn hóa kích thước ảnh, loại bỏ nhiễu và chuẩn hóa độ sáng để đảm bảo dữ liệu đầu vào cho mô hình là đồng nhất.

Gán nhãn vùng

Huấn luyện mô hình YOLOv8:

Sử dụng kiến trúc YOLOv8 để xây dựng mô hình phát hiện gãy xương.

Chia tập dữ liệu thành tập huấn luyện và tập kiểm tra.

Huấn luyện mô hình trên tập huấn luyện và đánh giá hiệu suất bằng các chỉ số như **mean average precision (mAP)**.

Tinh chỉnh các siêu tham số để cải thiện hiệu suất của mô hình.

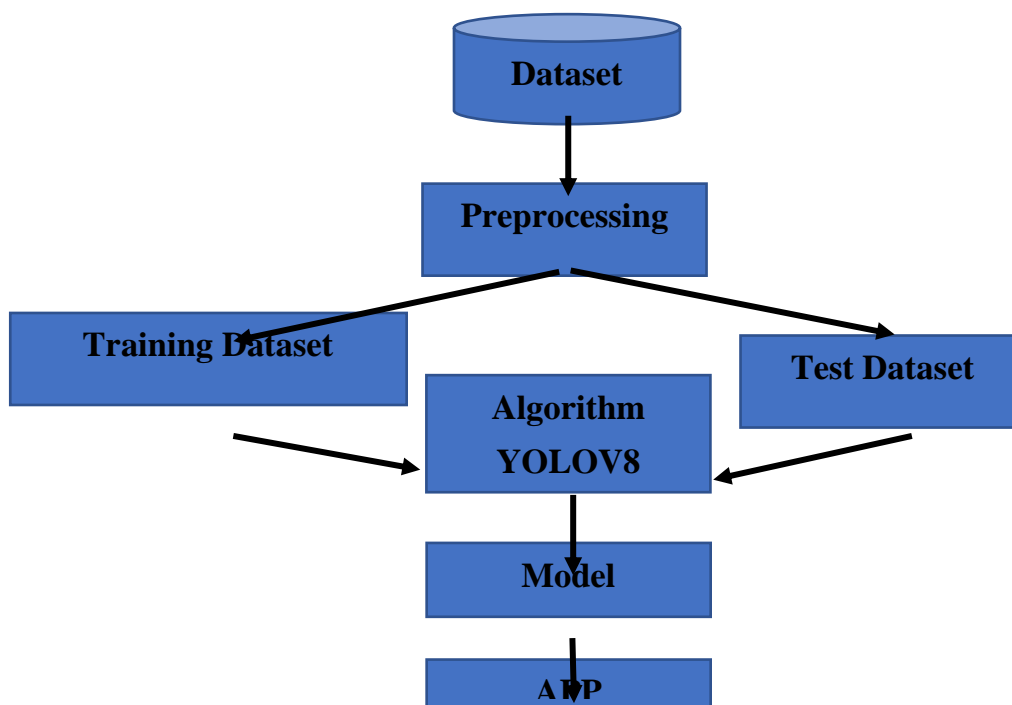
Ứng dụng thực tế:

Xây dựng ứng dụng “Fracture Detection Using YOLOv8” để hỗ trợ các bác sĩ trong việc chẩn đoán gãy xương từ ảnh X-quang vùng tay chân.

Tập dữ liệu được thu thập tại một Bệnh viện TP.HCM (bệnh viện hạng I tuyến cuối) gồm hình ảnh được trích xuất từ Hệ thống Pacs (Hệ thống lưu trữ và truyền tải hình ảnh) của 1711 hồ sơ bệnh án người bệnh với chẩn đoán có gãy xương vùng tay và chân trong đó có 2252 mẫu gãy xương và 68 mẫu không gãy xương với mốc thời gian khai thác mẫu từ ngày 01/01/2022 đến ngày 31/12/2023 thể hiện bảng 1. Mẫu sử dụng từ bệnh viện đã sànlọc và loại bỏ toàn bộ thông tin hành chánh và thông tin bệnh án của người bệnh. Mẫu chụp và các loại gãy xương được Một số hình ảnh phát hiện gãy xương chân được mô tả hình 2 và phát hiện gãy xương tay được thể hiện ở hình 3.

Bảng 1. Dữ liệu dùng thực nghiệm

	GỠ XƯƠNG	KHÔNG GỠ XƯƠNG
SỐ MẪU	2252	68



Hình 1. Kiến trúc mô hình đề xuất xác định gãy xương tay chân.



Hình 2. Phát hiện gãy xương chân



Hình 3 Phát hiện gãy xương tay

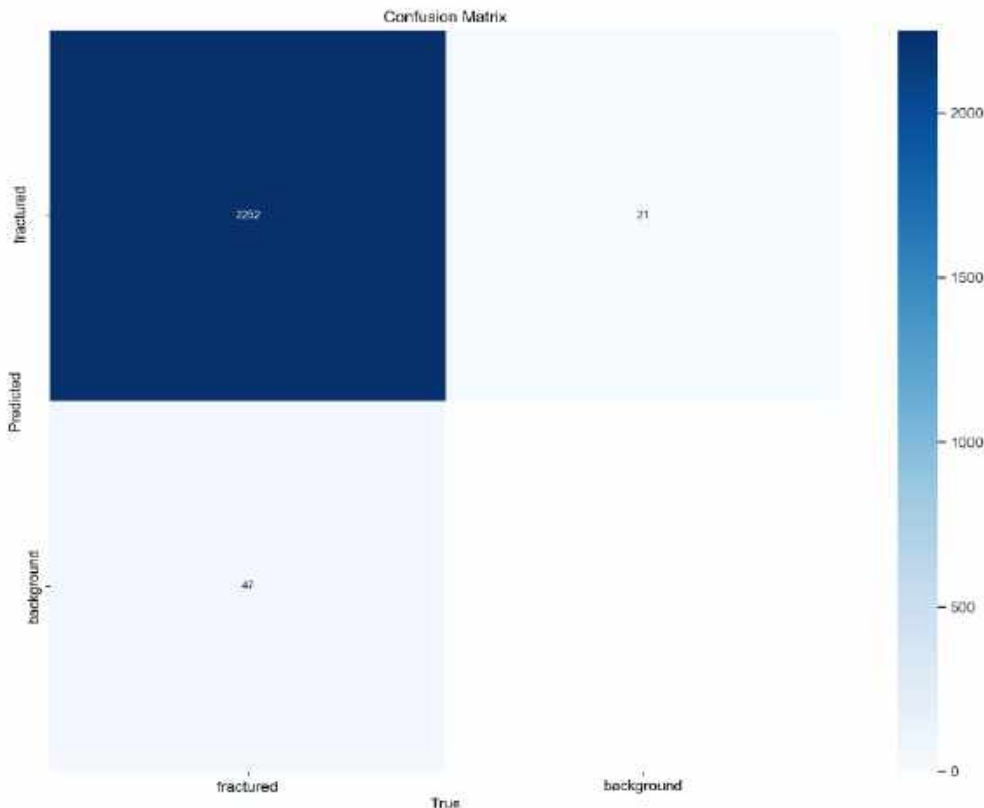
4. KẾT QUẢ THỰC NGHIỆM

Dưới đây là ma trận confusion cho mô hình YOLOv8 trong việc phát hiện đối tượng gãy xương tay chân với một tập dữ liệu với 2.300 ảnh X-quang, trong đó có 2252 ảnh thực sự có gãy xương và 48 ảnh không có gãy xương. Sau khi áp dụng mô hình YOLOv8, chúng ta có được kết quả như sau:

Trong đó:

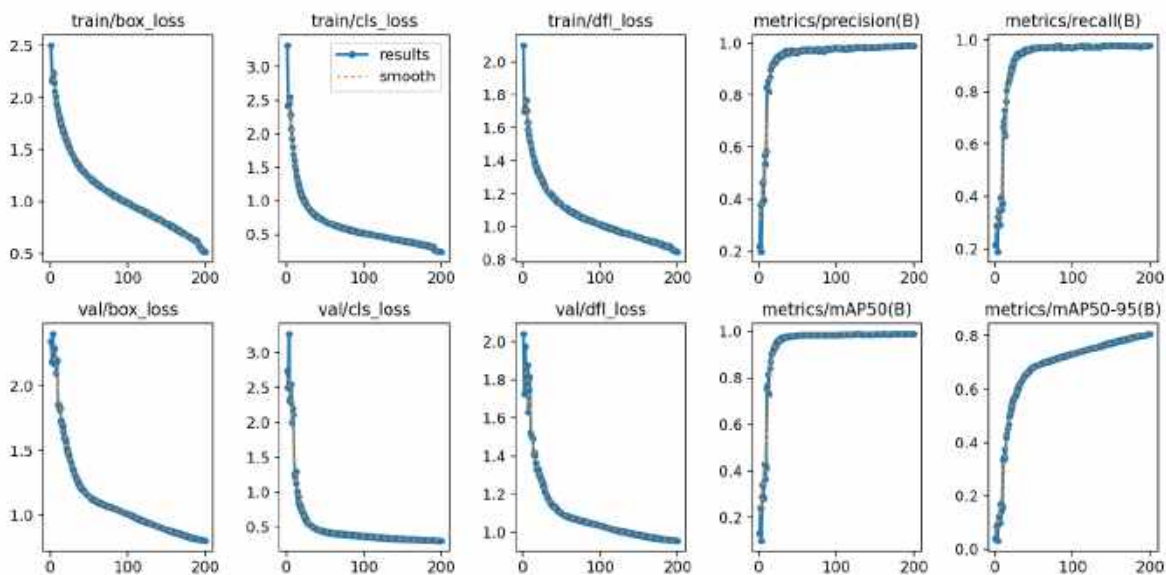
- **TP (True Positive):** Mô hình dự đoán chính xác có gãy xương ở 2252 ảnh.
- **FP (False Positive):** Mô hình dự đoán có gãy xương nhưng thực tế không có gãy xương ở 47 ảnh.
- **FN (False Negative):** Mô hình dự đoán không có gãy xương nhưng thực tế có gãy xương ở 21 ảnh.
- **TN (True Negative):** Mô hình dự đoán chính xác không có gãy xương ở 890 ảnh.

Ma trận confusion này giúp chúng ta hiểu rõ hơn về khả năng phát hiện gãy xương của mô hình YOLOv8 và cung cấp thông tin quan trọng để cải thiện mô hình. Chẳng hạn, chúng ta có thể thấy rằng mô hình có xu hướng dự đoán chính xác khi không có gãy xương (TN cao) nhưng còn một số trường hợp dự đoán sai (FP và FN). Có thể dẫn đến việc điều chỉnh mô hình hoặc tập dữ liệu để giảm thiểu lỗi.



Hình 4. Ma trận confusion

Kết quả của thử nghiệm đã cho thấy hiệu suất tốt của mô hình trong việc phát hiện và định vị bệnh lý gãy xương vùng tay chân hình 5.



Hình 5. Dữ liệu đánh giá mô hình

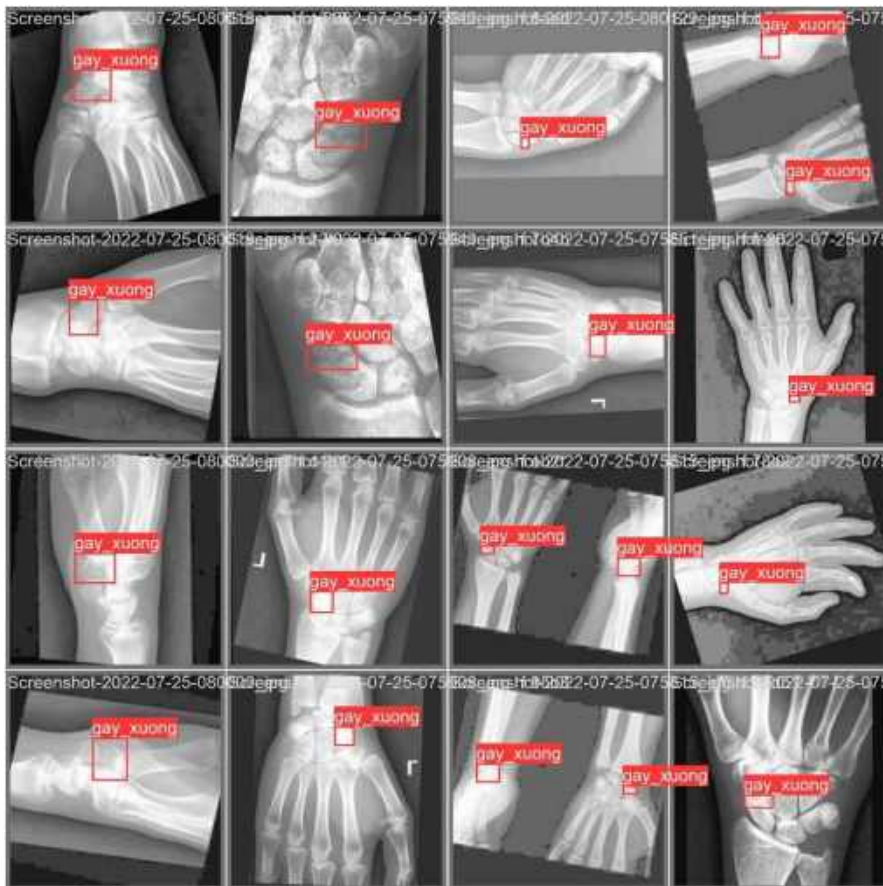
Bảng 1 cho thấy mô hình YOLOv8 đã đạt được độ chính xác cao, với tỷ lệ phát hiện chính xác lên đến metrics/precision(B) là 0.98856%, metrics/mAP50(B) 0.9884 và metrics/mAP50-95(B) là 0.80617 trên tập dữ liệu thử nghiệm hơn đáng kể so với 0,638 và 0,636 của mô hình ở [6]. Đặc biệt, mô hình đã phát hiện được các trường hợp gãy xương một cách chính xác và nhanh chóng, giúp giảm thiểu thời gian chờ đợi cho việc chẩn đoán và điều trị.

Kết quả này là một bước tiến quan trọng trong việc ứng dụng công nghệ học sâu trong phát hiện bệnh lý gãy xương từ hình ảnh X-quang, giúp cải thiện quy trình chẩn đoán và điều trị, từ đó tăng cường chất lượng chăm sóc sức khỏe cho bệnh nhân.

Bảng 2. Kết quả các thông tin sau khi chạy mô hình YoLov8

Epoch	Metrics/precision (B)	Metrics/recall (B)	Metrics/mAP50 (B)	Metrics/mAP50-95 (B)	Val/box_loss
200	0.98856	0.97742	0.9884	0.80617	0.80185

Thông qua báo cáo kết quả này, chúng ta có thể đánh giá hiệu suất của mô hình YOLOv8 trên dữ liệu thực tế và xác định mức độ chính xác và độ tin cậy của nó trong việc phát hiện đối tượng, trong trường hợp này là bệnh lý gãy xương từ hình ảnh X-quang. Hình 6 thể hiện một số hình ảnh phát hiện vị trí gãy xương từ ảnh X-quang sau khi chạy mô hình YOLOv8.



Hình 6. Một số hình ảnh phát hiện gãy xương vùng tay chân

Trong trường hợp bộ dữ liệu mất cân bằng nghiêm trọng giữa các lớp dữ liệu khi sử dụng mô hình YOLOv8 để phân loại gãy xương (fracture) và không gãy xương (non-fracture), đánh giá hiệu năng của mô hình có thể được thực hiện thông qua một số phương pháp đánh giá precision, recall và F1-score cho cả lớp gãy xương và lớp không gãy xương để hiểu rõ hơn về khả năng dự đoán của mô hình trên từng lớp. Nếu có sự mất cân bằng nghiêm trọng, precision,

recall và F1-score sẽ cung cấp cái nhìn chi tiết về hiệu suất của mô hình trên từng lớp, giúp xác định xem mô hình có xu hướng nào đó về một trong hai lớp hoặc cả hai được thể hiện bằng 3

Bảng 3. Độ đo đánh giá hiệu năng mô hình đề xuất

Lớp	Precision	Recall	F1-score
Gãy xương	0.90	0.89	0.88
Không Gãy xương	0.87	0.89	0.87

5. KẾT LUẬN

Kết quả nghiên cứu của chúng tôi đã cung cấp cơ sở thực tiễn cho việc áp dụng công nghệ YOLOv8 trong việc phát hiện bệnh lý gãy xương từ hình ảnh X-quang, đặc biệt là có thể tích hợp vào phần mềm Hospital Information System (HIS) của bệnh viện trong một môi trường y tế thực tế như bệnh viện.

Mô hình YOLOv8 đã chứng tỏ khả năng phát hiện bệnh lý gãy xương với độ chính xác cao, giúp giảm bớt thời gian chờ đợi cho việc chẩn đoán và điều trị và giúp tăng cường hiệu quả và hiệu suất của nhân viên y tế trong việc đưa ra quyết định chẩn đoán và điều trị.

Tuy mô hình YOLOv8 đã cho kết quả tốt, nhưng việc áp dụng thực tế trong một bệnh viện cần phải xem xét các yếu tố như tính ổn định và độ tin cậy của mô hình trong mọi tình huống. Khả năng tích hợp hệ thống HIS (Hospital Information System) phục vụ tra cứu hồ sơ bệnh án điện tử phục vụ việc điều trị của bác sĩ. Ngoài phát hiện bệnh lý gãy xương, mô hình YOLOv8 cũng có thể được áp dụng để phát hiện các bệnh lý khác như bất thường ở cột số thắt lưng, sọ não, phổi, gan và các bộ phận khác của cơ thể.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Võ, T. T. (2024). Bài Giảng Gãy Xương Hở Cập Nhật 2024. Truy cập ngày 18/04/2024. <https://bsvothanhtoan.com/bai-giang/gay-xuong-ho/>.
2. Thái, N. H., Nghĩa, P. T., Thanh, D. Q., Hùng, N. T., Trường, M. Q., Phương, T. T. B., ... & Khoa, h. đ. (2023). nghiên cứu mô hình học sâu faster r-cnn để phát hiện và phân loại các tổn thương khu trú thường gặp ở gan trên ảnh chụp cắt lớp vi tính. tạp chí y dược học cần thơ, (57), 80-87.
3. Reis, Dillon, et al. "Real-time flying object detection with YOLOv8." arXiv preprint arXiv:2305.09972 (2023).
4. Samothai, P., Sanguansat, P., Kheaksong, A., Srisomboon, K., & Lee, W. (2022, July). The evaluation of bone fracture detection of YOLO series. In 2022 37th International Technical Conference on Circuits/Systems, Computers and Communications (ITC-CSCC) (pp. 1054-1057). IEEE.
5. Kheaksong, A., Sanguansat, P., Samothai, P., Dindam, T., Srisomboon, K., & Lee, W. (2022, November). Analysis of Modern Image Classification Platforms for Bone Fracture Detection. In 2022 6th International Conference on Information Technology (InCIT) (pp. 471-474). IEEE.
6. Ju, R. Y., & Cai, W. (2023). Fracture detection in pediatric wrist trauma X-ray images using YOLOv8 algorithm. Scientific Reports, 13(1), 20077.
7. Chien, C. T., Ju, R. Y., Chou, K. Y., Lin, C. S., & Chiang, J. S. (2024). YOLOv8-AM: YOLOv8 with Attention Mechanisms for Pediatric Wrist Fracture Detection. arXiv preprint arXiv:2402.09329

PHÁT HIỆN VÀ NHẬN DẠNG TRÁI THANH LONG TẠI BÌNH THUẬN BẰNG FASTER R-CNN

Nguyễn Văn Trọng¹, Phan Văn Bảo An¹, Huỳnh Nguyễn Thành Luân²

1. Lớp CH22HT01, Trường Đại học Thủ Dầu Một; 2. Trường Đại học Thủ Dầu Một.

Liên hệ email: 228480104007@student.tdmu.edu.vn

TÓM TẮT

Việc phát hiện và nhận dạng trái thanh long chín có vai trò quan trọng trong tối ưu hóa sản xuất nông nghiệp, giúp nông dân có thể xác định được trái có thể thu hoạch. Tuy nhiên, thách thức đối với các hệ thống nhận dạng là khả năng phát hiện các trái thanh long bị che khuất bởi lá hoặc các trái cây lân cận. Trong nghiên cứu này, chúng tôi sử dụng mô hình học sâu Faster R-CNN để giải quyết vấn đề này, tập trung vào việc phát hiện và nhận dạng trái thanh long chín và chưa chín tại Bình Thuận. Chúng tôi thu thập bộ dữ liệu từ thực tế, bao gồm hình ảnh về trái thanh long trong các điều kiện ánh sáng và che khuất khác nhau. Mô hình Faster R-CNN được huấn luyện trên bộ dữ liệu này để phát triển một hệ thống phát hiện trái cây. Kết quả cho thấy rằng Faster R-CNN có khả năng phát hiện và nhận dạng trái chín, chưa chín của thanh long trong vườn với độ chính xác cao. Kết quả này mở ra triển vọng cho việc ứng dụng học sâu trong quản lý vườn cây ăn trái, giúp tối ưu hóa sản xuất nông nghiệp và tăng cường hiệu suất kinh tế cho ngành nông sản tại Việt Nam.

Từ khóa: Faster R-CNN, học sâu, trí tuệ nhân tạo, thị giác máy tính, phát hiện trái cây.

1. GIỚI THIỆU

Nhận dạng hình ảnh, còn được gọi là thị giác máy tính, là một lĩnh vực quan trọng trong trí tuệ nhân tạo (AI), cho phép máy nhận biết và mô tả hình ảnh một cách chính xác và hiệu quả. Điều này giúp máy tính nhận dạng các vật thể, hành động trong hình ảnh hoặc video, tương tự như con người hiểu các cảm nhận của thị giác [1].

Với sự phát triển của điện thoại thông minh và mạng xã hội, mọi người thường xuyên chia sẻ nhiều loại hình ảnh khác nhau mà họ gặp phải đã tạo một lượng lớn dữ liệu, đưa ra cơ hội lớn cho việc phát triển các mô hình trí tuệ nhân tạo. Trong lĩnh vực nông nghiệp, việc nhận dạng trái cây, như trái thanh long, thông qua kỹ thuật AI và học sâu, có thể giúp tăng cường hiệu suất và chính xác trong sản xuất nông nghiệp.

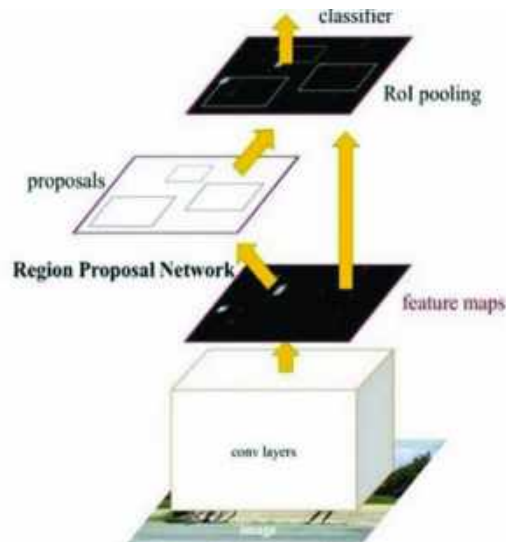
Hệ thống nhận dạng trái thanh long chín tự động sử dụng thị giác máy tính là một nhiệm vụ đầy thách thức do sự giống nhau về hình dạng giữa dây và trái. Nghiên cứu về nhận dạng trái thanh long giữa các lớp, phân loại các loại trái chín, chưa chín bằng cách sử dụng học sâu, rất quan trọng đối với nông nghiệp chính xác.

Mô hình R-CNN đã được sử dụng để phát hiện các đối tượng như dưa chín, được giới thiệu bởi nhóm nghiên cứu do Nguyễn Hà Huy Cường và cộng sự [2]. Để tăng cường chính xác trong việc phát hiện và xác định các đối tượng từ các vùng được đề xuất, R-CNN được kết hợp với kỹ thuật tìm kiếm có chọn lọc, tạo cơ sở cho mô hình Fast R-CNN [3]. Tuy nhiên, mặc dù có hiệu suất cao, kỹ thuật phát hiện đối tượng dựa trên mạng thần kinh này thường có thời gian xử lý lâu. Để đơn giản hóa việc phát hiện đối tượng khi sử dụng mô hình Fast R-CNN, các

ngiên cứu trước đây đã đề xuất kỹ thuật gán nhãn cho các bounding box trong hình ảnh (còn được gọi là vùng quan tâm) và lặp lại quy trình khi phát hiện được vùng được đề xuất [4] [5]. Trong bài viết này, nhóm đề xuất sử dụng một phương pháp khác, cải thiện được nhược điểm của R-CNN, Fast R-CNN để phát hiện và nhận dạng hình ảnh là Faster R-CNN.

2. MÔ HÌNH FASTER R-CNN

Mô hình Faster R-CNN thêm một mạng CNN mới gọi là Region Proposal Network (RPN) để tạo các đề xuất đối tượng và một mạng riêng để nhận dạng các đối tượng trong các đề xuất đó.

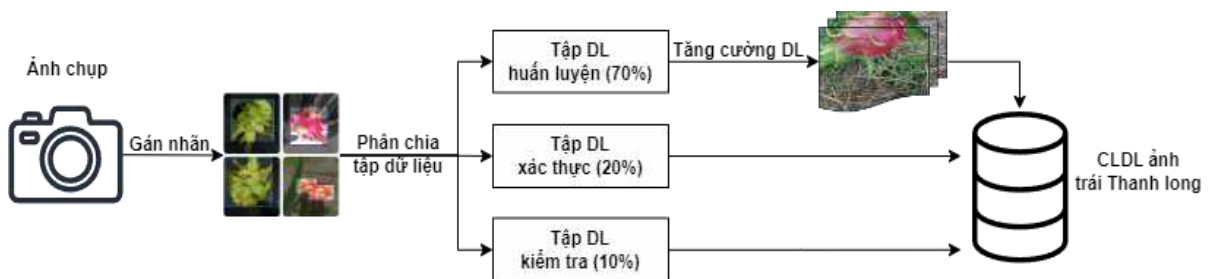


Hình 1. Kiến trúc mới Faster R-CNN [6]

Để bắt đầu, cả bức ảnh được cho qua mô hình đào tạo trước để lấy đặc trưng. Sau đó, các đặc trưng được dùng cho mạng đề xuất vùng để thu thập các vùng đề xuất. Sau khi xác định vị trí các vùng đề xuất thì thực hiện giống như Fast R-CNN. Kiến trúc Faster R-CNN được thể hiện ở Hình 1.

3. XÂY DỰNG BỘ DỮ LIỆU

Nghiên cứu này nhằm mục đích thử nghiệm thuật toán học sâu để nhận dạng và phân loại hình ảnh bằng cách sử dụng bộ dữ liệu giữa các lớp trên quả thanh long. Nguồn dữ liệu được tác giả chụp bằng điện thoại thông minh có độ phân giải cao. Bộ dữ liệu được sử dụng để triển khai nhận dạng hình ảnh bằng mô hình học sâu Faster R-CNN và đánh giá hiệu suất của nó trong nhận dạng hình ảnh. Ngoài ra, kết quả thực hiện của các thuật toán sau đó được phân tích để hiểu ứng dụng của chúng. Phương pháp nghiên cứu bao gồm xây dựng tập dữ liệu, gán nhãn tập dữ liệu, xây dựng mô hình và đánh giá mô hình. Quy trình xây dựng bộ dữ liệu được thể hiện ở Hình 2.



Hình 2. Sơ đồ quy trình xây dựng bộ dữ liệu

3.1. Thu thập dữ liệu

Thu thập hình ảnh của các loại trái cây ở giai đoạn chín sắp vào mùa thu hoạch và trái cây sau thu hoạch tại các vựa trái cây; có thể sử dụng máy ảnh chuyên dụng hoặc thiết bị camera khác, chụp ở khoảng cách gần ($\leq 2\text{m}$) trong điều kiện ánh sáng thường, ngoài trời. Kết quả thu thập được dữ liệu hình ảnh chứa 01 đối tượng (trái cây) hoặc nhiều đối tượng. Trích xuất từ tập dữ liệu hình ảnh, chúng tôi thực hiện thông kê về các hình ảnh đã thu thập được. Bao gồm kích thước, độ phân giải, định dạng, v.v. để phù hợp với quá trình đào tạo.

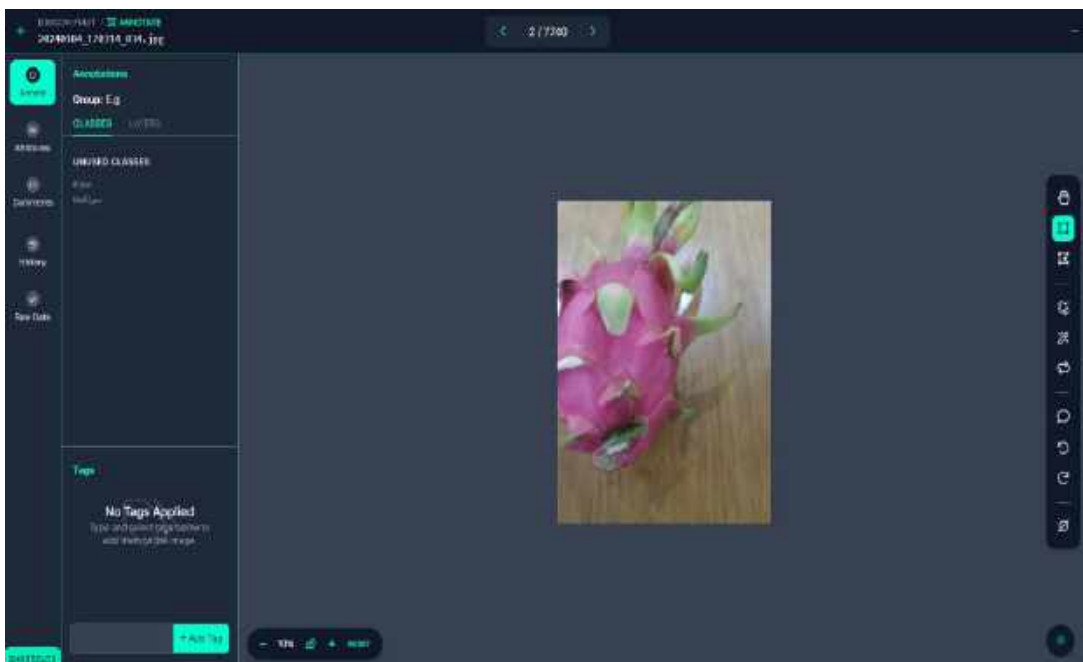
Bảng 1: Số lượng hình ảnh thu thập thực tế từ vườn trồng

Loại trái cây	Số hình ảnh	Kích thước	Định dạng
Trái Thanh long	1.200 hình	1920x1080	JPG File (.jpg)

Hình ảnh trái cây được chụp bằng điện thoại thông minh có độ phân giải cao. Kết quả thu thập dữ liệu hình ảnh trái thanh long được thể hiện trong Bảng 1. Hình ảnh trái cây được chụp trong điều kiện ánh sáng tự nhiên nhưng thực tế hình ảnh thu được có thể có điều kiện ánh sáng khác nhau, hậu cảnh khác nhau và từ các góc độ khác nhau.

3.2. Gán nhãn dữ liệu

Gán nhãn dữ liệu là một bước quan trọng trong quá trình đào tạo các mô hình học sâu, là quá trình đánh dấu hoặc thêm chú thích vào dữ liệu, cung cấp thông tin về nội dung của dữ liệu và cho phép mô hình tìm hiểu cách phân loại hoặc xác định dữ liệu. Một công cụ có thể được sử dụng để chú thích bộ dữ liệu là Roboflow. Roboflow là một nền tảng được thiết kế để đơn giản hóa và hợp lý hóa quy trình gán nhãn. Nó cho phép người dùng tải lên tập dữ liệu của mình, tạo dự án và gán nhãn dữ liệu. Nền tảng này cũng cung cấp nhiều công cụ và tính năng khác nhau để hỗ trợ quá trình gán nhãn, bao gồm các phương pháp gán nhãn, tăng cường dữ liệu và tùy chọn xuất dữ liệu. Một trong những lợi thế chính của việc sử dụng Roboflow cho gán nhãn là khả năng tự động hóa nhiều tác vụ lặp đi lặp lại và tốn thời gian. Hình 3 và Hình 4 minh họa việc xác định tọa độ vị trí đối tượng trong ảnh bằng Roboflow, với ảnh minh họa cho trái thanh long sau khi được gán nhãn.



Hình 3. Xác định tọa độ vị trí đối tượng trong ảnh.

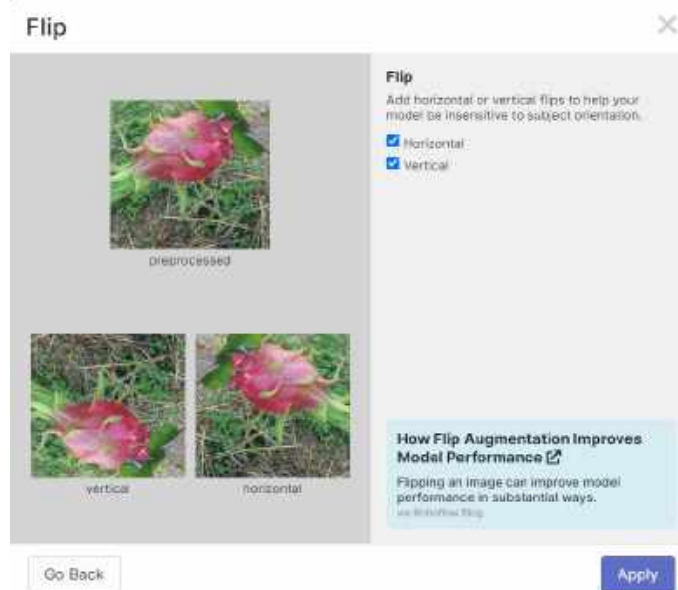


Hình 4. Ảnh sau khi dán nhãn trái thanh long.

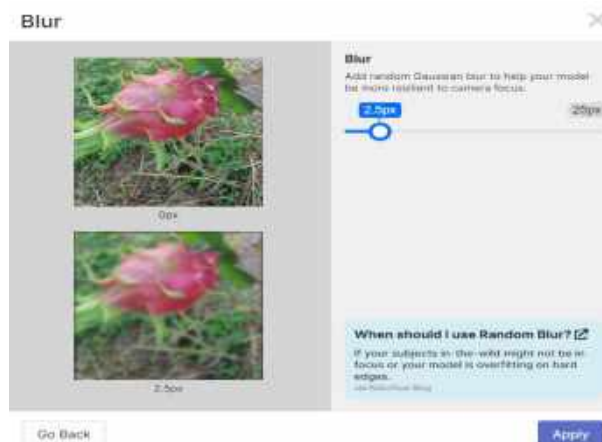
3.3. Tăng cường dữ liệu

Tăng cường dữ liệu học máy là kỹ thuật giúp tăng kích thước của bộ dữ liệu huấn luyện bằng cách tạo ra các phiên bản khác nhau của dữ liệu thực mà không cần thiết phải thu thập thêm, quá trình tạo thêm dữ liệu mới từ dữ liệu huấn luyện ban đầu để cải thiện hiệu suất của mô hình học máy.

Có nhiều phương pháp tăng cường dữ liệu khác nhau, tùy thuộc vào loại dữ liệu và mục đích sử dụng. Hai phương pháp tăng cường dữ liệu sử dụng trong nghiên cứu này lật ảnh 2 chiều và mờ ảnh được thể hiện ở Hình 5 và Hình 6.



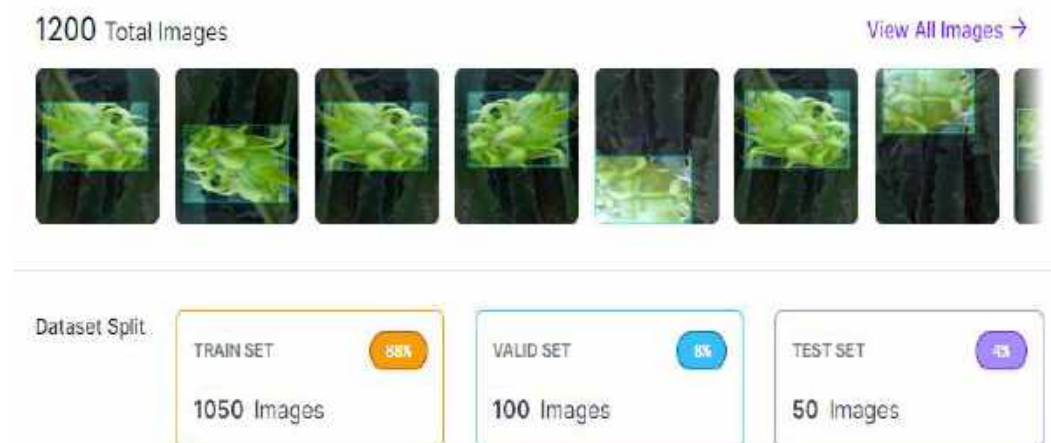
Hình 5. Tăng cường dữ liệu hình ảnh bằng phương pháp lật ảnh 2 chiều.



Hình 6. Tăng cường dữ liệu hình ảnh bằng phương pháp tạo mờ ảnh.

3.4. Tổ chức và lưu trữ bộ dữ liệu

Dữ liệu hình ảnh thanh long được chia thành 3 tập: Tập huấn luyện 1.050 ảnh (chiếm 88% tổng số ảnh) được sử dụng để huấn luyện mô hình; Tập xác nhận 100 ảnh (chiếm 8% tổng số ảnh) được sử dụng để theo dõi hiệu suất mô hình trong quá trình huấn luyện; Tập kiểm thử 50 ảnh (chiếm 4% tổng số ảnh) được sử dụng để đánh giá hiệu suất mô hình. Dữ liệu sau khi được định dạng có thông tin được thể hiện ở Hình 7 và Bảng 2.



Hình 7. Chia tập dữ liệu thành 3 tập dữ liệu con.

Bảng 2: Bảng phân chi tập dữ liệu ảnh thành các tập con

Bộ Dữ liệu	Tập huấn luyện	Tập xác nhận	Tập kiểm thử
Thanh long	1.050 hình	100 hình	50 hình

4. THỰC NGHIỆM VÀ ĐÁNH GIÁ KẾT QUẢ

4.1. Cấu hình thực nghiệm

Mô hình Faster R-CNN đã được xây dựng trên môi trường Google Colab với bộ vi xử lý, RAM, bộ xử lý đồ họa GPU mạnh mẽ và ngôn ngữ lập trình Python 3. Bảng 3 cung cấp chi tiết về thông số cấu hình của hệ thống. Môi trường thực nghiệm trực tuyến có cấu hình mạnh hỗ trợ quá trình huấn luyện và kiểm thử với dữ liệu đầu vào là hình ảnh.


```

epoch: [0] [ 0/66] eta: 0:09:58 lr: 0.000010 loss: 1.4955 (1.4955) loss_classifier: 1.2811 (1.2811)
Epoch: [0] [65/66] eta: 0:00:04 lr: 0.001000 loss: 0.3054 (0.5635) loss_classifier: 0.1250 (0.3759)
Epoch: [0] Total time: 0:04:39 (4.2330 s / it)
creating index...
index created!
Test: [0/7] eta: 0:00:21 model_time: 1.4442 (1.4442) evaluator_time: 0.0510 (0.0510) time: 3.1274 da
Test: [6/7] eta: 0:00:01 model_time: 1.3645 (1.2344) evaluator_time: 0.0266 (0.0279) time: 1.5437 da
Test: Total time: 0:00:10 (1.5589 s / it)
Averaged stats: model_time: 1.3645 (1.2344) evaluator_time: 0.0266 (0.0279)
Accumulating evaluation results...
DONE (t=0.05s).
IoU metric: bbox
Average Precision (AP) @[ IoU=0.50:0.95 | area= all | maxDets=100 ] = 0.150
Average Precision (AP) @[ IoU=0.50 | area= all | maxDets=100 ] = 0.437
Average Precision (AP) @[ IoU=0.75 | area= all | maxDets=100 ] = 0.051
Average Precision (AP) @[ IoU=0.50:0.95 | area= small | maxDets=100 ] = -1.000
Average Precision (AP) @[ IoU=0.50:0.95 | area=medium | maxDets=100 ] = -1.000
Average Precision (AP) @[ IoU=0.50:0.95 | area= large | maxDets=100 ] = 0.150
Average Recall (AR) @[ IoU=0.50:0.95 | area= all | maxDets= 1 ] = 0.320
Average Recall (AR) @[ IoU=0.50:0.95 | area= all | maxDets= 10 ] = 0.481
Average Recall (AR) @[ IoU=0.50:0.95 | area= all | maxDets=100 ] = 0.489
Average Recall (AR) @[ IoU=0.50:0.95 | area= small | maxDets=100 ] = -1.000
Average Recall (AR) @[ IoU=0.50:0.95 | area=medium | maxDets=100 ] = -1.000
Average Recall (AR) @[ IoU=0.50:0.95 | area= large | maxDets=100 ] = 0.489
SAVING PLOTS COMPLETE...
SAVING PLOTS COMPLETE...
SAVING PLOTS COMPLETE...
SAVING PLOTS COMPLETE...
SAVING PLOTS COMPLETE...
SAVING PLOTS COMPLETE...
BEST VALIDATION mAP: 0.14979713399189135
SAVING BEST MODEL FOR EPOCH: 1

```

Hình 10. Huấn luyện mô hình

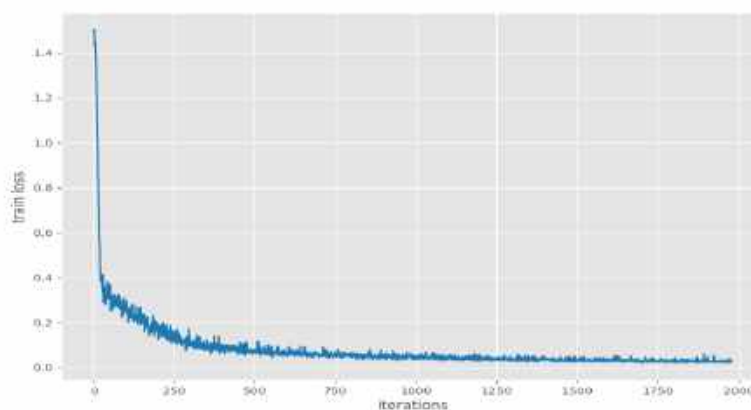
4.3. Đánh giá mô hình Faster R-CNN

Huấn luyện và kiểm thử mô hình Faster R-CNN với bộ dữ liệu đã xây dựng, đề tài đạt được kết quả như thống kê trong Bảng 4. Thời gian huấn luyện 150 phút, các chỉ số AP, AR, mAP, mAP50, mAP75 cho thấy mô hình có hiệu suất tốt trên tất cả các lớp. Giá trị mất mát của mô hình được thể hiện ở Hình 11 là 0.0285, giá trị mất mát khá thấp.

Lớp “Chín” đạt 66.2% AP (Average Precision) và 73.1% AR (Average Recall). Lớp “Chưa chín” đạt 72.3% AP và 77.6% AR. Kết quả trên các độ đo mAP (mean Average Precision) 69.25%, mAP50 (AP trung bình ở ngưỡng IoU là 0,5 cho tất cả các lớp) 98.78%, mAP75 (AP trung bình ở ngưỡng IoU là 0,75 cho tất cả các lớp) 87.58%. Kết quả cho thấy hai lớp này đạt hiệu suất phát hiện ở mức cao.

Bảng 4: Tổng hợp kết quả nghiên cứu với mô hình Faster R-CNN

Thời gian huấn luyện	AP		AR		mAP	mAP ₅₀	mAP ₇₅
	Chín	Chưa chín	Chín	Chưa chín			
150 phút	0.662	0.723	0.731	0.776	0.6925	0.9878	0.8758



Hình 11. Biểu đồ về độ đo giá trị mất mát

4.4. Kiểm tra nhận dạng hình ảnh bằng Faster R-CNN

Mô hình Faster R-CNN có thể phát hiện và định vị chính xác trái chín, chưa chín khác nhau trong một hình ảnh, như được minh họa bằng các bounding boxes được vẽ thành công xung quanh các đối tượng trong Hình 12.



Hình 12. Kết quả kiểm tra nhận dạng.

5. KẾT LUẬN

Nghiên cứu đã áp dụng mô hình Faster R-CNN - một mô hình học sâu, để phát hiện và phân loại trái thanh long chín ở Bình Thuận. Kết quả cho thấy mô hình này có khả năng phát hiện và xác định loại trái thanh long trong một hình ảnh, cụ thể là trái thanh long chín và chưa chín, với độ chính xác cao. Điều này không chỉ giúp cải thiện hiệu suất sản xuất mà còn mở ra cơ hội áp dụng trí tuệ nhân tạo và công nghệ trong ngành nông nghiệp, góp phần vào sự phát triển bền vững của kinh tế nông nghiệp Việt Nam. Việc tiếp tục nghiên cứu và áp dụng các phương pháp mới trong lĩnh vực này sẽ đóng vai trò quan trọng, giúp nông dân hiểu rõ và sử dụng tốt hơn các công nghệ mới trong sản xuất nông nghiệp.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Mandal M, “CNN for Deep Learning | Convolutional Neural Networks,” 2021. <https://www.analyticsvidhya.com/blog/2021/05/convolutional-neural-networks-cnn/> (truy cập ngày 02/03/2024).
2. Nguyen, H.H.C., Luong, A.T., Trinh, T.H., Ho P.H., Meesad, P., Nguyen, T.T: Intelligent Fruit Recognition System Using Deep Learning. In: Meesad P., Sodsee D.S., Jitsakul W., Tangwannawit S. (eds) Recent Advances in Information and Communication Technology 2021. IC2IT 2021. Lecture Notes in Networks and Systems, vol 251. Springer, Cham (2021).

3. Khaing, Z. M., Naung, Y., and Htut, P. H., Development of control system for fruit classification based on convolutional neural network, in Proceedings of the 2018 IEEE Conference of Russian Young Researchers in Electrical and Electronic Engineering (EIConRus), Moscow and St. Petersburg, Russia (2018).
4. Jun Hwa, K., Namho, K., Woon, Park P. Y., Sun, W. C.: Object Detection and Classification Based on YOLO-v5 with Improved Maritime Dataset. In Journal of Marine Science and Engineering, J. Mar. Sci. Eng. 2022, 10, 377 (2022).
5. Kuznetsova, A., Maleva, T., and Soloviev, V.: Detecting Apples in Orchards Using YOLO-v3 and YOLO-v5 in General and Close-Up Images. International Symposium on Neural Networks, ISNN 2020: Advances in Neural Networks – ISNN 2020 pp 233–243, 27 November (2020).
6. Shaoqing Ren et al. “Faster R-CNN: Towards Real-Time Object Detection with Region Proposal Networks”. In: IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence 39 (2015).
7. Intersection over Union (IoU) for object detection. URL: <https://www.pyimagesearch.com/2016/11/07/intersection-over-union-iou-for-object-detection/> (truy cập ngày 02/03/2024).

ỨNG DỤNG THUẬT TOÁN K-MEANS TRÊN SPARK ĐỂ PHÂN KHÚC KHÁCH HÀNG

Nguyễn Văn Trọng¹

1. Lớp CH22HT01, Trường Đại học Thủ Dầu Một.

TÓM TẮT

Công ty bán lẻ trực tuyến nhưng chiến lược tiếp thị đến khách hàng chưa được tối ưu hóa nên chưa thể tăng lượng giao dịch mua hàng. Vì vậy cần có chiến lược tiếp thị lấy khách hàng làm trung tâm bằng cách triển khai quản lý quan hệ khách hàng. Một trong những phương pháp có thể áp dụng là phân khúc khách hàng. Việc phân khúc khách hàng có thể được thực hiện bằng cách triển khai quy trình khai thác dữ liệu được thực hiện bằng thuật toán phân cụm K-mean trên Spark và dựa trên mô hình RFM (Recency: Lần truy cập gần đây, Frequency: Tần suất, Money: Tiền tệ). Xác định số cụm trong quá trình phân cụm bằng phương pháp khuỷu tay. Kết quả phân tích cụm dựa trên giá trị khách hàng sử dụng phương pháp kết hợp RFM tạo ra 4 loại đặc điểm khách hàng là khách hàng mới, khách hàng bình dân, khách hàng tiềm năng cao và khách hàng mất đi.

Từ khóa: K-means, Phân cụm, Phân khúc khách hàng, Spark, RFM.

1. GIỚI THIỆU

Sự phát triển nhanh chóng của thông tin và công nghệ có tác động đến việc lưu trữ dữ liệu ngày càng lớn như kho dữ liệu. Hàng năm công ty bán lẻ trực tuyến tạo ra một khối lượng lớn dữ liệu, tuy nhiên dữ liệu này sẽ chỉ chiếm bộ nhớ lưu trữ nếu không được xử lý cho mục đích tiếp thị hoặc ra quyết định. Việc tận dụng kho dữ liệu chưa được khai thác tối đa nên dữ liệu dùng để phân tích chỉ là tổng giá trị của các giao dịch thu được.

Để đảm bảo doanh số bán hàng cần có cách tiếp cận phân khúc dựa trên xu hướng thay đổi của người tiêu dùng như hiểu sâu hơn về sở thích, thói quen của khách hàng để công ty tạo ra nhiều ưu đãi và chiến dịch có mục tiêu hơn đáp ứng được nhu cầu của người tiêu dùng. Sự hiểu biết về khách hàng trong quản lý quan hệ khách hàng, là một chiến lược toàn diện trong quá trình thu hút, giữ chân và hợp tác với khách hàng. Vì vậy, một cách hiệu quả là phân khúc khách hàng dựa trên dữ liệu giao dịch bán hàng của công ty bán lẻ trực tuyến, bộ dữ liệu “Online Retail” [11]. Bộ dữ liệu này đã được giới thiệu từ kho lưu trữ máy học của Đại học California. Bộ dữ liệu chứa hơn 540 nghìn mẫu lịch sử mua hàng trực tuyến của hơn 4,3 nghìn khách hàng.

Trong nghiên cứu này, quy trình phân khúc khách hàng được thực hiện bằng cách khám phá dữ liệu lịch sử giao dịch của khách hàng tại công ty bán lẻ trực tuyến, triển khai thuật toán phân cụm K-Means trên Spark cùng với việc áp dụng RFM (Recency: Lần truy cập gần đây, Frequency: Tần suất, Money: Tiền tệ). Để xác định số cụm tối ưu đã sử dụng phương pháp Elbow Method.

2. NGHIÊN CỨU LIÊN QUAN

Nghiên cứu của Wei và cộng sự vào năm 2016 [1] đã thực hiện nghiên cứu triển khai mô hình RFM để phân tích giá trị khách hàng tại một bệnh viện thú y ở Đài Loan. Mục đích của

nghiên cứu này là xác định những khách hàng có giá trị dựa trên mô hình phân tích RFM và phát triển chiến lược tiếp thị với các nghiên cứu điển hình về khách hàng sở hữu chó. Nghiên cứu này áp dụng phương pháp bản đồ tự tổ chức (SOM) và K-means cùng với việc áp dụng RFM (recency, frequency, monetary).

Kết quả từ việc triển khai phân cụm cùng với việc áp dụng RFM, có 12 cụm được chia thành 2 nhãn là Best Customer và Uncertain Customer. Best Customer bao gồm các cụm 1, 3, 5, 7, 8, 10 và 12; Những Uncertain Customer bao gồm các cụm 2, 4, 6, 9 và 11.

Nghiên cứu của Dursun và Caber vào năm 2016 [2] đã thực hiện nghiên cứu điều tra hồ sơ khách hàng ưa thích tại các khách sạn nằm ở Antalya, Thổ Nhĩ Kỳ. Mục đích của nghiên cứu này là xác định mô hình phân tích RFM dựa trên khách hàng phù hợp với quy trình phân khúc liên quan đến các đặc điểm nhân khẩu học của khách hàng. Nghiên cứu này áp dụng phương pháp bản đồ tự tổ chức (SOM) và K-mean cùng với việc áp dụng RFM (recency, frequency, monetary).

Kết quả triển khai mô hình phân tích RFM dựa trên phân cụm khách hàng với quy trình phân đoạn liên quan đến đặc điểm nhân khẩu học của khách hàng, có 8 cụm được chia thành 8 nhãn là Loyal Customers, Loyal Summer Season Customers, Collective Buying Customers, Winter Season Customers, Lost Customers, High Potential Customers, New Customers, và Winter Season High Potential Customers.

Nghiên cứu Tavakoli và cộng sự vào năm 2018 [3] đã thực hiện một nghiên cứu về việc triển khai phân khúc khách hàng bằng cách sử dụng việc phát triển mô hình RFM có tên là R+FM. Mục đích của nghiên cứu này là phân loại khách hàng thành nhiều nhóm dựa trên hành vi mua hàng, thông tin nhân khẩu học và địa lý của họ cũng như nghiên cứu điển hình về thuộc tính tâm lý tại công ty Digikala hoạt động trong lĩnh vực bán lẻ trực tuyến.

Kết quả từ việc triển khai phân cụm R+FM dựa trên khách hàng, có 2 phân đoạn, phân đoạn thứ nhất theo lần truy cập gần đây và thứ hai, phân đoạn theo giá trị khách hàng bao gồm frequency, monetary and weight frequency và monetary. Phân khúc gần đây tạo ra 3 đặc điểm khách hàng là active, lapsing, và lapsed trong khi phân khúc giá trị khách hàng tạo ra 4 cụm là High Value, Medium with High Monetary, Medium with High Frequency, và Low Value. Kết quả kết hợp các phân đoạn dựa trên mô hình R+FM, có 11 phân đoạn nhãn là Active High Value, Active Medium with High Monetary, Active Medium with High Frequency, Active Low Value, Lapsing High Value, Lapsing Medium Value, Lapsing Low Value, Lapsed High Value, Lapsed Medium Value, Lapsed Low Value, và Lapsed Low Value.

Nghiên cứu của Peker và cộng sự vào năm 2017 [4] đã thực hiện một nghiên cứu về việc triển khai phân khúc khách hàng bằng mô hình RFM sửa đổi có tên là “the LRFMP model case study in the wholesale retail industry in Antalya, Turkey”. Mục đích của nghiên cứu này là phân loại khách hàng thành nhiều nhóm dựa trên mô hình LRFMP và mô hình phân cụm thuật toán K-means. Sự khác biệt giữa mô hình LRFMP và mô hình RFM là việc bổ sung các biến L và P. Biến P thể hiện tính tuần hoàn, là tính định kỳ của các chuyến thăm của khách hàng nhằm mô tả hành vi của khách hàng và đo lường mức độ thường xuyên của khách hàng, trong khi biến L hiển thị độ dài, tức là khoảng thời gian tính theo ngày giữa lần truy cập đầu tiên và lần cuối cùng của khách hàng. Nghiên cứu này sử dụng xác thực 3 cụm bao gồm chỉ số Silhouette, Chỉ số Calinski Harabasz và chỉ số Davies Bouldin dùng để tìm cụm số tối ưu.

Kết quả từ việc triển khai phân cụm LRFMP dựa trên khách hàng, được chia thành 5 cụm khách hàng high contribution loyal customers, low-contribution loyal customers, uncertain customers, high spending lost customers và low spending lost customers.

3. CƠ SỞ LÝ THUYẾT

3.1. Phân khúc khách hàng

Phân khúc khách hàng là quá trình chia khách hàng thành các nhóm riêng biệt và đồng nhất để phát triển các chiến lược tiếp thị khác nhau tùy theo đặc điểm của khách hàng.

Có nhiều loại phân khúc khách hàng khác nhau tùy theo các tiêu chí đặc điểm cụ thể được sử dụng để phân khúc khách hàng. Phân khúc khách hàng truyền thống được dựa trên nghiên cứu thị trường và nhân khẩu học [5].

Mục đích của việc phân khúc là điều chỉnh sản phẩm, dịch vụ và thông điệp tiếp thị cho từng phân khúc. Một lợi ích khác của việc phân khúc khách hàng quan trọng là nó cho phép công ty quản lý hiệu hành vi, sở thích của khách hàng và thu thập thông tin về các nhóm khách hàng khác nhau [6]. Với cơ hội này, tổ chức có thể nhắm mục tiêu vào các nhóm khách hàng có giá trị cao.

3.2. Phân tích RFM

Phân tích RFM là một cách tiếp cận phổ biến để hiểu hành vi mua hàng của khách hàng. Nó khá phổ biến, đặc biệt là trong ngành bán lẻ. Đúng như tên gọi của nó, nó liên quan đến việc tính toán và kiểm tra ba KPI – lần truy cập gần đây, tần suất và tiền tệ để tóm tắt các khía cạnh tương ứng của mối quan hệ khách hàng với tổ chức [6].

- Lần truy cập gần đây (R), giá trị lần truy cập gần đây hiển thị thời gian kể từ giao dịch mua hàng cuối cùng của khách hàng. Phạm vi càng nhỏ thì giá trị R càng lớn.

- Tần số (F), giá trị tần số thể hiện số lượng giao dịch trong một khoảng thời gian. Tần số càng nhiều thì giá trị F càng lớn.

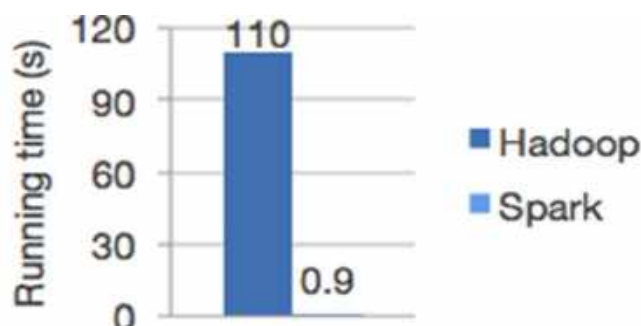
- Tiền tệ (M), giá trị tiền tệ thể hiện giá trị của khách hàng dưới dạng số tiền chi ra trong quá trình giao dịch.

3.3. Apache Spark

Spark là công cụ xử lý, phân tích dữ liệu lớn. Spark đạt được hiệu năng cao đối với dữ liệu theo batch, streaming data, dữ liệu đồ thị và tối ưu hóa truy vấn. Hỗ trợ ngôn ngữ Java, Scala, R, Python.

Spark được thiết kế với khả năng truy cập cao và cung cấp các API đơn giản trong Python, Java, Scala và SQL, bên cạnh đó là các thư viện tích hợp đa dạng. Điều đặc biệt là Spark có thể hoạt động trên các cụm Hadoop và truy cập vào mọi nguồn dữ liệu Hadoop, bao gồm cả Cassandra [7].

Tốc độ xử lý nhanh hơn hàng trăm lần Mapreduce của Hadoop. Hình 1 biểu thị tốc độ tính toán trên Hadoop và Spark. (Nguồn <https://spark.apache.org/mllib/>).



Hình 1. Tốc độ tính toán trên Hadoop và Spark

Spark được phát triển sơ khởi vào năm 2009 như một dự án nghiên cứu trong phòng thí nghiệm RAD của UC Berkeley, sau này trở thành AMPLab. Năm 2011, AMPLab bắt đầu phát triển các thành phần cấp cao hơn trên Spark, chẳng hạn như Shark (Hive on Spark) và Spark Streaming. Spark lần đầu tiên có nguồn mở vào tháng 3 năm 2010 và được chuyển giao cho Apache Software Foundation vào tháng 6 năm 2013 [7].

Các thành phần của Apache Spark:

- Spark core: Là thành phần cốt lõi của Apache Spark.
- Spark Streaming: Xử lý dữ liệu streaming.
- Spark SQL: Xử lý dữ liệu bằng SQL/HQL.
- MLlib (machine learning): Xử lý dữ liệu bằng công cụ học máy.
- Graph X: Xử lý dữ liệu dựa trên lý thuyết đồ thị.

3.4. Thuật toán K-means

Thuật toán K-means là một thuật toán phân cụm dữ liệu không giám sát, được sử dụng để phân các điểm dữ liệu trong một tập dữ liệu không được gắn nhãn vào các cụm khác nhau.

Kỹ thuật phân cụm K-mean rất đơn giản, chúng ta bắt đầu bằng việc mô tả thuật toán cơ bản. Trước tiên, chọn K trọng tâm ban đầu, trong đó K là tham số do người dùng chỉ định, cụ thể là số lượng cụm mong muốn. Sau đó, mỗi điểm được gán cho trọng tâm gần nhất và mỗi tập hợp các điểm được gán cho trọng tâm sẽ là một cụm. Trọng tâm của mỗi cụm sau đó được cập nhật dựa trên các điểm được gán cho cụm. Chúng tôi lặp lại các bước gán và cập nhật cho đến khi không có điểm nào thay đổi cụm hoặc tương đương, cho đến khi các trọng tâm giữ nguyên [8].

Ta có thể tóm tắt thuật toán phân cụm K-means như sau [9]:

Input: Một ma trận dữ liệu và số lượng cụm cần phân loại.

Output: Ma trận chứa các tâm của các cụm và ma trận chứa các nhãn cho mỗi điểm dữ liệu.

Bước 1. Chọn ngẫu nhiên K điểm từ tập dữ liệu làm các tâm cụm ban đầu.

Bước 2. Gán mỗi điểm dữ liệu vào cụm có tâm gần nhất.

Bước 3. Nếu việc gán các điểm vào các cụm không thay đổi so với vòng lặp trước, kết thúc thuật toán.

Bước 4. Cập nhật lại tâm của các cụm bằng cách tính trung bình của các điểm trong cụm.

Bước 5. Quay lại Bước 2.

4. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

4.1. Đối tượng nghiên cứu

Đối tượng của nghiên cứu này là công ty bán lẻ trực tuyến thông qua các trang web. Công ty đã có một kho dữ liệu đầy đủ.

Thời gian nghiên cứu từ ngày 25 tháng 01 năm 2024 đến ngày 25 tháng 03 năm 2024. Bộ dữ liệu sử dụng là dữ liệu lịch sử giao dịch của khách hàng tại công ty bán lẻ trực tuyến.

4.2. Phương pháp nghiên cứu

4.2.1. Xác định vấn đề

Đơn vị được chọn làm đối tượng nghiên cứu trong giai đoạn nhận diện là công ty bán lẻ trực tuyến. Kết quả của giai đoạn này là các vấn đề đặt ra, cụ thể là phân khúc khách hàng làm đầu vào cho việc hoạch định chiến lược quản lý quan hệ khách hàng, đặc biệt là giữ chân khách hàng.

4.2.2. Thu thập dữ liệu

Việc thu thập dữ liệu là cần thiết để hỗ trợ chính trong quá trình phân khúc khách hàng. Dữ liệu thu được ở định dạng excel (.xlsx) bao gồm 541909 dòng dữ liệu và 8 trường dữ liệu là InvoiceNo, StockCode, Description, Quantity, InvoiceDate, UnitPrice, CustomerID, Country như trong Bảng 1.

Bảng 1. Biến dữ liệu thô của lịch sử giao dịch

Variable Name	Type	Description
InvoiceNo	Categorical	Mã đơn hàng, nếu mã này bắt đầu bằng chữ "C" thể hiện đơn hàng đó bị hủy (Cancel)
StockCode	Categorical	Mã sản phẩm
Description	Categorical	Tên sản phẩm
Quantity	Integer	Số lượng sản phẩm trên đơn đặt hàng
InvoiceDate	Date	Ngày và giờ khi đơn hàng được tạo
UnitPrice	Continuous	Giá sản phẩm trên mỗi đơn vị
CustomerID	Categorical	Mã khách hàng
Country	Categorical	Quốc gia nơi khách hàng cư trú

4.2.3. Chuyển đổi dữ liệu

Dữ liệu thu thập được ở định dạng excel (.xlsx), mà việc phân tích dữ liệu sẽ thuận tiện hơn khi dạng csv. Vì vậy, cần chuyển đổi sang .csv bằng python, thực hiện thông qua pandas package.

4.2.4. Làm sạch dữ liệu

Quá trình làm sạch dữ liệu là loại bỏ dữ liệu trống hoặc không có giá trị và loại bỏ dữ liệu ngoại lệ (đơn hàng bị hủy).

Sau khi lọc thì dữ liệu giảm đi đáng kể, số khách hàng giảm đi 33 người. Từ 541909 dòng dữ liệu và 4373 khách hàng giảm xuống còn 532621 dòng dữ liệu và 4340 khách hàng.

4.2.5. Lựa chọn dữ liệu

Trong phần này, việc lựa chọn dữ liệu được thực hiện để điều chỉnh các thuộc tính được sử dụng dựa trên nhu cầu trong quá trình phân cụm. Dữ liệu đã được thu thập sẽ được lựa chọn dựa trên các biến có liên quan đến quá trình phân cụm và phân tích RFM. Chi tiết trong Bảng 2.

- Recency: Đo thời điểm mà khách hàng đã mua hàng lần cuối. Khách hàng mới mua hàng gần đây được xem là có giá trị cao hơn so với khách hàng mua hàng lâu đến không mua hàng nữa.

- Frequency: Đo tần suất mà khách hàng mua hàng trong một khoảng thời gian nhất định. Khách hàng mua hàng thường xuyên được xem là có giá trị hơn so với những khách hàng mua hàng ít lần.

- Monetary: Đo giá trị đặt hàng của khách hàng. Khách hàng đặt hàng có giá trị cao hơn được xem là có giá trị cao hơn so với những khách hàng đặt hàng có giá trị thấp.

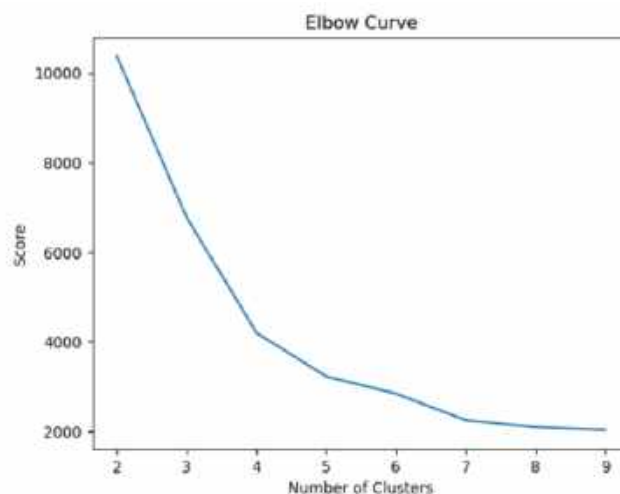
Bảng 2. Kết quả các biến RFM

Recency	Frequency	Monetary_value	CustomerID
97020	1	106.2	15070
362220	45	623.75	16718
91080	19	273.36	17850
111660	19	273.36	17850

1141500	9	147.35	16499
1401780	9	316.58	15204
1749600	54	1141.24	16270
3125460	2	143.0	12386
531180	30	181.12	18119
1908720	7	172.25	13922
<i>Only showing top 10 rows</i>			

4.2.6. Xác định số cụm

Khi xác định giá trị của k (số cụm) bằng phương pháp khuỷu tay. Phương pháp Elbow được sử dụng để xác định số cụm tối ưu trong phân cụm K-mean [10]. Dựa vào đồ thị khuỷu tay như Hình 2, ta thấy số cụm tối ưu theo phương pháp Elbow là 4 cụm.



Hình 2. Xác định số cụm bằng phương pháp khuỷu tay

4.2.7. Phân cụm K-Means

Phân cụm là quá trình nhóm một nhóm đối tượng dữ liệu thành nhiều nhóm hoặc cụm sao cho các đối tượng trong cụm có độ tương đồng cao nhưng có sự khác biệt đáng kể, khác biệt với các đối tượng trong các cụm khác [10].

Trong quá trình phân cụm, các biến RFM được sử dụng trong quá trình phân cụm là các biến đã được chuẩn hóa. Kết quả phân cụm K-Means như trong Bảng 3.

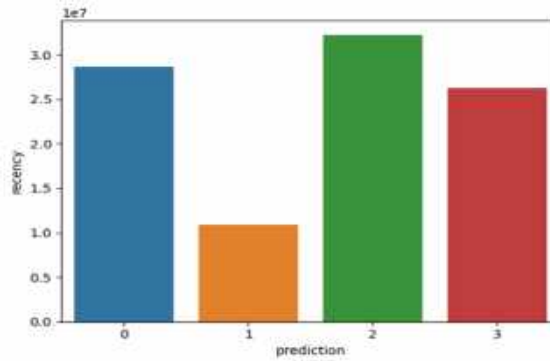
Bảng 3. Kết quả cụm

Recency	Frequency	Monetary_value	CustomerID	Prediction
97020	1	106.2	15070	1
362220	45	623.75	16718	1
91080	19	273.36	17850	1
111660	19	273.36	17850	1
1141500	9	147.35	16499	1
<i>Only showing top 5 rows</i>				

4.2.8. Phân tích kết quả phân cụm

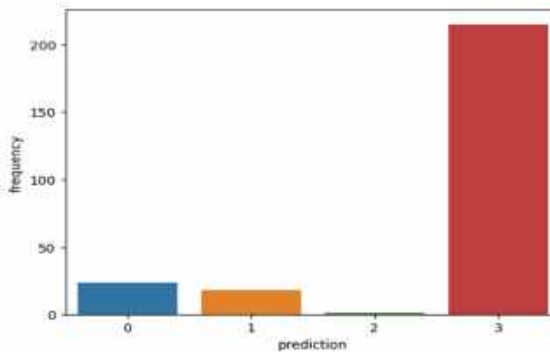
Dựa trên quy trình phân cụm bằng phương pháp K-Means, 4340 khách hàng được chia thành bốn nhóm khách hàng. Trực quan dữ liệu bằng biểu đồ, cụ thể như sau:

- Biểu đồ biểu diễn số lần truy cập gần đây trung bình trên mỗi cụm như Hình 3.



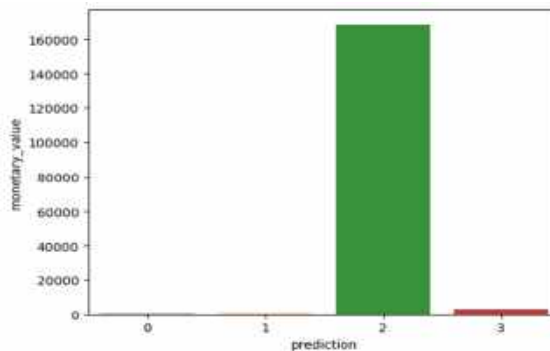
Hình 3. Số lần truy cập gần đây trung bình trên mỗi cụm

- Biểu đồ biểu diễn tần suất trung bình trên mỗi cụm như Hình 4.



Hình 4. Tần suất trung bình trên mỗi cụm

- Biểu đồ biểu diễn số tiền trung bình trên mỗi cụm như Hình 5.



Hình 5. Số tiền trung bình trên mỗi cụm

4.2.9. Phân tích giá trị khách hàng

Kết quả tương đối rõ ràng về các đặc trưng, chúng ta có thể rút ra được một số nhận xét tổng quan như sau:

Cụm 0: Người dùng trong cụm này có mức độ truy cập gần đây cao nhưng chưa chi tiêu nhiều. Họ cũng không truy cập trang web thường xuyên. Điều này cho thấy họ có thể là những khách hàng mới.

Cụm 1: Khách hàng trong phân khúc này hiển thị mức độ truy cập gần đây, tần suất và giá trị tiền tệ thấp. Họ hiếm khi mua sắm và là những khách hàng tiềm năng thấp, có khả năng ngừng mua hàng trong thời gian tới.

Cụm 2: Khách hàng trong phân khúc này hiển thị mức độ truy cập gần đây cao và chi nhiều tiền cho việc mua sắm. Điều này cho thấy họ có xu hướng mua những mặt hàng có giá trị cao hoặc mua số lượng lớn.

Cụm 3: Phân khúc cuối cùng bao gồm những người dùng có mức độ truy cập gần đây cao và mua hàng thường xuyên. Tuy nhiên, họ không chi tiêu nhiều cho việc mua sắm, điều này có nghĩa là họ có xu hướng chọn những mặt hàng giá rẻ trong mỗi lần mua hàng.

5. KẾT LUẬN

Bằng cách triển khai thuật toán phân cụm K-Means trên Spark cùng với việc áp dụng RFM (Recency: Lần truy cập gần đây, Frequency: Tần suất, Money: Tiền tệ). Việc xác định số cụm tối ưu bằng phương pháp khuỷu tay đã tạo ra 4 cụm là số cụm tối ưu. Quá trình phân cụm sử dụng thuật toán K-Means và số cụm được sử dụng là 4.

Dựa trên phân tích giá trị khách hàng với mô hình RFM kết hợp, cụm 0 được xác định ở nhóm khách hàng mới. Cụm 1 được xác định ở khách hàng bị mất. Cụm 2 được xác định ở khách hàng tiềm năng cao. Cụm 3 được xác định ở khách hàng bình dân.

Nghiên cứu này vẫn còn những điểm yếu có thể được cải thiện trong những nghiên cứu tiếp theo. Dựa trên các kết quả nghiên cứu và kết luận đã đưa ra, tác giả đưa ra những gợi ý cho những nghiên cứu tiếp theo.

Những gợi ý có thể được xem xét cho sự phát triển của nghiên cứu này là bổ sung thêm dữ liệu nhân khẩu học của khách hàng như giới tính và độ tuổi, có thể thêm các đặc điểm kinh tế xã hội, chẳng hạn như thu nhập hàng tháng, trình độ học vấn và việc làm để tạo ra chiến lược tiếp thị cụ thể hơn.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Wei, J. T., Lin, S. Y., Yang, Y. Z., & Wu, H. H. (2016, July). Applying data mining and RFM model to analyze customers' values of a veterinary hospital. In 2016 International Symposium on Computer, Consumer and Control (IS3C) (pp. 481-484). IEEE.
2. Dursun, A., & Caber, M. (2016). Using data mining techniques for profiling profitable hotel customers: An application of RFM analysis. *Tourism management perspectives*, 18, 153-160.
3. Tavakoli, M., Molavi, M., Masoumi, V., Mobini, M., Etemad, S., & Rahmani, R. (2018, October). Customer segmentation and strategy development based on user behavior analysis, RFM model and data mining techniques: a case study. In 2018 IEEE 15th International Conference on e-Business Engineering (ICEBE) (pp. 119-126). IEEE.
4. Juhari, T., & Juarna, A. (2022). IMPLEMENTATION RFM Analysis Model for Customer Segmentation Using The K-Means Algorithm Case Study XYZ Online Bookstore. *Explore*, 12(1), 107-118.
5. Linoff, G. S., & Berry, M. J. (2011). *Data mining techniques: for marketing, sales, and customer relationship management*. John Wiley & Sons.
6. Tsipstis, K. K., & Chorianopoulos, A. (2011). *Data mining techniques in CRM: inside customer segmentation*. John Wiley & Sons.
7. Karau, H., Konwinski, A., Wendell, P., & Zaharia, M. (2015). *Learning spark: lightning-fast big data analysis*. " O'Reilly Media, Inc."
8. Tan, P. N., Steinbach, M., & Kumar, V. (2016). *Introduction to data mining*. Pearson Education India.
9. Vũ Hữu Tiệp, 2018. *Machine Learning cơ bản*. URL: <https://machinelearningcoban.com/> (truy cập ngày 25/01/2024).
10. Dangeti, P., 2017. *Statistics for Machine Learning*. Packt.
11. Online Retail database [Online] <https://openscience.vn/chi-tiet-du-lieu/bo-du-lieu-phan-khuc-khach-hang-81> (truy cập ngày 25/01/2024).

ỨNG DỤNG HỌC CHUYỂN TIẾP PHÂN LOẠI GIỚI TÍNH DỰA TRÊN HÌNH ẢNH

Phạm Thiện Trung¹, Huỳnh Nguyễn Thành Luân²

1. Lớp CH22HT01, Trường Đại học Thủ Dầu Một

2. Trường Đại học Thủ Dầu Một

TÓM TẮT

Phân loại giới tính từ hình ảnh đã trở thành công cụ quan trọng được ứng dụng rộng rãi trong các lĩnh vực khác nhau như nhận dạng khuôn mặt, kiểm soát an ninh ra vào tòa nhà, nghiên cứu phát triển sản phẩm dịch vụ và nghiên cứu thị trường. Trong bài báo này, chúng tôi đề xuất ứng dụng học chuyển tiếp để cải thiện độ chính xác và hiệu quả của mô hình phân loại giới tính từ hình ảnh. Bằng việc áp dụng mô hình MobileNetV2, kết quả nghiên cứu của chúng tôi đạt độ chính xác 87,82%. Thông qua tinh chỉnh các lớp của mô hình, chúng tôi đã đạt được độ chính xác lên tới 95,73% đối với bài toán phân loại giới tính từ hình ảnh. Bên cạnh đó, chúng tôi cũng áp dụng các kỹ thuật tăng cường hình ảnh để tạo ra sự đa dạng trong bộ dữ liệu huấn luyện, từ đó nâng cao hiệu quả của thuật toán học sâu.

Từ khóa: Học sâu, học chuyển tiếp, MobileNetV2, phân loại giới tính.

1. GIỚI THIỆU

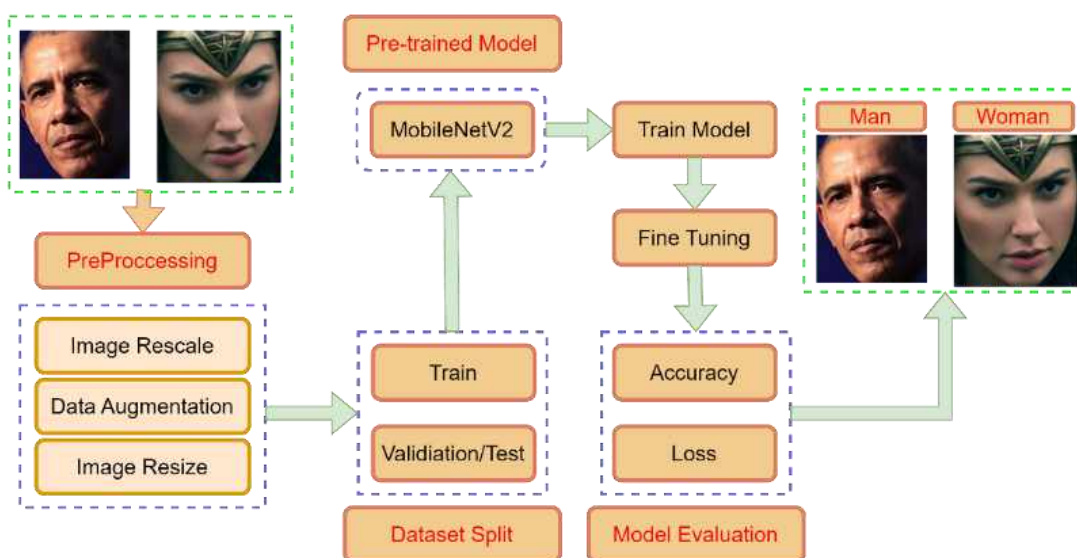
Phân loại giới tính dựa trên hình ảnh là quá trình sử dụng các phương pháp học máy và học sâu để tự động nhận diện và phân biệt giới tính của một người từ hình ảnh của họ. Phương pháp bao gồm việc sử dụng các mô hình học máy phân tích các đặc trưng của khuôn mặt để đưa ra dự đoán về giới tính. Quá trình này được áp dụng trong nhiều lĩnh vực ứng dụng khác nhau như nhận dạng khuôn mặt, phát triển sản phẩm và nghiên cứu về hành vi người dùng trực tuyến. Việc nhận diện và phân loại giới tính từ hình ảnh có thể cung cấp thông tin hữu ích để nghiên cứu về sự khác biệt giữa nam và nữ trong nhiều lĩnh vực khác nhau và cải thiện trải nghiệm người dùng. Muốn xây dựng một mô hình phân loại giới tính chính xác đòi hỏi chúng ta phải có một lượng lớn dữ liệu huấn luyện và bỏ ra công sức đáng kể. Để giải quyết vấn đề này, việc áp dụng kỹ thuật học chuyển tiếp sẽ là một giải pháp rất hữu ích. Bài báo nghiên cứu và thực nghiệm việc sử dụng học chuyển tiếp trong xây dựng một mô hình phân loại giới tính từ hình ảnh. Sau đó tối ưu hóa việc huấn luyện mô hình và cải thiện độ chính xác của bài toán phân loại giới tính.

Nghiên cứu này chúng tôi đề xuất một phương pháp học chuyển tiếp [1] sử dụng học sâu bằng cách thêm lớp đầu hoặc lớp cuối để phù hợp với mô hình được đào tạo trước là MobileNetV2 [2]. Chúng tôi đánh giá hiệu suất bằng cách tính toán các độ đo accuracy, loss. Việc áp dụng mô hình học sâu dựa trên hình ảnh người sẽ thu được kết quả đáng tin cậy cho ra dự đoán chính xác giới tính là nam hoặc là nữ, giúp tiết kiệm thời gian đào tạo và cho phép xây dựng các giải pháp học sâu khác nhau. Chúng tôi thu thập bộ dữ liệu được tải về từ các dữ liệu có sẵn trên trang Kaggle. Bộ dữ liệu này gồm 2.307 hình ảnh nam và nữ được chia làm 2 thư mục đào tạo và xác thực, trong mỗi thư mục lại chia 2 thư mục con là nam và nữ. Để tăng hiệu quả cho quá trình huấn luyện mô hình, chúng tôi cũng sử dụng các kỹ thuật tăng cường dữ liệu khác nhau để tạo ra tập dữ liệu với đa dạng mẫu.

Có một số nghiên cứu liên quan đã sử dụng các thuật toán khác nhau để về nhận dạng khuôn mặt và giới tính. Đầu tiên, nghiên cứu [3] đã thực hiện kết hợp giữa Support Vector Machine (SVM) và mô hình Inception-V3 để phân loại giới tính dựa trên khuôn mặt. Bằng cách kết hợp SVM với Inception-V3, nghiên cứu này đã tạo ra sáu mô hình khác nhau sử dụng các hàm như hàm đa thức, hàm cơ sở xuyên tâm (RBF), và hàm hạt nhân sigmoid. Kết quả cho thấy hiệu suất của mô hình với accuracy là 0.957, precision là 0.957, và recall là 0.957. Tiếp theo, bài báo của [4] trình bày một mạng neural có tên là 2M BeautyNet và áp dụng phương pháp học chuyển giao để dự đoán về đẹp của khuôn mặt. Mạng này đã đạt đến độ chính xác FBP (Facial Beauty Prediction) lên đến 68.23%, đánh dấu một tiến bộ đáng kể trong việc đánh giá và dự đoán các đặc điểm về vẻ đẹp. Cuối cùng, nghiên cứu của [5] đã đề xuất một kiến trúc mới có tên là 4-BSMAB, dựa trên CNN và tối ưu hóa đàn kiến. Tác giả đã phân loại giới tính sử dụng bộ tính năng được tối ưu hóa, đạt độ chính xác lần lượt là 85.4% và 92% AUC trên tập dữ liệu CIFAR-100, cũng như độ chính xác 93% và 96% AUC trên tập dữ liệu PKU-Reid. Điều này minh chứng cho hiệu quả của việc sử dụng kỹ thuật tối ưu hóa đàn kiến trong việc xây dựng các mô hình phân loại giới tính đáng tin cậy trên các tập dữ liệu đa dạng.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Mô hình đề xuất thực hiện



Hình 1. Mô hình đề xuất thực hiện

Bài báo đề xuất mô hình huấn luyện được thể hiện các bước ở hình 1. Với bài toán phân loại này rất ít khi xây dựng và huấn luyện lại toàn bộ mô hình từ đầu vì không có đủ bộ dữ liệu có kích thước lớn. Nghiên cứu này áp dụng phương pháp học chuyển tiếp có sử dụng mô hình đã được đào tạo từ trước (Pre-trained Model) và sử dụng thêm kỹ thuật tinh chỉnh (Fine Tuning) để làm tăng thêm hiệu suất cho mô hình.

Từ bộ dữ liệu ban đầu, chúng tôi tiến hành chia bộ dữ liệu thành tập huấn luyện và tập xác thực thành 2 thư mục với tỷ lệ tương ứng là 7/3. Sau đó tiến hành tiền xử lý dữ liệu bằng kỹ thuật tăng cường dữ liệu, thay đổi kích thước của hình ảnh thành kích thước 160x160 pixels,.. kết quả sẽ cho ra bộ dữ liệu mới được tăng cường. Vì thư mục dữ liệu gốc không chứa tập test nên sẽ tạo một tập dữ liệu test được trích ra từ tập xác thực, vì vậy tỷ lệ chia thành 70%, 20%, 10% tương ứng cho các tập huấn luyện (train), tập xác thực (validation) và tập kiểm tra (test).

Tiếp theo, chúng tôi tiến hành tải mô hình MobileNetV2 với lớp đầu vào mới chưa được đào tạo trên bộ dữ liệu đào tạo và bộ xác thực bằng cách sử dụng phân loại nhị phân với 0 là nam và 1 là nữ. Để cải thiện hiệu suất, chúng tôi sử dụng lại các lớp cấp cao nhất của mô hình được đào tạo trước sang tập dữ liệu mới thông qua tinh chỉnh. Trong trường hợp này, chúng tôi đã điều chỉnh trọng số của mình để mô hình học được các tính năng cấp cao cụ thể cho tập dữ liệu. Kỹ thuật này thường được khuyến nghị khi tập dữ liệu huấn luyện lớn và rất giống với tập dữ liệu gốc mà mô hình huấn luyện trước đã được huấn luyện. Mục tiêu của việc tinh chỉnh là điều chỉnh các tính năng chuyên biệt này để hoạt động với tập dữ liệu mới, thay vì ghi đè lên quá trình học tập chung. Kết quả mô hình dự đoán sẽ cho ra phân loại hình ảnh chính xác là nam hoặc nữ.

2.2. Mô tả dữ liệu

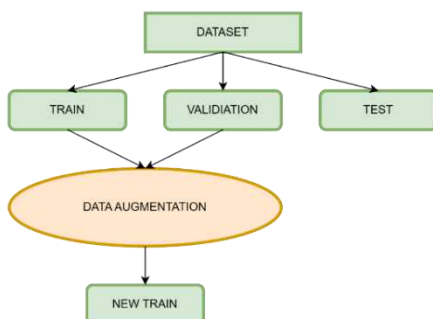
Bộ dữ liệu phân loại giới tính được tải về từ trang Kaggle.com công khai có sẵn trên internet. Bộ dữ liệu bao gồm 2307 ảnh chia làm 2 thư mục train (tập đào tạo) và validation (tập xác thực), trong mỗi thư mục lại chia 2 thư mục con là man và woman. Một số hình ảnh ví dụ về khuôn mặt nam và nữ được thể hiện như trong hình 2.



Hình 2. Các hình ảnh và nhãn đầu tiên từ bộ đào tạo

Bộ dữ liệu sau đó sẽ được chia theo tỉ lệ thành 70%, 20%, 10% tương ứng cho các tập huấn luyện (train), tập xác thực (validation) và tập kiểm tra (test). Ban đầu bộ train gồm 1615 ảnh (tương đương 70%) và bộ validation gồm 692 ảnh (tương đương 30%). Vì thư mục dữ liệu gốc không chứa tập test nên sẽ tạo một tập dữ liệu test được trích ra từ tập xác thực validation.

2.3. Kỹ thuật tăng cường dữ liệu



Hình 3. Sơ đồ tăng cường dữ liệu

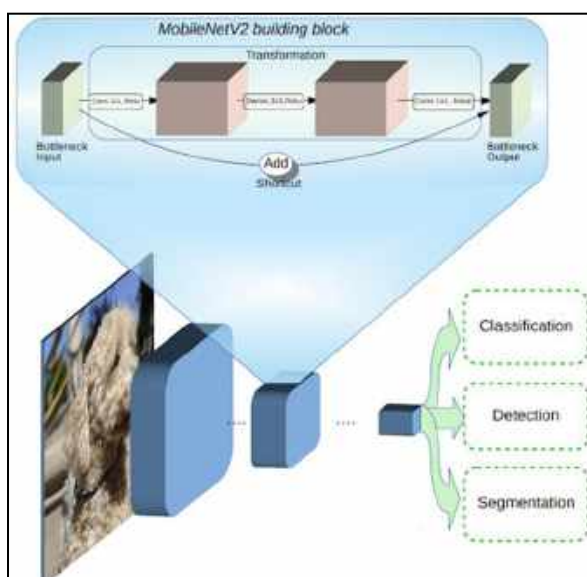
Do không có tập dữ liệu hình ảnh lớn nên áp dụng một cách giả lập tính đa dạng mẫu bằng cách áp dụng các phép biến đổi ngẫu nhiên, chẳng hạn như phép xoay, phép lật, v.v.. được thể hiện qua sơ đồ tăng cường dữ liệu trên hình 3. Điều này làm giảm vấn đề quá khớp (overfitting) và hỗ trợ mô hình tiếp cận các phần khác nhau của bộ dữ liệu.

Trong xử lý ảnh và huấn luyện mô hình, việc sử dụng các kỹ thuật Data Augmentation như Flip, Rotation, Scale, Crop và Translation giúp tạo ra những biến thể của ảnh. Flip lật ảnh theo chiều dọc hoặc ngang, Rotation xoay ảnh, Scale thu nhỏ hoặc phóng to, Crop cắt và thay đổi kích thước và Translation dịch chuyển ảnh. Những kỹ thuật này cải thiện đa dạng dữ liệu, giúp mô hình học tốt hơn và tránh hiện tượng overfitting. Đây là công cụ quan trọng trong xử lý ảnh, nâng cao hiệu suất của mô hình. Kết quả sau khi áp dụng kỹ thuật này sẽ cho ra các biến thể ảnh mới được thể hiện trong hình 4.



Hình 4. Hình ảnh sau khi được áp dụng phương pháp tăng cường dữ liệu

2.4. Mô hình thuật toán MobileNetV2

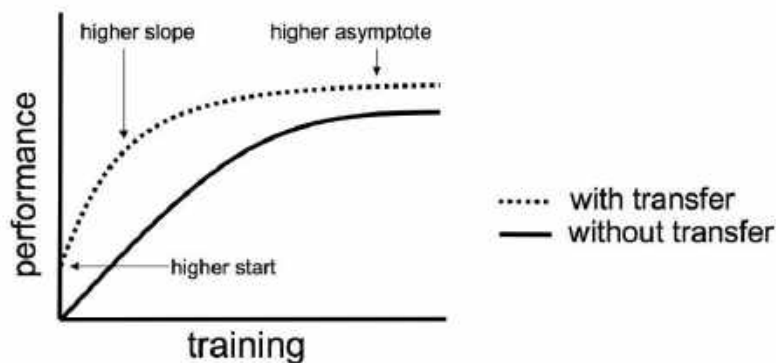


Hình 5. Mô hình MobileNetV2 [2]

Chúng tôi chọn mô hình học sâu chạy bằng thuật toán MobileNetV2 để làm công cụ phân loại cho các thử nghiệm của mình. MobileNetV2 được phát triển bởi Google, nó được cải tiến hơn so mô hình MobileNetV1 về độ chính xác nhưng số lượng các tham số và số lượng các phép tính được giảm đi so phiên bản trước. Mô hình này được đào tạo từ trước trên bộ dữ liệu của ImageNet (là một cơ sở dữ liệu lớn về hình ảnh đã được gán nhãn) với 1.400.000 hình ảnh và 1.000 lớp. Ngoài ra, nó là một trong những mô hình nhẹ nhất và linh hoạt nhất được phát triển cho các ứng dụng trên thiết bị có ít tài nguyên như thiết bị IoT và điện thoại thông minh. MobileNetV2 được chứng minh là sự lựa chọn rộng rãi cho các ứng dụng yêu cầu tính di động cao như phát hiện vật thể, phân loại hình ảnh, xác minh khuôn mặt và nhiều ứng dụng thị giác máy tính khác. Đặc biệt, nó có khả năng chạy tốt trên các nền tảng với tài nguyên hạn chế như các chip xử lý đồ họa trên điện thoại di động.

2.5. Phương pháp học chuyển tiếp (transfer learning)

Phương pháp học chuyển tiếp là một kỹ thuật trong học máy và học sâu, cho phép sử dụng lại kiến thức đã được học từ một nhiệm vụ hoặc một tập dữ liệu để giải quyết một nhiệm vụ hoặc một tập dữ liệu khác. Phương pháp này có thể giúp tiết kiệm thời gian và tài nguyên khi huấn luyện các mô hình học sâu, đặc biệt khi dữ liệu cho nhiệm vụ mục tiêu là ít hoặc khó thu thập. Phương pháp học chuyển tiếp cải thiện được hiệu suất và độ chính xác của các mô hình học sâu khi áp dụng cho các nhiệm vụ mới được thể hiện như hình 6.



Hình 6. Đường biểu diễn hiệu suất áp dụng phương pháp học chuyển tiếp [6]

Phương pháp học chuyển tiếp được phân loại theo nhiều cách khác nhau, tùy thuộc vào mức độ liên quan giữa nhiệm vụ nguồn và nhiệm vụ đích, cũng như cách thức chuyển tiếp kiến thức. Một số phương pháp phổ biến là:

Học chuyển tiếp dựa trên trọng số: phương pháp này tái sử dụng các trọng số (toàn bộ hoặc một phần) của mô hình huấn luyện trước cho nhiệm vụ nguồn và chỉnh sửa phù hợp với nhiệm vụ đích. Ví dụ, mô hình phân loại hình ảnh được huấn luyện trước trên ImageNet, sau đó sử dụng lại các lớp tích chập để trích xuất đặc trưng cho các hình ảnh mới và chỉ thay đổi lớp cuối để phù hợp với số lượng lớp của nhiệm vụ đích.

Học chuyển tiếp dựa trên kiến trúc: phương pháp này sử dụng lại kiến trúc của mô hình đã được huấn luyện trước cho nhiệm vụ nguồn và khởi tạo lại các trọng số ngẫu nhiên cho nhiệm vụ đích. Ví dụ, mô hình phát hiện đối tượng sử dụng lại kiến trúc của mô hình phân loại hình ảnh và thêm lớp phát hiện đối tượng ở cuối để dự đoán vị trí và lớp của các đối tượng trong hình ảnh.

Học chuyển tiếp dựa trên biểu diễn: phương pháp này sử dụng lại biểu diễn của mô hình đã được huấn luyện trước cho nhiệm vụ nguồn và sử dụng nó làm đầu vào cho mô hình mới của nhiệm vụ đích. Ví dụ, mô hình phân tích cảm xúc có thể sử dụng lại biểu diễn của mô hình ngôn ngữ và sử dụng nó làm đầu vào cho mô hình phân loại cảm xúc.

2.6. Kỹ thuật tinh chỉnh (Fine Tuning)

Tinh chỉnh là kỹ thuật sử dụng một mô hình đã được huấn luyện trước đó trên một tập dữ liệu lớn và phổ biến sau đó tinh chỉnh lại các tham số của mô hình để phù hợp với một tập dữ liệu mới và nhỏ hơn. Tinh chỉnh giúp tận dụng các đặc trưng đã được học trên tập dữ liệu lớn và chỉ cần điều chỉnh một số lớp cuối cùng của mô hình để thích ứng với tập dữ liệu mới [7]. Tinh chỉnh cũng giúp giảm thiểu hiện tượng quá khớp (overfitting), do không cần huấn luyện lại toàn bộ mô hình từ đầu.

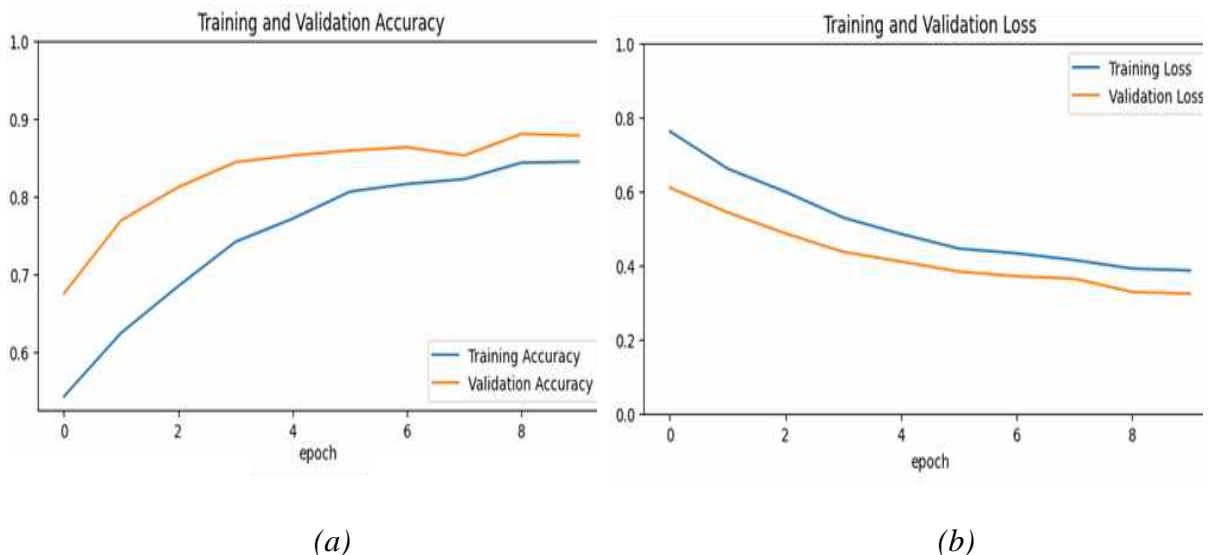
Các bước tinh chỉnh lại mô hình MobileNetV2 trên tập dữ liệu mới được trình bày như hình 7.



Hình 7. Các bước tinh chỉnh mô hình MobileNetV2

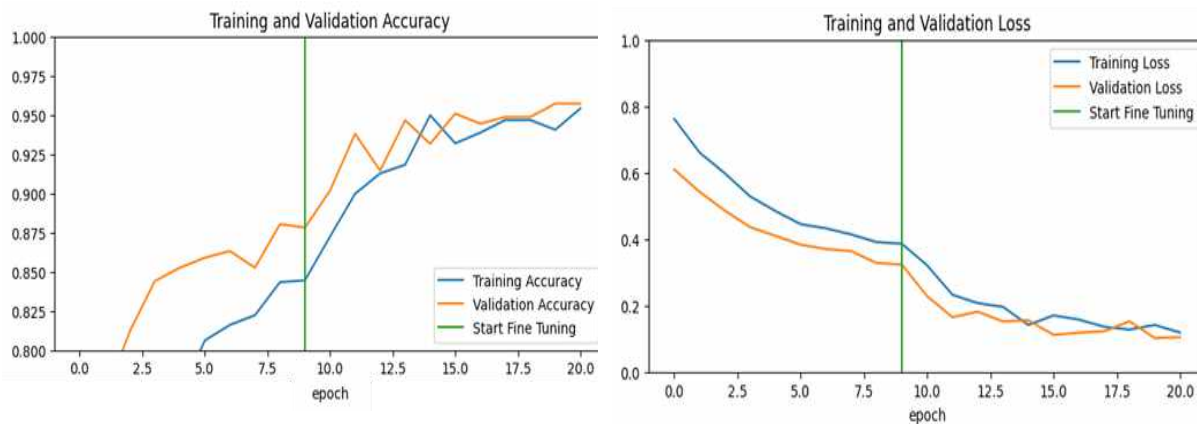
Trong bài báo này chúng tôi sử dụng ngôn ngữ lập trình Python với các thư viện hỗ trợ như TensorFlow, Matplotlib, NumPy, v.v.. chạy trên nền tảng Google Colab. Bài báo đào tạo mô hình MobileNetV2 với lớp đầu vào mới chưa được đào tạo trên bộ dữ liệu huấn luyện và bộ xác thực bằng cách sử dụng phân loại nhị phân với 0 là man và 1 là woman.

Độ chính xác trong tập train và tập validation sau khi huấn luyện mô hình được thể hiện ở hình 8a và hàm mất mát trong tập train và tập validation sau khi huấn luyện mô hình được thể hiện ở hình 8b. Đánh giá hiệu suất của mô hình có loss: 0.3859 và accuracy: 0.8446 trên tập huấn luyện; val_loss: 0.3232 và val_accuracy: 0.8782 trên tập xác thực.



Hình 8. Accuracy và Loss của mô hình MobileNetV2

Trong hình 9 biểu diễn độ chính xác và hàm mất mát trong tập huấn luyện và tập xác thực khi huấn luyện bằng mô hình MobileNetV2 có ứng dụng kỹ thuật tinh chỉnh (**Fine Tuning**) với kết quả cho ra hình 9a là độ chính xác và hình 9b là độ mất mát của cả 2 tập trên. Các thông số so sánh của 2 mô hình được thể hiện chi tiết ở bảng 1 cho thấy độ chính xác của mô hình sau khi điều chỉnh tăng lên so với mô hình trước đó.



(a) (b)
Hình 9. Accuracy và Loss của mô hình MobileNetV2 sau khi tinh chỉnh

Bảng 1. Đánh giá hiệu suất của 2 mô hình

Mô hình	Tập huấn luyện		Tập xác thực	
	loss	accuracy	loss	accuracy
MobileNetV2	0.3859	0.8446	0.3232	0.8782
MobileNetV2 (sau khi tinh chỉnh)	0.1186	0.9542	0.1047	0.9573

Kết quả xác minh hiệu suất của mô hình trên dữ liệu mới bằng cách sử dụng tập kiểm tra (test) cũng cho độ chính xác cao 95.83% được thể hiện ở hình 10. Kết quả dự đoán được minh họa ở hình 11.

```
[ ] loss, accuracy = model.evaluate(test_dataset)
print('Test accuracy :', accuracy)

3/3 [=====] - 3s 500ms/step - loss: 0.1142 - accuracy: 0.9583
Test accuracy : 0.9583333134651184
```

Hình 10. Độ chính xác trên tập test



Hình 11. Kết quả dự đoán ngẫu nhiên từ bộ thử nghiệm sử dụng mô hình MobileNetV2 sau khi tinh chỉnh

4. KẾT LUẬN

Trong bài báo này, chúng tôi sử dụng mô hình học chuyển tiếp để phân loại giới tính dựa trên hình ảnh. Các kỹ thuật tăng cường dữ liệu như xoay, lật, thu nhỏ, cắt và dịch chuyển đã giúp mô hình học được đa dạng hơn. Bằng cách tinh chỉnh các lớp của MobileNetV2, chúng tôi đạt được độ chính xác cao cho bài toán phân loại giới tính. Nghiên cứu này cũng nhấn mạnh tầm quan trọng của việc chọn và tinh chỉnh mô hình phù hợp để đảm bảo hiệu suất tối ưu.

Bên cạnh các ưu điểm của phương pháp học chuyển tiếp như bài báo đã trình bày ở trên thì phương pháp này cũng có những mặt hạn chế do phụ thuộc rất nhiều vào chất lượng từ bộ dữ liệu gốc hoặc có sự khác biệt quá lớn giữa tập dữ liệu gốc huấn luyện trên tác vụ nguồn và tập dữ liệu mới huấn luyện trên tác vụ đích. Do đó, chúng ta cần lưu ý nếu chọn mô hình đạo tạo từ trước mà không phù hợp với bộ dữ liệu mới thì sẽ không đạt được tính hiệu quả cao, thậm chí độ chính xác còn bị giảm mạnh. Ngoài ra, hiện tượng quá khớp (overfitting) và hiện tượng dưới khớp (underfitting) cũng là thách thức khi áp dụng phương pháp học chuyển tiếp nên việc điều chỉnh tham số chính xác cho mô hình là rất cần thiết, bằng việc áp dụng kỹ thuật tinh chỉnh hợp lý chúng tôi đã cải thiện được hiệu suất tốt hơn cho mô hình của mình.

Kết quả của nghiên cứu không chỉ là một mô hình phân loại giới tính chính xác và hiệu quả, mà còn có thể áp dụng vào các ứng dụng thực tiễn. Đồng thời, nó mở ra nhiều hướng nghiên cứu tiềm năng trong tương lai, như phân loại độ tuổi, phân loại động vật, tình trạng y tế từ hình ảnh y khoa, văn bản và ngôn ngữ, tình trạng giao thông, và nhiều lĩnh vực khác.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Transfer Learning là gì? Làm thế nào để có thể sử dụng Transfer Learning. Truy cập ngày 05/03/2024. <https://unica.vn/blog/transfer-learning-la-gi>
2. MobileNetV2: The Next Generation of On-Device Computer Vision Networks. Truy cập ngày 07/03/2024. <https://blog.research.google/2018/04/mobilenetv2-next-generation-of-on.html>
3. Pardede, D., Wanayumini, W., & Rosnelly, R. (2023, February). A Combination Of Support Vector Machine And Inception-V3 In Face-Based Gender Classification. In Proceeding of International Conference on Information Science and Technology Innovation (ICoSTEC) (Vol. 2, No. 1, pp. 34-39).
4. Gan, J., Xiang, L., Zhai, Y., Mai, C., He, G., Zeng, J., ... & Scotti, F. (2020). 2M BeautyNet: Facial beauty prediction based on multi-task transfer learning. *IEEE Access*, 8, 20245-20256.
5. Abbas, F., Yasmin, M., Fayyaz, M., Abd Elaziz, M., Lu, S., & El-Latif, A. A. A. (2021). Gender classification using proposed CNN-based model and ant colony optimization. *Mathematics*, 9(19), 2499.
6. Khoa học dữ liệu - Bài 33 - Phương pháp Transfer Learning. Truy cập ngày 12/03/2024. <https://phamdinhhkhanh.github.io/2020/04/15/TransferLearning.html>
7. Transfer learning and fine-tuning. Truy cập ngày 15/03/2024. https://www.tensorflow.org/tutorials/images/transfer_learning#fine_tuning

NGUYÊN TẮC THỰC HÀNH THIẾT KẾ ĐÔ THỊ BỀN VỮNG

Hoàng Anh¹, Phạm Việt Quang¹, Cù Thị Ánh Tuyết²

1. Khoa Kiến Trúc, Trường Đại học Thủ Dầu Một

2. Khoa Công Nghiệp Văn hóa, Trường Đại học Thủ Dầu Một

TÓM TẮT

Bài viết nhằm mục đích thiết lập mối liên hệ giữa lý thuyết về tính bền vững và việc thực hiện nó trong thực tiễn thiết kế đô thị. Nguyên cứu xác định mười nguyên tắc cơ bản của thiết kế đô thị bền vững. Những nguyên tắc này sau đó được so sánh và đối chiếu với những ý tưởng đã được thiết lập trong lĩnh vực phát triển bền vững rộng hơn. Đồng thời xem xét tác động của những nguyên tắc này trên nhiều quy mô không gian khác nhau, bao gồm các tòa nhà riêng lẻ, không gian công cộng, khu dân cư và toàn bộ khu định cư. Qua đó thiết kế đô thị bền vững không chỉ bao gồm việc giảm mức tiêu thụ năng lượng và lượng khí thải carbon. Đúng hơn, nó đòi hỏi một cách tiếp cận toàn diện có tính đến các yếu tố xã hội, kinh tế và môi trường trong quá trình ra quyết định. Nghiên cứu thảo luận ngắn gọn về cách áp dụng các nguyên tắc thiết kế bền vững này vào thực tế và ai nên tham gia vào quá trình này.

Từ khóa: môi trường xây dựng, phát triển bền vững, thiết kế đô thị bền vững, tính bền vững.

1. MỞ ĐẦU

Trong những năm sau nửa thế kỷ thứ 20, việc nghiên cứu và áp dụng “thiết kế đô thị” (TKĐT) trở thành một chủ đề quan trọng, phản ánh sự phê phán về tình trạng của các đô thị hiện đại và nhận thức về sự không hiệu quả của các lĩnh vực liên quan đến xây dựng môi trường, bao gồm kiến trúc, quy hoạch, kỹ thuật dân dụng, kiến trúc cảnh quan và bất động sản. Những lựa chọn này thường không tạo ra những nơi sống chất lượng. Trong quá khứ, TKĐT đã phát triển để điền vào những khoảng trống mà các lĩnh vực khác bỏ lại, quan tâm đến việc kết nối các biện pháp can thiệp liên ngành, hợp nhất để tạo ra những khu vực đô thị tích hợp, nơi mà mọi yếu tố đều hoạt động cùng nhau một cách hài hòa. TKĐT, theo bản chất là nhấn mạnh việc xây dựng cấu trúc tích hợp các phần khác nhau của thành phố, nhằm tạo ra không gian sống thực sự cho cộng đồng, thay vì chỉ là sự kết hợp của các dự án không liên quan. Khía cạnh bền vững của TKĐT đã từng xuất hiện và phát triển từ lâu. Điều này có thể được thấy qua nhiều ý tưởng về sự hòa nhập giữa thị trấn và nông thôn, có nguồn gốc từ các nhà lãnh đạo trong phong trào quy hoạch như Howard, Geddes và Unwin. Những quan niệm về tính bền vững kinh tế và xã hội địa phương cũng đã góp phần vào việc hình thành những ý tưởng này.

Tuy nhiên, trong thời kỳ đổi mới, chủ đề bền vững đã trở thành một phần quan trọng trong lĩnh vực TKĐT, đặc biệt sau sự gia tăng nhanh chóng của các bài viết về phát triển bền vững (PTBV). Các chương trình TKĐT ngày nay, đặc biệt lấy quy hoạch không gian làm trọng tâm chiến lược, đang dần chuyển hướng từ các mối quan tâm kinh tế và xã hội địa phương sang những vấn đề môi trường rộng lớn hơn, không chỉ mang lại sự hợp pháp mới mẻ, mà còn được nhiều nhà nghiên cứu chấp nhận. Hầu hết các khái niệm về TKĐT hiện đại đều tích hợp một cách rõ ràng với khía cạnh bền vững. Do đó, trong lĩnh vực TKĐT ngày nay, quan tâm đặc biệt

được đặt vào bốn khía cạnh chính, nằm trong khuôn khổ lý thuyết về TKĐT. Lý thuyết này bao gồm mối quan tâm đối với hình dáng đô thị bởi 4 yếu tố: xã hội, nhận thức, thời gian và chức năng (Bentley và nnk, 1985). Một ví dụ về 12 nguyên tắc trong thực hành và đánh giá TKĐT của Puter, được nhóm lại thành bốn tiêu đề: tầm nhìn cộng đồng, sự tích hợp của quy hoạch và phân vùng. Những nguyên tắc này dần được áp dụng ở các nước phát triển và ngày càng lan rộng ra các nước đang phát triển (Carew-Reid và nnk, 1994).

Trong bối cảnh hiện đại, định hướng mới trong phát triển đô thị thường gặp phải sự phản kháng đối với các thay đổi, với nhiều quan điểm cả ủng hộ và phản đối xuất hiện. Những ý kiến này không chỉ bao gồm đánh giá về các nguyên tắc bền vững mà còn liên quan đến việc liệu chính phủ có nên can thiệp để tạo ra sự khác biệt hay không. Trong công trình nghiên cứu gần đây của mình, nhà kinh tế học nổi tiếng Nicolas Stern và cộng sự nhấn mạnh rằng không có nghi ngờ nào về việc hoạt động của con người đang gây ra sự gia tăng khí thải và khí nhà kính, dẫn đến biến đổi khí hậu toàn cầu (Hans và nnk, 2023). Dù không thể khám phá chi tiết mỗi luận điểm, rõ ràng là có một sự đồng thuận ngày càng lớn giữa các nhà nghiên cứu về nhiều phương diện của chương trình nghị sự thiết kế bền vững. Sự đồng thuận này giúp chính sách phát triển trở nên hợp lệ và dễ dàng hơn. Bài viết này nhằm làm rõ và giải quyết sự phức tạp trong ngôn ngữ được sử dụng để mô tả TKĐT bền vững. Nó xem xét phạm vi và bản chất của lĩnh vực này, áp dụng các nguyên tắc ở các quy mô không gian khác nhau và kết thúc bằng việc đưa ra một giả thuyết về những thách thức trong việc thiết kế một môi trường đô thị bền vững hơn.

2. NỘI DUNG

2.1. Thực trạng áp dụng thiết kế đô thị trong quy hoạch xây dựng đô thị

Khái niệm lý thuyết về tính bền vững trong quy hoạch, thiết kế đô thị và việc thực hiện nó trên thực tế. Mặc dù tính bền vững luôn là một phần của các cuộc thảo luận nhưng trên thực tế, nó thường bị lùi lại do nhiều yếu tố khác nhau như áp lực thị trường, các dự án ưu tiên tăng trưởng kinh tế và lợi ích cá nhân coi thường các mối quan tâm về môi trường. Trong thời gian hiện nay các vấn đề thảo luận về môi trường, tính bền vững được quan tâm nhiều hơn. Tuy nhiên, ngay cả bây giờ, trọng tâm chính của các nhà thiết kế đô thị có xu hướng là đáp ứng nhu cầu của chủ đầu tư, trong đó những cân nhắc về cộng đồng và môi trường rộng lớn hơn chỉ đóng vai trò thứ yếu. Quy trình thiết kế thường ưu tiên các yêu cầu chức năng và các ràng buộc kinh tế do ngân sách của khách hàng đặt ra. Các tác động xã hội và bối cảnh có thể được xem xét ở một mức độ nào đó, đặc biệt nếu cần có sự can thiệp của công chúng, nhưng các mối quan tâm về môi trường thường ít được quan tâm hơn và bị phân tán giữa các bên liên quan khác nhau. Điều này phản ánh thách thức lớn hơn trong việc cân bằng lợi ích kinh tế, xã hội và môi trường trong phát triển đô thị.

Quá trình xem xét tính bền vững trở nên phức tạp hơn khi đánh giá toàn bộ vòng đời phát triển dự án đô thị, từ quá trình xây dựng cho đến hoạt động và thậm chí là tháo dỡ. Mỗi giai đoạn của vòng đời này tiêu thụ năng lượng và tài nguyên, tạo ra chất thải và tác động đến môi trường tự nhiên. Để giảm thiểu tác động này, cần phải tìm kiếm các giải pháp thiết kế bền vững, từ việc sử dụng vật liệu xây dựng thân thiện với môi trường cho đến việc tích hợp các hệ thống năng lượng tái tạo và quản lý chất thải hiệu quả. Trong bối cảnh này, các nhà TKĐT đóng một vai trò quan trọng trong việc thúc đẩy thiết kế bền vững. Họ không chỉ chịu trách nhiệm về việc tạo ra các không gian sống chất lượng cao mà còn phải đảm bảo rằng các dự án của họ góp phần giảm thiểu tác động môi trường, tăng cường khả năng tự cung tự cấp, và cải thiện chất lượng sống cho cộng đồng. Điều này đòi hỏi sự hợp tác chặt chẽ giữa các bên liên quan khác nhau, bao gồm kiến trúc sư, nhà quy hoạch, kỹ sư, nhà phát triển, và cộng đồng địa phương, để

tạo ra những giải pháp sáng tạo và bền vững. Các chiến lược thiết kế bền vững bao gồm việc tạo ra các khu dân cư đa dạng về chức năng, tăng cường khả năng tiếp cận giao thông công cộng, phát triển các công viên và không gian xanh, và sử dụng các giải pháp quản lý nước mưa hiệu quả. Bằng cách tích hợp các yếu tố này vào quy hoạch và TKĐT, các nhà thiết kế có thể đóng góp vào việc tạo ra một tương lai bền vững cho đô thị, giảm thiểu tác động môi trường, và cung cấp một môi trường sống chất lượng cao cho tất cả cư dân.

Sơ đồ 1: Phạm vi ảnh hưởng đối với môi trường cư trú (Carmona và nnk, 2021)



Trong bối cảnh này, khả năng tự cung cấp có liên quan ở nhiều quy mô từ tòa nhà riêng lẻ đến khu vực thành phố, và mặc dù hầu hết các can thiệp thiết kế đô thị đều tương đối nhỏ, nhưng sự kế tiếp của những thay đổi nhỏ có thể tạo nên những sửa đổi lớn đối với toàn bộ hệ thống tự nhiên của vùng lân cận, thị trấn, vùng thành phố và cuối cùng là sinh quyển của trái đất. Thành phố theo nghĩa này là một hệ thống phức tạp được kết nối với nhau trong đó bất kỳ sự can thiệp nào cũng tác động đến tính bền vững của tổng thể (Philips, 2003, trang 29). Do đó, nếu mỗi thang đo được hình dung như một phạm vi ảnh hưởng thì theo phân tích này, ở mỗi cấp độ, người thiết kế nên cố gắng tối đa hóa mức độ tự chủ bằng cách giảm tác động của các phạm vi bên trong lên các phạm vi bên ngoài. Cùng với các kiến trúc sư và nhà quy hoạch, các nhà thiết kế đô thị sẽ đóng vai trò trực tiếp quan trọng trong ba lĩnh vực đầu tiên được xác định trong Sơ đồ 1. Do đó, ở bất kỳ quy mô nào họ đang làm việc, các chuyên gia về môi trường xây dựng - kiến trúc sư, nhà thiết kế đô thị, nhà quy hoạch, nhà quản lý tài sản, các nhà khảo sát, kỹ sư và nhà phát triển - tất cả đều có vai trò quan trọng trong việc tạo ra và duy trì hình thái đô thị bền vững.

2.2. Tổng hợp nguyên tắc phát triển bền vững

Mặc dù phạm vi ở đây không cho phép tranh luận chi tiết về điều gì tạo nên sự PTBV và điều gì không, nhưng có một số nguyên tắc được chấp nhận rộng rãi được nêu trong tài liệu tạo thành nền tảng của các khái niệm PTBV, ví dụ, tham khảo (Carew-Reid và nnk, 2013) về những nguyên tắc PTBV:

Tương lai - bởi vì chúng ta nợ các thế hệ tương lai một môi trường ít nhất cũng phong phú và những cơ hội ít nhất cũng tốt như những gì hiện có;

Đa dạng môi trường - bởi vì việc duy trì và tăng cường các dạng vốn tự nhiên khác nhau làm nền tảng cho các khái niệm về tính bền vững;

Khả năng chịu đựng - bởi vì duy trì trong khả năng chịu đựng của môi trường, các hoạt động có thể được duy trì vĩnh viễn;

Nguyên tắc phòng ngừa - vì bản chất của các tác động đến môi trường là không chắc chắn và vì phòng bệnh hơn chữa bệnh;

Công bằng/chất lượng cuộc sống - vì tính bền vững mở rộng đến nhu cầu của con người trong những môi trường không đáp ứng được nhu cầu của con người và trong đó các nguồn tài nguyên được chia sẻ kém sẽ khó có thể bền vững;

Trao quyền cho địa phương - bởi vì tính bền vững vừa là một quá trình vừa là một mục tiêu, đòi hỏi sự đồng tình và tốt nhất là sự tham gia tích cực của cộng đồng;

Người gây ô nhiễm phải trả tiền - bởi vì những người chịu trách nhiệm phải trả tiền cho hậu quả do hành động của họ gây ra.

Trong lĩnh vực TKĐT, một cách tiếp cận bền vững không chỉ giảm thiểu tác động tiêu cực lên môi trường mà còn cân nhắc lợi ích lâu dài cho cộng đồng. Theo Lang (1994), để đạt được mục tiêu này, quan niệm xem các vấn đề môi trường chỉ là “vấn đề kỹ thuật” cần được loại bỏ (Lang, 1994). Các nhà lý thuyết đã nhấn mạnh rằng đô thị và nông thôn không thể tách rời mà phải được xem xét như là một hệ sinh thái tự nhiên mở rộng, trong đó các khu đô thị hấp thụ tài nguyên và thải ra chất thải, tương tự như một sinh vật sống. Ông đề xuất một “nguyên tắc thực dụng” trong TKĐT, nhấn mạnh việc tạo ra môi trường sống bền vững mà không làm suy giảm chất lượng cuộc sống. Điều này đòi hỏi các nhà TKĐT phải có tư duy bảo tồn và đối mặt với thách thức là tìm kiếm sự cân bằng giữa nhu cầu của cộng đồng và tác động môi trường. Khái niệm này thành “TKĐT sinh thái”, khuyến khích việc phát triển đô thị có khả năng tự duy trì mà không gây hại đến môi trường. Điều này bao gồm việc tôn trọng các giá trị cá nhân và sự thoải mái của cư dân đô thị, trong khi đồng thời giảm thiểu tác động môi trường. Trong TKĐT bền vững luôn nhấn mạnh sự cần thiết của sự hợp tác giữa các bên liên quan để tích hợp các yếu tố chức năng, môi trường và chất lượng vào quy hoạch đô thị. Mục tiêu bao gồm việc tạo ra môi trường đô thị an toàn, khỏe mạnh, công bằng và có bản sắc mạnh mẽ; thúc đẩy sự phát triển kinh tế; và tôn trọng tài nguyên tự nhiên.

Các nhà nghiên cứu khác tiếp tục mở rộng những ý tưởng này, tập trung vào các vấn đề như nhà ở bền vững và TKĐT như một giải pháp thay thế cho sự mở rộng không bền vững của vùng ngoại ô. Họ đề xuất các nguyên tắc TKĐT nhấn mạnh việc tích hợp con người với quá trình tự nhiên và thúc đẩy một cuộc sống hài hòa với môi trường (Edward và Torrent, 2002).

Nguyên tắc chung về TKĐT bền vững bao gồm việc loại bỏ quan niệm coi thường môi trường, tích hợp các quá trình tự nhiên vào quy hoạch đô thị, và tìm kiếm sự cân bằng giữa nhu cầu của con người và bảo tồn môi trường. Các nỗ lực này nhằm tạo ra các khu đô thị không chỉ đáp ứng nhu cầu xã hội và kinh tế mà còn giữ gìn và tôn trọng môi trường tự nhiên. Về mặt cá nhân, tất cả những đóng góp này đều thể hiện những khái niệm có giá trị về thiết kế/hình thức đô thị bền vững.

Quay trở lại các nguyên lý cơ bản của PTBV được thảo luận ở phần đầu của phần này và giải quyết câu hỏi “những nguyên lý này liên quan như thế nào đến TKĐT?”, câu trả lời nằm ở một mạng lưới phức tạp gồm các mối quan hệ qua lại, có thể xác định được một tập hợp các nguyên tắc TKĐT bền vững phản ánh tốt nhất các khái niệm được mô tả trong Bảng 1. Mỗi nguyên lý, lần lượt, kết nối với một loạt các nguyên tắc thiết kế bền vững. Ví dụ, yêu cầu bắt buộc phải lập kế hoạch trước và xem xét tác động của TKĐT đối với các hoạt động người dân

đổi với ứng xử môi trường trong tương. Điều này đạt được thông qua các dự án cải thiện môi trường hiện có và tạo ra những địa điểm có thể quản lý được mà mọi người có xu hướng bảo tồn. Nó liên quan đến nhu cầu thiết kế các công trình tiết kiệm năng lượng vì năng lượng và tài nguyên là hữu hạn.

Hơn nữa, môi trường bền vững là môi trường đáp ứng các yêu cầu của con người bên cạnh các mục tiêu bền vững khác. Nó nhấn mạnh tầm quan trọng của việc thiết kế môi trường có khả năng phục hồi vì nhu cầu trong tương lai là không thể đoán trước được, nhấn mạnh những nỗ lực giảm thiểu ô nhiễm vì những thay đổi môi trường không thể đảo ngược có thể làm tổn hại đến di sản trong tương lai, bao gồm các giá trị văn hoá của địa phương đang bị mất dần bởi sự phát triển công nghiệp hoá.

Bảng 1: Mối liên kết PTBV và nguyên tắc thiết kế (nguồn tác giả tổng hợp)

	Quản lý	Sử dụng hiệu quả tài nguyên	Sự đa dạng dịch vụ và chọn lựa	Nhu cầu con người	Khả năng phục hồi	Giảm ô nhiễm	Mức độ tập trung	Sự khác biệt	Hỗ trợ sinh học	Tự cung tự cấp
Định hướng tương lai	x	x		x	x	x		x	x	
Môi trường đa dạng	x		x			x		x	x	
Năng lực tái cấu trúc		x				x	x	x	x	x
Phòng ngừa rủi ro	x	x			x	x				
Công bằng và chất lượng cuộc sống			x	x			x	x	x	x
Sự tham gia	x	x		x		x				x
Người gây ô nhiễm trả tiền	x					x			x	x

2.3. Thực hành TKĐT dựa trên nguyên tắc bền vững

Do đó, về mặt lý thuyết, TKĐT có vai trò trực tiếp và quan trọng trong việc hiện thực hóa các mục tiêu cơ bản của PTBV. Tuy nhiên, chuyển từ lý thuyết sang thực hành, các nguyên tắc TKĐT bền vững hàm ý gì? Rowley đã lập luận “Việc cân nhắc về TKĐT nảy sinh trên một loạt các quy mô không gian kéo dài từ quy mô địa phương đến quy mô đô thị của hình thức đô thị và hình ảnh thành phố” (Rowley, 1994).

Chiến lược TKĐT thường liên quan đến việc xác định cách các không gian được sắp xếp và tương tác với nhau, cũng như cách chúng ảnh hưởng đến cộng đồng và môi trường. Điều này bao gồm quản lý không gian công cộng, phát triển hạ tầng, quy hoạch đô thị, và các yếu tố

khác như an sinh xã hội, văn hóa, và kinh tế. Chiến lược “thiết kế trung tâm thành phố Birmingham” là một ví dụ cụ thể về chiến lược TKĐT, nổi tiếng vì cách nó đổi mới và giải quyết tính chất đa cấp độ của thành phố để tạo ra một môi trường sống tích cực và hài hòa. Đồng thời Thiết kế trung tâm thành phố Birmingham đã chỉ ra những đặc điểm riêng biệt của từng khu vực, gọi chúng là “khu phố” với các đặc tính cụ thể. Sau đó, chiến lược xác định chất lượng không gian toàn thành phố có quy mô lớn để phát triển và bảo vệ tầm nhìn hiện tại và tiềm năng trên toàn thành phố, đồng thời củng cố địa hình của thành phố. Các nguyên tắc quy mô trung bình được thiết lập tiếp theo ở cấp độ không gian đô thị riêng lẻ hoặc nhóm không gian, nhằm giúp mọi người tìm đường đi quanh thành phố bằng cách xác định lại mạng lưới đường phố không rào cản với các khu vực và hoạt động công cộng và tư nhân được kết nối chặt chẽ ở cấp độ đường phố, và bằng cách làm mềm mại và tăng cường không gian mở của thành phố. Cuối cùng, các vấn đề quản lý đô thị và kiến trúc quy mô nhỏ sẽ được thảo luận, tập trung vào việc loại bỏ sự lộn xộn và nâng cao mặt tiền nổi bật.

Do vậy thiết kế đô thị được xác định hướng tiếp cận từ quản lý, vận hành các công trình, tuyến phố, khu dân cư, đô thị và vùng lãnh thổ. Do đó tính bền vững được xác định trong thiết kế đô thị (từ Bảng 1) ngụ ý gì trên các quy mô không gian, trong trường hợp này là ở quy mô tòa nhà, không gian đô thị, khu dân cư và toàn khu định cư (được tóm tắt trong Bảng 2). Bài viết kết thúc bằng cách xem xét ngắn gọn cách thức các mô hình thiết kế bền vững hơn có thể được chuyển giao bởi ai.

2.3.1. Quản lý

TKĐT không chỉ đơn giản là quá trình tạo nên các công trình và sản phẩm cuối cùng, mà còn là một chuỗi hoạt động kéo dài và phức tạp, phản ánh sự thay đổi không ngừng của các thành phố qua nhiều giai đoạn khác nhau. Quá trình này, được biết đến với tên gọi “chu kỳ đời sống đô thị”, bắt đầu từ giai đoạn lên kế hoạch ban đầu và tiếp diễn qua nhiều năm, thậm chí sau khi dự án đã hoàn thành. Trong suốt quá trình này, nhiều yếu tố như dân số, nhu cầu sử dụng không gian, các xu hướng kinh tế - xã hội và yếu tố môi trường đều có ảnh hưởng đến việc hình thành và phát triển đô thị.

Chu kỳ đời sống đô thị bao gồm nhiều giai đoạn như lập kế hoạch, xây dựng cơ sở hạ tầng, phát triển kinh tế, và quản lý bền vững. Quá trình TKĐT thể hiện sự động và liên tục, yêu cầu một cái nhìn tổng hợp và dài hạn về các quyết định và ảnh hưởng của chúng đối với cộng đồng đô thị. Các hoạt động như bảo trì đô thị, quản lý giao thông, và tái tạo không gian sống đều góp phần vào việc cải thiện chất lượng và hình ảnh của thành phố trong mắt công chúng (Turcu, 2017). Một yếu tố then chốt trong quản lý TKĐT là tính bền vững, đòi hỏi phải hiểu và ứng phó với các đặc điểm và thách thức của không gian đô thị một cách tích cực để tạo ra môi trường sống chất lượng cao. Tính bền vững đòi hỏi sự nhận biết và duy trì chất lượng trong từng giai đoạn phát triển, cũng như thiết lập các mục tiêu rõ ràng và đo lường được trong mọi khía cạnh, từ đó góp phần vào mục tiêu tổng hợp về kinh tế, xã hội và môi trường (Romice và nnk, 2017).

Bảng 2. Thiết kế bền vững theo tổ chức không gian

	Các công trình	Không gian công cộng	Khu vực dân cư	Khu đô thị
Quản lý	Đáp ứng và tăng cường bối cảnh Thiết kế để bảo trì dễ dàng	Đáp ứng và tăng cường bối cảnh Quản lý khu vực công cộng cho phép cá nhân hóa không gian công cộng	Thiết kế để phục hồi Phát triển tầm nhìn dài hạn Đầu tư cần thiết tài nguyên	Cơ chế quản trị 'liên kết' - thiết kế, quy hoạch, giao thông, quản lý đô thị Quản trị hỗ trợ sự tham gia của các bên liên quan

Sử dụng hiệu quả tài nguyên	Sử dụng công nghệ thu năng lượng mặt trời thụ động (và chủ động) Thiết kế để giữ năng lượng Giảm năng lượng tiêu hao, vật liệu cục bộ và vật liệu năng lượng thấp Sử dụng vật liệu tái chế và tái tạo Thiết kế lấy ánh sáng và thông gió tự nhiên	Bố trí cho phép ánh nắng xuyên qua Không gian làm giảm tốc độ xe và hạn chế lưu thông xe Thiết kế không gian làm giảm tốc độ gió và tăng cường vi khí hậu Sử dụng vật liệu tự nhiên tại địa phương Thu giữ và tái chế nước	Giảm tiêu chuẩn đỗ xe Độ sâu khối đô thị cho phép ánh nắng mặt trời và ánh sáng tự nhiên xuyên qua và khuyến khích thông gió tự nhiên. Sử dụng hệ thống nhiệt và điện kết hợp Khả năng tiếp cận phương tiện giao thông công cộng tại địa phương	Đầu tư hạ tầng giao thông công cộng Sử dụng hiệu quả hơn trước khi mở rộng mạng lưới vốn đã được thiết lập (cơ sở hạ tầng)
Sự đa dạng dịch vụ và chọn lựa	Tạo cơ hội kết hợp các mục đích sử dụng trong các tòa nhà Kết hợp các loại tòa nhà, độ tuổi và nhiệm kỳ Xây dựng những ngôi nhà và tòa nhà có thể tiếp cận được suốt đời	Sử dụng hỗn hợp dọc theo đường phố và trong các khối nhà Thiết kế dành cho đi bộ và đi xe đạp Chống tư nhân hóa khu vực công Loại bỏ các rào cản đối với khả năng tiếp cận địa phương	Sử dụng kết hợp trong các khu Thiết kế mạng lưới không gian và đường phố chi tiết (quy mô vi mô) Hỗ trợ sự đa dạng trong đặc điểm khu phố Bản địa hóa cơ sở vật chất và dịch vụ	Tích hợp các phương thức di chuyển Kết nối mạng lưới tuyến đường (quy mô vĩ mô) Hệ thống phân cấp trung tâm để tăng cường sự lựa chọn Sự đa dạng về dịch vụ và cơ sở vật chất giữa các trung tâm Xóa bỏ rào cản đối với khả năng tiếp cận
Nhu cầu con người	Hỗ trợ đổi mới và biểu hiện nghệ thuật trong thiết kế Thiết kế theo quy mô con người Thiết kế các tòa nhà trực quan thú vị	Cung cấp không gian công cộng, chất lượng cao, dễ đọc Chống tội phạm thông qua thiết kế và quản lý không gian Tăng cường an toàn bằng cách giảm xung đột giữa người đi bộ và xe cộ Thiết kế để tiếp xúc xã hội và vui chơi an toàn cho trẻ em	Thiết kế mạng lưới không gian trực quan thú vị Nâng cao mức độ dễ đọc thông qua mốc và không gian bố trí Cộng đồng hòa nhập xã hội Hỗ trợ vốn xã hội	Nâng cao mức độ dễ đọc thông qua nhận dạng quý và bố trí Thúc đẩy sự công bằng thông qua việc chuyển nhượng quyền sử dụng đất Xây dựng hình ảnh khu định cư nuôi dưỡng cảm giác thân thuộc
Khả năng phục hồi	Xây dựng các tòa nhà có thể mở rộng Xây dựng các tòa nhà có khả năng thích ứng Xây dựng để trường tồn Sử dụng vật liệu đàn hồi	Thiết kế không gian chắc chắn, sử dụng được nhiều chức năng Không gian thiết kế có thể chứa được ở trên và yêu cầu cơ sở hạ tầng dưới mặt đất Thiết kế không gian phục vụ	Thiết kế để cho phép thay đổi chi tiết việc sử dụng trên huyện Bố cục khối đô thị mạnh mẽ	Xây dựng mạng lưới vốn mạnh mẽ - cơ sở hạ tầng để tồn tại và thích ứng Nhận biết các mô hình sống và làm việc đang thay đổi
Giảm ô nhiễm	Tái sử dụng và tái chế nước thải Cách nhiệt để giảm truyền tiếng ồn - theo chiều dọc và chiều ngang Xử lý	Giảm bề mặt cứng và dòng chảy Thiết kế tại các cơ sở tái chế Thiết kế không gian thông thoáng để ngăn ngừa tích tụ	Trận đấu dự kiến co2 phát thải bằng cách trồng cây Trồng cây để giảm sự ô nhiễm Giải	Câu hỏi 'cuối đường ống' giải pháp xử lý nước/ nước thải Kiểm soát phương tiện cơ giới cá nhân

	nước hồi tại chỗ bằng SUD	ô nhiễm Ưu tiên giao thông công cộng	quyết ô nhiễm ánh sáng	Sạch sẽ và liên tục duy trì thành phố
Mức độ tập trung	Thiết kế các hình thức xây dựng nhỏ gọn để giảm thất thoát nhiệt, ví dụ như sân thượng Đưa các tòa nhà bỏ hoang trở lại sử dụng Xem xét các tòa nhà cao tầng khi thích hợp	Giảm không gian dành cho đường Giảm không gian dành cho bãi đậu xe Tăng sức sống thông qua tập trung hoạt động	Tăng cường xung quanh nút giao thông Nâng cao tiêu chuẩn về mật độ và tránh xây dựng với mật độ thấp Xây dựng với mật độ có thể hỗ trợ nhiều mục đích sử dụng, vận chuyển và cơ sở vật chất khả thi Tôn trọng nhu cầu riêng tư và bảo mật	Thực thi ngăn chặn đô thị và giảm mở rộng Tăng cường dọc các hành lang giao thông Liên kết các trung tâm hoạt động cao
Sự khác biệt	Xem xét xung quanh đặc điểm kiến trúc khi thiết kế Tăng cường cài đặt tòa nhà đặc biệt ở địa phương Giữ lại các tòa nhà và di sản quan trọng	Phản ánh hình thái đô thị, cảnh quan thành phố và đặc điểm địa điểm trong thiết kế Giữ lại các tính năng đặc biệt của trang web Thiết kế mang lại cảm giác về địa điểm - sự khác biệt của địa phương Giữ lại các nhóm và không gian xây dựng quan trọng	Phản ánh hình thái mô hình và lịch sử - tăng dân hoặc theo kế hoạch Xác định và phản ánh công chúng đáng kể hiệp hội Xem xét việc sử dụng và phẩm chất của quý	Bảo vệ bất kỳ bản sắc và cảnh quan khu vực tích cực nào tính cách địa hình Bảo tồn di sản khảo cổ học
Hỗ trợ sinh học	Tạo cơ hội cho việc phủ xanh các tòa nhà Hãy coi các tòa nhà như môi trường sống	Thiết kế trong cảnh quan mềm mại Trồng và làm mới cây xanh đường phố Khuyến khích phủ xanh và trưng bày khu vườn riêng	Cung cấp công khai tối thiểu tiêu chuẩn không gian mở. Cung cấp không gian mở riêng tư Tạo mới hoặc cải thiện môi trường sống hiện có Tôn trọng đặc điểm tự nhiên	Liên kết không gian mở công cộng (và riêng tư) thành một mạng lưới Các vị trí rìa đô thị xanh Tích hợp thị trấn và quốc gia Hỗ trợ các loài bản địa
Tự cung tự cấp	Hệ thống thu thập nước mưa, Xử lý chất thải và tái chế. Tạo ra không gian xanh trong công trình để trồng cây và rau. Hệ thống quản lý nước thông minh. Vật liệu xây dựng bền vững.		Xây dựng hệ thống giao thông công cộng hiệu quả và an toàn để khuyến khích sự di chuyển bằng phương tiện công cộng và xe đạp. Khuyến khích cư dân tham gia vào quá trình quy hoạch và quản lý của khu dân cư,	

2.3.2. Hiệu quả sử dụng tài nguyên

Tính bền vững trong môi trường đô thị chú trọng đến việc tiết kiệm năng lượng và sử dụng hiệu quả các vật liệu, đặc biệt là những loại không thể tái tạo hoặc có hại cho môi trường. Trong TKĐT, điều này đồng nghĩa với việc quan tâm đến việc tiêu thụ năng lượng và tài nguyên bởi các công trình xây dựng. Quan tâm ngày càng tăng đối với việc ngăn chặn các khuôn mẫu xây dựng không bền vững và giảm thiểu tác động của chúng lên nhu cầu di chuyển là một phần không thể tách rời của quá trình này.

Công nghệ hiện đại mang lại cơ hội lớn trong việc giảm thiểu lãng phí tài nguyên, từ việc sử dụng vật liệu xây dựng bền vững, thiết kế tối ưu hóa việc sử dụng ánh sáng và nhiệt độ tự

nhien, cho đến việc áp dụng các hệ thống năng lượng và sưởi ấm hiệu quả. Các công nghệ thân thiện với môi trường như tua bin gió và tấm pin mặt trời ngày càng trở nên hiệu quả về chi phí và được sử dụng rộng rãi, có khả năng tiết kiệm đến 80% năng lượng khi được kết hợp với các giải pháp thụ động. Biện pháp cải thiện như cách nhiệt tường và việc lắp đặt nồi hơi hiệu quả cao cũng có thể giảm sự tiêu thụ năng lượng đáng kể với chi phí phải chăng (Lowe và Oreszczyn, 2008).

Tuy nhiên, việc áp dụng những công nghệ này, đặc biệt là trong khu vực dân cư ở Mỹ, gặp phải nhiều thách thức, trong đó thách thức lớn nhất là thay đổi thói quen và sở thích của người tiêu dùng. Sự thiếu hiểu biết về mối liên kết giữa việc sử dụng năng lượng và chi phí cũng như thất bại của thị trường trong việc khuyến khích áp dụng các giải pháp thiết kế bền vững là những trở ngại đáng kể. Những điều này yêu cầu một nỗ lực lớn từ phía các nhà TKĐT để thuyết phục người tiêu dùng và các cơ quan quản lý về lợi ích lâu dài của việc sống và xây dựng một cách bền vững, trong đó cân nhắc giữa lợi ích ngắn hạn và dài hạn trở nên cực kỳ quan trọng.

Đa dạng chức năng, dịch vụ cơ sở hạ tầng

Trong TKĐT ở mọi cấp độ, việc phục hồi và nâng cao sự đa dạng cũng như tạo ra nhiều lựa chọn cho người sử dụng là một mục tiêu quan trọng. Điều này bao gồm việc kết hợp nhiều mục đích sử dụng và quyền sở hữu khác nhau, khắc phục các rào cản truy cập và ưu tiên việc đi bộ. Mục đích là liên kết các không gian và mạng lưới để phát triển các khu vực công cộng, thúc đẩy sự phong phú về tính năng và đặc điểm.

Tại cốt lõi của PTBV là nguyên tắc về sự đa dạng môi trường, được hiểu là đa dạng sinh học trong tự nhiên và đa dạng về sự lựa chọn trong xây dựng. Ý tưởng này, coi trọng việc tạo ra tự do lựa chọn trong di chuyển, truy cập cơ sở vật chất và sử dụng không gian công cộng, đã được Bentley và các cộng sự nhấn mạnh từ năm 1985 (Bentley, 1985).

Một thách thức đặc biệt trong môi trường xây dựng sau Chiến tranh thế giới thứ hai là sự phát triển của ngành công nghiệp cơ giới, dẫn đến việc giao thông cơ giới ngày càng thay thế các không gian dành cho người đi bộ. Sự phân chia không gian theo chức năng chuyên biệt đã tạo ra rào cản cho sự đa dạng trong việc sử dụng không gian, nhất là khi các chức năng này bị tư nhân hoá, từ đó loại trừ một số người dân ra khỏi những không gian này.

Do đó, trong mọi quy mô TKĐT, việc khôi phục và cải thiện sự đa dạng và lựa chọn trở thành trọng tâm. Điều này được thể hiện qua việc hợp nhất mục đích sử dụng và quyền sở hữu, vượt qua các rào cản truy cập và thiết kế vì lợi ích của người đi bộ. Việc kết nối các không gian và mạng lưới là bước quan trọng để tạo nên các khu vực công cộng, hỗ trợ sự đa dạng trong các đặc điểm và kết quả cuối cùng.

Nhu cầu của con người với PTBV đô thị

Lựa chọn và sự quan tâm đến nhu cầu con người là yếu tố không thể phân ly trong việc xác định tính bền vững, không chỉ ở mức độ môi trường mà còn trên phương diện kinh tế và xã hội, bao gồm việc đảm bảo công bằng, cung cấp cơ hội, nâng cao chất lượng cuộc sống và khuyến khích sự tham gia. Điều này bắt nguồn từ lý thuyết phân cấp nhu cầu của Maslow, chỉ ra rằng một môi trường bền vững cần phải thoả mãn các nhu cầu từ cơ bản đến cao cấp, từ nhu cầu về sinh lý cho đến tự thể hiện, trong một xã hội mà ở đó sự bình đẳng được đề cao.

Trong lĩnh vực TKĐT bền vững, việc quan tâm đến nhu cầu con người bao gồm việc đảm bảo tiếp cận dễ dàng đến các cơ hội kinh tế, một môi trường sống thoải mái, an toàn, không gian di chuyển và định hướng dễ dàng. Việc xây dựng một môi trường với quy mô phù hợp với con người, tạo ra ấn tượng thị giác tích cực, đảm bảo sự đa dạng và tiện ích cho mọi người cũng là yếu tố quan trọng.

Ở một quy mô lớn hơn, như trong thiết kế khu định cư, việc thoả mãn nhu cầu con người có thể được thực hiện bằng cách tạo ra một hình ảnh tích cực của khu vực, khuyến khích sự nhận diện và gắn bó với địa điểm, và xây dựng cảm giác cam kết và sở hữu đối với môi trường. Một ví dụ cụ thể là giải quyết vấn đề nóng lên toàn cầu và hiệu ứng đảo nhiệt đô thị bằng cách tăng cường che phủ cây xanh, giảm nhiệt độ bề mặt thành phố và cải thiện chất lượng không khí, đồng thời mang lại nhiều lợi ích như cải thiện đa dạng sinh học, tạo bóng mát, giảm ô nhiễm và lượng CO₂. Cách tiếp cận này minh họa cho việc TKĐT có thể cải thiện đáng kể sức khỏe và thoải mái của con người, đồng thời đối phó với các thách thức môi trường.

Khả năng phục hồi

Trong quá trình xây dựng, một công trình hoàn thành thực sự là biểu hiện của việc sử dụng lớn năng lượng và tài nguyên. Nghiên cứu đã chỉ ra rằng, tính tổng tất cả năng lượng tiêu thụ bởi cơ sở hạ tầng của một thị trấn hoặc thành phố có thể vượt xa lượng năng lượng tiêu thụ trong quá trình xây dựng và tái phát triển qua hàng thập kỷ. Vì vậy, việc đầu tư vào các kỹ thuật xây dựng tiết kiệm năng lượng từ giai đoạn ban đầu trở nên cực kỳ quan trọng. Xây dựng các công trình bền vững, không chỉ giảm bớt áp lực đối với nguồn tài nguyên xây dựng mà còn giảm lượng chất thải và năng lượng tiêu thụ trong quá trình phá dỡ. Điều này khuyến khích việc tạo ra các tòa nhà, không gian, và cơ sở hạ tầng có khả năng thích ứng cao, bao gồm cả khả năng thích ứng với nhiều chức năng khác nhau, khả năng mở rộng và không gian công cộng phục vụ cho nhiều mục đích sử dụng đồng thời. Trong các diễn đàn, hội thảo chính phủ cũng nhấn mạnh tầm quan trọng của không gian công cộng trong việc tăng cường khả năng phục hồi năng lượng, thông qua việc triển khai các công nghệ thể hệ vi mô như tuabin gió, hệ thống quang điện và bơm nhiệt, nhằm giảm bớt sự phụ thuộc vào các nguồn nhiên liệu có hàm lượng carbon cao. Bên cạnh đó, để giảm thiểu tác động của biến đổi khí hậu, cần phải có biện pháp thích ứng với những tác động chậm trễ của khí thải nhà kính. Điều này yêu cầu một sự hiểu biết sâu sắc về cách thức các thành phố tự nhiên hoạt động và khả năng thiết kế môi trường để thích ứng với những biến đổi theo thời gian.

Giảm ô nhiễm là một phần quan trọng của TKĐT bền vững, nhằm mục tiêu sử dụng tài nguyên một cách hiệu quả hơn, giảm ảnh hưởng tiêu cực lên môi trường và tiết kiệm năng lượng trong quá trình loại bỏ và xử lý chất thải. Điều này không chỉ giúp bảo vệ môi trường mà còn cải thiện đáng kể chất lượng sống ở các khu vực đô thị, nơi ô nhiễm, bụi bẩn và tiếng ồn thường là những vấn đề chính gây ra suy giảm nhận thức và khuyến khích dân cư chuyển đến sống ở vùng ngoại ô hoặc nông thôn.

Mục tiêu chính ở mọi quy mô không gian đều tập trung vào việc giải quyết vấn đề ô nhiễm ngay từ ban đầu, thông qua việc áp dụng các giải pháp như cách âm, hệ thống thông gió để giảm khối bụi, giảm thiểu ô nhiễm ánh sáng, sử dụng cây xanh trong thiết kế và ưu tiên phương tiện giao thông công cộng, cũng như hạn chế sử dụng xe cá nhân. Kế đến, việc tái sử dụng và tái chế chất thải như năng lượng, nước và vật liệu là bước tiếp theo quan trọng. Cố gắng thực hiện các biện pháp này tại chỗ hoặc trong khu vực lân cận, ví dụ như sử dụng hệ thống thoát nước đô thị bền vững để lọc nước thải hoặc thu gom và đốt chất thải để làm nhiên liệu cho các nhà máy điện và nhiệt kết hợp.

Loại bỏ chất thải chỉ nên được xem xét như một giải pháp cuối cùng, trong khi việc đầu tư vào làm sạch và bảo dưỡng vẫn là một phần thiết yếu của việc quản lý đô thị và quá trình đổi mới đô thị. Lấy ví dụ, quá trình lọc nước là một hoạt động tốn kém và năng lượng, nhưng chỉ có một phần nhỏ nước sạch cung cấp cho các hộ gia đình được sử dụng cho mục đích uống và nấu ăn, trong khi một lượng lớn nước mưa bị đưa trực tiếp vào hệ thống cống. Do đó, giảm ô nhiễm đòi hỏi sự cân nhắc sâu sắc về việc áp dụng ba chiến lược “giảm thiểu”, “tái sử dụng” và “tái chế”, chỉ tiến hành “loại bỏ” khi không còn phương án khác.

3. KẾT LUẬN

Thiết kế, xây dựng, quản lý và phát triển đô thị bền vững là xu thế khách quan, tất yếu hiện nay trên phạm vi toàn cầu, với các nội dung trọng tâm: quy hoạch đô thị hướng tới PTBV; chuyển đổi số trong quản lý đô thị; phát triển đô thị thân thiện với môi trường và chống chịu biến đổi khí hậu. Những nguyên tắc nền tảng trong TKĐT bền vững đó là bảo đảm: sự phát triển ổn định trong tương lai; đa dạng môi trường làm cơ sở cho tính bền vững; khả năng chống chịu với các biến đổi của môi trường khí hậu; nguyên tắc phòng ngừa; sự công bằng/chất lượng cuộc sống. Những tiêu chí cơ bản đánh giá đô thị bền vững: môi trường đô thị đẹp, độc đáo, an toàn và khỏe mạnh; nền kinh tế đa dạng, phát triển năng động; sử dụng các nguồn tài nguyên tự nhiên có hiệu quả và có tính đến sự hồi phục và bảo tồn; phát triển đô thị theo hướng xanh, số hóa và thông minh; có đủ mật độ để hỗ trợ tốt các dịch vụ và giao thông công cộng, đồng thời duy trì sự riêng tư; sử dụng công nghệ tái chế và các nguồn năng lượng xanh; bảo tồn di sản văn hóa hiện có.

Việc nghiên cứu, xây dựng, hoàn thiện các khung pháp lý, cơ chế, chính sách, nguyên tắc và giải pháp thúc đẩy phát triển đô thị theo hướng xanh, bền vững và thông minh là vấn đề cấp thiết và có ý nghĩa thực tiễn cao đối với sự phát triển đô thị bền vững.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bentley Ian, Alcock Alan, Murain Paul, McGlynn Sue, Smith Graham. (1985). *Responsive Environments: A Manual for Designers*. Oxford: Architectural Press.
2. Carew-Reid Jeremy, Prescott-Allen Robert, Bass Stephen, Dalal-Clayton D. Barry. (1994). *Strategies for national sustainable development: a handbook for their planning and implementation*. London: Earthscan Publications.
3. Carmona Matthew, Heath Tim, Oc Taner, Tiesdell Steve. (2021). *Public places urban spaces: The dimensions of urban design*. New York: Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781315158457>.
4. Edwards Brian and Torrent David. (2000). *Sustainable housing: Principles and practice*. London: Taylor & Francis. <https://doi.org/10.4324/9780203478431>.
5. Hans Peter Lankes, Rob Macquarie, Éléonore Soubeyran, Nicholas Stern. (2024). The Relationship between Climate Action and Poverty Reduction. *The World Bank Research Observer*, 39(1), 1–46. <https://doi.org/10.1093/wbro/lkad011>.
6. Hugh Barton, Geoff Davis, Richard Guise.(1995). *Sustainable settlements: a guide for planners, designers and developers*. Bristol: Local Government Management Board, University of the West of England.
7. Lang Jon. (1994). *Urban Design: The American Experience*. New York: John Wiley & Sons.
8. Lowe Robert and Oreszczyń Taji. (2008). Regulatory standards and barriers to improved performance for housing. *Energy Policy*, 36(12), 4475-4481. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2008.09.024>.
9. Punter John. (2007). Developing Urban Design as Public Policy: Best Practice Principles for Design Review and Development Management. *Journal of Urban Design*, 12(2), 167-202. <https://doi.org/10.1080/13574800701306195>.
10. Romice Ombretta, Thwaites Kevin, Porta Sergio, Greaves Mark, Barbour Gordon, Pasino Paola. (2017). Urban Design and Quality of Life. In: Fleury-Bahi, G., Pol, E., Navarro, O. (eds) *Handbook of Environmental Psychology and Quality of Life Research*. International Handbooks of Quality-of-Life. Switzerland: Springer Cham, 241-273. https://doi.org/10.1007/978-3-319-31416-7_14.
11. Rowley Alan. (1994) Definitions of urban design: The nature and concerns of urban design. *Planning Practice & Research*, 9(3), 179-197. <https://doi.org/10.1080/02697459408722929>.
12. Turcu Catalia. (2017). Re-thinking sustainability indicators: local perspectives of urban sustainability. *Journal of Environmental Planning and Management*, 56(5), 695-719. <https://doi.org/10.1080/09640568.2012.698984>.

ĐỀ XUẤT GIẢI PHÁP THIẾT KẾ TU BỔ PHỤC HỒI ĐÌNH AN PHÚ, THÀNH PHỐ THỦ ĐỨC, THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH

Võ Thanh Hùng¹, Nguyễn Trần Tường Ly¹

1. Khoa Kiến trúc, Trường Đại học Thủ Dầu Một

TÓM TẮT

Bài viết nghiên cứu và đề xuất giải pháp thiết kế nhằm tu bổ phục hồi Đình An Phú dưới sự xuống cấp do tác động của điều kiện môi trường và thời gian; cần có giải pháp tu bổ phục hồi, nhằm đảm bảo mục tiêu bảo đảm giữ gìn tối đa các yếu tố nguyên gốc và giá trị chính xác của di tích về các mặt: vị trí, cấu trúc công trình, chất liệu, vật liệu, kỹ thuật truyền thống chức năng ngoại thất, nội thất, cảnh quan liên quan và các yếu tố khác của di tích nhằm bảo vệ và phát huy các giá trị của di tích..., đây là một trong các mục tiêu bảo vệ di tích lịch sử văn hóa trước những tác dụng xấu của môi trường thiên nhiên và môi trường xã hội.

Từ khóa: Bảo tồn, đình, gỗ, hoa văn, kèo...

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Đình An Phú tọa lạc tại địa chỉ số 4 đường số 20, tổ 24, ấp 3, phường An Phú, thành phố Thủ Đức, thành phố Hồ Chí Minh. Đình An Phú đã được xây dựng cách nay 250 năm, là vào khoảng năm 1730-1740. Đình An Phú không có sắc phong của nhà vua, cũng như khá nhiều ngôi đình trên địa bàn thành phố Hồ Chí Minh không được vua ban sắc. Trong đình An Phú có một bài vị thờ (Đương kim Hoàng đế nước Đại Nam), (xem ảnh khảo tả), danh hiệu nước Đại Nam chỉ xuất hiện dưới thời vua Minh Mạng tức chỉ là có từ năm 1820 đến năm 1945.

Đình An Phú trở thành cơ sở cách mạng suốt hai thời kỳ kháng chiến chống thực dân Pháp và đế quốc Mỹ. Những ngày đầu mới thành lập chính quyền cách mạng là Thôn Bộ Minh cũng đóng trụ sở tại đình An Phú từ năm 1946 đến năm 1947. Nơi đây còn là địa điểm thường xuyên diễn ra những hoạt động phục vụ kháng chiến: như họp mặt quần chúng nhân dân phát động những phong trào đấu tranh chống Pháp, thu gom lương thực tiền bạc do dân đóng góp cho kháng chiến, tổ chức lớp bình dân học vụ trong làng. Vì sao đình An Phú lại tập trung nhiều hoạt động của các tổ chức các mạng như thế, do một số yếu tố sau:

- Đình tọa lạc trên một khu đất vắng và hẻo lánh, xung quanh cỏ dại mọc che khuất. Đình biệt lập với khu dân cư. Thời đó chưa có xa lộ Biên Hòa (theo tên đường thời bấy giờ) chạy qua xã, dân cư còn thưa thớt. Vì vậy phong cảnh xung quanh đình càng trở nên hoang vu, ngôi đình càng biệt lập, chính yếu tố này là điều kiện thuận lợi cho các hoạt động bí mật của lực lượng kháng chiến.

- Vị trí của đình An Phú nằm giáp ranh giữa nội thành và ngoại thành nên đây trở thành điểm liên lạc, trạm chuyển tiếp giữa hai khu vực nội và ngoại thành.

Trong di sản kiến trúc Việt Nam còn tồn tại nhiều di tích kiến trúc dân gian, kiến trúc tôn giáo và tín ngưỡng, Đình An Phú với tính chất đặc biệt về văn hóa cổ xưa Nam bộ cùng với quá trình lịch sử lâu đời thật sự là một di tích kiến trúc quý giá của dân tộc. Đình An Phú còn là một nét văn hóa đặc trưng trong đời sống của người Việt Nam. Đình như là một trung tâm tín ngưỡng của nhân dân đồng thời là trung tâm sinh hoạt chính trị xã hội của làng quê Việt Nam.

Đình An Phú là ngôi Đình cổ xưa, có một ý nghĩa không nhỏ trong lịch sử hình thành và phát triển của Thành phố Thủ Đức. Đình An Phú còn thể hiện một bản sắc đặc trưng của đình Nam Bộ đặc biệt gần gũi với nhân dân bằng hình thức đơn giản nhẹ nhàng.

Đình An Phú đã được công nhận Di tích lịch sử cấp Thành phố tại Quyết định số 5515/QĐ-UBND ngày 30/11/2006 của Chủ tịch Ủy ban nhân dân Thành phố Hồ Chí Minh về xếp hạng di tích cấp Thành phố đối với di tích lịch sử.

Với giá trị lịch sử trên, việc đề xuất giải pháp tu bổ, cải tạo đình di tích kiến trúc nghệ thuật Đình An Phú là hết sức cần thiết, bởi hiện nay ngôi đình này đã xuống cấp: mái bị dột, một số riu mè, hoành bị mục. Đồng thời việc Tu bổ Đình An Phú là việc làm cần thiết nhằm gìn giữ mỹ quan kiến trúc đô thị, tăng cường sự ổn định lâu dài cho di tích. Đóng góp xứng đáng cho sự nghiệp phát triển văn hóa nghệ thuật, kiến trúc, xã hội của Thành phố Thủ Đức nói riêng và thành phố Hồ Chí Minh nói chung.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

- Phương pháp thu thập tài liệu: thu thập tài liệu từ thông tin mạng, từ sách báo và các đề tài luận văn liên quan.
- Phương pháp quan sát: tham quan một số đình, chùa khu vực vùng Đông Nam bộ
- Phương pháp phân tích tổng hợp: phân tích tài liệu, số liệu.

3. HIỆN TRẠNG ĐÌNH AN PHÚ

Đình An Phú là ngôi đình nhỏ, tọa lạc trên một khu đất không cao (0,5-0,8m so với mặt nước biển trung bình) có diện tích khoảng 2.127m², xung quanh đình là ruộng ngập nước, cỏ dại mọc um tùm. Mùa mưa đình bị ngập nước, nước lên cao hơn nền đình từ 40-50cm. Do tình hình đô thị hóa nên xung quanh đình hiện nay đã được san lấp bằng phẳng xây dựng khu đô thị, nên hiện nay việc thoát nước mặt trong đình An Phú gặp nhiều khó khăn do vấn đề bê tông hóa xung quanh và hệ thống thoát nước mặt của đình chưa được hoàn thiện, việc ngập úng thường xuyên khi mùa mưa và khi triều cường là vấn đề nan giải trong việc bảo tồn và trùng tu đình.

Bảng 1. Diện tích hiện trạng xây dựng Đình An Phú

<i>Đình An Phú</i>	<i>Diện tích</i>
Chánh điện – tiền điện	10m x 18,5m = 185m ²
Ngũ hành miếu – Trung trình miếu	7m x 8m = 56m ²
Thần nông miếu	2,2m x 2,8m = 6,16m ²
Nhà túc (nhà hội quán)	16,65m x 11,3m = 188,2m ²
Nhà bếp	16,65m x 3,5m = 58,3m ²

Thành phần chính của đình là tiền điện và chính điện, được nối liền với nhau, kết cấu theo kiểu kê chuyền - kiểu phổ biến ở miền Nam thế kỷ XIX. Ở nhà chính điện bộ khung chịu lực vẫn giữ nguyên hình thức cũ, phần ngói lợp đã hỏng hiện thay bằng mái lợp tôn thiếc. Khu nhà Tiền điện mới được tu sửa năm 1992.

Bao quanh tiền điện và chính điện là hàng hiên rộng 1,45m; sử dụng hệ cột xây bằng gạch đất sét nung, khoảng không gian này mang lại cho đình đậm nét phong cách kiến trúc dân tộc, kiến trúc miền nhiệt đới, chi tiết kiến trúc này hầu như chỉ còn thấy ở những công trình kiến trúc vùng ngoại ô thành phố.



Hình 1. Hiện trạng tiền điện và chánh điện

Án ngữ ngay cửa vào tiền điện là bàn thờ ông hổ, đây là bàn thờ thay cho bia ông hổ mà các ngôi đình khác ở miền Nam thường đặt ở mặt tiền. Sau bàn thờ ông hổ là bàn thờ hội đồng ngoại, bàn thờ hình vuông mỗi cạnh có kích thước khoảng 1,4m; cao 1,36m. Hai bàn thờ hai bên bàn thờ hội đồng ngoại và bàn thờ hội đồng nội, bên trong cũng được tạo dáng tương tự.

Đặc biệt, bàn thờ hội đồng nội bố trí ở trung tâm chính điện, xung quanh có cặp quy hạc, bộ binh khí, võng, lọng, phía trên đặt bài vị thần - một tác phẩm điêu khắc sắc xảo. Phía trong cùng theo trục chính là khám thờ thần xây bằng gạch, phía trên khám thờ treo màn trướng màu đỏ, vàng, trong khám có bài vị đề chữ Thần và một hộp kính để trang phục của thần.



Hình 2. Hiện trạng bàn thờ ông hổ



Hình 3. Hiện trạng bàn thờ hội đồng ngoại

Phía ngoài khu nhà chính còn khu nhà túc và nhà bếp, khu nhà phụ này được xây dựng lại nhiều lần. Hiện tại khu nhà phụ sau nhiều lần cải tạo đang được làm hết sức tạm bợ bằng dàn khung thép chấp vá và lợp bằng tôn.



Hình 4. Hiện trạng nhà hội quán – nhà bếp



Hình 5. Hiện trạng nhà túc



Hình 6. Hiện trạng Ngũ hành miếu – Trung trình miếu



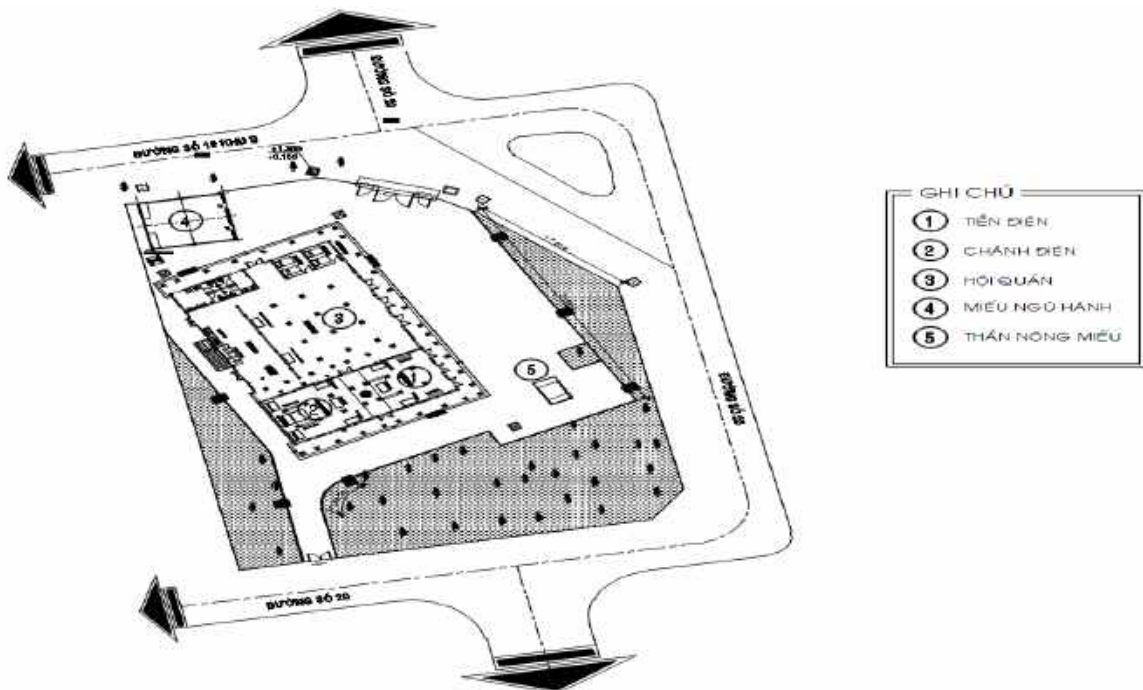
Hình 7. Hiện trạng Thần nông miếu

Nhìn chung, đình An Phú hiện nay chỉ là ngôi đình đơn sơ mộc mạc, trên một vùng đất hoang vu (Gần đây khu vực xung quanh đình theo quy hoạch đã được san lấp phục vụ cho việc phát triển đô thị). Hình ảnh đó gợi cho chúng ta nhớ đến thời những người Việt đầu tiên đến đây lập nghiệp. Quang cảnh và địa thế ngôi đình đã tạo điều kiện thuận lợi cho hoạt động bí mật của quân và dân suốt ta hai thời kỳ chống thực dân Pháp và đế quốc Mỹ. Hiện nay khu vực quanh đình không còn là một vùng ruộng nước và cây cỏ dại nữa. Xung quanh là khu dân cư đô thị kiểu mới đang hình thành.

4. ĐỀ XUẤT GIẢI PHÁP THIẾT KẾ TU BỔ VÀ BẢO TỒN ĐÌNH AN PHÚ

4.1. Giải pháp thiết kế

4.1.1. Giải pháp thiết kế kiến trúc



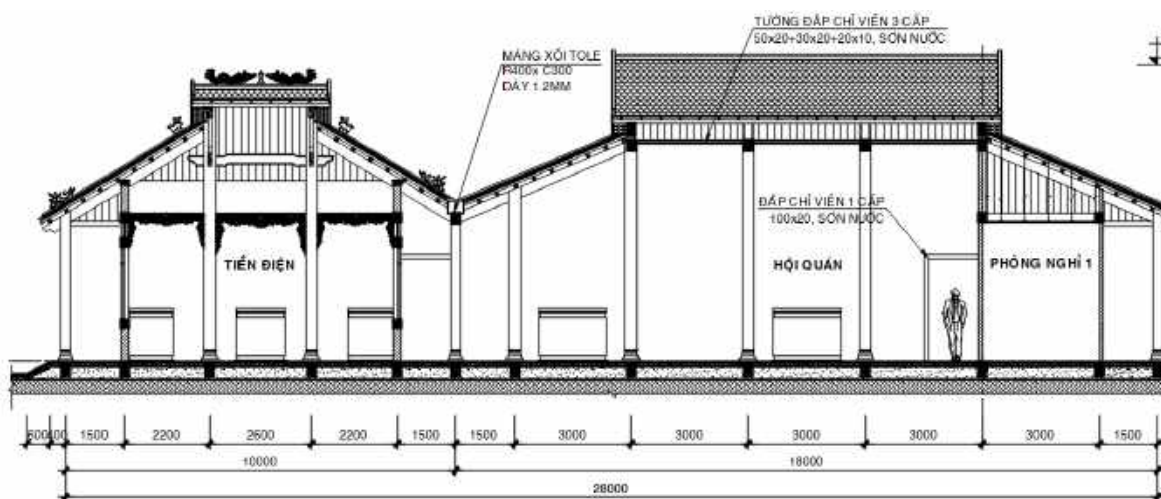
Hình 8. Mặt bằng cải tạo đình An Phú



Hình 9. Mặt đứng chính cải tạo đình An Phú

Hiện trạng công trình đã cũ kỹ và xuống cấp do ảnh hưởng của thời gian và môi trường cảnh quan xung quanh khuôn viên đình. Hiện nay đình đang nằm trong khu vực đô thị mới An Phú - An Khánh, phường An Phú, thành phố Thủ Đức; để đảm bảo an toàn trong quá trình sử dụng, tránh hiện tượng ngập úng mỗi khi triều cường do quá trình đô thị hóa và đảm bảo giữ gìn tối đa nguyên gốc của đình An Phú, nhóm nghiên cứu đề xuất giải pháp là dỡ bỏ khối công trình cũ và xây dựng lại công trình trên nền hệ móng cọc bê tông cốt thép kiên cố trên nền đất yếu. Khối công trình sử dụng kết cấu gỗ làm kết cấu chịu lực chính cho công trình.

Giải pháp bố cục thiết kế mặt bằng kiến trúc đình phải đảm bảo hợp lý phù hợp với chức năng, không chông chéo giữa các bộ phận và trong từng bộ phận. Các chi tiết kiến trúc trong công trình như hành lang, cửa... phải đảm bảo theo đúng tiêu chuẩn thiết kế và yêu cầu sử dụng. Đề xuất sử dụng móng cọc bê tông cốt thép và hệ giằng móng bê tông cốt thép để đảm bảo ổn định lún cho công trình trước hiện tượng biến đổi khí hậu.



Hình 10. Mặt cắt cải tạo đình An Phú

Tường bao che cho công trình sử dụng tường xây gạch tô trát và sơn nước màu vàng nguyên bản của kiến trúc đình. Phần mái sử dụng hệ vì kèo gỗ ngói lợp vẩy cá lớn kích thước viên ngói (265x160x12mm).

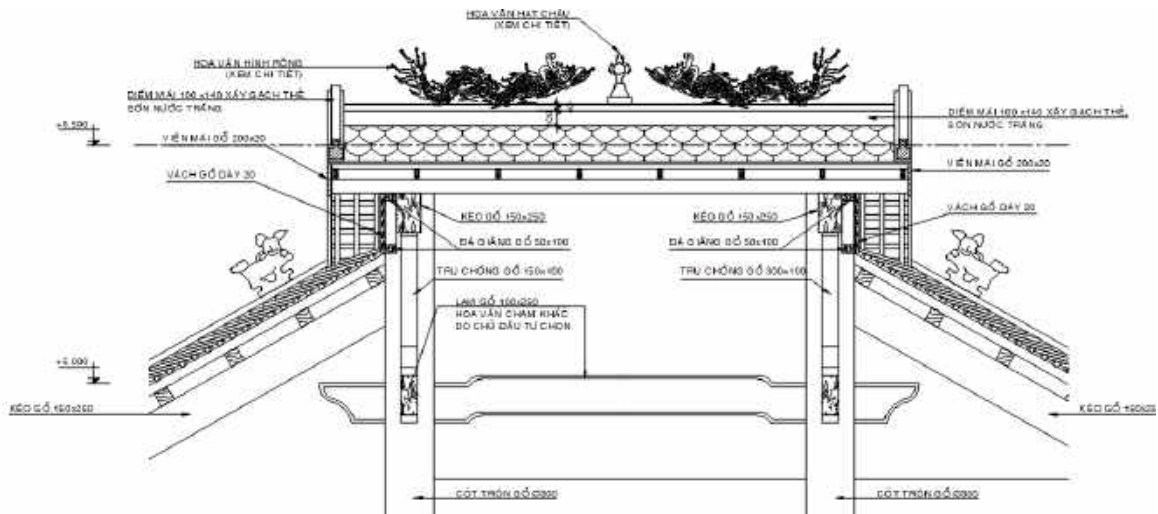
4.1.2. Giải pháp thiết kế kết cấu

Bảng 2. Địa chất công trình Đình An Phú

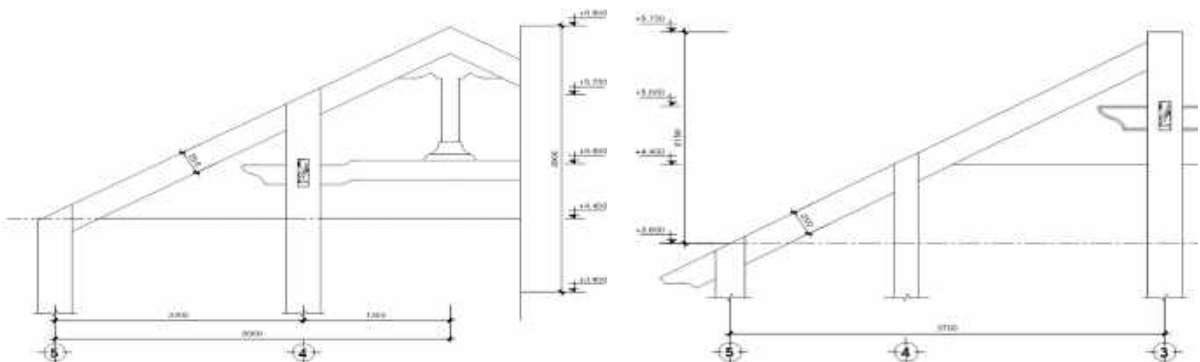
Lớp san lấp	Đất cát san lấp. Bề dày lớp từ 1,7m.
Lớp 1	Bùn sét màu xám xanh, xám đen trạng thái nhão. Bề dày lớp từ 14,8m. Hệ số lún 0,231 kG/cm ² . Modul tổng biến dạng: E _o = 5,3 kG/cm ² .
Lớp 2	Á cát màu xám trắng, xám đen. Bề dày lớp là 4,2m. Modul tổng biến dạng: E _o = 44,6 kG/cm ² .
Lớp 3	Sét màu nâu vàng, xám xanh, trạng thái dẻo mềm. Bề dày lớp là 2,40m. Modul tổng biến dạng: E _o = 33 kG/cm ² .
Lớp 4	Sét màu nâu vàng, xám xanh, trạng thái dẻo cứng đến nửa cứng, bề dày lớp là 3,70m. Modul tổng biến dạng: E _o = 36,7 kG/cm ² .
Lớp 5	Á sét màu xám vàng, xám trắng, trạng thái dẻo mềm đến dẻo cứng, bề dày lớp là 36,20m. Modul tổng biến dạng: E _o = 47,7 kG/cm ² .
Lớp 6	Á cát màu xám trắng, trạng thái dẻo, ở độ sâu này chưa xác định được bề dày của đáy lớp.

Dựa vào bảng địa chất nền đất tại công trình Đình An Phú, nhận xét chung nền đất khu vực đình có địa chất yếu. Để đảm bảo vấn đề tu bổ phục hồi đình An Phú trên nguyên tắc bảo đảm giữ gìn tối đa các yếu tố nguyên gốc và giá trị chân xác của di tích về các mặt: vị trí, cấu trúc công trình, chất liệu, vật liệu thi công, kỹ thuật truyền thống chức năng ngoại thất, nội thất, cảnh quan liên quan và các yếu tố khác của di tích nhằm bảo vệ và phát huy các giá trị của di tích.

Hệ kết cấu chính của đình, sử dụng hệ kết cấu gỗ làm hệ khung xương chính cho công trình. Hệ cột sử dụng cột có đường kính d250 và d300; hệ kèo mái sử dụng gỗ cỡ tiết diện 150x250mm; hoành gỗ tiết diện 90x90mm; rui gỗ (cầu phong) tiết diện 30x60mm; mè gỗ (li tò) tiết diện 30x30mm.



Hình 11. Cấu tạo kết cấu kèo gỗ đình mái đình An Phú



Hình 12. Chi tiết kèo gỗ

4.2. Giải pháp vật liệu

Toàn bộ công trình được nghiên cứu thiết kế trên nguyên tắc đáp ứng được các yêu cầu sử dụng theo chức năng của công trình. Các chi tiết hoa văn kiến trúc trong công trình phải đảm bảo theo đúng tiêu chuẩn thiết kế và yêu cầu sử dụng.

4.2.1. Vật liệu Gỗ

Gỗ sử dụng cho công trình đề xuất là gỗ căm xe vì những lý do sau:

- Về vẻ đẹp, gỗ căm xe có màu sắc tương đối đều màu, nên thuận lợi để chế tác thành những đồ gỗ nội thất, mỹ nghệ có tính thẩm mỹ cao.
- Gỗ căm xe có tính chất cứng chắc, tỷ trọng gỗ cao, chịu được trọng lực và va đập, gỗ có tính ổn định cao, không bị biến dạng giãn nở hay cong vênh.
- Gỗ căm xe có tinh dầu tự nhiên chống mối mọt xâm hại đạt mức cao gần như tuyệt đối 100%.
- Độ bền của gỗ căm xe nếu sử dụng đúng cách thì không thua kém gì với các loại gỗ quý hiếm khác, sử dụng đúng cách tuổi thọ có thể lên đến cả trăm năm và càng dùng lâu càng bóng đẹp.
- Gỗ căm xe cũng có mức giá thành vừa phải, thấp hơn so với các loại gỗ quý hiếm khác dùng trong các công trình đình, chùa Việt Nam xưa. Điều này cũng sẽ phù hợp với ngân sách của nhà nước khi tiến hành tu bổ, trùng tu di tích đình An Phú



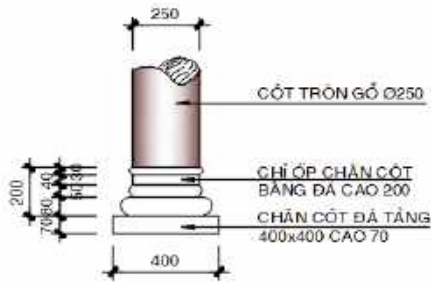
Hình 13. Cây căm xe
(Nguồn: bachnguyen.vn, 2023)



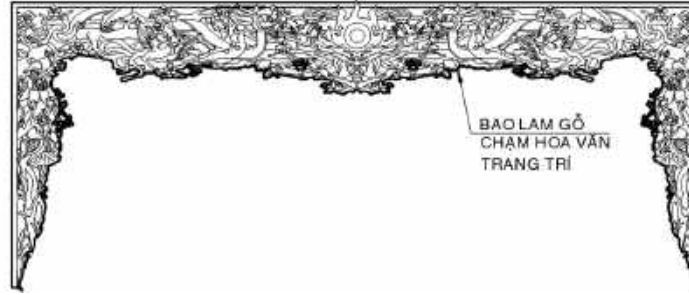
Hình 14. Gỗ căm xe sau khi xẻ
(Nguồn: bachnguyen.vn, 2023)

Sử dụng cho các kết cấu chịu lực bên trong công trình như: cột, kèo, rui gỗ (cầu phong), mè gỗ (li tô), hoành gỗ. Ngoài ra vật liệu gỗ còn được sử dụng cho các chi tiết trang trí trong đình như: chi tiết bao lam, chi tiết lam thông gió, chi tiết con tiện, cửa đi bằng gỗ, cửa sổ bằng gỗ...

Việc sử dụng vật liệu gỗ trong tu bổ và bảo tồn công trình nhằm mục tiêu bảo đảm giữ gìn tối đa các yếu tố nguyên gốc và giá trị chân xác của di tích về các mặt: vị trí, cấu trúc, chất liệu, vật liệu, kỹ thuật truyền thống chức năng ngoại thất, nội thất, cảnh quan liên quan và các yếu tố khác của di tích nhằm bảo vệ và phát huy các giá trị của di tích.



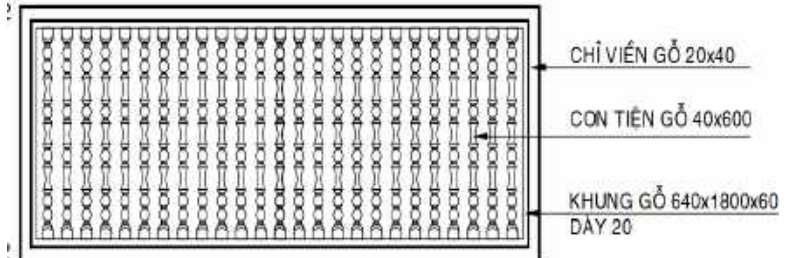
Hình 15. Chi tiết cột gỗ



Hình 16. Chi tiết bao lam



Hình 17. Chi tiết con tiện



Hình 18. Chi tiết lam thông gió

4.2.2. Vật liệu bê tông xi măng

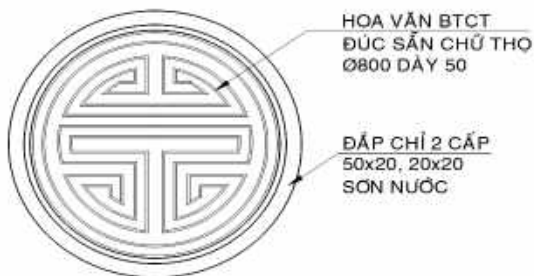
Sử dụng cho các chi tiết trang trí nội, ngoại thất cho công trình như: hoa văn gắn trên các tường bao trong đình, hoa văn hình rồng trên đỉnh mái, hoa văn đuôi mái, hoa văn hạt châu trên đỉnh mái, hoa văn hình lân.



Hình 19. Chi tiết hoa văn hình rồng đỉnh mái
(Nguồn: Gomsuxaydung.vn, 2020)



Hình 20. Chi tiết hoa văn đuôi mái
(Nguồn: dieukhacsaignon.com.vn, 2020)



Hình 21. Chi tiết hoa văn trên tường



Hình 22. Chi tiết hoa văn kỳ lân mái
(Nguồn: phapluatplus.vn, 2016)

5. KẾT LUẬN

Vấn đề tu bổ và bảo tồn các công trình di tích lịch sử mà không ảnh hưởng đến nguyên trạng của công trình hay cảnh quan khuôn viên xung quanh di tích là vấn đề khó. Việc đập đi xây mới trên tinh thần giữ nguyên các giá trị nguyên gốc và giá trị chân xác của di tích, hay việc cải tạo mà không đập bỏ công trình là hiếm có sự đồng thuận, tiếng nói chung.

Vấn đề đáng lo ngại trong công tác tu bổ di tích hiện nay là hệ thống nền móng và các hệ thống kết cấu đỡ, vì đây là hệ thống cơ bản nhất giúp cho công trình ổn định và đảm bảo, giữ cho phần thượng tầng kiến trúc bên trên đứng vững và phải được thực hiện cho đúng sơ đồ làm việc theo nguyên lý.

Đối với kiến trúc gỗ, kiến trúc cổ không có một công thức vạn năng mà phải dĩ bất biến, ứng vạn biến. Ta giữ tối đa yếu tố nguyên gốc, giữ phần bổ sung sau này nếu nó làm gia tăng giá trị di tích, nhưng sẽ tước phần bổ sung sau này nếu làm suy giảm giá trị di tích. (Đặng Văn Bài, 2023)

Bài viết này chỉ đưa ra giải pháp thiết kế tu bổ phục hồi đình An Phú bằng cách phá dỡ hiện trạng của công trình theo kết quả khảo sát sơ bộ hiện trạng của công trình và toàn bộ khuôn viên và đề xuất lập thiết kế tu bổ phục hồi công trình trên nền hiện trạng và thiết kế giữ nguyên bản kiến trúc của đình An Phú.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. bachnguyen.vn (2023), Gỗ căm xe: đặc điểm và ứng dụng gỗ căm xe. Truy cập ngày 13/4/2024. <https://bachnguyen.vn/go-cam-xe-dac-diem-va-ung-dung-cua-go-cam-xe.html>
2. baovanhoa.vn (2023), Về giải pháp kỹ thuật tu bổ di tích chùa Cầu (Hội An) sau khi hạ giải: Giới chuyên gia tập trung "bất bệnh. Truy cập ngày 6/4/2024. <http://baovanhoa.vn/van-hoa/artmid/428/articleid/70547/ve-giai-phap-ki-thuat-tu-bo-di-tich-chua-cau-hoi-an-sau-khi-ha-giai160gioi-chuyen-gia-tap-trung-bat-benh>
3. dieukhacsai.gov.vn (2020), Tổng hợp những mẫu hoa văn cung đình chùa đẹp. Truy cập ngày 6/4/2024. <https://dieukhacsai.gov.vn/san-pham/kho-hoa-van-chua-chien-dep.html>
4. gomsuxaydung.vn (2020), Rồng châu mặt nguyệt trong văn hóa tâm linh Việt. Truy cập ngày 6/4/2024. <https://gomsuxaydung.vn/tin-tuc/thanh-hai/rong-chau-mat-nguyet.html>
5. phapluatplus.vn (2016), Giải mã biểu tượng văn hóa phần 4: Hình ảnh linh thú trên đầu đao ở mái chùa có ý nghĩa gì?. Truy cập ngày 6/4/2024. <https://phapluatplus.vn/giai-ma-bieu-tuong-van-hoa-phan-4-hinh-anh-linh-thu-tren-dau-dao-o-mai-chua-co-y-nghia-gi-178651.html>
6. Vũ Ngọc Tấn (2022), Di tích lịch sử đình An Phú. Truy cập ngày 8/4/2024. <https://anphu.tpthuduc.hochiminhcity.gov.vn/su-kien-diem-den/di-tich-lich-su-dinh-an-phu/ct/5827/6661>
7. Quốc hội khóa 13 (2013). Luật Di sản văn hóa số 10/2013/QH13, ngày 23/7/2013.

TỔNG QUAN VỀ GIÁO DỤC HỮU CƠ

Cù Thị Ánh Tuyết¹, Phạm Việt Quang²

1. Khoa Công Nghiệp Văn Hóa, Trường Đại học Thủ Dầu Một

2. Khoa Kiến Trúc, Trường Đại học Thủ Dầu Một

TÓM TẮT

Giáo dục hữu cơ là mô hình giáo dục cung cấp cho trẻ những trải nghiệm, chuẩn bị cho trẻ bước vào cuộc sống thực tế, giới thiệu cho trẻ những điều kiện tự nhiên và môi trường giáo dục lành mạnh, giúp học sinh thoát khỏi quan niệm học bằng ghi nhớ, giúp chúng phát triển không chỉ các kỹ năng lĩnh vực nhận thức mà còn cả các kỹ năng cảm xúc và tâm lý vận động và giảm thiểu những tác động tiêu cực của công nghệ. Giáo dục hữu cơ đóng vai trò là một trong những phương pháp giảng dạy bổ sung cho hệ thống giáo dục hiện đại. Bài báo này nhằm mục đích giới thiệu cho độc giả có cái nhìn tổng quan về mô hình giáo dục hữu cơ cũng như những nguyên tắc và hiệu quả của phương pháp này.

Từ khóa: *Giáo dục hữu cơ, Hoạt động giáo dục, Trẻ em, Trường học hữu cơ.*

1. MỞ ĐẦU

Giáo dục hữu cơ (GDHC) (An organic education) có thể được diễn giải là giai đoạn của hoạt động giáo dục và giảng dạy gắn với yếu tố tự nhiên nhằm giúp học sinh tiếp thu những kiến thức, kỹ năng, thái độ và hành vi cơ bản cần thiết để cá nhân có mối quan hệ chặt chẽ giữa việc dạy học tự nhiên, “vật chất và ý thức”, “môi trường học tập và môi trường sống tự nhiên và duy trì cuộc sống một cách lành mạnh”.

Khi nhân loại đấu tranh để dẫn đầu trong cuộc đua công nghệ, một mối nguy hiểm lớn đang chờ đợi: sự tách biệt của con người khỏi thiên nhiên và một cuộc sống không lành mạnh. Khi nhìn vào môi trường, có bao nhiêu đứa trẻ dành phần lớn thời gian chơi đùa bên ngoài với bạn bè ngoài đường, dính bùn đất, chạy trên đường, về nhà mệt mỏi và ngủ vào sáng sớm? Ngày càng ít, đặc biệt là ở khu vực thành thị. Thay vào đó, chúng ta phải đối mặt với những đứa trẻ không muốn ra khỏi nhà, không nhìn thấy ánh sáng mặt trời, xa rời thiên nhiên, xa các sinh vật sống, không có đồ thủ công, chưa từng có kinh nghiệm trồng hạt giống hoặc cây trồng trong nhà, thường bị động trong sinh hoạt và béo phì do chế độ ăn uống kém, nghiện thế giới số, chỉ nghĩ đến những thứ ảo, thị lực kém do ngồi trước màn hình quá lâu, dành phần lớn thời gian để lướt mạng xã hội và chơi game, không bao giờ rời khỏi điện thoại thông minh, ban đêm còn ngủ muộn hơn người lớn, nhốt mình trong phòng. Đặc biệt với sự ra đời của Internet vào cuộc sống của chúng ta, làm giảm thời gian dành cho hoạt động ngoài trời, từ đó biến con người thành thực thể bị tách rời khỏi xã hội.

Giáo dục hữu cơ (Organic education) (GDHC) dù được hình thành và ứng dụng khá sớm trên thế giới, song cho đến nay nhiều người vẫn còn khá mơ hồ hoặc thậm chí chưa từng biết đến hình thức này. Bài báo này nhằm mục đích giới thiệu về mô hình giáo dục hữu cơ, cung cấp cho trẻ những trải nghiệm, chuẩn bị cho trẻ bước vào cuộc sống thực tế. Đồng thời, mô hình giáo dục này giới thiệu cho trẻ những điều kiện tự nhiên và môi trường giáo dục lành mạnh, giúp chúng thoát khỏi quan niệm học bằng ghi nhớ, phát triển không chỉ các kỹ năng lĩnh vực nhận thức mà còn cả các kỹ năng cảm xúc và tâm lý vận động và giảm thiểu những tác động tiêu cực của công nghệ.

2. NỘI DUNG

2.1. Phương pháp nghiên cứu

Phương pháp phân tích và tổng hợp tài liệu: Nhóm tác giả nghiên cứu các tài liệu về giáo dục hữu cơ, trường học hữu cơ từ đó rút ra cái nhìn khái quát về mô hình giáo dục hữu cơ, những nguyên tắc áp dụng và hiệu quả của mô hình giáo dục này mang lại.

2.2. Giáo dục hữu cơ

2.2.1. Khái niệm và mô hình Giáo dục hữu cơ

Khái niệm GDHC đã xuất hiện từ khá lâu trên thế giới. Việc sử dụng từ “hữu cơ” đầu tiên trong giáo dục là của Marietta Louis Pierce Johnson, người sáng lập Trường phái hữu cơ, và ứng dụng thành lập Trường hữu cơ vào năm 1907 tại Hoa Kỳ. M. Johnson đã theo sát công việc của các nhà lý thuyết ban đầu về giáo dục tiến bộ, chẳng hạn như các triết gia lý thuyết được coi là nhà cải cách giáo dục trong sự phát triển của trẻ em. Trong một bài viết của bà đăng trên tạp chí Giáo dục, tại làng Fairhope nước Mỹ, có một ngôi trường nhỏ thường được gọi là Trường giáo dưỡng - không phải để cải tạo trẻ em mà để cải cách phương pháp giảng dạy (M. L. Johnson, 1910). Hệ thống giảng dạy mới đang thịnh hành ở ngôi trường này được gọi là “Giáo dục hữu cơ”, nó rất gần với ý tưởng về văn hóa thể chất về việc giảng dạy ở trường nên như thế nào (Jeroen Staring, 2023).

Từ “hữu cơ”, được sử dụng như một tính từ trong từ điển tiếng Thổ Nhĩ Kỳ (Viện Ngôn ngữ Thổ Nhĩ Kỳ, 2014), đã được đưa ra ba nghĩa khác nhau: “được tạo ra một cách tự nhiên, liên quan đến các cơ quan - tay chân, mối quan hệ sống - lành mạnh”. Trong ngữ cảnh này, người ta hiểu rằng ý nghĩa của từ hữu cơ được hiểu tùy theo trường nó được sử dụng trong câu. Nếu nhìn vào ý nghĩa của nó trong các lĩnh vực được sử dụng; Có thể thấy, từ “hữu cơ” được dùng nhiều hơn vì tự nhiên, không pha trộn hóa chất (Turan, M. & Caliskan, E.F., 2018). Làm thế nào việc đào tạo có thể hữu cơ? Câu trả lời cho câu hỏi này được thể hiện qua những quan sát về cách học của trẻ. Trẻ em học những gì chúng tò mò. Họ học bằng cách tập trung vào những gì họ tò mò và vui vẻ (Bülbul, M. Ş, 2013). Có những người nói rằng các cấu trúc được gọi là “trường học” sẽ bị loại bỏ hoàn toàn và chúng sẽ trở thành các trung tâm văn hóa (Gürol, M., 2002).

GDHC có thể được diễn đạt bằng cách kết hợp ba nghĩa khác nhau trong từ điển tiếng Thổ Nhĩ Kỳ: “Là giai đoạn của hoạt động giáo dục và giảng dạy nhằm tiếp thu những kiến thức, kỹ năng, thái độ và hành vi cơ bản cần thiết để cá nhân có mối quan hệ chặt chẽ giữa việc dạy học tự nhiên”, “vật chất và trải nghiệm quan trọng”, “học tập và cuộc sống trong môi trường tự nhiên và duy trì cuộc sống của họ một cách lành mạnh” (Turan, M. & Caliskan, E.F., 2018).

Còn theo Hugh Osborn, nhà công nghệ giáo dục tại Viện Hỗ trợ Giảng dạy Máy tính Thế giới (WICAT), GDHC là thuật ngữ mà đối tác tại Giải pháp Thế kỷ 21, Margaret Gayle, sử dụng để biểu thị một hình thức giáo dục dựa trên các nguyên tắc hữu cơ của thế kỷ 21 (James L. Morrison and Hugh Osborn, 2005)

Về phần Trường hữu cơ, nó có thể được định nghĩa là một mô hình trường học thay thế trong đó các hoạt động giáo dục và giảng dạy được thực hiện để thu được kiến thức, kỹ năng, thái độ và hành vi cơ bản cần thiết nhằm giúp các cá nhân có mối quan hệ chặt chẽ giữa tài liệu giảng dạy tự nhiên và kinh nghiệm sống, trường học và cuộc sống trong một môi trường môi trường tự nhiên và đảm bảo rằng cuộc sống của họ có thể được duy trì một cách lành mạnh.

2.2.2. Phương pháp giáo dục

Trường học của M.L. Johnson đào tạo những người trẻ tuổi về thực tế cuộc sống và biến giáo dục thành một thứ hoàn chỉnh và sống động. Đây là một ngôi trường ngoài trời theo mọi nghĩa của từ này. Đôi khi có một ngôi trường để sử dụng, chủ yếu là khi thời tiết ẩm ướt, nhưng hầu hết tất cả các bài học đều được giảng dạy ngoài trời, một nơi mà trẻ em có thể đạt được sức khỏe thực sự về tinh thần và thể chất và sau đó là một nơi mà sự tăng trưởng này có thể được

định hướng nhưng không bị ép buộc. Không hiếm trẻ em được gửi đến trường để khỏi bệnh, nơi chúng đơn giản sống một cuộc sống lành mạnh và hạnh phúc nhất có thể (Jeroen Staring., 2023). Trong phần đầu tiên của lớp học cuộc sống, trẻ em dưới 10 tuổi không sử dụng sách trừ khi chúng muốn học đọc. Thay vì các bài tập chính thức là đọc, viết, đếm, các em được học âm nhạc, tức là hát những bài hát hay phù hợp với lứa tuổi của các em để thỏa thích ca hát. Họ thường diễn kịch hoặc diễn kịch một số bài hát hoặc bài thơ. Họ có bài tập về các khái niệm cơ bản về số hàng ngày. Hoạt động kể chuyện chiếm một vị trí quan trọng trong chương trình, trong đó các em được làm quen với tất cả những câu chuyện cổ tích, truyền thuyết, truyện dân gian, thần thoại hay nhất cũng như những câu chuyện hay về lịch sử một cách tự nhiên. Ngôn ngữ nói được trau dồi trong giờ kể chuyện (M. L. Johnson, 1910).

Một trong những tiết mục thú vị nhất của chương trình hàng ngày là đi bộ. Hướng đi được xác định bởi sở thích trong ngày. Các em được quan sát thiên nhiên về quá trình tiến hóa của các loài vật, hay sự phát triển của thực vật, sự thay đổi của thời tiết ảnh hưởng đến cảnh vật xung quanh (M. L. Johnson, 1910).

Những vị trí đẹp ngoài trời thường được sử dụng làm phòng học vào những ngày trời trong. Các bài học nghiên cứu về thiên nhiên dựa trên sự quan sát hàng ngày. Một tiết hàng ngày dành cho việc làm thủ công và một tiết cũng dành cho việc phát triển các khái niệm về màu sắc, hình thức, phòng đào tạo thủ công được trang bị tốt sẽ cung cấp việc làm cho cả nam và nữ ngay khi các em đủ tuổi sử dụng các công cụ này. Các công việc thủ công như nặn đất sét là một nghề phổ biến, trẻ em được phép làm theo suy nghĩ của mình mà không có sự hướng dẫn của giáo viên. Khi mệt mỏi với công việc của mình, họ lại lao vào những trò vui vô hại, thường kết thúc bằng việc bơi trong vịnh. Phòng tập thể dục ngoài trời mang lại nhiều cơ hội để đạt được nhiều thành tích về thể chất. Mọi thứ như một khóa học kèm theo bản in, thông số kỹ thuật. Các hình phạt đều được tránh (Jeroen Staring., 2023).

Nhóm lớn tuổi hơn là trẻ em từ mười đến mười ba tuổi - tiếp tục các hoạt động và trải nghiệm của nhóm trẻ hơn, nhưng ngày càng quan tâm nhiều hơn đến sách, các em bắt đầu được đọc, và các câu chuyện lịch sử, địa lý giờ đây được các em tự đọc (M. L. Johnson, 1910). Họ không được dạy những bài học khô khan. Họ không ngồi vào bàn làm việc. Họ chỉ đơn giản xếp thành một vòng tròn, mỗi người lần lượt đọc một cuốn sách về một quốc gia. Khi các em đọc, giáo viên giúp đỡ các em, tô điểm thêm thông tin mà cuốn sách đưa ra bằng các sự kiện khác, bằng bản đồ... Vì vậy, người ta thấy rằng học sinh không chỉ học đọc tốt mà còn được học thêm về một quốc gia (Jeroen Staring., 2023). Các khái niệm cơ bản về số được tiếp tục và các bài tập về số thông thường được giới thiệu. Việc đào tạo thủ công, làm vườn, khoa học gia đình, nghệ thuật, âm nhạc, ngôn ngữ và thể dục vẫn được tiếp tục. Ngôn ngữ nói được tiếp tục và việc học viết được bắt đầu. Tuy nhiên, không có bài học chính thức nào được giao mà trẻ học cách sử dụng sách cùng với giáo viên, tránh lãng phí thời gian lớn thường xảy ra khi trẻ ở độ tuổi này phải tự “học bài”. Khi sử dụng sách theo cách này, với sự đồng hành của một giáo viên thông cảm, tình yêu dành cho sách sẽ được hình thành lâu dài.

Lúc mười bốn hay mười lăm đưa trẻ bước vào trường trung học. Ở đây, bốn năm làm việc nghiêm túc về khoa học, văn học, lịch sử, ngôn ngữ và toán học, cùng với nông nghiệp, khoa học nội trợ, đào tạo chân tay.... Không cần thiết phải đạt được “điểm số” cụ thể nào ở bất kỳ môn học nào. Nhiệm vụ của trường là trình bày tác phẩm theo cách tốt nhất và hữu ích nhất, và trẻ em được tạo mọi cơ hội có thể để phát triển tốt nhất về thể chất, trí tuệ và tinh thần, và nếu công việc được thực hiện tốt, và học sinh nghiêm túc và tha thiết, các em đã rút ra được tất cả những gì có thể từ kinh nghiệm trong 4 năm.

Một lớp đào tạo giáo viên được duy trì cho những học sinh trưởng thành mong muốn trở thành giáo viên, trong đó công việc quan trọng nhất là nghiên cứu sự phát triển của trẻ và loại

môi trường nào là cần thiết để đảm bảo sự phát triển cân đối, đẹp đẽ, một trí tuệ thông minh, thông cảm, một tinh thần tôn kính, đây được gọi là nền giáo dục (M. L. Johnson, 1910).

Trong nghiên cứu về quan điểm đối với Trường học hữu cơ, ý kiến của các nhà giáo dục về khả năng áp dụng “Mô hình Trường học hữu cơ” do Turan và Çalışkan phát triển trong Hệ thống giáo dục Thổ Nhĩ Kỳ đã được thu thập. Mục đích chính của nghiên cứu này là xác định quan điểm chung của các nhà giáo dục về Mô hình Trường học hữu cơ (thanh tra giáo dục, học giả, lãnh đạo nhà trường, giáo viên lớp và mầm non). Mô hình trường học có tổ chức do Turan & Çalışkan tổ chức (2015) bao gồm 6 phần là khu GDHC, vườn thú mini, trung tâm đời sống dưới nước, khu canh tác hữu cơ, Sân chơi và du lịch hữu cơ, khu quan sát và kiểm tra. Ý kiến của các nhà giáo dục về mô hình Trường học hữu cơ được tạo ra trong nghiên cứu này đã được xác định (Turan, M. & Caliskan, E.F., 2018).

Theo Hugh Osborn, GDHC hầu như đặt tất cả các vấn đề và vấn đề chính trong trường học dưới một góc nhìn hoàn toàn mới, một góc nhìn sẽ thực sự hữu ích đối với những nhà hoạch định chính sách và nhà giáo dục, những người dành thời gian để hiểu nó. Nhưng quan trọng nhất, nó hoạt động như một công cụ để thúc đẩy sự chuyển đổi hệ thống giáo dục. Vì vậy, đây không chỉ là một cái nhìn xa vời về một tương lai tươi sáng với công nghệ nâng cao. Margaret đã làm việc với Bộ Hướng dẫn Công cộng Bắc Carolina (NCDPI) để đổi mới việc giảng dạy dựa trên các nguyên tắc hữu cơ trong một dự án có tên Bright IDEA - một dự án gần đây đã được thực hiện, được mở rộng và tài trợ bởi Bộ Giáo dục Hoa Kỳ. Dự án ban đầu đã đào tạo 30 giáo viên trong các lớp học K-2 Title I ở Bắc Carolina vào năm 2001-2004. Khi đo lường dựa trên các bài kiểm tra tiêu chuẩn quốc gia, những đứa trẻ thuộc Bright IDEA, những người không hề chuẩn bị cho bài kiểm tra, đã có điểm số gần gấp đôi điểm của những đứa trẻ khác. Hơn nữa, dự án còn dạy và đo lường các kỹ năng của thế kỷ 21 như giải quyết vấn đề một cách sáng tạo, lắng nghe đồng cảm, kiên trì và suy nghĩ linh hoạt... Mọi đứa trẻ đều là những học sinh nhiệt tình, đến mức vấn đề trốn học giảm đi đáng kể. Tỷ lệ luân chuyển học sinh (trẻ bỏ học trong năm học) giảm từ 50% xuống 0% ở một số lớp.

Các phương pháp của dự án tuân theo mô hình nhóm nhỏ, hữu cơ đã rất thành công trong các tập đoàn, trò chơi đồng đội và quân đội và được thấy ở dạng tự nhiên trong các nhóm vui chơi giàu trí tưởng tượng của trẻ em. Con người có xu hướng học theo cách này: được thúc đẩy theo nhóm nhưng thường học và làm việc cá nhân, kết hợp công việc hiệu quả (không phải bài tập) với việc học và vui chơi. Trong những nhóm này, các bạn cùng lứa giúp đỡ lẫn nhau và khi động lực của nhóm cao thì năng suất rất cao và việc học tập có thể được đẩy nhanh hơn. Mặc dù những đứa trẻ được đào tạo trong môi trường GDHC còn nhỏ nhưng các kỹ thuật được sử dụng ở đây hoàn toàn có thể mở rộng từ cấp mẫu giáo cho đến khi nghỉ hưu. Do đó, dựa trên thành tích thành công trong quá khứ, khả năng mở rộng sang các cấp độ khác là một tuyên bố có độ tin cậy cao, đặc biệt vì các phương pháp gắn trực tiếp vào mô hình nhóm nhỏ, hữu cơ rất hiệu quả trong các nhóm khác (James L. Morrison and Hugh Osborn, 2005).



Hình 2. Các không gian minh họa bên trong mô hình GDHC tại trường học
(Nguồn: François Lepeyre and nnk, 2016)

Để đáp ứng sự quan tâm ngày càng tăng của sinh viên trong thập kỷ qua, ngày càng nhiều trường cao đẳng, đại học công lập và tư thục đã thiết lập các khóa học, chứng chỉ và chương trình cấp bằng về hướng bền vững và hữu cơ. Các chương trình này sử dụng vô số chiến lược để liên kết nhu cầu đào tạo thực tế của những người thực hành hữu cơ với thành phần học thuật, bao gồm việc kết hợp các trang trại sinh viên hữu cơ đang hoạt động, các chương trình thực tập, các yếu tố phục vụ cộng đồng. Các khóa học liên quan đến hữu cơ thường có số lượng sinh viên đăng ký cao ở nhiều chuyên ngành; xu hướng này tiếp tục được quan sát thấy khi các vấn đề về lương thực và tính bền vững vẫn được đặt lên hàng đầu trong nhận thức cộng đồng. Trang trại hữu cơ dành cho sinh viên đã đóng một vai trò quan trọng trong việc gắn kết sinh viên với nhau về chủ đề đào tạo thực tế về sản xuất hữu cơ. Việc quản lý và tài trợ cho các trang trại sinh viên rất khác nhau giữa các trường, cũng như mức độ mà trang trại được tích hợp trong chương trình giảng dạy hữu cơ. Việc cân bằng nhiều mục tiêu của trang trại liên quan đến việc học tập và sự tham gia của học sinh vẫn là một thách thức trong những nỗ lực này (Erin M Silva, 2012).

2.2.3. Nguyên tắc giáo dục

Theo nghiên cứu của M. L. Johnson, các cơ sở GDHC sẽ cung cấp cho cá nhân những kinh nghiệm và bài tập cần thiết cho sự phát triển tốt nhất ở giai đoạn cụ thể mà người học tình cờ gặp phải. Nếu giáo dục là cuộc sống thì trường học phải mang lại sự sống; nghĩa là, nó phải làm cho cơ thể khỏe mạnh hơn, trí óc thông minh hơn và tinh thần ngọt ngào hơn bây giờ, bất kể đã học hay làm gì (M. L. Johnson, 1910).

GDHC là một kịch bản từ dưới lên trong đó các lực lượng hữu cơ thay thế các cách tiếp cận cơ học hiện có ở cả ba cấp độ. Theo Hugh Osborn, ba cấp độ tổ chức của hệ thống giáo dục là: (1) giao diện giữa học sinh và giáo viên trong lớp học, (2) cấp huyện nơi đưa ra các quyết định về chính sách và ngân sách địa phương, và (3) cấp tiểu bang/quốc gia nơi các chính trị gia xác định mệnh lệnh dẫn đến quan liêu. Cũng trong nghiên cứu của Hugh Osborn, chiến lược hướng tới cách áp dụng các nguyên tắc hữu cơ ở ba cấp độ tổ chức: lớp học, quận và quốc gia. Vấn đề lớn nhất liên quan đến việc áp dụng các nguyên tắc hữu cơ vào lớp học và phát huy trí tưởng tượng cũng như tính chủ động ở cả giáo viên và học sinh trong khi vẫn duy trì các tiêu chuẩn học tập cao được đo lường bằng các bài kiểm tra tiêu chuẩn ngày nay. Việc hoàn thành các mục tiêu này theo cách có thể mở rộng ở các trường học hiện tại không phải là điều dễ dàng. Giải pháp này phải giải quyết khoảng cách 100 năm giữa thành tích học tập theo chủ nghĩa truyền thống, được đo bằng các bài kiểm tra cơ học, và các nguyên tắc giáo dục tiến bộ tập trung vào sự tham gia của học sinh (James L. Morrison and Hugh Osborn, 2005). Trường hữu cơ liệt kê các nguyên tắc giáo dục của mình theo thứ tự sau (Turan, M. & Caliskan, E.F., 2018):

- Phong cách học tập và mô hình phát triển cá nhân của trẻ được tôn trọng.

Trẻ được khuyến khích nhận biết thế giới bằng cách thử nghiệm các nhiệm vụ và ý tưởng mới, sử dụng tất cả các giác quan của mình.

- Một phương pháp giảng dạy đã được áp dụng sẽ đáp ứng nhu cầu cá nhân của trẻ, thay vì đạt được các mục tiêu đặt ra cho các bài kiểm tra, kỳ thi cổ điển và người lớn.

- Cố gắng tạo ra bầu không khí khơi dậy ham muốn học tập ở trẻ bằng cơ cấu chương trình học linh hoạt, tự do và thích ứng với nhu cầu của trẻ.

2.2.4. Những kết quả mang lại

Kết quả nghiên cứu của James L. Morrison and Hugh Osborn cho thấy, khi được áp dụng một cách hiệu quả, giải pháp này mang lại sự kết hợp các đặc điểm hiếm có hoặc duy nhất trong giáo dục. Những phẩm chất này cũng đặt ra các tiêu chí tối thiểu cho các phương pháp lớp học mang tính chuyên đổi:

- Kết quả học tập được cải thiện triệt để (cải thiện 50-100% ở nhóm dân số ít người)
- Sự nhiệt tình học tập của học sinh cực kỳ cao
- Tư duy đổi mới vừa được dạy vừa được đo lường
- Mức độ hài lòng cao về công việc của giáo viên
- Hồ sơ giáo viên trường công điển hình
- Cả nhóm học sinh điển hình và học sinh có nguy cơ cao được cải thiện với: quy mô lớp học bình thường; không chuẩn bị kiểm tra; không dạy kèm; không có thêm giờ hoặc ngày; không có sự lựa chọn đặc biệt của sinh viên (James L. Morrison and Hugh Osborn, 2005).

3. KẾT LUẬN

GDHC là một mô hình giáo dục thúc đẩy theo nhóm nhưng các cá nhân học và làm việc có thể độc lập. Trong mô hình này, các bạn học sinh, sinh viên cùng lứa giúp đỡ lẫn nhau và khi động lực của nhóm cao thì năng suất rất cao và việc học tập có thể được đẩy nhanh hơn và đạt được hiệu quả cao hơn rất nhiều.

Hiện nay ở Việt Nam mô hình giáo dục hữu cơ, trường học hữu cơ vẫn chưa có sự nhìn nhận và ứng dụng rộng rãi. Việc tìm hiểu, nghiên cứu xây dựng thí điểm mô hình giáo dục này là cần thiết trong bối cảnh công nghệ ngày càng phát triển và gây ảnh hưởng tiêu cực không nhỏ đến thế hệ tương lai của đất nước.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. M. L. Johnson, (1910), The school of organic education. The Journal of Education, Vol. 72, No. 22 (1808) (December 15, 1910), pp. 602-603
2. Jeroen Staring. (2023). Marietta Johnson's School of Organic Education and Evelyn & John Dewey's Schools of Tomorrow Frontispiece Photo. *Case Studies Journal*, 12(8),35-50.
3. Turan, M. & Caliskan, E.F. (2018). Views of educators about organic school which is an alternative model in education. *International Journal of Research in Education and Science (IJRES)*, 4(1), 263-278. DOI:10.21890/ijres.383175
4. Bülbül, M. Ş. (2013). From individual learning materials to inclusive learning environments: universal design, context based approach and wisdom age. *Middle Eastern & African Journal of Educational Research*, 2(3),43-58.
5. Gürol, M. (2002). New paradigm in educational technology: constructivism, *Fırat University Journal of Social Science*, 12(1), 159-183
6. James L. Morrison and Hugh Osborn, 2005, Implementing Organic Education: An Interview with Hugh Osborn
7. François Lepeytre, Gaël Brulé, Hector Hernandez, Ernesto Apolaya, Atelier CMJN, 2016, The Organic School In Search of Lost Time. <https://futurearchitectureplatform.org/projects/f07f72a6-eb3d-4b64-905e-b535fd7bb40f/>
8. Erin M Silva, 2012, Organic Education: The Role of the University System. https://www.researchgate.net/publication/267358161_Organic_Education_The_Role_of_the_University_System

ỨNG DỤNG PHƯƠNG PHÁP GIẢNG DẠY STEM TRONG ĐỊNH HƯỚNG TUYỂN SINH NGÀNH KIẾN TRÚC VÀ KỸ THUẬT XÂY DỰNG

Nguyễn Thị Hằng¹, Lý Thị Ngọc Diễm¹

1. Khoa Kiến trúc, Trường Đại học Thủ Dầu Một

Email liên lạc: hangnt@tdmu.edu.vn

TÓM TẮT

Trong lĩnh vực giáo dục tại Việt Nam hiện nay, việc đổi mới phương pháp giảng dạy đang được quan tâm và đang trong quá trình thay đổi, phát triển và toàn diện. Việc thay đổi nội dung và hình thức giáo dục hướng nghiệp cho học sinh trung học phổ thông như thay đổi khung chương trình hướng nghiệp, xây dựng đề án hướng nghiệp, tổ chức thực hành hướng nghiệp... đây là các hoạt động cần thiết vì từ những hoạt động này góp phần thúc đẩy công tác định hướng nghề nghiệp cho học sinh. Đã xuất hiện nhiều hướng nghiên cứu mới trong dạy học so với trước kia, chẳng hạn như dạy học tích hợp, dạy học ứng dụng khoa học vào thực tế và giáo dục STEM. Trong nghiên cứu này, sẽ tập trung nghiên cứu về ứng dụng phương pháp giảng dạy STEM trong việc định hướng nghề nghiệp cho học sinh, cụ thể trong nghiên cứu hướng đến định hướng cho học sinh tham gia học ngành Kiến trúc và Kỹ thuật xây dựng. Qua quá trình nghiên cứu, chúng tôi nhận thấy, STEM là một lĩnh vực tích hợp nên để tiếp cận nó chúng ta nên chọn một trong những phương pháp phù hợp, đó là sử dụng phương pháp dạy học giải quyết vấn đề. Trong nghiên cứu này, tác giả sẽ đưa ra một hoạt động dạy học điển hình có ứng dụng phương pháp giảng dạy STEM trong chương trình học. Từ đó, nhận thấy việc được sự phù hợp của việc ứng dụng phương pháp giảng dạy STEM trong định hướng tuyển sinh ngành Kiến trúc và Kỹ thuật xây dựng.

Từ khóa: định hướng tuyển sinh, kiến trúc, kỹ thuật xây dựng, phương pháp giảng dạy ...

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Trong sự phát triển của hiện đại hóa, đã và đang xảy ra một cách nhanh chóng dựa trên nền tảng tích hợp của nhiều lĩnh vực khoa học công nghệ với nhau. Việc ứng dụng các phần mềm chuyển đổi số, trí tuệ nhân tạo, công nghệ nano, công nghệ sinh học... đã làm thay đổi toàn diện nền sản xuất và tiêu dùng của thế giới trong đó có Việt Nam. Để có thể tiếp cận và hội nhập, cần phải đẩy mạnh hơn nữa lĩnh vực khoa học và công nghệ. Đặc biệt là việc đầu tư và phát triển lĩnh vực giáo dục. Hiện nay có nhiều phương pháp giảng dạy mới mang tính định hướng như thay đổi khung chương trình hướng nghiệp, xây dựng đề án hướng nghiệp, tổ chức thực hành hướng nghiệp. Một trong những phương pháp giảng dạy mới hiện nay đó là phương pháp giảng dạy STEM. STEM là viết tắt của các từ Science (Khoa học), Technology (Công nghệ), Engineering (Kỹ thuật) và Math (Toán học). Giáo dục STEM trang bị cho người học những kiến thức ứng dụng, đề cao khả năng phát hiện, giải quyết vấn đề và phát triển năng lực sáng tạo.

Hiện nay, để nghiên cứu về phương pháp dạy học STEM, trên thế giới, đã có những đánh giá các nghiên cứu về phương pháp này trong khoa học từ năm 2010-2015. Điển hình có thể thấy trong nghiên cứu của tác giả Stephanie & Erin, đã đưa ra các kỹ năng cần có của một sinh

viên khi ra trường làm nghề dựa vào STEM. Cách thức của một số trường phổ thông thành công trong dạy học STEM. Trong nghiên cứu, cũng chỉ ra những kỹ năng cần thiết trong thế kỷ XXI khi dạy học STEM. Hay trong nghiên cứu khác, tác giả Reynders và các cộng sự đã sử dụng Rubrics trong đánh giá tư duy phản biện và tiến trình xử lý thông tin trong các trường đại học giảng dạy STEM. Người dạy đóng vai trò quan trọng trong quá trình phát triển tài năng, giúp người học phát triển các kỹ năng thực hành trong dạy học STEM.

Ở Việt Nam, một số nhà nghiên cứu trong nước chuyên nghiên cứu về STEM cũng đã bước đầu gặt hái được một số thành quả nhất định. Nhóm nghiên cứu của các tác giả Nguyễn Thanh Nga, Phùng Việt Hải, Nguyễn Quang Linh, Hoàng Phước Muội đã đưa ra quy trình thiết kế chủ đề giáo dục STEM gồm 5 bước: Vấn đề thực tiễn → Ý tưởng chủ đề STEM → Xác định kiến thức STEM cần giải quyết → Xác định mục tiêu chủ đề STEM → Xây dựng bộ câu hỏi định hướng chủ đề STEM. Các tác giả cũng sử dụng dạy học theo dự án là phương pháp dạy học duy nhất trong giáo dục STEM. Tác giả Nguyễn Văn Hưng và Thiều Thị Thu Hà đã đề xuất quy trình thiết kế và dạy học môn khoa học theo tiếp cận giáo dục STEM gồm 4 bước: Lựa chọn chủ đề; Xác định mục tiêu chủ đề; Lên kế hoạch thực hiện giảng dạy chủ đề; Đánh giá và phát triển chủ đề. Về dạy học giải quyết vấn đề, đã có nhiều tác giả nghiên cứu. Các tác giả Nguyễn Thị Thu Hồng và Trần Quốc Bảo đưa ra quy trình dạy học giải quyết vấn đề cũng như ví dụ minh họa về vẽ sơ đồ điện. Trong khi đó, nghiên cứu của Hồ Thị Dung thì đưa ra bảng điều tra cho rằng, phương pháp dạy học giải quyết vấn đề phương pháp dạy học giải quyết vấn đề phương pháp dạy học giải quyết vấn đề giúp sinh viên tích cực trong học tập, hình thành nhu cầu giải quyết các nhiệm vụ học tập, kích thích tính tò mò, say mê khám phá khoa học, làm cho sinh viên có động lực phát triển, bồi dưỡng khả năng sáng tạo, khả năng hợp tác cũng như khả năng phê phán. Mặc dù đã có nhiều nghiên cứu về STEM, về dạy học giải quyết vấn đề nhưng chưa có công trình nào nghiên cứu về dạy học giải quyết vấn đề về chủ đề STEM mô hình kết cấu cầu, đây là loại hình kết cấu thường gặp trong lĩnh vực chuyên ngành Kiến trúc và Kỹ thuật xây dựng. Chính vì thế, trong bài viết này, chúng tôi sẽ đưa ra cách thức sử dụng phương pháp giải quyết vấn đề trong dạy học STEM về chủ đề thiết kế, thực hiện mô hình kết cấu cầu.

2. CƠ SỞ LÝ THUYẾT

2.1. Phương pháp dạy học giải quyết vấn đề

Hiện có nhiều quan điểm về dạy học giải quyết vấn đề theo tác giả Nguyễn Bá Kim, trong dạy học giải quyết vấn đề người dạy tạo ra những tình huống gợi vấn đề, điều khiển học sinh phát hiện vấn đề, hoạt động tự giác, tích cực chủ động và sáng tạo để giải quyết vấn đề và thông qua đó mà kiến tạo tri thức, rèn luyện kỹ năng và đạt được những mục đích học tập khác. Hay trong nghiên cứu của tác giả Phạm Văn Công chỉ ra rằng, phương pháp giải quyết vấn đề là phương pháp dạy học mà ở đó, người dạy là người tạo ra tình huống gợi vấn đề, học sinh thông qua các hoạt động học tập để giải quyết vấn đề, kiến tạo tri thức mới, rèn luyện kỹ năng và đạt được mục tiêu dạy học. Tình huống gợi vấn đề là tình huống gợi cho học sinh những khó khăn về mặt lý luận hoặc thực tiễn mà các em thấy có khả năng vượt qua nhưng không phải ngay lập tức mà phải trải qua một quá trình tích cực suy nghĩ, hoạt động để biến đổi đối tượng hoặc điều chỉnh tri thức sẵn có.

Giáo dục STEM là một cách tiếp cận liên ngành học/ liên môn và hướng ứng dụng. Trong đó các khái niệm học thuật được kết hợp với các bài học thực tế. Học sinh áp dụng khoa học, công nghệ, kỹ thuật và toán học để kết nối giữa lớp học và thế giới xung quanh.

Các hoạt động STEM được thiết kế để cải thiện cách học sinh hiểu và ứng dụng khoa học. Dạy học theo mô hình STEM thường tập trung vào học tập dựa trên dự án trong lớp học.

Các dự án và hoạt động kết hợp công nghệ để nhấn mạnh việc ứng dụng khoa học và chuẩn bị cho học sinh vào các lớp học trong tương lai.

2.2. Vai trò của phương pháp giảng dạy STEM trong định hướng nghề nghiệp

Nhóm tác giả Nguyễn Sỹ Nam, Đào Ngọc Chính, Phan Thị Bích Lợi cho rằng, dạy học STEM sẽ giúp mang nhiều lợi ích. Cụ thể như sau:

Đảm bảo giáo dục toàn diện: Triển khai giáo dục STEM ở nhà trường, bên cạnh các môn học đang được quan tâm như: Toán, Khoa học, các lĩnh vực Công nghệ, Kỹ thuật cũng sẽ được quan tâm, đầu tư trên tất cả các phương diện (đội ngũ giáo viên, chương trình, cơ sở vật chất).

Nâng cao hứng thú học tập các môn học STEM: Những dự án học tập trong giáo dục STEM hướng tới việc vận dụng kiến thức liên môn để giải quyết các vấn đề thực tiễn, học sinh được hoạt động, trải nghiệm và thấy được ý nghĩa của tri thức với cuộc sống, nhờ đó sẽ nâng cao hứng thú học tập.

Việc hình thành và phát triển năng lực, phẩm chất cho học sinh: Khi triển khai các dự án học tập STEM, học sinh hợp tác với nhau, chủ động và tự thực hiện các nhiệm vụ học; được làm quen với những hoạt động có tính chất nghiên cứu khoa học. Các hoạt động nêu trên góp phần tích cực vào hình thành và phát triển phẩm chất, năng lực cho học sinh.

Kết nối trường học với cộng đồng: Để đảm bảo triển khai hiệu quả giáo dục STEM, cơ sở giáo dục phổ thông thường kết nối với các cơ sở giáo dục nghề nghiệp, đại học tại địa phương nhằm khai thác nguồn lực về con người, cơ sở vật chất để triển khai hoạt động giáo dục STEM.

Hướng nghiệp, phân luồng: Tổ chức tốt giáo dục STEM ở trường phổ thông, học sinh sẽ được trải nghiệm trong các lĩnh vực STEM, đánh giá được sự phù hợp, năng khiếu, sở thích của bản thân với nghề nghiệp thuộc lĩnh vực STEM. Đây cũng là cách thức thu hút học sinh theo học, lựa chọn các ngành nghề thuộc lĩnh vực STEM, các ngành nghề có nhu cầu cao về nguồn nhân lực trong cuộc Cách mạng công nghiệp 4.0.

2.3. Quy trình dạy học giải quyết vấn đề với chủ đề STEM

Trong nghiên cứu này, nhóm tác giả đề xuất quy trình 8 bước cho dạy học giải quyết vấn đề chủ đề STEM trong dạy học môn Khoa học tự nhiên ở trường trung học phổ thông.

Bước 1. Định hướng, xây dựng chủ đề STEM: Căn cứ vào nội dung kiến thức trong chương trình khoa học tự nhiên và các hiện tượng, quá trình gắn với các kiến thức đó trong tự nhiên, sự kiện quan sát được hoặc nêu được tình huống có vấn đề hoặc nhận ra ý tưởng mới dựa trên sự phân tích và liên hệ kiến thức khoa học tự nhiên với thực tiễn cuộc sống và môn học liên quan STEM khác.

Bước 2: Xác định phương pháp dạy học giải quyết vấn đề phù hợp về chủ đề STEM. Sau khi chọn chủ đề của bài học, cần xác định vấn đề cần giải quyết để giao cho học sinh thực hiện sao cho khi giải quyết vấn đề đó, học sinh phải học được những kiến thức, kỹ năng cần dạy trong chương trình môn học (đối với STEM kiến tạo) hoặc vận dụng những kiến thức, kỹ năng đã biết (đối với STEM vận dụng) để xây dựng bài học. Người dạy tùy thuộc vào trình độ, năng lực, thái độ của học sinh để có những hình thức dạy học giải quyết vấn đề một cách phù hợp. Nếu là học sinh khá, giỏi, có tính kiên trì thì người dạy nên sử dụng phương pháp dạy học kiểu thẩm thấu (Osmosis). Học sinh được khích lệ giải quyết chủ đề STEM với toàn bộ nỗ lực của chính mình, không bị sức ép bởi thời gian, không sợ thất bại, tự mình được phép lựa chọn cách thức làm và hoàn thành chủ đề STEM. Học sinh yếu, kém, học sinh được hỗ trợ nhiều từ giáo viên. Học sinh nên được áp dụng kiểu dạy học ghi nhớ (Memorization). Các nhiệm vụ giải quyết chủ đề STEM được người dạy phân nhỏ để học sinh có thể dễ dàng giải quyết. Sau đó, học sinh ghi nhớ, tổng hợp lại các nhiệm vụ mình đã hoàn thành.

Bước 3: Xác định mục tiêu hướng đến khi dạy học chủ đề STEM: xác định được các mục tiêu kiến thức, kỹ năng, thái độ, năng lực mà học sinh học được sau khi hoàn thành sản phẩm STEM. Về kiến thức, trình bày nội dung kiến thức học sinh học được thông qua chủ đề. Về kỹ năng, người dạy cần xác định được học sinh sẽ được học những kỹ năng nào qua chủ đề STEM. Gồm kỹ năng tư duy; kỹ năng khoa học và nhóm kỹ năng học tập. Về thái độ, người dạy yêu cầu học sinh tích cực, say mê khoa học, có ý thức bảo vệ môi trường, có ý thức tái chế phế phẩm trong đời sống. Về năng lực, người dạy tập trung vào đào tạo một số năng lực chủ yếu như năng lực giải quyết vấn đề, năng lực sáng tạo, năng lực hợp tác, năng lực thẩm mỹ.

Bước 4: Xác định các vấn đề cần giải quyết vấn đề trong chủ đề STEM: Xây dựng bộ câu hỏi định hướng phục vụ cho tổ chức hoạt động STEM. Xác định các vấn đề cần giải quyết trong chủ đề giáo dục STEM; Xây dựng các nội dung cụ thể cần sử dụng để giải quyết vấn đề; Tương ứng với mỗi vấn đề trên đặt ra các câu hỏi định hướng có liên quan.

Bước 5: Xác định nội dung cụ thể cần sử dụng để giải quyết vấn đề trong chủ đề STEM: xây dựng nội dung cụ thể trong từng môn học liên quan đến từng vấn đề. Để làm được này, học sinh cần tìm hiểu xem trong môn Khoa học tự nhiên, Toán học, Công nghệ... có những nội dung nào liên quan đến chủ đề.

Bước 6: Thiết kế bài dạy chủ đề STEM: Sau khi xác định được cụ thể mục tiêu bài học, người dạy cần xác định điều kiện tổ chức hoạt động: không gian (lớp học, ngoài lớp học...); thời gian tổ chức. Phương pháp dạy học chủ yếu ở đây là phương pháp dạy học giải quyết vấn đề. Xác định các bước thực hiện hoạt động: nêu rõ các thao tác tiến hành hoạt động.

Bước 7: Thiết kế bộ công cụ, các tiêu chí kiểm tra và đánh giá người học: Để đánh giá được sản phẩm và sự hợp tác trong hoạt động học tập của học sinh (nếu có), người dạy cần phải thiết kế được phiếu đánh giá học tập, phân phối điểm hợp lý cho từng chỉ tiêu. Thiết kế phiếu đánh giá cho hoạt động nhóm, xây dựng các tiêu chí đánh giá, phân phối điểm hợp lý cho từng chỉ tiêu và hoàn thành phiếu đánh giá.

Bước 8: Hướng mở rộng, tìm hiểu thêm về chủ đề STEM: Từ việc dạy học về chủ đề STEM, người dạy khơi gợi cho người học tìm hiểu thêm các sản phẩm STEM khác có cách thức thiết kế tương tự, những ích lợi khi học với chủ đề STEM, những khó khăn cần khắc phục. Người học có thể đào sâu, phát triển thêm về các tính năng của sản phẩm STEM đã làm cũng như rút ra thành quả sau khi học.

2.4. Ứng dụng phương pháp giảng dạy STEM trong định hướng tuyển sinh ngành kiến trúc và kỹ thuật xây dựng

Bước 1: Định hướng, xây dựng chủ đề STEM:

Giới thiệu về các công trình thiết kế về kết cấu cầu nổi tiếng trong nước. Trong chủ đề “Thiết kế và thực hiện mô hình kết cấu cầu 1 nhịp”, chúng tôi sẽ mô phỏng và thử nghiệm quá trình làm mô hình kết cấu cầu với mỗi đội được cung cấp 01 hộp mì Spaghetti loại 500g, 15 thanh keo nhựa và 01 súng bắn keo để chế tạo 01 mô hình kết cấu vượt nhịp với chiều dài $L = 1\text{m}$, chịu tải trọng tập trung ngay tại điểm giữa của kết cấu và thời gian thực hiện tối đa là 120 phút.

Bước 2: Xác định phương pháp dạy học giải quyết vấn đề phù hợp về chủ đề STEM

Người dạy sử dụng phương pháp dạy học giải quyết vấn đề tính toán vật lý, toán học, thủ công giúp người học tự thiết kế mô hình kết cấu cầu. Chủ đề STEM này vừa quen thuộc vừa tạo hứng thú nên người học tích cực tham gia theo sự hướng dẫn dạy học của người dạy.

Bước 3: Xác định mục tiêu cần hướng đến khi dạy học chủ đề STEM

- Kiến thức: Vận dụng kiến thức vật lý phổ thông, toán học hình học, kỹ thuật phổ thông vào thực tế công việc ngành Kiến trúc và Kỹ thuật xây dựng. Tích hợp kiến thức vật lý, toán học và các yếu tố công nghệ, kỹ thuật để thiết kế và thực hiện mô hình kết cấu cầu 1 nhịp.

- Kỹ năng: Kỹ năng trao đổi và cộng tác làm việc nhóm; Thuyết minh được quy trình thực hiện mô hình kết cấu cầu trong thực tế; Phát huy khả năng sáng tạo, tư duy logic khi tự tay vẽ bản vẽ thiết kế theo ý tưởng và thực hiện mô hình; Tư duy phản biện và kỹ năng giải quyết vấn đề.

- Thái độ: Có tinh thần hợp tác làm việc, có ý thức trách nhiệm; cẩn thận, tỉ mỉ trong quá trình thực hiện các chi tiết riêng lẻ.

Bước 4: Xác định các vấn đề cần giải quyết vấn đề trong chủ đề STEM

- Hiện nay có các loại mô hình kết cấu cầu nào? Liên kết giữa các kết cấu trong cầu như thế nào cho ổn định và chịu lực tốt?

- Những lưu ý gì khi thiết kế kết cấu cầu?

- Phương pháp thiết kế mô hình kết cấu cầu là gì? Có cấu tạo và nguyên tắc hoạt động như thế nào? Thử nghiệm mô phỏng hoạt động bằng cách nào?

Bước 5: Xác định nội dung cụ thể cần sử dụng để giải quyết vấn đề trong chủ đề STEM

Kĩ năng STEM	Kiến thức ứng dụng
KHOA HỌC (S)	- Liên kết các kiến thức vật lí (Vật chuyển động có động lượng; Định luật I và III của Newton; Thuyết động học chất khí; Áp suất), Toán học hình học, mỹ thuật... phổ thông để thực hiện bản vẽ mô hình và thực hiện mô hình.
CÔNG NGHỆ (T)	- Sử dụng bút chì, thước kẻ, giấy để thực hiện ý tưởng thiết kế mô hình. - Sử dụng các dụng cụ keo nến, sợi mì... để thực hiện mô hình. - Sử dụng các nguyên vật liệu dễ tìm và đảm bảo an toàn trong điều kiện phòng thí nghiệm.
KỸ THUẬT (E)	- Sử dụng quy trình thiết kế kĩ thuật để lập ra kế hoạch, các giải pháp và lập danh sách các nguyên vật liệu cần chuẩn bị. - Sử dụng các phương pháp trình chiếu, đăng tải các lần thử nghiệm sản phẩm lên youtube, tạo ra kênh riêng của nhóm.
TOÁN HỌC (M)	- Tính toán lượng sợi mì cần để đủ sức chịu tải, với chiều dài cầu tối thiểu 1 m với thời gian thực hiện tối đa 120 phút. Thiết kế mô hình tiết kiệm chi phí nhưng đạt được hiệu quả cao. - Dự trữ số sợi mì spaghetti, keo nến cần dùng để tham gia thử thách.

Bước 6: Thiết kế bài dạy chủ đề STEM

+ Thời gian: Thời gian thực hiện từ 3 tiết/lớp (30 đến 40 học sinh).

+ Địa điểm thực hiện: Phòng học/phòng thực hành của nhà trường.

+ Tiến trình thực hiện:

Hoạt động 1: Tìm hiểu về cấu tạo kết cấu cầu 1 nhịp

- Mục tiêu: người học nắm được các khái niệm, cấu tạo, tác dụng và nguyên lí hoạt động của kết cấu cây cầu. Người học hiểu được tầm quan trọng của cây cầu trong đời sống thực tiễn.

- Thực hiện: Người học thảo luận theo nhóm, trả lời các câu hỏi do người dạy đưa ra. Nhận xét và đặt câu hỏi cho nhóm bạn; lắng nghe, ghi chép nhận xét và kết luận của người dạy.

Hoạt động 2: Cấu trúc của kết cấu được tạo ra như thế nào?

- Mục tiêu: Người học nắm được các thao tác cơ bản để tạo ra các bộ phận kết cấu của cây cầu, tạo hứng thú cho người học.

Hoạt động 3: Xây dựng quy trình thiết kế mô hình kết cấu cầu 1 nhịp

Mục tiêu: người học biết cách liên kết giữa các thanh như thế nào cho ổn định, tính được lượng que kem để đưa vào cấu tạo cây cầu sao cho vừa tiết kiệm lại chịu được tải trọng tốt nhất.

Thực hiện: Thiết kế mô hình kết cấu cầu trong xây dựng

- Xác định kích thước và số lượng que kem trong thiết kế

- Tính toán khả năng chịu lực của kết cấu cầu 1 nhịp. Chế tạo mô hình kết cấu cầu cần có các nguyên liệu: 01 hộp mì Spaghetti loại 500g, 15 thanh keo nhựa và 01 súng bắn keo.



Hình 1. Người học tham gia thiết kế mô hình kết cấu cầu 1 nhịp

Hoạt động 4: Thử nghiệm sản phẩm

- Mục tiêu: Thử nghiệm thành công kết cấu cầu là cho tải trọng tăng dần đến khi kết cấu bị phá hoại với chiều dài cầu tối thiểu 1m, được thực hiện trong thời gian 120 phút. Đưa ra tính toán thiết kế tối ưu; nguyên liệu sử dụng thấp nhất và đảm bảo được sự hiệu quả khi sử dụng.



Hình 2. Thử nghiệm sức chịu tải của mô hình kết cấu cầu 1 nhịp

- Thực hiện:

Nêu vấn đề: làm thế nào để cây cầu an toàn sau khi gán các tải trọng? Thử thách dành cho các nhóm, đảm bảo an toàn cho cây cầu có thể ổn định khi gán tải trọng và tăng dần. Mô hình kết cấu cầu của nhóm bạn sử dụng có thể chịu được tải trọng là bao nhiêu? Tiến hành thử nghiệm sản phẩm mô hình cây cầu trong xây dựng của nhóm.

Hoạt động 5: Báo cáo sản phẩm

- Mục tiêu: người học hoàn thành phiếu đánh giá sản phẩm.

- Thực hiện: Người dạy thiết kế các phiếu tự đánh giá sản phẩm của nhóm mình, phiếu đánh giá do người dạy nhận xét, phiếu hỏi về hứng thú người học sau khi thực hiện xong chủ đề. Đây là một hoạt động rất ý nghĩa và cần thiết khi kết thúc chủ đề STEM. Điểm sản phẩm mỗi nhóm được tính bằng trung bình cộng điểm do nhóm người học tự đánh giá và người dạy đánh giá.

Bước 7: Thiết kế bộ công cụ, các tiêu chí kiểm tra và đánh giá người học:

Để đánh giá sản phẩm của người học, người dạy xây dựng 2 tiêu chí chính để kiểm tra đánh giá người học, cụ thể:

- Tiêu chí 1: Tính thẩm mỹ: được đánh giá theo thang điểm 10. Điểm thẩm mỹ là điểm trung bình của Ban Giám khảo.

- Tiêu chí 2: Độ ổn định của kết cấu: với mỗi 1N tải trọng mà kết cấu có thể chống đỡ sẽ tương đương với 01 điểm. Mô hình được xem là mất khả năng chịu lực khi có 1 cấu kiện hoặc 1 nút liên kết bị phá hoại.

Bước 8: Tìm hiểu sâu thêm về chủ đề STEM:

Từ việc dạy học về chủ đề thiết kế kết cấu mô hình cầu 1 nhịp sẽ khơi gợi sự tìm hiểu về các mô hình sáng tạo kết cấu khác như kết cấu sàn, cột, khung, ... từ đó có có đam mê, định hướng lựa chọn nghề nghiệp trong tương lai, đây cũng là cơ hội để người học cùng giao lưu học hỏi tích lũy thêm kiến thức cho bản thân, đẩy mạnh khả năng làm việc nhóm, phát triển thêm cả về kỹ năng cứng và mềm của bản thân.

3. KẾT LUẬN

Dựa trên nghiên cứu lý luận về tiếp cận năng lực, trong nghiên cứu này, nhóm tác giả đã đề xuất quy trình dạy học giải quyết vấn đề gồm 8 bước. Đồng thời, áp dụng phương pháp giảng dạy này trong việc thiết kế các tiêu chí đánh giá chủ đề thiết kế và thực hiện mô hình kết cấu cầu 1 nhịp. Kết quả thực nghiệm khi áp dụng phương pháp giảng dạy STEM, đã xác nhận sự tiến bộ năng lực giải quyết vấn đề của người học lớp thực nghiệm sau tác động cao hơn so với trước tác động là có ý nghĩa thống kê và nghiên cứu này có hệ số ảnh hưởng ở mức độ nhất định. Hướng nghiên cứu dạy học sử dụng phương pháp dạy học giải quyết vấn đề phù hợp với định hướng đổi mới căn bản và toàn diện giáo dục và đào tạo hiện nay. Từ đó khơi gợi niềm đam mê thiết kế của người học và ứng dụng phương pháp giảng dạy STEM trong định hướng tuyển sinh sinh viên ngành Kiến trúc và Kỹ thuật xây dựng.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Yildiz, S. G., & Ozdemir, A. S, (2015), A content Analysis Study About Stem Education, The Turkish Online Journal of Educational Technology, 9, p.14-21.
2. Yildirim, B., & Topalcengiz, E. S, (2018), Stem Pedagogical Content Knowledge Scale (STEMPCK): A Validity and Reliability Study, Journal of STEM Teacher Education, 2(53), p.1-20, <https://doi.org/10.30707/jste53.2yildirim>.
3. Stephanie, M. S - Erin, E. P-B, (2019), Developing student 21st Century skills in selected exemplary inclusive STEM high schools, International Journal of STEM education, 6(39), <https://doi.org/10.1186/s40594-019-0192-1>.
4. Bộ GD-ĐT (2018). Chương trình giáo dục phổ thông - Chương trình tổng thể (ban hành kèm theo Thông tư số 32/2018/TT-BGDĐT ngày 26/12/2018 của Bộ trưởng Bộ GD-ĐT).
5. Bộ GD-ĐT (2020). Công văn số 3089/BGDĐT-GDTrH ngày 14/8/2020 về triển khai thực hiện giáo dục STEM trong giáo dục trung học.
6. Diana Laboy-Rush (2015). Integrated STEM Education through Project-Based Learning. Source Organization: Learning.com. Published November 15.
7. Elaine, J. H. (2014). "What is STEM Education?". <https://www.livescience.com/43296-what-is-stem-education.html>, updated February 11.

8. Fortus, Krajcik, Dersheimer, Marx, & Mamlok-Naamand (2005). Design-based science and real-world problem solving. *International Journal of Science Education*, 27(7), 855-879. <https://doi.org/10.1080/09500690500038165>
9. Kolb, A. Y., & Kolb, D. A. (2008). *Experiential Learning Theory: A Dynamic, Holistic Approach to Management Learning, Education and Development*. In S. J. Armstrong & C. Fukami (Eds.), *Handbook of Management Learning, Education and Development*. London: Sage Publication.
10. MacFarlane, B. (2016). The infrastructure of comprehensive STEM programming for advanced learners. In B MacFarlane (Eds) *STEM Education for High-Ability Learners Designing and Implementing Programming*, 160 (Waco TX: Prufrock Press).
11. Margot, K. C., & Kettler, T. (2019). Teachers' perception of STEM integration and education: a systematic literature review. *International Journal of STEM Education*, 6, Article number: 2. <https://doi.org/10.1186/s40594-018-0151-2>
12. Melanie LaForce, Elizabeth Noble and Courtney Blackwell (2017). Problem-Based Learning (PBL) and Student Interest in STEM Careers: The Roles of Motivation and Ability Beliefs. *Journals Education Sciences*, 7(4), 1-22. <https://doi.org/10.3390/educsci7040092>
13. Nguyen, T. H., Luong, T. T. V., Pham, T. H. T., & Nguyen, T. H. (2021). Organizing experiences - based learning activities “making bio-products for environmental protection” in STEM Education in high schools. *Journal of Physics: Conference Series*, 1835, 012059. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1835/1/012059>.
14. Nguyen, T. L., Nguyen, T. H. Y., Nguyen, V. H. (2020). The Role of Experiential Learning and Engineering Design Process in K-12 Stem Education. *International Journal of Education and Practice*, 8(4), 720-732. <https://doi.org/10.18488/journal.61.2020.84.720.732>
15. Nguyễn Văn Biên, Tưởng Duy Hải, Trần Minh Đức, Nguyễn Văn Hạnh, Chu Cẩm Thơ, Nguyễn Anh Thuần, Đoàn Văn Thược, Trần Bá Trình (2019). *Giáo dục STEM trong nhà trường phổ thông*. NXB Giáo dục Việt Nam.
16. Savery, J. R. (2006). Overview of Problem-based Learning: Definitions and Distinction. *Interdisciplinary Journal of Problem-based Learning*, 1(1). <https://doi.org/10.7771/1541-5015.1002>
17. Trần Thị Gái, Nguyễn Thị Phương, Nguyễn Thị Hoài Thanh (2018). Thiết kế chủ đề giáo dục STEM trong dạy học phân “Chuyển hóa vật chất và năng lượng ở thực vật”, *Sinh học 11 - Trung học phổ thông*. Tạp chí Giáo dục, 443, 59-64.

TÌM HIỂU VỀ “SỰ HÀI HÒA” TRONG TỰ NHIÊN VÀ CÔNG TRÌNH KIẾN TRÚC, ỨNG DỤNG TRONG KIẾN TRÚC VIỆT NAM

Phạm Minh Sơn¹

1. Khoa Kiến trúc, Trường Đại Học Thủ Dầu Một

TÓM TẮT

Tất cả sự vật, hiện tượng tồn tại trên trái đất này đều biểu hiện dưới dạng một dạng hình học tổ hợp hoặc một hình đơn lẻ. Tự nhiên – Con người - Kiến trúc cũng không ngoại lệ. Nếu đứng ngoài phạm vi tri thức của con người, ở vào vị trí quan sát thì Tự nhiên chỉ tồn tại ở các khái niệm mà con người đã gán cho cái tên như bầu trời, cái cây, ngọn núi, áng mây, ... qua cả quá trình tiến hóa của mình cùng với Tự nhiên. Nhưng nếu bỏ qua mọi cảm xúc sau khi quan sát, tự làm mờ đi các chi tiết thì chi tiết các đối tượng đó cũng chỉ gói gọn trong các hình cơ bản hay tổ hợp của các hình cơ bản. Ngay cả bản thân con người cũng vậy, bất kể giới tính, từng bộ phận đều có thể quy giản thành các hình học cơ bản và tổng thể cũng là một hình có thể xác định được. Như vậy, Tự nhiên là nội dung chứa hết sự vật và hiện tượng, biểu hiện sự tồn tại của chúng với một dạng hình, còn Kiến trúc – sản phẩm của con người, thì biểu hiện tồn tại vẫn là một dạng hình học nào đó. Vì vậy, tự nhiên – con người có sự gắn bó tồn tại cùng nhau, đã có những công trình nổi tiếng về sự hài hòa được mô phỏng Tự nhiên hay còn gọi là kiến trúc phỏng sinh học. Suy cho cùng, đó chỉ là sự bắt chước, sao chép lại hình thức của tự nhiên.

Từ khóa: hài hòa, kiến trúc, tự nhiên – con người.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Qua các thời kỳ ở các nước trên thế giới hay ở Việt Nam, con người sản sinh ra kiến trúc để phục vụ cho chính những nhu cầu của họ. Việc xây dựng không bản vẽ Các Lăng mộ Kim tự tháp, đền thờ Thần, các lâu đài cung điện hay đình chùa Việt Nam, mọi thứ đều diễn ra tại công trường tồn tại trong một thời gian khá dài. Tuy khác nhau về không gian và thời gian, với nhiều quan điểm sáng tác khác nhau nhưng đều đã đạt đến sự hài hòa với kích thước, hình dáng, màu sắc và tâm lý sử dụng. Tất cả chúng hòa quyện vào nhau trở thành một thể thống nhất không thể thêm bớt hay thay đổi bất cứ thành phần gì được, bởi bất kỳ một sự thay thế nào xảy ra thì sự hài hòa đã không còn nữa. Và sự sống luôn diễn ra trong sự vận động tồn tại để phát triển, vận động một cách không xác định – một cách hỗn độn trong sự hài hòa, cân bằng vốn có của Nó. Kiến trúc mà con người đã và đang tạo ra mang nhiều màu sắc giá trị khác nhau.

Kiến trúc ngày nay trên thế giới đã có những công trình có những giá trị tinh thần rực rỡ, kể cả về mặt lý thuyết, đó là những lý luận, triết lý để có được những ý đồ thiết kế được nhận thức từ tự nhiên. Ví dụ như: thuyết chuyển hóa luận của Kenzo Tange, thuyết cộng sinh KishoKuroKawa được nhận thức từ sinh học; triết lý đảo ngược, triết lý dở dang chưa hoàn chỉnh của nhóm thiết kế SITE được nhận thức từ quy luật vận động không ngừng nghỉ trong tự nhiên; ...

Tim hiểu quy luật tạo nên sự hài hòa của Tự nhiên thông qua những gì Tự nhiên đang hiện hữu, những khía cạnh của các ngành khoa học khác tiếp cận với Tự nhiên để từ đó làm cơ sở cho việc định lượng và định tính tiến trình cảm nhận, nắm bắt và thể hiện ý đồ sáng tác.

Mọi sự tồn tại đều có ý nghĩa của riêng của nó – có giá trị tồn tại, đẹp hay xấu chỉ do con người quy định từ chính cảm nhận chung nhất của mọi người. Tự nhiên là vẻ đẹp chung nhất, là bố cục hài hòa nhất của Trái đất. Con người là một vẻ đẹp thực thể của tự nhiên. Cho nên, Kiến trúc do con người tạo ra

1.1 Thâm mỹ Kiến trúc có nguồn gốc từ Tự nhiên

Thiên nhiên vốn tự nó đã đẹp, bởi sự hài hòa, sự cân bằng là qui luật sống còn của Tự nhiên. Để có được sự hài hòa này, Tự nhiên đã tuân thủ tuyệt đối vào qui luật của tính đối xứng và dùng công cụ Fractal để phá vỡ đối xứng; phá vỡ để từ trạng thái đối xứng, cân bằng ban đầu đạt đến trạng thái cân bằng mới tạo nên sự đa dạng và phong phú.

Bản chất của Tự nhiên là sự cân bằng dựa vào tính đối xứng, con người cũng là sản phẩm của tính đối xứng. Điều này không chỉ xảy ra trên hình thể của con người mà còn trong các vật chất vi mô cấu tạo nên các hình thể, cái bản thể của con người. Các cấu trúc của các phân tử axit amin tạo nên tế bào sống, cấu trúc của chuỗi xoắn kép dạng helix đối xứng quay theo một trục của ADN hay ARN và ngay cả sự thăng bằng của cơ quan thụ cảm thông tin từ giác quan của con người cũng dựa vào *hệ trục đối xứng*... Cho nên, tính đối xứng hay cảm giác cân bằng, cân xứng là điều kiện cơ bản trong thâm mỹ của con người.

Trong quá trình tương tác với Tự nhiên, có thể gọi đây là một trong những mối quan hệ tương sinh, thì mối quan hệ sinh tồn có tính biện chứng. Con người làm ra Kiến trúc, là không gian ở, ngoài việc chiêm nghiệm thiên nhiên còn có sự tương tác với con người khác trong cộng đồng của họ. Do vậy, sự biểu hiện của Kiến trúc liên quan đến Tự nhiên là một điều hiển nhiên được thừa nhận, không chỉ về hình thức mà còn là tính thâm mỹ của hình thức được con người tạo ra. Và mối quan hệ đó cũng là lý do để giải thích đặc tính thỏa mãn về mặt tinh thần của con người – sự hài hòa trong cảm xúc, luôn là nhu cầu trong việc cảm thụ thực thể Kiến trúc, cảm xúc cân bằng mà con người có được khi chiêm ngưỡng tự nhiên đã ăn sâu vào trí nhớ và hình thành nên những kí ức cảm xúc về cái đẹp. Theo Plato, “*thế giới là hình bóng của ý niệm*”, cho nên những kí ức này là một không gian động trong não bộ. Thực vậy, các thành phần tạo nên không gian kí ức đó bao gồm các thành phần của Tự nhiên: cây xanh, mặt nước, bầu trời, địa hình, ... kể cả Kiến trúc và con người trong đó. Sự trật tự giữa các thành phần trong không gian này, đã tạo nên các đường nét giữa thành phần này lên trên thành phần kia, chẳng hạn như hình bao của nhóm các cây lên trên nền trời. Tùy thuộc vào các vị trí con người quan sát mà các đường nét này là đường thẳng gãy khúc hoặc là đường cong liên tục, có thể kéo dài đến vô tận. Hay một cách khác, hình học Fractal đã hình thành một cách tự nhiên trong kí ức của con người.

Các kí ức về cảm xúc có thể phai mờ theo thời gian, các không gian cũng không còn rõ nét, nhưng các hình dáng của các thành phần không gian kí ức đó thì vẫn được lưu giữ, chỉ là không còn khả năng hiện diện hiện hành. Không gian trong Tự nhiên gây cho con người cảm xúc cân bằng nhiều vô kể, việc làm mờ đi các không gian kí ức đó cũng chỉ là cách tiết kiệm của não bộ con người. Kiến trúc, nếu được người thiết kế tạo ra đường nét hình khối gần giống với các đường nét tạo nên các hình dáng đang lưu trong não bộ của người xem, thì các không gian kí ức sẽ được khơi gợi; hàng loạt các cảm xúc cân bằng trước đó được phục hồi trở lại. Có thể vào thời điểm này, với sự dẫn đường của Kiến trúc thực tại, con người sẽ chìm đắm trong những cảm xúc trong quá khứ đang ủa đến. Kết quả cuối cùng, họ phải thốt lên rằng: “*Đẹp*”, trong trạng thái tâm lý cân bằng.



Hình 1. Hình học fractal và ứng dụng không giới hạn trong ngôn ngữ tạo hình của kiến trúc hiện đại (Nguồn: futurly.com, 2024)

Các kí ức về cảm xúc có thể phai mờ theo thời gian, các không gian cũng không còn rõ nét, nhưng các hình dáng của các thành phần không gian kí ức đó thì vẫn được lưu giữ, chỉ là không còn khả năng hiện diện hiện hành. Không gian trong Tự nhiên gây cho con người cảm xúc cân bằng nhiều vô kể, việc làm mờ đi các không gian kí ức đó cũng chỉ là cách tiết kiệm của não bộ con người. Kiến trúc, nếu được người thiết kế tạo ra đường nét hình khối gần giống với các đường nét tạo nên các hình dáng đang lưu trong não bộ của người xem, thì các không gian kí ức sẽ được khơi gợi; hàng loạt các cảm xúc cân bằng trước đó được phục hồi trở lại. Có thể vào thời điểm này, với sự dẫn đường của Kiến trúc thực tại, con người sẽ chìm đắm trong những cảm xúc trong quá khứ đang ủa đến. Kết quả cuối cùng, họ phải thốt lên rằng: “Đẹp”, trong trạng thái tâm lý cân bằng.

Kiến trúc có nguồn gốc hài hòa từ Tự nhiên. Thông qua hoạt động Sáng tạo của Con người trong môi trường sống, Kiến trúc được tồn tại. Trải qua khoảng thời gian rất dài, Con người nhận thức được các yếu tố hình học, bao gồm điểm, đường, mặt, khối từ các hình dáng trong Tự nhiên, như hình dáng các tảng đá, hay các phiến đá xếp chồng lên nhau ở *Dolmen*, *Crolech*..., hay hơn thế nữa, con người còn nắm bắt được các nguyên tắc truyền lực cơ bản của các bộ phận từ các mô hình này. Các yếu tố hình học và các nguyên tắc lực hình thành nên hai thành phần chủ yếu tạo nên không gian Kiến trúc, đó là các thành phần thẳng đứng và các thành phần nằm ngang. Trong chúng có: hệ kết cấu – bộ phận chịu lực và vỏ bao che – bộ phận ngăn chia giữa không gian kiến trúc với Tự nhiên. Không gian Kiến trúc được kiến tạo nên bởi hai thành phần này cũng là sự mô phỏng từ Tự nhiên, hệ khung xương chịu lực và hệ bao che.

Bên cạnh đó, sự khám phá về tương quan kích thước từ sự hài hòa của các thành phần trong Tự nhiên gọi là đẹp - Tỷ lệ vàng, tương thích với sự hài hòa trong các nền kiến trúc mẫu mực xa xưa. Cũng như ứng dụng con số này kết hợp với kích thước con người để làm đẹp trong kiến trúc hiện đại, đã một lần nữa khẳng định, sự hài hòa của Kiến trúc có nguồn gốc Tự nhiên.



Hình 2. Đền Pantheon (Nguồn: hoanggiaric.vn, 2023)



Hình 3. “Người Vitruvian” của Leonardo da Vinci (Nguồn: epochtimesviet.com, 2021)

1.2 Kiến trúc thuở ban sơ và thế giới tự nhiên

Với những nhận thức lúc ban sơ của con người nguyên thủy, cho thấy kiến trúc thể hiện rõ nét những hình hài được mô phỏng từ Tự nhiên. Người nguyên thủy trước khi ở trong hang động, thì nơi ở trước đó của họ là những không gian sẵn có trong thế giới Tự nhiên như hốc cây, tán lá, để tránh mưa, tránh nắng, giảm thiểu sự tấn công của thú dữ. Trải qua khoảng thời gian dài hàng nghìn năm, loài vượn cô tiến hóa thành người nguyên thủy. Con người chuyển nơi ở ra khỏi hang động, thoát khỏi nơi ở tăm tối trước đây, sống trong những ngôi nhà mà họ dựng lên trong môi trường thiên nhiên. Kiến trúc này là những cách thức mô phỏng lại các không gian mà họ đã từng sinh sống, chẳng hạn như những ngôi nhà mái lá có hình dạng của cái cây hay những mái lá bắt chước từ những tán cây của nhiều cây, nhằm tạo không gian lớn, đáp ứng nhu cầu ở lớn hơn... Do vậy, bước đầu Tự nhiên đã được thể hiện trong Kiến trúc của con người, trong thời điểm này, tuy thô mộc nhưng rất tự nhiên. Kiến trúc chỉ có hình dáng từ sự nhận thức đơn giản của con người từ những hình dáng Thiên nhiên, không có đường nét. Không gian ở mới được tạo thành có tính thân thuộc, gần gũi như thời điểm ban đầu họ đã từng sống trong thế giới tự nhiên trước đó.

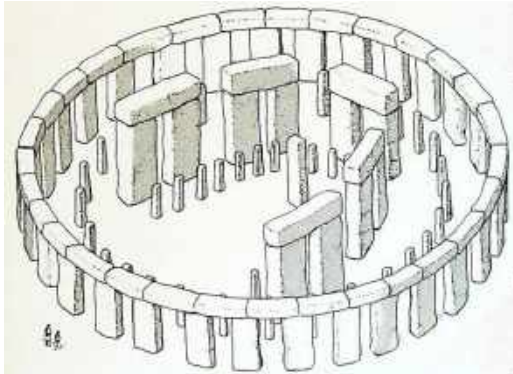
Quần thể cự thạch *Stonehenge*, tại miền Nam nước Anh, gồm những phiến đá xếp thành vòng tròn đồng tâm, nơi diễn ra nhiều nghi lễ tôn giáo. Các nhà khảo cổ đã xác định rằng, người xưa đã xây dựng đài đá dựa vào vị trí mọc của Mặt trời ở đường chân trời di chuyển *đều đặn* tùy theo mùa. Đồng thời, *Stonhenge* cũng được sử dụng như một đài quan sát trăng, nhiều cột đá đặt mốc hướng về chỗ mọc của Mặt trăng, về phía Bắc nhiều nhất của nó, mặc dù chuyển động của Mặt trăng phức tạp hơn Mặt trời.

Con người của các nền văn minh khác cũng quan sát và tôn thờ bầu trời, họ đã xây dựng các công trình kiến trúc có chứa các trục định hướng đến với Mặt trời hoặc Mặt trăng. Đó là, quần thể đền Angkor Vat, do người Khmer xây dựng từ thế kỷ VII đến cuối thế kỷ XIII, ở phía Tây Campuchia. Tòa nhà không có mái - đền *Kiva*, của người Da đỏ Anasazi tại vực Chaco – Mexico, được xây dựng vào thế kỉ XI sau CN, có một cửa sổ mà vào lúc bình minh ngày 21 tháng sáu hàng năm, ánh sáng mặt trời chiếu xuyên qua hốc tường đối diện và chuyển động dọc theo hốc tường trong suốt một ngày. Đền Amun-Re ở Karnak của người Ai cập, định hướng đến Mặt trời vào ngày Đông chí và Hạ chí, hay quần thể kim tự tháp ở Gizeh, vị trí các tháp được dóng thẳng đến sao Bắc cực và có thể xác định các mùa dựa vào bóng đổ của kim tự tháp...

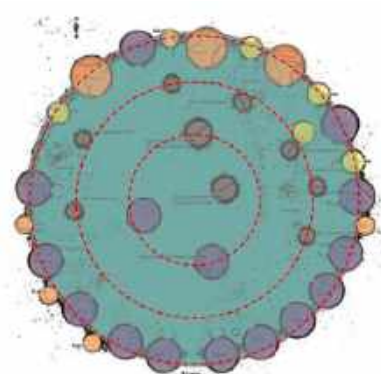
Có thể khẳng định rằng, các công trình của người cổ xưa không chỉ là thỏa mãn chức năng sử dụng cho mỗi bận tâm về các vị thần của vũ trụ thần thoại trong thuyết Sáng thế hay đơn thuần là tín ngưỡng trong cuộc sống thường ngày, mà còn là sự quan sát hết sức tỉ mỉ, chính xác các chuyển động của các thiên thể. Hơn nữa, nhu cầu tìm kiếm trật tự để dịu bớt sự lo âu của con người trong sự rối ren của cuộc sống gần như là bản năng tồn tại của con người. Vậy nên, sự thiêng liêng hóa hình dạng các thiên thể, như là bề mặt trái đất, Mặt trời, Mặt trăng, ... bằng các dạng hình học mẫu cơ bản; và hướng công trình đến các chuyển động trên Bầu trời, đã thể hiện cách xác lập trật tự trong việc hình thành Kiến trúc có sự liên hệ chặt chẽ đến sự hài hòa tự nhiên.

Bên cạnh đó, một cách vô tình cấu trúc Fractal vẫn hiện diện trong kiến trúc thuở ban sơ này. Chẳng hạn như với kiến trúc *Stonehenge*, mặc dù với những phiến đá thô sơ không được đẽo gọt cụ thể, nhưng chính việc lặp đi lặp lại đều đặn theo từng vị trí tạo nên tổng thể bố cục hình tròn chính là thao tác của Fractal; hay ở ngôi làng cổ xưa ở châu Phi, những ngôi nhà nhỏ bố trí lặp với các tỉ lệ khác nhau xung quanh các ngôi nhà có chức năng quan trọng về tín ngưỡng. Vì lẽ đó, cho dù ta có xem xét kiến trúc được hình thành dưới góc độ nhận thức nào đi chăng nữa thì sự hài hòa của kiến trúc có chịu ảnh hưởng từ tự nhiên. Như vậy từ xa xưa, với cuộc sống giản đơn của thời kỳ đầu tiến hóa, con người đã tạo ra Kiến trúc, tuy chỉ là những vật thể hình dáng đơn sơ nhưng đã có ý niệm về tính hài hòa giữa Hình và Ý- giữa hình thức

tạo nên hình và ý muốn cần được diễn đạt. Hơn nữa, tiềm ẩn trong sự thành hình kiến trúc, còn có sự chi phối vô hình có tính tất định ngẫu nhiên của qui luật Tự nhiên. Vì thế, cấu trúc Fractal – cấu trúc của Tự nhiên được biểu hiện trong Kiến trúc là hết sức rõ ràng.



Hình 4. Stonehenge, [Wiltshire](#), Anh
(Nguồn: [pinterest.es](#), 2021)



Hình 5. Một ngôi làng ở Cameroon, Châu Phi, **Leonardo Benevolo**

2. TỰ NHIÊN – TRI THỨC KHOA HỌC CHO SỰ HÀI HÒA CỦA NGHỆ THUẬT KIẾN TRÚC

2.1. Triết lý phương Tây

Ngay trong Kiến trúc của người cổ đại cũng đã thể hiện rõ điều này. Như kim tự tháp của người Ai Cập, với hình dáng những chóp tam giác đồng dạng, ẩn tàng trong đó là con số 3, kiến trúc đền Pathenon của Hi Lạp lại khớp với Tỷ lệ vàng, các công trình kiến trúc La Mã thì tuân theo *sự cân đối, đối xứng* (Symmetry) bằng các thao tác: *thức cột* (Order), *sự bố trí* (Arrangement), *nhịp điệu* (Eurythmy), *sự đúng mực* (Property) và *Kinh tế* (Economy). Trong kiến trúc Hiện đại thì hầu hết công trình dựa vào tính cân xứng, Tỷ lệ vàng thông qua tỉ lệ kích thước của con người.

Trong tác phẩm “*Mười cuốn sách về kiến trúc*” Vitruvius cho rằng, sự cân đối, đối xứng là sự hòa hợp thích đáng giữa các bộ phận trong bản thân công trình, giữa các mối quan hệ của những thành phần khác; và tổng thể phù hợp với một phần nào đó được chọn làm tiêu chuẩn. Như ở cơ thể con người là sự hài hòa cân đối, đối xứng giữa cẳng tay, bàn tay, ngón chân tay, và các bộ phận khác; con người làm tiêu chuẩn cho tòa nhà. Đối với tòa nhà hoàn hảo cũng vậy, sự hoàn hảo của thức cột có thể làm tiêu chuẩn cho cả kích thước công trình. Có lẽ, vì vậy mà hình học đều và Tỷ lệ vàng khiến cho con người có cảm giác hòa hợp, ưa nhìn. Vì thế, hình học đều (có nguồn gốc từ tự nhiên) luôn có mặt trong những công trình kiến trúc vĩ đại bởi sự hài hòa của nó mà cho đến nay mọi người công nhận.

2.2 Triết lý phương Đông

Người phương Đông có một quan niệm tổng thể về Tự nhiên, họ cho rằng, thế giới Tự nhiên có được sự hài hòa vốn có là do tác động tương hỗ và năng động của hai lực âm dương (chuyển hóa lẫn nhau giữa âm đối lập) gọi là Đạo, trong kiến trúc gọi là sự tương phản. Mối quan hệ của hai lực này diễn ra theo hai chiều hướng: động – chuyển hóa từ vô sang hữu (*Hữu sinh từ vô*); và phản – chuyển hóa trở lại từ hữu sang vô (*Phục quy từ vô vật*). Toàn bộ vũ trụ tràn ngập trong năng lực nguyên sơ gọi là *Thái Hư, Thái Cực* và *Thái Di*, một nguyên tố vô hình vô sắc của vũ trụ, vạn vật muôn hình muôn vẻ từ đó mà sinh ra. Theo Lão Tử thì: *Đạo sinh nhất; Nhất sinh nhị; Nhị sinh tam; Tam sinh vạn vật*. Theo Triết Phật thì “*không có vô thì, không có vô chung*”. Tư tưởng về điểm tận cùng khởi nguồn của vũ trụ này: sự bắt đầu không có điểm

bắt đầu, đúng một cách kinh ngạc với lý thuyết vũ trụ hiện đại về điểm khởi nguồn của thế giới, vũ trụ được bắt đầu từ vụ nổ Big Bang.

Quan niệm của Đạo là “Vô vi”, nghĩa là “không làm gì”, không làm gì có nghĩa là làm những gì thực sự cần làm mà cách làm không đi ngược lại với trật tự của tự nhiên và sức mạnh của vũ trụ. Một cách khác, con người *chỉ làm mọi sự thuận tụy để làm chứ không vì động cơ nào khác* và sống theo sự hài hòa của tự nhiên.

Với quan niệm hình học và con số trong kiến trúc phương Đông là sự thiêng liêng hóa các hiện tượng tự nhiên trong vũ trụ, xem như là đại diện cho thế lực thần thánh để tôn thờ. Người phương Đông tìm kiếm các biểu hiện của tự nhiên thông qua hình học và các con số ở những nơi của các vị thần, từ đó đưa chúng vào trong các sản phẩm kiến trúc được tạo ra, như là một sự tôn kính, lời cầu nguyện bình an, phát đạt cho những sinh hoạt trong cuộc sống thường ngày. Vì thế, kiến trúc phương Đông thường dựa vào tính cân xứng, từ đó hình vuông và hình tròn hay được sử dụng để *biểu nghĩa* hơn là *biểu hình* như kiến trúc phương Tây. Chẳng hạn, hình bán cầu trên hình lập phương tượng trưng trời trên đất, hình chóp tứ diện mặt cong trên hình lập phương; hệ thống kết cấu, ngoài việc được bố trí hợp lý do bởi không gian hợp lý hình học (sự hợp lý này viện dẫn vào sự vận động, trật tự, thứ bậc của vũ trụ thần thoại), còn được điêu khắc nổi trực tiếp lên bề mặt, mô tả huyền thoại, thiên nhiên. Chính đặc điểm này, sự ngẫu nhiên Fractal trong kiến trúc phương Đông thể hiện rõ nhất là ở đường nét, đường bao của hình thể kiến trúc do điêu khắc tạo ra. Do vậy, kiến trúc giống như là một thực thể của tự nhiên hơn là sản phẩm lý tính của con người làm ra.

3. KHẢ NĂNG VẬN DỤNG CẤU TRÚC TỰ NHIÊN TRONG TẠO HÌNH KIẾN TRÚC Ở VIỆT NAM

3.1 Sự hài hòa trong nghệ thuật kiến trúc cổ Việt Nam

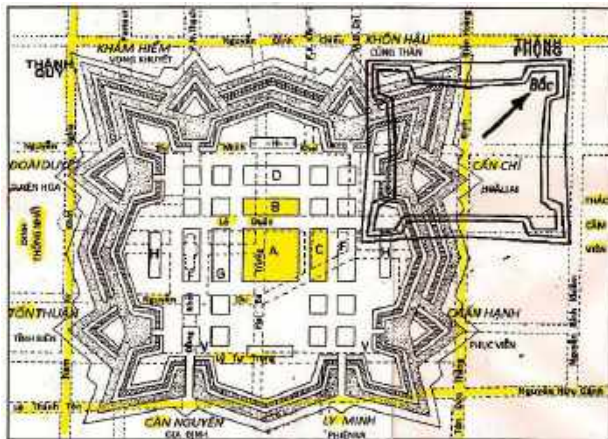
Cấu trúc tự nhiên chính là sự lặp lại, hình dạng chẳng hạn, vô hạn có thể là đồng dạng (*thay đổi cùng tỉ lệ*) hay afin (*thay đổi không theo cùng tỉ lệ*). Trong cấu trúc đó có ẩn tàng con số tỉ lệ, Tỉ lệ vàng là một điển hình. Điều này chính là: tính đối xứng.

Qua những công trình kiến cổ được chọn là di sản trong nền kiến trúc cổ truyền thống của nước ta hiện nay, cùng với những kết quả của các nhà nghiên cứu về kiến trúc, chúng ta có đủ cơ sở để khẳng định: sự hài hòa trong nghệ thuật kiến trúc Việt Nam, cũng giống như Kiến trúc của các nền văn minh khác, có điểm khởi phát từ sự hài hòa của tự nhiên.

3.1.1 Biểu hiện sự hài hòa trong nghệ thuật kiến trúc cổ Việt Nam có mối liên hệ với cấu trúc tự nhiên

Trong hoàn cảnh mưu sinh hằng ngày với thế giới tự nhiên xung quanh, để tồn tại và phát triển, tư tưởng sống của họ là theo triết lý: phải sống hài hòa (biện chứng cân bằng theo thể thống nhất *Thiên – Địa – Nhân*) với tự nhiên (triết lý âm dương). Bằng chứng là ở bộ cục Kiến trúc từ tổng thể đến chi tiết tuân thủ theo tính đối xứng (*Thiên*) - trục đối xứng Bắc Nam, kích thước hình khối dựa vào tầm thước con người (*Nhân*), chịu ảnh hưởng thuyết phong thủy (*Địa*) - thuyết thể sông thể núi để làm nhà của người Việt. Hơn nữa, trong cuộc sống thường ngày họ luôn đối diện với thiên tai, địch họa, do vậy, trong tâm tính người Việt, Thiên nhiên là người bạn cần phải được tôn trọng. Bởi thiên nhiên là nơi cung cấp lương thực nuôi sống con người, không những thế họ còn lợi dụng vào địa thế tự nhiên để chống lại sự tấn công của kẻ thù. Thêm vào đó là việc, tuy chịu ảnh hưởng của nhiều nền văn hóa qua các thời kỳ bị đô hộ, nhưng kiến trúc Việt nam vẫn giữ được bản sắc: Kiến trúc được xây dựng dựa vào địa hình và cảnh quan xung quanh, không lấn át thiên nhiên.

Do vậy, hình học trong Kiến trúc cổ đại người Việt là những hình học đều hoặc là những hình học cân bằng, không rõ ràng hình dáng, bởi các cạnh của hình là những đường gãy khúc được vay mượn từ Tự nhiên. Khía cạnh hình học không rõ ràng này có thể nhận thấy được qua biểu hiện các kiến trúc thành lũy trong quá trình đấu tranh dựng nước và giữ nước, thành Cổ Loa với 3 vòng thành xoắn tròn ốc, được xây dựng dựa vào sông ngòi và đầm lầy xung quanh, thành Gia Định là một minh chứng điển hình rõ ràng nhất. Đặc biệt là: chúng có sự hiện diện cấu trúc Fractal. Với người Việt, hình vuông và hình tròn là hình tượng cụ thể của việc trừu tượng hoá từ triết lý sống cân bằng với tự nhiên, đó là: “có vuông có tròn tức là có âm có dương”.



Hình 6. Thành Gia Định
(Nguồn: tuoitre.vn, 2016)



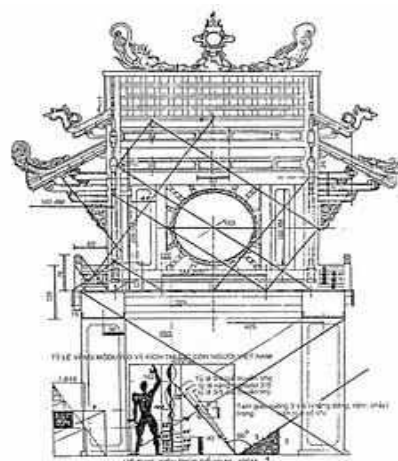
Hình 7. Thành Cổ Loa
(Nguồn: vi.wikipedia.org, 2024)

3.1.2 Biểu hiện cấu trúc tự nhiên trong nghệ thuật Kiến trúc cổ Việt Nam ở yếu tố Tỷ lệ

Cái đẹp này là qua câu nói: nhìn sao cho “vừa mắt” (tổ tiên chúng ta không biết về tri thức Fractal). Nguyên do kể đến thì phải thừa nhận rằng, những hình học kỳ hà, những hình đều đặn, như hình vuông, hình tròn, đa giác đều... Và những hình học đều được dẫn xuất từ những hình đó, chẳng hạn: hình tam giác đều, tam giác vuông cân... được sử dụng trong việc xây dựng Kiến trúc mà ta có thể thấy rõ ở các kiến trúc Đình, Chùa tháp, Cung điện. Do bởi bản thân trong những hình đó đã có Tỷ lệ vàng. Chúng lại được áp dụng trong trang trí và thiết lập không gian kiến trúc theo nguyên tắc, trong Fractal, gọi là phép đồng dạng, điển hình là dựa vào mạng lưới cơ sở ô vuông. Chính vì thế mà kết quả của các nhà nghiên cứu về kiến trúc ngày nay lại khớp với tỷ lệ tự nhiên.



Hình 8. Ngọ Môn Huế
(Nguồn: thethaovanhoa.vn, 2023)



Hình 9. Khuê Văn Các
(Nguồn: klook.com, 2022)

Tóm lại là, Kiến trúc cổ Việt Nam không những có dấu ấn cấu trúc tự nhiên, mà còn rất rõ nét. Bởi, chính sự thống nhất, trật tự của cấu trúc tự nhiên đã tạo nên tính tiện dụng, mà điều này thì rất phù hợp với tâm tính con người Việt. Vì thế mà sự thống nhất (đối xứng) để có sự trật tự, từ nền tảng của sự thống nhất để biến tấu (phá vỡ đối xứng) tạo nên tính đa dạng trong kiến trúc chính là nét tiêu biểu trong nghệ thuật cổ kiến trúc Việt Nam. Ta có thể nhận thấy trật tự này từ việc thống nhất đơn vị hình học, đơn vị tỉ lệ (dựa vào thước tằm), hệ thức cột, sự biến hóa qua phép đồng dạng không gian, điêu khắc, hay màu sắc.

Như vậy, Kiến trúc xa xưa qua bàn tay khéo léo cùng với trực giác mỹ cảm của các bậc tiền nhân, mặc dù về khía cạnh văn hóa có bị ảnh hưởng bởi từng thời kỳ bị đô hộ, nhưng biểu hiện sự hài hòa từ vẻ đẹp của những công trình đó thì không ai có thể chối bỏ được. Bởi lẽ, trực giác mỹ cảm đó cũng là khuynh hướng hướng đến sự hài hòa tự nhiên.

3.2 Vận dụng cấu trúc tự nhiên trong kiến trúc Việt Nam hiện nay

Qua sự phân tích các vấn đề bao gồm về cấu trúc tự nhiên, sự hài hòa trong tự nhiên và trong nghệ thuật Kiến trúc. Ta nhận thấy: trong sự hài hòa của kiến trúc đều có cấu trúc tự nhiên hiện diện khắp ngóc ngách, có thể là vô tình xuất hiện không ý thức. Tuy mỗi thời kỳ, mỗi giai đoạn lịch sử, tùy vào mỗi vị trí địa lý, sự biểu hiện kiến trúc được hình thành từ những lý lẽ có khác nhau, nhưng sự hài hòa đều có chung một khởi nguồn là tự nhiên. Vì vậy không thể không thừa nhận kết quả trong việc nghiên cứu cụ thể sự hài hòa trong kiến trúc của phương Tây và kiến trúc phương Đông kể trên đều tương tự nhau ở chỗ là chúng được thực hiện theo cấu trúc của tự nhiên. Cho nên có thể khái quát lại kết quả vấn đề đã nghiên cứu về sự hài hòa trong kiến trúc, để từ đó ứng dụng trong kiến trúc Việt Nam hiện nay, đó là: tỉ lệ và đối xứng, kết hợp phá vỡ đối xứng trong đối xứng. Khi thực hiện Kiến trúc theo các nguyên lý này có nghĩa là đã thực hiện cấu trúc Fractal trong Kiến trúc. Cụ thể hơn, đề 3 vấn đề nêu trên phù hợp với hoàn cảnh Việt Nam thì:

- **Tỉ lệ:** nghiên cứu kích thước con người Việt Nam, để từ đó trong công việc thiết kế, từ một kích thước phù hợp chọn ban đầu đề xuất ra mối tương quan tầng bậc qua con số Tỉ lệ vàng giữa: kích thước 3 chiều của cấu kiện, bộ phận, không gian hay toàn thể công trình. Nghĩa là xem xét lớn nhỏ giữa cấu kiện với cấu kiện, giữa bộ phận với bộ phận, giữa không gian với không gian, giữa công trình với công trình hay giữa cấu kiện với bộ phận, giữa bộ phận với không gian, giữa không gian với toàn thể công trình, và giữa công trình với thiên nhiên.

- **Đối xứng:** chúng ta phải nhận thức rõ hình học đều trong kiến trúc Việt Nam không khác so với các nước khác trên thế giới về hình tượng và nguyên tắc hình thành hình học đều, do đó có thể dùng các phép biến đổi đối xứng (có thể đơn lẻ hay phối hợp nhiều phép đối xứng) kết hợp với phép tự afin (thay đổi tỉ lệ hình) để hình thành không gian hay hình thể kiến trúc. Việc này dẫn đến thuận lợi bố trí hệ thống chịu lực, khả năng lắp ghép, khả năng mở rộng không gian... Tạo ra trật tự từ tính thống nhất, từ đó hình thành nên tính tiết kiệm.

- **Phá vỡ đối xứng** trong đối xứng: phá vỡ sự thống nhất để tạo ra sự biến điệu, sự lạ, nhưng phải tuân theo nguyên tắc tạo ra sự cân bằng. Nghĩa là, khi phá đối xứng hình nào đó ta phải chú ý đến trọng tâm của các hình thành phần. Sau khi phá vỡ, trọng tâm toàn thể của từng hình thành phần ở trạng thái mới phải trùng với trọng tâm của hình ngoại tiếp toàn thể hình. Có như thế mới tạo ra sự cân bằng của bố cục, trạng thái cân bằng cho người thụ cảm, điều kiện đầu tiên người thưởng lãm cảm nhận cái “Đẹp”. Lý do là, cơ quan thụ cảm con người cũng đối xứng, có nghĩa khi quan sát con người đã gắn vào thực thể một hệ trục đối xứng (*trục thứ nhất thẳng đứng theo hướng lực hấp dẫn, trục thứ hai là đường nối ngang tầm mắt*).

Vì vậy: tỉ lệ, đối xứng và kết hợp phá vỡ đối xứng trong đối xứng là ba bài học về sự hài hòa mang tính phổ quát từ những công trình kiến trúc truyền thống đã qua, trong nước và trên thế giới. Sự hài hòa của Kiến trúc không chỉ gói gọn trong vấn đề Hình Học, mà còn ở nhiều vấn đề khác nữa, trang trí, màu sắc, ánh sáng... Thế nhưng, có thể khẳng định rằng, ba bài học

trên luôn đúng cho các khía cạnh khác của nghệ thuật Kiến trúc, có thể nói ba bài học này là một mặt của các vấn đề trong kiến trúc.

4. KẾT LUẬN

Nguồn gốc của sự hài hòa trong nghệ thuật kiến trúc có điểm bắt đầu từ Tự nhiên và cũng đã có tri thức cơ sở để thực hiện sự hài hòa trong nghệ thuật kiến trúc. Đó chính là cấu trúc tự nhiên, cụ thể hơn là hình học Fractal, đây cũng chính là *luật lệ* (hay nguyên lý) để làm nên sự hài hòa trong tự nhiên. Từ đây, chúng ta cũng đã có cơ sở để có thể bàn đến cái “Đẹp” trong nghệ thuật kiến trúc đó chính là sự hài hòa. Điều này Alberti cũng đã giải thích đầy đủ trong cuốn *De Re Aedificatoria*: “*Mọi vật trong thiên nhiên đều qui về luật lệ hài hòa mà điểm chính của nó là mọi vật đều hoàn hảo. Sẽ khó có cái đẹp nếu không có sự hài hòa – Sự hài hòa hoàn toàn có sự cân bằng sẽ bị lệch đi nếu người nghệ sĩ không khéo thêm vào hoặc bớt ra. Người nghệ sĩ phải cẩn thận xếp đặt sao cho cân xứng mới đạt tới vẻ đẹp hoàn hảo trọn vẹn*”.

Ở Việt Nam, tri thức về Tỷ lệ, hình học đều, cấu trúc tự nhiên không có sự khác biệt so với các nước khác trên thế giới. Nhưng khác ở chỗ đó là đơn vị kích thước ban đầu được chọn làm cơ sở. Từ đó sử dụng con số tỷ lệ, hình học đều, các nguyên tắc biến đổi đã làm nên sự khác biệt. Vì vậy, việc hệ thống tri thức kích thước chuẩn ở Việt nam là tối cần thiết. Điều này chúng ta cũng đã nhận thấy rõ ở kiến trúc Hiện đại - truyền thống Nhật Bản, đơn vị kích thước chuẩn để tạo lập không gian là *chiếu Tatami*.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bovill, C. (1996). *Fractal Geometry in Architecture and Design*. Nexus Network Journal, Volume I.
2. epochtimesviet.com (2021). Tỷ lệ vàng trong kiến trúc cổ đại. Truy cập ngày 20/04/2024. https://www.epochtimesviet.com/ty-le-vang-trong-kien-truc-co-dai_171709.html
3. futurly.com (2024). *Fractal Architecture*. Truy cập ngày 20/04/2024. <https://www.futurly.com/courses/Speculative-Bundle-637f8f4fe4b025b1a74c728f>
4. hoanggiaric.vn (2023). Đền parthenon: kiệt tác kiến trúc cổ đại, bí ẩn những con số. Truy cập ngày 20/04/2024. <https://hoanggiaric.vn/den-parthenon-kiet-tac-kien-truc-co-dai-bi-an-nhung-con-so-1-2-142007.html>
5. klook.com (2022). Khuê Văn Các, Di Tích Văn Hóa Nho Giáo Nghìn Năm. Truy cập ngày 21/04/2024. <https://www.klook.com/vi/blog/khue-van-cac/>
6. Lê Thanh Sơn (2001), *Một số xu hướng kiến trúc đương đại nước ngoài*, NXB Xây dựng, Hà Nội
7. Mario Livio (2007), *Tỷ lệ vàng*, NXB Trẻ.
8. Nguyễn Thị Việt Châu (2008) “Số học và Hình trong nghệ thuật kiến trúc”, (Luận văn thạc sĩ). Đại học Kiến Trúc Tp.HCM
9. Phùng Văn Tửu (2006), *Mỹ Học*, NXB Khoa học Xã hội
10. pinterest.es (2021). *Origen de Stonehenge y su construcción*. Truy cập ngày 20/04/2024. <https://www.pinterest.es/pin/451274825167419356/>
11. thethaovanhoa.vn (2023). Quần thể Di tích Cố đô Huế: Di sản văn hóa thế giới đầu tiên của Việt Nam. Truy cập ngày 21/04/2024. <https://thethaovanhoa.vn/quan-the-di-tich-co-do-hue-di-san-van-hoa-the-gioi-dau-tien-cua-viet-nam-20230617120203403.htm>
12. tuoitre.vn (2016). Nếu còn thành cũ, Gia Định không dễ thất thủ ngày 17-2-1859. <https://tuoitre.vn/neu-con-thanh-cu-gia-dinh-khong-de-that-thu-ngay-17-2-1859-1052677.htm>
13. Trần Ngọc Thêm (1996), *Cơ sở văn hoá Việt Nam*, Trường ĐH Tổng hợp Tp. Hồ Chí Minh
14. vi.wikipedia.org (2024). Thành Cổ Loa. https://vi.wikipedia.org/wiki/Thành_Cổ_Loa
15. Vitruvius, Lê Phục Quốc (2004), *Một cuốn sách về Kiến Trúc*, Nxb Hà Nội.

ĐÁNH GIÁ SỨC CHỊU TẢI CỌC KHOAN NHỒI TỪ THÍ NGHIỆM NÉN TĨNH CỌC TRÊN NỀN ĐỊA CHẤT THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH

Lê Thành Trung¹

1. Trường Đại học Thủ Dầu Một

TÓM TẮT

Công trình Hotel des Art Saigon với qui mô 18 tầng được xây dựng tại quận 3, Tp. HCM được thiết kế với 40 cọc khoan nhồi đường kính 1.2m và dài 70.7 m. Đặc điểm địa tầng tại khu vực bao gồm lớp cát san lấp dày khoảng 1m, nằm trên lớp đất sét pha đến độ sâu khoảng 10.4m, tiếp theo là lớp cát hạt trung đến độ sâu khoảng 43m, phía dưới là lớp sét và sét pha trạng thái cứng đến độ sâu khoảng 60m và sau cùng là lớp cát mịn trạng thái chặt. Cọc thử được lắp 24 strain gages tại 10 cao trình khác nhau, dọc theo thân cọc. Thí nghiệm thử tĩnh cọc được tiến hành sau 35 ngày kể từ ngày thi công cọc và việc gia tải được thực hiện trong hai chu kỳ. Tại cấp tải lớn nhất (23MN, 200% tải thiết kế), độ lún đo được tại đầu cọc là 43 mm. Phân tích kết quả đo biến dạng cọc xác định được mô đun đàn hồi trung bình của cọc là 43GPa. Trị số ma sát đơn vị tại các cao trình gần đầu cọc đạt giá trị khá lớn cho thấy sự phản ánh chưa đúng điều kiện địa chất tại đây.

Từ khóa: Cọc khoan nhồi, E- mô đun đàn hồi, nén tĩnh cọc, phân tích biến dạng cọc,...

1. GIỚI THIỆU

Công trình Hotel des Arts Saigon tọa lạc tại số 76 -78 Nguyễn Thị Minh Khai, quận 3, Tp Hồ Chí Minh có quy mô gồm 3 tầng hầm và 18 tầng nổi, chiều cao khoảng 75m. Khách sạn có quy mô 168 phòng theo tiêu chuẩn 5 sao, được khởi công vào đầu năm 2013 và chính thức đi vào hoạt động từ tháng 10/2015.

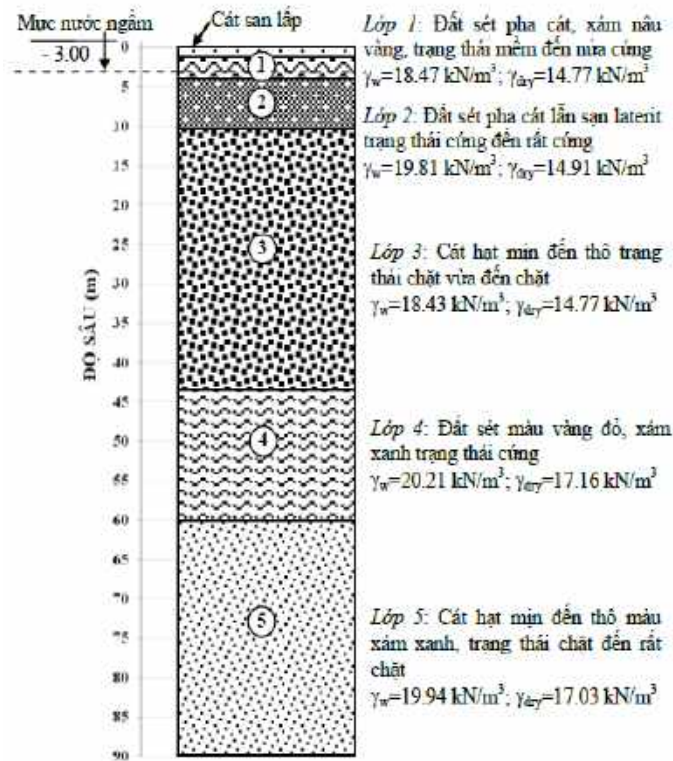
Công trình được thiết kế tổng cộng 40 cọc khoan nhồi có đường kính 1.2m với chiều dài cọc 70.7m, có sức chịu tải theo thiết kế là 11.5MN. Cọc thử được lắp đặt tổng cộng 24 đầu đo biến dạng (strain gages) tại 10 cao trình khác nhau dọc theo thân cọc, mỗi cao trình gắn từ 2 đến 3 strain gages và thí nghiệm thử tĩnh cọc được tiến hành trong 3 ngày từ ngày 3/3/2013 đến ngày 6/3/2013.

Bài báo trình bày kết quả phân tích sức chịu tải của cọc, thông qua việc tính toán sức kháng thành, sức kháng mũi của cọc, từ kết quả của thí nghiệm nén tĩnh kết hợp với đo biến dạng dọc trục của cọc khoan nhồi. Kết quả phân tích giúp đánh giá được khả năng chịu tải thực tế của cọc và cũng cho thấy nhược điểm của phương pháp thử tĩnh sử dụng hệ phản lực với đối trọng có trọng lượng lên tới 28MN.

2. SỐ LIỆU ĐỊA CHẤT

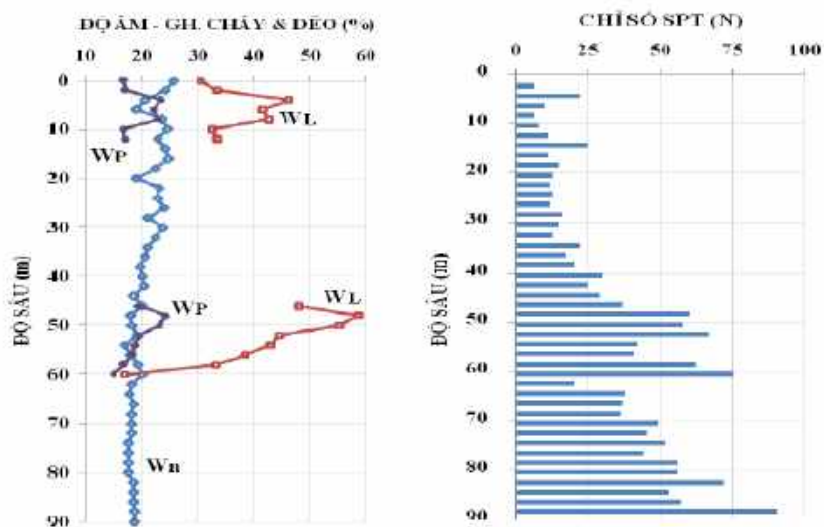
Công tác khoan khảo sát địa chất thực hiện trong vòng một tháng từ ngày 22/10/2012 đến 22/11/2012 với 5 lỗ khoan tới độ sâu 90m kể từ mặt đất tự nhiên cho thấy cấu trúc địa tầng tại địa điểm xây dựng gồm 5 lớp đất chính: Dưới lớp cát san lấp dày 1m, phủ lên trên lớp sét pha

ở trạng thái mềm đến nửa cứng, có chiều dày 2.9m; Lớp thứ 2 là đất sét pha lẫn sỏi sạn laterit trạng thái rắn đến rất rắn, có chiều dày 6.4m ; Lớp thứ 3 là cát hạt mịn đến trung, trạng thái từ rời đến chặt vừa, chiều dày khoảng 35.9m; Lớp thứ 4 là sét màu nâu vàng, đỏ, trạng thái cứng đến rất cứng, chiều dày 14m; Lớp đất thứ 5 cát hạt mịn đến thô trạng thái chặt. Mực nước ngầm xuất hiện tại độ sâu -3m, so với mặt đất tự nhiên. Hình 1 thể hiện mặt cắt địa chất tại hố khoan 2 là hố khoan gần nhất với vị trí cọc thử.



Hình 1. Mặt cắt địa chất, dung trọng tự nhiên (γ_w) và dung trọng khô (γ_{dry}) của các lớp đất

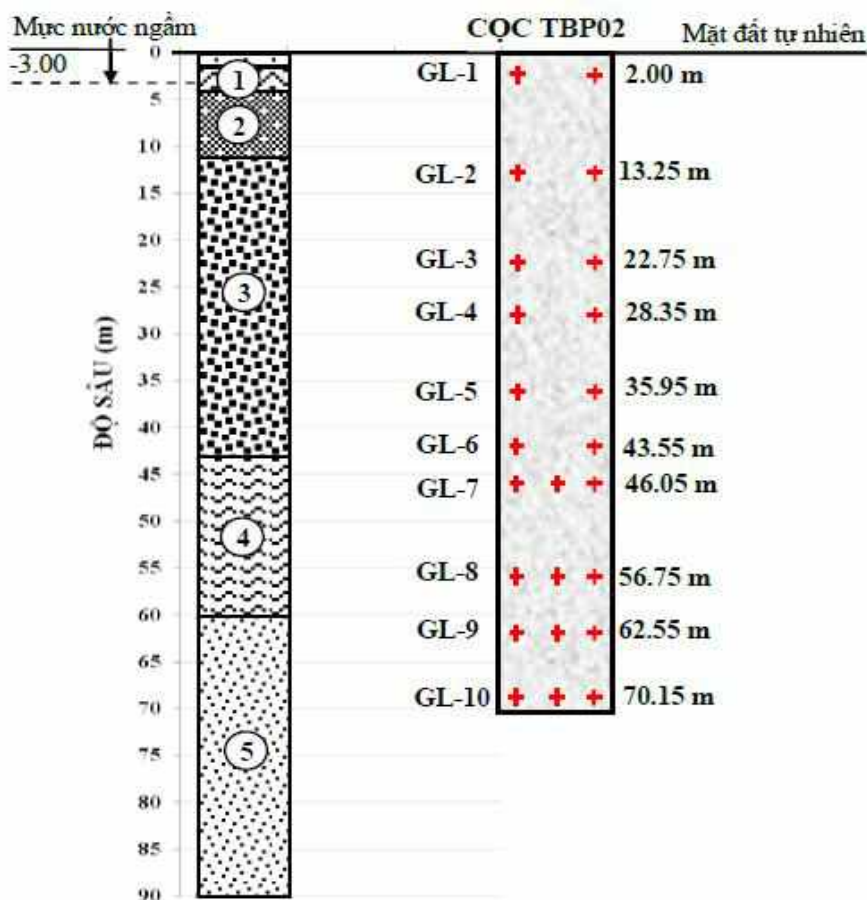
Hình 2 là các đồ thị biểu diễn: độ ẩm (Wn -%), giới hạn chảy (WL -%), giới hạn dẻo (WL-%), và chỉ số SPT (N) của từng lớp đất, được tổng hợp từ báo cáo địa chất.



Hình 2. Độ ẩm (%) - giới hạn chảy (%) - giới hạn dẻo (%) và chỉ số SPT (N) của từng lớp đất

3. THI CÔNG CỌC

Cọc được đổ bê tông hoàn tất 45 ngày trước khi tiến hành thí nghiệm nén tĩnh. Bê tông cọc có cấp độ bền C35 (theo BS 8110: 1997), độ sụt của bê tông được quy định trong khoảng 20 ± 2 mm. Các đầu đo biến dạng (strain gage) được cố định vào thép chủ của cọc và được lắp đặt, kiểm tra trong vòng 24h trước khi hạ lồng thép đổ bê tông cọc. Việc cố định cáp truyền tín hiệu từ các đầu đo đến hộp thu tín hiệu được thực hiện liên tục trong giai đoạn hạ lồng thép và được bảo vệ cẩn thận trong suốt quá trình thi công bê tông cọc.

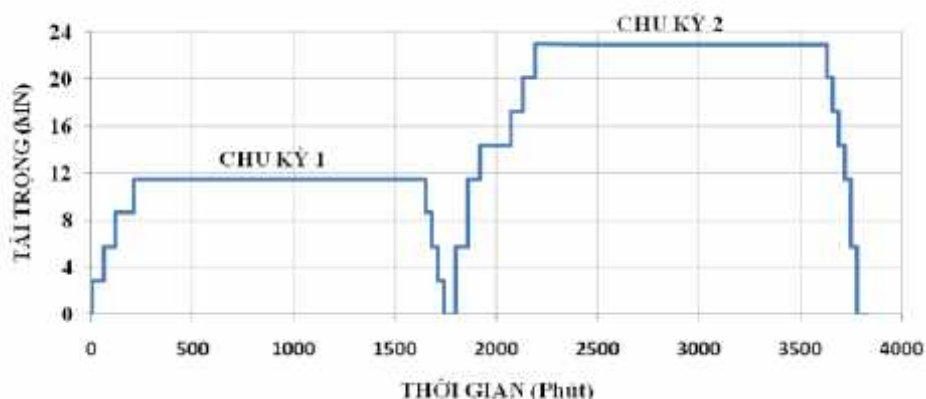


Hình 3. Các vị trí lắp đặt Strain gages trên cọc khoan nhồi

Các cao trình được lắp đặt strain gage dọc theo thân của cọc thử thể hiện trên Hình 3. Cọc được lắp đặt tổng số 24 strain gages cho 10 cao trình khác nhau. Ở 6 cao trình liên tiếp kể từ đầu cọc, mỗi cao trình được gắn 2 strain gages, 4 cao trình tiếp theo có 3 strain gages cho mỗi cao trình. Biến dạng dọc trục của cọc tại từng cao trình được tính bằng trị số trung bình của các strain gages tương ứng với cao trình đó.

4. QUI TRÌNH THÍ NGHIỆM

Thí nghiệm nén tĩnh và đo biến dạng của cọc khoan nhồi được thực hiện từ ngày 3/3/2013 đến ngày 6/3/2013. Cọc được thí nghiệm theo quy trình gia tải tiêu chuẩn (theo TCVN 9393:2012), với 2 chu kỳ được biểu diễn trên đồ thị Tải trọng — Thời gian (Hình 4).



Hình 4. Quy trình gia tải của cọc khoan nhồi TBP02

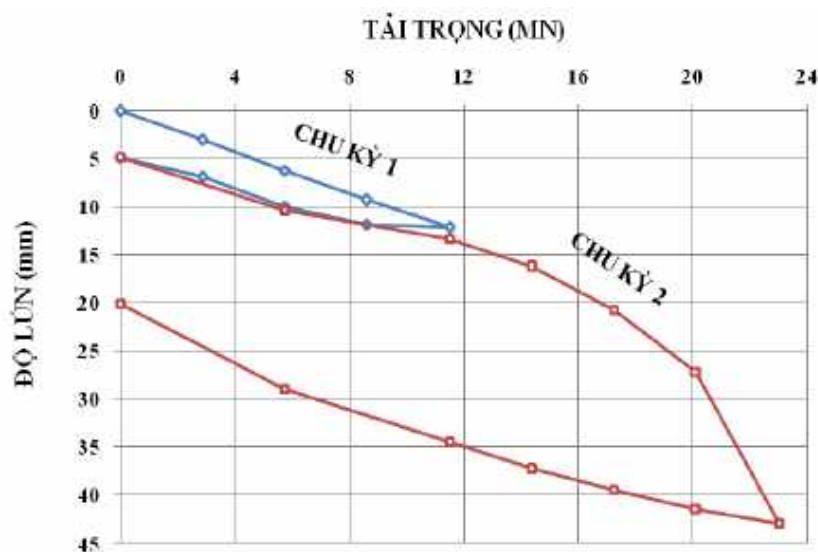
Chu kỳ gia tải 1 gồm 4 cấp tăng tải mỗi cấp tăng 25% tải trọng thiết kế, được giữ trong 60 phút. Ở cấp tải lớn nhất là 11.5MN (100% tải trọng thiết kế) giữ trong 24 giờ; quá trình giảm tải gồm 4 cấp tương tự, mỗi cấp được giữ trong 30 phút, cấp tải 0 được giữ trong 60 phút.

Chu kỳ gia tải 2 gồm 6 cấp tăng tải, mỗi cấp tăng tải được giữ trong khoảng từ 60 phút đến 90 phút cho đến khi tốc độ lún của cọc nhỏ hơn 0.1mm/giờ, tại cấp tải lớn nhất là 23MN (ứng với 200% của tải trọng thiết kế) được giữ trong vòng 24 giờ; quá trình giảm tải gồm 6 cấp tương ứng, thời gian giữ tải ở mỗi cấp là 30 phút, riêng cấp tải 0 được giữ trong 60 phút.

5. KẾT QUẢ THÍ NGHIỆM

5.1. Đo Tải trọng - Chuyển vị

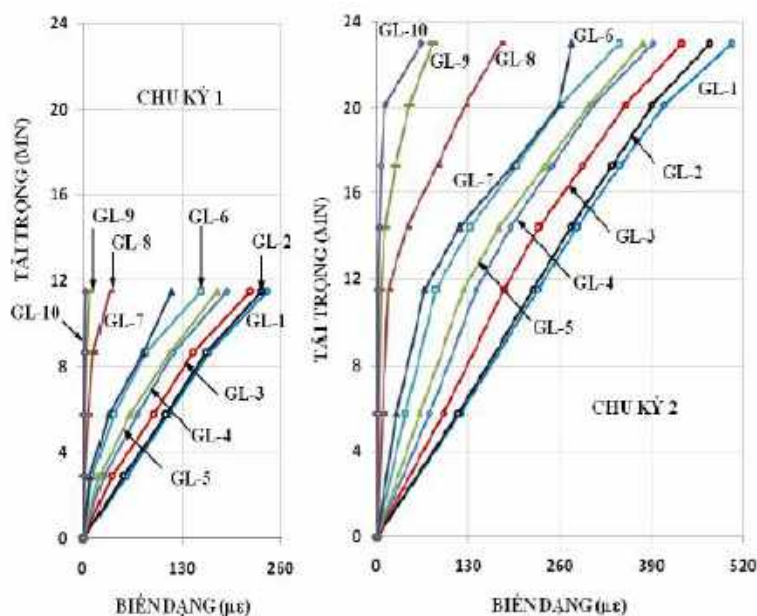
Hình 5 biểu diễn các biểu đồ quan hệ giữa Tải trọng - Độ lún của cọc thử. Ở cuối chu kỳ gia tải 1, ứng với cấp tải lớn nhất là 11.5MN (100% sức chịu tải thiết kế), độ lún đạt được là 12.9mm. Ở chu kỳ 2 ứng cấp tải lớn nhất là 23MN (200% sức chịu tải thiết kế), độ lún đo tại đầu cọc ghi nhận được là 42.96mm.



Hình 5. Biểu đồ Tải trọng – Độ lún của cọc TBP02

5.2. Đo biến dạng dọc trục

Hình 6 trình bày các biểu đồ quan hệ giữa biến dạng của cọc tương ứng với từng cấp tải trong chu kỳ 1 và chu kỳ 2. Biến dạng lớn nhất của cọc đo được ở đầu cọc (GL-1) ứng với cấp tải 23MN (200% tải thiết kế) là 504 $\mu\epsilon$ (micro-strain).



Hình 6. Biểu đồ Biến dạng – Tải trọng của cọc thử trong giai đoạn tăng tải của chu kỳ 1 và chu kỳ 2

So sánh biến dạng tại các strain gages ứng với hai cấp tải chung là 5.7MN và 11.5MN (tương ứng với 50% và 100% tải trọng thiết kế) của hai chu kỳ tăng tải, ta thấy trị số của biến dạng trong hai chu kỳ là tương đương nhau (sai số lớn nhất khoảng 6%), điều này cho thấy biến dạng dư trong cọc là khá nhỏ và quá trình giảm tải và tái chất tải theo hai chu kỳ không làm ảnh hưởng đáng kể đến kết quả đo biến dạng dọc trục của cọc.

6. PHÂN TÍCH SỐ LIỆU ĐO

6.1. Phân tích sự truyền tải trong cọc

6.1.1 Độ cứng của cọc

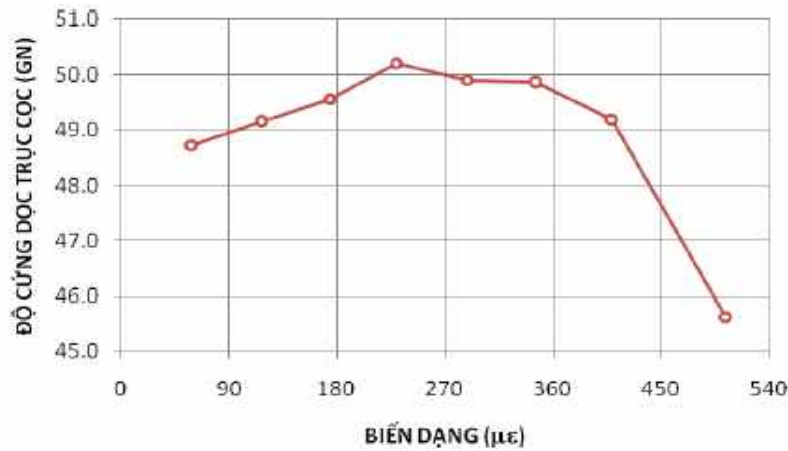
Để phân tích được sự phân phối lực dọc theo thân cọc thông qua các dữ liệu thu được từ các strain gages, ta cần biết thông số mô đun đàn hồi của cọc (E_p) hay độ cứng dọc trục của cọc ($E_p A$). Để xác định thông số này, ta giả thiết lực tác dụng không bị thất thoát giữa đầu cọc và vị trí đo của strain gage đầu tiên (GL-1), sử dụng công thức:

$$E_p^i A = \frac{P_i}{\epsilon_1^i} \quad (1)$$

Trong đó E_p^i = Mô đun đàn hồi của cọc ứng với cấp tải P_i ; P_i = Lực tác dụng vào đầu cọc; A = Diện tích tiết diện ngang của cọc và ϵ_1^i = Trị số biến dạng tại GL-1 ứng với cấp tải P_i .

Hình 7 thể hiện độ cứng dọc trục của cọc ($E_p A$) ứng với biến dạng đo được tại strain gage GL-1 ứng với các cấp tải trọng khác nhau. Kết quả tính toán cho thấy giá trị độ cứng của cọc không phải là hằng số, điều này phản ánh chính xác sự làm việc thực tế của vật liệu cọc, không

phải là vật liệu đàn hồi tuyến tính. Ứng với biến dạng lớn nhất của cọc tại cấp tải là 23MN, độ cứng của cọc giảm khá nhanh, cho thấy cọc có hiện tượng “mềm” đi ở cấp tải này.

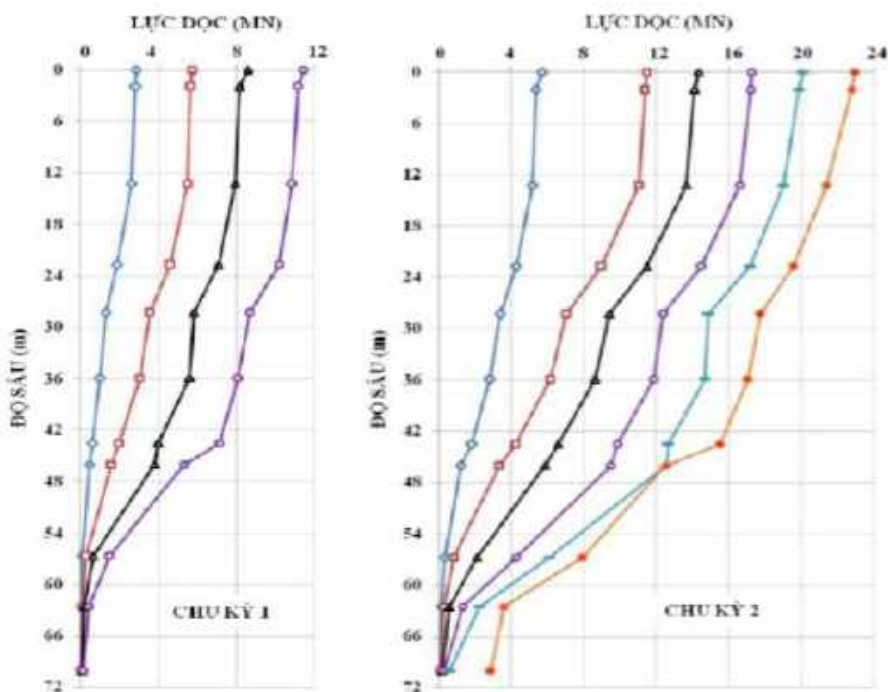


Hình 7. Biểu đồ Độ cứng – Biến dạng cọc thử

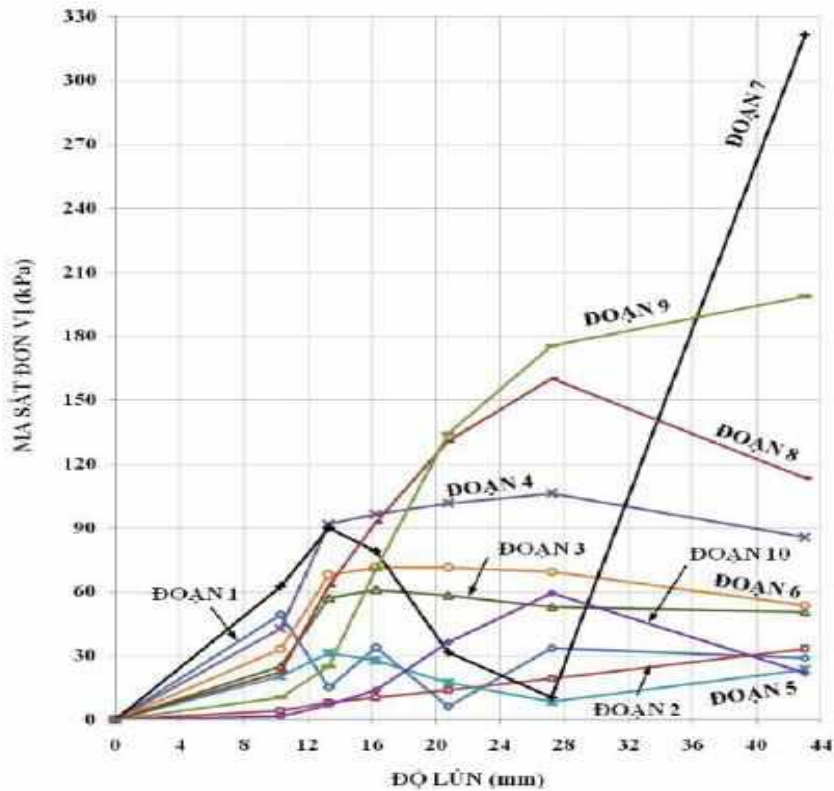
6.1.2 Ma sát đơn vị giữa cọc và đất

Hình 8, 9 thể hiện biểu đồ phân bố lực dọc theo chiều dài cọc ứng với từ cấp tải tác dụng và ma sát đơn vị của từng đoạn cọc ứng với chuyển vị ở đầu cọc.

Từ kết quả tính toán ma sát đơn vị, cho thấy các đoạn cọc ở phía đầu cọc, như: đoạn 1 (0-GL1), đoạn 2 (GL1- GL2) và đoạn 3 (GL2-GL3) thì ma sát đơn vị giữa cọc - đất đạt cực đại khi độ lún tại đầu cọc trong khoảng từ 10mm đến 12mm. Ngược lại, các đoạn cọc tiếp theo như: đoạn 4 (GL3-GL4), đoạn 6 (GL5-GL6), đoạn 8 (GL7-GL8), đoạn 9 (GL8-GL9) và đoạn 10 (GL9-GL10) lực ma sát đơn vị giữa cọc - đất đều đạt cực đại ứng với độ lún ở đầu cọc là 27.12mm và có trị số lần lượt là: 106kPa; 70kPa; 160kPa; 176kPa và 59kPa, điều này là minh chứng cho thấy biến dạng đàn hồi của vật liệu cọc là khá lớn.



Hình 8. Biểu đồ Lực dọc - độ sâu của cọc ở chu kỳ 1 và 2



Hình 9. Biểu đồ quan hệ giữa Ma sát đơn vị - Độ lún của cọc trong chu kỳ 2

Riêng đoạn cọc 7 (GL6-GL7) lực ma sát đơn vị tăng vọt đạt giá trị là 321kN/m² ứng với khi cọc đạt độ lún tối đa là 42.96mm, trị số này lớn gấp 2 lần trị số ma sát ở đoạn cọc tiếp theo - đoạn 8 (lưu ý rằng đoạn cọc 7 và 8 đều nằm trong lớp số 4 - đất sét trạng thái cứng đến rất cứng) điều này cho thấy số đo tại các strain gages tại cao trình 6 và 7 chưa phản ánh đúng sự làm việc của cọc hoặc địa tầng tại đoạn cọc này hoặc xuất hiện lớp thấu kính có tính chất cơ lý thay đổi, mà quá trình khảo sát địa chất chưa phát hiện.

Theo Bjerrum- Burland (phương pháp β) (1973) ma sát đơn vị được tính theo công thức:

$$f_i = \beta \sigma' \quad (2)$$

Trong đó: f_i = Ma sát đơn vị ứng với cao trình thứ i của cọc; β = hệ số sức kháng bên; σ' = ứng suất có hiệu của các lớp đất mà cọc đi qua.

Sử dụng các giá trị ma sát đơn vị lớn nhất của mỗi đoạn cọc, để tính ngược lại giá trị của hệ số β ứng với từng cao trình lắp đặt strain gage, kết quả tính toán thể hiện trên Bảng 1. Phạm vi đề nghị của hệ số $[\beta]$ được xác định dựa vào góc ma sát trong (φ) của từng loại đất theo kiến nghị của Fellenius (2008).

Hệ số β xác định tại cao trình GL-1, GL-3 cho kết quả khá lớn, vượt khỏi phạm vi giá trị đề nghị $[\beta]$, nhất là tại cao trình GL-1. Điều này có thể do ảnh hưởng của khối đối trọng lớn được đặt ở phạm vi xung quanh cọc, làm thay đổi tính chất cơ lý của các lớp đất phía đầu cọc.

Kết quả tính hệ số β cho thấy hầu hết tại các cao trình phía mũi cọc giá trị của β nhỏ hơn hoặc chỉ bằng cận dưới so với phạm vi đề nghị β , đây cũng là điểm minh chứng cho thấy có sự không bình thường của hệ số β ở các đoạn cọc gần đầu cọc.

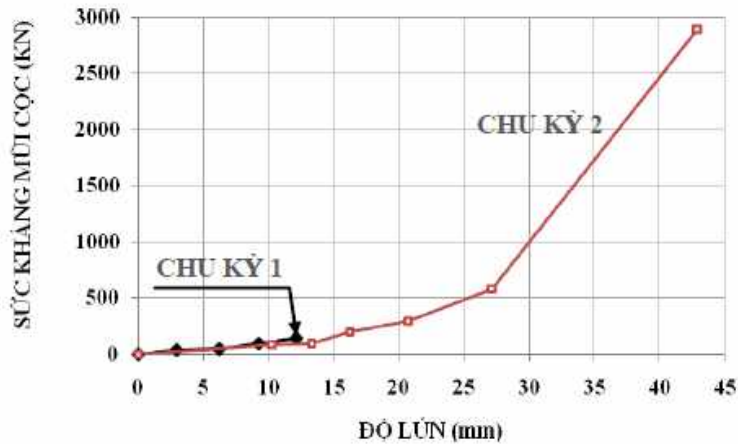
Ở cao trình của GL7 giá trị $\beta=0.6$ vượt qua phạm vi đề nghị $[\beta]=0.25-0.5$ giá trị này cũng cho thấy sự thiếu chính xác của biến dạng cọc ghi nhận được tại strain gage GL-6 và GL-7.

Bảng 1. Hệ số β theo phương pháp của Bjerrum-Burland

Strain gage	Độ sâu Ma sát		Ứng suất hữu hiệu a' (kPa)	Hệ số β	[β]
	(m)	(kPa)			
0	0.0	-	-	-	-
GL1	2.0	42	37	1.14	0.05-0.20
GL2	13.3	33	188	0.18	0.05-0.20
GL3	22.8	61	289	0.22	0.05-0.20
GL4	28.4	106	348	0.30	0.30-0.90
GL5	36.0	31	429	0.07	0.30-0.90
GL6	43.6	70	510	0.14	0.30-0.90
GL7	46.1	321	536	0.60	0.15-0.35
GL8	56.8	160	647	0.25	0.15-0.35
GL9	62.6	176	707	0.25	0.30-0.90
GL10	70.2	59	786	0.08	0.30-0.90

6.1.3 Sức kháng đơn vị ở mũi cọc

Hình 10 trình bày các biểu đồ liên hệ giữa sức kháng mũi của cọc ứng với các giá trị khác nhau của độ lún tại đầu cọc trong hai chu kỳ 1 và 2, ta thấy có sự tăng vọt sức kháng mũi đạt tới giá trị 2980kN - ứng với sức kháng đơn vị là 2640kPa khi độ lún đầu cọc là 42.96mm, điều này minh chứng cho thấy ứng với sức kháng mũi của cọc sẽ được huy động khi hệ số ma sát giữa cọc - đất đạt giá trị cực đại.



Hình 10. Biểu đồ Sức kháng mũi cọc - Độ lún của cọc TBP02 trong chu kỳ 1 và chu kỳ 2

Theo TCVN 10304:2012 sức kháng mũi đơn vị của cọc khoan nhồi được xác định bằng công thức:

$$q_b = 0.75\alpha_4(\alpha_1\gamma'_i D + \alpha_1\alpha_3\gamma_i L) \quad (3)$$

Trong đó: $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \alpha_4$ = Các hệ số xác định bằng bảng tra phụ thuộc vào góc ma sát trong của nền đất tại mũi cọc; γ'_i = dung trọng của nền đất dưới mũi cọc; γ_i = dung trọng trung bình của các lớp đất mà cọc đi qua; D = đường kính cọc; L = Chiều dài cọc nằm trong đất.

Với góc ma sát trong $\varphi=32^{\circ}$ của nền đất cát tại mũi cọc, ta xác định sức kháng đơn vị theo công thức (3) là $q_b = 3970$ kPa.

Áp dụng công thức xác định sức kháng đơn vị tại mũi cọc bằng chỉ số SPT, theo công thức (4) của Decourt (1989; 1995), ta có giá trị $q_b = 5630$ kPa

$$q_b = KN_t \quad (4)$$

Trong đó: K = Hệ số xác định bằng bảng tra phụ thuộc vào loại đất tại mũi cọc; N_t = Chỉ số SPT của nền đất tại mũi cọc.

Tại cấp tải lớn nhất $P_{max}=23\text{MN}$, giá trị sức kháng đơn vị thu được từ kết quả thí nghiệm là 2640 kPa, khá nhỏ khi so sánh với kết quả tính sức kháng mũi xác định theo TCVN và theo chỉ số SPT.

6.2. Phân tích sức chịu tải giới hạn của cọc

Dựa trên kết quả thí nghiệm nén tĩnh cọc, ta có thể xác định sức chịu tải giới hạn của cọc bằng các phương pháp sau:

6.2.1. Theo tiêu chuẩn TCVN 10304-2014

Sức chịu tải giới hạn của cọc có chiều dài lớn và được cắm vào tầng đất ít biến dạng được xác định ứng với giá trị chuyển vị đầu cọc tính theo công thức:

$$S = \xi S_{gh} + \beta \frac{PL}{EA} \quad (5)$$

Trong đó: ξ = Hệ số chuyển từ độ lún giới hạn sang độ lún ổn định cọc khi thử tĩnh ($g=0.2$); S_{gh} = Độ lún giới hạn của công trình ($S_{gh} = 80\text{mm}$); β = hệ số phụ thuộc vào ứng suất nén phân bố theo chiều dài cọc ($\beta = 0.3$); A = Diện tích tiết diện ngang của cọc; P = Lực nén tác dụng vào cọc; L = Chiều dài cọc và E = Mô đun đàn hồi của cọc.

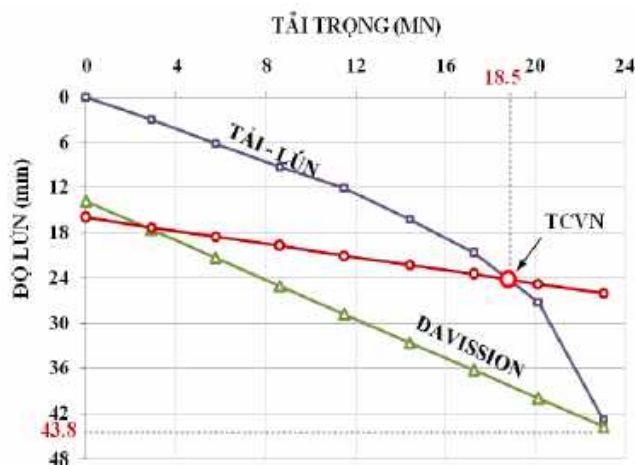
Hình 10 thể hiện kết quả xác định sức chịu tải giới hạn của cọc theo TCVN, $Q_u=18.5\text{ MN}$, ứng với độ lún xác định bằng công thức (5) là: $S_u=26.04\text{ mm}$

6.2.2. Phương pháp của Davission (1972)

Sức chịu tải giới hạn của cọc được xác định ứng với chuyển vị đầu cọc tính theo công thức:

$$S = \frac{PL}{EA} + 0.004 + \frac{D}{120} \quad (m) \quad (6)$$

Trong đó: A = Diện tích tiết diện cọc; P = Lực nén tác dụng vào cọc; L = Chiều dài cọc; D = Đường kính cọc và E = Mô đun đàn hồi của cọc.

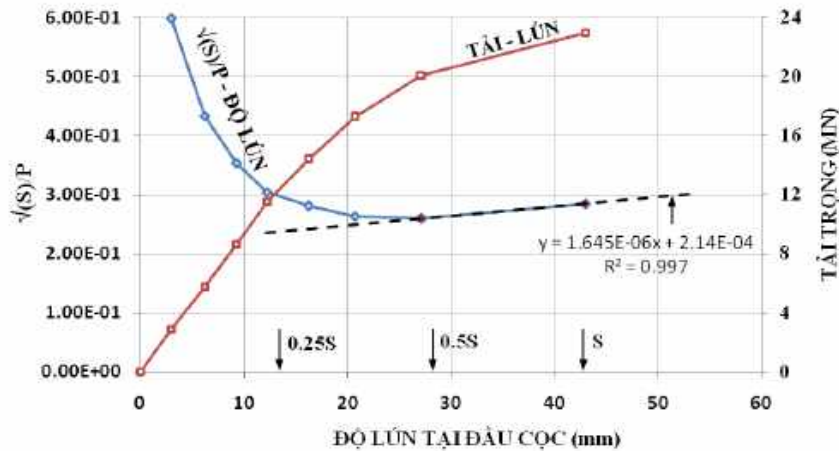


Hình 11. Sức chịu tải giới hạn của cọc xác định theo TCVN 10304:2014 và phương pháp của Davission

Hình 11 thể hiện cách xác định sức chịu tải giới hạn của cọc thông qua biểu đồ Tải trọng - Độ lún của cọc và các phương án xác định chuyển vị của đầu cọc theo TCVN và Davission. Từ kết quả cho trên đồ thị, ta thấy đường quan hệ Tải - Lún vẽ theo phương pháp của Davission chưa cắt với đường Tải - Lún từ kết quả nén tĩnh, do vậy chưa xác định được giá trị của sức chịu tải giới hạn của cọc và các phương án xác định chuyển vị của đầu cọc theo TCVN và

Davission. Từ kết quả cho trên đồ thị, ta thấy đường quan hệ Tải - Lún vẽ theo phương pháp của Davission chưa cắt với đường Tải - Lún từ kết quả nén tĩnh, do vậy chưa xác định được giá trị của sức chịu tải giới hạn của cọc.

6.2.3. Phương pháp Hansen 80%



Hình 12. Sức chịu tải giới hạn của cọc xác định theo phương pháp Hansen 80-%

Để xác định sức chịu tải giới hạn của cọc ta vẽ đồ thị Hansen 80% - là đường biểu diễn quan hệ $-\sqrt{(S)/P}$ - Độ lún của đầu cọc và đồ thị quan hệ Tải trọng - Độ lún trên cùng một biểu đồ. Hai đường cong này sẽ giao nhau tại điểm ứng với chuyển vị đầu cọc là 0,25S, vẽ đường thẳng y qua các điểm của đồ thị $\sqrt{(S)/P}$ - Độ lún và xác định phương trình giải tích của đường thẳng này (Hình 12), sức chịu tải giới hạn của cọc được xác định bằng công thức:

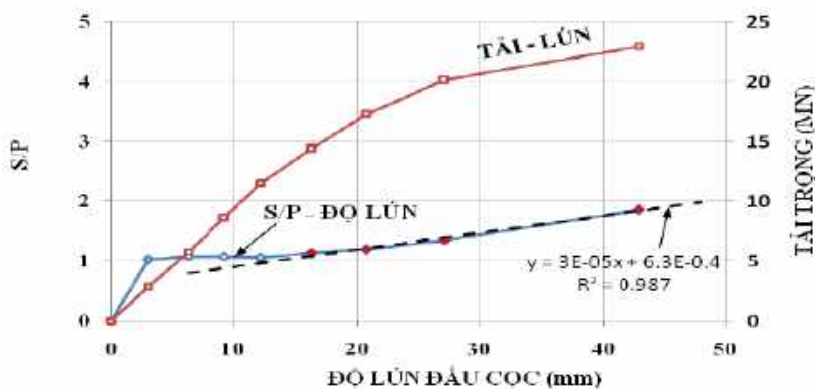
$$Q_u = \frac{1}{2\sqrt{C_1 C_2}} \quad (7)$$

Giá trị độ lún ứng với sức chịu tải giới hạn (Q_u) của cọc được xác định bằng công thức:

$$S_u = \frac{C_2}{C_1} \quad (8)$$

Trong đó: Q_u = Sức chịu tải giới hạn của cọc; S_u = Độ lún ứng với giá trị sức chịu tải giới hạn; C_1 = Hệ số hệ số góc của đường thẳng y đi qua các điểm trên đường Hansen 80% ($C_1 = 1.645E-6$); C_2 = Giao điểm của đường thẳng với trục tung ($C_2 = 2.14E-4$).

6.2.4. Phép ngoại suy của Chin – Kondner



Hình 13. Sức chịu tải giới hạn của cọc xác định theo phương pháp ngoại suy của Chin - Kondner

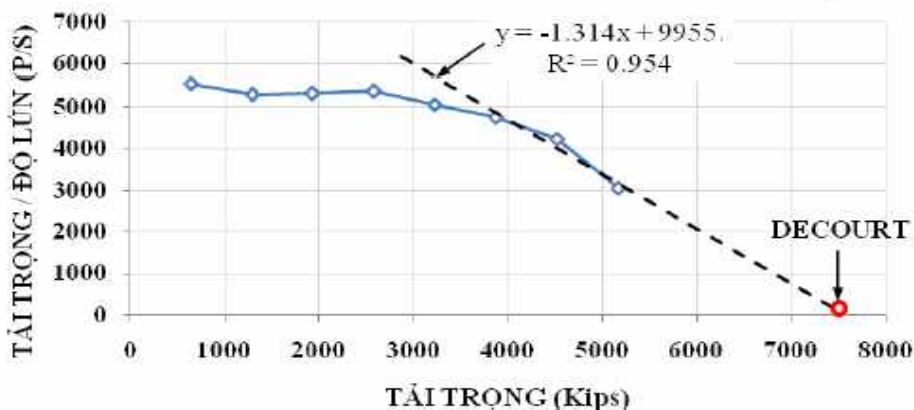
Tương tự như phương pháp của Hansen để xác định sức chịu tải giới hạn của cọc, Chin-Kondner vẽ các đường cong quan hệ giữa tỷ số của độ lún và tải trọng (S/P) - Độ lún và Tải trọng - Độ lún trên cùng một biểu đồ. Xác định phương trình đường thẳng y của một phần đường cong quan hệ giữa tỷ số S/P - độ lún (Hình 13). Sức chịu tải giới hạn của cọc (Q_u) xác định bằng công thức:

$$Q_u = \frac{(7)1}{C_1} \quad (9)$$

Trong đó: Q_u = Sức chịu tải giới hạn của cọc; C_1 = Hệ số hệ số góc của đường thẳng y đi qua các điểm trên đường S/P - Độ lún ($C_1 = 3E-5$).

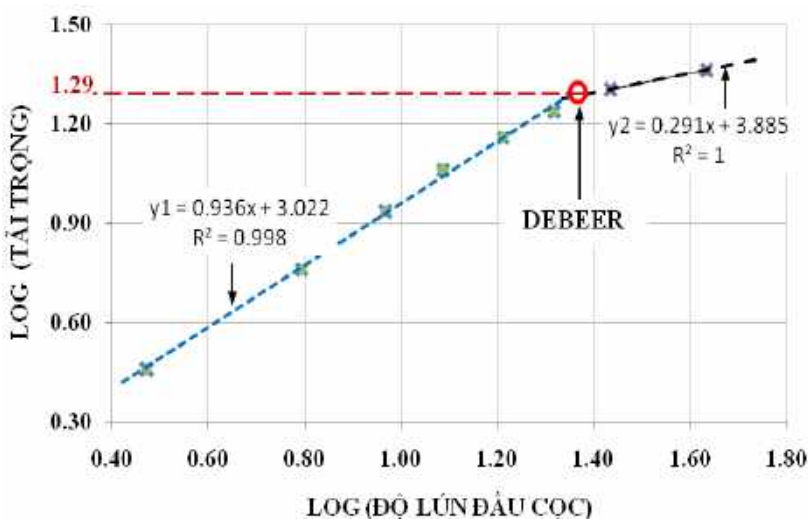
6.2.5. Phép ngoại suy của Decourt (1998-2008)

Phép ngoại suy của Decourt có nhiều điểm tương đồng với phương pháp của Chin-Kondner, Decourt đề nghị vẽ đường quan hệ giữa tỷ số P/S (Tỷ số giữa tải trọng và độ lún) - Tải trọng, sau đó xác định đường thẳng y đi qua các điểm của đường cong quan hệ đã thiết lập, giao điểm của đường thẳng y với trục nằm ngang (Tải trọng) chính là giá trị sức chịu tải giới hạn của cọc (Hình 14). Khi sử dụng phép ngoại suy của Decourt để xác định sức chịu tải giới hạn, ta cần dùng hệ đơn vị đo của Mỹ (US. Unit) lực dùng đơn vị - kips và độ lún đo bằng inches).



Hình 14. Sức chịu tải giới hạn của cọc xác định theo phương pháp ngoại suy của Decourt

6.2.6 Phương pháp của De Beer (1968)



Hình 15. Sức chịu tải giới hạn của cọc xác định theo phương pháp của De Beer

Phương pháp của DeBeer sử dụng các hàm logarit thập phân để biểu diễn quan hệ log (tải trọng) - log (độ lún), sau đó xác định các đường thẳng xu hướng (y_1 và y_2) cho từng đoạn của đồ thị đã thiết lập. Giá trị sức chịu giới hạn của cọc được xác định tại giao điểm của các đường thẳng xu hướng đã nêu trên (Hình 15).

Bảng 2. Bảng tổng hợp sức chịu tải của cọc

Q _u – của cọc xác định theo các phương pháp (MN)					
TCVN	Davission	Hansen	Chin-Kondner	Decourt	DeBeer
18.5	-	26.6	33.3	33.7	19.5

Bảng 2 tổng hợp kết quả xác định sức chịu tải giới hạn của cọc được xác định từ các phương pháp khác nhau, có giá trị biến thiên từ 18.5MN đến 33.7MN. Trong đó, sức chịu tải giới hạn của cọc xác định theo TCVN và phương pháp của DeBeer có giá trị chưa hợp lý vì được lấy khi độ lún của đầu cọc còn khá nhỏ (lần lượt là 24mm và 22.4mm) nếu so với đường kính cọc thử $D=1200\text{mm}$.

Sức chịu tải giới hạn xác định theo phương pháp ngoại suy của Chin-Kondner và của Decourt khá tương đồng với nhau và phù hợp với thiết kế ban đầu nếu lấy hệ số an toàn $FS=2.5 \div 3$. Phương pháp của Hansen 80% cho kết quả sức chịu tải giới hạn gần với sức chịu tải thiết kế của cọc, khi sử dụng hệ số an toàn $FS=2 \div 2.5$.

7. KẾT LUẬN

Việc phân tích kết quả nén tĩnh cọc khoan nhồi của công trình Hotel des Arts Saigon, cho thấy sức chịu tải thiết kế của cọc ($P_{tk}=11.5 \text{ MN}$) tương đối hợp lý so với đường kính và chiều dài của cọc, điều này thể hiện khá rõ qua độ lún đầu cọc đạt giá trị là 42.96mm ứng với cấp tải lớn nhất $P_{\max}=23\text{MN}$ (tương đương 200% sức chịu tải thiết kế) và các kết quả phân tích sức chịu tải giới hạn của cọc.

Việc xác định lực phân phối dọc theo cọc và ma sát đơn vị giữa cọc và đất cho thấy hệ số ma sát của đoạn cọc phía gần đầu cọc khá lớn so với tính toán, ngược lại sức kháng đơn vị tại mũi cọc xác định bằng thí nghiệm nhỏ hơn so với kết quả tính toán theo các công thức lý thuyết. Kết quả này phản ánh cho thấy nhược điểm của thí nghiệm nén tĩnh sử dụng hệ phản lực, khối đối trọng có trọng lượng lớn đặt trực tiếp lên mặt đất có khả năng làm thay đổi tính chất cơ lý các lớp đất phía trên đầu cọc. Điều này làm cho sai lệch số liệu đo biến dạng cọc và vì vậy không thể phản ánh chính xác sự làm việc thực tế của cọc.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bengt H. Fellenius (2016). Basic of Foundation Design. Electronic Edition. www.Fellenius.net. 453p
2. Công ty TNHH Tư vấn Xây dựng Địa kỹ thuật môi trường (2013). Báo cáo Thí nghiệm nén tĩnh cọc TBP02, tại địa điểm 76 -78 Nguyễn Thị Minh Khai, Q.3, Tp HCM
3. Công ty TNHH Tư vấn Xây dựng Địa kỹ thuật môi trường (2013). Báo cáo Thí nghiệm đo biến dạng cọc TBP02, tại địa điểm 76 -78 Nguyễn Thị Minh Khai, Q.3, Tp HCM
4. Công ty cổ phần Tư vấn Xây dựng tổng hợp (2013). Báo cáo kết quả khảo sát địa chất, tại địa điểm 76-78, Nguyễn Thị Minh Khai, Q.3, Tp HCM
5. TCVN 9393: 2012 (2012). Cọc - Phương pháp thử nghiệm hiện trường bằng tải trọng ép dọc trục. NXB Xây dựng, Hà nội
6. TCVN 10304:2014 (2014). Móng cọc - Tiêu chuẩn thiết kế. NXB Xây dựng, Hà nội

PHÂN TÍCH KẾT QUẢ TÍNH TOÁN THIẾT KẾ VẤU TREO THEO QUY TRÌNH AISC 360 VỚI PHƯƠNG PHÁP MÔ PHỎNG SỐ BẰNG ANSYS

Trần Minh Phụng¹

1. Khoa Kiến trúc, Trường Đại học Thủ Dầu Một

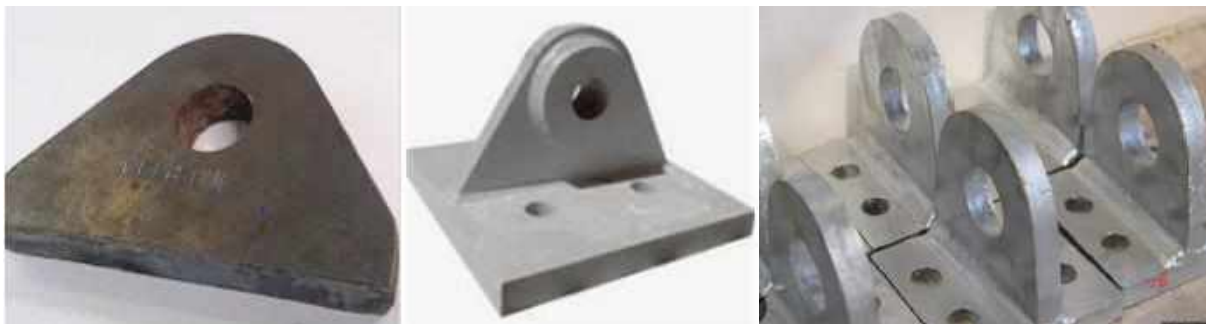
TÓM TẮT

Vấu treo được sử dụng rộng rãi trong quá trình cầu nâng các kết cấu lắp ghép cũng như treo các kết cấu hẫng vào công trình chính. Sự phân bố ứng suất trên bề mặt chịu lực của vấu treo và mối nối giữa vấu treo và kết cấu chính của công trình rất phức tạp. Trong bài viết này chúng tôi muốn trình bày hai phương pháp tính toán thiết kế vấu treo theo phương pháp truyền thống của AISC 360-16 và phương pháp mô phỏng số dựa trên chương trình Ansys. Rồi so sánh và đánh giá kết quả tính toán của hai phương pháp trên. Đồng thời chỉ ra được các vị trí có ứng suất và biến dạng cục bộ trong vấu treo. Vì vậy để tính toán thiết kế vấu treo một cách toàn diện và thiên về an toàn thì người thiết kế nên kết hợp cả hai phương pháp tính trên áp dụng. Tuy nhiên đây chỉ là nhận xét ban đầu nghiên cứu của tác giả, cần phải phải tính lặp lại nhiều lần với các tham số khác nhau thì mới có được kết quả mong muốn.

***Từ khóa:** Ansys, AISC 360, Mô phỏng số, Vấu treo...*

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Vấu treo hay còn gọi là vấu nâng được sử dụng rộng rãi trong quá trình cầu nâng các kết cấu lắp ghép cũng như treo các kết cấu hẫng vào công trình chính cụ thể là kết cấu mái treo kính, và kết cấu mái treo nhịp lớn như nhà thi đấu sân vận động... Sự phân bố ứng suất trên bề mặt chịu lực của vấu treo và mối nối giữa vấu treo và kết cấu chính của công trình rất phức tạp. Vì vậy việc thiết kế và kiểm tra độ bền của vấu treo là rất quan trọng, ảnh hưởng lớn đến độ an toàn của cầu nâng Yun Xue (2009). Cách thiết kế vấu treo được phát triển qua từng giai đoạn: trước đây người ta dùng phương pháp thiết kế trong ngành hàng không (Air Force Method) được mô tả trong phần 9 của Gene E (1971). Mặc dù đó là một tài liệu khá cũ, nhưng nó vẫn là một nguồn đáng tin cậy thông tin cho các kỹ sư và có thể được sử dụng trong các dự án. Tuy nhiên nhiều chuyên gia khuyến cáo khi dùng để thiết kế cho các vấu treo có tải trọng lớn hơn 1 tấn và chiều cao quá 20m thì nên chọn phương pháp của ASME BTH-1 (2023) hay của AISC 360 22 (2022). Đây là tiêu chuẩn thiết kế vấu treo được sử dụng rộng rãi nhất trong ngành công nghiệp và xây dựng, cả hai đều được cập nhật thường xuyên và cho kết quả đáng tin cậy. Nhưng các phương pháp này dùng thuật toán giải tích để tính độ bền của vấu treo mà không đề cập rõ ràng đến các bước tính toán ứng suất cục bộ của vấu treo. Gần đây việc tính toán thiết kế vấu treo bằng phương pháp mô phỏng số thông qua chương trình Ansys đã cho ta thấy được phổ ứng suất và phổ biến dạng trong vấu treo và chỉ ra được những vị trí bất lợi của vấu treo khi làm việc SF Lin (2013), Wenying Xiao (2009), Yun Xue (2009). Từ đó phân tích được hệ số sử dụng của kết cấu và xác định ứng suất cục bộ của vấu treo một cách toàn diện.



Hình 1. Một số loại vấu treo thông dụng (Nguồn: universalengineeringconsultants.com, 2020)



Hình 2. Cầu nâng lắp ráp cầu đi bộ thông qua các vấu treo (Nguồn: wmsi.com, 2021)



Hình 3. Kết cấu mái treo trạm thu phí trên đường cao tốc (Nguồn: issuu.com, 2022)

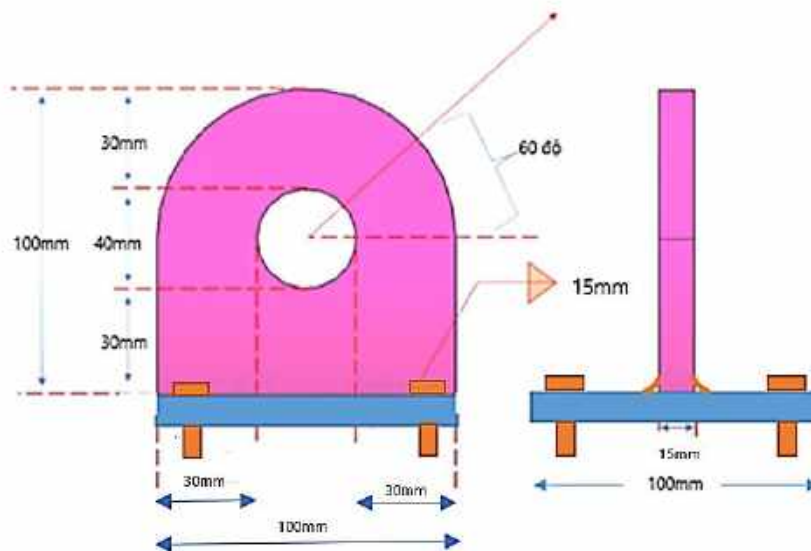


Hình 4. Kết cấu mái treo kính thông qua các vấu treo (Nguồn: xaydungso.vn, 2023)

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

- Phương pháp thu thập tài liệu: thu thập tài liệu từ thông tin mạng, từ sách báo và các đề tài luận văn liên quan.
- Phương pháp thực hành tính toán: tính toán 1 theo giải tích và tính toán theo mô phỏng số
- Phương pháp phân tích tổng hợp: phân tích kết quả tính, tổng hợp đánh giá kết quả tính.

3. THIẾT KẾ VẤU TREO THEO PHƯƠNG PHÁP AISC 360-16:



Hình 5: Chi tiết vấu treo

3.1. Thông số tính toán của vấu treo:

F_y : Ứng suất cho phép của tấm thép = 250MPa

F_u : Ứng suất giới hạn của tấm thép = 360MPa

d : Đường kính lỗ vấu treo = 40mm

d_{pin} : Đường kính chốt của vấu treo = 36mm

t_p : Độ dày của vấu treo = 15mm

a_p : Khoảng cách cạnh ngang (vuông góc với tải) = 30mm

e_p : Khoảng cách cạnh dọc (song song với tải) = 30mm

w_s : Độ dày mối hàn = 6 mm

P : Tải trọng tính toán = 7kN

y_1 : Khoảng cách từ tâm lỗ đến đỉnh (từ lỗ đến mép hàn) = 60mm

in_p : Góc nâng tải tối đa (trong mặt phẳng nâng) = 60 °

out_p : Góc nâng tải tối đa (ngoài mặt phẳng) = 0 °

3.2. Tính toán thiết kế:

$$\text{Vị trí lỗ từ đáy tấm thép: } y_2 = e_p + \frac{d}{2} = 30 + \frac{40}{2} = 50\text{mm}$$

$$\text{Tổng bề rộng của tấm thép: } w = d + 2 \times a_p = 40 + 2 \times 30 = 100\text{mm}$$

$$\text{Kiểm tra về hình học: } t_p > \text{Min}(0.25 \times d, 13) = \text{Min}(0.25 \times 40, 13) = 13\text{mm}$$

$$a_p > d/2 = 40/2 = 20\text{ mm} \Rightarrow \text{Đạt}$$

$$e_p > 0.67 \times d = 0.67 \times 40 = 26,8\text{mm} \Rightarrow \text{Đạt}$$

3.2.1. Kiểm tra thiết kế tấm thép treo:

$$\text{Độ bền kéo đứt cuối cùng: } P_u = \frac{2 \times a_p \times t_p \times F_u}{1000} = \frac{2 \times 30 \times 15 \times 360}{1000} = 324\text{kN (D5-1, AISC 360-16)}$$

$$\text{Tỷ lệ sử dụng: } UR_{Pu} = \frac{5 \times P}{P_u} = \frac{5 \times 7}{324} = 0,108$$

$$\text{Khả năng chịu kéo: } a_{eff} = \min(a_p, e_p, t_p, d) = \min(30, 30, 15, 40) = 15\text{mm}$$

$$P_y = \frac{2 \times a_{eff} \times t_p \times F_y}{1000} \times 0,45 = \frac{2 \times 15 \times 15 \times 250}{1000} \times 0,45 = 50,625\text{ kN}$$

$$\text{Tỷ lệ sử dụng: } UR_{Py} = \frac{1,5 \times P}{P_y} = \frac{1,5 \times 7}{50,625} = 0,207$$

$$\text{Khả năng chịu lực: } P_b = \frac{\phi S_s \times F_y \times e_p \times t_p}{1000} = \frac{0,9 \times 250 \times 30 \times 15}{1000} = 101,25\text{ kN (J3-6a, AISC 360-16)}$$

$$\text{Tỷ lệ sử dụng: } UR_{Pb} = \frac{1,5 \times P}{P_b} = \frac{1,5 \times 7}{101,25} = 0,104$$

$$\text{Khả năng chống cắt: } P_v = \frac{2 \times 0,4 \times F_y \times e_p \times t_p}{1000} = \frac{2 \times 0,4 \times 250 \times 30 \times 15}{1000} = 90\text{kN (J4-2, AISC 360-16)}$$

$$\text{Tỷ lệ sử dụng: } UR_{Pv} = \frac{1,5 \times P}{P_v} = \frac{1,5 \times 7}{90} = 0,117$$

Khả năng chống xé chốt:

$$P_t = \frac{1,25 \times \phi S_s \times F_y \times (e_p)^2 \times t_p}{(d \times 1000)} = \frac{1,25 \times 0,9 \times 250 \times 30^2 \times 15}{(40 \times 1000)} = 94,92\text{kN (J3-6, AISC 360-16)}$$

$$\text{Tỷ lệ sử dụng: } UR_{Pt} = \frac{1,5 \times P}{P_t} = \frac{1,5 \times 7}{94,92} = 0,111$$

3.2.2. Kiểm tra thiết kế độ bền mối hàn:

Hợp lực kéo và uốn:

$$f = \frac{P}{((w+t_p) \times 2)} + \frac{\tan\left(\frac{\pi}{180} \times \text{out}_p\right) \times y_1 \times p}{\left(w \times t_p + \frac{(t_p)^2}{3}\right)}$$
$$= \frac{7}{((100+15) \times 2)} + \frac{\tan\left(\frac{\pi}{180} \times 0\right) \times 60 \times 7}{(100 \times 15 + \frac{(15)^2}{3})} = 0,030\text{ kN/mm}$$

$$f_1 = f + \frac{\tan\left(\frac{\pi}{180} \times \text{int}_p\right) \times y_1 \times p}{\left(w \times t_p + \frac{(w)^2}{3}\right)} = 0,030 + \frac{\tan\left(\frac{\pi}{180} \times 60\right) \times 60 \times 7}{(100 \times 15 + \frac{(100)^2}{3})} = 0,180\text{ kN/mm}$$

Lực cắt trong mặt phẳng:

$$f_2 = P \times \tan\left(\frac{\frac{\pi}{180} \times in_p}{(2 \times (w + t_p))}\right) = 7 \times \tan\left(\frac{\frac{\pi}{180} \times 60}{(2 \times (100 + 15))}\right) = 0,032 \text{ kN/mm}$$

Lực cắt ngoài mặt phẳng:

$$f_3 = P \times \tan\left(\frac{\frac{\pi}{180} \times out_p}{(2 \times (w + t_p))}\right) = 7 \times \tan\left(\frac{\frac{\pi}{180} \times 0}{(2 \times (100 + 15))}\right) = 0,0 \text{ kN/mm}$$

Kết quả: $r_e = \sqrt{(f_1)^2 + (f_2)^2 + (f_3)^2} = \sqrt{(0,180)^2 + (0,032)^2 + (0)^2} = 0,182 \text{ kN/mm}$

Sức khản của mối hàn: $f_u = \frac{0,22 \times w_u}{\sqrt{2}} = \frac{0,22 \times 6}{\sqrt{2}} = 0,933 \text{ kN/mm}$ (J2, AISC 360-16)

Tỷ lệ sử dụng: $UR_w = \frac{1,5 \times r_e}{f_u} = \frac{1,5 \times 0,182}{0,933} = 0,292$

2.2.3. Kiểm tra thiết kế độ bền của vấu treo:

Hợp lực kéo và uốn:

$$f = \frac{P}{(w \times t_p)} + \frac{P \times \tan\left(\frac{\pi}{180} \times out_p\right) \times y_1}{\left(\frac{w \times (t_p)^2}{6}\right)} = \frac{7}{(100 \times 15)} + \frac{7 \times \tan\left(\frac{\pi}{180} \times 0\right) \times 60}{\left(\frac{100 \times (15)^2}{6}\right)} = 0,061 \text{ MPa}$$

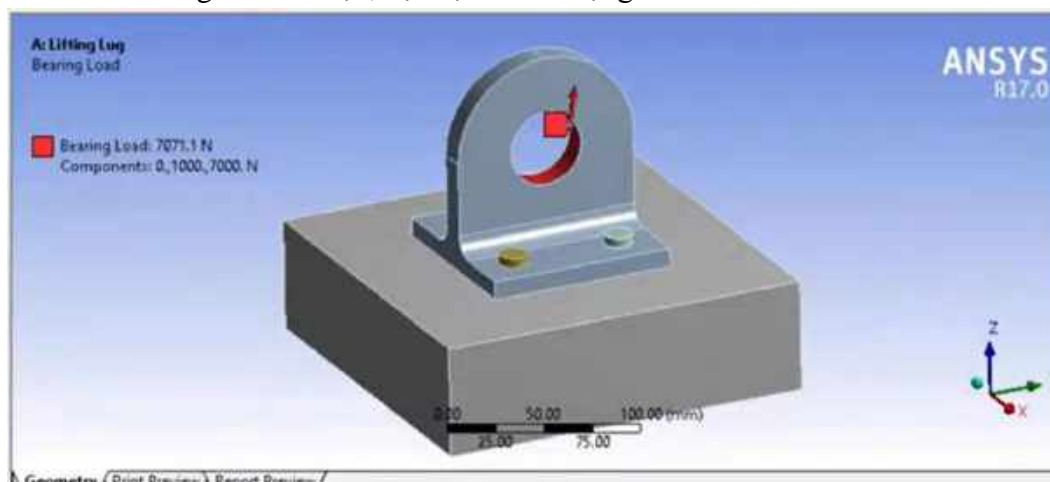
$$f_1 = f + \frac{P \times \tan\left(\frac{\pi}{180} \times in_p\right) \times y_1}{\left(\frac{t_p \times (w)^2}{6}\right)} \times 1000 = 0,061 + \frac{7 \times \tan\left(\frac{\pi}{180} \times 60\right) \times 60}{\left(\frac{15 \times (100)^2}{6}\right)} \times 1000 = 29,16 \text{ MPa}$$

Tỷ lệ sử dụng: $UR_{Fu} = \frac{1,5 \times f_1}{F_u} = \frac{1,5 \times 29,16}{360} = 0,121$

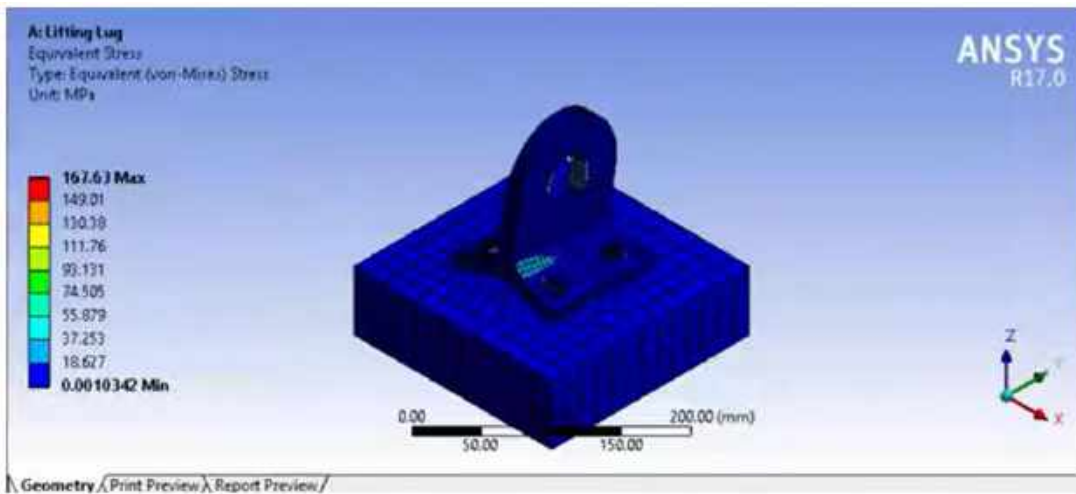
4. THIẾT KẾ VẤU TREO THEO PHƯƠNG PHÁP MÔ PHỎNG SỐ BẰNG CHƯƠNG TRÌNH ANSYS

Các bước thực hiện: Xuất phát từ mô hình vật lý chúng ta mô phỏng thành mô hình số, áp các thông số vật liệu, tải trọng, điều kiện biên và phân tích kết quả.

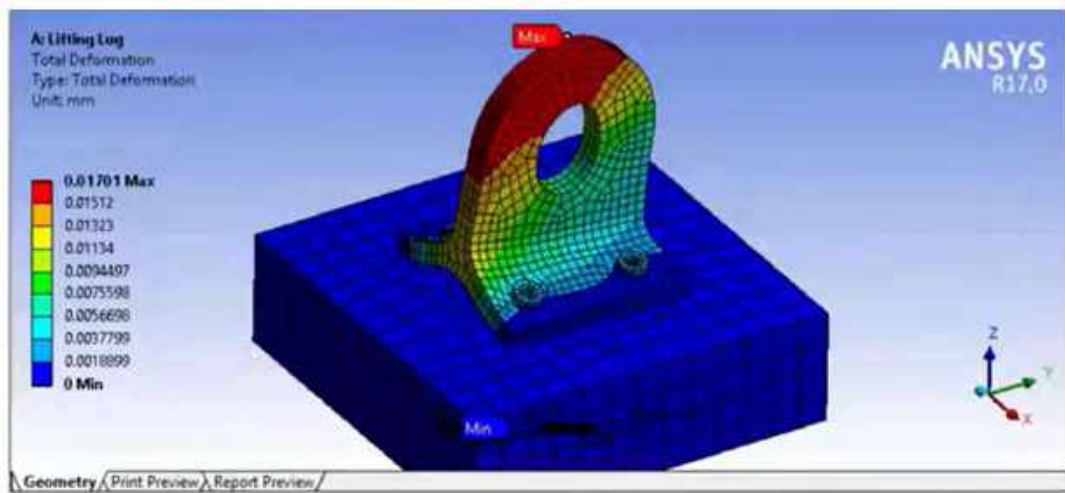
- Modun đàn hồi của thép $E = 2,1E+5$ (MPa)
- Modun trượt của thép $G = 7,6923E+4$ (MPa)
- Hệ số poisson của thép $\nu = 0,3$
- Khối lượng riêng của thép: $\gamma = 7850 \text{ kg/m}^3$
- Và các thông số hình học, vật liệu và tải trọng như trên:



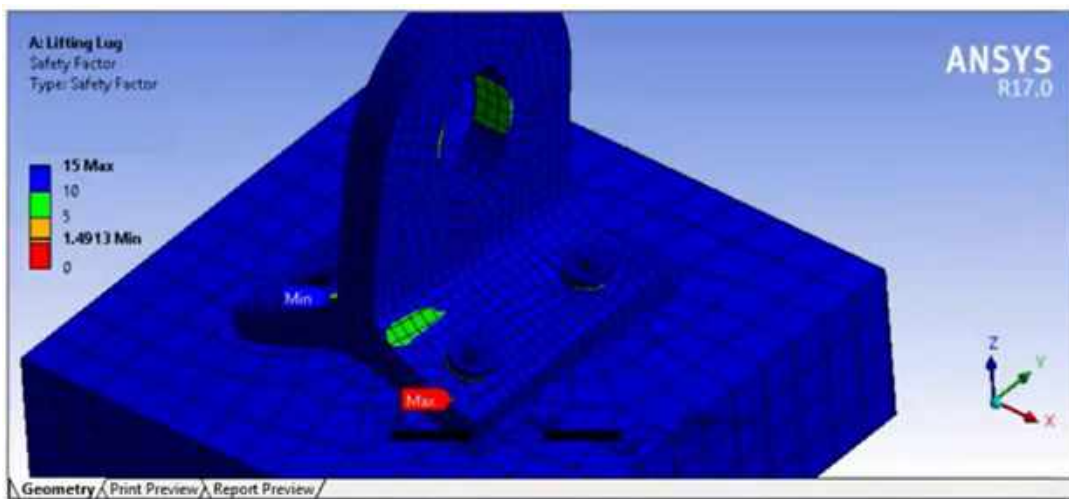
Hình 6. Mô hình vấu treo khi áp tải trọng



Hình 7. Phổ ứng suất trong vấu treo



Hình 8. Phổ biến dạng trong vấu treo



Hình 9. Hệ số an toàn trong vấu treo

5. PHÂN TÍCH KẾT QUẢ TÍNH TOÁN THEO AISC 360-16 VÀ MÔ PHỎNG SỐ BẰNG CHƯƠNG TRÌNH ANSYS

Dựa trên kết quả tính toán của AISC 360-16 và của Ansys thông qua phổ ứng suất, phổ biến dạng, hệ số an toàn. Áp dụng thuật toán định luật Hooke để phân tích được các kết quả dưới đây:

Bảng 1. Tóm tắt khả năng chịu lực của vấu treo

Ký hiệu	Mô tả	Khả năng chịu lực AISC 360-16	Khả năng chịu lực Ansys
P_u	Độ bền kéo tối đa của vấu treo	324,00kN	340,20kN
P_y	Khả năng chịu kéo của tấm thép vấu treo	50,62kN	55,88kN
P_b	Khả năng chịu lực của tấm thép vấu treo	101,25kN	157,85kN
P_v	Khả năng chịu lực cắt của tấm thép vấu treo	90,00kN	130,84kN
P_t	Khả năng chống xé của trục pin	94,92kN	101,79kN
Weld	Sức khản của mối hàn	0,933kN/mm	1,587kN/mm
F_u	Sức khản cơ bản của vấu treo	29,16MPa	55,88MPa

Bảng 2. Bảng tóm tắt tỷ lệ sử dụng

Ký hiệu	Mô tả	Tỷ lệ sử dụng AISC 360-16	Tỷ lệ sử dụng Ansys
UR_{pu}	Độ bền kéo tối đa của vấu treo	0,108	0,10
UR_{py}	Khả năng chịu kéo của tấm thép vấu treo	0,207	0,20
UR_{pb}	Khả năng chịu lực của tấm thép vấu treo	0,104	0,10
UR_{pv}	Khả năng chịu lực cắt của tấm thép vấu treo	0,117	0,10
UR_{pt}	Khả năng chống xé của trục pin	0,111	0,20
UR_w	Sức khản của mối hàn	0,292	0,20
UR_{Fu}	Sức khản cơ bản của vấu treo	0,121	0,10

Từ các kết quả trên, ta nhận thấy hầu hết các kết quả cho ra từ Ansys đều an toàn hơn kết quả tính theo AISC 360-16 khoản 10% – 20%. Nhưng chỉ riêng chỉ tiêu khả năng chống xé của trục pin không an toàn khoản 40%. Như vậy theo cách tính của quy trình AISC 360-16 là cách tính truyền thống để kiểm tra độ bền của vấu treo, nhưng chưa kiểm tra được ứng suất ở những vị trí cục bộ. Tuy nhiên đây chỉ là nhận xét ban đầu nghiên cứu của tác giả, cần phải phải lặp lại nhiều lần với các tham số khác nhau thì mới có được kết quả mong muốn.

6. KẾT LUẬN

Vấu treo là một chi tiết nhỏ trong kết cấu công trình. Nhưng việc thiết kế tính toán vấu treo là vấn đề rất quan trọng. Nếu tính toán không chính xác thì trong quá trình khai thác có khả năng phá hoại sẽ dẫn đến sụp đổ mái treo hoặc vật cần nâng. Từ các kết quả trên, ta nhận thấy hầu hết các kết quả cho ra từ Ansys đều an toàn hơn kết quả tính theo AISC 360-16 khoản 10% – 20%. Nhưng chỉ riêng chỉ tiêu khả năng chống xé của trục pin không an toàn khoản 40%. Như vậy theo cách tính của quy trình AISC 360-16 là cách tính truyền thống để kiểm tra độ bền của vấu treo, nhưng chưa kiểm tra được ứng suất ở những vị trí cục bộ. Vì vậy để tính toán thiết kế vấu treo một cách toàn diện và thiên về an toàn thì người thiết kế nên kết hợp cả hai phương pháp tính trên áp dụng. Tuy nhiên đây chỉ là nhận xét ban đầu nghiên cứu của tác giả, cần phải phải lặp lại nhiều lần với các tham số khác nhau thì mới có được kết quả mong muốn.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. ANSI/AISC 360-16 (2016), Specification for Structural Steel Buildings, American Institute of Steel Construction 2016.
2. ANSI/AISC 360-22 (2022), Specification for Structural Steel Buildings, American Institute of Steel Construction 2022
3. ASME BTH-1 (2023), Design of Below-the-Hook Lifting Devices, American Society of Mechanical Engineer.
4. Gaojin Zhai, Kun Liu (2009), The Fourth National Conference on Ship and Ocean Engineering, 2009. In Chinese.
5. Gene E. Maddux, Leon A. Vorts, F. Joseph Giessler và Terence Moritz và được xuất bản năm (1971), Stress Analysis. 1971. NTIS.
6. issuu.com (2022). Kết cấu mái treo trạm thu phí trên đường cao tốc. Truy cập ngày 25/04/2024. https://issuu.com/lehoangkhang.uah/docs/k_t_c_u_m_i_1
7. SF Lin, QL Chen, ZY Zhu (2013), Parametric finite element analysis of the shipyard lifting lug based on VB and ANSYS interface, Advanced Materials Research, 2013 - Trans Tech Publ
8. universalengineeringconsultants.com (2020). Lifting Lug Design. Truy cập ngày 25/04/2024. <https://www.universalengineeringconsultants.com/post/lifting-lug-design-using-pv-elite-ues-ues>
9. xaydungso.vn (2023). Top 50 mẫu mái kính treo đẹp nhất. Truy cập ngày 25/04/2024. <https://xaydungso.vn/noi-that/top-50-mau-mai-kinh-treo-dep-nhat-kem-bao-gia-vi-cb.html>
10. Wenyong Xiao, Kai She (2009), Ship engineering, 2009, 31: 94- 97. In Chinese.
11. wmsi.com (2021). Ballston Quart Ped Bridge Wins AISC Award. Truy cập ngày 25/04/2024. <https://wmsi.com/tag/pedestrian-bridge/>
12. Yun Xue, Yanchang Zhang, Zili Wang (2009), Strength analysis on hanger using for lifing of ship block.

SOME TECHNOLOGY SOLUTIONS APPLIED TO SMART HOUSING BELONG TO SMART URBAN IN THE 4.0 TECHNOLOGY AGE IN VIET NAM

Ngo Dinh Nguyen Khoi¹

1. Thu Dau Mot University

ABSTRACT

Industry 4.0, technology 4.0 is becoming more and more powerful and with it comes the development of industries using this advanced technology and smart home solutions are also one of them. The phrase "Smart home" has been around for a long time, but in the past it was only in developed countries where the economy developed with extremely high per capita income, but now, smart homes are no longer available. unfamiliar to Vietnamese people, especially in big cities such as Hanoi, Ho Chi Minh, Da Nang, Hai Phong, Quang Ninh... The author proposes a number of technological solutions applicable to smart housing in Smart city in the 4.0 technology age.

Keywords: *House; Smart housing; Smart urban; Technology 4.0;*

1. INTRODUCTION

1.1. Smart urban

Smart urban is a model of a city that applies the most advanced modern technologies to help connect and create an overall organic system to improve quality of life, serve the government and improve life. live for the people. Smart cities are also understood as cities that use artificial intelligence and Internet of things technology to collect data, then use this data to manage assets and resources effectively (Anh Dung, 2022)

Smart Cities Council, one of the most prestigious organizations in the field of smart cities, stated the opinion: "Smart cities use information technology to improve the quality of life, the ability to work, and ensure Sustainable Development". Thus, smart cities are an urban development trend associated with the flow of the 4th scientific and technological revolution (Dao Nhu, 2022). It can be seen that, in addition to being a city that achieves sustainable development goals in general, it is also a city that has some of the following characteristics:

- An urban area has feelings, self-perception, ability to recognize, evaluate, and self-learn (urban entities are created from many elements, and these elements are linked and participate together). into the process of sensing, evaluating, and self-learning, rather than simple, passive elements, including: People, space, technical infrastructure systems, urban services, buildings. ...).

- If humans have the ability to sense the world to make action decisions through the 5 senses, smart cities sense it through sensors mounted in space (on the ground, in outer space...), infrastructure systems (roads, sewer systems, ditches...), urban services (restaurants, hotels, schools, healthcare, and service activities to collect opinions and people's needs), buildings, even personal connected devices and reviews provided by the community...

- To increase urban perception, connecting to the internet of things is especially important in smart cities. Where people connect with other people, with houses, with buildings, with roads, with infrastructure, with space... The connection of things allows data interconnection, information communication and information sharing. Turn raw information into meaningful information, information is no longer just data but truly becomes power. In particular, real-time data is the power to solve timely urban problems. Therefore, it can be said that a smart city is a city that promotes the power of data and technology.

- Smart cities are systematic and must operate on systems and these systems connect with each other to create connection power in smart cities (Systems serve the problem of human mobility). people, serving learning, entertainment, healthcare, economic development, providing services...).

1.2. Technology 4.0

Technology 4.0, the fourth industrial revolution or revolution 4.0 are the most mentioned names on forums related to science and technology, business, health, education, industry, etc. Technology 4.0 exploded at the beginning of the 21st century, sparking huge waves of positive change, affecting every area of social life and every profession. Technology 4.0 is also commonly applied in this new era. Industry 4.0 marks the birth of many new technologies, synthesizing all knowledge in the physical, biological and digital fields. It creates a huge impact on all professions, sectors and industries worldwide. This is a tool considered by countries around the world as an "effective tool" for national development and maintaining competitive advantage in the international arena (Hoang Thu, 2021).

The 4th Industrial Revolution: The strong development of computer science that allows large data memory has laid the foundation for data science development. Data connection is the keyword of the revolution, helping data truly become a valuable asset that helps connect and promote the power of knowledge and develop from understanding. The world is more open than ever, beyond the geographical boundaries we can perceive from the real world, creating parallel virtual worlds with the help of simulation technology... The world also seems to be distorted. narrower and more accessible than ever when people have the ability to learn and connect with anyone, anywhere with just one click through a personal smart data connection device... Although the 4th Industrial Revolution is at its beginning, it has been creating dizzying changes in urban life and development. Thanks to knowledge-based development, challenging urban and human problems are expected to be solved through highly accurate, convenient and feasible solutions. Smart cities will far surpass conventional cities thanks to their ability to sense, learn, and self-adjust. Energy saving and clean energy use will be developed in smart cities (thus solving the problems of using fossil fuels and the challenges of climate change) when knowledge helps people. People can evaluate favorable areas and locations to build and arrange satisfactory functional spaces. Thanks to knowledge and technology, smart cities can successfully implement models that require complex technical technology such as TOD (transit oriented development) urban models, compact and concentrated urban models. , instead of spreading and expanding ineffective land use... And smart cities are cities associated with inheriting advanced science from the 4th industrial revolution (Anh Hien, 2021).

1.3. History of smart home formation in the world

Before the smart home solution arrived in Vietnam, it had a very long history of development in the world. A world of smart homes has been nurtured since the 1900s (Hong Ngoc, 2022). Smart homes were born and experienced memorable milestones in the world:

- Power distribution solutions in the 1900s.
- Water heater 1889.
- Washing machines in 1904. Then came refrigerators, sewing machines, dishwashers and clothes dryers.
- In 1975, X10 - The first network technology connecting devices in the home was developed.
- In 1978, X10 products included a 16-channel controller, an alarm module and an instrumentation module.
- In 2012, according to ABI statistics in the US, there were 1.5 million smart homes installed.
- By 2015, Berg Insight reported that there were 17.9 million smart homes installed in Europe and North America. In North America alone, there are 12.7 million homes, an increase of 56% compared to 2014. North America is also the most developed market in the world, predicted to reach 46.2 million smart homes in 2020.

Smart home versions have also been formed:

- First version: Smart home with wired technology, then wireless. The highlight of smart home technology is Zigbee technology.
- Version 2: Virtual assistant was born.
- Version 3: Robot, the "robot" was born.

In Vietnam, Smart Home is understood as a solution that helps us execute commands to control household electrical appliances remotely via smartphones using safe and modern Zigbee wireless technology. grand. We can control TV, hot and cold water, air conditioner, home lighting system or automatic sound system... just by giving voice commands or using a smartphone App to control. According to wiseGeek, a house (or apartment) is considered “smart” because its computer system can monitor many aspects of daily life. Those technologies are now widely applied in daily life. Such as TVs that can be controlled by voice commands, or smart watches with many features. Temperature control devices, appliances security alarms, automatic door opening and closing, facial recognition cameras, control of electrical, lighting, and audio equipment... and let all devices within the ACIS smart home solution ecosystem be connected to IOT technology (internet of thinking) and artificial intelligence or AI. Helps make life more convenient, safer and more modern (Hoang Phuong, 2023).

Smart home is a house installed with electrical and electronic equipment that can be controlled by automated or semi-automated methods. In addition, turn on/off electric lights, air conditioners, televisions, curtains, and water heaters automatically with just one touch via smartphone. Some English names for smart homes include:

- Home Automation
- Domotics
- Smart home
- Intellihome

Besides, smart home also helps us humans minimize work, automate unnecessary actions, so that we will have more time to rest. In essence, it is true that these devices work based on an automatic or semi-automatic mechanism. But it still depends on human control. Smart home will be operated thanks to:

- Physical control panel or device
- Application (App) on mobile phones and tablets
- Web app platform on Laptop, PC...
- Voice Control.

To be able to do this, the development of technology plays a very important role. In particular, we must mention: sensors, IoT, cloud computing technology... Smart electrical devices have their own way of communicating with each other through: Bluetooth, Z-Wave, Zigbee, Wifi, KNX, Matter...

1.4. The benefits of smart homes

A smart home has many benefits, including:

- Smart homes allow control of everything, from systems of devices and switches to optimizing energy sources.
- Smart homes can automate many things such as: turning on and off light switches, automatically adjusting room temperature, automatically opening and closing windows, etc.
- Ecological factors such as energy saving are always handled by smart homes with strict and modern processes.
- Smart homes can help regulate energy usage thanks to a mechanism to determine the amount of energy used in the room, helping to avoid wasting electrical energy.
- Create a comfortable and convenient living space...
- Ensure safety with security systems, remote monitoring...
- Save energy costs...

1.5. Disadvantages of smart home solutions

There are no common standards: For a smart home system to operate truly effectively, all devices in the home need to interact with each other despite differences in manufacturing origin. Because it is a fairly new trend, the provision of smart home solution packages is still very fragmented and there are no standards for home automation technology.

Smart home security: The issue of user data security is the most worrying thing when using technology applications, smart homes are no exception. This is a big question that many people are interested in. According to a report by NNT Data Corp, 80% of American users are worried about hackers being able to break into or access the homeowner's network, leading to theft, accidents, or leakage of personal information.

2. METHODS

Analysis and synthesis method: Detailed analysis of information and data to identify, classify, and characterize smart housing values; Synthesize data based on analysis to provide specific solutions.

Comparison method: used throughout the process to compare the features of smart houses and normal houses to find differences and similarities...

Survey method: Observe, record, ... about the characteristics of smart housing.

3. RESULTS AND DISCUSSION

A smart house is a type of house that is installed with electrical and electronic devices that are controlled or automated or semi-automatic. These devices can replace humans to perform one or several management and control operations. Smart homes are not separate devices and applications. They work together to create a network that can be controlled remotely. I propose some technology solutions applied to smart homes in Vietnam:

3.1. Central controller

The smart home central controller is considered the brain of the smart home model. plays an extremely important role in managing the operations of other smart electrical devices. With this controller, you can easily monitor and manage information from other smart devices in the house through the signal transmitter. Operating principle: The smart home central controller will receive information from signals from inputs such as switches, sensors... sent to the server. After receiving information, the central controller will transmit signals to switches, lights... to fulfill user requests.

3.2. Touch switch

In terms of appearance, the smart switch has an appearance quite similar to a traditional switch, however the smart switch allows connection to the phone so that it can be customized to turn on and off anywhere, anytime, and can also be set so that the light system automatically turns off at dawn, or turns on at dusk. This is a type of switch that in addition to simple operations to turn on/off normally by touching the touch key, can also be controlled remotely by smartphone devices, remote control, and voice via connection. connected to the internet and they can connect to smart electronic devices such as central controllers, lighting systems... through advanced connection standards such as Bluetooth Mesh, Wifi, Zigbee...

- Safe, anti-shock capacitive touch technology
- Cross-area control
- Create smart contexts on the switch
- High sensitivity capacitive touch technology
- Automatically calibrates touch sensitivity according to the environment

3.3. Lighting systems

Control lighting devices on and off with software on your phone or Ipad. Schedule automatic on/off timers, combine other devices to create context. Give voice commands to turn on or off.

3.4. Remote control of air conditioner

Use smart air conditioners, plan on-off times or favorite temperatures with the wireless touch-sensitive circular infrared controller and allow control of air conditioner operations, avoiding wasting electricity when leaving the house and forgetting. Don't turn it off yet, enjoy great conveniences with just one touch on your smartphone. The hot and cold control system is controlled by the Smart Water Heater Switch. This type of switch is specifically designed to control on/off the water heater. We can also remotely control with smartphone devices via internet connection or set a timer to turn the device on and off.

3.5. Security system

The door opening and closing sensor when detecting someone opening the door immediately activates the security scene, the light will turn on the alarm bell... Alerts to the phone immediately. Use smart cameras and security devices to protect your home. High quality cameras often connect directly to the phone. Unlike popular cameras, smart cameras have built-

in motion sensors, providing clear images in full HD up to 1080p. Clear night infrared sensor, can be used wirelessly, resistant to water and high temperatures. Using a smart lock and garage door opener, users can allow or deny opening the door for guests to enter the house. Furthermore, smart locks can also detect when homeowners are nearby and unlock for them.

3.6. Change led light color

Smart lights are basically structured like regular LED light bulbs but are equipped with wireless control communication standards and can be controlled by smartphone or voice control through an internet connection. Smart lights can change light color and brightness, set on/off timers, and they are connected to the central controller and other smart electronic devices in the home via Bluetooth or Wifi... In addition, the wireless light bulb is integrated with modern features but consumes less power than conventional light bulbs and has a longer lifespan, so this device is also effective in saving electricity. power. In addition, you can also use a smart LED lighting system for stairs to help you stand out and make it very easy to move at night. The sensor detects motion and automatically lights each step.

3.7. Motion sensor

The motion sensor detects someone moving and automatically turns on the light, and when there is no one, the light automatically turns off, or combined with a security context, when there is someone, the smart context activates a bright light alarm to alert the phone, ipad. Motion detection sensor, can be installed in Stairs, Toilets, Corridors, Doors.... Smart sensor system receives input data such as movement, light, heat temperature, humidity... and send information to the central processor. From here, the central controller will "issue commands" to control devices or pre-installed scenarios according to its needs. Types of sensors in smart homes today are divided based on operating functions, including:

- Motion sensor
- Light Sensor
- Door sensor
- Smoke sensor
- Fine dust sensor
- Temperature and humidity sensors...

3.8. Open and close the door remotely

Smart devices can connect with lock manufacturers and can remotely open and close doors using software on phones and iPads. Combining other devices forms a security context. Context timer when someone breaks in and opens the security system door will be activated,

3.9. Automatic curtain system

The control system for curtains, windows, and doors is also always integrated in a smart home. With this control system, you only need to sit in place and still be able to easily control the washing curtain system, rolling doors... through a touch of your hand. At the same time, you can also set a scenario for the curtains such as lowering at 9:00 p.m. and opening up at 6:00 a.m. the next morning. Or control the curtain opening by voice using a smart device connected via the central controller.

3.10. Automatic plant watering system

This system uses smart switch devices. At that time, the smart watering system will help care for and water plants according to a pre-scheduled schedule. Currently, there are some popular automatic irrigation systems such as:

- Drip irrigation
- Spray irrigation
- Mist irrigation
- Water the lawn

3.11. Smart doorbell

Smart doorbells support communication with anyone, even when we are not at home, not only helping to protect our home but also helping us avoid missing important information, such as visitors.

3.12. Camera

Currently, it is possible to integrate any smart camera into a phone app to help visually monitor home security and monitor all home activities no matter where you are.

3.13. Smart door lock

The door lock is integrated with an electronic system and modern technology that will easily open the door without having to use regular physical keys. Smart door lock can easily open the door with: fingerprint, magnetic card, code, application on smartphone.

3.14. Smart television

Control smart television with infrared waves or smart wireless connection, voice control with round/rectangular wireless touch infrared control device.

3.15. Multi-dimensional audio entertainment system

This system can analyze and understand the homeowner's personal preferences to play relaxing music for each situation. With multi-zone sound, you can listen to music in any space from the bathroom, living room to kitchen. Or set the mode to turn on your favorite music or radio channel every morning. In addition, with some modern control devices, you can use your voice to ask the TV to change channels and open movies as you like.

3.16. Recommend a few reference smart home models

3.16.1. Basic Smart House model

This is the most compact and simple model of Smart House. The advantage of this level is its ease, requiring little investment in money as well as time to learn and installation effort. At this level, smart homes can meet some basic needs through single smart devices that can be controlled by remote within 1 room/1 apartment.

- Color changing light on/off
- Sensor lights
- Motion sensor

3.16.2. Mid-range Smart House model

At this level, smarter devices can link and coordinate to create different scenarios, with timers turned on and off via an internet connection. These scenarios can be controlled via mobile apps or scene control panels. Smart homes at this level may include the following devices:

- Control: central controller, infrared sensor, motion sensor switch, smart switch.
- Other electrical equipment: curtains, water heaters, fans, air conditioners
- Lighting equipment: conventional LED lighting system (on/off)

3.16.3. Advanced Smart Home model

Smart homes at this level not only bring comfort but also bring health and happiness to the users. Smart lighting, security, environmental, entertainment solutions, etc. combine together into a complete system, creating operating scenarios that help people stay healthy, feel comfortable, and at ease..., safer and more comfortable when living in your home. This level also allows the owner of the house to issue commands to activate scenarios via virtual assistant and voice control.

- Control: central controller, infrared sensor, motion sensor switch, smart switch.
- Other electrical equipment: curtains, water heaters, fans, air conditioners
- Lighting equipment: Tunable White LED lighting system
- Sensor system: door sensor, smoke sensor, fine dust sensor.
- Security camera system; smart door lock

4. CONCLUSION

The smart home market in Vietnam is considered still in its infancy, with great development potential. Therefore, this place will have many promises for the future of smart homes. The smart home market in Vietnam is using technology mainly wireless, wifi, zigbee. Components in a smart home in Vietnam usually include: equipment and control. Vietnamese smart home brands are focusing on applications and developing control for home devices. In the future, under the influence of the 4.0 revolution, smart homes will no longer simply control devices. In the future, the trend of smart home development in the world is building to bring a home full of technology and use smart intelligence to control operations.

REFERENCES

1. Anthony.P.B (2021). The Smart home. *Inhabitat* 5(2021), p27-30.
2. Anh Dung (2022). Elements that create a smart city, <https://vn.savills.com.vn/blog/article/208278/vietnam-viet/cac-yeu-to-tao-nen-do-thi-thong-minh.aspx>, access 01/12/2022.
3. Anh Hien (2021). Technology 4.0, <https://subiz.com.vn/blog/cong-nghe-4-0-2.html>. access 12/12/2022.
4. Dao Nhu (2022). Smart urban planning towards smart cities, <https://www.tapchikientruc.com.vn/chuyen-muc/quy-hoach-do-thi-thong-minh-huong-den-do-thi-thong-minh.html>, access 02/03/2023.
5. Hoang Thu (2021). What is 4.0 technology?, <https://sohoatailieu.com/cong-nghe-4-0-la-gi-22720>, accessed 24/11/2022.
6. Hong Ngoc (2022). Smart homes, <https://smarthomekit.vn/nha-thong-minh.html>, accessed 12/12/2022.
7. Hoang Phuong (2023). Smart homes in Vietnam and the challenges of the 4.0 revolution, <https://hoangphuong.com.vn/nha-thong-minh-o-viet-nam-va-nhung-thach-thuc-boi-cuoc-cach-mang-4-0.html>, access 12/11/2023.
8. Hoa Phuong (2023). Smart homes, <https://acis.com.vn/nha-thong-minh.html>, access 08/12/2023.
9. Henry.K.B. *Guardian* (2021), Smart home in the world, p36-38.
10. Trung Van (2023). Smart home model, <https://rangdong.com.vn/mo-hinh-nha-thong-minh.aspx>, access 11/10/2023

GIẢI PHÁP KHÔNG GIAN NỘI THẤT NHÀ Ở XÃ HỘI TẠI BÌNH DƯƠNG

Nguyễn Đức Trọng¹

1. Trường Đại học Thủ Dầu Một

TÓM TẮT

Bằng các phương pháp nghiên cứu khoa học thường quy, bài viết đã tìm hiểu thực trạng không gian nội thất nhà ở của nhóm đối tượng có thu nhập thấp, người nhập cư, công nhân tại Bình Dương. Vấn đề về thông thoáng, chiếu sáng tự nhiên, cùng với thiếu hụt tiện nghi trong nhiều căn hộ vẫn chưa được giải quyết thỏa đáng. Chất lượng sống trong mỗi căn hộ chủ yếu phụ thuộc vào cách tổ chức không gian nội thất và sự lựa chọn đồ đạc phù hợp. Do đó, bài viết đề xuất một số giải pháp thiết kế không gian nội thất trong các nhà ở xã hội nhằm cải thiện điều kiện sống, tăng cường chất lượng cuộc sống cho cư dân đang sinh sống trong các dự án nhà ở xã hội tại Bình Dương.

Từ khóa: Không gian sống, nội thất, nhà ở xã hội.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Trước đây, nhu cầu của chúng ta chỉ đơn giản là cần có một ngôi nhà để ở sau một ngày làm việc. Thời nay, tiêu chí đã thay đổi, ngôi nhà không chỉ là nơi để trở về sau những giờ làm việc căng thẳng, mệt mỏi mà còn là nơi ấm áp, thoải mái và đầy đủ tiện nghi cho gia chủ. Tuy nhiên, với người lao động có thu nhập thấp, việc tìm một căn nhà có các tiện ích cơ bản, phù hợp với chi phí vẫn là một vấn đề khó khăn. Nhà ở xã hội đã ra đời để giải quyết nhu cầu chỗ ở cho người lao động và dân nhập cư đổ về các thành phố lớn để làm việc, nhưng phát triển của chúng vẫn còn nhiều hạn chế.

Không chỉ nhà ở, ngay cả không gian sống bên trong căn nhà cũng là một vấn đề đáng được quan tâm. Một không gian sống không chỉ cần đáp ứng nhu cầu cơ bản của người ở mà còn phải đáp ứng các tiêu chí khác cao hơn như tính thẩm mỹ, tiện nghi và chất lượng môi trường sinh hoạt. Vì vậy, các yếu tố liên quan đến nội thất trong không gian sống cũng cần được lưu ý nhiều hơn. Chính vì điều đó, đề tài "**Giải pháp không gian nội thất nhà ở xã hội tại Bình Dương**" đã được chọn làm đề tài nghiên cứu. Với mong muốn mọi người lao động đều có thể sống trong một không gian đẹp, một môi trường thích hợp để thư giãn sau những giờ lao động vất vả. Hy vọng rằng bài viết này cũng có thể làm nổi lên sự quan tâm đối với vấn đề nội thất cho nhà ở xã hội trong tương lai.

2. NHÀ Ở XÃ HỘI TẠI BÌNH DƯƠNG

2.1. Thực trạng

Trong vài năm qua, Bình Dương luôn nằm trong top đầu của cả nước về thu nhập bình quân đầu người. Sự phát triển của các doanh nghiệp từ khắp nơi đổ về đây đã khiến cho Bình Dương luôn thu hút một lượng lớn lao động từ các tỉnh khác đến đây làm việc. Tuy nhiên, việc

tìm kiếm một nơi vừa đáp ứng được những nhu cầu về tiện nghi, an ninh trong không gian sống, giá cả không quá cao, là một vấn đề hết sức khó khăn đối với người lao động. Những dãy nhà trọ xập xệ, ẩm ướt, không đảm bảo an ninh khiến cho cuộc sống của những người có thu nhập thấp vốn đã phải mang gánh nặng cơm áo gạo tiền trở nên khó khăn và bất an hơn. Trước tình trạng trên, cần phải có giải pháp để giải quyết tình trạng thiếu hụt nhà ở dành cho nhóm đối tượng có thu nhập thấp, từ đó cải thiện chất lượng cuộc sống và thay đổi bộ mặt của xã hội, thu hút càng nhiều vốn đầu tư cũng như lực lượng lao động dồi dào hơn cho tỉnh Bình Dương (thongke.binhduong.gov.vn, 2022)



Hình 1: Căn hộ do Becamex IDC thực hiện
(Nguồn: Đình Trọng, 2023)



Hình 2: Bên trong một phòng trọ
(Nguồn: Phương Hán, 2022)

2.2. Một số nhà ở xã hội tại Bình Dương

2.2.1. Khu nhà ở xã hội Becamex - Định Hòa - TP.Thủ Dầu Một - Bình Dương

Tọa lạc tại phường Định Hoà, TP. Thủ Dầu Một, Bình Dương, với quy mô khoảng 35.82 ha và hơn 11.500 căn hộ. Nơi đây không chỉ đáp ứng nhu cầu về chỗ ở mà còn cung cấp các tiện ích khác như công viên, sân bóng, lớp mầm non,.. phục vụ cho cư dân sinh sống tại đây. Giải pháp thiết kế sử dụng hành lang giữa, các căn hộ điển hình có diện tích khoảng 30m². Mặc dù diện tích của các căn hộ không quá lớn, nhưng chúng được thiết kế với phòng khách, bếp, nhà vệ sinh và khu vực ngủ riêng biệt. Giá căn hộ dao động từ 100 đến 300 triệu/căn, nhà ở xã hội Becamex đã được xác định là giải pháp triệt để, đáp ứng một phần nhu cầu về nhà ở cho người lao động trên địa bàn tỉnh Bình Dương, giải quyết tốt nhu cầu nhà ở của họ..



Hình 3 Gồm nhiều block, quy mô 1 trệt, 4 lầu
(Nguồn: Đình Trọng, 2023)



Hình 4: Căn hộ điển hình diện tích 30m²
(Nguồn: Đình Trọng, 2023)

2.2.2. Nhà ở xã hội Tân Đông Hiệp – TP. Dĩ An - Bình Dương

Có quy mô khoảng 65.000 m² với hơn 1.000 căn hộ, diện tích từng căn dao động từ 30m² đến 64m². Chung cư có nhiều tiện ích nội khu: sân vườn, hồ bơi,..Căn hộ có diện tích vừa phải, đủ để đáp ứng nhu cầu cơ bản của chủ nhà. Dự án này sẽ mang lại những căn hộ chất lượng cao cho nhà ở xã hội tại Bình Dương. Tuy nhiên, giá bán cao, gần bằng với giá các chung cư khác là một rào cản lớn đối với người lao động.



Hình 5: Dự án nhà ở xã hội hàng đầu ở Bình Dương (Nguồn: Cty Toàn Thịnh Phát, 2022)

Tóm lại, qua hai loại nhà ở xã hội trên, chúng ta thấy rằng nhà ở xã hội có diện tích nhỏ, thiếu linh hoạt, chỉ tập trung vào đáp ứng nhu cầu cơ bản mà chưa chú ý đến không gian nội thất trong căn hộ. Chưa tận dụng được triệt để giải pháp gộp hay phân chia công năng theo phương ngang (mặt bằng), phương đứng (chiều cao). Trong khi đó, chất lượng sống trong từng căn hộ chủ yếu phụ thuộc vào cách tổ chức không gian nội thất và sự lựa chọn đồ đạc phù hợp. Do đó, chúng ta phải có những nghiên cứu toàn diện, đồng bộ, thiết thực và kịp thời.

3. GIẢI PHÁP KHÔNG GIAN NỘI THẤT TRONG NHÀ Ở XÃ HỘI Ở BÌNH DƯƠNG

3.1. Các yếu tố ảnh hưởng đến không gian kiến trúc

3.1.1. Màu sắc

Màu sắc trong kiến trúc có thể ảnh hưởng đến không gian và cảm xúc của người sử dụng không gian đó. Sử dụng màu sắc trong thiết kế nội thất là một quy trình cá nhân và phụ thuộc vào sở thích cũng như mục đích sử dụng của không gian. Chúng ta có thể tận dụng chúng để mở rộng không gian và tạo điểm nhấn thú vị. Dưới đây là một số cách phối màu thông dụng

- Phối màu đơn sắc: tạo sự tinh tế, đơn giản và tạo điểm nhấn cho không gian.
- Phối các màu tương đồng: tạo sự hài hòa, nhẹ nhàng, mềm mại cho tổng thể không gian.

Phối các màu tương phản: tạo sự tương phản, năng động và nổi bật cho không gian. Nhưng cũng dễ dẫn đến mất cân bằng bố cục, sự lộn xộn trong việc sắp xếp không gian.

- Phối 3 màu (60-30-10): Đây là cách kết hợp 3 màu sắc cách đều nhau trên bảng phổ màu, 3 màu này sẽ tạo sự cân bằng màu sắc. Chọn 1 màu làm chủ đạo, 1 màu phụ và 1 màu làm điểm nhấn.

- Phối 4 màu (60-15-15-10): Cho phép chọn một màu chủ đạo và hai màu phụ, cộng thêm một màu khác làm điểm nhấn. Mang đến sự đa dạng cho không gian chung.



Hình 6: Cách phối 3 màu, tạo điểm nhấn (Nguồn: Future House, 2023)

3.1.2. Vật liệu

Vật liệu nội thất ngày nay đa dạng không chỉ về mẫu mã và kích thước mà còn phù hợp với khí hậu địa phương. Việc sử dụng vật liệu tốt và phù hợp không chỉ tạo sự thoải mái khi sử dụng mà còn đảm bảo tính thẩm mỹ của nội thất, đồ gia dụng và độ bền theo thời gian.

Đối với nhà ở xã hội, không cần phải sử dụng vật liệu nội thất, lót sàn, trần cao cấp, nhưng cần đảm bảo về tính bền vững, tiết kiệm năng lượng, bảo vệ sức khỏe. Không dễ bị hư hại dưới tác động của môi trường, phù hợp với điều kiện khí hậu tự nhiên của khu vực và dễ dàng vệ sinh, đảm bảo tính thẩm mỹ. Dưới đây là gợi ý một số vật liệu nội thất phổ biến

Gỗ tái chế: Sử dụng gỗ tái chế không chỉ làm giảm tác động đến môi trường mà còn tạo ra không gian sống ấm cúng và gần gũi. Gỗ tái chế thường có vẻ đẹp tự nhiên và có thể được sử dụng cho nhiều loại nội thất như bàn, ghế, tủ và kệ sách.

Vật liệu tái chế: Ngoài gỗ, các vật liệu tái chế khác như kim loại, nhựa và thủy tinh cũng có thể được sử dụng cho nội thất. Ví dụ, ghế và bàn làm từ kim loại tái chế có thể tạo ra không gian sống hiện đại và độc đáo.

Bông cách âm và cách nhiệt: Đối với các khu nhà ở xã hội có mật độ dân số cao, việc sử dụng vật liệu cách âm và cách nhiệt như bông khoáng hoặc bông gỗ có thể giúp giảm tiếng ồn và tiết kiệm năng lượng cho hệ thống làm mát và sưởi ấm.

Gốm sứ và đá tự nhiên: Sử dụng gốm sứ và đá tự nhiên cho các bề mặt như sàn, tường và bếp có thể tạo ra không gian sạch sẽ, dễ vệ sinh và bền bỉ.

Gỗ phủ sơn mà không cần sơn bóng: Để giảm thiểu tác động đến sức khỏe và môi trường, có thể sử dụng gỗ phủ sơn mà không cần sơn bóng. Sơn mờ không chỉ giữ lại vẻ đẹp tự nhiên của gỗ mà còn giảm thiểu rủi ro từ các chất hóa học trong sơn bóng.

Vật liệu tái sinh: Sản phẩm từ vật liệu tái sinh như giấy tái chế và vải tái chế có thể được sử dụng cho trang trí nhà cửa như áo trải bàn, rèm cửa và gối tựa.

Quan trọng nhất là chọn vật liệu nội thất không chỉ dựa trên tính thẩm mỹ mà còn dựa trên tính bền vững, an toàn và tiết kiệm chi phí cho cộng đồng nhà ở xã hội.

3.1.3. Cây xanh

Cây xanh trong không gian sống giúp thanh lọc không khí, tạo sự dễ chịu, gần gũi với thiên nhiên giữa những bức tường xi măng kiên cố. Tạo điểm nhấn thẩm mỹ cho không gian kiến trúc. Có nhiều loại cây để lựa chọn, phù hợp với điều kiện chăm sóc của gia đình và diện tích căn hộ.

Các loại cây trồng trong chậu lớn có thể trang trí ở phòng khách hoặc lôgia, trong khi các chậu cây nhỏ hơn có thể để trang trí trên bàn trà, bàn ăn,... Các loại cây được ưa thích như lưỡi hổ, trầu bà, phát tài, kim tiền, lan ý,... Ngoài ra, xu hướng trồng các loại cây có thể thu hoạch ngay tại ban công hoặc lôgia của căn hộ như ớt, tắc, rau thơm, hành lá, nha đam... cũng là một cách trồng cây sáng tạo, đảm bảo các loại thực phẩm do tự trồng không bị phun thuốc hóa học độc hại, đồng thời giúp tăng thêm mảng xanh cho không gian sống.



Hình 7: Cây xanh trong nội thất (Nguồn: Zebra Interior Design)

Việc tích hợp cây xanh vào không gian nội thất của nhà ở xã hội không chỉ tạo ra một môi trường sống lành mạnh và thú vị mà còn thể hiện sự quan tâm đến môi trường và cộng đồng.

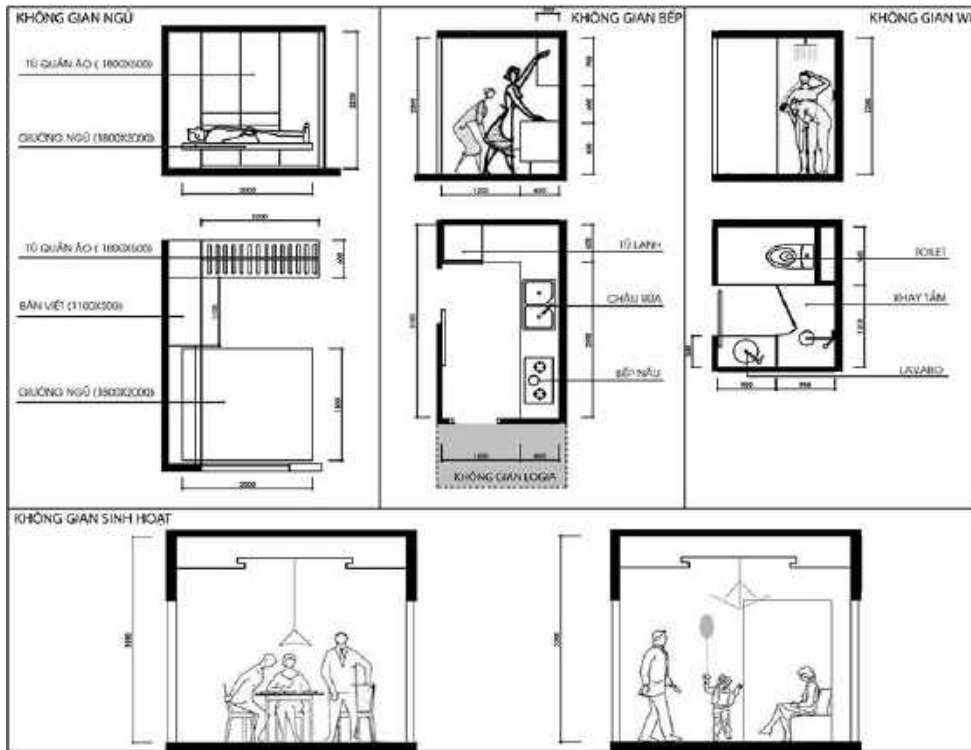
3.2. Các giải pháp tổ chức nội thất căn hộ nhà ở xã hội.

Giải pháp kiến trúc nội thất là giải pháp kiến tạo không gian bên trong căn hộ. Nhằm giải quyết các vấn đề về tiện nghi sử dụng, tiện nghi môi trường, kinh tế trong sử dụng, cũng như chất lượng thẩm mỹ bên trong công trình.

Một số nghiên cứu về nhà ở xã hội, đã công bố cho thấy nhu cầu và chức năng sinh hoạt của người ở rất đa dạng. Do khả năng hạn chế về tài chính, có những căn hộ diện tích nhỏ, nhưng lại có số lượng người ở tương đối đông. Diện tích của chung cư phân khúc nhà ở xã hội nhỏ từ 25m² đến 70m² (*Điều 7 Nghị định 100/2015/NĐ-CP sửa đổi, bổ sung theo Nghị định 49/2021/NĐ-CP*), mà vẫn phải đáp ứng đủ các chức năng thì mức tiện nghi càng thấp. Như vậy mức tiện nghi sẽ giảm đi trong tương quan với diện tích nhỏ và số người trong gia đình tăng.

Như vậy, các thiết kế căn hộ chung cư nhà ở xã hội đang được thiết kế với mẫu tương tự như các chung cư thương mại bằng việc ngăn chia các khu vực chức năng cố định sẽ làm cho tính linh hoạt giảm. Vì vậy việc tối ưu hóa các không gian là một nhiệm vụ quan trọng nhằm đem lại sự thoải mái và hiệu quả cao trong sử dụng. Với các căn hộ diện tích nhỏ, cần phải áp dụng các giải pháp thông minh, linh hoạt để tiết kiệm diện tích cho nhiều chức năng khác nhau như các giải pháp linh hoạt trong biến đổi không gian hoặc các thiết bị nội thất thông minh được tích hợp thành module không gian với nhiều chức năng khác nhau.

Thiết kế nội thất không đơn giản là bố trí các đồ đạc, trang trí các bề mặt trong căn hộ, mà còn là tính tiện nghi, thẩm mỹ, sức khỏe an toàn và tiết kiệm chi phí cho người ở... Vì vậy, sự tham gia của kiến trúc nội thất sẽ là giải pháp đồng bộ giúp tạo ra không gian bên trong các căn hộ của khu nhà ở xã hội vừa tiện nghi vừa linh hoạt sáng tạo và kinh tế.



Hình 8: Kích thước tối thiểu của không gian một căn hộ (Nguồn: [1])

Các không gian chức năng ở trong một căn hộ là phòng ngủ, phòng khách, phòng ăn, bếp, khu vệ sinh, ban công, lô gia ... không nên chia theo không gian chức năng, mà chỉ nên chia thành không gian “cứng” là những vị trí dành cho hệ thống kỹ thuật (điện, cấp thoát nước, thông tin, thông gió...), và các không gian “mềm”, có khả năng thay đổi linh hoạt các chức năng sử dụng khi nhu cầu của người ở cần thay đổi, được xác định bằng chính các nhu cầu thực tế và nén lại với các đồ đạc nội thất có kích thước vừa đủ yêu cầu sử dụng nhằm tránh lãng phí diện tích sàn.



Hình 9: Hạn chế vách ngăn cứng tận dụng tối đa không gian và ánh sáng chiếu sáng. (Nguồn [2])

3.2.1. Phòng khách

Sử dụng nội thất phong cách tối giản, màu sắc đơn giản, không có nhiều hoa văn gây rối mắt, và các chất liệu dễ vệ sinh, không gây hại đến sức khỏe người sử dụng cũng cần được quan tâm.

Các vật dụng như sofa, bàn ghế, tủ tivi... ưu tiên mua đồ đóng sẵn làm từ các loại gỗ tự nhiên phổ biến như: gỗ keo, cao su, gỗ thông, bạch đàn, mây tre đan được bố trí vị trí và kích thước hợp lý, nhỏ gọn nhưng vẫn đáp ứng đủ chức năng cần có.

Liên kết giữa phòng khách, bếp và khu vực ăn giúp tăng không gian sử dụng và diện tích, tránh tình trạng chia cắt không gian thành những phần nhỏ, gây lãng phí không gian và vật liệu xây dựng. Sử dụng giải pháp ngăn chia nhẹ nhàng và linh hoạt để điều chỉnh không gian khi cần thiết.



Hình 10: Không gian mở, gam màu trung tính (Nguồn:afamily.vn, 2022)

Đây là không gian lớn nhất nên có chiều cao 3,2m, đem lại chiều sáng và thông thoáng, đồng thời đem lại tầm nhìn tốt ra thiên nhiên.

Hạn chế việc sử dụng trang trí phức tạp, hoa văn đa dạng và đèn trần quá dài để tăng cảm giác chiều cao của không gian sinh hoạt.. Các gam màu ấm như trắng, be, nâu giúp tăng sự ấm áp của không gian.

3.2.2. Bếp - ăn

Tủ bếp cần có kích thước hợp lý, phù hợp với căn nhà, được đo đạc và lắp đặt sao cho khớp với các cạnh, góc nhà, tránh tạo thành các khoảng trống không cần thiết.

Vật liệu của tủ cũng nên là loại dễ lau chùi, ít bị ẩm mốc, khó thấm nước và không bị ảnh hưởng bởi nhiệt độ cao. Tủ bếp cần được bố trí sao cho tiện lợi cho người nấu, thuận tiện để đặt đồ vật, đảm bảo đủ sức chứa cho các dụng cụ nhà bếp và lương thực, thực phẩm. Nên bố trí máy hút khói và sử dụng bếp điện, giảm nguy cơ cháy nổ từ ga, dầu, và tăng tính thẩm mỹ cho căn bếp. Các chức năng khu vực ướn phải đảm bảo thông thoáng, thoát mùi và sử dụng ánh sáng tự nhiên.

Bố trí bàn ăn gần khu vực bếp để tiết kiệm không gian, không cần phải bố trí riêng phòng ăn, dễ dàng bày biện món ăn và thu dọn sau bữa ăn.

3.2.3. Không gian phòng ngủ chính

Không gian được bố trí dành cho hai người cần có bàn làm việc và bàn trang điểm, cùng với tủ quần áo đủ sức chứa cho cả hai người sử dụng.

Không nên sử dụng những vật dụng, màu sơn có màu sắc quá nổi bật hoặc quá u ám. Nội thất phải phù hợp với ánh sáng màu vàng của đèn ngủ để cải thiện chất lượng giấc ngủ. Giường và bàn phải được bố trí sao cho dễ dàng vệ sinh, có thể bố trí tủ dưới giường để tăng không gian lưu trữ. Hạn chế sử dụng thảm trải sàn, có thể sử dụng lớp lót gỗ hoặc lớp vật liệu giả gỗ để làm phòng ngủ trở nên ấm áp hơn. Phòng ngủ chính cần phải có nhà vệ sinh riêng biệt trong căn nhà.



Hình 11: Tủ đồ cao, hộc dưới giường,.. Nguồn:afamily.vn, 2022)

3.2.4. Phòng ngủ phụ

Thường được sử dụng biến thành phòng ngủ dành cho con cái, ông bà hoặc phòng dành cho khách. Nội thất nên thiết kế tinh gọn hoặc tích hợp để đảm bảo không gian sinh hoạt thoải mái, không bị cảm giác bí bách. Nếu bố trí phòng cho con cái, nên sử dụng giường tầng hoặc giường kéo (nếu có 2 bé), phải đảm bảo có đủ không gian chứa đồ và bàn học để các bé không tranh giành và có thể sử dụng tự do. Nếu bố trí phòng dành cho ông bà, người lớn tuổi, nên hạn chế các vật dụng trang trí như: khung tranh, thảm, kệ/tủ quá cao,... để đảm bảo an toàn, chiều cao giường cũng phải hợp lý để thuận tiện đứng lên nằm xuống. Cần phải đảm bảo nguồn sáng cho căn phòng, không được quá mạnh ảnh hưởng đến giấc ngủ, cũng không được quá yếu sẽ gây khó khăn trong việc quan sát.



Hình 12: Không gian ngủ linh hoạt. (Nguồn: Vũ Hồng Cương)

3.2.5. Nhà vệ sinh

Nhà vệ sinh thường được thiết kế để đảm bảo tính tiện nghi, sạch sẽ và tiết kiệm không gian. Có thể kết hợp phòng tắm để tiết kiệm diện tích phòng và đường ống dẫn nước. Sau đây là một số yếu tố thường được xem xét khi thiết kế nhà vệ sinh trong các căn hộ xã hội.

Bồn cầu và vòi sen: Thường được lắp đặt để tiết kiệm diện tích. Các loại bồn cầu và vòi sen nhỏ gọn và hiệu quả trong việc sử dụng nước. Chất liệu và màu sắc: Thường sử dụng các vật liệu dễ lau chùi như gạch men, đồng thời chọn màu sắc nhẹ nhàng để tạo cảm giác thoải mái và không gian rộng hơn.

Tủ và kệ đựng đồ: Được đặt dưới lavabo, tích hợp vào các góc nhỏ hoặc gắn trên tường để lưu trữ đồ vật như giấy vệ sinh, xà phòng, hoặc dầu gội.

Tấm đứng có vách ngăn giúp sàn nhà không bị trơn trượt, ngăn cách các không gian với nhau. Sàn nhà nên được lát gạch ít trơn trượt, ốp tường cao bằng cùng một loại gạch cao cấp có thể tăng tính thẩm mỹ và bảo vệ tường không bị ẩm mốc

Đèn chiếu sáng: Đèn LED hoặc đèn sưởi âm được sử dụng để làm sáng và tạo không gian ấm áp.

Hút ẩm và thông gió: Có hệ thống thông gió tốt để đảm bảo không gian luôn khô ráo và sạch sẽ.

An toàn và tiện ích: Thiết kế nhà vệ sinh cần đảm bảo an toàn cho người sử dụng, đồng thời cần tiện ích và dễ sử dụng đối với mọi thành viên trong gia đình.

Như vậy, do diện tích nhỏ hẹp, việc sắp xếp các thành phần nội thất phải được thực hiện một cách thông minh để tối ưu hóa không gian, thường đòi hỏi sự cân nhắc kỹ lưỡng để đảm bảo tính thẩm mỹ và sự tiện nghi cho cư dân.

3.2.6. Ban công/ Lôgia

Đây là khu vực không gian thư giãn, gặp gỡ hoặc trồng cây, có diện tích nhỏ nhất trong toàn bộ căn nhà.

Bố trí ghế lười, ghế dài để tạo ra một khu vực thư giãn thoải mái, đặt biệt là đọc sách hay nghỉ ngơi. Chú ý các biện pháp an toàn để tránh tai nạn cho trẻ. Dùng sàn gạch hay gỗ giúp tạo cảm giác sạch sẽ và dễ vệ sinh.

Tận dụng trồng cây xanh ở đây, tạo mảng xanh cho căn nhà, ở vị trí này cây cũng có thể đón được ánh nắng tự nhiên và phát triển tốt hơn, tránh đặt cây gần cục nóng máy điều hòa vì có thể làm cây héo hoặc thậm chí là chết. Kết hợp trồng cây xanh và loại cây khác có thể thu hoạch như: lá bạc hà, ớt, tắc... Cây được trồng trong các chậu nhỏ, treo trên tường hoặc trồng trong chậu để dưới đất. Ngoài ra, có thể được dùng để đặt máy giặt, phơi đồ hay đặt cục nóng máy điều hòa. Phải có che chắn cho máy giặt để máy giặt ít bị tác động của môi trường bên ngoài.

Nhìn chung, ban công/lôgia trong nhà ở xã hội thường nhấn mạnh vào sự tiện ích, tính thẩm mỹ và khả năng tạo ra không gian sinh động và thoải mái trong môi trường sống hạn chế về diện tích.

4. KẾT LUẬN

Bài viết đã trình bày thực trạng, những yếu tố ảnh hưởng đến không gian nội thất và đưa ra giải pháp về thiết kế không gian nội thất căn hộ nhà ở xã hội. Đã chỉ ra những vấn đề cần phải lưu ý và xem xét khi chọn vật liệu, nội thất phù hợp cho từng không gian.

Với đặc thù là diện tích nhỏ (dưới 70m²), việc nghiên cứu cần được xuất phát từ những nhu cầu hết sức cụ thể của từng cá nhân cũng như các thành viên của một gia đình. Bên cạnh đó, hướng đến khả năng tối thiểu hóa diện tích các khu phụ cố định và tối đa hóa các không gian có thể linh hoạt tùy theo mục đích sử dụng đảm bảo sự thoải mái cho người ở.

Với các định hướng nêu trên, việc thiết kế nội thất nhà ở xã hội đóng góp cải thiện thẩm mỹ, chất lượng cuộc sống của người thu nhập thấp và tạo điều kiện sống tốt hơn trong tương lai.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Vũ Hồng Cường (2015). Giải pháp tổ chức không gian nội thất và mô hình căn hộ nhà ở xã hội tại Việt Nam. Tạp chí Kiến trúc số 09 – 2015. Trang 32-33.
2. Nam Nguyễn (2022). Kiến trúc Nội thất – Nghệ thuật tổ chức không gian từ bên trong. Tạp chí Kiến trúc số 7-2022, tr 40-41.
3. Neufert (2022). Dữ liệu kiến trúc sư. Nhà xuất bản Thanh Niên.
4. Phương Hân (2022). Những phòng trọ công nhân "siêu rẻ", "siêu nhỏ". <https://laodong.vn/photo/nhung-phong-tro-cong-nhan-sieu-re-sieu-nho-1070598.ldo>.
5. Nguyễn Đức Thiềm (2018). Kiến trúc nhà ở. Nhà xuất bản Hà Nội.
6. Đình Trọng (2023). Cận cảnh khu nhà ở xã hội với 3.700 căn hộ giá rẻ ở Bình Dương. <https://laodong.vn/photo/can-canhh-khu-nha-o-xa-hoi-voi-3700-can-ho-gia-re-o-binh-duong-1214188.ldo>.
7. thongke.binhduong.gov.vn (2022). Báo cáo thông kê tình hình tài chính cả năm 2022 tỉnh Bình Dương.

KIẾN TRÚC CHÙA KHMER QUA NGHỆ THUẬT TRANG TRÍ: NGHIÊN CỨU TRƯỜNG HỢP CHÙA BÔ TUM VONGSA SOM RÔNG, SÓC TRĂNG

Nguyễn Dương Tử¹

1. Khoa Kiến trúc, Trường Đại học Thủ Dầu Một

TÓM TẮT

Ngôi chùa đóng vai trò quan trọng trong đời sống văn hoá xã hội dân tộc Khmer. Theo quan niệm tín ngưỡng Người Khmer ảnh hưởng sâu sắc đối với dòng Phật Giáo Nguyên thủy (Theravada). Ngôi chùa trong đời sống người Khmer như một trung tâm giáo dục cộng đồng, sinh hoạt xã hội và nôi sống tâm linh trong cộng đồng của người Khmer. Do vậy không gian kiến trúc chùa Khmer Nam Bộ như một di sản văn hoá vật chất quý giá cần được bảo tồn và lưu giữ. Nghiên cứu muốn hướng tới tìm hiểu hình thức, chức năng và ý nghĩa của nghệ thuật trang trí trong không gian chức năng chùa Khmer. Qua nghiên cứu trường hợp chùa Som Rong-tỉnh Sóc Trăng nhận dạng những đặc trưng và ý nghĩa của nghệ thuật trang trí trong thiết kế không gian kiến trúc chùa Khmer. Qua đó góp phần tôn tạo, bảo vệ những giá trị văn hoá khu vực người Khmer và khu vực Nam Bộ.

Từ khóa: chùa Som Rông, nghệ thuật trang trí, người Khmer, Phật giáo Nam tông, ...

1. MỞ ĐẦU

1.1. Tổng quan về Phật giáo người Khmer Nam Bộ

Hầu hết người Khmer Nam Bộ đều theo Phật giáo phái Nam Tông (còn gọi là Phật giáo Tiểu Thừa). Có thể nói, mỗi người Khmer khi sinh ra đã là một Phật tử như ông bà, cha mẹ mình. Trong đời sống văn hoá tinh thần, sinh hoạt tôn giáo đóng vai trò đặc biệt quan trọng, là chất men cổ kết cộng đồng bền chặt nhất của người Khmer. Nhưng khác với nhiều tôn giáo khác, Phật giáo Nam Tông của Khmer không chỉ đảm nhận chức năng tôn giáo mà còn đảm nhận các chức năng văn hóa – xã hội khác với từng cá nhân và cả cộng đồng. Ngôi chùa Khmer, do đó, được xây dựng không chỉ nhằm đáp ứng nhu cầu của hoạt động tôn giáo mà còn do nhu cầu thiết yếu của giáo dục và các sinh hoạt văn hóa - xã hội của mỗi cộng đồng phum, sóc Khmer. Theo thống kê chưa đầy đủ, Phật giáo Nam Tông Khmer hiện có khoảng 1,5 triệu tín đồ, gần 10 nghìn vị sư (chiếm khoảng 25% tổng số người tu hành theo Phật giáo trong cả nước), các tín đồ sinh hoạt tại 454 ngôi chùa, tập trung hầu khắp ở 15 tỉnh, thành phố phía Nam (Hằng, 2017). Điều này cho thấy rằng, Phật giáo Nam Tông Khmer đã có sức ảnh hưởng sâu đậm đối với đời sống của người Khmer nói riêng và đối với sự ổn định, phát triển của khu vực Tây Nam Bộ nói chung.

1.2. Không gian kiến trúc chùa Khmer dưới góc độ nghệ thuật trang trí

Quá trình lịch sử hình thành Dân tộc Khmer Nam Bộ trải qua các giai đoạn vương quốc Phù Nam, Chân Lạp và giai đoạn hiện nay. Vì vậy, từ đầu thế kỷ thứ năm, Khmer Nam bộ phổ

biến Phật giáo Theravāda⁶. Các biểu tượng, hoa văn phù điêu và văn bản tôn giáo Theravāda được khắc, dường như Phật giáo Theravāda đã được truyền bá rộng rãi. Trải qua nhiều thế kỷ, người Khmer vẫn bảo tồn được những bản sắc truyền thống của dân tộc mình.

Trong đời sống văn hóa của người Khmer, ngôi chùa là một tập hợp toàn vẹn các yếu tố quy hoạch, kiến trúc, nghệ thuật tạo hình, điêu khắc trang trí. Hầu như mọi sinh hoạt của đồng bào đều diễn ra tại chùa, từ việc học tập, tu tập đến sinh hoạt cộng đồng, địa điểm tổ chức các lễ hội truyền thống. Với triết lý nhân sinh quan Phật giáo, trong khi bằng lòng với cuộc sống bình dị trong những nếp nhà tranh đơn sơ, người Khmer dồn tất cả tinh thần, trí tuệ, tiền của, công sức đóng góp cho việc xây dựng ngôi chùa sao cho thật nguy nga, tráng lệ. Trong mỗi cộng đồng phum sóc, ngôi chùa thường tọa lạc trên khu đất rộng, xung quanh có hàng rào tre hay tường bao, bên trong trồng nhiều loại cây to như dầu, sao, thốt nốt... tạo thành như một khu rừng nhỏ. Ngôi chùa của người Khmer bao giờ cũng được xây dựng bề thế, trang nghiêm, chạm khắc rất tinh tế, mái cong, nóc nhọn, tháp cao vút nằm giữa khuôn viên. Trên là Chính niệm thờ Phật, dưới là tư thất các vị tu sĩ, nơi hành lễ công cộng, trai tăng ãường, trường học, tháp thờ cốt tro người quá cố. Chung quanh các công trình kiến trúc là vườn hoa, ao nước, vười cây ăn trái... tạo thành một "không gian tâm linh" khoáng dã, trầm mặc. Người Khmer xây tháp chùa cao bởi trong tín ngưỡng, chóp nhọn chính là đỉnh núi thiêng, trên đó các vị thần linh ngự và lan tỏa theo từng lớp, từng lớp mái. (PV-VOV, 2016)

1.3. Sự hình thành chùa Khmer tỉnh Sóc Trăng

Chùa Kh'leang tọa lạc tại số 73, đường Tôn Đức Thắng, phường 6, thành phố Sóc Trăng, tỉnh Sóc Trăng và được xây dựng từ rất sớm. Chánh điện được xây dựng từ năm 1533. Di tích được trùng tu nhiều lần nhưng vẫn còn giữ được nhiều yếu tố của chùa Khmer vào giai đoạn chịu ảnh hưởng của Phật giáo Nam tông từ Thái Lan du nhập vào. Chánh điện chùa có kiến trúc độc đáo thể hiện sự giao thoa văn hóa của 3 dân tộc Kinh - Khmer - Hoa và ngôi sala cổ bằng gỗ quý. Với nghệ thuật kiến trúc đẹp và đặc sắc nên chùa Kh'leang Sóc Trăng đã được chọn làm mẫu xây dựng tại Làng Văn hóa các dân tộc ở Đồng Mô, Sơn Tây, Hà Nội. Đây được xem là một trong những ngôi chùa cổ nhất của tỉnh Sóc Trăng. Chùa Kh'leang được công nhận là Di tích Kiến trúc Nghệ thuật cấp quốc gia, theo Quyết định số 84/QĐ-BVHTT, ký ngày 27/4/1990. (Tư, 2020)

Chùa Dơi có tên Khmer là Wath Sêrây-têchô Mahatup, người Kinh và người Hoa đọc trại từ Mahatup thành "Mã Tộc" nên Chùa còn có tên là Chùa Mã Tộc, hiện tọa lạc trên đường Văn Ngọc Chính thuộc khóm 9, phường 3, thành phố Sóc Trăng, tỉnh Sóc Trăng, được Bộ Văn hóa - Thông tin (nay là Bộ VHTT&DL) xếp hạng là Di tích Kiến trúc - Nghệ thuật cấp Quốc gia tại Quyết định số 05/1999/QĐ-BVHTT ngày 12/02/1999.

Theo thư tịch cổ của Chùa Dơi còn lưu giữ, chùa được khởi dựng từ năm 1569, do ông Thạch Út đứng ra xây dựng. Khởi đầu, chùa được xây dựng bằng gỗ, lợp lá dừa nước, trải qua nhiều lần tu sửa, đến năm 1960 ngôi chính điện được trùng tu lại bằng vật liệu kiên cố. Chùa Dơi là một tổng thể kiến trúc bao gồm: ngôi chính điện, Sala, nhà tăng, phòng khách, hồ cá, lò thiêu, các tháp đê tro cốt,... toàn bộ các công trình được bố trí hài hòa trong một khuôn viên rộng trên 03 hecta. Cũng giống như nhiều chùa Khmer khác, Chùa Dơi là một công trình kiến trúc có giá trị thẩm mỹ, là nơi tập hợp toàn vẹn các yếu tố tạo hình, được kết hợp chặt chẽ và hỗ trợ lẫn nhau trong một thể thống nhất. Cái đẹp và sức thu hút của Chùa Dơi chính là cảnh quan gần gũi với

⁶ Phật giáo Theravāda: biết đến với tên gọi "Phật giáo Nguyên thể", là một trong những nhánh lớn nhất của Phật giáo. Nó được coi là hình thức Phật giáo cổ điển và gần gũi nhất với học phái Phật giáo ban đầu được thành lập sau khi Đức Phật Thích Ca Mâu Ni nhập diệt. Theravāda chủ yếu được thực hành ở Sri Lanka, Myanmar (Burma), Thái Lan, Lào và Campuchia.

thiên nhiên, một quần thể kiến trúc tôn giáo Khmer hòa quyện với môi trường sống của loài dơi hoang dã. (*Di tích kiến trúc nghệ thuật chùa Dơi (Wath Sêrayteccho Mahatup*, 2021)

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Nghiên cứu sử dụng phương pháp nghiên cứu lịch sử chùa Khmer nhằm tìm hiểu kỹ thuật xây dựng, nghệ thuật thiết kế kiến trúc những ảnh hưởng văn hoá và tôn giáo (như cách tôn vinh các vị thần và tạo hình các tượng Phật trong kiến trúc chùa), Quá trình phát triển bào tôn và tôn tạo trong kiến trúc chùa Khmer ở Sóc Trăng nói riêng và chùa Khmer nam bộ nói chung.

Nghiên cứu về họa tiết hoa văn có thể xem xét các mẫu hình và kỹ thuật trang trí, cũng như ý nghĩa tượng trưng của từng họa tiết. Ví dụ, hoa sen thường được sử dụng làm biểu tượng của sự tinh khiết và giải thoát trong Phật giáo. Việc sử dụng màu sắc mang đến ý nghĩa và cảm xúc trong nghệ thuật trang trí (màu vàng thường được sử dụng để biểu thị sự trang nghiêm và vinh quang của Phật giáo). Ngoài ra tính biểu tượng còn được thể hiện về tượng Phật và các thần linh mang ý nghĩa về mặt tâm linh. Do đó khám phá tầm quan trọng của trang trí chùa trong việc tạo ra môi trường tôn giáo, truyền tải thông điệp tâm linh và duy trì các giá trị văn hóa của người Khmer.

Nghiên cứu văn hoá xã hội: cho thấy ngôi chùa Khmer ngoài vai trò là nơi sinh hoạt tôn giáo mà là trường học dạy chữ, là trung tâm sinh hoạt văn hóa-xã hội của mỗi cộng đồng phum sóc. Chùa cũng là thư viện – nơi tàng trữ các bộ sách cổ và sách Phật, là bảo tàng mỹ thuật và lịch sử – nơi duy nhất trưng bày các tác phẩm mỹ thuật của các nghệ nhân dân gian Khmer. Có thể nói, hầu hết mọi người dân Khmer từ khi sinh ra lớn lên rồi nhen khi trở về cát bụi, cả cuộc đời gắn bó với ngôi chùa Qua bao thế kỷ, ngôi chùa đã tồn tại vững chắc và ảnh hưởng to lớn, chi phối mọi sinh hoạt tinh thần và đời sống xã hội của người Khmer. Đây cũng là nét đặc thù rất tiêu biểu của xã hội Khmer.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

3.1. Không gian kiến trúc chùa *Bô Tum Vongsa Som Rông (Som Rông) – Sóc Trăng*

Ngôi chùa Khmer Nam Bộ được cấu thành bởi ba yếu tố quan trọng đó là cảnh quan, quần thể kiến trúc và nghệ thuật tạo hình. Chùa Som Rông với diện tích hơn 5ha, có đầy đủ các hạng mục: chánh điện, Sala, tượng Phật nằm, tăng xá, bảo tháp,...

3.1.1. Cảnh quan và quy hoạch tổng thể

Ngôi chùa là công trình công cộng quan trọng bậc nhất của một phum srok nên việc lựa chọn vị trí xây dựng rất công phu. Chùa Som Rông được xây dựng ở vị trí cao ráo của dải đất, xung quanh vùng thấp trũng là nơi canh tác trồng trọt của người dân.

3.1.2. Quần thể kiến trúc chùa Som Rông

3.1.2.1. Kiến trúc Giảng đường (Sala).

- Sala (tiếng Khmer: សាលា (sālā) Khmer phát âm [sālā]) là nơi để sử dụng cho ngày Rằm và hội họp thường ngày. Mặt bằng Sala hình chữ nhật với 90 cột, 3 gian rộng và 7 gian dài, hành lang xung quanh rộng 2m, trang trí hoa văn. Bên trong giảng đường hướng Tây có thờ tượng Đức Phật Thích Ca, hướng Đông có vẽ khung hình Bác Hồ, trên vách vẽ các loại hoa văn và tiêu sử của Đức Phật. Mặt bằng Sala có 3 sảnh vào, 12 cột chống đỡ các tượng Keynor (nữ thần có cánh). Trên nóc Sala có tượng Đức Phật ban phước. Sala cũng như các hạng mục

khác được cấu tạo với ba phần cơ bản: mái, cột- thân (tường, vách)- nền. Tam cấp là ba phần khối: thực- hư - thực hoặc đặc - loãng - đặc, khối: dương - âm và dương. Hành lang tầng hai Sala được thiết kế với một mái hiên bao bọc xung quanh trang trí tượng Keynor, Naga (Thần rắn) và các hoa văn khác.

- Hàng rào của Sala: Sala có hai tầng, tầng dưới chỉ có hành lang phía trước và có hai cầu thang đi vô, cầu thang chạm khắc con rồng. Tầng trên hàng rào xung quanh Sala bằng Cheung Tien, hành lang rộng 1m25, hàng rào tầng trên được xây nhô ra hình vuông tạo nét đẹp cho Sala.

- Cửa Sala chùa Som Rông: hướng Nam là hướng trước của giảng đường, có ba cửa lớn, 9 cửa sổ còn hướng Bắc là sau có hai cửa lớn và 9 cửa sổ, trên vách làm dương thông gió. Cánh cửa làm bằng ván chạm khắc hoa văn và tượng Apsara, hướng Đông và Tây không có cửa lớn và cửa sổ.

- Chồng đỡ mái của Sala tầng hai: là tượng Key Nor và Krud như Chánh điện quay mặt ra ngoài, đôi mắt nhìn về phía trước không qua xa,

- Mái Sala đường viền đắp con rồng, trên mái có 5 tòa tháp búp sen, nghệ thuật của chùa và nghệ thuật chạm khắc dân gian.

- Kết cấu của Sala: kết cấu kiến trúc Sala hỗn hợp như xi măng, gỗ, tôn. Chiều dài Sala 37m, chiều ngang 18m, chiều cao bằng chiều ngang.

3.1.2.2. Kiến trúc Chánh điện

- Chánh điện chùa Som Rông được xây dựng vào tháng 10 năm 1997, khánh thành năm 2009. Chánh điện có nhiều họa tiết độc đáo nơi mái vòm, tường, các hàng rào, cột và cầu thang, như tượng Reahu, Sư tử, Kỳ lân, nữ thần Key Nor nửa người nửa chim, chim thần Krud. Chánh điện chùa Som Rông bố cục theo trục Đông- Tây (hướng Đức Phật Thích ca đấng đạo ngự trên bồ đoàn), có 7 gian 3 cấp nền nhằm tránh ngập nước của vùng đất Nam bộ (Jacques & Freeman, 2006). Cấp nền thứ nhất là mặt bằng sân chùa xây dựng các bảo tháp xung quanh ba hướng Đông, Nam và Bắc còn hướng Tây để xây cột cờ và tầng xá cho nhà sư ở. Cấp nền thứ hai: nâng lên 50 cm, tráng nền xi măng dành cho các lễ long trọng cúng dường truyền thống đi xung quanh ba vòng. Cấp nền thứ hai này có hàng rào bao xung quanh, có bốn cổng đi ra vào. Cấp nền thứ ba: nhỏ hơn nhưng có độ cao 70cm, độ rộng 1m25, hàng rào 20 cây cột, Cheung Tien bao quanh, là đế vững chắc của Chánh điện và là không gian chuyển tiếp giữa đời và đạo.

- Chánh điện là một hình thức kiến trúc tôn giáo của dân tộc Khmer ở Nam bộ tương tự với Campuchia, Lào, Thái và Ấn Độ, là nơi các nhà sư làm tăng sự. Chánh điện có mặt bằng hình chữ nhật, hành lang xung quanh rộng 1,5m, phía trước có 7 cột, hai cầu thang, hai cánh cửa. Phía sau cũng có hai cầu thang, hai cánh cửa, hành lang phía Nam có tám cây cột, năm cửa sổ và phía Bắc có tám cây cột và năm cửa sổ. Trong chánh điện có 12 cột, cuối chánh điện xây bồ đoàn thờ tượng Đức Phật mạ vàng lớn và tượng Phật nhỏ. Nguồn gốc hình thức chánh điện có thể bắt nguồn từ ngôi nhà lợp bằng vật liệu tranh cũ ở Khmer cổ xưa. Mái chánh điện được thiết kế phức tạp, lợp bằng ngói tráng men màu. Các lớp mái xếp chồng lên nhau là một đặc điểm nổi bật của kiến trúc chùa Khmer Nam Bộ. Phần mái hiên đưa ra nhằm che mưa, nắng và trang trí. Riêng phần đỉnh nóc ngôi chánh điện, mỗi đỉnh góc mái thường được đắp một khúc đuôi rắn dài, cong vút, uốn mềm mại. Hai khoảng trống ở hai đầu hồi được bịt bằng hai tấm gỗ hình tam giác, được chạm khắc rất công phu người Khmer gọi là “Hô cheang”. Trên các bờ dẫy giáp mi của các nếp mái thường được đắp các tượng rồng (rồng Khmer), đầu rồng ở dạng kẹp nằm ở ngay vị trí các góc đao của mái, thân rồng nằm xoắn dài theo bờ dẫy với hàng vi lung được tia rõ từng cái, uốn cong ngược lên như những ngọn lửa. Sự kết hợp giữa đầu, thân và đuôi rồng tạo nên hình ảnh những chiếc thuyền đua bơi. (LP, 2015)

- Các kiến trúc phụ khác: bảo tháp, cổng tường rào, nhà tăng, nhà ăn, cột cờ,...

3.1.3. Một số điểm chung về nghệ thuật kiến trúc chùa Som Rong trong bối cảnh chùa Khmer Nam Bộ

- Là công trình kiến trúc có giá trị về mặt thẩm mỹ, thể hiện nét văn hoá độc đáo, đáp ứng nhu cầu tâm linh và thẩm mỹ cho người dân.
- Cảnh quan và quy hoạch tổng thể: bố cục theo lối “ngũ điểm”
- Đều có các hạng mục: chánh điện, Sala, cổng chùa, lò hỏa táng, cột Cờ, Bảo Tháp,

3.1.4. Một số điểm khác nhau về nghệ thuật kiến trúc chùa Som Rong trong bối cảnh chùa Khmer Nam Bộ

- Giảng đường chùa Som Rong về diện tích các chùa khác 39m chiều dài và chiều ngang 13m
- Khác nhau về bố cục cửa vào trong giảng đường tay vịn cầu thang là con Quái vật Maco nuốt con rồng tới cổ đầu con rồng nhô lên.
- Khác nhau về hành lang lầu một chùa Som Rong nhô ra ba ô hình vuông, mỗi ô bốn cây cột chống mái tòa tháp, hai bên tòa tháp ở giữa tượng Phật ban phước thập phương.

3.2. Nghệ thuật trang trí trong không gian chùa Som Rong, thành phố Sóc Trăng

Kiến trúc chùa Som Rong có cấu trúc gồm nhiều tầng tháp, với các đường nét và hình khối phức tạp. Các tòa tháp chùa thường được xây dựng theo phong cách kiến trúc Chăm và Angkor. Hoa văn thường mang tính chất trừu tượng và hình ảnh linh thiêng, thể hiện các đề tài tôn giáo và truyền thống. Hoa văn thường được khắc trên bức tường, cánh cửa, cột và các bức tượng. Nghệ thuật điêu khắc trong chùa được thể hiện qua các bức tượng và tượng chân dung của các vị thần và vị Phật. Các tượng thường có vẻ ngoài trang nghiêm, với các chi tiết tinh tế và tôn vinh. Màu sắc được sử dụng rực rỡ và phong phú. Đặc biệt, các màu sắc chủ đạo như vàng, đỏ, xanh lam, trắng và xanh lá cây thường xuất hiện trong hoa văn và nghệ thuật của chùa Khmer. Ngoài ra còn có gạch chạm khắc, một phong cách trang trí độc đáo trong nghệ thuật chùa Khmer ở Nam Bộ là gạch chạm khắc. Đây là kỹ thuật chạm khắc trên gạch, tạo ra các họa tiết phức tạp và tinh xảo trên bức tường và sàn nhà chùa.

3.2.1. Nghệ thuật trang trí Cổng và tường rào

Cổng chùa Som Rong được xây dựng năm 2009, tại số 367 Tôn Đức Thắng, phường 5, TP. Sóc Trăng, tỉnh Sóc Trăng.

- Cổng vào chùa: cổng có ba lối đi, hai bên dành cho đi bộ, ở giữa xe chạy. Hai bên cổng có hàng rào như hai cánh tay đón khách gần xa. Tường rào được trang trí hoa văn đắp nổi rần 7 đầu trên đỉnh, ngoài ra còn có hai Asura, và hai Thần cầm gậy canh gác cửa.
- Chống đỡ mái cổng vào đi vào khu vực chùa: cột cổng trang trí hoa văn đắp nổi, đầu rần 5 đầu và Key Nor, quay mặt ra ngoài và vào khu vực chùa, đôi mắt nhìn phía trước.
- Cổng được khắc rất công phu: tinh xảo, kết hợp giữa phong cách nghệ thuật chùa và nghệ thuật chạm khắc người Khmer thời xưa tạo nên nét đẹp.
- Kết cấu của cổng: hỗn hợp xi măng, chiều dài 9m, chiều ngang 3m, chiều cao 13m, mái và thân là hai phần bằng nhau.
- Kiến trúc mái cổng: được điêu khắc tỉ mỉ bởi người thợ, nghệ nhân Khmer. Cổng có ba phần cơ bản là: cột, mái và tháp, tòa tháp nhất hình tam giác. Tòa tháp cổng như là búp sen

chuẩn bị nở, được trang trí hoa văn rất tỉ mỉ. Mái tòa tháp có 5 cấp chồng lên nhau, giống như ngũ sơn.

3.2.2. Nghệ thuật trang trí ngôi chính điện

Chánh điện là nơi tập trung tài năng và kỹ xảo của nghệ nhân Khmer và biểu hiện giá trị kiến trúc và mỹ thuật truyền thống của dân tộc Khmer. (Huong, 2012) Nghệ thuật trang trí chánh điện bao gồm: tượng thần hộ Pháp, Keynor, Naga, hoa văn, “Hô cheang” và tháp nhọn của chánh điện. Sân nền xung quanh chánh điện khá rộng rãi, là nơi các tín đồ tụ tập, cầu nguyện hành lễ. Đây có lẽ là hình ảnh lối “chạy đàn” thứ nhất tương tự “Stupa” ở Sanchi Ấn Độ. Ba cổng ra vào, một cổng lớn ở hướng Đông và hai cổng nhỏ ở hướng Tây. Hai bên cổng có hai con sư tử hoặc Asura (Thần Gác cửa) canh gác, cột cổng trang trí bằng hoa lá đắp chìm nổi hay cách điệu thêm Bát chánh đạo⁷. (Dương, 2022)

Cũng có những ngôi chánh điện có điêu khắc tượng Chư thiên chấp tay xá hòa với hoa lá thiên nhiên. Chông đỡ mái cổng là tượng Keynor vừa khoe sắc uyển chuyển vừa khoe sức lực phi thường, quay mặt ra ngoài. Bên trong Chánh điện xây Bồ đoàn cao thờ Đức Phật Thích Ca, có các tượng Phật nhỏ và các đệ tử như Mục Kiền Liên hoặc Xá lợi Phất. Trên trần Chánh điện có vẽ hoa văn, vách Chánh điện vẽ tiểu sử Đức Phật. Ở trên nền Chánh điện có làm dấu 9 hồ Sima (dịp khánh thành chánh điện). Nghệ thuật hoa văn trang trí Chánh điện thường lấy phong cảnh thiên nhiên và các con vật có liên quan tới Phật giáo làm hoa văn.

- Nghệ thuật trang trí Chánh điện chùa Som Rông: mái vòm, trên mái vòm có điêu khắc hình con rồng, Chia vea và Muk Chneang, tường, hàng rào cột, đầu cột hàng rào Key Nor và Krud.

- Kiến trúc mái Chánh điện: mái Chánh điện có tam cấp làm cho ngôi Chánh vững chắc và đẹp hơn. Mái ba cấp chồng lên nhau, có đắp hình con rồng chạy theo bờ mái, đuôi (Chia Ve) đắp trên cao. Mái chùa Som Rông chia ra ba nếp, nếp giữa lớn hơn hai nếp phụ, hai mái trên cùng có độ dốc và cao hơn mái còn lại. Trên chóp của Chánh điện như hình tam giác có đầu nhọn lên cao, ba lớp chồng lên nhau, mái trên cùng cao tạo ra hình tam giác gọi là Hồ Cheng có khắc hoa văn, đường viền của Chánh điện tạo thành con rồng. Tòa tháp trên mái chánh điện cao nhọn, hình tam giác như búp sen, chạm khắc nhiều hoa văn.

Ở trong của Chánh điện: tổng cộng 12 cột, mỗi cột chạm hoa văn, Bồ đoàn dành thờ Phật Thích Ca, trần Chánh điện lồi lõm ba ô, vẽ hoa văn trên trần và vách vẽ tiểu sử Đức Phật.

3.2.3. Nghệ thuật trang trí tháp cốt

Theo truyền thống Phật giáo Khmer Nam Bộ bảo tháp xây để Cốt các Cỏ Hòa Thượng và thờ tượng Phật. Bảo tháp nghĩa là "cao quý" và có nguồn gốc từ tiếng Pali Cetiya. Bảo tháp chùa Som Rông gồm tầng hầm và tầng giữa và đỉnh một búp sen. Nhiều họa tiết độc đáo nơi hàng rào, tường, Sara Peu Sut (cột 2 mặt), cầu thang, rấn 5 đầu, con rồng uốn theo hàng rào, tượng Phật. Trên những hàng cột 2 mặt, phù điêu các hoa văn Angkor.

- Hàng rào bao quanh: Xung quanh Bảo tháp Som Rông có hàng rào Cheung Tien bao quanh, đường viền hàng rào chứa rồng uốn con rấn 5 đầu tới cô.

- Cấp nền thứ nhất: nền nâng cao 4 bậc thang, hàng rào có 4 cửa đi vào tới nền 4 thờ Phật, nền rộng 1m xung quanh Bảo Tháp, trang xi măng xung quang, có đường đi lên nền hai 4 bậc thang.

⁷ Bát Chánh Đạo: là một trong những giáo lý cơ bản của Phật giáo, mô tả con đường dẫn đến sự giác ngộ và giải thoát khỏi sự tái sinh và khổ đau. Bát Chánh Đạo được chia thành ba phần: tri giác (Chánh Kiến, Chánh Tư Duy), đạo đức (Chánh Ngôn, Chánh Hạnh, Chánh Mục Tiêu) và tâm luyện (Chánh Cố Gắng, Chánh Niệm, Chánh Tập).

- Cấp nền thứ hai, ba và bốn: nền không có hàng rào, rộng 50cm, có cửa đi vào trong 19 bậc thang, mỗi cửa dựng hai Cheung Tien dài sơn màu vàng, trang trí cho vẻ đẹp của Bảo Tháp.

- Đầu cột hai mặt (Sara Pue Sut) có đắp đầu rồng và kbach Angkor, mỗi mặt Bảo tháp có khắc chạm vòng cung thờ gồm 5 bậc, trên đỉnh bảo như búp sen, bảo tháp sơn màu khoai môn. Bảo tháp chùa Som Rông để hủ cốt người có công với chùa và Cốt Cốt Hòa Thượng, để tới Húy kỷ Cốt Hòa Thường hay Tết Chol Chnam Thmay làm lễ cầu siêu.

3.2.4. Nghệ thuật trang trí giăng đường

Mái của giăng đường có ba cấp chồng lên nhau, có đắp tượng con rồng chạy theo bờ mái và đuôi lên cao gọi Chia Ve. Mỗi cấp mái của giăng đường chia ra thành 3 nếp, nếp giữa lớn hơn hai nếp phụ, hai nếp phụ bằng nhau, mái trên cùng dốc và cao. Phần diềm mái giăng đường chùa Som Rông được trang trí hoa văn theo chiều dài, chiều ngang của giăng đường. Kiến trúc nghệ thuật cách điệu tinh tế, các nghệ nhân đã trang trí dưới mái ngôi giăng đường khiến nó trở nên nhẹ nhàng, thanh thoát và sinh động. Các đường viền của mái chạm khắc nhiều chi tiết tương tự lá vòng cung. Nóc của giăng đường là 5 tòa tháp và tượng Phật ban Phước, mỗi đỉnh góc mái, góc tòa tháp thường được đắp một khúc đuôi rắn (Chia vea).

Giăng đường dùng làm lễ truyền thống trong Phật giáo, như lễ Pchum Pin⁸, Tết Chol Chnam⁹, lễ dâng Y Kathina¹⁰, lễ trai tăng, lễ phát quà và ngày bát quan trai giới¹¹.

3.3. Văn hoá đặc trưng của người Khmer qua nghệ thuật trang trí kiến trúc chùa Som Rông- thành phố Sóc Trăng

Mặc dù chức năng của hàng rào là ngăn cách và bảo vệ, giới hạn không gian, với những hình ảnh trang trí: phù điêu Rea-hu, tượng Kỳ Lân, tượng sư tử được thực hiện bởi những bàn tay nghệ nhân khéo léo, hàng rào của những ngôi chùa Khmer vẫn có tính cách gần gũi, sẵn sàng chuyên chở cứu vãn chúng sanh đưa họ đến chốn an lạc. Như vậy, tường rào của chùa kết hợp với cổng chùa thể hiện tinh thần rộng mở của nhà Phật, mang ý nghĩa gia hộ Phật Pháp.

Bảng 1: Thống kê nghệ thuật trang trí trong không gian kiến trúc chùa Som Rong (nguồn tác giả)








Hạng mục	Loại hình trang trí	Hình thức	Hình ảnh	Chức năng	Ý nghĩa
Cổng và tường rào	Phù điêu Rea-hu	Điêu khắc		Trang trí Hồ cheang chánh điện, cổng vào chùa	Sự yêu thương anh em








⁸ Lễ Pchum Pin: là một trong những ngày lễ truyền thống quan trọng nhất ở Campuchia, thường diễn ra vào tháng chín âm lịch hàng năm và kéo dài khoảng 15 ngày. Pchum Ben (hoặc Pchum Pin) được coi là thời gian để các con cháu tưởng nhớ và thể hiện lòng biết ơn đối với tổ tiên của mình.







⁹ Tết Chol Chnam: Tết Chol Chnam Thmay là tết âm lịch truyền thống của người Khmer, được tổ chức hàng năm để chào mừng năm mới. Lễ hội thường diễn ra vào giữa tháng 4 dương lịch và kéo dài ba ngày, tương đương với Lễ hội nước ở các nước láng giềng như Thái Lan (Songkran) và Lào (Pi Mai).








¹⁰ Lễ dâng Y Kathina: là một nghi lễ Phật giáo truyền thống được tổ chức sau mùa mưa Ấn Độ (Vassa), thường diễn ra vào tháng mười hoặc tháng mười một dương lịch. Đây là thời gian mà các Phật tử dâng y (vải may áo cà sa) và các vật dụng khác cho tăng ni để bày tỏ lòng bi đạo và tri ân đối với sự hướng dẫn tâm linh của họ.





¹¹ Bát quan trai giới: một ngày lễ Phật giáo quan trọng, thường diễn ra vào ngày rằm tháng 7 âm lịch hàng năm. Đây là ngày mà Phật tử, nhất là phái nam, vào chùa để tu tâm và tập trung vào việc tu hành.

Tượng Kỳ lân	Tượng		Canh cửa chánh điện	Gia hộ Phật Pháp
Tượng sư tử	Tượng		Canh cửa chánh điện	Gia hộ Phật Pháp
Tượng con voi	Tượng		Canh cửa chánh điện	Tượng trưng cho sức mạnh
Tượng Key nor, krud	Tượng		Đỡ mái chánh điện	Gia hộ Phật Pháp
Cheung tiên	Lan can		Đỡ đường viên và không cho con vật vào	Chân của chim
Cây cột xung quanh	Cột		Đỡ diềm mái chánh điện	Trang trí của chánh điện, mở rộng
Hoa văn, hoa tiết, trang trí mái cổng chánh điện	Điêu khắc		Trang trí	Thiên nhiên

	Bảo Tháp			Làm đẹp cho công	Thiên liêng
Chánh điện	Hoa văn, họa tiết trang trí trần, tường	Điêu khắc và sơn dầu		Trang trí cho chánh điện	Tượng trưng cho thiên nhiên
	Tượng rồng Khmer	Tượng		Rồng ngự trên các mái chùa, biểu trưng của mưa thuận gió hòa	Bảo vệ Phật Pháp
	Tượng Phật tử, Bồ đoàn	Tượng		Trang trí cho đẹp nơi Phật an tọa	Bồ đoàn để Đức Phật an tọa
	Cửa sổ và cánh cửa	Cửa sổ bằng gỗ		Thông gió, lấy ánh sáng và lấy không khí	
	Cầu thang			Đề đi vào Chánh điện	Chánh điện luôn có bốn cửa
	Hô cheang	Điêu khắc		Tường hồi	Đề hồi hướng đến chư thiên gia hộ Phật Pháp

	Chea Via	Điêu khắc		Trên đỉnh Hồ cheang	Đuôi con rắn mang ý nghĩa tượng trưng cho sự phát triển và tồn tại
	Ngọn tháp	Điêu khắc		Thiên liêng, cao quý	Nóc chùa với những hoa văn, họa tiết độc đáo
Giảng đường (Sala)	Tượng Key Nor, Krud	Tượng		Đỡ lấy diềm mái	Gia hộ Phật Pháp
	Hoa văn	Điêu khắc		Trang trí giảng đường	Nghệ nhân thấy rằng nó có hình thù giống một sự vật của tự nhiên nên đặt tên cho hoa văn đó bằng chính tên của sự vật.
	Tượng Quái vật Maco nuốt rồng	Tượng		Y nghĩa bảo vệ, giúp cho con người được an, cõi hạnh phúc	Gia hộ Phật Pháp
	Cầu thang			Lối lên giảng đường	Con rồng được trang trí tại các dãy lan can ở bậc cầu thang lên xuống

	Cheung tiên	Lan can		Đỡ đường viên và không cho con vật vào	Cách điệu từ chân chim Sếu đỏ
	Cửa sổ và cánh cửa			Thông gió, lấy sáng và lối đi	Trang trí Cheung tien
	Bồ đoàn Tượng Phật			Cứu nhân độ thế	Đức Phật an tọa
	Mái ngọn tháp			Đỉnh mái	Cao quý, thiêng liêng
Bảo tháp	Tượng Phật	Tượng		Cứu nhân độ thế	Thờ Phật để thập phương và chư thiên lễ bái
	Sara Peu Sut			Đỡ đường diềm bảo tháp	Trang trí bảo tháp
	Quái vật nuốt rồng	Tượng		Bảo vệ và làm đẹp bảo tháp	Gia hộ Phật Pháp

	Hoa văn	Điêu khắc		Tô lên vẻ đẹp của bảo tháp	Nghệ nhân thấy rằng nó có hình thù giống một sự vật của tự nhiên nên đặt tên cho hoa văn đó bằng chính tên của sự vật.
	Hành lang			Đường đi xung quanh bảo tháp	Trang trí
	Cheung tien	Lan can		Đỡ đường viên và không cho con vật vào	Trang trí
	Tượng rắn 5 đầu	Tượng		Đem lại nguồn sống hạnh phúc cho con người	Để che chở nắng mưa ướm Đức Phật

Qua nghiên cứu nghệ thuật trang trí trong không gian kiến trúc chùa Som Rông – Sóc Trăng tập trung chủ yếu các khu vực (công chùa, chính điện, sala). Đối với người Khmer, ngôi chùa là trung tâm sinh hoạt tôn giáo, văn hóa. Trước khi Phật giáo du nhập vào vùng đất phía Nam, người Khmer vốn là cư dân nông nghiệp dùng cày và trồng lúa nước nên phụ thuộc rất nhiều yếu tố thiên nhiên. Vì lẽ đó, mà tập tục thờ cúng thần linh (Neak Tà và Arák,...) được kết hợp hài hòa với các vị Phật trong chùa. Ngày nay, dù không còn thịnh hành như xưa, nhưng các vị thần Neak Tà và Arák vẫn được người Khmer thờ cúng trong ngôi chùa, Loại hình kiến trúc chùa người Khmer, theo kiến trúc sư Phạm Anh Dũng cho rằng: chùa người Khmer thường đặt trên nền rất cao, có sân gạch bao quanh, mái chùa thường lợp ngói nhiều cấp lồng lên nhau, thường được tạo thành hai độ dốc: cấp trên có độ dốc khoảng 63°(200%).

Nội thất chùa người Khmer lại rất cầu kỳ qua hình thức trang trí nội điện, nhất là khu vực chính điện. Xung quanh tường thường trang trí các hình Chàng (Yeak) hoặc sự tích Phật. Ngoài tượng Thế Tôn uy nghi thường được thếp vàng lộng lẫy giữa chính điện, bệ thờ thường được trang trí rất phức tạp, cầu kỳ bằng các hoa văn hình học. Trong chùa thường có rất nhiều tượng Phật nhỏ cùng với vô số “tiểu tháp” thếp vàng, đôi khi có cả bát bửu và kỳ lân (chùa Samrông Ek) đi kèm. Màu sắc nội thất thường sử dụng màu nóng như vàng, đỏ,... Qua đó cho thấy tính chất động nhiều hơn tĩnh trong nghệ thuật trang trí nội thất chùa Khmer Nam Bộ. (Dũng, 2009)

Ngoài việc thờ Đức Phật Thích Ca, chùa Khmer còn cho tạc và bài trí rất nhiều tượng khác: chim, rắn, krud,... Tượng Keyno được dân tộc Khmer chọn làm biểu tượng cho sức đẹp và sức mạnh, với ý niệm là sẽ chống trả được với thiên nhiên để che chở và bảo vệ con người

nên trên mỗi đỉnh cột, phần tiếp giáp với mái được gia cố bởi tượng Kâyno, đôi tay dang ra để chống đỡ mái hiên. Theo quan điểm tu hành của Phật giáo thì con đường đi đến cõi niết bàn phải là “Bát chánh đạo”, đó là bốn con đường tu luyện và bốn kết quả tương ứng. Bình nước Cam lồ thể hiện tấm lòng từ bi của Phật pháp như một nguồn nước sạch trút bỏ mọi tội lỗi của cõi chúng sanh, mở rộng con đường tìm đến cõi niết bàn và rời xa bể khổ. Do vậy, chúng ta thấy rằng trên mái bằng là một ngọn tháp tứ giác có chín tầng, tầng trên cùng là bình nước Cam lồ. Biểu tượng hình rồng tượng trưng cho sự oai nghiêm và sức mạnh của Phật giáo nên trên mỗi góc của một tháp đều có những biểu tượng như đuôi rồng uốn cao. Phía trước cổng có hai bức tường mở rộng như hình mang cá.

Trong bối cảnh đô thị hoá, hội nhập và phát triển thì một số cấu trúc của chùa Khmer được lược giản, vật liệu xây dựng lại mang nhiều tính hiện đại. Thông thường, chất liệu làm tượng Phật thường là: xi măng, composite, thạch cao, gỗ. Nhiều ngôi chùa Khmer ở Nam Bộ tạc tượng những vị thần (Yeak, Ken-no, neak, Kru) chủ yếu bằng gỗ, một ít được tạc bằng xi măng được bố trí với số lượng nhiều. Riêng ở chùa Som Rông vật liệu tạc tượng chủ yếu là xi măng và đá, không có tượng làm bằng gỗ. Hạn chế của những các tác phẩm làm từ chất liệu xi măng thường không có độ sắc nét cao và chỉ sử dụng cho những tác phẩm không đòi hỏi cao về độ nét và kích thước nhỏ.

Mỗi ngôi chùa Khmer đều là một công trình kiến trúc mang tính nghệ thuật cao, xây dựng theo một quy chuẩn. Ngoài chức năng tôn giáo, tín ngưỡng, ngôi chùa còn đáp ứng được về vấn đề thẩm mỹ, văn hóa tinh thần của người Khmer. Từ kiến trúc Cổng, Chánh điện, Sala, tháp... được bố trí đồng đều thể hiện rõ nét sự liên kết chặt chẽ, chứa đựng khả năng sáng tạo rất lớn của nghệ nhân...

4. KẾT LUẬN

Quá trình chung sống tại vùng đồng bằng sông Cửu Long, người Khmer Nam Bộ nói chung và người Khmer ở Sóc Trăng nói riêng đã cùng với người Việt, người Hoa và người Chăm tạo nên một cộng đồng đa dân tộc. Các công trình kiến trúc luôn gắn với cuộc sống, sinh hoạt của con người, ở đó là văn hóa, tập tục của một dân tộc. Những tư tưởng về đạo đức Phật giáo đã trở thành nguồn tư tưởng, niềm tin tác động vào việc hình thành nên đặc trưng văn hóa của cư dân Khmer. Những bài học về nhân quả báo ứng, về lòng vô ngã lợi tha, về thương yêu muôn loài, về nuôi dưỡng và phát khởi tâm lành, giữ gìn trai giới và báo hiếu đã trở thành kim chỉ nam, phương châm sống cho đồng bào Khmer. Có thể nói tư tưởng về đạo đức Phật giáo nói chung và Phật giáo Nam tông nói riêng đã và đang tác động mọi mặt của đời sống xã hội, từ tư tưởng đến hoạt động đời sống hằng ngày của người Khmer, từ văn hóa đến giáo dục, từ kinh tế đến xã hội con người, từ ứng xử xã hội đến đạo đức con người.

Giá trị nghệ thuật tôn giáo nói chung, nghệ thuật Phật giáo nói riêng, nhất là nghệ thuật tạo hình chùa luôn gắn với giá trị kiến trúc. Sẽ khiếm khuyết nếu xem xét giá trị trang trí trong mỹ thuật chùa mà không đề cập đến mối quan hệ không thể tách rời của nó với kiến trúc. Trang trí chạm khắc nâng giá trị của các công trình kiến trúc và ngược lại những công trình kiến trúc tôn giáo là mảnh đất để nghệ thuật chạm khắc trang trí thăng hoa. Nghệ thuật trang trí không gian kiến trúc chùa Som Rông rất đa dạng và phong phú, biểu hiện quá trình giao lưu văn hoá giữa các dân tộc: Chăm, Kinh, Hoa... Bên cạnh các đồ án trang trí mang đậm nét truyền thống Khmer: chánh điện, cổng, sala... còn có một mảng trang trí khác mà các đồ án có họa tiết được địa phương hóa - đó chính là tính độc đáo, nét riêng của mỹ thuật chùa Khmer Nam Bộ thể hiện tính cách đặc trưng của con người Nam Bộ, vừa cần cù, vừa phóng khoáng, hào sảng; đồng thời cũng thấy được những đóng góp đích thực của mỹ thuật khu vực đối với nền mỹ thuật cổ Việt Nam.

Điểm nổi bật trong các hoa văn trang trí và nghệ thuật điêu khắc tượng chủ yếu sử dụng vật liệu xi măng và đá, màu sắc sử dụng các tông màu vàng, đỏ chủ đạo. Hoa văn trang trí sử dụng hoạ tiết Balamon giáo kể về cuộc đời Đức Phật. Hình thức trang trí tập trung các khu vực chánh điện, hành lang, viền cửa, lang can. Nội thất bên trong đặt Tượng Phật Thích Ca, bô đoàn khu vực chính giữa chánh điện, với bốn trụ được trang trí hoa văn. Thể hiện quá trình giao lưu văn hoá của người Khmer với tôn giáo khác. Ngôi chùa có vai trò quan trọng trong đời sống tín ngưỡng và trở thành một biểu tượng trong đồng bào dân tộc Khmer nói chung và chùa Som Rông–Sóc Trăng nói riêng. Hiện nay, chùa chiến đã và đang phát huy vai trò, được trùng tu, tôn tạo trở thành trung tâm sinh hoạt văn hóa cộng đồng của dân tộc Khmer. Tuy nhiên, việc bảo tồn và phát huy các giá trị văn hóa truyền thống nói chung, ngôi chùa Khmer nói riêng cũng đang đứng trước các vấn đề như: đô thị hóa và mở rộng đô thị, thay đổi về phong cách kiến trúc, tăng cường tiện ích và chức năng, mất môi trường và thảm họa tự nhiên, tiến bộ công nghệ và vật liệu xây dựng.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. *Di tích kiến trúc nghệ thuật chùa Dơi (Wath Sérayteccho Mahatup)*. (2021), cổng thông tin điện tử tỉnh Sóc Trăng Retrieved from: <https://soctrang.gov.vn/svhttdl/1294/32375/65108/324902/Di-tich-lich-su-cap-quoc-gia/DI-TICH-KIEN-TRUC-NGHE-THUAT-CHUA-DOI--WATH-SERAYTECHO-MAHATUP-.aspx>
2. Dũng, P. A, *Kiến trúc Đình - Chùa Nam bộ*, Nhà xuất bản Xây dựng, 2009
3. Dương, T. (2022, 3/6/2023). Khám phá kiến trúc chùa Khmer ở Hà Nội. Retrieved from <https://phatgiao.org.vn/kham-pha-kien-truc-chua-khmer-o-ha-noi-d56289.html>
4. Hằng, P. T. (2017, 15/6/2023). Phật giáo Nam Tông Khmer với sự phát triển bền vững khu vực Tây Nam Bộ. Retrieved from <http://phatgiaonamtongkhmer.org/phat-giao-nam-tong-khmer-voi-su-phat-trien-ben-vung-khu-vuc-tay-nam-bo-a-235.aspx>
5. Hương, H. (2012). *Chùa tháp & Lễ hội của người Khmer - viện văn hoá nghệ thuật Việt Nam*. Nhà xuất bản văn hoá dân tộc: viện văn hoá nghệ thuật Việt Nam.
6. Jacques, C., & Freeman, M. (2006). *Angkor, cité khmère*: Olizane.
7. LP. (2015, 5/6/2023). Đôi nét về nghệ thuật Kiến trúc, trang trí chùa Khmer Nam Bộ. Retrieved from <https://www.dulichsoctrang.org/bai-viet/3821/doi-net-ve-nghe-thuat-kien-truc,-trang-tri-chua-khmer-nam-bo.kvn>
8. PV-VOV. (2016, 16/6/2023). Chùa trong đời sống tinh thần của người Khmer. Retrieved from <https://vovworld.vn/vi-VN/sac-mau-cac-dan-toc-viet-nam/chua-trong-doi-song-tinh-than-cua-nguoi-khmer-402766.vov>
9. Từ, T. N. (2020). *Phật giáo Nam tông cái vùng Nam bộ*: Nhà xuất bản Hồng Đức

MÔ PHÒNG DÒNG CHẢY NHỚT KHÔNG NÉN QUA MIỀN BẬC THANG

Nguyễn Bá Duy¹, Lê Quốc Cường^{2,*}

1. Khoa Kiến trúc, Trường Đại học Thủ Dầu Một

2. Viện Kỹ thuật Công nghệ, Trường Đại học Thủ Dầu Một

*Email: cuonglq@tdmu.edu.vn

TÓM TẮT

Trong bài báo này, phương pháp sai phân hữu hạn được đề xuất để giải quyết bài toán dòng chảy nhớt không nén qua một miền bậc thang trong không gian hai chiều. Trong phương trình chuyển động của dòng chảy nhớt không nén, sự kết hợp giữa vận tốc và áp suất được trình bày bằng phương pháp chiếu. Sau đó, phương pháp sai phân hữu hạn được áp dụng để giải các phương trình vi phân đạo hàm riêng để tìm vận tốc và áp suất của dòng chảy. Kết quả mô phỏng số sẽ trình bày bài toán dòng chảy nhớt không nén qua miền tính toán hình vuông ở các hệ số Reynolds khác nhau. Các kết quả tính toán sẽ được so sánh với các kết quả tính toán tham khảo đã được công bố.

Từ khóa: Dòng chảy nhớt không nén, Hệ phương trình Navier-Stokes, Động lực học chất lỏng tính toán, Phương pháp sai phân hữu hạn, Backward-facing step flow.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Trong thực tế, lời giải phương trình Navier-Stokes là một bài toán thường gặp trong nhiều bài toán vật lý. Trong đó, bài toán dòng chảy nhớt không nén qua một miền bậc thang là bài toán điển hình để nghiên cứu và đánh giá độ chính xác của các phương pháp số. Đã có nhiều phương pháp số khác nhau để giải quyết bài toán Navier-Stokes như phương pháp thể tích hữu hạn (Finite volume method – FVM) (S. Boivin and nnk., 2000; L. Mu and X. Ye., 2011), phương pháp phần tử hữu hạn (Finite element method – FEM) (J. S. Dokken and nnk., 2020), phương pháp không lưới (Meshfree method) (T.-P. Fries and H. G. Matthies, 2006; Y. Kim and nnk., 2007, ... Tuy nhiên, các phương pháp nêu trên thường giải quyết mô hình bài toán dựa trên các hàm nội suy, điều đó là tăng sự phức tạp cũng như chi phí tính toán.

Trong bài báo này sẽ đề xuất sử dụng phương pháp sai phân hữu hạn (Finite difference method – FDM) (S. W. Armfield, 1991) để mô phỏng bài toán dòng chảy nhớt không nén qua một miền bậc thang ở các hệ số Reynolds khác nhau. Các kết quả tính toán sẽ được đánh giá và so sánh với các kết quả nghiên cứu uy tín trước đây.

2. HỆ PHƯƠNG TRÌNH NAVIER – STOKES

Xét hệ phương trình Navier – Stokes trong không gian hai chiều như sau

$$\rho \frac{\partial \mathbf{u}}{\partial t} + \nabla p = -\rho(\mathbf{u} \cdot \nabla)\mathbf{u} + \mu \Delta \mathbf{u} \quad (1)$$

$$\nabla \cdot \mathbf{u} = 0 \quad (2)$$

Trong đó: $\mathbf{u}(\mathbf{x}, t) = (u(\mathbf{x}, t), v(\mathbf{x}, t))$ là vận tốc của lưu chất và $p(\mathbf{x}, t)$ là áp suất lưu chất. Các hệ số ρ và μ lần lượt là khối lượng riêng và độ nhớt của lưu chất.

2.1. Phương pháp chiều

Khó khăn chủ yếu trong việc giải hệ phương trình Navier-Stokes đó là sự kết hợp của vận tốc – áp suất, để giải quyết vấn đề này, một phương pháp chiều được đề xuất bởi (Chorin, 1968) đã được sử dụng. Xét phương trình Navier-Stokes trong không gian hai chiều như sau

Khó khăn chủ yếu trong việc giải hệ phương trình Navier-Stokes đó là sự kết hợp của vận tốc – áp suất, để giải quyết vấn đề này, một phương pháp chiều được đề xuất bởi (Chorin, 1968) đã được sử dụng. Trong phương pháp chiều, việc rời rạc hệ phương trình Navier-Stokes (1) và (2) được trình bày như sau

$$\rho \frac{\mathbf{u}^{n+1} - \mathbf{u}^n}{\Delta t} = -\nabla p^{n+1} - \rho(\mathbf{u}^n \cdot \nabla)\mathbf{u}^n + \mu \Delta \mathbf{u}^n \quad (3)$$

$$\nabla \cdot \mathbf{u}^{n+1} = 0 \quad (4)$$

với điều kiện biên

$$\mathbf{u}^{n+1} \Big|_{\partial\Omega} = \mathbf{u}_b^{n+1} \quad (5)$$

Hệ phương trình (3) – (5) được giải theo trình tự như sau:

Bước 1: Tính trực tiếp vận tốc trung gian \mathbf{u}^* từ phương trình động lượng (3) bỏ qua thành phần gradient áp suất

$$\frac{\mathbf{u}^* - \mathbf{u}^n}{\Delta t} = -(\mathbf{u}^n \cdot \nabla)\mathbf{u}^n + \frac{\mu}{\rho} \Delta \mathbf{u}^n \quad (6)$$

Bước 2: Hiệu chỉnh áp suất

$$\Delta p^{n+1} = \frac{\rho}{\Delta t} \nabla \cdot \mathbf{u}^* \quad (7)$$

Đây là phương trình Poisson cho áp suất, giải phương trình này chúng ta sẽ tìm được áp suất ở bước thời gian $n+1$.

Bước 3: Cập nhật vận tốc ở bước thời gian $n+1$

Với áp suất vừa tìm được từ phương trình (7), thay vào phương trình (8) ta có vận tốc ở bước thời gian kế tiếp $n+1$ được tính như sau:

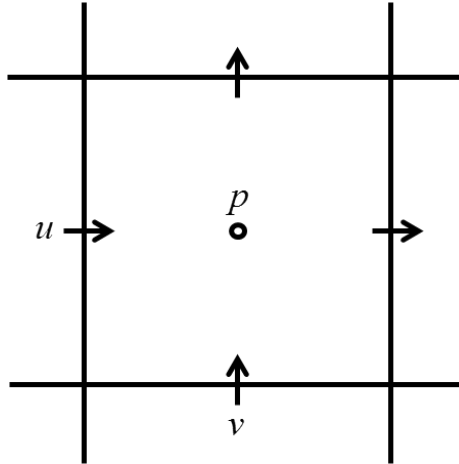
$$\mathbf{u}^{n+1} = \mathbf{u}^* - \frac{\Delta t}{\rho} \nabla p^{n+1} \quad (8)$$

2.2. Rời rạc miền tính toán

Khi giải hệ phương trình Navier – Stokes, rời rạc không gian được thực hiện trên lưới so le, với áp suất p nằm chính giữa của ô lưới, còn vận tốc u được đặt ở vị trí trung điểm đường phân cách ô theo phương thẳng đứng, và vận tốc v được đặt ở vị trí trung điểm đường phân cách ô theo phương ngang. Sau khi xác định vị trí của các thành phần áp suất và vận tốc của dòng chảy, miền tính toán được rời rạc theo sơ đồ sai phân trung tâm bậc hai. Xét lưới một chiều gồm N điểm lưới $x_1 < x_2 < \dots < x_{i-1} < x_i < x_{i+1} < \dots < x_{N-1} < x_N$ với bước lưới đều $h = x_{i+1} - x_i$. Giả sử $f(x)$ là một hàm bất kỳ, khi đó đạo hàm bậc nhất và bậc hai của hàm f với độ chính xác bậc hai tại điểm x_i được cho như sau:

$$f' \approx \frac{f_{i+1} - f_{i-1}}{2h} \quad (9)$$

$$f'' \approx \frac{f_{i+1} - 2f_i + f_{i-1}}{h^2} \quad (10)$$



Hình 1. Lưới so le với áp suất và các thành phần vận tốc được xác định tại các vị trí khác nhau

2.3. Giải thuật tổng quát

Giả sử các biến của bài toán ở bước thời gian thứ n đã biết. Để giải quyết bài toán ở bước thời gian thứ $n+1$, chúng ta tiến hành các bước sau:

Bước 1: Cập nhật vận tốc trung gian \mathbf{u}^* từ phương trình (6).

Bước 2: Giải phương trình Poisson cho áp suất (7) để tìm áp suất p^{n+1} .

Bước 3: Tính vận tốc \mathbf{u}^{n+1} sử dụng phương trình (8).

3. KẾT QUẢ MÔ PHỎNG SỐ

Trong phần này, dòng chảy qua một miền bậc thang được mô tả như hình 2. Miền dòng chảy được cho như sau $[0, 30h] \times [0, 2h]$, ở đây h là chiều cao của bậc. Các điều kiện biên không trượt được áp dụng cho cả biên trên và biên dưới. Trường vận tốc vào ở biên trái được mô tả là một dòng chảy song song với thành phần vận tốc theo phương ngang và được định nghĩa như sau

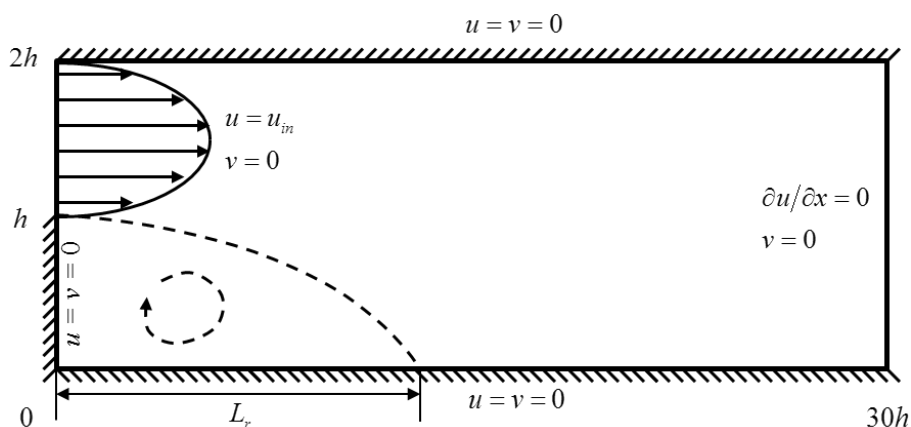
$$u(y) = 24y(0.5 - y) \text{ với } 0 \leq y \leq 0.5 \quad (11)$$

Thành phần vận tốc theo phương ngang này có biên dạng là parabol với vận tốc vào cực đại là $u_{\max} = 1.5$ và vận tốc vào trung bình là $u_{\text{avg}} = 1.0$. Điều kiện biên dòng ra được áp đặt cho biên phải của miền tính toán. Hệ số Reynolds được định nghĩa bởi quan hệ sau

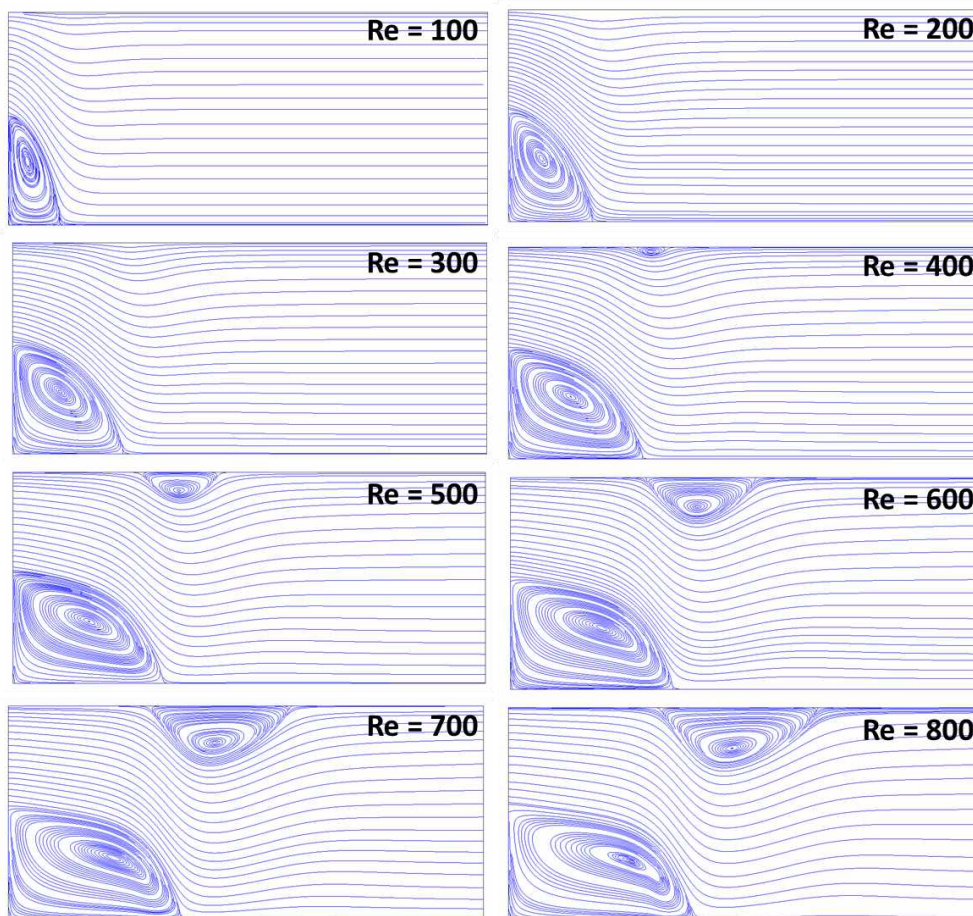
$$Re = \rho u_{\text{avg}} H / \mu \quad (12)$$

ở đây $H = 2h$ là chiều cao của kênh.

Sau đây bài toán sẽ được mô phỏng ở các hệ số Reynolds khác nhau. Lưới 1201×81 được sử dụng để rời rạc miền tính toán và bước thời gian được chọn là $\Delta t = 10^{-3}$.

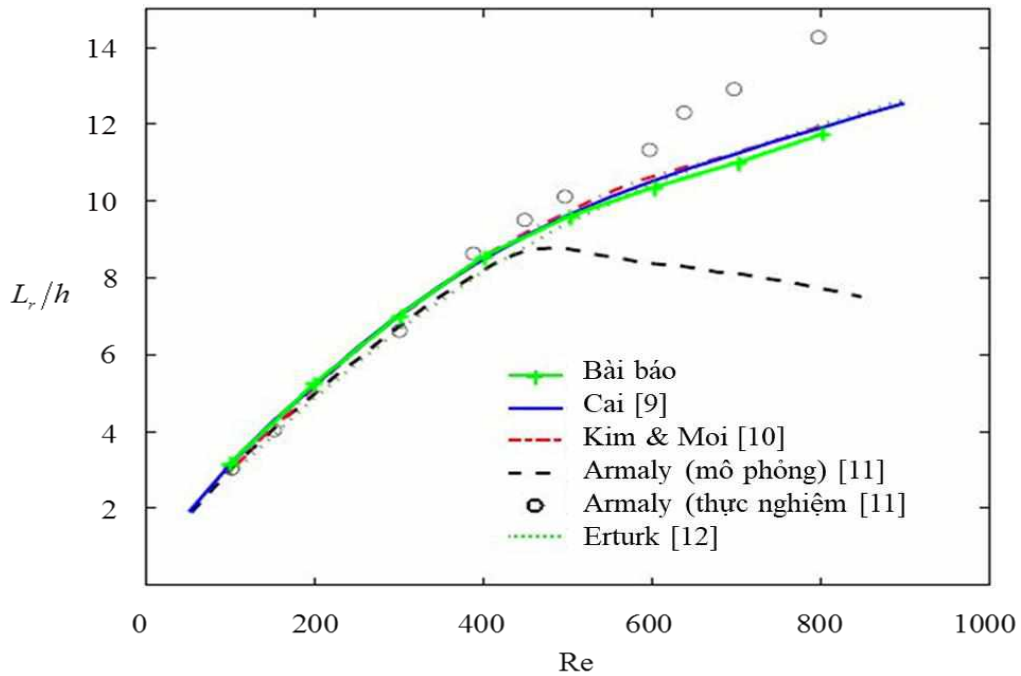


Hình 2. Miền tính toán và điều kiện biên của bài toán

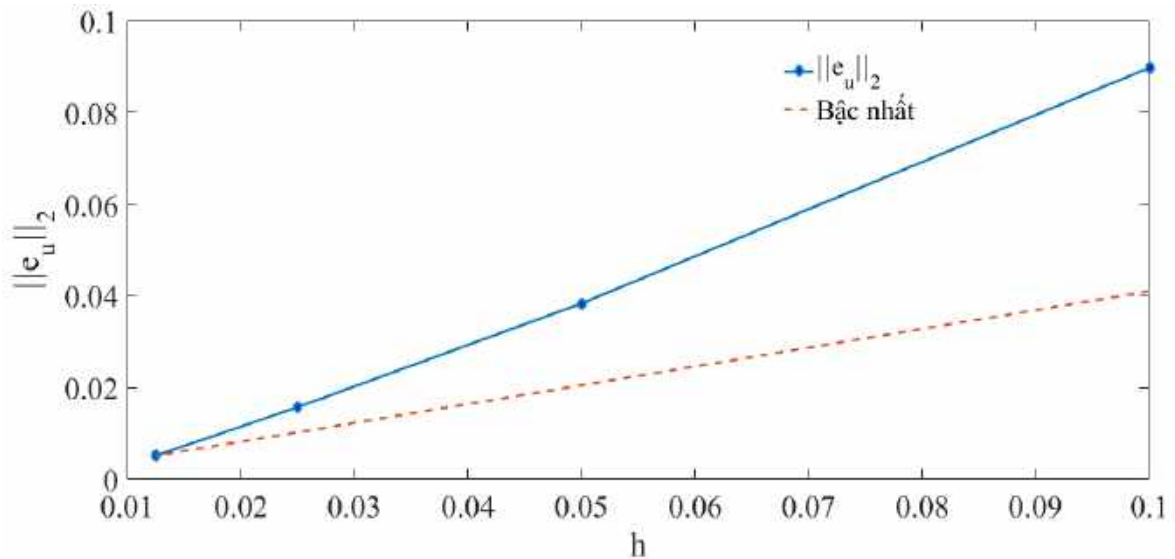


Hình 3. Đường dòng của bài toán ở hệ số Reynolds khác nhau.

Hình 3 trình bày đường dòng ở các hệ số Reynolds khác nhau trong dải từ 100 đến 800. Ở hệ số $Re = 100$ một xoáy nhỏ được hình thành sau bậc. Kích thước của xoáy gia tăng khi tăng hệ số Reynolds. Từ khoảng $Re = 400$, chúng ta thấy xuất hiện thêm một xoáy thứ hai ở biên trên của miền dòng chảy và kích thước của các xoáy này cũng gia tăng khi tăng hệ số Reynolds từ $Re = 400$ đến 800.



Hình 4. So sánh chiều dài vùng xoáy của bài toán.



Hình 5. Sai số của thành phần vận tốc theo phương ngang ở các bước lưới khác nhau cho bài toán ở hệ số $Re = 100$.

Chúng ta sử dụng một đại lượng vô hướng để đánh giá bài toán đó là chiều dài của vùng xoáy dưới L_v/h . Hình 4 trình bày đại lượng L_v/h như là một hàm của hệ số Reynolds. Để kiểm chứng độ chính xác của phương pháp được đề xuất trong nghiên cứu này, các kết quả được so sánh với các kết quả thực nghiệm và các kết quả mô phỏng số đã được công bố. Từ kết quả so sánh, chúng ta thấy sự đồng thuận khá tốt của phương pháp đề xuất với các kết quả tham khảo (S.-G. Cai, 2016; B. F. Armaly and nnk., 2006; J. Kim and P. Moin, 1985; E. Erturk, 2008).

Để đánh giá ảnh hưởng của bước lưới đến độ chính xác của lời giải, chúng ta sẽ tiến hành khảo sát bài toán ở hệ số $Re = 100$ với các bước lưới khác nhau $h = \{0.1000, 0.0500, 0.0250, 0.0125\}$. Vì bài toán không có lời giải chính xác nên lời giải ở

bước lưới $h = 0.0063$ được sử dụng như lời giải tham khảo để tính toán sai số. Bài toán được khảo sát đến thời điểm $t = 0.5$ s với bước thời gian $\Delta t = 5 \times 10^{-5}$ s để đảm bảo sự ổn định của bài toán ở các bước lưới nhỏ. Hình 5 trình bày các giá trị sai số của thành phần vận tốc theo phương ngang $\|e_u\|_2$. Kết quả từ hình 5 cho thấy sai số có bậc hội tụ khoảng 1.38.

4. KẾT LUẬN

Bài báo đã trình bày kết quả mô phỏng dòng chảy nhớt không nén qua miền bậc thang trong không gian hai chiều sử dụng phương pháp sai phân hữu hạn. Các kết quả mô phỏng số được thực hiện ở các hệ số Reynolds trong dãy $Re = \{100, 200, 300, 400, 500, 600, 700, 800\}$. Các kết quả mô phỏng cho thấy tính hiệu quả và độ chính xác của phương pháp đề xuất.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. S. Boivin, F. Cayré, and J.-M. Hérard, "A finite volume method to solve the Navier–Stokes equations for incompressible flows on unstructured meshes," *International Journal of Thermal Sciences*, vol. 39, no. 8, pp. 806-825, 2000/09/01/ 2000.
2. J. Li, X. Lin, and Z. Chen, "FVMs for the Stationary Navier–Stokes Equations," in *Finite Volume Methods for the Incompressible Navier–Stokes Equations*, J. Li, X. Lin, and Z. Chen, Eds. Cham: Springer International Publishing, 2022, pp. 53-83.
3. L. Mu and X. Ye, "A finite volume method for solving Navier–Stokes problems," *Nonlinear Analysis: Theory, Methods & Applications*, vol. 74, no. 17, pp. 6686-6695, 2011/12/01/ 2011.
4. J. S. Dokken, A. Johansson, A. Massing, and S. W. Funke, "A multimesh finite element method for the Navier–Stokes equations based on projection methods," *Computer Methods in Applied Mechanics and Engineering*, vol. 368, p. 113129, 2020/08/15/ 2020.
5. T.-P. Fries and H. G. Matthies, "A stabilized and coupled meshfree/meshbased method for the incompressible Navier–Stokes equations—Part II: Coupling," *Computer Methods in Applied Mechanics and Engineering*, vol. 195, no. 44, pp. 6191-6204, 2006/09/15/ 2006.
6. Y. Kim, D. W. Kim, S. Jun, and J. H. Lee, "Meshfree point collocation method for the stream-vorticity formulation of 2D incompressible Navier–Stokes equations," *Computer Methods in Applied Mechanics and Engineering*, vol. 196, no. 33, pp. 3095-3109, 2007/07/01/ 2007.
7. S. W. Armfield, "Finite difference solutions of the Navier-Stokes equations on staggered and non-staggered grids," *Computers & Fluids*, vol. 20, no. 1, pp. 1-17, 1991/01/01/ 1991.
8. A. J. Chorin, "Numerical Solution of the Navier-Stokes Equations," *Mathematics of Computation*, vol. 22, no. 104, pp. 745-762, 1968.
9. S.-G. Cai, "Computational fluid-structure interaction with the moving immersed boundary method," *Université de Technologie de Compiègne*, 2016COMP2276, 2016.
10. B. F. Armaly, F. Durst, J. C. F. Pereira, and B. Schönung, "Experimental and theoretical investigation of backward-facing step flow," *Journal of Fluid Mechanics*, vol. 127, pp. 473-496, 2006.
11. J. Kim and P. Moin, "Application of a fractional-step method to incompressible Navier-Stokes equations," *Journal of Computational Physics*, vol. 59, no. 2, pp. 308-323, 1985/06/01/ 1985.
12. E. Erturk, "Numerical solutions of 2-D steady incompressible flow over a backward-facing step, Part I: High Reynolds number solutions," *Computers & Fluids*, vol. 37, no. 6, pp. 633-655, 2008/07/01/ 2008.

MÔ PHÒNG DÒNG CHẢY NHỚT KHÔNG NÉN ĐƯỢC TRONG MỘT MIỀN VUÔNG CHỨA VẬT CẢN TRỤ TRÒN Ở TÂM MIỀN TÍNH TOÁN

Lê Quốc Cường¹, Nguyễn Bá Duy^{2,*}

1. Viện Kỹ thuật-Công nghệ, Trường Đại học Thủ Dầu Một

2. Khoa Kiến trúc, Trường Đại học Thủ Dầu Một

* Email: duybn@tdmu.edu.vn

TÓM TẮT

Phương pháp biên nhúng được áp dụng để mô phỏng dòng chảy nhớt không nén qua một miền vuông có trụ tròn cố định ở tâm của miền tính toán. Với phương pháp biên nhúng, sự ảnh hưởng của vật cản lên dòng lưu chất được xử lý bằng cách đưa một thành phần lực cưỡng bức vào hệ phương trình Navier-Stokes của dòng chảy. Trong phương trình chuyển động của dòng chảy, sự kết hợp của vận tốc và áp suất được xử lý bằng phương pháp chiếu. Kết quả mô phỏng số cho bài toán dòng chảy nhớt không nén trong một miền vuông chứa vật cản trụ tròn ở tâm miền tính toán được thực hiện ở hệ số Reynolds và được so sánh với các kết quả tính toán đã được công bố.

Từ khóa: dòng chảy nhớt không nén qua vật cản cố định, động lực học chất lỏng tính toán, hệ phương trình Navier-Stokes, phương pháp biên nhúng, phương pháp sai phân hữu hạn.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

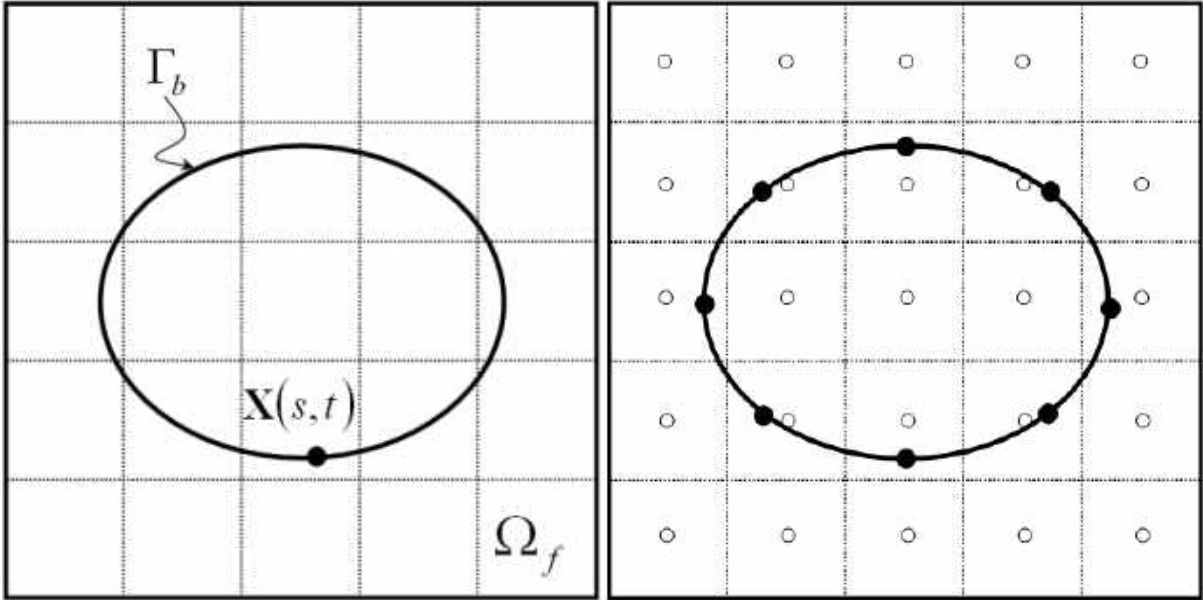
Trong những năm gần đây, phương pháp biên nhúng ngày càng trở nên phổ biến trong việc mô phỏng các bài toán tương tác rắn – lỏng do tính đơn giản, hiệu quả và linh hoạt, cũng như khả năng xử lý dòng chảy phức tạp và kết cấu biến dạng lớn.

Phương pháp biên nhúng (IBM-Immersed boundary method) ban đầu được phát triển bởi (C. S. Peskin, 1977) để nghiên cứu lưu lượng máu qua tim, và từ đó được nghiên cứu rộng rãi và áp dụng cho hàng loạt các vấn đề tương tác lưu chất – kết cấu (K. Goncharuk and nnk., 2023; W.-X. Huang and F.-B. Tian, 2019; W. Kim and H. Choi, 2019; F. Sotiropoulos and X. Yang, 2014; S. Tschisgale and J. Fröhlich, 2020; J. Yang, 2016). Phương pháp biên nhúng giải quyết các phương trình chất lỏng với một thành phần bổ sung đó là lực tương tác lưu chất – kết cấu, đại diện cho tác động của biên nhúng lên sự chuyển động của dòng lưu chất. Lực tương tác lưu chất – kết cấu được tính toán từ cấu trúc biên nhúng, sau đó được sử dụng để tính toán cho vận tốc và áp suất chất lỏng. Về cơ bản, các phương trình chất lỏng được giải quyết trong toàn bộ miền lưu chất với một lưới Euler cố định, biên kết cấu di chuyển được tính toán trên một lưới Lagrangian. Với phương pháp này, việc cập nhật lưới được loại bỏ hoàn toàn. Phân tích chi tiết và các ứng dụng khác nhau của phương pháp biên nhúng được trình bày bởi (R. Mittal and G. Iaccarino, 2005).

Bài báo này được tổ chức như sau, phần 2 trình bày hệ phương trình chuyển động của dòng chảy nhớt không nén qua một vật cản không đàn hồi. Trong phần 3, phương pháp số để giải quyết bài toán được dẫn ra. Kết quả mô phỏng được minh họa ở phần 4. Sau cùng, một số kết luận được trình bày ở phần 5.

2. HỆ PHƯƠNG TRÌNH CHUYỂN ĐỘNG

Xét bài toán dòng chảy nhớt không nén trong miền chữ nhật hai chiều $\Omega_f = [0, l_x] \times [0, l_y]$ chứa một biên nhúng không khối lượng ở dạng một đường cong khép kín Γ như trình bày ở hình 1.



Hình 1. Hệ lưu chất-kết cấu đơn giản và lưới rời rạc Euler (đánh dấu sáng) và lưới Lagrange (đánh dấu tối)

Cấu trúc của biên nhúng được cho ở dạng tham số: $\mathbf{X}(s, t)$, $0 \leq s \leq L_b$, $\mathbf{X}(0, t) = \mathbf{X}(L_b, t)$, ở đây L_b là chiều dài biên Γ , s là chiều dài cung và t là thời gian. Ảnh hưởng của biên nhúng lên lưu chất được trình bày bởi thành phần lực cưỡng bức \mathbf{f} tác dụng lên lưu chất. Vì vậy, sự chuyển động của dòng lưu chất được mô tả bằng hệ phương trình Navier-Sokes như sau

$$\rho \frac{\partial \mathbf{u}}{\partial t} + \rho(\mathbf{u} \cdot \nabla) \mathbf{u} + \nabla p = \mu \Delta \mathbf{u} + \mathbf{f} \quad (1)$$

$$\nabla \cdot \mathbf{u} = 0 \quad (2)$$

Với $\mathbf{x} = (x, y)$ là tọa độ trên lưới Euler và $\mathbf{X} = (X, Y)$ là điểm biên trên lưới Lagrange, $\mathbf{u}(\mathbf{x}, t) = (u(\mathbf{x}, t), v(\mathbf{x}, t))$ là vận tốc của lưu chất và $p(\mathbf{x}, t)$ là áp suất lưu chất. Các hệ số ρ và μ lần lượt là khối lượng riêng và độ nhớt của lưu chất. Thành phần lực khối tác dụng lên lưu chất là $\mathbf{f}(\mathbf{x}, t) = (f_x(\mathbf{x}, t), f_y(\mathbf{x}, t))$ có dạng công thức toán học là

$$\mathbf{f}(\mathbf{x}, t) = \int_{\Gamma} \mathbf{F}(s, t) \delta(\mathbf{x} - \mathbf{X}(s, t)) ds \quad (3)$$

Trong đó: $\delta(\mathbf{x}) = \delta(x)\delta(y)$ là hàm rời rạc Delta và $\mathbf{F}(s, t) = (F_x(s, t), F_y(s, t))$ là lực khối tại các điểm biên được xác định theo đề xuất của Lai & Peskin [9] như sau

$$\mathbf{F}(s, t) = \kappa(\mathbf{X}^e(s) - \mathbf{X}(s, t)) \quad (4)$$

Trong đó: κ là một hằng số dương và $\kappa \ll 1$, $\mathbf{X}^e(s)$ là vị trí cân bằng cố định, và $\mathbf{X}(s,t)$ là các điểm biên nhúng ở thời điểm t . Sự chuyển động của biên nhúng được tính theo công thức sau

$$\frac{\partial \mathbf{X}(s,t)}{\partial t} = \mathbf{U}(s,t) = \mathbf{u}(\mathbf{X}(s,t), t) = \int_{\Omega} \mathbf{u}(\mathbf{x}, t) \delta(\mathbf{x} - \mathbf{X}(s,t)) d\mathbf{x} \quad (5)$$

Phương trình (3) và (5) thể hiện sự tương tác giữa biên nhúng và lưu chất. Trong phương trình (3) là thành phần lực khối tác dụng đến lưu chất gây ra bởi biên nhúng, trong khi đó ở phương trình (5) biên nhúng được di chuyển cùng với lưu chất.

3. HỆ PHƯƠNG TRÌNH CHUYỂN ĐỘNG

3.1. Phương pháp chiếu

Khó khăn chủ yếu trong việc giải hệ phương trình Navier-Stokes đó là sự kết hợp của vận tốc – áp suất, để giải quyết vấn đề này, một phương pháp chiếu được đề xuất bởi (A. J. Chorin, 1968) đã được sử dụng. Xét phương trình Navier-Stokes trong không gian hai chiều ở bước thời gian thứ $n+1$ như sau

$$\rho \frac{\mathbf{u}^{n+1} - \mathbf{u}^n}{\Delta t} = -\nabla p^{n+1} - \rho(\mathbf{u}^n \cdot \nabla) \mathbf{u}^n + \mu \Delta \mathbf{u}^n + \mathbf{f}^n \quad (6)$$

$$\nabla \cdot \mathbf{u}^{n+1} = 0 \quad (7)$$

với điều kiện biên

$$u^{n+1} \Big|_{\partial \Omega} = u_b^{n+1} \quad (8)$$

Hệ phương trình (6) – (8) được giải theo trình tự như sau:

Bước 1: tính trực tiếp vận tốc trung gian \mathbf{u}^* từ phương trình động lượng (4.8) bỏ qua thành phần gradient áp suất

$$\frac{\mathbf{u}^* - \mathbf{u}^n}{\Delta t} = -(\mathbf{u}^n \cdot \nabla) \mathbf{u}^n + \frac{\mu}{\rho} \Delta \mathbf{u}^n + \frac{1}{\rho} \mathbf{f}^n \quad (9)$$

Trong đó: \mathbf{u}^n là vận tốc ở bước thời gian thứ n . Ở bước thời gian tiếp theo, ta có

$$\frac{\mathbf{u}^{n+1} - \mathbf{u}^*}{\Delta t} = -\frac{1}{\rho} \nabla p^{n+1} \quad (10)$$

Bước 2: Hiệu chỉnh áp suất

$$\Delta p^{n+1} = \frac{\rho}{\Delta t} \nabla \cdot \mathbf{u}^* \quad (11)$$

Đây là phương trình Poisson cho áp suất, giải phương trình này chúng ta sẽ tìm được áp suất ở bước thời gian $n+1$.

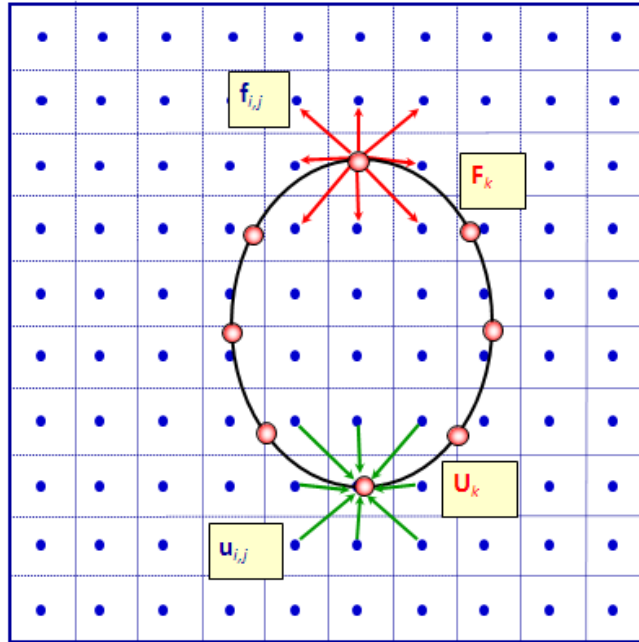
Bước 3: Cập nhật vận tốc ở bước thời gian $n+1$

Với áp suất vừa tìm được từ phương trình (11), thay vào phương trình (10) ta có vận tốc ở bước thời gian kế tiếp $n+1$ được tính như sau

$$\mathbf{u}^{n+1} = \mathbf{u}^* - \frac{\Delta t}{\rho} \nabla p^{n+1} \quad (12)$$

3.2. Xác định lực cưỡng bức f

Để giải hệ phương trình Navier – Stokes, thành phần lực cưỡng bức \mathbf{f}^n phải được xác định. Thành phần lực khối sẽ được tính toán tại các điểm trên biên nhúng và sau đó sẽ được phân bố đến các điểm lưới. Để các xung quanh trên toàn miền lưu chất bằng một biểu diễn rời rạc của hàm Dirac delta. Hình 2 minh họa quá trình nội suy vận tốc tại các điểm trên biên nhúng và quá trình phân bố lực khối trên biên nhúng đến các điểm lưới xung quanh trên toàn miền lưu chất.



Hình 2. Phân bố lực cưỡng bức từ một điểm trên biên nhúng đến các điểm lưới lân cận và nội suy vận tốc ở một điểm khác trên biên nhúng

Lực cưỡng bức tại các điểm trên biên nhúng được tính như sau

$$\mathbf{F}_k^n = \kappa (\mathbf{X}_k^e - \mathbf{X}_k^n) \quad (13)$$

Trong đó: κ là một hằng số dương và $\kappa \ll 1$, \mathbf{X}_k^e là vị trí cân bằng cố định của điểm biên nhúng thứ k , và \mathbf{X}_k^n là các điểm biên nhúng thứ k ở thời điểm $t = n\Delta t$.

Sau khi xác định được lực cưỡng bức tại các điểm biên nhúng ở bước thời gian thứ n , lực này sẽ được phân bố đến các điểm lân cận theo công thức sau

$$\mathbf{f}_{i,j}^n = \sum_{k=1}^{N_b} \mathbf{F}_k^n \delta_h(\mathbf{x}_{i,j}^n - \mathbf{X}_k^n) \Delta s \quad (14)$$

Trong đó: $\mathbf{x}_{i,j}$ và $\mathbf{f}_{i,j}$ là tọa độ điểm lưới (i, j) và lực khối tương ứng tại điểm đó. $\delta_h(\mathbf{x})$ là một hàm rời rạc delta hai chiều được tính theo công thức sau

$$\delta_h(\mathbf{x}) = \frac{1}{h^2} \varphi\left(\frac{x}{h}\right) \varphi\left(\frac{y}{h}\right) \quad (15)$$

Trong đó: h là kích thước lưới, x và y là hai thành phần tọa độ Đề Các của \mathbf{x} và $\phi(r)$ là hàm rời rạc delta một chiều và $\phi(r)$ được chọn như trong (C. S. Peskin, 2002) như sau

$$\phi(r) = \begin{cases} \frac{1}{8} \left(3 - 2|r| + \sqrt{1 + 4|r| - 4r^2} \right), & 0 \leq |r| \leq 1 \\ \frac{1}{8} \left(5 - 2|r| - \sqrt{-7 + 12|r| - 4r^2} \right), & 1 \leq |r| \leq 2 \\ 0, & 2 \leq |r| \end{cases} \quad (16)$$

Vì lực khối được tính ở các điểm trên biên nhúng và mở rộng đến toàn bộ các điểm lưới, hệ phương trình Navier – Stokes sẽ được giải để tìm vận tốc và áp suất ở các điểm lưới ở bước thời gian thứ $n+1$. Trường vận tốc sau đó được nội suy để tìm vận tốc tại các điểm biên nhúng như sau

$$\mathbf{U}_k^{n+1}(\mathbf{X}_k) = \sum_{i,j} \mathbf{u}^{n+1}(\mathbf{x}_{i,j}) \delta_h(\mathbf{x}_{i,j}^{n+1} - \mathbf{X}_k^{n+1}) h^2 \quad (17)$$

Từ vận tốc tại các trên biên nhúng, vị trí của các điểm biên được tính theo công thức sau

$$\mathbf{X}_k^{n+1} = \mathbf{X}_k^n + \Delta t \mathbf{U}_k^{n+1}(\mathbf{X}_k) \quad (18)$$

3.3. Giải thuật tổng quát

Giả sử các biến của bài toán ở bước thời gian thứ n đã biết. Để giải quyết bài toán ở bước thời gian thứ $n+1$, chúng ta tiến hành các bước sau:

Bước 1: Tính lực cưỡng bức tại các điểm trên biên nhúng \mathbf{F}^n theo công thức (13).

Bước 2: Phân bố lực cưỡng bức từ các điểm trên biên nhúng đến các điểm lưới xung quanh theo công thức (14).

Bước 3: Cập nhật vận tốc trung gian \mathbf{u}^* từ phương trình (9).

Bước 4: Giải phương trình Poisson áp suất (11) để tìm p^{n+1} .

Bước 5: Sử dụng công thức (12) để tìm \mathbf{u}^{n+1} .

Bước 6: Nội suy vận tốc tại các điểm trên biên nhúng \mathbf{U}^k từ phương trình (17).

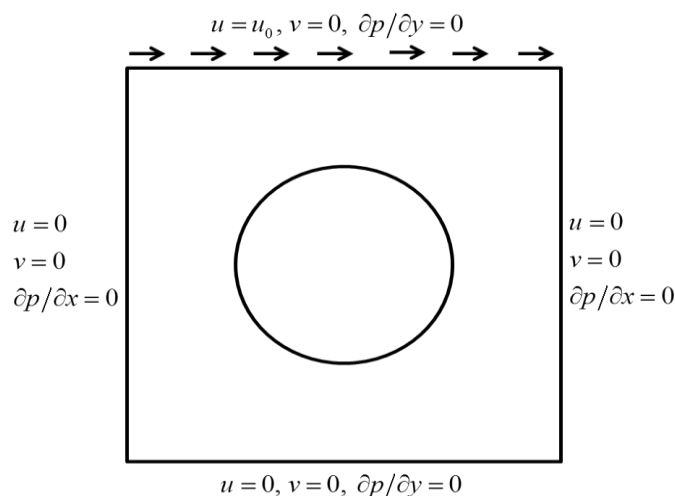
Bước 7: Từ vận tốc vừa tìm được ở bước 6, cập nhật vị trí của biên nhúng \mathbf{X}^n theo phương trình (18).

4. KẾT QUẢ MÔ PHỎNG SỐ

Trong phần này, phương pháp IB sẽ được áp dụng để mô phỏng bài toán dòng chảy trong một miền vuông với vật cản là một trụ tròn cố định ở giữa miền tính toán. Miền tính toán và điều kiện biên của bài toán được cho như hình 4. Dòng chảy được dẫn bởi sự di chuyển của biên trên ở một hằng số vận tốc nhất định u_0 . Hệ số Reynolds của bài toán được định nghĩa như sau

$$\text{Re} = \frac{\rho u_0 D}{\mu} \quad (21)$$

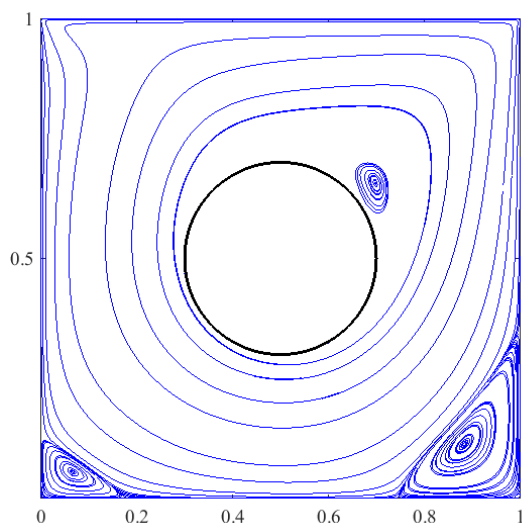
Trong đó: D là đường kính trụ tròn, u_0 là vận tốc dòng chảy theo phương ngang ở biên trên của miền tính toán, ρ và μ lần lượt là khối lượng riêng và độ nhớt của lưu chất.



Hình 4. Miền tính toán và điều kiện biên của bài toán

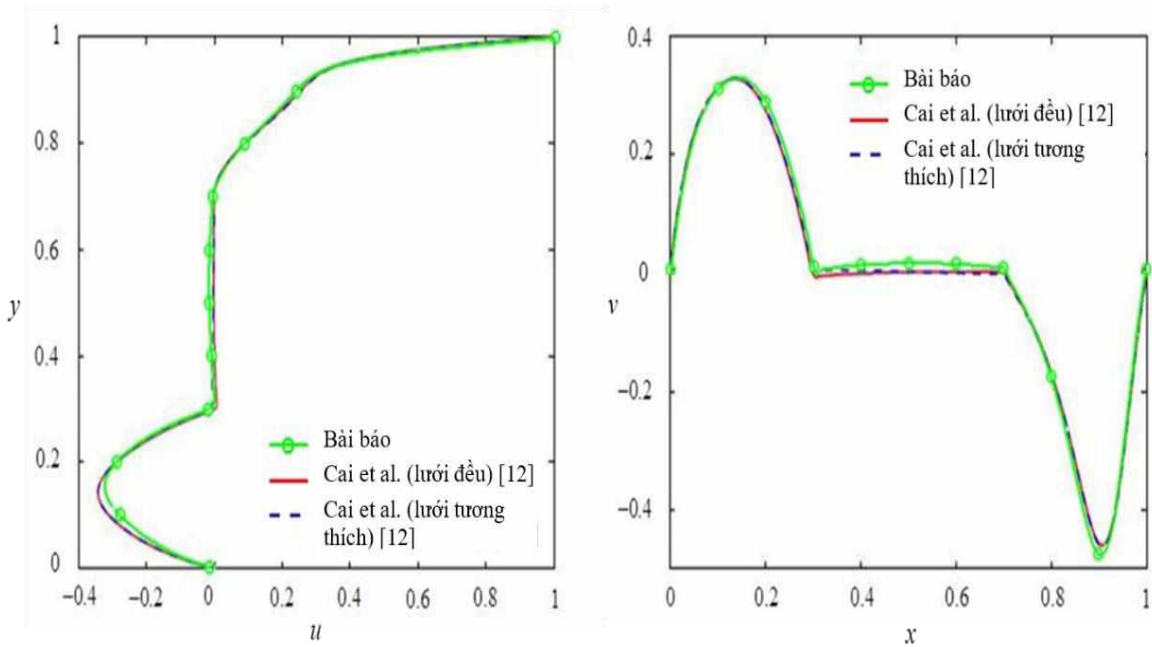
Chúng ta sẽ tiến hành mô phỏng bài toán với các thông số như sau: $L=1$, $u_0=1$, $Re=1000$ và $D=0.4L$. Lưới đều 301×301 điểm lưới được sử dụng để rời rạc miền lưu chất, bước thời gian $\Delta t = 10^{-4}$ s được sử dụng để mô phỏng bài toán. Hình 5 trình bày đường dòng của bài toán ở hệ số $Re=1000$. Từ kết quả ở hình 5, có ba xoáy nước xuất hiện. Một xoáy ở vị trí phía trên bên phải của trụ tròn và hai xoáy ở phía dưới gần góc phải và góc trái. Có thể nhận thấy rằng xoáy phía trên được tạo ra do sự xuất hiện của trụ tròn cố định ở tâm của miền tính toán. Thành phần vận tốc theo phương ngang u ở vị trí $x=0.5$ và thành phần vận tốc theo phương đứng v ở vị trí $y=0.5$ được trình bày ở hình 6. Kết quả cho thấy sự đồng thuận khá tốt của phương pháp đề xuất với kết quả của (S.-G. Cai and nnk., 2017).

Để đánh giá ảnh hưởng của bước lưới đến độ chính xác của lời giải, chúng ta sẽ tiến hành khảo sát bài toán với các bước lưới khác nhau $h = (0.02500, 0.01250, 0.00625, 0.003125)$. Vì bài toán không có lời giải chính xác nên chúng ta sử dụng lời giải ở bước lưới $h = 0.0015625$ như lời giải tham khảo để tính toán sai số. Bài toán được khảo sát đến thời điểm $t = 0.2$ s với bước thời gian $\Delta t = 5 \times 10^{-5}$ s để đảm bảo sự ổn định của bài toán ở các bước lưới nhỏ. Hình 7 trình bày các giá trị sai số của thành phần vận tốc theo phương ngang $\|e_u\|_2$. Từ kết quả ở hình 7 cho thấy sai số có bậc hội tụ khoảng 1.32.

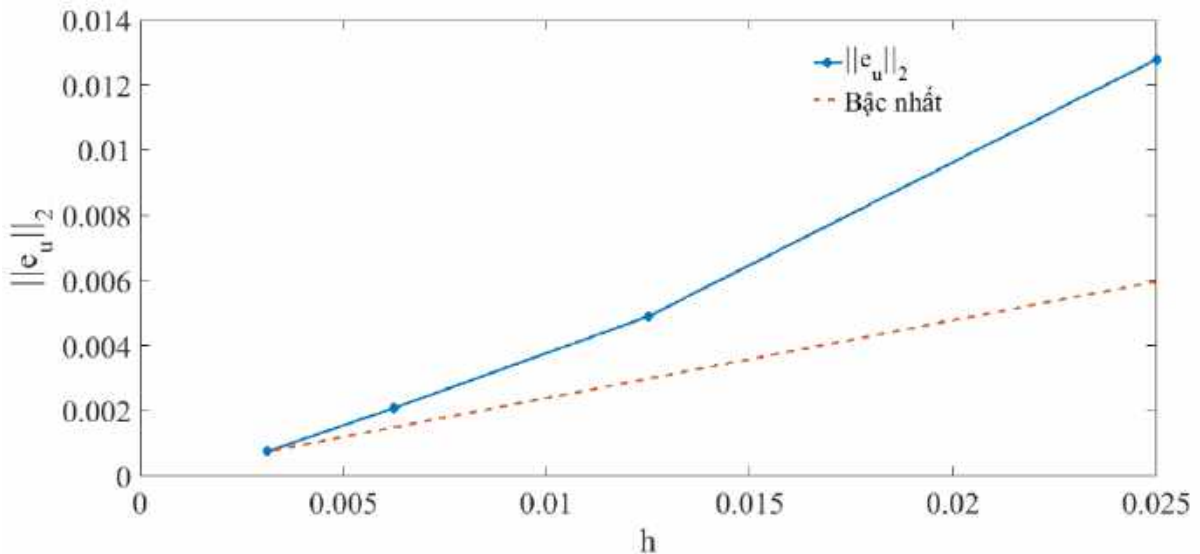


Hình 5. Đường dòng của bài toán Lid-driven cavity

với trụ tròn ở tâm miền tính toán



Hình 6. Thành phần vận tốc theo phương ngang u ở vị trí $x = 0.5$ (trái) và vận tốc theo phương đứng v ở vị trí $y = 0.5$ (phải) của bài toán



Hình 7. Sai số của thành phần vận tốc theo phương ngang ở các bước lưới khác nhau.

5. KẾT LUẬN

Bài báo đã trình bày kết quả mô phỏng dòng chảy nhớt không nén qua miền vuông có trụ tròn cố định ở tâm của miền tính toán. Các kết quả mô phỏng số về đường dòng cũng như các thành phần vận tốc của dòng chảy được thực hiện ở hệ số Reynolds $Re = 1000$. Các kết quả mô phỏng cho thấy tính hiệu quả và độ chính xác của phương pháp đề xuất với sai số có bậc hội tụ khoảng 1.32.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. C. S. Peskin, "Numerical analysis of blood flow in the heart," *Journal of Computational Physics*, vol. 25, no. 3, pp. 220-252, 1977/11/01/ 1977.
2. K. Goncharuk, O. Oshri, and Y. Feldman, "The immersed boundary method: A SIMPLE approach," *Journal of Computational Physics*, vol. 487, p. 112148, 2023/08/15/ 2023.
3. W.-X. Huang and F.-B. Tian, "Recent trends and progress in the immersed boundary method," *Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part C: Journal of Mechanical Engineering Science*, vol. 233, no. 23-24, pp. 7617-7636, 2019/12/01 2019.
4. W. Kim and H. Choi, "Immersed boundary methods for fluid-structure interaction: A review," *International Journal of Heat and Fluid Flow*, vol. 75, pp. 301-309, 2019/02/01/ 2019.
5. F. Sotiropoulos and X. Yang, "Immersed boundary methods for simulating fluid-structure interaction," *Progress in Aerospace Sciences*, vol. 65, pp. 1-21, 2014/02/01/ 2014.
6. S. Tschisgale and J. Fröhlich, "An immersed boundary method for the fluid-structure interaction of slender flexible structures in viscous fluid," *Journal of Computational Physics*, vol. 423, p. 109801, 2020/12/15/ 2020.
7. J. Yang, "Sharp interface direct forcing immersed boundary methods: A summary of some algorithms and applications," *Journal of Hydrodynamics, Ser. B*, vol. 28, no. 5, pp. 713-730, 2016/10/01/ 2016.
8. R. Mittal and G. Iaccarino, "Immersed Boundary Methods," *Annual Review of Fluid Mechanics*, vol. 37, no. 1, pp. 239-261, 2005.
9. M.-C. Lai and C. S. Peskin, "An Immersed Boundary Method with Formal Second-Order Accuracy and Reduced Numerical Viscosity," *Journal of Computational Physics*, vol. 160, no. 2, pp. 705-719, 2000/05/20/ 2000.
10. A. J. Chorin, "Numerical Solution of the Navier-Stokes Equations," *Mathematics of Computation*, vol. 22, no. 104, pp. 745-762, 1968.
11. C. S. Peskin, "The immersed boundary method," in *Acta Numerica 2002*, vol. 11, A. Iserles, Ed. (Acta Numerica, Cambridge: Cambridge University Press, 2002, pp. 479-518.
12. S.-G. Cai, A. Ouahsine, J. Favier, and Y. Hoarau, "Moving immersed boundary method," *International Journal for Numerical Methods in Fluids*, vol. 85, no. 5, pp. 288-323, 2017/10/20 2017.

THIẾT KẾ VÀ ĐÁNH GIÁ CÔNG TRÌNH XANH THEO TIÊU CHUẨN EDGE

Đỗ Thị Ngọc Tam¹

1. Trường Đại học Thủ Dầu Một

TÓM TẮT

Bài viết nghiên cứu giải pháp thiết kế và đánh giá công trình xanh theo tiêu chuẩn EDGE nhằm phổ biến rộng rãi đến sinh viên, kỹ sư, kiến trúc sư, chủ đầu tư, và xã hội về công trình xanh; nhằm thúc đẩy phát triển rộng rãi công trình hiệu quả năng lượng, tiết kiệm tài nguyên, giảm thiểu tác động xấu đến môi trường và giảm phát thải khí nhà kính. Phần mềm EDGE có thể nhanh chóng đánh giá phương án thiết kế liệu có hiệu quả sử dụng về năng lượng, tài nguyên nước và nguồn vật liệu đồng thời tính toán được giá trị đầu tư ban đầu, và mức độ tiết kiệm từng giải pháp, thời gian hoàn vốn của dự án... Thông qua công trình cụ thể bài viết sẽ giúp đọc giả hiểu tường minh hơn về giải pháp thiết kế và đánh giá công trình xanh. Việc xây dựng công trình xanh không chỉ giới hạn ở phạm vi dự án mà còn lan tỏa về một môi trường sống đẹp, lành mạnh, thoải mái, hòa hợp với thiên nhiên, tiếp cận đầy đủ các cơ sở vật chất cần thiết cho hoạt động sống hàng ngày, từ đó hình thành nên ý thức, trách nhiệm của mỗi người cần bảo vệ môi trường và tài nguyên thiên nhiên.

***Từ khóa:** Công trình xanh, EDGE, IFC, kiến trúc bền vững, ...*

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Công trình Xanh (Green Building) là những tòa nhà được xây dựng thân thiện với thiên nhiên, khi vận hành không gây ảnh hưởng xấu đến môi trường khu vực và đô thị, giảm nhiều nhất tiêu thụ năng lượng hóa thạch, nhờ đó giảm phát thải khí CO₂, bảo tồn tài nguyên thiên nhiên, đặc biệt là tài nguyên nước và tạo được môi trường sống tốt nhất cho con người và mọi loài sinh vật (GBS Việt Nam, 2024).

Việt Nam cũng như các nước trên thế giới đang phải đối mặt với những thách thức toàn cầu về sự cạn kiệt của nguồn năng lượng hóa thạch, tác động bất lợi của biến đổi khí hậu, sự gia tăng chất thải và ô nhiễm môi trường. Theo đánh giá của các tổ chức quốc tế, Việt Nam là một trong ba quốc gia chịu ảnh hưởng trực tiếp của biến đổi khí hậu. Hiện tại đã có hơn 100 quốc gia trên Thế giới đang tham gia cuộc “Cách mạng Công trình Xanh” và nước ta cũng không ngoại lệ (GBS Việt Nam, 2024).

Hội đồng Công trình Xanh Việt Nam (VGBC) được thành lập vào năm 2007 và là một tổ chức phi chính phủ, thuộc chi nhánh của Hội đồng Công trình Xanh California. Đến năm 2011, Hội đồng Công trình Xanh (VGBC) cũng cho ra đời hệ thống đánh giá Công trình Xanh đầu tiên tại Việt Nam với tên gọi LOTUS.

Năm 2011, Được sự đồng ý của Bộ Xây Dựng, Hội Môi trường xây dựng Việt Nam ra quyết định thành lập Hội đồng Công trình Xanh Việt Nam (VGBC Vietnam). Năm 2014, Hội đồng Công trình Xanh Việt Nam đưa ra “Chiến lược phát triển Công trình Xanh ở Việt Nam năm 2020 – 2030” và “Hệ thống tiêu chí Công trình Xanh Việt Nam” đã được Bộ Xây Dựng đồng ý thông qua.

Trong thời gian gần đây, nhiều tiêu chuẩn được đưa ra để đánh giá công trình xanh như LEED, EDGE, một vài công trình tại Việt Nam đạt được chứng chỉ xanh. Theo thống kê của Các tổ chức xếp hạng công trình Xanh tại Việt Nam, tính đến tháng 4/2019, tại Việt Nam có 250 dự án Công trình Xanh đã được đăng ký và chứng nhận. Một số công trình Xanh tiêu biểu tại Việt Nam như: DIAMOND LOTUS RIVERSIDE, ECOPARK SKY OASIS... (GBS Việt Nam, 2024)

Tại Việt Nam, Chính phủ đã có nhiều chủ trương, chính sách, văn bản quy phạm pháp luật, chương trình, kế hoạch để thúc đẩy việc sử dụng năng lượng, tài nguyên tiết kiệm, hiệu quả, bảo vệ môi trường, giảm phát thải khí nhà kính trong các hoạt động kinh tế xã hội, trong đó có lĩnh vực xây dựng. Tuy nhiên, công trình xanh tại Việt Nam đang bắt đầu những bước đi đầu tiên, chưa trở thành một hoạt động chính thức và nhận được sự quan tâm đúng mức của xã hội. Do đó, việc tuyên truyền, phổ biến rộng rãi hơn nữa về công trình xanh, tiếp cận các giải pháp thiết kế, công cụ đánh giá công trình xanh là vấn đề hết sức cần thiết trong giai đoạn hiện nay và trong thời gian sắp tới.

2. CÁC TIÊU CHUẨN ĐÁNH GIÁ CÔNG TRÌNH XANH PHỔ BIẾN NHẤT HIỆN NAY TRÊN THẾ GIỚI.

2.1 Tiêu chuẩn xanh LOTUS

LOTUS là hệ thống chứng nhận Công trình Xanh được phát triển bởi [Hội đồng Công trình Xanh Việt Nam \(VGBC\)](#) – tổ chức phi lợi nhuận quốc tế, thành viên Hội đồng Công trình xanh Thế giới (World GBC). Sau hơn 8 năm hình thành và phát triển, Chứng nhận LOTUS hiện bao gồm 7 hệ thống đánh giá, áp dụng cho hầu hết các loại dự án xây dựng như công trình. LOTUS đóng vai trò là tiêu chuẩn định hướng và công cụ thiết lập mục tiêu nhằm xây dựng công trình thân thiện với môi trường và sức khỏe của người sử dụng với chi phí vận hành thấp hơn. (GBS Việt Nam, 2024)



Hình 1. Các mức chứng nhận LOTUS (Nguồn: GBS Việt Nam, 2024)

2.2 Tiêu chuẩn xanh LEED – Leadership in Energy & Environmental Design

LEED là bộ tiêu chuẩn đánh giá công trình xanh tại Mỹ, được ban hành bởi [USGBC – U.S. Green Building Council](#) và được biết đến như là bộ chuẩn phổ biến nhất trên Thế giới ở thời điểm hiện tại. Bộ chuẩn này đã được cho phép đánh giá và chứng nhận tại các tòa nhà vượt ra khỏi biên giới nước Mỹ nhờ vào thương mại hóa, nó đã được chấp nhận và sử dụng rộng rãi tuy rằng không phải là bộ tiêu chuẩn xuất hiện đầu tiên (GBS Việt Nam, 2024).

LEED cấp giấy chứng nhận cho dự án xây dựng có chất lượng đáp ứng được các yêu cầu. Thang điểm xếp hạng tiêu chuẩn LEED cho các công trình mới và đại trùng tu cụ thể như sau:

- Đạt 40 – 49 điểm: Chứng nhận Certified.
- Đạt 50 – 59 điểm: Chứng nhận Bạc (Silver).
- Đạt 60 – 79 điểm: Chứng nhận Vàng (Gold).
- Từ 80 điểm trở lên: Chứng nhận Bạch Kim (Platinum).



Hình 2. Các mức chứng nhận LEED (Nguồn: GBS Việt Nam, 2024)

2.3. Tiêu chuẩn xanh EDGE - Excellence in Design for Greater Efficiencies

Hệ thống chứng chỉ EDGE của IFC (International Finance Corporation) - thành viên của Nhóm Ngân hàng Thế giới, là hệ thống chứng chỉ tự nguyện mang tính toàn cầu cho công trình sử dụng tài nguyên năng lượng, nước và vật liệu hiệu quả, đưa đến những giải pháp kỹ thuật xanh, đồng thời có khả năng giảm chi phí đầu tư và tiết kiệm của công trình (GBS Việt Nam, 2024).

Tiêu chuẩn EDGE được nhiều chủ đầu tư lựa chọn vì đơn giản hơn các tiêu chuẩn LEED, LOTUS và các tiêu chí xanh đánh giá phù hợp với chi phí của doanh nghiệp.

2.4. Tiêu chuẩn xanh BREEAM – BRE Environmental Assessment Method

BREEAM là bộ tiêu chuẩn đánh giá công trình đầu tiên trên Thế giới, được ban hành bởi BRE – Building Research Establishment của Anh. Bộ tiêu chuẩn này có thể chỉnh sửa và áp dụng cho nhiều vùng khí hậu khác nhau trên thế giới tuy nhiên nó chưa được phổ biến ở nhiều nước trên Thế giới vì chỉ áp dụng trong phạm vi các công trình của nước Anh (GBS Việt Nam, 2024).

2.5. Tiêu chuẩn xanh Green Star

Tiêu chuẩn xanh Green Star là bộ tiêu chuẩn đánh giá của Úc, được ban hành bởi GBCA – Green Building Council of Australia. Green Star cũng là bộ tiêu chuẩn chưa được phổ biến ở nhiều nước khác nhau trên Thế giới vì chỉ giới hạn áp dụng trong phạm vi nước Úc (GBS Việt Nam, 2024).

2.6. Tiêu chuẩn xanh BCA Green Mark

Green Mark bộ tiêu chuẩn Công trình Xanh của Singapore, được ban hành bởi BCA – Building and Construction Authority. Bộ tiêu chuẩn Green Mark chỉ dành để đánh giá cho khu vực khí hậu nhiệt đới (GBS Việt Nam, 2024).

3. GIỚI THIỆU VỀ EDGE.

EDGE cung cấp mô hình mô hình dự đoán, và phân tích để giúp tối ưu hóa thiết kế từ giai đoạn ý tưởng, và cũng dùng đánh giá cho công trình hiện hữu. Phần mềm EGDE giúp chúng ta đánh giá xem công trình liệu có đáp ứng tiêu chuẩn EDGE thông qua phương pháp định lượng.

Tiêu chuẩn EDGE sẽ định lượng bằng cách so sánh trường hợp thiết kế được đề xuất với trường hợp tham chiếu cơ sở được bản địa hóa tại địa điểm thực hiện dự án.

EDGE được cải tiến và cập nhật dữ liệu liên tục, quy trình cấp chứng chỉ EDGE rõ ràng, tập trung vào những khía cạnh kỹ thuật được định lượng cụ thể nên các kết quả mang lại rất có ý nghĩa, thuyết phục. Từ đó, nhà đầu tư dễ dàng đưa ra kế hoạch và thể mạnh, các tính năng mới của dự án nhằm thu hút khách hàng, đồng thời nâng cao giá trị thương hiệu.



Hình 3. Quy trình chứng nhận EDGE (Nguồn: GBS Việt Nam, 2024)

EDGE áp dụng cho nhiều thể loại dự án như văn phòng, khách sạn, khu nghỉ dưỡng, văn phòng, cơ sở y tế, trung tâm thương mại ở hơn nhiều quốc gia và rất phù hợp với quốc gia có nền kinh tế đang phát triển, EDGE do IFC tạo ra và là phần mềm miễn phí cho doanh nghiệp tự đánh giá. Nếu dự án đạt được mức cải thiện theo tiêu chuẩn quy định thì dự án sẽ đủ điều kiện để đăng ký cấp chứng chỉ.

Tiêu chuẩn EDGE dựa trên mức tiêu thụ năng lượng, nước và vật liệu của dự án so với dự án cơ sở. Nếu mức tiêu thụ năng lượng, nước và vật liệu ít hơn 20% so với dự án cơ sở thì dự án ấy sẽ được cấp giấy chứng nhận công trình xanh EDGE. Hiện tại giấy chứng nhận EDGE có 3 cấp:

- Cấp 1: Chứng Nhận EDGE: tiết kiệm năng lượng, nước và năng lượng tự thân của vật liệu từ 20% trở lên.

- Cấp 2: EDGE Nâng Cao: được cấp chứng nhận EDGE với mức tiết kiệm năng lượng tại chỗ từ 40% trở lên.

- Cấp 3: Không Carbon: được cấp chứng nhận EDGE nâng cao và đạt 100% năng lượng tái tạo tại chỗ, ngoài công trình, hoặc mua carbon bù đắp để đạt mức 100%. Phải tính đến toàn bộ năng lượng, bao gồm cả diesel và khí hóa lỏng.



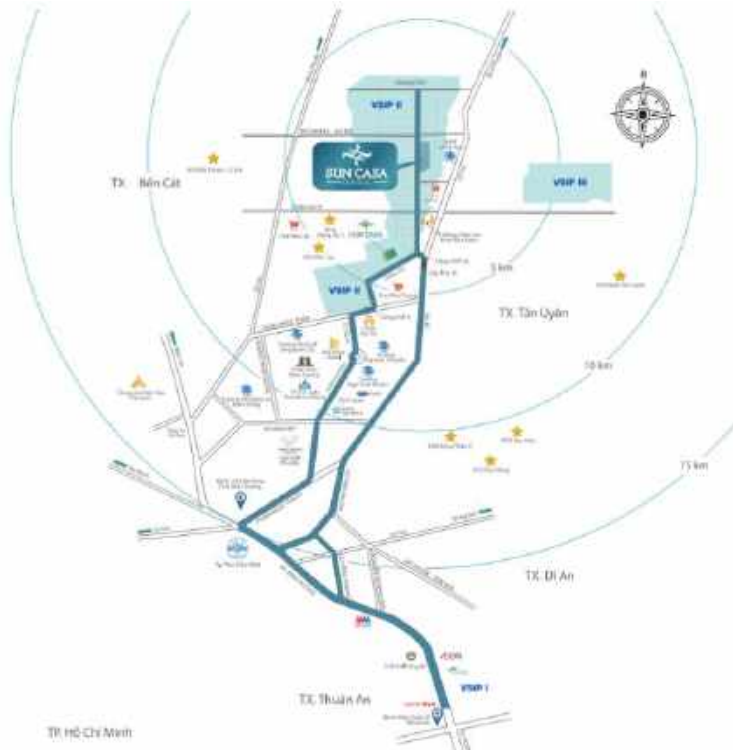
Hình 4. Tiêu chuẩn EDGE (Nguồn: EDGE, 2024)

4. ÁP DỤNG EDGE THIẾT KẾ VÀ ĐÁNH GIÁ DỰ ÁN CỤ THỂ

4.1. Thông tin dự án

Dự án: SUNCASA CENTRAL

Địa điểm: Trung tâm khu đô thị, Công nghiệp và dịch vụ VSIP II, Vĩnh Tân, Tân Uyên, Bình Dương



Hình 5. Vị trí dự án (Nguồn: SUNCAS, 2024)

SUNCASA CENTRAL là dự án nhà ở với kiến trúc đầy tính thẩm mỹ kết hợp hoàn hảo với thiên nhiên xanh mát đã tạo nên một Sun Casa Central thực sự là nơi đáng sống và trải nghiệm. Dự án gồm có 879 căn gồm các thể loại như nhà phố thương mại, nhà phố liên kế, biệt thự đơn lập và biệt thự song lập. Xung quanh khu nhà ở có bố trí nhiều công viên nhỏ và khu sinh hoạt cộng đồng tạo nên không gian sống xanh, an vui, rèn luyện sức khỏe, thư giãn thoải mái cho cư dân nơi đây.

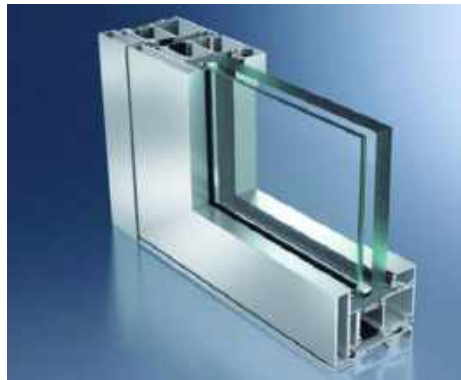
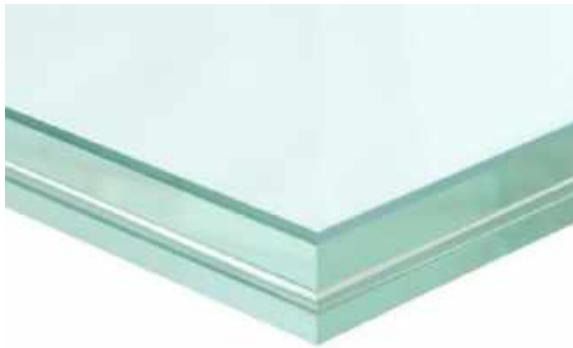




Hình 6. Hình ảnh phối cảnh dự án SUNCASA CENTRAL (Nguồn: SUNCAS, 2024)

4.2. Những giải pháp áp dụng cho dự án để đạt hiệu quả năng lượng, nước và vật liệu:

- Sử dụng cửa kính 2 lớp, mỗi lớp dày 5mm.



Hình 7. Cấu tạo kính hộp 2 lớp (Nguồn: Grand Windows, 2024)

Hình 8. Cấu tạo kính hộp 2 lớp (Nguồn: Thanglong tempered class, 2024)

- Sử dụng lam vừa trang trí vừa che nắng cho công trình.



Hình 9. Mặt đứng dự án (Nguồn: SUNCAS, 2024)

- Tận dụng tối đa thông gió tự nhiên
- Lắp đặt Pin năng lượng mặt trời, diện tích mái là 50m² nên năng lượng thu được tối đa là 50kWP/căn nhà
- Sử dụng thiết bị tiết kiệm điện, tiết kiệm nước.
- Tường bao ngoài và tường trong sử dụng gạch không nung thân thiện môi trường và trát mặt.
- Sàn sử dụng sàn bê tông cốt thép, lát đá.
- Mái ngói lợp trên vì kèo thép nhẹ và có bổ sung lớp cách nhiệt.

4.3. Mô phỏng dự án trên phần mềm EDGE:

Bước 1: Điền đầy đủ thông tin dự án: như địa điểm xây dựng, kích thước, số tầng, hướng nhà, diện tích các loại phòng.

Bước 2: Khai báo các giải pháp về năng lượng, nước và vật liệu áp dụng cho dự án. Cụ thể như sau:

Giải pháp năng lượng

EEM01: Reduced Window to Wall Ratio - WWR of 29.94%.

EEM04: External Shading Devices - Annual Average Shading Factor (AASF) of 0.13

EEM05: Insulation of Roof: U-value 0.26 W/m²-K

EEM09: Efficiency of Glass: U-Value 3.85 W/m²-K, SHGC 0.51 and VT 0.45

OFE11: Natural Ventilation.

EEM29: Efficient Refrigerators and Clothes Washing Machines

EEM33: Onsite Renewable Energy: 90% of Annual Energy Use

Giải pháp nước

WEM01: Water-efficient Showerheads: 6 L/min

WEM02: Water-efficient Faucets for all Bathrooms: 2 L/min

WEM04: Efficient Water Closets for All Bathrooms: 6 L/High volume flush and 3 L/Low volume flush

WEM08: Water-efficient Faucets for Kitchen Sinks: 8 L/min

WEM11: Water-efficient Washing Machines: 35 L/Cycle

Giải pháp vật liệu

MEM01: Bottom Floor Construction: concrete filler with 100mm slab thickness and 10kg/m² of steel rebar

MEM02: Intermediate floor construction: concrete filler slab with 100mm slab thickness and 20kg/m² of steel rebar

MEM03: Floor finish: Stone tiles

MEM04: Roof construction: Tiled roof- Micro concrete tiles on steel rafters

MEM05: External walls: Cellular light weight concrete blocks with 200mm thickness.

MEM06: External walls: Cellular light weight concrete blocks with 100mm thickness.

MEM07: Window frame: Aluminium.

MEM08: Window glazing: double glazing.

MEM09: Roof insulation: Board Insulation.

Những giải pháp khác:

Để đạt được Zero Net Carbon thì dự án cần mua chứng chỉ Carbon để bù lại Carbon thải ra hàng năm: 39.6 tCO_{2e}/năm.

Bước 3: Thông qua những con số định lượng để đánh giá dự án



43.75%

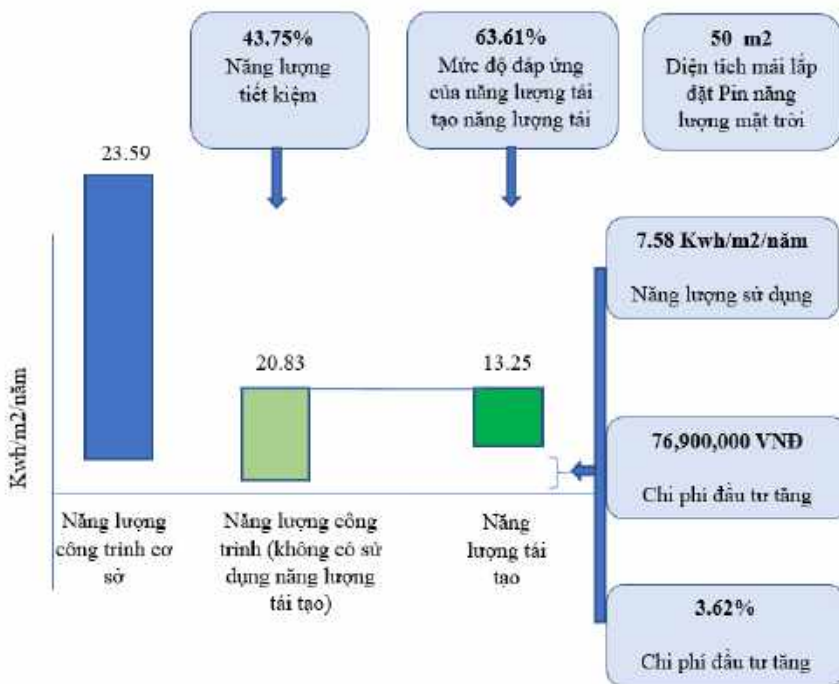


35.04%

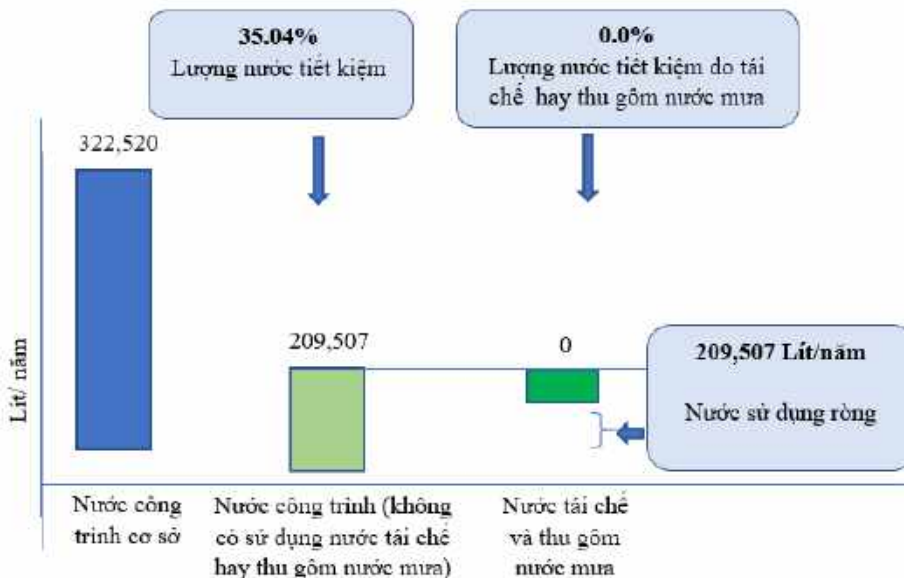


68.00%

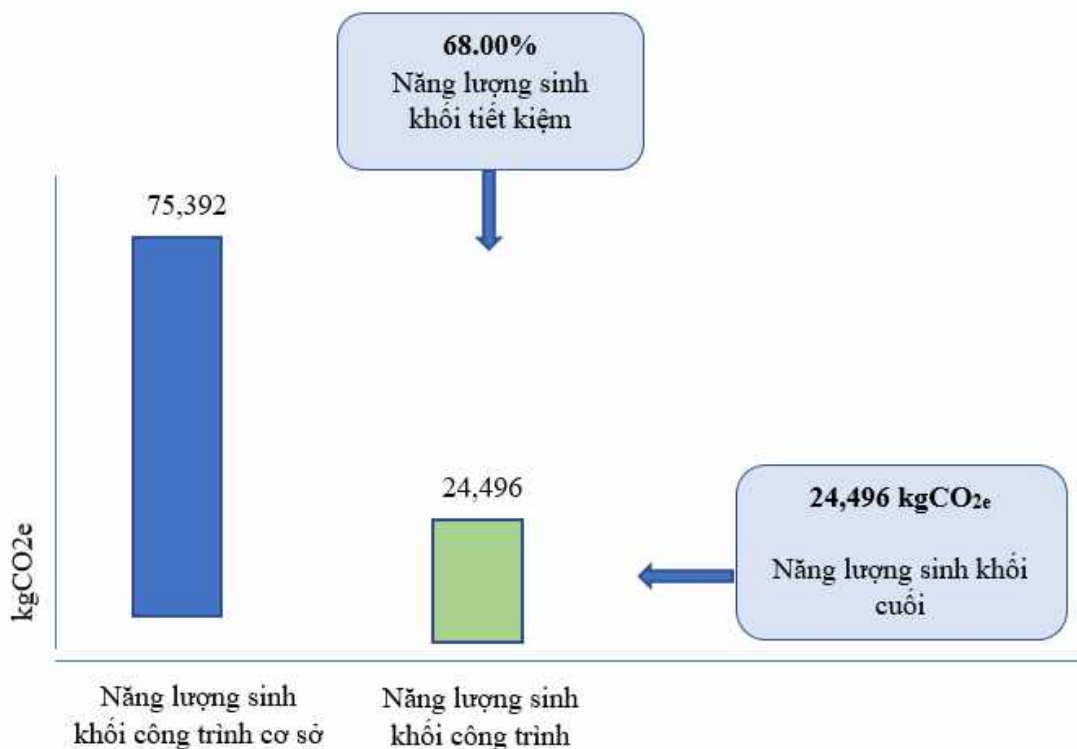
Bảng 1. Hiệu suất năng lượng



Bảng 2. Hiệu suất nước



Bảng 3. Hiệu suất năng lượng sinh khối



Như vậy với những con số định lượng về mức độ tiết kiệm như năng lượng 43.75% >20% (bảng 1), nước 35.04% > 20% (bảng 2) và vật liệu 68% > 20 (bảng 3). Do đó, dự án SUNCASA đã đủ tiêu chuẩn EDGE cấp chứng nhận công trình xanh.

Với những định lượng như bảng 1, chi phí đầu tư tăng thêm 76,900,000VNĐ/ căn, khoản 3.62% so với chi phí đầu tư công trình cơ sở; đồng thời chi phí vận hành thấp hơn và chi phí đầu tư thêm không quá cao. Đây cũng là cơ sở để chủ đầu tư lựa chọn, cân nhắc để đưa ra quyết định phù hợp.

Chứng chỉ xanh là bằng chứng công trình xây dựng uy tín, thân thiện thiên nhiên là nơi đáng để sống. Đây là điểm mạnh để tiếp thị khách hàng, đơn giá và doanh số bán nhà cũng được cải thiện.

4. KẾT LUẬN

Công trình xanh bền vững ở Việt Nam đã được chính phủ và Nhà nước quan tâm nhưng tốc độ phát triển của dự án xanh chưa mạnh. Do đó cần có giải pháp tuyên truyền, phổ biến rộng rãi hơn nữa để xã hội biết đến, nhận thức tầm quan trọng việc bảo vệ môi trường sống, tiết kiệm năng lượng và tài nguyên thiên nhiên.

Tiêu chuẩn EDGE đơn giản và phù hợp với chi phí của doanh nghiệp, đồng thời phần mềm EDGE được cải tiến và cập nhật thường xuyên giúp người sử dụng có thể định lượng về năng lượng, nước và vật liệu sử dụng cho dự án và cũng giúp người dùng đánh giá chi phí đầu tư tăng thêm, chi phí vận hành một cách dễ dàng, là căn cứ để Chủ Đầu Tư đưa ra quyết định phù hợp.

Cần phổ biến rộng rãi các tiêu chuẩn xanh và công cụ đánh giá, các lợi ích của công trình xanh đến Doanh Nghiệp, Kiến trúc sư, kỹ sư, sinh viên để bộ phận này tư vấn, tuyên truyền cho chủ đầu tư từ lúc thành lập dự án đến khi vận hành sử dụng công trình.

Chứng chỉ xanh mang lại rất nhiều ích lợi cho doanh nghiệp như giúp doanh nghiệp tiếp thị, thúc đẩy phát triển kinh doanh, xây dựng chiến lược, kế hoạch và mục tiêu kinh doanh phù hợp.

Bài viết này đưa ra giải pháp thiết kế và đánh giá công trình xanh theo tiêu chuẩn EDGE để giúp đọc giả nắm bắt cách thực hiện đánh giá từ giai đoạn thiết kế đến vận hành một cách tường minh nhất thông qua dự án cụ thể. Đồng thời giúp mọi người nhận rõ tầm quan trọng của việc bảo vệ môi trường, bảo vệ tài nguyên để duy trì môi trường lành mạnh, thoải mái cho bản thân mình và thế hệ con cháu mai sau.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ Xây Dựng (2013). Quy chuẩn Việt Nam QCVN 09:2013/BXD - Các công trình xây dựng sử dụng năng lượng có hiệu quả, thay thế QCVN 09: 2005/BXD - Các công trình xây dựng sử dụng năng lượng có hiệu quả, ngày 26/09/2013.
2. EDGE (2024), Trang web của EDGE. Truy cập ngày 10/5/2024. <https://edgebuildings.com/>.
3. EDGE (2024), EDGE User Guide and Methodology Report for All Building Types Version 3. Truy cập ngày 10/5/2024. <https://edgebuildings.com/wp-content/uploads/2022/04/211026-EDGE-User-Guide-for-All-Building-Types-Version-3.0.A.pdf>.
4. GBS Việt Nam (2024), Thực trạng công trình xanh tại Việt Nam. Truy cập ngày 10/5/2024. <https://congtrinhxanhvn.com/thuc-trang-cong-trinh-xanh-tai-viet-nam.html>.
5. GBS Việt Nam (2024), Các tiêu chuẩn xanh trên thế giới. Truy cập ngày 10/5/2024. <https://congtrinhxanhvn.com/cac-tieu-chuan-xanh-tren-the-gioi.html>.
6. GBS Việt Nam (2024), Những việc cần làm để đạt chứng nhận EDGE. Truy cập ngày 10/5/2024. <https://congtrinhxanhvn.com/nhung-viec-can-lam-de-dat-chung-nhan-edge.html>.
7. Grand Windows (2024), Tìm hiểu về cấu tạo của kính hộp 2 lớp. Truy cập ngày 10/5/2024. <https://grandwindows.vn/tim-hieu-ve-kinh-hop-2-lop/>.
8. Phạm Đức Nguyên, (2012), “*Phát triển kiến trúc bền vững, kiến trúc xanh ở Việt Nam*” NXB Tri thức.
9. Phạm Đức Nguyên, (2015), “*Kiến trúc sinh khí hậu - Thiết kế sinh khí hậu trong kiến trúc Việt Nam*” NXB Xây dựng.
10. SUNCAS (2024), Dự án đang thực hiện. Truy cập ngày 10/5/2024. <https://suncasa.vn/vi/du-an/du-an-dang-thuc-hien/sun-casa-central.html>.
11. Thanglong tempered class (2024), Kính dán an toàn. Truy cập ngày 10/5/2024. <https://thanglongglass.com.vn/kinh-dan-an-toan-10-38mm.html>.

NGHIÊN CỨU SỬ DỤNG VẬT LIỆU NHỰA PVC DÙNG TRONG HỖN HỢP BÊ TÔNG XI MĂNG

Phú Thị Tuyết Nga¹

1. Khoa Kiến trúc, Trường Đại học Thủ Dầu Một

TÓM TẮT

Với sự phát triển nhanh của xã hội hiện nay, chất thải nhựa được sinh ra nhiều hơn. Điều này có nghĩa là một lượng lớn rác thải được tạo ra mỗi năm và sự tăng lên của nó là không được mong đợi. Phân loại rác thải tại nguồn có vai trò quan trọng trong cuộc sống hiện nay. Tuy việc phân loại rác thải hiện nay chưa được các cá nhân, gia đình quan tâm đúng mức. Tâm lý người dân cho rằng, việc phân loại rác là do đơn vị quản lý rác thải thực hiện. Thế nhưng, với số lượng rác thải khổng lồ thu gom hàng ngày thì việc phân loại càng khó khăn hơn, gây quá tải cho các bãi rác. Nếu chỉ chôn lấp thông thường sẽ gây rất nhiều lãng phí như: tốn diện tích lớn cho việc xây dựng, chi phí vận hành các bãi chôn lấp; nguy cơ gây ô nhiễm môi trường...Việc xử lý rác thải là một vấn đề cần thiết trong mọi hoạt động sinh hoạt và sản xuất kinh doanh của con người. Nó làm giảm nguy cơ gây ô nhiễm và hạn chế tối đa các chất thải tồn đọng từ việc sinh hoạt và sản xuất của con người. Vì thế đề tài này nghiên cứu sử dụng nhựa PVC (bụi và hạt) tái chế để nghiên cứu ứng dụng trong bê tông nhằm giảm bớt lượng rác thải và tránh những sự cố đáng tiếc do tình trạng khan hiếm cát tự nhiên đang xảy ra như hiện nay.

Từ khóa: , bê tông xi măng, cường độ bê tông, môi trường, nhựa PVC tái chế,...

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Trong lối sống hiện đại ngày nay, với sự tiến bộ của công nghệ và kỹ thuật đã dẫn đến sự gia tăng lượng chất thải được tạo ra, các nhà sản xuất đã chú trọng đến việc làm thế nào để vừa đáp ứng được nhu cầu tiêu dùng và vừa bảo vệ môi trường. Họ có nhiều biện pháp để xử lý lượng rác thải nhựa và đã đạt được những kết quả khả quan về mặt kinh tế và môi trường. Tuy nhiên không thể xử lý triệt để lượng lớn rác thải nhựa đã thải ra môi trường. Vì thế cần phải có những giải pháp nhằm tái chế, tái sử dụng chúng một cách phù hợp nhằm mục đích hướng đến cuộc sống xanh.

Tuy nhiên, lượng rác thải nhựa được tái chế chỉ đạt 9%, 19% được tiêu hủy và gần 50% được chôn lấp tại các hố rác đủ tiêu chuẩn. Vẫn còn 22% lượng rác thải nhựa được xử lý tại những bãi rác không đúng quy định, đốt cháy tại các bãi rác lộ thiên hoặc rò rỉ ra môi trường (moit.gov.vn, 2022). Điều này gây ảnh hưởng trực tiếp đến sức khỏe con người, đe dọa các hệ sinh thái và sự phát triển bền vững của mỗi quốc gia.

Theo báo cáo của OECD, trong năm ngoái, thế giới đã sử dụng 460 triệu tấn nhựa, gần gấp đôi so với con số ghi nhận năm 2000. Cùng với đó, lượng rác thải nhựa cũng đã tăng hơn gấp đôi, lên 353 triệu tấn. Còn ở Việt Nam, thống kê bình quân, mỗi hộ gia đình sử dụng khoảng 1 kg túi nilon/tháng. Riêng ở thành phố Hà Nội và thành phố Hồ Chí Minh trung bình mỗi ngày thải ra môi trường khoảng 80 tấn nhựa và nilon. Điều đáng lo ngại là phải mất hàng trăm, thậm

chỉ hàng nghìn năm, các chất thải từ nhựa và ni lông mới phân hủy hết, gây ảnh hưởng trực tiếp đến sức khỏe con người, đe dọa các hệ sinh thái và sự phát triển bền vững của mỗi quốc gia. (monre.gov.vn, 2019)

Theo các nhà khoa học, túi nilon được làm từ những chất khó phân hủy, khi thải ra môi trường phải mất từ hàng chục năm cho tới một vài thế kỷ mới được phân hủy hoàn toàn trong tự nhiên. Nghiêm trọng hơn, môi trường đất và nước bị ô nhiễm chính bởi túi nilon sẽ ảnh hưởng trực tiếp và gián tiếp tới sức khỏe con người (cie.net.vn, 2012). Thực tế, nhiều loại túi nilon được làm từ dầu mỏ nguyên chất khi ngấm vào nguồn nước sẽ xâm nhập vào cơ thể người gây rối loạn chức năng và dị tật bẩm sinh ở trẻ nhỏ. Túi nilon làm tắc nghẽn cống, rãnh, kênh, rạch, gây ú đọng nước thải và ngập úng dẫn đến sản sinh ra nhiều vi khuẩn gây bệnh. Ngoài ra, túi nilon còn gây mất mỹ quan và cảnh quan. Ô nhiễm môi trường do chất thải túi nilon hiện được các nhà môi trường gọi là “ô nhiễm trắng”.

Rác thải nhựa có mặt ở khắp nơi - từ các đỉnh núi cao nhất cho đến rãnh sâu nhất dưới đáy đại dương, đâu đâu chúng cũng có mặt.

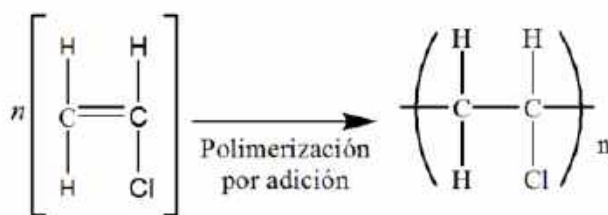
Trong điều kiện tự nhiên, nhựa gần như không thể phân hủy được, nhưng chúng bị thải ra ở quy mô lớn trên toàn thế giới: thế giới sản xuất khoảng 359 triệu tấn nhựa mỗi năm.

Hầu hết mọi người đều tin rằng tái chế nhựa bị hạn chế nghiêm trọng: chỉ một số loại nhựa có thể tái chế. Điều này không có gì đáng ngạc nhiên. Tỷ lệ nhựa được tái chế là rất ít ỏi. Chẳng hạn, nước Anh tiêu thụ năm triệu tấn nhựa mỗi năm và chỉ có 370.000 tấn trong số đó được tái chế: con số đó chỉ là 7%.

Nhưng xét về kỹ thuật, mọi loại nhựa đều có thể tái chế 100%. Một số trong số chúng có vòng đời tái sinh hoàn hảo: chúng có thể được tái sử dụng nhiều lần để sản xuất cùng một loại hàng hóa. Một số loại nhựa có thể được tái sử dụng như chính nó bằng cách xé nhỏ đồ vật ra từng mảnh, nấu chảy và tái sử dụng.

Một số loại nhựa tái chế có thể có đặc tính cơ học thấp hơn so với nhựa nguyên sinh, bởi vì mỗi lần nấu chảy và xử lý nhựa, các chuỗi polyme sẽ xuống cấp. Nhưng những đặc tính này có thể được phục hồi bằng cách trộn nó với phụ gia hoặc nhựa nguyên sinh. Ví dụ về tái chế thành công ở quy mô công nghiệp gồm có nhựa PET hoặc poly (ethylene therephthalat), vốn được sử dụng để làm chai nước ngọt và polystyrene.

-Tuy nhiên, tôi sẽ nói về nhựa PVC. Bởi vì giá thành rẻ, tiết kiệm chi phí. Nhựa PVC có tên gọi đầy đủ là Polyvinyl Chloride, là một loại nhựa nhiệt dẻo được tạo thành từ phản ứng trùng hợp vinylchloride có công thức hóa học là (CH₂ = CHCl). Khối lượng riêng của nhựa PVC vào khoảng 1,7 g/cm³, con số này có thể chênh lệch tùy vào từng loại nhựa PVC khác nhau nhưng không đáng kể. Nhựa PVC là một vật liệu rắn có màu trắng, tính chất giòn, có sẵn ở dạng bột hoặc hạt. Do các đặc tính linh hoạt, chẳng hạn như nhẹ, bền, chi phí thấp và khả năng gia công dễ dàng, nhựa PVC hiện đang thay thế các vật liệu xây dựng truyền thống như gỗ, kim loại, bê tông, cao su, gốm sứ, v.v. trong một số ứng dụng (Võ Văn Quyết, 2022)



Hình 1. Polyvinylchloride được tạo thành từ phản ứng trùng hợp vinylchloride

Nguồn gốc ra đời

Polyvinyl chloride (PVC) được xem là một trong những vật liệu được tổng hợp nhân tạo sớm nhất trong sản xuất công nghiệp. Vào năm 1835, Henri Regnault lần đầu tiên đã tổng hợp được vinylchloride (VC), là nguyên liệu chính để tạo nên PVC. Đến năm 1872, Baumann khi phơi ống nghiệm chứa vinylchloride dưới ánh sáng mặt trời đã quan sát thấy Polyvinyl chloride lần đầu tiên. Sản phẩm tạo ra có dạng bột màu trắng và bản chất hóa học của nó vẫn chưa được xác định.

Bốn mươi năm sau, tức vào năm 1912, PVC được công nhận chính thức do Iwan Ostromislensky, nhà khoa học người Nga tìm ra, thực tế cùng năm đó Fritz Klatte, 12 người Đức cũng đã công bố một quy trình sản xuất PVC. Tuy nhiên, polyme mới này vẫn chưa được ứng dụng và không được chú ý nhiều bởi tính kém ổn định và quá cứng để gia công.

Năm 1926, khi tiến sĩ Waldo Semon tìm ra phương pháp làm dẻo hóa PVC. Đây chính là bước đột phá đầu tiên để khắc phục nhược điểm khi gia công PVC. Sau đó lần lượt là các nghiên cứu về chất ổn định cho PVC được công bố. Đến năm 1933, nhiều dạng PVC đã được tổng hợp thành công ở Mỹ và Đức nhưng mãi đến năm 1937, PVC mới được sản xuất rộng rãi trên quy mô công nghiệp hoàn chỉnh tại hai đất nước này.

Vì những lí do kể trên, nhóm nghiên cứu muốn sử dụng hạt nhựa PVC tái chế để nghiên cứu ứng dụng trong bê tông nhằm giảm bớt lượng rác thải và tránh những sự cố đáng tiếc do tình trạng khan hiếm cát tự nhiên đang xảy ra hiện nay.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Sử dụng thành phần cốt liệu rác thải nhựa tái chế nhằm mục đích thay thế tỷ lệ phần trăm cát để chế tạo bê tông sử dụng trong công trình xây dựng hiện nay.

Phương pháp nghiên cứu: thực nghiệm, thống kê

- Vật liệu chế tạo và phương pháp thí nghiệm như sau:

Vật liệu được dùng trong nghiên cứu gồm:

+ Xi măng Nghi Sơn PCB40 thoả mãn TCVN 2682 -2009 (Bộ Khoa học và Công nghệ, 2009).

+ Cát tự nhiên có thành phần hạt thoả mãn tiêu chuẩn ASTM C33 (ANSI, 2003)

+ Nước sử dụng để nhào trộn bê tông đáp ứng các yêu cầu kỹ thuật quy định trong TCVN 4506-2012 (Bộ Khoa học và Công nghệ, 2012).

+ Nhựa PVC: bao gồm bụi nhựa và hạt nhựa

Phương pháp thí nghiệm: chế tạo mẫu lập phương 150x150x150(mm) đối với thí nghiệm cường độ chịu nén TCVN 3118:2022 (Bộ Khoa học và Công nghệ, 2022) và chế tạo mẫu hình trụ D150xH300 (mm) đối với thí nghiệm chịu kéo gián tiếp (ép chẻ) TCVN 8862:2011 (Bộ Khoa học và Công nghệ, 2011).

3. VẬT LIỆU CHẾ TẠO VÀ KẾ HOẠCH THỰC NGHIỆM BÊ TÔNG XI MĂNG (BTXM)

3.1. Vật liệu chế tạo:

3.1.1 Xi măng PC40:

Các đặc tính vật lý và thành phần hóa học của PCB40 được sử dụng trong nghiên cứu này, được sản xuất tại Việt Nam thương hiệu Nghi Sơn, phù hợp theo tiêu chuẩn TCVN 2682:2009 (Bộ Khoa học và Công nghệ, 2009), khối lượng riêng của PCB40 là 3.1g/cm^3 .

3.1.2. Cốt liệu lớn:

Có hình dạng hạt hợp lý và thành phần hạt phải nằm trong giới hạn đường bao cấp phối tiêu chuẩn, không chứa nhiều tạp chất. Hàm lượng cỡ hạt các loại phải đảm bảo vừa đủ các hạt lớn để làm khung chịu lực cho bê tông vừa có đủ các hạt nhỏ để hỗn hợp làm việc theo nguyên tắc hạt nhỏ chèn vào khe rỗng giữa các hạt lớn và tạo ra độ đặc lớn nhất.

Trong đề tài đã sử dụng đá dăm Basalt $D_{max} = 9.5$ mm ở mỏ đá Tân Đông Hiệp - Bình Dương. Kết quả thí nghiệm xác định các chỉ tiêu cơ, lý và phân tích thành phần hạt của đá dăm theo ASTM C33-03 (ANSI, 2003); ASTM C29 (ANSI, 2017); đáp ứng theo yêu cầu kỹ thuật TCVN 7570:2006 (Bộ Khoa học và Công nghệ, 2009), TCVN 7572:2006 (Bộ Khoa học và Công nghệ, 2009)

3.1.3. Cốt liệu nhỏ:

Cát sông sử dụng làm thí nghiệm được tổng hợp. Kết quả thí nghiệm xác định các chỉ tiêu cơ lý và phân tích thành phần hạt theo tiêu chuẩn ASTM C33 (ANSI, 2003), ASTM C29 (ANSI, 2017) đáp ứng theo yêu cầu kỹ thuật TCVN 7570:06 (Bộ Khoa học và Công nghệ, 2009); TCVN 7572:06 (Bộ Khoa học và Công nghệ, 2009).

3.1.4. Hạt nhựa PVC:

Kích thước hạt nhựa PVC phụ thuộc vào ứng dụng và quá trình sản xuất. Thông thường, kích thước của hạt nhựa PVC có thể dao động từ khoảng 0.1 đến 5 mm. Tuy nhiên, để đảm bảo chất lượng sản phẩm, kích thước hạt nhựa PVC thường được kiểm soát chặt chẽ trong quá trình sản xuất.

Kích thước hạt nhựa PVC phụ thuộc vào ứng dụng và quá trình sản xuất. Trong quá trình nghiên cứu nhóm sử dụng 2 dạng nhựa pvc: dạng bột và dạng hạt có kích thước (0.1 – 5mm).

Tính chất vật lý của hạt nhựa PVC: Sức căng: 2,6 N/mm², hệ số giãn nở nhiệt: 80×10^{-6} , nhiệt độ: 60⁰ C, tỉ trọng của PVC 1,38 g/cm³

Lợi ích của nhựa PVC: có đặc tính cách điện tuyệt vời, lý tưởng trong việc sản xuất dây điện, dây cáp. Độ bền cao chống va đập tốt đặc biệt khả năng chịu được mọi điều kiện thời tiết, PVC cũng trở nên lý tưởng cho các sản phẩm xây dựng.

3.1.5. Nước:

Nước sử dụng cho bê tông là nước sạch, đạt tiêu chuẩn TCVN 4506:2012 (Bộ Khoa học và Công nghệ, 2012).

3.1.6. Thành phần cấp phối của hỗn hợp bê tông nhựa PVC:

Bê tông xi măng sử dụng vật liệu nhựa phế thải với tên tiếng anh là "Concrete with Waste Recycled Plastic" và được viết tắt là CWRP. Nghiên cứu sử dụng nhựa PVC với nhiều tỷ lệ khác nhau đưa vào thí nghiệm hạt nhựa pha lẫn với bụi nhựa lần lượt như: 10%; 20% ;30% ,40% , 50% tương ứng bụi nhựa lần lượt là: 2%; 4%; 6%; 8%; 10%.

Bảng 1. Kết quả tính toán thành phần bê tông sử dụng nhựa PVC

Tỷ lệ %	Hạt Nhựa PVC (kg)	Bụi Nhựa PVC (kg)	XM (kg)	Cát (kg)	Đá (kg)	Nước (lít)
0	0	0	8.509	12.360	22.925	4.814
10	1.211	0.025	8.509	11.124	22.925	4.814
20	2.373	0.099	8.509	9.888	22.925	4.814
30	3.486	0.222	8.509	8.652	22.925	4.814
40	4.549	0.396	8.509	7.416	22.925	4.814
50	5.562	0.618	8.509	6.180	22.925	4.814

3.2. Kế hoạch thực hiện:

Tổ hợp lấy giá trị trung bình của 3 mẫu để xác định một số chỉ tiêu của bê tông cho mỗi ngày tuổi. Mỗi cấp phối có 18 mẫu bao gồm (Hình 2): Xác định giá trị cường độ nén (R_n) có 54 mẫu hình lập phương (15x15x15) cm, giá trị cường độ kéo gián tiếp (R_k) có 54 mẫu lăng trụ (15x30) cm ở tuổi 7, 14, và 28 ngày, công tác chuẩn bị vật liệu (Hình 3). Tổng cộng 6 tổ hợp cho tất cả 108 mẫu bê tông các loại được chế tạo, bảo dưỡng trong điều kiện và được thử nghiệm tại Trung tâm kiểm định và tư vấn xây dựng - Trường Đại học Thủ Dầu Một LAS-XD 1855.

3.3. Trình tự trộn hỗn hợp bê tông sử dụng nhựa PVC:

Bảng cấp phối bê tông PVC là cơ sở để nhóm nghiên cứu triển khai thí nghiệm các chỉ tiêu cơ lý như: Cường độ nén, cường độ kéo dọc trục của bê tông PVC. - Đong các vật liệu theo bảng 1 với từng tỷ lệ. - Đổ theo trình tự nguyên liệu đã đong đếm vào máy trộn. - Sau khi trộn ta được hỗn hợp bê tông và nhựa. - Ta tiến hành đúc các mẫu hình lăng trụ có kích thước 150x300mm và mẫu hình lập phương có kích thước 150x150x150mm.



Hình 2. Mẫu BTXM sau khi đúc mẫu kéo và nén



Hình 3. Công tác chuẩn bị vật liệu trộn bê tông

4. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

4.1. Trọng lượng của bê tông khi chứa hạt nhựa, bụi nhựa PVC sau khi thành phẩm

Bảng 2. Trọng lượng Bê Tông mẫu hình lập phương 0.15x0.15x0.15 (Kg)

Mẫu	BT	10%	20%	30%	40%	50%
1	8.35	7.905	7.906	7.482	7.75	7.188
2	8.124	7.906	7.875	7.496	7.351	7.57
3	8.114	8.097	7.778	7.474	7.54	7.107
KQTB	8.196	7.969	7.853	7.484	7.547	7.288

Bảng 3. Trọng lượng Bê Tông mẫu lăng trụ (Kg)

Mẫu	BT	10%	20%	30%	40%	50%
1	12.81	12.347	12.378	11.76	11.389	11.184
2	12.825	12.526	12.352	11.575	11.553	11.305
3	12.615	12.383	12.079	11.666	11.473	11.169
KQTB	12.75	12.419	12.270	11.667	11.472	11.219

4.2. Thí nghiệm cường độ chịu nén

4.2.1. Kết quả kiểm tra mẫu cấp phối với kích thước 150x150x150 (mm)

Kết quả thí nghiệm cường độ nén thực hiện theo tiêu chuẩn TCVN 3118:2022 (Bộ Khoa học và Công nghệ, 2022) được thể hiện Hình 4 và tham khảo ASTM C39 (ANSI, 2003).

- Viên mẫu kích thước 150x150x150 (mm):

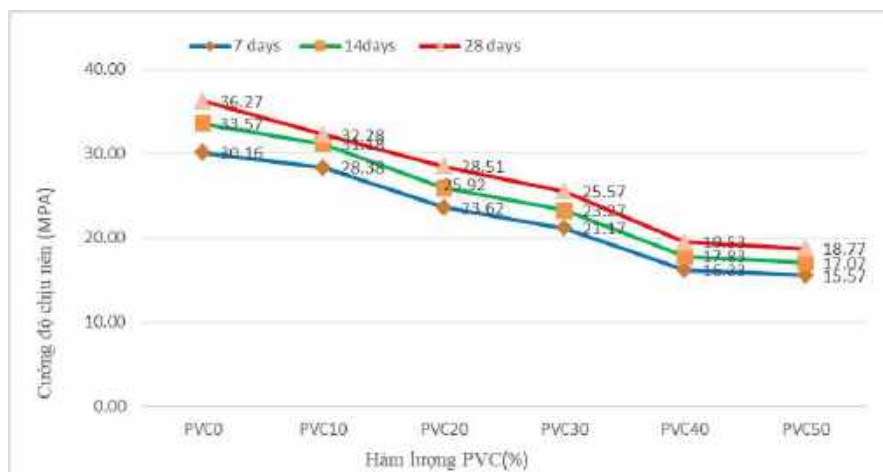


Hình 4. Thí nghiệm cường độ chịu nén

Bảng 4. Kết quả thí nghiệm tải trọng nén (MPa) thành phần nhựa PVC (bụi và hạt)

	PVC (%)	7 ngày (MPa)	14 ngày (MPa)	28 ngày (MPa)
B22.5	0	30.16	33.57	36.27
	10	28.38	31.18	32.28
	20	23.62	25.92	28.5
	30	21.17	23.27	25.57
	40	16.23	17.83	19.53
	50	15.57	17.07	18.77

Sau quá trình bảo dưỡng mẫu trong điều kiện tiêu chuẩn, tiến hành thí nghiệm xác định cường độ chịu nén của mẫu bê tông theo TCVN 3118:2022 (Bộ Khoa học và Công nghệ, 2022). Kết quả thí nghiệm nén bê tông ở các tuổi 7 ngày, 14 ngày và 28 ngày lần lượt được thể hiện ở các biểu đồ sau:



Hình 5. Biểu đồ cường độ chịu nén bê tông

Qua kết quả thí nghiệm cho thấy cường độ chịu nén của bê tông giảm dần khi tăng phần trăm hàm lượng nhựa PVC trong bê tông, cụ thể là:

Ở độ tuổi 7 ngày, cường độ chịu nén của bê tông sử dụng hạt nhựa và bụi nhựa giảm dần lần lượt là (5,9%) ;(21,68%) ; (29,8%) ; (46,18%) ; (48,37%)

Ở độ tuổi 14 ngày, cường độ chịu nén của bê tông sử dụng hạt nhựa và bụi nhựa giảm dần lần lượt là (7.1%) ;(22,78%) ; (30,68%) ; (46,88%) ; (49,15%)

Ở độ tuổi 28 ngày, cường độ chịu nén của bê tông sử dụng hạt nhựa và bụi nhựa giảm dần lần lượt là (11,00%) ;(21,39%) ; (29,5%) ; (46,15%) ; (48,24%)

4.2.2. Kết quả kiểm mẫu cấp phối với kích thước D150XH300 (mm)

Kết quả thí nghiệm cường độ chịu kéo dọc trục thực hiện theo tiêu chuẩn TCVN TCVN 8862-2011 (Bộ Khoa học và Công nghệ, 2011); được thể hiện Hình 6 và tham khảo ASTM C39

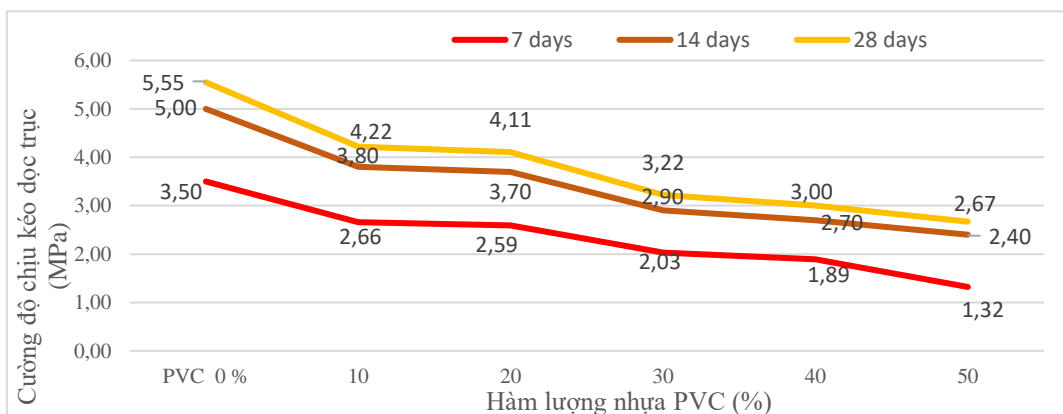


Hình 6. Thí nghiệm cường độ chịu kéo dọc trục

Bảng 5. Kết quả thí nghiệm tải trọng kéo dọc trục thành phần nhựa PVC

	PVC (%)	7 ngày (MPa)	14 ngày (MPa)	28 ngày (MPa)
B22.5	0	3.5	5.0	5.55
	10	2.66	3.8	4.22
	20	2.59	3.7	4.11
	30	2.03	2.9	3.22
	40	1.89	2.7	3.0
	50	1.32	2.4	2.67

Sau quá trình bảo dưỡng mẫu trong điều kiện tiêu chuẩn, tiến hành thí nghiệm xác định cường độ chịu kéo dọc trục của mẫu bê tông theo TCVN 3118:2022 (Bộ Khoa học và Công nghệ, 2022). Kết quả thí nghiệm cường độ chịu kéo dọc trục của bê tông ở các tuổi 7 ngày, 14 ngày và 28 ngày lần lượt được thể hiện ở các biểu đồ sau:



Hình 6. Biểu đồ cường độ chịu kéo gián tiếp (ép chế) bê tông

Qua kết quả thí nghiệm cho thấy, ở độ tuổi 7 ngày, cường độ chịu kéo của bê tông sử dụng hạt nhựa và bụi nhựa PVC so với bê tông thường B22.5 là: 24%; 26; 42%; 46%; 62,286%

Ở tuổi 14 ngày, cường độ chịu kéo của bê tông sử dụng hạt nhựa và bụi nhựa PVC so với bê tông thường B22.5 là: 24%; 26%; 42 %; 46%; 52, %

Ở tuổi 28 ngày, cường độ chịu kéo của bê tông sử dụng hạt nhựa và bụi nhựa PVC so với bê tông thường B22.5 là: 23,96%; 25,94%; 41,96%, 46,44%; 51,89%

5. KẾT LUẬN – KIẾN NGHỊ

5.1. Kết luận

- Bê tông khi sử dụng hạt nhựa PVC có khối lượng nhẹ hơn bê tông truyền thống.
- Khuyến khích sử dụng bê tông chứa 10% đến 20% nhựa PVC trong các ứng dụng kết cấu vì đã đạt được cường độ nén (28,38 - 31,18 - 34,28 MPA) và cường độ kéo dọc trục (2,66 - 3,8 - 4,22 MPA)
- Cả hai kết quả nén mẫu ở cấp phối tỷ lệ hạt nhựa 10% và cấp phối tỷ lệ hạt nhựa 20% đều cho cường độ bê tông đạt yêu cầu nhưng tỷ lệ 10% là đạt yêu cầu cao hơn.
- Một số lợi ích có thể đạt được khi sử dụng PVC phế thải trong bê tông có thể bao gồm xử lý chất thải, tiết kiệm năng lượng và ngăn ngừa ô nhiễm môi trường.
- Bài viết này chỉ ở phạm vi đánh giá chất lượng bê tông mới bước đầu ở một chỉ tiêu là cường độ kéo dọc trục và cường độ nén bê tông sử dụng hạt nhựa, bụi nhựa PVC
- Việc xác định cường độ chịu nén và kéo dọc trục ở phạm vi tối ưu để cho sản phẩm bê tông tốt nhất cần có những nghiên cứu thêm, đánh giá bê tông trên nhiều phương diện hơn.
- Không nên áp dụng tỷ lệ > 30% nhựa vì sẽ làm giảm cường độ, không tạo được khả năng kết dính cao trong bê tông.

5.2. Kiến nghị.

Nghiên cứu đã đề xuất giải pháp xử lý nhựa thành hạt vật liệu để đưa vào cấp phối bê tông và xác định được lượng nhựa tối ưu đưa vào nhiều nhất mà sản phẩm bê tông vẫn đạt chất lượng về cường độ chịu nén và kéo theo quy chuẩn Việt Nam. Kết quả thử nghiệm cho thấy việc thay thế cốt liệu cát bằng vật liệu nhựa với tỷ lệ 10% là khả quan, mẫu bê tông đạt yêu cầu sử dụng cho các công trình xây dựng. Như vậy, rác thải nhựa có thể tận dụng để chế tạo vật liệu xây dựng mới phù hợp theo định hướng của quốc gia về phát triển vật liệu thân thiện với môi trường, đồng thời giảm thiểu lượng nhựa đưa vào dòng thải tránh gây ô nhiễm môi trường. Tuy nhiên, để áp dụng kết quả này vào thực tế cần tiếp tục nghiên cứu thêm và các quy trình gia công mẫu nhựa để giảm chi phí gia công mẫu, đồng thời, cần đánh giá thêm khả năng chịu nhiệt và chịu lửa của bê tông.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. ANSI (2003). ASTM C33-03, Standard Specification for Concrete Aggregates, ASTM International, 2003.
2. ANSI (2017). ASTM C29, Standard Test Method for Bulk Density ("Unit Weight") and Voids in Aggregate, 2017.
3. Bộ Khoa học và Công nghệ, TCVN 2682:2009 Xi măng Poóc Lãng– Yêu cầu kỹ thuật, Tiêu chuẩn Xây dựng Việt Nam, NXB Xây dựng, Hà Nội, 2009.

4. Bộ Khoa học và Công nghệ (2006). TCVN 7572:2006 - Cốt liệu cho bê tông và vữa - Phương pháp thử, Tiêu chuẩn Xây dựng Việt Nam, NXB Xây dựng, Hà Nội, 2006.
5. Bộ Khoa học và Công nghệ (2006). TCVN 7570:2006 - Cốt liệu cho bê tông và vữa – Yêu cầu kỹ thuật, Tiêu chuẩn Xây dựng Việt Nam, NXB Xây dựng, Hà Nội, 2006.
6. Bộ Khoa học và Công nghệ (2012). TCVN 4506:2012 Nước cho bê tông và vữa-Yêu cầu kỹ thuật, Tiêu chuẩn Xây dựng Việt Nam, NXB Xây dựng, Hà Nội, 2006.
7. Bộ Khoa học và Công nghệ (2022). TCVN 3118-2022- Bê tông nặng - Phương pháp xác định cường độ chịu nén, Tiêu chuẩn Xây dựng Việt Nam, NXB Xây dựng, Hà Nội, 2022.
8. Bộ Khoa học và Công nghệ (2011). TCVN 8862:2011 - Bê tông nặng - Phương pháp xác định cường độ kéo khi ép chế, Tiêu chuẩn Xây dựng Việt Nam, NXB Xây dựng, Hà Nội, 2011.
9. cie.net.vn (2012). Thực trạng sử dụng, quản lý chất thải túi nilon ở Việt Nam và định hướng giải pháp từ góc độ kinh tế. Truy cập ngày 07/03/2024. <http://cie.net.vn/vn/Thu-vien/Bao-cao-Nghien-cuu-MT/Thuc-trang-su-dung-quan-ly-chat-thai-tui-nylon-o-Viet-Nam-va-dinh-huong-giai-phap-tu-goc-do-kinh-te.aspx>
10. moit.gov.vn (2022). OECD: Chỉ 9% rác thải nhựa được tái chế trên toàn thế giới trong 2021. Truy cập ngày 06/03/2024. <https://moit.gov.vn/bao-ve-moi-truong/oecd-chi-9-rac-thai-nhua-duoc-tai-che-tren-toan-the-gioi-trong-2021.html>
11. monre.gov.vn (2019). Chung tay hành động chống rác thải nhựa vì một Việt Nam xanh. Truy cập ngày 07/03/2024. <https://www.monre.gov.vn/Pages/chung-tay-hanh-dong-chong-rac-thai-nhua-vi-mot-viet-nam-xanh.aspx>
12. Võ Văn Quyết (2022). Nhựa PVC là gì? Nhựa PVC có độc không – tính chất & ứng dụng. Truy cập ngày 07/03/2024. <http://thuanthienplastic.com/nhua-pvc-la-gi-tinh-chat-va-ung-dung/>

NHÀ XUẤT BẢN TÀI CHÍNH

Số 7, Phan Huy Chú, Hoàn Kiếm, Hà Nội

Điện thoại: (024) 38 264 565; Fax: (04) 39 331 242

ISBN: 978-604-79-4449-1

Chịu trách nhiệm xuất bản và nội dung:

Giám đốc – Tổng biên tập

PHAN NGỌC CHÍNH

Biên tập:

ĐÀO THỊ HIỀN

Trình bày, minh họa:

TRƯỜNG ĐẠI HỌC THỦ DẦU MỘT

In 100 cuốn, khổ 20x28cm tại Công ty TNHH MTV In Song Nguyên.

Địa chỉ: Phường Bình Trị Đông A, Quận Bình Tân, TP. Hồ Chí Minh.

Số xác nhận ĐKXB: 1838-2024/CXBIPH/11-46/TC.

Số QĐXB: 173/QĐ-NXBTC, ngày 07/06/2024.

In xong và nộp lưu chiểu quý III năm 2024.

TRƯỜNG ĐẠI HỌC THỦ DẦU MỘT

Hội nghị khoa học

Giảng viên, học viên, sinh viên 2024

Tập 3 - Kinh tế, Kỹ thuật Công nghệ, Kiến trúc Xây dựng

ISBN: 978-604-79-4449-1



9 786047 944491

Giá: 350.000 VNĐ