BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO

TRƯỜNG ĐẠI HỌC THÀNH ĐÔNG

Tạp chí

KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ

Thanh Dong University Journal of Science and Technology

TỔNG BIÊN TẬP

Nguyễn Minh Quang

PHỤ TRÁCH TẠP CHÍ

TS. Trần Minh Cảnh

HỘI ĐỒNG BIÊN TẬP

GS,TS. Nguyễn Anh Trí
Trường Đại học Thành Đông

GS,TS. Phan Huy Đường
Trường Đại học Thành Đông

GS,TS. Nguyễn Tiến Chương
Trường Đại học Thành Đông

PGS,TS. Nguyễn Phước Nhuận
Trường Đại học Thành Đông

PGS,TS. Lê Văn Hùng
Trường Đại học Thành Đông

PGS,TS. Phạm Thị Nhuyên
Trường Đại học Thành Đông

PGS,TS. Nguyễn Thị Vòng
Trường Đại học Thành Đông

PGS,TS. Phạm Bá Nhất
Trường Đại học Thành Đông

PGS,TS. Phan Hữu Thư
Trường Đại học Thành Đông

PGS,TS. Ngô Trí Long
Trường Đại học Thành Đông

PGS,TS. Nguyễn Hữu Ngoan
Trường Đại học Thành Đông

GS,TS. Phùng Đức Cam
Trường Đại học Thành Đông

GS,TS. Ngô Xuân Bình
Chương trình Công nghệ Sinh học Quốc gia

PGS,TS. Phạm Thị Hồng Yến
Ủy ban Kinh tế Quốc hội

PGS,TS. Đỗ Đức Tôn
Trường Đại học Nazarbayev, Kazakhstan

PGS,TS. Đinh Công Hoàng
Viện Hàn lâm Khoa học Xã hội Việt Nam

PGS,TS. Nguyễn Như Tùng
Trường Quốc tế, Đại học Quốc gia Hà Nội

TS. Trần Quốc Hải
Trường Đại học Thành Đông

TS. Lê Đăng Doanh
Trường Đại học Thành Đông

TS. Trần Minh Cảnh
Trường Đại học Thành Đông

PGS,TS. Dương Phạm Tường Minh
Trường Đại học Kỹ thuật Công nghiệp, Đại học Thái Nguyên

THƯ KÝ TOÀ SOẠN

CN. Nguyễn Thị Nhàn

Toà soạn Tạp chí Khoa học và Công nghệ Trường Đại học Thành Đông

Địa chỉ: Phòng QLKH & HTQT, Trường Đại học Thành Đông, số 3 Vũ Công Đán, P. Tứ Minh, TP. Hải Phòng

Email: tapchidhtd@thanhdong.edu.vn

Giấy phép xuất bản số: 221/GP-BTTTT ngày 19 tháng 04 năm 2021 do Bộ Thông tin và Truyền thông cấp

In tại Công ty Cổ phần và Truyền thông Hoàng Hà

MỤC LỤC

Số 22, tháng 9 - 2026

KINH TẾ VÀ QUẢN LÝ	
Rào cản giữa chiến lược Marketing xanh và thực thi bền vững tại các khách sạn Việt Nam *Hoàng Xuân Vũ*	7
Vai trò của HTQT trong phát triển nguồn nhân lực chất lượng cao tại Trường Đại học Thành Đông *Trần Văn Chứ, Lê Văn Hùng, Trần Minh Cảnh*	16
Vai trò của doanh nghiệp trong phát triển du lịch thực tế ảo: Kinh nghiệm từ một số quốc gia châu Á và bài học cho Việt Nam *Lê Thái Huy*	27
Phát triển nguồn nhân lực công nghiệp đáp ứng yêu cầu phát triển công nghiệp bền vững ở Việt Nam trong bối cảnh trí tuệ nhân tạo và chuyển đổi số *Lương Thị Giang*	36
Một số giải pháp nâng cao chất lượng quản lý đào tạo sau Đại Học - Nghiên cứu tại Trường Đại học Thành Đông *Bùi Ngọc Tuấn*	48
Nhận thức và rào cản ứng dụng thương mại điện tử của chủ doanh nghiệp nhỏ và vừa tại Thành phố Hải Phòng *Nguyễn Thi Quỳnh*	58
KHOA HỌC XÃ HỘI	
Chính sách bảo tồn các công trình kiến trúc thuộc địa Hà Lan ở SEMARANG, IDONESIA và bài học cho Việt Nam trong việc bảo tồn kiến trúc thuộc địa *Nguyễn Thanh Tuấn, Văn Kim Hoàng Hà*	66
Nhận thức chính trị và hành vi số của sinh viên Trường Đại Học An Giang trước thông tin độc hại *Nguyễn Hồ Thanh*	75
KỸ THUẬT VÀ CÔNG NGHỆ	
Nghiên cứu công nghệ nhận dạng sinh trắc khuôn mặt và vân tay, thiết bị hệ thống khoá cửa tự động thông minh *Phạm Như Phẩm, Trịnh Văn Thành, Huỳnh Ngọc Thuận*	87
Tổng quan NIPAH VIRUS (NiV) Định hướng lâm sàng - điều trị - nguy cơ hồi sức tích cực *Đỗ Tuấn Anh, Nguyễn Xuân Huỳnh*	110
CRYPTO AGILITY - Nền tảng bảo đảm khả năng thích ứng của hạ tầng số trong kỷ nguyên hậu lượng tử *Trần Thị Hoa*	106
Ứng dụng phầm mềm PROTEUS trong giảng dạy hiện tượng quá độ của mạch RC và RL *Vũ Huy Hòa*	118

CONTENTS

No. 22, September - 2026

ECONOMICS AND MANAGEMENT	
Barrers to Translating Green Marketing Strategies into Sustainable Practies in Viet Nam Hotels *Hoang Xuan Vu*	7
The role of international cooperation in developing high-quality human resources at Thanh Dong University *Tran Van Chu, Le Van Hung, Tran Minh Canh*	16
The rore of businesses in developing virtual reality tourism: experiences from selected asian countries and implications for Viet Nam *Le Thai Huy*	27
Industrial Human Resource Development for Sustainable Industrial Development in Vietnam in the Era of Artificial Intelligence and Digital Transformation *Luong Thi Giang*	36
Solutions to improve the quality of postgraduate training management: a case study of Thanh Dong University *Bui Ngoc Tuan*	48
Perceptions and Barriers to E-Commerce Adoption among Small and Medium-Sized Enterprise Owners in Hai Phong City *Nguyen Thi Quynh*	58
SOCIAL SCIENCES	
Conservation Policies for Dutch Colonial Architectural Heritage in Semarang, Indonesia, and Lessons for Vietnam in Colonial Architecture Conservation *Nguyen Thanh Tuan, Van Kim Hoang Ha*	66
Political Awareness and Digital Behavior among An Giang University Students in Response to Harmful Information *Nguyen Ho Thanh*	75
ENGINEERING AND TECHNOLOGY	
Research on Facial and Fingerprint Biometrics Technology, Design of Smart Automatic Door Lock Systems *Pham Nhu Pham, Trinh Van Thanh, Huynh Ngoc Thuan*	87
Overview of nipah virus (niv) Clinical Orientation - Treatment - Intensive Care Risks *Đo Tuan Anh, Nguyen Xuan Huynh*	110
Crypto Agility: A Foundation for Ensuring the Adaptability of Digital Infrastructure in the Post-Quantum Era *Tran Thi Hoa*	106
Application of Proteus Software in Teaching the Transient Response of RC and RL Circuits *Vu Huy Hoa*	118

RÀO CẢN GIỮA CHIẾN LƯỢC MARKETING XANH VÀ THỰC THI BỀN VỮNG TẠI CÁC KHÁCH SẠN VIỆT NAM

Hoàng Xuân Vũ[1*]

[1]Trường Phổ thông Năng khiếu, Đại học Quốc gia Thành phố Hồ Chí Minh

[*]Tác giả liên hệ: hxvu@ptnk.edu.vn

TÓM TẮT

Sự phát triển của marketing xanh trong ngành khách sạn đã góp phần nâng cao hình ảnh doanh nghiệp và đáp ứng nhu cầu ngày càng tăng của du khách đối với các dịch vụ thân thiện với môi trường. Tuy nhiên, tại Việt Nam vẫn tồn tại khoảng cách đáng kể giữa các cam kết marketing xanh và việc thực thi các hoạt động phát triển bền vững trong thực tế, làm gia tăng nguy cơ greenwashing. Nghiên cứu này nhằm nhận diện và phân tích các rào cản cản trở quá trình chuyển hóa từ cam kết truyền thông sang thực hành bền vững tại các khách sạn Việt Nam. Nghiên cứu sử dụng phương pháp định tính thông qua phỏng vấn sâu bán cấu trúc với tám chuyên gia, gồm các nhà khoa học và nhà quản lý đang công tác tại các khách sạn đạt chứng nhận Khách sạn Xanh ASEAN. Dữ liệu được phân tích bằng phương pháp phân tích nội dung với sự hỗ trợ của phần mềm NVivo 14. Kết quả nghiên cứu xác định năm nhóm rào cản chính gồm: rào cản tài chính; công nghệ và cơ sở hạ tầng; nguồn nhân lực và văn hóa tổ chức; thị trường và nhận thức của người tiêu dùng; cùng với chính sách và thể chế. Các rào cản này có mối liên hệ chặt chẽ, làm suy giảm khả năng hiện thực hóa các cam kết marketing xanh trong hoạt động vận hành khách sạn. Trên cơ sở đó, nghiên cứu đề xuất một số hàm ý quản trị và chính sách nhằm thu hẹp khoảng cách giữa truyền thông và thực thi, góp phần thúc đẩy phát triển bền vững trong ngành khách sạn Việt Nam.

Từ khóa: *tẩy xanh, khách sạn, marketing xanh, phát triển bền vững, Việt Nam.*

BARRERS TO TRANSLATING GREEN MARKETING STRATEGIES INTO SUSTAINABLE PRACTIES IN VIET NAM HOTELS

ABSTRACT

The development of green marketing in the hotel industry has contributed to enhancing corporate image and meeting the growing demand among tourists for environmentally friendly services. However, in Vietnam, a significant gap remains between green marketing commitments and the actual implementation of sustainable practices, thereby increasing the risk of greenwashing. This study aims to identify and analyze the barriers that hinder the translation of communication-based commitments into sustainable practices in Vietnamese hotels. A qualitative research approach was employed, using semi-structured in-depth interviews with eight experts, including academics and managers working at hotels certified under the ASEAN Green Hotel Standard. The data were analyzed using content analysis with the support of NVivo 14 software. The findings identify five major categories of barriers: financial constraints; technological and infrastructure limitations; human resources and organizational culture; market conditions and consumer awareness; and policy and institutional barriers. These barriers are closely interconnected and collectively constrain hotels' ability to translate green marketing commitments into actual operational practices. Based on these findings, the study proposes several managerial and policy implications to narrow the gap between communication and implementation, thereby contributing to the advancement of sustainable development in Vietnam's hotel industry.

Từ khóa: *greenwashing, hotels, green marketing, sustainable development, Vietnam*

Ngày nhận bài: 05/05/2026 Ngày nhận sửa bài: 29/05/2026 Ngày duyệt đăng bài:06/08/2026

1. GIỚI THIỆU

Du lịch là một trong những ngành kinh tế mũi nhọn của Việt Nam, đóng góp khoảng 6-8% GDP và tạo ra hàng triệu việc làm. Theo Cục Du lịch Quốc gia Việt Nam, năm 2025 ngành du lịch ghi nhận gần 21,2 triệu lượt

khách quốc tế, tăng hơn 20% so với năm trước, với tổng thu lần đầu vượt 1 triệu tỷ đồng. Cùng với sự tăng trưởng đó, hệ thống khoảng 40.000 cơ sở lưu trú giữ vai trò trung tâm trong chuỗi giá trị du lịch, đồng thời cũng trở thành một trong những nguồn tiêu thụ năng lượng, nước và phát sinh chất thải lớn của ngành.

Trước áp lực từ biến đổi khí hậu và nhu cầu ngày càng cao của du khách đối với các dịch vụ thân thiện với môi trường, nhiều khách sạn đã đẩy mạnh marketing xanh thông qua việc quảng bá các sáng kiến như tiết kiệm năng lượng, giảm nhựa dùng một lần, sử dụng năng lượng tái tạo và bảo tồn tài nguyên. Marketing xanh được hiểu là các hoạt động truyền thông và tiếp thị nhằm nhấn mạnh những lợi ích môi trường của sản phẩm, dịch vụ hoặc thương hiệu (Leonidou và cộng sự, 2013).

Tuy nhiên, sự gia tăng của các thông điệp xanh không đồng nghĩa với việc các cam kết bền vững được thực hiện đầy đủ. Khoảng cách giữa truyền thông và thực tiễn đã làm gia tăng nguy cơ *greenwashing*, tức việc doanh nghiệp đưa ra các tuyên bố gây hiểu lầm về thành tích môi trường của mình (Delmas & Burbano, 2011). Tại Việt Nam, mặc dù bằng chứng thực nghiệm còn hạn chế, nhiều nghiên cứu cho thấy quá trình triển khai phát triển bền vững vẫn gặp nhiều trở ngại như nhận thức còn hạn chế, chi phí đầu tư công nghệ xanh cao và hệ thống chính sách chưa đồng bộ (Vân & Giang, 2025).

Xuất phát từ khoảng trống đó, nghiên cứu này nhằm xác định và phân tích các rào cản khiến các khách sạn Việt Nam chưa thể thực hiện đầy đủ các cam kết marketing xanh. Kết quả nghiên cứu kỳ vọng sẽ cung cấp cơ sở thực tiễn cho doanh nghiệp và nhà hoạch định chính sách trong việc thu hẹp khoảng cách giữa cam kết truyền thông và thực hành phát triển bền vững, qua đó góp phần thúc đẩy sự phát triển bền vững của ngành khách sạn Việt Nam.

2. TỔNG QUAN CƠ SỞ LÝ THUYẾT

2.1. Khái niệm "Greenwashing"

Trong nghiên cứu này, greenwashing được hiểu là sự lệch pha giữa thông điệp xanh mà doanh nghiệp công bố và mức độ thực thi bền vững trong vận hành thực tế. Khái niệm này đặc biệt phù hợp với ngành khách sạn, nơi các cam kết môi trường thường dễ được truyền thông hóa nhưng khó được kiểm chứng đầy đủ trong hoạt động hàng ngày. Lyon và Montgomery (2015) nhấn mạnh rằng greenwashing là dạng giao tiếp khiến công chúng hình thành nhận thức quá tích cực về thành tích môi trường của doanh nghiệp, trong khi Delmas và Burbano (2011) cho thấy hiện tượng này thường phát sinh khi áp lực thị trường, áp lực thể chế và lợi ích ngắn hạn của tổ chức vượt lên trên cam kết bền vững thực chất.

Từ góc nhìn này, de Freitas Netto et al. (2020) giúp làm rõ bản chất của greenwashing như một sự không khớp giữa cấp độ tuyên bố và cấp độ thực thi, còn Peattie và Crane (2005) cho thấy nhiều hoạt động marketing xanh thực chất chỉ dừng ở mức tuân thủ tối thiểu hoặc tạo hình ảnh thân thiện với môi trường. Vì vậy, trong bối cảnh khách sạn Việt Nam, greenwashing có thể được xem là biểu hiện của khoảng cách giữa "nói xanh" và "làm xanh" và đây chính là khái niệm trung tâm được sử dụng để phân tích rào cản trong nghiên cứu này.

2.2. Marketing-mix xanh và thực thi bền vững trong khách sạn

Marketing-mix xanh có thể được hiểu là sự điều chỉnh bốn thành tố truyền thống của marketing, gồm sản phẩm, giá, phân phối và truyền thông, theo định hướng giảm tác động môi trường và gia tăng giá trị bền vững. Leonidou et al. (2013) cho thấy các chương trình marketing xanh không chỉ tồn tại trong thực tiễn doanh nghiệp mà còn tạo ra lợi ích kinh doanh rõ rệt, đặc biệt ở khía cạnh thị trường và tài chính. Tuy nhiên, mức độ tác động giữa các thành tố là không đồng đều: sản phẩm xanh và phân phối xanh thường cải thiện hiệu quả thị trường, trong khi giá xanh và truyền thông xanh có liên hệ mạnh hơn với hiệu quả tài chính của doanh nghiệp (Leonidou et al., 2013).

Trong ngành khách sạn, nhận định này có ý nghĩa quan trọng vì sản phẩm xanh không chỉ là một vài tiện nghi thân thiện môi trường, mà là toàn bộ trải nghiệm dịch vụ được thiết kế để tiết giảm tài nguyên và hạn chế tác động sinh thái. Ở chiều ngược lại, truyền thông xanh nếu thiếu nền tảng vận hành thực chất sẽ rất dễ trượt sang greenwashing, tức là tạo ra ấn tượng xanh nhiều hơn khả năng thực thi. Bổ sung cho lập luận này, Ottman (2017) nhấn mạnh rằng marketing xanh chỉ có sức thuyết phục khi doanh nghiệp đồng thời bảo đảm tính xác thực của cam kết, tính minh bạch của thông điệp và sự phù hợp giữa lời hứa với trải nghiệm thực tế của khách

hàng. Nói cách khác, marketing-mix xanh chỉ thực sự có giá trị khi được neo vào năng lực vận hành và chiến lược bền vững của khách sạn, thay vì chỉ dừng ở hoạt động truyền thông.

2.3. Rào cản triển khai bền vững trong khách sạn

Mặc dù phát triển bền vững ngày càng được xem là định hướng quan trọng của ngành khách sạn, quá trình triển khai trên thực tế vẫn gặp nhiều rào cản đến từ cả bên trong doanh nghiệp và môi trường bên ngoài. Các nghiên cứu cho thấy những rào cản này không chỉ liên quan đến nguồn lực tài chính mà còn bao gồm nhận thức của nhà quản lý, năng lực tổ chức, điều kiện thị trường và khung thể chế.

Một trong những nghiên cứu tiêu biểu là của Chan (2011), khi phân tích việc áp dụng hệ thống quản lý môi trường (EMS) tại các khách sạn vừa và nhỏ ở Hong Kong. Tác giả chỉ ra rằng các rào cản quan trọng nhất không phải là thiếu vốn mà là thiếu cảm giác cấp thiết đối với các vấn đề môi trường, sự mơ hồ của các tiêu chuẩn, thiếu chuyên gia hỗ trợ và sự thiếu nhất quán trong hướng dẫn thực hiện. Kết quả này cho thấy động lực của nhà quản lý đóng vai trò quyết định trong việc chuyển đổi sang mô hình kinh doanh bền vững.

Khi doanh nghiệp chưa nhận thấy lợi ích lâu dài hoặc áp lực từ thị trường còn thấp, các sáng kiến bền vững thường bị trì hoãn hoặc chỉ được thực hiện ở mức tối thiểu. Quan điểm này tương đồng với Garay và Font (2012), khi nghiên cứu các doanh nghiệp lưu trú vừa và nhỏ cho thấy trách nhiệm xã hội thường được thúc đẩy bởi động cơ kinh doanh hơn là cam kết bền vững. Các khách sạn có xu hướng ưu tiên những hoạt động mang lại lợi ích kinh tế hoặc cải thiện hình ảnh thương hiệu trong ngắn hạn, trong khi các sáng kiến đòi hỏi đầu tư lớn và thời gian hoàn vốn dài ít được triển khai. Điều này cũng góp phần lý giải hiện tượng khoảng cách giữa cam kết và thực hành bền vững mà Delmas và Burbano (2011) đề cập trong nghiên cứu về greenwashing.

Các nghiên cứu tại khu vực Đông Nam Á tiếp tục khẳng định vai trò của các rào cản về nguồn lực và thể chế. Yusof và Jamaludin (2014), khi khảo sát các khách sạn và khu nghỉ dưỡng xanh tại Malaysia, nhận thấy chi phí đầu tư cao, thiếu chuyên môn kỹ thuật, nhận thức chưa đầy đủ của nhân viên và sự hỗ trợ hạn chế từ chính phủ là những trở ngại phổ biến nhất. So với Hong Kong, nơi các rào cản thiên về hệ thống quản lý và tiêu chuẩn, bối cảnh Malaysia phản ánh rõ hơn những khó khăn của các quốc gia đang phát triển trong việc cân bằng giữa mục tiêu kinh doanh và đầu tư cho phát triển bền vững.

Đối với Việt Nam, các kết quả nghiên cứu cũng cho thấy xu hướng tương tự. Vân và Giang (2025) chỉ ra rằng việc áp dụng mô hình khách sạn xanh còn bị cản trở bởi nhận thức hạn chế, chi phí công nghệ xanh cao và khung chính sách thiếu đồng bộ. Hải và Hiên (2021) cũng nhận thấy ngay cả các khách sạn 4 đến 5 sao khi áp dụng tiêu chuẩn Khách sạn Xanh ASEAN vẫn gặp nhiều khó khăn về đầu tư, quản lý và sự hỗ trợ chính sách. Bên cạnh đó, nghiên cứu của Tên và cộng sự (2020) cho thấy trong bối cảnh khủng hoảng như đại dịch COVID-19, các doanh nghiệp thường cắt giảm các hoạt động liên quan đến phát triển bền vững để ưu tiên mục tiêu tài chính ngắn hạn.

Nhìn chung, các nghiên cứu đều thống nhất rằng rào cản đối với phát triển bền vững trong ngành khách sạn mang tính đa chiều, bao gồm hạn chế về tài chính, năng lực quản trị, nguồn nhân lực, công nghệ, nhu cầu thị trường và môi trường chính sách. Tuy nhiên, mức độ ảnh hưởng của từng nhóm rào cản có sự khác biệt giữa các quốc gia. Trong khi các nền kinh tế phát triển chủ yếu đối mặt với vấn đề về động lực quản trị và chuẩn hóa hệ thống, các quốc gia đang phát triển như Việt Nam và Malaysia chịu tác động đồng thời của cả hạn chế về nguồn lực và khung thể chế. Điều này cho thấy việc thúc đẩy phát triển bền vững trong ngành khách sạn cần được tiếp cận theo hướng tổng thể, kết hợp giữa nâng cao năng lực doanh nghiệp và hoàn thiện các cơ chế hỗ trợ từ phía Nhà nước.

2.4. Hành vi người tiêu dùng xanh và vai trò của niềm tin

Các nghiên cứu về hành vi người tiêu dùng cho thấy hiệu quả của marketing xanh không chỉ phụ thuộc vào nội dung thông điệp, mà còn phụ thuộc vào mức độ khách hàng tin rằng thông điệp đó phản ánh đúng thực tế. Han et al. (2010) chứng minh rằng thái độ, chuẩn mực chủ quan và nhận thức kiểm soát hành vi đều có ảnh hưởng tích cực đến ý định lựa chọn khách sạn xanh, qua đó cho thấy nhu cầu đối với dịch vụ bền vững là có thật. Tuy nhiên, nhu cầu này không tự động chuyển hóa thành hành

vi mua nếu khách hàng nghi ngờ tính xác thực của cam kết xanh.

Từ góc nhìn này, Tran (2022) bổ sung một lớp giải thích quan trọng khi chỉ ra rằng hình ảnh điểm đến và niềm tin môi trường tác động tích cực đến ý định chi trả cho khách sạn xanh, trong đó thái độ đối với khách sạn xanh giữ vai trò trung gian. Điều đó có nghĩa là khách hàng không chỉ phản ứng với lợi ích môi trường, mà còn phản ứng với mức độ họ tin vào sự chân thật của trải nghiệm xanh. Khi khách sạn truyền thông vượt quá khả năng thực thi, niềm tin này suy giảm và giá trị của marketing xanh cũng giảm theo. Nói cách khác, greenwashing không chỉ là vấn đề đạo đức truyền thông mà còn là rủi ro làm đứt gãy cầu nối giữa ý định xanh và hành vi mua. Quan điểm này tiếp tục được củng cố bởi Dang-Van et al. (2024), khi các tác giả cho thấy thực hành xanh của khách sạn có thể thúc đẩy ý định quay lại thông qua sự gắn kết thương hiệu và giá trị tiêu dùng xanh. Kết quả này hàm ý rằng bền vững chỉ tạo ra lợi ích dài hạn khi khách hàng cảm nhận được sự nhất quán giữa lời nói và hành động của doanh nghiệp. Nếu sự nhất quán này bị phá vỡ, khách hàng không chỉ giảm ý định mua mà còn có thể mất niềm tin vào thương hiệu trong thời gian dài.

2.5. Cơ sở lý thuyết

Để lý giải đầy đủ khoảng cách giữa marketing xanh và thực thi bền vững, nghiên cứu này dựa trên hai nền tảng lý thuyết chính là Lý thuyết thể chế (Institutional Theory) và Quan điểm dựa trên nguồn lực (Resource-Based View). Theo DiMaggio và Powell (1983), tổ chức không hành động trong chân không kinh tế mà luôn bị định hình bởi áp lực thể chế từ pháp luật, chuẩn mực ngành và sự mô phỏng hành vi của các tổ chức khác. Trong bối cảnh khách sạn Việt Nam, các tiêu chuẩn xanh, chứng nhận bền vững hay xu hướng du lịch có trách nhiệm có thể tạo ra động lực để doanh nghiệp theo đuổi hình ảnh xanh. Tuy nhiên, nếu áp lực thể chế chủ yếu dừng ở mức khuyến khích biểu tượng mà thiếu cơ chế giám sát và chế tài, doanh nghiệp có xu hướng tuân thủ hình thức nhiều hơn là thay đổi thực chất.

Bên cạnh đó, Resource-Based View giúp giải thích vì sao không phải khách sạn nào cũng có khả năng chuyển cam kết xanh thành vận hành bền vững. Theo Barney (1991), lợi thế cạnh tranh bền vững chỉ có thể hình thành khi doanh nghiệp sở hữu các nguồn lực có giá trị, hiếm, khó bắt chước và khó thay thế. Với khách sạn, đó có thể là vốn đầu tư, công nghệ sạch, nhân sự chuyên môn và năng lực quản trị bền vững. Khi những nguồn lực này còn hạn chế, doanh nghiệp thường ưu tiên những giải pháp có chi phí thấp và hiệu ứng truyền thông cao hơn là những thay đổi tốn kém nhưng cần thiết. Vì vậy, RBV cho thấy rào cản lớn nhất không chỉ là thiếu tiền hay thiếu công nghệ, mà là thiếu năng lực tích hợp các nguồn lực đó thành một mô hình vận hành xanh thực sự.

3. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Nghiên cứu sử dụng thiết kế định tính khám phá nhằm nhận diện và lý giải các rào cản giữa marketing xanh và thực thi bền vững trong khách sạn Việt Nam. Phương pháp định tính phù hợp với mục tiêu nghiên cứu vì cho phép khai thác sâu quan điểm, kinh nghiệm và cách diễn giải của các chuyên gia, đồng thời nhận diện những yếu tố bối cảnh khó đo lường bằng phương pháp định lượng.

Dữ liệu được thu thập thông qua phỏng vấn sâu bán cấu trúc với 8 người tham gia, gồm 3 nhà khoa học trong các lĩnh vực marketing xanh, hành vi tiêu dùng bền vững và quản trị khách sạn, cùng 5 nhà quản lý cấp cao đang công tác tại các khách sạn đạt chứng nhận Khách sạn Xanh ASEAN ở Việt Nam. Nhóm quản lý này gồm các vị trí phụ trách điều hành và ra quyết định trực tiếp như tổng quản lý, giám đốc vận hành, giám đốc kinh doanh và quản lý bộ phận bền vững hoặc chất lượng. Họ đều đang làm việc tại các khách sạn 4 đến 5 sao ở Hà Nội, TP. Hồ Chí Minh, Đà Nẵng và Hải Phòng, qua đó phản ánh góc nhìn của những cơ sở lưu trú có mức độ đầu tư và áp lực thực thi tiêu chuẩn xanh tương đối cao trong ngành. Tất cả người tham gia đều có ít nhất 5 năm kinh nghiệm liên quan và được mã hóa ẩn danh nhằm bảo đảm tính bảo mật. Tất cả người tham gia đều có ít nhất 5 năm kinh nghiệm liên quan và sẵn sàng chia sẻ trong các cuộc phỏng vấn kéo dài 60 đến 90 phút.

Bộ câu hỏi phỏng vấn được xây dựng dựa trên tổng quan tài liệu và tập trung vào năm nhóm nội dung: nhận thức về marketing xanh và khách sạn xanh; mức độ phù hợp giữa thông điệp marketing và thực hành vận hành; các rào cản tài chính, công nghệ, nhân sự, thị trường

và chính sách; vai trò của bối cảnh thể chế và văn hóa; cùng các điều kiện cần thiết để thúc đẩy thực thi bền vững. Các cuộc phỏng vấn được tiến hành trực tiếp hoặc trực tuyến, có ghi âm, ghi chép bổ sung và được thực hiện trong giai đoạn từ tháng 5 đến tháng 6 năm 2026.

Dữ liệu được phân tích bằng phương pháp phân tích nội dung theo hướng kết hợp quy nạp và diễn dịch. Sau khi phiên âm và đối chiếu với bản ghi âm, dữ liệu được mã hóa mở, sau đó nhóm thành các chủ đề trung tâm bằng phần mềm NVivo 14. Độ tin cậy và tính hợp lý của kết quả được đảm bảo thông qua tam giác hóa dữ liệu giữa các chuyên gia nhóm, kiểm tra thành viên với người tham gia và trao đổi ngang hàng với đồng nghiệp không trực tiếp tham gia nghiên cứu.

4. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

4.1. Kết quả nghiên cứu

Phân tích dữ liệu từ tám cuộc phỏng vấn sâu với các chuyên gia trong lĩnh vực quản lý khách sạn, marketing xanh, công nghệ môi trường và chính sách du lịch cho thấy khoảng cách giữa các cam kết marketing xanh và việc thực hiện phát triển bền vững tại các khách sạn Việt Nam xuất phát từ năm nhóm rào cản chính. Các rào cản này bao gồm rào cản tài chính, rào cản công nghệ và cơ sở hạ tầng, rào cản nhân sự và văn hóa tổ chức, rào cản thị trường và nhận thức người tiêu dùng, cùng với rào cản chính sách và quy định.

Về rào cản tài chính, kết quả nghiên cứu cho thấy rào cản tài chính là thách thức được các chuyên gia đề cập nhiều nhất. Theo ý kiến của các chuyên gia, việc đầu tư vào các công nghệ và giải pháp thân thiện với môi trường thường đòi hỏi nguồn vốn ban đầu lớn, trong khi thời gian hoàn vốn tương đối dài. Một chuyên gia quản lý khách sạn cho biết: "Chi phí đầu tư ban đầu cho các công nghệ xanh, như hệ thống năng lượng mặt trời, hệ thống xử lý nước thải sinh học hay các thiết bị tiết kiệm năng lượng hiệu quả cao, rất lớn. Đối với một khách sạn vừa hoặc nhỏ, điều này có thể đòi hỏi hàng chục tỷ đồng. Vấn đề là chu kỳ hoàn vốn thường rất dài, từ 7 đến 10 năm hoặc thậm chí hơn" (Chuyên gia QL1). Bên cạnh đó, các chuyên gia cũng cho rằng việc thiếu các chương trình hỗ trợ tài chính, vay vốn ưu đãi hoặc trợ cấp đầu tư từ phía Nhà nước làm gia tăng áp lực đối với doanh nghiệp. Một chuyên gia nghiên cứu về marketing xanh nhận định rằng nhiều khách sạn mong muốn triển khai các sáng kiến bền vững nhưng gặp khó khăn trong việc tiếp cận nguồn vốn phù hợp, đặc biệt trong bối cảnh lãi suất vay thương mại vẫn ở mức cao (Chuyên gia N1). Ngoài ra, sự không chắc chắn về khả năng thu hồi vốn và lợi nhuận từ các khoản đầu tư xanh cũng khiến nhiều doanh nghiệp lựa chọn trì hoãn hoặc thu hẹp quy mô triển khai.

Về công nghệ và cơ sở hạ tầng, các chuyên gia nhấn mạnh nhiều giải pháp công nghệ xanh hiện đại vẫn phụ thuộc vào nhập khẩu, dẫn đến chi phí đầu tư và vận hành cao. Một chuyên gia về công nghệ môi trường cho biết phần lớn các hệ thống quản lý năng lượng thông minh, xử lý nước thải tiên tiến hoặc thiết bị tiết kiệm năng lượng hiệu suất cao đều được sản xuất tại các quốc gia phát triển và chưa phổ biến tại Việt Nam (Chuyên gia N2, N4). Ngoài ra, chất lượng cơ sở hạ tầng tại một số địa phương cũng được xem là yếu tố làm giảm hiệu quả của các sáng kiến xanh. Một số chuyên gia quản lý khách sạn cho rằng hệ thống điện, nước và xử lý chất thải tại địa phương chưa đồng bộ, khiến doanh nghiệp khó tối ưu hóa hiệu quả đầu tư vào các công nghệ môi trường. Không chỉ vậy, việc thiếu đội ngũ kỹ thuật có chuyên môn để bảo trì và vận hành các hệ thống công nghệ xanh cũng được xem là một thách thức đáng kể đối với nhiều khách sạn.

Yếu tố liên quan đến nguồn nhân lực và văn hóa tổ chức đóng vai trò quan trọng trong việc quyết định mức độ thực hiện các cam kết bền vững. Các chuyên gia cho rằng phần lớn nhân sự trong ngành khách sạn hiện nay chưa được đào tạo chuyên sâu về quản lý môi trường hoặc phát triển bền vững. Một chuyên gia học thuật nhận định rằng các chương trình đào tạo liên quan đến quản trị bền vững trong lĩnh vực du lịch và khách sạn tại Việt Nam vẫn còn tương đối mới và chưa đáp ứng đầy đủ nhu cầu thực tiễn của doanh nghiệp (Chuyên gia N3). Bên cạnh đó, nhiều chuyên gia cho rằng nhân viên thường xem các hoạt động tiết kiệm năng lượng, giảm thiểu chất thải hoặc thay đổi quy trình vận hành là những nhiệm vụ phát sinh làm gia tăng khối lượng công việc. Điều này làm giảm mức độ tham gia và cam kết của nhân viên đối với các chương trình phát triển bền vững. Ở cấp độ quản lý, một số chuyên gia cho rằng nhiều doanh nghiệp vẫn ưu tiên mục tiêu doanh thu và

lợi nhuận ngắn hạn hơn là các mục tiêu bền vững dài hạn, khiến các dự án môi trường dễ bị cắt giảm khi doanh nghiệp đối mặt với áp lực tài chính.

Về rào cản thị trường và nhận thức người tiêu dùng, các chuyên gia cũng xác định đây là một trong những nguyên nhân làm suy giảm động lực đầu tư vào phát triển bền vững. Theo các chuyên gia được phỏng vấn, mặc dù nhận thức về môi trường của khách hàng đã có sự cải thiện trong những năm gần đây, mức độ sẵn sàng chi trả cho các dịch vụ xanh vẫn chưa đồng đều giữa các nhóm khách hàng. Một chuyên gia quản lý khách sạn cho biết khách du lịch quốc tế thường quan tâm nhiều hơn đến các tiêu chuẩn môi trường và sẵn sàng trả mức giá cao hơn cho các dịch vụ xanh, trong khi phần lớn khách du lịch nội địa vẫn ưu tiên yếu tố giá cả và tiện ích (Chuyên gia QL2). Bên cạnh đó, các chuyên gia cũng cho rằng hiện tượng greenwashing trên thị trường đã làm giảm lòng tin của người tiêu dùng đối với các tuyên bố môi trường. Khi khách hàng không thể phân biệt rõ giữa các sáng kiến xanh thực chất và các hoạt động truyền thông mang tính hình thức, họ có xu hướng nghi ngờ các thông điệp marketing xanh, từ đó làm giảm hiệu quả của các chiến lược truyền thông về phát triển bền vững.

Cuối cùng, các rào cản liên quan đến chính sách và thể chế tiếp tục là một thách thức đáng kể đối với quá trình phát triển bền vững của ngành khách sạn. Các chuyên gia cho rằng Việt Nam hiện chưa có một khung chính sách thống nhất và toàn diện dành riêng cho khách sạn xanh. Mặc dù một số tiêu chuẩn và chương trình chứng nhận môi trường đã được triển khai, việc áp dụng phần lớn vẫn mang tính tự nguyện và thiếu cơ chế giám sát hiệu quả. Một chuyên gia về chính sách du lịch cho biết các quy định hiện hành chủ yếu tập trung vào yêu cầu tuân thủ môi trường ở mức cơ bản thay vì thúc đẩy doanh nghiệp thực hiện các tiêu chuẩn bền vững cao hơn (Chuyên gia N4). Bên cạnh đó, các chuyên gia cũng cho rằng sự thiếu vắng các chính sách hỗ trợ tài chính như ưu đãi thuế, trợ cấp đầu tư hoặc chương trình tín dụng xanh đã làm giảm động lực của doanh nghiệp trong việc triển khai các sáng kiến môi trường. Theo ý kiến của nhiều chuyên gia, nếu không có các cơ chế khuyến khích và giám sát phù hợp, các doanh nghiệp sẽ có xu hướng ưu tiên các hoạt động truyền thông xanh hơn là đầu tư vào những thay đổi mang tính căn bản trong hoạt động kinh doanh.

Tổng hợp các kết quả phỏng vấn cho thấy năm nhóm rào cản trên không tồn tại riêng lẻ mà có mối quan hệ tác động lẫn nhau. Hạn chế về tài chính làm giảm khả năng đầu tư vào công nghệ xanh và đào tạo nhân lực; sự thiếu hụt nguồn nhân lực chuyên môn làm giảm hiệu quả triển khai các giải pháp môi trường; trong khi những hạn chế về nhận thức thị trường và chính sách thể chế lại làm suy yếu động lực đầu tư dài hạn của doanh nghiệp. Điều này cho thấy khoảng cách giữa marketing xanh và thực hành bền vững trong ngành khách sạn Việt Nam là một hiện tượng đa chiều, chịu ảnh hưởng đồng thời từ các yếu tố nội bộ doanh nghiệp và môi trường bên ngoài.

4.2. Thảo luận kết quả nghiên cứu

Kết quả nghiên cứu cho thấy khoảng cách giữa marketing xanh và thực hành bền vững trong các khách sạn Việt Nam xuất phát từ sự tương tác của nhiều nhóm rào cản khác nhau, bao gồm rào cản tài chính, công nghệ và cơ sở hạ tầng, nguồn nhân lực và văn hóa tổ chức, thị trường và nhận thức người tiêu dùng, cũng như chính sách và thể chế. Các rào cản này không tồn tại độc lập mà có mối quan hệ qua lại, tạo nên những hạn chế đáng kể đối với quá trình chuyển đổi từ các cam kết xanh mang tính truyền thông sang các hoạt động bền vững thực chất.

Trước hết, kết quả nghiên cứu khẳng định vai trò trung tâm của rào cản tài chính trong việc cản trở các khách sạn triển khai các sáng kiến bền vững. Các chuyên gia tham gia phỏng vấn đều cho rằng chi phí đầu tư ban đầu cao, thời gian hoàn vốn kéo dài và thiếu các cơ chế hỗ trợ tài chính là những nguyên nhân chính khiến doanh nghiệp do dự khi đầu tư vào công nghệ xanh. Kết quả này phù hợp với nghiên cứu của Chan et al. (2018), cho rằng chi phí đầu tư và sự không chắc chắn về lợi ích kinh tế là những rào cản phổ biến đối với việc áp dụng các thực hành môi trường trong ngành khách sạn. Dưới góc độ Resource-Based View, nguồn lực tài chính là điều kiện cần để doanh nghiệp phát triển các năng lực bền vững và tạo ra lợi thế cạnh tranh dài hạn (Barney, 1991). Khi nguồn lực này bị hạn chế, doanh nghiệp có xu hướng lựa chọn các hoạt động truyền thông

xanh có chi phí thấp thay vì thực hiện các thay đổi mang tính cấu trúc. Điều này cũng tương đồng với lập luận của Delmas và Burbano (2011), khi cho rằng greenwashing thường xuất hiện trong bối cảnh doanh nghiệp muốn tận dụng nhu cầu thị trường đối với sản phẩm xanh nhưng không sẵn sàng hoặc không đủ khả năng đầu tư vào các hoạt động môi trường thực chất.

Thứ hai, rào cản công nghệ và cơ sở hạ tầng được xác định là một yếu tố quan trọng làm suy giảm hiệu quả của các sáng kiến bền vững. Kết quả phỏng vấn cho thấy nhiều công nghệ xanh hiện đại có chi phí cao, phụ thuộc vào nhập khẩu và đòi hỏi đội ngũ kỹ thuật chuyên môn để vận hành và bảo trì. Những phát hiện này tương đồng với nghiên cứu của Mensah (2020), trong đó nhấn mạnh rằng khả năng tiếp cận công nghệ xanh và chất lượng cơ sở hạ tầng là những điều kiện tiên quyết đối với quá trình chuyển đổi bền vững của ngành du lịch. Đồng thời, nghiên cứu của Yusof và Jamaludin (2014) cũng chỉ ra rằng các khách sạn tại các nền kinh tế đang phát triển thường gặp khó khăn trong việc triển khai các giải pháp môi trường do hạn chế về hạ tầng kỹ thuật và nguồn lực hỗ trợ.

Thứ ba, các rào cản liên quan đến nguồn nhân lực và văn hóa tổ chức phản ánh những thách thức nội tại trong quá trình thực hiện chiến lược bền vững. Kết quả nghiên cứu cho thấy nhiều khách sạn thiếu đội ngũ nhân sự có kiến thức chuyên môn về quản lý bền vững, đồng thời văn hóa tổ chức vẫn tập trung chủ yếu vào mục tiêu lợi nhuận ngắn hạn. Kết quả này phù hợp với nghiên cứu của Leonidou et al. (2013), khi cho rằng sự thiếu cam kết của lãnh đạo và hạn chế về năng lực nhân sự là những nguyên nhân quan trọng dẫn đến thất bại trong việc triển khai các sáng kiến xanh. Tương tự, Garay và Font (2012) nhận định rằng thành công của các chương trình phát triển bền vững phụ thuộc lớn vào khả năng tích hợp các giá trị môi trường vào văn hóa doanh nghiệp và hành vi hằng ngày của nhân viên. Khi bền vững chưa trở thành một phần của tư duy quản trị, các sáng kiến xanh dễ bị xem như những hoạt động phụ trợ thay vì là một định hướng chiến lược dài hạn.

Thứ tư, kết quả nghiên cứu cho thấy rào cản thị trường và nhận thức của người tiêu dùng tiếp tục là một thách thức đáng kể đối với ngành khách sạn Việt Nam. Mặc dù một bộ phận khách hàng, đặc biệt là khách quốc tế, đánh giá cao các dịch vụ xanh, nhưng sự sẵn sàng chi trả cho các sản phẩm và dịch vụ bền vững vẫn chưa đồng đều giữa các nhóm khách hàng. Phát hiện này vừa phù hợp vừa mở rộng kết quả nghiên cứu của Han et al. (2010), những người cho rằng nhận thức môi trường có ảnh hưởng tích cực đến ý định lựa chọn khách sạn xanh. Tuy nhiên, kết quả hiện tại cho thấy mối quan hệ này tại Việt Nam vẫn chịu ảnh hưởng đáng kể bởi yếu tố giá cả và mức độ hiểu biết về phát triển bền vững. Bên cạnh đó, các chuyên gia cũng nhấn mạnh rằng hiện tượng greenwashing làm suy giảm lòng tin của người tiêu dùng đối với các tuyên bố môi trường. Kết quả này tương đồng với nghiên cứu của de Freitas Netto et al. (2020), trong đó cho rằng sự thiếu nhất quán giữa truyền thông và thực tiễn môi trường là nguyên nhân chính dẫn đến sự hoài nghi của khách hàng và làm giảm hiệu quả của marketing xanh.

Cuối cùng, rào cản chính sách và thể chế được xem là yếu tố nền tảng ảnh hưởng đến tất cả các nhóm rào cản còn lại. Kết quả nghiên cứu cho thấy sự thiếu nhất quán trong các quy định, cơ chế giám sát còn hạn chế và thiếu các chính sách khuyến khích tài chính đã làm giảm động lực đầu tư vào phát triển bền vững của các khách sạn. Từ góc độ Institutional Theory, các doanh nghiệp thường chịu tác động từ áp lực pháp lý, áp lực chuẩn mực và áp lực mô phỏng trong quá trình áp dụng các thực hành bền vững (DiMaggio & Powell, 1983). Tuy nhiên, kết quả nghiên cứu cho thấy các áp lực thể chế tại Việt Nam hiện nay chưa đủ mạnh để thúc đẩy sự thay đổi thực chất trong ngành khách sạn. Phát hiện này phù hợp với nghiên cứu của Bansal (2005), trong đó nhấn mạnh rằng hiệu quả của các chiến lược phát triển bền vững phụ thuộc đáng kể vào chất lượng của môi trường thể chế và mức độ hỗ trợ từ chính sách công.

Tổng hợp các kết quả trên cho thấy khoảng cách giữa marketing xanh và thực hành bền vững trong các khách sạn Việt Nam là hệ quả của sự kết hợp giữa các hạn chế về nguồn lực nội bộ và các rào cản từ môi trường bên ngoài. Dưới góc độ lý thuyết, nghiên cứu góp phần làm rõ cách thức mà Quan điểm dựa trên nguồn lực và Lý thuyết thể chế có thể được sử dụng đồng thời để giải thích hiện tượng greenwashing trong ngành khách sạn. Trong khi các hạn chế về nguồn lực làm suy giảm khả

năng thực hiện các cam kết bền vững, những khoảng trống về thể chế và cơ chế giám sát lại tạo điều kiện cho các hoạt động truyền thông xanh vượt trước năng lực thực thi thực tế của doanh nghiệp. Điều này cho thấy việc thu hẹp khoảng cách giữa marketing xanh và phát triển bền vững đòi hỏi không chỉ nỗ lực từ phía doanh nghiệp mà còn cần sự hỗ trợ từ môi trường thể chế và chính sách ở cấp độ quốc gia.

5. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

Nghiên cứu này được thực hiện nhằm khám phá các rào cản khiến khoảng cách giữa marketing xanh và thực hành bền vững vẫn tồn tại trong các khách sạn tại Việt Nam. Thông qua phân tích dữ liệu thu thập từ tám cuộc phỏng vấn sâu với các chuyên gia trong lĩnh vực quản lý khách sạn, marketing xanh, công nghệ môi trường và chính sách du lịch, nghiên cứu đã xác định năm nhóm rào cản chính bao gồm rào cản tài chính, rào cản công nghệ và cơ sở hạ tầng, rào cản nhân sự và văn hóa tổ chức, rào cản thị trường và nhận thức người tiêu dùng, cùng với rào cản chính sách và quy định. Kết quả cho thấy các rào cản này không tồn tại riêng lẻ mà có mối liên hệ chặt chẽ với nhau, tạo thành một hệ thống các yếu tố hạn chế khả năng chuyển đổi từ những cam kết xanh trên phương diện truyền thông sang các hoạt động phát triển bền vững mang tính thực chất trong ngành khách sạn.

Trong số các rào cản được xác định, những hạn chế về nguồn lực tài chính được xem là thách thức nổi bật nhất. Chi phí đầu tư ban đầu cao, thời gian hoàn vốn kéo dài và sự thiếu hụt các cơ chế hỗ trợ tài chính làm giảm động lực đầu tư vào các công nghệ và giải pháp xanh. Bên cạnh đó, khả năng tiếp cận công nghệ còn hạn chế, cơ sở hạ tầng chưa đồng bộ và sự thiếu hụt nguồn nhân lực có chuyên môn về phát triển bền vững tiếp tục cản trở quá trình triển khai các sáng kiến môi trường tại khách sạn. Kết quả nghiên cứu cũng cho thấy nhận thức và hành vi của người tiêu dùng vẫn chưa tạo ra áp lực thị trường đủ mạnh để khuyến khích các doanh nghiệp đầu tư sâu vào phát triển bền vững. Đồng thời, sự thiếu nhất quán trong các chính sách hỗ trợ, tiêu chuẩn đánh giá và cơ chế giám sát đã làm suy giảm hiệu quả của các nỗ lực thúc đẩy phát triển khách sạn xanh tại Việt Nam.

Từ những phát hiện trên, nghiên cứu cho rằng các khách sạn cần thay đổi cách tiếp cận đối với marketing xanh, xem phát triển bền vững là một chiến lược kinh doanh dài hạn thay vì chỉ là một công cụ truyền thông hoặc xây dựng hình ảnh. Các cam kết xanh cần được gắn với những thay đổi thực chất trong hoạt động vận hành, quản lý tài nguyên, quản trị chuỗi cung ứng và đào tạo nhân sự. Doanh nghiệp cũng cần tăng cường tính minh bạch trong truyền thông môi trường thông qua việc công bố các mục tiêu, kết quả và chỉ số bền vững có thể kiểm chứng nhằm nâng cao niềm tin của khách hàng và giảm nguy cơ bị đánh giá là greenwashing. Đối với các khách sạn có nguồn lực hạn chế, việc ưu tiên triển khai các giải pháp tiết kiệm năng lượng, tiết kiệm nước hoặc giảm thiểu chất thải với chi phí đầu tư hợp lý có thể là bước khởi đầu phù hợp trước khi mở rộng sang các chương trình bền vững có quy mô lớn hơn.

Về mặt chính sách, kết quả nghiên cứu cho thấy cần có sự tham gia tích cực hơn của các cơ quan quản lý nhà nước trong việc xây dựng môi trường thể chế hỗ trợ phát triển khách sạn xanh. Các cơ quan chức năng cần hoàn thiện hệ thống tiêu chuẩn và hướng dẫn về khách sạn bền vững theo hướng rõ ràng, thống nhất và có khả năng áp dụng rộng rãi trong thực tiễn. Đồng thời, việc thiết kế các chương trình hỗ trợ tài chính như ưu đãi thuế, tín dụng xanh hoặc quỹ hỗ trợ đầu tư công nghệ môi trường có thể góp phần giảm bớt gánh nặng chi phí cho doanh nghiệp. Bên cạnh đó, cần tăng cường hoạt động kiểm tra, giám sát và công khai thông tin nhằm hạn chế các hành vi greenwashing, qua đó nâng cao tính minh bạch và uy tín của các chương trình phát triển bền vững trong ngành khách sạn. Các hoạt động truyền thông và giáo dục cộng đồng về tiêu dùng bền vững cũng cần được đẩy mạnh để nâng cao nhận thức và thúc đẩy nhu cầu đối với các dịch vụ du lịch thân thiện với môi trường.

Mặc dù đạt được các mục tiêu nghiên cứu đề ra, nghiên cứu vẫn tồn tại một số hạn chế. Dữ liệu được thu thập từ số lượng chuyên gia tương đối nhỏ và chủ yếu phản ánh quan điểm của những người có kinh nghiệm trong lĩnh vực liên quan, do đó chưa phản ánh đầy đủ góc nhìn của tất cả các nhóm chủ thể trong ngành khách sạn. Ngoài ra, nghiên cứu chưa tiến hành khảo sát

trực tiếp tại các khách sạn hoặc đánh giá mức độ greenwashing thông qua các chỉ số định lượng cụ thể. Vì vậy, các nghiên cứu trong tương lai có thể mở rộng quy mô mẫu, kết hợp phương pháp định tính và định lượng, đồng thời xem xét sự khác biệt giữa các loại hình khách sạn, quy mô doanh nghiệp hoặc khu vực địa lý khác nhau. Những nghiên cứu tiếp theo cũng có thể tập trung đánh giá tác động của greenwashing đối với niềm tin của khách hàng, danh tiếng doanh nghiệp và hiệu quả kinh doanh dài hạn nhằm cung cấp thêm cơ sở khoa học cho việc xây dựng các chiến lược phát triển bền vững trong ngành khách sạn.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Barney, J. B. (1991). Firm resources and sustained competitive advantage. *Journal of Management*, 17(1), 99-120.

Chan, E. S. (2011). Implementing environmental management systems in small- and medium-sized hotels: Obstacles. *Journal of Hospitality & Tourism Research*, 35(1), 3-23.

Cục Du lịch Quốc gia Việt Nam. (2026). *Việt Nam đón lượng khách quốc tế cao nhất từ trước đến nay, đóng góp tích cực vào tăng trưởng khu vực dịch vụ*. Truy xuất tại https://vietnamtourism.gov.vn/post/66259

Dang-Van, T., Vo-Thanh, T., Wang, J., Nguyen, H. V., & Nguyen, N. (2024). Green hotel practices and consumer revisit intention: A mediating model of consumer promotion focus, brand identification, and green consumption value. *Journal of Vacation Marketing*, 30(4), 677-693.

De Freitas Netto, S. V., Sobral, M. F. F., Ribeiro, A. R. B., & Soares, G. R. D. L. (2020). Concepts and forms of greenwashing: A systematic review. *Environmental Sciences Europe*, 32(1), 19.

Delmas, M. A., & Burbano, V. C. (2011). The drivers of greenwashing. *California Management Review*, 54(1), 64-87.

DiMaggio, P. J., & Powell, W. W. (1983). The iron cage revisited: Institutional isomorphism and collective rationality in organizational fields. *American Sociological Review*, 48(2), 147-160.

Font, X., & Lynes, J. (2018). Corporate social responsibility in tourism and hospitality. *Journal of Sustainable Tourism*, 26(7), 1027-1042.

Hải, N. T. H., & Hiên, T. T. (2021). Nghiên cứu áp dụng tiêu chuẩn khách sạn xanh ASEAN đối với các khách sạn 4-5 sao: Trường hợp khách sạn Avani Harbour View Hải Phòng. *Tạp chí Khoa học và Công nghệ Trường Đại học Hùng Vương*, 22(1), 92-100.

Han, H., Hsu, L. T. J., & Sheu, C. (2010). Application of the theory of planned behavior to green hotel choice: Testing the effect of environmentally friendly activities. *Tourism Management*, 31(3), 325-334.

Leonidou, C. N., Katsikeas, C. S., & Morgan, N. A. (2013). "Greening" the marketing mix: Do firms do it and does it pay off? *Journal of the Academy of Marketing Science*, 41(2), 151-170.

Lyon, T. P., & Montgomery, A. W. (2015). The means and end of greenwash. *Organization & Environment*, 28(2), 223-249.

Ottman, J. (2017). *The new rules of green marketing: Strategies, tools, and inspiration for sustainable branding*. Routledge.

Peattie, K., & Crane, A. (2005). Green marketing: Legend, myth, farce or prophesy? Qualitative Market Research: *An International Journal*, 8(4), 357-370.

Tien, N. H., Ngoc, N. M., Anh, D. B. H., Huong, N. D., Huong, N. T. T., & Phuong, T. N. M. (2020). Sustainable development of tourism industry in post Covid-19 period in Vietnam. *Sustain Dev*, 1(5), 56-67.

Tran, T. K. P. (2022). The impact of destination image, environmental beliefs on attitude and willingness to pay for green hotel. Journal of System and Management Sciences, 12(3), 253-270.

Vân, T. T. T., & Giang, M. H. (2025). Khách sạn bền vững tại Việt Nam: Giải pháp kinh tế xanh và phân tích SWOT. *Tạp chí Vật liệu và Xây dựng - Bộ Xây dựng*, 15(04), 232-239.

VAI TRÒ CỦA HỢP TÁC QUỐC TẾ TRONG PHÁT TRIỂN NGUỒN NHÂN LỰC CHẤT LƯỢNG CAO TẠI TRƯỜNG ĐẠI HỌC THÀNH ĐÔNG

Trần Văn Chứ[1*]; Lê Văn Hùng[1]; Trần Minh Cảnh[2]

[1] Trường Đại học Lâm nghiệp

[2]Trường Đại học Thành Đông

[*]*Tác giả liên hệ: Chutv@vnuf.edu.vn*

TÓM TẮT

Trong bối cảnh quốc tế hóa giáo dục đại học ngày càng gắn với yêu cầu nâng cao chất lượng nguồn nhân lực, nghiên cứu này phân tích vai trò của hợp tác quốc tế đối với phát triển nguồn nhân lực chất lượng cao tại Trường Đại học Thành Đông, đồng thời xem xét sự gắn kết giữa các hoạt động hợp tác với nhu cầu nhân lực của thành phố Hải Phòng. Nghiên cứu sử dụng thiết kế nghiên cứu trường hợp, kết hợp phân tích tài liệu và thống kê mô tả. Dữ liệu thực trạng được rà soát đến ngày 31/12/2025, trên cơ sở Báo cáo tự đánh giá cơ sở giáo dục năm 2025, thông tin công khai của Trường và các tài liệu liên quan. Dựa trên lý thuyết vốn nhân lực, khung quốc tế hóa của Knight, quốc tế hóa tại chỗ và tham chiếu của IAU, bài viết phân tích năm kênh tác động: đổi mới chương trình và phương pháp đào tạo; phát triển ngoại ngữ, năng lực liên văn hóa và nghề nghiệp; mở rộng thực tập, việc làm và dịch chuyển người học; nâng cao năng lực giảng viên và nghiên cứu; huy động công nghệ, thiết bị và mạng lưới đối tác. Báo cáo tự đánh giá ghi nhận trên 70 thỏa thuận hợp tác trong và ngoài nước; các nguồn công khai cho thấy Trường đã triển khai hoạt động quốc tế với đối tác tại Đức, Hàn Quốc, Trung Quốc và Đài Loan. Tuy nhiên, dữ liệu về đầu ra, kết quả và tác động chưa được tổng hợp đồng bộ. Nghiên cứu đề xuất chuyển từ mở rộng quan hệ sang quản trị hợp tác theo kết quả, ưu tiên các quan hệ tạo giá trị rõ cho người học, nghiên cứu và nhu cầu nhân lực địa phương.

Từ khóa: *hợp tác quốc tế; quốc tế hóa giáo dục đại học; nguồn nhân lực chất lượng cao; Trường Đại học Thành Đông; Hải Phòng.*

THE ROLE OF INTERNATIONAL COOPERATION IN DEVELOPING HIGH-QUALITY HUMAN RESOURCES AT THANH DONG UNIVERSITY

ABSTRACT

Against the backdrop of the internationalization of higher education and the growing demand for high-quality human resources, this study examines the role of international cooperation in human resource development at Thanh Dong University and its alignment with the workforce needs of Hai Phong City. A case-study design combining document analysis and descriptive statistics was employed. Evidence on current cooperation activities was reviewed up to 31 December 2025, drawing primarily on the University's 2025 Institutional Self-Assessment Report, publicly available institutional information, and relevant documents. Building on human capital theory, Knight's internationalization framework, Internationalization at Home, and the IAU reference framework, the study examines five channels: curriculum and pedagogical renewal; foreign-language, intercultural and professional competence; internships, employment and student mobility; faculty and research capacity; and access to technology, equipment and partner networks. The self-assessment report records more than 70 cooperation agreements with domestic and international organizations, while public sources confirm international activities with partners in Germany, Korea, China and Taiwan. However, evidence on outputs, outcomes and impacts has not yet been systematically consolidated. The study therefore recommends a shift from expanding partnerships to results-based management of international cooperation, with greater priority given to partnerships that generate demonstrable value for students, research and local workforce development.

Keywords: *international cooperation; internationalization of higher education; high-quality human resources; Thanh Dong University; Hai Phong.*

Ngày nhận bài: 03/03/2026 Ngày nhận bài sửa: 02/07/2026 Ngày duyệt bài đăng: 06/08/2026

1. GIỚI THIỆU

Quốc tế hóa đã trở thành một phần ngày càng rõ nét trong quá trình phát triển của giáo dục đại học. Nếu trước đây hoạt động này thường được nhận diện qua số chương trình liên kết, số lượt trao đổi hay số thỏa thuận được ký kết, thì cách tiếp cận hiện nay quan tâm nhiều hơn đến việc các yếu tố quốc tế được tích hợp vào đào tạo, nghiên cứu, quản trị và trải nghiệm học tập như thế nào. Knight (2004) xem quốc tế hóa là quá trình đưa các chiều kích quốc tế, liên văn hóa và toàn cầu vào mục tiêu, chức năng và hoạt động của giáo dục đại học; ở cấp cơ sở, tác giả phân biệt cách tiếp cận theo hoạt động, kết quả, động cơ và quá trình. Cách phân biệt này cho thấy số lượng hoạt động chỉ phản ánh một phần của quốc tế hóa, trong khi giá trị thực sự nằm ở những thay đổi mà quá trình đó tạo ra.

De Wit và Altbach (2021) tiếp tục nhấn mạnh rằng quốc tế hóa cần gắn với chất lượng, tính bao trùm và trách nhiệm xã hội. Theo cùng hướng đó, Khảo sát toàn cầu lần thứ sáu của International Association of Universities (IAU) mở rộng phạm vi đánh giá sang giảng dạy - học tập, nghiên cứu, quan hệ đối tác, gắn kết xã hội, công bằng và phát triển bền vững (Marinoni & Pina Cardona, 2024). Quốc tế hóa vì vậy không còn là một chức năng đối ngoại riêng biệt, mà ngày càng được xem như một thành tố của quản trị chất lượng ở cấp cơ sở giáo dục.

Ở Việt Nam, quá trình quốc tế hóa đã được thúc đẩy thông qua liên kết đào tạo, trao đổi giảng viên - sinh viên, hợp tác nghiên cứu, chương trình bằng ngoại ngữ và các hình thức xuyên biên giới. Các nghiên cứu thực nghiệm cho thấy quá trình này đã mở rộng nhưng còn không đồng đều giữa các cơ sở; những khó khăn thường được nhắc tới gồm nguồn lực, ngoại ngữ cơ chế phối hợp, tính bền vững của nghiên cứu và chất lượng trải nghiệm người học (Hoai et al., 2023; Luong et al., 2023; Nguyen et al., 2016; Ryu & Nguyen, 2021). Đáng chú ý, các công trình hiện có chủ yếu tiếp cận ở cấp chính sách, các trường công lập lớn, nhận thức của lãnh đạo hoặc một số chương trình quốc tế cụ thể. Bằng chứng về trường đại học tư thục định hướng ứng dụng, đặc biệt khi đặt hợp tác quốc tế trong mối liên hệ với phát triển nguồn nhân lực và nhu cầu của địa phương, vẫn còn hạn chế.

Trường Đại học Thành Đông là một trường hợp phù hợp để xem xét vấn đề này. Theo Báo cáo tự đánh giá cơ sở giáo dục năm 2025, Trường có 27 ngành đại học, 6 ngành thạc sĩ và 1 ngành tiến sĩ; đội ngũ gồm 405 giảng viên cơ hữu, trong đó 45,2% có trình độ tiến sĩ trở lên và 13,3% là giáo sư, phó giáo sư (Trường Đại học Thành Đông, 2025a). Báo cáo cũng ghi nhận trên 70 biên bản ghi nhớ và hợp đồng hợp tác với các tổ chức trong và ngoài nước. Các nguồn công khai cho thấy Trường đã có hoạt động quốc tế với đối tác tại Đức, Hàn Quốc, Trung Quốc và Đài Loan, bao gồm đào tạo, khảo thí ngoại ngữ, trao đổi học thuật, kết nối việc làm và hỗ trợ thiết bị (Trường Đại học Thành Đông, 2025a), (Trường Đại học Thành Đông, 2023, 2024, 2025).

Quy mô quan hệ trên tạo ra một nền tảng đáng kể, nhưng đồng thời đặt ra câu hỏi về chiều sâu và kết quả của hợp tác. Một thỏa thuận chỉ có ý nghĩa khi được chuyển thành hoạt động cụ thể; hoạt động chỉ thực sự tạo giá trị khi tạo ra đầu ra và thay đổi có thể nhận diện ở người học, đội ngũ, nghiên cứu hoặc điều kiện đào tạo. Vấn đề này càng đáng chú ý trong bối cảnh Hải Phòng phát triển mạnh về công nghiệp, logistics, cảng biển, khoa học – công nghệ và dịch vụ quốc tế, kéo theo nhu cầu về lực lượng lao động có chuyên môn, ngoại ngữ, năng lực số và khả năng làm việc trong môi trường doanh nghiệp có vốn đầu tư trực tiếp nước ngoài (FDI) (Bộ Chính trị, 2019), (Ủy ban nhân dân thành phố Hải Phòng, 2026).

Đóng góp của nghiên cứu không nằm ở việc đề xuất một lý thuyết mới về quốc tế hóa, mà ở việc tích hợp các tiếp cận đã có để xây dựng một khung phân tích phù hợp với cấp cơ sở giáo dục và bối cảnh của một trường đại học tư thục định hướng ứng dụng. Năm kênh tác động được xem xét trong một chuỗi kết quả từ đầu vào đến tác động, qua đó phân biệt rõ quy mô quan hệ, mức độ triển khai và bằng chứng về kết quả.

Nghiên cứu tập trung trả lời ba câu hỏi:

RQ1: Vai trò của hợp tác quốc tế đối với phát triển nguồn nhân lực chất lượng cao tại Trường Đại học Thành Đông được thể hiện qua những kênh nào?

RQ2: Dữ liệu hiện có cho thấy những đầu ra và kết quả nào đã được hình thành, đồng thời còn thiếu những bằng chứng nào để đánh giá tác động của hợp tác quốc tế?

RQ3: Trường cần điều chỉnh cách tổ chức và đánh giá hợp tác quốc tế như thế nào để chuyển từ mở rộng quan hệ sang quản trị kết quả và tác động đến năm 2030?

2. CƠ SỞ LÝ THUYẾT VÀ TỔNG QUAN NGHIÊN CỨU

2.1. Lý thuyết vốn nhân lực và kết quả phát triển nguồn nhân lực

Lý thuyết vốn nhân lực của Becker (1993) xem giáo dục, đào tạo và kinh nghiệm nghề nghiệp là những hình thức đầu tư làm gia tăng kiến thức, kỹ năng và năng suất của cá nhân. Trong nghiên cứu này, lý thuyết vốn nhân lực được sử dụng chủ yếu để xác định kết quả mà hợp tác quốc tế cần hướng tới, thay vì giải thích bản thân quá trình quốc tế hóa.

Trong điều kiện thị trường lao động ngày càng gắn với công nghệ và môi trường làm việc xuyên biên giới, nội hàm của vốn nhân lực không chỉ bao gồm kiến thức chuyên môn mà còn mở rộng sang ngoại ngữ, năng lực số, khả năng giải quyết vấn đề, làm việc trong môi trường đa văn hóa và thích ứng với công nghệ mới. Từ góc độ này, giá trị của một hoạt động hợp tác chỉ được ghi nhận đầy đủ khi tạo ra thay đổi có thể nhận diện ở năng lực người học, năng lực đội ngũ hoặc khả năng tham gia thị trường lao động.

2.2. Cách tiếp cận quốc tế hóa của Knight

Khung của Knight (2004) là cơ sở quan trọng để phân biệt giữa hoạt động quốc tế và quá trình quốc tế hóa. Tác giả chỉ ra nhiều cách tiếp cận ở cấp cơ sở giáo dục, trong đó có tiếp cận theo hoạt động, kết quả, động cơ và quá trình. Tiếp cận theo hoạt động thường được thể hiện qua trao đổi sinh viên, chương trình liên kết, hợp tác nghiên cứu hay quan hệ đối tác; tiếp cận theo quá trình nhấn mạnh việc tích hợp chiều kích quốc tế vào các chức năng của nhà trường; còn tiếp cận theo kết quả đặt trọng tâm vào những thay đổi được tạo ra sau quá trình đó.

Nghiên cứu này kế thừa trực tiếp sự phân biệt trên. Số lượng thỏa thuận được xem là chỉ báo về mức độ mở của mạng lưới, không phải là bằng chứng trực tiếp về tác động. Tuy nhiên, do khung của Knight có phạm vi rộng và không được xây dựng riêng để đánh giá phát triển nguồn nhân lực tại một trường đại học định hướng ứng dụng, các nội dung của khung được vận hành hóa thành những kênh có thể quan sát trong trường hợp Trường Đại học Thành Đông.

2.3. IAU như một khung tham chiếu thực nghiệm

Khảo sát toàn cầu lần thứ sáu của IAU, công bố năm 2024, thu nhận phản hồi của 722 cơ sở giáo dục đại học tại 110 quốc gia và vùng lãnh thổ (Marinoni & Pina Cardona, 2024). Báo cáo không chỉ xem xét di chuyển người học và quan hệ đối tác, mà còn bao quát giảng dạy - học tập, nghiên cứu, quốc tế hóa chương trình, gắn kết xã hội, tính bao trùm và phát triển bền vững.

Trong bài viết này, IAU được sử dụng như một khung tham chiếu thực nghiệm quốc tế hơn là một lý thuyết độc lập. Giá trị của khung này nằm ở việc nhắc lại rằng quốc tế hóa cần được nhìn qua nhiều chức năng của nhà trường và thông qua lợi ích, kết quả cũng như mức độ bao trùm của các hoạt động.

2.4. Quốc tế hóa tại chỗ và khả năng mở rộng lợi ích quốc tế hóa

Beelen và Jones (2015) phát triển khái niệm quốc tế hóa tại chỗ (Internationalization at Home - IaH), nhấn mạnh việc tích hợp có chủ đích các chiều kích quốc tế và liên văn hóa vào chương trình và môi trường học tập dành cho người học ngay tại cơ sở giáo dục. Cách tiếp cận này đặc biệt quan trọng trong bối cảnh chỉ một bộ phận sinh viên có điều kiện tham gia trao đổi hoặc học tập ở nước ngoài.

Theo hướng này, trải nghiệm quốc tế có thể được hình thành thông qua học liệu và tiêu chuẩn quốc tế, ngoại ngữ chuyên ngành, chuyên gia nước ngoài, dự án trực tuyến, tình huống doanh nghiệp FDI hoặc nhóm học tập đa văn hóa. Nghiên cứu của Luong và cộng sự (2023) tại Việt Nam cho thấy khả năng thích ứng liên văn hóa không được hình thành tự động chỉ vì sinh viên tham gia một chương trình quốc tế; sự chủ động của người học và cơ chế hỗ trợ của nhà trường có vai trò đáng kể. Vì vậy, sự hiện diện của yếu tố quốc tế được xem là điều kiện, còn thay đổi về năng lực mới là kết quả cần được quan sát.

2.5. Nghiên cứu thực nghiệm về quốc tế hóa giáo dục đại học tại Việt Nam

Nghiên cứu thực nghiệm về quốc tế hóa giáo dục đại học ở Việt Nam đã tăng lên trong những năm gần đây, nhưng các chủ đề được quan tâm chưa thật sự cân đối. Nguyen và cộng sự (2016), qua phỏng vấn chín lãnh đạo cấp cao tại năm trường đại học Việt Nam, chỉ ra các động lực và thách thức của quá trình quốc tế hóa, đồng thời đề nghị tiếp tục theo dõi kết quả thực tế ở cấp cơ sở. Ryu và Nguyen (2021) phân tích cả cấp chính sách và cấp cơ sở giáo dục, cho thấy Việt Nam đã mở rộng các hình thức quốc tế hóa nhưng vẫn gặp những hạn chế về phối hợp, tài chính và duy trì nhân lực.

Ở phạm vi rộng hơn, Hoai và cộng sự (2023), dựa trên phỏng vấn lãnh đạo tại 12 trường đại học, nhận thấy nhiều hoạt động quốc tế hóa còn mang tính tình huống, trong khi hạn chế về nguồn lực và năng lực ngoại ngữ tiếp tục ảnh hưởng đến khả năng triển khai. Ở cấp độ người học, Luong và cộng sự (2023) chuyển trọng tâm sang trải nghiệm sinh viên và cho thấy chất lượng tương tác, tính chủ động và môi trường hỗ trợ có ý nghĩa đối với việc hình thành năng lực liên văn hóa.

Những công trình trên đã cung cấp các mảnh ghép quan trọng về chính sách, chiến lược cấp trường, nhận thức của lãnh đạo và trải nghiệm của sinh viên. Tuy vậy, trong nhóm tài liệu được rà soát cho nghiên cứu này, chưa có nhiều nghiên cứu trường hợp tập trung trực tiếp vào một trường đại học tư thục định hướng ứng dụng và xem hợp tác quốc tế dưới góc độ phát triển nguồn nhân lực. Khoảng trống còn thể hiện ở cách đánh giá: mối liên hệ từ đầu vào hợp tác đến đầu ra, thay đổi năng lực, việc làm, nghiên cứu và điều kiện đào tạo chưa được theo dõi đầy đủ; đồng thời, mối quan hệ giữa quốc tế hóa với nhu cầu nhân lực địa phương và doanh nghiệp FDI cũng còn ít được phân tích đồng thời.

2.6. Khung phân tích của nghiên cứu

Khung phân tích được hình thành trên cơ sở kế thừa có chọn lọc các tiếp cận nêu trên. Từ Becker (1993), nghiên cứu xem năng lực con người là kết quả cần quan tâm. Từ Knight (2004), bài viết sử dụng sự phân biệt giữa hoạt động, quá trình và kết quả để tránh đồng nhất số lượng hợp tác với mức độ tác động. Các khảo sát của Marinoni và Pina Cardona (2024) mở rộng phạm vi quan sát sang nhiều chức năng của cơ sở giáo dục, còn IaH của Beelen và Jones (2015) bổ sung góc nhìn về cách lợi ích quốc tế hóa có thể đến với sinh viên ngay cả khi họ không trực tiếp tham gia dịch chuyển quốc tế.

Để theo dõi quá trình chuyển hóa từ nguồn lực sang kết quả, nghiên cứu kết hợp các khung quốc tế hóa với chuỗi kết quả (results chain) của OECD (2024), gồm đầu vào - hoạt động - đầu ra - kết quả - tác động. Theo logic này, một thỏa thuận hợp tác là đầu vào; chương trình được triển khai là hoạt động; số người tham gia hoặc học phần được điều chỉnh là đầu ra; thay đổi về năng lực, việc làm hoặc nghiên cứu là kết quả; còn tác động chỉ được xác định khi những thay đổi đó được duy trì và tạo giá trị rõ ràng cho người học, nhà trường hoặc địa phương.

Từ sự kết hợp này, các biểu hiện của hợp tác quốc tế tại Trường Đại học Thành Đông được tổ chức thành năm kênh: (1) đổi mới chương trình và phương pháp đào tạo; (2) phát triển ngoại ngữ, năng lực liên văn hóa và nghề nghiệp; (3) mở rộng thực tập, việc làm và dịch chuyển người học; (4) nâng cao năng lực giảng viên và nghiên cứu; (5) huy động công nghệ, thiết bị và mạng lưới đối tác. Năm kênh không được xem là năm cấu phần lý thuyết hoàn toàn mới; điểm bổ sung của nghiên cứu nằm ở cách tích hợp và vận hành hóa các tiếp cận hiện có để đánh giá khoảng cách giữa quy mô hợp tác và bằng chứng về kết quả phát triển nguồn nhân lực ở cấp cơ sở giáo dục.

3. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

3.1. Thiết kế nghiên cứu và phạm vi phân tích

Nghiên cứu được thực hiện theo thiết kế nghiên cứu trường hợp, kết hợp phân tích tài liệu và thống kê mô tả. Trường Đại học Thành Đông được lựa chọn vì đây là cơ sở giáo dục đại học tư thục, đa ngành, định hướng ứng dụng, đã hình thành mạng lưới hợp tác với các trường đại học, doanh nghiệp và tổ chức giáo dục ở nhiều quốc gia và vùng lãnh thổ. Trường hợp này cũng có ý nghĩa trong bối cảnh Hải Phòng đang gia tăng nhu cầu nhân lực cho công nghiệp, công nghệ, logistics, dịch vụ và khu vực doanh nghiệp FDI.

Đơn vị phân tích là các hoạt động hợp tác quốc tế ở cấp cơ sở giáo dục và những bằng chứng liên quan đến phát triển nguồn nhân lực. Nghiên cứu không xem mỗi biên bản ghi nhớ là một kết quả độc lập, mà quan tâm đến quá trình từ hình thành quan hệ, triển khai hoạt động đến các đầu ra và kết quả có thể nhận diện.

Phạm vi thu thập và rà soát thông tin về thực trạng hợp tác kéo dài đến ngày 31/12/2025; đối với từng chỉ tiêu, nghiên cứu giữ nguyên thời điểm chốt được ghi trong nguồn. Các văn bản chính sách ban hành trong năm 2026 chỉ được sử dụng để thảo luận bối cảnh và xây dựng kiến nghị, không được cộng vào số liệu mô tả thực trạng năm 2025.

3.2. Nguồn dữ liệu

Nguồn thứ nhất là Báo cáo tự đánh giá cơ sở giáo dục năm 2025 của Trường Đại học Thành Đông (Trường Đại học Thành Đông, 2025a). Đây là nguồn chính để xác định quy mô đào tạo, cơ cấu đội ngũ, năng lực nghiên cứu, số lượng thỏa thuận hợp tác và các chương trình quốc tế được Trường ghi nhận.

Nguồn thứ hai là thông tin công khai trên cổng thông tin điện tử của Trường và các đơn vị trực thuộc, gồm thông tin về ký kết hợp tác, đào tạo quốc tế, thực tập, khảo thí ngoại ngữ, trao đổi học thuật và hợp tác thiết bị. Nhóm nguồn này được sử dụng để xác nhận thời điểm, nội dung và trạng thái triển khai của từng hoạt động (Trường Đại học Thành Đông, 2023, 2024, 2025).

Nguồn thứ ba gồm các văn bản pháp luật, chiến lược và chính sách của Trung ương, Bộ Giáo dục và Đào tạo và thành phố Hải Phòng (Bộ Chính trị, 2019; Bộ Giáo dục và Đào tạo, 2024; Quốc hội, 2018; Thủ tướng Chính phủ, 2024; Ủy ban nhân dân thành phố Hải Phòng, 2026). Nguồn thứ tư là các công trình học thuật về vốn nhân lực, quốc tế hóa giáo dục đại học, quốc tế hóa tại chỗ và các nghiên cứu thực nghiệm liên quan đến Việt Nam (Becker, 1993; Beelen & Jones, 2015; de Wit & Altbach, 2021; Hoai et al., 2023; Knight, 2004; Luong et al., 2023; Marinoni & Pina Cardona, 2024; Nguyen et al., 2016; OECD, 2024; Ryu & Nguyen, 2021)

3.3. Đối chiếu và xử lý số liệu

Do dữ liệu được hình thành từ nhiều nguồn và tại những thời điểm khác nhau, nghiên cứu sử dụng nguyên tắc đối chiếu theo chỉ tiêu - nguồn - thời điểm. Báo cáo tự đánh giá được ưu tiên đối với những chỉ tiêu thống kê cấp Trường; thông tin trên website được sử dụng để xác nhận sự tồn tại và diễn biến của từng hoạt động cụ thể. Khi hai nguồn khác nhau về thời điểm hoặc phạm vi thống kê, nghiên cứu không gộp hoặc tự điều chỉnh số liệu mà giữ nguyên giá trị của từng nguồn và ghi rõ thời điểm

Bảng 1. Nguyên tắc đối chiếu dữ liệu sử dụng trong nghiên cứu

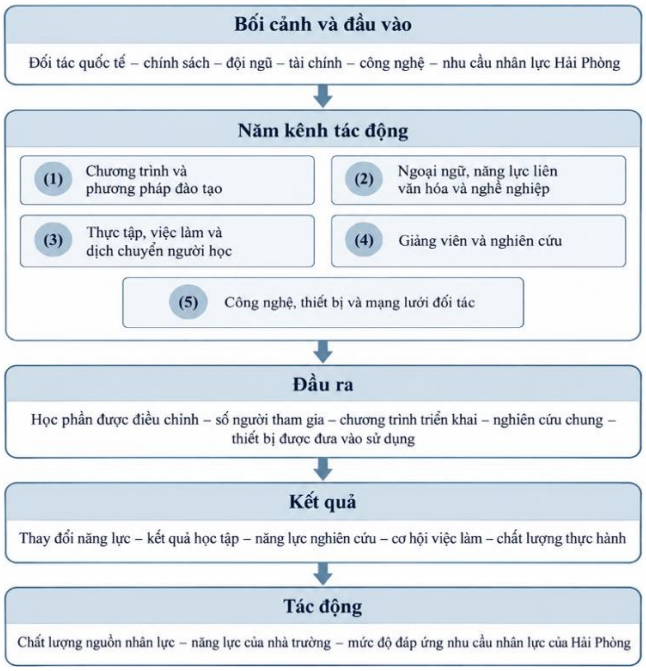
Loại dữ liệu	Nguồn ưu tiên	Nguồn đối chiếu	Cách xử lý
Quy mô đào tạo, đội ngũ	Báo cáo tự đánh giá 2025	Thông tin công khai	Giữ nguyên thời điểm chốt trong nguồn
Số thỏa thuận hợp tác	Báo cáo tự đánh giá 2025	Bản tin ký kết, website đơn vị	Phân biệt tổng số thỏa thuận trong và ngoài nước với số thỏa thuận quốc tế còn hoạt động
Chương trình/hình thức hợp tác	Website chính thức, tài liệu hợp tác	Báo cáo tự đánh giá	Xác định quốc gia, lĩnh vực, loại hình và thời điểm triển khai
Dịch chuyển sinh viên/giảng viên	Dữ liệu chương trình, bản tin chính thức	Báo cáo tự đánh giá	Chỉ thống kê khi có số lượng cụ thể và đúng phạm vi thời gian
Khảo thí ngoại ngữ	Hồ sơ/ báo cáo đơn vị phụ trách	Website	
Công bố quốc tế	Cơ sở dữ liệu nghiên cứu của Trường	Báo cáo tự đánh giá	Phân biệt tổng số bài ISI/Scopus với số bài có đồng tác giả nước ngoài
Thiết bị hỗ trợ từ đối tác	Hồ sơ tiếp nhận/tài sản	Bản tin hợp tác	Chỉ tính giá trị khi có hồ sơ hoặc số liệu được công bố

3.4. Phương pháp phân tích

Thống kê mô tả được sử dụng để trình bày quy mô đào tạo, cơ cấu đội ngũ và cấu trúc các hoạt động hợp tác theo quốc gia, lĩnh vực và loại hình. Với những chỉ tiêu có đủ dữ liệu, nghiên cứu sử dụng số tuyệt đối và tỷ lệ phần trăm; những chỉ tiêu chưa được bóc tách từ dữ liệu hành chính được trình bày riêng để tránh tạo cảm giác chính xác cao hơn mức mà dữ liệu thực tế cho phép.

Sau bước mô tả, các hoạt động hợp tác được mã hóa theo năm kênh phân tích và xem xét theo chuỗi đầu vào - hoạt động - đầu ra - kết quả - tác động (OECD, 2024). Do nghiên cứu chủ yếu sử dụng dữ liệu thứ cấp và không có thiết kế đối chứng trước - sau, các kết quả được diễn giải theo hướng xác định vai trò, mối liên hệ và mức độ bằng chứng.

Hình 1. Khung phân tích vai trò của hợp tác quốc tế đối với phát triển nguồn nhân lực



Nguồn: Tác giả tổng hợp từ Becker (1993), Beelen và Jones (2015), de Wit và Altbach (2021), Knight (2004), Marinoni và Pina Cardona (2024) và OECD (2024).

4. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

4.1. Năng lực nền tảng của Trường Đại học Thành Đông

Trường Đại học Thành Đông có nền tảng đào tạo đa ngành và đội ngũ học thuật tương đối thuận lợi cho việc triển khai hợp tác quốc tế. Báo cáo tự đánh giá năm 2025 cho biết Trường có 27 ngành đại học, 6 ngành thạc sĩ và 1 ngành tiến sĩ; quy mô người học gồm 4.470 sinh viên chính quy, 2.009 sinh viên đào tạo từ xa và 414 học viên cao học. Theo số liệu tháng 8/2025, Trường có 405 giảng viên cơ hữu, trong đó 45,2% có trình độ tiến sĩ trở lên và 13,3% là giáo sư, phó giáo sư (Trường Đại học Thành Đông, 2025.

Bảng 2. Một số chỉ tiêu nền tảng của Trường Đại học Thành Đông

Chỉ tiêu	Giá trị	Thời điểm/Phạm vi theo nguồn
Ngành đào tạo đại học	27	Báo cáo tự đánh giá 2025
Ngành đào tạo thạc sĩ	6	Báo cáo tự đánh giá 2025
Ngành đào tạo tiến sĩ	1	Báo cáo tự đánh giá 2025
Sinh viên chính quy	4.470	Báo cáo tự đánh giá 2025
Sinh viên đào tạo từ xa	2.009	Báo cáo tự đánh giá 2025
Học viên cao học	414	Báo cáo tự đánh giá 2025
Giảng viên cơ hữu	405	Tháng 8/2025

Chỉ tiêu	Giá trị	Thời điểm/Phạm vi theo nguồn
Giảng viên có trình độ tiến sĩ trở lên	45,2%	Tháng 8/2025
Giáo sư, phó giáo sư	13,3%	Tháng 8/2025

Nguồn: Tổng hợp từ Báo cáo tự đánh giá cơ sở giáo dục năm 2025 (Trường Đại học Thành Đông, 2025a).

Các chỉ tiêu trên phản ánh năng lực nền tảng của Trường, không được sử dụng như bằng chứng trực tiếp về kết quả hợp tác quốc tế. Chẳng hạn, tỷ lệ giảng viên có trình độ tiến sĩ tạo điều kiện cho nghiên cứu chung, nhưng chưa cho biết có bao nhiêu giảng viên thực tế tham gia dự án.

4.2. Quy mô và cấu trúc của hoạt động hợp tác quốc tế

Báo cáo tự đánh giá ghi nhận trên 70 biên bản ghi nhớ và hợp đồng hợp tác với các tổ chức trong và ngoài nước (Trường Đại học Thành Đông, 2025a). Vì chưa có số liệu tách riêng số thỏa thuận quốc tế còn hiệu lực, nghiên cứu không sử dụng con số này như quy mô trực tiếp của hợp tác quốc tế. Các nguồn công khai cho thấy Trường đã hình thành quan hệ quốc tế với một số đối tác tại Đức, Hàn Quốc, Trung Quốc và Đài Loan; nội dung hợp tác bao gồm đào tạo, trao đổi học thuật, khảo thí ngoại ngữ, kết nối việc làm và hỗ trợ thiết bị (Trường Đại học Thành Đông, 2025a), (Trường Đại học Thành Đông, 2023, 2024, 2025).

Bảng 3. Khái quát quy mô và cấu trúc hoạt động hợp tác quốc tế đến cuối năm 2025

Nhóm nội dung	Mô tả vắn tắt
Quy mô mạng lưới	Báo cáo tự đánh giá ghi nhận trên 70 biên bản ghi nhớ và hợp đồng hợp tác trong và ngoài nước; chưa có số liệu bóc tách riêng số thỏa thuận quốc tế còn hiệu lực.
Loại hình hợp tác	Bao gồm đào tạo, trao đổi học thuật, khảo thí ngoại ngữ, kết nối việc làm, nghiên cứu và hỗ trợ thiết bị.
Phạm vi đối tác quốc tế	Các hoạt động công khai tiêu biểu gắn với Đức, Hàn Quốc, Trung Quốc và Đài Loan.
Tình trạng triển khai	Một số quan hệ đã chuyển thành chương trình hoặc hoạt động cụ thể; mức độ triển khai giữa các đối tác chưa đồng đều.

Nguồn: Tổng hợp từ (Trường Đại học Thành Đông, 2025a), (Trường Đại học Thành Đông, 2023, 2024, 2025).

Bảng 4. Một số hoạt động hợp tác quốc tế tiêu biểu đến ngày 31/12/2025

Quốc gia/vùng lãnh thổ	Lĩnh vực/đối tác tiêu biểu	Loại hình hợp tác	Tình trạng theo nguồn công khai
Đức	Điều dưỡng; Advance Holding Group	Đào tạo ngoại ngữ, chuyên môn, định hướng việc làm	Đã có chương trình/thỏa thuận được công bố [17]
Hàn Quốc	Trường Đại học Khoa học Kỹ thuật Gyeonggi	Liên kết đào tạo, định hướng dịch chuyển người học	Có hoạt động ký kết trong năm 2025 [19]
Đài Loan	Trường Đại học Khoa học Kỹ thuật Á Đông	Đào tạo, thực tập, phát triển nhân lực công nghiệp	Có hoạt động hợp tác được công bố [18]
Trung Quốc	Huatec và các đối tác giáo dục	Khảo thí, đào tạo, thiết bị điện - điện tử và robot	Có hoạt động hợp tác được ghi nhận trong Báo cáo tự đánh giá [6]
Nhiều hệ thống ngôn ngữ	HSK, NAT-TEST, TOCFL, TOPIK	Khảo thí ngoại ngữ	Đã có hoạt động tổ chức/phối hợp theo Báo cáo tự đánh giá [6]

Nguồn: Tổng hợp từ Báo cáo tự đánh giá (Trường Đại học Thành Đông, 2025a) và thông tin công khai của Trường (Trường Đại học Thành Đông, 2023, 2024, 2025)

4.3. Kết quả theo năm kênh tác động

4.3.1. Đổi mới chương trình và phương pháp đào tạo

Báo cáo tự đánh giá cho biết Trường định kỳ rà soát chương trình trên cơ sở ý kiến của giảng viên, sinh viên, cựu sinh viên và nhà tuyển dụng, đồng thời có chủ trương tham khảo các chương trình tiên tiến của nước ngoài (Trường Đại học Thành Đông, 2025a). Hợp tác quốc tế tạo thêm kênh tiếp cận chuẩn nghề nghiệp, nội dung đào tạo và kinh nghiệm tổ chức học tập từ đối tác. Tuy nhiên, dữ liệu hiện có chưa cho phép xác định tỷ lệ học phần được đối sánh, số học phần được điều chỉnh trực tiếp từ góp ý của đối tác hoặc mức thay đổi năng lực của người học sau cải tiến. Vì vậy, bằng chứng ở kênh này chủ yếu cho thấy điều kiện và cơ chế tác động, chưa đủ để lượng hóa mức cải thiện chương trình.

4.3.2. Ngoại ngữ, năng lực liên văn hóa và năng lực nghề nghiệp

Việc phối hợp tổ chức HSK, NAT-TEST, TOCFL và TOPIK cho thấy Trường đã hình thành một số hoạt động gắn đào tạo ngoại ngữ với đánh giá theo chuẩn bên ngoài (Trường Đại học Thành Đông, 2025a). Các chương trình liên quan đến Đức, Hàn Quốc, Trung Quốc và Đài Loan đồng thời tạo môi trường để ngoại ngữ gắn với yêu cầu nghề nghiệp và dịch chuyển người học. Tuy vậy, chưa có số liệu tổng hợp theo năm về số thí sinh, tỷ lệ đạt hoặc mức cải thiện năng lực trước - sau. Vì thế, kết quả hiện có mới cho phép xác nhận sự hiện diện của hệ sinh thái đào tạo - khảo thí, chưa thể lượng hóa tác động đến năng lực ngoại ngữ và liên văn hóa.

4.3.3. Thực tập, việc làm và dịch chuyển người học

Các chương trình hướng tới Đức, Hàn Quốc và Đài Loan mở rộng không gian học tập, thực tập và việc làm ra ngoài thị trường địa phương (Trường Đại học Thành Đông, 2023, 2024, 2025). Báo cáo tự đánh giá cho biết tỷ lệ phản hồi khảo sát việc làm năm 2024 là 76%; trong số người phản hồi, 89,27% có việc làm trong vòng 12 tháng sau tốt nghiệp (Trường Đại học Thành Đông, 2025a). Đây là kết quả chung của Trường và không được sử dụng để quy trực tiếp cho hợp tác quốc tế. Dữ liệu hiện tại chưa tách tỷ lệ việc làm, việc làm đúng ngành hoặc mức thu nhập giữa nhóm tham gia và không tham gia chương trình quốc tế.

4.3.4. Năng lực giảng viên và nghiên cứu

Báo cáo tự đánh giá ghi nhận 507 đề tài đã nghiệm thu, trong đó có 5 đề tài cấp Bộ và tương đương, 502 đề tài cấp cơ sở; 58 bài báo thuộc danh mục ISI và Scopus; cùng 51 sách, giáo trình và các hội thảo trong nước, quốc tế (Trường Đại học Thành Đông, 2025a). Các số liệu này cho thấy nền tảng nghiên cứu của Trường, nhưng chưa được bóc tách theo hoạt động hợp tác quốc tế. Đặc biệt, 58 bài ISI/Scopus không được coi là kết quả trực tiếp của hợp tác quốc tế nếu chưa xác định được số bài có đồng tác giả nước ngoài hoặc hình thành từ dự án chung. Đây là một chỉ tiêu cần bổ sung trong hệ thống theo dõi nghiên cứu của Trường.

4.3.5. Công nghệ, thiết bị và mạng lưới đối tác

Hợp tác với Huatec trong lĩnh vực thiết bị điện, điện tử và robot cho thấy khả năng huy động nguồn lực công nghệ từ đối tác (Trường Đại học Thành Đông, 2025a). Tuy nhiên, nguồn hiện có chưa cung cấp giá trị tài chính của thiết bị, số học phần sử dụng, tần suất khai thác hoặc số người học được hưởng lợi. Do đó, nghiên cứu chỉ ghi nhận đây là một kênh huy động nguồn lực, còn hiệu quả sử dụng cần được xác định bằng dữ liệu vận hành trong các nghiên cứu tiếp theo.

4.4. Đánh giá khái quát thực trạng

Xét về độ rộng, Trường đã hình thành một nền tảng hợp tác tương đối đa dạng, với các hoạt động quốc tế trải trên nhiều quốc gia và nhiều loại hình. Xét về độ sâu, một số quan hệ đã chuyển thành chương trình đào tạo, khảo thí, kết nối việc làm hoặc hợp tác thiết bị, cho thấy hợp tác không chỉ dừng ở ký kết.

Ở phương diện bằng chứng kết quả, hệ thống dữ liệu hiện nay đã phản ánh khá rõ những hoạt động Trường đã triển khai, nhưng việc theo dõi đầu ra và tác động vẫn cần được hoàn thiện thêm. Các chỉ số như số sinh viên và giảng viên tham gia, tỷ lệ hoàn thành chương trình, mức cải thiện ngoại ngữ, tín chỉ được công nhận, số bài có đồng tác giả quốc tế, tình hình việc làm của người học sau chương trình, cũng như giá trị và mức độ khai thác thiết bị hợp tác chưa được tổng hợp đầy đủ và thống nhất. Việc bổ sung các chỉ số này sẽ giúp đánh giá rõ hơn hiệu quả và mức độ đóng góp của

hợp tác quốc tế đối với chất lượng đào tạo và phát triển nguồn nhân lực.

Như vậy, vấn đề nổi bật không phải là thiếu hoạt động hợp tác, mà là khoảng cách giữa sự phát triển của mạng lưới và năng lực đo lường kết quả của mạng lưới đó. Đây là cơ sở để phần thảo luận đối chiếu phát hiện của nghiên cứu với các khung quốc tế hóa và bằng chứng thực nghiệm trước đây.

5. THẢO LUẬN

5.1. Từ mở rộng hoạt động đến quản trị kết quả

Phát hiện đầu tiên là hợp tác quốc tế tại Trường đã vượt khỏi phạm vi một vài hoạt động đơn lẻ, nhưng hệ thống đánh giá vẫn nghiêng nhiều về việc ghi nhận hoạt động hơn là theo dõi kết quả. Điều này phù hợp với phân biệt của Knight (2004) giữa tiếp cận theo hoạt động và tiếp cận theo quá trình, kết quả. Nếu chỉ sử dụng số thỏa thuận, số sự kiện hay số chương trình như chỉ báo chính, nhà trường có thể mô tả được mức độ mở của mạng lưới nhưng khó trả lời quan hệ nào tạo ra thay đổi thực chất. Kết quả này cũng tương đồng với nhận xét của Hoai và cộng sự (2023) rằng hoạt động quốc tế hóa tại nhiều trường đại học Việt Nam còn mang tính tình huống và chưa hoàn toàn được tổ chức thành một quá trình có hệ thống. Vì vậy, việc chuyển sang quản trị theo kết quả không chỉ là yêu cầu nội bộ của Trường mà còn phản ánh một vấn đề rộng hơn của quốc tế hóa giáo dục đại học Việt Nam.

5.2. Quốc tế hóa tại chỗ cần được mở rộng cùng với dịch chuyển người học

Kết quả thứ hai cho thấy các hoạt động dễ nhận diện nhất hiện nay tập trung vào khảo thí ngoại ngữ, chương trình hướng tới học tập hoặc việc làm ở nước ngoài và một số quan hệ đào tạo với đối tác. Các hoạt động này có ý nghĩa, nhưng phạm vi hưởng lợi trực tiếp vẫn phụ thuộc vào số người có điều kiện tham gia. Theo Beelen và Jones (2015), quốc tế hóa tại chỗ giúp đưa chiều kích quốc tế vào trải nghiệm của số đông sinh viên ngay tại cơ sở giáo dục. Phát hiện của Luong và cộng sự (2023) tại Việt Nam cũng cho thấy năng lực liên văn hóa phụ thuộc vào chất lượng trải nghiệm và cơ chế hỗ trợ, chứ không chỉ vào nhãn "chương trình quốc tế". Điều này gợi ý rằng bên cạnh chương trình dịch chuyển, Trường cần chú ý nhiều hơn tới học phần có chuyên gia quốc tế, dự án trực tuyến, ngoại ngữ chuyên môn, tiêu chuẩn nghề nghiệp quốc tế và tình huống doanh nghiệp FDI.

5.3. Đặc điểm của trường tư thục định hướng ứng dụng tạo ra một hướng quốc tế hóa riêng

Trường hợp Thành Đông cho thấy quốc tế hóa ở một cơ sở tư thục định hướng ứng dụng có thể phát triển theo hướng gắn chặt với nghề nghiệp và nhu cầu địa phương. Các hoạt động với Đức, Hàn Quốc, Đài Loan và Trung Quốc không chỉ liên quan đến trao đổi học thuật mà còn gắn với việc làm, khảo thí, thực tập và thiết bị. Đây là điểm khác với cách tiếp cận quốc tế hóa thiên về uy tín hoặc dịch chuyển học thuật ở một số đại học nghiên cứu. Trong bối cảnh Hải Phòng mở rộng công nghiệp, logistics và khu vực FDI, việc đưa tiêu chuẩn nghề nghiệp, ngoại ngữ chuyên môn, công nghệ và doanh nghiệp quốc tế vào đào tạo có thể tạo giá trị trực tiếp hơn đối với một trường định hướng ứng dụng. Đây cũng là đóng góp bối cảnh của nghiên cứu: quốc tế hóa được xem như một nguồn lực để nâng chất lượng nguồn nhân lực, không phải một mục tiêu tự thân.

5.4. Khoảng trống dữ liệu là vấn đề quản trị, không chỉ là hạn chế của nghiên cứu

Một điểm đáng chú ý là nhiều chỉ tiêu quan trọng chưa được bóc tách theo từng chương trình hoặc đối tác. Điều này làm hạn chế khả năng đánh giá tác động trong nghiên cứu, nhưng đồng thời phản ánh một nhu cầu quản trị của chính nhà trường. Chuỗi kết quả của OECD (2024) cho thấy việc theo dõi đầu vào, hoạt động, đầu ra, kết quả và tác động cần được kết nối ngay từ khi thiết kế chương trình. Nếu dữ liệu chỉ được thu thập sau sự kiện, nhà trường khó so sánh đối tác, khó xác định mức sinh lợi xã hội của nguồn lực và khó chứng minh giá trị với người học, doanh nghiệp và cơ quan quản lý. Vì vậy, xây dựng hệ thống dữ liệu không nên được xem là một giải pháp kỹ thuật riêng lẻ, mà là điều kiện để chuyển từ quản lý hoạt động sang quản trị tác động.

6. ĐỊNH HƯỚNG TRIỂN KHAI VÀ KIẾN NGHỊ ĐỐI VỚI NHÀ TRƯỜNG

Trong giai đoạn tới, hợp tác quốc tế của Trường Đại học Thành Đông nên chuyển dần từ mở rộng số lượng quan hệ sang nâng cao chất lượng và hiệu quả thực tế. Việc triển khai có thể chia thành ba giai đoạn, với sản phẩm và tiêu chí đánh giá rõ ràng.

Giai đoạn 1: Chuẩn hóa dữ liệu và lựa chọn đối tác trọng tâm, 2026-2027

Trường cần rà soát toàn bộ biên bản ghi nhớ và hợp đồng hợp tác, xác định rõ tình trạng hiệu lực, lĩnh vực, đơn vị phụ trách và kết quả đã phát sinh. Trên cơ sở đó, xây dựng bảng đánh giá đối tác với các tiêu chí như mức độ phù hợp với ngành đào tạo, số người học và giảng viên được hưởng lợi, kết quả học thuật, cơ hội thực tập - việc làm và khả năng duy trì hợp tác.

Cùng với việc chuẩn hóa dữ liệu, nên lựa chọn một số học phần để thí điểm học tập hợp tác trực tuyến với trường nước ngoài. Sinh viên hai bên có thể cùng thực hiện bài tập, dự án hoặc giải quyết tình huống nghề nghiệp dưới sự hướng dẫn của giảng viên. Hình thức này tạo cơ hội quốc tế hóa cho số đông sinh viên mà không phụ thuộc vào chi phí di chuyển.

Trường cũng có thể xây dựng hồ sơ năng lực hội nhập của sinh viên, ghi nhận ngoại ngữ, học phần có yếu tố quốc tế, dự án với sinh viên nước ngoài, thực tập tại doanh nghiệp FDI hoặc hoạt động với chuyên gia quốc tế. Hồ sơ này giúp theo dõi quá trình phát triển năng lực thay vì chỉ ghi nhận việc tham gia từng hoạt động riêng lẻ.

Giai đoạn 2: Phát triển các sản phẩm hợp tác có giá trị sử dụng, 2028-2029

Sau khi đã có dữ liệu và lựa chọn được đối tác phù hợp, Trường nên tập trung vào các chương trình hợp tác gắn trực tiếp với đào tạo và việc làm. Có thể xây dựng các chương trình bồi dưỡng ngắn hạn hoặc chứng nhận kỹ năng trong các lĩnh vực Hải Phòng có nhu cầu như tự động hóa, phương tiện điện, logistics, thương mại quốc tế, ngoại ngữ nghề nghiệp, chăm sóc sức khỏe hoặc ứng dụng trí tuệ nhân tạo. Doanh nghiệp nên tham gia xác định yêu cầu kỹ năng, cung cấp tình huống thực tế và phản hồi kết quả đào tạo.

Bên cạnh đó, có thể tổ chức các dự án giải quyết vấn đề thực tế của Hải Phòng với sự tham gia của sinh viên, giảng viên, đối tác quốc tế và doanh nghiệp. Những chủ đề như tiết kiệm năng lượng, logistics xanh, bảo dưỡng phương tiện điện, ứng dụng công nghệ số hay chăm sóc người cao tuổi cho phép kết nối đào tạo, nghiên cứu và nhu cầu địa phương trong cùng một hoạt động.

Đối với giảng viên, nên ưu tiên hình thành nhóm nghiên cứu chung với đối tác nước ngoài, có sản phẩm cụ thể như bài báo, dữ liệu, giáo trình, mô-đun đào tạo, đề tài địa phương hoặc giải pháp cho doanh nghiệp. Cơ chế hỗ trợ nên khuyến khích tính liên tục của nhóm thay vì chỉ tập trung vào từng công bố riêng lẻ.

Giai đoạn 3: Đánh giá tác động và mở rộng có chọn lọc, năm 2030

Đến năm 2030, Trường có thể chuyển sang đánh giá danh mục hợp tác dựa nhiều hơn vào kết quả đã tạo ra. Các chỉ tiêu cần quan tâm gồm số học phần được cải tiến, số sinh viên và giảng viên tham gia, mức tiến bộ về ngoại ngữ và kỹ năng nghề nghiệp, số công bố chung, cơ hội thực tập - việc làm, mức độ sử dụng thiết bị và phản hồi của doanh nghiệp.

Những đối tác tạo được giá trị rõ cho đào tạo, nghiên cứu hoặc việc làm nên được ưu tiên phát triển thành đối tác chiến lược; các thỏa thuận ít phát sinh hoạt động cần được rà soát để tránh dàn trải nguồn lực. Trường đồng thời nên xây dựng báo cáo hằng năm về kết quả hợp tác quốc tế, trong đó không chỉ nêu số lượng hoạt động mà cho thấy những thay đổi đã tạo ra đối với người học, đội ngũ và chương trình đào tạo.

Bảng 5. Lộ trình đề xuất triển khai hợp tác quốc tế đến năm 2030

Giai đoạn	Trọng tâm	Hoạt động ưu tiên	Kết quả dự kiến
2026-2027	Chuẩn hóa và lựa chọn trọng tâm	Rà soát đối tác; bảng đánh giá đối tác; học tập hợp tác trực tuyến; hồ sơ năng lực hội nhập	Có dữ liệu thống nhất và xác định được nhóm đối tác ưu tiên
2028-2029	Tạo sản phẩm hợp tác cụ thể	Chương trình ngắn hạn; dự án giải quyết vấn đề thực tế; nhóm nghiên cứu chung	Tăng kết quả trực tiếp trong đào tạo, nghiên cứu và kết nối doanh nghiệp
2030	Đánh giá và mở rộng có chọn lọc	Đánh giá kết quả; công bố báo cáo hằng năm; phân loại lại đối tác	Hình thành nhóm đối tác chiến lược và có bằng chứng rõ hơn về hiệu quả hợp tác

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Becker, G. S. (1993). Human capital: A theoretical and empirical analysis, with special reference to education (3rd ed.). University of Chicago Press.

Beelen, J., & Jones, E. (2015). Redefining internationalization at home. In A. Curaj, L. Matei, R. Pricopie, J. Salmi, & P. Scott (Eds.), The European Higher Education Area: Between critical reflections and future policies (pp. 59–72). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-20877-0_5

Bộ Chính trị. (2019). Nghị quyết số 45-NQ/TW ngày 24/01/2019 về xây dựng và phát triển thành phố Hải Phòng đến năm 2030, tầm nhìn đến năm 2045.

Bộ Giáo dục và Đào tạo. (2024). Thông tư số 09/2024/TT-BGDĐT ngày 03/6/2024 quy định về công khai trong hoạt động của các cơ sở giáo dục thuộc hệ thống giáo dục quốc dân.

de Wit, H., & Altbach, P. G. (2021). Internationalization in higher education: Global trends and recommendations for its future. Policy Reviews in Higher Education, 5(1), 28–46. https://doi.org/10.1080/23322969.2020.1820898

Hoai, N. T., Duy, L. V. Q., & Cassells, D. (2023). Internationalization as a strategy to enhance higher education quality in Vietnam—Reflections from university leaders. The Learning Organization, 30(5), 554–570. https://doi.org/10.1108/TLO-12-2021-0151

Knight, J. (2004). Internationalization remodeled: Definition, approaches, and rationales. Journal of Studies in International Education, 8(1), 5–31. https://doi.org/10.1177/1028315303260832

Luong, P. M., Tran, L. T., Nguyen, H. T. T., Ngo, N. T. H., Nguyen, T. M., Dang, G. H., & Nguyen, H. T. (2023). Student agency for intercultural adaptability in international programs: Insights into internationalization at home in Vietnam. International Journal of Intercultural Relations, 96, 101855. https://doi.org/10.1016/j.ijintrel.2023.101855

Marinoni, G., & Pina Cardona, S. B. (2024). Internationalization of higher education: Current trends and future scenarios—6th IAU Global Survey on Internationalization. International Association of Universities. https://iau.global/all-publications/internationalization-of-higher-education-current-trends-and-future-scenarios

Nguyen, D. P., Vickers, M., Ly, T. M. C., & Tran, M. D. (2016). Internationalizing higher education (HE) in Vietnam. Education + Training, 58(2), 193–208. https://doi.org/10.1108/ET-08-2015-0072

OECD. (2024, October 6). Managing for sustainable development results. Development Co-operation: Tools, Insights and Practices. https://www.oecd.org/en/publications/development-co-operation-tips-tools-insights-practices_be69e0cf-en/managing-for-sustainable-development-results_8e326a5d-en.html

Quốc hội. (2018). Luật số 34/2018/QH14 ngày 19/11/2018 sửa đổi, bổ sung một số điều của Luật Giáo dục đại học.

Ryu, J. H., & Nguyen, A. T. (2021). Internationalization of higher education in Vietnam: Current situations, policies, and challenges. International Journal of Comparative Education and Development, 23(3), 227–241. https://doi.org/10.1108/IJCED-10-2020-0074

Thủ tướng Chính phủ. (2024). Quyết định số 1705/QĐ-TTg ngày 31/12/2024 phê duyệt Chiến lược phát triển giáo dục đến năm 2030, tầm nhìn đến năm 2045.

Trường Đại học Thành Đông. (2023). Lễ ký kết hợp tác đào tạo Điều dưỡng giữa Trường Đại học Thành Đông và Tập đoàn Advance Holding Group. https://thanhdong.edu.vn/le-ky-ket-hop-tac-dao-tao-dieu-duong-giua-truong-dai-hoc-thanh-dong-va-tap-doan-advance-holding-group-n871.html

Trường Đại học Thành Đông. (2024). Trường Đại học Thành Đông thúc đẩy hợp tác quốc tế với Trường Đại học Khoa học Kỹ thuật Á Đông. https://thanhdong.edu.vn/truong-dai-hoc-thanh-dong-thuc-day-hop-tac-quoc-te-voi-truong-dai-hoc-khoa-hoc-ky-thuat-a-dong-n1108.html

Trường Đại học Thành Đông. (2025a). Báo cáo tự đánh giá cơ sở giáo dục năm 2025 [Tài liệu nội bộ].

Trường Đại học Thành Đông. (2025b). Trường Đại học Thành Đông ký kết hợp tác đào tạo quốc tế với Trường Đại học Khoa học Kỹ thuật Gyeonggi (Hàn Quốc). https://trungtamngoaingu.thanhdong.edu.vn/truong-dai-hoc-thanh-dong-ky-ket-hop-tac-dao-tao-quoc-te-voi-truong-dai-hoc-khoa-hoc-ky-thuat-gyeonggi-han-quoc/

VAI TRÒ CỦA DOANH NGHIỆP TRONG PHÁT TRIỂN DU LỊCH THỰC TẾ ẢO: KINH NGHIỆM TỪ MỘT SỐ QUỐC GIA CHÂU Á VÀ BÀI HỌC CHO VIỆT NAM

Lê Thái Huy[1]*

[1]Học viên cao học, Trường Đại học Hoa Sen

**Tác giả liên hệ: huy.lt00295@sinhvien.hoasen.edu.vn*

TÓM TẮT

Trong bối cảnh chuyển đổi số tái định hình chuỗi giá trị ngành du lịch, thực tế ảo được kỳ vọng nâng cao trải nghiệm du khách, mở rộng khả năng tiếp cận điểm đến và tạo ra các mô hình kinh doanh mới. Tuy nhiên phần lớn nghiên cứu chưa đào sâu vai trò chủ động của doanh nghiệp với tư cách chủ thể triển khai, đầu tư và đồng sáng tạo trải nghiệm. Do đó, bài viết khảo sát kinh nghiệm triển khai tại Singapore, Hàn Quốc và Thái Lan nhờ thành tựu phát triển và đặc điểm khu vực tương đồng với Việt Nam theo một khung phân tích gồm năm trụ cột phản ánh vai trò của doanh nghiệp trong phát triển du lịch thực tế ảo, bao gồm: (i) đầu tư và phát triển công nghệ, (ii) đổi mới sản phẩm và dịch vụ, (iii) tiếp thị và quảng bá điểm đến, (iv) hợp tác trong hệ sinh thái du lịch số và (v) tạo giá trị và nâng cao trải nghiệm khách hàng. Kết quả so sánh cho thấy sự khác biệt về mức độ trưởng thành thể chế, hình thức hợp tác công tư và năng lực đầu tư công nghệ giữa ba quốc gia, từ đó gợi mở bài học cho Việt Nam trong việc hoàn thiện khung chính sách, thúc đẩy vai trò chủ động của doanh nghiệp và xây dựng hệ sinh thái hợp tác đa bên.

Từ khóa: *bài học kinh nghiệm, chuyển đổi số, doanh nghiệp du lịch, du lịch thông minh, du lịch thực tế ảo, Việt Nam*

THE RORE OF BUSINESSES IN DEVELOPING VIRTUAL REALITY TOURISM: EXPERIENCES FROM SELECTED ASIAN COUNTRIES AND IMPLICATIONS FOR VIET NAM

ABSTRACT

In the context of digital transformation reshaping the tourism value chain, virtual reality (VR) is increasingly expected to enhance tourist experiences, expand access to destinations, and generate new business models. However, most existing studies have not sufficiently examined the proactive role of enterprises as key actors in implementing, investing in, and co-creating virtual tourism experiences. To address this gap, this study investigates the implementation experiences of Singapore, South Korea, and Thailand, selected on the basis of their development achievements and regional characteristics comparable to those of Vietnam. The analysis is structured around five pillars reflecting the role of enterprises in the development of virtual reality tourism: (i) investment in and development of technology, (ii) product and service innovation, (iii) destination marketing and promotion, (iv) collaboration within the digital tourism ecosystem, and (v) value creation and enhancement of customer experience. The comparative findings reveal notable differences among the three countries in terms of institutional maturity, public–private partnership models, and technological investment capacity. Based on these findings, the study draws relevant lessons for Vietnam, particularly regarding the improvement of the policy framework, the promotion of a more proactive role for tourism enterprises, and the development of a multi-stakeholder collaborative ecosystem.

Keywords: *best practices; digital transformation; tourism enterprises; smart tourism; virtual reality tourism; Vietnam.*

Ngày nhận bài:03/04/2026 Ngày nhận bài sửa:06/05/2026 Ngày đăng bài duyệt:05/08/2026

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Ngành du lịch toàn cầu đang trải qua một giai đoạn chuyển đổi sâu sắc dưới tác động của các công nghệ số, trong đó trí tuệ nhân tạo, dữ liệu lớn, internet vạn vật và thực tế ảo được xem là những trụ cột then chốt định hình lại cách thức các điểm đến được quảng bá, cách thức doanh nghiệp vận hành và cách thức du khách

trải nghiệm hành trình của mình. Quá trình phục hồi ngành du lịch sau đại dịch càng đẩy nhanh tốc độ ứng dụng công nghệ, khi doanh nghiệp buộc phải tìm kiếm những phương thức mới để duy trì năng lực cạnh tranh trong bối cảnh chi phí vận hành gia tăng và hành vi tiêu dùng thay đổi (Guttentag, 2010; Beck và cộng sự, 2019).

Không dừng lại ở vai trò xúc tiến, thực tế ảo còn được tích hợp vào các chiến lược du lịch thông minh và các sáng kiến đô thị số hóa quy mô lớn, trong đó doanh nghiệp lữ hành, khách sạn, bảo tàng và các nền tảng công nghệ đóng vai trò trung tâm trong việc chuyển hóa tiềm năng công nghệ thành sản phẩm cụ thể (Flavián và cộng sự, 2021). Xu hướng này đặc biệt rõ nét tại một số quốc gia châu Á có ngành du lịch phát triển và có chiến lược chuyển đổi số quốc gia mạnh mẽ, nơi cơ quan quản lý du lịch chủ động dẫn dắt và đồng hành cùng khu vực doanh nghiệp trong việc thử nghiệm các mô hình ứng dụng mới.

Mặc dù chủ đề du lịch thực tế ảo đã thu hút một khối lượng lớn công trình nghiên cứu trong thập niên vừa qua, phần lớn tập trung vào việc lý giải hành vi và ý định sử dụng của khách du lịch thông qua các mô hình chấp nhận công nghệ. Một số nghiên cứu xây dựng mô hình tích hợp giữa lý thuyết chú ý, quan tâm, mong muốn và hành động với mô hình chấp nhận công nghệ nhằm lý giải ý định trải nghiệm du lịch ảo (Zhang và Hwang, 2023). Một số công trình khác khảo sát vai trò trung gian của tính hữu ích cảm nhận, thái độ và mong muốn đối với ý định sử dụng thực tế ảo trong du lịch (Teng và cộng sự, 2024), hoặc so sánh động cơ hưởng thụ giữa nhóm khách đã từng và chưa từng đến điểm đến thực tế khi trải nghiệm phiên bản ảo của điểm đến đó (Kim và Hall, 2019). Những công trình này, cùng với nhiều nghiên cứu khác về cảm giác hiện diện, thái độ và ý định hành vi của du khách, đều đặt trọng tâm vào phía cầu, tức là người tiêu dùng, trong khi phía cung, tức là doanh nghiệp với tư cách chủ thể đầu tư và vận hành, còn thiếu vắng những nghiên cứu tổng hợp mang tính hệ thống (Wagler và Hanus, 2018; Tussyadiah và cộng sự, 2018; Yung và cộng sự, 2021).

Tại Việt Nam, một số công trình gần đây đã bắt đầu quan tâm đến khía cạnh doanh nghiệp. Một nghiên cứu khảo sát một trăm doanh nghiệp du lịch tại Thành phố Hồ Chí Minh nhằm đánh giá mức độ sẵn sàng của doanh nghiệp đối với việc phát triển du lịch thực tế ảo, đồng thời đề xuất đưa công nghệ này vào chiến lược du lịch thông minh của thành phố (Trần Tuyên, 2025). Một nghiên cứu khác mở rộng phạm vi khảo sát nhằm phân tích nhận thức của doanh nghiệp về vai trò và triển vọng khai thác công nghệ này, cho thấy các hình thức khai thác cơ bản đã xuất hiện nhưng còn hạn chế và chưa được xem là công cụ cải thiện hiệu quả kinh doanh rõ rệt (Trần Tuyên, 2026). Một hướng nghiên cứu khác lại khảo sát các yếu tố tác động đến ý định tham quan di sản quân sự thông qua nền tảng thực tế ảo (Trần và Ngọc, 2026). Những công trình này cho thấy sự quan tâm học thuật trong nước đang gia tăng nhưng vẫn tập trung vào một địa phương hoặc một sản phẩm cụ thể, chưa đặt trong tương quan so sánh với kinh nghiệm quốc tế. Đây chính là khoảng trống mà bài viết hướng đến nhằm lấp đầy, thông qua việc xây dựng khung phân tích riêng và áp dụng khung này để khảo sát có hệ thống kinh nghiệm của ba quốc gia đại diện cho các mức độ phát triển khác nhau trong khu vực.

Do đó, bài viết đặt ra ba mục tiêu nghiên cứu cụ thể. Thứ nhất, hệ thống hóa cơ sở lý luận về du lịch thực tế ảo và xây dựng khung phân tích về vai trò doanh nghiệp trong quá trình phát triển loại hình du lịch này. Thứ hai, phân tích và so sánh kinh nghiệm triển khai du lịch thực tế ảo tại Singapore, Hàn Quốc và Thái Lan dựa trên khung phân tích đã đề xuất, sử dụng các nguồn dữ liệu chính thức và cập nhật. Thứ ba, từ kết quả so sánh, đề xuất những bài học tham khảo cho Việt Nam ở ba nhóm chủ thể bao gồm cơ quan quản lý nhà nước, doanh nghiệp du lịch và các bên liên quan khác như hiệp hội nghề nghiệp và cơ sở đào tạo.

2. CƠ SỞ LÝ LUẬN VÀ KHUNG PHÂN TÍCH

2.1. Khái niệm du lịch thực tế ảo

Du lịch thực tế ảo là khái niệm phái sinh từ sự giao thoa giữa công nghệ thực tế ảo và hoạt động du lịch, được hiểu là việc sử dụng môi trường mô phỏng ba chiều nhằm tái tạo trải nghiệm điểm đến mà không đòi hỏi sự di chuyển vật lý của người dùng. Sussmann và Vanhegan (2000) là công trình sớm nhất đặt vấn đề về mối quan hệ giữa công nghệ mô

phỏng và sản phẩm du lịch, cho rằng công nghệ này có thể vừa bổ trợ vừa tạo ra sự cạnh tranh nhất định với hình thức du lịch truyền thống. Guttentag (2010) hệ thống hóa các ứng dụng của thực tế ảo trong du lịch thành năm nhóm chính bao gồm lập kế hoạch và quản lý, tiếp thị, giải trí, giáo dục và khả năng tiếp cận, đây được xem là khung tham chiếu được trích dẫn rộng rãi nhất trong lĩnh vực này.

Khi tổng quan quá khứ, hiện tại và tương lai của du lịch thực tế ảo, Verma và cộng sự (2022) chỉ ra rằng khái niệm này đang mở rộng từ việc mô phỏng đơn thuần một địa điểm sang việc kiến tạo toàn bộ trải nghiệm hành trình, bao gồm cả giai đoạn trước, trong và sau chuyến đi. Loureiro và cộng sự (2020) trong tổng quan hệ thống kéo dài hai mươi năm nghiên cứu về thực tế ảo và thực tế tăng cường trong du lịch cũng nhấn mạnh trọng tâm nghiên cứu đã dịch chuyển từ khía cạnh công nghệ thuần túy sang khía cạnh trải nghiệm và giá trị cảm nhận, phản ánh sự trưởng thành dần của lĩnh vực này cả về lý luận lẫn thực tiễn.

Song song với thực tế ảo, khái niệm du lịch thông minh đề cập đến việc ứng dụng tổng hợp các công nghệ thông tin nhằm nâng cao hiệu quả quản lý điểm đến, tối ưu hóa trải nghiệm khách hàng và hỗ trợ ra quyết định dựa trên dữ liệu. Khái niệm siêu vũ trụ ảo trong du lịch mở rộng biên giới của thực tế ảo bằng cách tạo ra các không gian số liên tục, nơi người dùng có thể tương tác với nhau và với môi trường thông qua hình đại diện, đồng thời tích hợp các yếu tố kinh tế và xã hội mô phỏng theo thế giới thực. Tiếp đến, Buhalis và cộng sự (2023) cho rằng siêu vũ trụ ảo có tiềm năng cách mạng hóa toàn diện công tác quản trị và tiếp thị điểm đến thông qua các bản sao số, đồng thời khẳng định việc trải nghiệm điểm đến trong môi trường ảo có xu hướng thúc đẩy chứ không thay thế nhu cầu du lịch thực tế, một luận điểm có ý nghĩa quan trọng trong việc định hình chiến lược đầu tư của doanh nghiệp.

2.2. Vai trò của doanh nghiệp trong phát triển du lịch thực tế ảo

Có thể nhận diện năm vai trò cơ bản mà doanh nghiệp du lịch đảm nhận trong quá trình phát triển du lịch thực tế ảo (Beck và cộng sự, 2019; Verma và cộng sự, 2022; Guttentag, 2010).

Vai trò thứ nhất là phát triển sản phẩm số, thể hiện qua việc doanh nghiệp trực tiếp thiết kế và vận hành các tour tham quan ảo, phòng trưng bày số hóa và các trải nghiệm nhập vai dành riêng cho từng loại hình dịch vụ như lưu trú, di sản văn hóa hoặc giải trí. Vai trò thứ hai là marketing điểm đến, trong đó thực tế ảo được sử dụng như một công cụ trình diễn trước chuyến đi nhằm tạo dựng sự tin tưởng và kích thích nhu cầu tham quan thực tế. Pešťek và Sarvan (2020) phân tích vai trò của marketing thực tế ảo trong việc hỗ trợ tính bền vững của điểm đến và cho rằng công cụ này giúp phân tán áp lực quá tải tại các điểm tham quan nổi tiếng. Vai trò thứ ba là nâng cao trải nghiệm khách hàng. Bogicevic và cộng sự (2019) mô tả điều này thông qua khái niệm cảm giác hiện diện, tức là mức độ người dùng cảm nhận bản thân đang thực sự ở trong không gian mô phỏng, yếu tố này có tác động trực tiếp đến sự hài lòng và ý định quay lại của khách hàng.

Vai trò thứ tư là liên kết hệ sinh thái, phản ánh việc doanh nghiệp chủ động hợp tác với cơ quan quản lý du lịch, các nền tảng công nghệ toàn cầu và các doanh nghiệp lữ hành trực tuyến nhằm mở rộng phạm vi tiếp cận và chia sẻ nguồn lực đầu tư. Subawa và cộng sự (2021) khi khảo sát thực tiễn marketing thực tế ảo tại Bali chỉ ra rằng chính sự phối hợp giữa doanh nghiệp địa phương với cơ quan xúc tiến du lịch quốc gia là yếu tố quyết định khả năng nhân rộng mô hình. Vai trò thứ năm là thúc đẩy đổi mới sáng tạo, thể hiện qua việc doanh nghiệp không ngừng thử nghiệm các công nghệ mới, từ thực tế ảo đơn thuần đến các hình thức kết hợp với trí tuệ nhân tạo và siêu vũ trụ ảo, nhằm duy trì lợi thế cạnh tranh trong dài hạn.

2.3. Khung phân tích nghiên cứu

Trên cơ sở tổng hợp lý luận nêu trên, bài viết đề xuất một khung phân tích gồm năm trụ cột phản ánh vai trò của doanh nghiệp trong phát triển du lịch thực tế ảo, được sử dụng xuyên suốt để khảo sát kinh nghiệm của ba quốc gia trong phần tiếp theo. Trụ cột thứ nhất là đầu tư và phát triển công nghệ, bao gồm mức độ doanh nghiệp đầu tư vào hạ tầng thực tế ảo, nền tảng số và nội dung số. Trụ cột thứ hai là đổi mới sản phẩm và dịch vụ du lịch, thể hiện qua việc phát triển các tour tham quan ảo, bảo tàng số và trải nghiệm nhập vai. Trụ cột thứ ba

là tiếp thị và quảng bá điểm đến thông qua các công cụ thực tế ảo nhằm tạo dựng trải nghiệm trước chuyến đi. Trụ cột thứ tư là hợp tác trong hệ sinh thái du lịch số, phản ánh mức độ liên kết giữa doanh nghiệp với cơ quan quản lý, doanh nghiệp công nghệ và các nền tảng trực tuyến. Trụ cột thứ năm là tạo giá trị và nâng cao trải nghiệm khách hàng, bao gồm khả năng cá nhân hóa, mở rộng khả năng tiếp cận cho các nhóm khách hàng đặc thù và hỗ trợ quá trình ra quyết định du lịch.

Đây là phần đóng góp mang tính phương pháp luận của bài viết, bởi khung phân tích này không dừng lại ở việc mô tả hiện tượng mà còn tạo ra một hệ quy chiếu thống nhất, cho phép so sánh có hệ thống giữa các quốc gia có bối cảnh thể chế khác nhau. Trong quá trình vận dụng khung phân tích, mỗi trường hợp quốc gia được xem xét theo một quá trình chuyển hóa gồm hai giai đoạn liên tiếp. Giai đoạn thứ nhất là quá trình tách rời một mô hình công nghệ hoặc thực tiễn thành công khỏi bối cảnh nguyên gốc của nó để nhận diện những nguyên tắc vận hành cốt lõi. Giai đoạn thứ hai là quá trình tái định hình những nguyên tắc đó cho phù hợp với điều kiện thể chế, nguồn lực và đặc điểm thị trường của quốc gia tiếp nhận. Cách tiếp cận này giúp tránh sai lầm phổ biến trong nghiên cứu chính sách so sánh, đó là sao chép nguyên trạng một mô hình thành công mà không tính đến sự khác biệt về điều kiện nền tảng giữa các quốc gia.

3. KINH NGHIỆM PHÁT TRIỂN DU LỊCH THỰC TẾ ẢO TẠI MỘT SỐ QUỐC GIA CHÂU Á

Việc lựa chọn Singapore, Hàn Quốc và Thái Lan làm đối tượng khảo cứu xuất phát từ tính đại diện của ba quốc gia này cho các mô hình phát triển khác nhau trong khu vực châu Á. Singapore phản ánh mô hình tích hợp thực tế ảo vào chiến lược chuyển đổi số tổng thể nhờ nền tảng công nghệ cao. Hàn Quốc phản ánh mô hình gắn kết du lịch số với phát triển đô thị thông minh và mở rộng sang metaverse. Thái Lan phản ánh mô hình có cơ cấu ngành du lịch tương đồng với Việt Nam, đang chuyển từ ứng dụng rời rạc sang tiếp cận có định hướng chiến lược. Đồng thời, cả ba quốc gia đều thuộc khu vực châu Á, có sự tương đồng nhất định về đặc điểm văn hóa, cấu trúc thị trường khách du lịch và bối cảnh thể chế so với Việt Nam, nên những kinh nghiệm rút ra có khả năng áp dụng cao hơn so với việc tham chiếu các mô hình từ những khu vực có điều kiện phát triển khác biệt. Sự kết hợp giữa ba mô hình phát triển này cho phép rút ra bài học kinh nghiệm đa dạng và phù hợp với các điều kiện khác nhau mà Việt Nam có thể tham khảo, thay vì chỉ dựa trên một hình mẫu phát triển duy nhất.

3.1. Singapore

Tổng cục Du lịch Singapore đã xây dựng một hệ sinh thái hỗ trợ chuyển đổi số toàn diện cho ngành du lịch. Nền tảng chuyển đổi công nghệ du lịch được cơ quan này giới thiệu từ năm 2021 như một cổng thông tin và chương trình hỗ trợ tích hợp, vận hành theo ba trụ cột học hỏi, thử nghiệm và xây dựng, giúp doanh nghiệp tiếp cận công cụ phân tích dữ liệu, nội dung đa phương tiện và hàng trăm giao diện lập trình ứng dụng để tích hợp vào nền tảng riêng của mình (TTG Asia, 2024). Trong khuôn khổ này, doanh nghiệp có thể sử dụng dịch vụ phân tích dữ liệu du lịch tổng hợp của quốc gia để đối chiếu hiệu quả kinh doanh với mặt bằng chung của ngành, qua đó đưa ra quyết định đầu tư công nghệ dựa trên dữ liệu thực chứng.

Về vai trò doanh nghiệp, năm 2024 Tổng cục Du lịch Singapore phối hợp cùng một nền tảng bản đồ số toàn cầu để thí điểm hơn ba mươi trải nghiệm thực tế tăng cường tại nhiều điểm tham quan, khu phố và cơ sở ẩm thực, đồng thời hỗ trợ doanh nghiệp lữ hành trong nước phát triển các tính năng tương tự thông qua quỹ hỗ trợ nâng cấp trải nghiệm (Bộ Thương mại và Công nghiệp Singapore, 2026; Tổng cục Du lịch Singapore, 2025). Một doanh nghiệp lữ hành nội địa đã nhận được tài trợ từ quỹ này để phát triển tính năng thực tế tăng cường trong ứng dụng riêng, cho phép hướng dẫn viên tạo ra trải nghiệm dẫn tour phong phú hơn (Bộ Thương mại và Công nghiệp Singapore, 2026). Ở cấp độ khách sạn, chương trình chuyển đổi số ngành khách sạn triển khai từ năm 2019 dưới sự phối hợp giữa cơ quan phát triển truyền thông và thông tin với Tổng cục Du lịch đã cho thấy hiệu quả rõ rệt, khi tỷ lệ doanh nghiệp nhỏ và vừa trong ngành áp dụng ít nhất một giải pháp số chuyên biệt tăng từ hơn sáu mươi phần trăm năm 2021 lên hơn chín mươi phần trăm vào năm 2024 (TTG Asia, 2025).

Bên cạnh đó, Tổng cục Du lịch Singapore còn ứng dụng công nghệ bản sao số nhằm mô phỏng luồng di chuyển của du khách, hỗ trợ quản lý điểm nóng du lịch và thúc đẩy mô hình du lịch bền vững (Solimar International, 2025). Về kết quả tổng thể, năm 2024 là một năm tăng trưởng mạnh của ngành du lịch Singapore khi lượng khách quốc tế tăng hai mươi mốt phần trăm so với năm trước, đạt mười sáu phẩy năm triệu lượt, đồng thời Singapore tiếp tục nằm trong nhóm mười điểm đến thành phố hàng đầu thế giới theo bảng xếp hạng thường niên của một tổ chức nghiên cứu thị trường quốc tế, là một trong hai đại diện châu Á duy nhất góp mặt trong nhóm này (Tổng cục Du lịch Singapore, 2025). Gần đây nhất, vào tháng bảy năm 2025, Tổng cục Du lịch Singapore công bố hợp tác với một công ty trí tuệ nhân tạo hàng đầu thế giới nhằm khảo sát khả năng ứng dụng trí tuệ nhân tạo thế hệ mới vào việc kể chuyện nhập vai và nâng cao trải nghiệm du khách, cho thấy xu hướng tích hợp thực tế ảo với trí tuệ nhân tạo đang tiếp tục được đẩy mạnh trong chiến lược của cơ quan này.

3.2. Hàn Quốc

Hàn Quốc theo đuổi chiến lược phát triển thành phố du lịch thông minh do chính quyền trung ương và địa phương phối hợp triển khai, trong đó Incheon là địa phương đầu tiên được lựa chọn thí điểm, ứng dụng khái niệm siêu vũ trụ ảo theo hai hướng gồm mô phỏng dựa trên hiện thực và mô phỏng thuần túy ảo (Um, Kim, Kim, Lee, Koo, & Chung, 2022). Số lượng địa phương đăng ký tham gia chương trình thành phố du lịch thông minh đã tăng hơn ba mươi ba phần trăm chỉ trong một năm, phản ánh mức độ lan tỏa nhanh chóng của mô hình này trong hệ thống quản lý du lịch địa phương (Um và cộng sự, 2022).

Ở cấp độ đô thị lớn hơn, Seoul đã triển khai dự án siêu vũ trụ ảo cấp thành phố với tổng vốn đầu tư một trăm tám mươi triệu đô la Mỹ, trong đó giai đoạn hai thực hiện từ năm 2024 tập trung kết nối doanh nghiệp địa phương với nhà đầu tư nước ngoài, còn giai đoạn ba từ năm 2026 trở đi sẽ tích hợp thực tế tăng cường và thực tế ảo vào các hoạt động vận hành hằng ngày của thành phố, bao gồm cả lĩnh vực du lịch (Diễn đàn Kinh tế Thế giới, 2023). Trong khuôn khổ dự án này, du khách có thể tham quan bản sao ảo của các di tích lịch sử và điểm tham quan nổi tiếng, đồng thời các sự kiện văn hóa và triển lãm bảo tàng ảo cũng được lên kế hoạch triển khai (Diễn đàn Kinh tế Thế giới, 2023).

Về vai trò doanh nghiệp, Buhalis và cộng sự (2023) khảo sát bốn mươi lăm nhà quản lý cấp trung và cấp cao trong ngành khách sạn Hàn Quốc cho thấy các doanh nghiệp đang tích cực tìm hiểu mô hình siêu vũ trụ ảo, tuy nhiên quá trình này vẫn ở giai đoạn đầu và những nhà quản lý có mức độ e ngại rủi ro cao thường có xu hướng lựa chọn chiến lược thận trọng, dựa nhiều vào việc tham chiếu các trường hợp đã thành công trong ngành thay vì tự chủ động xây dựng mô hình riêng. Một hướng nghiên cứu khác cũng ghi nhận hiệu quả tích cực của mô hình tour siêu vũ trụ ảo có hướng dẫn viên là hình đại diện tại khu vực di sản văn hóa Bukchon của Seoul, cho thấy tiềm năng của mô hình này trong việc thúc đẩy sự quan tâm của giới trẻ đối với du lịch văn hóa truyền thống.

Về thị trường công nghệ nói chung, quy mô thị trường siêu vũ trụ ảo của Hàn Quốc được dự báo đạt giá trị khoảng một tỷ năm trăm mười bốn triệu đô la Mỹ vào năm 2024 và tiếp tục tăng trưởng với tốc độ trung bình khoảng ba mươi lăm phẩy bốn ba phần trăm mỗi năm trong giai đoạn từ năm 2024 đến năm 2030 (Statista, 2025), phản ánh dư địa phát triển còn rất lớn cho các ứng dụng liên quan đến du lịch. Nhìn chung, mô hình Hàn Quốc thể hiện cách tiếp cận từ trên xuống, trong đó chính quyền trung ương và địa phương đóng vai trò khởi xướng và đầu tư hạ tầng, còn doanh nghiệp đóng vai trò triển khai và khai thác trong khuôn khổ được định hướng sẵn.

3.3. Thái Lan

Tổng cục Du lịch Thái Lan đã có kinh nghiệm ứng dụng thực tế ảo từ khá sớm khi ra mắt các tour tham quan ảo dạng ba trăm sáu mươi độ tại bốn điểm đến trọng điểm gồm Bangkok, Phuket, Chiang Mai và Surat Thani, cho phép du khách khám phá điểm tham quan dưới dạng ba chiều thông qua nền tảng trực tuyến, kèm theo các chức năng xem sơ đồ mặt bằng, điều hướng và chia sẻ trên mạng xã hội (Kwok & Chen, 2024). Nghiên cứu trường hợp của Kwok và Chen (2024) về việc ứng dụng thực tế ảo trong marketing điểm đến của Thái Lan

nhấn mạnh rằng công cụ này đóng vai trò bổ trợ chứ không thay thế cho du lịch vật lý, đồng thời mở ra cơ hội tiếp cận nhóm du khách trẻ và thành thạo công nghệ.

Về chính sách và định hướng gần đây, chương trình Amazing Thailand Grand Tourism and Sports Year 2025 do Tổng cục Du lịch Thái Lan khởi xướng đã xác định thực tế ảo và các công cụ số thông minh là một trong những trụ cột chiến lược, với mục tiêu cho phép du khách xem trước điểm đến và nhận gợi ý hành trình cá nhân hóa dựa trên trí tuệ nhân tạo, song song với việc mở rộng hạ tầng số như mạng không dây tốc độ cao và ứng dụng đa ngôn ngữ tại các khu vực trọng điểm (Travel and Tour World, 2025). Đến năm 2025, Tổng cục Du lịch Thái Lan tiếp tục đẩy mạnh nền tảng số phiên bản mới cùng với ba mươi bốn sáng kiến du lịch thực tế ảo nhằm nâng cao trải nghiệm cả trước và trong chuyến đi (Travel and Tour World, 2025).

Về vai trò doanh nghiệp và hợp tác hệ sinh thái, Tổng cục Du lịch Thái Lan đã phối hợp với. Cơ quan Đổi mới sáng tạo Quốc gia để xây dựng một kho lưu trữ đổi mới sáng tạo du lịch mang tên Amazing Thailand Innovation Gadget, đóng vai trò nền tảng số kết nối doanh nghiệp khởi nghiệp, nhà điều hành tour và doanh nghiệp lữ hành với các giải pháp công nghệ phù hợp, bao gồm cả công cụ thực tế tăng cường và gợi ý dựa trên trí tuệ nhân tạo (Travel and Tour World, 2025). Sự hợp tác này phản ánh nỗ lực chuyển từ mô hình triển khai riêng lẻ sang mô hình hệ sinh thái đổi mới sáng tạo có sự tham gia của nhiều chủ thể, trong đó vai trò kết nối của cơ quan quản lý nhà nước với khu vực doanh nghiệp vừa và nhỏ được đặt ở vị trí trung tâm.

Nhìn chung, kinh nghiệm của Thái Lan thể hiện một mô hình khởi đầu sớm nhưng phát triển theo từng giai đoạn, trong đó cơ quan quản lý đóng vai trò chủ động xây dựng nội dung số ở giai đoạn đầu, sau đó dần chuyển sang vai trò kết nối và hỗ trợ để khu vực doanh nghiệp, bao gồm cả doanh nghiệp lữ hành trực tuyến, khách sạn và bảo tàng, tiếp nhận và mở rộng quy mô ứng dụng.

4. SO SÁNH KINH NGHIỆM VÀ BÀI HỌC CHO VIỆT NAM

4.1. So sánh kinh nghiệm giữa ba quốc gia

Kết quả khảo sát ba trường hợp cho thấy những điểm tương đồng và khác biệt đáng chú ý khi đối chiếu theo khung phân tích năm trụ cột đã đề xuất. Về chính sách, Singapore và Thái Lan đều xây dựng chương trình chuyển đổi số chuyên biệt cho ngành du lịch với sự dẫn dắt rõ ràng từ cơ quan quản lý quốc gia, trong khi Hàn Quốc tiếp cận theo hướng tích hợp du lịch vào chiến lược đô thị thông minh và siêu vũ trụ ảo cấp thành phố, gắn liền với ngân sách đầu tư hạ tầng lớn do chính quyền địa phương chủ trì.

Về vai trò doanh nghiệp, Singapore thể hiện mức độ chủ động cao nhất khi doanh nghiệp vừa và nhỏ được hỗ trợ trực tiếp thông qua quỹ tài trợ và chương trình đào tạo, dẫn đến tỷ lệ áp dụng công nghệ số trong ngành khách sạn tăng nhanh và bền vững. Thái Lan có sự tham gia của doanh nghiệp thông qua các nền tảng kết nối đổi mới sáng tạo do nhà nước xây dựng, còn Hàn Quốc cho thấy doanh nghiệp, đặc biệt trong lĩnh vực khách sạn, vẫn ở giai đoạn thăm dò và có xu hướng thận trọng khi tiếp cận công nghệ siêu vũ trụ ảo.

Về hợp tác công tư, cả ba quốc gia đều xây dựng cơ chế phối hợp giữa cơ quan quản lý du lịch với các nền tảng công nghệ toàn cầu và doanh nghiệp lữ hành trực tuyến, tuy nhiên mức độ thể chế hóa khác nhau. Singapore có hệ thống chương trình hỗ trợ được vận hành liên tục và có khảo sát đánh giá thường niên, Thái Lan mới ở giai đoạn xây dựng nền tảng kết nối, còn Hàn Quốc tập trung nguồn lực vào một số dự án trọng điểm cấp thành phố hơn là một chương trình quốc gia toàn diện.

Về đầu tư công nghệ, Hàn Quốc dẫn đầu về quy mô vốn đầu tư hạ tầng số và tốc độ tăng trưởng thị trường siêu vũ trụ ảo, Singapore dẫn đầu về mức độ tích hợp trí tuệ nhân tạo và dữ liệu lớn vào các công cụ hỗ trợ doanh nghiệp, còn Thái Lan tập trung vào việc mở rộng số lượng sáng kiến thực tế ảo tại nhiều điểm đến khác nhau. Về hiệu quả marketing, cả ba quốc gia đều đạt kết quả tích cực về lượng khách quốc tế trong giai đoạn phục hồi sau đại dịch, trong đó Singapore có bằng chứng rõ ràng nhất về mối liên hệ giữa đầu tư công nghệ và cải

thiện thứ hạng điểm đến trên các bảng xếp hạng quốc tế.

4.2. Bài học cho Việt Nam

4.2.1. Đối với Nhà nước

Kinh nghiệm của Singapore cho thấy tầm quan trọng của việc xây dựng một chương trình chuyển đổi số chuyên biệt cho ngành du lịch, có cơ chế tài trợ trực tiếp cho doanh nghiệp vừa và nhỏ cùng với hệ thống dữ liệu ngành được chia sẻ công khai để doanh nghiệp có thể đối chiếu và ra quyết định đầu tư. Cơ quan quản lý du lịch Việt Nam có thể tham khảo mô hình quỹ hỗ trợ nâng cấp trải nghiệm để thiết kế cơ chế tài trợ tương tự dành cho doanh nghiệp lữ hành và cơ sở lưu trú muốn thử nghiệm công nghệ thực tế ảo.

Kinh nghiệm của Hàn Quốc gợi ý rằng việc lựa chọn một số địa phương trọng điểm để thí điểm mô hình thành phố du lịch thông minh tích hợp thực tế ảo, thay vì triển khai đồng loạt trên diện rộng, có thể giúp tối ưu hóa nguồn lực đầu tư ban đầu và tạo ra các trường hợp thành công có thể nhân rộng. Kinh nghiệm của Thái Lan cho thấy giá trị của việc xây dựng nền tảng kết nối đổi mới sáng tạo giữa cơ quan quản lý, doanh nghiệp khởi nghiệp công nghệ và doanh nghiệp du lịch truyền thống, giúp giảm chi phí tìm kiếm và thử nghiệm công nghệ cho từng doanh nghiệp riêng lẻ. Trên cơ sở đó, Việt Nam cần hoàn thiện khung pháp lý về dữ liệu số trong du lịch, khuyến khích mô hình hợp tác công tư và đầu tư đồng bộ hạ tầng số, đặc biệt tại các điểm đến du lịch trọng điểm và các đô thị lớn.

4.2.2. Đối với doanh nghiệp

Doanh nghiệp du lịch Việt Nam cần chủ động đầu tư vào công nghệ thực tế ảo theo hướng có chọn lọc, ưu tiên các sản phẩm có khả năng tạo khác biệt như tour tham quan di sản văn hóa hoặc bảo tàng số, thay vì đầu tư dàn trải. Kinh nghiệm từ Woopa Travel tại Singapore cho thấy giá trị của việc hợp tác với doanh nghiệp công nghệ và tận dụng các chương trình tài trợ của nhà nước để giảm thiểu rủi ro đầu tư ban đầu. Doanh nghiệp cần đổi mới cách thức marketing bằng việc tích hợp trải nghiệm thực tế ảo vào giai đoạn trước chuyến đi nhằm tạo dựng sự tin tưởng và kích thích nhu cầu tham quan thực tế, đồng thời chú trọng phát triển nội dung số có chất lượng cao, phản ánh đúng bản sắc văn hóa và tài nguyên du lịch đặc thù của từng điểm đến. Cuối cùng, doanh nghiệp cần hướng đến việc cá nhân hóa trải nghiệm khách hàng dựa trên dữ liệu hành vi, học hỏi từ cách tiếp cận của các nền tảng công nghệ trong việc kết hợp thực tế ảo với công cụ gợi ý thông minh.

4.2.3. Đối với các bên liên quan

Các trường đại học có đào tạo ngành du lịch và công nghệ thông tin cần tăng cường hợp tác nghiên cứu ứng dụng và đào tạo nguồn nhân lực có khả năng thiết kế nội dung số cho du lịch, đồng thời đóng vai trò cầu nối giữa nghiên cứu học thuật với nhu cầu thực tiễn của doanh nghiệp. Hiệp hội du lịch cần đóng vai trò tổng hợp kinh nghiệm thực tiễn, xây dựng bộ tiêu chuẩn tối thiểu về chất lượng nội dung số nhằm tránh tình trạng phát triển manh mún, thiếu đồng bộ. Các doanh nghiệp khởi nghiệp công nghệ trong nước cần được khuyến khích tham gia sâu hơn vào chuỗi giá trị du lịch số, thông qua các chương trình ươm tạo hoặc kết nối với doanh nghiệp du lịch truyền thống theo mô hình mà Thái Lan đã triển khai. Chính quyền địa phương tại các điểm đến du lịch trọng điểm cần chủ động xây dựng cơ chế phối hợp với doanh nghiệp và cơ sở đào tạo để hình thành các dự án thí điểm về du lịch thực tế ảo gắn với di sản văn hóa và tài nguyên thiên nhiên đặc trưng của địa phương.

5. KẾT LUẬN

Bài viết đã hệ thống hóa cơ sở lý luận về du lịch thực tế ảo và xây dựng một khung phân tích gồm năm trụ cột phản ánh vai trò của doanh nghiệp trong quá trình phát triển loại hình du lịch này, bao gồm đầu tư và phát triển công nghệ, đổi mới sản phẩm và dịch vụ, tiếp thị và quảng bá điểm đến, hợp tác trong hệ sinh thái du lịch số, cùng với tạo giá trị và nâng cao trải nghiệm khách hàng. Trên cơ sở khung phân tích này, kết quả khảo sát kinh nghiệm của Singapore, Hàn Quốc và Thái Lan cho thấy doanh nghiệp là chủ thể trung tâm trong việc chuyển hóa các chủ trương chính sách thành sản phẩm và dịch vụ cụ thể, tuy nhiên mức độ chủ động và năng lực triển khai của doanh nghiệp phụ thuộc rất lớn vào chất lượng cơ chế hỗ trợ và mức độ thể chế hóa hợp tác công tư của từng quốc gia.

Những bài học rút ra từ Singapore, Hàn Quốc và Thái Lan có giá trị tham khảo thiết

thực cho Việt Nam, đặc biệt trong việc thiết kế cơ chế tài trợ cho doanh nghiệp vừa và nhỏ, lựa chọn địa phương thí điểm phù hợp và xây dựng nền tảng kết nối đổi mới sáng tạo giữa các chủ thể trong hệ sinh thái du lịch số. Tuy nhiên, bài viết cũng tồn tại một số hạn chế như sau: (i) phạm vi nghiên cứu chỉ giới hạn ở ba quốc gia châu Á, chưa mở rộng sang các khu vực khác có bối cảnh thể chế khác biệt; (ii) dữ liệu sử dụng chủ yếu dựa trên nguồn thứ cấp từ báo cáo chính thức và công bố học thuật, chưa có khảo sát thực nghiệm trực tiếp tại các quốc gia được phân tích. Trên cơ sở đó, hướng nghiên cứu tiếp theo có thể tập trung vào khảo sát thực nghiệm về mức độ sẵn sàng của doanh nghiệp du lịch Việt Nam đối với công nghệ thực tế ảo, hoặc đánh giá định lượng hiệu quả đầu tư của các mô hình thực tế ảo đã được triển khai trong thực tiễn, nhằm cung cấp bằng chứng thực nghiệm bổ sung cho khung phân tích lý thuyết đã được đề xuất trong bài viết này.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Beck, J., Rainoldi, M., & Egger, R. (2019). Virtual reality in tourism: A state-of-the-art review. *Tourism Review, 74*(3), 586–612.

Bogicevic, V., Seo, S., Kandampully, J., Liu, S. Q., & Rudd, N. (2019). Virtual reality presence as a preamble of tourism experience. *Tourism Management Perspectives*.

Bộ Thương mại và Công nghiệp Singapore. (2026). *Written reply to PQ on deployment of AI, augmented reality or extended reality-based multilingual narration at tourist spots while safeguarding tourist guides position*. Ministry of Trade and Industry Singapore.

Buhalis, D., Leung, D., & Lin, M. (2023). Metaverse as a disruptive technology revolutionising tourism management and marketing. *Tourism Management, 97*, 104724.

Diễn đàn Kinh tế Thế giới. (2023). *You can now visit Seoul in the metaverse*. World Economic Forum.

Fan, X., Jiang, X., & Deng, N. (2022). Immersive technology: A meta-analysis of augmented/virtual reality applications and their impact on tourism experience. *Tourism Management, 91*.

Flavián, C., Ibáñez-Sánchez, S., & Orús, C. (2021). The influence of virtual, augmented and mixed reality technologies on the customer experience. *Journal of Business Research*.

Guttentag, D. A. (2010). Virtual reality: Applications and implications for tourism. *Tourism Management, 31*(5), 637–651.

Kim, M. J., & Hall, C. M. (2019). A hedonic motivation model in virtual reality tourism: Comparing visitors and non-visitors. *International Journal of Information Management, 46*, 236–249.

Kwok, A. O. J., & Chen, S. H. (2024). Case 8: The use of virtual reality in Thailand's destination marketing: A case study. In D. S. Mutum, S. Y. Ewe, E. M. Ghazali, & R. Louis Vincent (Eds.), *Marketing case studies in emerging markets*. Springer.

Loureiro, S. M. C., Guerreiro, J., & Ali, F. (2020). 20 years of research on virtual reality and augmented reality in tourism. *Journal of Hospitality and Tourism Technology*.

Peštek, A., & Sarvan, M. (2020). Traveling before traveling: Virtual reality marketing in support of greater tourism sustainability. *Acta Turistica, 32*(1), 39–74.

Solimar International. (2025). *A digital future in destination management: Technology and innovation for DMOs in 2025*.

Statista. (2025). *Metaverse: South Korea market forecast*.

Subawa, N. S., Widhiasthini, N. W., Astawa, I. P., Dwiatmadja, C., & Permana, D. (2021). The practices of virtual reality marketing in the tourism sector: A case study of Bali, Indonesia. *Current Issues in Tourism*.

Sussmann, S., & Vanhegan, H. (2000). Virtual reality and the tourism product. *Tourism Management*.

Teng, Y.-M., Wu, K.-S., & Kuo, F.-J. (2024). Virtual reality tourism: Intention to use mediated by perceived usefulness, attitude and desire. *Tourism Review*.

Tổng cục Du lịch Singapore. (2025). *2024 tourism highlights: Sustaining growth through ongoing efforts to enhance experiences* [Thông cáo báo chí].

Trần, V. Đ., & Ngọc, H. Đ. T. (2026). Các yếu tố tác động đến ý định tham quan du lịch di sản bảo tàng lịch sử quân đội Việt Nam qua công nghệ thực tế ảo Yoolife. *Tạp chí Kinh tế và Phát triển, 343*(2), 65–75.

Trần Tuyên. (2025). Phát triển du lịch thực tế ảo: Sự chuẩn bị và đề xuất của doanh nghiệp du lịch tại Thành phố Hồ Chí Minh. *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Văn hóa, Thể thao và Du lịch Thanh Hóa*, (03(24) T07), 91–100.

Trần Tuyên. (2026). Phát triển du lịch thực tế ảo: Bối cảnh, vai trò và triển vọng khai thác trong các doanh nghiệp du lịch tại Thành phố Hồ Chí Minh. *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Sư phạm Thành phố Hồ Chí Minh, 23*(2), 256–267.

Travel and Tour World. (2025). *Experience the ultimate Thailand adventure in 2025: Amazing Thailand Grand Tourism and Sports Year*.

Travel and Tour World. (2025). *Thailand to launch new five-year plan for surging tourism: What travellers need to know*.

Travel and Tour World. (2025). *Thailand enhances tourism with digital innovation*.

TTG Asia. (2024). *Digital transformation at every stage with STB's Tcube*.

TTG Asia. (2025). *Singapore's Hotel Industry Digital Plan gets updated to keep up with times*.

Tussyadiah, I. P., Wang, D., Jung, T. H., & tom Dieck, M. C. (2018). Virtual reality, presence, and attitude change: Empirical evidence from tourism. *Tourism Management, 66*, 140–154.

Um, T., Kim, H., Kim, H., Lee, J., Koo, C., & Chung, N. (2022). Travel Incheon as a metaverse: Smart tourism cities development case in Korea. In J. L. Stienmetz, B. Ferrer-Rosell, & D. Massimo (Eds.), *Information and communication technologies in tourism 2022* (pp. 226–231). Springer.

Verma, S., Warrier, L., Bolia, B., & Mehta, S. (2022). Past, present, and future of virtual tourism: A literature review. *International Journal of Information Management Data Insights, 2*(2), 100085.

Wagler, A., & Hanus, M. D. (2018). Comparing virtual reality tourism to real-life experience: Effects of presence and engagement on attitude and enjoyment. *Communication Research Reports, 35*(5), 456–464.

Yung, R., Khoo-Lattimore, C., & Potter, L. E. (2021). Virtual reality and tourism marketing: Conceptualizing a framework on presence, emotion, and intention. *Current Issues in Tourism, 24*(11), 1505–1525.

Zhang, Y., & Hwang, J. (2023). Dawn or dusk? Will virtual tourism begin to boom? An integrated model of AIDA, TAM, and UTAUT. *Journal of Hospitality and Tourism Research*.

PHÁT TRIỂN NGUỒN NHÂN LỰC CÔNG NGHIỆP ĐÁP ỨNG YÊU CẦU PHÁT TRIỂN CÔNG NGHIỆP BỀN VỮNG Ở VIỆT NAM TRONG BỐI CẢNH TRÍ TUỆ NHÂN TẠO VÀ CHUYỂN ĐỔI SỐ

Lương Thị Giang[1]*

[1]Trường Đại học Điện lực

[*]Tác giả liên hệ: giangluong89@gmail.com

TÓM TẮT

Phát triển công nghiệp bền vững là yêu cầu tất yếu nhằm thực hiện mục tiêu đến năm 2030 Việt Nam trở thành nước đang phát triển có công nghiệp hiện đại, thu nhập trung bình cao và đến năm 2045 trở thành nước phát triển, thu nhập cao. Trong bối cảnh Cách mạng công nghiệp lần thứ tư, trí tuệ nhân tạo (AI), chuyển đổi số và quá trình chuyển đổi xanh đang làm thay đổi sâu sắc phương thức sản xuất, mô hình quản trị và cơ cấu lao động của ngành công nghiệp. Điều này đặt ra yêu cầu cấp thiết về phát triển nguồn nhân lực công nghiệp có trình độ chuyên môn, kỹ năng số, năng lực đổi mới sáng tạo và khả năng thích ứng với công nghệ mới. Trên cơ sở vận dụng lý luận kinh tế chính trị Mác - Lênin về lực lượng sản xuất, kết hợp phân tích chủ trương của Đảng, chính sách của Nhà nước và thực tiễn phát triển công nghiệp Việt Nam, bài viết làm rõ vai trò của nguồn nhân lực đối với phát triển công nghiệp bền vững; phân tích những thành tựu, hạn chế và nguyên nhân; từ đó đề xuất các giải pháp phát triển nguồn nhân lực đáp ứng yêu cầu công nghiệp hóa, hiện đại hóa trong giai đoạn mới.

Từ khóa: *nguồn nhân lực công nghiệp; công nghiệp bền vững; trí tuệ nhân tạo; chuyển đổi số; lực lượng sản xuất.*

INDUSTRIAL HUMAN RESOURCE DEVELOPMENT FOR SUSTAINABLE INDUSTRIAL DEVELOPMENT IN VIETNAM IN THE ERA OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND DIGITAL TRANSFORMATION

ABSTRACT

Sustainable industrial development is an essential requirement for achieving Vietnam's development goals of becoming a developing country with modern industry and upper-middle-income status by 2030, and a developed, high-income country by 2045. In the context of the Fourth Industrial Revolution, artificial intelligence (AI), digital transformation, and the green transition are profoundly reshaping production methods, governance models, and the labor structure of the industrial sector. These transformations have created an urgent need to develop an industrial workforce equipped with professional expertise, digital skills, innovative capabilities, and the capacity to adapt to emerging technologies. Drawing on Marxist–Leninist political economy theory concerning the productive forces, together with an analysis of the Communist Party of Vietnam's orientations, State policies, and the realities of industrial development in Vietnam, this article examines the role of human resources in sustainable industrial development. It further analyzes the achievements, limitations, and underlying causes in the development of industrial human resources, and proposes solutions to enhance workforce quality in response to the requirements of industrialization and modernization in the new development period.

Keywords: *industrial human resources; sustainable industrial development; artificial intelligence; digital transformation; productive forces*.

Ngày nhận bài:09/03/2026 Ngày nhận bài sửa:09/07/2026 Ngày duyệt đăng bài:08/08/2026

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Trong bối cảnh toàn cầu hóa, cạnh tranh chiến lược giữa các nền kinh tế ngày càng gay gắt cùng với sự phát triển mạnh mẽ của trí tuệ nhân tạo, dữ liệu lớn, Internet vạn vật, robot thông minh và công nghệ bán dẫn, nguồn nhân lực trở thành yếu tố quyết định năng lực cạnh tranh quốc gia. Đối với Việt Nam, phát triển công nghiệp bền vững không chỉ hướng tới

tăng trưởng kinh tế mà còn phải bảo đảm sử dụng hiệu quả tài nguyên, bảo vệ môi trường, nâng cao năng suất lao động và tham gia sâu hơn vào chuỗi giá trị toàn cầu.

Nhận thức sâu sắc vai trò quyết định của yếu tố con người đối với sự phát triển bền vững của quốc gia trong kỷ nguyên mới, Văn kiện Đại hội lần thứ XIV của Đảng đã thể hiện bước phát triển quan trọng trong tư duy chiến lược về phát triển đất nước khi xác định rõ "khoa học, công nghệ, đổi mới sáng tạo và chuyển đổi số là động lực trung tâm; thể chế hiện đại và nguồn nhân lực chất lượng cao là nền tảng", động lực quan trọng để hiện thực hóa khát vọng phát triển đất nước. Đồng thời, nghị quyết nhấn mạnh nhiệm vụ "tập trung đào tạo nhân lực chất lượng cao theo chuẩn quốc tế đáp ứng yêu cầu phát triển các ngành công nghiệp, công nghệ chiến lược. Có cơ chế, chính sách đặc biệt để phát hiện, thu hút, đào tạo, bồi dưỡng, trọng dụng nhân tài; chú trọng thu hút các nhà khoa học giỏi, chuyên gia đầu ngành trong và ngoài nước, nhất là các ngành khoa học cơ bản và các lĩnh vực đặc biệt quan trọng" (ĐCSVN, 2026). Điều này cho thấy phát triển nguồn nhân lực công nghiệp không chỉ là yêu cầu trước mắt mà còn là điều kiện quyết định để xây dựng nền công nghiệp hiện đại, xanh và bền vững.

Mặc dù những năm gần đây nguồn nhân lực công nghiệp Việt Nam đã có nhiều chuyển biến tích cực, song vẫn còn khoảng cách đáng kể so với yêu cầu của nền sản xuất hiện đại. Tình trạng thiếu hụt lao động có kỹ năng cao trong các ngành công nghệ cao, bán dẫn, tự động hóa, AI và sản xuất thông minh đang trở thành rào cản đối với mục tiêu phát triển công nghiệp quốc gia.

2. TỔNG QUAN NGHIÊN CỨU VÀ KHOẢNG TRỐNG NGHIÊN CỨU

Các nghiên cứu trong nước thời gian gần đây tập trung chủ yếu vào ba hướng: *Thứ nhất*, nhóm nghiên cứu làm rõ yêu cầu phát triển nguồn nhân lực chất lượng cao và nguồn nhân lực số trong quá trình chuyển đổi số ở Việt Nam, nhấn mạnh khoảng cách kỹ năng, sự chậm đổi mới của chương trình đào tạo và yêu cầu tăng cường liên kết giữa cơ sở đào tạo với doanh nghiệp (Nguyễn Thị Ngân, 2025; Phạm Thanh Tâm & Nguyễn Thị Thơ, 2026). *Thứ hai*, các nghiên cứu tiếp cận từ góc độ chính sách, nhấn mạnh vai trò của thể chế, giáo dục - đào tạo, thu hút và sử dụng nhân tài trong phát triển nguồn nhân lực chất lượng cao (Đỗ Thị Ngọc Anh & Phạm Thị Thương, 2026; Phạm Thị Thu Hương & Nguyễn Thị Thu Hương, 2025). *Thứ ba*, một số nghiên cứu xem xét nhu cầu nhân lực trong bối cảnh Cách mạng công nghiệp 4.0, nhưng chủ yếu tập trung vào đào tạo, kỹ năng số hoặc nguồn nhân lực nói chung, chưa đi sâu vào mối liên hệ giữa AI, kỹ năng, chất lượng nguồn nhân lực công nghiệp và mục tiêu phát triển công nghiệp bền vững (Dương Nguyễn Minh Huy và cộng sự, 2019; Phạm Nhựt Cường, 2019).

Ở bình diện quốc tế, nghiên cứu về Industry 4.0 cho thấy công nghệ số và AI đang làm thay đổi cấu trúc nhiệm vụ, yêu cầu kỹ năng và phương thức quản trị nguồn nhân lực. Các tổng quan hệ thống chỉ ra rằng năng lực kỹ thuật cần được kết hợp với kỹ năng giải quyết vấn đề, sáng tạo, lãnh đạo, giao tiếp và khả năng học tập liên tục (Ghislieri et al., 2018; OECD, 2023; Rikala et al., 2024). Nghiên cứu về chuyển đổi số và quản trị nhân tài cũng cho thấy phát triển nguồn nhân lực phải được đặt trong mối quan hệ đồng thời giữa công nghệ, tổ chức và người lao động; trong khi các nghiên cứu gần đây về "twin transition" nhấn mạnh sự kết hợp giữa chuyển đổi số và chuyển đổi xanh trong phát triển nguồn nhân lực bền vững (Digital transformation and talent management in Industry 4.0, 2024; AI-enabled sustainable talent management, 2026). Đồng thời, các nghiên cứu về Industry 4.0 và sản xuất bền vững cho thấy công nghệ có thể nâng cao hiệu quả kinh tế, môi trường và vận hành, nhưng khoảng trống đáng chú ý vẫn nằm ở việc giải thích cụ thể vai trò của biến đổi kỹ năng và nguồn nhân lực trong quá trình chuyển đổi bền vững, đặc biệt ở các nền kinh tế đang phát triển (Evaluating Industry 4.0 and sustainable industrial transformation, 2026).

Từ tổng quan trên có thể xác định khoảng trống nghiên cứu ở ba phương diện. Một là, các nghiên cứu trong nước thường xem xét nguồn nhân lực số, nguồn nhân lực chất lượng cao hoặc chính sách đào tạo như những vấn đề tương đối độc lập, trong khi chưa hình thành một khung phân tích thống nhất nối AI và chuyển đổi số với biến đổi kỹ năng, chất lượng nguồn nhân lực công nghiệp và kết quả phát triển công nghiệp bền vững. Hai là, nghiên cứu quốc tế đã phát triển mạnh

các tiếp cận về kỹ năng Industry 4.0, AI và quản trị nhân tài, nhưng bằng chứng và hàm ý chính sách cho bối cảnh Việt Nam - nơi còn tồn tại khoảng cách đào tạo, thiếu hụt nhân lực công nghệ cao và yêu cầu đồng thời chuyển đổi số, chuyển đổi xanh vẫn còn hạn chế. Ba là, còn thiếu các nghiên cứu kết hợp cách tiếp cận kinh tế chính trị với bằng chứng thực tiễn để lý giải vì sao việc nâng cao kỹ năng và chất lượng nguồn nhân lực trở thành khâu trung gian quyết định khả năng chuyển hóa tiến bộ công nghệ thành năng suất, đổi mới sáng tạo và phát triển công nghiệp bền vững. Bài viết này tập trung vào khoảng trống đó thông qua việc xây dựng và vận dụng khung phân tích AI → biến đổi kỹ năng → chất lượng nguồn nhân lực công nghiệp → năng lực đổi mới, năng suất và chuyển đổi xanh → phát triển công nghiệp bền vững trong bối cảnh Việt Nam.

3. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

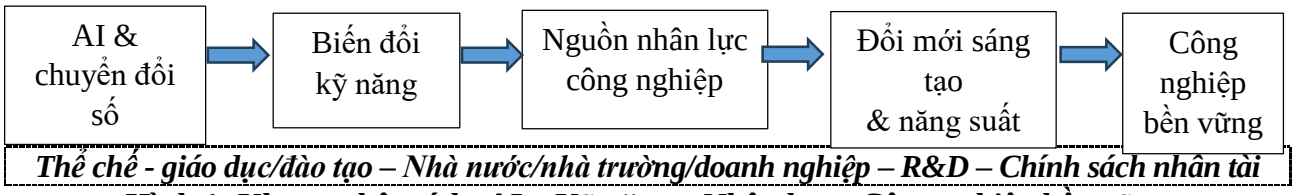
Nghiên cứu sử dụng cách tiếp cận liên ngành, kết hợp giữa kinh tế chính trị Mác – Lênin, kinh tế học phát triển, kinh tế lao động, quản trị nguồn nhân lực, khoa học và công nghệ, chuyển đổi số và nghiên cứu về trí tuệ nhân tạo (AI). Nghiên cứu sử dụng dữ liệu thứ cấp thu thập từ các báo cáo, niên giám thống kê, văn bản chính sách, chiến lược và quy hoạch phát triển công nghiệp, lao động - việc làm, giáo dục - đào tạo, khoa học - công nghệ và chuyển đổi số của Việt Nam; đồng thời tham khảo các báo cáo và nghiên cứu của các tổ chức quốc tế có liên quan. Các tài liệu khoa học trong nước và quốc tế được sử dụng để xây dựng cơ sở lý luận và khung phân tích về nguồn nhân lực công nghiệp trong bối cảnh AI và chuyển đổi số.

Dữ liệu thứ cấp được xử lý bằng phương pháp phân tích, tổng hợp, so sánh và hệ thống hóa nhằm làm rõ vai trò của nguồn nhân lực đối với phát triển công nghiệp bền vững; phân tích những thành tựu, hạn chế và nguyên nhân; từ đó đề xuất các giải pháp phát triển nguồn nhân lực đáp ứng yêu cầu công nghiệp hóa, hiện đại hóa trong giai đoạn mới.

4. KHUNG PHÂN TÍCH VÀ MÔ HÌNH LÝ LUẬN

Trên cơ sở tổng quan nghiên cứu và cách tiếp cận kinh tế chính trị Mác - Lênin, bài viết xây dựng khung phân tích theo chuỗi quan hệ: (i) AI và chuyển đổi số làm thay đổi công nghệ sản xuất, cơ cấu nhiệm vụ và yêu cầu kỹ năng; (ii) sự thay đổi này tạo sức ép đối với giáo dục - đào tạo, đào tạo lại và nâng cao kỹ năng; (iii) kỹ năng được nâng cao làm tăng chất lượng nguồn nhân lực công nghiệp, khả năng hấp thụ và làm chủ công nghệ; (iv) nguồn nhân lực chất lượng cao thúc đẩy đổi mới sáng tạo, năng suất lao động, hiệu quả sử dụng tài nguyên và chuyển đổi xanh; qua đó (v) góp phần nâng cao năng lực cạnh tranh và phát triển công nghiệp bền vững. Mối quan hệ này chịu tác động điều tiết của thể chế, chính sách, liên kết Nhà nước - nhà trường - doanh nghiệp và mức độ đầu tư cho khoa học, công nghệ và đổi mới sáng tạo.

Khung phân tích không giả định quan hệ tuyến tính tuyệt đối. AI vừa tạo nhu cầu kỹ năng mới, vừa có thể hỗ trợ đào tạo và phân bổ nhân lực; chất lượng nguồn nhân lực lại tác động ngược trở lại khả năng hấp thụ AI và tốc độ chuyển đổi số. Vì vậy, phát triển nguồn nhân lực được xem là một mắt xích trung gian và đồng thời là điều kiện phản hồi để công nghệ tạo ra kết quả bền vững



Hình 1: Khung phân tích: AI – Kỹ năng – Nhân lực – Công nghiệp bền vững

Nguồn: Kết quả tổng hợp của tác giả

5. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

5.1. Cơ sở lý luận về nguồn nhân lực công nghiệp và phát triển công nghiệp bền vững

5.1.1 Khái niệm nguồn nhân lực công nghiệp

Nguồn nhân lực được hiểu là toàn bộ tiềm năng về thể lực, trí lực, kỹ năng, phẩm chất và năng lực sáng tạo của con người có khả năng tham gia vào quá trình lao động sản xuất và phát triển kinh tế - xã hội. Theo quan điểm của kinh tế chính trị Mác - Lênin, con người vừa là chủ

thể sáng tạo ra của cải vật chất, vừa là nhân tố quyết định sự phát triển của lực lượng sản xuất. Trong các yếu tố cấu thành lực lượng sản xuất, người lao động luôn giữ vai trò trung tâm bởi họ là chủ thể sử dụng tư liệu sản xuất, sáng tạo công nghệ mới và thúc đẩy tiến bộ khoa học - kỹ thuật.

Trong lĩnh vực công nghiệp, nguồn nhân lực công nghiệp là bộ phận lao động có trình độ chuyên môn kỹ thuật, kỹ năng nghề nghiệp, năng lực đổi mới sáng tạo và khả năng thích ứng với sự phát triển của khoa học, công nghệ hiện đại. Khác với lao động công nghiệp truyền thống chủ yếu thực hiện các thao tác sản xuất đơn giản, nguồn nhân lực công nghiệp có khả năng vận hành, quản lý, thiết kế, nghiên cứu và cải tiến các hệ thống sản xuất thông minh, làm chủ các công nghệ tiên tiến như trí tuệ nhân tạo (AI), Internet vạn vật (IoT), dữ liệu lớn (Big Data), điện toán đám mây, robot, tự động hóa và công nghệ bán dẫn.

Trong bối cảnh chuyển đổi số và Cách mạng công nghiệp lần thứ tư, yêu cầu đối với nguồn nhân lực công nghiệp không chỉ dừng lại ở trình độ chuyên môn mà còn bao gồm năng lực số, tư duy đổi mới sáng tạo, khả năng học tập suốt đời, năng lực làm việc trong môi trường toàn cầu và ý thức phát triển bền vững. Đây là nguồn lực quyết định năng suất lao động, khả năng hấp thụ công nghệ và năng lực cạnh tranh của doanh nghiệp cũng như của nền công nghiệp quốc gia.

5.1.2. Quan niệm về phát triển công nghiệp bền vững

Năm 1987, Ủy ban Môi trường thế giới ban hành Báo cáo "Tương lai chung của chúng ta (Our common future)", một tài liệu quan trọng về nhận thức và hành động vì môi trường toàn cầu (Michelle E. Jarvie, 2016). Năm 1987, báo cáo của Ủy ban Thế giới về môi trường và phát triển (được gọi là Báo cáo Brundtland) đưa ra định nghĩa được công nhận rộng rãi nhất về phát triển bền vững. Theo đó, phát triển bền vững là sự phát triển nhằm đáp ứng nhu cầu hiện tại mà không làm tổn hại đến khả năng đáp ứng nhu cầu của các thế hệ tương lai. Trên cơ sở đó, phát triển công nghiệp bền vững được hiểu là quá trình phát triển ngành công nghiệp bảo đảm sự hài hòa giữa tăng trưởng kinh tế, tiến bộ xã hội và bảo vệ môi trường, đồng thời sử dụng hiệu quả tài nguyên.

Đối với Việt Nam, phát triển công nghiệp bền vững không chỉ hướng đến mục tiêu mở rộng quy mô sản xuất mà còn phải chuyển đổi mô hình tăng trưởng từ chiều rộng sang chiều sâu, dựa trên khoa học, công nghệ, đổi mới sáng tạo và nguồn nhân lực chất lượng cao. Điều này phù hợp với quan điểm của Đảng về đẩy mạnh công nghiệp hóa, hiện đại hóa đất nước gắn với phát triển kinh tế xanh, kinh tế số, kinh tế tuần hoàn và mục tiêu phát thải ròng bằng "0" vào năm 2050.

Trong điều kiện mới, phát triển công nghiệp bền vững còn gắn với yêu cầu xây dựng nền công nghiệp có giá trị gia tăng cao, từng bước làm chủ công nghệ lõi, nâng cao tỷ lệ nội địa hóa, tăng cường khả năng tham gia chuỗi giá trị toàn cầu và nâng cao năng lực chống chịu trước các biến động kinh tế thế giới.

5.1.3. Vai trò của nguồn nhân lực công nghiệp đối với phát triển công nghiệp bền vững

Theo học thuyết của C. Mác, sự phát triển của lực lượng sản xuất là cơ sở vật chất quyết định sự phát triển của nền kinh tế (C. Mác và Ph. Ăngghen, 1995). Trong điều kiện hiện nay, khi tri thức, dữ liệu và công nghệ trở thành những yếu tố sản xuất quan trọng, chất lượng nguồn nhân lực ngày càng trở thành nhân tố quyết định tốc độ phát triển của lực lượng sản xuất và năng lực cạnh tranh quốc gia.

Thứ nhất, nguồn nhân lực công nghiệp là yếu tố quyết định quá trình đổi mới công nghệ và nâng cao năng suất lao động. Người lao động có trình độ chuyên môn cao có khả năng tiếp nhận, vận hành và cải tiến công nghệ hiện đại, từ đó góp phần nâng cao hiệu quả sản xuất, giảm chi phí và gia tăng giá trị sản phẩm.

Thứ hai, nguồn nhân lực công nghiệp là điều kiện để thúc đẩy đổi mới sáng tạo và chuyển đổi số trong doanh nghiệp công nghiệp. Việc ứng dụng AI, dữ liệu lớn, robot và các nền tảng số đòi hỏi đội ngũ lao động có kỹ năng số, tư duy sáng tạo và khả năng làm việc trong môi trường số hóa. Nguồn nhân lực có chất lượng càng cao thì khả năng hấp thụ và làm chủ công nghệ càng lớn, qua đó nâng cao năng lực cạnh tranh của doanh nghiệp và nền kinh tế.

Thứ ba, nguồn nhân lực công nghiệp góp phần thúc đẩy quá trình chuyển đổi xanh và phát triển công nghiệp bền vững. Việc áp dụng công nghệ sản xuất sạch hơn, sử dụng năng lượng hiệu quả, phát triển kinh tế tuần hoàn và giảm

phát thải khí nhà kính đều phụ thuộc vào đội ngũ lao động có trình độ kỹ thuật, năng lực quản trị và ý thức trách nhiệm đối với môi trường.

Thứ tư, phát triển nguồn nhân lực công nghiệp tạo điều kiện để Việt Nam tham gia sâu hơn vào chuỗi giá trị toàn cầu. Trong bối cảnh các tập đoàn đa quốc gia đang tái cấu trúc chuỗi cung ứng và mở rộng đầu tư vào các ngành công nghệ cao như bán dẫn, AI và sản xuất thông minh, chất lượng nguồn nhân lực trở thành yếu tố quan trọng quyết định khả năng thu hút đầu tư, chuyển giao công nghệ và phát triển các ngành công nghiệp nền tảng.

5.1.4. Các nhân tố ảnh hưởng đến phát triển nguồn nhân lực công nghiệp

Phát triển nguồn nhân lực công nghiệp chịu tác động của nhiều nhân tố, trong đó có bốn nhóm nhân tố cơ bản.

Một là, hệ thống giáo dục, đào tạo và đào tạo nghề giữ vai trò quyết định trong việc hình thành kiến thức, kỹ năng và phẩm chất nghề nghiệp của người lao động. Chất lượng đào tạo phải gắn với nhu cầu của doanh nghiệp và xu hướng phát triển công nghệ mới.

Hai là, sự phát triển của khoa học, công nghệ và đổi mới sáng tạo làm thay đổi yêu cầu về kỹ năng lao động. AI, tự động hóa và sản xuất thông minh đang làm xuất hiện nhiều nghề mới, đồng thời thay thế các công việc giản đơn, buộc người lao động phải liên tục nâng cao trình độ và kỹ năng.

Ba là, thể chế, chính sách của Nhà nước có vai trò định hướng và tạo môi trường thuận lợi cho phát triển nguồn nhân lực thông qua các chính sách về giáo dục, khoa học - công nghệ, thị trường lao động, tiền lương, thu hút và trọng dụng nhân tài.

Bốn là, nhu cầu của doanh nghiệp và quá trình hội nhập quốc tế tác động trực tiếp đến cơ cấu, quy mô và chất lượng nguồn nhân lực. Việc tham gia các hiệp định thương mại tự do thế hệ mới cùng sự dịch chuyển chuỗi cung ứng toàn cầu đang đặt ra yêu cầu ngày càng cao đối với trình độ chuyên môn, ngoại ngữ, kỹ năng số và năng lực đổi mới sáng tạo của lực lượng lao động công nghiệp.

5.2. Thực trạng phát triển nguồn nhân lực công nghiệp ở Việt Nam giai đoạn 2021–2026

5.2.1 Những kết quả đạt được

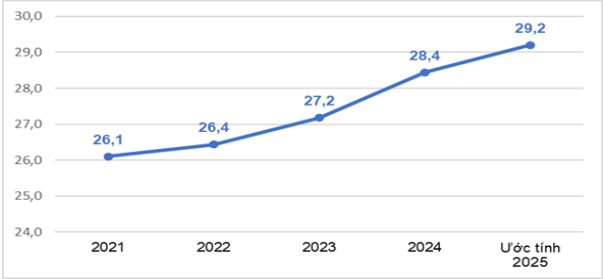
Những năm gần đây, nhiều nghị quyết quan trọng đã được ban hành tạo thành chuỗi chính sách xuyên suốt, khẳng định sự lãnh đạo nhất quán, lâu dài của Đảng đối với chiến lược phát triển nguồn nhân lực, đặc biệt là nhân lực chất lượng cao. Điển hình như: Quyết định số 899/QĐ-TTg ngày 31/7/2023 của Thủ tướng Chính phủ về "Phê duyệt Chiến lược quốc gia về thu hút, trọng dụng nhân tài đến năm 2030, tầm nhìn đến năm 2050"; Nghị quyết số 45-NQ/TW ngày 24/11/2023 của Hội nghị Trung ương 8 khóa XIII "Về tiếp tục xây dựng và phát huy vai trò của đội ngũ trí thức đáp ứng yêu cầu phát triển đất nước nhanh và bền vững trong giai đoạn mới"; Nghị quyết số 57-NQ/TW ngày 22/12/2024 của Bộ Chính trị về đột phá phát triển khoa học, công nghệ, đổi mới sáng tạo và chuyển đổi số quốc gia; Nghị quyết số 71-NQ/TW ngày 22/8/2025 của Bộ Chính trị về đột phá phát triển giáo dục và đào tạo.

Giai đoạn 2021-2026, cùng với quá trình phục hồi kinh tế sau đại dịch COVID-19, chuyển đổi số quốc gia và đẩy mạnh công nghiệp hóa theo hướng hiện đại, nguồn nhân lực công nghiệp của Việt Nam đã có nhiều chuyển biến tích cực cả về quy mô, chất lượng và cơ cấu. Đặc biệt, các ngành điện tử, công nghệ cao, bán dẫn, cơ khí chính xác, năng lượng tái tạo và công nghiệp hỗ trợ đã trở thành những lĩnh vực có nhu cầu lớn đối với lao động kỹ thuật và nhân lực trình độ cao.

Theo Tổng cục Thống kê, lực lượng lao động từ 15 tuổi trở lên tăng liên tục trong giai đoạn 2021 - 2025. Năm 2025 đạt khoảng 53,5 triệu người**,** tăng gần 590 nghìn người so với năm 2024; số lao động có việc làm đạt 52,4 triệu người**,** trong đó khu vực công nghiệp và xây dựng sử dụng khoảng 17,5 triệu lao động**,** chiếm 33,5% tổng số lao động có việc làm**,** cao hơn năm 2021. Điều này phản ánh xu hướng dịch chuyển lao động từ khu vực nông nghiệp sang công nghiệp và dịch vụ, phù hợp với tiến trình công nghiệp hóa, hiện đại hóa đất nước (Tổng cục Thống kê, 2025).

Song song với sự gia tăng về quy mô lao động, chất lượng nguồn nhân lực cũng từng bước được cải thiện. Tỷ lệ lao động qua đào tạo có bằng, chứng chỉ tăng từ khoảng 26% năm 2021 lên 29,2% năm 2025, cho thấy những nỗ lực của Nhà nước trong phát triển giáo dục nghề nghiệp, đào tạo kỹ thuật và nâng cao chất lượng nguồn nhân lực. Tuy nhiên, tỷ lệ này vẫn còn thấp so với yêu cầu phát triển các ngành

công nghiệp công nghệ cao và mức trung bình của nhiều quốc gia trong khu vực (Tổng cục Thống kê, 2025).



Hình 2: Tỷ lệ người lao động qua đào tạo có bằng cấp, chứng chỉ giai đoạn 2021-2025
Nguồn: Tổng cục Thống kê 2025

Trong những năm gần đây, nhiều tập đoàn công nghệ lớn như Intel, Samsung, LG, Amkor, NVIDIA, Qualcomm và Foxconn tiếp tục mở rộng đầu tư tại Việt Nam, tạo động lực mạnh mẽ đối với nhu cầu nhân lực kỹ thuật cao trong các lĩnh vực điện tử, bán dẫn, AI và tự động hóa. Sự dịch chuyển chuỗi cung ứng toàn cầu cũng tạo điều kiện để Việt Nam tham gia sâu hơn vào mạng lưới sản xuất khu vực và thế giới, đồng thời đặt ra yêu cầu ngày càng cao về chất lượng nguồn nhân lực. Nhờ đó, tăng trưởng kinh tế đất nước giai đoạn 2021-2025 đạt bình quân 6,3%/năm, thuộc nhóm nước tăng trưởng cao của khu vực và thế giới. Quy mô nền kinh tế tăng từ 346 tỷ USD (2020) lên 514 tỷ USD (2025), xếp thứ 32 thế giới; GDP bình quân đầu người đạt hơn 5.000 USD, đưa Việt Nam vào nhóm các nước thu nhập trung bình cao (Diệp Ninh, 2026).

Bảng 1. Một số chỉ tiêu về nguồn nhân lực Việt Nam giai đoạn 2021–2025

Chỉ tiêu	2021	2023	2025
Lực lượng lao động (triệu người)	khoảng 50,6	khoảng 52,4	53,5
Lao động có việc làm (triệu người)	khoảng 49,1	khoảng 51,3	52,4
Lao động khu vực công nghiệp và xây dựng (triệu người)	khoảng 17,3	khoảng 17,4	17,5
Tỷ trọng lao động công nghiệp và xây dựng (%)	khoảng 33,1	khoảng 33,3	33,5
Lao động qua đào tạo có bằng, chứng chỉ (%)	khoảng 26,1	khoảng 28,3	29,2

Nguồn: Tổng hợp từ Tổng cục Thống kê (2022-2026)

5.2.2 Những hạn chế trong phát triển nguồn nhân lực công nghiệp

Mặc dù đạt được nhiều kết quả tích cực, nguồn nhân lực công nghiệp của Việt Nam vẫn bộc lộ nhiều hạn chế.

Thứ nhất, chất lượng nguồn nhân lực chưa đáp ứng yêu cầu của nền công nghiệp hiện đại. Tỷ lệ lao động qua đào tạo có bằng, chứng chỉ mới đạt khoảng 29%, đồng nghĩa với hơn 70% lực lượng lao động chưa có bằng cấp hoặc chứng chỉ đào tạo chính quy. Khoảng cách giữa kỹ năng của người lao động với nhu cầu thực tế của doanh nghiệp, đặc biệt trong các ngành AI, bán dẫn, robot, tự động hóa và sản xuất thông minh vẫn còn khá lớn (Tổng cục Thống kê, 2025).

Thứ hai, thiếu hụt nghiêm trọng nguồn nhân lực trình độ cao trong các ngành công nghệ chiến lược. Các doanh nghiệp FDI và doanh nghiệp công nghệ trong nước đều có nhu cầu lớn về kỹ sư thiết kế vi mạch, chuyên gia AI, kỹ sư tự động hóa, kỹ sư dữ liệu và chuyên gia an ninh mạng. Tuy nhiên, năng lực đào tạo của nhiều cơ sở giáo dục đại học và giáo dục nghề nghiệp chưa theo kịp tốc độ phát triển của công nghệ, dẫn đến tình trạng cung chưa đáp ứng cầu. OECD (2023) cũng cho thấy nhu cầu kỹ năng AI tăng nhanh và các vị trí AI ngày càng đòi hỏi kết hợp kỹ năng kỹ thuật với kỹ năng nền tảng, xã hội – cảm xúc, lãnh đạo và giải quyết vấn đề; trong khi thiếu kỹ năng phù hợp là một rào cản đáng kể đối với việc áp dụng AI.

Việt Nam có hơn 2 triệu sinh viên đại học. Tuy nhiên tỉ lệ sinh viên theo học các lĩnh vực STEM chỉ đạt khoảng 27% đến 31% (tương đương khoảng 600.000 sinh viên. Tỉ lệ này còn thấp so với yêu cầu của nền kinh tế dựa trên khoa học - công nghệ. Trong khi đó theo dự báo của Bộ Khoa học và Công nghệ, từ nay đến năm 2030 Việt Nam cần bổ sung khoảng 1,3 đến 1,5 triệu nhân lực công nghệ, trong đó 35 - 40% là nhân lực chất lượng cao. Nhiều lĩnh vực công nghệ chiến lược đang thiếu hụt nghiêm trọng như trí tuệ nhân tạo (70.000 - 80.000 nhân lực), điện toán đám mây và dữ liệu lớn (khoảng 150.000), bán dẫn (tối thiểu 50.000 kỹ sư) và an ninh mạng (khoảng 70.000 chuyên gia) (Vũ Tuấn, 2025).

Thứ ba, cơ cấu đào tạo chưa gắn chặt với nhu cầu thị trường lao động. Quan hệ hợp tác giữa cơ sở đào tạo và doanh nghiệp trong nhiều ngành công nghiệp còn hạn chế. Chương trình đào tạo ở một số trường còn nặng về lý thuyết, thiếu thực hành, thiếu cập nhật công nghệ mới và chưa chú trọng phát triển kỹ năng số, ngoại ngữ, tư duy sáng tạo cũng như kỹ năng giải quyết vấn đề.

Trong nhiều năm, lực lượng lao động dồi dào được xem là lợi thế của Việt Nam. Nhưng hướng tới mục tiêu tăng trưởng 2 con số, hạn chế bắt đầu bộc lộ khi lao động tay nghề cao còn thiếu, kỹ năng chưa đáp ứng nhu cầu sản xuất, khiến nhiều doanh nghiệp "khát" nhân lực kỹ thuật. Nhận định này phù hợp với các bằng chứng quốc tế về khoảng cách kỹ năng trong Industry 4.0, trong đó khoảng cách kỹ năng được xác định là một trong những trở ngại lớn đối với chuyển đổi công nghiệp (Rikala et al., 2024).

Thứ tư, năng suất lao động còn thấp. Ở cấp độ quốc tế, các nghiên cứu cũng cho thấy tác động tích cực của Industry 4.0 đối với hiệu quả sản xuất không tự động xuất hiện nếu thiếu năng lực tổ chức và nguồn nhân lực phù hợp; do đó, chất lượng nhân lực cần được xem là điều kiện chuyển hóa công nghệ thành kết quả bền vững (Evaluating Industry 4.0 and sustainable industrial transformation, 2026).

Mặc dù năng suất lao động của Việt Nam liên tục được cải thiện, song vẫn thấp hơn đáng kể so với nhiều quốc gia trong khu vực như Singapore, Malaysia và Thái Lan. Đây là một trong những rào cản lớn đối với quá trình chuyển dịch từ gia công sang sản xuất có giá trị gia tăng cao.

5.2.3. Nguyên nhân của những hạn chế

Những hạn chế trên xuất phát từ nhiều nguyên nhân.

Một là, hệ thống giáo dục đại học và giáo dục nghề nghiệp chưa theo kịp tốc độ phát triển của khoa học, công nghệ và yêu cầu của cuộc Cách mạng công nghiệp lần thứ tư.

Hai là, đầu tư cho nghiên cứu, đổi mới sáng tạo và đào tạo nhân lực chất lượng còn chưa tương xứng với yêu cầu phát triển các ngành công nghiệp chiến lược.

Ba là, sự liên kết giữa Nhà nước, nhà trường và doanh nghiệp trong đào tạo, sử dụng và phát triển nguồn nhân lực còn thiếu tính hệ thống và chưa hình thành được cơ chế phối hợp hiệu quả.

Bốn là, chính sách thu hút, sử dụng và giữ chân nhân lực chất lượng cao, đặc biệt trong các lĩnh vực công nghệ cao, bán dẫn và AI, chưa tạo được sức cạnh tranh đủ mạnh trong bối cảnh cạnh tranh nhân tài ngày càng gay gắt giữa các quốc gia.

5.3. Những vấn đề đặt ra trong bối cảnh trí tuệ nhân tạo, chuyển đổi số và chuyển đổi xanh

Sự phát triển mạnh mẽ của trí tuệ nhân tạo (AI), chuyển đổi số và xu hướng chuyển đổi xanh đang tạo ra những biến đổi sâu sắc trong phương thức sản xuất, cơ cấu việc làm và yêu cầu đối với nguồn nhân lực công nghiệp. Đây vừa là cơ hội để Việt Nam rút ngắn khoảng cách phát triển với các nước tiên tiến, vừa đặt ra nhiều thách thức đối với việc phát triển nguồn nhân lực công nghiệp.

Khoảng cách giữa yêu cầu của nền công nghiệp mới và chất lượng nguồn nhân lực hiện có

AI và chuyển đổi số đang làm thay đổi căn bản mô hình sản xuất công nghiệp theo hướng thông minh, tự động hóa và dựa trên dữ liệu. Trong các nhà máy thông minh, nhiều công đoạn sản xuất được thực hiện bởi robot, hệ thống điều khiển số và trí tuệ nhân tạo thay vì lao động thủ công. Điều này đòi hỏi người lao động không chỉ có trình độ chuyên môn kỹ thuật mà còn phải thành thạo kỹ năng số, có khả năng sử dụng dữ liệu, vận hành thiết bị thông minh và thích ứng với các quy trình sản xuất số hóa. OECD (2023) nhấn mạnh AI làm thay đổi cơ cấu nhiệm vụ và yêu cầu kỹ năng của việc làm, trong khi WEF (2025) dự báo gần

40% kỹ năng cốt lõi của người lao động sẽ thay đổi vào năm 2030.

Tuy nhiên, phần lớn lực lượng lao động công nghiệp của Việt Nam vẫn tập trung ở nhóm lao động có trình độ trung bình hoặc thấp. Tỷ lệ lao động có bằng cấp, chứng chỉ tuy đã được cải thiện nhưng chưa đáp ứng yêu cầu của nền công nghiệp công nghệ cao. Khoảng cách giữa năng lực của người lao động với yêu cầu thực tế của doanh nghiệp tiếp tục là rào cản lớn đối với quá trình nâng cấp chuỗi giá trị sản xuất.

Dưới góc độ kinh tế chính trị Mác - Lênin, đây là biểu hiện của sự phát triển chưa đồng bộ giữa các yếu tố của lực lượng sản xuất. Trong khi tư liệu sản xuất và công nghệ được đổi mới nhanh chóng thì chất lượng người lao động chưa theo kịp, làm giảm hiệu quả khai thác các thành tựu khoa học và công nghệ.

Thiếu hụt nguồn nhân lực trong các ngành công nghiệp chiến lược

Sự phát triển của AI, công nghệ bán dẫn, robot, tự động hóa, năng lượng mới và sản xuất thông minh đang tạo ra nhu cầu rất lớn đối với đội ngũ kỹ sư, chuyên gia công nghệ và nhân lực nghiên cứu - phát triển (R&D). Trong khi đó, năng lực đào tạo của nhiều cơ sở giáo dục đại học và giáo dục nghề nghiệp vẫn chưa đáp ứng được yêu cầu cả về quy mô lẫn chất lượng.

Đặc biệt, Việt Nam đang đặt mục tiêu phát triển ngành công nghiệp bán dẫn, trung tâm dữ liệu, AI và công nghiệp số. Tuy nhiên, số lượng kỹ sư thiết kế vi mạch, chuyên gia AI, chuyên gia dữ liệu lớn, kỹ sư an ninh mạng và kỹ sư tự động hóa còn hạn chế. Tình trạng thiếu hụt này không chỉ làm gia tăng chi phí tuyển dụng của doanh nghiệp mà còn ảnh hưởng đến khả năng thu hút các dự án đầu tư công nghệ cao.

Áp lực đào tạo lại và nâng cao kỹ năng cho lực lượng lao động

Một trong những đặc điểm nổi bật của AI là tốc độ đổi mới công nghệ rất nhanh. Nhiều kỹ năng nghề nghiệp có thể trở nên lạc hậu chỉ sau vài năm, trong khi nhiều ngành nghề mới liên tục xuất hiện. Đây không chỉ là vấn đề của Việt Nam: OECD (2023) cho rằng hệ thống học tập người lớn phải được điều chỉnh để đáp ứng thay đổi kỹ năng do AI, còn WEF (2025) xác định khoảng cách kỹ năng là một trong những rào cản lớn nhất đối với chuyển đổi doanh nghiệp.

Điều này đặt ra yêu cầu phải chuyển từ mô hình đào tạo một lần sang đào tạo thường xuyên, học tập suốt đời và đào tạo lại (reskilling) kết hợp với nâng cao kỹ năng (upskilling). Không chỉ người lao động mà đội ngũ cán bộ quản lý, giảng viên và chuyên gia kỹ thuật cũng phải liên tục cập nhật tri thức mới để thích ứng với môi trường sản xuất hiện đại.

Nếu không xây dựng được hệ thống đào tạo linh hoạt và gắn với nhu cầu doanh nghiệp, Việt Nam sẽ đối mặt với nguy cơ thiếu hụt nhân lực chất lượng cao ngay cả khi quy mô lao động vẫn tăng.

Thách thức từ chuyển đổi xanh đối với chất lượng nguồn nhân lực

Bên cạnh chuyển đổi số, xu hướng chuyển đổi xanh đang trở thành yêu cầu bắt buộc đối với phát triển công nghiệp. Việc thực hiện các cam kết về giảm phát thải khí nhà kính, phát triển kinh tế tuần hoàn, sử dụng năng lượng tái tạo và sản xuất sạch hơn đòi hỏi đội ngũ lao động có kiến thức về công nghệ môi trường, quản trị năng lượng, kinh tế tuần hoàn và tiêu chuẩn phát triển bền vững.

Trong khi đó, chương trình đào tạo ở nhiều cơ sở giáo dục vẫn chưa tích hợp đầy đủ các nội dung về kinh tế xanh, sản xuất xanh và phát triển bền vững. Điều này dẫn đến tình trạng người lao động có trình độ chuyên môn nhưng còn thiếu năng lực đáp ứng các yêu cầu mới của quá trình chuyển đổi xanh.

Hạn chế trong liên kết giữa Nhà nước, cơ sở đào tạo và doanh nghiệp

Một vấn đề nổi lên hiện nay là mối liên kết giữa ba chủ thể: Nhà nước, cơ sở đào tạo và doanh nghiệp chưa thật sự chặt chẽ.

Nhiều doanh nghiệp phản ánh sinh viên mới tốt nghiệp còn thiếu kỹ năng thực hành, kỹ năng số, ngoại ngữ và kỹ năng làm việc nhóm; trong khi các cơ sở đào tạo lại gặp khó khăn trong việc dự báo nhu cầu nhân lực của thị trường lao động. Việc chia sẻ dữ liệu, xây dựng chương trình đào tạo theo đơn đặt hàng và tổ chức thực tập trong doanh nghiệp chưa được triển khai đồng bộ.

Sự thiếu gắn kết này làm kéo dài khoảng cách giữa đào tạo và sử dụng lao động, ảnh hưởng trực tiếp đến chất lượng nguồn nhân lực công nghiệp.

Cạnh tranh thu hút và giữ chân nhân lực chất lượng cao

Trong bối cảnh toàn cầu hóa, nguồn nhân lực chất lượng cao trở thành đối tượng cạnh tranh giữa các quốc gia và doanh nghiệp. Các tập đoàn đa quốc gia thường có chế độ đãi ngộ hấp dẫn, môi trường làm việc hiện đại và cơ hội phát triển nghề nghiệp tốt hơn.

Điều này làm gia tăng nguy cơ "chảy máu chất xám", đặc biệt đối với các lĩnh vực như AI, bán dẫn, khoa học dữ liệu và công nghệ cao. Nếu không có chính sách đủ mạnh về tiền lương, môi trường nghiên cứu, cơ hội phát triển nghề nghiệp và thu hút nhân tài, Việt Nam sẽ gặp khó khăn trong việc xây dựng đội ngũ chuyên gia đầu ngành phục vụ mục tiêu phát triển công nghiệp bền vững.

5.4. Một số nhận định và bàn luận về kết quả nghiên cứu

Các kết quả nghiên cứu cho thấy khoảng cách nhân lực công nghiệp của Việt Nam không đơn thuần là thiếu về số lượng mà chủ yếu là sự không tương thích giữa cơ cấu kỹ năng của lực lượng lao động với yêu cầu của công nghệ mới. Kết quả này tương đồng với nghiên cứu quốc tế về Industry 4.0, trong đó khoảng cách kỹ năng được xem là một vấn đề có tính hệ thống và khó đo lường nếu chỉ dựa vào trình độ bằng cấp; cần xem xét đồng thời kỹ năng kỹ thuật, kỹ năng số, kỹ năng nhận thức và kỹ năng xã hội (Rikala et al., 2024). Điều đó củng cố nhận định của bài viết rằng tỷ lệ lao động có bằng cấp, chứng chỉ chỉ là một chỉ báo nền tảng, chưa đủ để phản ánh đầy đủ chất lượng nguồn nhân lực công nghiệp.

Kết quả cũng phù hợp với OECD (2023), theo đó AI không chỉ tác động đến số lượng việc làm mà còn làm thay đổi cơ cấu nhiệm vụ và yêu cầu kỹ năng; đào tạo chuyên sâu về AI cần kết hợp giáo dục chính quy với học tập tại nơi làm việc và học tập suốt đời. WEF (2025) tiếp tục chỉ ra rằng gần 40% kỹ năng cốt lõi dự kiến thay đổi đến năm 2030, trong khi AI, dữ liệu lớn, an ninh mạng và các kỹ năng công nghệ nằm trong nhóm có tốc độ tăng nhu cầu cao. Điều này tương đồng với khung phân tích của bài viết, trong đó AI là tác nhân làm thay đổi kỹ năng và tạo áp lực tái cấu trúc hệ thống đào tạo.

So với các nghiên cứu trong nước về nguồn nhân lực số, kết quả của bài viết mở rộng phạm vi phân tích từ "nhân lực số" sang "nguồn nhân lực công nghiệp phục vụ chuyển đổi kép". Các nghiên cứu trong nước gần đây nhấn mạnh thiếu hụt kỹ năng số, sự chưa đồng bộ của chương trình đào tạo và yêu cầu hoàn thiện chính sách nhân lực (Nguyễn Thị Ngân, 2025; Phạm Thanh Tâm & Nguyễn Thị Thơ, 2026; Đỗ Thị Ngọc Anh & Phạm Thị Thương, 2026). Bài viết kế thừa các kết quả đó nhưng nhấn mạnh thêm một kênh tác động: chất lượng nguồn nhân lực là mắt xích trung gian giúp chuyển hóa AI và công nghệ số thành năng suất, đổi mới sáng tạo và năng lực thực hiện chuyển đổi xanh.

Một điểm đáng chú ý khác là mối quan hệ giữa chuyển đổi số và chuyển đổi xanh. Nghiên cứu quốc tế gần đây về "twin transition" cho thấy AI và công nghệ Industry 4.0 có thể hỗ trợ phát triển nguồn nhân lực bền vững, nhưng hiệu quả phụ thuộc vào năng lực con người, quản trị nhân tài và khả năng duy trì lực lượng lao động có kỹ năng phù hợp (AI-enabled sustainable talent management, 2026). Vì vậy, kết quả của bài viết cho thấy chính sách nhân lực Việt Nam cần tránh cách tiếp cận tách rời "kỹ năng số" và "kỹ năng xanh"; thay vào đó phải phát triển năng lực tích hợp, giúp người lao động vừa làm chủ công nghệ vừa vận hành các quy trình sản xuất tiết kiệm tài nguyên, giảm phát thải và đáp ứng tiêu chuẩn ESG.

Từ các kết quả trên, đóng góp của nghiên cứu được xác định ở hai điểm. Thứ nhất, nghiên cứu đề xuất một khung phân tích liên kết AI - kỹ năng - nguồn nhân lực - năng suất/đổi mới - công nghiệp bền vững, qua đó khắc phục cách tiếp cận phân mảnh thường gặp trong các nghiên cứu về nhân lực số. Thứ hai, nghiên cứu đặt khung quan hệ này trong điều kiện Việt Nam và kết nối với yêu cầu phát triển lực lượng sản xuất mới theo cách tiếp cận kinh tế chính trị. Tuy nhiên, nghiên cứu chủ yếu sử dụng dữ liệu thứ cấp và phân tích định tính; do đó chưa lượng hóa mức độ tác động của từng nhóm kỹ năng đối với năng suất, đổi mới sáng tạo hoặc các chỉ tiêu môi trường. Đây là hướng nghiên cứu tiếp theo có thể triển khai bằng dữ liệu doanh nghiệp hoặc khảo sát người lao động theo ngành.

5.5. Giải pháp phát triển nguồn nhân lực công nghiệp đáp ứng yêu cầu phát triển công nghiệp bền vững ở Việt Nam trong bối cảnh trí tuệ nhân tạo, chuyển đổi số và chuyển đổi xanh

Để đáp ứng yêu cầu phát triển công nghiệp bền vững trong giai đoạn mới, cần triển khai đồng bộ các giải pháp phát triển nguồn nhân lực công nghiệp trên cơ sở quán triệt quan điểm của Đảng về phát triển con người là trung tâm, là chủ thể, là mục tiêu và động lực của sự phát triển; đồng thời coi phát triển nguồn nhân lực là một trong những đột phá chiến lược, gắn với đổi mới sáng tạo, chuyển đổi số và hội nhập quốc tế.

Thứ nhất, hoàn thiện thể chế và chính sách phát triển nguồn nhân lực công nghiệp

Nhà nước cần tiếp tục hoàn thiện hệ thống chính sách về phát triển nguồn nhân lực theo hướng đồng bộ với Chiến lược phát triển công nghiệp quốc gia, Chiến lược phát triển nguồn nhân lực, Chiến lược phát triển khoa học, công nghệ, đổi mới sáng tạo và chuyển đổi số quốc gia.

Cần xây dựng cơ chế dự báo nhu cầu nhân lực theo từng ngành công nghiệp trọng điểm như bán dẫn, trí tuệ nhân tạo, tự động hóa, robot, công nghiệp xanh, năng lượng tái tạo và sản xuất thông minh nhằm bảo đảm cân đối giữa đào tạo và sử dụng lao động. Đồng thời, hoàn thiện chính sách tiền lương, đãi ngộ, thu hút và sử dụng nhân tài, tạo môi trường làm việc thuận lợi để thu hút đội ngũ chuyên gia trong và ngoài nước tham gia phát triển các ngành công nghiệp chiến lược.

Thứ hai, đổi mới căn bản giáo dục đại học và giáo dục nghề nghiệp theo hướng đáp ứng yêu cầu của nền công nghiệp số

Trong bối cảnh AI đang làm thay đổi nhanh chóng yêu cầu về kỹ năng nghề nghiệp, giáo dục đại học và giáo dục nghề nghiệp cần chuyển mạnh từ đào tạo theo khả năng của cơ sở đào tạo sang đào tạo theo nhu cầu của thị trường lao động và doanh nghiệp. Các chương trình đào tạo cần được cập nhật theo hướng tăng cường các học phần về AI, khoa học dữ liệu, bán dẫn, tự động hóa, Internet vạn vật, điện toán đám mây, an ninh mạng và sản xuất thông minh. Đồng thời, cần tăng tỷ trọng thực hành, học theo dự án và đào tạo tại doanh nghiệp, giúp người học hình thành năng lực giải quyết vấn đề và thích ứng với môi trường sản xuất hiện đại.

Bên cạnh kiến thức chuyên môn, cần chú trọng phát triển các kỹ năng mềm, tư duy đổi mới sáng tạo, ngoại ngữ, kỹ năng số và năng lực học tập suốt đời nhằm nâng cao khả năng thích ứng của người lao động trước sự thay đổi nhanh chóng của công nghệ.

Thứ ba, thúc đẩy liên kết giữa Nhà nước, cơ sở đào tạo và doanh nghiệp

Phát triển nguồn nhân lực công nghiệp cần được triển khai theo mô hình liên kết chặt chẽ giữa Nhà nước, cơ sở đào tạo và doanh nghiệp. Nhà nước đóng vai trò kiến tạo thể chế và hỗ trợ chính sách; các cơ sở đào tạo chịu trách nhiệm đổi mới chương trình, phương pháp giảng dạy; doanh nghiệp tham gia xây dựng chuẩn đầu ra, tiếp nhận sinh viên thực tập, đặt hàng đào tạo và phối hợp đánh giá chất lượng nguồn nhân lực.

Đặc biệt, cần khuyến khích doanh nghiệp đầu tư vào hoạt động đào tạo nội bộ, thành lập các trung tâm đổi mới sáng tạo và phòng thí nghiệm chung giữa doanh nghiệp với trường đại học nhằm rút ngắn khoảng cách giữa đào tạo và thực tiễn sản xuất.

Thứ tư, đẩy mạnh đào tạo lại và nâng cao kỹ năng số cho lực lượng lao động

AI và chuyển đổi số đang làm thay đổi nhanh cơ cấu nghề nghiệp, khiến nhiều kỹ năng truyền thống trở nên lạc hậu. Vì vậy, cần xây dựng hệ sinh thái học tập suốt đời, tạo điều kiện để người lao động thường xuyên cập nhật kiến thức và kỹ năng mới. Các chương trình đào tạo lại (reskilling) và nâng cao kỹ năng (upskilling) cần tập trung vào kỹ năng số, quản trị dữ liệu, vận hành hệ thống sản xuất thông minh, ứng dụng AI trong sản xuất, phân tích dữ liệu và quản trị đổi mới sáng tạo.

Bên cạnh đó, cần phát triển các nền tảng học tập trực tuyến, mô hình đào tạo linh hoạt và các chương trình đào tạo ngắn hạn theo nhu cầu của doanh nghiệp nhằm nâng cao khả năng thích ứng của lực lượng lao động trước những biến động của thị trường.

Thứ năm, phát triển đội ngũ nhân lực cho các ngành công nghiệp chiến lược

Trong giai đoạn tới, Việt Nam cần ưu tiên phát triển nguồn nhân lực phục vụ các ngành công nghiệp có giá trị gia tăng cao như công nghiệp bán dẫn, AI, robot, tự động hóa, công nghệ sinh học, vật liệu mới, công nghệ năng lượng và công nghiệp xanh.

Cần hình thành các trung tâm đào tạo và nghiên cứu xuất sắc tại các trường đại học trọng điểm; đồng thời mở rộng hợp tác quốc tế trong đào tạo, nghiên cứu khoa học và chuyển giao công nghệ nhằm nâng cao năng lực của đội ngũ giảng viên, nhà khoa học và kỹ sư. Đối với các ngành công nghiệp mũi nhọn, cần có cơ chế học bổng, hỗ trợ tài chính và chính sách thu hút chuyên gia quốc tế cũng như người Việt Nam ở nước ngoài tham gia đào tạo và nghiên cứu.

Thứ sáu, phát triển nguồn nhân lực gắn với chuyển đổi xanh và phát triển bền vững

Bên cạnh kỹ năng số, nguồn nhân lực công nghiệp trong giai đoạn mới cần được trang bị kiến thức và kỹ năng về kinh tế xanh, kinh tế tuần hoàn, sản xuất sạch hơn, quản lý năng lượng, giảm phát thải khí nhà kính và tiêu chuẩn ESG.

Các cơ sở đào tạo cần tích hợp nội dung về phát triển bền vững vào chương trình đào tạo; doanh nghiệp cần tăng cường đào tạo nội bộ về sản xuất xanh, quản trị môi trường và sử dụng hiệu quả tài nguyên. Việc hình thành đội ngũ nhân lực có năng lực thực hiện đồng thời chuyển đổi số và chuyển đổi xanh sẽ góp phần nâng cao năng lực cạnh tranh của doanh nghiệp và đáp ứng yêu cầu hội nhập quốc tế.

Thứ bảy, tăng cường đầu tư cho khoa học, công nghệ, đổi mới sáng tạo và hệ sinh thái đổi mới sáng tạo

Phát triển nguồn nhân lực công nghiệp cần được đặt trong mối quan hệ hữu cơ với phát triển khoa học, công nghệ và đổi mới sáng tạo. Nhà nước cần ưu tiên đầu tư cho các trung tâm nghiên cứu, phòng thí nghiệm trọng điểm, trung tâm đổi mới sáng tạo và các chương trình nghiên cứu về AI, bán dẫn, vật liệu mới và công nghệ số.

Đồng thời, cần khuyến khích doanh nghiệp tăng đầu tư cho hoạt động R&D, tạo điều kiện để đội ngũ kỹ sư, nhà khoa học và chuyên gia công nghệ tham gia nghiên cứu, phát triển sản phẩm mới và thương mại hóa kết quả nghiên cứu. Việc xây dựng hệ sinh thái đổi mới sáng tạo quốc gia sẽ tạo môi trường thuận lợi để nguồn nhân lực phát huy năng lực sáng tạo, góp phần thúc đẩy phát triển công nghiệp theo hướng hiện đại, xanh và bền vững.

6. KẾT LUẬN

Phát triển nguồn nhân lực công nghiệp là điều kiện tiên quyết để thúc đẩy công nghiệp bền vững trong bối cảnh trí tuệ nhân tạo, chuyển đổi số và chuyển đổi xanh. Mặc dù Việt Nam đã đạt được những kết quả tích cực về quy mô và chất lượng nguồn nhân lực, nhưng vẫn còn những hạn chế về kỹ năng số, chất lượng đào tạo, khả năng đổi mới sáng tạo và sự gắn kết giữa đào tạo với nhu cầu của doanh nghiệp. Trên cơ sở tổng quan nghiên cứu, bài viết xác lập khoảng trống và xây dựng khung phân tích nối AI, biến đổi kỹ năng, chất lượng nguồn nhân lực với năng suất, đổi mới sáng tạo và chuyển đổi xanh.

Để đáp ứng yêu cầu phát triển trong giai đoạn mới, cần triển khai đồng bộ các giải pháp về hoàn thiện thể chế, đổi mới giáo dục và đào tạo, tăng cường liên kết giữa Nhà nước - nhà trường - doanh nghiệp, phát triển kỹ năng số, kỹ năng xanh và thu hút nhân lực chất lượng cao. Đây là nền tảng quan trọng để nâng cao năng suất lao động, phát triển lực lượng sản xuất mới và hiện thực hóa mục tiêu phát triển công nghiệp bền vững, hiện đại ở Việt Nam đến năm 2030, tầm nhìn năm 2045.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

AI-enabled sustainable talent management for workforce stability: *A systematic review on human capital, skill and retention in the era of twin transition (2026).* Journal of Environmental Management, 414, 130454. DOI: 10.1016/j.jenvman.2026.130454.

Bộ Chính trị (2024). *Nghị quyết số 57-NQ/TW ngày 22/12/2024 về đột phá phát triển khoa học, công nghệ, đổi mới sáng tạo và chuyển đổi số quốc gia*.

Bộ Chính trị (2025). *Nghị quyết số 71-NQ/TW ngày 22/8/2025 về đột phá phát triển giáo dục và đào tạo*

C. Mác và Ph. Ăngghen (1995). *Toàn tập*. Nxb Chính trị quốc gia, Hà Nội.

Chính phủ (2023). *Quyết định số 899/QĐ-TTg ngày 31/7/2023 phê duyệt Chiến lược quốc gia về thu hút, trọng dụng nhân tài đến năm 2030, tầm nhìn đến năm 2050.*

Dương Nguyễn Minh Huy, Nguyễn Lê Đình Quý & Hồ Tuấn Vũ (2019), *Nhu cầu về nguồn nhân lực chất lượng cao trong bối cảnh cuộc Cách mạng công nghiệp 4.0*. Tạp chí Khoa học và Công nghệ Đại học Đà Nẵng, 17(4), 7–11.

Diệp Ninh (2026). *Đại hội XIV của Đảng: Phát triển nguồn nhân lực chất lượng cao, trọng dụng nhân tài.* https://lichsu.daihoidang.vn/print/dai-hoi-xiv-cua-dang-phat-trien-nguon-nhan-luc-chat-luong-cao-trong-dung-nhan-tai-181674.html

Digital transformation and talent management in Industry 4.0: *a systematic literature review and the future directions (2024)*. The Learning Organization, 32(4), 620–640. DOI: 10.1108/TLO-10-2023-0183

Đảng Cộng sản Việt Nam (2026). *Văn kiện Đại hội đại biểu toàn quốc lần thứ XIV*. Nxb Chính trị quốc gia Sự thật, Hà Nội.

Đỗ Thị Ngọc Anh & Phạm Thị Thương (2026), *Hoàn thiện chính sách phát triển nguồn nhân lực chất lượng cao trong kỷ nguyên số: đề xuất khung chính sách đến 2030, tầm nhìn 2045*. Tạp chí Khoa học và Công nghệ Giao thông. DOI: 10.58845/jstt.utt. 2026.vn.6.3.22-32.

Michelle E. Jarvie (2016). "Brundtland Report", Encyclopedia Britannica, 2016, https://www.britannica.com/topic/Brundtland-Report, truy cập ngày 23/11/2023Nguyễn Thị Ngân (2025), *Xây dựng nguồn nhân lực chất lượng cao phục vụ nền kinh tế số ở Việt Nam hiện nay*. Tạp chí Khoa học Trường Đại học Mở Hà Nội. DOI: 10.59266/houjs.2025.945.

OECD (2023), *OECD Employment Outlook 2023: Artificial Intelligence and the Labour Market. OECD Publishing, Paris*. DOI: 10.1787/08785bba-en.

Rikala, P., Braun, G., Järvinen, M., Stahre, J. & Hämäläinen, R. (2024), *Understanding and measuring skill gaps in Industry 4.0 — A review*. Technological Forecasting and Social Change, 201, 123206. DOI: 10.1016/j.techfore.2024.123206.

Phạm Nhựt Cường (2019), *Một số vấn đề đặt ra cho hoạt động đào tạo nguồn nhân lực trong bối cảnh cuộc Cách mạng công nghiệp 4.0 tại Việt Nam*. Tạp chí Khoa học Đại học Đồng Tháp, 37, 97–104. DOI: 10.52714/dthu.37.4.2019.689.

Phạm Thanh Tâm & Nguyễn Thị Thơ (2026), *Phát triển nguồn nhân lực số tại Việt Nam trong bối cảnh cách mạng công nghiệp 4.0 và chuyển đổi số*. Tạp chí Khoa học và Công nghệ Giao thông, 6(3), 11–21. DOI: 10.58845/jstt.utt. 2026.vn.6.3.11-21.

Tổng cục Thống kê (2022). *Niên giám thống kê Việt Nam 2021*. Nxb Thống kê, Hà Nội.

Tổng cục Thống kê (2023). *Niên giám thống kê Việt Nam 2022*. Nxb Thống kê, Hà Nội.

Tổng cục Thống kê (2024). *Niên giám thống kê Việt Nam 2023*. Nxb Thống kê, Hà Nội.

Tổng cục Thống kê (2025). *Báo cáo tình hình lao động, việc làm năm 2024*. Hà Nội.

Tổng cục Thống kê (2026). *Báo cáo tình hình lao động, việc làm năm 2025*. Hà Nội.

Vũ Tuấn (2025). *Việt Nam đang thiếu khoảng 80.000 nhân lực các ngành công nghệ chiến lược.* https://tuoitre.vn/viet-nam-dang-thieu-khoang-80-000-nhan-luc-cac-nganh-cong-nghe-chien-luoc-20251227144428075.htm, truy cập ngày 27/12/2025.

World Economic Forum (2025), *The Future of Jobs Report 2025*. World Economic Forum, Geneva.

MỘT SỐ GIẢI PHÁP NÂNG CAO CHẤT LƯỢNG QUẢN LÝ ĐÀO TẠO SAU ĐẠI HỌC - NGHIÊN CỨU TẠI TRƯỜNG ĐẠI HỌC THÀNH ĐÔNG

Bùi Ngọc Tuấn[1]*

[1]Trường Đại học Thành Đông

[*]Tác giả liên hệ: tuanbn@thanhdong.edu.vn

TÓM TẮT

Nghiên cứu nhằm đánh giá các yếu tố ảnh hưởng đến chất lượng quản lý đào tạo sau đại học tại Trường Đại học Thành Đông và đề xuất các hàm ý quản trị nhằm nâng cao chất lượng quản lý đào tạo. Nghiên cứu kết hợp phương pháp định tính và định lượng; dữ liệu được thu thập từ 205 học viên sau đại học và xử lý bằng phần mềm SPSS 26 thông qua các kỹ thuật phân tích như Cronbach's Alpha, EFA, tương quan Pearson và hồi quy tuyến tính đa biến. Kết quả nghiên cứu cho thấy năm yếu tố gồm: Chương trình đào tạo, Chất lượng tương tác, Dịch vụ hỗ trợ người học, Cơ sở vật chất và Phương pháp, cách tổ chức đánh giá đều có tác động tích cực đến chất lượng quản lý đào tạo sau đại học. Trên cơ sở đó, nghiên cứu đề xuất các hàm ý quản trị nhằm hoàn thiện công tác quản lý đào tạo, góp phần nâng cao chất lượng đào tạo sau đại học tại Trường Đại học Thành Đông.

Từ khóa: *Chất lượng quản lý đào tạo; đào tạo sau đại học; Trường Đại học Thành Đông.*

SOLUTIONS TO IMPROVE THE QUALITY OF POSTGRADUATE TRAINING MANAGEMENT: A CASE STUDY OF THANH DONG UNIVERSITY

ABSTRACT

This study aims to examine the factors affecting the quality of postgraduate training management at Thanh Dong University and propose managerial implications to enhance training management quality. A mixed-methods approach, combining qualitative and quantitative research, was employed. Data were collected from 205 postgraduate students and analyzed using SPSS 26 through Cronbach's Alpha reliability analysis, Exploratory Factor Analysis (EFA), Pearson correlation analysis, and multiple linear regression. The findings indicate that five factors—Curriculum, Interaction Quality, Student Support Services, Facilities, and Assessment Methods and Organization—have positive effects on the quality of postgraduate training management. Based on these findings, the study proposes managerial implications to improve training management practices, thereby contributing to the enhancement of postgraduate education quality at Thanh Dong University.

Keywords: *Postgraduate training management quality; postgraduate education; Thanh Dong University.*

Ngày nhận bài:07/07/2026 Ngày nhận sửa bài:08/07/2026 Ngày duyệt đăng bài:11/08/2026

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Trong bối cảnh toàn cầu hóa và cuộc Cách mạng công nghiệp lần thứ tư, giáo dục đại học nói chung và đào tạo sau đại học nói riêng đang đứng trước yêu cầu đổi mới mạnh mẽ nhằm đáp ứng nhu cầu phát triển nguồn nhân lực đặc biệt là nguồn nhân lực chất lượng cao phục vụ sự nghiệp công nghiệp hóa, hiện đại hóa đất nước và hội nhập quốc tế. Đào tạo sau đại học không chỉ góp phần nâng cao trình độ chuyên môn, năng lực nghiên cứu khoa học của người học mà còn là cơ sở quan trọng để hình thành đội ngũ chuyên gia, nhà quản lý và giảng viên có trình độ cao, đáp ứng yêu cầu phát triển kinh tế - xã hội trong giai đoạn mới. Cùng với xu hướng chuyển đổi số, các cơ sở giáo dục đại học ngày càng phải hiện đại hóa công tác quản trị, đổi mới phương thức tổ chức đào tạo và nâng cao chất lượng quản lý để bảo đảm chất lượng đào tạo sau đại học.

Trong những năm qua, Trường Đại học Thành Đông đã không ngừng phát triển quy mô và chất lượng đào tạo, trong đó đào tạo sau đại học từng bước được mở rộng về ngành nghề, quy mô tuyển sinh và chương trình đào tạo. Nhà trường đã chú trọng xây dựng đội ngũ giảng viên có trình độ cao, hoàn thiện các quy chế quản lý đào tạo, tăng cường ứng dụng công

nghệ thông tin trong quản lý và nâng cao chất lượng hoạt động nghiên cứu khoa học. Những kết quả đạt được đã góp phần nâng cao uy tín, vị thế của nhà trường trong hệ thống giáo dục đại học. Tuy nhiên, trước yêu cầu đổi mới giáo dục đại học và sự cạnh tranh ngày càng lớn giữa các cơ sở đào tạo, công tác quản lý đào tạo sau đại học của Trường Đại học Thành Đông vẫn còn một số hạn chế ảnh hưởng đến hiệu quả quản lý, chất lượng đào tạo cũng như khả năng đáp ứng yêu cầu phát triển nguồn nhân lực chất lượng cao trong bối cảnh mới. Xuất phát từ thực tiễn đó, nghiên cứu nhằm tìm hiểu thực trạng công tác quản lý đào tạo sau đại học tại Trường Đại học Thành Đông, xác định các yếu tố tác động từ đó đề xuất một số giải pháp nhằm nâng cao chất lượng quản lý đào tạo sau đại học trong quá trình đổi mới quản trị và nâng cao chất lượng đào tạo.

2. CƠ SỞ LÝ THUYẾT

Quản lý đào tạo là một bộ phận quan trọng của hoạt động quản lý giáo dục, có vai trò tổ chức, chỉ đạo và điều hành toàn bộ quá trình đào tạo tại các cơ sở giáo dục. Theo nghĩa rộng, quản lý đào tạo là quá trình lập kế hoạch, tổ chức thực hiện, kiểm tra và đánh giá các hoạt động đào tạo nhằm đạt được mục tiêu giáo dục đã đề ra một cách hiệu quả và bảo đảm chất lượng. Theo Trần Kiểm (2006), quản lý đào tạo là "quá trình tác động có tổ chức, có mục đích của chủ thể quản lý đến toàn bộ quá trình dạy và học trong nhà trường nhằm đạt được mục tiêu đào tạo đã xác định". Trong khi đó, Nguyễn Ngọc Quang (2004) cho rằng quản lý đào tạo là "tác động có tổ chức, có định hướng, bằng hệ thống các biện pháp đến các thành tố của quá trình đào tạo để đạt được chất lượng đầu ra theo yêu cầu". Theo Trần Thị Thu Hiền (2025), quản lý đào tạo bao gồm nhiều hoạt động như: xây dựng và phát triển chương trình đào tạo; tổ chức tuyển sinh; quản lý kế hoạch giảng dạy và học tập; phân công giảng viên; quản lý người học; tổ chức thi, kiểm tra và đánh giá kết quả học tập; quản lý tốt nghiệp; công nhận văn bằng, chứng chỉ; đồng thời cập nhật, điều chỉnh chương trình đào tạo phù hợp với thực tiễn và nhu cầu của xã hội. Trong bối cảnh chuyển đổi số, khái niệm về quản lý đào tạo còn được hiểu là việc ứng dụng công nghệ thông tin và trí tuệ nhân tạo vào các hoạt động quản lý như sử dụng phần mềm quản lý đào tạo, hệ thống học tập trực tuyến, quản lý dữ liệu học tập của người học, học liệu điện tử và theo dõi tiến trình đào tạo theo thời gian thực.

Chất lượng quản lý đào tạo là mức độ đáp ứng của hoạt động quản lý đối với mục tiêu đào tạo đã xác định thông qua việc tổ chức, điều hành, kiểm tra, giám sát và cải tiến liên tục các hoạt động đào tạo nhằm bảo đảm chất lượng đầu ra của người học. Quản lý đào tạo không chỉ tập trung vào việc thực hiện các quy định và quy chế đào tạo mà còn hướng đến nâng cao hiệu quả sử dụng các nguồn lực, bảo đảm quá trình đào tạo được triển khai một cách khoa học, đồng bộ và đáp ứng yêu cầu của các bên liên quan. Theo quan điểm quản lý chất lượng tổng thể (TQM), chất lượng đào tạo được hình thành từ sự tham gia của tất cả các chủ thể trong nhà trường, bao gồm lãnh đạo, giảng viên, cán bộ quản lý, người học và các đơn vị hỗ trợ (Deming, 1950). Vì vậy, chất lượng quản lý đào tạo không chỉ được đánh giá thông qua kết quả học tập của người học mà còn phản ánh ở hiệu quả của quá trình lập kế hoạch, tổ chức thực hiện, kiểm tra, giám sát, đánh giá và cải tiến liên tục các hoạt động đào tạo. Đối với đào tạo sau đại học, chất lượng quản lý đào tạo được thể hiện thông qua việc xây dựng chương trình đào tạo phù hợp với chuẩn đầu ra; tổ chức tuyển sinh đúng quy định; quản lý quá trình học tập và nghiên cứu khoa học của học viên; quản lý đội ngũ giảng viên và người hướng dẫn; tổ chức kiểm tra, đánh giá kết quả học tập, luận văn và luận án; quản lý văn bằng, chứng chỉ; đồng thời thực hiện công tác bảo đảm chất lượng và cải tiến liên tục nhằm nâng cao hiệu quả đào tạo.

Như vậy, quản lý đào tạo không chỉ là một hoạt động mang tính hành chính mà còn là hoạt động quản lý mang tính chiến lược, góp phần bảo đảm quá trình đào tạo được vận hành hiệu quả, linh hoạt và phù hợp với mục tiêu giáo dục đã xác định. Chất lượng quản lý đào tạo là kết quả tổng hợp của toàn bộ hoạt động quản lý trong quá trình đào tạo, bảo đảm các mục tiêu đào tạo được thực hiện hiệu quả, đáp ứng yêu cầu của người học, của xã hội và của cơ quan quản lý nhà nước.

3. TỔNG QUAN CÁC NGHIÊN CỨU VÀ MÔ HÌNH NGHIÊN CỨU ĐỀ XUẤT

Chất lượng được đánh giá thông qua mức độ đáp ứng kỳ vọng của các bên liên quan, đặc biệt là người học. Sự hài lòng của người học là

một trong những tiêu chí quan trọng phản ánh chất lượng đào tạo và quản lý. Theo Oliver (1985), sự hài lòng là trạng thái tâm lý hình thành khi người sử dụng so sánh kết quả thực tế nhận được với kỳ vọng ban đầu. Kotler (2012) khẳng định mức độ hài lòng phụ thuộc vào sự khác biệt giữa kỳ vọng của khách hàng và kết quả mà họ cảm nhận sau khi sử dụng sản phẩm hoặc dịch vụ. Trong lĩnh vực giáo dục, khách hàng bao gồm cả khách hàng bên ngoài là học viên và khách hàng bên trong như giảng viên, cán bộ quản lý. Trong đó, học viên được xem là đối tượng trực tiếp trải nghiệm toàn bộ quá trình đào tạo, vì vậy đánh giá của họ là nguồn thông tin quan trọng để phản ánh chất lượng quản lý và chất lượng đào tạo của cơ sở giáo dục, học viên sẽ đánh giá chất lượng đào tạo thông qua mức độ đáp ứng của chương trình đào tạo, đội ngũ giảng viên, dịch vụ hỗ trợ học tập và hiệu quả quản lý của cơ sở đào tạo. Theo Parasuraman và cộng sự (1988), chất lượng dịch vụ được xác định dựa trên cảm nhận của khách hàng trong quá trình sử dụng dịch vụ. Trong nghiên cứu về chất lượng dịch vụ, mô hình SERVQUAL của Parasuraman và cộng sự được sử dụng rộng rãi để đánh giá khoảng cách giữa kỳ vọng và cảm nhận của khách hàng. Sau đó Cronin và Taylor (1992) đã phát triển mô hình SERVPERF, trong đó chất lượng dịch vụ được đo lường thông qua kết quả cảm nhận thực tế của khách hàng với năm thành phần gồm: độ tin cậy, khả năng đáp ứng, năng lực bảo đảm, sự đồng cảm và phương tiện hữu hình. So với SERVQUAL, mô hình SERVPERF có ưu điểm là đơn giản hơn, giảm số lượng biến quan sát và được nhiều nghiên cứu khẳng định có độ tin cậy cao trong đánh giá chất lượng dịch vụ.

Ứng dụng thang đo SERVPERF trong nghiên cứu chất lượng dịch vụ giáo dục đại học đã được nhiều học giả trong và ngoài nước sử dụng. Một số nghiên cứu tiêu biểu có thể kể đến như: Jain và cộng sự (2013), Vanniarajan và cộng sự (2011), Tsinidou và cộng sự (2010), Gamage và cộng sự (2008), Nguyễn Khải Hoàn và Nguyễn Phương Thảo (2017), Phạm Thị Liên (2016), Lại Xuân Thủy và Phạm Thị Minh Lý (2011) ... Các nghiên cứu trên đều xây dựng mô hình nghiên cứu dựa trên mô hình chất lượng dịch vụ và thang đo chất lượng dịch vụ của Parasuraman và cộng sự (1988), Cronin và Taylor (1992). Tuy nhiên, tùy thuộc vào mục tiêu, đối tượng và phạm vi nghiên cứu, các tác giả đã có sự điều chỉnh, bổ sung các thành phần của thang đo để phù hợp với bối cảnh nghiên cứu cụ thể. Các công trình được tổng hợp tại Bảng 1 như sau:

STT	Tác giả	Các yếu tố
1	Jain và cộng sự (2013)	(i) Chất lượng đầu vào; (ii) Cơ sở vật chất (CSVC); (iii) Chương trình đào tạo (CTĐT); (iv) Hỗ trợ học tập; (v) Tương tác với doanh nghiệp; (vi) Chất lượng tương tác; (vii) Qui trình phi học thuật.
2	Vanniarajan và cộng sự (2011)	(i) Chương trình đào tạo; (ii) Cơ sở vật chất; (iii) Thương hiệu; (iv) Địa điểm; (v) Cơ hội nghề nghiệp; (vi) Truyền thông; (vii) Chi phí.
3	Gamage và cộng sự (2008)	(i) Giảng viên; (ii) Chương trình đào tạo; (iii) Danh tiếng; (iv) Chi phí; (v) Cơ sở vật chất; (vi) Dịch vụ hỗ trợ người học.
4	Nguyễn Khải Hoàn và Nguyễn Phương Thảo (2017)	(i) Cơ sở vật chất; (ii) Sự cảm thông; (iii) Mức độ đáp ứng; (vi) Năng lực phục vụ; (v) Sự tin cậy.
5	Phạm Thị Liên (2016)	(i) Cơ sở vật chất; (ii) Chương trình đào tạo; (iii) Giảng viên; (vi) Khả năng phục vụ
6	Lại Xuân Thủy và Phạm Thị Minh Lý (2011)	(i) Nội dung giảng dạy; (ii) Giảng viên; (iii) Phương pháp giảng dạy của GV; (iv) Ý thức học tập của sinh viên; (v) Điều kiện dạy và học; (vi) Phương pháp và cách tổ chức đánh giá.

Nguồn: Tổng hợp của tác giả

Qua tổng quan các nghiên cứu trong và ngoài nước, kết hợp quan sát thực tế, tác giả lựa chọn các yếu tố tác động đến chất lượng quản lý đào tạo Sau Đại học và đề xuất mô hình nghiên cứu với các giả thuyết như sau:

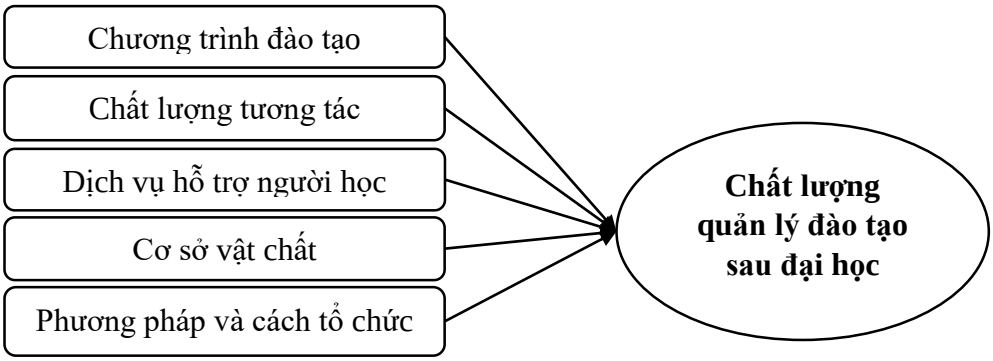
H1: Chương trình đào tạo có tác động tích cực đến chất lượng quản lý đào tạo sau đại học

H2: Chất lượng tương tác có tác động tích cực đến chất lượng quản lý đào tạo sau đại học

H3: Dịch vụ hỗ trợ người học có tác động tích cực đến chất lượng quản lý đào tạo sau đại học

H4: Cơ sở vật chất có tác động tích cực đến chất lượng quản lý đào tạo sau đại học

H5: Phương pháp và cách tổ chức đánh giá có tác động tích cực đến chất lượng quản lý đào tạo sau đại học



Hình 1. Mô hình nghiên cứu đề xuất

Nguồn: Đề xuất của tác giả

Từ mô hình và giả thuyết nghiên cứu, phương trình nghiên cứu được viết ở dạng tổng quát như sau:

$$\mathbf{CL = \beta 0 + \beta 1*CT + \beta 2*TT + \beta 3*DV + \beta 4*CS + \beta 5*PP + \varepsilon}$$

Trong đó:

CL (Yếu tố phụ thuộc): Chất lượng quản lý đào tạo sau đại học

Các yếu độc lập bao gồm (X_i): Chương trình đào tạo (CT); Chất lượng tương tác (TT); Dịch vụ hỗ trợ người học (DV); Cơ sở vật chất (CS); Phương pháp và cách tổ chức đánh giá (PP).

βk: Hệ số hồi quy (k = 0, 1, 2,...,5).

ε: Sai số ngẫu nhiên

4. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

i) Nghiên cứu định tính: Thang đo sơ bộ được xây dựng trên cơ sở tổng quan các nghiên cứu trong và ngoài nước về chất lượng dịch vụ giáo dục, chất lượng quản lý đào tạo và các nghiên cứu vận dụng mô hình SERVPERF trong lĩnh vực giáo dục đại học. Trên cơ sở đó, tác giả tiến hành thảo luận với một số học viên sau đại học, giảng viên và cán bộ quản lý đào tạo sau đại học của Trường Đại học Thành Đông, đồng thời tham vấn ý kiến của các chuyên gia trong lĩnh vực quản lý giáo dục nhằm rà soát, điều chỉnh nội dung các yếu tố và biến quan sát, bảo đảm thang đo phù hợp với bối cảnh nghiên cứu và mục tiêu của đề tài.

ii) Nghiên cứu định lượng: Nghiên cứu sử dụng thang đo Likert 5 mức độ, từ Mức 1 – Hoàn toàn không đồng ý đến Mức 5 – Hoàn toàn đồng ý để đo lường các biến quan sát. Cỡ mẫu được xác định theo khuyến nghị của Hair và cộng sự (2010), với tỷ lệ tối thiểu 05 quan sát cho một biến quan sát nhằm bảo đảm độ tin cậy khi thực hiện phân tích nhân tố khám phá (EFA). Mẫu nghiên cứu được lựa chọn bằng phương pháp lấy mẫu phi xác suất thuận tiện. Đối tượng khảo sát là các học viên đang theo học cao học các ngành tại Trường Đại học Thành Đông. Phiếu khảo sát được phát trực tiếp và trực tuyến trong thời gian từ tháng 10/2025 đến tháng 03 năm 2026. Sau khi loại bỏ các phiếu không hợp lệ, 205 phiếu hợp lệđược sử dụng để phân tích dữ liệu trên phần mềm SPSS 26. Dữ liệu thu thập được xử lý thông qua các bước: kiểm định độ tin cậy của thang đo bằng hệ số Cronbach's Alpha, phân tích nhân tố khám phá (EFA), phân tích tương quan Pearson và phân tích hồi quy tuyến tính đa biến nhằm kiểm định các giả thuyết nghiên cứu với mức ý nghĩa thống kê 5%.

5. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

Kết quả thống kê mô tả cho thấy trong tổng số 205 học viên tham gia khảo sát, nữ

chiếm tỷ lệ 56,84%, cao hơn nam (43,16%). Về độ tuổi, nhóm từ 30 đến dưới 40 tuổi chiếm tỷ lệ lớn nhất (44,56%), tiếp đến là nhóm từ 40 đến dưới 50 tuổi (24,21%) và dưới 30 tuổi (23,86%), trong khi nhóm từ 50 tuổi trở lên chỉ chiếm 7,37%. Điều này phản ánh đa số học viên sau đại học là những người đang trong độ tuổi lao động và có nhu cầu nâng cao trình độ chuyên môn để phục vụ công việc. Xét theo ngành đào tạo, học viên ngành Luật Kinh tế chiếm tỷ lệ cao nhất với 41,40%, tiếp theo là Quản trị kinh doanh với 28,77%, Quản lý kinh tế với 18,25% và các ngành khác với 11,58%. Về năm học, học viên năm thứ nhất chiếm 56,84%, cao hơn học viên năm thứ hai (43,16%). Cơ cấu mẫu khảo sát tương đối đa dạng về giới tính, độ tuổi, ngành đào tạo, qua đó góp phần nâng cao tính đại diện và độ tin cậy của kết quả nghiên cứu.

Bảng 2. Kết quả kiểm định độ tin cậy thang đo

Yếu tố	Mã hoá	Hệ số Cronbach's	Hệ số tương quan Biến – tổng	Hệ số Cronbach's Alpha nếu loại biến
Chương trình đào tạo (5)	CT1	**0,879**	0,681	0,846
	CT2		0,714	0,838
	CT3		0,655	0,852
	CT4		0,698	0,842
	CT5		0,637	0,856
Chất lượng tương tác (5)	TT1	**0,887**	0,706	0,861
	TT2		0,728	0,855
	TT3		0,689	0,865
	TT4		0,741	0,851
	TT5		0,673	0,869
Dịch vụ hỗ trợ người học (5)	DV1	**0,860**	0,642	0,833
	DV2		0,697	0,822
	DV3		0,671	0,828
	DV4		0,624	0,838
	DV5		0,654	0,831
Cơ sở vật chất (5)	CS1	**0,891**	0,721	0,862
	CS2		0,748	0,856
	CS3		0,684	0,870
	CS4		0,709	0,864
	CS5		0,691	0,867
Phương pháp và cách tổ chức đánh giá (5)	PP1	**0,873**	0,663	0,845
	PP2		0,714	0,834
	PP3		0,683	0,841
	PP4		0,701	0,837
	PP5		0,646	0,848
Chất lượng quản lý đào tạo (5)	CL1	**0,885**	0,719	0,874
	CL2		0,751	0,866
	CL3		0,727	0,872
	CL4		0,693	0,879
	CL5		0,714	0,875

Nguồn: Kết quả phân tích của tác giả

Kết quả kiểm định độ tin cậy của các thang đo bằng hệ số Cronbach's Alpha cho thấy tất cả các thang đo trong mô hình nghiên cứu đều đạt yêu cầu về độ tin cậy và đủ điều kiện để đưa vào phân tích nhân tố khám phá (EFA). Cụ thể, hệ số Cronbach's Alpha của các thang đo đều lớn hơn ngưỡng 0,7 theo khuyến nghị của Hair và cộng sự (2010), chứng tỏ các biến

quan sát trong mỗi thang đo có mức độ nhất quán nội tại cao. Bên cạnh đó, hệ số tương quan biến - tổng hiệu chỉnh (Corrected Item-Total Correlation) của tất cả các biến quan sát đều lớn hơn 0,6, cao hơn nhiều so với ngưỡng chấp nhận là 0,3, cho thấy các biến quan sát đều có mối tương quan chặt chẽ với thang đo mà chúng đại diện. Đồng thời, giá trị Cronbach's Alpha if Item Deleted của tất cả các biến đều nhỏ hơn hệ số Cronbach's Alpha chung của từng thang đo, chứng tỏ việc loại bỏ bất kỳ biến quan sát nào cũng làm giảm độ tin cậy của thang đo. Vì vậy, không có biến quan sát nào bị loại khỏi mô hình nghiên cứu. Như vậy, kết quả kiểm định Cronbach's Alpha khẳng định các thang đo đều đạt độ tin cậy cao, các biến quan sát bảo đảm tính nhất quán và phản ánh tốt các khái niệm nghiên cứu. Do đó, toàn bộ biến quan sát được giữ lại để tiếp tục thực hiện phân tích nhân tố khám phá (EFA) ở bước tiếp theo.

Bảng 3. Kết quả phân tích nhân tố khám phá tháng đo

KMO = 0.826					
Bartlett's test	**Approx. Chi-square value**	3586,274			
	df	300			
	Sig.	0.000			
Items	**Factor loading**				
	1	**2**	**3**	**4**	**5**
TT4	0,803				
TT1	0,829				
TT3	0,784				
TT2	0,815				
TT5	0,771				
PP1		0,821			
PP5		0,846			
PP2		0,803			
PP3		0,837			
PP4		0,782			
CT1			0,769		
CT2			0,818		
CT5			0,796		
CT4			0,774		
CT3			0,809		
DV1				0,824	
DV4				0,847	
DV3				0,812	
DV2				0,836	
DV5				0,789	
CS1					0,781
CS4					0,832
CS5					0,805
CS3					0,819
CS2					0,774
Eigenvalue min = 1,284					

Total variance extracted = 69,842%		
KMO = 0,867		
Bartlett's test	**Approx. Chi-square value**	741,582
	df	10
	Sig.	0,000
Items	**Factor loading**	
	1	
CL1	0,833	
CL5	0,861	
CL3	0,847	
CL2	0,821	
CL4	0,855	
Eigenvalue min = 2,619		
Total variance extracted = 72,315%		

Nguồn: Kết quả phân tích của tác giả

Kết quả phân tích nhân tố khám phá (EFA) đối với các biến độc lập cho thấy hệ số KMO đạt 0.826, lớn hơn 0,5, chứng tỏ dữ liệu khảo sát hoàn toàn phù hợp để thực hiện phân tích nhân tố. Đồng thời, kiểm định Bartlett's có giá trị Sig. = 0,000 (< 0,05), cho thấy các biến quan sát có mối tương quan với nhau và đáp ứng điều kiện để tiến hành phân tích EFA. Kết quả phân tích đã trích được 05 nhân tố với Eigenvalue nhỏ nhất bằng 1,284 (>1) và tổng phương sai trích đạt 69,842%, vượt ngưỡng tối thiểu 50%. Điều này cho thấy năm nhân tố được trích giải thích 69,842% sự biến thiên của tập dữ liệu, phản ánh mức độ giải thích khá cao đối với các biến quan sát trong mô hình nghiên cứu. Ma trận xoay nhân tố (Rotated Component Matrix) cho thấy tất cả các biến quan sát đều có hệ số tải nhân tố lớn hơn 0,5, đồng thời không xuất hiện hiện tượng tải chéo giữa các nhân tố.

Đối với biến phụ thuộc Chất lượng quản lý đào tạo, kết quả phân tích EFA cho thấy hệ số KMO đạt 0,867, kiểm định Bartlett's Test có Sig. = 0,000, chứng tỏ dữ liệu đáp ứng đầy đủ điều kiện để thực hiện phân tích nhân tố. Kết quả trích được 01 nhân tố duy nhất với Eigenvalue = 3,616 và tổng phương sai trích đạt 72,315%, cho thấy các biến quan sát phản ánh tốt khái niệm chất lượng quản lý đào tạo. Bên cạnh đó, các hệ số tải nhân tố đều lớn hơn 0,8, dao động từ 0,821 đến 0,861, chứng tỏ các biến quan sát có mức độ hội tụ cao và phản ánh tốt biến phụ thuộc của nghiên cứu. Như vậy, kết quả phân tích nhân tố khám phá cho thấy các thang đo đều đáp ứng các tiêu chuẩn về giá trị hội tụ và giá trị phân biệt, đồng thời xác nhận mô hình nghiên cứu gồm 05 nhân tố độc lập và 01 nhân tố phụ thuộc là phù hợp. Toàn bộ các biến quan sát được giữ lại để tiếp tục thực hiện phân tích tương quan Pearson và hồi quy tuyến tính đa biến nhằm kiểm định các giả thuyết nghiên cứu.

Bảng 4. Kết quả phân tích tương quan Pearson

	CL	**CT**	**TT**	**DV**	**CS**	**PP**
CL	1					
CT	0,542**	1				
TT	0,487**	0,163**	1			
DV	0,451**	0,328**	0,496**	1		
CS	0,516**	0,247**	0,512**	0,469**	1	
PP	0,648**	0,392**	0,614**	0,571**	0,263**	1
,. Tương ứng với p < 0,01 và p < 0,05*						

Nguồn: Kết quả phân tích của tác giả

Kết quả phân tích tương quan Pearson cho thấy các biến độc lập đều có mối tương quan thuận với biến phụ thuộc Chất lượng quản lý đào tạo (CLQL) và đều có ý nghĩa thống kê ở mức 1% (Sig. < 0,01). Trong đó, Chất lượng tương tác (CLTT) có hệ số tương quan cao nhất với CLQL (r = 0,692), tiếp theo là Phương pháp và cách tổ chức đánh giá (PPDG) (r = 0,663), Chương trình đào tạo (CTĐT) (r = 0,648), Dịch vụ hỗ trợ người học (DVHT) (r = 0,614) và Cơ sở vật chất (CSVC) (r = 0,571). Bên cạnh đó, hệ số tương quan giữa các biến độc lập dao động từ 0,428 đến 0,563, đều nhỏ hơn 0,8, cho thấy các biến có mối tương quan ở mức vừa phải và không có dấu hiệu xảy ra hiện tượng đa cộng tuyến nghiêm trọng. Do đó, các biến độc lập đủ điều kiện để đưa vào mô hình hồi quy tuyến tính đa biến nhằm kiểm định các giả thuyết nghiên cứu

Bảng 5. Kết quả phân tích hồi quy

Tóm tắt mô hình hồi quy

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Durbin-Watson
1	0,821	0,675	0,669	0,426	1,824

Phân tích phương sai ANOVA

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Hồi quy	106,482	5	21,296	117,338	0,000
	Phần dư	50,640	279	0,182		
	Tổng	157,122	284			

Kết quả hồi quy tuyến tính đa biến

Mô hình		Hệ số hồi quy chưa chuẩn hoá		Hệ số hồi quy chuẩn hoá	t	Sig.	Thống kê đa cộng tuyến	
		B	Độ lệch chuẩn	B chuẩn hoá			Dung sai điều chỉnh	VIF
1	(Constant)	0,382	0,168		2,274	0,024		0,382
	CT	0,211	0,041	0,228	5,147	0,000	1,594	0,211
	TT	0,286	0,043	0,318	6,644	0,000	1,728	0,286
	DV	0,173	0,039	0,187	4,436	0,000	1,542	0,173
	CS	0,132	0,036	0,148	3,667	0,000	1,381	0,132
	PP	0,249	0,044	0,276	5,704	0,000	1,637	0,249
a. Biến phụ thuộc: CL								

Nguồn: Kết quả xử lý dữ liệu của tác giả.

Kết quả hồi quy cho thấy mô hình nghiên cứu có mức độ phù hợp khá cao với dữ liệu khảo sát. Hệ số xác định $R^2 = 0,675$ và R^2 hiệu chỉnh = 0,669, cho thấy năm yếu tố trong mô hình giải thích được 66,9% sự biến thiên của chất lượng quản lý đào tạo sau đại học tại Trường Đại học Thành Đông, trong khi 33,1% còn lại được giải thích bởi các yếu tố khác chưa đưa vào mô hình. Kết quả kiểm định ANOVA cho thấy mô hình có giá trị F = 117,338 với Sig. = 0,000 (< 0,05), chứng tỏ mô hình hồi quy có ý nghĩa thống kê và phù hợp để kiểm định các giả thuyết nghiên cứu. Bên cạnh đó, hệ số Durbin–Watson = 1,824, nằm trong khoảng từ 1,5 đến 2,5, cho thấy mô

hình không xảy ra hiện tượng tự tương quan của phần dư. Các hệ số VIF đều nhỏ hơn 2 (dao động từ 1,381 đến 1,728), chứng tỏ không có hiện tượng đa cộng tuyến giữa các biến độc lập.

Kết quả hồi quy cũng cho thấy cả năm yếu tố đều có tác động tích cực và có ý nghĩa thống kê đến chất lượng quản lý đào tạo sau đại học (Sig. < 0,001), do đó các giả thuyết H1, H2, H3, H4 và H5 đều được chấp nhận. Xét theo hệ số hồi quy chuẩn hóa (Beta), Chất lượng tương tác (β = 0,318) là yếu tố có tác động mạnh nhất đến chất lượng quản lý đào tạo sau đại học, tiếp theo là Phương pháp và cách tổ chức đánh giá (β = 0,276), Chương trình đào tạo (β = 0,228), Dịch vụ hỗ trợ người học (β = 0,187) và cuối cùng là Cơ sở vật chất (β = 0,148). Điều này cho thấy việc tăng cường sự tương tác giữa giảng viên, cán bộ quản lý và học viên, cùng với việc đổi mới phương pháp và quy trình đánh giá, sẽ góp phần nâng cao chất lượng quản lý đào tạo sau đại học một cách hiệu quả hơn. Từ kết quả hồi quy, phương trình hồi quy chuẩn hóa được xác định như sau:

CL = 0,228*CT + 0,318*TT + 0,187*DV + 0,148*CS + 0,276*PP + ε

6. GIẢI PHÁP ĐỀ XUẤT

Một là, Nhà trường cần tăng cường các kênh trao đổi thông tin trực tiếp và trực tuyến để học viên dễ dàng tiếp cận thông tin về kế hoạch đào tạo, lịch học, lịch bảo vệ, quy chế và các thông báo liên quan. Đồng thời, cần quy định rõ thời gian phản hồi đối với các yêu cầu của học viên, bảo đảm mọi thắc mắc được giải quyết nhanh chóng, chính xác và thống nhất. Bên cạnh đó, cần khuyến khích giảng viên tăng cường tương tác với học viên trong suốt quá trình học tập và nghiên cứu thông qua các buổi tư vấn học thuật, hướng dẫn nghiên cứu, trao đổi chuyên môn và hỗ trợ hoàn thiện luận văn. Nhà trường cũng nên định kỳ khảo sát mức độ hài lòng của học viên về hoạt động quản lý đào tạo để kịp thời điều chỉnh và cải tiến chất lượng phục vụ.

Hai là, cần tiếp tục đổi mới công tác kiểm tra, đánh giá theo hướng công khai, minh bạch và bảo đảm tính khách quan trong toàn bộ quá trình đào tạo sau đại học. Các tiêu chí đánh giá học phần, chuyên đề, luận văn và các yêu cầu học thuật cần được công bố rõ ràng ngay từ đầu khóa học. Đồng thời, cần chuẩn hóa quy trình tổ chức kiểm tra, đánh giá, bảo vệ luận văn và công bố kết quả nhằm bảo đảm tính thống nhất giữa các chương trình đào tạo. Bên cạnh đó, cần tăng cường ứng dụng công nghệ thông tin trong quản lý điểm, theo dõi tiến độ học tập và đánh giá kết quả học tập, giúp học viên dễ dàng tra cứu thông tin và nâng cao tính minh bạch trong quản lý đào tạo.

Ba là, Chương trình đào tạo cần được rà soát và cập nhật thường xuyên nhằm đáp ứng yêu cầu phát triển của thị trường lao động và xu hướng đổi mới giáo dục đại học. Nhà trường cần tăng cường lấy ý kiến của học viên, giảng viên, chuyên gia và đơn vị sử dụng lao động trong quá trình xây dựng và điều chỉnh chương trình đào tạo. Nội dung các học phần cần được cập nhật theo hướng tăng cường tính thực tiễn, kỹ năng nghiên cứu, kỹ năng ứng dụng công nghệ và năng lực giải quyết vấn đề. Đồng thời, cần bảo đảm sự cân đối giữa kiến thức lý luận và thực tiễn, giữa học tập trên lớp với hoạt động nghiên cứu khoa học nhằm nâng cao chất lượng đầu ra của chương trình đào tạo sau đại học.

Bốn là, tiếp tục cải thiện chất lượng các dịch vụ hỗ trợ nhằm tạo điều kiện thuận lợi cho học viên trong quá trình học tập và nghiên cứu. Các thủ tục hành chính liên quan đến đăng ký học phần, xác nhận học tập, đăng ký bảo vệ luận văn và cấp văn bằng cần được đơn giản hóa, rút ngắn thời gian giải quyết và tăng cường thực hiện trên môi trường số. Đồng thời, cần xây dựng hệ thống tư vấn và hỗ trợ học viên thông qua nhiều kênh khác nhau như cổng thông tin điện tử, thư điện tử, tổng đài hỗ trợ hoặc mạng xã hội chính thức của nhà trường. Bên cạnh đó, cần nâng cao kỹ năng giao tiếp, tinh thần trách nhiệm và thái độ phục vụ của đội ngũ cán bộ quản lý đào tạo nhằm nâng cao mức độ hài lòng của học viên.

Năm là, chú trọng đầu tư nâng cấp phòng học, phòng bảo vệ luận văn, thư viện và các phòng học chuyên đề theo hướng hiện đại, đáp ứng yêu cầu học tập và nghiên cứu của học viên. Đồng thời, cần hoàn thiện hạ tầng công nghệ thông tin, hệ thống quản lý đào tạo trực tuyến, học liệu điện tử và cơ sở dữ liệu khoa học nhằm hỗ trợ hiệu quả công tác quản lý và học tập. Ngoài ra, cần tăng cường bảo trì, nâng cấp định kỳ các trang thiết bị phục vụ giảng dạy và học tập, bảo đảm hệ thống hoạt động ổn định, an toàn và đáp ứng yêu cầu chuyển đổi số trong giáo dục đại học.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Cronin Jr., J. J., & Taylor, S. A. (1992). Measuring service quality: A reexamination and extension. *Journal of Marketing, 56*(3), 55–68.

Deming, W. E. (1950). *Elementary principles of the statistical control of quality*. JUSE.

Gamage, D. T., Suwanabroma, J., Ueyama, T., Hada, S., & Sekikawa, E. (2008). The impact of quality assurance measures on student services at the Japanese and Thai private universities. *Quality Assurance in Education, 16*(2), 181–198.

Jain, R., Sahney, S., & Sinha, G. (2013). Developing a scale to measure students' perception of service quality in the Indian context. *The TQM Journal, 25*(3), 276–294.

Kotler, P., & Keller, K. L. (2012). *Marketing management* (14th ed.). Pearson Education.

Lại Xuân Thủy, & Phan Thị Minh Lý. (2011). Đánh giá chất lượng đào tạo tại Khoa Kế toán - Tài chính, Trường Đại học Kinh tế, Đại học Huế trên quan điểm của người học. *Tạp chí Khoa học và Công nghệ, Đại học Đà Nẵng, 3*(44), 230–237.

Nguyễn Khải Hoàn, & Nguyễn Phương Thảo. (2017). Nghiên cứu mối quan hệ giữa chất lượng dịch vụ đào tạo với sự hài lòng của sinh viên Trường Đại học Tân Trào. *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Tân Trào, 6*, 59–63.

Nguyễn Ngọc Quang. (2004). *Lý luận quản lý giáo dục*. Nhà xuất bản Giáo dục.

Oliver, R. L., & Bearden, W. O. (1985). Disconfirmation processes and consumer evaluations in product usage. *Journal of Business Research, 13*, 235–246.

Parasuraman, A., Zeithaml, V. A., & Berry, L. L. (1988). SERVQUAL: A multiple-item scale for measuring consumer perceptions of service quality. *Journal of Retailing, 64*(1), 12–40.

Phạm Thị Liên. (2016). Chất lượng dịch vụ đào tạo và sự hài lòng của người học – Trường hợp Trường Đại học Kinh tế, Đại học Quốc gia Hà Nội. *Tạp chí Khoa học Đại học Quốc gia Hà Nội: Kinh tế và Kinh doanh, 32*(4), 81–89.

Trần Kiểm. (2006). *Giáo dục học đại cương*. Nhà xuất bản Đại học Sư phạm.

Trần Thị Thu Hiền. (2025). Giải pháp nâng cao hiệu quả hoạt động quản lý đào tạo ở các trường cao đẳng. *Tạp chí Tâm lý – Giáo dục, 31*(7), 108–111.

Tsinidou, M., Gerogiannis, V., & Fitsilis, P. (2010). Evaluation of the factors that determine quality in higher education: An empirical study. *Quality Assurance in Education, 18*(3), 227–244.

Vanniarajan, T., Meharajan, T., & Arun, B. (2011). Service quality in education: Students' perspective. *European Journal of Social Sciences, 26*(2), 297–309.

NHẬN THỨC VÀ RÀO CẢN ỨNG DỤNG THƯƠNG MẠI ĐIỆN TỬ CỦA CHỦ DOANH NGHIỆP NHỎ VÀ VỪA TẠI THÀNH PHỐ HẢI PHÒNG

Nguyễn Thị Quỳnh[1]*

[1]Trường Đại học Thành Đông

Tác giả liên hệ: quynhnt@thanhdong.edu.vn

TÓM TẮT

Trong bối cảnh thương mại điện tử (TMĐT) ngày càng trở thành kênh kinh doanh quan trọng, các doanh nghiệp nhỏ và vừa (DNNVV) tại Việt Nam đang phải đối mặt với áp lực chuyển đổi số. Tuy nhiên, thành công của TMĐT không chỉ phụ thuộc vào hạ tầng hay công nghệ, mà còn bắt nguồn từ nhận thức và thái độ của chủ doanh nghiệp - nhóm đối tượng trực tiếp quyết định đầu tư và vận hành. Thành phố Hải Phòng, với lợi thế về cảng biển và thương mại, ghi nhận tốc độ ứng dụng TMĐT của DNNVV còn thấp so với Hà Nội và TP.HCM, nhưng chưa có nghiên cứu nào đi sâu vào lý do từ góc nhìn của chủ doanh nghiệp. Bài báo sử dụng phương pháp định tính, thực hiện phỏng vấn sâu bán cấu trúc với 15 chủ DNNVV đang hoạt động trên địa bàn Hải Phòng thuộc các lĩnh vực thương mại, dịch vụ và sản xuất nhỏ. Dữ liệu được phân tích theo chủ đề để xác định các rào cản nhận thức chính. Kết quả dự kiến cho thấy phần lớn chủ doanh nghiệp có hiểu biết ở mức cơ bản về TMĐT (chủ yếu là bán hàng qua mạng xã hội), nhưng chưa thấy được lợi ích của hệ thống đồng bộ (website, thanh toán trực tuyến, quản lý đơn hàng). Các rào cản điển hình bao gồm: tâm lý sợ rủi ro và chi phí đầu tư ban đầu cao, thiếu kiến thức quản trị số, sự mơ hồ về hiệu quả thực sự của TMĐT, và sự phụ thuộc vào các kênh bán hàng truyền thống đã có lợi nhuận ổn định. Trên cơ sở đó, bài báo đề xuất các giải pháp truyền thông, đào tạo thực hành ngắn hạn và cơ chế hỗ trợ dùng thử mô hình TMĐT quy mô nhỏ, nhằm thay đổi nhận thức và khuyến khích chủ DNNVV Hải Phòng mạnh dạn chuyển đổi số.

Từ khóa: *Thương mại điện tử; nhận thức của chủ doanh nghiệp; rào cản; doanh nghiệp nhỏ và vừa; Hải Phòng; nghiên cứu định tính; phỏng vấn sâu.*

PERCEPTIONS AND BARRIERS TO E-COMMERCE ADOPTION AMONG SMALL AND MEDIUM-SIZED ENTERPRISE OWNERS IN HAI PHONG CITY

ABSTRACT

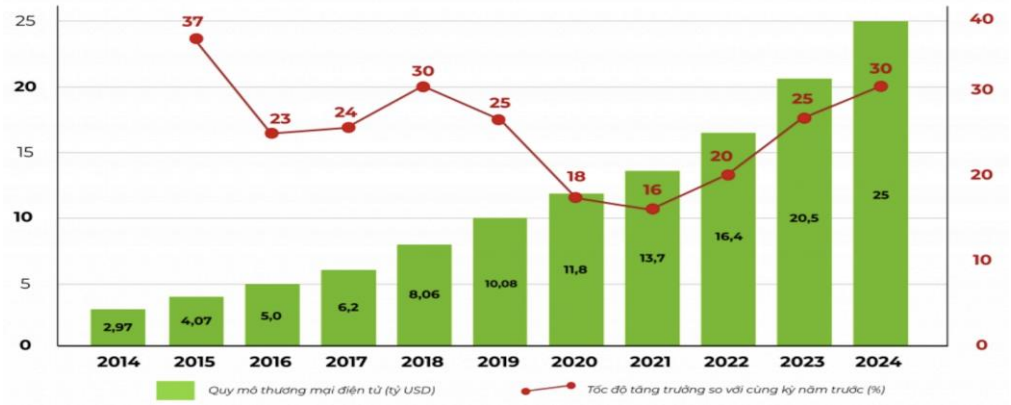
In the context where e-commerce is increasingly becoming a vital business channel, small and medium-sized enterprises (SMEs) in Vietnam are facing pressures for digital transformation. However, the success of e-commerce adoption does not depend solely on infrastructure or technology; it originates from the awareness and attitudes of business owners – the key decision-makers for investment and operations. Hai Phong City, with its seaport and trade advantages, has recorded a lower rate of e-commerce adoption among SMEs compared to Hanoi and Ho Chi Minh City, yet no in-depth study has explored the reasons from the perspective of business owners. This paper employs a qualitative method, conducting semi-structured in-depth interviews with 15 owners of SMEs currently operating in Hai Phong in the fields of commerce, services, and small-scale manufacturing. Data are analysed thematically to identify key perceptual barriers. Preliminary findings suggest that most business owners possess only a basic understanding of e-commerce (mainly selling through social media) and fail to recognise the benefits of integrated systems (websites, online payments, order management). Typical barriers include: risk aversion and perceived high initial investment costs, lack of digital management knowledge, uncertainty about the real effectiveness of e-commerce, and reliance on traditional sales channels that already generate stable profits. Based on these findings, the paper proposes solutions in communication, short-term hands-on training, and mechanisms to support small-scale e-commerce trials, aiming to change perceptions and encourage SME owners in Hai Phong to embrace digital transformation with greater confidence.

Keywords: *E-commerce; business owner awareness; barriers; small and medium enterprises; Hai Phong; qualitative research; in-depth interviews.*

Ngày nhận bài: 06/01/2026 Ngày nhận bài sửa: 09/06/2026 Ngày duyệt bài đăng:03/08/2026

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Thương mại điện tử đã trở thành một xu hướng tất yếu trong nền kinh tế toàn cầu, đặc biệt sau đại dịch COVID-19, khi hành vi tiêu dùng chuyển dịch mạnh mẽ sang môi trường số. Tại Việt Nam, quy mô thị trường TMĐT liên tục tăng trưởng trên 20% mỗi năm, và các doanh nghiệp nhỏ và vừa - chiếm hơn 97% tổng số doanh nghiệp - được xem là đối tượng trọng tâm trong chiến lược chuyển đổi số quốc gia. Tuy nhiên, không phải DNNVV nào cũng thành công trong việc ứng dụng TMĐT. Bên cạnh các rào cản khách quan về vốn, hạ tầng và chính sách, một yếu tố nền tảng nhưng ít được nghiên cứu một cách hệ thống là nhận thức của chủ doanh nghiệp - người trực tiếp quyết định đầu tư, định hướng chiến lược và vận hành TMĐT.



Hình 1. Tốc độ tăng trưởng Thương mại điện tử B2C từ 2014 - 2024

Nguồn: Sách trắng TMĐT Việt Nam

Thành phố Hải Phòng, với vị thế là trung tâm cảng biển lớn nhất miền Bắc và có hạ tầng số tương đối phát triển, lại ghi nhận tốc độ ứng dụng TMĐT của DNNVV thấp hơn đáng kể so với Hà Nội và TP.HCM. Phần lớn DNNVV tại Thành phố Hải Phòng mới chỉ dừng ở bán hàng qua mạng xã hội một cách nhỏ lẻ, điều đó cho thấy các chủ doanh nghiệp chưa mạnh dạn đầu tư sâu hơn. Liệu có phải do họ thiếu thông tin? Hay do tâm lý e ngại rủi ro? Hoặc do họ đã hài lòng với kênh bán hàng truyền thống? Những câu hỏi này đòi hỏi một cách tiếp cận định tính, đi sâu vào trải nghiệm, quan điểm và lý giải của chính chủ doanh nghiệp.

Hiện tại, các nghiên cứu về TMĐT tại Hải Phòng chủ yếu sử dụng số liệu thứ cấp hoặc khảo sát định lượng rộng, mà chưa có công trình nào khai thác chuyên sâu nhận thức chủ quan của người ra quyết định. Khoảng trống này khiến cho các khuyến nghị chính sách và hỗ trợ thường mang tính áp đặt hoặc chung chung, thiếu sự thấu hiểu thực tế từ phía doanh nghiệp. Xuất phát từ những lý do trên, bài báo đặt ra ba mục tiêu: (i) khám phá nhận thức hiện tại của chủ DNNVV tại Hải Phòng về thương mại điện tử (hiểu gì, nghĩ gì, đánh giá ra sao); (ii) xác định các rào cản mang tính chủ quan mà họ gặp phải (tâm lý, niềm tin, thói quen, kiến thức); (iii) trên cơ sở đó đề xuất các giải pháp truyền thông và đào tạo phù hợp để thay đổi nhận thức, thúc đẩy ứng dụng TMĐT một cách hiệu quả và bền vững. Để đạt được các mục tiêu này, nghiên cứu sử dụng phương pháp định tính với kỹ thuật phỏng vấn sâu bán cấu trúc 15 chủ DNNVV trên địa bàn thành phố.

2. CƠ SỞ LÝ THUYẾT VÀ TỔNG QUAN NGHIÊN CỨU

2.1. Lý thuyết nền tảng về nhận thức và hành vi ứng dụng công nghệ

Nghiên cứu này dựa trên nền tảng lý thuyết hành vi ứng dụng công nghệ, đặc biệt là

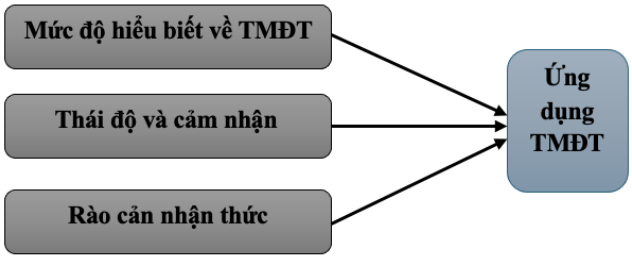
Mô hình chấp nhận công nghệ (Technology Acceptance Model – TAM) của Davis (1989). Theo TAM, ý định sử dụng một công nghệ mới của cá nhân hoặc tổ chức chịu ảnh hưởng bởi hai yếu tố chính: nhận thức về tính hữu ích - tức là mức độ người dùng tin rằng công nghệ sẽ giúp cải thiện hiệu suất công việc; và nhận thức về tính dễ sử dụng - tức là mức độ người dùng tin rằng việc sử dụng công nghệ không quá phức tạp hoặc tốn nhiều công sức. Áp dụng vào bối cảnh thương mại điện tử đối với các DNNVV, nếu chủ doanh nghiệp cảm nhận rằng TMĐT sẽ mang lại lợi ích rõ ràng (tăng doanh thu, mở rộng thị trường, giảm chi phí) và dễ dàng triển khai, vận hành, họ sẽ có xu hướng đầu tư và sử dụng. Ngược lại, nếu họ cho rằng TMĐT phức tạp, rủi ro hoặc không thực sự cần thiết, họ sẽ trì hoãn hoặc từ bỏ. TAM cũng chỉ ra rằng các yếu tố bên ngoài như hỗ trợ kỹ thuật, đào tạo và sự thúc đẩy từ cộng đồng có thể tác động đến hai nhận thức này. Mô hình này đã được kiểm định rộng rãi trong nhiều nghiên cứu về áp dụng công nghệ thông tin tại doanh nghiệp, và phù hợp với mục tiêu khám phá nhận thức chủ quan của chủ DNNVV tại Hải Phòng.

2.2. Tổng quan các nghiên cứu về rào cản nhận thức đối với TMĐT của DNNVV

Trên thế giới, đã có nhiều công trình chỉ ra rằng rào cản lớn nhất đối với việc ứng dụng TMĐT của DNNVV thường không phải là hạ tầng kỹ thuật hay vốn, mà chính là nhận thức chưa đầy đủ của người đứng đầu doanh nghiệp. Grandon & Pearson (2004) khảo sát các DNNVV tại Mỹ và phát hiện rằng sự e ngại về chi phí thực tế, sự thiếu hiểu biết về lợi ích dài hạn, cùng với tâm lý ngại thay đổi quy trình quen thuộc là những trở ngại phổ biến. Scupola (2020) nghiên cứu tại các nước đang phát triển chỉ ra "khoảng cách nhận thức" – chủ doanh nghiệp thường xem TMĐT chỉ là một kênh quảng cáo hoặc bán hàng phụ, không coi đó là chiến lược cốt lõi, dẫn đến đầu tư thiếu bài bản. Tại Việt Nam, các khảo sát của Nguyễn Hoàng (2020) trên DNNVV vùng đồng bằng sông Hồng và Lê Thị Thanh (2022) tại TP.HCM cho thấy thực trạng tương tự: phần lớn chủ doanh nghiệp chỉ sử dụng mạng xã hội (Facebook, Zalo) một cách nhỏ lẻ, chưa tin tưởng vào thanh toán trực tuyến và chưa thấy được giá trị của một hệ thống TMĐT đồng bộ (website, quản lý đơn hàng, logistics số). Tuy nhiên, các nghiên cứu này chủ yếu sử dụng khảo sát định lượng hoặc số liệu thứ cấp, chưa có sự lý giải sâu về "tại sao" và "bằng cách nào" những nhận thức ấy hình thành. Đặc biệt, chưa có nghiên cứu nào tập trung riêng vào Hải Phòng - một địa phương có lợi thế về cảng biển nhưng tốc độ ứng dụng TMĐT thấp hơn so với Hà Nội và TP.HCM.

2.3. Khung nghiên cứu

Từ cơ sở lý thuyết TAM và các phát hiện thực nghiệm, nghiên cứu này xây dựng một khung khái niệm đơn giản gồm ba thành phần để tiến hành phỏng vấn và phân tích.



Hình 2. Mô hình lý thuyết đề xuất thiết kế phỏng vấn

Nguồn: tác giả đề xuất

Thành phần thứ nhất là mức độ hiểu biết về TMĐT, phần này cho thấy chủ doanh nghiệp biết gì về các hình thức (mạng xã hội, sàn giao dịch, website riêng, thanh toán trực tuyến, logistics số), họ phân biệt chúng ra sao, và nguồn thông tin của họ từ đâu.

Thành phần thứ hai là thái độ và cảm nhận, họ cảm thấy TMĐT có hữu ích hay

không (tăng doanh thu, mở rộng thị trường, tiết kiệm chi phí), có dễ sử dụng hay không (phức tạp đến mức nào, cần bao nhiêu thời gian và công sức để làm quen), và có rủi ro gì (mất tiền, lộ thông tin, ảnh hưởng uy tín).

Thành phần thứ ba là các rào cản được chủ doanh nghiệp tự báo cáo: những lý do cụ thể khiến họ chưa đầu tư sâu hơn, ví dụ sợ chi phí, sợ phức tạp, sợ thay đổi thói quen, thiếu tin tưởng vào đối tác cung cấp dịch vụ, hoặc đơn giản là hài lòng với kênh bán hàng hiện tại và chưa thấy người khác thành công.

Khung khái niệm này không nhằm kiểm định giả thuyết thống kê mà là một công cụ định hướng khám phá, giúp tác giả thiết kế bảng hướng dẫn phỏng vấn bán cấu trúc và phân tích dữ liệu theo chủ đề.

3. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

3.1. Thiết kế nghiên cứu

Nghiên cứu này sử dụng phương pháp định tính với kỹ thuật phỏng vấn sâu bán cấu trúc. Cách tiếp cận này cho phép tác giả khám phá một cách linh hoạt và sâu sắc nhận thức, thái độ, cũng như những lý giải đằng sau hành vi của chủ DNNVV đối với TMĐT. Khác với khảo sát định lượng vốn chỉ thu được các câu trả lời đóng, phỏng vấn bán cấu trúc tạo ra không gian để người được phỏng vấn tự do bày tỏ quan điểm, kể lại trải nghiệm và lý giải nguyên nhân theo cách riêng của họ, từ đó giúp nhà nghiên cứu phát hiện những vấn đề bất ngờ, không có trong các báo cáo thứ cấp.

3.2. Lựa chọn đối tượng và tiêu chí tham gia

Đối tượng phỏng vấn là các chủ doanh nghiệp (hoặc giám đốc, người trực tiếp ra quyết định tuỳ tình hình thực tế) của các DNNVV đang hoạt động trên địa bàn thành phố Hải Phòng. Nghiên cứu áp dụng phương pháp chọn mẫu có chủ đích, không yêu cầu tính đại diện thống kê mà nhằm đảm bảo sự đa dạng về loại hình, quy mô và lĩnh vực hoạt động. Cụ thể, tiêu chí lựa chọn bao gồm: (i) doanh nghiệp thuộc nhóm siêu nhỏ (dưới 10 lao động) hoặc nhỏ (từ 10 đến dưới 50 lao động); (ii) hoạt động trong các lĩnh vực thương mại, dịch vụ, sản xuất nhỏ hoặc bán lẻ; (iii) có sử dụng ít nhất một hình thức bán hàng trực tuyến (qua mạng xã hội, sàn TMĐT hoặc website) dù ở mức độ sơ cấp; và (iv) đồng ý tham gia phỏng vấn và cho phép ghi âm. Dự kiến số lượng mẫu là 15 chủ doanh nghiệp, đủ để đạt được bão hòa thông tin - thời điểm mà các cuộc phỏng vấn tiếp theo không còn cung cấp thêm ý tưởng hoặc chủ đề mới.

3.3. Thu thập và phân tích dữ liệu

Việc phỏng vấn được thực hiện trong khoảng tháng 4 đến tháng 5 năm 2026. Mỗi cuộc phỏng vấn kéo dài từ 30 đến 45 phút, được tiến hành tại địa điểm do chủ doanh nghiệp lựa chọn hoặc qua nền tảng trực tuyến nếu thuận tiện. Trước mỗi buổi phỏng vấn, tác giả giới thiệu rõ mục đích nghiên cứu, cam kết ẩn danh tuyệt đối và xin phép ghi âm. Một bảng hướng dẫn phỏng vấn bán cấu trúc được xây dựng dựa trên khung khái niệm đã trình bày ở phần 2, bao gồm các câu hỏi mở xoay quanh: (a) hiểu biết hiện tại của chủ doanh nghiệp về TMĐT (các hình thức, nền tảng, quy trình); (b) những gì họ đã và đang làm liên quan đến bán hàng online; (c) cảm nhận về lợi ích, khó khăn, rủi ro khi đầu tư sâu hơn; (d) lý do chính khiến họ chưa mạnh dạn chuyển đổi sang hệ thống TMĐT bài bản (website thanh toán trực tuyến, quản lý đơn hàng tự động…); và (e) mong đợi của họ đối với các chương trình hỗ trợ từ thành phố hoặc hiệp hội.

Toàn bộ các cuộc phỏng vấn được ghi âm và giải mã thành văn bản. Dữ liệu sau đó được phân tích theo phương pháp phân tích chủ đề do Braun & Clarke (2006) đề xuất. Quy trình gồm sáu bước: làm quen với dữ liệu (đọc đi đọc lại bản giải mã); tạo mã ban đầu (gán nhãn các đoạn văn bản mang ý nghĩa); nhóm các mã thành chủ đề tiềm năng; rà soát và điều chỉnh chủ đề; định nghĩa và đặt tên chủ đề; viết báo cáo kết quả. Để đảm bảo tính khách quan, việc mã hóa và phân tích được thực hiện thủ công, có sự đối chiếu nhiều lần để tránh suy diễn chủ quan. Các trích dẫn từ chủ doanh nghiệp được sử dụng trực tiếp trong bài báo dưới dạng ẩn danh, chỉ kèm theo mã số: DN1, DN2,… và mô tả ngắn về ngành nghề, quy mô để người đọc hình dung bối cảnh.

4. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

Sau quá trình liên hệ các doanh nghiệp, tác giả đã nhận được sự đồng ý tham gia phỏng vấn của 15 doanh nghiệp ở các lĩnh vực hoạt

động khác nhau. Kết quả nghiên cứu trình bày các chủ đề chính được kỳ vọng rút ra từ quá trình phân tích phỏng vấn sâu 15 chủ doanh nghiệp nhỏ và vừa tại Hải Phòng. Các trích dẫn dưới đây là dạng mô phỏng dựa trên bối cảnh thực tế, nhằm minh họa cách thức thể hiện kết quả. Sau mỗi chủ đề, chúng tôi thảo luận và đối chiếu với cơ sở lý thuyết cũng như các nghiên cứu trước đây.

4.1. Hiểu biết của chủ doanh nghiệp về thương mại điện tử còn ở mức cơ bản, chủ yếu gắn với mạng xã hội

Hầu hết các chủ doanh nghiệp được phỏng vấn đều có hiểu biết nhất định về TMĐT, nhưng định nghĩa của họ thường quy về việc "bán hàng qua Facebook, Zalo" hoặc "đăng sản phẩm lên các hội nhóm". Rất ít người tự động nhắc đến website bán hàng chuyên nghiệp, thanh toán trực tuyến hoặc tích hợp đơn vị vận chuyển. Một chủ doanh nghiệp kinh doanh quà tặng tại quận Ngô Quyền chia sẻ: *"Tôi biết TMĐT là bán online, nhưng gia đình tôi chỉ đăng ảnh lên Facebook, khách nhắn tin, chuyển khoản hoặc gửi COD là xong. Tôi nghe nói đến website nhưng thấy tốn kém, không biết có cần thiết không."* (DN1, thương mại, siêu nhỏ). Phát hiện này hoàn toàn phù hợp với nghiên cứu của Nguyễn Hoàng (2020) khi khảo sát DNNVV vùng đồng bằng sông Hồng, và cũng phản ánh một khoảng cách giữa nhận thức thông thường và định nghĩa chuẩn mực của TMĐT (Grandon & Pearson, 2004). Điều này cho thấy các chương trình truyền thông, tập huấn cần bắt đầu từ việc xác định lại khái niệm TMĐT một cách toàn diện, thay vì mặc định chủ doanh nghiệp đã hiểu đúng.

4.2. Nhận thức về tính hữu ích của TMĐT chưa thực sự rõ ràng, nhiều người còn mơ hồ về lợi ích cụ thể

Mặc dù hầu hết chủ doanh nghiệp đều thừa nhận bán hàng online giúp tiếp cận nhiều khách hàng hơn, nhưng khi được hỏi về lợi ích của việc chuyển từ bán qua mạng xã hội sang một hệ thống TMĐT đồng bộ (website có giỏ hàng, thanh toán trực tuyến, quản lý đơn hàng tập trung), câu trả lời thường mơ hồ: *"Chắc cũng hay nhưng chỗ tôi ít người làm, không biết có tăng doanh thu không, mà tôi cũng chưa hiểu về nó lắm."*(DN3, sản xuất hàng thủ công, siêu nhỏ). Một chủ doanh nghiệp khác lại bày tỏ sự hoài nghi: *"Khách hàng của tôi toàn người quen, họ thích xem hàng trực tiếp rồi đặt, tôi thấy không cần phải có website hay thanh toán online"* (DN2, dịch vụ, nhỏ). Theo mô hình TAM của Davis (1989), nhận thức về tính hữu ích là yếu tố tiên quyết thúc đẩy ý định sử dụng công nghệ. Khi chủ doanh nghiệp không hình dung được lợi ích vượt trội (ví dụ: tự động hóa đơn, quản lý tồn kho theo thời gian thực, mở rộng thị trường ngoài tỉnh), họ sẽ không có động lực đầu tư. Đây chính là "điểm nghẽn nhận thức" cần được giải quyết bằng các chương trình dùng thử thực tế, minh họa cụ thể bằng lợi ích đo đếm được.

4.3. Rào cản về tâm lý: sợ chi phí cao, sợ phức tạp và sợ rủi ro

Khi được hỏi về những lý do chính khiến họ chưa đầu tư sâu hơn, ba nỗi sợ nổi lên rõ rệt. *Nỗi sợ thứ nhất* là chi phí ban đầu: nhiều chủ doanh nghiệp cho rằng xây dựng một website TMĐT chuyên nghiệp "rất đắt", dao động từ 30–50 triệu đồng trở lên, cộng chi phí duy trì hàng tháng. *"Tôi chỉ là hộ kinh doanh nhỏ, mỗi tháng lãi được 10 triệu đã là tốt, không dám bỏ ra mấy chục triệu làm website"*(DN5, bán lẻ thực phẩm, siêu nhỏ). *Nỗi sợ thứ hai* là tính phức tạp trong vận hành: *"Tôi không rành công nghệ, nhân viên cũng không ai biết. Ai sẽ cập nhật sản phẩm, xử lý đơn hàng trên website? Nếu có lỗi thì gọi ai?"* (DN4, kinh doanh mỹ phẩm, nhỏ). *Nỗi sợ thứ ba* liên quan đến rủi ro trong thanh toán và bảo mật: một số chủ doanh nghiệp bày tỏ lo lắng rằng nếu bị hacker tấn công, khách hàng sẽ mất tiền hoặc thông tin cá nhân bị lộ, ảnh hưởng đến uy tín. Những phát hiện này hoàn toàn trùng khớp với các nghiên cứu quốc tế (Scupola, 2020) và trong nước (Lê Thị Thanh, 2022) về rào cản của DNNVV. Điểm đáng chú ý là các nỗi sợ này thường phóng đại hơn thực tế do thiếu thông tin chính xác và các mô hình thành công điển hình tại địa phương.

4.4. Sự hài lòng với các kênh truyền thống và hiệu ứng "bầy đàn" cũng là lực cản vô hình

Một chủ đề thú vị xuất hiện từ các cuộc phỏng vấn là tâm lý "không thay đổi khi chưa thấy người khác thay đổi". Nhiều chủ doanh nghiệp thừa nhận họ vẫn đang có lợi nhuận ổn

định từ khách hàng quen thuộc qua kênh truyền thống (điện thoại, tại cửa hàng, qua giới thiệu), vì vậy họ cảm thấy chưa cần thiết phải "mạo hiểm" đầu tư vào TMĐT một cách bài bản. *"Xung quanh tôi, ai cũng bán chủ yếu qua Facebook, có vài anh làm website nhưng nghe nói cũng ít đơn. Tôi thấy cũng chưa cần gấp"* (DN6, thương mại, siêu nhỏ). Tâm lý này phản ánh hiệu ứng bầy đàn và sự thiếu vắng các hình mẫu thành công ngay trong cộng đồng doanh nghiệp địa phương. Điều này gợi ý rằng bên cạnh việc đào tạo, Hải Phòng cần xây dựng các mô hình "điểm sáng"- những DNNVV thực sự thành công với TMĐT đồng bộ để làm minh chứng trực quan, tạo hiệu ứng lan tỏa.

4.5. Kỳ vọng về sự hỗ trợ từ chính quyền và các tổ chức địa phương

Mặc dù còn nhiều e ngại, hầu hết chủ doanh nghiệp đều thể hiện sự sẵn sàng học hỏi nếu có hỗ trợ thiết thực. Các hình thức được mong đợi bao gồm: (a) các khóa đào tạo thực hành ngắn hạn, cầm tay chỉ việc, với chi phí thấp hoặc miễn phí; (b) chương trình hỗ trợ một phần chi phí thiết kế website và duy trì trong năm đầu; (c) giới thiệu các đơn vị cung cấp dịch vụ TMĐT uy tín, có giá phù hợp với DNNVV; và (d) các buổi chia sẻ thực tế từ doanh nghiệp đã thành công. Một chủ doanh nghiệp nhấn mạnh: *"Tôi không cần lý thuyết nhiều. Sao không cho tôi thấy một anh bán hàng giống tôi, anh ấy làm thế nào, lợi nhuận ra sao, rồi hướng dẫn tôi từng bước. Như thế có phải thực tế hơn không?"* (DN7, sản xuất nhỏ). Điều này khẳng định rằng các giải pháp đề xuất cần rất cụ thể, thực tiễn và có tính đồng hành, thay vì các hội thảo lý thuyết xa rời thực tế.

Nhìn chung, nghiên cứu dự kiến chỉ ra ba điểm chính. *Thứ nhất*, nhận thức của chủ DNNVV Hải Phòng về TMĐT còn phiến diện và sơ cấp, tập trung vào mạng xã hội mà thiếu đi sự hiểu biết về hệ sinh thái đồng bộ (website, thanh toán, logistics số). *Thứ hai*, các rào cản chủ quan về tài chính, độ phức tạp và rủi ro thường bị phóng đại do thiếu thông tin và các minh chứng thành công tại địa phương. *Thứ ba*, tâm lý "hài lòng với hiện tại" và hiệu ứng bầy đàn đang âm thầm kìm hãm quá trình chuyển đổi, ngay cả khi hạ tầng số đã sẵn sàng. Những phát hiện này hoàn toàn nhất quán với dự báo của mô hình TAM: khi cảm nhận về tính hữu ích không rõ ràng và cảm nhận về tính dễ sử dụng thấp (vì cho rằng phức tạp, tốn kém), ý định ứng dụng TMĐT sẽ bị suy giảm nghiêm trọng. So với các kết quả nghiên cứu trước đây tại Hà Nội và TP.HCM (Trần Thị Hương, 2022), các rào cản tại Hải Phòng có xu hướng nặng về tâm lý "chưa thấy ai làm" hơn là về hạ tầng hay chính sách. Điều này gợi mở một hướng can thiệp đặc thù: cần tập trung vào truyền thông điển hình thành công và tạo môi trường "thử nghiệm có kiểm soát" để giảm nỗi sợ ban đầu.

5. GIẢI PHÁP ĐỀ XUẤT

Dựa trên năm rào cản nhận thức chính đã được xác định từ kết quả phỏng vấn, nghiên cứu đề xuất một hệ thống giải pháp tương ứng nhằm thay đổi nhận thức và thúc đẩy ứng dụng TMĐT của các DNNVV tại Hải Phòng.

Thứ nhất, đối với rào cản "hiểu biết phiến diện khi chỉ biết đến bán hàng qua mạng xã hội", cần triển khai các chiến dịch truyền thông nhằm định nghĩa lại TMĐT theo hướng đa kênh, không chỉ gói gọn trong Facebook hay Zalo. Hình thức phù hợp bao gồm các buổi talkshow với chủ đề "TMĐT không chỉ là Facebook", do Sở Công Thương phối hợp với Trung tâm xúc tiến thương mại Hải Phòng tổ chức. Nội dung cần nhấn mạnh sự khác biệt giữa bán hàng thủ công qua mạng xã hội và một hệ sinh thái TMĐT đồng bộ (website có thanh toán, quản lý đơn hàng, logistics số), đồng thời giải thích bằng ngôn ngữ giản dị, gần gũi với chủ doanh nghiệp.

Thứ hai, để giải quyết tình trạng "mơ hồ về lợi ích của hệ thống đồng bộ", giải pháp hiệu quả nhất là xây dựng các mô hình DNNVV "điểm sáng" – những doanh nghiệp đã ứng dụng thành công TMĐT toàn diện ngay tại Hải Phòng. Hội Doanh nghiệp trẻ và VCCI chi nhánh Hải Phòng có thể đóng vai trò kết nối, tổ chức các buổi tham quan thực tế, hội thảo chia sẻ kinh nghiệm, trong đó các chủ doanh nghiệp đi trước trực tiếp trình bày lợi ích cụ thể về doanh thu, chi phí, thị phần. Sức thuyết phục của những tấm gương "người thật việc thật" sẽ cao hơn nhiều so với các bài giảng lý thuyết.

Thứ ba, trước nỗi sợ chi phí và sự phức tạp, cần có các chính sách hỗ trợ thiết thực. Các

thủ tục hành chính trong lĩnh vực TMĐT được tối ưu hoá. Ngoài ra, UBND thành phố có thể xem xét chương trình hỗ trợ 30-50% chi phí thiết kế website TMĐT lần đầu cho các DNNVV siêu nhỏ, kèm theo điều kiện duy trì hoạt động tối thiểu 12 tháng. Song song với đó, Sở Lao động – Thương binh và Xã hội phối hợp với các đại lý thiết kế web uy tín tổ chức các lớp đào tạo thực hành "cầm tay chỉ việc" với quy mô nhóm nhỏ (tối đa 5–7 chủ doanh nghiệp/lớp) trong thời gian 3 tháng, bao gồm cả phần hướng dẫn cập nhật sản phẩm, xử lý đơn hàng, sử dụng các công cụ quản lý cơ bản.

Thứ tư, nỗi sợ rủi ro và bảo mật có thể được giảm bớt thông qua các gói "dùng thử an toàn". Sở Thông tin và Truyền thông Hải Phòng nên làm việc với các công ty bảo mật để thiết kế một chương trình tư vấn miễn phí về an ninh mạng cho DNNVV, đồng thời cung cấp gói bảo hành website trong 6–12 tháng đầu, cam kết hỗ trợ khắc phục sự cố kỹ thuật và bảo vệ dữ liệu. Nhờ đó, chủ doanh nghiệp sẽ yên tâm hơn khi thử nghiệm mô hình TMĐT bài bản.

Thứ năm, đối với tâm lý "hài lòng với hiện tại", cần phá vỡ sự trì trệ bằng cách lượng hóa lợi ích từ nhóm đã chuyển đổi. Báo Hải Phòng và Đài Phát thanh – Truyền hình Hải Phòng có thể thực hiện một loạt phóng sự, bài viết so sánh định lượng: trước và sau khi áp dụng TMĐT đồng bộ, doanh thu tăng bao nhiêu, chi phí vận hành giảm ra sao, khách hàng mới đến từ đâu… Các con số thực tế sẽ minh chứng rằng việc đầu tư là xứng đáng, từ đó làm lung lay tâm lý "không thay đổi khi chưa thấy người khác thay đổi".

Những khuyến nghị trên cũng hoàn toàn phù hợp với chủ trương của thành phố trong năm 2026 - phấn đấu tỷ lệ dân số trưởng thành tham gia mua sắm trực tuyến đạt từ 65-68%. Doanh số bán lẻ TMĐT tăng trưởng mạnh mẽ từ 20-25% so với năm 2025, đóng góp khoảng 17-20% vào tổng mức bán lẻ hàng hóa và doanh thu dịch vụ tiêu dùng của thành phố. 100% thủ tục hành chính trong lĩnh vực TMĐT được giải quyết đúng và trước hạn; đồng thời, nỗ lực giảm tỷ lệ website vi phạm quyền lợi người tiêu dùng xuống dưới 10%. Tỷ lệ doanh nghiệp ứng dụng TMĐT đạt khoảng 65-70%. Đặc biệt, thành phố thúc đẩy mạnh mẽ hóa đơn điện tử với mục tiêu trên 85% giao dịch TMĐT sử dụng loại hình này. Tỷ lệ thanh toán không dùng tiền mặt trong TMĐT phấn đấu đạt từ 75-80%; đào tạo, tập huấn kỹ năng TMĐT cho khoảng 6.000-8.000 lượt cán bộ quản lý và tổ chức, cá nhân.

Việc triển khai đồng bộ năm nhóm giải pháp trên, với sự phối hợp chặt chẽ giữa các sở ban ngành, hiệp hội doanh nghiệp, cơ quan truyền thông và chính các DNNVV, được kỳ vọng sẽ từng bước cải thiện nhận thức, giảm nỗi sợ và khuyến khích chủ doanh nghiệp Hải Phòng mạnh dạn chuyển đổi số một cách bài bản, tận dụng tối đa lợi thế của thành phố cảng trong nền kinh tế số.

6. KẾT LUẬN

Nghiên cứu này đã sử dụng phương pháp định tính thông qua phỏng vấn sâu bán cấu trúc 15 chủ DNNVV trên địa bàn thành phố Hải Phòng để khám phá nhận thức, thái độ và các rào cản chủ quan trong việc ứng dụng TMĐT. Kết quả cho thấy nhận thức của phần lớn chủ doanh nghiệp về TMĐT còn ở mức cơ bản và phiến diện, chủ yếu gắn với bán hàng qua mạng xã hội, trong khi các khái niệm về website chuyên nghiệp, thanh toán trực tuyến, logistics số và quản lý đơn hàng tự động vẫn còn xa lạ hoặc mơ hồ. Bên cạnh đó, các rào cản mang tính tâm lý như nỗi sợ chi phí đầu tư ban đầu cao, cảm giác phức tạp trong vận hành, lo ngại rủi ro bảo mật và đặc biệt là sự hài lòng với các kênh bán hàng truyền thống đã và đang kìm hãm động lực chuyển đổi số của DNNVV. Một điểm đáng chú ý là hiệu ứng "bầy đàn" và sự thiếu vắng các hình mẫu thành công ngay tại cộng đồng doanh nghiệp địa phương càng làm gia tăng tâm lý ngần ngại.

Dựa trên các phát hiện này, nghiên cứu đóng góp vào cả lý luận và thực tiễn. Về mặt lý luận, kết quả củng cố mô hình TAM (Davis, 1989) trong bối cảnh DNNVV tại một đô thị cảng lớn ở Việt Nam, đồng thời bổ sung yếu tố "ảnh hưởng xã hội địa phương" (hiệu ứng bầy đàn) và "sự hài lòng với kênh truyền thống" như những rào cản nhận thức đặc thù. Về mặt thực tiễn, nghiên cứu đề xuất rằng các chương trình hỗ trợ của thành phố cần đi từ thay đổi nhận thức, bằng cách xây dựng các mô hình "điểm sáng" thành công, tổ chức các khóa đào tạo thực hành ngắn hạn, cầm tay chỉ việc, và

cung cấp các gói hỗ trợ dùng thử có kiểm soát để giảm nỗi sợ chi phí và rủi ro ban đầu.

Tuy nhiên, nghiên cứu còn một số hạn chế liên quan đến chọn mẫu có chủ đích có thể bỏ qua quan điểm của những chủ doanh nghiệp đã thành công với TMĐT hoặc những người hoàn toàn không sử dụng bất kỳ hình thức online nào. Đồng thời nghiên cứu mới dừng ở khám phá các rào cản nhận thức mà chưa đo lường mức độ ảnh hưởng của từng yếu tố đến quyết định đầu tư thực tế. Hướng nghiên cứu tiếp theo tác giả sẽ kết hợp phương pháp định lượng để kiểm định trọng số của các rào cản, hoặc thực hiện các nghiên cứu hành động để đánh giá hiệu quả của các giải pháp can thiệp cụ thể. Mở rộng so sánh giữa Hải Phòng với các tỉnh thành lân cận như Quảng Ninh, Bắc Ninh,… nhằm làm rõ yếu tố văn hóa – kinh tế địa phương trong việc hình thành nhận thức về TMĐT.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Lê Thị Thanh. (2022). *Rào cản chuyển đổi số của doanh nghiệp nhỏ và vừa tại Thành phố Hồ Chí Minh*. Tạp chí Kinh tế và Phát triển, (298), 45–54.

Nguyễn Hoàng. (2020). Năng lực thương mại điện tử của các doanh nghiệp nhỏ và vừa vùng đồng bằng sông Hồng. *Tạp chí Kinh tế và Dự báo,* (18), 45–49.

Trần Thị Hương. (2022). *Tác động của chương trình hỗ trợ TMĐT quốc gia đến hiệu quả kinh doanh của DNNVV tại TP.HCM*. Luận văn thạc sĩ, Đại học Kinh tế TP.HCM.

UBND thành phố Hải Phòng, số 101/KH-UBND ngày 30/03/2026. *Kế hoạch phát triển thương mại điện tử trên địa bàn thành phố Hải năm 2026*.

Braun, V., & Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. *Qualitative Research in Psychology*, 3(2), 77–101.

Davis, F. D. (1989). Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology. *MIS Quarterly*, 13(3), 319–340.

Grandon, E. E., & Pearson, J. M. (2004). Electronic commerce adoption: An empirical study of small and medium US businesses. *Information & Management*, 42(1), 197–216.

Scupola, A. (2020). Barriers to e-commerce adoption in small and medium-sized enterprises in developing countries. *Journal of Global Information Technology Management*, 23(2), 95–114.

Cục Thương mại điện tử và Kinh tế số. (2024). *Sách trắng Thương mại điện tử Việt Nam 2023*. Hà Nội: Bộ Công Thương.

CHÍNH SÁCH BẢO TỒN CÁC CÔNG TRÌNH KIẾN TRÚC THUỘC ĐỊA HÀ LAN Ở SEMARANG, INDONESIA VÀ BÀI HỌC CHO VIỆT NAM TRONG VIỆC BẢO TỒN KIẾN TRÚC THUỘC ĐỊA

Nguyễn Thanh Tuấn[1]*, Văn Kim Hoàng Hà[1]

[1]Trường Đại học Khoa học Xã hội và Nhân văn, Đại học Quốc gia Thành phố Hồ Chí Minh

[*]Tác giả liên hệ: thanhtuan@hcmussh.edu.vn

TÓM TẮT

Semarang là một trong những đô thị cảng quan trọng của Indonesia từ thời kỳ thuộc địa Hà Lan, đồng thời là trường hợp tiêu biểu về bảo tồn di sản kiến trúc trong bối cảnh đô thị hóa nhanh. Các công trình thuộc địa tập trung ở Khu phố cổ (Kota Lama) và khu vực Tugu Muda không chỉ phản ánh lịch sử giao thương của Trung Java mà còn tạo nên bản sắc đô thị đặc thù. Bài viết này phân tích chính sách bảo tồn kiến trúc thuộc địa ở Semarang, tập trung vào cơ sở pháp lý, mô hình quản lý, quá trình tái sinh Khu phố cổ, hiệu quả thực thi và những vấn đề còn tồn tại. Trên cơ sở đó, bài viết đề xuất một số bài học cho Việt Nam trong bảo tồn kiến trúc thuộc địa: hoàn thiện khung pháp lý, quản lý theo khu vực di sản, phát triển mô hình hợp tác công – tư, thúc đẩy tái sử dụng thích ứng và gắn bảo tồn với phát triển đô thị bền vững.

***Từ khóa**: kiến trúc thuộc địa; chính sách bảo tồn; Khu phố cổ; Semarang; Việt Nam*

CONSERVATION POLICIES FOR DUTCH COLONIAL ARCHITECTURAL HERITAGE IN SEMARANG, INDONESIA, AND LESSONS FOR VIETNAM IN COLONIAL ARCHITECTURE CONSERVATION

ABSTRACT

Semarang is one of Indonesia's important port cities from the Dutch colonial period and a representative case of architectural heritage conservation under rapid urbanization. Colonial buildings concentrated in Old Quarter (Kota Lama) and the Tugu Muda area reflect the commercial history of Central Java and shape a distinctive urban identity. This article analyzes conservation policies for Dutch colonial architecture in Semarang, focusing on the legal framework, management model, revitalization of Old Quarter, implementation outcomes, and remaining challenges. It then draws lessons for Vietnam, including the need to improve legal frameworks, manage heritage as historic urban areas, promote public–private partnership, encourage adaptive reuse, and connect conservation with sustainable urban development.

***Keywords**: Colonial architecture; conservation policy; Old Quarter; Semarang; Vietnam*

Ngày nhận bài:03/04/2026 Ngày nhận bài sửa:01/06/2026 Ngày duyệt đăng bài:03/08/2026

1. MỞ ĐẦU

Semarang, thủ phủ tỉnh Trung Java, là một trong những thành phố thuộc địa được bảo tồn tương đối tốt ở Indonesia. Thành phố này lưu giữ nhiều lớp trầm tích lịch sử, từ thương cảng bản địa, không gian giao thương của người Java, Hoa, Ả Rập và châu Âu, đến trung tâm hành chính – thương mại của chính quyền Đông Ấn Hà Lan. Trong đó, Khu phố cổ, thường được gọi là Kota Lama, là khu vực tiêu biểu nhất vì tập trung nhiều công trình kiến trúc Hà Lan còn hiện diện trong cấu trúc đô thị đương đại. Với giá trị lịch sử và kiến trúc đặc sắc, Khu phố cổ được UNESCO đưa vào Danh sách dự kiến Di sản Thế giới năm 2015 với tư cách một đô thị cảng thuộc địa có cảnh quan nổi bật. Chính quyền Semarang vì vậy đặt mục tiêu biến khu phố cổ thành di sản đô thị có khả năng cạnh tranh quốc tế, đồng thời khai thác di sản như nguồn lực phát triển kinh tế, du lịch và văn hóa.

Trong bối cảnh phát triển đô thị thế kỷ XXI, Semarang hướng đến mô hình đô thị bền vững dựa trên sự kết hợp giữa tăng trưởng kinh

tế, bảo vệ môi trường và bảo tồn di sản văn hóa. Chính phủ Indonesia từng đề cử Semarang là một trong mười Thành phố Di sản Quốc gia hướng tới mục tiêu ghi danh UNESCO. Định hướng này cho thấy di sản không còn được nhìn nhận đơn thuần như tàn tích cần gìn giữ, mà trở thành nguồn lực chiến lược giúp thành phố tạo dựng thương hiệu, thu hút du lịch, nâng cao chất lượng không gian công cộng và củng cố ký ức đô thị. Các mục tiêu đó được đặt trong nền tảng pháp lý quan trọng là Luật số 11 năm 2010 về Di sản Văn hóa của Indonesia, bên cạnh các quy định quy hoạch và quản lý di sản ở cấp địa phương (Eko Punto Hendro, 2015, tr. 17-18; Pemerintah Pusat Indonesia, 2010).

Tuy nhiên, quá trình bảo tồn kiến trúc thuộc địa ở Semarang không diễn ra dễ dàng. Sau khi Indonesia giành độc lập, chức năng hành chính và thương mại của Khu phố cổ suy giảm, nhiều công trình bị bỏ hoang, sử dụng sai mục đích hoặc xuống cấp do thiếu kinh phí bảo trì. Bên cạnh đó, ngập úng, sụt lún đất, áp lực thương mại hóa và vấn đề sở hữu tư nhân làm cho công tác quản lý di sản trở nên phức tạp. Chỉ từ cuối thế kỷ XX, đặc biệt sau Quyết định của Thị trưởng Semarang số 646/50/1992 về bảo tồn công trình cổ và công trình lịch sử, cùng với sự thay đổi của hệ thống luật di sản quốc gia, quá trình tái sinh Khu phố cổ mới từng bước được triển khai có hệ thống (Putri, Kismartini & Rahman, 2021).

Đối với Việt Nam, trường hợp Semarang có ý nghĩa tham khảo rõ rệt. Việt Nam cũng có nhiều công trình kiến trúc thuộc địa Pháp tại Hà Nội, Thành phố Hồ Chí Minh, Hải Phòng, Đà Lạt, Huế và một số đô thị khác. Nhiều công trình vẫn giữ vai trò trong đời sống đô thị, nhưng cũng không ít di sản đang đứng trước nguy cơ xuống cấp, cải tạo tùy tiện hoặc bị thay thế bởi các dự án phát triển mới. Vì vậy, nghiên cứu kinh nghiệm Semarang giúp nhận diện cách Indonesia chuyển từ bảo vệ công trình đơn lẻ sang quản lý khu vực di sản, kết hợp bảo tồn vật thể với tái sử dụng thích ứng và phát triển du lịch văn hóa. Bài viết tập trung làm rõ bối cảnh lịch sử, hệ thống chính sách, hiệu quả thực thi, các hạn chế và bài học cho Việt Nam trong bảo tồn kiến trúc thuộc địa.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Nghiên cứu sử dụng tiếp cận định tính nhằm phân tích chính sách bảo tồn kiến trúc thuộc địa tại Semarang. Cách tiếp cận này phù hợp vì đối tượng nghiên cứu không chỉ là tình trạng vật thể của công trình mà còn bao gồm bối cảnh lịch sử, cơ sở pháp lý, cơ chế quản trị, sự tham gia của cộng đồng và quá trình chuyển đổi chức năng đô thị. Bài viết kết hợp phương pháp nghiên cứu tài liệu, phương pháp lịch sử, phân tích chính sách và quan sát thực địa. Nghiên cứu tài liệu được sử dụng để hệ thống hóa các công trình liên quan đến kiến trúc thuộc địa, bảo tồn di sản và quy hoạch Khu phố cổ. Phương pháp lịch sử giúp tái hiện quá trình hình thành Semarang từ đô thị cảng bản địa đến trung tâm thuộc địa và đô thị di sản hiện nay. Phân tích chính sách được dùng để xem xét Luật Di sản Văn hóa số 5 năm 1992, Luật số 11 năm 2010, Luật số 5 năm 2017, Nghị định số 1 năm 2022 và các quy định địa phương của Semarang. Quan sát thực địa hỗ trợ nhận diện tổng quan về tình trạng công trình, mức độ bảo tồn, hình thức tái sử dụng và tác động của hoạt động du lịch di sản.

Nguồn dữ liệu gồm văn bản pháp lý, công trình nghiên cứu khoa học, sách, bài báo, báo cáo địa phương và tư liệu thực địa. Các dữ liệu thứ cấp được lựa chọn từ những nghiên cứu về Khu phố cổ, chính sách bảo tồn của Indonesia và các mô hình tái sinh đô thị di sản. Dữ liệu sơ cấp chủ yếu là kết quả quan sát các công trình tiêu biểu trong khu phố cổ và khu hành chính mới. Việc kết hợp các nguồn dữ liệu cho phép bài viết liên kết giữa nền tảng pháp lý, thực tiễn bảo tồn và kinh nghiệm chính sách, qua đó rút ra những bài học có khả năng tham khảo cho Việt Nam.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

3.1. Vài nét về thành phố Semarang và khu phố cổ

Semarang nằm ở bờ biển phía Bắc đảo Java, tiếp giáp huyện Kendal ở phía Tây, Demak ở phía Đông, huyện Semarang ở phía Nam và biển Java ở phía Bắc. Thành phố có diện tích khoảng 373,7 km², được thành lập ngày 5 tháng 5 năm 1547 với đường bờ biển dài khoảng 13,6 km (Indri, 2018). Nhờ vị trí ven biển và nằm giữa vùng nội địa Trung Java với các tuyến hàng hải trên biển Java, Semarang sớm trở thành đầu mối giao thương quan trọng,

kết nối hoạt động kinh tế trong khu vực với mạng lưới thương mại khu vực và quốc tế. Về hành chính, thành phố hiện gồm 16 quận và 177 phường; theo số liệu giữa năm 2024, dân số Semarang đạt khoảng 1.708.833 người, với mật độ trung bình 4.571,76 người/km² (Elwan Heryanto, 2025). Quy mô dân số lớn cùng vai trò cảng biển đã giúp Semarang trở thành trung tâm kinh tế, hành chính và dịch vụ của Trung Java, mặc dù mức độ phát triển hạ tầng và kinh tế vẫn thấp hơn Jakarta hoặc Surabaya (Sri Yuwanti, 2005, tr. 24).

Lịch sử phát triển của Semarang có thể được khái quát qua sáu giai đoạn chính: sự hình thành của bến cảng Pragota/Bergota; quá trình Islam giáo hóa và phát triển đô thị bản địa; sự kiểm soát của Công ty Đông Ấn Hà Lan (VOC) từ cuối thế kỷ XVII; giai đoạn hiện đại hóa và mở rộng dưới chính quyền Đông Ấn Hà Lan; quá trình chuyển tiếp sang nhà nước độc lập sau thập niên 1940; và giai đoạn đô thị hóa hiện đại gắn với phục hồi các giá trị di sản từ nửa sau thế kỷ XX. Chuỗi phát triển này phản ánh sự biến đổi của Semarang từ một thương cảng khu vực thành đô thị đa văn hóa, nơi các yếu tố Java, Hoa, Ả Rập và Hà Lan cùng tồn tại và giao thoa, đặc biệt thể hiện rõ trong không gian Khu phố cổ (Kota Lama) (Setyoko, 2010, tr. 148-159).

Với lịch sử hình thành lâu đời và vai trò thương mại quan trọng, Semarang sở hữu nguồn tài nguyên di sản đô thị phong phú. Thành phố gia nhập Mạng lưới Thành phố Di sản Indonesia (Jaringan Kota Pusaka Indonesia – JKPI) năm 2017; theo kiểm kê năm 2012, toàn thành phố có 315 công trình di sản và 16 khu vực di sản. Trong hệ thống di sản đó, khu phố cổ giữ vị trí đặc biệt bởi đây từng là trung tâm hành chính, thương mại và văn hóa của chính quyền Hà Lan tại Trung Java.

Khu phố cổ, còn được gọi là Kota Lama, Kampung Eropa, Outstadt hay "Tiểu Hà Lan", hình thành từ thế kỷ XVII trong bối cảnh VOC mở rộng quyền kiểm soát tại Java. Năm 1677, VOC xây dựng pháo đài Benteng de Vijfhoek nhằm phục vụ mục tiêu quân sự và bảo vệ hoạt động thương mại. Từ nền tảng này, khu vực dần phát triển cùng với sự mở rộng của cảng Semarang và tuyến đường Anyer–Panarukan dưới thời Daendels, trở thành trung tâm hành chính, tài chính và văn hóa của cộng đồng Hà Lan tại Trung Java (Adji Murtomo, 2008, tr. 71–72; Purwanto, 2005, tr. 31–32).

Không gian đô thị Khu phố cổ phản ánh rõ mô hình quy hoạch thuộc địa châu Âu với mạng lưới đường phố có tổ chức, lấy Nhà thờ Blenduk và các công trình hành chính làm điểm nhấn. Các dãy nhà thường được xây dựng liên hoàn, bám sát mặt đường, hạn chế khoảng sân phía trước; đồng thời, hệ thống sông Semarang được khai thác như tuyến giao thông và yếu tố cảnh quan, gợi liên tưởng đến mô hình đô thị kênh đào Hà Lan (Adji Murtomo, 2008; Eko Punto Hendro, 2015). Qua thời gian, khu vực này trở thành không gian thể hiện sự tiếp biến giữa kiến trúc châu Âu với điều kiện khí hậu, vật liệu xây dựng và nhu cầu sử dụng tại Java.

Hệ thống kiến trúc tại Khu phố cổ cho thấy sự thay đổi trong tư duy xây dựng đô thị thuộc địa, từ các công trình phục vụ quản lý và thương mại như văn phòng, kho hàng, ngân hàng, nhà ở, khách sạn, nhà hát, trường học và cơ sở tôn giáo của cộng đồng châu Âu, đến những công trình chịu ảnh hưởng của kiến trúc hiện đại Hà Lan, đặc biệt là phong cách De Stijl. Các đặc điểm như mặt tường phẳng, cửa sổ ngang và những giải pháp thích ứng với khí hậu nhiệt đới cho thấy quá trình điều chỉnh ngôn ngữ kiến trúc châu Âu để phù hợp với bối cảnh địa phương (Adji Murtomo, 2008, tr. 72; Eko Punto Hendro, 2015).

Trong số các công trình còn tồn tại, nhiều di tích tiêu biểu phản ánh vai trò lịch sử và giá trị kiến trúc của Khu phố cổ như Nhà thờ Blenduk, Tòa nhà Marba, Tòa nhà Spiegel, Tòa nhà Marabunta, Ga Tawang, Nhà thờ Gedangan cùng các dãy nhà thương mại dọc các tuyến đường Letjen Suprapto, Mpu Tantular, Kepodang và Cendrawasih (Putri và cộng sự, 2021; Eko Punto Hendro, 2015; Chawari và cộng sự, 2019). Những công trình này không chỉ minh chứng cho sự phát triển thịnh vượng của đô thị thuộc địa mà còn thể hiện khả năng thích nghi và lai ghép giữa các yếu tố kiến trúc châu Âu với môi trường văn hóa – xã hội Java.

Tuy nhiên, sau năm 1945, khi các chức năng đô thị dần chuyển dịch sang những khu vực phát triển mới, Khu phố cổ mất đi vị thế trung tâm. Nhiều công trình bị bỏ hoang, chuyển đổi thành kho chứa hoặc xuống cấp do

thiếu bảo trì; đồng thời, hệ thống thoát nước hạn chế và tình trạng ngập lụt quanh sông Kali Mberok đã làm gia tăng quá trình suy giảm của khu vực (Ardiana Yuli Puspitasari & Wa Ode Sitti Khasanah Ramli, 2018, tr.100-102). Hiện nay, Khu phố cổ có khoảng 316 công trình, trong đó 105 công trình từng được xếp hạng di sản theo Quy định địa phương số 8 năm 2003 và khoảng 50 công trình vẫn được bảo tồn tương đối nguyên vẹn (Eko Punto Hendro, 2015; Chawari và cộng sự, 2019).

Từ cuối thế kỷ XX, nhận thức về giá trị của Khu phố cổ ngày càng được nâng cao. Với sự hỗ trợ của chính phủ và các tổ chức quốc tế, thành phố đã triển khai nhiều chương trình tái sinh đô thị, tập trung vào trùng tu công trình, cải thiện hạ tầng, chỉnh trang cảnh quan và phát triển du lịch di sản. Đặc biệt, dự án triển khai từ năm 2016 đã góp phần phục hồi diện mạo Khu phố cổ; đến năm 2020, Khu phố cổ được Indonesia công nhận là khu bảo tồn văn hóa cấp quốc gia, củng cố định hướng kết hợp giữa bảo tồn di sản và phát triển bền vững (Apit Buchori, 2022, tr.128).

Mặc dù đạt được nhiều kết quả trong công tác bảo tồn, Khu phố cổ vẫn đối mặt với các vấn đề như xuống cấp công trình, tình trạng bỏ hoang, cải tạo không phù hợp và sự thiếu hài hòa giữa kiến trúc mới với cảnh quan lịch sử (Puspitasari & Yuliani, 2019). Vì vậy, chiến lược bảo tồn khu vực này cần đồng thời hướng tới ba mục tiêu: bảo vệ giá trị kiến trúc – lịch sử, phục hồi sức sống đô thị và tạo lập nguồn lực kinh tế nhằm duy trì lâu dài các giá trị di sản của Khu phố cổ.

3.2. Chính sách bảo tồn di sản kiến trúc thuộc địa ở thành phố Semarang

3.2.1. Bối cảnh triển khai bảo tồn các kiến trúc thuộc địa

Trong quy hoạch đô thị đương đại, bảo tồn di sản không còn là hoạt động tách rời phát triển mà là một bộ phận của chiến lược đô thị bền vững. Bảo tồn khu vực lịch sử giúp duy trì ký ức cộng đồng, nâng cao sức hấp dẫn của đô thị, thúc đẩy du lịch và củng cố bản sắc địa phương (Budihardjo & Sidharta, 1989). Semarang là ví dụ tiêu biểu của cách tiếp cận này. Với vị thế thủ phủ Trung Java, thành phố coi di sản văn hóa là một trụ cột phát triển bên cạnh kinh tế và môi trường. Việc Phố cổ Semarang được đề xuất trở thành Di sản Thế giới không chỉ nhằm đạt danh hiệu quốc tế mà còn nhằm nâng cấp hệ thống quản lý, tăng cường giám sát, thu hút đầu tư, cải thiện hạ tầng và mở rộng cơ hội sinh kế cho cộng đồng.

Năm 2015, việc Khu phố cổ được đưa vào Danh sách dự kiến của UNESCO tạo ra cột mốc quan trọng. Để tiến tới ghi danh chính thức, khu di sản phải chứng minh tính xác thực, tính toàn vẹn, cơ chế bảo vệ và hệ thống quản lý bền vững (Sari và cộng sự, 2017). Điều này buộc chính quyền Semarang phải chuyển từ tư duy bảo tồn từng công trình sang quản trị cảnh quan đô thị lịch sử. Ngoài Khu phố cổ, quy hoạch còn xác định Kampung Kauman, Pasar Johar, Kampung Pecinan, Pekojan và Kampung Sekayu là các không gian ưu tiên bảo tồn, trong đó một số mô hình như Kampung Semawis và Kampung Batik kết hợp di sản, lễ hội, ẩm thực và du lịch cộng đồng (Eko Punto Hendro, 2015). Như vậy, bảo tồn kiến trúc thuộc địa ở Semarang không chỉ nhằm giữ lại hình thức kiến trúc mà còn nhằm duy trì đời sống văn hóa của khu vực lịch sử.

3.2.2. Chính sách bảo tồn các công trình kiến trúc tại Khu phố cổ

Hệ thống chính sách bảo tồn của Indonesia được hình thành từ thời thuộc địa với Nghị định về Di tích số 238 năm 1931, trong đó xác định công trình trên 50 năm có giá trị lịch sử, nghệ thuật hoặc khảo cổ là đối tượng cần bảo vệ. Cuối thế kỷ XX, chính sách chuyển sang cách tiếp cận toàn diện hơn với Luật số 5 năm 1992 về Di sản Văn hóa. Đến năm 2010, Luật số 11 về Di sản Văn hóa thay thế quy định cũ và trở thành nền tảng pháp lý hiện hành. Theo luật này, Di sản Văn hóa gồm di vật, công trình, cấu trúc, địa điểm và khu vực có giá trị quan trọng về lịch sử, khoa học, giáo dục, tôn giáo hoặc văn hóa, cần được bảo tồn vì lợi ích quốc gia. Luật xác định ba nhóm hoạt động chính: bảo vệ, phát triển và sử dụng; đồng thời nhấn mạnh vai trò phối hợp giữa nhà nước, địa phương, cộng đồng và chủ sở hữu (Pemerintah Pusat Indonesia, 2010).

Luật số 5 năm 2017 về Thúc đẩy văn hóa tiếp tục mở rộng cách tiếp cận khi xem văn hóa là nguồn lực chiến lược quốc gia (Pemerintah

Pusat Indonesia, 2017). Nghị định số 1 năm 2022 chuẩn hóa quy trình đăng ký, thẩm định, bảo vệ và khai thác di sản, đồng thời phân định trách nhiệm giữa trung ương với địa phương (Pemerintah Pusat Indonesia, 2022). Việc Indonesia tham gia các công ước UNESCO cũng thúc đẩy quản lý bằng hồ sơ khoa học, kế hoạch bảo tồn, giám sát định kỳ và phát triển bền vững.

Trên nền tảng pháp lý quốc gia, Semarang xây dựng hệ thống quy định địa phương nhằm quản lý tổng thể Khu phố cổ. Các văn bản quan trọng gồm Quy định địa phương số 1 năm 1999 về quy hoạch không gian vùng/lãnh thổ, Quy định số 2 năm 1999 về quy hoạch chi tiết đô thị loại I, Quy định số 4 năm 1999 về quy hoạch chi tiết đô thị loại III và Quy định số 8 năm 2003 về Quy hoạch kiến trúc công trình và môi trường khu vực Khu phố cổ (Sari, Harani & Werdiningsih, 2017, tr. 52). Quy định số 8 năm 2003 có ý nghĩa nền tảng vì xác lập cơ sở quản lý thống nhất khu phố cổ. Sau đó, Ban Quản lý Khu phố cổ được thành lập theo Quy định Thị trưởng số 12 năm 2007 như cơ quan phi cấu trúc trực thuộc Thị trưởng, có nhiệm vụ quy hoạch, giám sát, kiểm soát phát triển không gian, điều phối phục hồi di sản và khai thác tiềm năng Khu phố cổ (Chawari và cộng sự, 2019; Pemerintah Kota Semarang, 2007).

Hệ thống chính sách tiếp tục được hoàn thiện bằng Nghị định số 646/50/1992 về bảo tồn công trình cổ, Quy định Thị trưởng số 37/2011 về giảm thuế đất và nhà ở nhằm khuyến khích chủ sở hữu tham gia bảo tồn, Quy định địa phương số 14/2011 về quy hoạch không gian, và Quyết định Thị trưởng số 640/395 năm 2018 nâng số công trình được công nhận di sản tại Khu phố cổ lên 128 công trình (Puspitasari & Yuliani, 2019). Nhìn chung, chính sách của Semarang kết hợp ba hướng: bảo vệ hình thái kiến trúc, phục hồi chức năng đô thị và khai thác di sản phục vụ du lịch. Định hướng này thể hiện qua chương trình tái sinh gồm các bước bảo vệ, bảo tồn – phát triển, khai thác – sử dụng, trong đó tái sử dụng thích ứng như quán cà phê, nhà hàng, phòng trưng bày và không gian sáng tạo được xem là phương thức duy trì sức sống cho khu di sản (Grahadwiswara, Hidayat & Nurcahyanto, 2014; Dewantara và cộng sự, 2017).

Quá trình thực thi có thể chia thành bốn giai đoạn: hình thành tư duy bảo vệ Khu phố cổ dưới thời Thị trưởng Sutrisno Suharto (1990–2000); củng cố thể chế và mở rộng hợp tác trong thập niên 1990–2000 với vai trò của Bappeda và các chương trình hỗ trợ phát triển đô thị; thể chế hóa tái sinh qua Grand Design Khu phố cổ, Hiến chương Cam kết Thành phố Di sản và Ban Quản lý Khu phố cổ giai đoạn 2011–2016; và tái sinh quy mô lớn từ năm 2017 đến nay với trọng tâm là thoát nước, lát đá đường phố, không gian đi bộ, chiếu sáng, tiện ích công cộng và cải thiện mặt đứng công trình (Yuliati, 2009; Dewantara và cộng sự, 2017).

3.2.3. Hiệu quả thực thi chính sách tái sinh Khu phố cổ và tác động đối với bảo tồn kiến trúc thuộc địa

Hiệu quả thực thi chính sách tái sinh Khu phố cổ có thể đánh giá theo sáu nhóm yếu tố trong mô hình Van Meter và Van Horn: mục tiêu chính sách, nguồn lực, quan hệ liên tổ chức, đặc điểm cơ quan thực thi, điều kiện kinh tế – xã hội – chính trị và thái độ của các chủ thể thực thi (Van Meter & Van Horn, 1975). Trước hết, Grand Design Khu phố cổ giúp xác lập mục tiêu thống nhất, chia giai đoạn triển khai và tạo cơ sở đánh giá kết quả. Thứ hai, chương trình nhận được nguồn lực tài chính đáng kể cho cải tạo hạ tầng và phục hồi di sản; riêng giai đoạn 2017–2020, chính phủ trung ương hỗ trợ khoảng 160 tỷ rupiah, góp phần nâng tỷ lệ phục hồi công trình lên khoảng 80% vào năm 2019. Tuy vậy, nguồn lực tổ chức và nhân sự vẫn là điểm yếu khi Ban Quản lý Khu phố cổ từng gặp khó khăn về cơ sở vật chất, tính liên tục điều hành và thay đổi nhân sự (Dewantara, Astuti & cộng sự, 2017).

Thứ ba, quan hệ giữa các tổ chức được cải thiện nhờ vai trò điều phối của Ban Quản lý Khu phố cổ trong mạng lưới gồm chính quyền, sở ngành, cộng đồng, chủ sở hữu và nhà đầu tư. Việc sử dụng quy trình vận hành tiêu chuẩn, cấp phép đầu tư và ký kết MoU giúp huy động nguồn lực xã hội cho bảo tồn. Thứ tư, cơ cấu cơ quan thực thi tương đối rõ nhưng sự thay đổi nhân sự vẫn làm giảm tính ổn định. Thứ năm, chính sách được triển khai trong bối cảnh khu vực phải đối mặt với xuống cấp, ngập úng, ô nhiễm, suy giảm kinh tế và thiếu sức hấp dẫn. Vì vậy, tái sinh không đơn thuần là sửa chữa

công trình mà là cải thiện toàn diện điều kiện đô thị. Thứ sáu, chính quyền Semarang đã truyền thông, vận động cộng đồng, doanh nghiệp và nhà đầu tư tham gia, qua đó nâng cao nhận thức xã hội về giá trị Khu phố cổ (Dewantara và cộng sự, 2017).

Các kết quả tích cực thể hiện rõ ở không gian đô thị và chức năng sử dụng. Nhiều công trình được phục hồi hoặc chuyển đổi theo hướng tái sử dụng thích ứng. Tòa nhà H. Spiegel, từng là cửa hàng bách hóa thời thuộc địa, được chuyển thành quán cà phê nhưng giữ lại đặc điểm kiến trúc chính. Công viên Srigunting, vốn là *Parade Plein*, trở thành không gian công cộng cho hoạt động văn hóa và du lịch. Dọc theo đường Letjen Suprapto và đường Kepodang, nhiều công trình lịch sử được chuyển thành nhà hàng, quán cà phê, không gian sáng tạo và dịch vụ thương mại. Nhà thờ Blenduk và Nhà thờ Gedangan tiếp tục được cộng đồng tôn giáo chăm sóc, trở thành biểu tượng của khu phố cổ. Những ví dụ này cho thấy khai thác hợp lý có thể tạo nguồn lực tài chính và xã hội để duy trì di sản.

3.2.4. Những tồn tại của việc thực hiện chính sách bảo tồn di sản kiến trúc thuộc địa tại Semarang

Mặc dù đạt được một số kết quả tích cực, việc thực hiện chính sách bảo tồn di sản kiến trúc thuộc địa tại Khu phố cổ vẫn tồn tại nhiều hạn chế, cho thấy khoảng cách giữa mục tiêu bảo tồn và thực tiễn quản lý. Một trong những trở ngại lớn nhất là vấn đề sở hữu và cơ chế can thiệp đối với các công trình di sản. Phần lớn công trình thuộc sở hữu tư nhân, trong khi quá trình chuyển giao quyền sở hữu qua nhiều thế hệ đã làm phát sinh tình trạng phân mảnh quyền sử dụng, tranh chấp và thiếu rõ ràng về trách nhiệm bảo trì. Một số chủ sở hữu có xu hướng muốn hủy bỏ danh hiệu di sản do lo ngại các quy định bảo tồn gây hạn chế trong chuyển nhượng hoặc cải tạo công trình; trong khi nhiều chủ sở hữu khác không đủ nguồn lực tài chính để duy trì, khiến công trình xuống cấp hoặc bị bỏ hoang (Sari, Harani & Werdiningsih, 2017, tr. 53). Những vấn đề này làm giảm khả năng triển khai các biện pháp bảo tồn đồng bộ của chính quyền và gây khó khăn trong việc duy trì giá trị kiến trúc lịch sử của khu vực.

Bên cạnh vấn đề sở hữu, việc khai thác và sử dụng các công trình di sản vẫn chưa đạt hiệu quả cao. Một số công trình chỉ được sử dụng làm kho chứa hoặc hoạt động với tần suất thấp, đặc biệt vào ban đêm, làm giảm sức sống của không gian đô thị. Sự thiếu đa dạng về chức năng sử dụng khiến mức độ tương tác xã hội trong khu vực hạn chế, ảnh hưởng đến cảm nhận an toàn của cư dân và du khách, đồng thời làm gia tăng nguy cơ suy thoái đô thị. Trong bối cảnh chủ sở hữu chưa nhận được đầy đủ hỗ trợ về kinh tế, kỹ thuật hoặc cơ chế khuyến khích, việc trì hoãn bảo trì, thậm chí để công trình xuống cấp nhằm tránh các ràng buộc từ quy định bảo tồn, vẫn là một thách thức đối với công tác quản lý.

Một hạn chế quan trọng khác liên quan đến điều kiện môi trường và khả năng thích ứng với rủi ro khí hậu. Khu phố cổ thường xuyên chịu tác động của ngập lụt, triều cường và hiện tượng sụt lún đất, gây ảnh hưởng trực tiếp đến vật liệu xây dựng, nền móng công trình và cảnh quan đô thị. Sau trận lũ lớn năm 2013, việc cải thiện hệ thống thoát nước, chỉnh trị sông Mberok và khu vực đê Tawang trở thành nhiệm vụ cấp thiết. Thực tiễn này cho thấy bảo tồn di sản đô thị tại Semarang không chỉ phụ thuộc vào các giải pháp kỹ thuật trùng tu công trình, mà còn cần gắn với năng lực quản lý hạ tầng, môi trường và ứng phó với biến đổi khí hậu.

Ngoài ra, công tác quản lý Khu phố cổ vẫn chưa hoàn toàn đáp ứng cách tiếp cận Cảnh quan đô thị lịch sử (Historic Urban Landscape – HUL) của UNESCO. Theo HUL, di sản đô thị cần được quản lý như một hệ thống tích hợp giữa giá trị văn hóa, cấu trúc không gian, điều kiện kinh tế – xã hội và môi trường, thay vì chỉ tập trung vào việc bảo tồn từng công trình riêng lẻ. Tại Semarang, mặc dù nhiều hoạt động cải tạo đã góp phần nâng cao diện mạo khu phố, sự phối hợp giữa bảo tồn kiến trúc, quy hoạch giao thông, kiểm soát chức năng sử dụng đất, quản lý dân cư và thích ứng khí hậu vẫn chưa thực sự đồng bộ (Prabowo & Salaj, 2020).

Bên cạnh những thách thức về quản trị và môi trường, vấn đề an ninh đô thị, an toàn du lịch và nguy cơ thương mại hóa di sản cũng cần được quan tâm. Sự phát triển của các hoạt động dịch vụ và du lịch nếu thiếu định hướng quản lý có thể làm thay đổi các giá trị nguyên gốc

của khu di sản thông qua việc điều chỉnh không phù hợp về bảng hiệu, vật liệu, màu sắc hoặc công năng sử dụng công trình. Do đó, để bảo đảm tính bền vững của Khu phố cổ, chính quyền cần tiếp tục hoàn thiện cơ chế quản trị di sản theo hướng cân bằng giữa bảo tồn giá trị kiến trúc thuộc địa, phát triển kinh tế du lịch, cải thiện chất lượng không gian đô thị và duy trì vai trò của cộng đồng địa phương.

3.3. Kinh nghiệm cho Việt Nam trong công tác bảo tồn các di sản thuộc địa

Từ trường hợp Semarang, Việt Nam có thể rút ra một số kinh nghiệm chính sách. Thứ nhất, cần chuyển từ tư duy bảo vệ từng công trình đơn lẻ sang quản lý khu vực di sản đô thị. Kiến trúc thuộc địa không chỉ có giá trị ở bản thân công trình mà còn ở mối quan hệ với đường phố, quảng trường, cây xanh, cảnh quan sông nước, ký ức cộng đồng và chức năng đô thị. Vì vậy, các khu vực tập trung nhiều kiến trúc thuộc địa như trung tâm Hà Nội, trung tâm Thành phố Hồ Chí Minh, khu Pháp ở Hải Phòng, Đà Lạt hoặc Huế cần được quản lý như cảnh quan đô thị lịch sử, có quy hoạch bảo tồn riêng, quy chế thiết kế đô thị, danh mục công trình, cơ chế giám sát và hướng dẫn can thiệp.

Thứ hai, cần hoàn thiện cơ chế pháp lý và tài chính cho chủ sở hữu tư nhân. Kinh nghiệm Semarang cho thấy di sản thuộc sở hữu tư nhân rất khó bảo tồn nếu chỉ áp dụng lệnh cấm phá dỡ hoặc hạn chế cải tạo. Nhà nước cần có chính sách khuyến khích như giảm thuế, hỗ trợ kỹ thuật, cho vay ưu đãi, chuyển giao quyền phát triển, hỗ trợ lập hồ sơ bảo tồn và hướng dẫn tái sử dụng thích ứng. Khi chủ sở hữu thấy di sản có khả năng tạo giá trị kinh tế hợp pháp, họ sẽ có động lực duy trì công trình. Ngược lại, nếu di sản chỉ tạo gánh nặng chi phí, tình trạng bỏ hoang, xuống cấp hoặc cải tạo trái phép sẽ tiếp tục diễn ra.

Thứ ba, tái sử dụng thích ứng cần trở thành công cụ trung tâm. Nhiều công trình thuộc địa tại Việt Nam hiện vẫn sử dụng được nhưng công năng cũ không còn phù hợp. Chuyển đổi thành bảo tàng, thư viện, trung tâm văn hóa, không gian sáng tạo, khách sạn di sản, quán cà phê, nhà hàng hoặc trung tâm giáo dục có thể giúp công trình tiếp tục "sống" trong đô thị. Tuy nhiên, tái sử dụng phải dựa trên nguyên tắc giữ cấu trúc, hình khối, vật liệu, chi tiết trang trí và không gian chính; tránh biến di sản thành phông nền thương mại thuần túy. Mỗi dự án cần có đánh giá tác động di sản trước khi cấp phép.

Thứ tư, bảo tồn cần gắn với phát triển du lịch nhưng không phụ thuộc hoàn toàn vào du lịch. Phố cổ Semarang thành công ở chỗ biến di sản thành điểm đến văn hóa, tổ chức sự kiện, cải thiện không gian đi bộ và khôi phục hình ảnh đô thị. Tuy nhiên, du lịch quá mức có thể gây thương mại hóa và làm mất đời sống cư dân. Việt Nam cần phát triển các tuyến tham quan di sản, bản đồ số, chương trình giáo dục cộng đồng, sự kiện văn hóa và sản phẩm sáng tạo, đồng thời bảo đảm người dân địa phương được hưởng lợi và không bị đẩy ra khỏi khu di sản.

Thứ năm, cần thiết lập cơ quan điều phối chuyên trách cho từng khu di sản quan trọng. Mô hình Ban Quản lý Khu phố cổ cho thấy một cơ quan có chức năng điều phối giữa chính quyền, sở ngành, doanh nghiệp, cộng đồng và chủ sở hữu là rất cần thiết. Ở Việt Nam, trách nhiệm bảo tồn hiện thường phân tán giữa văn hóa, xây dựng, quy hoạch, tài nguyên môi trường, du lịch và chính quyền phường/xã. Một cơ quan điều phối hoặc ban quản lý liên ngành có thẩm quyền rõ ràng sẽ giúp giảm chồng chéo, thống nhất quy trình cấp phép, kiểm soát cải tạo và huy động nguồn lực xã hội.

Thứ sáu, bảo tồn di sản kiến trúc phải đi cùng quản lý môi trường đô thị và thích ứng khí hậu. Kinh nghiệm Semarang cho thấy ngập lụt, thoát nước yếu và sụt lún có thể làm thất bại nỗ lực trùng tu. Với Việt Nam, nhiều đô thị di sản cũng chịu rủi ro ngập, ô nhiễm, quá tải giao thông và biến đổi khí hậu. Do đó, bảo tồn cần được tích hợp vào quy hoạch hạ tầng xanh, quản lý nước, giao thông công cộng, đi bộ, chiếu sáng, an toàn cháy nổ và an ninh đô thị. Di sản chỉ bền vững khi được đặt trong môi trường đô thị an toàn, sạch, có khả năng vận hành lâu dài.

4. KẾT LUẬN

Semarang là trường hợp tiêu biểu cho quá trình chuyển đổi từ bảo tồn công trình đơn

lẻ sang tái sinh khu vực di sản đô thị. Khu phố cổ, với hệ thống kiến trúc thuộc địa Hà Lan, không chỉ là dấu tích của lịch sử thuộc địa mà còn là nguồn lực phát triển văn hóa, du lịch và kinh tế địa phương. Indonesia đã xây dựng khung pháp lý tương đối đầy đủ từ Luật Di sản Văn hóa số 11 năm 2010, Luật Thúc đẩy văn hóa năm 2017 đến Nghị định số 1 năm 2022, đồng thời cụ thể hóa bằng các quy định địa phương của Semarang và mô hình Ban Quản lý Khu phố cổ. Nhờ đó, nhiều công trình được phục hồi, không gian công cộng được cải thiện, du lịch di sản phát triển và hình ảnh đô thị được nâng cao. Tuy nhiên, trường hợp Semarang cũng cho thấy bảo tồn di sản kiến trúc thuộc địa là quá trình phức tạp, chịu tác động của quyền sở hữu tư nhân, nguồn lực tài chính, năng lực quản trị, rủi ro môi trường, áp lực đô thị hóa và thương mại hóa. Những thành tựu của khu phố cổ vì vậy cần được nhìn nhận cùng với các thách thức còn tồn tại. Đối với Việt Nam, bài học quan trọng nhất là phải xem di sản kiến trúc thuộc địa như một thành tố của cảnh quan đô thị lịch sử, cần được quản lý bằng cơ chế pháp lý, tài chính và quy hoạch tích hợp. Bảo tồn chỉ có hiệu quả khi kết hợp được giá trị lịch sử với công năng đương đại, huy động được cộng đồng và khu vực tư nhân, đồng thời đặt di sản trong chiến lược phát triển đô thị bền vững.

LỜI CÁM ƠN

Nghiên cứu này được tài trợ bởi Trường Đại học Khoa học Xã hội và Nhân văn, Đại học Quốc gia Thành phố Hồ Chí Minh trong khuôn khổ Đề tài mã số T2025-08

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Apit Buchori. (2022). Daya tawar warisan budaya Kota Lama Semarang sebagai daya tarik wisata melalui program revitalisasi. *Kepariwisataan: Jurnal Ilmiah Volume 16 Nomor 2 Mei 2022, 127-136.*

Ardiana Yuli Puspitasari & Wa Ode Sitti Khasanah Ramli. (2018). Masalah dalam pengelolaan Kota Lama Semarang sebagai nominasi situs warisan dunia. *Jurnal Planologi Vol. 15, No. 1, April 2018, 96-114.*

Budihardjo, E., & Sidharta. (1989). *Konservasi Lingkungan dan Bangunan Kuno Bersejarah di Surakarta, Indonesia*. Yogyakarta: UGM Press.

Chawari, M., et al. (2019). *Wajah Kota Lama Semarang*. Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, Pusat Penelitian Arkeologi Nasional, Balai Arkeologi Daerah Istimewa Yogyakarta.

Dewantara, H., et al. (2017). Kajian Implementasi Program Revitalisasi Kawasan Kota Lama sebagai Kawasan Pariwisata di Kota Semarang. *Jurnal Ilmu Pemerintahan Undip, 6(04), 41–50.*

Eko Punto Hendro. (2015). Pelestarian Kawasan Konservasi di Kota Semarang. *Jurnal Konservasi Cagar Budaya Borobudur, 9(1), 17–28.*

Elwan Heryanto. (2025). *Kota Semarang Dalam Angka 2025, Vol. 52*. BPS Kota Semarang.

Indri, D. E. S. (2018). *Manajemen Strategi Penanganan Anak Jalanan Di Kota Semarang*. Faculty of Social and Political Sciences.

Pemerintah Kota Semarang. (2007). *Peraturan Walikota Semarang Nomor 12 Tahun 2007 tentang Pembentukan, Susunan Organisasi dan Tata Kerja Badan Pengelola Kawasan Kota Lama Semarang*. https://peraturan.bpk.go.id/Details/210578/perwali-kota-semarang-no-12-tahun-2007

Pemerintah Pusat Indonesia. (2010). *Undang-undang Nomor 11 Tahun 2010 tentang Cagar Budaya*. https://peraturan.bpk.go.id/Details/38552/uu-no-11-tahun-2010

Pemerintah Pusat Indonesia. (2017). *Undang-undang Nomor 5 Tahun 2017 tentang Pemajuan Kebudayaan*. https://peraturan.bpk.go.id/Details/37642/uu-no-5-tahun-2017

Pemerintah Pusat Indonesia. (2022). *Peraturan Pemerintah Nomor 1 Tahun 2022 tentang Register Nasional dan Pelestarian Cagar Budaya*. https://peraturan.bpk.go.id/Details/195523/pp-no-1-tahun-2022

Prabowo, B. N., & Salaj, A. T. (2020). Systemic Approaches in Revitalization of Semarang Old City Heritage Site: From Neglected Area to Tourism Destination. 7th International Academic Conference Places and Technologies, 322–329.

Puspitasari, A. Y., & Yuliani, E. (2019). Konsep Pemanfaatan Bangunan Cagar Budaya di Kawasan Kota Lama Semarang. *Jurnal Planologi, 16(1), 121–135*.

Putri, M. R. A., Kismartini, K., & Rahman, A. Z. (2021). *Kepemimpinan bekelanjutan dalam revitalisasi kota lama Semarang tahap 1 tahun 2017–2019*. Undergraduate thesis, Faculty of Social and Political Science.

Sari, S. R., Harani, A. R., & Werdiningsih, H. (2017). Pelestarian dan Pengembangan Kota Lama Semarang Sebagai Landasan Budaya Kota Semarang. *MODUL, 17(1), 49–55*.

Setyoko, B. (2010). The Metamorphosis of a Coastal City: Case Study Semarang Metropolitan. *Journal of Coastal Development, 13(3), 148–159*.

Sri Yuwanti. (2005). Penelusuran posisi kota Semarang pada sistem perkotaan sejak masa pra kolonial dalam tulisan-tulisan Sejarah Indonesia. *Jurnal Litbang Prop Jawa Tengah, 3(1), 23–34*.

Van Meter, D. S. and Van Horn, C. E. (1975). The policy implementation process: A conceptual framework. *Administration and society, 6(4), 445-488*.

Yuliati, D. (2009). *Menuju kota industri: Semarang pada era kolonial*. Semarang: Badan Penerbit, Universitas Diponegoro Press.

NHẬN THỨC CHÍNH TRỊ VÀ HÀNH VI SỐ CỦA SINH VIÊN TRƯỜNG ĐẠI HỌC AN GIANG TRƯỚC THÔNG TIN ĐỘC HẠI

Nguyễn Hồ Thanh[1*]

[1]Trường Đại học An Giang, Đại học Quốc gia Thành phố Hồ Chí Minh, Việt Nam

[*]*Tác giả liên hệ: nhothanh@agu.edu.vn*

TÓM TẮT

Mạng xã hội mở rộng khả năng tiếp cận thông tin nhưng cũng làm tăng nguy cơ sinh viên tiếp xúc với nội dung sai lệch, giả mạo, xuyên tạc hoặc đặt sai ngữ cảnh. Nghiên cứu phân tích mối quan hệ giữa nhận thức chính trị, thái độ và hành vi số của sinh viên Trường Đại học An Giang, đồng thời đề xuất hàm ý quản lý trong giáo dục đại học. Thiết kế hỗn hợp được sử dụng với khảo sát 300 sinh viên thuộc tám khoa bằng bảng hỏi 19 biến quan sát và phỏng vấn sâu 12 sinh viên, 4 cán bộ Đoàn – Hội. Điểm trung bình của nhận thức, thái độ và hành vi số lần lượt là 4,44; 4,42 và 4,12. Có 79,3% sinh viên nhận diện được một số biểu hiện xuyên tạc, nhưng chỉ 65,0% phản hồi hoặc báo cáo nội dung sai lệch, độc hại. Ba mối tương quan đều thuận ($r = 0,30–0,52$; $p < 0,001$). Hồi quy bội cho thấy thái độ có quan hệ dự báo có ý nghĩa với hành vi số ($\beta = 0,483$; $p < 0,001$), còn nhận thức không đạt ý nghĩa thống kê khi xét đồng thời hai biến dự báo ($\beta = 0,083$; $p = 0,136$). Nghiên cứu đề xuất mô hình năm tầng: phát hiện sớm, kiểm chứng, sư phạm hóa, lan tỏa và đánh giá; mô hình cần được kiểm định bằng nghiên cứu can thiệp.

Từ khóa: *An Giang; hành vi số; mạng xã hội; nhận thức chính trị; quản lý giáo dục; thông tin độc hại.*

POLITICAL AWARENESS AND DIGITAL BEHAVIOR AMONG AN GIANG UNIVERSITY STUDENTS IN RESPONSE TO HARMFUL INFORMATION

ABSTRACT

Social media expands access to information but also increases students' exposure to misleading, fabricated, distorted, or decontextualized content. This study examines the relationships among political awareness, attitudes, and digital behavior among students at An Giang University and proposes management implications for higher education. A mixed-methods design was employed, combining a survey of 300 students from eight faculties using a 19-item questionnaire with in-depth interviews involving 12 students and four Youth Union and Student Association officers. Mean scores for political awareness, attitudes, and digital behavior were 4.44, 4.42, and 4.12, respectively. While 79.3% of students recognized selected forms of distorted information, only 65.0% reported responding to or reporting misleading and harmful content. All three correlations were positive ($r = .30–.52$, $p < .001$). Multiple regression analysis showed that attitudes significantly predicted digital behavior ($\beta = .483$, $p < .001$), whereas political awareness was not statistically significant when both predictors were considered simultaneously ($\beta = .083$, $p = .136$). The study proposes a five-layer model comprising early detection, verification, pedagogical transformation, dissemination, and evaluation; this model requires further testing through intervention research.

Keywords: *An Giang; digital behavior; educational management; harmful information; political awareness; social media.*

Ngày nhận bài:20/07/2026 Ngày nhận bài sửa:25/07/2026 Ngày duyệt bài đăng:10/08/2026

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Mạng xã hội đã trở thành môi trường xã hội hóa quan trọng đối với sinh viên, nơi người dùng đồng thời tiếp nhận, lựa chọn, bình luận và phổ biến nội dung. Cơ chế đề xuất cá nhân hóa mở rộng cơ hội tiếp cận tri thức nhưng cũng làm mờ ranh giới giữa dữ kiện đã kiểm chứng, ý kiến và nội dung thao túng. Vì vậy, năng lực chính trị số cần bao gồm khả năng xác định nguồn, đánh giá bằng chứng, kiểm tra ngữ cảnh và lựa chọn hành vi có trách nhiệm.

Nghiên cứu cho thấy thông tin sai có thể lan nhanh do tính mới lạ, cảm xúc và cấu trúc mạng; việc tin hoặc chia sẻ còn phụ thuộc mức độ chú ý đến độ chính xác và cách xử lý thông tin (Lazer et al., 2018; Pennycook & Rand, 2019; Vosoughi et al., 2018). Các can thiệp về năng lực truyền thông – thông tin, nhắc chú ý đến độ chính xác và "tiêm phòng" trước kỹ thuật thao túng có thể cải thiện khả năng phân biệt thông tin (Guess et al., 2020; Pennycook et al., 2021; Roozenbeek & van der Linden, 2019).

Ở Việt Nam, Nghị quyết Đại hội XIV và Chỉ thị số 01-CT/TW ngày 23/01/2026 đặt ra yêu cầu nâng cao chất lượng giáo dục, đẩy mạnh chuyển đổi số và tổ chức học tập, tuyên truyền nghị quyết phù hợp với từng đối tượng (Bộ Chính trị, 2026; Đảng Cộng sản Việt Nam, 2026). Cùng với Nghị quyết số 35-NQ/TW về bảo vệ nền tảng tư tưởng của Đảng (Bộ Chính trị, 2018) và Nghị định số 147/2024/NĐ-CP về quản lý, cung cấp, sử dụng dịch vụ Internet và thông tin trên mạng (Chính phủ, 2024), định hướng chính sách nhấn mạnh đồng thời trách nhiệm, phòng ngừa rủi ro thông tin và phát triển năng lực số.

Sau sắp xếp đơn vị hành chính cấp tỉnh năm 2025 theo Nghị quyết số 202/2025/QH15 và việc sắp xếp đơn vị hành chính cấp xã theo Nghị quyết số 1654/NQ-UBTVQH15, bối cảnh quản trị của tỉnh An Giang có những thay đổi đáng kể (Quốc hội, 2025; Ủy ban Thường vụ Quốc hội, 2025). Không gian sông, núi, biên giới, biển, đảo và sự đa dạng dân tộc - tôn giáo làm gia tăng yêu cầu về thông tin chính xác, có nguồn và có ngữ cảnh. Trong nghiên cứu này, đặc điểm địa phương được sử dụng như bối cảnh quản trị và sư phạm để diễn giải hàm ý ứng dụng; dữ liệu khảo sát chỉ thuộc một trường đại học nên không được dùng để suy rộng thống kê cho toàn bộ sinh viên của tỉnh.

Bài viết trả lời ba câu hỏi: mức độ nhận thức, thái độ và hành vi số biểu hiện ra sao; ba bình diện liên hệ với nhau thế nào; và các phát hiện gợi ý cơ chế giáo dục - quản lý nào để hỗ trợ quá trình chuyển từ hiểu biết sang hành vi số có trách nhiệm.

2. CƠ SỞ LÝ THUYẾT VÀ KHUNG NGHIÊN CỨU

2.1. Khái niệm công cụ

Nghiên cứu không đồng nhất "thông tin độc hại" với mọi ý kiến khác biệt hoặc trái chiều. Theo Wardle và Derakhshan (2017), rối loạn thông tin có thể được phân biệt thành ba dạng: misinformation là thông tin không chính xác được tạo ra hoặc chia sẻ mà không nhất thiết nhằm gây hại; disinformation là thông tin sai được chủ ý tạo ra hoặc phổ biến nhằm đánh lừa hoặc gây tổn hại; malinformation là thông tin có cơ sở thực tế nhưng được sử dụng ngoài bối cảnh hoặc theo cách nhằm gây tổn hại. Trong nghiên cứu này, "thông tin độc hại" được sử dụng như một thuật ngữ thao tác bao quát các nội dung sai, giả mạo, bóp méo, cắt ghép, đặt sai ngữ cảnh hoặc sử dụng dữ kiện có thật theo cách có khả năng gây nhầm lẫn, định hướng nhận thức sai lệch hoặc làm suy giảm năng lực tiếp nhận, phân tích và đánh giá các vấn đề chính trị của sinh viên. Các từ "sai lệch", "giả mạo", "xuyên tạc" và "cắt ghép" được dùng để mô tả những dạng biểu hiện cụ thể, không được xem là các thuật ngữ đồng nghĩa hoàn toàn với "thông tin độc hại".

Nhận thức chính trị được hiểu là khả năng tiếp nhận, hiểu và đánh giá các vấn đề về hệ thống chính trị, chủ trương, pháp luật, quyền và nghĩa vụ công dân trong môi trường số. Nghiên cứu tách nhận thức, thái độ và hành vi thành ba bình diện để tránh đồng nhất "biết" với "làm", đồng thời bổ sung yêu cầu xác định nguồn, kiểm tra ngữ cảnh và nhận diện thao túng (Almond & Verba, 1963).

2.2. Khung lý thuyết trung tâm

Nghiên cứu sử dụng lý thuyết nhận thức xã hội của Bandura (2001) và lý thuyết hành vi có kế hoạch của Ajzen (1991) làm khung giải thích trung tâm. Hai lý thuyết giúp lý giải mối quan hệ giữa yếu tố cá nhân, môi trường, thái độ và hành vi, qua đó giải thích vì sao sinh viên có thể nhận diện thông tin có vấn đề nhưng chưa chuyển hóa thành hành vi kiểm chứng, phản hồi hoặc báo cáo.

Do nghiên cứu không đo lường đầy đủ các cấu phần của lý thuyết hành vi có kế hoạch, lý thuyết này chỉ được sử dụng như một khung tham chiếu để giải thích mối quan hệ giữa nhận thức, thái độ, ý định và hành vi, chứ không nhằm kiểm định đầy đủ mô hình lý thuyết. Bên cạnh đó, lý thuyết thiết lập chương trình nghị sự và lý thuyết đóng khung thông tin được vận dụng để giải thích cách thức môi trường truyền thông có thể tác động đến việc lựa chọn vấn đề, mức độ chú ý và cách sinh viên diễn giải các

vấn đề chính trị – xã hội. Các khung năng lực của UNESCO, Khung năng lực số dành cho công dân châu Âu phiên bản 2.2 cùng lý thuyết "tiêm phòng" tâm lý chủ yếu được sử dụng làm cơ sở xây dựng các giải pháp nâng cao năng lực tìm kiếm, tiếp nhận, đánh giá, kiểm chứng thông tin và tham gia an toàn, có trách nhiệm trên môi trường số (Entman, 1993; McCombs & Shaw, 1972; Roozenbeek & van der Linden, 2019; UNESCO, 2021; Vuorikari et al., 2022).

2.3. Lược khảo nghiên cứu, khoảng trống và đóng góp mới

Nghiên cứu quốc tế tập trung vào ba hướng: cơ chế lan truyền của thông tin sai; các yếu tố tâm lý chi phối việc tin/chia sẻ; và các can thiệp tăng khả năng kiểm chứng, chú ý đến độ chính xác và sức chống chịu nhận thức (Ecker et al., 2022; Guess et al., 2020; Kozyreva et al., 2020; Lazer et al., 2018; Pennycook et al., 2021). Với người trẻ, sử dụng truyền thông số có thể mở rộng tham gia công dân nhưng không tự động tạo hành vi có trách nhiệm (Boulianne, 2015; Boulianne & Theocharis, 2020).

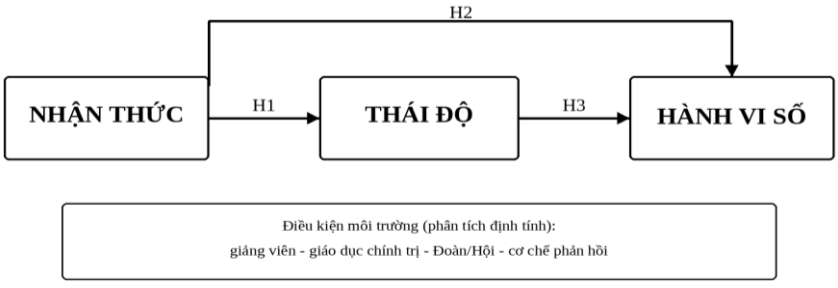
Tại Trường Đại học An Giang, nghiên cứu trước ghi nhận nền tảng nhận thức tương đối tích cực về trách nhiệm công dân và vai trò của kênh thông tin đối với chủ quyền, biên giới, nhưng chưa phân tích đồng thời chuỗi nhận thức – thái độ – hành vi trước thông tin độc hại (Nguyen, 2025; Nguyễn Hồ Thanh & Trương Thanh Hải, 2023).

Khoảng trống nghiên cứu được xác định ở ba cấp độ. Về lý thuyết, còn thiếu một khung phân tích liên kết nhận thức chính trị với thái độ và hành vi số trong bối cảnh giáo dục đại học địa phương. Về thực nghiệm, bằng chứng về khoảng cách giữa "biết", "đồng thuận" và "hành động" trước thông tin độc hại còn hạn chế. Về quản lý, các nghiên cứu trước chưa chuyển các phát hiện từ người học thành một chu trình can thiệp có nhiệm vụ, chủ thể và tiêu chí đánh giá rõ ràng. Từ đó, bài viết đóng góp ở ba điểm: xem xét đồng thời ba bình diện nhận thức – thái độ – hành vi; làm rõ khoảng cách giữa nhận thức/thái độ với hành vi; và đề xuất mô hình quản lý năm tầng trên cơ sở tích hợp kết quả định lượng, dữ liệu phỏng vấn và nghiên cứu trước. Mô hình được xác định là khung đề xuất, chưa phải mô hình đã được kiểm chứng bằng can thiệp.

2.4. Mô hình nghiên cứu và giả thuyết

Mô hình xem nhận thức là nền tảng đánh giá, thái độ phản ánh trách nhiệm và hành vi số là biểu hiện thực tế. Hỗ trợ của giảng viên, giáo dục chính trị, Đoàn – Hội và cơ chế phản hồi được phân tích định tính, chưa kiểm định như biến điều tiết.

Ba giả thuyết được đặt ra theo ngôn ngữ quan hệ, phù hợp với thiết kế cắt ngang: H1 - nhận thức chính trị có quan hệ thuận với thái độ chính trị; H2 - nhận thức chính trị có quan hệ thuận với hành vi số có trách nhiệm; H3 - thái độ chính trị có quan hệ thuận với hành vi số có trách nhiệm. Các giả thuyết được kiểm định ở mức độ liên hệ thống kê, không hàm ý quan hệ nhân quả.



Hình 1. Mô hình nghiên cứu và các giả thuyết

Nguồn: Tác giả xây dựng từ Ajzen (1991) và Bandura (2001).

3. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

3.1. Thiết kế nghiên cứu và mẫu khảo sát

Nghiên cứu sử dụng thiết kế hỗn hợp theo hướng định lượng là thành phần chính và định tính có chức năng giải thích (Creswell & Plano Clark, 2018). Khảo sát được triển khai từ tháng 01 đến tháng 06/2026 với 300 sinh viên hệ chính quy thuộc tám khoa của Trường Đại học An Giang. Mẫu được phân bổ theo khoa/khối ngành, năm học và giới tính nhằm tăng độ bao phủ; người tham gia được tiếp cận qua các lớp học và khảo sát trực tuyến. Việc lựa chọn trong từng nhóm không thực hiện theo quy trình ngẫu nhiên, vì vậy nghiên cứu xác định đây là mẫu phi xác suất có phân bổ theo tầng và không xem kết quả là ước lượng đại diện cho

toàn bộ sinh viên của tỉnh. Với 19 biến quan sát, quy mô 300 trường hợp tương ứng khoảng 15,8 quan sát cho mỗi biến (300/19 ≈ 15,8), đáp ứng quy mô thường được sử dụng cho phân tích đa biến khám phá (Hair et al., 2019).

Cơ cấu mẫu theo giới tính, năm học, khoa/khối ngành và mức độ tham gia Đoàn – Hội được trình bày tại Bảng 1. Phân bố năm học tương đối cân bằng, trong khi các khoa/khối ngành đều có đại diện trong mẫu; các biến nền chủ yếu được sử dụng để mô tả cấu trúc mẫu, còn phân tích chính tập trung vào nhận thức, thái độ và hành vi số.

Thành phần định tính gồm 12 sinh viên và 4 cán bộ Đoàn Thanh niên - Hội Sinh viên. Người tham gia được lựa chọn có chủ đích nhằm thu nhận các trải nghiệm khác nhau về tiếp nhận thông tin, kiểm chứng, phản hồi hoặc lựa chọn im lặng trên môi trường số. Phỏng vấn tập trung vào cách xác định nguồn tin, kinh nghiệm gặp nội dung sai lệch/xuyên tạc, lý do không phản hồi, rủi ro cảm nhận khi trao đổi trực tuyến và nhu cầu hỗ trợ từ nhà trường. Dữ liệu định tính được sử dụng để giải thích xu hướng định lượng và nhận diện yêu cầu quản lý, không nhằm suy rộng thống kê.

Bảng 1. Đặc điểm mẫu khảo sát (N = 300)

Đặc điểm	**Nhóm**	**n**	**%**
Giới tính	Nam	124	41,3
	Nữ	173	57,7
	Khác/không xác định	3	1,0
Năm học	Năm 1	78	26,0
	Năm 2	76	25,3
	Năm 3	75	25,0
	Năm 4	71	23,7
Khoa/khối ngành	Luật và Khoa học Chính trị	40	13,3
	Sư phạm	33	11,0
	Du lịch và Văn hóa - Nghệ thuật	33	11,0
	Kinh tế - Quản trị kinh doanh	40	13,3
	Ngoại ngữ	40	13,3
	Công nghệ thông tin	40	13,3
	Nông nghiệp - Tài nguyên thiên nhiên	40	13,3
	Kỹ thuật - Công nghệ - Môi trường	34	11,3
Tham gia Đoàn – Hội	Thường xuyên	72	24,0
	Thỉnh thoảng	133	44,3
	Ít khi	70	23,3
	Không tham gia	25	8,3
Tổng		300	100,0

Nguồn: Tổng hợp từ dữ liệu khảo sát của tác giả, 2026.

3.2. Công cụ đo lường và chất lượng thang đo

Bảng hỏi gồm 19 biến quan sát, được đo bằng thang Likert 5 mức từ 1 – rất không đồng ý đến 5 – rất đồng ý, cấu thành ba nhóm: nhận thức (7 biến), thái độ (6 biến) và hành vi số (6 biến). Các biến quan sát được xây dựng trên cơ sở khung xã hội hóa chính trị, lý thuyết nhận thức xã hội, lý thuyết hành vi có kế hoạch, năng lực truyền thông – thông tin và các nghiên cứu về ứng phó với thông tin sai lệch; đồng thời

được điều chỉnh phù hợp với bối cảnh sinh viên đại học và môi trường truyền thông số.

Thang đo nhận thức phản ánh mức độ hiểu biết về các vấn đề chính trị – xã hội, ý thức trách nhiệm, khả năng nhận diện nội dung xuyên tạc và đánh giá nguồn, bằng chứng. Thang đo thái độ tập trung vào niềm tin có căn cứ đối với nguồn thông tin chính thống, sự thận trọng trước thông tin chưa kiểm chứng, thái độ không đồng tình với nội dung kích động, xuyên tạc và ý thức trách nhiệm trong môi trường số. Thang đo hành vi số phản ánh các thực hành kiểm chứng thông tin, hạn chế chia sẻ nội dung chưa xác minh, lan tỏa nội dung tích cực, phản hồi hoặc báo cáo thông tin có vấn đề và tham gia các hoạt động truyền thông phù hợp.

Độ tin cậy nội tại của ba thang đo được đánh giá bằng hệ số Cronbach's alpha. Thang nhận thức đạt $\alpha = 0,884$, thang thái độ đạt $\alpha = 0,871$ và thang hành vi số đạt $\alpha = 0,893$; tương quan biến – tổng hiệu chỉnh lần lượt nằm trong các khoảng 0,56–0,74; 0,55–0,72 và 0,58–0,77. Các hệ số đều vượt ngưỡng 0,70 và không có biến quan sát nào cần loại ở bước đánh giá độ tin cậy.

Bảng 2. Cấu trúc thang đo và 19 biến quan sát

Cấu phần	Mã biến	Nội dung chỉ báo
Nhận thức	NT1	Nhận biết một sự kiện chính trị quan trọng của đất nước
Nhận thức	NT2	Hiểu khái quát mục tiêu phát triển đất nước trong giai đoạn mới
Nhận thức	NT3	Nhận thức vai trò của sinh viên trong bảo vệ nền tảng tư tưởng
Nhận thức	NT4	Hiểu không gian mạng là địa bàn quan trọng về chính trị, tư tưởng
Nhận thức	NT5	Nhận diện một số biểu hiện xuyên tạc, chống phá trên mạng xã hội
Nhận thức	NT6	Hiểu sự cần thiết phải lan tỏa thông tin tích cực, chính thống
Nhận thức	NT7	Nhận thức trách nhiệm cá nhân khi sử dụng mạng xã hội
Thái độ	TĐ1	Quan tâm đến thông tin chính trị, xã hội của đất nước
Thái độ	TĐ2	Tin tưởng nguồn thông tin chính thống của Đảng, Nhà nước và nhà trường
Thái độ	TĐ3	Thận trọng trước thông tin chưa được kiểm chứng
Thái độ	TĐ4	Không đồng tình với nội dung xuyên tạc, kích động, chống phá
Thái độ	TĐ5	Sẵn sàng bày tỏ quan điểm tích cực để bảo vệ giá trị đúng đắn
Thái độ	TĐ6	Nhận thức trách nhiệm xây dựng môi trường mạng lành mạnh
Hành vi số	HV1	Kiểm tra nguồn trước khi chia sẻ thông tin chính trị – xã hội
Hành vi số	HV2	Ưu tiên theo dõi các kênh thông tin chính thống
Hành vi số	HV3	Hạn chế chia sẻ thông tin giật gân, chưa kiểm chứng
Hành vi số	HV4	Chủ động lan tỏa thông tin tích cực
Hành vi số	HV5	Phản hồi hoặc báo cáo nội dung sai lệch, độc hại
Hành vi số	HV6	Tham gia hoạt động truyền thông do Đoàn – Hội hoặc nhà trường tổ chức

Nguồn: Tổng hợp từ công cụ khảo sát của tác giả, 2026.

Kết quả cho thấy hệ số KMO = 0,902, đạt mức rất tốt; kiểm định Bartlett có ý nghĩa thống kê, $\chi^2(171) = 2.268,40$, $p < 0,001$, cho thấy ma trận tương quan phù hợp để tiến hành phân tích nhân tố. Nghiên cứu sử dụng phương pháp trích nhân tố trục chính (Principal Axis Factoring – PAF) kết hợp phép xoay xiên Promax, phù hợp với giả định các cấu phần nhận thức, thái độ và hành vi số có thể có mối liên hệ với nhau.

Kết quả xác định ba nhân tố có eigenvalue > 1, lần lượt là 6,84; 3,21 và 2,57, với tổng phương sai trích đạt 66,4%. Tải nhân tố của 19 biến quan sát dao động từ 0,62 đến 0,84; không có biến nào có tải nhân tố chính dưới 0,60 hoặc tải chéo từ 0,40 trở lên. Cấu trúc ba nhân tố thu được vì vậy phù hợp với ba cấu phần lý thuyết gồm nhận thức, thái độ và hành vi số. Kết quả độ tin cậy và EFA được tổng hợp tại Bảng 3.

Bảng 3. Kết quả độ tin cậy và EFA

Cấu phần	Số biến	Cronbach's alpha	Tương quan biến – tổng	Tải nhân tố
Nhận thức	7	0,884	0,56–0,74	0,64–0,82
Thái độ	6	0,871	0,55–0,72	0,62–0,80
Hành vi số	6	0,893	0,58–0,77	0,66–0,84

Ghi chú: KMO = 0,902; Bartlett $\chi^2(171) = 2.268,40$; $p < 0,001$; phương pháp trích PAF, xoay Promax; eigenvalue = 6,84; 3,21; 2,57; 3 nhân tố; tổng phương sai trích = 66,4%.

3.3. Phân tích định lượng

Dữ liệu khảo sát được xử lý bằng phần mềm SPSS 26.0. Thống kê mô tả gồm giá trị trung bình (M), độ lệch chuẩn (SD) và tỷ lệ phản hồi tích cực, được xác định là tỷ lệ người tham gia lựa chọn mức 4 hoặc 5 trên thang Likert 5 mức. Hệ số tương quan Pearson được sử dụng để đánh giá chiều hướng và mức độ liên hệ giữa nhận thức chính trị, thái độ và hành vi số. Tiếp đó, hồi quy tuyến tính bội được thực hiện với hành vi số là biến phụ thuộc, nhận thức chính trị và thái độ là các biến độc lập nhằm xem xét đóng góp riêng của từng biến dự báo đối với hành vi số. Kết quả được báo cáo thông qua hệ số hồi quy chưa chuẩn hóa (B), sai số chuẩn (SE), hệ số chuẩn hóa (β), giá trị t, mức ý nghĩa thống kê, hệ số phóng đại phương sai (VIF), hệ số xác định R^2, R^2 hiệu chỉnh và kiểm định F của mô hình. Do nghiên cứu sử dụng thiết kế cắt ngang, các hệ số hồi quy được diễn giải theo ý nghĩa dự báo thống kê, không được xem là bằng chứng xác lập quan hệ nhân quả. Kiểm tra giả định hồi quy trong nghiên cứu này tập trung vào đa cộng tuyến thông qua hệ số VIF. Các chẩn đoán khác về phần dư, tính tuyến tính, quan sát ngoại lai và tính độc lập của sai số không được báo cáo riêng; do đó, kết quả hồi quy được diễn giải thận trọng như quan hệ dự báo thống kê trong mẫu nghiên cứu.

3.4. Phân tích định tính và tích hợp dữ liệu

Dữ liệu phỏng vấn được phân tích theo phương pháp phân tích nội dung theo chủ đề. Các phát biểu có liên quan trực tiếp đến câu hỏi nghiên cứu trước hết được gán mã mô tả; những mã có nội dung gần nhau tiếp tục được nhóm thành các chủ đề khái quát và đối chiếu lại với dữ liệu nguồn nhằm hạn chế diễn giải vượt quá nội dung được cung cấp.

Bốn nhóm chủ đề chính gồm: (i) cảnh báo và tiếp nhận phản ánh; (ii) tốc độ và hình thức phản hồi; (iii) thực hành kỹ năng kiểm chứng; và (iv) sự phối hợp giữa các chủ thể. Kết quả định tính được tích hợp với dữ liệu định lượng để giải thích ba khoảng cách đáng chú ý: khả năng nhận diện thông tin xuyên tạc thấp hơn mức nhận thức khái quát; mức sẵn sàng bày tỏ quan điểm thấp hơn thái độ không đồng tình với nội dung sai lệch; và hành vi phản hồi hoặc báo cáo thấp hơn các hành vi phòng tránh như kiểm chứng hoặc hạn chế chia sẻ. Vì quy trình phân tích không được thiết kế theo hình thức hai người mã hóa độc lập, nghiên cứu không tính hệ số nhất quán liên mã hóa; dữ liệu định tính được sử dụng chủ yếu với chức năng giải thích, bổ sung và đối chiếu kết quả định lượng.

3.5. Đạo đức nghiên cứu và giới hạn phương pháp

Người tham gia được thông tin về mục đích nghiên cứu, quyền tự nguyện và nguyên tắc bảo mật; dữ liệu được xử lý ở dạng tổng hợp và không công bố thông tin nhận diện cá nhân. Nghiên cứu có một số giới hạn: mẫu phi xác suất tại một trường đại học làm hạn chế khả năng khái quát; dữ liệu tự báo cáo có thể chịu ảnh hưởng của thiên lệch mong muốn xã hội; thiết kế cắt ngang không cho phép xác nhận quan hệ nhân quả.

4. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

4.1. Mức độ nhận thức, thái độ và hành vi số

Kết quả tổng hợp cho thấy nhận thức và thái độ đều có điểm trung bình cao trên thang Likert 5 mức, trong khi hành vi số thấp hơn: nhận thức M = 4,44 (SD = 0,70), thái độ M = 4,42 (SD = 0,69) và hành vi số M = 4,12 (SD = 0,81). Chênh lệch 0,32 điểm giữa nhận thức và hành vi số gợi ý một khoảng cách giữa hiểu biết và thực hành chủ động, phù hợp với các nghiên

cứu cho rằng tiếp cận thông tin và thái độ tích cực không tự động chuyển thành hành vi có trách nhiệm nếu thiếu kỹ năng và môi trường hỗ trợ (Boulianne & Theocharis, 2020; Kozyreva et al., 2020).

Bảng 4. Một số kết quả mô tả trọng tâm (N = 300)

Nhóm	Chỉ báo	Phản hồi tích cực (%)	M	SD
Nhận thức	Nhận biết Đại hội XIV là sự kiện chính trị quan trọng	95,0	4,68	0,58
Nhận thức	Nhận diện một số biểu hiện xuyên tạc trên mạng xã hội	79,3	4,08	0,90
Nhận thức	Hiểu trách nhiệm cá nhân khi sử dụng mạng xã hội	92,7	4,51	0,65
Thái độ	Tin tưởng nguồn thông tin chính thống	92,3	4,58	0,61
Thái độ	Không đồng tình với nội dung xuyên tạc, kích động	94,0	4,63	0,57
Thái độ	Sẵn sàng bày tỏ quan điểm tích cực	76,7	4,05	0,89
Hành vi số	Kiểm tra nguồn trước khi chia sẻ	81,0	4,18	0,79
Hành vi số	Hạn chế chia sẻ thông tin giật gân, chưa kiểm chứng	90,0	4,49	0,62
Hành vi số	Chủ động lan tỏa thông tin tích cực	74,3	4,01	0,87
Hành vi số	Phản hồi hoặc báo cáo nội dung sai lệch, độc hại	65,0	3,78	0,96

Ghi chú: Phản hồi tích cực là tỷ lệ người chọn mức 4 hoặc 5 trên thang Likert 5 mức.

Nguồn: Kết quả khảo sát của tác giả, 2026.

Ở bình diện nhận thức, 95,0% sinh viên nhận biết Đại hội XIV là sự kiện chính trị quan trọng và 92,7% hiểu trách nhiệm khi sử dụng mạng xã hội, nhưng chỉ 79,3% nhận diện một số biểu hiện xuyên tạc (M = 4,08; SD = 0,90). Khoảng cách cho thấy xử lý video ngắn, ảnh cắt ghép hoặc nội dung pha trộn sự thật với suy diễn đòi hỏi kỹ năng kiểm chứng, không chỉ tri thức nền (Ecker et al., 2022; Pennycook & Rand, 2019).

Ở bình diện thái độ, 94,0% không đồng tình với nội dung xuyên tạc, kích động và 92,3% tin tưởng nguồn chính thống, nhưng 76,7% sẵn sàng bày tỏ quan điểm tích cực. Phỏng vấn cho thấy sự dè dặt gắn với lo ngại tranh cãi, thiếu tự tin hoặc chưa rõ kênh phản hồi; điều này phù hợp với vai trò của tự hiệu quả và cảm nhận kiểm soát hành vi (Ajzen, 1991; Bandura, 2001).

Ở bình diện hành vi số, 90,0% hạn chế chia sẻ nội dung chưa kiểm chứng và 81,0% kiểm tra nguồn trước khi chia sẻ, nhưng chỉ 74,3% chủ động lan tỏa thông tin tích cực và 65,0% phản hồi/báo cáo. Như vậy, hành vi tự bảo vệ dễ thực hiện hơn hành vi tham gia công khai, vốn cần kỹ năng và môi trường hỗ trợ (Guess et al., 2020; Pennycook et al., 2021).

4.2. Quan hệ giữa nhận thức, thái độ và hành vi số

Bảng 5. Tương quan giữa ba cấu phần nghiên cứu (N = 300)

Quan hệ	Hệ số r	Mức ý nghĩa	Diễn giải
Nhận thức – Thái độ (H1)	0,45	$p < 0,001$	Quan hệ thuận; ủng hộ H1
Nhận thức – Hành vi số (H2)	0,30	$p < 0,001$	Quan hệ thuận; ủng hộ H2
Thái độ – Hành vi số (H3)	0,52	$p < 0,001$	Quan hệ thuận mạnh nhất; ủng hộ H3

Nguồn: Kết quả xử lý dữ liệu SPSS của tác giả, 2026.

Kết quả hồi quy tuyến tính bội cho thấy mô hình với nhận thức chính trị và thái độ là hai biến dự báo giải thích 27,6% biến thiên của hành vi số ($R^2 = 0,276$; R^2 hiệu chỉnh = 0,271). Mô hình có ý nghĩa thống kê, $F(2, 297) = 56,57$, $p < 0,001$. Khi xem xét đồng thời hai biến dự báo, thái độ có mối liên hệ dự báo thuận và có ý nghĩa thống kê với hành vi số (B

= 0,567; SE = 0,065; β = 0,483; t = 8,73; p < 0,001), trong khi hệ số của nhận thức chính trị không đạt mức ý nghĩa thống kê (B = 0,096; SE = 0,064; β = 0,083; t = 1,50; p = 0,136). Giá trị VIF của cả hai biến đều bằng 1,25, cho thấy không có dấu hiệu đa cộng tuyến đáng kể trong mô hình. Kết quả gợi ý rằng khi nhận thức và thái độ được xem xét đồng thời, thái độ có quan hệ dự báo rõ hơn với hành vi số; tuy nhiên, kết quả này chỉ phản ánh mối liên hệ thống kê trong mẫu nghiên cứu và không cho phép suy luận quan hệ nhân quả.

Bảng 6. Hồi quy tuyến tính bội dự báo hành vi số

Biến	B	SE	β	t	p	VIF
NT	0,096	0,064	0,083	1,50	0,136	1,25
TĐ	0,567	0,065	0,483	8,73	< 0,001	1,25

Ghi chú: NT = nhận thức; TĐ = thái độ; N = 300; biến phụ thuộc: hành vi số; R^2 = 0,276; R^2 hiệu chỉnh = 0,271; F(2, 297) = 56,57; p < 0,001.

Các mối tương quan thực nghiệm cho thấy hiểu biết chưa tự động chuyển thành hành vi. Theo lý thuyết hành vi có kế hoạch và lý thuyết nhận thức xã hội, thái độ, cảm nhận khả năng thực hiện và điều kiện hỗ trợ là những yếu tố cần được xem xét khi lý giải hành vi (Ajzen, 1991; Bandura, 2001). Vì vậy, giáo dục chính trị số không chỉ cần cung cấp tri thức mà còn phải tạo cơ hội thực hành kiểm chứng, nâng sự tự tin khi xử lý thông tin, thiết kế kênh phản hồi an toàn và hỗ trợ sinh viên chuyển thái độ tích cực thành hành động có trách nhiệm.

4.3. Giải thích định tính và các vấn đề quản lý

Dữ liệu định tính cho thấy hai nhóm vấn đề trực tiếp: Một là, cơ chế nắm bắt dư luận còn thiên về phản ứng sau khi nội dung lan truyền, trong khi sinh viên cần kênh phản ánh thuận tiện, bảo mật; điều này liên hệ với tỷ lệ phản hồi/báo cáo chỉ 65,0%; Hai là, phản hồi chính thống đôi khi chậm hoặc quá dài so với nhịp độ nền tảng, trong khi đính chính hiệu quả cần kịp thời, dễ hiểu và cung cấp mô hình giải thích thay thế (Ecker et al., 2022; Lewandowsky et al., 2012). Hai vấn đề còn lại thuộc sư phạm và phối hợp. Hoạt động giáo dục còn thiên về kiến thức, ít thực hành truy vết nguồn, kiểm tra ảnh và đọc văn bản gốc; đồng thời vai trò của giảng viên, cố vấn, Đoàn – Hội và đơn vị chức năng chưa được kết nối thành quy trình có đầu mối, thời hạn và chỉ số. Đây là cơ sở để mô hình nhấn mạnh sư phạm hóa, kênh hành động an toàn và đánh giá.

4.4. Thảo luận về đóng góp khoa học và thực tiễn

Về khoa học, nghiên cứu cung cấp bằng chứng thực nghiệm về khoảng cách giữa ba bình diện của ứng xử chính trị số: điểm nhận thức và thái độ cao hơn hành vi số, trong khi mối liên hệ thái độ – hành vi số mạnh hơn mối liên hệ nhận thức – hành vi số. Kết quả thực nghiệm này gợi ý rằng quá trình chuyển từ hiểu biết sang hành động cần được xem xét cùng các yếu tố như tự hiệu quả, cảm nhận kiểm soát hành vi, chuẩn mực nhóm, năng lực số và môi trường hỗ trợ. Về thực tiễn, các chênh lệch định lượng và chủ đề phỏng vấn được chuyển thành yêu cầu quản lý cụ thể gồm phát hiện sớm, kiểm chứng, thực hành, kênh phản hồi và đánh giá. Trọng tâm của mô hình là tăng năng lực tự kiểm chứng và tạo điều kiện hành động có trách nhiệm, không đồng nhất quản lý nhận thức với kiểm soát tư duy.

5. HÀM Ý QUẢN LÝ VÀ MÔ HÌNH ĐỀ XUẤT

5.1. Liên kết bằng chứng với mô hình

Mô hình năm tầng được hình thành bằng cách đối chiếu kết quả mô tả, tương quan, bốn chủ đề định tính và bằng chứng nghiên cứu trước. Mỗi tầng vì vậy được gắn với một hoặc nhiều phát hiện cụ thể, giúp các hàm ý quản lý bám vào dữ liệu thay vì trở thành tập hợp giải pháp tách rời kết quả nghiên cứu.

Bảng 7. Từ phát hiện nghiên cứu đến tầng mô hình đề xuất

Bằng chứng	Vấn đề quản lý	Tầng đáp ứng
Nhận diện xuyên tạc 79,3%; SD = 0,90	Năng lực nhận diện chưa đồng đều	2. Kiểm chứng; 3. Sư phạm hóa

Bằng chứng	Vấn đề quản lý	Tầng đáp ứng
Sẵn sàng bày tỏ 76,7%	Thiếu tự tin/kênh hành động phù hợp	3. Sư phạm hóa; 4. Lan tỏa
Phản hồi hoặc báo cáo 65,0%	Cần kênh phản ánh thuận tiện, bảo mật	1. Phát hiện sớm; 4. Lan tỏa
Thái độ – hành vi số: r = 0,52; p < 0,001	Thái độ có mối liên hệ mạnh nhất với hành vi số trong ba cặp quan hệ	3. Sư phạm hóa; 4. Lan tỏa
Nhận thức – hành vi số: r = 0,30; p < 0,001	Tri thức nền có liên hệ với hành vi nhưng mức liên hệ thấp hơn thái độ – hành vi số	2. Kiểm chứng; 3. Sư phạm hóa; 5. Đánh giá
Phỏng vấn: phản hồi còn chậm	Thiếu quy trình phản hồi nhanh và định dạng phù hợp	1. Phát hiện sớm; 2. Kiểm chứng; 4. Lan tỏa
Phỏng vấn: phối hợp chưa thành quy trình	Thiếu đầu mối, trách nhiệm và vòng phản hồi	1. Phát hiện sớm; 5. Đánh giá

Nguồn: Tác giả tổng hợp từ kết quả định lượng, định tính và tài liệu nghiên cứu, 2026.

5.2. Mô hình quản lý năm tầng

Mô hình dựa trên năm nguyên tắc: quản trị rủi ro thay cho xử lý sự vụ; phát triển năng lực tự bảo vệ; phân biệt thông tin độc hại với phản biện chính đáng; phối hợp đa chủ thể nhưng rõ thẩm quyền; và đánh giá bằng thay đổi năng lực/hành vi (Kozyreva et al., 2020; Pennycook et al., 2021; UNESCO, 2021).

Bảng 8. Mô hình quản lý và hỗ trợ hành vi số năm tầng (đề xuất)

Tầng	Nhiệm vụ trọng tâm	Chủ thể chính	Sản phẩm/Chỉ số
1. Phát hiện sớm	Tiếp nhận phản ánh; theo dõi vấn đề công khai liên quan đến người học/nhà trường; phân loại rủi ro	Phòng công tác sinh viên; Đoàn – Hội; cố vấn học tập	Kênh phản ánh bảo mật; thời gian tiếp nhận; tỷ lệ phân loại đúng
2. Kiểm chứng	Xác định nguồn gốc, chủ thể, văn bản gốc, ngữ cảnh, dấu hiệu cắt ghép và mức độ chắc chắn	Nhóm liên ngành: lý luận chính trị, pháp chế, CNTT, truyền thông	Phiếu kiểm chứng; nguồn sơ cấp; kết luận kèm mức độ chắc chắn
3. Sư phạm hóa	Chuyển kết quả kiểm chứng thành tình huống, đồ họa thông tin, bài tập và hoạt động thực hành	Giảng viên; trung tâm học liệu; chuyên gia phù hợp	Học liệu ngắn; tình huống; bài kiểm tra trước – sau
4. Lan tỏa	Công bố đa định dạng; tạo đối thoại; phát huy sinh viên nòng cốt	Nhà trường; Đoàn – Hội; sinh viên nòng cốt	Mức tiếp cận có chất lượng; số phiên đối thoại; mức tham gia
5. Đánh giá	Đo thay đổi nhận diện, kiểm chứng, tự tin và hành vi số; điều chỉnh chu trình	Nhóm nghiên cứu; bảo đảm chất lượng	Mức tăng điểm năng lực; giảm chia sẻ sai; tăng báo cáo đúng quy trình

Nguồn: Tác giả đề xuất trên cơ sở kết quả nghiên cứu và tổng hợp từ Ecker et al. (2022), Guess et al. (2020), Kozyreva et al. (2020), Lewandowsky et al. (2012), Pennycook et al. (2021), Roozenbeek và van der Linden (2019), UNESCO (2021), Vuorikari et al. (2022).

Bảng 8 trình bày khung mô hình năm tầng được đề xuất từ kết quả nghiên cứu. Do nghiên cứu chưa triển khai can thiệp toàn bộ mô hình, các chỉ số trong bảng được xem là tiêu chí dự kiến cho giai đoạn thí điểm và đánh giá tiếp theo, chưa phải bằng chứng về hiệu quả đã được kiểm chứng.

5.3. Điều kiện triển khai và lộ trình thí điểm

Thứ nhất, nhà trường cần một đầu mối tiếp nhận phản ánh tự nguyện và nội dung công khai liên quan đến người học, đồng thời phân loại các trường hợp cần đính chính, vi phạm quy định nền tảng, có dấu hiệu vi phạm pháp luật, phản biện chính đáng hoặc chưa đủ căn cứ. Việc xử lý phải dựa trên bằng chứng và không hành chính hóa trao đổi học thuật.

Thứ hai, các học phần có thể sử dụng tình huống mô phỏng để rèn kỹ năng kiểm chứng: nhận diện tài khoản giả mạo, truy tìm văn bản gốc, xác định nội dung bị tách khỏi ngữ cảnh, kiểm tra hình ảnh và viết phản hồi dựa trên bằng chứng. Cách tiếp cận này phù hợp với logic "tiêm phòng" thông tin (Roozenbeek & van der Linden, 2019).

Thứ ba, mô hình nên được thí điểm theo ba bước: đo đường cơ sở; triển khai tình huống kiểm chứng, kênh phản ánh và học liệu ngắn; đánh giá trước và sau về độ chính xác nhận diện, thời gian tìm nguồn, chất lượng lập luận, mức tự tin và tỷ lệ phản hồi đúng quy trình. Chỉ sau đánh giá mới có cơ sở kết luận về hiệu quả.

6. KẾT LUẬN, HẠN CHẾ VÀ HƯỚNG NGHIÊN CỨU

Trong mẫu 300 sinh viên Trường Đại học An Giang, điểm trung bình của nhận thức và thái độ cao hơn hành vi số. Ba mối tương quan đều thuận và có ý nghĩa thống kê ($p < 0,001$), trong đó thái độ – hành vi số có tương quan mạnh nhất ($r = 0,52$), tiếp đến là nhận thức – thái độ ($r = 0,45$) và nhận thức – hành vi số ($r = 0,30$). Vì vậy, H1-H3 được ủng hộ ở mức tương quan song biến. Tuy nhiên, khi nhận thức và thái độ được đưa đồng thời vào mô hình hồi quy, chỉ thái độ duy trì quan hệ dự báo có ý nghĩa với hành vi số ($\beta = 0,483$; $p < 0,001$), còn nhận thức không đạt ý nghĩa thống kê ($\beta = 0,083$; $p = 0,136$). Mô hình giải thích 27,6% biến thiên của hành vi số ($R^2 = 0,276$; R^2 hiệu chỉnh = 0,271). Do thiết kế cắt ngang, các kết quả này không cho phép suy luận quan hệ nhân quả.

Từ kết quả định lượng và dữ liệu phỏng vấn, nghiên cứu đề xuất mô hình năm tầng gồm phát hiện sớm, kiểm chứng, sư phạm hóa, lan tỏa và đánh giá. Mô hình là khung đề xuất, chưa được kiểm định bằng can thiệp. Nghiên cứu tiếp theo nên mở rộng mẫu theo thiết kế xác suất, bổ sung các biến như năng lực số, tự hiệu quả và chuẩn mực nhóm, đồng thời kiểm định mô hình bằng thiết kế trước và sau hoặc có nhóm so sánh.

LỜI CẢM ƠN

Nghiên cứu này là kết quả của đề tài nghiên cứu cấp cơ sở Trường Đại học An Giang, Đại học Quốc gia Thành phố Hồ Chí Minh (ĐHQG-HCM), mã số 26.02.LCT.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Ajzen, I. (1991). The theory of planned behavior. *Organizational Behavior and Human Decision Processes, 50*(2), 179-211. https://doi.org/10.1016/0749-5978(91)90020-T

Almond, G. A., & Verba, S. (1963). *The civic culture: Political attitudes and democracy in five nations*. Princeton University Press.

Bandura, A. (2001). Social cognitive theory: An agentic perspective. *Annual Review of Psychology, 52*, 1-26. https://doi.org/10.1146/annurev.psych.52.1.1

Bộ Chính trị. (2018). Nghị quyết số 35-NQ/TW ngày 22/10/2018 về tăng cường bảo vệ nền tảng tư tưởng của Đảng, đấu tranh phản bác các quan điểm sai trái, thù địch trong tình hình mới.

Bộ Chính trị. (2026). Chỉ thị số 01-CT/TW ngày 23/01/2026 về nghiên cứu, học tập, quán triệt, tuyên truyền và triển khai thực hiện Nghị quyết Đại hội đại biểu toàn quốc lần thứ XIV của Đảng. https://daihoidangtoanquoc.vn/chi-thi-cua-bo-chinh-tri-ve-nghien-cuu-hoc-tap-quan-triet-tuyen-truyen-va-trien-khai-thuc-hien-nghi-quyet-dai-hoi-dai-bieu-toan-quoc-lan-thu-xiv-cua-dang-post2864.html

Boulianne, S. (2015). Social media use and participation: A meta-analysis of current research. *Information, Communication & Society*, *18*(5), 524-538. https://doi.org/10.1080/1369118X.2015.1008542

Boulianne, S., & Theocharis, Y. (2020). Young people, digital media, and engagement: A meta-analysis of research. *Social Science Computer Review*, *38*(2), 111-127. https://doi.org/10.1177/0894439318814190

Chính phủ. (2024). Nghị định số 147/2024/NĐ-CP ngày 09/11/2024 về quản lý, cung cấp, sử dụng dịch vụ Internet và thông tin trên mạng. https://vanban.chinhphu.vn/?classid=1&docid=211654&orggroupid=2&pageid=27160

Creswell, J. W., & Plano Clark, V. L. (2018). *Designing and conducting mixed methods research* (3rd ed.). SAGE.

Đảng Cộng sản Việt Nam. (2026). Nghị quyết Đại hội đại biểu toàn quốc lần thứ XIV của Đảng. https://daihoidangtoanquoc.vn/nghi-quyet-dai-hoi-dai-bieu-toan-quoc-lan-thu-xiv-cua-dang-post3297.html

Ecker, U. K. H., Lewandowsky, S., Cook, J., Schmid, P., Fazio, L. K., Brashier, N., ... Amazeen, M. A. (2022). The psychological drivers of misinformation belief and its resistance to correction. *Nature Reviews Psychology, 1*(1), 13-29. https://doi.org/10.1038/s44159-021-00006-y

Entman, R. M. (1993). Framing: Toward clarification of a fractured paradigm. *Journal of Communication, 43*(4), 51-58. https://doi.org/10.1111/j.1460-2466.1993.tb01304.x

Guess, A. M., Lerner, M., Lyons, B., Montgomery, J. M., Nyhan, B., Reifler, J., & Sircar, N. (2020). A digital media literacy intervention increases discernment between mainstream and false news in the United States and India. *Proceedings of the National Academy of Sciences, 117*(27), 15536-15545. https://doi.org/10.1073/pnas.1920498117

Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., & Anderson, R. E. (2019). *Multivariate data analysis* (8th ed.). Cengage.

Kozyreva, A., Lewandowsky, S., & Hertwig, R. (2020). Citizens versus the Internet: Confronting digital challenges with cognitive tools. *Psychological Science in the Public Interest*, *21*(3), 103-156. https://doi.org/10.1177/1529100620946707

Lazer, D. M. J., Baum, M. A., Benkler, Y., Berinsky, J. A., Greenhill, K. M., Menczer, F., ... Zittrain, J. L. (2018). The science of fake news. *Science*, *359*(6380), 1094-1096. https://doi.org/10.1126/science.aao2998

Lewandowsky, S., Ecker, U. K. H., Seifert, C. M., Schwarz, N., & Cook, J. (2012). Misinformation and its correction: Continued influence and successful debiasing. *Psychological Science in the Public Interest, 13*(3), 106-131. https://doi.org/10.1177/1529100612451018

McCombs, M. E., & Shaw, D. L. (1972). The agenda-setting function of mass media. *Public Opinion Quarterly, 36*(2), 176-187. https://doi.org/10.1086/267990

Nguyen, H. T. (2025). Assessment of students' awareness in building and defending the socialist Fatherland at An Giang University today. *Scientific Journal of Tan Trao University*, *11*(1), 148-160. https://doi.org/10.51453/3093-3076/1366

Nguyễn Hồ Thanh, & Trương Thanh Hải. (2023). Nhận thức của sinh viên Trường Đại học An Giang về các thông tin trên mạng xã hội và kênh thông tin chính thống đối với vấn đề chủ quyền lãnh thổ, biên giới quốc gia. *Tạp chí Khoa học Đại học Tân Trào, 9*(5), 38-50. https://doi.org/10.51453/2354-1431/2023/881

Pennycook, G., & Rand, D. G. (2019). Lazy, not biased: Susceptibility to partisan fake news is better explained by lack of reasoning than by motivated reasoning. *Cognition, 188,* 39-50. https://doi.org/10.1016/j.cognition.2018.06.011

Pennycook, G., Epstein, Z., Mosleh, M., Arechar, A. A., Eckles, D., & Rand, D. G. (2021). Shifting attention to accuracy can reduce misinformation online. *Nature, 592*(7855), 590-595. https://doi.org/10.1038/s41586-021-03344-2

Quốc hội. (2025). Nghị quyết số 202/2025/QH15 ngày 12/06/2025 về việc sắp xếp đơn vị hành chính cấp tỉnh. https://vanban.chinhphu.vn/?classid=1&docid=213930&orggroupid=1&pageid=27160

Roozenbeek, J., & van der Linden, S. (2019). Fake news game confers psychological resistance against online misinformation. *Palgrave Communications, 5*, Article 65. https://doi.org/10.1057/s41599-019-0279-9

UNESCO. (2021). *Media and information literate citizens: Think critically, click wisely! Media and information literacy curriculum for educators and learners*. UNESCO. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000377068

Ủy ban Thường vụ Quốc hội. (2025). Nghị quyết số 1654/NQ-UBTVQH15 ngày 16/06/2025 về việc sắp xếp các đơn vị hành chính cấp xã của tỉnh An Giang năm 2025. https://vanban.chinhphu.vn/?classid=2&docid=214010&pageid=27160

Vosoughi, S., Roy, D., & Aral, S. (2018). The spread of true and false news online. *Science, 359*(6380), 1146-1151. https://doi.org/10.1126/science.aap9559

Vuorikari, R., Kluzer, S., & Punie, Y. (2022). *DigComp 2.2: The Digital Competence Framework for Citizens - With new examples of knowledge, skills and attitudes*. Publications Office of the European Union. https://doi.org/10.2760/115376

Wardle, C., & Derakhshan, H. (2017). *Information disorder: Toward an interdisciplinary framework for research and policy making*. Council of Europe. https://edoc.coe.int/en/media/7495-information-disorder-toward-an-interdisciplinary-framework-for-research-and-policy-making.html

NGHIÊN CỨU CÔNG NGHỆ NHẬN DẠNG SINH TRẮC KHUÔN MẶT VÀ VÂN TAY, THIẾT KẾ HỆ THỐNG KHÓA CỬA TỰ ĐỘNG THÔNG MINH

Phạm Như Phẩm[1]*, Trịnh Văn Thành[1], Huỳnh Ngọc Thuận[1]

[1]Trường Cao đẳng Gia Lai

**Tác giả liên hệ: phamnhupham@gmail.com*

TÓM TẮT

Công nghệ nhận dạng sinh trắc học dựa trên khuôn mặt và vân tay hiện đang được ứng dụng rộng rãi trong đời sống, như các hệ thống điểm danh tự động, máy chấm công và các hệ thống giám sát an ninh. Trong bài báo này, nhóm tác giả nghiên cứu và ứng dụng công nghệ nhận dạng sinh trắc học khuôn mặt và vân tay để thiết kế, chế tạo hệ thống mạch khóa cửa tự động thông minh. Hệ thống sử dụng module ESP32-CAM để thực hiện nhận dạng khuôn mặt, cảm biến R503 để nhận dạng vân tay, Arduino Mega 2560 đóng vai trò bộ điều khiển trung tâm, xử lý, so sánh dữ liệu thu nhận với dữ liệu đã lưu trữ trong bộ nhớ Flash và phát tín hiệu điều khiển mở cửa khi thông tin xác thực trùng khớp. Kết quả thử nghiệm ở mức quy mô nhỏ, cho thấy hệ thống hoạt động tương đối ổn định, thời gian xử lý đáp ứng yêu cầu (0.911 giây đối với vân tay, 1.19 giây đối với khuôn mặt) và độ chính xác nhận dạng khuôn mặt (TAR = 91.3%), vân tay (TAR = 100%) đạt ở mức chấp nhận được, điều này cho thấy nghiên cứu có tiềm năng, có khả năng phát triển ứng áp dụng vào thực tế.

Từ khóa: *Arduino, ESP32-CAM, khóa cửa thông minh, nhận dạng khuôn mặt, nhận dạng vân tay.*

RESEARCH ON FACIAL AND FINGERPRINT BIOMETRICS TECHNOLOGY, DESIGN OF SMART AUTOMATIC DOOR LOCK SYSTEMS

ABSTRACT

Facial and fingerprint biometric recognition technology is currently widely applied in daily life, such as in automatic attendance systems, timekeeping machines, and security surveillance systems. In this paper, the authors research and apply facial and fingerprint biometric recognition technology to design and fabricate an intelligent automatic door lock system. The system uses the ESP32-CAM module for facial recognition, the R503 sensor for fingerprint recognition, and the Arduino Mega 2560 as the central controller, processing and comparing the acquired data with data stored in Flash memory and sending a control signal to open the door when the authentication information matches. Small-scale testing results showed that the system operated relatively stably, with processing times meeting requirements (0.911 seconds for fingerprints, 1.19 seconds for faces) and acceptable accuracy in face recognition (TAR = 91.3%) and fingerprint recognition (TAR = 100%). This indicates that the research has potential and the possibility of developing practical applications.

Keywords: *Arduino, ESP32_CAM, smart door lock, facial recognition, fingerprint recognition.*

Ngày nhận bài: 02/03/2026 Ngày nhận bài sửa: 08/05/2026 Ngày duyệt bài đăng: 05/08/2026

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Công nghệ nhận dạng sinh trắc học là một nhánh nghiên cứu sử dụng các đặc điểm riêng biệt của mỗi người để xác minh danh tính, đây là phương pháp nhận dạng an toàn, có độ tin cậy cao và ổn định của sinh trắc học con người. Các phương pháp nhận dạng sinh trắc học phổ biến, hiện nay con người thường sử dụng như dấu vân tay, khuôn mặt, mống mắt, giọng nói (Dabin Lin & cộng sự, 2023),...Nhận dạng khuôn mặt là quá trình số hóa khuôn mặt hiện tại thành các dữ liệu đặc trưng sau đó đối sánh với cơ sở dữ liệu khuôn mặt đã lưu trên hệ thống để tìm ra khuôn mặt gần giống nhất (Nazar EL Fadel, 2025). Nhận dạng khuôn mặt có thể chia thành các bước như phát hiện khuôn mặt, chuẩn hóa, trích xuất đặc trưng và nhận dạng (Lưu Trần Quốc Thắng & Trần Việt Hoàng, 2021). Phát hiện khuôn mặt trong khung hình có nhiều phương pháp được thực hiện như Haarlike Cascade, Dlib hoặc sử dụng các mạng học sâu MTCNN, YOLO, FaceNet, OpenFace, DeepFace (Nguyễn Thị Thu Hòa & cộng sự, 2024). Chuẩn hóa khuôn mặt là bước

căn chỉnh khuôn mặt bằng thuật toán, chuyển đổi ảnh màu RGB sang ảnh xám, tách ảnh khuôn mặt ra khỏi ảnh đầu vào và thay đổi kích thước (Abd. Azis DP & cộng sự, 2023). Các đặc trưng khuôn mặt là từ các thành phần hình ảnh của khuôn mặt như mắt, mũi, miệng,... được trích xuất và mô hình hóa về mặt hình học khuôn mặt. Bước cuối cùng là so khớp các đặc điểm khuôn mặt vừa trích xuất với dữ liệu khuôn mặt lưu trữ trong cơ sở dữ liệu (Li Qinjun & cộng sự, 2023). Tương tự, nhận dạng vân tay là phương pháp tự động xác minh sự trùng khớp giữa hai vân tay của con người với tỉ lệ FAR, FRR nhỏ nhất (Linglong Tan & cộng sự, 2022). Quy trình nhận dạng vân tay được thành chia thành các bước như: Thu thập hình ảnh dấu vân tay; tiền xử lý ảnh, nhằm loại bỏ các vùng bị lỗi để nâng cao chất lượng ảnh; trích xuất đặc trưng là đo lường xác định vị trí mã hóa các điểm kết thúc và phân nhánh của một đường vân tay; tạo mô hình mẫu biểu diễn các điểm đặc trưng của một vân tay; khớp vân tay phù hợp là so sánh đặc điểm thu được với các mẫu vân tay đã lưu trong cơ sở dữ liệu (Linglong Tan & cộng sự, 2022; José Silvestre Silva & cộng sự, 2024).

Ngày nay, các công nghệ nhận dạng sinh trắc học khuôn mặt và vân tay đã và đang được nghiên cứu, ứng dụng rộng rãi trong đời sống, thể hiện qua nhiều công trình khoa học được công bố như hệ thống điểm danh của (Ahmad Ilham & cộng sự, 2023; N Zakiah Lamin & cộng sự, 2021), máy chấm công của (Gerard Nonso OBIORA & cộng sự, 2025; Bukola Meka Owolabi & cộng sự, 2024), các hệ thống cửa tự động thông minh của nhóm (Ketut Ananta Kevin Permana & cộng sự, 2024; Rizky Aprylianto Susilo & cộng sự, 2024). Trong đó hệ thống khóa cửa thông minh dùng công nghệ nhận dạng sinh trắc đang được con người quan tâm sử dụng nhiều, vì có nhiều ưu điểm hơn so với các loại khóa vật lý thông thường như độ bảo mật, thao tác mở khóa đơn giản. Các công trình nghiên cứu các nhóm tác giả (Ahmad Ilham & cộng sự, 2023; N Zakiah Lamin & cộng sự, 2021; Gerard Nonso OBIORA & cộng sự, 2025; Bukola Meka Owolabi & cộng sự, 2024; Ketut Ananta Kevin Permana & cộng sự, 2024; Rizky Aprylianto Susilo & cộng sự, 2024) hầu hết chỉ đề cập một chức năng nhận dạng khuôn mặt hoặc vân tay, chưa có sự kết hợp cùng một lúc sử dụng hai công nghệ nhận dạng trên. Do đó để nâng cao độ an toàn, hệ thống khóa cửa tự động thông minh cần kết hợp hai chức năng trên một hệ thống, điều này sẽ ngăn chặn tối đa tình trạng đột nhập trái phép mà khóa vật lý chưa thể đảm bảo được.

Qua các công trình nghiên cứu của nhóm tác giả (Ketut Ananta Kevin Permana & cộng sự, 2024; Rizky Aprylianto Susilo & cộng sự, 2024) và yêu cầu thực tiễn về tăng cường khả năng bảo vệ cho hệ thống khóa cửa tự động thông minh, nhóm tác giả tiếp tục chọn công nghệ nhận dạng sinh trắc học khuôn mặt và vân tay để thiết kế chế tạo hệ thống mạch khóa cửa tự động thông minh. Bài báo tập trung tìm hiểu nghiên cứu module ESP32-CAM để nhận dạng khuôn mặt, module cảm biến R503 để nhận dạng vân tay, lập trình ngôn ngữ C cho Arduino Mega 2560 xử lý so sánh và điều khiển relay mở khóa cửa khi dữ liệu so sánh trùng khớp.

2. CÁC NGHIÊN CỨU LIÊN QUAN

Ứng dụng công nghệ nhận dạng sinh trắc khuôn mặt hoặc vân tay để thiết kế các hệ thống khóa cửa tự động đã được nhiều nhà khoa học quan tâm nghiên cứu, như các công trình (Tole Sutikno & và cộng sự, 2024; Mohd Shamian Zainal & và cộng sự, 2023; Nguyễn Đức Nhật Quang & cộng sự, 2023). Mỗi nghiên cứu đề cập cách tiếp cận, phương pháp thiết kế chế tạo khác nhau, nhưng kết quả đều đưa ra sản phẩm là một bộ khóa thông minh sử dụng công nghệ nhận dạng sinh trắc, hoạt động ổn định, đạt được độ an toàn cao.

Đối với bài nghiên cứu của tác giả (Mohd Shamian Zainal & và cộng sự, 2023) trình bày về thiết kế, chế tạo hệ thống khóa cửa thông minh sử dụng module ESP32-CAM và ứng dụng Telegram làm phương tiện điều khiển và giám sát. Hệ thống sử dụng module ESP32-CAM như một bộ vi điều khiển giám sát tín hiệu đầu vào và điều khiển đầu ra bật tắt khóa điện từ. Phần cứng thiết kế gồm module cảm biến hồng ngoại, module relay 5V, bộ lập trình FTDI và còi áp điện KPEG-353. Các thiết bị có thể được điều khiển và giám sát dễ dàng thông qua Internet hoặc Wi-Fi. Nhóm tác giả (Nguyễn Đức Nhật Quang & cộng sự, 2023) cũng sử dụng các module như nhóm nghiên cứu (Mohd Shamian Zainal & và cộng sự, 2023) để thiết kế khóa cửa thông minh. Tác giả còn sử dụng thêm module cảm chuyển động để phát hiện

người đến gần và ứng dụng Telegram nhận hình ảnh nhận diện từ cảm biến EPS32-CAM và điều khiển mở khóa từ xa.

Vì vậy sử dụng module ESP32-CAM và module cảm biến R503 để thiết kế chế tạo hệ thống khóa cửa tự động thông minh là phương án đơn giản, hiệu quả cho các hệ thống khóa cửa tự động dân dụng ngày nay.

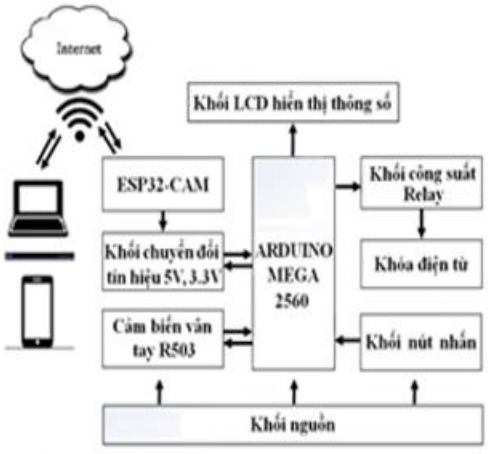
3. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

3.1. Nhận dạng sinh trắc học

Các đặc trưng của một sinh vật sống có thể được nghiên cứu và đánh giá thông qua nhiều khía cạnh khác nhau, như các đặc điểm hình thái bên ngoài và những cấu trúc bên trong cơ thể, quá trình này được gọi là phân tích sinh trắc học. Sinh trắc học là kỹ thuật nhận dạng hoặc xác thực danh tính con người dựa trên việc phân tích những đặc điểm sinh lý hoặc hành vi mang tính duy nhất. Các công nghệ sinh trắc học phổ biến hiện nay bao gồm nhận

3.2. Sơ đồ nguyên lý của hệ thống khóa cửa nhận dạng sinh trắc

Hệ thống thực hiện chức năng xác thực và điều khiển mở khóa điện từ, dựa trên công nghệ nhận dạng sinh trắc học khuôn mặt và vân tay. Ngoài ra hệ thống còn kết nối mạng Wi-Fi cho phép người dùng đăng ký, giám sát quá trình nhận diện khuôn mặt thông qua trình duyệt web trên máy tính hoặc điện thoại thông minh. Cấu trúc hệ thống gồm các khối chức năng chính (hình 1) như sau: Khối xử lý trung tâm, khối cảm biến, khối giao tiếp, khối nút nhấn, khối hiển thị, khối chấp hành và khối nguồn.



Hình 1. Sơ đồ khối nguyên lý hoạt động của hệ thống khóa cửa nhận dạng sinh trắc

dạng khuôn mặt, phát hiện biểu cảm, nhận dạng giọng nói, hình dạng bàn tay, mống mắt, võng mạc, dấu vân tay, chữ ký và thậm chí là trình tự ADN. Trong các hệ thống nhận dạng sinh trắc học, các thuật toán phát hiện thường được phân thành bốn nhóm chính là: Dựa trên tri thức, bất biến đặc trưng, khớp mẫu và dựa trên hình dạng; mỗi nhóm đóng vai trò quan trọng trong việc xây dựng và vận hành hệ thống. Quá trình nhận dạng sinh trắc học thường bao gồm hai giai đoạn chính là huấn luyện và đánh giá. Ở giai đoạn huấn luyện, thuật toán được cung cấp các mẫu dữ liệu đầu vào để học và xây dựng mô hình đặc trưng tương ứng cho từng đối tượng. Giai đoạn đánh giá thực hiện việc so sánh mô hình của mẫu kiểm tra mới với các mô hình đã được lưu trữ trong cơ sở dữ liệu, từ đó quyết định việc nhận dạng có được chấp nhận hay không và xác định mức độ phù hợp gần nhất của mô hình (Sundws Mustafa Mohammed, Shahlaa Mashhadani & Oday Ali Hassen; 2024).

Khối Arduino Mega 2560 đóng vai trò là bộ điều khiển trung tâm, chịu trách nhiệm thu thập dữ liệu từ các khối đầu vào, xử lý thông tin và điều khiển khối công suất đầu ra. Arduino Mega 2560 còn là module trực tiếp điều khiển lấy mẫu vân tay đăng ký để lưu vào bộ nhớ của cảm biến vân tay R503.

Khối ESP32-CAM đảm nhiệm chức năng thu nhận hình ảnh, xử lý dữ liệu khuôn mặt độc lập theo chương trình riêng, đồng thời thực hiện kết nối Internet để người dùng có thể giám sát hình ảnh đăng ký khuôn mặt, nhận dạng khuôn mặt và điều chỉnh các tham số hình ảnh thông qua trình duyệt Web Server. Dữ liệu hình ảnh sau khi được xử lý sẽ được truyền về Arduino Mega 2560 thông qua khối chuyển đổi tín hiệu 3.3V-5V chuẩn giao tiếp UART. Tương tự, cảm biến vân tay R503 dùng để thu thập, xác thực đặc trưng vân tay của người dùng và giao tiếp với Arduino Mega 2560 thông qua giao tiếp UART.

Khối nút nhấn cho phép người dùng cài đặt, thiết lập các chế độ động của hệ thống như đăng ký vân tay, xóa vân tay, xóa dữ liệu khuôn mặt, cài đặt hệ thống kết nối mạng Wi-Fi mới hoặc điều khiển mở khóa trực tiếp.

Khối công suất tiếp nhận tín hiệu điều khiển từ Arduino Mega 2560, điều khiển relay cấp nguồn để khóa điện từ hoạt động. Khối LCD hiển thị thông số trạng thái, kết quả xử lý,

giúp người dùng dễ dàng theo dõi quá trình hoạt động của hệ thống và khối nguồn cung cấp năng lượng hoạt động cho toàn hệ thống.

3.3. Các module chính cho thiết kế

3.3.1. Module ESP32-CAM

ESP32-CAM (hình 2) là module camera kích thước nhỏ do hãng Ai-Thinker phát triển, sử dụng vi điều khiển ESP32-S của Espressif Systems và tích hợp camera OV2640 có độ phân giải 1600×1200 pixel. Module cho phép lập trình, biên dịch và nạp chương trình thông qua Arduino IDE. Vi điều khiển ESP32-S được xây dựng trên kiến trúc CPU 32bit, hoạt động với xung nhịp tối đa 240MHz, đồng thời có mức tiêu thụ năng lượng thấp với dòng điện ở chế độ ngủ khoảng 6mA. ESP32-CAM được trang bị 520KB SRAM nội và 4MB PSRAM ngoài nhằm hỗ trợ xử lý dữ liệu hình ảnh. Module còn tích hợp các giao tiếp mạng không dây Wi-Fi chuẩn 802.11 b/g/n và Bluetooth/BLE SoC. ESP32-CAM còn hỗ trợ kết nối thiết bị ngoại vi thông qua các chân GPIO và thẻ SD. ESP32-CAM được ứng dụng rộng rãi trong nhiều hệ thống IoT, đặc biệt là các thiết bị nhà thông minh, giám sát không dây và các ứng dụng IoT khác (Henry. Dietz & cộng sự, 2022).



Hình 2. Module ESP32-CAM

3.3.2. Module cảm biến vân tay R503

Cảm biến vân tay điện dung R503 (hình 3) là module nhận dạng sinh trắc học công nghệ điện dung, có độ phân giải khoảng 508 dpi, tái tạo hình ảnh vân tay rõ nét. Module hỗ trợ giao tiếp UART, khả năng lưu trữ tối đa 200 mẫu vân tay và thực hiện tìm kiếm nhanh với hai phương pháp đối chiếu 1:1 và 1:N. Điện áp hoạt động chuẩn là 3,3VDC, với dòng tiêu thụ hoạt động khoảng 20mA và dòng chờ rất thấp khoảng 2μA. R503 có kích thước nhỏ gọn, môi trường làm việc rộng với nhiệt độ từ -20°C đến 60°C và độ ẩm từ 10 đến 85%, đảm bảo hoạt động ổn định trong nhiều điều kiện. Module có tốc độ quét rất nhanh, nhỏ hơn 0.2 giây cho một lần quét và có tỉ lệ chấp nhận sai và tỉ lệ từ chối sai thấp (FAR ≤ 0.001%, FRR ≤ 1%) (R503 Fingerprint Module User Manual, 2022).



Hình 3. Cảm biến vân tay R503

3.3.3. Module Arduino Mega 2560

Arduino Mega 2560 (hình 4) là một bo mạch sử dụng vi điều khiển ATmega2560 của hãng Atmel, hoạt động với xung nhịp 16MHz trên kiến trúc 8bit của AVR. Arduino Mega 2560 được trang bị 54 chân digital I/O, trong đó có 15 chân hỗ trợ PWM, 16 chân analog và 4 cổng UART. Về bộ nhớ, vi điều khiển có 256KB Flash, 8KB SRAM và 4KB EEPROM, đáp ứng tốt cho các chương trình có dung lượng lớn. Bo mạch hỗ trợ nhiều chuẩn giao tiếp phổ biến như UART, SPI và I2C (Arduino®Mega 2560 Rev3, 2026).



Hình 4. Arduino Mega 2560

3.3.4. Module giảm áp DC-DC LM2596

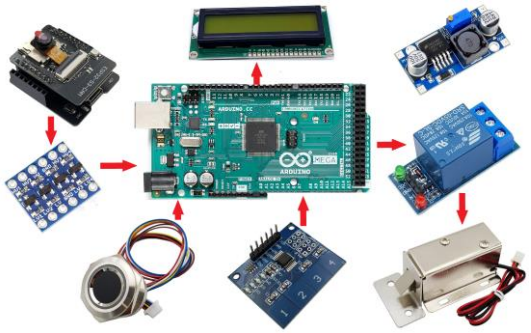
Module LM2596 (hình 5) là một bộ chuyển đổi nguồn DC–DC dạng giảm áp được sử dụng rộng rãi trong các hệ thống điện tử. Module được xây dựng với cấu trúc mạch đơn giản, gồm vi mạch LM2596 và các linh kiện như cuộn cảm, diode Schottky, tụ lọc. Bộ điều chỉnh điện áp xung bên trong LM2596 hoạt động ở tần số 150KHz và có khả năng cung cấp dòng tải lên đến 3A. Dải điện áp đầu vào rộng từ 4V đến 35VDC và dải điện áp đầu ra từ 1.25V đến 30VDC được điều chỉnh thông qua mạch hồi tiếp và biến trở (HTC, 2023).



Hình 5. Module giảm áp DC-DC LM2596

3.4. Thiết kế phần cứng

Nhóm tác giả sử dụng các module phần cứng như sau: Arduino Mega 2560, module ESP32-CAM, module chuyển đổi mức tín hiệu điện áp 3.3V-5V, module cảm biến vân tay R503, module bàn phím cảm ứng TTP226, màn hình LCD 16x2 có tích hợp module giao tiếp I2C, module relay 5VDC và khóa điện từ (hình 6). Ngoài ra, tác giả còn sử dụng các bộ nguồn 9VDC, 12VDC để cấp cho board Arduino Mega 2560, khóa điện từ. Đặc biệt sử dụng module giảm áp DC-DC Buck LM2596 để tạo ra điện áp 5VDC và dòng điện từ 2A trở lên để cấp cho module ESP32-CAM hoạt động ổn định. Arduino Mega 2560 là bộ phận xử lý trung tâm, kết nối, đọc dữ liệu và điều khiển mọi quá trình hoạt động của hệ thống. Các chân giao tiếp của Arduino Mega 2560 với các module ngoại vi được thể hiện ở Bảng 1.



Hình 6. Sơ đồ kết nối các module phần cứng

Bảng 1. Bảng mô tả các chân kết nối của Arduino Mega 2560 với các module

Chân kết nối	Chuẩn giao tiếp	Module được kết nối	Chức năng
TX1, RX1	UART	Cảm biến vân tay R503	Truyền/nhận dữ liệu
TX2, RX2	UART	Module chuyển đổi tín hiệu điện áp để giao tiếp với ESP32-CAM	Truyền/nhận dữ liệu
D22, D24, D26, D28	GPIO	Module bàn phím cảm ứng TTP226	Nhận tín hiệu
SDA, SCL	I2C	Màn hình LCD 16x2	Truyền dữ liệu
D23	GPIO	Module relay	Gửi tín hiệu điều khiển

3.5. Thiết kế phần mềm

3.5.1. Lập trình điều khiển

Nhóm tác giả sử dụng ngôn ngữ lập trình C để viết chương trình và dùng phần mềm Arduino IDE để soạn thảo, biên dịch và nạp mã nguồn. Arduino IDE cung cấp nhiều hàm xử lý và cấu trúc chương trình đơn giản, ngắn gọn. Kiến trúc chương trình trong Arduino IDE được tổ chức theo hai hàm chính là setup() và loop(), trong đó setup() đảm nhiệm quá trình khởi tạo hệ thống, còn loop() thực hiện vòng lặp, xử lý lệnh liên tục trong quá trình hoạt động của hệ thống. Trong nghiên cứu này, nhóm tác giả viết chương trình điều khiển cho hai module. Một là chương trình cho Arduino Mega 2560, làm nhiệm vụ điều khiển chính của hệ thống. Chương trình gồm nhiều các module chương trình con cùng thực hiện như: Theo dõi cổng serial1 giao tiếp cảm biến vân tay, đăng ký vân tay, xóa vân tay, nhận dạng vân tay, hiển thị dữ liệu lên LCD, theo dõi cổng serial2 giao tiếp module ESP32-CAM, so sánh dữ liệu điều khiển mở khóa, ngắt timer. Hai là module ESP32-CAM, đảm nhận nhiệm vụ kết nối Wi-Fi, tạo Web Server, đọc dữ liệu hình ảnh từ bộ nhớ, chụp ảnh qua camera, xử lý và nhận dạng hình ảnh khuôn mặt.

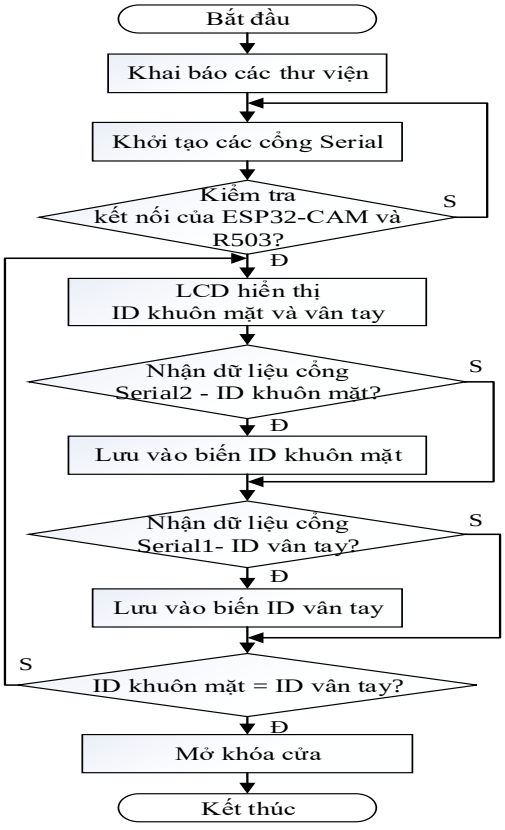
3.5.2. Lưu đồ thuật toán

**** Lưu đồ thuật toán chương trình Arduino Mega 2560***

Arduino là bộ điều khiển trung tâm, thu nhận mọi tín hiệu dữ liệu, xử lý và gửi tín hiệu điều khiển đến các thiết bị ngoại vi. Trong đó nhiệm vụ chính là nhận dữ liệu từ hai cổng nối tiếp serial sau đó so sánh hai dữ liệu này, nếu trùng khớp thì thực hiện điều khiển mở khóa. Lưu đồ thực hiện được trình bày ở hình 7, gồm các bước như sau:

Kiểm tra các kết nối giao tiếp UART: Thiết lập truyền thông nối tiếp giữa Arduino Mega 2560 với cảm biến vân tay R503 và module ESP32-CAM qua hai cổng nối tiếp lần lượt là serial1, serial2. Khi khởi động, đầu tiên chương trình sẽ kiểm tra trạng thái kết nối của cổng serial1, serial2. Nếu kết nối thành công thì chương trình sẽ tiếp tục thực hiện theo quy trình, nếu không thành công chương trình sẽ kết nối lại.

Hiển thị dữ liệu ID khuôn mặt và ID vân tay lên LCD: Khi đăng ký dữ liệu khuôn mặt và vân tay của một người, chương trình sẽ lấy một số tự nhiên để gán làm mã số ID. Khi thực hiện quét nhận dạng, chương trình sẽ hiển thị mã số ID vừa nhận dạng đó lên LCD.



Hình 7. Lưu đồ thuật toán chương trình điều khiển Arduino Mega 2560

**** Lưu đồ thuật toán chương trình ESP32-CAM.***

ESP32-CAM là module xử lý hình ảnh độc lập, làm nhiệm vụ nhận ảnh khuôn mặt từ camera,

Nhận dữ liệu từ hai cổng serial: Dữ liệu đăng ký khuôn mặt và vân tay của một người được lưu trên hai module (cảm biến vân tay R503 và ESP32-CAM) với một mã ID giống nhau. Trong chương trình điều khiển của Arduino Mega, hai cổng serial1 serial2 luôn được giám sát, theo dõi liên tục để nhận dữ liệu. Khi nhận được dữ liệu ID của khuôn mặt hoặc vân tay truyền đến, chương trình sẽ lưu vào biến ID khuôn mặt hoặc biến ID vân tay theo quy định.

So sánh dữ liệu và điều khiển: So sánh dữ liệu trong hai biến ID khuôn mặt và ID vân tay, nếu trùng nhau thì chứng tỏ khuôn mặt và vân tay của người vừa quét là khớp với khuôn mặt và vân tay lưu trong hệ thống, mạch thực hiện gửi tín hiệu đến mạch công suất, điều khiển mở khóa trong thời gian 5 giây.

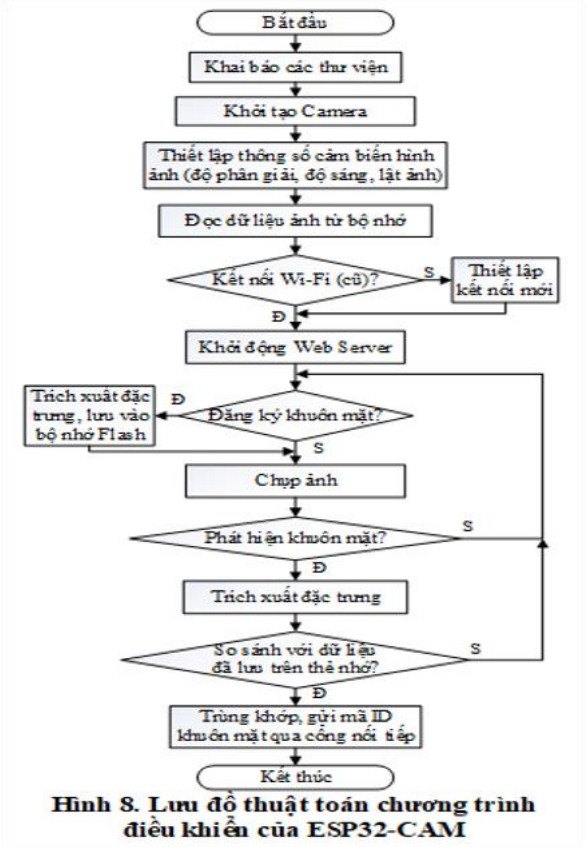
trích xuất đặt trưng, so khớp và trả kết quả, sơ đồ hình 8, trình bày các bước thực hiện như sau:

Cài đặt các thông số camera: Khi khởi động, đầu tiên chương trình cấu hình các thông số phần cứng cho camera như chân GPIO, chân tần số XCLK, định dạng ảnh JPEG,... và tiếp theo thiết lập các thông số cho cảm biến hình ảnh như độ phân giải, độ tương phản, độ sáng, lật ảnh.

Đọc dữ liệu đặc trưng khuôn mặt từ bộ nhớ: Để tránh mất dữ liệu khuôn mặt đã đăng ký khi hệ thống khởi động lại, nhóm tác giả sử dụng bộ nhớ Flash của ESP32 để lưu dữ liệu hình ảnh khuôn mặt. Khi khởi động, chương trình thực hiện đọc hình ảnh khuôn mặt đã lưu vào bộ nhớ ram.

Kiểm tra tình trạng kết nối mạng Wi-Fi và khởi động Web Server: ESP32-CAM sẽ tự động kết nối lại mạng Wi-Fi (đã từng kết nối trước đó) khi khởi động lại, nhưng nếu không kết nối được thì ESP32-CAM tự động phát Wi-Fi AP (Access Point) riêng để cấu hình kết nối lại. Sau khi kết nối Wi-Fi thành công, hệ thống tiến hành khởi tạo Web Server trên nền tảng ESP32-CAM. Web Server cung cấp giao diện truy cập thông qua địa chỉ IP nội bộ của thiết bị. Qua đó, hệ thống phát hình ảnh camera đến trình duyệt và đồng thời Web Server tiếp nhận các lệnh điều khiển từ xa như chụp ảnh, đăng ký hoặc nhận dạng khuôn mặt.

Xử lý, đăng ký và nhận dạng khuôn mặt: Là vòng lặp chính của chương trình, thực hiện chụp ảnh đăng ký khuôn mặt, chương trình thực hiện phát hiện và căn chỉnh khuôn mặt, sau đó trích xuất đặc trưng và lưu danh sách ID đăng ký vào bộ nhớ Flash của ESP32-CAM. ESP32-CAM liên tục chụp các khung hình mới từ camera. Mỗi khung hình sẽ được đưa vào thuật toán phát hiện khuôn mặt để xác định có khuôn mặt trong khung hình. Nếu hệ thống không phát hiện được khuôn mặt, chương trình sẽ quay lại bước chụp ảnh để tiếp tục giám sát. Khi phát hiện có khuôn mặt, ảnh sẽ được xử lý và chuẩn hóa để trích xuất vector đặc trưng. Vector này sẽ được so sánh với cơ sở dữ liệu khuôn mặt đã lưu trong bộ nhớ. Nếu trùng khớp, quá trình xác thực thành công và tiếp tục quy trình, nếu không trùng khớp, hệ thống tiếp tục vòng lặp nhận dạng. - Gửi dữ liệu ID khuôn mặt đến Arduino Mega 2560: Sau khi xác thực khuôn mặt thành công, ESP32-CAM gửi dữ liệu là ID của khuôn mặt cho Arduino Mega 2560 qua cổng serial.



Hình 8. Lưu đồ thuật toán chương trình điều khiển của ESP32-CAM

3.5.3. Lưu đồ thuật toán nhận dạng vân tay

Hình 9a trình bày thuật toán đăng ký và nhận dạng vân tay trên cảm biến R503, gồm hai chế độ: Nhận dạng (Mode1) và đăng ký (Mode 2).

Ở chế độ nhận dạng, khi người dùng đặt ngón tay lên cảm biến, R503 thu nhận ảnh vân tay, thực hiện tiền xử lý và trích xuất đặc trưng để tạo mẫu vân tay đầu vào. Mẫu này được đối sánh với các fingerprint template đã lưu trong bộ nhớ. Nếu đạt ngưỡng tương đồng, cảm biến trả về Fingerprint ID tương ứng; ngược lại, quá trình nhận dạng được xác định thất bại và hệ thống trở về trạng thái chờ.

Ở chế độ đăng ký, hệ thống cấp một ID cho người dùng và tiến hành thu nhận mẫu vân tay lần thứ nhất. Sau khi tiền xử lý và trích xuất đặc trưng, người dùng nhấc ngón tay khỏi cảm biến. Sau khoảng 2 giây, hệ thống yêu cầu đặt lại cùng ngón tay để thu nhận mẫu thứ hai. Hai mẫu được thực hiện template matching nhằm đánh giá mức độ tương đồng. Nếu không đạt yêu cầu, quá trình enrollment được thực hiện lại; nếu tương thích, R503 tiến hành tạo fingerprint template và lưu vào bộ nhớ nội bộ theo ID đã cấp.

3.5.4. Lưu đồ thuật toán nhận dạng khuôn mặt

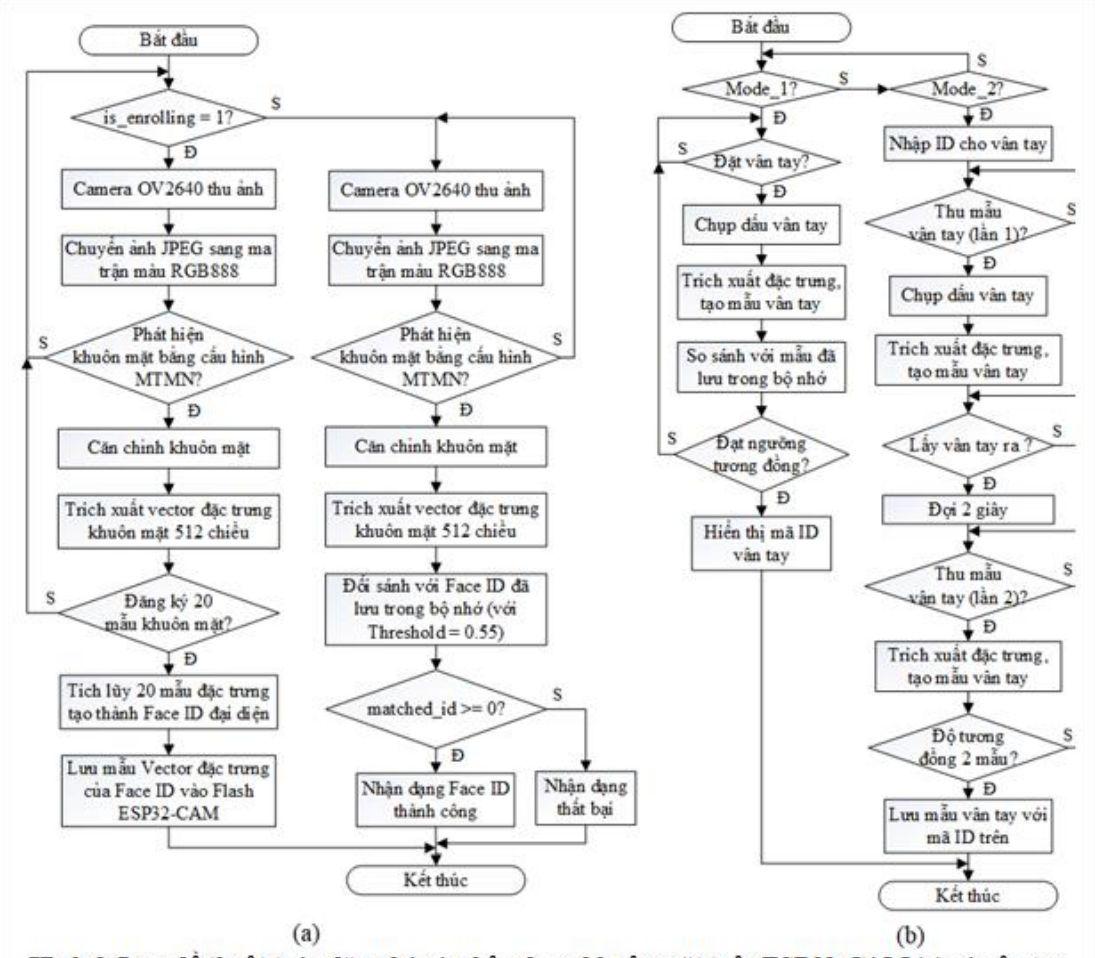
Hình 9b trình bày lưu đồ thuật toán đăng ký và nhận dạng khuôn mặt trên ESP32-CAM. Trong quá trình vận hành, hệ thống luôn kiểm tra trạng thái is_enrolling để lựa chọn giữa hai chế độ: đăng ký khuôn mặt (enrollment) và nhận dạng khuôn mặt (recognition). Ở cả hai chế độ này, camera OV2640 thu nhận khung hình, chuyển đổi dữ liệu ảnh JPEG sang định dạng RGB888, sau đó đưa vào thuật toán MTMN để phát hiện khuôn mặt (face detection). Bộ phát hiện được cấu hình ở chế độ FAST, với kích thước khuôn mặt tối thiểu 80 pixel và các ngưỡng phát hiện tương ứng. Khi phát hiện được khuôn mặt, hệ thống thực hiện căn chỉnh (face alignment) dựa trên các đặc điểm hình học và landmark nhằm chuẩn hóa vùng khuôn mặt, giảm ảnh hưởng của sự thay đổi về vị trí và hướng của khuôn mặt trong ảnh đầu vào. Sau đó, khuôn mặt được chuyển đổi thành vector đặc trưng (face embedding) 512 chiều, làm cơ sở cho quá trình đăng ký và đối sánh.

Ở chế độ đăng ký, hệ thống thu nhận 20 mẫu khuôn mặt cho mỗi người dùng thông qua hàm enroll_face(). Các mẫu được tích lũy trong quá trình đăng ký để xây dựng Face ID đại diện cho người dùng. Khi đủ 20 mẫu, hệ thống kết thúc quá trình enrollment và lưu dữ liệu vào bộ nhớ Flash. Các vector đặc trưng được quản lý thông qua cơ chế Preferences/NVS;

số lượng khuôn mặt được lưu bằng khóa count, trong khi các mẫu đặc trưng được lưu tuần tự với các khóa f0, f1, f2,...

Ở chế độ nhận dạng, embedding của khuôn mặt đầu vào được truyền vào hàm recognize_face () để đối sánh với các Face ID đã lưu trong bộ nhớ. Kết quả được đánh giá theo ngưỡng đối sánh 0.55 của cấu hình esp-face.

Nếu matched_id >= 0, hệ thống xác định khuôn mặt đầu vào phù hợp với một Face ID đã đăng ký, sau đó gửi ID tương ứng đến Arduino Mega và xác nhận quá trình nhận dạng thành công. Ngược lại, nếu matched_id < 0, hệ thống xác định không tìm thấy mẫu khuôn mặt phù hợp, thông báo nhận dạng thất bại và không gửi ID đến bộ điều khiển.



Hình 9. Lưu đồ thuật toán đăng ký và nhận dạng khuôn mặt trên ESP32-CAM (a) và vân tay trên cảm biến R503 (b)

4. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

4.1. Thiết lập thực nghiệm

4.1.1. Điều kiện môi trường

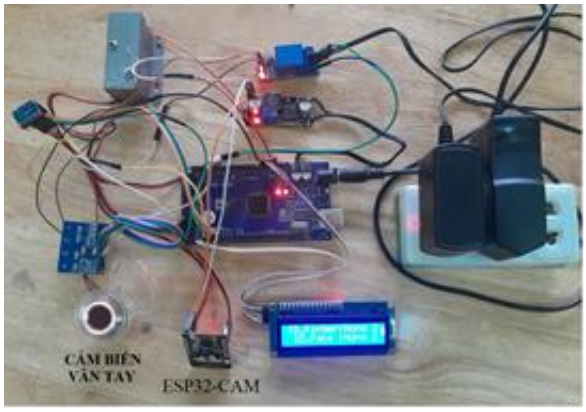
Quá trình thực nghiệm được tiến hành vào ban ngày trong môi trường trong nhà, ánh sáng có cường độ sáng trung bình khoảng 100–500 lux, không bị chói sáng hoặc cường độ sáng quá mạnh. Khoảng cách giữa khuôn mặt và camera được duy trì trong khoảng 40–50 cm, góc nhìn trực diện để đảm bảo ảnh đầu vào ổn định. Đối với nhận dạng vân tay, quá trình đăng ký được thực hiện khi ngón tay ở trạng thái khô ráo, không có độ ẩm ướt và tiếp xúc trực tiếp với bề mặt cảm biến.

4.1.2. Đối tượng thử nghiệm

Đối với nhận dạng khuôn mặt, hệ thống được thử nghiệm trên nhóm đối tượng đã đăng ký gồm 05 người và nhóm đối tượng chưa đăng ký 05 người. Nhóm đã đăng ký được dùng để đánh giá tỷ lệ từ chối sai (FRR), nhóm chưa đăng ký được sử dụng để đánh giá tỷ lệ chấp nhận sai (FAR) của hệ thống. Tương tự, đối với nhận dạng vân tay, hệ thống đăng ký lưu trữ 05 mẫu vân tay, và sử dụng 05 mẫu vân tay khác để thực hiện thử nghiệm đánh giá.

4.1.3. Quy trình thực nghiệm

Sản phẩm hoàn thiện của nhóm nghiên cứu được trình bày ở hình 10. Cấp nguồn nuôi 9VDC 2A cho hệ thống mạch điều khiển và nguồn 12VDC cho khóa điện từ thông qua module relay. Khi hệ thống mạch khởi động các thông số báo trạng thái hoạt động được thể hiện trên màn hình LCD (hình 11) lần lượt là:



Hình 10. Sản phẩm thiết kế hoàn thiện



Hình 11. LCD hiển thị các thông số trạng

Hệ thống đang khởi động, địa chỉ IP nội bộ để truy cập Web Server và màn hình 10c hiển thị mã số ID của khuôn mặt và vân tay. Sau khi hệ thống khởi động thành công, Tác giả tiến hành đăng ký 05 khuôn mặt và 05 vân tay vào bộ nhớ, quy trình thực hiện như sau:

Đăng ký khuôn mặt: Từ bàn phím người dùng nhấn nút mode (phím số 4) để vào chế độ đăng ký khuôn mặt, dừng lại màn hình ở hình 10b xem địa chỉ IP nội bộ của Web Server, sau đó dùng điện thoại thông minh hoặc máy tính thực hiện truy cập vào địa chỉ IP trên, để vào giao diện Web (hình 12) thực hiện đăng ký khuôn mặt. Nhóm tác giả thực hiện đăng ký 05 khuôn mặt, tương ứng với các mã ID lần lược ID1, ID2, ID3, ID4, ID5.



Hình 12. Giao diện web đăng ký khuôn mặt

Đăng ký vân tay: Người dùng tiếp tục nhấn nút mode để vào chế độ đăng ký vân tay, quy trình đăng ký vân tay được tác giả lập trình theo các bước của thư viện Adafruit_Fingerprint.h. Vân tay sau khi lấy mẫu, trích xuất đặc trưng và mã hóa thành công sẽ lưu vào bộ nhớ của cảm biến vân tay R503. Tương ứng với dự liệu khuôn mặt, nhóm tác giả đăng ký 05 mẫu vân tay với mã ID lần lượt là ID1, ID2, ID3, ID4, ID5.

Trong nghiên cứu này, nhóm tác giả thực hiện liên kết định danh giữa hai phương thức sinh trắc học bằng cách sử dụng một mã định danh (ID) duy nhất cho cùng một người. Cụ thể, khuôn mặt và vân tay của cùng một người được gán chung một ID trong hệ thống; ví dụ, khuôn mặt ID1 tương ứng với vân tay ID1. Khi thực hiện xác thực để mở khóa, hệ thống đồng thời nhận dạng khuôn mặt và vân tay, sau đó đối chiếu hai mã ID thu được. Nếu hai ID trùng khớp, hệ thống xác định hai mẫu sinh trắc học thuộc cùng một người và xác thực thành công, từ đó kích hoạt cơ cấu mở khóa. Ngược lại, nếu hai ID không trùng khớp hoặc một trong hai phương thức xác thực không thành công, hệ thống từ chối yêu cầu mở khóa.

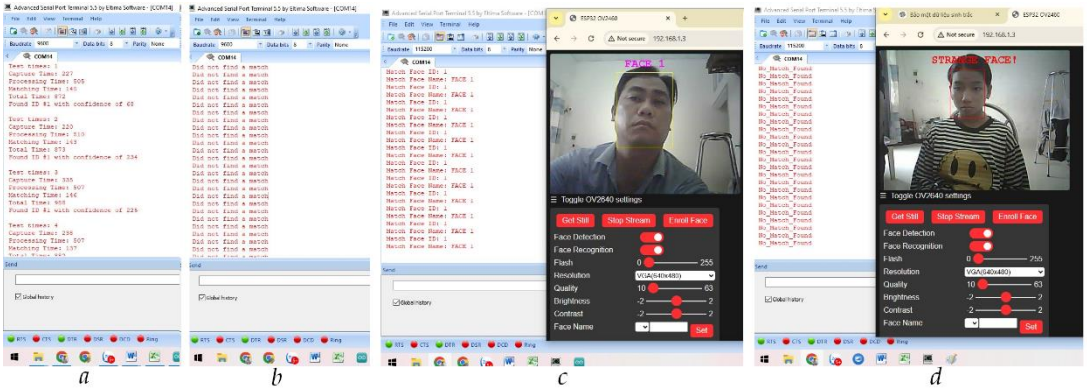
Sau khi hoàn thành quá trình đăng ký, thực nghiệm nhận dạng tiến hành với 150 lần thử đối với nhận dạng vân tay và 300 lần thử đối với nhận dạng khuôn mặt. Các thử nghiệm được chia thành hai nhóm gồm đối tượng đã đăng ký và đối tượng chưa đăng ký.

Đối với vân tay đã đăng ký, hệ thống tiến hành xác thực 30 lần trên mỗi mẫu vân tay đã lưu trong hệ thống, với tổng cộng 05 mẫu vân tay, tương ứng 150 lần thử nghiệm. Đối với vân tay chưa đăng ký, cũng sử dụng 05 mẫu vân tay

không thuộc cơ sở dữ liệu, mỗi mẫu được thực hiện 30 lần xác thực, tổng cộng 150 lần thử nghiệm.

Đối với khuôn mặt đã đăng ký, hệ thống tiến hành xác thực 60 lần đối với mỗi khuôn mặt đã đăng ký, với tổng cộng 05 khuôn mặt, tương ứng 300 lần thử nghiệm. Đối với khuôn mặt chưa đăng ký, cũng sử dụng 05 khuôn mặt, mỗi khuôn mặt được thực hiện 60 lần nhận dạng, tổng cộng 300 lần thử nghiệm.

Trong mỗi lần thử nghiệm, hệ thống thực hiện thu nhận dữ liệu, xử lý và đưa ra quyết định xác thực. Toàn bộ dữ liệu được giám sát và ghi nhận thông qua giao diện Serial Monitor của phần mềm Arduino IDE và phần mềm Advanced Serial Port Terminal 5.5 (Eltima Software). Kết quả số liệu thực nghiệm được tổng hợp và trình bày ở các Bảng 2, Bảng 3, Bảng 4 và một số hình ảnh đại diện được trình bày ở hình 13



a b c d

Hình 13. Nhận dạng vân tay thành công (a); không nhận dạng vân tay chưa đăng ký (b); nhận dạng được khuôn mặt đã đăng ký (c); không nhận dạng khuôn mặt chưa đăng ký (d)

4.2. Đánh giá hệ thống

4.2.1. Độ chính xác nhận dạng (FAR, FRR, TAR)

Trên cơ sở kết quả thực nghiệm thu được, các chỉ số đánh giá hiệu năng của hệ thống bao gồm tỷ lệ chấp nhận sai (FAR), tỷ lệ từ chối sai (FRR) và tỷ lệ chấp nhận đúng (TAR) được tính toán và tổng hợp. Các kết quả này được trình bày ở Bảng 2.

Bảng 2. Bảng số liệu thông kê các chỉ số nhận dạng (FAR, FRR, TAR) của cảm biến vân tay và cảm biến nhận dạng khuôn mặt

Phương thức nhận dạng	Trạng thái dữ liệu	Số lần thử	Nhận dạng đúng	Không nhận dạng	FAR (%)	FRR (%)	TAR (%)
Vân tay	Đã đăng ký	150	150	0	-	0.0	100
	Chưa đăng ký	150	0	150	0.0	-	-
Khuôn mặt	Đã đăng ký	300	274	26	-	8.7	91.3
	Chưa đăng ký	300	0	300	0.0	-	-

Dấu "-" biểu thị chỉ số không được tính trực tiếp trên nhóm dữ liệu tương ứng.

Kết quả trong Bảng 2 cho thấy phương thức nhận dạng vân tay đạt kết quả ổn định hơn so với nhận dạng khuôn mặt trong điều kiện thực nghiệm, cụ thể:

Đối với dữ liệu vân tay đã đăng ký, cả 150/150 lần thử đều được hệ thống xác thực đúng, tương ứng TAR = 100% và FRR = 0%; Với 150 lần thử các mẫu vân tay chưa đăng ký, hệ thống không ghi nhận trường hợp chấp nhận sai, tương ứng FAR = 0%.

Đối với nhận dạng khuôn mặt, trong 300 lần thử với dữ liệu đã đăng ký, hệ thống nhận dạng đúng 274 trường hợp và từ chối 26 trường hợp. Do đó, TAR đạt 91.3% và FRR đạt 8.7%. Đối với 300 lần thử với các khuôn mặt chưa đăng ký, hệ thống không ghi nhận trường hợp chấp nhận sai, tương ứng FAR = 0%.

So sánh hai phương thức cho thấy nhận dạng vân tay có độ ổn định cao hơn trong điều kiện thử nghiệm được thiết lập, với TAR cao

hơn và FRR thấp hơn so với nhận dạng khuôn mặt. Trong khi đó, nhận dạng khuôn mặt vẫn xuất hiện một số trường hợp không xác thực thành công. Hiện tượng này có thể liên quan đến sự thay đổi của điều kiện chiếu sáng, tư thế khuôn mặt, vị trí khuôn mặt trong ảnh đầu vào và chất lượng dữ liệu thu nhận.

4.2.2. Thời gian đáp ứng

**** Nhận dạng vân tay***

Bảng số liệu 3 cho thấy, Module nhận dạng vân tay có hiệu năng tương đối ổn định qua 150 lần thử nghiệm. Thời gian xử lý ảnh và so khớp duy trì mức ổn định với độ lệch chuẩn thấp (khoảng 9 đến 10 ms), phản ánh tính nhất quán của thuật toán xử lý vân tay. Ngược lại, thời gian chụp ảnh có độ biến động lớn (độ lệch chuẩn 42.7 ms), do đó tổng thời gian trung bình mỗi lần quét đạt khoảng 911.5 ms. Sự biến động này chủ yếu xuất phát từ quá trình thu nhận ảnh đầu vào. Nguyên nhân có thể sự khác biệt trong cách đặt ngón tay, áp lực tiếp xúc, trạng thái bề mặt vân tay tại từng thời điểm. Tuy nhiên, tổng thể hệ thống vẫn đảm bảo thời gian xử lý dưới 1 giây, đáp ứng được yêu cầu thời gian thực.

Bảng 3. Bảng số liệu thống kê về thời gian xử lý nhận dạng của cảm biến vân tay R503

Thành phần xử lý (ms)	Số lần thực hiện quét vân tay							Trung bình	Độ lệch chuẩn
	1	2	3	4	5	...	150		
Thời gian chụp ảnh	227	220	335	238	228	...	229	261.3	42.7
Thời gian xử lý ảnh	505	510	507	507	513	...	509	506.8	9.7
Thời gian so khớp	140	143	146	137	146	...	137	143.5	9.4
Tổng thời gian thực hiện	872	873	988	882	887	...	875	911.5	48.5

**** Nhận dạng khuôn mặt***

Bảng số liệu 4 cho thấy, Module nhận dạng khuôn mặt có thời gian xử lý tương đối ổn định qua 300 lần thử. Thời gian nhận dạng khuôn mặt (770.1 ms) có độ lệch chuẩn thấp (8.7 ms). Thời gian phát hiện khuôn mặt biến động lớn hơn với độ lệch chuẩn 26.1 ms, do phụ thuộc vào điều kiện ánh sáng, vị trí khuôn mặt và tài nguyên hạn chế của ESP32-CAM. Tổng thời gian xử lý trung bình đạt khoảng khoảng 1190.1 ms, độ lệch chuẩn tổng thể 26.8 ms, cho thấy hệ thống vẫn duy trì độ ổn định tương đối.

Bảng 4. Bảng số liệu thống kê về thời gian nhận dạng khuôn mặt của ESP32-CAM

Thành phần xử lý (ms)	Số lần thực hiện quét khuôn mặt							Trung bình	Độ lệch chuẩn
	1	2	3	4	5	...	300		
Thời gian phát hiện khuôn mặt	420	445	442	434	418	...	412	419.4	26.1
Thời gian nhận dạng khuôn mặt	770	764	766	768	773	...	789	770.1	8.7
Tổng thời gian thực hiện	1191	1210	1208	1203	1191	...	1201	1190.1	26.8

4.2.3. Đánh giá tổng thể hệ thống

Trên cơ sở kết quả thực nghiệm tại Mục 4.2.1 và 4.2.2, phương thức nhận dạng vân tay đạt độ chính xác cao, với TAR = 100%, FRR = 0% và FAR = 0%, không ghi nhận trường hợp nhận dạng sai đối với cả mẫu đã đăng ký và chưa đăng ký. Do đó, phương thức vân tay không phát sinh sai số làm ảnh hưởng đến quyết định xác thực cuối cùng của hệ thống. Trong khi đó, phương thức nhận dạng khuôn mặt đạt TAR = 91.3%, FRR = 8.7% và FAR = 0%, đồng thời là thành phần chi phối phần lớn sai số của quá trình xác thực. Vì vậy, trong điều kiện thực nghiệm đã thiết lập, hệ thống xác thực tổng thể đạt TAR = 91.3%, FRR = 8.7% và FAR = 0%.

Hệ thống cần khoảng 2.1 giây để hoàn tất quá trình xác thực khuôn mặt và vân tay. Khi cả hai phương thức đều xác thực thành công và trả về cùng một ID, Arduino Mega 2560 gửi tín hiệu điều khiển relay để mở khóa trong khoảng 5 giây (hình 14). Sau thời gian mở khóa, hệ

thống xóa các ID xác thực và đưa trạng thái về None để bắt đầu một phiên xác thực mới. Cơ chế xóa các ID này cũng được áp dụng khi xác thực thất bại, chẳng hạn khi hai ID không trùng khớp, khóa không được kích hoạt mở như hình 15. Bên cạnh đó, để tránh trường hợp kết quả của một phương thức được giữ lại quá lâu và bị ghép với kết quả của phiên xác thực mới, hệ thống thiết lập thời gian chờ tối đa 10 giây giữa hai phương thức. Nếu quá thời gian này mà chưa hoàn tất xác thực, hệ thống tự động reset các ID tạm thời về trạng thái None và trở về trạng thái chờ.

Tổng thể, kết quả cho thấy nhận dạng vân tay có độ ổn định và độ chính xác cao hơn so với nhận dạng khuôn mặt. Việc kết hợp hai phương thức xác nhận sinh trắc, cùng với cơ chế kiểm tra đồng nhất ID xác thực, góp phần nâng cao khả năng kiểm soát truy cập, duy trì FAR ở mức thấp và cải thiện độ tin cậy tổng thể của hệ thống khóa cửa tự động.



Hình 14. Mạch nhận dạng được khuôn mặt và vân tay, điều khiển mở khóa



Hình 15. Mạch không nhận dạng được khuôn mặt và vân tay

4.3. Thảo luận

Kết quả thực nghiệm cho thấy hai phương thức sinh trắc học có mức độ ổn định và hiệu năng nhận dạng khác nhau. Cảm biến vân tay R503 cho kết quả ổn định và chính xác hơn so với hệ thống nhận dạng khuôn mặt sử dụng ESP32-CAM. Cụ thể, hệ thống nhận dạng vân tay đạt FRR = 0% và TAR = 100% trong phạm vi thử nghiệm, cho thấy toàn bộ các mẫu vân tay của người dùng đã đăng ký đều được nhận dạng thành công. Trong khi đó, hệ thống nhận dạng khuôn mặt đạt FRR = 8,7%, cho thấy vẫn tồn tại một tỷ lệ từ chối sai đối với người dùng hợp lệ.

Đối với phương thức nhận dạng khuôn mặt, hiệu năng chưa đạt mức ổn định như nhận dạng vân tay do ảnh hưởng đồng thời của các yếu tố môi trường và hạn chế về tài nguyên phần cứng. Về điều kiện môi trường, các yếu tố như cường độ ánh sáng, góc quan sát và khoảng cách giữa người dùng với camera có thể làm thay đổi chất lượng ảnh đầu vào, từ đó ảnh hưởng đến quá trình trích xuất và đối sánh đặc trưng khuôn mặt. Về phần cứng, ESP32-CAM có tài nguyên tính toán và bộ nhớ hạn chế, do đó thuật toán nhận dạng phải được tối ưu theo hướng giảm độ phức tạp tính toán, ảnh hưởng đến khả năng biểu diễn và phân biệt các đặc trưng khuôn mặt. Bên cạnh đó, mỗi khuôn mặt chỉ được đăng ký 20 mẫu, chưa bao quát đầy đủ các biến đổi về góc quay, biểu cảm, hình nền, làm giảm khả năng đối sánh và dẫn đến từ chối sai.

Bên cạnh độ chính xác nhận dạng, hệ thống còn đáp ứng hiệu quả về thời gian xử lý, với thời gian nhận dạng khuôn mặt trung bình dưới 2 giây, xác thực vân tay dưới 1 giây, tổng thời gian phản hồi của hệ thống phù hợp với các ứng dụng khóa cửa dân dụng hiện nay.

Tuy nhiên nghiên cứu mới tập trung đánh giá trên các mẫu khuôn mặt và vân tay thực của người dùng, chưa thực hiện các thử nghiệm với mẫu giả lập để đánh giá khả năng chống giả mạo sinh trắc học. Do đó, khả năng chống lại các hình thức tấn công bằng mẫu khuôn mặt hoặc vân tay giả chưa được xác định. Đây là nội dung cần được xem xét trong các nghiên cứu tiếp theo để đánh giá toàn diện hơn mức độ an toàn và khả năng bảo mật của hệ thống.

So với một số công trình liên quan được trình bày trong bài báo, các nghiên cứu trước chủ yếu tập trung vào thiết kế, triển khai và vận hành chức năng nhận dạng, trong khi vấn đề lưu trữ đặc trưng khuôn mặt trực tiếp trên bộ nhớ Flash của ESP32-CAM chưa được đề cập hoặc chưa được phân tích cụ thể. So với các công trình của Tole Sutikno và cộng sự (2024), Mohd Shamian Zainal và cộng sự (2023) và Nguyễn Đức Nhật Quang và cộng sự (2023), nghiên cứu này có một số điểm khác biệt và đóng góp đáng chú ý. Thứ nhất, hệ thống kết hợp nhận dạng khuôn mặt và nhận dạng vân tay trong cùng một cơ chế xác thực,

đồng thời liên kết hai phương thức thông qua một mã định danh ID duy nhất cho mỗi người dùng. Thứ hai, đặc trưng khuôn mặt sau khi được trích xuất được lưu trữ trên bộ nhớ Flash của ESP32-CAM, cho phép duy trì dữ liệu người dùng sau khi hệ thống khởi động lại và hạn chế việc phải đăng ký lại dữ liệu khuôn mặt. Những đặc điểm này góp phần nâng cao tính hoàn chỉnh và khả năng triển khai thực tế của hệ thống khóa cửa sinh trắc học trên nền tảng phần cứng tài nguyên hạn chế.

5. KẾT LUẬN

Bài báo đã nghiên cứu và chế tạo thành công hệ thống khóa cửa tự động thông minh sử dụng công nghệ nhận dạng sinh trắc học khuôn mặt và vân tay. Hệ thống được thiết kế dạng mạch độc lập, tích hợp ESP32-CAM nhận dạng khuôn mặt, cảm biến R503 nhận dạng vân tay và Arduino Mega 2560 làm bộ điều khiển trung tâm. Kết quả thực nghiệm cho thấy hệ thống hoạt động tương đối ổn định trong phạm vi thử nghiệm nhỏ, đạt TAR = 91,3% đối với khuôn mặt và TAR = 100% đối với vân tay, với thời gian xử lý trung bình lần lượt khoảng 1,19 giây và 0,911 giây, đáp ứng yêu cầu của ứng dụng khóa cửa dân dụng. Các vector đặc trưng khuôn mặt được lưu trữ trên bộ nhớ Flash của ESP32-CAM thông qua cơ chế Preferences/NVS, do đó dữ liệu vẫn được duy trì khi khởi động lại hoặc mất nguồn. Việc kết hợp hai phương thức sinh trắc học và liên kết thông qua mã định danh ID góp phần tăng độ tin cậy trong quá trình xác thực.

Mặc dù đạt được các mục tiêu đề ra, nhưng hệ thống vẫn tồn tại một số hạn chế như, thuật toán nhận dạng khuôn mặt trên ESP32-CAM không đạt được độ chính xác như các hệ thống sử dụng GPU, vì ESP32-CAM sử dụng mô hình CNN rút gọn hạn chế tài nguyên tính toán; chất lượng hình ảnh từ cảm biến OV2640 bị ảnh hưởng đáng kể bởi điều kiện ánh sáng môi trường. Do đó hệ thống thích hợp cho những ứng dụng quy mô nhỏ như, hộ gia đình, văn phòng nhỏ. Hệ thống nhỏ gọn, đơn giản, tiết kiệm năng lượng, đáp ứng về yêu cầu kỹ thuật và tính kinh tế.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Dabin Lin et al (2023), A Review of Fingerprint Sensors: Mechanism, Characteristics, and Applications, *Micromachines 2023, 14(6), 1253*. https://doi.org/10.3390/mi14061253

Nazar EL Fadel (2025), Facial Recognition Algorithms: A Systematic Literature Review, *J. Imaging 2025, 11(2), 58*. https://doi.org/10.3390/jimaging11020058

Lưu Trần Quốc Thắng, Trần Việt Hoàng (2021), Nhận dạng khuôn mặt hỗ trợ chấm công bằng phương pháp MTCNN AND ARCFACE, *Tạp chí Thiết bị Giáo dục, Tập 2, Số 12(2021)*. https://vjol.info.vn/tctbgd/article/view/65360

Nguyễn Thị Thu Hòa và nhóm tác giả (2024), Nhận dạng cảm xúc khuôn mặt sử dụng công nghệ học sâu, *Vinh University Journal of Science, Vol. 53, No. 3A/2024.* https://vujs.vn/vi/all-issues/copy/A.0049-2024

Abd. Azis DP et al (2023), Facial Recognition Technology: A Multinational Analysis of Regulatory Framework, Ethics, and Legal Implications in Security and Privacy, *International Journal of Science and Society, Volume 5, Issue 4, 2023*. https://www.semanticscholar.org/paper/Facial-Recognition-Technology%3A-A-Multinational-of-Dp Mamonto/591645889d21ce0ec6c3b69af112133724d77f5d

Li Qinjun et al (2023), Facial Recognition Technology: A Comprehensive Overview, *Academic Journal of Computing & Information Science, Vol. 6, Issue 7: 15-26,* doi: 10.25236/AJCIS.2023.060703

Linglong Tan et al (2022), Research on Fingerprint Recognition Algorithm, *Journal of Physics: Conference Series , Volume 2246, 2022 8th International Symposium on Sensors, Mechatronics and Automation System*. https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/2246/1/012069

José Silvestre Silva et al (2024), Fingerprint Recognition in Forensic Scenarios, *Sensors 2024, 24, 664*. https://doi.org/10.3390/s24020664

Ahmad Ilham et al (2023), Student Attendance System Using Face Detection Features Based on Cognitive Internet of Things, *Jurnal Pekommas, Vol. 8, No. 2 (2023)*. https://doi.org/10.56873/jpkm.v8i2.5277

N Zakiah Lamin et al (2021), Implementing Student Attendance System Using Fingerprint Biometrics for Kolej Universiti Poly-Tech Mara, *IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering 1062 (2021) 012037*. DOI:10.1088/1757-899X/1062/1/012037

Gerard Nonso OBIORA et al (2025), Development of a Fingerprint-Based Attendance Monitoring System, *ABUAD Journal of Engineering Research and Development (AJERD), Volume 8, Issue 1, 263-270*. https://doi.org/10.53982/ajerd

Bukola Meka Owolabi, Waheed Azeez, Mariam Gbadegesin (2024), Employee Attendance Tracking Using Facial Recognition System, *European Journal of Computer Science and Information Technology, 12(5), 43-63, 2024*. https://eajournals.org/ejcsit/vol12-issue-5-2024/employee-attendance-tracking-using-facial-recognition-system/

Ketut Ananta Kevin Permana et al (2024), IoT-Based Smart Door Lock System with Fingerprint and Keypad Access, *Journal of Information Systems and Informatics, Vol. 6, No. 3, September 2024.* DOI: https://doi.org/10.51519/journalisi.v6i3.844

Rizky Aprylianto Susilo et al (2024), Design and Build a Smart Door Lock Using Face Recognition, *Proceedings of the International Conference on Applied Science and Technology on Engineering Science 2023 (iCAST-ES 2023)*, https://doi.org/10.2991/978-94-6463-364-1_92

Tole Sutikno et al (2024), Fingerprint based smart door lock system using Arduino and smartphone application, *Computer Science and Information Technologies Vol. 5, No. 1, March 2024, pp. 85~92*. https://doi.org/10.11591/csit.v5i1.p91-98

Mohd Shamian Zainal et al (2023), Development of Face Recognition Smart Door Lock System Using ESP32-CAM and Telegram Application as Media Control and Monitoring, *Progress in Engineering Application and Technology (PEAT), Vol. 4 No. 2 (2023) 035-048*. https://doi.org/10.30880/peat.2023.04.02.004

Nguyễn Đức Nhật Quang và nhóm tác giả (2023), Nghiên cứu và thiết kế hệ thống khóa cửa thông minh sử dụng nhận diện khuôn mặt, *Tạp chí Khoa học và Công nghệ, Trường Đại học Khoa học, ĐH Huế, Tập 23, Số 1 (2023)*. https://jos.husc.edu.vn/articles.php?article=882

Sundws Mustafa Mohammed, Shahlaa Mashhadani, Oday Ali Hassen (2024), Human biometric identification: Application and evaluation, *International Journal of Engineering in Computer Science, 6(2), 131-152.* https://doi.org/10.33545/26633582.2024.v6.i2b.136

Henry. Dietz et al (2022), ESP32-CAM as a programmable camera research platform, *International Symposium on Electronic Imaging 2022 – Imaging Sensors and Systems 2022, vol. 34, no. 7, pp. 232-1-232–6, Jan. 2022,* DOI: 10.2352/EI.2022.34.7.ISS-232

R503 Fingerprint Module User Manual (2022), Hangzhou GrowTechnology Co., Ltd . https://uelectronics.com/wp-content/uploads/2022/06/R503-fingerprint-module-user-manual-V1.2.1.pdf?srsltid=AfmBOopYGa_6vqti5AbkVFWDmRdy_ZlcB4XB0X9Hfh5GONSPGbmhM1Lg

Arduino®Mega 2560 Rev3 (2026), User Manual SKU: A000067, datasheet. https://docs.arduino.cc/resources/datasheets/A000067-datasheet.pdf

HTC (2023), LM2596 Buck Converter Module. http://product.ic114.com/PDF/M/MBC2596-01_LM2596_R1.0.pdf

TỔNG QUAN NIPAH VIRUS (NIV) ĐỊNH HƯỚNG LÂM SÀN – ĐIỀU TRỊ – NGUY CƠ HỒI SỨC TÍCH CỰC

Đỗ Tuấn Anh[1]*, Nguyễn Xuân Huỳnh[1]

[1]Khoa Y dược-Trường Đại học Thành Đông

[*]*Tác giả liên hệ: dotuananh1966@icloud.com*

TÓM TẮT

Vi rút Nipah (NiV) là vi rút RNA sợi đơn thuộc họ *Paramyxoviridae*, được phát hiện lần đầu trong vụ dịch viêm não tại Malaysia và Singapore giai đoạn 1998–1999. Đây là tác nhân lây truyền từ động vật sang người có tỷ lệ tử vong cao (40–75%), được Tổ chức Y tế Thế giới xếp vào nhóm mầm bệnh ưu tiên. Ổ chứa tự nhiên là dơi ăn quả thuộc chi *Pteropus*; vi rút có thể lây qua thực phẩm nhiễm, vật chủ trung gian, đặc biệt là lợn, hoặc từ người sang người. Tại Việt Nam, bệnh do vi rút Nipah được xếp vào bệnh truyền nhiễm nhóm A theo hướng dẫn của Bộ Y tế năm 2026. NiV gây tổn thương chủ yếu ở hệ thần kinh và hô hấp, dẫn đến viêm não cấp, viêm phổi nặng và hội chứng suy hô hấp cấp tiến triển (ARDS). Chẩn đoán xác định dựa trên phát hiện RNA vi rút bằng Real-time RT-PCR hoặc giải trình tự gen. Hiện chưa có thuốc kháng vi rút đặc hiệu được phê duyệt; vì vậy, cách ly, kiểm soát nhiễm khuẩn và điều trị hỗ trợ, hồi sức tích cực là các biện pháp trọng tâm.

Từ khóa: *Vi rút Nipah (NiV); viêm não cấp; bệnh lây truyền từ động vật sang người; Real-time RT-PCR.*

OVERVIEW OF NIPAH VIRUS (NIV) CLINICAL ORIENTATION – TREATMENT – INTENSIVE CARE RISKS

ABSTRACT

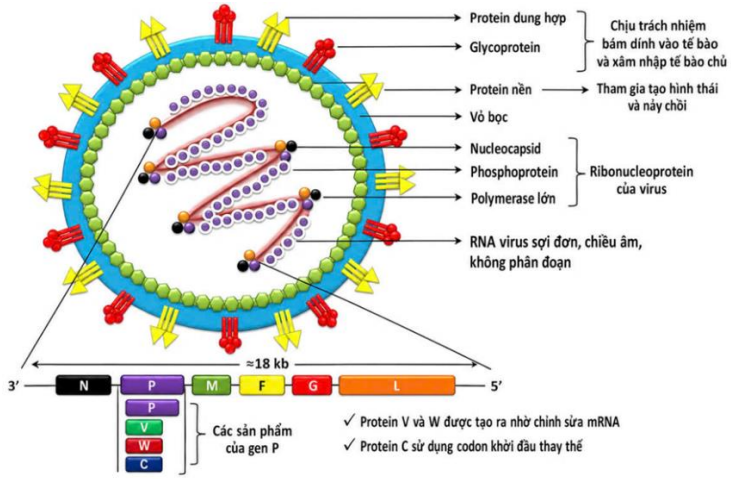
Nipah virus (NiV) is an RNA virus belonging to the *Paramyxoviridae* family, first identified during an encephalitis outbreak in Malaysia and Singapore in 1998–1999. It is a zoonotic pathogen with a high case fatality rate (40–75%) and is classified by the World Health Organization as a priority pathogen with a high risk of causing major outbreaks. Fruit bats are the natural reservoir of NiV; transmission to humans occurs through contaminated food, intermediate animal hosts-particularly pigs and human-to-human transmission. NiV primarily affects the nervous and respiratory systems, leading to acute encephalitis and severe respiratory failure (ARDS). The disease often begins with nonspecific symptoms and progresses rapidly. Diagnosis is based on RT-PCR and serological testing. In the absence of specific treatment, early detection, timely intensive care, and effective infection prevention remain the key strategies for controlling Nipah virus disease.

Keywords: *Nipah virus (NiV); acute encephalitis; zoonotic disease; real-time RT-PCR.*

Ngày nhận bài:11/02/2026 Ngày nhận bài sửa:22/07/2026 Ngày duyệt bài đăng:10/08/2026

1. ĐẶC ĐIỂM VIRUS HỌC VÀ CƠ CHẾ SINH BỆNH LIÊN QUAN ĐẾN BỆNH CẢNH LÂM SÀNG

NiV có bộ gen RNA dài khoảng 18,2 kb, mã hóa sáu protein cấu trúc chính (N, P, M, F,G và L). Trong đó, glycoprotein G chịu trách nhiệm gắn kết với các thụ thể ephrin-B2 và ephrin-B3 trên tế bào chủ, trong khi protein F trung gian cho quá trình dung hợp màng và xâm nhập tế bào Các thụ thể này được biểu hiện nhiều ở tế bào nội mô mạch máu và tế bào thần kinh, góp phần giải thích tính hướng mô và bệnh cảnh thần kinh – mạch máu đặc trưng của NiV.



Hình 1. Cấu trúc của virus Nipah (NiV)

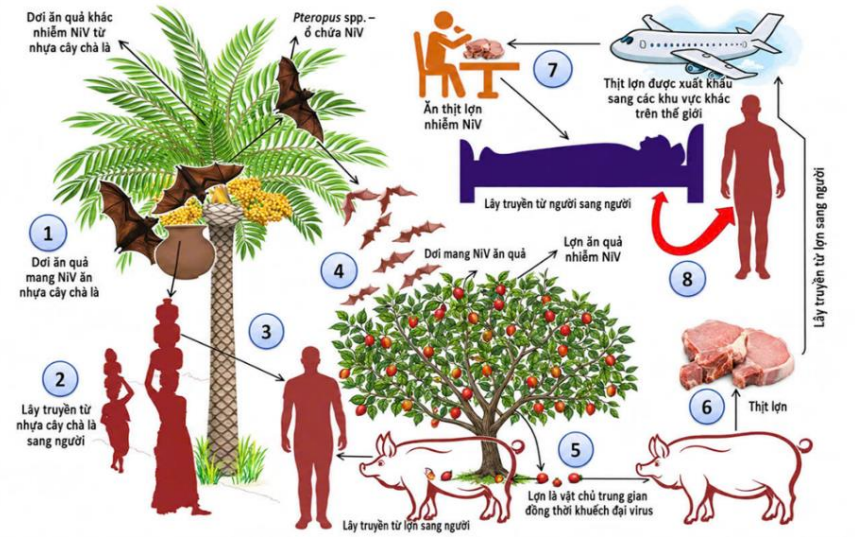
Nguồn: Biên dịch và hiệu chỉnh từ Singh RK và cs.

Sau khi xâm nhập, NiV có thể lan truyền theo đường máu và gây tổn thương tế bào nội mô, viêm mạch, huyết khối và hoại tử vi thể. Tại hệ thần kinh trung ương, các tổn thương mạch máu và nhu mô góp phần gây viêm não, phù não và rối loạn hàng rào máu–não. Đồng thời, sự nhân lên của virus tại biểu mô đường hô hấp và đáp ứng viêm góp phần gây tổn thương phổi và hội chứng suy hô hấp cấp tiến triển (ARDS).

2. DỊCH TỄ HỌC VÀ CÁC CHỦNG VIRUS

Các nghiên cứu dịch tễ học cho thấy NiV lưu hành chủ yếu tại khu vực Nam và Đông Nam Á, với hai kiểu hình dịch tễ nổi bật. Vụ dịch tại Malaysia giai đoạn 1998–1999 chủ yếu liên quan đến lây truyền từ dơi sang lợn, sau đó từ lợn sang người, trong khi lây truyền người–người không đóng vai trò nổi bật. Ngược lại, các vụ dịch tái diễn tại Bangladesh thường liên quan đến lây truyền trực tiếp từ dơi sang người qua thực phẩm bị ô nhiễm, đặc biệt là nhựa cây chà là tươi, và lây truyền thứ phát từ người sang người. Theo Quyết định số 493/QĐ-BYT ngày 13/02/2026, bệnh do vi rút Nipah được xếp vào bệnh truyền nhiễm nhóm A tại Việt Nam.

Từ góc độ lâm sàng và dịch tễ, hai dòng NiV-M (Malaysia) và NiV-B (Bangladesh) có những khác biệt về đặc điểm lây truyền và biểu hiện bệnh. Các vụ dịch tại Bangladesh ghi nhận biểu hiện hô hấp và khả năng lây truyền người–người nổi bật hơn so với vụ dịch Malaysia



Hình 2. Các con đường lây truyền của virus Nipah (NiV)

Nguồn: Biên dịch và hiệu chỉnh từ Singh RK và cs.

(1) Dơi ăn quả thuộc chi Pteropus là ổ chứa tự nhiên của NiV. Dơi nhiễm virus có thể làm ô nhiễm nhựa cây chà là trong quá trình kiếm ăn.

(2) Người có thể nhiễm NiV khi sử dụng nhựa cây chà là tươi đã bị nhiễm virus từ dơi.

(3–4) Dơi mang NiV cũng có thể làm ô nhiễm trái cây và môi trường bằng nước bọt, nước tiểu hoặc các chất bài tiết; trái cây bị ô nhiễm sau đó có thể được lợn và các động vật khác ăn.

(5) Lợn có thể trở thành vật chủ trung gian và vật chủ khuếch đại, tạo điều kiện cho virus lan truyền trong quần thể vật nuôi và sang người.

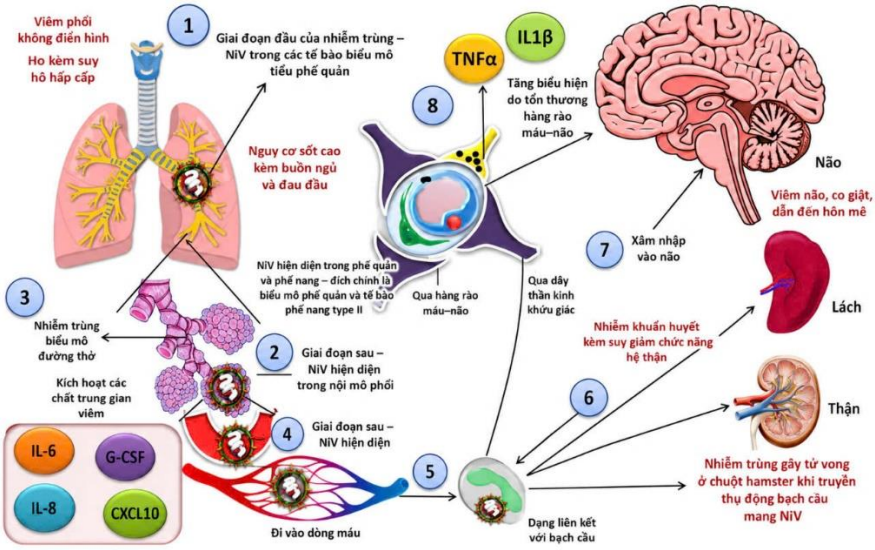
(6–7) Sản phẩm từ lợn nhiễm NiV có khả năng tham gia vào chuỗi lây truyền; việc vận chuyển động vật hoặc sản phẩm động vật cũng có thể góp phần làm virus phát tán sang khu vực khác.

(8) NiV có thể lây truyền từ người sang người khi tiếp xúc gần với người bệnh, đặc biệt trong gia đình, quá trình chăm sóc và tại các cơ sở y tế

3. CƠ CHẾ BỆNH SINH

Sau khi xâm nhập chủ yếu qua đường hô hấp hoặc đường miệng, NiV nhân lên tại các mô đích ban đầu và sau đó lan vào hệ tuần hoàn. Virus có ái tính đặc biệt với tế bào nội mô, gây viêm mạch lan tỏa, tổn thương thành mạch, huyết khối và hoại tử. Tổn thương mạch máu đóng vai trò trung tâm trong cơ chế bệnh sinh, dẫn đến thiếu máu cục bộ, xuất huyết và rối loạn chức năng nhiều cơ quan.

Trong hệ thần kinh trung ương, NiV gây tổn thương mạch máu và nhu mô thần kinh, viêm não và phù não. Virus có thể xâm nhập hệ thần kinh trung ương qua đường máu sau tổn thương hàng rào máu–não và có bằng chứng thực nghiệm về con đường thần kinh khứu giác. Ngoài ra, các protein P, V, W và C của NiV có khả năng đối kháng đáp ứng interferon của vật chủ, góp phần né tránh miễn dịch bẩm sinh và thúc đẩy sự nhân lên của virus.



Hình 3. Cơ chế bệnh sinh của virus Nipah (NiV)

Nguồn: Biên dịch và hiệu chỉnh từ Singh RK và cs.

(1) Trong giai đoạn sớm, NiV xâm nhập và nhân lên tại các tế bào biểu mô đường hô hấp, đặc biệt ở biểu mô tiểu phế quản.

(2) Ở giai đoạn tiếp theo, virus và kháng nguyên NiV có thể được phát hiện tại phế quản, phế nang và nhu mô phổi.

(3) Nhiễm NiV tại biểu mô đường hô hấp kích hoạt đáp ứng viêm tại chỗ với sự tham gia của nhiều cytokine và chemokine, bao gồm IL-6, IL-8, G-CSF và CXCL10, góp phần gây tổn thương phổi và suy hô hấp.

(4) Khi bệnh tiến triển, NiV xâm nhập các tế bào nội mô mạch máu phổi và từ đó đi vào hệ tuần hoàn.

(5–6) Virus phát tán theo đường máu dưới dạng virus tự do hoặc liên kết với bạch cầu của vật chủ, qua đó lan tới nhiều cơ quan như não, lách và thận.

(7) NiV có thể xâm nhập hệ thần kinh trung ương theo hai con đường chính: đường máu và đường thần kinh, đặc biệt thông qua sự lan truyền ngược dòng theo dây thần kinh khứu giác.

(8) Tổn thương tế bào nội mô và sự gia tăng các cytokine tiền viêm như TNF-α và IL-1β làm tăng tính thấm, phá vỡ hàng rào máu–não, tạo điều kiện cho virus xâm nhập nhu mô não và gây các biểu hiện thần kinh như viêm não, co giật, rối loạn ý thức và hôn mê.

4. BIỂU HIỆN LÂM SÀNG

4.1. Giai đoạn khởi phát và triệu chứng không đặc hiệu

Thời gian ủ bệnh của NiV thường từ 3–14 ngày; một số trường hợp hiếm gặp có thể kéo dài đến 45 ngày. Bệnh thường khởi phát với sốt, đau đầu, đau cơ, đau họng và nôn; một số trường hợp có thể xuất hiện triệu chứng hô hấp. Các triệu chứng này không đặc hiệu và dễ bị nhầm lẫn với các bệnh nhiễm virus khác, dẫn đến nguy cơ chẩn đoán muộn và chậm trễ trong việc áp dụng các biện pháp kiểm soát lây nhiễm.

4.2. Viêm não cấp và biến chứng thần kinh

Viêm não cấp là một trong những biểu hiện lâm sàng đặc trưng và nghiêm trọng của nhiễm NiV. Người bệnh có thể xuất hiện chóng mặt, lơ mơ, lú lẫn, rối loạn ý thức, co giật và nhanh chóng tiến triển đến hôn mê trong các trường hợp nặng. Các phương tiện chẩn đoán hình ảnh, đặc biệt MRI não, có thể phát hiện các tổn thương liên quan đến viêm não do NiV.

Một số người sống sót có thể gặp di chứng thần kinh kéo dài; viêm não tái phát hoặc viêm não khởi phát muộn cũng đã được ghi nhận sau nhiễm NiV.

4.3. Tổn thương hô hấp và suy hô hấp cấp

Nhiễm NiV có thể gây bệnh đường hô hấp từ nhẹ đến nặng, bao gồm viêm phổi và suy hô hấp cấp. Biểu hiện hô hấp có ý nghĩa đặc biệt trong các vụ dịch tại Bangladesh và có liên quan đến nguy cơ lây truyền người–người.

5. CHẨN ĐOÁN

Xét nghiệm chẩn đoán gồm phát hiện RNA vi rút bằng Real-time RT-PCR hoặc giải trình tự gen trên các bệnh phẩm thích hợp. ELISA phát hiện kháng thể IgM/IgG có thể hỗ trợ chẩn đoán và điều tra dịch tễ. Việc lấy, bảo quản, đóng gói và vận chuyển bệnh phẩm phải tuân thủ hướng dẫn của Bộ Y tế.

Ca bệnh nghi ngờ: áp dụng theo tiêu chuẩn dịch tễ, lâm sàng và xét nghiệm được quy định trong Hướng dẫn chẩn đoán và điều trị bệnh do vi rút Nipah của Bộ Y tế.

Chẩn đoán phân biệt gồm viêm não Nhật Bản, viêm não do virus Herpes, viêm màng não do vi khuẩn và các nguyên nhân gây viêm não hoặc viêm phổi nặng khác.

6. ĐIỀU TRỊ VÀ PHÒNG NGỪA

Hiện chưa có thuốc điều trị đặc hiệu được cấp phép cho bệnh do NiV. Điều trị chủ yếu là chăm sóc hỗ trợ, điều trị triệu chứng và xử trí các biến chứng. Tại Việt Nam, ca bệnh nghi ngờ hoặc xác định cần được quản lý, cách ly và áp dụng các biện pháp phòng ngừa lây nhiễm theo hướng dẫn của Bộ Y tế.

Điều trị triệu chứng, hỗ trợ hô hấp và huyết động, kiểm soát co giật, tăng áp lực nội sọ và các biến chứng khác được thực hiện tùy theo tình trạng lâm sàng của người bệnh và hướng dẫn chuyên môn.

Chỉ sử dụng kháng sinh khi có chỉ định phù hợp. Ribavirin từng được sử dụng trong vụ dịch Malaysia nhưng hiệu quả chưa được xác định rõ. Các kháng thể đơn dòng trung hòa và một số thuốc kháng vi rút khác vẫn đang trong quá trình nghiên cứu và chưa phải điều trị chuẩn thường quy. Phòng bệnh tập trung vào giảm nguy cơ tiếp xúc với nguồn lây từ động vật hoặc thực phẩm bị ô nhiễm, hạn chế lây truyền người–người và thực hiện nghiêm các biện pháp kiểm soát nhiễm khuẩn tại cơ sở y tế.

7. YẾU TỐ TIÊN LƯỢNG VÀ CHỈ ĐỊNH NHẬP ICU

NiV có thể gây bệnh nặng với tổn thương thần kinh và/hoặc hô hấp, trong đó viêm não, suy giảm ý thức, co giật và suy hô hấp là những biểu hiện cần được theo dõi và hồi sức tích cực.

Tỷ lệ tử vong do NiV được ước tính khoảng 40–75%, nhưng thay đổi giữa các vụ dịch và phụ thuộc vào khả năng phát hiện, quản lý và chăm sóc người bệnh. Những người sống sót có thể gặp các di chứng thần kinh kéo dài và một số trường hợp có thể xuất hiện viêm não tái phát hoặc khởi phát muộn.

8. KẾT LUẬN

Vi rút Nipah là tác nhân gây bệnh truyền nhiễm nhóm A tại Việt Nam, có bệnh cảnh nặng, tiến triển nhanh và tỷ lệ tử vong cao. Việc hiểu rõ đặc điểm lâm sàng, cơ chế sinh bệnh và các yếu tố tiên lượng có ý nghĩa quan trọng trong quản lý người bệnh và kiểm soát dịch. Trong bối cảnh chưa có liệu pháp đặc hiệu, hồi sức tích cực kịp thời và các biện pháp kiểm soát nhiễm khuẩn nghiêm ngặt vẫn là nền tảng trong điều trị và phòng ngừa nhiễm NiV.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

R. K. Singh, K. Dhama, S. Chakraborty and et als (2019), Nipah virus: epidemiology, pathology, immunobiology and advances in diagnosis, vaccine designing and control strategies - a comprehensive review, *Vet Q*. 39(1), pp. 26-55.

B. A. Clayton, L. F. Wang &G. A. Marsh (2013), Henipaviruses: an updated review focusing on the pteropid reservoir and features of transmission, *Zoonoses Public Health*. 60(1), pp. 69-83.

Aditi &M. Shariff (2019), Nipah virus infection: A review, *Epidemiol Infect*. 147, pp. e95.

B. Nikolay, H. Salje, M. J. Hossain and et als (2019), Transmission of Nipah Virus - 14 Years of Investigations in Bangladesh, *N Engl J Med*. 380(19), pp. 1804-1814.

World Health Organization (2026), *Nipah virus* World Health Organization, Geneva:, truy cập ngày-Jan 29 [cited 2026 Aug 20].

Bộ Y tế (2026), *Quyết định số 493/QĐ-BYT ngày 13 tháng 02 năm 2026 về việc ban hành tài liệu chuyên môn "Hướng dẫn chẩn đoán và điều trị bệnh do vi rút Nipah*, editor, Bộ Y tế, Hà Nội.

A. Ganguly, S. Mahapatra, S. Ray and et als (2025), The rising threat of Nipah virus: a highly contagious and deadly zoonotic pathogen, *Virol J*. 22(1), pp. 139.

Centers for Disease Control and Prevention (2026), *Nipah virus: facts for clinicians*, Centers for Disease Control and Prevention, Atlanta (GA): , truy cập ngày-Feb 13 [cited 2026 Aug 20].

CRYPTO AGILITY – NỀN TẢNG BẢO ĐẢM KHẢ NĂNG THÍCH ỨNG CỦA HẠ TẦNG SỐ TRONG KỶ NGUYÊN HẬU LƯỢNG TỬ

Trần Thị Hoa[1*]

[1]Học viện Kỹ thuật Mật mã

[*]*Tác giả liên hệ: hoaa2k48@gmail.com*

TÓM TẮT

Điện toán lượng tử đang đặt ra yêu cầu chuyển đổi từ các thuật toán mật mã truyền thống sang mật mã hậu lượng tử. Tuy nhiên, thách thức của quá trình này không chỉ nằm ở việc thay thế thuật toán mà còn ở khả năng thích ứng của hạ tầng số khi các giả định mật mã thay đổi. Bài báo phân tích bản chất của Crypto Agility như một thuộc tính kiến trúc của hạ tầng số, làm rõ vai trò của Crypto Agility trong quá trình chuyển đổi sang mật mã hậu lượng tử và đề xuất khung tiếp cận gồm ba nhóm năng lực: kiến trúc, vận hành và quản trị. Đồng thời, bài báo phân tích một số thành phần cốt lõi để hiện thực hóa Crypto Agility như kiểm kê tài sản mật mã, giảm nợ kỹ thuật mật mã, hỗ trợ mật mã lai và quản lý vòng đời mật mã. Kết quả nghiên cứu cho thấy Crypto Agility là nền tảng quan trọng bảo đảm khả năng thích ứng lâu dài của hạ tầng số trước những thay đổi của công nghệ mật mã.

Từ khóa: *Crypto Agility; mật mã hậu lượng tử; điện toán lượng tử; hạ tầng số; quản lý vòng đời mật mã.*

CRYPTO AGILITY: A FOUNDATION FOR ENSURING THE ADAPTABILITY OF DIGITAL INFRASTRUCTURE IN THE POST-QUANTUM ERA

ABSTRACT

The rapid advancement of quantum computing is driving the transition from conventional public-key cryptography to post-quantum cryptography (PQC). However, the challenge extends beyond replacing cryptographic algorithms to ensuring that digital infrastructures can adapt to evolving cryptographic assumptions. This paper examines the nature of Crypto Agility as an architectural property of digital infrastructure, clarifies its role in the migration to PQC, and proposes a three-layer framework consisting of architectural, operational, and governance agility. The paper also discusses key enablers for implementing Crypto Agility, including cryptographic inventory, cryptographic technical debt reduction, hybrid cryptography, and cryptographic lifecycle management. The study argues that Crypto Agility is not merely a mechanism for supporting the migration to PQC but a fundamental capability for ensuring the long-term adaptability and resilience of digital infrastructure in the face of future cryptographic evolution.

Keywords: *Crypto Agility; Post-Quantum Cryptography (PQC); Digital Infrastructure; Adaptability; Cryptographic Lifecycle Management.*

Ngày nhận bài:13/04/2026 Ngày nhận bài sửa:07/06/2026 Ngày duyệt bài đăng:07/07/2026

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Trong nhiều thập kỷ, các thuật toán mật mã như RSA và Elliptic Curve Cryptography (ECC) đã trở thành nền tảng bảo đảm an toàn cho hầu hết các hệ thống thông tin hiện đại. Tuy nhiên, sự phát triển nhanh chóng của công nghệ điện toán lượng tử đang đặt ra thách thức chưa từng có đối với các thuật toán này. Thuật toán Shor đã chứng minh rằng khi máy tính lượng tử quy mô lớn trở thành hiện thực, nhiều hệ mật mã khóa công khai đang được sử dụng rộng rãi sẽ không còn bảo đảm mức độ an toàn như hiện nay.

Rủi ro từ điện toán lượng tử không chỉ xuất hiện khi máy tính lượng tử đủ mạnh được chế tạo thành công. Ngay từ thời điểm hiện tại, nhiều tổ chức đã cảnh báo về kịch bản "thu thập trước, giải mã sau" (Harvest Now, Decrypt Later - HNDL), trong đó dữ liệu được mã hóa ngày nay có thể bị các đối tượng tấn công bí mật thu thập và lưu trữ để chờ giải mã trong tương lai. Đối với những dữ liệu có giá

trị cần được bảo mật trong thời gian dài như bí mật nhà nước, dữ liệu quốc phòng, tài chính, y tế hay sở hữu trí tuệ, đây là một rủi ro đặc biệt nghiêm trọng. Theo nghĩa đó, mối đe dọa từ điện toán lượng tử mang dáng dấp của một "quả bom nổ chậm" đối với hạ tầng số: hậu quả có thể chưa xuất hiện ở thời điểm hiện tại, nhưng một khi năng lực tính toán lượng tử đạt đến ngưỡng đủ lớn, lượng dữ liệu đã bị thu thập trong nhiều năm trước có thể đồng loạt đối mặt với nguy cơ bị giải mã.

Chính vì vậy, cộng đồng quốc tế đã thúc đẩy quá trình nghiên cứu, chuẩn hóa và triển khai các thuật toán mật mã kháng lượng tử (Post-Quantum Cryptography - PQC). Năm 2024, Viện Tiêu chuẩn và Công nghệ Quốc gia Hoa Kỳ (NIST) đã công bố các tiêu chuẩn đầu tiên về mật mã hậu lượng tử, đánh dấu bước chuyển từ giai đoạn nghiên cứu sang chuẩn bị triển khai trên quy mô thực tế. Tuy nhiên, kinh nghiệm quốc tế cũng cho thấy việc chuyển đổi sang các thuật toán mới không đơn giản là bài toán thay thế RSA hay ECC bằng các thuật toán hậu lượng tử [7]. Thách thức lớn hơn nằm ở chỗ hầu hết các hệ thống hiện nay đều được thiết kế với giả định rằng thuật toán mật mã sẽ ổn định trong suốt vòng đời khai thác. Khi giả định đó không còn đúng, việc thay đổi thuật toán có thể kéo theo những thay đổi sâu rộng đối với kiến trúc hệ thống, phần mềm, thiết bị phần cứng, hạ tầng khóa công khai, quy trình vận hành và các tiêu chuẩn kỹ thuật liên quan.

Trong bối cảnh đó, Crypto Agility (tính linh hoạt mật mã) ngày càng được xem là một yêu cầu nền tảng đối với hạ tầng số hiện đại. Khác với cách hiểu thông thường coi đây chỉ là khả năng thay thế thuật toán, Crypto Agility phản ánh năng lực của một hệ thống trong việc thích ứng với sự thay đổi của các giả định mật mã trong suốt vòng đời khai thác, qua đó duy trì tính liên tục của các dịch vụ tin cậy số mà không phải tái thiết kế toàn bộ kiến trúc [8]. Đây cũng là định hướng được nhiều tổ chức như NIST, CISA, NSA và ENISA nhấn mạnh trong các hướng dẫn chuyển đổi sang mật mã hậu lượng tử.

Trên cơ sở đó, bài báo phân tích bản chất của Crypto Agility dưới góc độ thuộc tính kiến trúc của hạ tầng số, làm rõ vai trò của Crypto Agility trong quá trình chuyển đổi sang mật mã hậu lượng tử, đồng thời đề xuất khung tiếp cận nhằm phát triển năng lực thích ứng của hạ tầng mật mã trong bối cảnh Việt Nam

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU VÀ CƠ SỞ HÌNH THÀNH KHUNG CRYPTO AGILITY

Bài báo sử dụng phương pháp phân tích, tổng hợp và đối chiếu tài liệu nhằm làm rõ bản chất của Crypto Agility và các yêu cầu đặt ra đối với quá trình chuyển đổi sang mật mã hậu lượng tử. Phạm vi tài liệu được sử dụng tập trung vào các tiêu chuẩn, hướng dẫn và lộ trình của các tổ chức có vai trò quan trọng trong lĩnh vực mật mã và an toàn thông tin, gồm NIST, CISA, ENISA và NSA, trong đó chú trọng các nội dung liên quan đến khả năng thay đổi thuật toán, quản lý tài sản mật mã, quản lý vòng đời mật mã, chuyển đổi sang mật mã hậu lượng tử và duy trì tính liên tục của hệ thống.

Trên cơ sở phân tích và đối chiếu các tài liệu trên, bài báo nhận diện các yêu cầu đối với Crypto Agility trên ba phương diện có mối quan hệ bổ trợ. Thứ nhất là khả năng thiết kế kiến trúc theo hướng giảm sự phụ thuộc giữa ứng dụng và thuật toán, cho phép tích hợp hoặc thay thế các cơ chế mật mã mà không phải tái thiết kế toàn bộ hệ thống. Thứ hai là khả năng triển khai, vận hành và chuyển đổi các cơ chế mật mã trong thực tế, bao gồm hỗ trợ nhiều thuật toán, mật mã lai và quản lý vòng đời các thành phần mật mã. Thứ ba là khả năng kiểm kê, tiêu chuẩn hóa, quản lý rủi ro và tổ chức quá trình chuyển đổi ở cấp độ quản trị.

Ba phương diện trên được sử dụng làm cơ sở hình thành khung tiếp cận Crypto Agility gồm ba lớp: linh hoạt về kiến trúc, linh hoạt trong vận hành và linh hoạt trong quản trị. Khung này được xây dựng nhằm mô tả Crypto Agility không chỉ như khả năng thay đổi thuật toán mà như một năng lực tổng thể của hạ tầng số, bao gồm cả kiến trúc kỹ thuật, hoạt động vận hành và cơ chế quản trị trong suốt vòng đời của hệ thống.

3. CHUYỂN ĐỔI HẬU LƯỢNG TỬ: KHÔNG CHỈ LÀ BÀI TOÁN CỦA THUẬT TOÁN

Sau khi các thuật toán mật mã hậu lượng tử được NIST chuẩn hóa, nhiều tổ chức đã bắt

đầu xây dựng lộ trình chuyển đổi nhằm thay thế dần các thuật toán khóa công khai truyền thống như RSA và ECC. Tuy nhiên, thực tiễn triển khai cho thấy thách thức của quá trình chuyển đổi không nằm chủ yếu ở việc lựa chọn thuật toán mới, mà ở khả năng đưa các thuật toán đó vào một hạ tầng số đã được xây dựng và vận hành trong nhiều năm.

Trong các hệ thống thông tin hiện đại, thuật toán mật mã không tồn tại như một thành phần độc lập. Chúng hiện diện trong hạ tầng khóa công khai (PKI), giao thức truyền thông, hệ điều hành, trình duyệt, máy chủ ứng dụng, cơ sở dữ liệu, thiết bị mạng, thiết bị IoT, mô-đun bảo mật phần cứng (HSM), thẻ thông minh, hệ thống ký số và nhiều sản phẩm mật mã chuyên dụng khác. Mỗi thành phần có vòng đời khai thác, mức độ phụ thuộc và yêu cầu kỹ thuật khác nhau. Vì vậy, việc chuyển đổi vừa là việc thay thế một thuật toán bằng thuật toán khác, vừa là quá trình tác động đồng thời đến nhiều lớp của hạ tầng số.

Khó khăn càng trở nên rõ rệt khi nhiều hệ thống được thiết kế theo giả định rằng thuật toán mật mã sẽ ổn định trong suốt vòng đời khai thác. Không ít trường hợp, thuật toán được tích hợp trực tiếp vào mã nguồn, giao thức truyền thông hoặc phần cứng, khiến việc thay đổi đòi hỏi sửa đổi đồng thời nhiều thành phần của hệ thống. Điều này làm gia tăng đáng kể chi phí triển khai, kéo dài thời gian chuyển đổi và tiềm ẩn nguy cơ gián đoạn hoạt động của các dịch vụ đang vận hành.

Thực tế đó cho thấy quá trình chuyển đổi sang mật mã hậu lượng tử không phải là một dự án nâng cấp phần mềm thông thường mà là một chương trình hiện đại hóa hạ tầng số có quy mô lớn, kéo dài nhiều năm và liên quan đến nhiều chủ thể khác nhau. Thành công của quá trình không những phụ thuộc vào chất lượng của các thuật toán hậu lượng tử mà còn vào khả năng quản lý vòng đời của toàn bộ hạ tầng mật mã. Nói cách khác, trong kỷ nguyên hậu lượng tử, câu hỏi không còn là "sử dụng thuật toán nào?" mà trở thành "hạ tầng có đủ khả năng thích ứng khi thuật toán phải thay đổi hay không?". Chính sự chuyển dịch trong cách đặt vấn đề này đã làm xuất hiện một yêu cầu mới trong thiết kế và quản trị hệ thống - Crypto Agility.

4. CRYPTO AGILITY: TỪ KHẢ NĂNG THAY ĐỔI THUẬT TOÁN ĐẾN THUỘC TÍNH CỦA HẠ TẦNG SỐ

Nếu quá trình chuyển đổi sang mật mã hậu lượng tử chỉ là thay thế RSA và ECC bằng các thuật toán mới thì đây sẽ chủ yếu là bài toán lựa chọn công nghệ. Tuy nhiên, thách thức lớn nhất lại nằm ở khả năng triển khai các thuật toán mới trên một hạ tầng số đã được xây dựng trong nhiều năm và vốn phụ thuộc sâu vào các thuật toán truyền thống. Chính bối cảnh đó đã làm thay đổi cách nhìn về Crypto Agility.

Trong nhiều tài liệu kỹ thuật, Crypto Agility thường được định nghĩa là khả năng thay thế hoặc bổ sung các thuật toán mật mã mà không cần thay đổi toàn bộ hệ thống. Mặc dù định nghĩa này phản ánh đúng chức năng của Crypto Agility, nhưng vẫn chưa thể hiện đầy đủ bản chất của khái niệm. Nếu chỉ xem Crypto Agility là khả năng "thay thuật toán", phạm vi của khái niệm sẽ bị giới hạn ở góc độ kỹ thuật, trong khi những yêu cầu mà quá trình chuyển đổi hậu lượng tử đặt ra rộng hơn rất nhiều.

Về bản chất, Crypto Agility không phải là một thuật toán, cũng không phải là một giao thức bảo mật mới, mà là một thuộc tính của kiến trúc hệ thống. Thuộc tính này phản ánh khả năng của hạ tầng số trong việc tích hợp, thay thế, kết hợp hoặc loại bỏ các cơ chế mật mã trong suốt vòng đời khai thác mà không phải tái thiết kế toàn bộ hệ thống. Nói cách khác, Crypto Agility không trả lời câu hỏi "sử dụng thuật toán nào?", mà trả lời câu hỏi "làm thế nào để hệ thống có thể tiếp tục thích ứng khi thuật toán phải thay đổi?".

Sự khác biệt này đánh dấu một bước chuyển quan trọng trong tư duy xây dựng hạ tầng mật mã. Trước đây, mục tiêu của các nhà thiết kế là lựa chọn những thuật toán đủ mạnh để hệ thống có thể vận hành ổn định trong suốt vòng đời khai thác. Khi đó, thuật toán gần như

được xem là một thành phần cố định của kiến trúc. Tuy nhiên, tốc độ phát triển của công nghệ, sự xuất hiện của các phương pháp phân tích mật mã mới và đặc biệt là điện toán lượng tử đã cho thấy không có thuật toán nào có thể được coi là bất biến. Vì vậy, thay vì xây dựng hệ thống xoay quanh một thuật toán cụ thể, xu hướng hiện nay là xây dựng các kiến trúc có khả năng tiếp nhận nhiều thuật toán khác nhau và sẵn sàng thích ứng khi tiêu chuẩn thay đổi.

Điểm cốt lõi của Crypto Agility là tách biệt giữa thuật toán mật mã và logic nghiệp vụ của hệ thống. Trong kiến trúc truyền thống, thuật toán thường được tích hợp trực tiếp vào phần mềm, giao thức truyền thông hoặc thiết bị phần cứng. Điều này khiến mỗi lần thay đổi thuật toán đều kéo theo việc sửa đổi mã nguồn, thay đổi giao thức, cập nhật thiết bị và kiểm thử lại toàn bộ hệ thống. Ngược lại, trong kiến trúc hỗ trợ Crypto Agility, các ứng dụng chỉ tương tác thông qua các giao diện hoặc dịch vụ mật mã chuẩn hóa, trong khi việc lựa chọn và thay đổi thuật toán được thực hiện ở lớp dịch vụ mật mã. Nhờ đó, các thuật toán có thể được thay thế hoặc bổ sung mà không ảnh hưởng đến các chức năng nghiệp vụ của hệ thống.

Theo cách tiếp cận này, giá trị của Crypto Agility không nằm ở việc giúp thay đổi thuật toán nhanh hơn, mà ở khả năng duy trì tính liên tục của niềm tin số khi các giả định mật mã thay đổi. Một thuật toán có thể bị thay thế, một tiêu chuẩn có thể được cập nhật hoặc một lỗ hổng mới có thể được phát hiện, nhưng các dịch vụ số, giao dịch điện tử và hoạt động của hệ thống vẫn phải được duy trì liên tục và an toàn. Chính khả năng duy trì sự ổn định của hạ tầng trong điều kiện công nghệ luôn biến đổi mới là giá trị cốt lõi mà Crypto Agility hướng tới. Từ góc độ này, Crypto Agility không còn là yêu cầu riêng đối với các nhà phát triển phần mềm mà trở thành năng lực của toàn bộ hạ tầng số. Một hệ thống chỉ thực sự đạt được Crypto Agility khi khả năng thích ứng được xem xét đồng thời ở ba cấp độ: kiến trúc, vận hành và quản trị.

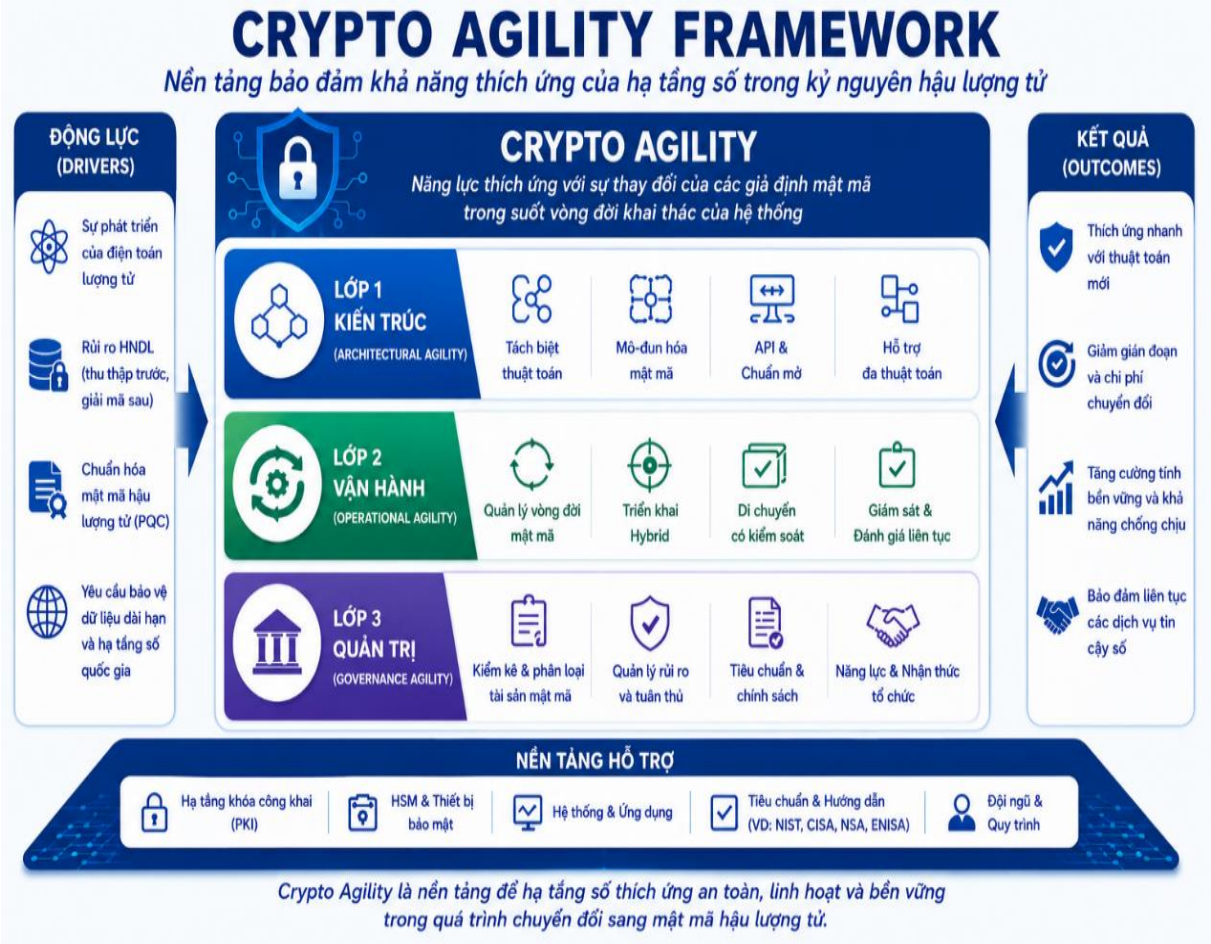
(1) Linh hoạt về kiến trúc (Architectural Agility). Đây là nền tảng của Crypto Agility, thể hiện ở việc thiết kế hệ thống độc lập với thuật toán thông qua các giao diện chuẩn hóa, mô-đun mật mã có khả năng thay thế và kiến trúc hướng dịch vụ. Mục tiêu là giảm sự phụ thuộc giữa ứng dụng và thuật toán, tạo điều kiện cho việc cập nhật các tiêu chuẩn mật mã trong tương lai.

(2) Linh hoạt trong vận hành (Operational Agility). Thành phần này phản ánh khả năng triển khai, vận hành và chuyển đổi giữa nhiều thuật toán khác nhau trong thực tế. Điều đó bao gồm việc hỗ trợ đồng thời thuật toán truyền thống và thuật toán hậu lượng tử (mật mã lai), quản lý vòng đời của khóa mật mã và chứng thư số, cũng như xây dựng quy trình chuyển đổi bảo đảm tính liên tục của dịch vụ.

(3) Linh hoạt trong quản trị (Governance Agility). Đây là khía cạnh thường bị bỏ qua nhưng lại có ý nghĩa quyết định đối với quá trình chuyển đổi trên quy mô lớn. Nội dung của Linh hoạt trong quản trị bao gồm kiểm kê tài sản mật mã, đánh giá mức độ phụ thuộc của hệ thống đối với từng thuật toán, xây dựng tiêu chuẩn kỹ thuật, quy trình chuyển đổi, cơ chế kiểm định, quản lý rủi ro và các chính sách bảo đảm quá trình chuyển đổi được thực hiện thống nhất trên phạm vi toàn hệ thống.

Ba thành phần trên tạo thành một chỉnh thể thống nhất. Một kiến trúc được thiết kế linh hoạt nhưng thiếu quy trình quản trị phù hợp sẽ khó triển khai trên quy mô lớn; ngược lại, các chính sách quản lý cũng khó phát huy hiệu quả nếu hạ tầng kỹ thuật vẫn phụ thuộc chặt chẽ vào một thuật toán cụ thể. Điều đó cho thấy Crypto Agility cần được nhìn nhận đồng thời là một nguyên tắc thiết kế kiến trúc, một năng lực kỹ thuật và một năng lực quản trị.

Trên cơ sở phân tích ở trên, bài báo đề xuất khung tiếp cận Crypto Agility gồm ba lớp năng lực có mối quan hệ bổ trợ lẫn nhau, bao gồm linh hoạt về kiến trúc, linh hoạt trong vận hành và linh hoạt trong quản trị. Khung tiếp cận này được minh họa tại Hình 1.



Hình 1. Khung tiếp cận Crypto Agility trong chuyển đổi sang mật mã hậu lượng tử

Nguồn: Tác giả tổng hợp và xây dựng

Trong khung tiếp cận này, linh hoạt về kiến trúc tạo nền tảng để giảm sự phụ thuộc giữa ứng dụng và thuật toán; linh hoạt trong vận hành bảo đảm khả năng triển khai và chuyển đổi các cơ chế mật mã trong thực tế; trong khi linh hoạt trong quản trị cung cấp các cơ chế kiểm kê, đánh giá, tiêu chuẩn hóa và quản lý rủi ro để duy trì khả năng thích ứng của toàn bộ hạ tầng số.

5. ĐỐI CHIẾU KHUNG CRYPTO AGILITY VỚI MỘT SỐ HƯỚNG DẪN QUỐC TẾ

Crypto Agility đã được đề cập trong nhiều tiêu chuẩn, hướng dẫn và nghiên cứu quốc tế với các cách tiếp cận và mục tiêu khác nhau. NIST tập trung trực tiếp vào các cơ chế và thực hành nhằm đạt được khả năng thay thế, thích ứng thuật toán trên nhiều lớp của hệ thống; CISA, NIST và NSA nhấn mạnh công tác chuẩn bị, kiểm kê và xây dựng lộ trình chuyển đổi sang mật mã hậu lượng tử; NSA tập trung vào yêu cầu và lộ trình triển khai các thuật toán kháng lượng tử trong các hệ thống an ninh quốc gia; trong khi ENISA chú trọng các vấn đề tích hợp mật mã hậu lượng tử vào các giao thức và hệ thống hiện hữu.

Để làm rõ vị trí của khung đề xuất, bài báo thực hiện đối chiếu với một số tài liệu tiêu biểu của NIST, CISA, NSA và ENISA trên các phương diện: mục tiêu, phạm vi tiếp cận, các năng lực liên quan đến Crypto Agility và mối quan hệ với ba lớp năng lực được đề xuất như trong Bảng 1 dưới đây:

Bảng 1. Đối chiếu khung Crypto Agility đề xuất với một số hướng dẫn quốc tế

Tài liệu/ tổ chức	Trọng tâm chính	Các nội dung liên quan đến Crypto Agility	Phạm vi tiếp cận	Mối liên hệ với khung đề xuất
NIST – CSWP 39-upd1 (2026)	Xây dựng khả năng Crypto Agility	Thay thế và thích ứng thuật toán; API mật mã; cơ chế chuyển đổi; quản lý rủi ro mật mã; hỗ trợ giao thức, ứng dụng, phần mềm, phần cứng, firmware và hạ tầng.	Tiếp cận trực tiếp Crypto Agility trên nhiều lớp của hệ thống	Cung cấp cơ sở kỹ thuật quan trọng cho cả ba lớp; khung đề xuất hệ thống hóa các nội dung này theo kiến trúc – vận hành – quản trị
CISA/NIST/ NSA – Quantum-Readiness: Migration to PQC	Chuẩn bị và lập kế hoạch chuyển đổi sang PQC	Phát hiện và kiểm kê tài sản mật mã, đánh giá rủi ro, xây dựng lộ trình, ưu tiên hệ thống quan trọng và phối hợp với nhà cung cấp.	Tập trung vào quá trình chuẩn bị và quản lý chuyển đổi	Cụ thể hóa các yêu cầu về kiểm kê, đánh giá và lập lộ trình trong lớp quản trị, đồng thời liên kết với yêu cầu chuyển đổi ở lớp vận hành
NSA – CNSA 2.0	Bảo đảm khả năng chống chịu trước mối đe dọa lượng tử cho hệ thống an ninh quốc gia	Lựa chọn thuật toán kháng lượng tử, yêu cầu triển khai, lộ trình chuyển đổi và các yêu cầu liên quan đến giao thức, chứng thư, phần mềm và firmware	Tập trung vào các Hệ thống an ninh quốc gia (National Security Systems) và các yêu cầu bảo mật tương ứng.	Bổ sung góc nhìn về yêu cầu chuyển đổi có kiểm soát, khả năng triển khai trong các hệ thống yêu cầu an toàn cao và duy trì hoạt động trong quá trình chuyển đổi
ENISA – Post-Quantum Cryptography: Integration Study [13]	Tích hợp PQC vào hệ thống và giao thức hiện có	Thiết kế giao thức mới theo hướng hỗ trợ PQC, tích hợp PQC vào giao thức hiện hữu, mật mã lai và các thách thức sau chuẩn hóa	Tập trung vào tích hợp kỹ thuật và khả năng thích ứng của giao thức/hệ thống	Củng cố cơ sở cho khả năng linh hoạt về kiến trúc và linh hoạt trong vận hành, đặc biệt là khả năng tích hợp và vận hành đồng thời các cơ chế mật mã.
Khung đề xuất của bài báo	Khả năng thích ứng tổng thể của hạ tầng số	Linh hoạt về kiến trúc, linh hoạt trong vận hành, linh hoạt trong quản trị; kiểm kê tài sản mật mã; giảm nợ kỹ thuật mật mã; mật mã lai; quản lý vòng đời mật mã.	Tiếp cận ở cấp độ hạ tầng, kết hợp kiến trúc, vận hành và quản trị	Hệ thống hóa các yêu cầu có tính liên kết từ nhiều nhóm tài liệu thành khung ba lớp thống nhất, làm cơ sở tham chiếu cho thiết kế, chuyển đổi và quản trị Crypto Agility

Qua đối chiếu cho thấy, các tài liệu quốc tế đã đề cập tương đối đầy đủ những thành phần cần thiết để xây dựng khả năng thích ứng về mật mã, nhưng được triển khai theo những mục tiêu và phạm vi khác nhau. NIST CSWP 39-upd1 là tài liệu trực tiếp nhất về Crypto Agility, xác định đây là năng lực thay thế và thích ứng các thuật toán mật mã trong giao thức, ứng dụng, phần mềm, phần cứng, firmware và hạ tầng trong khi vẫn duy trì an toàn và hoạt động liên tục. Tài liệu đồng thời xem xét các cơ chế vận hành, quản lý rủi ro và những vấn đề cần tiếp tục nghiên cứu.

Trong khi đó, tài liệu Quantum-Readiness của CISA, NIST và NSA tiếp cận vấn đề chủ yếu từ yêu cầu chuẩn bị cho quá trình chuyển đổi sang PQC, trong đó nhấn mạnh việc xây dựng lộ trình, thực hiện phát hiện tài sản mật mã, kiểm kê các hệ thống và tài sản sử dụng mật mã dễ bị ảnh hưởng bởi máy tính lượng tử, đánh giá rủi ro và làm việc với các nhà cung cấp. Cách tiếp cận này cho thấy chuyển đổi PQC không thể thực hiện chỉ ở cấp thuật toán mà phải gắn với toàn bộ tài sản và chuỗi cung ứng của tổ chức.

Đối với NSA, các yêu cầu trong CNSA 2.0 và các tài liệu liên quan tập trung vào việc lựa chọn và triển khai các thuật toán kháng lượng tử cho các Hệ thống an ninh quốc gia, đồng thời đề cập đến các thành phần như giao thức, chứng thư, phần mềm và firmware. Đây là góc tiếp cận có tính yêu cầu cao đối với các hệ thống có mức độ bảo đảm an toàn đặc biệt, qua đó bổ sung cho khung Crypto Agility góc nhìn về khả năng chuyển đổi có kiểm soát và duy trì hoạt động trong môi trường yêu cầu bảo mật cao.

ENISA tiếp cận quá trình chuyển đổi từ góc độ tích hợp PQC vào các giao thức và hệ thống hiện có. Báo cáo Integration Study nhấn mạnh nhu cầu thiết kế các giao thức mới có khả năng hỗ trợ PQC, đồng thời nghiên cứu việc tích hợp các cơ chế hậu lượng tử vào những giao thức đang được sử dụng. Đây là cơ sở quan trọng cho việc xem xét Crypto Agility ở cả phương diện kiến trúc và vận hành, đặc biệt trong giai đoạn các cơ chế mật mã truyền thống và hậu lượng tử cùng tồn tại.

Từ kết quả đối chiếu trên, có thể thấy đóng góp của khung đề xuất không nằm ở việc đưa ra một thuật toán, giao thức hoặc cơ chế mật mã mới, cũng không nhằm thay thế các hướng dẫn quốc tế hiện có. Đóng góp chủ yếu nằm ở việc hệ thống hóa các yêu cầu có tính liên ngành thành ba lớp năng lực có quan hệ bổ trợ: kiến trúc, vận hành và quản trị. Cách tiếp cận này giúp liên kết những yêu cầu thường được xem xét riêng rẽ, từ thiết kế kiến trúc và khả năng thay đổi thuật toán, đến triển khai hybrid, quản lý vòng đời, kiểm kê tài sản mật mã, đánh giá rủi ro và tổ chức quá trình chuyển đổi.

Theo đó, linh hoạt về kiến trúc tạo nền tảng kỹ thuật để giảm sự phụ thuộc giữa ứng dụng và thuật toán; linh hoạt trong vận hành chuyển khả năng đó thành năng lực triển khai, vận hành và chuyển đổi trong thực tế; còn linh hoạt trong quản trị bảo đảm quá trình thích ứng được quản lý thống nhất thông qua kiểm kê, tiêu chuẩn hóa, quản lý rủi ro và hoạch định lộ trình. Ba lớp này không tồn tại độc lập mà tạo thành một năng lực tổng thể của hạ tầng số.

Với cách tiếp cận trên, khung đề xuất có thể được sử dụng như một khung tham chiếu ở cấp hạ tầng để tổ chức đánh giá mức độ sẵn sàng, xác định các điểm phụ thuộc vào thuật toán, xây dựng lộ trình chuyển đổi và duy trì khả năng thích ứng sau khi hoàn thành quá trình chuyển đổi sang PQC. Đây cũng là cơ sở để tiếp tục cụ thể hóa các tiêu chí đánh giá và lộ trình áp dụng Crypto Agility cho các hạ tầng số có vòng đời dài và yêu cầu bảo đảm an toàn cao.

6. HIỆN THỰC HÓA CRYPTO AGILITY: TỪ NGUYÊN TẮC THIẾT KẾ ĐẾN NĂNG LỰC CHUYỂN ĐỔI

Việc xây dựng một hạ tầng có khả năng thích ứng về mật mã không thể đạt được chỉ bằng cách lựa chọn các thuật toán hậu lượng tử hoặc cập nhật phần mềm. Crypto Agility là kết quả của sự kết hợp giữa kiến trúc hệ thống, quy trình vận hành và cơ chế quản trị trong suốt vòng đời của hạ tầng số. Do đó, quá trình hiện thực hóa Crypto Agility cần được tiếp cận như một chương trình chuyển đổi tổng thể, thay vì chỉ là một dự án thay thế thuật toán đơn lẻ.

Kiểm kê tài sản mật mã - bước khởi đầu của quá trình chuyển đổi

Một trong những thách thức lớn nhất của các tổ chức hiện nay là chưa xác định đầy đủ các vị trí mà mật mã đang được sử dụng. Trải qua nhiều năm phát triển, các thuật toán mật mã đã được tích hợp trong nhiều lớp của hệ

thống như ứng dụng, giao thức truyền thông, cơ sở dữ liệu, thiết bị mạng, IoT, HSM, chứng thư số và các thành phần phần mềm của bên thứ ba. Trong nhiều trường hợp, thuật toán còn được nhúng trực tiếp vào mã nguồn hoặc phần cứng mà không có tài liệu mô tả đầy đủ.

Vì vậy, kiểm kê tài sản mật mã được xem là nền tảng của mọi chương trình Crypto Agility. Hoạt động kiểm kê cần xác định thuật toán đang sử dụng, mục đích sử dụng, vị trí triển khai, vòng đời khóa, mức độ ưu tiên chuyển đổi và mối quan hệ phụ thuộc giữa các thành phần. Đây là cơ sở để xây dựng lộ trình chuyển đổi phù hợp, hạn chế rủi ro và tránh bỏ sót các điểm yếu trong toàn hệ thống.

Giảm Nợ kỹ thuật mật mã

Nợ kỹ thuật mật mã là phần "nợ kỹ thuật" phát sinh khi hệ thống tiếp tục phụ thuộc vào các thuật toán, giao thức hoặc thư viện mật mã đã lỗi thời nhưng chưa được thay thế [8]. Nợ kỹ thuật còn thể hiện ở các khóa có thời hạn sử dụng kéo dài hoặc các thành phần phần cứng không còn đáp ứng yêu cầu của các thuật toán mới, làm gia tăng chi phí và kéo dài thời gian chuyển đổi.

Crypto Agility hướng tới việc giảm dần nợ kỹ thuật thông qua chuẩn hóa giao diện mật mã, tách biệt thuật toán khỏi ứng dụng, loại bỏ các phụ thuộc không cần thiết và quản lý cập nhật theo vòng đời. Cách tiếp cận này giúp nâng cao khả năng thích ứng của hạ tầng trước những thay đổi công nghệ.

Hỗ trợ mật mã lai

Trong giai đoạn chuyển tiếp, các thuật toán truyền thống và thuật toán hậu lượng tử sẽ phải cùng tồn tại để bảo đảm tính tương thích và giảm thiểu rủi ro triển khai. Vì vậy, Crypto Agility cần hỗ trợ mật mã lai, cho phép nhiều cơ chế mật mã vận hành đồng thời trong cùng một hệ thống. Mô hình này không chỉ duy trì khả năng tương thích với hạ tầng hiện có mà còn tạo điều kiện đánh giá hiệu năng và mức độ an toàn của các thuật toán hậu lượng tử trước khi triển khai trên quy mô lớn.

Quản lý vòng đời mật mã

Crypto Agility đặt trọng tâm vào quản lý vòng đời của các thành phần mật mã, bao gồm lựa chọn thuật toán, tạo khóa, phân phối, sử dụng, thay thế, thu hồi và ngừng sử dụng khi không còn đáp ứng yêu cầu an toàn. Do vòng đời của thuật toán, khóa, chứng thư số và các mô-đun mật mã không đồng nhất, việc quản lý cần được thực hiện theo hướng linh hoạt, cho phép cập nhật từng thành phần mà không làm gián đoạn hoạt động của hệ thống. Đây là điều kiện quan trọng để hạ tầng thích ứng với các tiêu chuẩn mật mã trong tương lai.

7. LỘ TRÌNH ÁP DỤNG CRYPTO AGILITY CHO HẠ TẦNG SỐ TẠI VIỆT NAM

7.1. Lộ trình triển khai Crypto Agility

Đối với Việt Nam, Crypto Agility cần được xem xét ngay trong quá trình thiết kế, đầu tư và hiện đại hóa hạ tầng số, thay vì chỉ được triển khai khi các thuật toán mật mã hiện tại không còn đáp ứng yêu cầu an toàn. Đặc biệt, đối với các hệ thống có vòng đời dài và dữ liệu cần bảo vệ trong thời gian dài, khả năng thích ứng với sự thay đổi của thuật toán và tiêu chuẩn mật mã cần được coi là một yêu cầu ngay từ đầu.

Trên cơ sở khung ba lớp được đề xuất, bài báo đề xuất lộ trình áp dụng Crypto Agility gồm năm bước: (1) kiểm kê tài sản mật mã, xác định các thuật toán, giao thức, thư viện, khóa, chứng thư và thiết bị đang sử dụng; (2) đánh giá và phân loại rủi ro, xác định các hệ thống có mức độ quan trọng cao, dữ liệu cần bảo vệ dài hạn và các thành phần khó thay thế; (3) thiết kế và chuẩn hóa kiến trúc, giảm sự phụ thuộc trực tiếp giữa ứng dụng và thuật toán, tăng khả năng thay thế các thành phần mật mã; (4) thử nghiệm và chuyển đổi từng bước, trong đó có thể sử dụng mật mã lai để bảo đảm khả năng tương thích trong giai đoạn chuyển tiếp; và (5) quản trị và duy trì, bao gồm cập nhật tiêu chuẩn, quản lý vòng đời mật mã và đánh giá lại khi xuất hiện thuật toán, lỗ hổng hoặc yêu cầu an toàn mới.

Lộ trình trên cần được triển khai theo mức độ ưu tiên, trước hết đối với các hạ tầng quan trọng, các hệ thống sử dụng dữ liệu có yêu cầu bảo mật dài hạn và những thành phần có nguy cơ khó thay thế. Đối với các hệ thống mới, yêu cầu về khả năng thay thế và nâng cấp thành phần mật mã cần được đưa vào ngay từ giai đoạn thiết kế, đầu tư và mua sắm. Đối với hệ thống đang vận hành, quá trình chuyển đổi cần

thực hiện từng bước, bảo đảm khả năng tương thích và hạn chế gián đoạn dịch vụ.

Như vậy, Crypto Agility không phải là một dự án chuyển đổi một lần sang mật mã hậu lượng tử mà là một năng lực cần được duy trì trong suốt vòng đời hạ tầng số. Lộ trình kiểm kê – đánh giá – thiết kế – chuyển đổi – quản trị tạo thành một chu trình liên tục, trong đó ba lớp linh hoạt về kiến trúc, vận hành và quản trị được triển khai đồng thời nhằm bảo đảm khả năng thích ứng lâu dài của hạ tầng số Việt Nam.

7.2. Bộ tiêu chí đánh giá mức độ Crypto Agility

Để có cơ sở đánh giá mức độ sẵn sàng và khả năng thích ứng của các hệ thống trong quá trình triển khai, cần xây dựng một bộ tiêu chí đánh giá Crypto Agility. Trên cơ sở ba lớp năng lực của khung đề xuất, bài báo đề xuất các nhóm tiêu chí theo ba phương diện: linh hoạt về kiến trúc, linh hoạt trong vận hành và linh hoạt trong quản trị như trong Bảng 2 dưới đây.

Bảng 2. Bộ tiêu chí đánh giá mức độ Crypto Agility

Nhóm tiêu chí	Nội dung đánh giá	Mức cơ bản	Mức phát triển	Mức cao
Linh hoạt về kiến trúc	Mức độ phụ thuộc giữa ứng dụng và thuật toán; khả năng thay thế thành phần mật mã	Phụ thuộc trực tiếp vào thuật toán, thay đổi khó khăn	Có lớp giao diện hoặc mô-đun hỗ trợ thay thế thuật toán	Kiến trúc mô-đun, cho phép thay thế và nâng cấp thuật toán với tác động tối thiểu đến hệ thống
Linh hoạt trong vận hành	Khả năng triển khai, thử nghiệm và chuyển đổi các cơ chế mật mã	Chuyển đổi thủ công, dễ gây gián đoạn	Có quy trình chuyển đổi và hỗ trợ mật mã lai	Có khả năng chuyển đổi linh hoạt, tự động hóa ở mức phù hợp và duy trì hoạt động liên tục
Linh hoạt trong quản trị	Tiêu chuẩn, quy trình, quản lý rủi ro và hoạch định chuyển đổi	Chưa có chính sách hoặc kế hoạch rõ ràng	Có chính sách và lộ trình chuyển đổi	Quản trị tích hợp, đánh giá định kỳ và có khả năng điều chỉnh theo thay đổi của tiêu chuẩn, thuật toán và rủi ro
Quản lý tài sản mật mã	Khả năng kiểm kê và theo dõi thuật toán, khóa, chứng thư, thư viện và thiết bị mật mã	Chưa có hoặc kiểm kê không đầy đủ	Có danh mục tài sản và cập nhật định kỳ	Kiểm kê tập trung, cập nhật thường xuyên và gắn với quản lý vòng đời
Khả năng duy trì và thích ứng	Khả năng phản ứng trước thuật toán mới, lỗ hổng hoặc yêu cầu an toàn mới	Phản ứng bị động, cần thay đổi lớn	Có cơ chế cập nhật và tái đánh giá	Có khả năng chủ động chuyển đổi, tái đánh giá và duy trì Crypto Agility trong toàn bộ vòng đời

7.3. Ví dụ minh họa áp dụng cho hạ tầng số Việt Nam

Để minh họa cụ thể hơn, bài báo xem xét trường hợp hệ thống xác thực và chữ ký số phục vụ các giao dịch điện tử của cơ quan nhà nước – một hạ tầng số trọng yếu, phục vụ hàng triệu giao dịch mỗi năm và có vòng đời khai thác dài. Lộ trình áp dụng Crypto Agility có thể triển khai theo các giai đoạn sau:

Giai đoạn 1 (2026-2027): Kiểm kê toàn bộ các chứng thư số, khóa RSA và các thành phần phụ thuộc (máy chủ, HSM, token, thư viện mật mã); đánh giá mức độ ưu tiên dựa trên độ nhạy cảm của dữ liệu được bảo vệ và thời gian bảo mật yêu cầu.

Giai đoạn 2 (2027-2028): Thiết kế lại tầng bảo mật của hệ thống theo hướng tách biệt thuật toán với ứng dụng thông qua lớp trừu tượng mật mã (Crypto Abstraction Layer); xây dựng giao diện chuẩn để hỗ trợ nhiều thuật toán; triển khai thí điểm mật mã lai (RSA + ML-DSA) trên các hệ thống nội bộ để đánh giá hiệu năng và tính tương thích.

Giai đoạn 3 (2028-2030): Mở rộng triển khai ra toàn hệ thống; ban hành tiêu chuẩn kỹ thuật và quy trình quản lý vòng đời mật mã; thiết lập cơ chế đánh giá định kỳ để sẵn sàng chuyển đổi khi yêu cầu an toàn thay đổi hoặc khi có tiêu chuẩn mới.

Áp dụng bộ tiêu chí đánh giá tại Bảng 2, một hệ thống đạt mức cao sẽ có khả năng thay thế thuật toán thông qua cấu hình mà không làm gián đoạn dịch vụ, có quy trình chuyển đổi rõ ràng và hệ thống kiểm kê tập trung, cập nhật thường xuyên. Ví dụ trên cho thấy Crypto Agility không chỉ là vấn đề kỹ thuật mà đòi hỏi sự phối hợp đồng bộ giữa kiến trúc, vận hành và quản trị trong suốt vòng đời của hệ thống.

8. VAI TRÒ CỦA CRYPTO AGILITY ĐỐI VỚI KHẢ NĂNG THÍCH ỨNG CỦA HẠ TẦNG SỐ

Sự xuất hiện của điện toán lượng tử đang thúc đẩy một trong những quá trình chuyển đổi mật mã lớn nhất trong lịch sử công nghệ thông tin. Tuy nhiên, giá trị của Crypto Agility không chỉ giới hạn trong việc hỗ trợ triển khai các thuật toán hậu lượng tử. Về lâu dài, đây là năng lực quyết định khả năng thích ứng của hạ tầng số trước những thay đổi liên tục của công nghệ mật mã.

Trong nhiều thập kỷ qua, quá trình phát triển hạ tầng số chủ yếu tập trung vào việc xây dựng các hệ thống có tính ổn định cao. Các thuật toán, giao thức và cơ chế quản lý khóa thường được lựa chọn với kỳ vọng có thể sử dụng trong thời gian dài mà ít phải thay đổi. Cách tiếp cận này phù hợp trong bối cảnh các giả định mật mã tương đối ổn định. Tuy nhiên, sự phát triển nhanh chóng của năng lực tính toán, các phương pháp phân tích mật mã mới và sự xuất hiện của điện toán lượng tử cho thấy vòng đời của các thuật toán ngày càng ngắn hơn. Điều đó đòi hỏi hạ tầng số phải được thiết kế theo hướng có khả năng thích ứng thay vì chỉ tối ưu cho trạng thái ổn định.

Ở góc độ này, Crypto Agility không chỉ là một giải pháp kỹ thuật mà còn là một nguyên tắc thiết kế của hạ tầng số hiện đại. Một hệ thống được xây dựng theo nguyên tắc Crypto Agility sẽ có khả năng tiếp nhận các thuật toán mới, loại bỏ các thuật toán không còn an toàn, triển khai các tiêu chuẩn mới và thích ứng với các yêu cầu bảo mật trong tương lai mà không phải tái cấu trúc toàn bộ hệ thống. Năng lực thích ứng đó sẽ trở thành yếu tố quyết định khả năng duy trì tính liên tục của các dịch vụ số trong bối cảnh môi trường công nghệ luôn biến đổi.

Đối với Việt Nam, yêu cầu này càng trở nên cấp thiết khi quá trình chuyển đổi số quốc gia đang diễn ra mạnh mẽ trên nhiều lĩnh vực như chính phủ số, tài chính số, y tế số, giao thông thông minh và công nghiệp số. Những hạ tầng này đều được xây dựng với vòng đời khai thác kéo dài hàng chục năm, trong khi các cơ chế mật mã bảo vệ chúng có thể phải thay đổi nhiều lần trong cùng khoảng thời gian. Nếu không được thiết kế theo hướng có khả năng thích ứng ngay từ đầu, chi phí nâng cấp trong tương lai sẽ rất lớn, đồng thời làm gia tăng nguy cơ gián đoạn dịch vụ và phát sinh các lỗ hổng an toàn thông tin trong quá trình chuyển đổi.

Trong bối cảnh đó, việc thúc đẩy Crypto Agility cần được xem xét ngay từ giai đoạn thiết kế và đầu tư các hệ thống thông tin mới, thay vì chỉ triển khai khi các thuật toán hiện hành không còn đáp ứng yêu cầu an toàn. Điều này đòi hỏi các cơ quan quản lý, tổ chức và doanh nghiệp quan tâm đồng thời đến nhiều nội dung như tiêu chuẩn kỹ thuật, kiến trúc hệ thống, quản lý vòng đời mật mã, kiểm kê tài sản mật mã và xây dựng lộ trình chuyển đổi phù hợp. Đây không chỉ là yêu cầu kỹ thuật mà còn là yêu cầu về quản trị nhằm bảo đảm khả năng vận hành liên tục của hạ tầng số trong dài hạn.

Có thể dự báo rằng, quá trình chuẩn hóa mật mã hậu lượng tử sẽ không phải là điểm kết thúc của sự phát triển công nghệ mật mã. Trong tương lai, các thuật toán mới, các phương pháp

tấn công mới hoặc các mô hình tính toán mới hoàn toàn có thể tiếp tục xuất hiện và đặt ra những yêu cầu chuyển đổi tiếp theo. Vì vậy, mục tiêu của Crypto Agility không phải là chuẩn bị cho một lần chuyển đổi sang mật mã hậu lượng tử, mà là xây dựng năng lực chuyển đổi liên tục trước mọi thay đổi của công nghệ mật mã.

9. KẾT LUẬN

Điện toán lượng tử đang làm thay đổi những giả định nền tảng của các hệ thống mật mã hiện nay và đặt ra yêu cầu chuyển đổi trên quy mô toàn cầu. Thách thức của quá trình này không chỉ nằm ở việc lựa chọn các thuật toán hậu lượng tử phù hợp mà còn ở khả năng triển khai chúng trên các hạ tầng số hiện hữu với quy mô lớn, chi phí hợp lý và mức độ gián đoạn thấp.

Trong bối cảnh đó, Crypto Agility nổi lên như một nguyên tắc thiết kế quan trọng, cho phép hạ tầng số duy trì khả năng thích ứng trước sự thay đổi của các cơ chế mật mã trong suốt vòng đời khai thác. Khác với cách tiếp cận truyền thống tập trung vào từng thuật toán riêng lẻ, Crypto Agility hướng tới việc xây dựng các hệ thống có kiến trúc linh hoạt, hỗ trợ quản lý vòng đời mật mã, giảm sự phụ thuộc vào các thuật toán cụ thể và tạo điều kiện cho việc chuyển đổi công nghệ một cách chủ động.

Có thể khẳng định rằng, trong kỷ nguyên hậu lượng tử, khả năng thích ứng sẽ trở thành một thuộc tính quan trọng không kém bản thân độ an toàn của thuật toán. Theo nghĩa đó, Crypto Agility không chỉ là giải pháp hỗ trợ chuyển đổi sang mật mã hậu lượng tử mà còn là nền tảng bảo đảm khả năng thích ứng của hạ tầng số trước những biến động công nghệ trong tương lai.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Shor, P. W. (1994). Algorithms for quantum computation: Discrete logarithms and factoring. Proceedings of the 35th Annual Symposium on Foundations of Computer Science (FOCS'94) (pp. 124–134). IEEE Computer Society Press. https://doi.org/10.1109/SFCS.1994.365700

Mosca, M. (2018). Cybersecurity in an era with quantum computers: Will we be ready? IEEE Security & Privacy, 16(5), 38–41. https://doi.org/10.1109/MSP.2018.3761723

Bernstein, D. J., Buchmann, J., & Dahmen, E. (2009). Post-quantum cryptography. Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-540-88702-7

National Institute of Standards and Technology. (2024). FIPS 203: Module-lattice-based key-encapsulation mechanism standard (ML-KEM) (Federal Information Processing Standards Publication 203). U.S. Department of Commerce. https://doi.org/10.6028/NIST.FIPS.203

National Institute of Standards and Technology. (2024). FIPS 204: Module-lattice-based digital signature standard (ML-DSA) (Federal Information Processing Standards Publication 204). U.S. Department of Commerce. https://doi.org/10.6028/NIST.FIPS.204

National Institute of Standards and Technology. (2024). FIPS 205: Stateless hash-based digital signature standard (SLH-DSA) (Federal Information Processing Standards Publication 205). U.S. Department of Commerce. https://doi.org/10.6028/NIST.FIPS.205

Cybersecurity and Infrastructure Security Agency, National Security Agency, & National Institute of Standards and Technology. (2023). Quantum-readiness: Migration to post-quantum cryptography (Fact Sheet). U.S. Department of Homeland Security. https://www.nccoe.nist.gov/publications/fact-sheet/quantum-readiness-migration-post-quantum-cryptography-fact-sheet

Barker, E., Chen, L., Cooper, D., Moody, D., Regenscheid, A., Souppaya, M., Newhouse, W., Housley, R., Turner, S., Barker, W. C., & Kent, K. (2025). Considerations for achieving crypto agility: Strategies and practices (NIST Cybersecurity White Paper CSWP 39-upd1). National Institute of Standards and Technology. https://doi.org/10.6028/NIST.CSWP.39-upd1

European Union Agency for Cybersecurity. (2021). Post-quantum cryptography: Current state and quantum mitigation. https://www.enisa.europa.eu/publications/post-quantum-cryptography-current-state-and-quantum-mitigation

National Security Agency. (2022). Commercial National Security Algorithm Suite 2.0 (CNSA 2.0) (Cybersecurity Advisory). https://www.nsa.gov/Press-Room/News-Highlights/Article/Article/3148990/nsa-releases-future-quantum-resistant-qr-algorithm-requirements-for-national-se/

National Institute of Standards and Technology. (2024). Migration to post-quantum cryptography: Preparation for considering the implementation and adoption of quantum safe cryptography (NIST Special Publication 1800-38B). U.S. Department of Commerce. https://csrc.nist.gov/pubs/sp/1800/38/iprd-(1)

Housley, R. (2015). Guidelines for cryptographic algorithm agility and selecting mandatory-to-implement algorithms (RFC 7696; Best Current Practice 201). Internet Engineering Task Force. https://doi.org/10.17487/RFC7696

European Union Agency for Cybersecurity. (2022). Post-quantum cryptography: Integration study. https://www.enisa.europa.eu/publications/post-quantum-cryptography-integration-study

ỨNG DỤNG PHẦN MỀM PROTEUS TRONG GIẢNG DẠY HIỆN TƯỢNG QUÁ ĐỘ CỦA MẠCH RC VÀ RL

Vũ Huy Hòa[1]*

[1]Trường Đại học Thành Đông

Tác giả liên hệ: hoavh@thanhdong.edu.vn

TÓM TẮT

Bài báo trình bày việc ứng dụng phần mềm Proteus trong mô phỏng hiện tượng quá độ của mạch RC và RL – hai mô hình tuyến tính bậc một cơ bản trong học phần Lý thuyết mạch. Thông qua mô phỏng sự biến thiên điện áp và dòng điện theo thời gian, người học có thể trực quan hóa cơ chế nạp – phóng điện của tụ điện, quá trình tăng – giảm dòng điện trong cuộn cảm và mối quan hệ với hằng số thời gian của mạch. Kết quả mô phỏng cho thấy Proteus tái hiện chính xác đáp ứng quá độ theo mô hình toán học, đồng thời là công cụ trực quan hóa hiệu quả, có giá trị bổ trợ quan trọng trong giảng dạy. Bài báo đề xuất sử dụng Proteus như một thí nghiệm ảo giúp sinh viên nắm vững bản chất vật lý và đối chiếu giữa mô phỏng – lý thuyết – thực nghiệm.

Từ khóa: *Giáo dục kỹ thuật, Lý thuyết mạch, Mạch điện bậc một, Mô phỏng Proteus, Quá độ RC, Quá độ RL.*

APPLICATION OF PROTEUS SOFTWARE IN TEACHING THE TRANSIENT RESPONSE OF RC AND RL CIRCUITS

ABSTRACT

This paper presents the application of Proteus software to simulating the transient response of RC and RL circuits, which are basic first-order linear models in the Circuit Theory course. By observing the variation of voltage and current over time, learners can visualize the charging and discharging process of capacitors, the rise and decay of inductor current, and their relationship with the circuit time constant. The simulation results show a very good agreement with the analytical solutions, confirming that Proteus is an effective visualization tool with important supplementary value in teaching. The proposed simulation models can be used as virtual experiments to support engineering education, helping students better understand the physical nature of transient phenomena and compare simulation, theory and laboratory practice.

Keywords: *Engineering Education, Circuit Theory, First Order Circuits, Proteus Simulation, RC Transients, RL Transients.*

Ngày nhận bài:02/12/2025 Ngày nhận bài sửa:06/12/2025 Ngày duyệt bài đăng:12/06/2026

1. GIỚI THIỆU

1.1. Giới thiệu chung

Trong phân tích mạch điện, hiện tượng quá độ giữ vai trò đặc biệt quan trọng vì phản ánh cách hệ thống đáp ứng khi xảy ra sự thay đổi trạng thái như đóng/ngắt nguồn, chuyển mạch hoặc thay đổi cấu hình mạch (Dorf & Svoboda, 2010; Nguyễn Văn Doãn, 2006). Các quá trình này được mô tả bởi các phương trình vi phân tuyến tính và nghiệm hàm mũ, vốn là nền tảng trong các giáo trình *Lý thuyết mạch* và *Hệ động lực học* (Dorf & Svoboda, 2010; Ogata, 2011; Nguyễn Văn Doãn, 2006; Phạm Quốc Khánh, 2010). Tuy nhiên, việc giảng dạy chủ yếu dựa trên biểu thức toán học khiến nhiều sinh viên khó hình dung bản chất vật lý của cơ chế tích – phóng năng lượng trong tụ điện và cuộn cảm, cũng như quan hệ giữa dòng điện, điện áp và hằng số thời gian của mạch (Hambley, 2017; Boylestad & Nashelsky, 2016).

Trong bối cảnh đó, phần mềm mô phỏng mạch như Proteus mang lại lợi thế rõ rệt khi cho phép quan sát trực quan quá trình quá độ của các phần tử R–L–C theo thời gian thực (Labcenter Electronics Ltd., 2021). Thông qua oscilloscope, vôn kế và ampe kế được tích hợp trong môi trường mô phỏng, sinh viên có thể theo dõi sự biến thiên của điện áp và dòng điện trong các giai đoạn nạp/xả tụ điện hoặc tăng/giảm dòng trong cuộn cảm – những hiện tượng được đề cập trong hầu hết các giáo trình mạch điện hiện nay (Dorf & Svoboda, 2010; Nguyễn Văn Doãn, 2006; Phạm Quốc Khánh, 2010). Việc kết hợp giữa lý thuyết và mô

phỏng giúp rút ngắn khoảng cách giữa mô hình toán học và hiện tượng vật lý, đồng thời nâng cao khả năng tiếp cận và hiểu sâu về đặc tính động của hệ bậc một.

Xuất phát từ yêu cầu nâng cao chất lượng các học phần cơ sở trong đào tạo kỹ thuật, bài báo này tập trung: (i) phân tích cơ sở lý thuyết của hiện tượng quá độ trong các mạch RC và RL; (ii) xây dựng các mô phỏng tương ứng trên Proteus nhằm minh họa trực quan sự biến thiên các đại lượng điện; (iii) so sánh kết quả mô phỏng với mô hình toán học; và (iv) đề xuất phương pháp tích hợp mô phỏng Proteus như một công cụ hỗ trợ hiệu quả trong giảng dạy nội dung về quá độ mạch điện. Các kết quả thu được kỳ vọng góp phần thu hẹp khoảng cách giữa mô hình toán học và hiện tượng vật lý, đồng thời nâng cao khả năng tiếp cận và hiểu sâu bản chất động học của sinh viên.

1.2. Giải thích từ ngữ chuyên ngành

Trong bài báo này, một số thuật ngữ kỹ thuật được sử dụng để mô tả các hiện tượng đặc trưng của mạch RC và RL:

Back-EMF (Electromotive Force): điện áp cảm ứng ngược chiều xuất hiện trên cuộn cảm khi dòng điện thay đổi nhanh. Điện áp này có thể đạt biên độ rất lớn nếu thời gian thay đổi dòng điện nhỏ. Hiện tượng này là nguyên nhân tạo ra đỉnh điện áp (spike) khi ngắt mạch RL.

Free-wheeling diode (diode hồi dòng): diode được mắc song song cuộn cảm nhằm tạo đường dẫn dòng hồi lưu khi ngắt nguồn, giúp kẹp điện áp và ngăn ngừa back-EMF phá hủy linh kiện.

- *Spike voltage (điện áp đột biến):* điện áp biên độ cao xuất hiện tức thời khi cuộn cảm bị ngắt mạch đột ngột.

Các thuật ngữ trên sẽ được sử dụng xuyên suốt bài báo trong phần mô phỏng và phân tích kết quả.

2. CƠ SỞ LÝ THUYẾT

2.1. Quá trình quá độ trong mạch RC

Trong mạch RC, tụ điện tích năng lượng dưới dạng điện trường, nên điện áp trên tụ không thể thay đổi tức thời. Khi trạng thái mạch thay đổi, điện áp và dòng điện biến thiên theo quy luật hàm mũ với hằng số thời gian: $\tau = RC$

2.1.1. Quá trình nạp

Khi tụ được nối với nguồn một chiều E, điện áp và dòng điện được mô tả bởi:

$$u_C(t) = E(1 - e^{-\frac{t}{\tau}}); \qquad i(t) = \frac{E}{R} e^{-\frac{t}{\tau}}$$

2.1.2. Quá trình phóng

Khi tụ phóng qua điện trở tải:

$$u_C(t) = U_0 e^{-\frac{t}{\tau}}; \qquad i(t) = \frac{U_0}{R} e^{-\frac{t}{\tau}}$$

Các công thức trên được trích từ các tài liệu kinh điển về phân tích mạch (Dorf & Svoboda, 2010; Hambley, 2017).

2.2. Quá trình quá độ trong mạch RL

Trong mạch RL, cuộn cảm tích năng lượng dưới dạng từ trường, khiến dòng điện qua cuộn cảm không thể thay đổi đột ngột.

Hằng số thời gian của mạch RL là: $\tau = \frac{L}{R}$

2.2.1. Đóng mạch RL

$$i(t) = \frac{E}{R}(1 - e^{-\frac{t}{\tau}}); \quad u_L(t) = Ee^{-\frac{t}{\tau}}$$

2.2.2. Ngắt mạch RL

Khi cuộn cảm ngắt khỏi nguồn:

$$i(t) = I_0 e^{-\frac{t}{\tau}}; \quad u_L(t) = -L\frac{di}{dt}$$

Điện áp đảo dấu để duy trì dòng theo hướng cũ, sinh ra hiện tượng back-EMF *(Ogata, 2011; Boylestad & Nashelsky, 2016).*

2.3. Nhận xét chung

Cả RC và RL đều là hệ tuyến tính bậc một với đáp ứng theo hàm mũ, trong đó hằng số thời gian τ phản ánh mức "nhanh/chậm" của quá trình quá độ. Đây là cơ sở quan trọng để so sánh mô phỏng Proteus với mô hình lý thuyết và để sinh viên kiểm chứng các dạng sóng thu được.

3. MÔ PHỎNG BẰNG PHẦM MỀM PROTEUS

3.1. Mô phỏng mạch RC

3.1.1. Mục tiêu mô phỏng

Mục tiêu của mô phỏng mạch RC trong Proteus gồm ba nội dung chính:

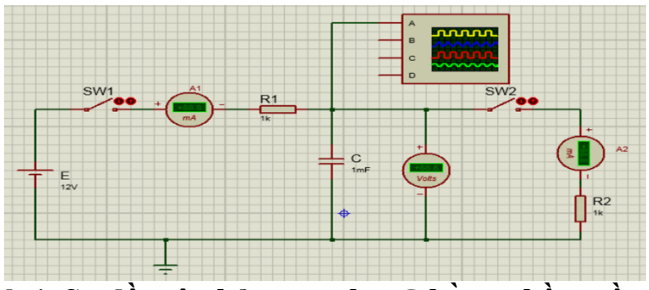
Quan sát dạng sóng điện áp trên tụ điện thông qua: máy hiện sóng (oscilloscope) để theo dõi biến thiên điện áp theo thời gian, vôn kế để xác định giá trị tức thời của điện áp trên tụ.

Quan sát quá trình biến thiên dòng điện trong giai đoạn nạp và xả tụ thông qua: **a**mpe kế A1 (dòng nạp), **a**mpe kế A2 (dòng xả).

Đối chiếu kết quả mô phỏng với các giá trị tính toán lý thuyết của mạch RC nhằm đánh giá mức độ phù hợp của công cụ mô phỏng.

Mô phỏng này giúp trực quan hóa hiện tượng lưu trữ và giải phóng năng lượng trong tụ điện, đồng thời kiểm chứng đáp ứng động của hệ tuyến tính bậc một.

3.1.2. Sơ đồ mô phỏng



Hình 1. Sơ đồ mô phỏng mạch RC bằng phần mềm Proteus.
Nguồn: Tác giả (2025)

Mạch RC được thiết lập với các tham số: Nguồn một chiều E = 12 V; Tụ điện C = 1 mF; Điện trở nạp R1 = 1 kΩ mắc nối tiếp với tụ C; Điện trở xả R2 = 1 kΩ mắc song song với tụ C; Công tắc SW1 điều khiển quá trình nạp; Công tắc SW2 điều khiển quá trình xả; ampe kế A1 đo dòng nạp; ampe kế A2 đo dòng xả; vôn kế đo điện áp trên tụ; máy hiện sóng (oscilloscope) để quan sát dạng sóng điện áp $u_C(t)$

3.1.3. Cơ sở lý thuyết và giá trị tính toán

Với các giá trị thành phần nêu trên, các đại lượng lý thuyết của mạch RC được xác định như sau:

Hằng số thời gian: $\tau_{RC} = RC = 1000.0{,}001 = 1\ s$

Điện áp nạp trên tụ:

$u_C(t) = E(1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$;

Dòng điện nạp: $i_{nạp}(t) = \frac{E}{R_1} e^{-\frac{t}{\tau}}$

Tại t = 0: $i_{nạp}(0) = \frac{E}{R_1} = \frac{12}{1000} = 0{,}012A = 12\ mA$

Điện áp xả: $u_C(t) = U_0 e^{-\frac{t}{\tau}}$

Dòng điện xả: $i_{xả}(t) = -\frac{U_0}{R_2} e^{-\frac{t}{\tau}}$

Khi tụ nạp đầy: $U_0 = E = 12\ V$

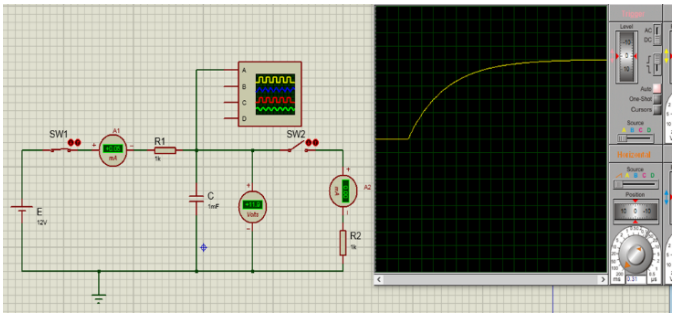
Những giá trị này là cơ sở để đối chiếu với kết quả mô phỏng nhằm đánh giá mức độ chính xác của Proteus trong việc tái hiện quá trình quá độ RC.

3.1.4. Quy trình thực hiện mô phỏng

Trong mô phỏng, oscilloscope của Proteus được cấu hình với trục đứng (Vertical Axis) hiển thị biên độ điện áp ở mức 2 V/div và trục ngang (Horizontal Axis) hiển thị thời gian ở mức 200 ms/div, phù hợp với hằng số thời gian τ = 1 s của mạch RC. Việc đặt thang đo này giúp đường cong nạp/xả được thể hiện rõ ràng. Vôn kế được dùng để kiểm tra giá trị tức thời của điện áp trên tụ, trong khi dòng điện được quan sát thông qua các ampe kế A1 và A2.

a. Giai đoạn 1 - Nạp tụ: SW1 đóng, SW2 mở → tụ nạp theo đường cong hàm mũ; điện áp tăng dần từ 0 đến gần E (quan sát bằng oscilloscope và vôn kế)

Dòng điện nạp đạt cực đại tại t = 0 ($i_{nạp} = 12\ mA$) và giảm dần (quan sát qua ampe kế A1)

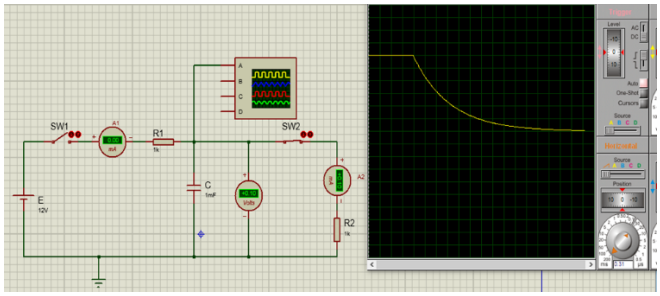


Hình 2. Mô phỏng quá trình nạp tụ điện.
Nguồn: Tác giả (2025)

b. Giai đoạn 2 – Xả tụ:

SW1 mở, SW2 đóng → điện áp giảm theo hàm mũ; điện áp giảm dần từ E (12 V) về 0 (quan sát bằng oscilloscope và vôn kế)

Dòng xả cũng giảm theo quy luật tương tự; Dòng điện từ cực đại ban đầu 12 mA giảm dần về 0 (quan sát qua ampe kế A2)



Hình 3. Mô phỏng quá trình xả tụ điện.

Nguồn: Tác giả (2025)

3.1.5. Kết quả và đánh giá

Kết quả mô phỏng thu được từ oscilloscope, vôn kế và ampe kế cho thấy:

Dạng sóng điện áp $u_C(t)$ trùng khớp hoàn toàn với mô hình hàm mũ bậc một.

Dòng nạp cực đại đo được ($i_{nạp} = 12\ mA$), phù hợp với giá trị tính toán.

Dòng xả đảo chiều và suy giảm theo đúng biểu thức lý thuyết.

Thời điểm tín hiệu đạt khoảng 95% giá trị xác lập vào khoảng $t \approx 3\tau = 3$ s, phù hợp hoàn toàn với lý thuyết đáp ứng bậc một. Điều này cho thấy mô phỏng trên Proteus tái hiện chính xác đặc tính động của mạch RC theo mô hình toán học.

Như vậy, Proteus mô phỏng chính xác quá trình nạp – xả của mạch RC, thể hiện đúng bản chất lưu trữ năng lượng của tụ điện và đáp ứng động của hệ bậc một, đáp ứng tốt yêu cầu giảng dạy và minh họa lý thuyết.

3.2. Mô phỏng mạch RL

3.2.1. Mục tiêu mô phỏng

Mục tiêu của mô phỏng mạch RL trong Proteus tập trung vào ba nội dung chính:

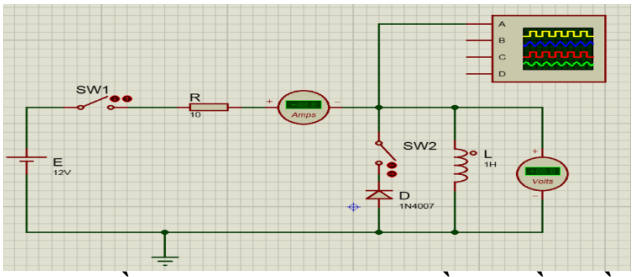
Quan sát dạng sóng điện áp trên cuộn cảm thông qua: oscilloscope; vôn kế gắn song song với cuộn cảm.

Quan sát biến thiên dòng điện qua cuộn cảm bằng ampe kế

Phân tích hiện tượng back-EMF và đánh giá mức độ an toàn của cuộn cảm trong hai trường hợp: ngắt mạch không có đường xả**;** ngắt mạch có đường xả qua diode hồi dòng.

Nội dung mô phỏng nhằm minh chứng bản chất tích trữ năng lượng từ trường của cuộn cảm và tầm quan trọng của đường hồi dòng trong các ứng dụng thực tế như relay, contactor, motor DC, solenoid.

3.2.2. Sơ đồ mô phỏng



Hình 4. Sơ đồ mô phỏng mạch RL bằng phần mềm Proteus.

Nguồn: Tác giả (2025)

Mạch mô phỏng gồm: Nguồn một chiều E = 12 V; Điện trở hạn dòng R = 10 Ω; Cuộn cảm L = 1 H; Công tắc SW1 (đóng/ngắt nguồn); Công tắc SW2 (tạo đường xả); Diode 1N4007 mắc song song cuộn cảm (free-wheeling diode); ampe kế đo dòng qua cuộn cảm; vôn kế đo điện áp trên cuộn cảm; oscilloscope quan sát dạng sóng điện áp

3.2.3. Cơ sở lý thuyết và các giá trị tính toán

Với các giá trị thành phần nêu trên:

Hằng số thời gian của mạch RL:

$$\tau = \frac{L}{R} = \frac{1}{10} = 0{,}1 \text{ s}$$

Dòng điện xác lập khi đóng mạch:

$$I_\infty = \frac{E}{R} = \frac{12}{10} = 1{,}2\ A$$

Dòng điện trong giai đoạn đóng mạch:

$$i(t) = I_\infty(1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$$

Dòng điện trong giai đoạn xả:

$$i(t) = I_0\ e^{-\frac{t}{\tau}}$$

Điện áp trên cuộn cảm: $u_L(t) = L\frac{di}{dt}$

Những giá trị lý thuyết trên được dùng làm cơ sở để đối chiếu với mô phỏng nhằm đánh giá độ chính xác của Proteus trong tái hiện hiện tượng quá độ.

3.2.4. Quy trình thực hiện mô phỏng

Thiết lập Oscilloscope và thiết bị đo

Trong quá trình mô phỏng, oscilloscope của Proteus được cấu hình để quan sát điện áp cảm ứng trên cuộn cảm. Trục đứng (Vertical Axis) được đặt ở mức 2 V/div, cho phép quan sát rõ sự thay đổi điện áp trong cả hai giai đoạn đóng và ngắt mạch. Trục ngang (Horizontal Axis) được đặt ở 20 ms/div khi khảo sát giai đoạn đóng mạch ($\tau = 0{,}1$ s) và chuyển sang 200 ms/div khi mô phỏng giai đoạn ngắt mạch có xuất hiện back-EMF, giúp quan sát được cả chi tiết quá độ nhanh lẫn toàn bộ quá trình suy giảm dòng.

Cách lựa chọn thang đo này giúp dạng sóng điện áp trên cuộn cảm được thể hiện đầy đủ, cả khi điện áp giảm dần về 0 V (giai đoạn đóng mạch) lẫn khi xuất hiện spike điện áp trong trường hợp ngắt mạch không có đường xả.

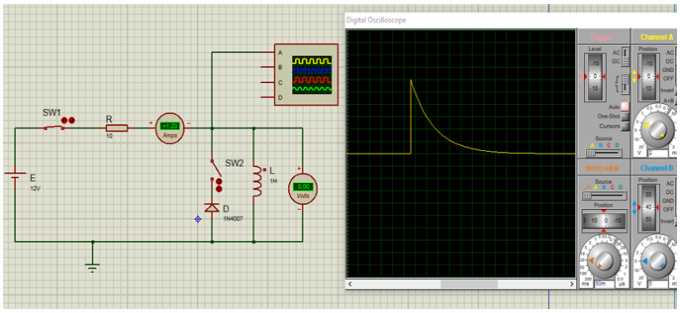
Vôn kế được mắc song song với cuộn cảm để theo dõi giá trị tức thời của điện áp $u_L(t)$ trong khi dòng điện qua cuộn cảm được quan sát bằng ampe kế mắc nối tiếp phần tử khảo sát. Sự kết hợp giữa oscilloscope và ampe kế cho phép mô phỏng đầy đủ các hiện tượng quá độ trong mạch RL, kể cả trường hợp xuất hiện back-EMF.

a. Giai đoạn 1 – Đóng mạch

Khi SW1 đóng và SW2 mở, nguồn 12 V cấp vào mạch RL, tạo nên:

Dòng điện tăng từ 0 đến I_∞= 1,2 A theo đường cong hàm mũ.

Điện áp trên cuộn cảm giảm từ 12 V về gần 0 V khi dòng tiến về trạng thái xác lập.



Hình 5. Mô phỏng mạch RL khi đóng mạch.

Nguồn: Tác giả (2025)

Kết quả từ ampe kế và oscilloscope cho thấy dạng sóng phù hợp hoàn toàn với mô hình bậc một.

b. Giai đoạn 2 – Ngắt mạch

Ngắt mạch được thực hiện tại thời điểm dòng điện $I_0 = 1{,}2\ A$.

Hai trường hợp được khảo sát:

Trường hợp 1: SW2 mở – Không có đường xả

Mô tả điều kiện mô phỏng:

SW1 chuyển từ trạng thái đóng sang mở để ngắt nguồn (Cuộn cảm đột ngột bị hở mạch).

SW2 mở, do đó không tồn tại đường dẫn cho dòng điện hồi lưu.

Phân tích lý thuyết

Cuộn cảm luôn có xu hướng duy trì dòng điện**,** vì vậy khi dòng bị ngắt đột ngột, cuộn cảm tạo ra điện áp cảm ứng rất lớn để giữ dòng: $U_L = L\frac{di}{dt}$

Khi ngắt cơ hoặc ngắt điện tử, thời gian ngắt rất nhỏ.

Ta xét trường hợp điển hình: Δt = 10 µs = $10.10^{-6}s = 10^{-5}s$

Độ biến thiên dòng điện: $\Delta i = 1{,}2 - 0 = 1{,}2$ A

Áp dụng công thức: $U_L = L\frac{\Delta i}{\Delta t} = 1.\frac{1{,}2}{10^{-5}} = 120000\ V = 120\ kV$

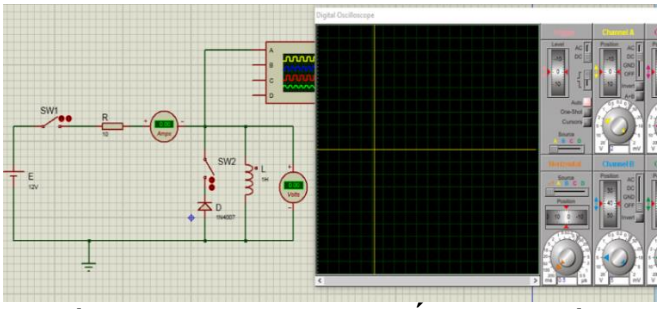
Kết quả cho thấy điện áp cảm ứng có thể đạt tới 120 kV, hoàn toàn vượt ngưỡng chịu đựng của transistor, MOSFET hoặc tiếp điểm relay. Ví dụ này minh chứng bản chất nguy hiểm của hiện tượng back-EMF và khẳng định vai trò thiết yếu của diode hồi dòng trong các mạch sử dụng cuộn cảm.

Kết quả mô phỏng trên Proteus

Xuất hiện spike điện áp có đỉnh rất cao, sườn dốc đứng,

Dòng điện giảm gần như tức thời,

Dạng sóng thể hiện rõ hiện tượng back-EMF nguy hiểm.



Hình 6. Mô phỏng mạch RL khi ngắt mạch, không có đường xả.
Nguồn: Tác giả (2025)

Nhận xét

Đây là hiện tượng back-EMF nguy hiểm, xảy ra khi cuộn cảm bị hở mạch.

Trong mô phỏng Proteus, biên độ xung vượt quá giới hạn thang đo nên được hiển thị dưới dạng một đoạn thẳng đứng (vertical spike). Điều này phản ánh đúng bản chất vật lý của hiện tượng quá độ và phù hợp với mô hình lý thuyết.

Mô phỏng minh chứng rõ ràng tại sao cần có diode hồi dòng trong các mạch sử dụng Relay, motor, solenoid…

Trường hợp 2: SW2 đóng – Có đường xả qua diode

Mô tả điều kiện mô phỏng

SW1 chuyển từ trạng thái đóng sang trạng thái mở để ngắt nguồn.

SW2 đóng, tạo đường xả cho cuộn cảm qua diode 1N4007.

Phân tích lý thuyết

Khi cuộn cảm có đường xả:

Dòng điện không bị cắt đột ngột.

Diode phân cực thuận, kẹp điện áp chỉ khoảng: $U_L \approx -V_D \approx -0{,}7$ V

Dòng điện suy giảm theo hàm mũ: $i(t) = I_0 e^{-\frac{t}{\tau}}$

Kết quả mô phỏng trên Proteus

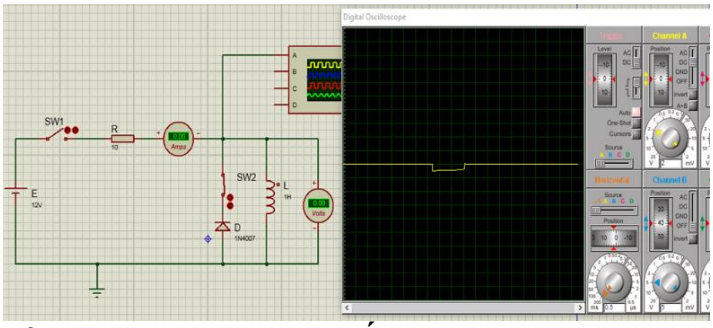
Quan sát trên Ampekế và oscilloscope:

Không xuất hiện xung điện áp lớn.

Điện áp trên cuộn cảm giữ ở mức (-0,7 V) trong suốt quá trình xả.

Dòng điện qua cuộn cảm giảm mượt, đúng quy luật hàm mũ

Thời gian suy giảm dòng đúng với hằng số thời gian $\tau = \frac{L}{R}$ = 0,1 s



Hình 7. Mô phỏng mạch RL khi ngắt mạch, có đường xả qua diode 1N4007.
Nguồn: Tác giả (2025)

Nhận xét

Đây là phương án an toàn và phản ánh đúng cách vận hành cuộn cảm trong các ứng dụng thực tế.

Hiện tượng back-EMF được triệt tiêu hiệu quả nhờ diode hồi dòng.

Mô phỏng giúp sinh viên nhận ra sự khác biệt rõ ràng giữa ngắt mạch có kiểm soát và ngắt mạch không an toàn**.**

4. THẢO LUẬN

4.1. Ảnh hưởng của các tham số R và C trong mạch RC

Trong mạch RC, hằng số thời gian đặc trưng cho tốc độ đáp ứng được xác định bởi: $\tau = RC$

Proteus cho phép thay đổi độc lập các tham số R và C để quan sát rõ ảnh hưởng của chúng tới dạng sóng quá độ. Kết quả phân tích cho thấy:

4.1.1. Ảnh hưởng của điện dung C

Khi C tăng, năng lượng tích trữ trong điện trường lớn hơn → tụ nạp và phóng chậm hơn. Dạng sóng $u_C(t)$ trở nên "thoải", thời gian đạt 63% và 95% của giá trị xác lập kéo dài hơn.

Khi C giảm, đáp ứng nhanh hơn, đường cong dốc hơn và thời gian xác lập ngắn.

4.1.2. Ảnh hưởng của điện trở R

R tăng → dòng nạp và dòng xả nhỏ hơn → tụ cần thời gian dài hơn để đạt giá trị xác lập.

R giảm → dòng tăng → quá độ diễn ra nhanh hơn.

4.1.3. Nhận xét

Proteus mô phỏng chính xác sự thay đổi hình dáng đường cong nạp/phóng khi R hoặc C thay đổi. Dạng sóng thu được hoàn toàn phù hợp với lý thuyết của hệ bậc một, khẳng định rằng mô phỏng có thể được dùng như một công cụ trực quan hóa hằng số thời gian τ trong giảng dạy.

4.2. Ảnh hưởng của các tham số R và L trong mạch RL

Đối với mạch RL, hằng số thời gian ($\tau = \frac{L}{R}$) là yếu tố quyết định tốc độ tăng/giảm dòng điện. Việc thay đổi giá trị R hoặc L trên Proteus cho phép quan sát trực tiếp ảnh hưởng này.

4.2.1. Ảnh hưởng của điện cảm

Khi L tăng**,** năng lượng từ trường tích trữ lớn hơn → dòng tăng và giảm chậm**.**

Thời gian đạt giá trị xác lập kéo dài.

Khi L giảm, dòng điện thay đổi nhanh hơn đúng theo dạng hàm mũ đặc trưng của hệ bậc 1.

Proteus mô phỏng chính xác hành vi của phần tử tích năng lượng:

Ở mạch RC, tụ điện "chống lại" sự thay đổi đột ngột của điện áp; do đó đường cong $u_C(t)$ thu được trên oscilloscope thể hiện rõ quá trình tích – phóng điện.

Ở mạch RL, cuộn cảm "chống lại" sự thay đổi tức thời của dòng điện; điều này được xác nhận qua giá trị dòng trên ampe kế và điện áp cảm ứng $u_L(t)$ đo bằng oscilloscope.

Dù không có đồ thị dòng điện, quan hệ giữa dạng sóng điện áp và giá trị dòng điện vẫn phù hợp với các biểu thức lý thuyết:

Khi đóng mạch RL, dòng tăng theo hàm mũ được thể hiện qua sự giảm dần điện áp trên cuộn cảm.

Khi ngắt mạch RL không có đường xả, spike điện áp rất lớn xuất hiện trên oscilloscope đúng theo công thức: $u_L = L\frac{di}{dt}$

Khi có diode hồi dòng, điện áp được kẹp ở khoảng-0,7 V và dòng giảm theo hàm mũ, được xác nhận bởi sự giảm đều giá trị ampe kế theo thời gian.

Proteus phản ánh nhất quán toàn bộ họ đáp ứng của các mạch RC, RL trong miền giá trị khảo sát. Khi thay đổi các tham số R, C hoặc L không chỉ làm thay đổi biên dạng tín hiệu mà còn làm thay đổi đúng tốc độ đáp ứng theo dạng hàm mũ, trùng khớp với mô hình toán học.

4.4. Ứng dụng mô phỏng trong tổ chức dạy học

Việc sử dụng mô phỏng Proteus trong giảng dạy học phần Lý thuyết mạch không chỉ giúp sinh viên trực quan hóa đáp ứng quá độ của mạch RC và RL, mà còn hỗ trợ giảng viên tổ chức hoạt động học tập theo hướng tích cực, tăng khả năng tự học và khám phá của người học. Một số hình thức ứng dụng cụ thể được đề xuất như sau:

4.4.1. Thí nghiệm ảo trước giờ học

Giảng viên có thể yêu cầu sinh viên chạy mô phỏng mạch RC hoặc RL trước khi lên lớp, ghi lại đường cong điện áp và rút ra nhận xét ban đầu. Phần "thí nghiệm ảo" này giúp sinh viên hình dung trực quan về cơ chế tích – phóng năng lượng, từ đó việc tiếp thu phần lý thuyết trên lớp trở nên dễ dàng hơn.

4.4.2. Hoạt động thực hành ngay trong giờ học

Trong các tiết giảng lý thuyết, giảng viên có thể cho sinh viên thay đổi các giá trị R, C, L trực tiếp trên Proteus để quan sát tác động đến đáp ứng quá độ. Việc thao tác tức thời giúp

sinh viên hiểu sâu hơn mối quan hệ giữa hằng số thời gian τ với tốc độ biến thiên của tín hiệu. Đây cũng là phương pháp hiệu quả để củng cố khái niệm xấp xỉ 63% tại t = τ hoặc 95% tại t ≈ 3τ một cách trực quan.

4.4.3. Bài tập nhóm theo hướng khám phá

Sinh viên được phân nhóm nhỏ và giao nhiệm vụ mô phỏng các trường hợp khác nhau như: thay đổi dạng kích thích, thay đổi tải, mô phỏng mạch RL có và không có diode hồi dòng, hoặc so sánh đường cong thực tế với đường cong lý thuyết. Các nhóm thảo luận, trình bày kết quả và lý giải sai lệch (nếu có), qua đó rèn luyện kỹ năng phân tích và giải thích hiện tượng.

4.4.4. Kết hợp so sánh giữa mô phỏng – lý thuyết – thí nghiệm thật

Trong trường hợp phòng thí nghiệm có thiết bị đo (oscilloscope, nguồn DC, điện trở – cuộn cảm – tụ điện rời), giảng viên có thể yêu cầu sinh viên đo tín hiệu quá độ thực rồi so sánh với mô phỏng Proteus. Việc đối chiếu ba nguồn (lý thuyết – mô phỏng – thực nghiệm) giúp người học nhìn thấy sự tương thích của các mô hình và cũng hiểu rõ hơn nguyên nhân dẫn đến sai số thực nghiệm.

4.4.5. Hỗ trợ học tập ngoài lớp và tự nghiên cứu

Proteus có ưu điểm dễ cài đặt, vận hành đơn giản và chỉ cần máy tính cá nhân. Nhờ vậy sinh viên có thể tự tái hiện lại các mô hình trong bài, thử nghiệm các tham số mới, thậm chí mô phỏng các mạch phức tạp hơn như RLC, mạch lọc bậc một/bậc hai… Đây là cơ hội tốt để phát triển tư duy kỹ thuật và năng lực tự học.

Tóm lại, sự tích hợp Proteus vào giảng dạy không chỉ tăng tính trực quan, mà còn mở ra nhiều phương án tổ chức dạy học linh hoạt và hiệu quả hơn. Mô phỏng đóng vai trò như cầu nối giữa mô hình toán học và hiện tượng vật lý thực, góp phần nâng cao chất lượng giảng dạy học phần Lý thuyết mạch và bồi dưỡng khả năng tự khám phá của sinh viên ngành kỹ thuật.

5. KẾT LUẬN

Bài báo đã trình bày việc ứng dụng phần mềm Proteus như một công cụ hỗ trợ hiệu quả trong giảng dạy hiện tượng quá độ của các mạch RC và RL. Các mô phỏng được xây dựng cho thấy sự tương đồng cao với mô hình toán học kinh điển, qua đó minh họa trực quan các đặc trưng động học quan trọng như quá trình nạp – xả của tụ điện, sự tăng – giảm dòng điện trong cuộn cảm và sự xuất hiện điện áp ngược (back-EMF) khi ngắt mạch RL.

Kết quả nghiên cứu cho thấy Proteus không chỉ hỗ trợ trực quan hóa hiện tượng vật lý mà còn góp phần tăng cường khả năng phân tích của người học thông qua việc quan sát sự biến thiên của các đại lượng điện theo thời gian. Nhờ đó, phần mềm có thể được xem như một hình thức thí nghiệm ảo hữu ích, đặc biệt phù hợp với các học phần cơ sở trong đào tạo kỹ thuật, nơi yêu cầu cao về khả năng mô phỏng và thực hành.

Bài báo cũng góp phần cung cấp tài liệu tham khảo cho giảng viên trong việc phát triển học liệu số, thiết kế hoạt động thực hành mô phỏng và tích hợp thí nghiệm ảo vào quá trình giảng dạy. Những kết quả này mở ra hướng ứng dụng Proteus rộng rãi hơn trong đào tạo kỹ thuật, góp phần nâng cao chất lượng dạy và học các môn liên quan đến Lý thuyết mạch và phân tích hệ thống điện.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Boylestad, R. L., & Nashelsky, L. (2016). *Electronic devices and circuit theory* (11th ed.). Pearson.

Dorf, R. C., & Svoboda, J. A. (2010). *Introduction to electric circuits* (8th ed.). Wiley.

Hambley, A. R. (2017). *Electrical engineering: Principles and applications* (7th ed.). Prentice Hall.

Labcenter Electronics Ltd. (2021). *Proteus Design Suite 8.12: User manual*. Labcenter Electronics Ltd.

Nguyễn Văn Doãn (2006). *Lý thuyết mạch*. Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật.

Ogata, K. (2011). *System dynamics* (4th ed.). Prentice Hall.

Phạm Quốc Khánh (2010). *Mạch điện*. Nhà xuất bản Đại học Quốc gia TP. Hồ Chí Minh.

QUY ĐỊNH BÀI VIẾT GỬI BÀI ĐĂNG TẠP CHÍ KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ TRƯỜNG ĐẠI HỌC THÀNH ĐÔNG

I. QUY ĐỊNH CHUNG

Bài báo khoa học gửi đăng trên Tạp chí Khoa học và Công nghệ Trường Đại học Thành Đông phải là công trình có tính nguyên gốc, chưa từng được công bố trên bất kỳ tạp chí khoa học nào trước đó. Nội dung bài viết cần phù hợp với phạm vi chuyên môn của Tạp chí, tập trung vào các ngành, liên ngành được Hội đồng Giáo sư Nhà nước tính điểm, gồm: Kinh tế; Điện - Điện tử - Tự động hóa; Nông nghiệp - Lâm nghiệp, đồng thời có thể bao quát các lĩnh vực, chuyên ngành đào tạo và nghiên cứu khác phù hợp với định hướng hoạt động khoa học của Trường Đại học Thành Đông.

Bản thảo phải là công trình chưa được công bố dưới hình thức bài báo khoa học toàn văn và không đồng thời được gửi xét đăng tại cơ quan xuất bản khác. Tác giả chịu trách nhiệm về tính nguyên gốc, tính chính xác và quyền sử dụng hợp pháp đối với toàn bộ nội dung, dữ liệu, hình ảnh, bảng biểu và tài liệu kèm theo. Trong thời gian xử lý, nếu tác giả có nhu cầu rút bài phải thông báo chính thức cho Ban Biên tập và chỉ được gửi nơi khác sau khi việc rút bài được xác nhận.

Bài báo khoa học gửi đăng được viết bằng ngôn ngữ tiếng Việt hoặc tiếng Anh. Bài viết phải được soạn thảo bằng phần mềm MsWord, định dạng khổ A4; căn lề trái 3 cm, 2 cm đối với lề trên, dưới, phải; font chữ Time New Roman; cỡ chữ 12; dãn dòng đơn (single) và độ dài bài viết từ 3.500 đến 6.000 từ (khoảng 8-10 trang đánh máy khổ A4).

Bài viết gửi đến tạp chí qua địa chỉ email**: tapchidhtd@thanhdong.edu.vn**

II. QUY ĐỊNH VỀ CẤU TRÚC CỦA BÀI BÁO KHOA HỌC

1. Tiêu đề bài báo (tiếng Việt và tiếng Anh)

Tiêu đề cần diễn đạt ngắn gọn (không quá 20 chữ), rõ ràng và phải phản ánh nội dung chính của bài viết.

2. Tác giả/Nhóm tác giả và thông tin liên hệ

Ghi đầy đủ họ và tên, học hàm, học vị của tác giả/nhóm tác giả; tên cơ quan công tác công tác hoặc cơ sở đào tạo; email và số điện thoại của tác giả chính/tác giả liên hệ.

3. Tóm tắt bài báo (tiếng Việt và tiếng Anh)

Tóm tắt không dài quá 250 chữ, phản ánh khái quát những nội dung chính của bài báo và thể hiện rõ những kết quả, đóng góp, điểm mới của bài báo.

4. Từ khoá (tiếng Việt và tiếng Anh)

Bài viết cần đưa ra 3-6 từ khoá thể hiện chủ đề của bài báo. Các từ khoá được sắp xếp theo thứ tự bảng chữ cái.

5. Giới thiệu/Đặt vấn đề

Phần giới thiệu/đặt vấn đề cần trình bày: (i) lý do thực hiện nghiên cứu và tầm quan trọng của chủ đề nghiên cứu (dự kiến ý nghĩa về mặt lý luận và thực tiễn); (ii) xác định vấn đề nghiên cứu, khoảng trống nghiên cứu; (iii) nội dung chính mà bài viết sẽ tập trung giải quyết.

6. Cơ sở lý thuyết

Nội dung này trình bày các lý thuyết mang tính nền tảng mà bài viết dựa vào đó, đặc biệt là làm rõ các nội dung luận điểm của lý thuyết có liên quan đến bài viết.

Lược khảo các tài liệu có liên quan đến chủ đề nghiên cứu, trên cơ sở đó đề xuất mô hình nghiên cứu hay khung phân tích hoặc các giả thuyết nghiên cứu.

7. Phương pháp nghiên cứu

Tác giả cần thể hiện rõ phương pháp nghiên cứu (định tính hoặc định lượng, hoặc cả hai) và cách thức thu thập dữ liệu; mô hình và các giả thuyết nghiên cứu (nghiên cứu định lượng) hoặc thiết kế nghiên cứu định tính.

8. Kết quả và thảo luận

Phần này sẽ trình bày những kết quả nghiên cứu rút ra từ các phân tích định tính, định lượng, thí nghiệm. Nêu sự khác biệt hoặc tương đồng so với các nghiên cứu khác trước có liên quan. Đối với một số dạng bài viết mang tính chất tư vấn, phản biện chính sách, ý kiến chuyên gia… phần này có thể tập trung vào thực trạng vấn đề nghiên cứu (đánh giá thành tựu, hạn chế, nguyên nhân). Các đóng góp về mặt khoa học, thực tiễn của nghiên cứu.

Chỉ thảo luận về những gì đã xác định và nêu ra trong bản thảo và phần kết quả trực tiếp hỗ trợ cho kết luận.

9. Kết luận/hàm ý

Phần kết luận cần trình bày được: Các đóng góp mới của nghiên cứu; gợi ý chính sách và kiến nghị giải pháp dựa trên chính kết quả của nghiên cứu; đề cập những hạn chế của nghiên cứu và các đề xuất định hướng cho những nghiên cứu tiếp theo.

10. Tuyên bố về đóng góp khoa học (nếu có)

11. Cam kết về mâu thuẫn lợi ích (nếu có)

12. Lời cảm ơn đối với cơ quan tài trợ và/hoặc tổ chức, cá nhân liên quan (nếu có)

13. Tài liệu tham khảo

Danh mục tài liệu tham khảo được đặt cuối bài viết và được trình bày theo định dạng APA - American Psychological Association - 7th edition (chi tiết tại Phụ lục đính kèm). Tác giả chỉ liệt kê các tài liệu tham khảo được trích dẫn trong bài báo.

III. TÍNH LIÊM CHÍNH KHOA HỌC VÀ ĐẠO ĐỨC TRONG NGHIÊN CỨU

Tác giả/Nhóm tác giả phải tuân thủ các văn bản quy phạm pháp luật liên quan đến tính liêm chính khoa học và đạo đức nghề nghiệp trong nghiên cứu khoa học hiện hành; bị từ chối duyệt đăng bài hoặc bị thu hồi bài báo đã được đăng, đồng thời phải hoàn toàn chịu trách nhiệm trước pháp luật nếu vi phạm.

Lưu ý: Nếu sử dụng công cụ AI trong quá trình nghiên cứu, phân tích số liệu; soạn thảo, dịch thuật hoặc tạo nội dung có ảnh hưởng đáng kể đến kết quả nghiên cứu và soạn bản thảo, tác giả phải cung cấp đầy đủ tên công cụ, phiên bản, phạm vi sử dụng trong quá trình nghiên cứu và soạn thảo./.

TRƯỜNG ĐẠI HỌC THÀNH ĐÔNG
TẠP CHÍ KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ

CỘNG HOÀ XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM
Độc lập – Tự do – Hạnh phúc

Hải Phòng, ngày 5 tháng 9 năm 2026

THƯ MỜI
Công bố công trình nghiên cứu trên Tạp chí Khoa học và Công nghệ Trường Đại học Thành Đông

Kính gửi: Các nhà khoa học, giảng viên, nghiên cứu sinh, học viên, sinh viên các trường đại học, các viện nghiên cứu, các cơ quan, tổ chức.

Tạp chí Khoa học và Công nghệ Trường Đại học Thành Đông (Thanh Dong University Journal of Science and Technology) được cấp Giấy phép hoạt động số 221/GP-BTTTT ngày 19/04/2021 và được Cục Thông tin khoa học và công nghệ thuộc Bộ Khoa học và Công nghệ cấp mã số xuất bản quốc tế ISSN 2734-9500.

Tạp chí Khoa học và Công nghệ Trường Đại học Thành Đông là diễn đàn khoa học uy tín công bố các kết quả nghiên cứu chất lượng trong lĩnh vực khoa học và công nghệ. Tạp chí đã được Bộ Khoa học và Công nghệ công nhận đạt tiêu chuẩn khoa học Việt Nam và xuất bản định kỳ 4 số/năm. Đến nay, Tạp chí đã được Hội đồng Chức danh Giáo sư Nhà nước đưa vào danh mục các tạp chí khoa học được tính điểm công trình khi xét các chức danh Giáo sư, Phó Giáo sư trên 03 ngành, liên ngành: Kinh tế; Điện - Điện tử - Tự động hoá; Nông nghiệp - Lâm nghiệp.

Để chuẩn bị cho công tác xuất bản các số năm 2026, và những năm tiếp theo cũng như nâng cao chất lượng, Tạp chí Khoa học và Công nghệ Trường Đại học Thành Đông trân trọng kính mời các nhà khoa học, giảng viên, các cơ quan tổ chức, nghiên cứu sinh, học viên cao học... trong và và ngoài nước tham gia viết bài nghiên cứu có nội dung liên quan đến phạm vi công bố của Tạp chí, cụ thể như sau:

1. Bài viết được gửi đến Tạp chí phải tuân thủ đúng thể lệ và hình thức của bài viết mà Tạp chí đã công bố.

2. Tạp chí Khoa học và Công nghệ Trường Đại học Thành Đông không thu phí đăng bài đối với tất cả các bài viết của các tác giả trong và ngoài nước. Nếu bài viết được chấp nhận đăng, tác giả được hưởng **nhuận bút** theo quy định của Trường Đại học Thành Đông và được nhận 02 cuốn tạp chí.

3. Tạp chí nhận bài thường xuyên, không giới hạn thời điểm nhận bài. Bài viết sau khi được chấp nhận sẽ được xử lý để đăng trong số Tạp chí xuất bản của Quý tiếp theo.

Tác giả gửi bài viết theo địa chỉ qua email: tapchidhtd@thanhdong.edu.vn (Tạp chí mong muốn tác giả sử dụng email được cấp bởi cơ quan công tác để gửi bài viết đến Tạp chí Khoa học và Công nghệ Trường Đại học Thành Đông).

Thông tin chi tiết xin vui lòng liên hệ: Tạp chí Khoa học và Công nghệ Trường Đại học Thành Đông, Số 3 Vũ Công Đán, phường Tứ Minh, thành phố Hải Phòng.

Điện thoại: 0985 839 994; 033 811 0005.

Tạp chí Khoa học và Công nghệ Trường Đại học Thành Đông rất mong nhận được sự hợp tác của Quý nhà khoa học.

Trân trọng cảm ơn./.

PHỤ TRÁCH TẠP CHÍ

TS. Trần Minh Cảnh

TRƯỜNG ĐẠI HỌC THÀNH ĐÔNG
THÔNG TIN TUYỂN SINH

1. Trình độ Đại học

TT	Mã ngành	Ngành, chuyên ngành đào tạo	Mã chuyên ngành	Khối xét tuyển
I	**Tất cả thí sinh trúng tuyển 16 ngành ưu tiên được cấp học bổng từ 22 - 48 triệu đồng/khóa học**			
1	7510203	Công nghệ kỹ thuật cơ điện tử, gồm các chuyên ngành: - Kỹ thuật cơ điện tử - Kỹ thuật Robot	 501 502	A00, A01, A07, C03 C04, C14, D01, D09
2	7520216	Kỹ thuật điều khiển và tự động hoá, gồm các chuyên ngành: - Tự động hóa - Kỹ thuật điều khiển - Thiết kế vi mạch bán dẫn	 601 602 603	A00, A01, A07, C03 C04, C14, D01, D09
3	7510301	Công nghệ kỹ thuật điện, điện tử, gồm các chuyên ngành: - Công nghệ kỹ thuật điện - Công nghệ kỹ thuật điện tử	 121 122	A00, A01, A07, C03 C04, C14, D01, D09
4	7510201	Công nghệ kỹ thuật cơ khí, gồm các chuyên ngành: - Công nghệ kỹ thuật cơ khí - Tự động hoá thiết kế công nghệ cơ khí - Công nghệ hàn	 131 132 133	A00, A01, A07, B02, C04, D10, X06, X07
5	7480201	Công nghệ thông tin, gồm các chuyên ngành: - Công nghệ phần mềm - Mạng máy tính và truyền thông	 701 702	A00, A01, D01, X01 D07, D08, D10, D90
6	7480107	Trí tuệ nhân tạo		A00, A01, D01, X01 D07, D08, D10, D90
7	7510103	Công nghệ kỹ thuật xây dựng		A00, A01, C04, A03 C09, C01, X06, X21
8	7340116	Bất động sản		A04, A06, A07, B02 C04, D10, X01, X21
9	7340101	Quản trị kinh doanh, gồm các chuyên ngành: - Quản trị doanh nghiệp - Quản trị kinh doanh số	 801 802	A00, A01,C01, C02; C03, C04, D01, D07
10	7810103	Quản trị dịch vụ du lịch và lữ hành		A01, C03, C04, D01, D14, D15, D66, X01
11	7810201	Quản trị khách sạn		A01, C03, C04, D01, D14, D15, D66, X01

TT	Mã ngành	Ngành, chuyên ngành đào tạo	Mã chuyên ngành	Khối xét tuyển
12	7380101	Luật		A00, A01, A09, C00 C19, C20, D01, D14
13	7340122	Thương mại điện tử		A00, A01,C01, C02; C03, C04, D01, D07
14	7440221	Biến đổi khí hậu		A06, B02, C02, C04 D10, D15, X01, X21
15	7220201	Ngôn ngữ Anh, gồm các chuyên ngành: - Tiếng Anh thương mại - Tiếng Anh biên - phiên dịch - Tiếng Anh du lịch và khách sạn - Anh - Trung	 201 202 203 204	A01, D01, D07, D09, D10, D14, D15, X78
16	7580108	Thiết kế nội thất (dự kiến tuyển sinh từ tháng 8/2026)		A00, A03, A04, C01, C04, X21, V00, V01
II	**30% thí sinh trúng tuyển điểm cao trong xét tuyển của 13 ngành được cấp học bổng từ 22 - 100 triệu đồng/khóa**			
1	7510205	Công nghệ kỹ thuật ô tô, gồm các chuyên ngành: - Công nghệ ô tô - Điện cơ ô tô - Công nghệ xe điện	 401 402 403	A00, A01, C01, C02 C04, D01, X06, X07
2	7340301	Kế toán, gồm các chuyên ngành: - Kế toán doanh nghiệp - Kế toán kiểm toán	 901 902	A00, A01,C01, C02; C03, C04, D01, D07
3	7340201	Tài chính - Ngân hàng		A00, A01,C01, C02; C03, C04, D01, D07
4	7380107	Luật kinh tế		A00, A01, A09, C00 C19, C20, D01, D14
5	7310205	Quản lý nhà nước		A00, A01, C00, C03 C04, C14, D01, D14
6	7850103	Quản lý đất đai		A04, A06, A07, B02 C04, D10, X01, X21
7	7720115	Y học cổ truyền		A01, A05, B00, B02 B03, B04, D07, X10
8	7720201	Dược học		A00, A05, A11, B00, B02, B03, D07, X10
9	7720301	Điều dưỡng, gồm các chuyên ngành: - Điều dưỡng đa khoa - Gây mê hồi sức	 111 112	A01, A05, B00, B02 B03, B04, D07, X10
10	7720601	Kỹ thuật xét nghiệm y học		A01, A05, B00, B02 B03, B04, D07, X10
11	7720602	Kỹ thuật hình ảnh y học		A01, A05, B00, B02 B03, B04, D07, X10
12	7220204	Ngôn ngữ Trung Quốc, gồm các chuyên ngành: - Tiếng Trung thương mại	101 102 103	C00, D01, D04, D07, D09, D14, D15, D66

TT	Mã ngành	Ngành, chuyên ngành đào tạo	Mã chuyên ngành	Khối xét tuyển
		- Tiếng Trung du lịch và khách sạn - Tiếng Trung biên - phiên dịch		
13	7220210	Ngôn ngữ Hàn Quốc, gồm các chuyên ngành: - Tiếng Hàn thương mại - Tiếng Hàn du lịch và khách sạn - Tiếng Hàn biên - phiên dịch	301 302 303	D01, D07, D09, D10, D14, D15, C00, X78

*** Phương thức tuyển sinh**

Phương thức 1: Xét tuyển thẳng và cấp học bổng toàn phần trong suốt khóa học cho học sinh đạt giải kỳ thi quốc gia và quốc tế.
Phương thức 2: Xét tuyển theo học bạ THPT
Phương thức 3: Xét tuyển theo kết quả thi tốt nghiệp THPT

*** Chương trình du học và liên kết đào tạo với nước ngoài**

1. Cử nhân điều dưỡng làm việc tại CHLB Đức chi phí chỉ từ 120 triệu đồng
2. Du học nghề tại CHLB Đức chi phí chỉ từ 180 triệu đồng
3. Du học Đài Loan chi phí trọn gói 45 triệu đồng
4. Chương trình trao đổi sinh viên Đài Loan, Trung Quốc chi phí chỉ từ 35 triệu 1 năm
5. Du học Hàn Quốc (D2-6) chi phí 8.600 USD