

Mục lục

Áp lực bên liên quan và hiệu quả bền vững của doanh nghiệp Việt Nam: vai trò trung gian của hiệu quả tài chính và môi trường

Nguyễn Hoàng Diệu Hiền, Phạm Quốc Thuần,

Hồ Xuân Thủy, Trương Thị Hạnh Dung, Trần Thanh Thúy Ngọc 2

Hiệu quả kế toán số thông qua số hóa và tích hợp chứng từ điện tử trong bối cảnh AI/GenAI tại Việt Nam

Nguyễn Kim Quốc Trung 12

Tác động phi tuyến của ESG đến hiệu quả hoạt động ngân hàng thương mại Việt Nam: quan hệ hình chữ U và điểm ngưỡng

Lê Thanh Tâm, Lê Bá Ngọc Khánh 23

Dự báo rủi ro thanh khoản tại các ngân hàng thương mại: Tiếp cận học máy

Nguyễn Anh Tú, Nguyễn Minh Nhật 33

Tác động của các thành phần vốn trí tuệ xanh đến đổi mới công nghệ xanh: Bằng chứng thực nghiệm tại các doanh nghiệp chế biến, chế tạo khu vực Đồng bằng sông Hồng

Nguyễn Thị Bích Nguyệt, Nguyễn Thị Thu Thủy 43

Đỉnh chính bài báo: Ảnh hưởng của mức độ thực hành ESG đến tốc độ điều chỉnh cấu trúc vốn của doanh nghiệp – bằng chứng thực nghiệm tại các quốc gia đang phát triển khu vực châu Á

54

ÁP LỰC BÊN LIÊN QUAN VÀ HIỆU QUẢ BỀN VỮNG CỦA DOANH NGHIỆP VIỆT NAM: VAI TRÒ TRUNG GIAN CỦA HIỆU QUẢ TÀI CHÍNH VÀ MÔI TRƯỜNG

Nguyễn Hoàng Diệu Hiền*

Trường Đại học Kinh tế - Luật, Đại học Quốc gia Thành phố Hồ Chí Minh

Email: hiennhd@uel.edu.vn

Phạm Quốc Thuần

Trường Đại học Kinh tế - Luật, Đại học Quốc gia Thành phố Hồ Chí Minh

Email: thuanpq@uel.edu.vn

Hồ Xuân Thủy

Trường Đại học Kinh tế - Luật, Đại học Quốc gia Thành phố Hồ Chí Minh

Email: hoxuanthuy@uel.edu.vn

Trương Thị Hạnh Dung

Trường Đại học Kinh tế - Luật, Đại học Quốc gia Thành phố Hồ Chí Minh

Email: truongthi hanhdung@uel.edu.vn

Trần Thanh Thúy Ngọc

Trường Đại học Kinh tế - Luật, Đại học Quốc gia Thành phố Hồ Chí Minh

Email: ngocttt@uel.edu.vn

Mã bài: JED-3193

Ngày nhận: 14/06/2026

Ngày nhận bản sửa: 27/08/2026

Ngày duyệt đăng: 18/09/2026

DOI: 10.33301/JED.VI.3193

Tóm tắt

Nghiên cứu này xem xét mối quan hệ giữa áp lực bên liên quan, hiệu quả tài chính, hiệu quả môi trường và hiệu quả xã hội của các doanh nghiệp Việt Nam. Dữ liệu được thu thập từ 192 doanh nghiệp và được phân tích bằng PLS-SEM. Kết quả cho thấy áp lực bên liên quan có tác động tích cực đến hiệu quả tài chính, nhưng không tác động trực tiếp đáng kể đến hiệu quả môi trường. Thay vào đó, hiệu quả tài chính đóng vai trò trung gian trong mối quan hệ giữa áp lực bên liên quan và hiệu quả môi trường. Hiệu quả môi trường tiếp tục có tác động tích cực đến hiệu quả xã hội. Ngoài ra, quy mô doanh nghiệp làm suy yếu tác động của áp lực bên liên quan đến hiệu quả môi trường. Kết quả hàm ý rằng điều kiện tài chính là một cơ chế quan trọng giúp doanh nghiệp chuyển hóa áp lực bên ngoài thành hành động môi trường cụ thể.

Từ khóa: Áp lực bên liên quan, hiệu quả tài chính, hiệu quả môi trường, hiệu quả xã hội, phát triển bền vững, doanh nghiệp Việt Nam.

Mã JEL: M14, Q56, L25.

Stakeholder pressure and sustainable performance of Vietnamese firms: The mediating roles of financial and environmental performance

Abstract

This study examines the relationships among stakeholder pressure, financial performance, environmental performance, and social performance in Vietnamese firms. Using survey data from 192 firms and PLS-SEM, the results reveal that stakeholder pressure positively influences financial performance but has no significant direct effect on environmental performance. Financial performance mediates the relationship between stakeholder pressure and environmental performance, while environmental performance positively affects social performance. Firm size also weakens the effect of stakeholder pressure on environmental performance. The findings suggest that financial conditions are an important mechanism through which firms translate external stakeholder pressure into concrete environmental actions.

Keywords: Stakeholder pressure, financial performance, environmental performance, social performance, sustainable performance, Vietnamese firms.

JEL Codes: M14, Q56, L25.

1. Giới thiệu

Khi yêu cầu phát triển bền vững ngày càng gia tăng, kết quả hoạt động của doanh nghiệp (DN) không còn được đánh giá chủ yếu bằng lợi nhuận hoặc tăng trưởng tài chính, mà còn bằng khả năng kiểm soát tác động môi trường và thực hiện trách nhiệm xã hội (Elkington, 1997; Agyabeng-Mensah & cộng sự, 2020). Theo lý thuyết các bên liên quan, các bên liên quan là những cá nhân hoặc nhóm có thể ảnh hưởng đến việc thực hiện mục tiêu của doanh nghiệp, hoặc chịu ảnh hưởng bởi các quyết định và hoạt động của doanh nghiệp (Freeman, 1984). Trong nghiên cứu này, áp lực bên liên quan (*stakeholder pressure* – SP) được hiểu là mức độ yêu cầu, kỳ vọng hoặc sức ép mà khách hàng, nhà đầu tư, người lao động, cơ quan quản lý, cộng đồng và các nhóm liên quan đặt lên doanh nghiệp trong việc điều chỉnh chiến lược và thực hành quản trị theo hướng có trách nhiệm hơn về môi trường và xã hội. Việc đáp ứng các kỳ vọng này giúp doanh nghiệp duy trì tính chính danh và củng cố khả năng phát triển dài hạn (Donaldson & Preston, 1995; Mitchell & cộng sự, 1997).

SP có thể buộc doanh nghiệp thay đổi cách phân bổ nguồn lực, kiểm soát rủi ro và thiết kế các thực hành quản trị nhằm đáp ứng yêu cầu về môi trường và xã hội. Các nghiên cứu trước cho thấy áp lực từ cơ quan quản lý, khách hàng, cộng đồng và các nhóm liên quan có thể thúc đẩy doanh nghiệp quan tâm nhiều hơn đến quản trị môi trường (Delmas & Toffel, 2004; Darnall & cộng sự, 2010). Bằng chứng tổng hợp từ Wang & cộng sự (2020) cũng cho thấy SP có liên hệ đáng kể với chiến lược môi trường, nhưng mức độ ảnh hưởng khác nhau tùy theo nhóm bên liên quan và đặc điểm doanh nghiệp. Gần đây, Malesky & Nguyen (2024) cho thấy phản ứng của doanh nghiệp Việt Nam trước áp lực môi trường còn phụ thuộc vào thị trường mục tiêu và đặc điểm doanh nghiệp, hàm ý rằng tác động của SP mang tính điều kiện.

Bên cạnh các yếu tố tác động từ bên ngoài, hiệu quả tài chính doanh nghiệp (*corporate financial performance* – CFP) có thể ảnh hưởng đến khả năng phản ứng với các yêu cầu bền vững, vì các hoạt động môi trường thường đòi hỏi chi phí, công nghệ và năng lực quản trị (Vitale & cộng sự, 2023). Theo quan điểm nguồn lực nhân rồi, doanh nghiệp có kết quả tài chính tốt hơn thường có nhiều điều kiện hơn để đầu tư vào các hoạt động dài hạn (Waddock & Graves, 1997). Theo đó, CFP có thể phản ánh điều kiện tài chính và khả năng tạo dư địa nguồn lực để doanh nghiệp đầu tư thực chất hơn vào các hoạt động môi trường và xã hội (Vitale & cộng sự, 2023).

Từ góc nhìn ba trụ cột phát triển bền vững (*triple bottom line*), hiệu quả doanh nghiệp gồm ba khía cạnh tài chính, môi trường và xã hội (Elkington, 1997), nhưng các khía cạnh này không nhất thiết vận hành tách rời. Điều kiện tài chính tốt hơn có thể hỗ trợ đầu tư vào công nghệ sạch và cải tiến quy trình, qua đó nâng cao hiệu quả môi trường (*corporate environmental performance* – CEP). CEP tốt hơn tiếp tục có thể nâng cao hiệu quả xã hội doanh nghiệp (*corporate social performance* – CSP) thông qua quan hệ cộng đồng, điều kiện làm việc và uy tín xã hội tốt hơn (Agyabeng-Mensah & cộng sự, 2020).

Việt Nam là bối cảnh phù hợp để kiểm định cơ chế này vì doanh nghiệp ngày càng chịu nhiều yêu cầu về trách nhiệm môi trường và xã hội nhưng vẫn đối mặt với hạn chế về vốn, công nghệ và năng lực quản trị. Ngo (2023) cho thấy tại các SMEs Việt Nam, áp lực thể chế không nhất thiết cải thiện trực tiếp hiệu quả môi trường mà tác động thông qua các thực hành quản trị môi trường. Malesky & Nguyen (2024) cũng chỉ ra rằng phản ứng môi trường của doanh nghiệp Việt Nam khác nhau theo đặc điểm doanh nghiệp và thị trường mục tiêu. Tuy nhiên, các nghiên cứu này chủ yếu nhấn mạnh phản ứng quản trị hoặc đầu tư môi trường; vai trò của điều kiện tài chính trong việc chuyển hóa SP thành CEP, cũng như sự liên kết tiếp theo giữa CEP và CSP, vẫn chưa được làm rõ trong một mô hình tích hợp.

Để giải quyết khoảng trống này, nghiên cứu tiếp cận cơ chế chuyển hóa SP từ góc độ tài chính. Theo quan điểm nguồn lực nhân rồi, kết quả tài chính tốt hơn có thể tạo dư địa để doanh nghiệp đầu tư cho các hoạt động dài hạn (Waddock & Graves, 1997). Vitale & cộng sự (2023) cho thấy nguồn lực tài chính nhân rồi có thể hỗ trợ cải thiện hiệu quả môi trường thông qua đổi mới. Vì vậy, nghiên cứu xem xét CFP như một điều kiện nguồn lực có thể giúp chuyển hóa SP thành CEP, và CEP tiếp tục liên kết với CSP.

Bên cạnh đó, quy mô doanh nghiệp có thể làm thay đổi cách doanh nghiệp phản ứng với SP. Doanh nghiệp lớn thường có nhiều nguồn lực hơn và hệ thống quản trị chính thức hơn, nhưng cũng có thể đối mặt

với cơ cấu tổ chức phức tạp, nhiều cấp ra quyết định và quá trình phối hợp nội bộ chậm hơn. Darnall & cộng sự (2010) và Latip & cộng sự (2022) cho thấy doanh nghiệp nhỏ và doanh nghiệp lớn có thể phản ứng khác nhau trước áp lực từ các bên liên quan, trong đó doanh nghiệp nhỏ thường linh hoạt và nhạy cảm hơn trong việc điều chỉnh các thực hành môi trường. Do đó, nghiên cứu tập trung làm rõ cách áp lực bên liên quan ảnh hưởng đến các kết quả bền vững thông qua hiệu quả tài chính và hiệu quả môi trường, đồng thời xem xét liệu mối quan hệ giữa áp lực bên liên quan và hiệu quả môi trường có khác nhau theo quy mô doanh nghiệp hay không. Qua đó, nghiên cứu bổ sung bằng chứng về vai trò của điều kiện tài chính trong việc giúp doanh nghiệp đáp ứng các yêu cầu từ bên ngoài, mối liên hệ giữa hiệu quả tài chính, môi trường và xã hội, cũng như sự khác biệt trong cách các doanh nghiệp Việt Nam phản ứng trước áp lực từ các bên liên quan.

2. Cơ sở lý thuyết và giả thuyết nghiên cứu

2.1. Áp lực bên liên quan, hiệu quả tài chính và hiệu quả môi trường

Lý thuyết các bên liên quan cho rằng doanh nghiệp không chỉ chịu trách nhiệm với cổ đông, mà còn cần quản trị tốt mối quan hệ với khách hàng, nhà đầu tư, người lao động, nhà cung cấp, cộng đồng và cơ quan quản lý (Freeman, 1984; Donaldson & Preston, 1995). Khi các nhóm này đặt ra yêu cầu cao hơn về chất lượng sản phẩm, minh bạch thông tin, trách nhiệm môi trường hoặc trách nhiệm xã hội, doanh nghiệp sẽ chịu áp lực điều chỉnh chiến lược và cách thức vận hành.

Từ góc độ tài chính, SP có thể cải thiện CFP thông qua việc thúc đẩy doanh nghiệp nâng cao chất lượng quản trị, minh bạch thông tin, kiểm soát rủi ro và đáp ứng tốt hơn yêu cầu của khách hàng, nhà đầu tư và đối tác. Những điều chỉnh này có thể cải thiện chất lượng sản phẩm, khả năng đáp ứng thị trường và định hướng dài hạn. Các nghiên cứu trước cũng cho thấy việc đáp ứng tốt hơn kỳ vọng của các bên liên quan có thể gắn với hiệu quả tài chính tích cực hơn (Waddock & Graves, 1997; Orlitzky & cộng sự, 2003). Từ các lập luận trên, giả thuyết sau được đề xuất:

H1: Áp lực bên liên quan có tác động tích cực đến hiệu quả tài chính của doanh nghiệp.

Bên cạnh hiệu quả tài chính, SP cũng có thể thúc đẩy doanh nghiệp nâng cao hiệu quả môi trường. Delmas & Toffel (2004) cho rằng các nhóm bên liên quan tạo ra những áp lực thể chế buộc doanh nghiệp áp dụng các thực hành quản trị môi trường. Darnall & cộng sự (2010) cho thấy SP là động lực quan trọng của chiến lược môi trường chủ động. Gần đây, Xie & cộng sự (2024) cho thấy áp lực từ các bên liên quan có thể thúc đẩy đổi mới xanh và qua đó cải thiện hiệu quả môi trường. Do đó, dù cải thiện môi trường đòi hỏi đầu tư vào công nghệ, quy trình và hệ thống kiểm soát, doanh nghiệp chịu SP mạnh vẫn có động cơ giảm tác động môi trường để bảo vệ danh tiếng và hạn chế rủi ro pháp lý. Giả thuyết H2 được xây dựng:

H2: Áp lực bên liên quan có tác động tích cực đến hiệu quả môi trường của doanh nghiệp.

2.2. Hiệu quả tài chính, hiệu quả môi trường và hiệu quả xã hội

Quan điểm nguồn lực nhân rộng cho rằng doanh nghiệp có kết quả tài chính tốt hơn thường có nhiều điều kiện hơn để đầu tư cho các hoạt động dài hạn (Waddock & Graves, 1997). Các hoạt động môi trường như tiết kiệm năng lượng, kiểm soát phát thải, xử lý chất thải hoặc cải tiến công nghệ thường cần nguồn lực đáng kể (Waddock & Graves, 1997; Vitale & cộng sự, 2023). Vì vậy, CFP có thể phản ánh điều kiện tài chính cho phép doanh nghiệp phân bổ nguồn lực để cải thiện CEP. Lập luận này cũng phù hợp với quan điểm dựa trên nguồn lực tự nhiên, theo đó, năng lực môi trường cần được hỗ trợ bởi nguồn lực và năng lực tổ chức phù hợp (Hart, 1995). Bằng chứng gần đây cũng cho thấy các nguồn lực tài chính chưa được sử dụng hết có thể hỗ trợ cải thiện hiệu quả môi trường thông qua đổi mới (Vitale & cộng sự, 2023). Do đó, nghiên cứu đề xuất giả thuyết:

H3: Hiệu quả tài chính có tác động tích cực đến hiệu quả môi trường của doanh nghiệp.

Theo cách tiếp cận *triple bottom line*, hiệu quả hoạt động của doanh nghiệp bao gồm ba khía cạnh: tài chính, môi trường và xã hội (Elkington, 1997). Khi doanh nghiệp kiểm soát tốt hơn phát thải, chất thải và tiêu thụ tài nguyên, họ có thể giảm xung đột với cộng đồng, cải thiện điều kiện làm việc và nâng cao uy tín với các bên liên quan. Agyabeng-Mensah & cộng sự (2020) cũng cho thấy hiệu quả môi trường có thể liên

kết các thực hành xanh với kết quả xã hội. Vì vậy, CEP có thể là nền tảng để cải thiện CSP. Giả thuyết H4 được đề xuất:

H4: *Hiệu quả môi trường có tác động tích cực đến hiệu quả xã hội của doanh nghiệp.*

2.3. Vai trò trung gian và điều tiết

Các lập luận trên cho thấy SP có thể không chuyển hóa trực tiếp thành kết quả môi trường. Áp lực này có thể thúc đẩy thúc đẩy doanh nghiệp cải thiện quản trị, minh bạch, kiểm soát rủi ro và quan hệ thị trường, qua đó cải thiện CFP (Waddock & Graves, 1997; Orlitzky & cộng sự, 2003). CFP tốt hơn có thể tạo điều kiện để doanh nghiệp dành nhiều nguồn lực hơn cho công nghệ sạch và các hoạt động môi trường dài hạn. Trong nghiên cứu này, CFP không được xem là nguồn lực nhân rồi, mà là chỉ báo phản ánh điều kiện tài chính có thể tạo dư địa cho đầu tư môi trường (Vitale & cộng sự, 2023). Các nghiên cứu gần đây cũng cho thấy áp lực bên ngoài thường chỉ cải thiện kết quả môi trường khi được chuyển thành các thay đổi cụ thể trong doanh nghiệp, chẳng hạn như thực hành quản trị môi trường hoặc đổi mới xanh (Ngo, 2023; Xie & cộng sự, 2024). Từ đó, nghiên cứu đề xuất giả thuyết:

H5: *Hiệu quả tài chính đóng vai trò trung gian trong mối quan hệ giữa áp lực bên liên quan và hiệu quả môi trường của doanh nghiệp.*

SP cũng có thể ảnh hưởng đến CSP thông qua CEP. Khi doanh nghiệp phản ứng với áp lực từ khách hàng, cộng đồng, cơ quan quản lý hoặc đối tác và tạo ra CEP tốt hơn, những cải thiện về môi trường có thể tiếp tục góp phần nâng cao kết quả xã hội của doanh nghiệp. Agyabeng-Mensah & cộng sự (2020) cho thấy hiệu quả môi trường đóng vai trò trung gian giữa các thực hành logistics xanh và hiệu quả xã hội. Do đó, CEP được kỳ vọng đóng vai trò trung gian trong mối quan hệ giữa SP và CSP.

H6: *Hiệu quả môi trường đóng vai trò trung gian trong mối quan hệ giữa áp lực bên liên quan và hiệu quả xã hội của doanh nghiệp.*

Ngoài ra, kết hợp H3 và H4 cho thấy hiệu quả bền vững có thể hình thành theo một chuỗi liên kết: CFP tốt hơn tạo điều kiện nguồn lực để cải thiện CEP, và CEP tốt hơn tiếp tục hỗ trợ CSP. Điều này phù hợp với quan điểm rằng các khía cạnh tài chính, môi trường và xã hội có thể hỗ trợ lẫn nhau (Russo & Fouts, 1997; Agyabeng-Mensah & cộng sự, 2020; Vitale & cộng sự, 2023). Vì vậy, CEP được kỳ vọng là cơ chế thông qua đó CFP ảnh hưởng đến CSP. Giả thuyết H7 được đề xuất:

H7: *Hiệu quả môi trường đóng vai trò trung gian trong mối quan hệ giữa hiệu quả tài chính và hiệu quả xã hội của doanh nghiệp.*

Quy mô doanh nghiệp có thể làm thay đổi cách doanh nghiệp phản ứng với SP. Doanh nghiệp lớn thường có nhiều nguồn lực hơn và hệ thống quản trị chính thức hơn, nhưng quy mô lớn cũng có thể đi kèm cơ cấu tổ chức phức tạp, mức độ chuẩn hóa và chính thức hóa cao hơn, qua đó làm giảm tính linh hoạt và tốc độ điều chỉnh trước các yêu cầu môi trường (Unger & Nippa, 2024). Ngược lại, doanh nghiệp nhỏ tuy hạn chế hơn về nguồn lực nhưng có thể linh hoạt và nhạy cảm hơn trước áp lực bên ngoài. Darnall & cộng sự (2010) và Latip & cộng sự (2022) cho thấy doanh nghiệp nhỏ có thể phản ứng mạnh hơn với một số áp lực bên liên quan trong chiến lược môi trường, trong khi Malesky & Nguyen (2024) cũng cho thấy phản ứng môi trường của doanh nghiệp Việt Nam khác nhau theo đặc điểm doanh nghiệp. Vì vậy, nghiên cứu đề xuất giả thuyết:

H8: *Quy mô doanh nghiệp điều tiết theo hướng làm suy yếu tác động của áp lực bên liên quan đến hiệu quả môi trường của doanh nghiệp.*

Tóm lại, mô hình nghiên cứu xem xét cách SP liên kết với CFP, CEP và CSP. Trong đó, CFP và CEP là các cơ chế trung gian, còn quy mô doanh nghiệp điều tiết mối quan hệ giữa SP và CEP.

3. Phương pháp nghiên cứu

3.1. Dữ liệu và mẫu nghiên cứu

Nghiên cứu sử dụng phương pháp khảo sát định lượng để kiểm định mối quan hệ giữa áp lực bên liên quan, hiệu quả tài chính, hiệu quả môi trường và hiệu quả xã hội của doanh nghiệp. Đơn vị phân tích là doanh nghiệp. Nghiên cứu sử dụng phương pháp chọn mẫu phi xác suất có chủ đích, hướng tới sự đa dạng

về loại hình, quy mô và lĩnh vực hoạt động. Người trả lời là các nhà quản lý cấp trung và cấp cao, vì nhóm này có khả năng nắm bắt thông tin về hoạt động kinh doanh, định hướng quản trị, kết quả tài chính tương đối và trách nhiệm môi trường, xã hội của doanh nghiệp.

Sau khi loại bỏ các phản hồi không đầy đủ hoặc không phù hợp, mẫu nghiên cứu cuối cùng gồm 192 doanh nghiệp tại Việt Nam. Để đánh giá sự phù hợp của cỡ mẫu, phân tích sức mạnh thống kê với tối đa bốn biến dự báo, mức ý nghĩa 5%, sức mạnh kiểm định 80% và $f^2 = 0,15$ cho thấy cần tối thiểu khoảng 85 quan sát; do đó, mẫu 192 doanh nghiệp đáp ứng yêu cầu ước lượng mô hình (Hair & cộng sự, 2019). Bảng 1 trình bày đặc điểm của mẫu nghiên cứu.

Bảng 1. Đặc điểm mẫu nghiên cứu

Người trả lời	Tần suất (n = 192)	Tỷ lệ	Doanh nghiệp	Tần suất (n = 192)	Tỷ lệ
Nhà quản lý	192	100%	Loại hình sở hữu		
Quản lý cấp trung	124	64,6%	Doanh nghiệp nhà nước	17	8,9%
Quản lý cấp cao	68	35,4%	Doanh nghiệp tư nhân	113	58,9%
			Doanh nghiệp có vốn đầu tư nước ngoài	62	32,2%
			Quy mô (số lao động)		
			Dưới 100	64	33,3%
			Từ 100 đến 500	58	30,2%
			Trên 500	70	36,5%
			Lĩnh vực hoạt động		
			Sản xuất	83	43,2%
			Thương mại và dịch vụ	63	32,8%
			Xây dựng	21	10,9%
			Logistics	10	5,2%
			Công nghiệp nặng	5	2,6%
			Năng lượng	7	3,7%
			Nông nghiệp	3	1,6%

Nguồn: Tổng hợp của nhóm tác giả từ dữ liệu khảo sát

3.2. Đo lường biến và phương pháp phân tích

Mô hình nghiên cứu gồm 4 biến chính: áp lực bên liên quan, hiệu quả tài chính doanh nghiệp, hiệu quả môi trường doanh nghiệp và hiệu quả xã hội doanh nghiệp. Các thang đo được kế thừa và điều chỉnh từ các nghiên cứu trước, gồm Sarkis & cộng sự (2010), Eller & cộng sự (2020), Laosirihongthong & cộng sự (2013) và Agyabeng-Mensah & cộng sự (2020). Các biến chính được đo lường bằng thang Likert 7 mức. Quy mô doanh nghiệp được đo theo số lao động và được sử dụng như biến điều tiết, phù hợp với Darnall & cộng sự (2010) và Latip & cộng sự (2022). Nội dung câu hỏi đo lường và kết quả đánh giá thang đo được trình bày ở Bảng 2.

Nghiên cứu sử dụng PLS-SEM để kiểm định giả thuyết vì mục tiêu là giải thích phương sai của các biến nội sinh và kiểm định đồng thời các quan hệ trực tiếp, trung gian và điều tiết; vì vậy PLS-SEM được lựa chọn thay cho CB-SEM trong nghiên cứu này, trong khi CB-SEM thường phù hợp hơn với mục tiêu xác nhận mô hình lý thuyết và đánh giá độ phù hợp tổng thể (Hair & cộng sự, 2019). Mô hình đo lường được đánh giá thông qua hệ số tải ngoài, Cronbach's alpha, CR và AVE. Mô hình cấu trúc được kiểm định bằng bootstrapping với 5.000 mẫu lặp; đồng thời, R^2 , Q^2 , Q^2_{predict} , SRMR, VIF và f^2 được sử dụng để đánh giá chất lượng mô hình.

4. Kết quả và thảo luận

4.1. Đánh giá mô hình đo lường

Như trình bày ở Bảng 2, các hệ số tải ngoài của các câu hỏi đo lường dao động từ 0,771 đến 0,909, đều đạt mức phù hợp. Cronbach's alpha của áp lực bên liên quan, hiệu quả tài chính, hiệu quả môi trường và hiệu quả xã hội lần lượt là 0,920; 0,819; 0,919 và 0,903. CR lần lượt là 0,940; 0,881; 0,940 và 0,928; AVE lần lượt là 0,757; 0,649; 0,756 và 0,721. Các kết quả này cho thấy các thang đo đạt độ tin cậy và giá trị hội tụ

Bảng 2. Nội dung câu hỏi đo lường và kết quả đánh giá thang đo

Nhân tố	Mã hóa	Nội dung câu hỏi đo lường	Hệ số tải ngoài	Cronbach's alpha	CR	AVE	Nguồn
Áp lực bên liên quan	SP1	Doanh nghiệp chịu áp lực từ khách hàng trong việc quan tâm hơn đến các vấn đề môi trường và xã hội.	0,877	0,920	0,940	0,757	Sarkis & cộng sự (2010)
	SP2	Doanh nghiệp chịu áp lực từ cơ quan quản lý nhà nước trong việc cải thiện hoạt động môi trường và xã hội.	0,834				
	SP3	Doanh nghiệp chịu áp lực từ cổ đông và nhà đầu tư trong việc nâng cao trách nhiệm môi trường và xã hội.	0,862				
	SP4	Doanh nghiệp chịu áp lực từ người lao động trong việc cải thiện các thực hành liên quan đến môi trường và điều kiện làm việc.	0,893				
	SP5	Doanh nghiệp chịu áp lực từ cộng đồng, tổ chức xã hội và các bên liên quan khác trong việc chú trọng hơn đến các vấn đề môi trường và xã hội.	0,882				
Hiệu quả tài chính doanh nghiệp	CFP1	Trong 3 năm gần đây, khả năng sinh lợi của doanh nghiệp đã được cải thiện.	0,782	0,819	0,881	0,649	Eller & cộng sự (2020)
	CFP2	Trong 3 năm gần đây, tăng trưởng doanh thu của doanh nghiệp đã được cải thiện.	0,771				
	CFP3	Trong 3 năm gần đây, thị phần của doanh nghiệp đã được cải thiện.	0,869				
	CFP4	Trong 3 năm gần đây, hiệu quả tài chính tổng thể của DN đã được cải thiện.	0,797				
	CEP1	Trong 3 năm gần đây, doanh nghiệp đã cải thiện việc tuân thủ các tiêu chuẩn và quy định về môi trường.	0,888	0,919	0,940	0,756	
Hiệu quả môi trường doanh nghiệp	CEP2	Trong 3 năm gần đây, doanh nghiệp đã giảm lượng phát thải ra môi trường như khí thải, nước thải và chất thải rắn.	0,854				Laosirihongthong & cộng sự (2013)
	CEP3	Trong 3 năm gần đây, doanh nghiệp đã giảm mức tiêu thụ năng lượng trong hoạt động sản xuất – kinh doanh.	0,868				
	CEP4	Trong 3 năm gần đây, doanh nghiệp đã giảm việc sử dụng nguyên vật liệu trong quá trình sản xuất.	0,880				
	CEP5	Trong 3 năm gần đây, doanh nghiệp đã giảm việc sử dụng các vật liệu nguy hại đối với môi trường.	0,857				
	CSP1	Trong 3 năm gần đây, doanh nghiệp đã cải thiện điều kiện sức khỏe và an toàn cho người lao động.	0,844	0,903	0,928	0,721	
Hiệu quả xã hội doanh nghiệp	CSP2	Trong 3 năm gần đây, sự hài lòng của nhân viên đối với DN đã được cải thiện.	0,775				Agyabeng-Mensah & cộng sự (2020)
	CSP3	Trong 3 năm gần đây, doanh nghiệp đã tăng cường hoạt động đào tạo và phát triển năng lực cho nhân viên.	0,845				
	CSP4	Trong 3 năm gần đây, quan hệ giữa doanh nghiệp và cộng đồng địa phương đã được cải thiện.	0,909				
	CSP5	Trong 3 năm gần đây, hình ảnh và uy tín xã hội của doanh nghiệp đã được nâng cao.	0,866				
Quy mô doanh nghiệp	SIZE	Quy mô doanh nghiệp được đo lường theo số lao động, gồm 3 nhóm: dưới 100 lao động; từ 100 đến 500 lao động; và trên 500 lao động.	1,000				Darnall & cộng sự (2010); Latip & cộng sự (2022); nhóm tác giả điều chỉnh

Chú thích: Đối với áp lực bên liên quan, người trả lời đánh giá mức độ áp lực theo thang Likert 7 mức, từ 1 = không có áp lực đến 7 = áp lực rất mạnh. Đối với hiệu quả tài chính, hiệu quả môi trường và hiệu quả xã hội, người trả lời đánh giá mức độ đồng ý theo thang Likert 7 mức, từ 1 = hoàn toàn không đồng ý đến 7 = hoàn toàn đồng ý.

Nguồn: Nhóm tác giả tổng hợp từ các nghiên cứu trước và kết quả phân tích dữ liệu khảo sát.

Bảng 3. Kết quả kiểm định giả thuyết, khoảng tin cậy và quy mô tác động

Giá thuyết	Quan hệ	Hệ số	Thống kê t	Giá trị p	Cận dưới	Cận trên	f ²	Kết luận
H1	Áp lực bên liên quan → Hiệu quả tài chính	0,335	4,829	< 0,001	0,206	0,475	0,126	Ứng hộ
H2	Áp lực bên liên quan → Hiệu quả môi trường	0,049	0,683	0,494	-0,090	0,195	0,004	Không ứng hộ
H3	Hiệu quả tài chính → Hiệu quả môi trường	0,584	8,192	< 0,001	0,441	0,722	0,493	Ứng hộ
H4	Hiệu quả môi trường → Hiệu quả xã hội	0,549	8,440	< 0,001	0,426	0,673	0,431	Ứng hộ
H5	Áp lực bên liên quan → Hiệu quả tài chính → Hiệu quả môi trường	0,196	4,058	< 0,001	0,112	0,302	—	Ứng hộ
H6	Áp lực bên liên quan → Hiệu quả môi trường → Hiệu quả xã hội	0,027	0,684	0,494	-0,049	0,106	—	Không ứng hộ
H7	Hiệu quả tài chính → Hiệu quả môi trường → Hiệu quả xã hội	0,321	4,514	< 0,001	0,195	0,469	—	Ứng hộ
H8	Quy mô doanh nghiệp × Áp lực bên liên quan → Hiệu quả môi trường	-0,123	2,013	0,044	-0,241	-0,002	0,025	Ứng hộ

*Chú thích: Cận dưới và cận trên là khoảng tin cậy bootstrap; f² = quy mô tác động. Các giá trị p rất nhỏ được trình bày theo quy ước thống kê là p < 0,001.
 Nguồn: Kết quả phân tích PLS-SEM từ dữ liệu khảo sát của nhóm tác giả*

phù hợp. Quy mô doanh nghiệp là biến quan sát đơn nên không diễn giải Cronbach's alpha, CR và AVE như các thang đo đa biến.

Tính phân biệt được đánh giá bằng chỉ số HTMT. Các giá trị HTMT đều thấp hơn ngưỡng 0,90 (Hair & cộng sự, 2019); giá trị cao nhất là 0,896 giữa CFP và CSP, cho thấy các thang đo vẫn đạt giá trị phân biệt.

4.2. Đánh giá mô hình cấu trúc

Các chỉ số SRMR, R², Q², Q²_predict và VIF cho thấy mô hình đạt mức phù hợp và dự báo chấp nhận được, dù năng lực dự báo ngoài mẫu còn khiêm tốn. SRMR bằng 0,046, thấp hơn ngưỡng 0,08. R² của CFP, CEP và CSP lần lượt là 0,112; 0,391 và 0,307, cho thấy mô hình giải thích tốt hơn đối với CEP và CSP so với CFP. Các giá trị Q² của CFP, CEP và CSP đều dương, lần lượt là 0,070; 0,289 và 0,212. Tuy nhiên, Q²_predict của CFP, CEP và CSP lần lượt là 0,096; 0,006 và 0,014, cho thấy khả năng dự báo ngoài mẫu là có nhưng còn khiêm tốn. Giá trị VIF lớn nhất là 1,138, cho thấy đa cộng tuyến không phải là vấn đề nghiêm trọng. Quy mô tác động f² dao động từ 0,004 đến 0,493; nổi bật nhất là CFP → CEP (0,493) và CEP → CSP (0,431), trong khi SP → CEP (0,004) và SIZE × SP → CEP (0,025) có quy mô tác động nhỏ.

4.3. Kết quả kiểm định giả thuyết

Bảng 3 trình bày kết quả kiểm định giả thuyết, đồng thời gộp hệ số đường dẫn, mức ý nghĩa thống kê, khoảng tin cậy bootstrap và quy mô tác động f². Kết quả cho thấy SP có tác động tích cực và có ý nghĩa thống kê đến CFP ($\beta = 0,335$; $p < 0,001$), do đó H1 được ứng hộ. Ngược lại, tác động trực tiếp của SP đến CEP không có ý nghĩa thống kê ($\beta = 0,049$; $p = 0,494$), nên H2 không được ứng hộ. Kết quả này cho thấy áp lực bên liên quan, xét riêng tác động trực tiếp, chưa đủ để tạo ra sự cải thiện đáng kể về hiệu quả môi trường.

CFP có tác động tích cực đến CEP ($\beta = 0,584$; $p < 0,001$), ứng hộ H3. Đồng thời, CEP có tác động tích cực đến CSP ($\beta = 0,549$; $p < 0,001$), ứng hộ H4. Đối với các quan hệ trung gian, tác động gián tiếp SP → CFP → CEP có ý nghĩa thống kê ($\beta = 0,196$; $p < 0,001$), nên H5 được ứng hộ. Trong khi đó, quan hệ gián tiếp SP → CEP → CSP không có ý nghĩa thống kê ($\beta = 0,027$; $p = 0,494$), nên H6 không được ứng hộ. Ngược lại, quan hệ CFP → CEP → CSP có ý nghĩa thống kê ($\beta = 0,321$; $p < 0,001$), ứng hộ H7.

Về vai trò điều tiết, biến tương tác $SIZE \times SP$ có tác động âm và có ý nghĩa thống kê đến CEP ($\beta = -0,123$; $p = 0,044$), nên H8 được ủng hộ. Kết quả này gợi ý rằng quy mô doanh nghiệp có thể làm suy yếu tác động của áp lực bên liên quan đến hiệu quả môi trường. Mặc dù vậy, tác động điều tiết của quy mô chỉ ở mức nhỏ, cho thấy quy mô không phải là yếu tố quyết định chính trong mối quan hệ giữa áp lực bên liên quan và hiệu quả môi trường.

4.4. Thảo luận

Kết quả cho thấy áp lực bên liên quan có tác động tích cực đến hiệu quả tài chính doanh nghiệp. Điều này phù hợp với lý thuyết các bên liên quan, theo đó doanh nghiệp cần đáp ứng kỳ vọng của khách hàng, nhà đầu tư, người lao động, cộng đồng, đối tác và cơ quan quản lý để duy trì danh tiếng, tính chính danh và quan hệ thị trường (Freeman, 1984; Donaldson & Preston, 1995; Mitchell & cộng sự, 1997). Khi các bên liên quan đặt ra yêu cầu cao hơn, doanh nghiệp có thể cải thiện quản trị, minh bạch thông tin, kiểm soát rủi ro và vận hành hiệu quả hơn, qua đó góp phần cải thiện kết quả tài chính.

Tuy nhiên, nghiên cứu không tìm thấy bằng chứng cho thấy áp lực bên liên quan tác động trực tiếp đến hiệu quả môi trường. Kết quả này cho thấy áp lực bên ngoài không tự động chuyển thành kết quả môi trường. Trong bối cảnh các doanh nghiệp Việt Nam được khảo sát, áp lực từ khách hàng, cộng đồng, đối tác hoặc cơ quan quản lý có thể tạo động lực thay đổi, nhưng chưa đủ để trực tiếp cải thiện môi trường nếu doanh nghiệp thiếu nguồn lực, công nghệ, hệ thống kiểm soát hoặc năng lực triển khai phù hợp (Ngo, 2023). Như vậy, phản ứng với các bên liên quan còn phụ thuộc vào khả năng doanh nghiệp chuyển hóa các yêu cầu đó thành hành động cụ thể.

Kết quả trung gian của hiệu quả tài chính làm rõ cơ chế chuyển hóa này. Quan hệ gián tiếp áp lực bên liên quan $\rightarrow$ hiệu quả tài chính $\rightarrow$ hiệu quả môi trường có ý nghĩa thống kê, cho thấy áp lực bên liên quan có thể tạo ra cải thiện môi trường khi doanh nghiệp có điều kiện tài chính để đầu tư vào công nghệ, quy trình và hệ thống quản trị môi trường. Kết quả này phù hợp với quan điểm nguồn lực nhân rồi: kết quả tài chính tốt hơn có thể tạo dư địa phân bổ nguồn lực cho các mục tiêu dài hạn, thay vì hàm ý rằng hiệu quả tài chính đồng nhất với nguồn lực nhân rồi (Waddock & Graves, 1997; Vitale & cộng sự, 2023).

Bên cạnh đó, hiệu quả môi trường có tác động tích cực đến hiệu quả xã hội. Khi doanh nghiệp kiểm soát tốt hơn chất thải, phát thải và tiêu thụ tài nguyên, họ có thể giảm xung đột với cộng đồng, cải thiện an toàn lao động, nâng cao hình ảnh và tăng niềm tin của các bên liên quan. Kết quả về tác động gián tiếp của hiệu quả tài chính đến hiệu quả xã hội thông qua hiệu quả môi trường vì vậy ủng hộ cách tiếp cận ba trụ cột phát triển bền vững theo hướng liên kết: điều kiện tài chính hỗ trợ cải thiện hiệu quả môi trường, và kết quả môi trường tốt hơn tiếp tục gắn với kết quả xã hội tích cực hơn (Elkington, 1997; Russo & Fouts, 1997; Orlitzky & cộng sự, 2003).

Ngược lại, vai trò trung gian của CEP trong mối quan hệ giữa SP và CSP không được ủng hộ. Kết quả này phù hợp với việc SP không có tác động trực tiếp đáng kể đến CEP, cho thấy áp lực bên ngoài chưa đủ tạo ra cải thiện môi trường để tiếp tục truyền dẫn sang kết quả xã hội.

Về vai trò điều tiết, kết quả cho thấy quy mô doanh nghiệp làm suy yếu tác động của áp lực bên liên quan đến hiệu quả môi trường. Doanh nghiệp lớn tuy có nhiều nguồn lực hơn nhưng cũng có thể đối mặt với cơ cấu tổ chức phức tạp, mức độ chính thức hóa và quán tính cao hơn (Unger & Nippa, 2024); trong khi doanh nghiệp nhỏ hơn có thể linh hoạt và nhạy cảm hơn trước yêu cầu từ các bên liên quan (Darnall & cộng sự, 2010; Latip & cộng sự, 2022). Tuy nhiên, $F^2 = 0,025$ cho thấy tác động điều tiết nhỏ, nên quy mô phù hợp hơn với vai trò một điều kiện biên thay vì yếu tố quyết định chính.

5. Kết luận và hàm ý

Nghiên cứu này cho thấy áp lực bên liên quan có tác động tích cực đến hiệu quả tài chính, nhưng không tác động trực tiếp đến hiệu quả môi trường. Thay vào đó, hiệu quả tài chính đóng vai trò trung gian giúp chuyển hóa áp lực bên liên quan thành hiệu quả môi trường, và hiệu quả môi trường tiếp tục góp phần cải thiện hiệu quả xã hội. Nhìn chung, trong mẫu doanh nghiệp Việt Nam, tác động của áp lực bên liên quan đến kết quả bền vững chủ yếu vận hành thông qua điều kiện tài chính và khả năng doanh nghiệp chuyển nguồn

lực thành cải thiện môi trường.

Về học thuật, nghiên cứu làm rõ ba điểm. Thứ nhất, từ lý thuyết các bên liên quan, SP không nhất thiết trực tiếp cải thiện CEP mà có thể cần được chuyển hóa thông qua điều kiện tài chính của doanh nghiệp. Thứ hai, từ góc nhìn ba trụ cột phát triển bền vững, chuỗi CFP → CEP → CSP cho thấy các khía cạnh tài chính, môi trường và xã hội có mối liên kết thay vì vận hành tách rời. Thứ ba, vai trò điều tiết của quy mô doanh nghiệp cho thấy tác động của SP đến CEP có thể khác nhau giữa các doanh nghiệp có quy mô khác nhau, qua đó nhấn mạnh rằng quy mô doanh nghiệp là một yếu tố làm thay đổi mối quan hệ này.

Về thực tiễn, kết quả nghiên cứu gợi ý rằng doanh nghiệp cần gắn các yêu cầu từ bên liên quan với kế hoạch tài chính, đầu tư công nghệ và năng lực triển khai để tạo ra thay đổi môi trường thực chất. Đối với doanh nghiệp lớn, cần giảm quán tính tổ chức, cải thiện phối hợp nội bộ và rút ngắn quá trình ra quyết định về môi trường. Đối với nhà hoạch định chính sách, kết quả cho thấy áp lực quy định cần đi cùng các cơ chế hỗ trợ tài chính, công nghệ và năng lực thực thi, đặc biệt đối với các doanh nghiệp hạn chế nguồn lực.

Nghiên cứu có một số hạn chế. Dữ liệu được thu thập thông qua khảo sát tại một thời điểm, nên chưa cho phép kết luận mạnh về quan hệ nhân quả. Các biến được đo lường dựa trên đánh giá của người trả lời, nên có thể tồn tại sai lệch nhận thức. Các nghiên cứu sau có thể kết hợp dữ liệu khảo sát với dữ liệu tài chính hoặc dữ liệu môi trường được công bố bên ngoài, đồng thời xem xét thêm các yếu tố như năng lực quản trị, mức độ quốc tế hóa, áp lực chuỗi cung ứng hoặc đổi mới xanh.

Lời thừa nhận/cảm ơn: Nghiên cứu được tài trợ bởi Đại học Quốc gia Thành phố Hồ Chí Minh trong khuôn khổ Đề tài mã số C2026-34-05.

Tài liệu tham khảo

- Agyabeng-Mensah, Y., Afum, E., & Ahenkorah, E. (2020). Exploring financial performance and green logistics management practices: Examining the mediating influences of market, environmental and social performances. *Journal of Cleaner Production*, 258, Article 120613. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.120613>
- Darnall, N., Henriques, I., & Sadorsky, P. (2010). Adopting proactive environmental strategy: The influence of stakeholders and firm size. *Journal of Management Studies*, 47(6), 1072–1094. <https://doi.org/10.1111/j.1467-6486.2009.00873.x>
- Delmas, M. A., & Toffel, M. W. (2004). Stakeholders and environmental management practices: An institutional framework. *Business Strategy and the Environment*, 13(4), 209–222. <https://doi.org/10.1002/bse.409>
- Donaldson, T., & Preston, L. E. (1995). The stakeholder theory of the corporation: Concepts, evidence, and implications. *Academy of Management Review*, 20(1), 65–91. <https://doi.org/10.5465/amr.1995.9503271992>
- Elkington, J. (1997). *Cannibals with forks: The triple bottom line of 21st century business*. Capstone.
- Eller, R., Alford, P., Kallmünzer, A., & Peters, M. (2020). Antecedents, consequences, and challenges of small and medium-sized enterprise digitalization. *Journal of Business Research*, 112, 119–127. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2020.03.004>
- Freeman, R. E. (1984). *Strategic management: A stakeholder approach*. Pitman.
- Hair, J. F., Risher, J. J., Sarstedt, M., & Ringle, C. M. (2019). When to use and how to report the results of PLS-SEM. *European Business Review*, 31(1), 2–24. <https://doi.org/10.1108/EBR-11-2018-0203>
- Hart, S. L. (1995). A natural-resource-based view of the firm. *Academy of Management Review*, 20(4), 986–1014. <https://doi.org/10.5465/amr.1995.9512280033>
- Laosirihongthong, T., Adebajo, D., & Tan, K. C. (2013). Green supply chain management practices and performance.

- Latip, M., Sharkawi, I., Mohamed, Z., & Kasron, N. (2022). The impact of external stakeholders' pressures on the intention to adopt environmental management practices and the moderating effects of firm size. *Journal of Small Business Strategy*, 32(3), 45–66. <https://doi.org/10.53703/001c.35342>
- Malesky, E. J., & Nguyen, Q. (2024). Testing the drivers of corporate environmentalism in Vietnam. *Studies in Comparative International Development*, 59, 86–112. <https://doi.org/10.1007/s12116-023-09400-4>
- Mitchell, R. K., Agle, B. R., & Wood, D. J. (1997). Toward a theory of stakeholder identification and salience: Defining the principle of who and what really counts. *Academy of Management Review*, 22(4), 853–886. <https://doi.org/10.5465/amr.1997.9711022105>
- Ngo, Q.-H. (2023). Do environmental management practices mediate institutional pressures–environmental performance relationship? Evidence from Vietnamese SMEs. *Heliyon*, 9(7), e17635. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e17635>
- Orlitzky, M., Schmidt, F. L., & Rynes, S. L. (2003). Corporate social and financial performance: A meta-analysis. *Organization Studies*, 24(3), 403–441. <https://doi.org/10.1177/0170840603024003910>
- Russo, M. V., & Fouts, P. A. (1997). A resource-based perspective on corporate environmental performance and profitability. *Academy of Management Journal*, 40(3), 534–559. <https://doi.org/10.2307/257052>
- Sarkis, J., Gonzalez-Torre, P., & Adenso-Diaz, B. (2010). Stakeholder pressure and the adoption of environmental practices: The mediating effect of training. *Journal of Operations Management*, 28(2), 163–176. <https://doi.org/10.1016/j.jom.2009.10.001>
- Unger, B., & Nippa, M. (2024). Determinants of firms' initiative and inertia in pursuing climate neutrality strategies—Theoretical explanations and empirical evidence. *Business Strategy and the Environment*, 33(5), 4086–4107. <https://doi.org/10.1002/bse.3698>
- Vitale, G., Cupertino, S., & Taticchi, P. (2023). Analysing the role of available organisational slack resources in affecting environmental performance: A structural equation modelling approach. *Measuring Business Excellence*, 27(3), 341–363. <https://doi.org/10.1108/MBE-09-2022-0110>
- Waddock, S. A., & Graves, S. B. (1997). The corporate social performance–financial performance link. *Strategic Management Journal*, 18(4), 303–319. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1097-0266\(199704\)18:4<303::AID-SMJ869>3.0.CO;2-G](https://doi.org/10.1002/(SICI)1097-0266(199704)18:4<303::AID-SMJ869>3.0.CO;2-G)
- Wang, L., Li, W., & Qi, L. (2020). Stakeholder pressures and corporate environmental strategies: A meta-analysis. *Sustainability*, 12(3), 1172. <https://doi.org/10.3390/su12031172>
- Xie, J., Abbass, K., & Li, D. (2024). Advancing eco-excellence: Integrating stakeholders' pressures, environmental awareness, and ethics for green innovation and performance. *Journal of Environmental Management*, 352, Article 120027. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2024.120027>

***Tác giả liên hệ: Nguyễn Hoàng Diệu Hiền. Email: hiennhd@uel.edu.vn**

HIỆU QUẢ KẾ TOÁN SỐ THÔNG QUA SỐ HÓA VÀ TÍCH HỢP CHỨNG TỪ ĐIỆN TỬ TRONG BỐI CẢNH AI/GENAI TẠI VIỆT NAM

Nguyễn Kim Quốc Trung
Trường Đại học Mở Thành phố Hồ Chí Minh
Email: trung.nkq@ou.edu.vn

Mã bài báo: JED-3106
Ngày nhận: 03/05/2026
Ngày nhận bản sửa: 28/06/2026; 29/09/2026
Ngày duyệt đăng: 30/09/2026
DOI: 10.33301/JED.VI.3106

Tóm tắt

Nghiên cứu kiểm định cách các nguồn lực công nghệ, quản trị dữ liệu, hỗ trợ lãnh đạo, áp lực thể chế và năng lực số - AI của nhân sự kế toán ảnh hưởng đến hiệu quả kế toán số thông qua mức độ số hóa và tích hợp chứng từ điện tử tại Việt Nam. Dựa trên quan điểm dựa trên nguồn lực, lý thuyết tân thể chế và lý thuyết hệ thống xã hội kỹ thuật, nghiên cứu đề xuất mô hình gồm năm yếu tố đầu vào, biến trung gian là mức độ số hóa và tích hợp chứng từ điện tử, và biến phụ thuộc là hiệu quả kế toán số. Dữ liệu gồm 353 phản hồi hợp lệ và được phân tích bằng PLS-SEM. Kết quả cho thấy các thang đo đạt độ tin cậy, giá trị hội tụ và giá trị phân biệt. Mô hình giải thích 64,1% biến thiên của chứng từ điện tử và 42,1% biến thiên của hiệu quả kế toán số. Kết quả cũng xác nhận vai trò trung gian của chứng từ điện tử, cho thấy hiệu quả kế toán số phụ thuộc vào khả năng chuyển hóa nguồn lực số và AI thành quy trình chứng từ điện tử được tích hợp và khai thác hiệu quả.

Từ khóa: Kế toán số, hiệu quả kế toán số, số hóa và tích hợp chứng từ điện tử, chứng từ điện tử, GenAI.

Mã JEL: M41, M15, O33.

Digital accounting effectiveness through document digitalization and integration in the AI/GenAI context in Vietnam

Abstract

This research examines how technological resources, data governance, leadership support, institutional pressure, and accountants' digital and AI competencies affect digital accounting effectiveness through document digitalization and integration in Vietnam. Drawing on the resource-based view, organizational neo-institutional theory, and socio-technical systems theory, the study proposes a model comprising five antecedents, document digitalization and integration as the mediator, and digital accounting effectiveness as the dependent variable. Data were collected from 353 valid responses and analyzed using PLS-SEM. The results reveal that the measurement scales satisfy reliability, convergent validity, and discriminant validity requirements. The model explains 64.1% of the variance in document digitalization and integration and 42.1% of the variance in digital accounting effectiveness. The findings also confirm the mediating role of electronic documents, indicating that digital accounting effectiveness depends on the ability to transform digital and AI-related resources into electronic document processes that are effectively integrated and utilized.

Keywords: Digital accounting, digital accounting effectiveness, document digitalization and integration, electronic documents, GenAI.

JEL Codes: M41, M15, O33.

1. Giới thiệu

Chuyển đổi số làm thay đổi cách tạo lập, xử lý, lưu trữ và sử dụng thông tin kế toán. Kế toán số hiện gắn với dữ liệu thời gian thực, hóa đơn và chứng từ điện tử, điện toán đám mây, dữ liệu lớn, trí tuệ nhân tạo (AI) và GenAI. Hiệu quả kế toán số (Digital accounting effectiveness - DAE) được hiểu là khả năng hệ thống kế toán dùng dữ liệu và công nghệ số để nâng cao tốc độ xử lý, độ chính xác, khả năng truy xuất, kiểm soát nội bộ và hỗ trợ ra quyết định. Giá trị công nghệ phụ thuộc vào mức độ dữ liệu được chuẩn hóa, tích hợp và khai thác trong quy trình (Burritt & Christ, 2016; Hung & cộng sự, 2023; Moll & Yigitbasioglu, 2019).

Tại Việt Nam, Luật Kế toán năm 2015, Nghị định 123/2020/NĐ-CP và Thông tư 78/2021/TT-BTC tạo hành lang pháp lý cho hóa đơn và chứng từ điện tử (Quốc hội, 2015; Chính phủ, 2020; Bộ Tài chính, 2021). Đỗ Thị Hải Hà & Mạc Thị Hải Yến (2021) cho thấy hệ thống thuế điện tử thúc đẩy tuân thủ thuế. Tuy nhiên, hiệu quả chỉ hình thành khi chứng từ được xử lý, đối chiếu, truy xuất và kết nối với các hệ thống liên quan.

AI và GenAI có thể hỗ trợ phát hiện bất thường, tự động hóa và phân tích dữ liệu, nhưng chỉ hiệu quả khi dữ liệu có cấu trúc, có chất lượng và được kiểm soát. Dữ liệu chứng từ phân tán hoặc thiếu chuẩn hóa làm tăng sai lệch và rủi ro bảo mật. Vì vậy, nghiên cứu tập trung vào năng lực số và AI của nhân sự kế toán cùng cơ chế số hóa và tích hợp chứng từ điện tử.

Nghiên cứu trước đã xác lập vai trò của năng lực công nghệ, chất lượng thông tin, lãnh đạo, áp lực thể chế và nhân sự đối với chuyển đổi số (Bharadwaj, 2000; DeLone & McLean, 2003; Verhoef & cộng sự, 2021; Vial, 2021). Tại Việt Nam, các nghiên cứu đã xem xét tác động của công nghệ số đến hiệu suất doanh nghiệp và chất lượng kiểm toán, đồng thời phân tích vai trò của AI và blockchain trong kiểm toán (Lại Thị Thu Thủy & Trần Bình Minh, 2025; Lê Đức Lữ & cộng sự, 2024; Nguyễn Thị Bích Loan & Chử Bá Quyết, 2022). Tuy nhiên, các dòng nghiên cứu này chưa tích hợp đầy đủ nguồn lực nội bộ, áp lực môi trường và sự phù hợp về mặt xã hội và kỹ thuật trong một cơ chế trung gian thống nhất (Melville & cộng sự, 2004; Liang & cộng sự, 2007; Bellon & cộng sự, 2022).

Các mô hình gần nhất vẫn khác về cấu trúc. Iacovou & cộng sự (1995) dùng ba tiền đề; Thong (1999) dùng tám biến; Liang & cộng sự (2007) tập trung vào áp lực thể chế và lãnh đạo; Tiwari & cộng sự (2023) giải thích sự chấp nhận hóa đơn điện tử; Nguyen & cộng sự (2024) liên kết chuyển đổi số kế toán với chất lượng thông tin; Hung & cộng sự (2023) kiểm định cơ chế trung gian đến kết quả doanh nghiệp. Các nghiên cứu trước đây chưa ghi nhận mô hình trùng hoàn toàn với Năng lực hạ tầng công nghệ thông tin kế toán (TIC), Năng lực quản trị và chất lượng dữ liệu kế toán (DGQ), Sự hỗ trợ của lãnh đạo cấp cao (TMS), Áp lực thể chế (IP) và Năng lực số và năng lực AI của nhân sự kế toán (AIC) cùng tác động đến Mức độ số hóa và tích hợp chứng từ điện tử (EDI), sau đó EDI tác động đến DAE. Do đó, nghiên cứu kiểm định cấu hình này trong bối cảnh Việt Nam.

2. Cơ sở lý thuyết, giả thuyết và mô hình nghiên cứu

2.1. Cơ sở lý thuyết

Nghiên cứu kết hợp ba nền tảng. Quan điểm dựa trên nguồn lực (Resource-based view - RBV) bắt nguồn từ Wernerfelt (1984) và Barney (1991, 2001), sau đó được mở rộng trong hệ thống thông tin bởi Bharadwaj (2000), Melville & cộng sự (2004) và Wade & Hulland (2004). Hạ tầng công nghệ, quản trị dữ liệu và năng lực số và AI của nhân sự được xem là nguồn lực tạo giá trị khi triển khai trong quy trình kế toán.

Quan điểm tân thể chế giải thích sức ép môi trường đối với thực hành tổ chức. Meyer & Rowan (1977) nhấn mạnh tính chính danh, còn DiMaggio & Powell (1983) xác định các cơ chế cưỡng chế, mô phỏng và chuẩn tắc. Trong kế toán số, yêu cầu pháp lý, chuẩn mực và thực hành ngành thúc đẩy chuẩn hóa chứng từ và dữ liệu.

Lý thuyết hệ thống xã hội kỹ thuật (Socio-technical systems theory - STS) nhấn mạnh sự phụ thuộc giữa công nghệ, con người và tổ chức. Trist & Bamforth (1951) đặt nền móng, trong khi Bostrom & Heinen (1977) vận dụng vào hệ thống thông tin. Trong bối cảnh AI và GenAI, hiệu quả còn đòi hỏi kiểm chứng đầu ra và bảo vệ dữ liệu (Ballantine & cộng sự, 2024; Wang & cộng sự, 2023).

Ba nền tảng bổ sung cho nhau: RBV giải thích nguồn lực nội bộ, tân thể chế giải thích sức ép bên ngoài, còn STS giải thích phối hợp xã hội kỹ thuật. Các điều kiện đầu vào không tự động tạo DAE mà cần được hiện thực hóa qua EDI.

2.2. Giả thuyết và mô hình nghiên cứu

Năng lực hạ tầng công nghệ thông tin kế toán (TIC) phản ánh khả năng vận hành phần mềm, lưu trữ, bảo mật và kết nối hệ thống. Công nghệ thông tin hỗ trợ xử lý và khai thác thông tin (Bharadwaj, 2000; Melville & cộng sự, 2004; Tippins & Sohi, 2003; Wade & Hulland, 2004) và là điều kiện của số hóa kế toán (Nguyen & cộng sự, 2024).

H1: TIC có tác động tích cực đến EDI.

Năng lực quản trị và chất lượng dữ liệu kế toán (DGQ) bao gồm chuẩn dữ liệu, quyền truy cập, kiểm soát và truy xuất. Chất lượng thông tin và quản trị dữ liệu quyết định khả năng sử dụng dữ liệu nhất quán, an toàn (DeLone & McLean, 2003; Abraham & cộng sự, 2019; Khatri & Brown, 2010; Wixom & Todd, 2005).

H2: DGQ có tác động tích cực đến EDI.

Sự hỗ trợ của lãnh đạo cấp cao (TMS) giúp phân bổ nguồn lực, điều phối bộ phận và chuẩn hóa quy trình. Cam kết của nhà quản lý thúc đẩy việc chấp nhận và đồng hóa hệ thống thông tin (Liang & cộng sự, 2007; Thong, 1999), còn STS nhấn mạnh vai trò của phối hợp tổ chức (Bostrom & Heinen, 1977).

H3: TMS có tác động tích cực đến EDI.

Áp lực thể chế (IP) phản ánh yêu cầu pháp lý, chuẩn mực nghề nghiệp, khách hàng, đối tác và thực hành ngành. Meyer & Rowan (1977) và DiMaggio & Powell (1983) cho rằng các sức ép thể chế thúc đẩy chuẩn hóa. Teo & cộng sự (2003) xác nhận ảnh hưởng đến chấp nhận công nghệ, còn Bellon & cộng sự (2022) ghi nhận lợi ích tuân thủ của hóa đơn điện tử.

H4: IP có tác động tích cực đến EDI.

Năng lực số và năng lực AI của nhân sự kế toán (AIC) gồm sử dụng công cụ số, nhận biết và sử dụng AI hoặc GenAI, đánh giá đầu ra và bảo vệ dữ liệu. Long & Magerko (2020), Wang & cộng sự (2023), Ballantine & cộng sự (2024) nhấn mạnh năng lực sử dụng, đánh giá AI và kiểm soát rủi ro.

H5: AIC có tác động tích cực đến EDI.

Mức độ số hóa và tích hợp chứng từ điện tử (EDI) phản ánh khả năng tạo lập, lưu trữ, đối chiếu, truy xuất và khai thác chứng từ số. Khi EDI kết nối với phần mềm kế toán, thuế, ngân hàng và hệ thống nghiệp vụ, dữ liệu được xử lý nhanh và kiểm soát tốt hơn (Iacovou & cộng sự, 1995; Bellon & cộng sự, 2022; Hung & cộng sự, 2023; Tiwari & cộng sự, 2023).

H6: EDI có tác động tích cực đến DAE.

EDI được xem là biến trung gian vì nguồn lực và áp lực chỉ tạo kết quả khi được triển khai trong quy trình. RBV giải thích việc sử dụng nguồn lực (Melville & cộng sự, 2004; Wade & Hulland, 2004), tân thể chế giải thích động lực chuẩn hóa (DiMaggio & Powell, 1983), còn STS giải thích phối hợp xã hội kỹ thuật (Bostrom & Heinen, 1977). Phân tích trung gian kiểm định cơ chế này (Nitzl & cộng sự, 2016; Zhao & cộng sự, 2010).

H7: EDI giữ vai trò trung gian giữa các yếu tố đầu vào và DAE.

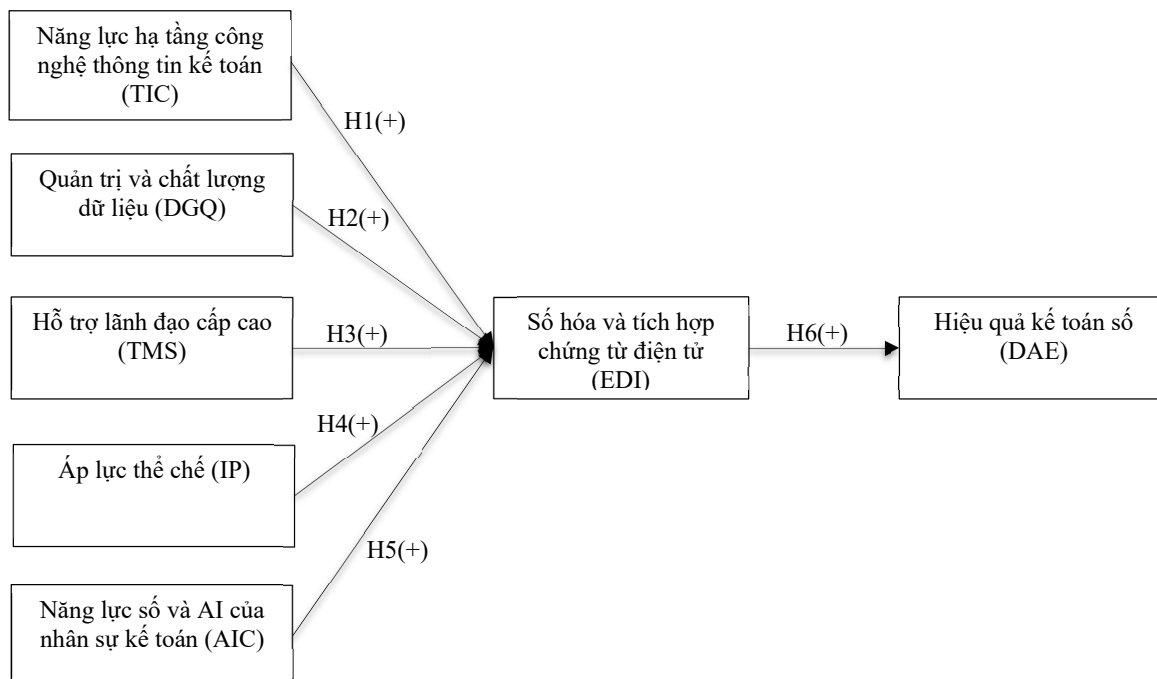
Trên cơ sở các lập luận lý thuyết và bằng chứng thực nghiệm trước đây, nghiên cứu xác lập các mối quan hệ giữa năng lực hạ tầng công nghệ thông tin kế toán, quản trị và chất lượng dữ liệu, sự hỗ trợ của lãnh đạo cấp cao, áp lực thể chế, năng lực số và năng lực AI của nhân sự kế toán với mức độ số hóa và tích hợp chứng từ điện tử (Bharadwaj, 2000; Liang & cộng sự, 2007; Abraham & cộng sự, 2019; Wang & cộng sự, 2023). Đồng thời, các nghiên cứu về hệ thống thông tin, chứng từ điện tử và phân tích trung gian cung cấp cơ sở cho mối quan hệ giữa EDI với hiệu quả kế toán số cũng như vai trò trung gian của EDI (DeLone & McLean, 2003; Nitzl & cộng sự, 2016; Hung & cộng sự, 2023; Tiwari & cộng sự, 2023). Từ các quan hệ giả thuyết này, nghiên cứu tích hợp các khái niệm thành mô hình nghiên cứu tổng thể được trình bày trong Hình 1.

3. Phương pháp nghiên cứu

3.1. Thiết kế nghiên cứu và mẫu khảo sát

Nghiên cứu sử dụng thiết kế định lượng cắt ngang. Bảng hỏi được thu thập tại Thành phố Hồ Chí Minh từ

Hình 1. Mô hình nghiên cứu



Chú thích: H7 được thể hiện thông qua các tác động gián tiếp từ TIC, DGQ, TMS, IP và AIC đến DAE thông qua EDI. Cụ thể: $TIC \rightarrow EDI \rightarrow DAE$; $DGQ \rightarrow EDI \rightarrow DAE$; $TMS \rightarrow EDI \rightarrow DAE$; $IP \rightarrow EDI \rightarrow DAE$; $AIC \rightarrow EDI \rightarrow DAE$.

ngày 05 tháng 03 năm 2026 đến ngày 28 tháng 04 năm 2026 bằng phương pháp chọn mẫu có chủ đích kết hợp thuận tiện. Người trả lời làm việc trong ngành kế toán, tài chính, kiểm soát nội bộ, hệ thống thông tin hoặc quản trị dữ liệu và có kinh nghiệm với kế toán số, chứng từ điện tử hoặc công cụ số và AI.

Trong 400 bảng hỏi phát ra, có 353 phản hồi hợp lệ được sử dụng cho phân tích. Kế toán viên chiếm 41,4%, kế toán trưởng hoặc trưởng phòng tài chính chiếm 26,9% và các vị trí khác chiếm 31,7%; 83,6% người trả lời có ít nhất ba năm kinh nghiệm. Doanh nghiệp dưới 50 lao động chiếm 29,2%; thương mại và dịch vụ chiếm 30,9%; sản xuất chiếm 26,3%; và logistics, xây dựng, công nghệ và các lĩnh vực khác chiếm 42,8%. Mẫu khảo sát bao gồm nhiều quy mô và lĩnh vực doanh nghiệp.

Sai lệch phương pháp chung được kiểm tra bổ sung bằng kiểm định một nhân tố của Harman. Nhân tố thứ nhất giải thích 23,121% tổng phương sai, cho thấy không có một nhân tố đơn chi phối phần lớn phương sai. Tuy nhiên, kiểm định này chỉ là chuẩn đoán sơ bộ và không loại trừ hoàn toàn sai lệch phương pháp chung (Podsakoff & cộng sự, 2003).

3.2. Thang đo và thiết kế bảng hỏi

Bảng hỏi có 28 biến quan sát cho bảy khái niệm, mỗi khái niệm gồm bốn biến quan sát. TIC đo hạ tầng; DGQ đo dữ liệu; TMS đo lãnh đạo; IP đo sức ép thể chế; AIC đo năng lực số và AI; EDI đo tích hợp chứng từ; DAE đo hiệu quả kế toán số. Thang đo kế thừa và điều chỉnh từ nghiên cứu trước như trình bày tại Phụ lục.

Đơn vị cung cấp thông tin là cá nhân. TIC, DGQ, TMS, IP, EDI và DAE được đánh giá theo thực tế doanh nghiệp, còn AIC phản ánh năng lực của người trả lời. Cách xác định này bảo đảm thống nhất giữa biến quan sát và cấp độ khái niệm.

Dữ liệu được phân tích bằng mô hình phương trình cấu trúc bình phương tối thiểu từng phần (Partial least squares structural equation modeling - PLS-SEM). Mô hình đo lường được đánh giá qua hệ số tải ngoài,

Cronbach's alpha, độ tin cậy tổng hợp, AVE và HTMT; mô hình cấu trúc được đánh giá qua VIF, R^2 , f^2 , hệ số đường dẫn và bootstrap 5.000 mẫu lặp theo Hair & cộng sự (2021).

4. Kết quả và thảo luận

4.1. Đánh giá mô hình đo lường: độ tin cậy và giá trị hội tụ

Mô hình đo lường đạt yêu cầu theo các ngưỡng đánh giá được sử dụng trong PLS-SEM (Hair & cộng sự, 2021). Tải ngoại dao động 0,715 đến 0,826; Cronbach's alpha từ 0,767 đến 0,822; độ tin cậy tổng hợp từ 0,774 đến 0,826; AVE từ 0,588 đến 0,652. Các thang đo đạt độ tin cậy và giá trị hội tụ.

Sau khi độ tin cậy và giá trị hội tụ của các thang đo được xác nhận trong Bảng 1, nghiên cứu tiếp tục đánh giá giá trị phân biệt thông qua tỷ số Heterotrait Monotrait (HTMT). Kết quả cho thấy HTMT dao động từ 0,055 đến 0,812, trong đó giá trị lớn nhất thuộc cặp EDI và DAE. Tất cả các giá trị đều thấp hơn ngưỡng 0,85 được khuyến nghị trong mô hình phương trình cấu trúc bình phương tối thiểu từng phần (PLS-SEM), qua đó xác nhận các khái niệm trong mô hình đạt giá trị phân biệt (Hair & cộng sự, 2021).

Bảng 1. Thông kê mô tả, độ tin cậy và giá trị hội tụ của thang đo

Mã	Trung bình	Độ lệch chuẩn	Hệ số tải ngoại	Cronbach's alpha	Độ tin cậy tổng hợp	AVE
TIC	3,163	0,815	0,774 - 0,825	0,812	0,820	0,638
DGQ	2,435	0,790	0,770 - 0,825	0,822	0,826	0,652
TMS	3,555	0,769	0,769 - 0,819	0,803	0,808	0,628
IP	4,216	0,660	0,777 - 0,818	0,807	0,811	0,633
AIC	2,783	0,773	0,715 - 0,789	0,767	0,774	0,588
EDI	3,799	0,751	0,766 - 0,826	0,810	0,812	0,637
DAE	4,066	0,718	0,745 - 0,818	0,774	0,783	0,595

Nguồn: Kết quả phân tích SmartPLS từ dữ liệu khảo sát.

4.2. Đánh giá mô hình cấu trúc và kiểm định giả thuyết

Như trình bày tại Bảng 2, VIF dao động từ 1,000 đến 1,037, cho thấy không có dấu hiệu đa cộng tuyến đáng kể theo các ngưỡng đánh giá PLS SEM (Hair & cộng sự, 2021). Năm yếu tố đầu vào giải thích 64,1% biến thiên của EDI, trong khi EDI giải thích 42,1% biến thiên của DAE. Kết quả kiểm định tại Bảng 2 cũng cho thấy tất cả quan hệ trực tiếp đều dương và có ý nghĩa thống kê ở mức $p < 0,001$, qua đó ủng hộ H1 đến H6.

Bảng 2. Kết quả kiểm định giả thuyết trực tiếp và năng lực giải thích

Đường dẫn	Giả thuyết	Hệ số	t	p	VIF	f^2	Kết luận
TIC -> EDI	H1	0,320	10,631	< 0,001	1,011	0,282	Chấp nhận
DGQ -> EDI	H2	0,318	10,160	< 0,001	1,009	0,279	Chấp nhận
TMS -> EDI	H3	0,316	9,820	< 0,001	1,008	0,276	Chấp nhận
IP -> EDI	H4	0,261	7,139	< 0,001	1,029	0,184	Chấp nhận
AIC -> EDI	H5	0,386	12,836	< 0,001	1,037	0,400	Chấp nhận
EDI -> DAE	H6	0,649	19,293	< 0,001	1,000	0,728	Chấp nhận
R ² EDI		0,641					
R ² DAE		0,421					

Nguồn: Kết quả phân tích SmartPLS từ dữ liệu khảo sát.

Xét mức độ tác động tại Bảng 2, AIC tác động lớn nhất đến EDI với $\beta = 0,386$ và $f^2 = 0,400$. TIC, DGQ và TMS lần lượt đạt 0,320; 0,318 và 0,316; IP đạt $\beta = 0,261$ và $f^2 = 0,184$. IP có trung bình cao nhất (4,216), nhưng tác động thấp nhất trong năm tiền đề, cho thấy tích hợp chứng từ vẫn phụ thuộc mạnh vào năng lực nội bộ.

Bảng 2 tiếp tục cho thấy EDI tác động mạnh đến DAE với $\beta = 0,649$ và $f^2 = 0,728$. Kết quả phản ánh lợi ích của xử lý, trao đổi, tích hợp, đối chiếu và truy xuất chứng từ số đối với thời gian xử lý, giảm sai sót, kiểm tra và cung cấp thông tin kịp thời.

Bootstrap 5.000 mẫu lặp cho thấy mọi tác động gián tiếp qua EDI đều dương và có ý nghĩa ở mức $p < 0,001$, ủng hộ H7. Tác động gián tiếp là AIC 0,251; TIC 0,208; DGQ 0,206; TMS 0,205 và IP 0,169. Các điều kiện đầu vào vì thế liên hệ với DAE thông qua EDI.

Bảng 3 cho thấy tất cả tác động gián tiếp qua EDI đều dương và có ý nghĩa thống kê ở mức $p < 0,001$, xác nhận vai trò trung gian của EDI. AIC tạo tác động gián tiếp mạnh nhất đến DAE với hệ số 0,251, tiếp theo là TIC 0,208, DGQ 0,206, TMS 0,205 và IP 0,169. Đáng chú ý, DGQ có trung bình thấp nhất 2,435 nhưng vẫn duy trì tác động đáng kể, trong khi IP có trung bình cao nhất lại tạo tác động gián tiếp thấp nhất. AIC cũng chỉ có trung bình 2,783 nhưng tạo ảnh hưởng mạnh nhất. Kết quả cho thấy mức độ hiện diện của từng điều kiện không đồng nhất với cường độ tác động của chúng thông qua EDI.

Bảng 3. Kết quả kiểm định hiệu ứng trung gian

Đường dẫn gián tiếp	Hệ số	Trung bình mẫu	Độ lệch chuẩn	t	Giá trị p	Kết luận
AIC -> EDI -> DAE	0,251	0,251	0,023	10,750	< 0,001	Có trung gian
TIC -> EDI -> DAE	0,208	0,208	0,022	9,444	< 0,001	Có trung gian
DGQ -> EDI -> DAE	0,206	0,207	0,021	9,914	< 0,001	Có trung gian
TMS -> EDI -> DAE	0,205	0,206	0,024	8,643	< 0,001	Có trung gian
IP -> EDI -> DAE	0,169	0,169	0,026	6,429	< 0,001	Có trung gian

Nguồn: Kết quả phân tích SmartPLS từ dữ liệu khảo sát.

Bảng 4 tổng hợp sự đối chiếu giữa các kết quả ước lượng của mô hình và những biểu hiện thực tiễn được phản ánh thông qua nội dung các thang đo, qua đó hỗ trợ diễn giải ý nghĩa thực tiễn của các mối quan hệ đã được kiểm định. Tuy nhiên, do dữ liệu được thu thập bằng phương pháp tự báo cáo, các biểu hiện này phản ánh nhận thức và đánh giá của người trả lời thông qua thang đo nghiên cứu, thay vì bằng chứng thu được từ quan sát hiện trường độc lập.

Bảng 4 cho thấy các kết quả ước lượng có sự tương thích với những biểu hiện thực tiễn được phản ánh qua thang đo. AIC có tác động mạnh nhất đến EDI, cho thấy việc ứng dụng công cụ số và trí tuệ nhân tạo (artificial intelligence) chỉ phát huy hiệu quả khi doanh nghiệp đồng thời bảo đảm độ tin cậy, bảo mật và giới hạn sử dụng dữ liệu. TIC, DGQ và TMS cũng có ảnh hưởng đáng kể, nhấn mạnh vai trò của hạ tầng kết nối, chất lượng dữ liệu và hỗ trợ quản trị trong quá trình tích hợp chứng từ điện tử. Trong khi đó, IP có mức hiện diện cao nhưng tác động thấp hơn, cho thấy áp lực bên ngoài chưa đủ để tạo hiệu quả nếu thiếu năng lực nội bộ. EDI tác động mạnh đến DAE, phản ánh giá trị thực tiễn của việc tích hợp chứng từ trong rút ngắn xử lý, giảm sai sót và nâng cao khả năng truy xuất thông tin.

Bảng 4. Liên hệ kết quả mô hình với biểu hiện thực tiễn

Kết quả	Biểu hiện thực tiễn được phản ánh qua thang đo	Bảng chứng từ mẫu
AIC -> EDI	Sử dụng công cụ số và AI/GenAI; đánh giá độ tin cậy, giới hạn của đầu ra; chú ý đạo đức, quyền riêng tư và bảo mật.	$\beta = 0,386$; Trung bình AIC = 2,783
TIC -> EDI	Kết nối và trao đổi dữ liệu giữa các hệ thống; hạ tầng ổn định; khả năng đáp ứng; tích hợp phần mềm kế toán với hệ thống nghiệp vụ.	$\beta = 0,320$; Trung bình TIC = 3,163
DGQ -> EDI	Chuẩn hóa dữ liệu; bảo đảm chính xác, đầy đủ và nhất quán; kiểm soát quyền truy cập; cập nhật và truy xuất nguồn gốc.	$\beta = 0,318$; Trung bình DGQ = 2,435
TMS -> EDI	Mục tiêu rõ ràng; phân bổ nguồn lực; thúc đẩy đổi mới; theo dõi và hỗ trợ điều chỉnh quy trình số hóa.	$\beta = 0,316$; Trung bình TMS = 3,555
IP -> EDI	Yêu cầu pháp lý; chuẩn mực nghề nghiệp; yêu cầu của khách hàng, đối tác; ảnh hưởng từ thực hành của doanh nghiệp cùng ngành.	$\beta = 0,261$; Trung bình IP = 4,216
EDI -> DAE	Chứng từ được xử lý và lưu trữ điện tử; trao đổi giữa các bộ phận; tích hợp hệ thống; liên kết, đối chiếu và truy xuất dữ liệu.	$\beta = 0,649$; $f^2 = 0,728$; Trung bình EDI = 3,799; Trung bình DAE = 4,066

Nguồn: Tổng hợp của tác giả.

5. Kết luận và hàm ý quản trị

5.1. Kết luận

Nghiên cứu cho thấy TIC, DGQ, TMS, IP và AIC đều tác động tích cực đến EDI; EDI tác động tích cực đến DAE và giữ vai trò trung gian. Hiệu quả kế toán số phụ thuộc vào khả năng chuyển hóa nguồn lực công nghệ, dữ liệu, lãnh đạo, thể chế và năng lực AI thành quy trình chứng từ điện tử được tích hợp và khai thác.

Về lý thuyết, nghiên cứu tích hợp RBV để giải thích nguồn lực nội bộ (Wernerfelt, 1984; Barney, 1991; Bharadwaj, 2000; Melville & cộng sự, 2004), tân thể chế để giải thích sức ép chuẩn hóa (DiMaggio & Powell, 1983) và STS để giải thích phối hợp công nghệ, con người và tổ chức (Trist & Bamforth, 1951; Bostrom & Heinen, 1977). Kết quả trung gian của EDI cho thấy các điều kiện chỉ tạo hiệu quả khi được hiện thực hóa trong quy trình.

Tính mới của mô hình nằm ở việc tích hợp các điều kiện công nghệ, dữ liệu, tổ chức, thể chế và con người vào EDI, sau đó kiểm định EDI như cơ chế trung gian dẫn đến DAE.

5.2. Hàm ý quản trị và hạn chế nghiên cứu

Về quản trị, doanh nghiệp nên xem số hóa và tích hợp chứng từ điện tử là trọng tâm của chuyển đổi số kế toán. Ngoài ra, năng lực của kế toán viên về dữ liệu số, chứng từ điện tử, kiểm tra đầu ra AI hoặc GenAI, đạo đức, quyền riêng tư và bảo mật để kiểm soát rủi ro công nghệ cũng cần được ưu tiên.

Doanh nghiệp cần đầu tư hạ tầng kết nối với thuế, ngân hàng, bán hàng và quản trị nội bộ; thiết lập chuẩn dữ liệu, quyền truy cập, phê duyệt và lưu vết. Lãnh đạo cần coi số hóa chứng từ là dự án chuyển đổi tổ chức với mục tiêu, ngân sách, phối hợp liên phòng ban và giám sát rủi ro. Các yêu cầu pháp lý có thể trở thành động lực chuẩn hóa và minh bạch.

Các hạn chế của nghiên cứu bao gồm các vấn đề về thiết kế cắt ngang, chọn mẫu có chủ đích kết hợp thuận tiện và dữ liệu tự báo cáo. Nghiên cứu tiếp theo có thể mở rộng địa bàn, dùng dữ liệu theo thời gian, kết hợp dữ liệu hệ thống hoặc quan sát vận hành và phân tích đa nhóm theo quy mô, lĩnh vực hoặc mức độ trưởng thành số.

Phụ lục. Thang đo và các biến quan sát

Yếu tố	Mã	Nội dung biến quan sát cuối cùng	Nguồn
Năng lực hạ tầng công nghệ thông tin kế toán (TIC)	TIC1	Các hệ thống công nghệ thông tin phục vụ kế toán của doanh nghiệp có khả năng kết nối và trao đổi dữ liệu với nhau.	Byrd & Turner (2000); Tippins & Sohi (2003); Nguyen & cộng sự (2024)
	TIC2	Hạ tầng công nghệ thông tin kế toán của doanh nghiệp hoạt động ổn định và đáp ứng yêu cầu xử lý dữ liệu kế toán.	Byrd & Turner (2000); Nguyen & cộng sự (2024)
	TIC3	Hạ tầng công nghệ thông tin kế toán của doanh nghiệp có khả năng đáp ứng khi khối lượng giao dịch và nhu cầu xử lý dữ liệu gia tăng.	Byrd & Turner (2000); Tippins & Sohi (2003)
	TIC4	Hạ tầng công nghệ thông tin kế toán hỗ trợ tích hợp phần mềm kế toán với các hệ thống nghiệp vụ liên quan.	Byrd & Turner (2000); Tippins & Sohi (2003)
Năng lực quản trị và chất lượng dữ liệu kế toán (DGQ)	DGQ1	Doanh nghiệp có các chuẩn và quy tắc thống nhất đối với việc tạo lập, mã hóa và sử dụng dữ liệu kế toán.	Khatri & Brown (2010); Abraham & cộng sự (2019)
	DGQ2	Dữ liệu kế toán được kiểm soát nhằm bảo đảm tính chính xác, đầy đủ và nhất quán.	Wixom & Todd (2005); Khatri & Brown (2010)
	DGQ3	Quyền truy cập và trách nhiệm đối với dữ liệu kế toán được xác định rõ ràng và kiểm soát.	Khatri & Brown (2010); Abraham & cộng sự (2019)
	DGQ4	Dữ liệu kế toán được cập nhật kịp thời và có khả năng truy xuất nguồn gốc khi cần thiết.	Wixom & Todd (2005); Khatri & Brown (2010)

Sự hỗ trợ của lãnh đạo cấp cao (TMS)	TMS1	Lãnh đạo cấp cao đặt ra mục tiêu rõ ràng cho việc số hóa và tích hợp chứng từ điện tử.	Nguyen & cộng sự (2024); Liang & cộng sự (2007)
	TMS2	Lãnh đạo cấp cao phân bổ các nguồn lực cần thiết cho hoạt động số hóa kế toán và chứng từ điện tử.	Nguyen & cộng sự (2024); Liang & cộng sự (2007)
	TMS3	Lãnh đạo cấp cao chủ động thúc đẩy đổi mới và ứng dụng công nghệ trong số hóa và tích hợp chứng từ điện tử.	Nguyen & cộng sự (2024); Liang & cộng sự (2007)
	TMS4	Lãnh đạo cấp cao theo dõi và hỗ trợ điều chỉnh quy trình trong quá trình triển khai số hóa kế toán.	Nguyen & cộng sự (2024); Liang & cộng sự (2007)
Áp lực thể chế (IP)	IP1	Các yêu cầu của cơ quan nhà nước về hóa đơn, chứng từ và thuế điện tử tạo áp lực để doanh nghiệp tăng cường số hóa kế toán.	Teo & cộng sự (2003); Liang & cộng sự (2007)
	IP2	Các yêu cầu và chuẩn mực nghề nghiệp tạo áp lực để doanh nghiệp chuẩn hóa việc xử lý chứng từ điện tử.	Teo & cộng sự (2003); Liang & cộng sự (2007)
	IP3	Yêu cầu của khách hàng và đối tác về giao dịch điện tử tạo áp lực để doanh nghiệp nâng cao mức độ tích hợp chứng từ điện tử.	Iacovou & cộng sự (1995); Teo & cộng sự (2003)
	IP4	Việc các doanh nghiệp cùng ngành ứng dụng thành công công nghệ kế toán số tạo áp lực để doanh nghiệp áp dụng các thực hành tương tự.	Teo & cộng sự (2003); Liang & cộng sự (2007)
Năng lực số và năng lực AI của nhân sự kế toán (AIC)	AIC1	Tôi có thể sử dụng thành thạo các công cụ số và ứng dụng công nghệ phục vụ công việc kế toán.	Wang & cộng sự (2023); Long & Magerko (2020)
	AIC2	Tôi có khả năng nhận biết và sử dụng phù hợp các ứng dụng AI/GenAI để hỗ trợ công việc kế toán.	Wang & cộng sự (2023); Long & Magerko (2020)
	AIC3	Tôi có thể đánh giá độ tin cậy, khả năng và giới hạn của AI/GenAI trước khi sử dụng kết quả của công cụ trong công việc kế toán.	Wang & cộng sự (2023); Ballantine & cộng sự (2024)
	AIC4	Khi sử dụng công nghệ số và AI/GenAI trong công việc kế toán, tôi chú ý đến đạo đức, quyền riêng tư, bảo mật và an toàn thông tin.	Wang & cộng sự (2023); Long & Magerko (2020); Ballantine & cộng sự (2024)
Yếu tố	Mã	Nội dung biến quan sát cuối cùng	Nguồn
Mức độ số hóa và tích hợp chứng từ điện tử (EDI)	EDI1	Phần lớn chứng từ kế toán của doanh nghiệp được tạo lập, tiếp nhận, xử lý và lưu trữ dưới dạng điện tử.	Hung & cộng sự (2023); Nguyen & cộng sự (2024); Tiwari & cộng sự (2023)
	EDI2	Chứng từ điện tử được trao đổi và xử lý bằng phương thức số giữa bộ phận kế toán với các bộ phận liên quan.	Hung & cộng sự (2023); Nguyen & cộng sự (2024)
	EDI3	Dữ liệu chứng từ điện tử được tích hợp với phần mềm kế toán và các hệ thống nghiệp vụ liên quan.	Hung & cộng sự (2023); Iacovou & cộng sự (1995)
	EDI4	Dữ liệu từ các nguồn chứng từ điện tử có thể được liên kết, đối chiếu và truy xuất trong quá trình kế toán một cách hiệu quả.	Hung & cộng sự (2023); Nguyen & cộng sự (2024)
Hiệu quả kế toán số (DAE)	DAE1	Hệ thống kế toán số giúp doanh nghiệp rút ngắn thời gian xử lý các công việc và giao dịch kế toán.	Hung & cộng sự (2023); DeLone & McLean (2003)
	DAE2	Hệ thống kế toán số giúp nâng cao độ chính xác và giảm sai sót trong xử lý dữ liệu kế toán.	DeLone & McLean (2003); Hung & cộng sự (2023)
	DAE3	Hệ thống kế toán số giúp việc kiểm tra, đối chiếu và truy xuất thông tin kế toán thuận lợi hơn.	Hung & cộng sự (2023); DeLone & McLean (2003)
	DAE4	Hệ thống kế toán số giúp cung cấp thông tin kế toán kịp thời và hữu ích hơn cho kiểm soát và ra quyết định.	DeLone & McLean (2003); Hung & cộng sự (2023)

Tài liệu tham khảo

- Abraham, R., Schneider, J. & vom Brocke, J. (2019). Data governance: A conceptual framework, structured review, and research agenda. *International Journal of Information Management*, 49, 424-438. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2019.07.008>
- Ballantine, J., Boyce, G. & Stoner, G. (2024). A critical review of AI in accounting education: Threat and opportunity. *Critical Perspectives on Accounting*, 99, 102711. <https://doi.org/10.1016/j.cpa.2024.102711>
- Barney, J.B. (1991). Firm resources and sustained competitive advantage. *Journal of Management*, 17(1), 99-120. <https://doi.org/10.1177/014920639101700108>
- Barney, J.B. (2001). Resource-based theories of competitive advantage: A ten-year retrospective on the resource-based view. *Journal of Management*, 27(6), 643-650. <https://doi.org/10.1177/014920630102700602>
- Bellon, M., Dabla-Norris, E., Khalid, S. & Lima, F. (2022). Digitalization to improve tax compliance: Evidence from VAT e-invoicing in Peru. *Journal of Public Economics*, 210, 104661. <https://doi.org/10.1016/j.jpubeco.2022.104661>
- Bharadwaj, A.S. (2000). A resource-based perspective on information technology capability and firm performance: An empirical investigation. *MIS Quarterly*, 24(1), 169-196. <https://doi.org/10.2307/3250983>
- Bostrom, R.P. & Heinen, J.S. (1977). MIS problems and failures: A socio-technical perspective. Part II: The application of socio-technical theory. *MIS Quarterly*, 1(4), 11-28. <https://doi.org/10.2307/249019>
- Bộ Tài chính (2021). *Thông tư số 78/2021/TT-BTC hướng dẫn thực hiện một số điều của Luật Quản lý thuế và Nghị định số 123/2020/NĐ-CP quy định về hóa đơn, chứng từ*. Ngày 17 tháng 9 năm 2021.
- Burritt, R. & Christ, K. (2016). Industry 4.0 and environmental accounting: A new revolution?. *Asian Journal of Sustainability and Social Responsibility*, 1(1), 23-38. <https://doi.org/10.1186/s41180-016-0007-y>
- Byrd, T.A. & Turner, D.E. (2000). Measuring the flexibility of information technology infrastructure: Exploratory analysis of a construct. *Journal of Management Information Systems*, 17(1), 167-208. <https://doi.org/10.1080/07421222.2000.11045632>
- Chính phủ (2020). *Nghị định số 123/2020/NĐ-CP quy định về hóa đơn, chứng từ*. Ngày 19 tháng 10 năm 2020.
- DeLone, W.H. & McLean, E.R. (2003). The DeLone and McLean model of information systems success: A ten-year update. *Journal of Management Information Systems*, 19(4), 9-30. <https://doi.org/10.1080/07421222.2003.11045748>
- 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. <https://doi.org/10.2307/2095101>
- Đỗ Thị Hải Hà & Mạc Thị Hải Yến (2021). Tác động của hệ thống thuế điện tử đến tuân thủ thuế của doanh nghiệp Việt Nam. *Tạp chí Kinh tế và Phát triển*, 287, 55-65.
- Hair, J.F., Jr., Hult, G.T.M., Ringle, C.M., Sarstedt, M., Danks, N.P. & Ray, S. (2021). *Partial least squares structural equation modeling (PLS-SEM) using R: A workbook*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-80519-7>
- Hung, B.Q., Hoa, T.A., Hoai, T.T. & Nguyen, N.P. (2023). Advancement of cloud-based accounting effectiveness, decision-making quality, and firm performance through digital transformation and digital leadership: Empirical evidence from Vietnam. *Heliyon*, 9(6), e16929. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e16929>
- Iacovou, C.L., Benbasat, I. & Dexter, A.S. (1995). Electronic data interchange and small organizations: Adoption and impact of technology. *MIS Quarterly*, 19(4), 465-485. <https://doi.org/10.2307/249629>
- Khatri, V. & Brown, C.V. (2010). Designing data governance. *Communications of the ACM*, 53(1), 148-152. <https://doi.org/10.1145/1629175.1629210>
- Lại Thị Thu Thủy & Trần Bình Minh (2025). Ảnh hưởng của blockchain và trí tuệ nhân tạo đến chất lượng kiểm toán độc lập tại Việt Nam. *Tạp chí Kinh tế và Phát triển*, 332, 32-41. <https://doi.org/10.33301/JED.VI.1979>
- Lê Đức Lữ, Phạm Huy Hùng, Trần Bình Minh & Nguyễn Phạm Phương Anh (2024). Mối quan hệ giữa việc áp dụng

-
- công nghệ số và chất lượng kiểm toán tại các công ty kiểm toán ở Việt Nam. *Tạp chí Kinh tế và Phát triển*, 325, 52-61. <https://doi.org/10.33301/JED.VI.1755>
- Liang, H., Saraf, N., Hu, Q. & Xue, Y. (2007). Assimilation of enterprise systems: The effect of institutional pressures and the mediating role of top management. *MIS Quarterly*, 31(1), 59-87. <https://doi.org/10.2307/25148781>
- Long, D. & Magerko, B. (2020). What is AI literacy? Competencies and design considerations. *Proceedings of the 2020 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*. Association for Computing Machinery, New York, 1-16. <https://doi.org/10.1145/3313831.3376727>
- Melville, N., Kraemer, K. & Gurbaxani, V. (2004). Review: Information technology and organizational performance: An integrative model of IT business value. *MIS Quarterly*, 28(2), 283-322. <https://doi.org/10.2307/25148636>
- Meyer, J.W. & Rowan, B. (1977). Institutionalized organizations: Formal structure as myth and ceremony. *American Journal of Sociology*, 83(2), 340-363. <https://doi.org/10.1086/226550>
- Moll, J. & Yigitbasioglu, O. (2019). The role of internet-related technologies in shaping the work of accountants: New directions for accounting research. *The British Accounting Review*, 51(6), 100833. <https://doi.org/10.1016/j.bar.2019.04.002>
- Nguyen, T., Le-Anh, T., Nguyen, T.H.N., Nguyen, T.H.L. & Nguyen, T.X. (2024). Digital transformation in accounting of Vietnamese small and medium enterprises. *Journal of Financial Reporting and Accounting*, 23(2), 769-787. <https://doi.org/10.1108/JFRA-12-2023-0761>
- Nguyễn Thị Bích Loan & Chữ Bá Quyết (2022). Ảnh hưởng của các công nghệ kỹ thuật số đến hiệu suất kinh doanh của doanh nghiệp bán lẻ tại Việt Nam. *Tạp chí Kinh tế và Phát triển*, 297, 62-73.
- Nitzl, C., Roldan, J.L. & Cepeda, G. (2016). Mediation analysis in partial least squares path modeling: Helping researchers discuss more sophisticated models. *Industrial Management & Data Systems*, 116(9), 1849-1864. <https://doi.org/10.1108/IMDS-07-2015-0302>
- Podsakoff, P.M., MacKenzie, S.B., Lee, J.Y. & Podsakoff, N.P. (2003). Common method biases in behavioral research: A critical review of the literature and recommended remedies. *Journal of Applied Psychology*, 88(5), 879-903. <https://doi.org/10.1037/0021-9010.88.5.879>
- Quốc hội (2015). *Luật Kế toán số 88/2015/QH13*. Ngày 20 tháng 11 năm 2015.
- Teo, H.H., Wei, K.K. & Benbasat, I. (2003). Predicting intention to adopt interorganizational linkages: An institutional perspective. *MIS Quarterly*, 27(1), 19-49. <https://doi.org/10.2307/30036518>
- Thong, J.Y.L. (1999). An integrated model of information systems adoption in small businesses. *Journal of Management Information Systems*, 15(4), 187-214. <https://doi.org/10.1080/07421222.1999.11518227>
- Tippins, M.J. & Sohi, R.S. (2003). IT competency and firm performance: Is organizational learning a missing link?. *Strategic Management Journal*, 24(8), 745-761. <https://doi.org/10.1002/smj.337>
- Tiwari, A.K., Marak, Z.R., Paul, J. & Deshpande, A.P. (2023). Determinants of electronic invoicing technology adoption: Toward managing business information system transformation. *Journal of Innovation & Knowledge*, 8(3), 100366. <https://doi.org/10.1016/j.jik.2023.100366>
- Trist, E.L. & Bamforth, K.W. (1951). Some social and psychological consequences of the longwall method of coal-getting: An examination of the psychological situation and defences of a work group in relation to the social structure and technological content of the work system. *Human Relations*, 4(1), 3-38. <https://doi.org/10.1177/001872675100400101>
- Verhoef, P.C., Broekhuizen, T., Bart, Y., Bhattacharya, A., Dong, J.Q., Fabian, N. & Haenlein, M. (2021). Digital transformation: A multidisciplinary reflection and research agenda. *Journal of Business Research*, 122, 889-901. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2019.09.022>
- Vial, G. (2021). Understanding digital transformation: A review and a research agenda. In Hinterhuber, A. Vescovi, T. & Checchinato, F. (Eds.), *Managing digital transformation* (13-66). Routledge. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2019.09.022>
-

- Wade, M. & Hulland, J. (2004). Review: The resource-based view and information systems research: Review, extension, and suggestions for future research. *MIS Quarterly*, 28(1), 107-142. <https://doi.org/10.2307/25148626>
- Wang, B., Rau, P.L.P. & Yuan, T. (2023). Measuring user competence in using artificial intelligence: Validity and reliability of artificial intelligence literacy scale. *Behaviour & Information Technology*, 42(9), 1324-1337. <https://doi.org/10.1080/0144929X.2022.2072768>
- Wernerfelt, B. (1984). A resource-based view of the firm. *Strategic Management Journal*, 5(2), 171-180. <https://doi.org/10.1002/smj.4250050207>
- Wixom, B.H. & Todd, P.A. (2005). A theoretical integration of user satisfaction and technology acceptance. *Information Systems Research*, 16(1), 85-102. <https://doi.org/10.1287/isre.1050.0042>
- Zhao, X., Lynch, J.G.Jr. & Chen, Q. (2010). Reconsidering Baron and Kenny: Myths and truths about mediation analysis. *Journal of Consumer Research*, 37(2), 197-206. <https://doi.org/10.1086/651257>

TÁC ĐỘNG PHI TUYẾN CỦA ESG ĐẾN HIỆU QUẢ HOẠT ĐỘNG NGÂN HÀNG THƯƠNG MẠI VIỆT NAM: QUAN HỆ HÌNH CHỮ U VÀ ĐIỂM NGƯỠNG

Lê Thanh Tâm

Đại học Kinh tế Quốc dân

Email: tamlt@neu.edu.vn

Lê Bá Ngọc Khánh*

Trung tâm Đào tạo liên tục - Đại học Kinh tế Quốc dân

Email: khanhlbn@neu.edu.vn

Mã bài báo: JED-3099

Ngày nhận: 24/04/2026

Ngày nhận bản sửa: 18/05/2026

Ngày duyệt đăng: 19/05/2026

Mã DOI: 10.33301/JED.VI.3099

Tóm tắt

Nghiên cứu phân tích tác động phi tuyến của các yếu tố môi trường, xã hội và quản trị (ESG) đến hiệu quả hoạt động của 14 ngân hàng thương mại Việt Nam giai đoạn 2017-2024. Nghiên cứu sử dụng mô hình hồi quy phi tuyến với dữ liệu ESG được thu thập từ Bloomberg để kiểm định khả năng tồn tại quan hệ hình chữ U giữa ESG và hiệu quả hoạt động ngân hàng, được đo lường thông qua ROE và ROA. Đồng thời, áp dụng kiểm định Lind & Mehlum (2010) để xác nhận dạng quan hệ chữ U và kiểm tra tính vững bằng hồi quy biến công cụ hai giai đoạn (2SLS). Kết quả cho thấy ESG có tác động tiêu cực đến hiệu quả hoạt động trong giai đoạn đầu, nhưng mối quan hệ giữa ESG và ROA, ROE có dạng chữ U. Nghiên cứu cũng xác định điểm ngưỡng mà tại đó tác động của ESG thay đổi. Từ đó, nghiên cứu đưa ra một số hàm ý chính sách nhằm tăng cường thực hành ESG và nâng cao hiệu quả hoạt động của các ngân hàng thương mại Việt Nam.

Từ khóa: ESG, điểm ngưỡng, phi tuyến, mối quan hệ hình chữ U.

Mã JEL: G21, M14, Q56, C23.

Nonlinear effects of ESG on the performance of Vietnamese commercial banks: U-shaped relationship and extreme point

Abstract

This study examines the nonlinear effect of environmental, social, and governance (ESG) factors on the operational performance of 14 Vietnamese commercial banks during 2017-2024. The study employs a nonlinear regression model using ESG data collected from Bloomberg to test the possible existence of a U-shaped relationship between ESG and bank performance, measured by ROE and ROA. The Lind & Mehlum (2010) test confirms the U-shaped relationship, and two-stage least squares (2SLS) is used for robustness checks. The results show that ESG has a negative impact on bank performance in the initial stage, but the relationship between ESG and ROA and ROE follows a U shaped pattern. The study also identifies the threshold at which the impact of ESG changes. Based on these findings, this research proposes policy implications to strengthen ESG practices and improve the operational performance of Vietnamese commercial banks.

Keywords: ESG, extreme point, nonlinear, U-shaped relationship.

JEL Codes: G21, M14, Q56, C23.

1. Giới thiệu

Các thực hành Môi trường, Xã hội và Quản trị (ESG) ngày càng được xem là công cụ chiến lược giúp tổ chức củng cố niềm tin của các bên liên quan, giảm thiểu rủi ro và nâng cao lợi thế cạnh tranh. Tuy nhiên, các nghiên cứu thực nghiệm vẫn chưa đạt được sự nhất quán trong việc lý giải mối quan hệ giữa ESG và hiệu quả hoạt động. Một số công trình cho thấy ESG cải thiện khả năng sinh lời thông qua việc nâng cao danh tiếng, mở rộng khả năng tiếp cận nguồn vốn với chi phí thấp và tăng cường hiệu quả quản trị rủi ro (Buallay, 2020; Bui & cộng sự, 2024). Ngược lại, nhiều bằng chứng khác cho thấy việc triển khai ESG có thể làm gia tăng chi phí tuân thủ, phân tán nguồn lực và qua đó tác động tiêu cực đến hiệu quả hoạt động trong ngắn hạn (Bătae & cộng sự, 2021; Menicucci & Paolucci, 2023). Do đó, một vấn đề được đặt ra là liệu tác động của ESG đến hiệu quả hoạt động của các ngân hàng thương mại (NHTM) là tác động phi tuyến tính hay không.

Đối với ngành ngân hàng Việt Nam, đây là một thị trường tài chính mới nổi, nơi các thực hành ESG vẫn đang trong giai đoạn hình thành và mức độ cam kết giữa các ngân hàng còn có sự khác biệt đáng kể (Nguyễn Minh Phương & cộng sự, 2024). Tổng quan tài liệu cho thấy bốn khoảng trống chính. Thứ nhất, bằng chứng thực nghiệm về mối quan hệ giữa ESG và hiệu quả hoạt động ngân hàng tại Việt Nam còn phân tán và chưa nhất quán (Nguyễn Minh Phương & cộng sự, 2024; Bui & cộng sự, 2024). Thứ hai, phần lớn nghiên cứu mới tập trung vào chiều tác động của ESG, trong khi khả năng tồn tại quan hệ phi tuyến chưa được xem xét đầy đủ (Nollet & cộng sự, 2016; Yuen & cộng sự, 2022). Thứ ba, mặc dù một số công trình đã bước đầu đề cập đến mối quan hệ phi tuyến dạng chữ U giữa ESG và hiệu quả hoạt động (Nguyễn Minh Phương & cộng sự, 2024), nhưng kết luận về dạng quan hệ này chưa được củng cố bằng các kiểm định chuyên biệt để xác nhận hình dạng quan hệ trong miền giá trị quan sát (Lind & Mehlum, 2010). Đồng thời, các nghiên cứu hiện có vẫn chưa làm rõ đầy đủ điểm ngưỡng mà tại đó tác động của ESG bắt đầu đảo chiều. Thứ tư, dữ liệu và phương pháp đo lường ESG tại Việt Nam vẫn chưa thật sự đồng nhất, chủ yếu đo lường ESG bằng cách tự xây dựng chỉ số công bố hoặc chấm điểm nội dung từ báo cáo doanh nghiệp. Trong khi, việc sử dụng bộ dữ liệu ESG chuẩn hóa từ cơ sở dữ liệu quốc tế do chi phí cao và khả năng tiếp cận còn hạn chế.

Xuất phát từ các khoảng trống trên, nghiên cứu kỳ vọng đóng góp ở bốn điểm: (i) bổ sung bằng chứng thực nghiệm tại Việt Nam; (ii) tiếp cận mối quan hệ giữa ESG và hiệu quả hoạt động theo hướng phi tuyến; (iii) xác định điểm ngưỡng mà tại đó tác động của ESG đổi chiều; (iv) sử dụng bộ dữ liệu Bloomberg ESG chuẩn hóa, qua đó kỳ vọng nâng cao tính khách quan và khả năng so sánh của nghiên cứu.

2. Tổng quan nghiên cứu và phát triển giả thuyết nghiên cứu

2.1. Hiệu quả hoạt động của ngân hàng thương mại

Hiệu quả hoạt động là một khái niệm mang tính đa chiều, phản ánh kết quả đạt được từ hoạt động kinh doanh của tổ chức và được xác định tùy theo mục tiêu đánh giá cũng như đặc thù từng lĩnh vực (Ostroff & Schmitt, 1993). Trong lĩnh vực ngân hàng, hiệu quả hoạt động thường gắn với khả năng tăng trưởng lợi nhuận, mở rộng huy động vốn, nâng cao chất lượng dịch vụ và bảo đảm an toàn vốn (Berg & cộng sự, 1992). Trong các chỉ tiêu đo lường, nhóm tác giả sử dụng ROA và ROE nhờ khả năng phản ánh hiệu quả sinh lời và cho phép so sánh giữa các ngân hàng có quy mô khác nhau qua các giai đoạn (Nguyễn Khắc Minh & cộng sự, 2008). Cụ thể, ROA phản ánh mức độ tạo lợi nhuận từ tổng tài sản cũng như hiệu quả quản trị ngân hàng còn ROE phản ánh mức độ sinh lời trên vốn chủ sở hữu (Nguyễn Minh Phương & cộng sự, 2024).

2.2. Phát triển giả thuyết nghiên cứu

Dựa trên Lý thuyết Các bên liên quan (Freeman, 1984), các ngân hàng không chỉ theo đuổi mục tiêu tối đa hóa lợi nhuận mà còn cần đáp ứng kỳ vọng của nhà đầu tư, khách hàng, cơ quan quản lý và cộng đồng thông qua các hoạt động phát triển bền vững. Theo đó, việc nâng cao minh bạch thông tin, thúc đẩy tài chính xanh và tăng cường trách nhiệm xã hội có thể giúp ngân hàng củng cố uy tín, mở rộng quan hệ với các bên liên quan và cải thiện hiệu quả hoạt động. Dưới góc độ Lý thuyết Tín hiệu (Spence, 1978), ESG còn được xem như tín hiệu phản ánh chất lượng quản trị và mức độ cam kết phát triển bền vững của doanh nghiệp, qua đó góp phần giảm bất cân xứng thông tin và nâng cao niềm tin của nhà đầu tư. Trên phương diện thực nghiệm, nhiều nghiên cứu quốc tế ghi nhận ESG có tác động tích cực đến hiệu quả hoạt động của doanh nghiệp và

ngân hàng. Friede & cộng sự (2015) cho rằng doanh nghiệp có mức độ thực hành ESG cao thường thu hút tốt hơn các dòng vốn dài hạn. Trong lĩnh vực ngân hàng, Shakil & cộng sự (2019) ghi nhận ESG giúp nâng cao hiệu quả hoạt động ngân hàng thông qua nâng cao chất lượng quản trị và giảm rủi ro tài chính. Buallay (2020) cũng cho rằng ESG giúp ngân hàng cải thiện danh tiếng, kiểm soát rủi ro và tiếp cận nguồn vốn với chi phí thấp hơn.

Tại Việt Nam, các nghiên cứu về ESG trong lĩnh vực ngân hàng mới chỉ phát triển mạnh trong những năm gần đây. Tuy nhiên, các kết quả thực nghiệm vẫn chưa thống nhất, trong bối cảnh các ngân hàng thương mại bắt đầu chịu áp lực lớn hơn từ yêu cầu minh bạch hóa thông tin, quản trị rủi ro và tài chính bền vững. Một số nghiên cứu cho rằng ESG giúp cải thiện hiệu quả hoạt động ngân hàng thông qua tăng cường quản trị và nâng cao uy tín thị trường. Bui & cộng sự (2024) và Nguyen & Le (2026) ghi nhận ESG có tác động tích cực đến khả năng sinh lời của ngân hàng thương mại bởi việc thực hiện ESG giúp ngân hàng nâng cao niềm tin của nhà đầu tư, mở rộng khả năng tiếp cận vốn và cải thiện năng lực quản trị rủi ro. Tuy nhiên, trong bối cảnh các thị trường tài chính mới nổi như Việt Nam, nơi việc triển khai ESG vẫn đang trong giai đoạn hình thành và chưa đồng đều giữa các ngân hàng, một số nghiên cứu lại đưa ra kết quả trái ngược. Nguyễn Minh Phương & cộng sự (2024) cho thấy ESG có tác động tiêu cực đến hiệu quả hoạt động ngân hàng trong ngắn hạn, trong khi Nguyen & Nguyen (2024) cũng ghi nhận trách nhiệm xã hội làm suy giảm giá trị doanh nghiệp đo bằng Tobin's Q. Kết quả này phù hợp với Lý thuyết Đánh đổi của Kraus & Litzenberger (1973), theo đó việc triển khai ESG có thể làm giảm hiệu quả hoạt động do nguồn lực bị phân bổ khỏi hoạt động kinh doanh cốt lõi. Trong ngành ngân hàng, điều này được thể hiện qua chi phí đầu tư cho quản trị rủi ro môi trường và xã hội, nâng cấp công nghệ, tuân thủ và công bố thông tin. Ngoài ra, ngân hàng còn phải sàng lọc tín dụng chặt chẽ hơn và từ bỏ một số khoản vay lợi nhuận cao nhưng không đáp ứng tiêu chuẩn bền vững (Bătae & cộng sự, 2021; Gutiérrez Ponce & Wibowo, 2023). Từ các lập luận lý thuyết và bằng chứng thực nghiệm trên, nghiên cứu đề xuất các giả thuyết sau:

H1: ESG tác động tiêu cực tới hiệu quả hoạt động.

Sự không nhất quán trong các kết quả thực nghiệm trước đây về các ngân hàng thương mại Việt Nam khiến nhóm tác giả gợi ý rằng mối quan hệ giữa ESG và hiệu quả hoạt động có thể không đơn thuần mang tính tuyến tính. Nói cách khác, tác động của ESG có thể thay đổi tùy theo mức độ triển khai ESG và thời gian để các lợi ích được hiện thực hóa. Trong khi, phần lớn các nghiên cứu trước đây vẫn chủ yếu tiếp cận theo hướng tuyến tính chưa giải thích được sự khác biệt trong kết quả nghiên cứu. Từ khoảng trống đó, một số nghiên cứu gần đây bắt đầu chuyển sang tiếp cận phi tuyến nhằm lý giải sự thay đổi trong tác động của ESG theo các mức độ triển khai khác nhau. Theo Lý thuyết Dựa trên nguồn lực (Wernerfelt, 1984), việc tham gia sâu hơn vào các thực hành bền vững giúp ngân hàng tích lũy những nguồn lực chiến lược có giá trị, khan hiếm, khó bắt chước, khó thay thế như nâng cao chất lượng quản trị, tối ưu hóa phân bổ nguồn vốn, tăng cường kiểm soát rủi ro (Leonidou & cộng sự, 2017). Từ đó, nhóm tác giả đặt ra câu hỏi liệu những lợi ích cạnh tranh mà ngân hàng đạt được khi tham gia sâu hơn vào các thực hành bền vững có thể bù đắp các chi phí phát sinh ban đầu khi triển khai vận hành ESG theo Lý thuyết Đánh đổi (Kraus & Litzenberger, 1973) đề cập hay không? Tuy nhiên, ngay cả khi mở rộng sang cách tiếp cận phi tuyến, các nghiên cứu hiện nay vẫn chưa đạt được sự đồng thuận về hình dạng thực sự của mối quan hệ giữa ESG và hiệu quả hoạt động. Nollet & cộng sự (2016) và Yuen & cộng sự (2022) gợi ý mối quan hệ hình chữ U giữa ESG và hiệu quả hoạt động, trong đó ESG ban đầu làm giảm lợi nhuận nhưng sau khi vượt qua một ngưỡng nhất định sẽ tạo tác động tích cực. Ngược lại, Azmi & cộng sự (2021) và El & cộng sự (2023) cho rằng quan hệ này có dạng chữ U ngược, hàm ý đầu tư ESG quá mức có thể làm suy giảm hiệu quả kinh doanh cốt lõi. Tại Việt Nam, Nguyễn Minh Phương & cộng sự (2024) là một trong số ít nghiên cứu ghi nhận mối quan hệ phi tuyến hình chữ U giữa ESG và hiệu quả hoạt động ngân hàng. Tuy nhiên, nghiên cứu này chủ yếu dựa trên dấu và ý nghĩa thống kê của hệ số hồi quy bậc nhất và bậc hai. Theo Lind & Mehlum (2010), cách tiếp cận này chưa đủ để khẳng định chắc chắn sự tồn tại của quan hệ chữ U trong miền giá trị quan sát và đồng thời cũng chưa xác định rõ ngưỡng ESG mà tại đó tác động này đổi chiều.

H2: Tồn tại mối quan hệ phi tuyến dạng hình chữ U giữa ESG và hiệu quả hoạt động.

3. Phương pháp nghiên cứu

3.1. Mô hình nghiên cứu

Nghiên cứu kiểm định khả năng tồn tại mối quan hệ phi tuyến giữa ESG và hiệu quả hoạt động ngân hàng. Theo Wooldridge (2012), để xác lập quan hệ phi tuyến, cần được hồi quy theo cả và để nhận diện sự thay đổi trong chiều hướng tác động của lên . Cụ thể, tác động của được xác định thông qua đạo hàm bậc nhất . Khi và , mối quan hệ dạng chữ U ngược; ngược lại, khi và , mối quan hệ dạng chữ U. Vì vậy, bên cạnh biến ESG là biến giải thích chính, nghiên cứu bổ sung biến ESG2 vào mô hình. Cách tiếp cận này được sử dụng phổ biến để nhận diện quan hệ phi tuyến (Yuen & cộng sự, 2022; Nguyễn Minh Phương & cộng sự, 2024).

Bảng 1. Các biến nghiên cứu trong mô hình

Biến	Ký hiệu	Đo lường	Dấu kỳ vọng	Nguồn dữ liệu
Biến phụ thuộc				
Tỷ suất lợi nhuận trên tổng tài sản	ROA	$\frac{\text{Lợi nhuận ròng}}{\text{Tổng tài sản bình quân}}$		Refinitiv
Tỷ suất lợi nhuận trên tổng vốn chủ sở hữu (VCSH)	ROE	$\frac{\text{Lợi nhuận ròng}}{\text{Tổng VCSH bình quân}}$		Refinitiv
Biến độc lập				
Điểm ESG	ESG	Logarit cơ số tự nhiên của điểm ESG	-	Bloomberg Terminal
Bình phương điểm ESG	ESG ²	Bình phương logarit cơ số tự nhiên của điểm ESG	+	Bloomberg Terminal
Biến kiểm soát vĩ mô				
Tỷ lệ lạm phát	INF	Tỷ lệ lạm phát	-	Refinitiv
Tăng trưởng GDP	GDPG	Tỷ lệ tăng trưởng GDP	+	Refinitiv
Biến kiểm soát NHTM				
Tỷ lệ nợ xấu	NPL	$\frac{\text{Nợ xấu}}{\text{Tổng dư nợ}}$	-	Refinitiv
Tỷ lệ cho vay trên tổng tiền gửi	LDR	$\frac{\text{Tổng dư nợ cho vay}}{\text{Tổng tiền gửi khách hàng}}$	+	Refinitiv
Tỷ lệ vốn chủ sở hữu trên tổng tài sản	TETA	$\frac{\text{VCSH}}{\text{Tổng tài sản}}$	+	Refinitiv
Quy mô tổng tài sản	TA	Logarit cơ số tự nhiên của tổng tài sản	+	Refinitiv

Nguồn: Nhóm tác giả tổng hợp.

Phương trình của mô hình thực nghiệm được trình bày như sau:

Mô hình 1: $ROE_{it} = \beta_0 + \beta_1 ESG_{it} + \beta_2 (ESG_{it})^2 + \beta_3 LDR_{it} + \beta_4 NPL_{it} + \beta_5 TETA_{it} + \beta_6 TA_{it} + \beta_7 INF_{it} + \beta_8 GDPG_{it} + \varepsilon_{it}$

Mô hình 2: $ROA_{it} = \beta_0 + \beta_1 ESG_{it} + \beta_2 (ESG_{it})^2 + \beta_3 LDR_{it} + \beta_4 NPL_{it} + \beta_5 TETA_{it} + \beta_6 TA_{it} + \beta_7 INF_{it} + \beta_8 GDPG_{it} + \varepsilon_{it}$

Trong đó, i phản ánh từng ngân hàng riêng biệt trong mẫu nghiên cứu, còn t là năm quan sát. Biến phụ thuộc là hiệu quả hoạt động ngân hàng, được đo lường bằng ROA và ROE. ESG và ESG² được sử dụng như các biến giải thích chính, trong khi INF và GDPG là các biến kiểm soát vĩ mô. NPL, LDR, TETA và TA là các biến kiểm soát ở cấp độ ngân hàng.

3.2. Dữ liệu nghiên cứu

Nghiên cứu sử dụng dữ liệu ESG của Bloomberg cho 14 NHTM Việt Nam trong giai đoạn 2017-2024. Bloomberg xây dựng thang đo đánh giá riêng trên cơ sở các chuẩn mực của Sáng kiến Báo cáo Toàn cầu, bao gồm bốn khía cạnh: môi trường, xã hội, quản trị và ESG tổng hợp, thang điểm từ 1 đến 100. Bộ dữ liệu này được lựa chọn vì có tính chuẩn hóa, điểm ESG được đo lường dựa trên thông tin ESG được doanh nghiệp

công bố công khai, không phụ thuộc vào ước tính chủ quan của nhà phân tích. Đồng thời, thang đo được cung cấp bởi Bloomberg là một cơ sở dữ liệu quốc tế có độ uy tín và được sử dụng rộng rãi trong nghiên cứu học thuật (Bloomberg, 2023). So với cách tiếp cận tự xây dựng chỉ số hoặc chấm điểm thủ công từ nội dung báo cáo doanh nghiệp của các nghiên cứu trước đây (Nguyễn Minh Phương & cộng sự, 2024; Hoàng Vũ Hiệp, 2025), phương pháp này góp phần giảm tính chủ quan trong lựa chọn tiêu chí và diễn giải thông tin công bố, đồng thời nâng cao tính chuẩn hóa, độ tin cậy và khả năng so sánh giữa các nghiên cứu.

Năm 2017 được lựa chọn do dữ liệu ESG tại Việt Nam còn hạn chế, trong bối cảnh yêu cầu báo cáo phát triển bền vững chưa mang tính bắt buộc và khung pháp lý còn đang hoàn thiện. Mẫu gồm 14 NHTM được lựa chọn dựa trên tính sẵn có của dữ liệu, không phải mẫu ngẫu nhiên của toàn bộ hệ thống NHTM. Tuy nhiên đây là những ngân hàng có quy mô lớn, năng lực tài chính, chất lượng quản trị và mức độ minh bạch thông tin tương đối cao, qua đó đáp ứng điều kiện để Bloomberg Terminal chấm điểm ESG. Nghiên cứu thừa nhận rằng quy mô mẫu còn hạn chế do ràng buộc về tính sẵn có và liên tục của dữ liệu. Hạn chế này được thừa nhận trong phần kết luận và là cơ sở để các nghiên cứu tiếp theo mở rộng mẫu khi dữ liệu ESG trở nên đầy đủ hơn. Dù chưa bảo đảm tính đại diện tuyệt đối, mẫu vẫn có khả năng phản ánh tương đối hệ thống NHTM Việt Nam nhờ độ bao phủ tài sản tương đối lớn. Cụ thể, ba ngân hàng quốc doanh BID, CTG và VCB chiếm khoảng 79% tổng tài sản của khối NHTM nhà nước, trong khi 11 ngân hàng còn lại (ACB, HDB, LPB, MBB, SHB, SSB, STB, TCB, TPB, VIB, VPB) chiếm khoảng 80% tổng tài sản của khối NHTM cổ phần (Ngân hàng Nhà nước Việt Nam, 2024).

3.3. *Biến kiểm soát*

Tỷ lệ nợ xấu (NPL) phản ánh chất lượng tài sản và rủi ro tín dụng; khi NPL gia tăng, ngân hàng phải tăng trích lập dự phòng, từ đó làm giảm khả năng sinh lời (El & cộng sự, 2023). Tổng tài sản (TA) đại diện cho quy mô ngân hàng, phản ánh lợi thế kinh tế theo quy mô, khả năng đa dạng hóa rủi ro và nâng cao hiệu quả hoạt động (El & cộng sự, 2023). Tỷ lệ vốn chủ sở hữu trên tổng tài sản (TETA) thể hiện mức độ an toàn vốn, trong đó nền tảng vốn vững chắc có thể giúp giảm chi phí huy động và cải thiện lợi nhuận (Azmi & cộng sự, 2021). Tỷ lệ cho vay trên tổng tiền gửi (LDR) phản ánh rủi ro thanh khoản; mức LDR cao có thể góp phần gia tăng lợi nhuận nhưng cũng làm tăng áp lực thanh khoản (El & cộng sự, 2023). Ở cấp độ vĩ mô, tăng trưởng tổng sản phẩm quốc nội (GDPG) thường tác động tích cực đến lợi nhuận ngân hàng, trong khi lạm phát (INF) có thể làm tăng chi phí vốn và thu hẹp biên lợi nhuận (Nguyễn Minh Phương & cộng sự, 2024).

4. *Kết quả và thảo luận*

4.1. *Kết quả nghiên cứu*

Bảng 2 khái quát các đặc điểm thống kê cơ bản của các biến trong mô hình nghiên cứu, qua đó cho thấy sự khác biệt nhất định giữa 14 NHTM Việt Nam trong giai đoạn quan sát. Giá trị trung bình của ROE và ROA lần lượt đạt 18,45% và 1,58%, phản ánh sự phân hóa về khả năng sinh lời giữa các ngân hàng trong mẫu. Biến gốc ESG có giá trị trung bình 23,82 điểm, dao động trong khoảng từ 11,62 đến 47,84, cho thấy mức độ thực hành ESG giữa các ngân hàng còn chênh lệch đáng kể. NPL được duy trì ở mức trung bình tương đối

Bảng 2. Thống kê mô tả

Biến	Giá trị trung bình	Độ lệch chuẩn	Giá trị nhỏ nhất	Giá trị lớn nhất
ROE	,185	,058	,051	,306
ROA	,016	,008	,003	,037
ESG	3,109	,352	2,452	3,868
ESG ²	9,666	2,200	6,012	14,961
LDR	1,010	,147	,688	1,429
NPL	,017	,010	,005	,057
TA	16,876	,759	15,507	18,501
TETA	,084	,031	,041	,171
INF	,030	,006	,017	,036
GDPG	,060	,021	,026	,085

Nguồn: Nhóm tác giả tổng hợp.

thấp, khoảng 1,71%; tuy nhiên, khoảng cách giữa giá trị nhỏ nhất và lớn nhất cho thấy chất lượng tín dụng chưa đồng đều trong toàn hệ thống.

Bảng 3. Ma trận tương quan

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
(1) ROE	1,000									
(2) ROA	0,729	1,000								
(3) ESG	0,128	0,305	1,000							
(4) ESG ²	0,157	0,302	0,983	1,000						
(5) LDR	0,153	0,384	0,120	0,141	1,000					
(6) NPL	-0,179	0,031	0,091	0,090	0,514	1,000				
(7) TA	-0,001	-0,036	0,323	0,260	-0,074	-0,129	1,000			
(8) TETA	0,198	0,776	0,313	0,286	0,474	0,278	-0,064	1,000		
(9) INF	-0,137	-0,116	0,076	0,090	-0,080	0,126	-0,037	0,005	1,000	
(10) GDPG	-0,012	-0,034	0,028	0,037	-0,008	0,093	-0,053	-0,024	0,612	1,000

Nguồn: Nhóm tác giả tổng hợp.

Kết quả tại Bảng 3 cho thấy hầu hết các hệ số tương quan Pearson đều dưới 0,8, hàm ý rằng không có hiện tượng đa cộng tuyến nghiêm trọng giữa các biến độc lập. Ngoại lệ chỉ xuất hiện đối với hai biến ESG và ESG². Tuy nhiên, đây là kết quả có thể dự đoán trước, do ESG² được hình thành trực tiếp từ ESG và được đưa vào mô hình một cách có chủ đích nhằm kiểm định tác động phi tuyến của ESG đến hiệu quả hoạt động. Mức tương quan cao giữa hai biến phản ánh hiện tượng đa cộng tuyến cấu trúc mang tính kỹ thuật, thay vì sai lệch trong đặc tả mô hình. Do đó, hệ số tương quan cao của hai biến này không phải là cơ sở để loại bỏ mô hình phi tuyến khỏi phân tích.

Sau khi thực hiện các kiểm định ban đầu, mô hình bình phương nhỏ nhất (OLS) được xác định là chưa phù hợp do tồn tại hiện tượng tự tương quan và phương sai sai số thay đổi. Trên cơ sở đó, nghiên cứu sử dụng kiểm định Hausman để lựa chọn giữa mô hình tác động cố định (FEM) và mô hình tác động ngẫu nhiên (REM), và kết quả cho thấy FEM thích hợp hơn. Tiếp theo, các kiểm định Pesaran CD và Pesaran-Yamagata cho thấy không có bằng chứng về phụ thuộc chéo và sự không đồng nhất hệ số hồi quy giữa các ngân hàng. Tuy nhiên, mô hình FEM vẫn vi phạm các giả định về phương sai sai số đồng nhất và không có tự tương quan, theo kết quả từ kiểm định White và Wooldridge. Vì vậy, nghiên cứu lựa chọn mô hình bình phương tổng quát (FGLS) làm mô hình ước lượng cuối cùng nhằm nâng cao tính hiệu quả và độ tin cậy của kết quả.

Bảng 4 cho thấy ESG có ảnh hưởng bất lợi đến cả ROE và ROA, trong khi ESG² mang dấu dương và có ý nghĩa thống kê, hàm ý rằng quan hệ giữa ESG và hiệu quả hoạt động không mang tính tuyến tính mà có dạng chữ U. Kết quả này cho thấy trong giai đoạn đầu, việc gia tăng mức độ thực hiện ESG có thể làm hiệu quả hoạt động giảm xuống, nhưng khi mức độ cam kết ESG vượt qua một ngưỡng nhất định, tác động của ESG bắt đầu chuyển theo hướng tích cực. Với các biến kiểm soát, NPL và INF tác động tiêu cực đến cả hai chỉ tiêu, còn TA, TETA và GDPG tác động tích cực; riêng LDR không có ý nghĩa thống kê. Ngoài ra, các kết quả thu được đối với ROA nhất quán với ROE, cho thấy độ tin cậy tương đối cao của mô hình ước lượng.

Nhằm xác định rõ hơn liệu tác động phi tuyến tính của ESG đến hiệu quả hoạt động có thực sự là dạng chữ U, nghiên cứu áp dụng kiểm định chữ U của Lind-Mehlum. Chỉ dựa vào dấu và ý nghĩa thống kê của biến gốc và biến bình phương là chưa đủ để kết luận chắc chắn về sự tồn tại của mối quan hệ chữ U ngược hoặc chữ U trong khoảng giá trị quan sát (Lind & Mehlum, 2010). Kiểm định Lind-Mehlum

Bảng 4. Kết quả hồi quy mô hình

Biến	ROE	ROA
ESG	-0,794*** (0,235)	-0,045** (0,020)
ESG ²	0,125*** (0,036)	0,007** (0,003)
LDR	0,048 (0,037)	0,004 (0,003)
NPL	-1,347** (0,590)	-0,114** (0,048)
TA	0,017* (0,009)	0,001* (0,001)
TETA	0,434* (0,232)	0,179*** (0,020)
INF	-1,525*** (0,496)	-0,150*** (0,042)
GDPG	0,457*** (0,125)	0,036*** (0,011)
_cons	1,099*** (0,375)	0,050 (0,031)
Kiểm định Hausman (p-value)	0,012	0,011
Kiểm định Pesaran CD (p-value)	0,884	0,783
Kiểm định Pesaran–Yamagata (p-value)	0,126	0,078
Kiểm định White (p-value)	0,002	0,002
Kiểm định Wooldridge (p-value)	0,001	0,024

Chú thích: Sai số chuẩn trong ngoặc đơn. *** $p < 0,01$, ** $p < 0,05$, * $p < 0,10$.

Nguồn: Nhóm tác giả tổng hợp.

được sử dụng để kiểm tra xem độ dốc của hàm hồi quy có đổi dấu trong miền dữ liệu hay không, thay vì chỉ phản ánh biến động ngẫu nhiên của các hệ số ước lượng. Bảng 5 cho thấy ESG có mối quan hệ phi tuyến dạng chữ U với cả ROE và ROA. Cụ thể, do ESG được đưa vào mô hình dưới dạng logarit tự nhiên, điểm cực trị lần lượt là 3,176 tương ứng 23,96 đối với ROE và 3,099 tương ứng 22,17 đối với ROA, đều nằm trong khoảng giá trị quan sát của biến ESG; độ dốc tại cận dưới mang dấu âm, trong khi tại cận trên mang dấu dương và đều có ý nghĩa thống kê. Đồng thời, kiểm định tổng thể đều cho $p\text{-value} < 0,05$, qua đó xác nhận quan hệ chữ U có ý nghĩa thống kê. Điều này hàm ý rằng khi điểm ESG vượt các ngưỡng này, tác động của ESG lên hiệu quả hoạt động bắt đầu chuyển từ âm sang dương.

Mặc dù nội sinh trong mối quan hệ giữa ESG và hiệu quả hoạt động là một lo ngại hợp lý về mặt lý thuyết, đặc biệt khi các doanh nghiệp quy mô lớn và lợi nhuận cao thường có xu hướng chủ động hơn trong việc áp dụng ESG (Friede & cộng sự, 2015), các kiểm định trong nghiên cứu này chưa cho thấy bằng chứng thống kê rõ ràng về vấn đề này. Cụ thể, kiểm định Durbin và Wu-Hausman đều không bác bỏ giả thuyết ngoại sinh của biến ESG, trong khi kiểm định first-stage cho thấy biến công cụ tương đối mạnh với thống kê giá

Bảng 5. Kết quả kiểm định chữ U

Mô hình	ROE		ROA	
	Giới hạn dưới	Giới hạn trên	Giới hạn dưới	Giới hạn trên
Khoảng giá trị	2,453	3,868	2,453	3,868
Độ dốc	-,181	,173	-,009	,011
t-value	-3,109	3,349	-1,943	2,472
$P > t$	,001	,001	,027	,007
t-value	3,11		1,94	
$P > t $	,001		,027	
Điểm ngưỡng	3,176		3,099	

Nguồn: Nhóm tác giả tổng hợp.

trị riêng nhỏ nhất (minimum eigenvalue statistic) đạt 80,020. Tuy vậy, để thận trọng hơn, nghiên cứu vẫn sử dụng mô hình hồi quy hai giai đoạn (2SLS) như một kiểm định tính vững, với biến công cụ là điểm ESG trễ (t-1) và (t-2). Kết quả cho thấy xu hướng tác động không thay đổi: ESG mang dấu âm, còn ESG² mang dấu dương, qua đó tiếp tục ủng hộ sự tồn tại của mối quan hệ chữ U giữa ESG và hiệu quả hoạt động của ngân hàng.

Bảng 6. Kết quả kiểm tra tính vững

Biến	ROE	ROA	ROE	ROA
L.ESG	-0,850*** (0,309)	-0,061** (0,026)		
L.ESG ²	0,137*** (0,049)	0,010** (0,004)		
L2.ESG			-0,890** (0,369)	-0,071** (0,034)
L2.ESG ²			0,141** (0,058)	0,012** (0,005)
Biến kiểm soát	Có	Có	Có	Có
Kiểm định Durbin (p-value)	0,469	0,446	0,634	0,588
Kiểm định Wu-Hausman (p-value)	0,509	0,485	0,672	0,629
Kiểm định First-stage	80,020	80,020	28,724	28,724
R ²	0,170	0,665	0,198	0,645

*Chú thích: Sai số chuẩn trong ngoặc đơn. *** $p < 0,01$, ** $p < 0,05$, * $p < 0,10$.*

Nguồn: Nhóm tác giả tổng hợp.

4.2. Thảo luận kết quả

Thứ nhất, kết quả nghiên cứu cho thấy ESG tác động tiêu cực đến ROE và ROA, qua đó ủng hộ giả thuyết H1. Kết quả này nhất quán với Lý thuyết Đánh đổi, theo đó việc tham gia vào các hoạt động xã hội và môi trường có thể làm giảm hiệu quả hoạt động do nguồn lực bị chuyển dịch khỏi các hoạt động sinh lời cốt lõi. Phát hiện này hàm ý rằng các NHTM Việt Nam phải gánh chịu chi phí đầu tư ban đầu và chi phí tuân thủ đáng kể khi triển khai ESG, từ đó tác động tiêu cực đến hiệu quả hoạt động trong ngắn hạn. Trong bối cảnh ngân hàng, điều này thể hiện qua việc vốn, nhân lực và năng lực quản trị được phân bổ cho các yêu cầu ESG thay vì tập trung vào huy động vốn, cấp tín dụng và cung ứng dịch vụ tài chính (Azmi & cộng sự, 2021; Gutiérrez-Ponce & Wibowo, 2023). Kết quả này cũng tương đồng với các bằng chứng thực nghiệm trước đây của Bătae & cộng sự (2021) và Menicucci & Paolucci (2023).

Thứ hai, kết quả nghiên cứu cho thấy ESG có tác động phi tuyến dạng chữ U đến ROE và ROA, qua đó ủng hộ giả thuyết H2. Cụ thể, khi điểm ESG của các NHTM Việt Nam vượt ngưỡng 23,96 đối với ROE và 22,17 đối với ROA, tác động của ESG bắt đầu chuyển từ âm sang dương. Kết quả này cho thấy, theo Lý thuyết Dựa trên nguồn lực, việc tham gia sâu vào các thực hành bền vững tạo điều kiện để ngân hàng tích lũy các nguồn lực chiến lược vô hình như năng lực quản trị rủi ro, uy tín thương hiệu, mức độ tín nhiệm, niềm tin từ các bên liên quan. Những nguồn lực này có thể bù đắp các chi phí phát sinh ban đầu khi triển khai ESG như Lý thuyết Đánh đổi đã chỉ ra. Do đó, mặc dù ESG có thể gây sức ép lên hiệu quả hoạt động trong ngắn hạn, hiệu quả hoạt động sẽ dần được cải thiện khi mức độ cam kết ESG đã vượt ngưỡng chuyển đổi. Phát hiện này cũng tương đồng với các nghiên cứu của Leonidou & cộng sự (2017), Yuen & cộng sự (2022) và Nguyễn Minh Phương & cộng sự (2024). Bên cạnh đó, khác với một số nghiên cứu trước (Nguyễn Minh Phương & cộng sự, 2024), kiểm định Lind & Mehlum (2010) được bổ sung nhằm đánh giá khả năng tồn tại quan hệ chữ U trong miền giá trị quan sát. Cách tiếp cận này giúp hạn chế việc kết luận quan hệ chữ U chỉ dựa trên hệ số ESG âm và ESG² dương, bởi trong một số trường hợp, điểm cực trị có thể nằm ngoài khoảng dữ liệu hoặc độ dốc tại hai đầu miền quan sát không có ý nghĩa thống kê.

5. Kết luận và hàm ý

Trên cơ sở dữ liệu của các NHTM Việt Nam giai đoạn 2017-2024, nghiên cứu đã trả lời các câu hỏi nghiên cứu được đặt ra: (i) ESG làm giảm hiệu quả hoạt động ngắn hạn khi xem xét qua ROE và ROA. (ii)

Tác động này không diễn ra theo tuyến đơn thuần mà theo dạng chữ U, kết quả hàm ý ở giai đoạn đầu, chi phí gắn với việc triển khai ESG có thể gây sức ép lên hiệu quả hoạt động; ngược lại, khi mức độ thực hành ESG được nâng lên đến một ngưỡng xác định, những lợi ích thu được bắt đầu phát huy rõ hơn. (iii) Nghiên cứu xác định điểm ngưỡng, qua đó cho thấy khi điểm ESG vượt các ngưỡng này, tác động của ESG lên hiệu quả hoạt động bắt đầu chuyển từ âm sang dương.

Về phương diện học thuật, nghiên cứu bổ sung bằng chứng thực nghiệm từ Việt Nam và cho thấy mối quan hệ giữa ESG và hiệu quả hoạt động cần được tiếp cận theo hướng phi tuyến. Kết quả này đồng thời củng cố lập luận của Lý thuyết Đánh đổi trong giai đoạn đầu triển khai ESG và không nên chỉ xem ESG là khi ngân hàng tích lũy được năng lực quản trị rủi ro, uy tín và niềm tin của các bên liên quan ở giai đoạn sau. Bên cạnh đó, nghiên cứu sử dụng kiểm định chuyên biệt để xác nhận quan hệ chữ U trong miền dữ liệu quan sát và xác định điểm ngưỡng tác động. Việc sử dụng bộ dữ liệu Bloomberg chuẩn hóa cũng góp phần nâng cao tính khách quan và khả năng so sánh của kết quả.

Về mặt thực tiễn, kết quả nghiên cứu về mối quan hệ dạng chữ U giữa ESG và hiệu quả hoạt động hàm ý rằng các NHTM không nên xem ESG chỉ như một yêu cầu tuân thủ làm gia tăng chi phí trong ngắn hạn, mà cần coi đây là một bộ phận trong chiến lược phát triển trung và dài hạn. Theo đó, các ngân hàng cần triển khai ESG theo lộ trình phù hợp, ưu tiên minh bạch thông tin, quản trị rủi ro môi trường và xã hội, và phát triển tài chính xanh. Đồng thời, cơ quan quản lý cần tiếp tục hoàn thiện khuôn khổ pháp lý và lộ trình công bố thông tin phù hợp với đặc thù ngành ngân hàng, qua đó giảm bất định pháp lý và chi phí tuân thủ cho các NHTM.

Tuy nhiên, nghiên cứu vẫn còn một số hạn chế. Mẫu nghiên cứu chỉ gồm 14 NHTM có dữ liệu ESG liên tục nên khả năng khái quát hóa kết quả cần được xem xét thận trọng. Bên cạnh đó, hiệu quả hoạt động được đo lường thông qua ROE và ROA. Các nghiên cứu tiếp theo có thể mở rộng mẫu, bổ sung các thước đo như NIM hoặc Tobin's Q, đồng thời xem xét sự khác biệt về cơ chế tác động của ESG theo đặc điểm sở hữu, quy mô ngân hàng và mức độ trưởng thành trong thực hành phát triển bền vững.

Tài liệu tham khảo

- Azmi, W., Hassan, M.K., Houston, R. & Karim, M.S. (2021). ESG activities and banking performance: International evidence from emerging economies. *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money*, 70, 101277. <https://doi.org/10.1016/j.intfin.2020.101277>
- Bătae, O.M., Dragomir, V.D. & Feleagă, L. (2021). The relationship between environmental, social, and financial performance in the banking sector: A European study. *Journal of Cleaner Production*, 290, 125791. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.125791>
- Berg, S.A., Førsund, F.R. & Jansen, E.S. (1992). Malmquist indices of productivity growth during the deregulation of Norwegian banking, 1980-89. *The Scandinavian Journal of Economics*, S211-S228. <https://doi.org/10.1142/S0217590810003948>
- Bloomberg (2023). *Bloomberg ESG Score*. https://data.bloomberglp.com/professional/sites/10/389674_CDS_REF_ESG_SFCT_DIG.pdf.
- Buallay, A. (2020). Sustainability reporting and firm's performance: Comparative study between manufacturing and banking sectors. *International Journal of Productivity and Performance Management*, 69(3), 431-445. <https://doi.org/10.1108/IJPPM-10-2018-0371>
- Bui, T.T.L., Tran, T.L.A. & Hoang, T. (2024). ESG disclosure and financial performance: empirical study of Vietnamese commercial banks. *Banks and Bank Systems*, 19(1), 208. [http://dx.doi.org/10.21511/bbs.19\(1\).2024.18](http://dx.doi.org/10.21511/bbs.19(1).2024.18)
- El, K.R., Nasrallah, N. & Alareeni, B. (2023). ESG and financial performance of banks in the MENAT region: concavity-convexity patterns. *Journal of Sustainable Finance & Investment*, 13(1), 406-430. <https://doi.org/10.1080/20430795.2021.1929807>

-
- Freeman, R.E. (1984). *Strategic management: A stakeholder approach*. Pitman, Boston.
- Friede, G., Busch, T. & Bassen, A. (2015). ESG and financial performance: aggregated evidence from more than 2000 empirical studies. *Journal of Sustainable Finance & Investment*, 5(4), 210-233. <https://doi.org/10.1080/20430795.2015.1118917>
- Gutiérrez-Ponce, H. & Wibowo, S.A. (2023). Do sustainability activities affect the financial performance of banks? The case of Indonesian banks. *Sustainability*, 15(8), 6892. <https://doi.org/10.3390/su15086892>
- Hoàng Vũ Hiệp (2025). ESG và giá trị doanh nghiệp: Vai trò điều tiết của sở hữu nước ngoài và thể chế ngành. *Tạp chí Kinh tế và Phát triển*, 340, 13-23. <https://doi.org/10.33301/JED.VI.2679>
- Kraus, A. & Litztenberger, R.H. (1973). A state-preference model of optimal financial leverage. *The journal of finance*, 28(4), 911-922. <https://doi.org/10.2307/2978343>
- Leonidou, L.C., Christodoulides, P., Kyrgidou, L.P. & Palihawadana, D. (2017). Internal drivers and performance consequences of small firm green business strategy: The moderating role of external forces. *Journal of business ethics*, 140(3), 585-606. <https://doi.org/10.1007/s10551-015-2670-9>
- Lind, J.T. & Mehlum, H. (2010). With or without U? The appropriate test for a U-shaped relationship. *Oxford bulletin of economics and statistics*, 72(1), 109-118. <https://doi.org/10.1111/j.1468-0084.2009.00569.x>
- Menicucci, E. & Paolucci, G. (2023). ESG dimensions and bank performance: an empirical investigation in Italy. *Corporate Governance: The International Journal of Business in Society*, 23(3), 563-586.
- Ngân hàng Nhà nước Việt Nam (2024). *Thống kê một số chỉ tiêu cơ bản*. <https://sbv.gov.vn/vi/thong-ke-mot-so-chi-tieu-co-ban>
- Nguyễn Khắc Minh, Lê Xuân Nghĩa & Nguyễn Việt Hùng (2008). *Phân tích các nhân tố ảnh hưởng đến hiệu quả hoạt động của các ngân hàng thương mại ở Việt Nam* [Luận án tiến sĩ, Đại học Kinh tế Quốc dân].
- Nguyễn Minh Phương, Trần Thúy Anh, Bùi Thị Dạ Lý, Trần Bình Minh & Đinh Phương Hà (2024). Tác động của công bố thông tin ESG tới khả năng sinh lời của ngân hàng thương mại Việt Nam. *Tạp chí Kinh tế và Phát triển*, 330, 23-33. <https://doi.org/10.33301/JED.VI.2063>
- Nguyen, T.L.H. & Nguyen, T.K.N. (2024). Corporate social responsibility and corporate financial performance of commercial banks: Evidence from Vietnam. *Journal of Development and Integration*, 75, 18-26. <https://doi.org/10.61602/jdi.2024.75.03>
- Nguyen, T.T.M. & Le, T.T. (2026). The Impact of ESG Disclosure on Performance of Financial Institutions in Vietnam. *Journal of Organizational Behavior Research*, 11(1), 71-84. <https://doi.org/10.51847/z8ZCW9tjPq>
- Nollet, J., Filis, G. & Mitroostas, E. (2016). Corporate social responsibility and financial performance: A non-linear and disaggregated approach. *Economic Modelling*, 52, 400-407. <https://doi.org/10.1016/j.econmod.2015.09.019>
- Ostroff, C. & Schmitt, N. (1993). Configurations of organizational effectiveness and efficiency. *Academy of management Journal*, 36(6), 1345-1361.
- Shakil, M.H., Mahmood, N., Tasnia, M. & Munim, Z.H. (2019). Do environmental, social and governance performance affect the financial performance of banks? A cross-country study of emerging market banks. *Management of Environmental Quality: An International Journal*, 30(6), 1331-1344.
- Spence, M. (1978). Job market signaling. In *Uncertainty in economics* (pp. 281-306). Elsevier.
- Wernerfelt, B. (1984). A resource-based view of the firm. *Strategic management journal*, 5(2), 171-180.
- Wooldridge, J. (2012). Multiple regression analysis: Further issues. In *Introductory econometrics: A modern approach* (pp. 196-198). South-Western Cengage Learning.
- Yuen, M.K., Ngo, T., Le, T.D. & Ho, T.H. (2022). The environment, social and governance (ESG) activities and profitability under COVID-19: evidence from the global banking sector. *Journal of Economics and Development*, 24(4), 345-364. <https://doi.org/10.1108/JED-08-2022-0136>

* Tác giả liên hệ: Lê Bá Ngọc Khánh. Email: khanhlbn@neu.edu.vn

DỰ BÁO RỦI RO THANH KHOẢN TẠI CÁC NGÂN HÀNG THƯƠNG MẠI: TIẾP CẬN HỌC MÁY

Nguyễn Anh Tú

Trường Đại học Ngân hàng Thành phố Hồ Chí Minh

Email: tuna@hub.edu.vn

Nguyễn Minh Nhật*

Trường Đại học Ngân hàng Thành phố Hồ Chí Minh

Email: nhatnm@hub.edu.vn

Mã bài báo: JED-3118

Ngày nhận: 07/05/2026

Ngày nhận bản sửa: 15/06/2026

Ngày duyệt đăng: 02/07/2026

DOI: 10.33301/JED.VI.3118

Tóm tắt

Nghiên cứu này áp dụng các thuật toán hồi quy học máy (Mạng nơ-ron nhân tạo, Rừng Ngẫu nhiên, và XGBoost) nhằm dự báo rủi ro thanh khoản tại 26 ngân hàng thương mại Việt Nam giai đoạn 2010-2023. Các mô hình được đánh giá thông qua hai chỉ số RMSE và MAE. Kết quả chỉ ra XGBoost cho sai số dự báo thấp nhất trên tập kiểm tra, tiếp đến là RF trong khi ANN cho sai số cao nhất. Những kết quả cho thấy thuật toán họ cây tăng cường vượt trội trong dự báo thanh khoản. Nghiên cứu cũng gợi ý các phương pháp áp dụng trong tương lai nhằm nâng cao chất lượng dự báo và tăng tính giải thích của kết quả.

Từ khóa: ANN, thanh khoản, học máy, rừng ngẫu nhiên, hồi quy, XGBoost.

Mã JEL: C44, C61, G21, G33.

Liquidity risk prediction in commercial banks: A machine learning approach

Abstract

This research adopts machine learning regression algorithms - Artificial Neural Networks (ANN), Random Forest (RF), and XGBoost - to predict liquidity risk in 26 Vietnamese commercial banks from 2010 to 2023. The algorithms are evaluated using RMSE and MAE. The results reveal that XGBoost achieves the lowest prediction error on the test set, followed by RF, while ANN records the highest error. These findings suggest that tree-based boosting methods perform better in liquidity risk prediction. The study also suggests future approaches to improve predictive performance and enhance the interpretability of the results.

Keywords: ANN, liquidity, machine learning, random forest, regression, XGBoost.

JEL Codes: C44, C61, G21, G33.

1. Giới thiệu

Dự báo rủi ro thanh khoản (RRTK) của ngân hàng thương mại (NHTM) là một chủ đề có ý nghĩa đặc biệt quan trọng trong nghiên cứu tài chính ngân hàng, bởi ngân hàng đồng thời thực hiện chức năng chuyển hóa kỳ hạn và đối mặt với áp lực rút vốn rất lớn từ phía người gửi tiền cũng như các chủ nợ ngắn hạn. Khi tỷ lệ tài sản kém thanh khoản so với nghĩa vụ ngắn hạn gia tăng, ngân hàng có thể rơi vào tình trạng mất khả năng đáp ứng thanh khoản, từ đó làm suy giảm niềm tin của thị trường và khuếch đại rủi ro lan truyền trong toàn hệ thống (Davis & Karim, 2008). Thực tiễn từ cuộc khủng hoảng tài chính toàn cầu năm 2007 cho thấy ngay cả những ngân hàng có mức vốn tương đối an toàn vẫn có thể đối mặt với căng thẳng nghiêm trọng nếu quản trị thanh khoản thiếu thận trọng (Hartlage, 2012). Bên cạnh đó, RRTK không chỉ ảnh hưởng đến sự ổn định

riêng lẻ của từng ngân hàng mà còn tác động đến khả năng cung ứng tín dụng cho nền kinh tế thực. Điều này làm gia tăng rủi ro thắt chặt tín dụng và suy giảm tăng trưởng kinh tế khi các ngân hàng có cấu trúc huy động ổn định hơn tiếp tục cho vay tốt hơn. Trong khi, các ngân hàng nắm giữ nhiều tài sản kém thanh khoản phải tăng thanh khoản tài sản và thu hẹp tín dụng (Chen & cộng sự, 2021). Điều này cho thấy RRTK có thể khuếch đại vòng xoáy thắt chặt tín dụng đối với nền kinh tế thực (Cornett & cộng sự, 2011). Vì vậy, việc dự báo sớm RRTK có ý nghĩa cấp thiết cả ở cấp độ vĩ mô lẫn vi mô, đặc biệt trong bối cảnh áp lực cạnh tranh, biến động thị trường và yêu cầu an toàn hệ thống ngày càng cao.

Về lý thuyết và thực nghiệm, các công trình trước cho thấy RRTK chịu tác động đồng thời của nhiều nhóm nhân tố, bao gồm đặc điểm nội tại của ngân hàng, cấu trúc tài trợ, cơ chế quản trị và các yếu tố vĩ mô. Những kết quả này hàm ý rằng RRTK là một hiện tượng mang tính hệ thống nhưng vẫn chịu điều kiện chi phối bởi bối cảnh thể chế và mô hình hoạt động của từng ngân hàng. Tuy nhiên, hướng nghiên cứu dựa trên các mô hình hồi quy tuyến tính truyền thống vẫn còn hạn chế trong việc nắm bắt các quan hệ phi tuyến và tương tác phức tạp giữa các biến giải thích. Trong bối cảnh đó, học máy đang nổi lên như một hướng tiếp cận đầy triển vọng trong dự báo RRTK. Guerra & cộng sự (2022) nhấn mạnh rằng sự biến động nhanh của môi trường tài chính đòi hỏi các công cụ dự báo có độ chính xác cao hơn và có khả năng sử dụng trong giám sát sớm. Các nghiên cứu gần đây cũng cho thấy học máy có thể nâng cao năng lực phát hiện tín hiệu rủi ro và hỗ trợ thiết kế hệ thống cảnh báo sớm, đặc biệt trong những trường hợp dữ liệu có tính phi tuyến và mất cân bằng cao (Barongo & Mbelwa, 2024). Hơn nữa, Heß & Damásio (2025) chỉ ra rằng mặc dù học máy đã được áp dụng rộng hơn trong quản trị rủi ro ngân hàng, nhưng nghiên cứu chuyên sâu về RRTK vẫn còn tương đối hạn chế. Do đó, vẫn tồn tại khoảng trống về mặt thực nghiệm trong việc so sánh hiệu năng của các thuật toán học máy khác nhau trong dự báo RRTK tại các NHTM, nhất là trong bối cảnh Việt Nam.

Từ khoảng trống đó, nghiên cứu này được thực hiện nhằm đánh giá và so sánh hiệu năng dự báo RRTK của ba mô hình học máy gồm Mạng nơ-ron nhân tạo (ANN), Rừng ngẫu nhiên (RF) và XGBoost trên mẫu gồm 26 NHTM Việt Nam trong giai đoạn 2010-2023. Biến phụ thuộc là khe hở tài trợ (FGAP), trong khi các biến giải thích phản ánh khả năng sinh lời, cấu trúc thanh khoản, chất lượng tài sản, quy mô vốn chủ sở hữu, quy mô ngân hàng và các yếu tố vĩ mô. Bằng cách so sánh sai số dự báo giữa các mô hình, nghiên cứu kỳ vọng cung cấp thêm bằng chứng thực nghiệm về phương pháp dự báo phù hợp hơn đối với RRTK. Đồng thời, nghiên cứu xác định các nhân tố có vai trò quan trọng nhất trong dự báo FGAP nhằm hỗ trợ xây dựng mô hình nhân tố rủi ro thanh khoản tại các NHTM và giám sát ngân hàng trong thực tiễn.

2. Tổng quan nghiên cứu

Các nghiên cứu về RRTK thường tiếp cận vấn đề này như kết quả của sự tương tác giữa đặc điểm nội tại của ngân hàng và điều kiện vĩ mô. Berger & Bouwman (2009) cho thấy quy mô tạo thanh khoản tăng mạnh theo thời gian, chủ yếu ở các ngân hàng lớn và ngân hàng bán lẻ. Đồng thời, mối quan hệ giữa vốn và hoạt động tạo thanh khoản không đồng nhất theo quy mô ngân hàng. Kết quả này hàm ý rằng vốn hóa cao không tự động đồng nghĩa với thanh khoản thấp hay cao, mà tác động của vốn phụ thuộc vào mô hình kinh doanh, quy mô và cấu trúc hoạt động của ngân hàng. Trong một nghiên cứu trên các NHTM Ấn Độ, Singh & Sharma (2016) cho thấy quy mô ngân hàng, tiền gửi, khả năng sinh lời, hệ số an toàn vốn, GDP và lạm phát đều có ảnh hưởng có ý nghĩa đến thanh khoản ngân hàng; trong đó tiền gửi, lợi nhuận, vốn và lạm phát có tác động dương. Kết quả này hàm ý rằng thanh khoản phản ánh đồng thời cấu trúc bảng cân đối, khả năng huy động vốn và môi trường kinh tế vĩ mô. Từ đó, nghiên cứu này nhấn mạnh vai trò của các biến nội tại và biến vĩ mô như những nhân tố nền tảng trong mô hình giải thích RRTK. Một hướng nghiên cứu khác tập trung vào cấu trúc tài trợ của ngân hàng. Abdul-Rahman & cộng sự (2018) kiểm định mối quan hệ giữa cấu trúc tài trợ và RRTK tại hệ thống NHTM Malaysia và nhận thấy cấu trúc tài trợ có liên hệ đáng kể với RRTK. Trong đó, tài trợ ngắn hạn làm gia tăng cả RRTK ngắn hạn lẫn dài hạn của hệ thống NHTM Hồi giáo, trong khi biến này ảnh hưởng mạnh hơn đến RRTK dài hạn của hệ thống NHTM truyền thống. Kết quả này cho thấy cùng một biến giải thích nhưng tác động có thể thay đổi theo mô hình kinh doanh, hàm ý rằng các nghiên cứu về thanh khoản cần phân biệt theo đặc thù thể chế và cấu trúc hoạt động của ngân hàng. Mdaghri &

Oubdi (2022) phát hiện trong khu vực MENA rằng vốn, quy mô, rủi ro ngân hàng, tiền gửi và khả năng sinh lời đều liên quan đến tạo thanh khoản, còn lạm phát, thất nghiệp, tiết kiệm và chính sách tiền tệ giải thích biến thiên thanh khoản giữa các ngân hàng. Những khác biệt này cho thấy tác động của các biến ngân hàng không mang tính phổ quát tuyệt đối, mà phụ thuộc mạnh vào mô hình ngân hàng, thể chế, chế độ giám sát và cách đo lường thanh khoản. Từ các nghiên cứu trên có thể thấy các nhân tố tác động đến RRTK thường được phân thành bốn cụm lớn: nhân tố ngân hàng, cấu trúc tài trợ, quản trị và điều kiện vĩ mô. Tuy nhiên, hướng tác động của từng biến không hoàn toàn đồng nhất giữa các quốc gia và vẫn cần được nghiên cứu. Trong bài viết này, RRTK được đo lường bởi khe hở tài trợ (FGAP) phản ánh mức độ mất cân đối giữa nhu cầu tài trợ và nguồn vốn ổn định. Giá trị FGAP càng lớn cho thấy ngân hàng phụ thuộc nhiều hơn vào nguồn tài trợ bên ngoài và đối mặt với áp lực thanh khoản cao hơn. Vì vậy, bên cạnh giá trị dự báo chính xác, việc xác định các yếu tố ảnh hưởng mạnh đến FGAP cũng mang ý nghĩa quan trọng đối với quản trị thanh khoản.

So với nhánh nghiên cứu về RRTK theo các mô hình hồi quy tuyến tính truyền thống, sử dụng học máy cho dự báo RRTK còn nhiều khoảng trống. Một tổng quan gần đây của Heß & Damásio (2025) về học máy trong quản trị rủi ro NHTM cho thấy các nghiên cứu về thanh khoản vẫn còn hạn chế. Nghiên cứu nhấn mạnh thuật toán đóng vai trò quyết định đối với năng lực dự báo và xử lý rủi ro, và việc tích hợp học máy vào khung quản trị RRTK vẫn là một khoảng trống đáng kể. Trước đó, khi đề cập tới mô hình hóa RRTK dưới góc nhìn giám sát, Guerra & cộng sự (2022) lập luận rằng tốc độ thay đổi của thị trường và yêu cầu giám sát ngày càng cao đòi hỏi một phương pháp đánh giá rủi ro chính xác hơn, có khả năng mô phỏng các kịch bản thay thế khi đưa vào các biến rủi ro chính. Từ đó, nghiên cứu xem học máy như một công cụ cảnh báo sớm thay vì chỉ là công cụ phân loại đơn thuần và chuyển trọng tâm từ các mô hình tuyến tính truyền thống sang cách tiếp cận phi tuyến, có khả năng khai thác tương tác phức tạp giữa các chỉ báo thanh khoản. Taviana & cộng sự (2018) là một trong những nghiên cứu tiên phong sử dụng ANN và Bayesian Network để đánh giá RRTK, nhấn mạnh rằng mối quan hệ giữa các biến ngân hàng và thanh khoản thường phi tuyến, khó mô tả bằng mô hình tuyến tính đơn giản. Nghiên cứu cho thấy ANN có tiềm năng dự báo thanh khoản và có thể hỗ trợ phát hiện tín hiệu trong dữ liệu ngân hàng. Các kết quả này hàm ý rằng học máy đặc biệt phù hợp khi mục tiêu là khai thác quan hệ phi tuyến, tương tác bậc cao và dữ liệu nhiều chiều.

Barongo & Mbelwa (2024) phát triển thêm hướng tiếp cận này bằng một mô hình học máy để phát hiện RRTK của 38 NHTM Tanzania giai đoạn 2010-2021. Nghiên cứu xây dựng mô hình lai RF-MLP nhằm cải thiện độ nhạy phát hiện RRTK và cho hiệu năng cao hơn các mô hình đối sánh, với các chỉ tiêu thực nghiệm được báo cáo ở mức khá tốt cho bài toán phân loại mất cân bằng. Đáng chú ý, các nghiên cứu trong tài liệu cũng cho thấy RF có thể đạt kết quả tốt trong dự báo RRTK và cảnh báo sớm RRTK, nhưng hiệu năng phụ thuộc mạnh vào chọn biến, đặc tả mục tiêu và xử lý tương quan giữa các biến đầu vào. Đồng thời, các mô hình họ cây quyết định có thể dự báo trạng thái căng thẳng thị trường theo thời gian thực, nhưng vẫn chủ yếu sử dụng tín hiệu thị trường hơn là dữ liệu ngân hàng thuần túy (Tanaka & cộng sự, 2016). Taviana & cộng sự (2018) phát triển hệ thống cảnh báo sớm sử dụng các thuật toán tăng cường, trong đó nhấn mạnh vai trò của việc xử lý mất cân bằng dữ liệu và lựa chọn đặc trưng trong việc cải thiện hiệu năng dự báo. Nghiên cứu tiếp cận dữ liệu thị trường thay vì dữ liệu bảng cân đối ngân hàng, do đó vẫn để ngỏ không gian nghiên cứu cho các mô hình dự báo định lượng RRTK dựa trên dữ liệu vĩ mô ngân hàng.

Từ đó, có thể xác định ba khoảng trống nổi bật. Thứ nhất, nhiều công trình về yếu tố tác động tập trung vào giải thích thanh khoản hơn là dự báo thanh khoản. Trong khi, các nghiên cứu ML lại thường chuyển sang phá sản ngân hàng hoặc khó khăn tài chính hơn là trực tiếp dự báo RRTK của ngân hàng. Thứ hai, rất ít nghiên cứu so sánh có hệ thống giữa ANN, Random Forest và XGBoost trên cùng một bộ dữ liệu thanh khoản, cùng một định nghĩa biến phụ thuộc, và cùng một quy trình kiểm định ngoài mẫu. Điểm mới của nghiên cứu này là việc thiết lập một quy trình đánh giá kết hợp giữa ba họ thuật toán có nguyên lý học tập khác nhau: học dựa trên lan truyền ngược (ANN), học dựa trên lấy mẫu ngẫu nhiên (RF) và học dựa trên tối ưu hóa lỗi tuần tự (XGBoost) trên cùng một cấu trúc dữ liệu bảng. Thứ ba, các nghiên cứu trước còn thiếu các bằng chứng từ bối cảnh ngân hàng thương mại Việt Nam, nơi đặc trưng thị trường mới nổi, cấu trúc sở hữu đa dạng và môi trường vĩ mô biến động có thể làm thay đổi đáng kể mối quan hệ giữa các biến ngân

hàng với thanh khoản. Do đó, một nghiên cứu kết hợp phân tích nhân tố, dự báo học máy và so sánh mô hình trên dữ liệu Việt Nam có ý nghĩa cả về mặt học thuật lẫn thực tiễn giám sát ngân hàng.

3. Phương pháp nghiên cứu

Dựa vào các mô hình thực nghiệm từ các nghiên cứu trước (Abdul-Rahman & cộng sự, 2018; Mdaghri & Oubdi, 2022; Singh & Sharma, 2016), nghiên cứu này đề xuất một mô hình tổng quát của các thuật toán ANN, RF và XGBoost, hàm mô hình hồi quy phi tuyến giữa RRTK (FGAP) và 7 biến độc lập sau:

$$FGAP_{ANN/FR/XGBoost} = f(ROE, LIA, NPL, ETA, SIZE, GDP, INF) \quad (1)$$

Trong đó: Biến phụ thuộc là khe hở tài trợ (FGAP). Biến độc lập bao gồm: tỷ suất sinh lời (ROE), cấu trúc thanh khoản (LIA), nợ xấu (NPL), quy mô vốn chủ sở hữu (ETA), quy mô ngân hàng (SIZE), tăng trưởng GDP (GDP) và tỷ lệ lạm phát (INF).

Bảng 1. Mô tả các biến có trong mô hình nghiên cứu

Ký hiệu	Diễn giải	Đo lường	Kỳ vọng	Nguồn
<i>Biến phụ thuộc đại diện cho RRTK</i>				
FGAP	Khe hở tài trợ	$\frac{\text{(Dư nợ cho vay - Tiền gửi khách hàng)}}{\text{Tổng tài sản}}$	(+)	Mdaghri & Oubdi (2022)
<i>Các biến độc lập đặc thù ngân hàng</i>				
ROE	Tỷ suất sinh lợi trên vốn chủ sở hữu	$\frac{\text{Lợi nhuận sau thuế}}{\text{Vốn chủ sở hữu}}$	(+)	Arif & Anees (2012)
LIA	Cấu trúc thanh khoản	$\frac{\text{Tài sản thanh khoản}}{\text{Tổng tài sản}}$	(+)	Nguyễn Anh Tú & cộng sự (2025)
NPL	Tỷ lệ nợ xấu	$\frac{\text{Nợ xấu (tổng nợ thuộc nhóm 3, 4, 5)}}{\text{Tổng dư nợ tín dụng}}$	(-)	Arif & Anees (2012)
ETA	Quy mô vốn chủ sở hữu	$\frac{\text{Vốn chủ sở hữu}}{\text{Tổng tài sản}}$	(+)	Saleh & Abu Afifa (2020)
SIZE	Quy mô ngân hàng	Logarit cơ số e của tổng tài sản $= \ln(\text{Tổng tài sản})$	(+)	Saleh & Abu Afifa (2020)
<i>Các biến kiểm soát vĩ mô</i>				
GDP	Tốc độ tăng trưởng kinh tế	$\frac{GDP_t - GDP_{t-1}}{GDP_{t-1}}$	(+)	Nguyễn Anh Tú & cộng sự (2025)
INF	Tỷ lệ lạm phát	$\frac{CPI_t - CPI_{t-1}}{CPI_{t-1}}$	(-)	Tu & cộng sự (2024)

Nguồn: Nhóm tác giả tổng hợp.

Nghiên cứu này sử dụng 3 mô hình học máy bao gồm Mạng nơ-ron nhân tạo (ANN), Rừng ngẫu nhiên (RF) và XGBoost. Trong đó, ANN đưa ra giá trị dự báo tốt nhất bằng cách cập nhật ma trận trọng số của các yếu tố đầu vào làm cho giá trị sai số dự báo nhỏ nhất. RF lựa chọn phương án tốt nhất bằng cách bầu chọn đa số, và XGBoost lựa chọn phương án tốt nhất bằng cách cập nhật lỗi từ các quyết định trước. Cách thức hoạt động chi tiết như sau:

3.1. Mạng nơ-ron nhân tạo

Một mạng ANN cơ bản bao gồm 3 lớp: lớp đầu vào, lớp ẩn (giữa) và lớp đầu ra (Rosenblatt, 1958). Lớp đầu vào là nơi nhận các dữ liệu đầu vào với mỗi nút là một đầu vào để huấn luyện mô hình. Trong nghiên cứu này, số nút lớp đầu vào là số biến độc lập trong mô hình phương trình (1). Lớp ẩn dùng để xử lý thông tin và truyền các kết quả đến các lớp tiếp theo. Số lượng lớp ẩn tùy thuộc vào độ phức tạp của mô hình và kì vọng về sự đánh đổi giữa thời gian đào tạo mô hình với độ chính xác của mô hình. Do tính chất của bộ dữ liệu không phức tạp, nghiên cứu này sử dụng một lớp ẩn và số lượng nơ-ron trong lớp ẩn là 8. Lớp đầu

ra cung cấp kết quả dự báo cuối cùng. Trong nghiên cứu này, đầu ra chỉ có 1 biến là biến phụ thuộc FGAP. Hàm kích hoạt giữa các lớp được thử nghiệm với hàm Sigmoid: $f(x) = \frac{1}{1+e^{-x}}$

3.2. Rừng ngẫu nhiên

Rừng ngẫu nhiên (RF) là một tập hợp các cây quyết định được xây dựng ngẫu nhiên, mỗi cây được huấn luyện trên một tập dữ liệu con và một tập hợp tính năng con được lấy từ một bộ dữ liệu chung. Mỗi cây sẽ đưa ra quyết định (hay dự đoán) và tạo ra các kết quả dựa trên việc bỏ phiếu của đa số quyết định giống nhau từ các cây (Breiman, 2001). Nói cách khác, RF tạo ra các cây quyết định khác nhau trong giai đoạn đào tạo và quyết định đầu ra với đa số phiếu bầu (Breiman, 2001).

Về bản chất, RF cải thiện độ chính xác dự đoán tổng thể và độ mạnh mẽ của quy trình phân loại nhị phân bằng cách tận dụng khả năng ra quyết định tập thể của nhiều cây huấn luyện trên các tập hợp con dữ liệu và bộ dự đoán khác nhau. Trong nghiên cứu này, các tham số được điều chỉnh là “max_depth” và “max_feature”, trong đó “max_depth” xem xét vấn đề khớp quá mức (overfitting) và “max_feature” tìm kiếm sự phân chia tốt nhất để cải thiện kết quả (Sameen & cộng sự, 2019). Nghiên cứu trình bày kết quả tốt nhất của tất cả cài đặt trong mô hình RF.

3.3. XGBoost

XGBoost là một thuật toán học máy có giám sát thuộc nhóm học liên kết nhằm cải thiện tốc độ, hiệu suất và khả năng khái quát hóa so với Gradient Boosting (Chen & Guestrin, 2016). XGBoost xây dựng mô hình như một sự tổng hợp tuần tự của nhiều cây quyết định. Trong mỗi lần lặp, XGBoost thêm một cây để giảm thiểu lỗi của các cây trước đó thông qua tối ưu hóa giảm độ dốc. Mô hình tối ưu hóa cho một hàm mục tiêu bao gồm: (i) Một hàm mất mát để đo lỗi dự đoán giữa các giá trị thực tế và giá trị ước tính; và (ii) một nhân tố điều chỉnh để kiểm soát độ phức tạp của mô hình và giảm hiện tượng quá khớp.

3.4. Các chỉ số đo lường chất lượng mô hình

Nghiên cứu này sử dụng 2 thông số để đo lường chất lượng dự báo là Sai số bình phương nhỏ nhất (Root Mean Square Error - RMSE) và Sai số tuyệt đối (Mean Absolute Error - MAE) nhằm đo lường sai số dự báo giữa giá trị thực (Y) và giá trị dự báo ($\hat{Y}$) theo công thức như sau:

$$RMSE = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{t=1}^n (Y - \hat{Y})^2} \quad (2)$$

$$MAE = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n |Y - \hat{Y}| \quad (3)$$

Các giá trị RMSE và MAE càng nhỏ thì mô hình càng đạt chất lượng dự báo tốt (Lu & cộng sự, 2024; Nguyen & cộng sự, 2021; Tu & cộng sự, 2024). Để các kết quả dự báo thu được mang ý nghĩa thống kê, các thuật toán được thiết kế để chạy và ghi nhận giá trị của từng vòng lặp, sau đó lấy giá trị trung bình của 30 vòng lặp cho RMSE và MAE của từng thuật toán ANN, RF và XGBoost.

3.5. Thu thập dữ liệu

Mẫu nghiên cứu được thu thập từ 26 NHTM tại Việt Nam trong giai đoạn 2010-2023, với tổng số 364 quan sát. Toàn bộ dữ liệu được trích xuất từ nghiên cứu về thanh khoản NHTM Việt Nam của Tú & cộng sự (2025) tại website: <https://data.mendeley.com/datasets/pmkb8jzfz73/1>.

Dữ liệu nghiên cứu được chia thành 2 tập, bao gồm tập huấn luyện và tập kiểm tra, với tỷ lệ lần lượt là 79% và 21%, tương ứng với 286 và 78 quan sát. Tỷ lệ này đảm bảo mô hình có đủ dữ liệu để học, đồng thời duy trì tập kiểm tra ở mức tối ưu. Cụ thể, mỗi NHTM đều có 11 năm dữ liệu cho tập huấn luyện và 3 năm dữ liệu cho tập kiểm tra. Các thuật toán được viết bằng ngôn ngữ lập trình Python trên nền Google Colab.

4. Kết quả nghiên cứu và thảo luận

4.1. Thống kê mô tả

Bảng 2 cho thấy bộ dữ liệu gồm 364 quan sát cân bằng. Biến phụ thuộc FGAP có giá trị trung bình (-0,0741) và trung vị (-0,0695) mang dấu âm, phản ánh xu hướng thiếu hụt thanh khoản, phù hợp với các bằng chứng trước đây về chức năng chuyển hóa kỳ hạn của NHTM (Berger & Bouwman, 2009). Mức độ

phân tán của FGAP (từ -0,3857 đến 0,2865) cho thấy sự khác biệt đáng kể về trạng thái thanh khoản giữa các NHTM. Mặt khác, độ phân tán rộng cũng cho thấy nhu cầu xây dựng các công cụ dự báo sớm nhằm nhận diện các giai đoạn thanh khoản suy giảm trước khi rủi ro trở nên nghiêm trọng.

Bảng 2. Thống kê mô tả các biến trong mô hình

	FGAP	ROE	LIA	NPL	ETA	SIZE	GDP	INF
Số quan sát	364	364	364	364	364	364	364	364
Trung bình	-0,0741	0,1126	0,1873	0,022	0,0934	18,682	0,0602	0,0516
Độ lệch	0,1136	0,0845	0,0807	0,0204	0,0386	1,2001	0,0156	0,0446
Nhỏ nhất	-0,3857	-0,563	0,0452	0,0002	0,0406	15,923	0,0256	0,0063
25%	-0,1453	0,0539	0,1317	0,0133	0,0664	17,831	0,055	0,0279
50%	-0,0695	0,1042	0,175	0,0193	0,0832	18,674	0,0642	0,0339
75%	0,0021	0,1683	0,2337	0,0257	0,1073	19,546	0,0699	0,0659
Lớn nhất	0,2865	0,3033	0,611	0,2976	0,2564	21,557	0,0802	0,1867

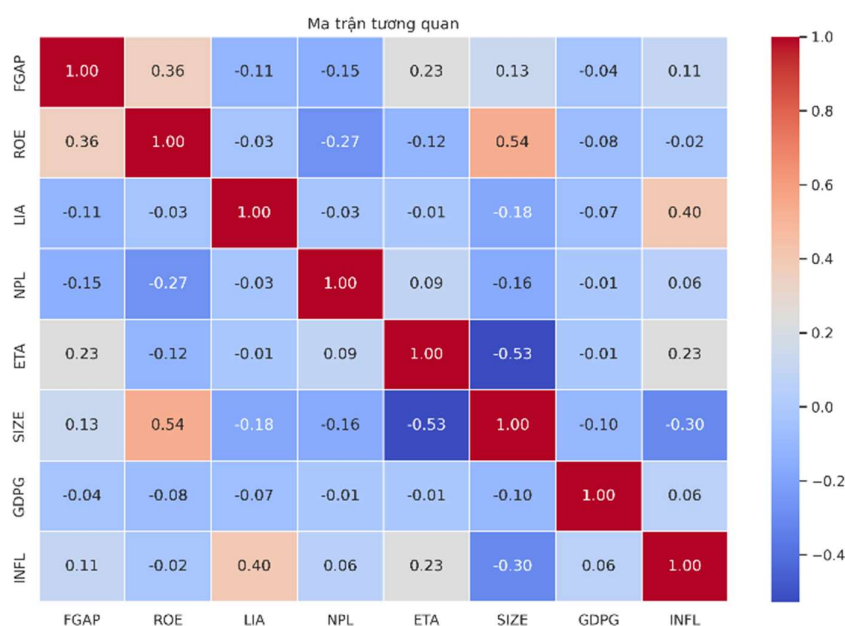
Nguồn: Tính toán của nhóm tác giả.

Trong các biến giải thích, ROE có xu hướng trung tâm dương nhưng biến động lớn, trong khi LIA và NPL có phân phối lệch phải, hàm ý mức độ rủi ro không đồng đều giữa các NHTM. Phân tích boxplot cũng cho thấy sự xuất hiện của nhiều giá trị ngoại lai, đặc biệt đối với NPL và INF, phản ánh các quan sát cực trị thường thấy trong dữ liệu ngân hàng. Các kết quả này hàm ý khả năng dữ liệu vượt ra giả định phân phối chuẩn, từ đó ủng hộ việc sử dụng các phương pháp ước lượng phi tuyến của học máy.

4.2. Ma trận tương quan

Ma trận tương quan tại Hình 1 cho thấy phần lớn các biến độc lập có mức tương quan thấp với biến phụ thuộc FGAP, phản ánh bản chất phi tuyến giữa các biến. Vì vậy, các mô hình học máy phi tuyến tính như ANN, RF và XGBoost được kỳ vọng phù hợp hơn so với các mô hình tuyến tính truyền thống vì chúng có khả năng học các mối quan hệ phức tạp và đa chiều giữa các đặc trưng. Các mô hình học máy có khả năng kiểm chứng năng lực xử lý các mối quan hệ phi tuyến và tương tác đa chiều giữa các đặc trưng tài chính (như ROE, ETA, SIZE) mà các mô hình truyền thống thường bỏ qua. Ngoài ra, không có cặp biến nào có hệ số tương quan $|\text{corr}| > 0,8$, cho thấy không tồn tại hiện tượng đa cộng tuyến (Gujarati, 2004).

Hình 1. Ma trận tương quan giữa các biến trong mô hình



Nguồn: Tính toán của nhóm tác giả.

4.3. Kết quả hồi quy dự báo

Kết quả thực nghiệm cho thấy sự khác biệt rõ rệt về hiệu năng giữa ba mô hình. ANN ghi nhận sai số cao nhất trên cả tập huấn luyện và kiểm tra (RMSE/MAE lần lượt là 0,1105/0,0877 và 0,1141/0,0896), cho thấy hạn chế trong khả năng khái quát hóa khi áp dụng cho dữ liệu tài chính có quy mô nhỏ và nhiễu cao. Điều này phù hợp với lập luận rằng ANN dễ bị quá khớp trong bối cảnh dữ liệu hạn chế và cấu trúc bảng. Ngược lại, Random Forest cải thiện đáng kể hiệu năng dự báo, với RMSE/MAE trên tập kiểm tra là 0,0881/0,0693, phản ánh khả năng giảm phương sai và tăng tính ổn định nhờ cơ chế tạo ra nhiều tập con từ dữ liệu huấn luyện thông qua lấy mẫu ngẫu nhiên có hoàn lại (Breiman, 2001). XGBoost đạt kết quả tốt nhất trên tập kiểm tra (RMSE/MAE lần lượt là 0,0856; 0,0675), đồng thời có sai số huấn luyện thấp nhất, cho thấy khả năng nắm bắt các quan hệ phi tuyến phức tạp giữa các biến (Chen & Guestrin, 2016). Kết quả này phản ánh sự kết hợp nhiều mô hình học riêng lẻ thành một mô hình học mạnh duy nhất, giúp tăng cường đáng kể hiệu suất tổng thể của mô hình, đặc biệt với dữ liệu cấu trúc (Liu & cộng sự, 2022). Do đó, XGBoost là lựa chọn tối ưu về độ chính xác dự báo, trong khi RF thể hiện sự cân bằng tốt hơn giữa độ chính xác và khả năng tổng quát hóa. Kết quả này nhất quán với các công trình gần đây cho thấy học máy có thể nâng cao năng lực phát hiện tín hiệu rủi ro trong môi trường tài chính biến động và phi tuyến (Barongo & Mbelwa, 2024; Guerra & cộng sự, 2022; Heß & Damásio, 2025).

Bảng 3. Kết quả dự báo từ các thuật toán đề xuất

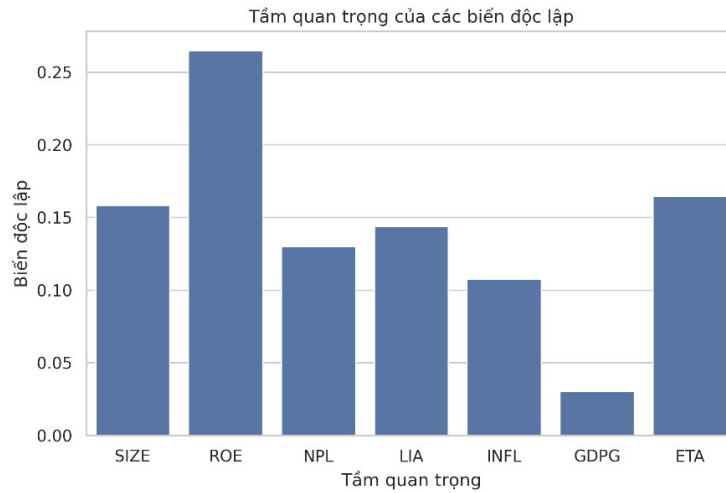
Thuật toán	Tập huấn luyện		Tập kiểm tra	
Giá trị	RMSE	MAE	RMSE	MAE
ANN	0,1105	0,0877	0,1141	0,0896
RF	0,0671	0,0523	0,0881	0,0693
XGBoost	0.0394	0.0307	0.0856	0.0675

Nguồn: Tổng hợp từ kết quả nghiên cứu.

4.4. Tầm quan trọng các biến và hàm ý

Hình 2 trình bày kết quả đánh giá mức độ quan trọng của các biến. Đây là cơ sở để giải thích các biến tác động tới rủi ro thanh khoản trong mô hình (1). Biến ROE có mức độ quan trọng cao nhất trong mô hình. Điều này cho thấy khả năng sinh lời của NHTM đóng vai trò then chốt trong việc quyết định mức độ RRTK. Các NHTM có ROE cao thường có dòng tiền ổn định hơn, khả năng huy động vốn tốt hơn và do đó ít phải đối mặt với áp lực thanh khoản. Tiếp theo, biến ETA, đại diện cho mức độ an toàn vốn của NHTM cũng có mức độ quan trọng cao trong mô hình. Điều này có thể được lý giải bởi tỷ lệ vốn chủ sở hữu trên tổng tài sản cao giúp NHTM có bộ đệm tài chính vững chắc hơn trước các cú sốc thanh khoản, qua đó giảm rủi ro mất cân đối nguồn vốn. Biến SIZE cũng có mức độ quan trọng, phản ánh rằng các NHTM có quy mô lớn thường có lợi thế về đa dạng hóa nguồn vốn, khả năng tiếp cận thị trường liên ngân hàng và uy tín cao hơn, từ đó kiểm soát RRTK hiệu quả hơn so với các NHTM có quy mô nhỏ. Phát hiện này nhìn chung phù hợp với các nghiên cứu trước đây nhấn mạnh vai trò của đặc điểm ngân hàng và cấu trúc tài trợ trong quản trị thanh khoản (Berger & Bouwman, 2009; Mdaghri & Oubdi, 2022; Singh & Sharma, 2016). Kết quả này bổ sung hàm ý quản trị khi chỉ ra rõ các động lực để kiểm soát RRTK, điều mà các mô hình học máy không giải thích được. Theo đó, NHTM cần theo đuổi các chiến lược phù hợp để kiểm soát ROE, ETA và SIZE cho phù hợp với khả năng bù đắp RRTK. Cụ thể, các NHTM có thể xây dựng hệ thống cảnh báo sớm dựa trên XGBoost nhằm theo dõi biến động FGAP theo thời gian thực. Thứ nhất, duy trì khả năng sinh lời ổn định vì ROE là biến có sức ảnh hưởng lớn nhất tới dự báo thanh khoản. Thứ hai, việc nâng cao tỷ lệ vốn chủ sở hữu giúp tăng khả năng hấp thụ các cú sốc thanh khoản. Thứ ba, các ngân hàng quy mô nhỏ cần đặc biệt chú ý tới đa dạng hóa nguồn vốn và khả năng tiếp cận thị trường liên ngân hàng nhằm giảm áp lực thanh khoản trong các giai đoạn căng thẳng thị trường.

Hình 2. Tầm quan trọng của các biến độc lập trong mô hình



Nguồn: Tính toán của nhóm tác giả.

5. Kết luận

Nghiên cứu này được thực hiện nhằm đánh giá khả năng dự báo RRTK của các NHTM Việt Nam thông qua ba thuật toán học máy gồm Mạng nơ-ron nhân tạo (ANN), Rừng ngẫu nhiên (RF) và XGBoost trên bộ dữ liệu gồm 26 NHTM giai đoạn 2010-2023. Kết quả cho thấy XGBoost đạt hiệu năng dự báo tốt nhất trên tập kiểm tra, tiếp đến là RF, trong khi ANN cho sai số lớn nhất. Cụ thể, xét đồng thời 2 chỉ tiêu RMSE và MAE, XGBoost thể hiện ưu thế rõ rệt trong việc nắm bắt các quan hệ phi tuyến giữa các biến giải thích và biến phụ thuộc FGAP. Kết quả này khẳng định rằng trong bối cảnh dữ liệu ngân hàng có tính cấu trúc bảng, quy mô mẫu chưa lớn, các mô hình thuộc lớp cây tăng cường thường phù hợp hơn so với ANN vốn dễ bị quá khớp khi dữ liệu không đủ nhiều.

Từ kết quả trên, nghiên cứu đóng góp trước hết ở phương diện phương pháp luận khi so sánh trực tiếp 3 thuật toán đại diện cho 3 họ mô hình khác nhau, qua đó cung cấp bằng chứng thực nghiệm rằng các mô hình thuộc lớp cây tăng cường, đặc biệt là XGBoost, có ưu thế hơn trong dự báo RRTK. Nghiên cứu đóng góp một lộ trình thực thi cho việc ứng dụng ML trong giám sát ngân hàng tại các thị trường mới nổi, từ khâu lựa chọn biến dựa trên khung lý thuyết thực nghiệm từ các nghiên cứu truyền thống đến việc tìm ra công cụ dự báo rủi ro thanh khoản hiệu quả nhất. Đây là sự kết hợp ưu điểm của kinh tế lượng mang tính giải thích và học máy mang tính dự báo (Nguyễn Anh Tú, 2024). Thứ hai, nghiên cứu đóng góp ở phương diện thực tiễn khi chỉ ra rằng các chỉ tiêu phản ánh khả năng sinh lời, an toàn vốn và quy mô ngân hàng cần được theo dõi chặt chẽ trong hệ thống cảnh báo sớm thanh khoản. Thứ ba, nghiên cứu mở rộng bằng chứng thực nghiệm cho bối cảnh Việt Nam, nơi các nghiên cứu ứng dụng học máy cho RRTK còn tương đối hạn chế. Theo đó, bài viết này không chỉ cho thấy XGBoost là lựa chọn phù hợp hơn trong bối cảnh hiện tại mà còn gợi mở các nghiên cứu tiếp theo theo hướng kết hợp giữa dự báo chính xác, giải thích được và có giá trị ứng dụng cao trong giám sát an toàn thanh khoản ngân hàng.

Tuy nhiên, nghiên cứu vẫn tồn tại một số hạn chế. Thứ nhất, mẫu nghiên cứu mới dừng ở 26 NHTM trong một giai đoạn nhất định, nên khả năng khái quát hóa ra ngoài mẫu còn cần được kiểm định thêm. Thứ hai, việc tối ưu hóa tham số bằng các kỹ thuật tối ưu hóa tự động (như Grid Search hoặc Bayesian Optimization) cho các tham số trong các mô hình học máy để tăng tính khách quan thay vì cài đặt thủ công. Trên cơ sở đó, các nghiên cứu tiếp theo có thể mở rộng theo hướng tích hợp thêm các kỹ thuật giải thích mô hình và tối ưu hóa mô hình để làm rõ hơn cơ chế tác động của biến đầu vào và gia tăng chất lượng dự báo.

Tài liệu tham khảo

- Abdul-Rahman, A., Sulaiman, A.A. & Mohd Said, N.L.H. (2018). Does financing structure affects bank liquidity risk?. *Pacific-Basin Finance Journal*, 52, 26-39. <https://doi.org/10.1016/j.pacfin.2017.04.004>
- Arif, A. & Anees, N.A. (2012). Liquidity risk and performance of banking system. *Journal of Financial Regulation and Compliance*, 20(2), 182-195. <https://doi.org/10.1108/13581981211218342>
- Barongo, R.I. & Mbelwa, J.T. (2024). Using machine learning for detecting liquidity risk in banks. *Machine Learning with Applications*, 15, 100511. <https://doi.org/10.1016/j.mlwa.2023.100511>
- Berger, A.N. & Bouwman, C.H. (2009). Bank liquidity creation. *The Review of Financial Studies*, 22(9), 3779-3837. <https://doi.org/10.1093/rfs/hhn104>
- Breiman, L. (2001). Random forests. *Machine Learning*, 45(1), 5-32. <https://doi.org/10.1023/A:1010933404324>
- Chen, T. & Guestrin, C. (2016). Xgboost: A scalable tree boosting system. *Proceedings of the 22nd ACM SIGKDD International conference on knowledge discovery and data mining*, 785-794. <https://doi.org/10.1145/2939672.2939785>
- Chen, W.D., Chen, Y. & Huang, S.C. (2021). Liquidity risk and bank performance during financial crises. *Journal of Financial Stability*, 56, 100906. <https://doi.org/10.1016/j.jfs.2021.100906>
- Cornett, M.M., McNutt, J.J., Strahan, P.E. & Tehranian, H. (2011). Liquidity risk management and credit supply in the financial crisis. *Journal of Financial Economics*, 101(2), 297-312. <https://doi.org/10.1016/j.jfineco.2011.03.001>
- Davis, E.P. & Karim, D. (2008). Comparing early warning systems for banking crises. *Journal of Financial Stability*, 4(2), 89-120. <https://doi.org/10.1016/j.jfs.2007.12.004>
- Guerra, P., Castelli, M. & Côte-Real, N. (2022). Machine learning for liquidity risk modelling: A supervisory perspective. *Economic Analysis and Policy*, 74, 175-187. <https://doi.org/10.1016/j.eap.2022.02.001>
- Gujarati, D.N. (2004). *Basic econometrics* (4th ed.). McGraw-Hill.
- Hartlage, A.W. (2012). The Basel III liquidity coverage ratio and financial stability. *Michigan Law Review*, 111, 453-484.
- Heß, V.L. & Damásio, B. (2025). Machine learning in banking risk management: Mapping a decade of evolution. *International Journal of Information Management Data Insights*, 5(1), 100324. <https://doi.org/10.1016/j.jjime.2025.100324>
- Liu, W., Fan, H., Xia, M. & Pang, C. (2022). Predicting and interpreting financial distress using a weighted boosted tree-based tree. *Engineering Applications of Artificial Intelligence*, 116, 105466. <https://doi.org/10.1016/j.engappai.2022.105466>
- Lu, S.H., Wang, H.J. & Nguyen, A.T. (2024). Machine learning applications on box-office revenue forecasting: The Taiwanese film market case study. In Ngoc Thach, N., Kreinovich, V., Ha, D.T. & Trung, N.D. (eds). *Optimal Transport Statistics for Economics and Related Topics* (pp. 384-402). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-031-35763-3_49
- Mdaghi, A.A. & Oubdi, L. (2022). Bank-specific and macroeconomic determinants of bank liquidity creation: Evidence from MENA countries. *Journal of Central Banking Theory and Practice*, 11(2), 55-76. <https://doi.org/10.2478/jcbtp-2022-0013>
- Nguyen, A.T., Lu, S.H. & Nguyen, P.T.T. (2021). Validating and forecasting carbon emissions in the framework of the environmental Kuznets curve: the case of Vietnam. *Energies*, 14(11), 3144. <https://doi.org/10.3390/en14113144>
- Nguyễn Anh Tú (2024). Động lực thu hút vốn đầu tư trực tiếp nước ngoài tại các quốc gia đang phát triển: Bằng chứng thực nghiệm từ tiếp cận học máy. *Tạp chí Nghiên cứu Kinh tế và Kinh doanh Châu Á*, 35(5), 119-134. <https://doi.org/10.24311/jabes/2024.35.5.6>
- Nguyễn Anh Tú, Trần Phú Thịnh & Đào Lê Kiều Oanh (2025). Tác động của rủi ro thanh khoản đến khả năng sinh

lời trong đại dịch COVID-19: Trường hợp các ngân hàng thương mại Việt Nam. *Tạp chí Kinh tế và Phát triển*, 334(2), 124-134. <https://doi.org/10.33301/JED.VI.2119>

- Rosenblatt, F. (1958). The perceptron: a probabilistic model for information storage and organization in the brain. *Psychological Review*, 65(6), 386-408. <https://doi.org/10.1037/h0042519>
- Saleh, I. & Abu Afifa, M. (2020). The effect of credit risk, liquidity risk and bank capital on bank profitability: Evidence from an emerging market. *Cogent Economics & Finance*, 8(1), 1814509. <https://doi.org/10.1080/23322039.2020.1814509>
- Sameen, M.I., Pradhan, B. & Lee, S. (2019). Self-Learning Random Forests Model for Mapping Groundwater Yield in Data-Scarce Areas. *Natural Resources Research*, 28(3), 757-775. <https://doi.org/10.1007/s11053-018-9416-1>
- Singh, A. & Sharma, A.K. (2016). An empirical analysis of macroeconomic and bank-specific factors affecting liquidity of Indian banks. *Future Business Journal*, 2(1), 40-53. <https://doi.org/10.1016/j.fbj.2016.01.001>
- Tanaka, K., Kinkyo, T. & Hamori, S. (2016). Random forests-based early warning system for bank failures. *Economics Letters*, 148, 118-121. <https://doi.org/10.1016/j.econlet.2016.09.024>
- Tavana, M., Abtahi, A.R., Di Caprio, D. & Poortarigh, M. (2018). An Artificial Neural Network and Bayesian Network model for liquidity risk assessment in banking. *Neurocomputing*, 275, 2525-2554. <https://doi.org/10.1016/j.neucom.2017.11.034>
- Tu, N.A., Khoa, D.D., Nhan, N.C.T. & Le Kieu Oanh, D. (2024). Hybrid ARIMA and machine learning approach for the VND/USD exchange rate prediction in Vietnam: A comparative analysis. In: Ngoc Thach, N., Trung, N.D., Ha, D.T. & Kreinovich, V. (eds). *Partial Identification in Econometrics and Related Topics* (pp. 587-604). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-031-59110-5_39

***Tác giả liên hệ: Nguyễn Minh Nhật. Email: nhatnm@hub.edu.vn**

TÁC ĐỘNG CỦA CÁC THÀNH PHẦN VỐN TRÍ TUỆ XANH ĐẾN ĐỔI MỚI CÔNG NGHỆ XANH: BẰNG CHỨNG THỰC NGHIỆM TẠI CÁC DOANH NGHIỆP CHẾ BIẾN, CHẾ TẠO KHU VỰC ĐỒNG BẰNG SÔNG HỒNG

Nguyễn Thị Bích Nguyệt*

Trường Kinh tế - Đại học Bách Khoa Hà Nội

Email: nguyet.nguyenthibich@hust.edu.vn

Nguyễn Thị Thu Thủy

Trường Kinh tế - Đại học Bách Khoa Hà Nội

Email: Thuy.nguyenthithu@hust.edu.vn

Mã bài: JED-3190

Ngày nhận bài: 09/06/2026

Ngày nhận bài sửa: 06/09/2026

Ngày duyệt đăng: 21/09/2026

DOI: 10.33301/JED.VI.3190

Tóm tắt

Đổi mới công nghệ xanh trong doanh nghiệp là việc phát triển, ứng dụng công nghệ mới nhằm nâng cao hiệu quả kinh tế, giảm thiểu tối đa tác động đến môi trường. Mục tiêu của nghiên cứu nhằm lượng hóa, đánh giá mức độ ảnh hưởng của các thành phần của vốn trí tuệ xanh đến đổi mới công nghệ xanh tại các doanh nghiệp chế biến, chế tạo khu vực Đồng bằng sông Hồng. Nghiên cứu định lượng trên cơ sở khảo sát 146 doanh nghiệp. Kết quả chỉ ra vốn nhân lực xanh và vốn cấu trúc xanh có tác động nổi bật đến đổi mới công nghệ xanh trong khi vốn quan hệ xanh mặc dù không có tác động đến đổi mới sản phẩm xanh nhưng có tác động tích cực, có ý nghĩa thống kê đến đổi mới quy trình xanh. Nghiên cứu cho rằng các doanh nghiệp nên tập trung đầu tư nâng cao chất lượng nguồn nhân lực xanh, hoàn thiện hệ thống quản lý, nâng cấp hệ thống thông tin, chia sẻ tri thức môi trường để thúc đẩy đổi mới công nghệ xanh, kiến tạo lợi thế cạnh tranh bền vững.

Từ khóa: Doanh nghiệp sản xuất, đổi mới công nghệ xanh, phát triển bền vững, vốn cấu trúc xanh, vốn nhân lực xanh, vốn quan hệ xanh.

Mã JEL: O32; Q55; O34; L60

The Impact of Green Intellectual Capital on Green Technological Innovation: Empirical Evidence from Processing and Manufacturing Enterprises in the Red River Delta Region

Abstract

Green technology innovation in businesses involves developing and applying new technologies to improve economic efficiency and minimize environmental impact. The objective of this study is to quantify and assess the impact of green intellectual capital factors on green technology innovation in processing and manufacturing enterprises in the Red River Delta region. This study uses a quantitative method based on a survey of 146 businesses. The results indicate that green human capital and green structural capital have a significant impact on green technological innovation; meanwhile, although green relational capital does not affect green product innovation, it has a statistically significant positive impact on green process innovation. The study suggests that businesses should focus on investing in improving the quality of their green workforce and perfecting their management systems, upgrading information systems, and sharing environmental knowledge to promote new green technologies and create a sustainable competitive advantage for the business.

Keywords: Green human capital, Green relationship capital, Green structure capital, Green technological innovation, Manufacturing enterprises, Sustainable development.

JEL Codes: O32; Q55; O34; L60

1. Giới thiệu

Trong bối cảnh phát triển bền vững, các doanh nghiệp sản xuất hiện nay đang phải chịu áp lực rất lớn trong việc sử dụng hiệu quả tài nguyên, giảm phát thải và tuân thủ nghiêm ngặt các tiêu chuẩn môi trường (Bascur & O'Rourke, 2020). Điều này đã và đang đặt ra một yêu cầu cấp bách đặc biệt với nhóm doanh nghiệp chế biến, chế tạo (CBCT) trong việc đổi mới công nghệ theo hướng xanh, sạch và thân thiện hơn với môi trường. Đổi mới công nghệ xanh (Green Technological Innovation – GTI) được xem như một giải pháp trung tâm giúp doanh nghiệp chuyển đổi cấu trúc từ mô hình sản xuất truyền thống sang mô hình sản xuất bền vững (Sharma & cộng sự, 2022). GTI tập trung vào hai khía cạnh chính gồm đổi mới sản phẩm xanh (Green Product Innovation – GPI) và đổi mới quy trình xanh (Green Process Innovation – GPT) nhằm giảm phát thải, tiết kiệm năng lượng, tài nguyên, hạn chế tác động đến môi trường (Begum & cộng sự, 2026; Wang & cộng sự, 2021). Thông qua đó, GTI giúp doanh nghiệp đồng thời vừa nâng cao hiệu quả hoạt động, vừa giải quyết được các vấn đề môi trường, vừa kiến tạo được lợi thế cạnh tranh bền vững (Sen & cộng sự, 2015).

Một trong những nhân tố quan trọng có ảnh hưởng nhất định đến thành công của GTI là nguồn vốn trí tuệ xanh (Green Intellectual Capital – GIC), gồm ba khía cạnh chính là vốn nhân lực xanh (Green Human Capital – GHC), vốn cấu trúc xanh (Green Structural Capital – GSC) và vốn quan hệ xanh (Green Relationship Capital – GRC). GIC là một nguồn lực vô hình, được xem là nền tảng thúc đẩy đổi mới công nghệ xanh trong doanh nghiệp, phản ánh khả năng tích lũy, khai phá tri thức môi trường thông qua con người, hệ thống tổ chức và các mối quan hệ bên ngoài (Chang & Chen, 2012). Doanh nghiệp sở hữu nguồn nhân lực xanh, hệ thống quản lý môi trường và mạng lưới quan hệ xanh hiệu quả sẽ gia tăng cơ hội đổi mới liên tục, thích ứng linh hoạt với những biến động (Awwad & cộng sự, 2026; Pattinson & cộng sự, 2023). Mặc dù vậy, vẫn còn nhiều doanh nghiệp tại các quốc gia đang phát triển chưa thực sự nhận diện được cơ hội chiến lược cũng như tận dụng hết tiềm năng của GIC.

Mối quan hệ giữa GIC và GTI có thể được lý giải dựa trên ba lý thuyết nền tảng gồm Lý thuyết dựa trên tri thức; Lý thuyết nguồn lực tự nhiên và Lý thuyết năng lực động. Theo đó, GIC được xem như là một nguồn lực chiến lược có vai trò quan trọng trong việc nhận diện, hấp thụ và tái cấu trúc các nguồn lực liên quan đến môi trường, từ đó thúc đẩy đổi mới xanh trong quy trình, đổi mới xanh trong sản phẩm của doanh nghiệp (Asiaei & cộng sự, 2023; Wang & Juo, 2021).

Mặc dù chủ đề này đã được đề cập đến trong nhiều nghiên cứu trước đây song hầu hết các nghiên cứu chỉ tập trung xem xét mối quan hệ giữa GIC với hiệu quả môi trường, lợi thế cạnh tranh hoặc đổi mới xanh nói chung mà chưa làm rõ tác động cụ thể của GIC đến đổi mới công nghệ, đặc biệt theo hướng đổi mới công nghệ xanh, sạch. Bên cạnh đó, phần lớn các nghiên cứu thực hiện tại các quốc gia phát triển, nơi có hệ thống quản lý môi trường tương đối hoàn thiện, thiếu vắng các nghiên cứu tại các quốc gia đang phát triển. Đặc biệt, ở Việt Nam ngành công nghiệp CBCT giữ vai trò đặc biệt quan trọng đối với tăng trưởng kinh tế nhưng vai trò của từng thành phần của GIC đối với GTI chưa được nghiên cứu một cách toàn diện và sâu sắc. Trước yêu cầu phát triển kinh tế và hội nhập quốc tế, nghiên cứu này được thực hiện với mục đích đánh giá mức độ ảnh hưởng của các thành phần của GIC đến GTI dựa trên dữ liệu khảo sát doanh nghiệp CBCT khu vực Đồng bằng sông Hồng.

Nghiên cứu tập trung làm rõ hai câu hỏi: Một là, các yếu tố của GIC bao gồm GHC, GSC và GRC có ảnh hưởng như thế nào đến GTI, cụ thể là GPI và GPT tại các doanh nghiệp CBCT Đồng bằng sông Hồng. Hai là, yếu tố nào của GIC có vai trò nổi bật hơn trong việc thúc đẩy GTI tại các doanh nghiệp này.

Nghiên cứu kỳ vọng mở rộng hiểu biết GIC và GTI ở cấp độ doanh nghiệp, cung cấp thêm bằng chứng thực nghiệm về mối quan hệ giữa GIC và GTI tại doanh nghiệp CBCT Việt Nam, đồng thời đề xuất các nhà quản trị tập trung phát triển nguồn nhân lực xanh, hoàn thiện hệ thống quản lý môi trường và mở rộng mối quan hệ xanh nhằm thúc đẩy đổi mới công nghệ, nâng cao năng lực cạnh tranh xanh.

2. Cơ sở lý thuyết và tổng quan nghiên cứu

2.1. Lý thuyết nền tảng

Để giải thích tác động các thành phần của vốn trí tuệ xanh đến đổi mới công nghệ xanh, nghiên cứu tích hợp ba lý thuyết nền tảng gồm: Lý thuyết dựa trên tri thức (Knowledge-Based View-KBV), lý thuyết nguồn lực tự nhiên (Natural Resource Based View – NRBV) và lý thuyết năng lực động (Dynamic Capabilities View-DCV). KBV xem vốn trí tuệ xanh là nguồn tri thức chiến lược, được lưu giữ ở cá nhân, cấu trúc tổ chức và các mối quan hệ (Grant, 1996). NRBV giải thích cách các nguồn lực này được khai thác theo định hướng môi trường đặc biệt là thông qua phòng ngừa ô nhiễm và quản trị vòng đời sản phẩm (Hart, 1995). DCV nhấn mạnh khả năng của doanh nghiệp trong huy động, tích hợp, nhận diện và tái cấu trúc nguồn lực tri thức thành kết quả đổi mới (Teece & cộng sự, 1997).

2.2. Khái niệm nghiên cứu

2.2.1. Vốn trí tuệ xanh (GIC)

GIC được phát triển từ khái niệm vốn trí tuệ truyền thống, là tập hợp tài sản tri thức vô hình được tổ chức tích lũy, phát triển, khai thác nhằm tạo ra giá trị trí tuệ gắn với định hướng sinh thái (Shulha, 2024). GIC gồm ba khía cạnh chính gồm GHC, GSC và GRC (Begum & cộng sự, 2023; Chang & Chen, 2012; Jirakraisiri & cộng sự, 2021). Trong đó, GHC thể hiện kiến thức và kỹ năng của đội ngũ nhân viên trong quá trình làm việc, giải quyết các vấn đề môi trường, GSC đề cập đến hệ thống quản lý môi trường và GRC tập trung vào mối quan hệ giữa doanh nghiệp với khách hàng, nhà cung cấp và các đối tác chiến lược bên ngoài. Mỗi thành phần của GIC đóng một vai trò nhất định trong việc thúc đẩy GTI.

2.2.2. Đổi mới công nghệ xanh (GTI)

GTI là một bộ phận cốt lõi của đổi mới nói chung, được hiểu là quá trình sửa đổi các sản phẩm hiện có hoặc phát triển các sản phẩm và dịch vụ hoàn toàn mới nhằm giảm thiểu tác động tiêu cực đến môi trường (Varadarajan, 2015). Mục đích của GTI là phát triển các mô hình bền vững giải quyết vấn đề suy thoái môi trường và bảo tồn tài nguyên thiên nhiên (Pandey & Pandey, 2023). Dưới góc độ doanh nghiệp, hai trụ cột cốt lõi của GTI gồm GPI và GPT. GPI được thể hiện qua các hoạt động như sử dụng vật liệu sinh thái, thiết kế cho vòng đời sản phẩm, đổi mới bao bì, áp dụng nhân sinh thái. GPT đề cập đến việc đổi mới công nghệ sản xuất, quy trình, quản lý tổ chức theo hướng thân thiện với môi trường, tiết kiệm năng lượng và giảm phát thải carbon (Bi & cộng sự, 2012).

2.2.3. Doanh nghiệp chế biến, chế tạo

Theo Quyết định 36/2025/QĐ-TTg của Thủ tướng Chính phủ (2025), doanh nghiệp CBCT là các doanh nghiệp hoạt động trong ngành C của Hệ thống ngành kinh tế Việt Nam, là khu vực trung tâm của sản xuất công nghiệp, phản ánh trực tiếp năng lực tổ chức sản xuất, trình độ công nghệ và khả năng tạo giá trị gia tăng, giữ vai trò đặc biệt quan trọng đối với tăng trưởng, xuất khẩu, thu hút đầu tư và chuyển dịch cơ cấu kinh tế. Doanh nghiệp CBCT vận hành trong môi trường cạnh tranh cao, chịu tác động mạnh của biến động thị trường quốc tế, chuỗi cung ứng, tiêu chuẩn kỹ thuật và yêu cầu ngày càng khắt khe về chất lượng, môi trường và phát triển bền vững.

2.3. Tổng quan nghiên cứu và khoảng trống nghiên cứu

GHC và GTI: GHC tạo nền tảng tri thức trực tiếp cho đổi mới thông qua kiến thức môi trường, kỹ năng cũng như khả năng sáng tạo của người lao động. Những nguồn lực này giúp doanh nghiệp nhận diện sớm những vấn đề môi trường, hình thành các ý tưởng và triển khai giải pháp mới. Nhiều bằng chứng thực nghiệm cho thấy GHC có tác động tích cực đến đổi mới xanh Liu & cộng sự (2022); (Wang & Juo, 2021). Với đổi mới quy trình, một nghiên cứu nổi bật của (Jirakraisiri & cộng sự, 2021) trong doanh nghiệp sản xuất cũng xác nhận vai trò tích cực của GHC.

GSC và GTI: GSC lưu giữ và thể chế hóa tri thức môi trường trong hệ thống, quy trình, tiêu chuẩn và thông lệ của tổ chức, qua đó tạo điều kiện để tri thức được chia sẻ và ứng dụng vào các hoạt động đổi mới. Các nghiên cứu thực nghiệm ghi nhận GSC có ảnh hưởng tích cực đến GTI (Liu & cộng sự, 2022; Wang & Juo, 2021; Xie & cộng sự, 2026).

GRC và GTI: GRC mở rộng ranh giới tri thức của doanh nghiệp thông qua các quan hệ với khách hàng,

nhà cung cấp, đối tác, cũng như các bên liên quan. Việc thường xuyên cập nhật, trao đổi thông tin trong mạng lưới giúp doanh nghiệp cập nhật nhanh chóng nhu cầu xanh của thị trường, tiếp cận chuyển giao công nghệ mới, các giải pháp môi trường. Hầu hết các nghiên cứu đều cho thấy GRC thúc đẩy GTI (Chu & cộng sự, 2025; Long & Liao, 2023). Tuy nhiên, một số nghiên cứu có kết quả ngược lại, như nghiên cứu của Kumar & cộng sự (2025) kết luận GRC có ảnh hưởng tiêu cực đến đổi mới xanh, trong khi nghiên cứu của Ali & cộng sự (2021) lại chỉ ra tác động này không thực sự đáng kể.

Sự khác biệt giữa GPI và GPT: Mặc dù cùng hướng đến giảm tác động môi trường, GPI và GPT lại khác nhau về đối tượng, tri thức nguồn lực cần huy động. Theo NRBV, GPI gắn với quản trị vòng đời sản phẩm, đòi hỏi tri thức về thiết kế, sự am hiểu về vật liệu, nhu cầu khách hàng và tác động môi trường của sản phẩm, trong khi GPT gắn với phòng ngừa ô nhiễm, phụ thuộc nhiều hơn vào tri thức kỹ thuật, vận hành, sử dụng tài nguyên và kiểm soát phát thải. Vì vậy, tri thức về GPI không mặc nhiên áp dụng cho GPT bởi hai dạng đổi mới đòi hỏi kỹ năng, nguồn lực, đặc điểm tổ chức khác nhau.

Mặc dù mối quan hệ giữa các yếu tố GIC và đổi mới xanh cũng đã được quan tâm, song vẫn còn một số khoảng trống. Thứ nhất, phần lớn các nghiên cứu tập trung vào đổi mới xanh nói chung trong khi GTI- một dạng đổi mới có hàm lượng kỹ thuật và công nghệ rõ nét lại chưa được phân tích đầy đủ như một kết quả riêng biệt. Thứ hai, các kết quả trong các nghiên cứu chưa có sự thống nhất về vai trò của GRC, cần kiểm chứng tác động của từng thành phần của GIC trong các bối cảnh khác nhau, đặc biệt là trong ngành công nghiệp CBCT, nơi đổi mới công nghệ thường phụ thuộc nhiều vào nhà cung cấp, khách hàng cũng như đối tác kỹ thuật. Thứ ba, các nghiên cứu hiện nay chủ yếu tập trung ở một nhóm quốc gia như Trung Quốc, Ấn Độ, Pakistan, trong khi các nghiên cứu ở Việt Nam và nhiều quốc gia khác còn hạn chế. Những khoảng trống này đã gợi mở cho nhóm tác giả hướng nghiên cứu tập trung tìm hiểu liệu các yếu tố của GIC có thực sự là nguồn lực thúc đẩy GPI, GPT trong doanh nghiệp CBCT Việt Nam hay không.

2.4. Giả thuyết và mô hình nghiên cứu

Theo KBV, GHC cung cấp kiến thức, kỹ năng, khả năng sáng tạo cần thiết để phát triển các giải pháp môi trường, dưới góc nhìn DCV, nguồn tri thức này hỗ trợ doanh nghiệp thích ứng và triển khai các thay đổi xanh. GHC vì vậy có thể hỗ trợ cả thiết kế sản phẩm xanh và cải tiến quy trình xanh. Do đó, giả thuyết H1 gồm:

H1a: GHC có tác động tích cực đến GPI

H1b: GHC có tác động tích cực đến GPT

GSC lưu giữ, tích hợp tri thức môi trường vào hệ thống, quy trình của tổ chức, tạo nền tảng để tri thức được chuyển hóa thành các sản phẩm và phương thức sản xuất xanh. Nghiên cứu đề xuất giả thuyết H2 gồm:

H2a: GSC có tác động tích cực đến GPI

H2b: GSC có tác động tích cực đến GPT

GRC tạo điều kiện cho doanh nghiệp nhanh chóng tiếp cận tri thức và nguồn lực từ khách hàng, nhà cung cấp, đối tác và các bên liên quan, qua đó nhận diện nhu cầu xanh, tiếp cận các vật liệu mới, công nghệ và giải pháp mới. Do đó, giả thuyết H3 được đề xuất:

H3a: GRC có tác động tích cực đến GPI

H3b: GRC có tác động tích cực đến GPT

Dựa trên các lý thuyết nền tảng và kế thừa từ các nghiên cứu gần đây, mô hình được đề xuất với biến phụ thuộc là GPI và GPT, các biến độc lập gồm GHC, GSC và GRC.

3. Phương pháp nghiên cứu

3.1. Thang đo

Các biến trong mô hình được đo lường bằng thang đo kết quả Likert 7 với 1- “Hoàn toàn không đồng ý” đến 7 - “Hoàn toàn đồng ý”. Các thang đo được kế thừa từ các nghiên cứu trước đồng thời được hiệu chỉnh để phù hợp với doanh nghiệp CBCT tại Việt Nam. Thang đo GHC, GSC và GRC được kế thừa từ các nghiên

cứ của Chen (2008), Xin & Wang (2023). Thang đo GPI, GPT được kế thừa từ các nghiên cứu của Xin & Wang (2023); Mehmood & cộng sự (2024); Wu & cộng sự (2024).

3.2. Phương pháp thu thập dữ liệu

Dữ liệu được thu thập qua khảo sát các doanh nghiệp CBCT Đồng bằng sông Hồng. Đối tượng trả lời khảo sát là những người am hiểu về hoạt động môi trường, công nghệ và đổi mới trong doanh nghiệp. Nghiên cứu sử dụng phương pháp chọn mẫu phi xác suất thuận tiện kết hợp với chọn mẫu có chủ đích nhằm tiếp cận các đối tượng có khả năng cung cấp thông tin phù hợp với mục tiêu nghiên cứu. Phiếu khảo sát được phát trực tiếp (tại hội thảo doanh nghiệp, triển lãm sản phẩm công nghiệp, job fair, khóa đào tạo cấp chứng chỉ quản lý Năng lượng do Bộ Công Thương tổ chức theo Thông tư 53/2025/TT-BCT) và trực tuyến (Google Form gửi qua Zalo). Thời gian thực hiện khảo sát từ ngày 1/4/2026 đến 30/5/2026. Tổng số phiếu thu về là 165, loại 19 phiếu không hợp lệ, còn lại 146 phiếu đạt yêu cầu phục vụ cho phân tích. Thông tin mô tả mẫu được trình bày tại Bảng 1.

Bảng 1. Thông kê mẫu khảo sát

Đặc điểm	Số lượng	Tỷ lệ	Đặc điểm	Số lượng	Tỷ lệ
Lĩnh vực sản xuất			Quy mô lao động		
Dệt may - da giày	9	6,2%	Dưới 10 lao động	4	2,7%
Hóa chất-nhựa-cao su	10	6,8%	Từ 11 đến 100 lao động	27	18,5%
Thực phẩm-đồ uống	12	8,2%	Từ 101 đến 200 lao động	24	16,4%
Vật liệu xây dựng	14	9,6%	Từ 201 lao động trở lên	91	62,3%
Cơ khí chế tạo	30	20,5%			
Khác	33	22,6%			
Điện- Điện tử	38	26,0%			
Loại hình sở hữu			Mức độ ứng dụng công nghệ xanh		
Doanh nghiệp có vốn Nhà nước	3	2,1%	Rất thấp (dưới 20%)	11	7,5%
Doanh nghiệp Nhà nước	11	7,5%	Thấp (20%- < 40%)	14	9,6%
Doanh nghiệp có vốn nước ngoài (FDI)	61	41,8%	Trung bình (40 - < 60%)	62	42,5%
Doanh nghiệp tư nhân	71	48,6%	Cao (60 - < 80%)	44	30,1%
			Rất cao (Từ 80% trở lên)	15	10,3%
Thời gian hoạt động của doanh nghiệp			Chức vụ người trả lời khảo sát		
Dưới 5 năm	15	10,3%	Tổng giám đốc/Phó tổng giám đốc	2	1,4%
Từ 5 đến 10 năm	38	26,0%	Giám đốc/Phó giám đốc chức năng	7	4,8%
Từ 11 đến 20 năm	48	32,9%	Trưởng/ phó phòng chức năng	39	26,7%
Trên 20 năm	45	30,8%	Quản lý cấp trung	98	67,1%

3.3. Phương pháp phân tích

Dữ liệu sau khi làm sạch được xử lý bằng phần mềm SPSS 20 và SmartPLS 3. Thông kê mô tả được thực hiện để khái quát các đặc điểm của mẫu nghiên cứu. Tiếp theo, đánh giá mô hình đo lường gồm kiểm tra chất lượng các chỉ báo, đánh giá độ tin cậy, giá trị hội tụ, giá trị phân biệt của thang đo. Cuối cùng là đánh giá mô hình cấu trúc, kiểm định các giả thuyết của mô hình.

4. Kết quả và thảo luận

4.1. Đánh giá mô hình đo lường

Chất lượng biến quan sát của các nhân tố được đánh giá thông qua hệ số tải ngoài Outer loading. Kết quả phân tích PLS-SEM algorithm ở Bảng 2 cho thấy tất cả các biến quan sát đều có hệ số tải ngoài cao, từ 0,854 đến 0,940 lớn hơn ngưỡng 0,7 và nhỏ hơn 0,95, điều này chỉ ra rằng các quan sát đo lường GHC, GRC, GSC, GPI và GPT đều đạt chất lượng tốt.

Độ tin cậy và giá trị hội tụ: Cronbach's Alpha (0,866 đến 0,927), rho_A (0,874 đến 0,927) và CR (0,917 đến 0,954) đều vượt ngưỡng 0,7 (DeVellis, 2012; Bagozzi & Yi, 1988); AVE vượt ngưỡng 0,5 (Hock & cộng sự, 2010), cho thấy thang đo đạt độ tin cậy và giá trị hội tụ.

Bảng 2. Kết quả đánh giá mô hình đo lường

Biến quan sát		Hệ số Tải ngoại	Cronbach's Alpha	Hệ số rho_A	CR	AVE	$\sqrt{AVE}$
1. Vốn nhân lực xanh			0,927	0,927	0,954	0,873	0,934
GHC1	Nhân viên trong doanh nghiệp chúng tôi sở hữu kiến thức và năng lực chuyên môn cao về bảo vệ môi trường và phát triển xanh.	0,930					
GHC2	Nhân viên trong doanh nghiệp chúng tôi liên tục đóng góp những ý tưởng sáng tạo để cải thiện các vấn đề môi trường tại doanh nghiệp.	0,932					
GHC3	Trong doanh nghiệp chúng tôi, tinh thần hợp tác và làm việc nhóm của nhân viên nhằm giải quyết các mục tiêu môi trường luôn ở mức độ rất cao.	0,940					
2. Vốn cấu trúc xanh			0,879	0,879	0,926	0,807	0,898
GSC1	Doanh nghiệp chúng tôi đã thiết lập được một hệ thống quản lý môi trường (quy định/chính sách, tiêu chuẩn xanh) bài bản và hiệu quả.	0,932					
GSC2	Văn hóa tổ chức/doanh nghiệp của chúng tôi luôn khuyến khích và tạo điều kiện tối đa cho việc thực hiện đổi mới công nghệ xanh.	0,907					
GSC3	Doanh nghiệp chúng tôi sở hữu hệ thống thông tin/cơ sở dữ liệu tốt giúp lưu trữ, phân tích và dễ dàng chia sẻ tri thức về quản lý môi trường.	0,854					
3. Vốn quan hệ xanh			0,866	0,874	0,917	0,788	0,887
GRC1	Doanh nghiệp chúng tôi thiết lập và duy trì mối quan hệ hợp tác rất chặt chẽ với các nhà cung cấp về các vấn đề vật liệu xanh/sạch.	0,874					
GRC2	Doanh nghiệp chúng tôi thấu hiểu sâu sắc và luôn nỗ lực đáp ứng các yêu cầu, kỳ vọng về môi trường từ phía khách hàng.	0,924					
GRC3	Doanh nghiệp chúng tôi thường xuyên hợp tác với các đối tác chiến lược bên ngoài (viện nghiên cứu, tổ chức, đối tác...) để phát triển công nghệ xanh.	0,864					
4. Đổi mới sản phẩm xanh			0,924	0,927	0,946	0,815	0,903
GPI1	Doanh nghiệp của chúng tôi tích cực ứng dụng công nghệ thiết kế và phát triển mới nhằm tạo ra những sản phẩm sử dụng vật liệu ít gây ô nhiễm và an toàn hơn.	0,916					
GPI2	Bộ phận R&D của chúng tôi liên tục nghiên cứu, tìm kiếm các giải pháp công nghệ giúp giảm thiểu tối đa tiêu hao năng lượng và tài nguyên trong quá trình sử dụng sản phẩm.	0,934					
GPI3	Nhờ đổi mới công nghệ vật liệu, các sản phẩm mà doanh nghiệp chúng tôi tạo ra ngày càng dễ dàng tháo lắp/thu hồi và tái sử dụng ở cuối vòng đời.	0,868					
GPI4	Doanh nghiệp áp dụng các công nghệ đóng gói tiên tiến để sử dụng được các vật liệu thân thiện với môi trường và giảm thiểu trọng lượng bao bì	0,892					

Về giá trị phân biệt, kết quả HTMT của hầu hết các cặp biến đạt ngưỡng khuyến nghị ($< 0,90$), ngoại trừ cặp GPT với GPI (0,921) và GPT với GSC (0,923). Kết quả Fornell-Larcker cũng nhất quán khi căn AVE của GPT (0,893) nhỏ hơn hệ số tương quan với GPI và GSC. Tuy nhiên, xét theo khoảng tin cậy bootstrap (97,5% CI không chứa giá trị 1), tất cả các cặp biến đều đạt yêu cầu. Như vậy, theo tiêu chí khoảng tin cậy

5. Đổi mới quy trình xanh		0,916	0,919	0,941	0,798	0,893
GPT1	Doanh nghiệp chúng tôi liên tục cải tiến, nâng cấp và áp dụng các công nghệ sản xuất sạch hơn để giảm thiểu trực tiếp lượng khí thải và chất thải độc hại ra môi trường.	0,924				
GPT2	Đầy chuyên công nghệ của chúng tôi được thiết kế/cải tiến để có khả năng tự động thu hồi, xử lý và tái sử dụng (tuần hoàn) các phế phẩm ngay trong quá trình sản xuất.	0,891				
GPT3	Việc đổi mới công nghệ vận hành giúp doanh nghiệp chúng tôi tối ưu hóa và cắt giảm đáng kể mức tiêu thụ năng lượng (điện, nước, than, dầu...) so với trước đây.	0,899				
GPT4	Chúng tôi thường xuyên đầu tư cải tiến công nghệ và quy trình để luôn đáp ứng kịp thời các tiêu chuẩn, quy định mới nhất của Nhà nước về bảo vệ môi trường.	0,857				

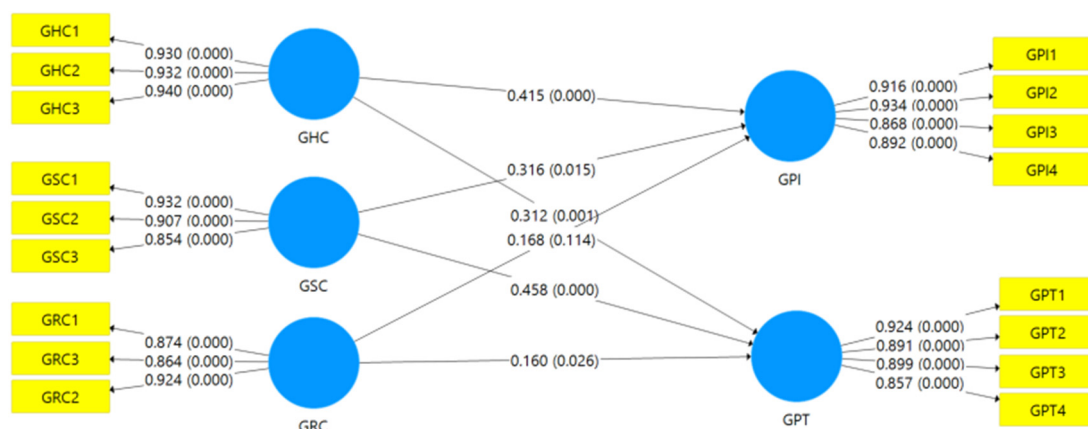
thì mô hình đạt giá trị phân biệt còn theo ngưỡng hệ số thì hai cặp trên chưa đạt hoàn toàn.

4.2. Đánh giá mô hình cấu trúc

Kết quả phân tích cho thấy không xảy ra hiện tượng đa cộng tuyến mạnh trong từng mô hình cấu trúc thành phần, các giá trị inner VIF dao động từ 3,223 đến 3,368 < 5, nằm trong ngưỡng chấp nhận (Hair & cộng sự, 2022).

Kết quả Bảng 3 ghi nhận ngoại trừ quan hệ tác động của GRC → GPI không có ý nghĩa thống kê do P value = 0,114 > 0,05, các quan hệ tác động còn lại đều có ý nghĩa thống kê. Tất cả các hệ số tác động đều mang dấu dương, các mối quan hệ trong mô hình đều là thuận chiều. Thứ tự tác động từ mạnh đến yếu lên biến GPI là: GHC (0,415) > GSC (0,316). Thứ tự tác động từ mạnh đến yếu lên biến GPT lần lượt là: GSC (0,458) > GHC (0,312) > GRC (0,160).

Hình 1. Kết quả đánh giá mô hình cấu trúc



GPI có $R^2 = 0,70$, GPT có $R^2 = 0,752$ cho thấy các biến độc lập trong từng cấu trúc giải thích khá tốt cho các biến phụ thuộc tương ứng. Cụ thể, các biến GHC, GSC và GRC giải thích được 70,1% sự biến thiên của biến GPI và 75,2% sự biến thiên của biến GPT.

Hệ số f Square cho biết GHC tác động ở mức trung bình tới GPI, GSC tác động trung bình đến GPT, ngoài ra các tác động còn lại giữa các biến độc lập và biến phụ thuộc dao động từ 0,014 - 0,116 (Cohen, 1988).

Về khả năng dự báo, giá trị Q^2 của GPI = 0,557 và Q^2 của GPT = 0,586 đều lớn hơn 0 và ở mức cao cho thấy mô hình có khả năng dự báo tốt đối với hai biến nội sinh này.

4.3. Thảo luận kết quả và hàm ý

Bảng 3. Kết quả kiểm định các giả thuyết nghiên cứu

Giả thuyết	VIF	β	Bootstrap SE	t	P	Hệ số f^2	KTC bootstrap 95%	Kết luận
H1a: GHC $\rightarrow$ GPI	3,368	0,415	0,113	3,648	0,000	0,171	[0,199; 0,633]	Chấp nhận
H1b: GHC $\rightarrow$ GPT	3,368	0,312	0,092	3,431	0,001	0,116	[0,129; 0,488]	Chấp nhận
H2a: GSC $\rightarrow$ GPI	3,234	0,316	0,128	2,435	0,015	0,104	[0,061; 0,558]	Chấp nhận
H2b: GSC $\rightarrow$ GPT	3,234	0,458	0,084	5,511	0,000	0,262	[0,291; 0,617]	Chấp nhận
H3a: GRC $\rightarrow$ GPI	3,223	0,168	0,106	1,582	0,114	0,029	[-0,056; 0,368]	Không chấp nhận
H3b: GRC $\rightarrow$ GPT	3,223	0,160	0,072	2,232	0,026	0,032	[0,011; 0,292]	Chấp nhận
R²	GPI: 0,701		GPT: 0,752					
Q²	GPI: 0,557		GPT: 0,586					

Kết quả nghiên cứu cho thấy GIC có tác động tích cực đến GTI, trong đó GHC và GSC thể hiện vai trò nổi bật hơn so với GRC, hàm ý quá trình xanh hóa quy trình trong các doanh nghiệp CBCT cần sự kết hợp đồng bộ cả tri thức xanh của nhân viên, hệ thống quản trị tổ chức xanh và các mối quan hệ xanh với bên ngoài. Các nguồn lực này giúp doanh nghiệp cải tiến quy trình sản xuất, tiết kiệm năng lượng, giảm phát thải, thay thế sử dụng nguyên vật liệu thân thiện hơn và đáp ứng tốt hơn các tiêu chuẩn khắt khe về môi trường.

Đối với GPI, kết quả chỉ ghi nhận tác động tích cực của GHC và GSC trong khi GRC không tác động. Phát hiện này chỉ ra rằng, trong các doanh nghiệp CBCT, GPI phụ thuộc chủ yếu vào yếu tố nguồn lực nội tại gồm các kỹ năng, tri thức, khả năng sáng tạo của nhân viên và hệ thống quản lý, quản trị xanh, chia sẻ dữ liệu tri thức xanh. Các mối quan hệ xanh với các bên liên quan chủ yếu giúp doanh nghiệp dễ dàng tiếp cận thông tin, các tiêu chuẩn, yêu cầu môi trường và kinh nghiệm thực hành xanh để cải tiến hoạt động, xanh hóa sản xuất, nâng cao hiệu quả quy trình. Các mối quan hệ này chưa đủ mạnh để trực tiếp thúc đẩy doanh nghiệp phát triển đổi mới sản phẩm xanh nếu doanh nghiệp thiếu nền tảng GHC và GSC. Như vậy, GRC trong các doanh nghiệp CBCT Đồng bằng sông Hồng hiện nay chủ yếu phát huy vai trò như một nguồn lực hỗ trợ cải tiến vận hành xanh hơn là một nguồn lực trực tiếp tạo ra GPI.

Phát hiện này tương đồng với một số kết quả nghiên cứu trước đó (Ali & cộng sự, 2021; Chu & cộng sự, 2025; Wang & Juo, 2021) rằng GIC làm tăng đáng kể việc áp dụng đổi mới xanh. Tuy nhiên, kết quả lại có sự trái ngược với các nghiên cứu trước khi GRC chưa thể hiện tác động mạnh đến GTI. Sự khác biệt này có thể xuất phát từ tính liên kết giữa các bên liên quan của các doanh nghiệp CBCT Việt Nam chưa thực sự chặt chẽ.

Về đóng góp học thuật, trước hết nghiên cứu tích hợp ba lý thuyết nền tảng KBV, NRBV và DCV để giải thích lần lượt nguồn tri thức, định hướng môi trường và quá trình chuyển hóa tri thức thành đổi mới. Thứ hai, việc phân tách GHC, GSC và GRC giúp làm rõ vai trò của từng thành phần của GIC. Và thứ ba, việc phân tách đổi mới công nghệ xanh thành GPI và GPT giúp nhận diện rõ hơn tính không đồng nhất trong tác động của GHC, GSC và GRC. Nếu gộp hai dạng đổi mới thành một cấu trúc chung, sự khác biệt về cơ chế và cường độ tác động của từng nguồn tri thức xanh có thể bị che khuất.

Về thực tiễn, nghiên cứu bổ sung thêm bằng chứng thực nghiệm về mối quan hệ giữa các thành phần của GIC và GTI trong các doanh nghiệp CBCT tại một quốc gia đang phát triển như Việt Nam. Nghiên cứu khẳng định GPT chịu ảnh hưởng đồng thời từ cả ba yếu tố của GIC còn GPI chủ yếu phụ thuộc vào GHC và GSC.

Kết quả kiểm định giá trị phân biệt cho thấy có sự không nhất quán giữa các tiêu chí: theo khoảng tin cậy Bootstrap, tất cả các cặp biến đều đạt (không chứa giá trị 1), nhưng hệ số HTMT và Fornell Larcker của cặp GPT với GPI và GSC chưa hoàn toàn đạt yêu cầu. Điều này phản ánh sự gần gũi về mặt khái niệm giữa các cấu trúc này trong bối cảnh doanh nghiệp chế biến chế tạo, do GPT, GPI và GSC cùng phản ánh năng lực đổi mới xanh tổng thể nên dễ trùng lặp nội hàm. Do GPT và GPI không cùng xuất hiện trong một quan hệ nhân quả trực tiếp, kết quả kiểm định giả thuyết liên quan không bị ảnh hưởng đáng kể, riêng hệ số đường dẫn GPT- GSC nên được xem là chỉ báo về xu hướng quan hệ hơn là ước lượng chính xác, cần được kiểm chứng thêm với thang đo được tinh chỉnh trong các nghiên cứu sau.

Từ kết quả này, nghiên cứu đưa ra khuyến nghị với các nhà quản trị doanh nghiệp. Trước hết, với GHC, doanh nghiệp cần ưu tiên bồi dưỡng, đào tạo, phát triển đội ngũ nhân viên hướng tới thiết kế sản phẩm xanh, sử dụng nguyên vật thân thiện với môi trường, tích cực đổi mới sáng tạo xanh. Bên cạnh đó, khuyến khích nhân viên tích cực đề xuất các sáng kiến cải tiến quy trình và phát triển sản phẩm xanh. Với GSC, các doanh nghiệp cần nhanh chóng hoàn thiện hệ thống các quy định, tiêu chuẩn xanh, nâng cấp hệ thống lưu trữ, phân tích xử lý dữ liệu đánh giá chính xác tác động môi trường. Với GRC, các doanh nghiệp vẫn cần mở rộng, thiết lập mối quan hệ xanh, tích cực hợp tác nghiên cứu chiến lược liên quan đến R&D, thử nghiệm các sản phẩm mới nhằm thúc đẩy đổi mới công nghệ xanh một cách toàn diện và sâu rộng.

5. Kết luận

Nghiên cứu được thực hiện nhằm đánh giá tác động các thành phần của GIC đến GTI trong doanh nghiệp CBCT tại Đồng bằng sông Hồng. Dựa trên phân tích dữ liệu khảo sát, kết quả nghiên cứu cho thấy về cơ bản, các thành phần của GIC có tác động tích cực đến GTI của doanh nghiệp. Điều này khẳng định các nguồn lực nội bộ là cơ sở nền tảng quan trọng trực tiếp thúc đẩy đổi mới phát triển bền vững.

Mặc dù vậy, nghiên cứu còn một số hạn chế nhất định. Thứ nhất, dữ liệu cắt ngang chưa phản ánh được đầy đủ sự thay đổi theo thời gian của GHC, GSC và GRC, các nghiên cứu sau cần nhắc sử dụng dữ liệu dọc. Thứ hai, mẫu chỉ gồm doanh nghiệp CBCT tại Đồng bằng sông Hồng, nên cần mở rộng phạm vi để kiểm chứng khả năng khái quát của mô hình. Thứ ba, giá trị phân biệt giữa một số cấu trúc chưa hoàn toàn đạt mức kỳ vọng, đặc biệt là giữa cặp GSC và GPT, có thể do sự gần gũi về mặt khái niệm, nên thang đo cần tiếp tục được tinh chỉnh ở các nghiên cứu tiếp theo.

Tài liệu tham khảo

- Ali, W., Wen, J., Hussain, H., Khan, N. A., Younas, M. W., & Jamil, I. (2021). Does green intellectual capital matter for green innovation adoption? Evidence from the manufacturing SMEs of Pakistan. *Journal of Intellectual Capital*, 22(5), 868-888. <https://doi.org/10.1108/JIC-06-2020-0204>.
- Asiaei, K., O'Connor, N. G., Barani, O., & Joshi, M. (2023). Green intellectual capital and ambidextrous green innovation: The impact on environmental performance. *Business Strategy and the Environment*, 32(1), 369-386. <https://doi.org/10.1002/bse.3136>.
- Awwad, A., Anouze, A. L. M., & Elbanna, S. (2026). Green product innovation: influences on environmental sustainability performance. *Management Decision*, 64(3), 935-958. <https://doi.org/10.1108/MD-06-2024-1366>.
- Bagozzi, R. P., & Yi, Y. (1988). On the evaluation of structural equation models. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 16(1), 74-94. <https://doi.org/10.1007/BF02723327>.
- Bascur, O. A., & O'Rourke, J. (2020). Measuring, managing, and transforming data for operational insights. In M. Soroush, M. Baldea, & T. F. Edgar (Eds.), *Smart manufacturing* (pp. 129-165). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-820027-8.00006-X>.
- Begum, S., Ashfaq, M., Asiaei, K., & Shahzad, K. (2023). Green intellectual capital and green business strategy: The role of green absorptive capacity. *Business Strategy and the Environment*, 32(7), 4907-4923. <https://doi.org/10.1002/bse.3399>.
- Begum, S., Dong, W., Shahzad, K., Luu, T. T., & Ashfaq, M. (2026). How green training drives green process innovation and green product innovation: testing the underlying mechanisms. *Business Process Management Journal*, 32(4). <https://doi.org/10.1108/BPMJ-10-2024-0985>.
- Bi, K. X., Ma, H. Z., & Li, W. H. (2012). Interpretive Structural Modeling of Critical Success Factors for Implementing Green Process Innovation in Manufacturing Enterprises. *Advanced Materials Research*, 361-363, 1026-1029. <https://doi.org/10.4028/www.scientific.net/AMR.361-363.1026>.

-
- Chang, C. H., & Chen, Y. S. (2012). The determinants of green intellectual capital. *Management Decision*, 50(1), 74-94. <https://doi.org/10.1108/00251741211194886>.
- Chen, Y.-S. (2008). The Positive Effect of Green Intellectual Capital on Competitive Advantages of Firms. *Journal of Business Ethics*, 77(3), 271-286. <https://doi.org/10.1007/s10551-006-9349-1>.
- Chu, Y., Wu, J., & Gu, J. (2025). How Does Green Intellectual Capital Promote Green Innovation? The Mediating Role of Green Dynamic Capability and the Moderating Role of Organisational Slack. *Business Strategy and the Environment*, 34(6), 7469-7487. <https://doi.org/10.1002/bse.4357>.
- Cohen, J. (1988). *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences (2nd Edition ed.)*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203771587>.
- Grant, R. M. (1996). Toward a Knowledge-Based Theory of the Firm. *Strategic Management Journal*, 17(S2), 109-122. <https://doi.org/10.1002/smj.4250171110>.
- Hair, J. F., Hult, G. T. M., Ringle, C. M., & Sarstedt, M. (2022). *A Primer on Partial Least Squares Structural Equation Modeling (PLS-SEM) (3 ed.)*. Sage Publishing.
- Hart, S. L. (1995). Natural-Resource-Based View of the Firm. *Academy of Management Review*, 20(4), 986-1014. <https://doi.org/10.2307/258963>.
- Hock, C., Ringle, C. M., & Sarstedt, M. (2010). Management of multi-purpose stadiums: importance and performance measurement of service interfaces. *International Journal of Services Technology and Management*, 14(2-3), 188-207. <https://doi.org/10.1504/IJSTM.2010.034327>.
- Jirakraisiri, J., Badir, Y. F., & Frank, B. (2021). Translating green strategic intent into green process innovation performance: the role of green intellectual capital. *Journal of Intellectual Capital*, 22(7), 43-67. <https://doi.org/10.1108/JIC-08-2020-0277>.
- Kumar, J., Rani, V., Rani, M., & Rani, G. (2025). Linking green intellectual capital and firm performance through green innovation and environmental performance in small and medium-sized enterprises. *Journal of Intellectual Capital*, 26(3), 670-690. <https://doi.org/10.1108/JIC-10-2024-0345>.
- Liu, D., Yu, X., Huang, M., Yang, S., Isa, S. M., & Hu, M. (2022). The Effects of Green Intellectual Capital on Green Innovation: A Green Supply Chain Integration Perspective. *Frontiers in Psychology*, 13 Article 830716. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.830716>.
- Long, S., & Liao, Z. (2023). Green relational capital, integration capabilities and environmental innovation adoption: The moderating role of normative pressures. *Sustainable Development*, 31(3), 1570-1580. <https://doi.org/10.1002/sd.2467>.
- Mehmood, K., Kautish, P., Mangla, S., Ali, A., & Kazançoğlu, Y. (2024). Navigating a net-zero economy future: Antecedents and consequences of net-zero economy-based green innovation. *Business Strategy and the Environment*, 33(5), 4175-4197. <https://doi.org/10.1002/bse.3685>.
- Pandey, M., & Pandey, M. K. (2023). Green technology & innovation: its implications on the sustainable development in Indian context. Vestnik of Samara University. *Economics and Management*, 14(1), 87-98. <https://doi.org/10.18287/2542-0461-2023-14-1-87-98>.
- Pattinson, S., Damij, N., El Maalouf, N., Bazi, S., Elsahn, Z., Hilliard, R., & Cunningham, J. A. (2023). Building green innovation networks for people, planet, and profit: A multi-level, multi-value approach. *Industrial Marketing Management*, 115, 408-420. <https://doi.org/10.1016/j.indmarman.2023.10.016>.
- Sen, P. K., Bohidar, S., Shrivastava, Y., Sharma, C. K., & Modi, V. K. (2015). Study on innovation, research and recent development in technology for green manufacturing. *International Journal of Mechanical Engineering and Robotics Research*, 4(1), 185 - 194.
- Sharma, K., Arora, R., Nangia, R., Singel, R., Dharmveer, & Dixit, S. (2022). Effects of green manufacturing and technological innovations on sustainable development. *Materials Today: Proceedings*, 69, 266-270. <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2022.08.475>.
-

-
- Shulha, O. (2024). Green intellectual capital: essence and functions. *Economic Bulletin of Dnipro University of Technology*, 87, 44-49. <https://doi.org/10.33271/ebdut/87.044>.
- Teece, D. J., Pisano, G., & Shuen, A. (1997). Dynamic capabilities and strategic management. *Strategic Management Journal*, 18(7), 509-533. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1097-0266\(199708\)18:7<509::AID-SMJ882>3.0.CO;2-Z](https://doi.org/10.1002/(SICI)1097-0266(199708)18:7<509::AID-SMJ882>3.0.CO;2-Z).
- Thủ tướng Chính phủ (2025). *Quyết định số 36/2025/QĐ-TTg: Ban hành Hệ thống ngành kinh tế Việt Nam*. <https://vanban.chinhphu.vn/?pageid=27160&docid=215475>.
- Wang, C. H., & Juo, W., Jr. (2021). An environmental policy of green intellectual capital: Green innovation strategy for performance sustainability. *Business Strategy and the Environment*, 30(7), 3241-3254. <https://doi.org/10.1002/bse.2800>.
- Wang, M., Li, Y., Li, J., & Wang, Z. (2021). Green process innovation, green product innovation and its economic performance improvement paths: A survey and structural model. *Journal of Environmental Management*, 297, 113282. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2021.113282>.
- Wu, S., Cheng, P., & Yang, F. (2024). Study on the impact of digital transformation on green competitive advantage: The role of green innovation and government regulation. *PLOS ONE*, 19(8). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0306603>.
- Xie, Y., Wang, X., Zhang, Y., Li, B., & Yang, Y. (2026). Leveraging intellectual capital for green technology innovation: evidence from traditional manufacturing firms in China. *Journal of Intellectual Capital*, 1-25. <https://doi.org/10.1108/JIC-07-2025-0296>.
- Xin, C., & Wang, Y. (2023). Green intellectual capital and green competitive advantage in hotels: The role of environmental product innovation and green transformational leadership. *Journal of Hospitality and Tourism Management*, 57, 148-157. <https://doi.org/10.1016/j.jhtm.2023.10.001>.

***Tác giả liên hệ: Nguyễn Thị Bích Nguyệt - Email: nguyet.nguyenthibich@hust.edu.vn**

ĐÍNH CHÍNH BÀI BÁO

“ẢNH HƯỞNG CỦA MỨC ĐỘ THỰC HÀNH ESG ĐẾN TỐC ĐỘ ĐIỀU CHỈNH CẤU TRÚC VỐN CỦA DOANH NGHIỆP – BẰNG CHỨNG THỰC NGHIỆM TẠI CÁC QUỐC GIA ĐANG PHÁT TRIỂN KHU VỰC CHÂU Á”

Đã được xuất bản trên

Tạp chí Kinh tế và Phát triển, Số 345, tháng 03 năm 2026, trang 13-22, DOI: 10.33301/JED.VI.2834

Sau khi bài báo được xuất bản, các tác giả đã phát hiện có thiếu sót, cụ thể như sau:

Tên đơn vị công tác của nhóm tác giả, trang 13.

Các tác giả xin đính chính lại như sau: Trường Đại học Tài chính - Marketing (bổ sung thêm dấu “-”)

Nhóm tác giả xin lỗi về thiếu sót và công bố bản đính chính để đảm bảo sự minh bạch trong công bố khoa học. Bản đính chính này không làm thay đổi các kết quả, kết luận và độ tin cậy của nghiên cứu đã công bố trong bài báo gốc.

Tác giả: Mai Bảo Ngọc, Nguyễn Thị Mỹ Linh

Ngày công bố bản đính chính: 15/09/2026

DOI của bản đính chính: 10.33301/JED.VI.3467