

TÁC ĐỘNG CỦA NĂNG LỰC CÔNG NGHỆ THÔNG TIN VÀ TRUYỀN THÔNG ĐẾN KHẢ NĂNG SINH LỜI CỦA NGÂN HÀNG THƯƠNG MẠI VIỆT NAM

THE IMPACT OF ICT CAPABILITY ON THE PROFITABILITY OF VIETNAMESE COMMERCIAL BANKS

Ngày nhận bài: 14/04/2025

Ngày nhận bản sửa: 10/07/2025

Ngày chấp nhận đăng: 28/07/2025

Hà Xuân Thùy[✉]

TÓM TẮT

Nghiên cứu này phân tích tác động của năng lực công nghệ thông tin và truyền thông đến khả năng sinh lời của các ngân hàng thương mại ở Việt Nam trong giai đoạn 2006-2022. Trong nghiên cứu này, năng lực công nghệ thông tin và truyền thông được đo lường bằng chỉ số ICT tổng hợp và ba chỉ số ICT thành phần bao gồm chỉ số hạ tầng kỹ thuật, hạ tầng nhân lực và ứng dụng CNTT. Sử dụng phương pháp hồi quy dữ liệu bảng theo mô hình tác động cố định, nghiên cứu tìm thấy tác động tích cực của cả chỉ số ICT tổng hợp và các chỉ số thành phần đến khả năng sinh lời của ngân hàng. Kết quả nghiên cứu này hàm ý rằng việc đầu tư vào công nghệ thông tin và truyền thông là cần thiết đối với các ngân hàng thương mại ở Việt Nam trong bối cảnh cách mạng công nghiệp số hiện nay. Đây cũng là cơ sở để các nhà quản trị ngân hàng, nhà hoạch định chính sách đưa ra các chiến lược phát triển phù hợp nhằm đạt được mục tiêu chuyển đổi số quốc gia.

Từ khóa: Chỉ số năng lực công nghệ thông tin và truyền thông (ICT index); Khả năng sinh lời; Ngân hàng thương mại; Việt Nam.

ABSTRACT

This study analyzes the impact of information and communication technology (ICT) capability on the profitability of Vietnamese commercial banks in the period 2006-2022. In this study, information and communication technology capability is measured by the composite ICT index and three ICT index components including technical infrastructure, human resource infrastructure and ICT application. Using the panel data regression with fixed effect model, the study found a positive impact of both the composite ICT index and component indexes on the profitability of banks. This research result implies that investment in ICT is necessary for commercial banks in Vietnam in the context of the current digital industrial revolution. This is also the basis for bank managers and policy makers to develop appropriate development strategies to achieve the goal of national digitalization.

Keywords: Information and Communication Technology Index; Profitability; Commercial banks; Vietnam.

1. Giới thiệu

Cuộc cách mạng công nghiệp lần thứ 4, với sự phát triển vượt bậc của công nghệ số, đã làm thay đổi căn bản hoạt động của các ngành kinh tế-xã hội, trong đó có thể nói ngành ngân hàng

là một trong những ngành tiên phong trong quá trình đổi mới này. Việc ứng dụng công nghệ đã giúp các ngân hàng cải thiện tính năng và tiện ích của sản phẩm dịch vụ, đồng thời mở ra cơ hội tiếp cận và phục vụ một lượng khách hàng

lớn, thúc đẩy sự phát triển tài chính toàn diện. Bên cạnh đó, đại dịch COVID-19 cũng là chất xúc tác thúc đẩy mạnh mẽ hoạt động chuyển đổi số và áp dụng công nghệ trong các ngân hàng thương mại (NHTM). Sự bùng phát của đại dịch đã khiến cho nhu cầu về các dịch vụ tài chính trực tuyến tăng cao; khách hàng đã dần thay đổi thói quen từ giao dịch truyền thống trực tiếp tại quầy sang hình thức giao dịch trực tuyến. Các ngân hàng đã nhanh chóng triển khai các công cụ và nền tảng số để đáp ứng nhu cầu này. Hơn thế nữa, sự phát triển mạnh mẽ của công nghệ thông tin và truyền thông (ICT-Information and Communication Technology) và thị trường tài chính làm gia tăng sự cạnh tranh trong hệ thống NHTM, không chỉ giữa các ngân hàng truyền thống với nhau mà còn với các công ty công nghệ tài chính. Để duy trì năng lực cạnh tranh, các NHTM truyền thống buộc phải đổi mới. Trong bối cảnh này, việc đầu tư nâng cao năng lực phát triển và ứng dụng ICT là một yêu cầu tất yếu và là chiến lược quan trọng của các ngân hàng thương mại hiện nay.

Trước yêu cầu trên, việc hiểu rõ tác động của năng lực ICT đối với khả năng sinh lời của ngân hàng thương mại là hết sức cần thiết. Trên thế giới, nhiều nghiên cứu đã chỉ ra tác động tích cực của chuyển đổi số và ứng dụng công nghệ thông tin và truyền thông vào khả năng sinh lời của ngân hàng thương mại (Gupta và cộng sự, 2018; Del Gaudio và cộng sự, 2021; Pierrri và Timmer, 2022). Tại Việt Nam, vấn đề này gần đây cũng nhận được sự quan tâm nhiều hơn. Các nghiên cứu của Thuy (2021), Bùi Thị Ngọc và Vũ Thị Huyền Trang (2024) sử dụng chỉ số ICT để đo lường năng lực ứng dụng công nghệ thông tin và truyền thông của các NHTM, và kết luận rằng đầu tư vào công nghệ thông tin góp phần tăng cường hiệu quả hoạt động của NHTM. Tuy nhiên, vẫn chưa có nghiên cứu nào đánh giá chi tiết ảnh hưởng của mỗi chỉ số phụ cấu thành nên chỉ số ICT tổng hợp đến khả năng sinh lời của NHTM. Nghiên

cứu này tập trung vào đánh giá tác động của từng chỉ tiêu ICT riêng lẻ lên khả năng sinh lời của các ngân hàng thương mại Việt Nam.

Cụ thể, nghiên cứu này sử dụng dữ liệu của 31 ngân hàng thương mại Việt Nam trong giai đoạn từ 2006 đến 2022 để đánh giá tác động của năng lực công nghệ thông tin và truyền thông đến khả năng sinh lời của NHTM. Trong nghiên cứu này, năng lực ICT của các ngân hàng thương mại được đo lường bằng chỉ số ICT - chỉ số mức độ sẵn sàng phát triển và ứng dụng công nghệ thông tin và truyền thông. Chỉ số ICT của các ngân hàng thương mại Việt Nam được bắt đầu đánh giá từ năm 2006 và được Bộ Thông tin và truyền thông công bố trên báo cáo Vietnam ICT Index hàng năm. Đối với lĩnh vực ngân hàng, chỉ số ICT được đo lường trên các chỉ tiêu thành phần là “Hạ tầng kỹ thuật CNTT”, “Hạ tầng nhân lực CNTT”, “Ứng dụng CNTT”. Kết quả của nghiên cứu bổ sung thêm các bằng chứng thực nghiệm về tác động tích cực của công nghệ thông tin và truyền thông đến khả năng sinh lời của các ngân hàng thương mại, thể hiện qua mối quan hệ dương của cả chỉ số ICT tổng hợp và các chỉ số ICT thành phần với khả năng sinh lời của NHTM. Theo đó, kết quả nghiên cứu cũng mang đến nhiều hàm ý chính sách cho nhà quản trị ngân hàng, nhà đầu tư và các cơ quan chính phủ.

2. Tổng quan nghiên cứu và phát triển giả thuyết

2.1. Các nghiên cứu trên thế giới

Công nghệ thông tin và truyền thông (ICT - Information and Communication Technology) là thuật ngữ bao gồm các công nghệ, hệ thống, và công cụ để thu thập, xử lý, lưu trữ và truyền đạt thông tin (Pritchard và Hughes, 1997; Cole và cộng sự, 1994). Trong ngành ngân hàng, ICT bao gồm hệ thống core banking, ATM, mobile banking, internet banking, và các ứng dụng trí tuệ nhân tạo, học máy trong xử lý dữ liệu. Trong bối cảnh cuộc

cách mạng công nghệ 4.0, việc ứng dụng công nghệ thông tin và truyền thông đóng vai trò quan trọng và không thể thiếu trong tất cả các lĩnh vực, ngành nghề. Chính vì vậy, trên thế giới, đã có nhiều nghiên cứu về ICT và tác động của nó đến hiệu quả hoạt động của doanh nghiệp nói chung và các ngân hàng thương mại nói riêng.

Đa số các nghiên cứu thực nghiệm ở các nước đã phát triển cũng như các nền kinh tế mới nổi đã chỉ ra mối quan hệ cùng chiều giữa năng lực ICT và khả năng sinh lời của ngân hàng thương mại. Dabwor và cộng sự (2017), Gupta và cộng sự (2018), Pierri và Timmer (2022), Del Gaudio và cộng sự (2021) lần lượt chỉ ra tác động tích cực của ứng dụng công nghệ thông tin đến lợi nhuận của ngân hàng tại các khu vực Nigeria, Ấn Độ, Hoa Kỳ và châu Âu. Các nghiên cứu thực nghiệm đã nêu ra ba vai trò chính của ứng dụng CNTT trong hoạt động ngân hàng, bao gồm giảm thiểu chi phí, tăng doanh thu, và nâng cao trải nghiệm cũng như sự hài lòng của khách hàng.

Một số nghiên cứu nhấn mạnh rằng việc áp dụng công nghệ thông tin làm giảm chi phí hoạt động và cải thiện hiệu quả trong hoạt động ngân hàng. DeYoung và cộng sự (2007) chỉ ra rằng hoạt động ngân hàng trực tuyến giúp giảm chi phí giao dịch, tăng tốc độ giao dịch và cải thiện chất lượng dịch vụ. Nghiên cứu của Hernando và Nieto (2007) nhấn mạnh vai trò của internet banking trong việc giảm sự phụ thuộc vào văn phòng chi nhánh, do đó giảm thiểu chi phí quản lý chung. Ngoài ra, DeYoung và Hunter (2003), DeYoung và Rice (2004) đã chỉ ra rằng áp dụng công nghệ giúp giảm lãi suất cho vay, chi phí cung cấp dịch vụ cũng giảm đáng kể nhờ vào sự thuận tiện và nhanh chóng của các giao dịch ngân hàng số.

Việc ứng dụng ICT không chỉ là cơ chế tiết kiệm chi phí mà còn là động lực thúc đẩy tăng trưởng doanh thu. Các nghiên cứu cho thấy ICT giúp các ngân hàng đa dạng hóa nguồn

doanh thu nhờ vào triển khai, đổi mới các sản phẩm và dịch vụ tài chính. Sachan và Ali (2006) nhận thấy ICT tạo điều kiện cho các cơ hội bán chéo và bán thêm bằng cách tận dụng phân tích dữ liệu khách hàng. Các dịch vụ được cá nhân hóa, chẳng hạn như các khoản vay và kế hoạch đầu tư được thiết kế riêng, thúc đẩy lòng trung thành của khách hàng và là tiền đề để tăng doanh thu. Đồng thuận với quan điểm trên, Ky và cộng sự (2024) cho rằng việc ứng dụng công nghệ thông tin cũng như phát triển các sản phẩm công nghệ tài chính giúp cải thiện khả năng sinh lời của ngân hàng, đồng thời duy trì tương tác với khách hàng cũ và xây dựng các phân khúc khách hàng mới. Ngoài ra, Manyika và cộng sự (2015) cho rằng số hóa không chỉ giới hạn ở việc áp dụng công nghệ mới để tự động hóa quy trình và giảm chi phí, mà còn ở việc sử dụng thông tin từ khách hàng để hiểu rõ hơn về họ và nâng cao chất lượng phục vụ. Nhìn chung, việc ứng dụng công nghệ thông tin và truyền thông đã làm thay đổi mạnh mẽ cách thức vận hành hoạt động kinh doanh ngân hàng, bao gồm cả quy trình nội bộ của ngân hàng, cũng như phương thức giao dịch với khách hàng (Gupta và cộng sự, 2018).

Tuy nhiên, không phải tất cả các nghiên cứu về mối quan hệ giữa năng lực ICT và lợi nhuận ngân hàng đều tìm thấy kết quả rõ ràng. Một số người cho rằng tác động của năng lực ICT đối với lợi nhuận phụ thuộc vào mức độ tích hợp công nghệ vào chiến lược chung của ngân hàng, các yếu tố như khả năng tận dụng công nghệ hiệu quả của ban quản lý, động lực cạnh tranh trong ngành ngân hàng và môi trường thể chế. Trong một số trường hợp, các dự án công nghệ được thực hiện kém dẫn đến tình trạng hoạt động ngân hàng kém hiệu quả, lợi nhuận sụt giảm. Lý thuyết nghịch lý năng suất giải thích rằng áp dụng ICT trong hoạt động doanh nghiệp ảnh hưởng tiêu cực đến khả năng sinh lời do chi phí đầu tư vào hạ tầng công nghệ thông tin rất lớn, tuy nhiên, lợi ích từ việc đầu tư công nghệ thông tin vẫn còn mơ hồ

(Dehning và Richardson, 2002; Nustini, 2003). Việc đầu tư chuyên sâu vào công nghệ, các sản phẩm công nghệ tài chính đòi hỏi chi phí đào tạo nhân viên, chi phí bảo trì, nâng cấp, chi phí kiểm soát ngân hàng liên quan đến ICT (Alt và cộng sự, 2018; Blili và Raymond, 1993), tuy nhiên đầu tư ICT cũng có thể không thành công, dẫn đến sự sụt giảm đáng kể về lợi nhuận ngân hàng. Beck và cộng sự (2007) nhận định rằng khoản chi ban đầu lớn cho hạ tầng công nghệ thông tin có thể gây áp lực tài chính cho các ngân hàng, đặc biệt là các ngân hàng có quy mô vừa và nhỏ. Ngoài ra, tốc độ phát triển nhanh chóng của công nghệ đòi hỏi phải nâng cấp liên tục, dẫn đến phát sinh chi phí ICT định kỳ. Nếu không nâng cấp liên tục, công nghệ có thể dễ dàng bị sao chép và công ty chưa chắc có được lợi thế cạnh tranh (Hitt và Brynjolfsson, 1996). Theo Onay và Ozsoz (2013), việc ứng dụng công nghệ còn làm tăng mức độ cạnh tranh giữa các ngân hàng, dẫn đến làm giảm thu nhập từ lãi. Chính vì những nguyên nhân trên, vẫn có những nghiên cứu chưa tìm thấy mối quan hệ rõ ràng giữa năng lực ICT và hiệu quả hoạt động của ngân hàng thương mại (Beccalli, 2007; Markus và Soh, 1993), hay thậm chí là chỉ ra tác động tiêu cực của đầu tư vào ICT đến khả năng sinh lời của ngân hàng (Ho và Mallick, 2010; OECD, 2004).

2.2. Các nghiên cứu tại Việt Nam

Tại Việt Nam, đã có một số các nghiên cứu đi tìm mối quan hệ giữa năng lực công nghệ thông tin và truyền thông và hiệu quả hoạt động của ngân hàng thương mại.

Thuy (2021), sử dụng dữ liệu của 20 ngân hàng thương mại Việt Nam trong giai đoạn 2007-2019, đã chỉ ra tác động tích cực của mức độ sẵn sàng ứng dụng ICT đến hiệu quả hoạt động của ngân hàng thương mại. Trong nghiên cứu này, năng lực ICT được đo lường bằng chỉ số sẵn sàng phát triển và ứng dụng CNTT và truyền thông (ICTindex) do Bộ Thông tin và Truyền thông công bố.

Đồng thuận với kết luận trên, nghiên cứu của Phan Thị Hằng Nga và Trần Thị Phương Thanh (2019) kết luận tỷ suất lợi nhuận của các NHTM chịu ảnh hưởng bởi việc sử dụng công nghệ trong hoạt động kinh doanh, phục vụ thanh toán tự động, và yếu tố đổi mới công nghệ.

Nghiên cứu của Nguyen và cộng sự (2023), dựa trên dữ liệu của 32 ngân hàng thương mại Việt Nam trong giai đoạn 2010-2021, cũng đã chỉ ra tác động tích cực của chuyển đổi số đến khả năng sinh lời của các ngân hàng thương mại. Tác động tích cực này được giải thích thông qua hai cơ chế: giảm chi phí và tăng thu nhập phi lãi bằng cách đa dạng hóa các sản phẩm và dịch vụ phi truyền thống. Tuy nhiên, trong nghiên cứu này, chuyển đổi số được đo lường bằng khấu hao tài sản cố định vô hình, một kết quả thứ phát của việc ứng dụng công nghệ thông tin và truyền thông trong hoạt động ngân hàng. Tuy nhiên, việc sử dụng biến đo lường này giới hạn hoạt động chuyển đổi số trong đầu tư vào các tài sản cố định vô hình.

Sau đại dịch COVID-19, tác động của chuyển đổi số và đầu tư công nghệ đến hệ thống ngân hàng Việt Nam lại càng nhận được nhiều sự quan tâm của các nhà nghiên cứu. Phạm và cộng sự (2024) sử dụng phương pháp khai phá văn bản trên dữ liệu phi cấu trúc từ các website tài chính để đo lường mức độ phát triển của fintech tại Việt Nam, kết hợp với dữ liệu ngân hàng giai đoạn 2019-2021. Kết quả cho thấy trong thời kỳ đại dịch, các ngân hàng có năng lực ứng dụng công nghệ càng cao, thì càng có nhiều lợi thế cạnh tranh trên thị trường và giá trị biên lãi ròng (NIM) của ngân hàng cũng được cải thiện. Kết quả nghiên cứu của Nguyễn Minh Nhật và Phan Ngọc Mai Anh (2025) cũng chỉ ra rằng hoạt động đầu tư công nghệ cải thiện rõ rệt biên lãi ròng của NHTM kể từ sau COVID-19. Tác giả này lý giải động lực chuyển đổi số mạnh mẽ của các NHTM, quá trình tích cực xây dựng hệ sinh thái số và sự thay đổi hành vi của người tiêu dùng đối với

công nghệ chính là chất xúc tác thúc đẩy tác động rõ rệt này.

Nhìn chung, tại Việt Nam, tuy số lượng chưa nhiều nhưng đã có các nghiên cứu đánh giá tác động của ứng dụng CNTT và truyền thông đến lợi nhuận của ngân hàng. Các nghiên cứu này sử dụng nhiều cách thức đo lường biến khác nhau, trong giai đoạn nghiên cứu khác nhau, nhưng đa số đi đến kết luận chung về tác động tích cực của ICT đến hiệu quả hoạt động của ngân hàng. Từ lập luận trên, chúng tôi đề xuất giả thuyết nghiên cứu sau:

H1: Năng lực công nghệ thông tin và truyền thông có tác động tích cực đến khả năng sinh lời của ngân hàng thương mại.

3. Phương pháp nghiên cứu

3.1. Mô hình nghiên cứu và dữ liệu

Để kiểm định giả thuyết nghiên cứu, tác giả sử dụng phương pháp hồi quy dữ liệu bảng với mô hình cụ thể như sau:

$$PROFITABILITY_{it} = \delta_i + \varphi ICT_{it} + \omega X_{i,t} + \epsilon_{it}$$

Trong đó, biến phụ thuộc PROFITABILITY là các chỉ số tài chính đánh giá khả năng sinh lời của NHTM. Chúng tôi sử dụng tỉ suất sinh lời trên tổng tài sản ROA để đo lường biến này. Ngoài ra, tỉ suất lợi nhuận trên vốn chủ sở hữu ROE cũng được sử dụng làm biến phụ thuộc thay thế để kiểm tra tính vững của mô hình.

ICT_{it} là chỉ số liên quan đến mức độ sẵn sàng cho phát triển và ứng dụng CNTT và truyền thông. Dữ liệu về chỉ số ICT được thu thập từ Báo cáo Vietnam ICT Index do Bộ Thông tin và truyền thông công bố hằng năm. Từ năm 2006 đến 2015, chỉ số ICT ngành ngân hàng được đánh giá trên 4 chỉ số thành phần là “hạ tầng kỹ thuật”, “hạ tầng nhân lực”, “ứng dụng CNTT” và “môi trường tổ chức - chính sách”. Từ năm 2016, chỉ tiêu “môi trường tổ chức - chính sách” bị hủy bỏ, và chỉ tiêu “ứng dụng CNTT” được chia nhỏ thành “ứng dụng CNTT nội bộ” và “dịch vụ trực tuyến”. Nghiên

cứu này sử dụng chỉ số ICT tổng hợp và 3 chỉ số ICT thành phần “hạ tầng kỹ thuật”, “hạ tầng nhân lực” và “ứng dụng CNTT”, trong đó chỉ số ứng dụng CNTT từ năm 2016 là trung bình của hai thành phần “Ứng dụng nội bộ” và “dịch vụ trực tuyến”.

Tương tự các nghiên cứu trước đây, mô hình cũng kiểm soát tác động của các đặc điểm nội tại khác đến khả năng sinh lời của ngân hàng, bao gồm quy mô ngân hàng đo lường bằng logarit tự nhiên của tổng tài sản (SIZE), tỉ lệ vốn chủ sở hữu trong tổng tài sản (ETA), tốc độ tăng trưởng tài sản (TA_GROWTH), dư nợ cho vay trên tổng tài sản (LOAN), tỉ lệ nợ quá hạn (NPL) và khả năng thanh khoản là tỉ lệ cho vay trên tiền gửi khách hàng (LDR). Ngoài ra, nghiên cứu còn xem xét tác động của các yếu tố vĩ mô như tốc độ tăng trưởng GDP và chỉ số giá tiêu dùng CPI.

Nghiên cứu sử dụng dữ liệu của 31 ngân hàng thương mại Việt Nam trong giai đoạn từ 2006 đến 2022. Dữ liệu tài chính của các ngân hàng thương mại được trích xuất từ Finpro. Các dữ liệu thiếu được thu thập từ báo cáo tài chính được công bố trên website của các ngân hàng. Dữ liệu vĩ mô được thu thập từ cơ sở dữ liệu của Worldbank. Vì dữ liệu ICT do Bộ Thông tin và truyền thông công bố không liên tục qua các năm, và một số ngân hàng không có đầy đủ thông tin ICT trong toàn bộ giai đoạn nghiên cứu, nên bộ dữ liệu được sử dụng trong nghiên cứu là dữ liệu bảng không cân bằng với mẫu cuối cùng gồm 310 quan sát ngân hàng - năm.

3.2. Phương pháp phân tích

Phương pháp phân tích được sử dụng trong nghiên cứu này là phân tích hồi quy trên hai mô hình ước lượng phổ biến đối với dữ liệu bảng là mô hình tác động cố định (fixed effect model - FEM) và mô hình tác động ngẫu nhiên (random effect model - REM). Sau khi thực hiện hồi quy theo từng mô hình, chúng tôi sử dụng kiểm định Hausman và kết luận rằng mô hình FEM là phù hợp hơn trong nghiên cứu

này. Theo chúng tôi, giả định của mô hình FEM phù hợp với bộ dữ liệu về ngân hàng thương mại, khi tồn tại những yếu tố chưa quan sát của ngân hàng (chẳng hạn như thị phần, danh tiếng) thường ổn định qua thời gian nhưng có thể ảnh hưởng đến biến giải thích (Dietrich và Wanzenried, 2014; Huang, 2020). Ngoài ra, để khắc phục các khuyết tật thường gặp trong mô hình hồi quy dữ liệu bảng, bao gồm tự tương quan và phương sai thay đổi, nghiên cứu sử dụng sai số chuẩn mạnh điều chỉnh theo nhóm ngân hàng (clustered robust standard errors) (Stock và Watson, 2008).

4. Kết quả nghiên cứu

4.1. Thống kê mô tả

Thống kê mô tả cho toàn bộ các biến trong mô hình được trình bày ở bảng 1. Cụ thể, về mức độ sinh lời, trung bình trong giai đoạn nghiên cứu 2006-2022, các ngân hàng trong

mẫu hoạt động kinh doanh có lãi với ROA trung bình là 1,1%. Trung bình biên tỉ suất sinh lời trên vốn chủ sở hữu ROE ở mức 11,9% cũng cho thấy hiệu quả hoạt động của các NHTM ở mức tốt. Về mức độ sẵn sàng phát triển và ứng dụng CNTT và truyền thông, hầu hết các ngân hàng đều quan tâm đầu tư và ứng dụng ICT trong hoạt động kinh doanh, với chỉ số ICT index trung bình là 0,529. Tuy nhiên, có sự chênh lệch rõ rệt trong mức độ sẵn sàng cho ứng dụng và phát triển ICT trong hệ thống NHTM Việt Nam, với ngân hàng có điểm số cao nhất là BIDV (0,84) và điểm thấp nhất thuộc về ngân hàng An Bình năm 2006 (0,158). Ngoài ra, mức độ đầu tư các mảng cụ thể như hạ tầng kỹ thuật, hạ tầng nhân lực và ứng dụng CNTT cũng chưa có sự đồng đều ngay trong một ngân hàng và giữa các ngân hàng với nhau.

Bảng 1: Thống kê mô tả các biến trong mô hình

Biến	Trung bình	Trung vị	Độ lệch chuẩn	Giá trị nhỏ nhất	Giá trị lớn nhất
ROA	0,011	0,009	0,008	0,000	0,046
ROE	0,119	0,1104	0,076	0,000	0,445
ICT_TOTAL	0,529	0,520	0,118	0,158	0,840
ICT_KYTHUAT	0,482	0,479	0,135	0,082	0,856
ICT_NHANLUC	0,466	0,476	0,229	0,000	1,000
ICT_UNGDUNG	0,547	0,542	0,159	0,063	1,000
SIZE	32,265	32,368	1,448	27,388	35,291
ETA	0,095	0,081	0,051	0,038	0,382
TA_GROWTH	0,300	0,170	0,397	- 0,373	3,581
LOAN	0,581	0,592	0,119	0,194	0,819
NPL	0,048	0,035	0,047	0,002	0,458
LDR	0,931	0,902	0,244	0,506	2,520
GDP	0,062	0,067	0,013	0,029	0,080
CPI	0,204	0,035	0,304	0,006	0,916

Nguồn: Tính toán của tác giả trên Stata

4.2. Phân tích tương quan

Bảng 2 thể hiện ma trận hệ số tương quan giữa các biến độc lập trong mô hình. Kết quả bảng 2 hàm ý rằng không có hiện tượng đa cộng tuyến trong mô hình do hệ số tương quan giữa các biến giải thích đều ở mức nhỏ hơn 0.6.

Ngoài ra, kiểm định đa cộng tuyến cũng được thực hiện thông qua kiểm định VIF với các biến độc lập. Giá trị VIF đối với từng biến cũng như giá trị VIF trung bình của mô hình đều nhỏ hơn 5, do đó có thể kết luận không có đa cộng tuyến giữa các biến độc lập trong mô hình (Hair và cộng sự, 2009).

Bảng 2: Ma trận hệ số tương quan

	ICT_TO TAL	ICT_KY THUAT	ICT_NH ANLUC	ICT_UN GDUNG	SIZE	ETA	TA_GR OWTH	LOAN	NPL	LDR	GDP	CPI
ICT_TOTAL	1											
ICT_KYTHUAT	0,682	1										
ICT_NHANLUC	0,464	0,125	1									
ICT_UNGDUNG	0,729	0,471	-0,045	1								
SIZE	0,235	0,276	-0,235	0,504	1							
ETA	-0,145	-0,114	0,075	-0,303	-0,619	1						
TA_GROWTH	0,059	-0,033	0,084	-0,123	-0,463	0,435	1					
LOAN	0,024	0,162	-0,255	0,175	0,435	-0,202	-0,249	1				
NPL	0,034	-0,026	0,065	-0,012	-0,073	0,031	0,080	-0,061	1			
LDR	0,096	0,152	0,004	0,016	-0,137	0,302	0,325	0,352	-0,013	1		
GDP	-0,052	-0,064	-0,070	-0,036	-0,009	-0,018	0,102	0,045	-0,004	0,094	1	
CPI	0,160	0,009	0,071	-0,100	-0,446	0,310	0,461	-0,218	0,127	0,171	-0,013	1

Nguồn: Tính toán của tác giả trên Stata

4.3. Kết quả hồi quy chính

Kết quả hồi quy mô hình (1) được trình bày ở bảng 3 với biến phụ thuộc là khả năng sinh lời của ngân hàng được đo lường bằng tỉ suất sinh lời trên tổng tài sản ROA. Biến độc lập lần lượt là chỉ số ICT tổng hợp và 3 chỉ số ICT thành phần, bao gồm chỉ số “hạ tầng kỹ thuật”, “hạ tầng nhân lực” và “ứng dụng công nghệ thông tin”.

Kết quả bảng 3 cho thấy tất cả hệ số ước lượng của biến năng lực ICT (bao gồm chỉ số ICT tổng hợp và các chỉ số ICT thành phần) đều dương tại mức ý nghĩa thống kê 1%. Như vậy, có thể kết luận rằng giả thuyết H1 được chấp nhận, năng lực phát triển và ứng dụng ICT có tác động tích cực đến khả năng sinh lời của các ngân hàng thương mại. Phân tích tác động riêng lẻ của từng chỉ số ICT thành phần đến khả năng sinh lời cũng chỉ ra rằng việc đầu tư vào hạ tầng kỹ thuật, hạ tầng nhân lực và ứng dụng CNTT trong hoạt động kinh doanh đều mang lại kết quả tích cực cho lợi nhuận của ngân hàng thương mại. Kết quả này phù hợp với các nghiên cứu trước đây trên thế giới (Gupta và cộng sự, 2018; Pierrri và Timmer, 2022, Del Gaudio và cộng sự, 2021) cũng như tại Việt Nam (Thuy, 2021; Nguyen và cộng sự, 2023). Có thể lập luận rằng việc đầu tư vào

ICT giúp ngân hàng giảm thiểu chi phí giao dịch, chi phí quản lý (DeYoung và cộng sự, 2007), tăng doanh thu thông qua đa dạng hóa sản phẩm, bán chéo sản phẩm trên các nền tảng điện tử (Oikonomou và cộng sự, 2023), cải thiện trải nghiệm và sự hài lòng của khách hàng (Verhoefet và cộng sự, 2021), từ đó dẫn đến việc nâng cao khả năng sinh lời của NHTM.

Bên cạnh kết quả tổng thể, phân tích hồi quy riêng biệt từng thành phần ICT cho thấy tác động của ICT đến khả năng sinh lời của ngân hàng là không đồng đều giữa các cấu phần. Cụ thể, hệ số ước lượng ở bảng 3 cho thấy đầu tư vào hạ tầng kỹ thuật có tác động mạnh hơn đến khả năng sinh lời so với đầu tư vào hạ tầng nhân lực cũng như ứng dụng CNTT. Với 1 điểm tăng lên trong chỉ số ICT hạ tầng kỹ thuật, tỉ suất sinh lời ROA tăng 1,1%; trong khi đó tăng 1 điểm trong chỉ số ICT hạ tầng nhân lực và ứng dụng CNTT chỉ lần lượt làm ROA tăng 0,4% và 0,6%. Sự khác biệt này có thể lý giải bởi đặc điểm cấu thành của từng chỉ số. Hạ tầng kỹ thuật bao gồm việc mua sắm máy móc thiết bị liên quan đến hệ thống máy trạm, máy chủ, đầu tư nâng cao băng thông Internet, phát triển mạng lưới ATM, POS - những yếu tố trực tiếp ảnh hưởng

đến tốc độ xử lý giao dịch, mở rộng kênh phân phối và giảm chi phí vận hành. Trong khi đó, chỉ số hạ tầng nhân lực đo lường tỉ lệ cán bộ chuyên trách về ICT trong đội ngũ nhân viên ngân hàng, và chỉ số ứng dụng liên quan đến việc áp dụng corebanking và các giao dịch điện tử vào hoạt động kinh doanh. Kết quả nghiên cứu này phù hợp với lập luận rằng việc đầu tư

vào ICT, đặc biệt là hạ tầng băng thông internet, giúp cải thiện trải nghiệm của khách hàng, gia tăng sự hài lòng của khách hàng dẫn đến thu hút và giữ chân nhiều khách hàng hơn. Việc đầu tư vào hạ tầng kỹ thuật như hệ thống ATM, POS cũng giúp giảm chi phí giao dịch trực tiếp, từ đó gia tăng khả năng sinh lời của NHTM.

Bảng 3. Tác động của các chỉ số ICT đến khả năng sinh lời ROA

Biến độc lập	Biến phụ thuộc ROA			
	(1) ICT TOTAL	(2) ICT KYTHUAT	(3) ICT NHANLUC	(4) ICT UNGDUNG
	0,011***	0,011***	0,004***	0,006**
	(0,003)	(0,003)	(0,002)	(0,003)
SIZE	0,003***	0,003***	0,004***	0,003***
	(0,001)	(0,001)	(0,001)	(0,001)
ETA	0,067***	0,063***	0,070***	0,065***
	(0,010)	(0,011)	(0,010)	(0,011)
TA_GROWTH	0,003***	0,003***	0,004***	0,003***
	(0,001)	(0,001)	(0,001)	(0,001)
LOAN	-0,002	-0,002	-0,002	-0,003
	(0,006)	(0,006)	(0,006)	(0,006)
NPL	-0,013	-0,015	-0,017	-0,013
	(0,011)	(0,011)	(0,011)	(0,011)
LDR	0,006**	0,005**	0,006**	0,006**
	(0,002)	(0,002)	(0,002)	(0,002)
GDP	0,040***	0,041***	0,039***	0,037***
	(0,011)	(0,013)	(0,011)	(0,011)
CPI	0,009***	0,009***	0,010***	0,009***
	(0,002)	(0,002)	(0,002)	(0,002)
Hệ số chặn	-0,113***	-0,093***	-0,130***	-0,100***
	(0,026)	(0,027)	(0,026)	(0,028)
R^2	0,532	0,542	0,520	0,516
Số quan sát	310	310	310	310

*, **, *** lần lượt tương ứng với các mức ý nghĩa thống kê 10%, 5% và 1%. Giá trị sai số chuẩn mạnh theo nhóm ngân hàng được thể hiện trong ngoặc đơn.

Ngoài ra, hệ số ước lượng của các biến kiểm soát thể hiện đặc điểm nội tại của ngân hàng (như quy mô ngân hàng SIZE, tỉ lệ vốn chủ sở hữu trên tổng vốn ETA, tốc độ tăng trưởng tài sản TA_GROWTH và tỉ lệ cho vay trên tiền gửi khách hàng LDR) đều có tác động

Nguồn: Tính toán của tác giả trên Stata dương ở mức ý nghĩa 1%. Kết quả này phù hợp với các nghiên cứu trước đây (Batten và Vo, 2016; Vuong và Nguyen, 2020), cho thấy ngân hàng có quy mô lớn, tỉ lệ vốn chủ sở hữu cao, tỉ lệ cho vay trên tiền gửi lớn thì có ROA cao hơn. Kết quả hồi quy cũng chỉ ra rằng tỉ lệ nợ

quá hạn càng cao càng làm giảm khả năng sinh lời của ngân hàng. Các yếu tố vĩ mô như GDP, CPI cũng tác động đến ROA của ngân hàng ở các mức ý nghĩa thống kê.

4.4. Kiểm định tính vững

Để đảm bảo độ tin cậy của kết quả hồi quy chính, nghiên cứu thực hiện phân tích bổ sung

trên đo lường khác của biến khả năng sinh lời là tỉ lệ sinh lời trên vốn chủ sở hữu ROE. Kết quả hồi quy ở bảng 4 một lần nữa khẳng định tác động tích cực của năng lực phát triển và ứng dụng ICT lên tỉ suất sinh lời của ngân hàng thương mại, với hệ số ước lượng dương và có ý nghĩa thống kê ở tất cả các mô hình.

Bảng 4. Tác động của các chỉ số ICT đến khả năng sinh lời ROE

Biến độc lập	Biến phụ thuộc ROE			
	(1) ICT TOTAL	(2) ICT KYTHUAT	(3) ICT NHANLUC	(4) ICT UNGDUNG
	0,073**	0,106***	0,031**	0,042*
	(0,030)	(0,024)	(0,015)	(0,024)
SIZE	0,032***	0,026***	0,037***	0,030***
	(0,007)	(0,007)	(0,007)	(0,007)
ETA	-0,093	-0,127	-0,074	-0,110
	(0,085)	(0,083)	(0,087)	(0,086)
TA_GROWTH	0,030***	0,028***	0,032***	0,030***
	(0,010)	(0,010)	(0,010)	(0,010)
LOAN	-0,024	-0,019	-0,021	-0,032
	(0,043)	(0,042)	(0,044)	(0,043)
NPL	-0,127	-0,135*	-0,154*	-0,127
	(0,080)	(0,077)	(0,080)	(0,080)
LDR	0,056***	0,052***	0,056***	0,060***
	(0,017)	(0,017)	(0,017)	(0,017)
GDP	0,431*	0,459**	0,429*	0,413*
	(0,221)	(0,215)	(0,221)	(0,222)
CPI	0,101***	0,095***	0,112***	0,103***
	(0,016)	(0,016)	(0,016)	(0,016)
Hệ số chặn	-1,041***	-0,849***	-1,170***	-0,957***
	(0,213)	(0,212)	(0,222)	(0,219)
R ²	0,289	0,322	0,285	0,280
Số quan sát	310	310	310	310

, **, * lần lượt tương ứng với các mức ý nghĩa thống kê 10%, 5% và 1%. Giá trị sai số chuẩn được thể hiện trong ngoặc đơn.*

Hệ số ước lượng của biến chỉ số hạ tầng kỹ thuật cao nhất trong các biến ICT cũng hàm ý rằng đầu tư vào hạ tầng kỹ thuật như hệ thống máy chủ, máy trạm, hạ tầng truyền thông, băng thông Internet hay hạ tầng ATM, POS có tác động mạnh hơn đến khả năng sinh lời so với việc đầu tư vào nhân lực về ICT hay ứng dụng CNTT vào hoạt động nội bộ và giao dịch khách

Nguồn: Tính toán của tác giả trên Stata

hàng. Tuy vậy, hệ số ước lượng dương và có ý nghĩa thống kê ở tất cả các biến ICT cho thấy rằng đầu tư vào ICT dù ở bất kỳ mảng nào đều mang lại tác động tích cực đến khả năng sinh lời của NHTM.

Tác động của các biến kiểm soát liên quan đặc điểm ngân hàng và các biến vĩ mô cũng không có sự thay đổi đáng kể trong mô hình

hồi quy bổ sung. Từ kết quả trên, có thể thấy kết quả nghiên cứu có tính vững chắc.

5. Kết luận và hàm ý

Nghiên cứu này đánh giá tác động của năng lực phát triển và ứng dụng ICT đến khả năng sinh lời của các ngân hàng thương mại ở Việt Nam trong giai đoạn 2006-2022. Sử dụng phương pháp hồi quy mô hình tác động cố định, nghiên cứu tìm thấy tác động tích cực của chỉ số ICT tổng hợp và các chỉ số ICT thành phần (bao gồm chỉ số hạ tầng kỹ thuật, hạ tầng nhân lực và ứng dụng CNTT) đến tỷ suất sinh lời của ngân hàng thương mại. Cụ thể là, việc đầu tư vào ICT ở bất kỳ mảng nào cũng sẽ làm tỷ suất tăng lợi nhuận của NHTM, dù là đầu tư hạ tầng kỹ thuật như hệ thống máy móc, băng thông internet, ATM, POS, hay hạ tầng nhân lực về ICT, hay đầu tư vào việc ứng dụng corebanking, ứng dụng giao dịch điện tử.

Tuy nhiên, kết quả nghiên cứu cũng cho thấy tác động của các thành phần ICT đến khả năng sinh lời của ngân hàng là không đồng đều, trong đó đầu tư vào hạ tầng kỹ thuật mang lại hiệu quả rõ rệt hơn so với hạ tầng nhân lực và ứng dụng CNTT. Điều này hàm ý rằng trong bối cảnh nguồn lực tài chính còn hạn chế, các ngân hàng cần có chiến lược phân bổ đầu tư ICT một cách hợp lý và có trọng tâm. Cụ thể, đối với các ngân hàng lớn với tiềm lực tài chính và nhân sự mạnh, nên tiên phong ứng dụng các công nghệ mới như AI, Big Data, và ngân hàng số toàn diện, đồng thời đầu tư đồng bộ cả ba trụ cột: hạ tầng kỹ thuật, nhân lực ICT và ứng dụng công nghệ vào hoạt động kinh doanh. Đối với các ngân hàng vừa và nhỏ, nên ưu tiên đầu tư hạ tầng kỹ thuật cơ bản như hệ thống core banking, ATM, POS, đồng thời tập trung nâng cao năng lực đội ngũ ICT nội bộ

Lời cảm ơn

Nghiên cứu này là một phần của đề tài NCKH cấp cơ sở do Trường Đại học Kinh tế - ĐHQĐHN tài trợ với mã số đề tài T2025-04-52.

trước khi triển khai các ứng dụng phức tạp hơn. Riêng với các ngân hàng nông thôn hoặc ngân hàng chính sách, cần có sự hỗ trợ tài chính và kỹ thuật từ Chính phủ và Ngân hàng Nhà nước để bảo đảm không bị bỏ lại phía sau trong quá trình chuyển đổi số. Việc xây dựng lộ trình chuyển đổi số theo từng giai đoạn, gắn với mức độ sẵn sàng và năng lực nội tại của mỗi ngân hàng, là cần thiết để tránh đầu tư dàn trải gây lãng phí và kém hiệu quả.

Với những đóng góp bằng chứng thực nghiệm về ảnh hưởng tích cực của việc đầu tư vào ICT đến hiệu quả hoạt động của ngân hàng thương mại, nghiên cứu cung cấp cơ sở để các nhà quản trị ngân hàng thương mại xem xét phân bổ nguồn lực cho đầu tư cơ sở hạ tầng, nền tảng dữ liệu và phát triển ICT phù hợp với năng lực tổ chức. Đồng thời, kết quả nghiên cứu còn là căn cứ để các nhà hoạch định chính sách đề ra các chiến lược, giải pháp nhằm đạt được mục tiêu chuyển đổi số quốc gia theo Quyết định số 749/QĐ-TTg ngày 03 tháng 06 năm 2020.

Tuy nhiên, bên cạnh những kết quả đạt được, nghiên cứu cũng nhận thấy một số hạn chế cần được lưu ý khi ngoại suy kết quả. Dữ liệu ICT chưa được công bố đầy đủ và liên tục cho toàn ngành, đặc biệt ở các ngân hàng nhỏ, nên mô hình chưa bao quát toàn bộ hệ thống ngân hàng Việt Nam. Ngoài ra, bài viết chưa đi sâu vào các rủi ro tiềm ẩn như đầu tư ICT vượt ngưỡng hấp thụ, sự phụ thuộc công nghệ, hay an ninh mạng, vốn có thể ảnh hưởng tiêu cực đến hiệu quả hoạt động của NHTM nếu không được kiểm soát phù hợp. Những vấn đề này là hướng nghiên cứu cần tiếp tục mở rộng trong tương lai.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Alt, R., Beck, R., & Smits, M. T. (2018). FinTech and the transformation of the financial industry. *Electronic Markets*, 28(3), 235-243. <https://doi.org/10.1007/s12525-018-0310-9>
- Batten, J. A., & Vo, X. V. (2016). Bank risk shifting and diversification in an emerging market. *Risk Management*, 18(4), 217-235. <https://doi.org/10.1057/s41283-016-0008-2>
- Beccalli, E. (2007). Does IT investment improve bank performance? Evidence from Europe. *Journal of Banking & Finance*, 31(7), 2205-2230. <https://doi.org/10.1016/j.jbankfin.2006.10.022>
- Beck, T., Demirgüç-Kunt, A., & Levine, R. (2007). Finance, inequality and the poor. *Journal of Economic Growth*, 12(1), 27-49. <https://doi.org/10.1007/s10887-007-9010-6>
- Blili, S., & Raymond, L. (1993). Information technology: Threats and opportunities for small and medium-sized enterprises. *International Journal of Information Management*, 13(6), 439-448. [https://doi.org/10.1016/0268-4012\(93\)90060-H](https://doi.org/10.1016/0268-4012(93)90060-H)
- Bùi Thị Ngọc, & Vũ Thị Huyền Trang. (2024). Nghiên cứu ảnh hưởng của hạ tầng công nghệ thông tin đến khả năng sinh lời của các ngân hàng thương mại Việt Nam. *Tạp chí Khoa học và Công nghệ Trường Đại học Công nghiệp Hà Nội*, 60(2), 176-181. <https://doi.org/10.57001/huic5804.2024.087>
- Cole, A., Conlon, T., Jackson, S., & Welch, D. (1994). Information technology and gender. Problems and proposals. *Gender and Education*, 6(1), 77-86. <https://doi.org/10.1080/0954025940060106>
- Dabwor, T. D., Ezie, O., & Anyatonwu, P. (2017). Effect of ICT adoption on competitive performance of banks in an emerging economy, the Nigerian experience. *Journal of Humanities and Social Science*, 22(8), 81-89.
- Dehning, B., & Richardson, V. J. (2002). Returns on investments in information technology: A research synthesis. *Journal of Information Systems*, 16(1), 7-30. <https://doi.org/10.2308/jis.2002.16.1.7>
- Del Gaudio, B. L., Porzio, C., Sampagnaro, G., & Verdoliva, V. (2021). How do mobile, internet and ICT diffusion affect the banking industry? An empirical analysis. *European Management Journal*, 39(3), 327-332. <https://doi.org/10.1016/j.emj.2020.07.003>
- DeYoung, R., Lang, W. W., & Nolle, D. L. (2007). How the Internet affects output and performance at community banks. *Journal of Banking & Finance*, 31(4), 1033-1060. <https://doi.org/10.1016/j.jbankfin.2006.10.003>
- DeYoung, R., & Rice, T. (2004). Noninterest income and financial performance at US commercial banks. *Financial Review*, 39(1), 101-127. <https://doi.org/10.1111/j.0732-8516.2004.00069.x>
- DeYoung, R., & Hunter, W. C. (2003). Deregulation, the Internet, and the competitive viability of large banks and community banks. In Benton Gup (ed.), *The Future of Banking* (pp. 173-201). Westport, CT: Quorum Books
- Dietrich, A., & Wanzenried, G. (2014). The determinants of commercial banking profitability in low-, middle-, and high-income countries. *The Quarterly Review of Economics and Finance*, 54(3), 337-354. <https://doi.org/10.1016/j.qref.2014.03.001>

- Gupta, M. A., Bushra, M., & Gupta, M. A. (2018). Impact of Financial Inclusion on Economic Growth-With Special Reference to Banking Sector. *International Journal of Research in Economics and Social Sciences (IJRESS)*, 8(4), 159-168.
- Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., & Anderson, R. E. (2009). *Multivariate data analysis* (7th ed.). Pearson Education.
- Hernando, I., & Nieto, M. J. (2007). Is the Internet delivery channel changing banks' performance? The case of Spanish banks. *Journal of Banking & Finance*, 31(4), 1083-1099. <https://doi.org/10.1016/j.jbankfin.2006.10.011>
- Hitt, L. M., & Brynjolfsson, E. (1996). Productivity, business profitability, and consumer surplus: Three different measures of information technology value. *MIS quarterly*, 20(2), 121-142. <https://doi.org/10.2307/249475>
- Ho, S. J., & Mallick, S. K. (2010). The impact of information technology on the banking industry. *Journal of the Operational Research Society*, 61(2), 211-221. <https://doi.org/10.1057/jors.2008.128>
- Huang, Q. (2020). Ownership concentration and bank profitability in China. *Economics Letters*, 196, 109525. <https://doi.org/10.1016/j.econlet.2020.109525>
- Ky, S. S., Rugemintwari, C., & Sauviat, A. (2024). Is fintech good for bank performance? The case of mobile money in the East African Community. *International Journal of Finance & Economics*, 30(4), 3918-3949. <https://doi.org/10.1002/ijfe.3100>
- Manyika, J., Ramaswamy, S., Khanna, S., Sarrazin, H., Pinkus, G., Sethupathy, G., & Yaffe, A. (2015). *Digital America: A tale of the haves and have-mores*. McKinsey & Company.
- Markus, M. L., & Soh, C. (1993). Banking on information technology: converting IT spending into firm performance. In *Strategic information technology management: Perspectives on organizational growth and competitive advantage* (pp. 375-403). IGI Global, USA.
- Nguyễn Minh Nhật, & Phan Ngọc Mai Anh. (2025). Tác động của đầu tư công nghệ đến biên lãi ròng (NIM) tại các ngân hàng thương mại Việt Nam: Trước, trong và sau COVID-19. *Tạp chí Kinh tế và Phát triển*, 334(2), 113-123. <https://doi.org/10.33301/JED.VI.2110>
- Nguyen, Q. T. T., Ho, L. T. H., & Nguyen, D. T. (2023). Digitalization and bank profitability: evidence from an emerging country. *International Journal of Bank Marketing*, 41(7), 1847-1871. <https://doi.org/10.1108/IJBM-03-2023-0156>
- Nustini, Y. (2003). Dupont analysis of an information technology enabled competitive advantage. *Jurnal Akuntansi dan Auditing Indonesia*, 7(2), 139-158.
- OECD (2004). OECD Information Technology Outlook 2004. https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/publications/reports/2004/12/information-technology-outlook-2004_g1gh4598/it_outlook-2004-en.pdf
- Oikonomou, M., Pierri, N., & Timmer, Y. (2023). IT shields: Technology adoption and economic resilience during the COVID-19 pandemic. *Labour Economics*, 81, 102330. <https://doi.org/10.1016/j.labeco.2023.102330>
- Onay, C., & Ozsoz, E. (2013). The impact of internet-banking on brick and mortar branches: The case of Turkey. *Journal of Financial Services Research*, 44(2), 187-204. <https://doi.org/10.1007/s10693-011-0124-9>

- Pham, P. T., Tran, B. T., Huynh, T. H., Popesko, B., & Hoang, D. S. (2024). Impact of fintech's development on bank performance: An empirical study from vietnam. *Gadjah Mada International Journal of Business*, 26(1), 1-22. <https://doi.org/10.22146/gamaijb.71040>
- Phan Thị Hằng Nga, & Trần Thị Phương Thanh. (2019). Yếu tố công nghệ tác động đến hiệu quả kinh doanh của các ngân hàng thương mại Việt Nam. *Tạp chí Nghiên cứu Tài chính-Marketing*, 52, 36-52. <https://doi.org/10.52932/jfm.vi52.131>
- Pierri, N., & Timmer, Y. (2022). The importance of technology in banking during a crisis. *Journal of Monetary Economics*, 128, 88-104. <https://doi.org/10.1016/j.jmoneco.2022.04.001>
- Pritchard, D., & Hughes, K. D. (1997). Patterns of deviance in crime news. *Journal of communication*, 47(3), 49-67. <https://doi.org/10.1111/j.1460-2466.1997.tb02716.x>
- Sachan, A., & Ali, A. (2006). Competing in the age of information technology in a developing economy: Experiences of an Indian Bank. *Journal of Cases on Information Technology (JCIT)*, 8(2), 62-81. <https://doi.org/10.4018/jcit.2006040104>
- Stock, J. H., & Watson, M. W. (2008). Heteroskedasticity-robust standard errors for fixed effects panel data regression. *Econometrica*, 76(1), 155-174. <https://doi.org/10.1111/j.0012-9682.2008.00821.x>
- Thuy, N. V. (2021). ICT and Bank Performance: Empirical Evidence from Vietnam. *The Journal of Contemporary Issues in Business and Government*, 27(2), 4149-4153.
- 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>
- Vuong, G. T. H., & Nguyen, M. H. (2020). Revenue diversification and banking risk: Does the state ownership matter? Evidence from an emerging market. *Annals of Financial Economics*, 15(04), 2050019. <https://doi.org/10.1142/S2010495220500190>