



Đầu tư công nghệ và sự ổn định của hệ thống ngân hàng Việt Nam

TRẦN THỊ THANH NGÀ^a, PHẠM KHÁNH DUY^{b,*}, LÊ VŨ LINH TOÀN^c

^a Trường Đại học Tài chính Marketing

^b Trường Đại học Kinh tế TP. Hồ Chí Minh

^c Trường Đại học Văn Lang

THÔNG TIN	TÓM TẮT
Ngày nhận: 30/12/2022 Ngày nhận lại: 05/05/2023 Duyệt đăng: 08/05/2023 Mã phân loại JEL: C33; E44; G01; G32. Từ khóa: Công nghệ thông tin; Ổn định tài chính; Hiệu quả hoạt động ngân hàng; GMM; Việt Nam; Nền kinh tế mới nổi Keywords: Information Technolog; Financial Stability; Bank Performance; GMM;	Sự ổn định của hệ thống ngân hàng là chủ đề thu hút được nhiều sự quan tâm của các nhà nghiên cứu, các nhà quản lý và hoạch định chính sách trong nhiều năm qua. Tuy nhiên, câu hỏi liệu rằng xu hướng đầu tư vào công nghệ thông tin đang phát triển chóng mặt trên toàn cầu có tác động đến sự ổn định của ngành ngân hàng hay không vẫn chưa được nghiên cứu kỹ càng. Nghiên cứu này xem xét mối quan hệ giữa đầu tư công nghệ thông tin và sự ổn định của ngân hàng trên bảng dữ liệu của các ngân hàng Việt Nam từ năm 2010 đến năm 2020. Bằng phương pháp SGMM, kết quả nghiên cứu đề xuất rằng chi tiêu cho công nghệ thông tin có thể cải thiện sự ổn định của ngân hàng nói chung. Ngoài ra, kết quả cũng cho thấy đầu tư công nghệ thông tin giúp các ngân hàng lớn ổn định hơn nhưng lại khiến các ngân hàng nhỏ gặp nhiều rủi ro hơn. Abstract Banking stability is a critical issue that has received a host of interest from researchers, regulators, and policymakers over the years. However, the impact of the information technology (IT) trend, which is recently fast improving on a global scale, on banks' stability has not yet been adequately investigated. This study examines the nexus of IT investment on bank stability based on balanced panel data from Vietnam, a bank-based emerging economy, between 2010 and 2020. Using the SGMM method, this paper suggests that IT expenditure can improve banks' stability in general. Moreover, the results also show that

* Tác giả liên hệ.

Email: ngatcnh@ufm.edu.vn (Trần Thị Thanh Nga), duy.pham@ueh.edu.vn (Phạm Khánh Duy), toan.lv@vlu.edu.vn (Lê Vũ Linh Toàn)
Trích dẫn bài viết: Trần Thị Thanh Nga, Phạm Khánh Duy, & Lê Vũ Linh Toàn. (2023). Đầu tư công nghệ và sự ổn định của hệ thống ngân hàng Việt Nam. *Tạp chí Nghiên cứu Kinh tế và Kinh doanh Châu Á*, 34(4), 124–139.

Vietnam;
Emerging Market.

technology investment increases the stability of large banks, however, it also pushes small banks to more instability.

1. Mở đầu

Sự ổn định của ngân hàng là một vấn đề quan trọng, nhận được sự chú ý của nhiều nhà nghiên cứu, quản lý và hoạch định chính sách nhiều năm qua. Nhiều nghiên cứu đã phát hiện ra các nguyên nhân dẫn đến sự bất ổn của ngân hàng, như: Quản lý và vốn (Anginer và cộng sự, 2018), trạng thái thanh khoản (Acharya & Mora, 2015), đa dạng hóa và tập trung hóa (Clark và cộng sự, 2018; Fu và cộng sự, 2014; Pham, 2021), sự thiếu hiệu quả trong vận hành (Ahamed & Mallick, 2017). Tuy nhiên, tác động của xu hướng phát triển mạnh của công nghệ thông tin (CNTT) đến sự ổn định của ngân hàng vẫn chưa được quan tâm đúng mức. Mỗi quan hệ này mang nhiều ý nghĩa vì ngân hàng là ngành có tỷ lệ đầu tư CNTT lớn nhất thế giới (Advisers, 2010).

Sự phát triển của CNTT là yếu tố quan trọng thúc đẩy sự thay đổi nhanh chóng trong nhiều lĩnh vực, trong đó có ngành tài chính ngân hàng (Hu và cộng sự, 2019). Đầu tư CNTT là một quyết định quan trọng đối với các ngân hàng vì thường tốn kém và có thể ảnh hưởng đến các chiến lược của ngân hàng (Beccalli, 2007a). Nhiều nghiên cứu trước đây cho thấy ngân hàng chi tiêu nhiều hơn cho CNTT có thể thúc đẩy hiệu quả hoạt động và giảm các chi phí (Agyekum và cộng sự, 2016; Tchamyou và cộng sự, 2019). Ngoài ra, với sự phát triển bùng nổ của các công ty công nghệ tài chính (Fintech), các ngân hàng buộc phải chi nhiều hơn cho việc cập nhật các ứng dụng CNTT. Các công nghệ mới có thể liên tục cải thiện hiệu quả của dịch vụ, đáp ứng trải nghiệm của khách hàng và giữ chân họ (Lages, 2016). Các ngân hàng trên toàn thế giới đã tăng đáng kể chi tiêu ngân sách cho đổi mới CNTT từ sau đại dịch COVID-19 (Bekaert và cộng sự, 2009). Hơn nữa, chi phí đầu tư vào CNTT thường rất lớn, nhưng chưa chắc mang lại lợi nhuận ổn định (Kauffman và cộng sự, 2015). Vì vậy, việc đánh giá tác động của việc đầu tư CNTT đến sự ổn định của ngân hàng ngày càng quan trọng và cấp thiết. Đáng ngạc nhiên là các nghiên cứu về mối quan hệ giữa chi tiêu cho đầu tư CNTT và sự ổn định của ngân hàng vẫn còn hạn chế (trong phạm vi tài liệu mà nhóm tác giả có thể tiếp cận được). Việc thiếu các bằng chứng thực nghiệm về đầu tư CNTT và sự ổn định của ngân hàng là động lực quan trọng cho nghiên cứu này.

Nhóm tác giả chọn Việt Nam là bối cảnh nghiên cứu vì một số lý do. Đầu tiên, so với các nghiên cứu lý thuyết và thực nghiệm từ các nền kinh tế phát triển, số lượng các nghiên cứu về vấn đề này tập trung vào các nước châu Á mới nổi khá hạn chế. Thứ hai, Việt Nam được đánh giá là một trong những thị trường tiềm năng cho ngân hàng số với nhiều yếu tố thuận lợi (nền kinh tế mới nổi, dân số trẻ so với khu vực, tốc độ phát triển Internet cao, tiềm năng thanh toán không dùng tiền mặt và ngân hàng bán lẻ lớn). Ngày 28/12/2018, Thống đốc Ngân hàng Nhà nước (NHNN) đã ký Quyết định 2620/QĐ-NHNN về việc ban hành Kế hoạch ứng dụng CNTT của NHNN năm 2019, trong đó nhấn mạnh ứng dụng CNTT phải trở thành tiền đề sống còn để hỗ trợ tích cực cho Chiến lược phát triển ngành Ngân hàng đến năm 2030. Như vậy, các ngân hàng Việt Nam đều chú trọng cập nhật nền tảng CNTT, đặc

biệt là ngân hàng số. Do đó, việc khám phá mối quan hệ giữa chi tiêu cho CNTT và sự ổn định của ngân hàng ngày càng trở nên quan trọng hơn ở quốc gia mới nổi này.

Nghiên cứu tìm thấy bằng chứng cho thấy hoạt động đầu tư công nghệ làm gia tăng sự ổn định của các ngân hàng Việt Nam. Nhóm tác giả cũng nhận thấy rằng tác động của hoạt động đầu tư công nghệ đối với sự ổn định của các ngân hàng là không đồng nhất dựa trên các đặc điểm của ngân hàng, chẳng hạn như quy mô, lợi nhuận và thước đo sự ổn định của ngân hàng. Bài viết này có một số đóng góp vào tài liệu nghiên cứu như sau: (1) Thứ nhất, cung cấp các bằng chứng thực nghiệm về tác động của tổng chi tiêu CNTT (cho phần cứng, phần mềm và các dịch vụ liên quan) đối với sự ổn định của các ngân hàng Việt Nam; (2) thứ hai, nhấn mạnh tác động khác nhau của đầu tư công nghệ đối với sự ổn định của các ngân hàng lớn và các ngân hàng nhỏ; (3) thứ ba, đóng góp vào cơ sở lý thuyết và thực nghiệm của vấn đề nghiên cứu bằng cách điều tra tính đồng nhất của các đặc điểm ngân hàng liên quan đến sự ổn định của ngân hàng và đầu tư công nghệ. Kết luận của nhóm tác giả có ý nghĩa đối với toàn ngành ngân hàng tại Việt Nam trước những tác động tiêu cực của hoạt động CNTT và các nhà quản lý ngân hàng trong việc ra quyết định đầu tư nguồn lực dành cho CNTT phù hợp với quy mô của chính họ, cũng như đề xuất các chiến lược đầu tư CNTT trong tương lai.

Nghiên cứu này bao gồm năm phần: Sau phần 1 giới thiệu, phần 2 trình bày cơ sở lý thuyết cơ bản và tổng quan về các nghiên cứu trước đây, phần 3 đề cập đến các mô hình nghiên cứu và mô tả các biến liên quan, phần 4 trình bày kết quả nghiên cứu trước khi đưa ra kết luận, và hàm ý chính sách ở phần 5.

2. Cơ sở lý thuyết

2.1. Đầu tư CNTT trong ngân hàng

Nightingale và cộng sự (2003) cho rằng phạm vi của thuật ngữ CNTT là rất lớn, bao gồm các phương tiện liên lạc (đài truyền hình, thiết bị di động, máy tính, máy tính xách tay, hệ thống vệ tinh), các dịch vụ Internet và các ứng dụng đi kèm (hội thảo trên web, học trực tuyến). Farouk và DanDago (2015) cho rằng sự phát triển của CNTT gắn liền với sự phát triển của cơ sở hạ tầng CNTT, như: Nhân viên, phần cứng, phần mềm, máy rút tiền tự động, công nghệ lưu trữ dữ liệu và các quy trình liên quan đến thông tin để hỗ trợ hoạt động và chức năng của tổ chức. Trong khi đó, ngành tài chính ngân hàng là xương sống của bất kỳ quốc gia nào và đóng vai trò quan trọng trong tăng trưởng kinh tế (Vo và cộng sự, 2016). Sự bùng nổ của ngân hàng điện tử là một trong những dấu ấn quan trọng nhất (Polasik & Wisniewski, 2009). Không khó để tìm thấy các sản phẩm ứng dụng CNTT trong lĩnh vực ngân hàng, như: Máy rút tiền tự động (ATM), thẻ chip, SMS-banking, nhận dạng ký tự mực từ (MICR), chuyển tiền điện tử (EFT), Trao đổi dữ liệu điện tử (EDI) và ngân hàng trực tuyến (e-banking) (Themistocleous và cộng sự, 2015). Hành động này không chỉ nhằm tạo ra nhiều lợi thế cạnh tranh hơn, mà còn giúp tiết kiệm chi phí giao dịch, từ đó tăng trưởng lợi nhuận ngân hàng (Mwangi & Brown, 2015). Trong bài viết này, dựa trên nghiên cứu của Beccalli (2007a), đầu tư CNTT của các ngân hàng bao gồm việc đầu tư vào phần cứng, phần mềm và các dịch vụ công nghệ khác mà dữ liệu có thể được thu thập thủ công từ các báo cáo tài chính của ngân hàng.

2.2. Sự ổn định của ngân hàng

Qua lược khảo các nghiên cứu trước đây, các tác giả tập trung xem xét ba nhóm yếu tố chủ yếu quyết định sự ổn định của ngân hàng, bao gồm: Các yếu tố vĩ mô, đặc điểm thị trường và đặc thù của ngân hàng. Nhiều tác giả tìm thấy mối quan hệ giữa các yếu tố kinh tế vĩ mô và sự ổn định của ngân hàng. Đầu tiên, sự ổn định của ngân hàng thay đổi có thể được giải thích bằng lý thuyết chu kỳ kinh doanh tần số thấp (Low-Frequency Business Cycle Theory) (Rajan, 1998). Trong cùng một bối cảnh kinh tế vĩ mô, các loại khoản vay khác nhau có thể tác động đến rủi ro ngân hàng theo cách khác nhau (Louzis và cộng sự, 2012). Bên cạnh đó, xếp hạng tín dụng và chất lượng điều hành của chính phủ có thể dẫn đến mức độ ổn định của ngân hàng khác nhau (Antzoulatos & Tsoumas, 2014).

Xét về đặc điểm thị trường, các ngân hàng khó có thể quản lý rủi ro của mình trong một môi trường cạnh tranh mạnh mẽ (Boyd và cộng sự, 1993). Tuy nhiên, các ngân hàng có thể khắc phục tình trạng này bằng cách điều chỉnh danh mục cho vay của họ (Wagner, 2010). Bên cạnh đó, thái độ của thị trường cũng có thể ảnh hưởng đáng kể đến sự ổn định của ngân hàng (Cheng và cộng sự, 2015).

Khi bàn về các đặc điểm ngân hàng, nhiều tác giả đồng ý rằng đặc điểm ngân hàng thường là yếu tố chính quyết định sự ổn định của ngân hàng. Khi các ngân hàng hoạt động không hiệu quả, họ có thể trở nên bất ổn hơn (Kwan & Eisenbeis, 1997). Ngoài ra, sự bất ổn của ngân hàng có thể là hệ quả từ các vấn đề bất cập trong quản lý và vốn (Anginer và cộng sự, 2018), tình hình thanh khoản (Acharya & Mora, 2015), mức độ đa dạng hóa hay tập trung (Clark và cộng sự, 2018; Fu và cộng sự, 2014a; Pham, 2021); hoạt động thiếu hiệu quả, thiếu giám sát và thiếu các quy định liên quan (Ahamed & Mallick, 2017). Ngoài ra, quy mô ngân hàng và bộ đệm vốn cũng có thể ngăn các ngân hàng chấp nhận nhiều rủi ro hơn, dẫn đến sự ổn định hơn (Khan và cộng sự, 2017).

2.3. Mối quan hệ giữa đầu tư CNTT và sự ổn định ngân hàng

Theo quan điểm của nhóm tác giả, mối quan hệ giữa đầu tư CNTT và sự ổn định ngân hàng được giải thích bởi nhiều yếu tố. Một mặt, đầu tư CNTT có thể tăng cường sự ổn định của ngân hàng bằng cách giảm thiểu rủi ro. Theo Blalock và Gertler (2008), khi các ngân hàng thực hiện đổi mới công nghệ, họ có thể hưởng lợi từ hiệu ứng lan tỏa công nghệ, nghĩa là những lợi ích mà công nghệ mang lại cho một doanh nghiệp nhờ sự nỗ lực nghiên cứu và phát triển của các doanh nghiệp khác mà không mất bất kỳ chi phí tài chính liên quan nào. Các công ty hàng đầu từ các nền kinh tế tiên tiến được dự đoán sẽ có tác động lan tỏa công nghệ đáng kể đến các doanh nghiệp ở các quốc gia mới nổi. Ngoài ra, những ngân hàng có công nghệ cập nhật hơn, chẳng hạn như công nghệ chuỗi khối và điện toán đám mây, có thể cải thiện hiệu quả của họ về nhiều mặt, bao gồm quản lý rủi ro và tăng cường tính ổn định (Blalock & Gertler, 2008). Đầu tư CNTT cho phép các ngân hàng thực hiện đa dạng hóa nhanh hơn, điều này được cho là làm giảm rủi ro ngân hàng và ngăn chặn sự bất ổn của ngân hàng (Demirgüç-Kunt & Huizinga, 2010).

Mặt khác, trong những thập kỷ gần đây, khi các ngân hàng đã đầu tư càng nhiều vào công nghệ và trở nên phụ thuộc nhiều hơn vào CNTT, các mối đe dọa liên quan đến vi phạm an ninh mạng không thể đoán trước của các tác nhân bên ngoài và bên trong đang trở nên rõ ràng và thách thức hơn. Các vi phạm liên quan đến CNTT được cho là làm cho hệ thống ngân hàng trở nên mong manh hơn và kém an toàn hơn (Rost, 2010; Young, 2011). Công nghệ mới thường đi kèm với một số rủi ro công nghệ, chẳng hạn như rủi ro bảo mật trong lưu trữ dữ liệu, quyền riêng tư, giao dịch và xác thực danh tính (Uddin và cộng sự, 2020). Vì vậy, đầu tư CNTT cũng có thể gây ra sự bất ổn cho ngân hàng. Hơn

nữa, đầu tư vào CNTT thường rất lớn nhưng không mang lại lợi nhuận ổn định (Kauffman và cộng sự, 2015). Ví dụ, việc ngân hàng tung ra một ứng dụng tích hợp công nghệ mới không phải lúc nào cũng dẫn đến sự hài lòng của khách hàng. Nếu giao diện màn hình phức tạp và kém hiệu quả có thể khiến khách hàng thất vọng và rời đi. Ngoài ra, các quy định pháp lý chưa theo kịp tốc độ phát triển nhanh của công nghệ. Có rất nhiều vấn đề pháp lý phát sinh khi áp dụng các công nghệ mới nổi mà không có tiền lệ và không có tiêu chuẩn ứng dụng cho ngành ngân hàng. Do đó, các ngân hàng tiên phong ứng dụng công nghệ mới có thể gặp nhiều rủi ro pháp lý hơn.

Mặc dù có những lập luận như trên, cho rằng đầu tư công nghệ có thể khiến một nhóm ngân hàng bất ổn hơn, nhóm tác giả tin rằng lợi ích của đầu tư công nghệ mang lại đáng kể hơn những rủi ro đi kèm. Dựa trên các thảo luận ở trên, nhóm tác giả đề xuất giả thuyết nghiên cứu như sau: Đầu tư CNTT một cách phù hợp với quy mô và hiện trạng của từng ngân hàng nhằm cải thiện sự ổn định của cả hệ thống tài chính ngân hàng. Đặc biệt là các ngân hàng có quy mô lớn, sẽ là chủ lực và tiên phong đi đầu trong đầu tư, phát triển và tích hợp các công nghệ trong hoạt động, đẩy mạnh số hóa các sản phẩm dịch vụ.

3. Phương pháp nghiên cứu và mô hình

3.1. Mẫu và dữ liệu

Dữ liệu nghiên cứu được thu thập từ báo cáo tài chính đã kiểm toán của 25 ngân hàng thương mại (NHTM) Việt Nam giai đoạn 2010–2020, đại diện cho khoảng 90% thị phần toàn hệ thống tài chính Việt Nam. Nhóm tác giả cũng điều tra tác động khác nhau của đầu tư CNTT đối với sự ổn định của nhóm ngân hàng nhỏ và nhóm ngân hàng lớn. Nhóm tác giả chia mẫu ngân hàng thành các nhóm ngân hàng lớn (14 ngân hàng) và ngân hàng nhỏ (11 ngân hàng): Các ngân hàng lớn là những ngân hàng có tài sản vượt quá giá trị trung bình của toàn ngành ngân hàng, các ngân hàng nhỏ là những ngân hàng có tài sản ít hơn mức trung bình của ngành.

3.2. Mô tả các biến

Nghiên cứu sử dụng hai biến phụ thuộc để đo lường sự ổn định của ngân hàng: Chỉ số ZSCORE và tỷ suất sinh lợi được điều chỉnh theo rủi ro (RAROA). Chiaromonte và cộng sự (2016) cho rằng ZSCORE có thể dự đoán khoảng 76% khả năng mất thanh khoản của ngân hàng, do đó đây là phép đo rủi ro và sự ổn định của ngân hàng được chấp nhận rộng rãi trong nhiều nghiên cứu trước đây (Ahmed và cộng sự, 2019; Ghenimi và cộng sự, 2017; Hassan và cộng sự, 2019). Theo Atoi (2018), Ghenimi và cộng sự (2017), chỉ số ZSCORE cao hơn có nghĩa là rủi ro phá sản thấp hơn, do đó, tính ổn định của ngân hàng cao hơn. Bên cạnh đó, các nghiên cứu trước đây cũng sử dụng tỷ suất sinh lợi bình quân trên tài sản có điều chỉnh rủi ro (RAROA) để đo lường rủi ro ngân hàng, từ đó đánh giá tính ổn định của ngân hàng. RAROA càng cao, ngân hàng càng ổn định (Edirisuriya và cộng sự, 2015; Köhler, 2015).

Bảng 1.**Mô tả biến**

Biến	Ký hiệu	Đo lường	Nghiên cứu trước đây	Kỳ vọng
A. Biến phụ thuộc				
Ổn định Ngân hàng	ZSCORE	$ZSCORE_{i,t} = [E_i (ROAA_{i,t}) + (EA_{i,t})] / \sigma(ROAA_{i,t})$ $ROAA_{i,t}$: Tỷ suất sinh lời trên tổng tài sản bình quân của ngân hàng i tại thời điểm t; $E_i (ROAA_{i,t})$: ROA trung bình của ngân hàng i; $\sigma(ROAA_{i,t})$: Độ lệch chuẩn của ROAA của ngân hàng i; $E_A_{i,t}$: Tỷ lệ vốn chủ sở hữu bình quân trên tổng tài sản bình quân của ngân hàng i tại thời điểm t.	Ashraf (2017); Chen và cộng sự (2015; 2017); Duy (2022); Köhler, 2015); Laeven và Levine (2009); Pham và cộng sự (2021); Wang và cộng sự (2021); Wang và Sui (2019)	
	RAROA	$RAROA = ROAA_{i,t} / \sigma(ROAA_{i,t})$	Beccalli (2007b), Farouk và DanDago (2015); Gupta và cộng sự (2018); Köhler (2015); Leckson-Leckey và cộng sự (2011); Võ Xuân Vinh và Trần Thị Phương Mai (2015); Wang và cộng sự (2021)	
B. Biến độc lập				
Đầu tư công nghệ	LNIT	Logarit tự nhiên của đầu tư công nghệ	Beccalli (2007b), Leckson-Leckey và cộng sự (2011), Farouk và DanDago (2015), Gupta và cộng sự (2018)	+
Mức độ đầu tư công nghệ	NDX	Chênh lệch giữa tổng đầu tư công nghệ của ngân hàng i tại thời điểm t và chi phí đầu tư công nghệ bình quân của ngân hàng	Kim và Davidson (2004), Leckson-Leckey và cộng sự (2011), Gupta và cộng sự (2018)	+/-
Cơ cấu vốn ngân hàng	LEV	(Tổng vốn chủ sở hữu)/(Tổng tài sản)	Kim và Davidson (2004), Berger và Bouwman (2017), Diamond và Rajan (2012), Vazquez và Federico (2015), Farouk và	+/-

Biến	Ký hiệu	Đo lường	Nghiên cứu trước đây	Kỳ vọng
			DanDago (2015), Phan và cộng sự (2020), Wang và cộng sự (2021)	
Thanh khoản	LIQ	(Tài sản lưu động)/(Tổng tài sản)	Acharya và Naqvi (2012), Hartlage (2012), Farouk và DanDago (2015), Phan và cộng sự (2020), Wang và cộng sự (2021)	+
Rủi ro tín dụng	LLR	Khoản dự phòng rủi ro tín dụng	Athanasoglou và cộng sự (2008), Dietrich và Wanzenried (2014), Farouk và DanDago (2015), Phan và cộng sự (2020), Wang và cộng sự (2021)	–
Tốc độ tăng trưởng tổng tài sản	ASSET	$(\text{Tổng tài sản}_t - \text{Tổng tài sản}_{t-1}) / \text{Tổng tài sản}_{t-1}$	Lee và cộng sự (2014), Phan và cộng sự (2020), Wang và cộng sự (2021)	+/-
Quy mô ngân hàng	SIZE	Logarit tự nhiên của Tổng tài sản	Shaban và James (2018), Kim và Davidson (2004), Farouk và DanDago (2015), Phan và cộng sự (2020), Wang và cộng sự (2021)	+/-
Tỷ lệ cho vay	L_A	(Tổng dư nợ)/(Tổng tài sản)	Kim và Davidson (2004), Farouk và DanDago (2015), Phan và cộng sự (2020), Wang và cộng sự (2021)	+
Khả năng sinh lời của ngân hàng	ROE	Lợi nhuận sau thuế/tổng vốn chủ sở hữu	Kim và Davidson (2004), Farouk và DanDago (2015), Phan và cộng sự (2020), Wang và cộng sự (2021)	–
Đa dạng hóa thu nhập	HHI	$ 1 - (\text{Thu nhập lãi ròng} - \text{thu nhập từ các hoạt động khác}) / (\text{Tổng thu nhập}) $	Farouk và DanDago (2015), Phan và cộng sự (2020), Wang và cộng sự (2021)	+/-
Lạm phát	INF	$(\text{CPI}_t - \text{CPI}_{t-1}) / \text{CPI}_{t-1}$	Jimenez và cộng sự (2006), Soedarmono và cộng sự	+

Biến	Ký hiệu	Đo lường	Nghiên cứu trước đây	Kỳ vọng
		CPI: Chỉ số giá tiêu dùng	(2011), Farouk và DanDago (2015), Phan và cộng sự (2020), Wang và cộng sự (2021)	
Tăng trưởng kinh tế	GDP	Logarit tự nhiên của tăng trưởng GDP	Jimenez và cộng sự (2006), Soedarmono và cộng sự (2011), Farouk và DanDago (2015), Phan và cộng sự (2020), Wang và cộng sự (2021)	–

3.3. Mô hình nghiên cứu

Kế thừa các nghiên cứu trước của Beccalli (2007a), Farouk và DanDago (2015), Leckson-Leckey và cộng sự (2011b), nhóm tác giả đề xuất mô hình nghiên cứu sau:

$$ZSCORE_{i,t} = \gamma_0 + \gamma_1 LNIT_{i,t} + \gamma_2 NDX_{i,t} + \gamma_3 BankChar_{i,t-1} + \gamma_4 Macro_t + f_i + \varepsilon_{i,t} \quad (1)$$

$$RAROA_{i,t} = \gamma_0 + \gamma_1 LNIT_{i,t} + \gamma_2 NDX_{i,t} + \gamma_3 BankChar_{i,t-1} + \gamma_4 Macro_t + f_i + \varepsilon_{i,t} \quad (2)$$

Trong đó,

$\gamma_0, \dots, \gamma_4$: Tham số;

BankChar: Nhóm biến đại diện cho đặc trưng ngân hàng;

f_i : Hằng số bất biến theo thời gian của ngân hàng;

Macro: Nhóm biến đại diện cho các điều kiện kinh tế vĩ mô;

$\varepsilon_{i,t}$: Sai số.

3.4. Phương pháp nghiên cứu

Nghiên cứu sử dụng phương pháp SGMM (Arellano & Bond, 1991) để điều tra mối quan hệ giữa đầu tư CNTT và sự ổn định ngân hàng dựa trên ý tưởng sử dụng phương trình sai phân bậc nhất với ước lượng hai bước để đạt được kết quả chắc chắn hơn so với ước lượng một bước (Windmeijer, 2005). Các biến giải thích liên quan đến đặc điểm của ngân hàng không hoàn toàn là biến ngoại sinh vì các biến đặc thù của ngân hàng có thể có mối quan hệ hai chiều với rủi ro ngân hàng. Biến ROE là một ví dụ điển hình. Khi ROE cao thì rủi ro cũng có thể cao (ngân hàng phải tìm kiếm các hoạt động có rủi ro cao) và ngược lại. Tuy nhiên, có thể ngân hàng nhận thấy rủi ro hiện tại cao nên muốn giảm thiểu rủi ro, ảnh hưởng đến ROE. Độ trễ của các biến công cụ được giới hạn từ 2 đến 3 để đảm bảo rằng các biến này thấp hơn số lượng ngân hàng (25). Trong khi đó, các biến kinh tế vĩ mô, như: Tốc độ tăng trưởng GDP, lạm phát, đầu tư CNTT và mức độ đầu tư CNTT được coi là các biến ngoại sinh. Hiệu quả của ước tính SGMM phụ thuộc vào sự phù hợp của các biến công cụ. Nhóm tác giả sử dụng kiểm định Sargan/ Hansen và kiểm định tự tương quan AR(1)/ AR(2) để xuất đề giải quyết vấn đề này.

4. Kết quả nghiên cứu

4.1. Thống kê mô tả

Bảng 2 trình bày thống kê mô tả của các biến được sử dụng trong mô hình nghiên cứu. Tất cả các biến đều có giá trị trung bình dương và độ lệch chuẩn dương. Giá trị ZSCORE trung bình của các ngân hàng Việt Nam trong mẫu là 36,36, thấp hơn ZSCORE trung bình của các ngân hàng châu Á (41,78) (Soedarmono và cộng sự, 2011b) và thấp hơn Zscore trung bình của các ngân hàng châu Á - Thái Bình Dương (39,78) (Fu và cộng sự, 2014b). Những con số này cho thấy mức độ chấp nhận rủi ro của các ngân hàng Việt Nam thấp hơn so với các ngân hàng trong khu vực. Từ năm 2010 đến năm 2020, tỷ lệ vốn chủ sở hữu trên tổng tài sản bình quân là 9,7%. Chỉ tiêu này phản ánh mức độ an toàn nhất định, đảm bảo an toàn hoạt động cho các NHTM Việt Nam. Ngoài ra, tỷ lệ ROE bình quân đạt 10,7%, tỷ lệ cho vay trên tổng tài sản chiếm 53,7%.

Hơn nữa, biến logarit của đầu tư CNTT (LNIT) là 12,05 với độ lệch chuẩn là 1,22. Các quan sát nằm trong khoảng từ 8,545 đến 16,345, cho thấy sự không đồng nhất đáng kể trong quá trình phát triển của đầu tư công nghệ trong các giai đoạn nghiên cứu. Quy mô ngân hàng, được đại diện bởi tổng tài sản (SIZE), nằm trong khoảng từ 15,01 đến 21,12 với giá trị trung bình là 18,22.

Bảng 2.

Thống kê mô tả

Biến	Giá trị trung bình	Độ lệch chuẩn	Giá trị tối thiểu	Giá trị tối đa
ZSCORE	26,26	21,61	11,19	121,64
RAROA	0,01	0,01	-0,06	0,06
LNIT	12,05	1,22	8,54	16,34
NDX	141,15	221,64	0,00	15,67
LEV	0,09	0,045	0,04	0,22
LIQ	0,19	0,09	0,02	0,61
LLR	0,01	0,01	-0,02	0,11
ASSET	0,25	0,24	-0,29	2,42
SIZE	18,23	1,18	15,02	21,12
L_A	0,53	0,12	0,14	0,81
HHI	1,63	14,98	0,50	249,16
ROE	0,11	0,09	-0,56	0,42
GDP	15,07	0,29	14,22	15,55
INF	0,06	0,05	0,01	0,19

Ghi chú: Số quan sát 275.

Bảng 3 trình bày mối tương quan giữa các biến, giúp kiểm định khả năng đa cộng tuyến giữa các biến trong mô hình. Phát hiện này cho thấy không có khả năng xảy ra đa cộng tuyến nghiêm trọng

trong mô hình hồi quy giữa các biến độc lập vì hầu hết các hệ số tương quan đều nhỏ. Mỗi tương quan theo cặp giữa các biến chính được báo cáo trong Bảng 3.

Bảng 3.

Mối tương quan giữa các biến

	LNIT	NDX	LEV	LIQ	LLR	ASSET	SIZE	L_A	ROE	HHI	GDP	INF
LNIT	1											
NDX	0,008	1										
LEV	0,122	-0,012	1									
LIQ	-0,300	0,036	0,050	1								
LLR	0,118	0,007	0,072	-0,141	1							
ASSET	-0,323	-0,060	-0,111	0,264	-0,184	1						
SIZE	0,752	-0,075	0,018	-0,185	0,183	-0,260	1					
L_A	0,389	-0,060	0,035	-0,586	-0,085	-0,310	0,237	1				
ROE	0,166	0,175	-0,034	0,047	-0,004	0,175	0,326	0,113	1			
HHI	-0,120	-0,002	-0,133	0,093	0,085	-0,012	-0,066	-0,183	-0,467	1		
GDP	0,449	-0,037	0,034	-0,461	0,113	-0,488	0,402	0,343	-0,145	-0,042	1	
INF	-0,270	0,048	-0,026	0,412	-0,087	0,160	-0,221	-0,367	0,132	0,163	-0,614	1

4.2. Thảo luận kết quả nghiên cứu

Về tác động của đầu tư công nghệ đến sự ổn định của các ngân hàng Việt Nam giai đoạn 2010–2020, Bảng 4 trình bày kết quả hồi quy ở hai cột tương ứng với hai biến phụ thuộc là RAROA và ZSCORE. Trong Bảng 4, cả hệ số đầu tư công nghệ (LNIT) và mức độ đầu tư công nghệ (NDX) đều có tương quan thuận chiều đáng kể với ZSCORE ở mức ý nghĩa 5%, điều này cho thấy ngân hàng càng tăng đầu tư công nghệ thì tính ổn định càng cao. Phát hiện này phù hợp với kết quả của các nghiên cứu trước đây (Beccalli, 2007; Leckson-Leckey và cộng sự, 2011; Farouk và cộng sự, 2015; Gupta và cộng sự, 2018). Khi các ngân hàng đối mặt với sự cạnh tranh từ các công ty Fintech, họ có xu hướng tập trung vào một số lợi thế công nghệ nhất định trong hoạt động kinh doanh ngân hàng của mình để đa dạng hóa nhằm tăng hiệu quả cung cấp sản phẩm dịch vụ tài chính cho khách hàng. Vì vậy, một trong những đột phá của các NHTM là dựa vào nguồn khách hàng để thực hiện các dịch vụ khác mà các công ty Fintech không thể cung cấp. Như vậy, tăng cường đầu tư công nghệ sẽ giúp tăng khả năng chấp nhận rủi ro của ngân hàng. Mặt khác, việc các ngân hàng tham gia phát triển công nghệ thông qua đầu tư trực tiếp hoặc hợp tác với các công ty Fintech có thể dẫn đến áp lực chi phí đáng kể và do đó làm tăng thêm rủi ro và tạo ra nhiều bất ổn cho ngân hàng. Tất nhiên, cạnh tranh quá mức cũng dẫn đến những hành vi tiêu cực, đe dọa sự ổn định tài chính.

Bảng 4.

Kết quả hồi quy

	ZSCORE (1)	RAROA (2)
L.ZSCORE	0,0451***	
L.RAROA		0,0408***
LNIT	1,3451**	0,6891
LNITNDX	9,6921**	0,0010
LEV	-4,2133***	-3,3584***
LIQ	-4,7113	-14,8514
LLR	-3,1200**	-1,2011
ASSET	-0,1047	-0,2352***
SIZE	4,1664***	2,1291***
L_A	-2,1840***	-0,1392**
ROE	-1,1294	0,0965***
HHI	7,9602	-0,8871***
LNGDP	-4,1595*	-4,0047***
LNINF	-5,8603**	-0,9592*
_cons	7,7224*	4,3284***
Số quan sát	225	225
Test AR (1)	0,001	0,002
Test AR (2)	0,646	0,709
Hansen Test	0,183	0,132

Ghi chú: *, **, *** lần lượt tương ứng với các mức ý nghĩa thống kê 10%, 5% và 1%.

4.3. Phân tích bổ sung

Nghiên cứu cũng kiểm tra sự tác động của hoạt động đầu tư công nghệ đối với khả năng chấp nhận rủi ro của ngân hàng có khác biệt giữa các nhóm ngân hàng lớn và nhỏ hay không. Đầu tiên, nhóm tác giả phân chia mẫu ngân hàng dựa trên quy mô¹. Các ngân hàng lớn là những ngân hàng có tài sản vượt quá giá trị trung bình của toàn ngành ngân hàng, các ngân hàng nhỏ là những ngân hàng có tài sản ít hơn mức trung bình của ngành (Laeven & Levine, 2007; Wang và cộng sự, 2021). Kết quả trong Bảng 5 cho thấy đầu tư CNTT làm tăng tính ổn định của các ngân hàng lớn của Việt Nam (Anderson

¹ Theo Laeven và Levine (2007), Wang và cộng sự (2021), phân chia ngân hàng lớn và ngân hàng nhỏ dựa vào tổng tài sản bình quân toàn ngành ngân hàng.

và cộng sự, 2006; Mithas và cộng sự, 2012), nhưng mối quan hệ này lại không có ý nghĩa đối với các ngân hàng nhỏ, tương tự với kết quả của các nghiên cứu trước (Kim & Davidson, 2004; Beccalli, 2007). Ngoài ra, mức độ đầu tư CNTT của các ngân hàng nhỏ có xu hướng làm giảm lợi nhuận của họ, kết quả tương tự như Beccalli (2007), Mithas và cộng sự (2012). Các ngân hàng lớn thường tham gia phát triển công nghệ bằng cách thành lập các đơn vị chuyên về công nghệ tài chính hoặc hợp tác với các tập đoàn công nghệ. Mặt khác, các ngân hàng lớn thường có hệ thống nghiệp vụ hoàn chỉnh ở tất cả các khâu của dịch vụ tài chính, như: Thiết kế sản phẩm, sản xuất, quản lý, bán hàng nên có khả năng kiểm soát rủi ro trong triển khai tốt hơn.

Bảng 5.

Tác động của đầu tư CNTT đến sự ổn định của nhóm ngân hàng lớn và nhóm ngân hàng nhỏ

Biến độc lập	Ngân hàng lớn (14 NHTM)		Ngân hàng nhỏ (11 NHTM)	
	Z-score	RAROA	Z-score	RAROA
LNIT	27,055***	25,535*	-70,372	-3,871
NDX	0,124**	0,0411	-0,018	-0,051**
Biến kiểm soát: Đặc điểm ngân hàng	có	có	có	có
Biến kiểm soát: Yếu tố vĩ mô	có	có	có	có
Số quan sát	142	143	108	108

Ghi chú: *, **, *** lần lượt tương ứng với các mức ý nghĩa thống kê 10%, 5% và 1%.

Ngược lại, khi tham gia vào xu hướng Fintech, các ngân hàng khá dễ bị tổn thương do chi phí đầu tư cao, tổ chức phức tạp nên các ngân hàng quy mô nhỏ, cơ cấu tài chính yếu hơn có thể chịu nhiều rủi ro khi gia tăng hoạt động đầu tư công nghệ. Từ kết quả phân tích, chúng ta có thể đề xuất các chính sách quản trị và điều hành vĩ mô nhằm giảm thiểu rủi ro cho các NHTM Việt Nam.

5. Kết luận

Nghiên cứu phân tích tác động của hoạt động đầu tư công nghệ đến sự ổn định ngân hàng tại Việt Nam giai đoạn 2010–2020. Với bộ dữ liệu bao gồm 25 ngân hàng, chiếm hơn 90% thị phần tại Việt Nam, nghiên cứu tìm thấy bằng chứng đầu tư CNTT làm tăng sự ổn định của ngân hàng. Ngoài ra, nhóm tác giả cũng đã xem xét tác động khác nhau giữa nhóm ngân hàng lớn và nhóm ngân hàng nhỏ, kết quả cho thấy đầu tư công nghệ làm tăng ổn định các ngân hàng lớn nhưng lại làm tăng tính bất ổn cho các ngân hàng nhỏ.

Nhóm tác giả đề xuất một số hàm ý chính sách sau:

- *Thứ nhất*, nhóm tác giả tìm thấy mối tương quan tích cực giữa sự ổn định của ngân hàng và đầu tư công nghệ đối với nhóm ngân hàng lớn. Các hoạt động đầu tư công nghệ cải thiện các sản phẩm và dịch vụ của ngân hàng sẽ làm tăng tính ổn định ngân hàng. Đầu tư công nghệ mang lại nhiều giá trị về thương hiệu ngân hàng và nhiều tiện ích cho khách hàng. Nói cách khác, các hoạt động này làm

tăng thêm lượng khách hàng trung thành tiềm năng và thông tin đo lường của khách hàng cũng minh bạch hơn.

- *Thứ hai*, các ngân hàng vừa và nhỏ có thể bị ảnh hưởng nhiều hơn bởi các công ty Fintech và có thể phải đối mặt với áp lực về chi phí quản lý rủi ro cao. Vì vậy, để giảm thiểu tác động tiêu cực từ sự cạnh tranh khốc liệt của các công ty Fintech, các ngân hàng này cần chú trọng hơn nữa việc đa dạng hóa nguồn thu nhập qua nhiều kênh, đơn giản hóa quy trình nghiệp vụ nhằm tối ưu hóa cơ cấu tổ chức và nâng cao khả năng thích ứng với những thay đổi. Các NHTM cần đẩy mạnh hoạt động đầu tư công nghệ với chi phí đầu tư hợp lý theo quy mô hoặc tình hình của từng ngân hàng.

- *Thứ ba*, mặc dù mức độ đầu tư công nghệ tác động tiêu cực đến sự ổn định của các ngân hàng vừa và nhỏ, nhưng sự hợp tác tích cực giữa các ngân hàng và các công ty Fintech là rất quan trọng trong xu hướng cạnh tranh hiện nay. Vì vậy, Chính phủ cần ban hành các quy định điều chỉnh hoạt động hợp tác ngân hàng – công ty Fintech nhằm ổn định nền tài chính quốc gia, đảm bảo an toàn thị trường tài chính.

Bên cạnh nỗ lực nghiên cứu từ việc không thể tiếp cận dữ liệu công khai, nghiên cứu của nhóm tác giả vẫn còn một số hạn chế: Đầu tiên, mẫu của nhóm tác giả chỉ giới hạn ở các ngân hàng Việt Nam, do đó, các nghiên cứu trong tương lai có thể mở rộng ra nhiều quốc gia và khu vực hơn để có kết quả chính xác hơn; thứ hai, chỉ số đầu tư công nghệ mang tính thời điểm từ báo cáo tài chính của ngân hàng; cuối cùng, mối quan hệ giữa đầu tư CNTT và sự ổn định của ngân hàng có thể mở rộng theo nhiều cách khác nhau, chẳng hạn như số lượng công ty Fintech, hợp đồng hợp tác với các tập đoàn viễn thông và nhà cung cấp dịch vụ Fintech.

Tài liệu tham khảo

- Acharya, V., & Naqvi, H. (2012). The seeds of a crisis: A theory of bank liquidity and risk taking over the business cycle. *Journal of Financial Economics*, 106(2), 349–366.
- Acharya, V. V., & Mora, N. (2015). A crisis of banks as liquidity providers. *The Journal of Finance*, 70(1), 1–43.
- Advisers, C. o. E. (2010). *Economic Report of the President, Transmitted to the Congress February 2010 Together with the Annual Report of the Council of Economic Advisors*: Council of Economic Advisers.
- Agyekum, F., Locke, S., & Hewa-Wellalage, N. (2016). *Financial inclusion and digital financial services: Empirical evidence from Ghana*. MPRA Paper 82885, University Library of Munich, Germany.
- Ahamed, M. M., & Mallick, S. (2017). Does regulatory forbearance matter for bank stability? Evidence from creditors' perspective. *Journal of Financial Stability*, 28, 163–180.
- Anginer, D., Demirgüç-Kunt, A., & Mare, D. S. (2018). Bank capital, institutional environment and systemic stability. *Journal of Financial Stability*, 37, 97–106.
- Antzoulatos, A. A., & Tsoumas, C. (2014). Institutions, moral hazard and expected government support of banks. *Journal of Financial Stability*, 15, 161–171.
- Ashraf, B. N. (2017). Political institutions and bank risk-taking behavior. *Journal of Financial Stability*, 29, 13–35.

- Athanasoglou, P. P., Brissimis, S. N., & Delis, M. D. (2008). Bank-specific, industry-specific and macroeconomic determinants of bank profitability. *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money*, 18(2), 121–136.
- Beccalli, E. (2007a). Does IT investment improve bank performance? Evidence from Europe. *Journal of Banking & Finance*, 31(7), 2205–2230.
- Beccalli, E. (2007b). Does IT investment improve bank performance? Evidence from Europe. *Journal of Banking Finance*, 31(7), 2205–2230.
- Bekaert, G., Hodrick, R. J., & Zhang, X. (2009). International stock return comovements. *The Journal of Finance*, 64(6), 2591–2626.
- Berger, A. N., & Bouwman, C. H. (2017). Bank liquidity creation, monetary policy, and financial crises. *Journal of Financial Stability*, 30, 139–155.
- Chen, M., Jeon, B. N., Wang, R., & Wu, J. (2015). Corruption and bank risk-taking: Evidence from emerging economies. *Emerging Markets Review*, 24, 122–148.
- Chen, M., Wu, J., Jeon, B. N., & Wang, R. (2017). Do foreign banks take more risk? Evidence from emerging economies. *Journal of Banking Finance*, 82, 20–39.
- Clark, E., Radić, N., & Sharipova, A. (2018). Bank competition and stability in the CIS markets. *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money*, 54, 190–203.
- Diamond, D. W., & Rajan, R. G. (2012). Illiquid banks, financial stability, and interest rate policy. *Journal of Political Economy*, 120(3), 552–591.
- 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.
- Duy, P. K. (2022). Diversification strategies, bank risk and performance: Empirical evidence from Vietnam [Doctoral dissertation, University of Economics Ho Chi Minh City]. Retrieved from <https://digital.lib.ueh.edu.vn/handle/UEH/63513>.
- Farouk, B. K. U., & DanDago, K. I. (2015). Impact of investment in information technology on financial performance of Nigerian banks: Is there a productivity paradox. *Journal of Internet Banking Commerce*, 20(1), 1–22.
- Fu, X. M., Lin, Y. R., & Molyneux, P. (2014). Bank competition and financial stability in Asia Pacific. *Journal of Banking & Finance*, 38, 64–77.
- Gupta, S. D., Raychaudhuri, A., & Haldar, S. K. (2018). Information technology and profitability: Evidence from Indian banking sector. *International Journal of Emerging Markets*, 13(5), 1070–1087.
- Hartlage, A. W. (2012). The Basel III liquidity coverage ratio and financial stability. *Michigan Law Review*, 111(3), 453–483.
- Hu, Z., Ding, S., Li, S., Chen, L., & Yang, S. (2019). Adoption intention of fintech services for bank users: An empirical examination with an extended technology acceptance model. *Symmetry*, 11(3), 340.
- Jimenez, G., Salas, V., & Saurina, J. (2006). Determinants of collateral. *Journal of Financial Economics*, 81(2), 255–281.

- Kauffman, R. J., Liu, J., & Ma, D. (2015). Technology investment decision-making under uncertainty. *Information Technology and Management*, 16(2), 153–172.
- Kim, C. S., & Davidson, L. F. (2004). The effects of IT expenditures on banks' business performance: using a balanced scorecard approach. *Managerial Finance*, 30(6), 28–45.
- Köhler, M. (2015). Which banks are more risky? The impact of business models on bank stability. *Journal of Financial Stability*, 16, 195–212.
- Laeven, L., & Levine, R. (2009). Bank governance, regulation and risk taking. *Journal of Financial Economics*, 93(2), 259–275.
- Lages, L. F. (2016). VCW - Value creation wheel: Innovation, technology, business, and society. *Journal of Business Research*, 69(11), 4849–4855.
- Leckson-Leckey, G. T., Osei, K. A., & Harvey, S. K. (2011). Investments in information technology (IT) and bank business performance in Ghana. *International Journal of Economics Finance*, 3(2), 133–142.
- Lee, C.-C., Yang, S.-J., & Chang, C.-H. (2014). Non-interest income, profitability, and risk in banking industry: A cross-country analysis. *The North American Journal of Economics Finance*, 27, 48–67.
- Louzis, D. P., Vouldis, A. T., & Metaxas, V. L. (2012). Macroeconomic and bank-specific determinants of non-performing loans in Greece: A comparative study of mortgage, business and consumer loan portfolios. *Journal of Banking & Finance*, 36(4), 1012–1027.
- Mwangi, B. J., & Brown, I. (2015). A decision model of Kenyan SMEs' consumer choice behavior in relation to registration for a mobile banking service: A contextual perspective. *Information Technology for Development*, 21(2), 229–252. doi: 10.1080/02681102.2013.874320
- Nightingale, P., Brady, T., Davies, A., & Hall, J. (2003). Capacity utilization revisited: Software, control and the growth of large technical systems. *Industrial and Corporate Change*, 12(3), 477–517.
- Pham, D. K., Ngo, V. M., Nguyen, H. H., & Le, T. L. V. (2021). Financial crisis and diversification strategies: The impact on bank risk and performance. *Economics and Business Letters*, 10(3), 249–261.
- Pham, D. K., Ngo, V. M., Nguyen, H. H., & Le, T. L. V. (2021). Financial crisis and diversification strategies: The impact on bank risk and performance. *Economics and Business Letters*, 10(3), 249–261. doi: 10.17811/eb1.10.3.2021.249-261
- Phan, D. H. B., Narayan, P. K., Rahman, R. E., & Hutabarat, A. R. (2020). Do financial technology firms influence bank performance?. *Pacific-Basin Finance Journal*, 62, 101210.
- Polasik, M., & Wisniewski, T. P. (2009). Empirical analysis of internet banking adoption in Poland. *International Journal of Bank Marketing*, 27(1), 32–52.
- Rajan, R. G. (1998). The past and future of commercial banking viewed through an incomplete contract lens. *Journal of Money, Credit and Banking*, 30(3), 524–550.
- Shaban, M., & James, G. A. (2018). The effects of ownership change on bank performance and risk exposure: Evidence from Indonesia. *Journal of Banking Finance*, 88, 483–497.

- Soedarmono, W., Machrouh, F., & Tarazi, A. (2011). Bank competition, risk and capital ratios: Evidence from Asia. *Journal of Asian Economics*, 22(6), 460–470.
- Tchamyou, V. S., Erreygers, G., & Cassimon, D. (2019). Inequality, ICT and financial access in Africa. *Technological Forecasting and Social Change*, 139, 169–184.
- Themistocleous, M., Basias, N., & Morabito, V. (2015). A framework for service-oriented architecture adoption in e-banking: The case of banks from a transition and a developed economy. *Information Technology for Development*, 21(3), 460–479. doi: 10.1080/02681102.2014.939605
- Vazquez, F., & Federico, P. (2015). Bank funding structures and risk: Evidence from the global financial crisis. *Journal of Banking Finance*, 61, 1–14.
- Võ Xuân Vinh, & Trần Thị Phương Mai. (2015). Lợi nhuận và rủi ro từ đa dạng hoá thu nhập của ngân hàng thương mại Việt Nam. *Tạp chí Phát triển Kinh tế*, 26(8), 54–70.
- Vo, X. V., Nguyen, H. H., & Pham, K. D. (2016). Financial structure and economic growth: The case of Vietnam. *Eurasian Business Review*, 6(2), 141–154. doi: 10.1007/s40821-016-0042-8
- Wang, R., Liu, J., & Luo, H. (2021). Fintech development and bank risk taking in China. *The European Journal of Finance*, 27(4–5), 397–418.
- Wang, R., & Sui, Y. (2019). Political institutions and foreign banks' risk-taking in emerging markets. *Journal of Multinational Financial Management*, 51, 45–60.