

# Tác động của chuyển đổi số đến rủi ro tín dụng và rủi ro thanh khoản của các ngân hàng thương mại Việt Nam

Nguyễn Thị Thu Trang  
Học viện Ngân hàng, Việt Nam

Ngày nhận: 15/04/2025

Ngày nhận bản sửa: 10/05/2025

Ngày duyệt đăng: 19/05/2024

*Tóm tắt: Trong bối cảnh nền kinh tế toàn cầu ngày càng phát triển mạnh mẽ, việc ứng dụng công nghệ số vào các hoạt động kinh doanh, đặc biệt là trong ngành ngân hàng, đã trở thành một yếu tố then chốt giúp các ngân hàng nâng cao hiệu quả hoạt động, cải thiện chất lượng dịch vụ và gia tăng khả năng cạnh tranh. Bài viết này sẽ phân tích tác động của chuyển đổi số đối với hai rủi ro trọng yếu của các ngân hàng thương mại Việt Nam bao gồm rủi ro tín dụng và rủi ro thanh khoản. Nghiên cứu được thực hiện với 24 ngân hàng thương mại Việt Nam trong giai đoạn từ năm 2016 đến 2024 bằng phương pháp bình phương tối thiểu tổng quát (GLS). Kết quả nghiên cứu thực nghiệm cho thấy chuyển đổi số giúp giảm thiểu rủi ro tín dụng và rủi ro thanh khoản tại các*

## Impact of digital transformation on credit risk and liquidity risk of Vietnamese commercial banks

**Abstract:** In an increasingly robust global economy, the digital transformation in business operations, particularly within the banking sector, has become critical factor in helping banks enhance operational efficiency, improve service quality, and increase competitive capacity. This paper will analyze the impact of digital transformation on two material risks faced by Vietnamese commercial banks, namely credit risk and liquidity risk. The study was conducted with 24 Vietnamese commercial banks from 2016 to 2024 using the Generalized Least Squares (GLS) method. The empirical results demonstrate that digital transformation contributes to the reduction of both credit risk and liquidity risk at Vietnamese commercial banks. In addition, the positive impact of digital transformation is more significant for listed banks, with the positive effects being particularly evident in various aspects of digital transformation, including technical infrastructure, human resource infrastructure, internal applications, and online services. Therefore, the study offers several recommendations for Vietnamese commercial banks to proactively implement digital transformation strategies, including the development of digital infrastructure and technology systems, digital banking products and services, digital human resources, and the digitization of internal processes.

**Keywords:** Digital transformation, Credit risk, Liquidity risk

**Doi:** 10.59276/JELB.05.2941

Nguyen, Thi Thu Trang  
Email: trangntt@hvn.edu.vn  
Organization: Banking Academy of Vietnam

*ngân hàng thương mại Việt Nam. Bên cạnh đó, tác động tích cực của chuyển đổi số có ý nghĩa hơn đối với các ngân hàng niêm yết, đồng thời tác động tích cực được minh chứng ở các cấu phần của chuyển đổi số bao gồm hạ tầng kỹ thuật, hạ tầng nhân lực, ứng dụng nội bộ và dịch vụ trực tuyến. Từ đó, nghiên cứu đưa ra một số khuyến nghị đối với các NHTM Việt Nam trong việc triển khai tích cực chiến lược chuyển đổi số, bao gồm phát triển cơ sở hệ thống hạ tầng và công nghệ số, sản phẩm dịch vụ ngân hàng số, nguồn nhân lực số và số hóa quy trình nội bộ.*

**Từ khóa:** *Chuyển đổi số, Rủi ro tín dụng, Rủi ro thanh khoản*

## 1. Giới thiệu

Trong hoạt động của các ngân hàng thương mại (NHTM), rủi ro tín dụng và rủi ro thanh khoản luôn đóng vai trò quan trọng trong việc bảo đảm sự ổn định và an toàn của hệ thống tài chính. Sau cuộc khủng hoảng tài chính, phần lớn các ngân hàng trên toàn thế giới tập trung chủ yếu vào rủi ro tín dụng vì được đánh giá là trọng yếu nhất trong hoạt động ngân hàng (Leung và cộng sự 2015). Bên cạnh đó, rủi ro thanh khoản nếu không được quản lý chặt chẽ sẽ làm suy giảm lợi nhuận và ổn định của hệ thống ngân hàng (Chen và cộng sự 2018). Trong giai đoạn chuyển đổi số ngày càng diễn ra mạnh mẽ tại Việt Nam, ngành ngân hàng không chỉ đối mặt với cơ hội cải tiến quy trình làm việc và dịch vụ khách hàng, mà còn phải đối mặt với những thách thức mới về quản lý rủi ro. Chuyển đổi số không chỉ mang đến các công cụ mới trong việc xử lý dữ liệu, tự động hóa và tối ưu hóa dịch vụ, mà còn tác động đến các yếu tố cấu thành rủi ro trong ngân hàng, đặc biệt là rủi ro tín dụng và rủi ro thanh khoản. Trong khi chuyển đổi số giúp nâng cao năng lực quản lý và giảm chi phí, các ngân hàng cũng phải đối mặt với những rủi ro tiềm ẩn từ việc áp dụng công nghệ mới vào các quy trình cho vay, quản lý nguồn vốn, bảo mật thông tin và tương tác với khách

hàng (Shanti và cộng sự 2022).

Trong bối cảnh đó, nghiên cứu về tác động của chuyển đổi số đến rủi ro tín dụng và rủi ro thanh khoản trở nên đặc biệt quan trọng. Mặc dù có nhiều nghiên cứu đề cập đến các yếu tố tác động của công nghệ hay chuyển đổi số đến ngành ngân hàng (Chen và cộng sự, 2023; Hoque và cộng sự, 2024; Nguyễn Văn Thủy, 2022; Phạm Thủy Tú và cộng sự, 2023), nhưng việc phân tích cụ thể tác động của chuyển đổi số đến rủi ro tín dụng và rủi ro thanh khoản tại các NHTM Việt Nam vẫn còn khá hạn chế. Phần lớn các nghiên cứu tại Việt Nam đánh giá tác động của chuyển đổi số đến rủi ro chung của ngân hàng qua hệ số Z-score thay vì đánh giá sâu các rủi ro trọng yếu trong hoạt động ngân hàng, cũng như hiện chưa nhiều nghiên cứu phân tích sâu tác động của chuyển đổi số thông qua các cấu phần của chuyển đổi số.

Bài viết được thực hiện nhằm đánh giá tác động của chuyển đổi số tới hai rủi ro trọng yếu trong hoạt động của các NHTM Việt Nam bao gồm rủi ro tín dụng và rủi ro thanh khoản. Bên cạnh đó, nghiên cứu cũng thực hiện đánh giá tác động của các cấu phần của chuyển đổi số (bao gồm hạ tầng kỹ thuật, hạ tầng nhân lực, ứng dụng công nghệ thông tin nội bộ và dịch vụ trực tuyến) tới rủi ro tín dụng và rủi ro thanh khoản của các NHTM Việt Nam. Bài viết

được kết cấu bao gồm 5 phần: Phần 1- Giới thiệu, Phần 2- Tổng quan nghiên cứu, Phần 3 Phương pháp nghiên cứu, Phần 4- Kết quả nghiên cứu và thảo luận, Phần 5- Kết luận và khuyến nghị.

## 2. Tổng quan nghiên cứu

### 2.1. Tổng quan về chuyển đổi số và tác động của chuyển đổi số trong lĩnh vực ngân hàng

Chuyển đổi số (Digital Transformation) được hiểu là quá trình ứng dụng công nghệ số vào tất cả các khía cạnh của doanh nghiệp, thay đổi cách thức hoạt động, mô hình kinh doanh và giá trị cung cấp cho khách hàng (Warner & Wäger, 2019). Quá trình này không chỉ dừng lại ở việc áp dụng công nghệ mà còn liên quan đến việc thay đổi tư duy và văn hóa tổ chức nhằm tối ưu hóa hiệu quả hoạt động và tạo ra những cơ hội mới. Chuyển đổi số trong ngân hàng do vậy được hiểu là việc triển khai và đổi mới các dịch vụ tài chính ngân hàng cũng như những đột phá sáng tạo trong hoạt động ngân hàng (Krasnikolakis và cộng sự 2020). Theo Naimi-Sadigh và cộng sự (2022), chuyển đổi số trong ngân hàng bao gồm 5 khía cạnh: nhân sự, quy trình, công nghệ, thông tin và trạng thái dữ liệu. Trong khi đó Rogers (2016) lại cho rằng chuyển đổi số trong ngân hàng cần đảm bảo khách hàng truy cập được các dịch vụ ngân hàng thông qua các kênh số; các sản phẩm, dịch vụ ngân hàng số; tích hợp công nghệ và cơ sở hạ tầng.

Nhiều nghiên cứu đã tập trung vào tác động của chuyển đổi số trong lĩnh vực ngân hàng Shanti và cộng sự (2022). Các nghiên cứu cho rằng chuyển đổi số trong ngân hàng sẽ tạo ra những sản phẩm dịch vụ mới, mang đến trải nghiệm tốt hơn cho khách hàng do gia tăng tương tác với khách hàng Tran và

cộng sự (2023). Bên cạnh đó, chuyển đổi số được minh chứng giúp đơn giản và tối ưu hóa các hoạt động ngân hàng truyền thống, cải thiện hiệu suất của hoạt động quản lý, tăng hiệu quả sử dụng nguồn lực, giảm thiểu chi phí vận hành trong ngân hàng, từ đó giúp nâng cao hiệu quả hoạt động và đảm bảo sự phát triển bền vững của ngân hàng (Al-Busaidi & Al-Muharrami, 2021; Artemenko & Zenchenko, 2021; Do và cộng sự 2022); từ đó giúp gia tăng khả năng cạnh tranh của các ngân hàng trước các đối thủ cạnh tranh (Hadi & Hmood, 2020; Jia & Liu, 2024).

Tuy nhiên, không phải tất cả các nghiên cứu đều khẳng định rằng chuyển đổi số chỉ mang lại lợi ích cho các ngân hàng. Wang và cộng sự (2024) cho rằng chuyển đổi số có thể gia tăng sự phụ thuộc vào công nghệ và hệ thống mạng, làm gia tăng rủi ro an ninh mạng và quyền riêng tư về dữ liệu. Chuyển đổi số trong ngân hàng có thể tạo ra các rủi ro công nghệ và rủi ro hoạt động mới cho ngân hàng Tang và cộng sự (2020). Bên cạnh đó, chuyển đổi số có thể khiến các ngân hàng thay đổi trong mô hình hoạt động, cơ cấu tổ chức từ đó dẫn đến những thay đổi trong kiểm soát nội bộ và quản trị rủi ro của ngân hàng (Heavin & Power, 2018).

### 2.2. Tác động của chuyển đổi số đến rủi ro tín dụng và rủi ro thanh khoản ngân hàng

Quá trình chuyển đổi số tác động không nhỏ tới rủi ro và hoạt động quản lý rủi ro của các NHTM. Nghiên cứu của Chen và cộng sự (2023) về các ngân hàng tại Trung Quốc cho thấy chuyển đổi số làm giảm đáng kể việc chấp nhận rủi ro của các NHTM, được lý giải do chuyển đổi số giúp giảm thiểu rủi ro hoạt động và lỗi do con người gây ra. Tương tự, Hoque và cộng sự (2024) cho

rằng chính sự cải thiện trong hiệu quả hoạt động và khả năng sinh lời do chuyển đổi số đã giúp các ngân hàng hạn chế rủi ro trong quá trình vận hành. Các nghiên cứu khác cũng đưa ra kết luận tương tự như nghiên cứu của (Banna và cộng sự 2021; Daud và cộng sự 2022; Jia & Liu, 2024).

Có một số nghiên cứu hiện đã bắt đầu chỉ ra những tác động sâu sắc của chuyển đổi số đến các rủi ro cụ thể và trọng yếu của ngân hàng, trong đó có rủi ro tín dụng và rủi ro thanh khoản. Rủi ro tín dụng liên quan đến khả năng khách hàng không thể trả nợ theo các cam kết tín dụng (Switzer & Wang, 2013). Các ngân hàng đã ứng dụng công nghệ trong tất cả các giai đoạn của quy trình tín dụng bao gồm giai đoạn phát triển khách hàng, khởi tạo khoản vay, thẩm định tín dụng, giải ngân, thu nợ và quản lý khách hàng (Nguyễn Thị Thu Trang và cộng sự, 2024). Theo Mohsen và cộng sự (2024) việc tự động hóa các quy trình tín dụng có thể giúp giảm thiểu sự can thiệp của con người, từ đó hạn chế sai sót và nâng cao tính minh bạch. Việc sử dụng AI và học máy hỗ trợ hoạt động khai thác thông tin về khách hàng, thông tin tín dụng và hoạt động phân tích khả năng trả nợ của khách hàng, từ đó cải thiện tình trạng bất cân xứng thông tin và giúp giảm thiểu rủi ro tín dụng (Malladi và cộng sự 2021; Zhang và cộng sự 2023). Bên cạnh đó, ứng dụng công nghệ giúp các ngân hàng giúp sàng lọc giao dịch của khách hàng nhằm phát hiện sớm rủi ro tín dụng, tăng cường hiệu quả quản trị rủi ro và kiểm soát nội bộ (Khattak và cộng sự 2023)

Rủi ro thanh khoản trong ngân hàng đề cập đến khả năng của ngân hàng trong việc đáp ứng các nghĩa vụ tài chính mà không gặp khó khăn (Arif & Nauman Anees, 2012). Chuyển đổi số có thể ảnh hưởng đến khả năng duy trì thanh khoản của ngân hàng thông qua các thay đổi trong cơ cấu dòng

tiền và hành vi của khách hàng. Công nghệ hiện đại giúp ngân hàng cung ứng nhiều sản phẩm và dịch vụ tài chính ngân hàng linh hoạt hơn cho khách hàng, do vậy khách hàng có thể tiếp cận với nguồn vốn nhanh hơn và dễ dàng hơn trong các tình huống cần thanh khoản. Bên cạnh đó, chuyển đổi số giúp giảm thiểu hạn chế về địa lý khiến các ngân hàng gia tăng lượng khách hàng gửi tiền, từ đó tăng cường thanh khoản cho ngân hàng (Musau, 2022). Ngược lại, Wu và cộng sự (2023) cho rằng trong giai đoạn chuyển đổi số, ngân hàng chịu áp lực cạnh tranh với các công ty fintech do vậy gây thách thức đối với khả năng thu hút tiền gửi từ người dân, bên cạnh đó, ngân hàng tăng cường cho vay các doanh nghiệp vừa và nhỏ bằng cách áp dụng các điều khoản thuận lợi hơn, do vậy làm suy giảm thanh khoản và gia tăng rủi ro thanh khoản ngân hàng. Tuy nhiên nghiên cứu của Hoque và cộng sự (2024) lại cho rằng chuyển đổi số tác động làm tăng cả bên tài sản và bên nợ của bảng cân đối, do vậy không làm suy giảm thanh khoản của các NHTM.

Tại Việt Nam đã có một số nghiên cứu quan tâm tới hoạt động chuyển đổi số trong lĩnh vực ngân hàng. Chuyển đổi số tại các NHTM Việt Nam được minh chứng tác động tích cực tới hiệu quả hoạt động ngân hàng (Trịnh Đoàn Tuấn Linh, 2024), nâng cao khả năng sinh lời ngân hàng (Nguyen và cộng sự 2023) từ đó nâng cao năng lực cạnh tranh của các ngân hàng (Nguyễn Thị Như Quỳnh, 2023; Nguyễn Văn Thủy, 2022). Đã có một số nghiên cứu đề cập tới tác động của chuyển đổi số đến rủi ro ngân hàng Việt Nam nói chung như nghiên cứu của Cù Thị Hà Trang và cộng sự (2024) từ đó giúp ổn định hệ thống ngân hàng (Phạm Thủy Tú và cộng sự 2023). Về khía cạnh các rủi ro trọng yếu trong hoạt động ngân hàng nghiên cứu của (Nguyễn Thị Thiều Quang, 2023) cho rằng chuyển đổi số tại

các NHTM Việt Nam hiện đang tập trung chủ yếu cho trải nghiệm khách hàng và tác động làm tăng rủi ro tín dụng, trong khi đó Nguyen và Nguyen (2024) đã minh chứng quan điểm ngược lại khi cho rằng chuyển đổi số giúp giảm thiểu rủi ro tín dụng của các NHTM Việt Nam. Như vậy, mặc dù đã có một số nghiên cứu đã đề cập đến tác động chuyển đổi số đến rủi ro ngân hàng Việt Nam tuy nhiên số lượng nghiên cứu về tác động tới rủi ro tín dụng ngân hàng còn hạn chế và trái chiều, cũng như trong sự hiểu biết của tác giả chưa có nghiên cứu về tác động tới rủi ro thanh khoản ngân hàng. Bên cạnh đó, tác động của chuyển đổi số đối với rủi ro tín dụng và thanh khoản, nhưng việc nghiên cứu tác động cụ thể hơn tại các NHTM Việt Nam với các nhóm ngân hàng khác nhau và tác động của các khía cạnh khác nhau của chuyển đổi số cần được tiếp tục nghiên cứu.

### 3. Phương pháp nghiên cứu

#### 3.1. Mô hình nghiên cứu

Để đánh giá tác động của chuyển đổi số đến rủi ro tín dụng và rủi ro thanh khoản tại các NHTM Việt Nam, dựa trên nghiên cứu của Hoque và cộng sự (2024) mô hình nghiên cứu được đề xuất:

$$NPL_{i,t} = \beta_0 + \beta_1 DTR_{i,t} + \beta_2 SIZE_{i,t} + \beta_3 LEV_{i,t} + \beta_4 LDR_{i,t} + \beta_5 ROA_{i,t} + \beta_6 INF_t + \beta_7 GDP_t + \tau_i + \mu_t + \varepsilon_{i,t} \quad (1)$$

$$LII_{i,t} = \beta_0 + \beta_1 DTR_{i,t} + \beta_2 SIZE_{i,t} + \beta_3 LEV_{i,t} + \beta_4 LDR_{i,t} + \beta_5 ROA_{i,t} + \beta_6 INF_t + \beta_7 GDP_t + \tau_i + \mu_t + \varepsilon_{i,t} \quad (2)$$

Trong đó:

- $NPL_{i,t}$  Biến phụ thuộc đo lường rủi ro tín dụng của ngân hàng thông qua tỷ lệ dư nợ xấu trên tổng dư nợ, tương tự như đo lường rủi ro tín dụng trong nghiên cứu của Lê Hải Trung (2023).
- $LII_{i,t}$  Biến phụ thuộc đo lường rủi ro

thanh khoản, bằng tỷ lệ nợ có trọng số theo kì hạn trên tỷ lệ tài sản có trọng số theo kì hạn, tương tự nghiên cứu của Vazquez và Federico (2015). Theo đó tỷ lệ thanh khoản càng cao, ngân hàng càng gặp ít rủi ro thanh khoản hơn.

-  $DTR_{i,t}$  là biến nghiên cứu chính, đại diện cho mức độ chuyển đổi số của các NHTM Việt Nam được thu thập từ báo cáo thường niên của Bộ Thông tin và Truyền thông, tương tự như nghiên cứu của (Nguyễn Văn Thủy, 2022).

Các biến kiểm soát bao gồm các biến đặc trưng của ngân hàng và các biến vĩ mô tác động tới rủi ro tín dụng và rủi ro thanh khoản của các NHTM Việt Nam. Các biến kiểm soát trong mô hình được kế thừa từ các nghiên cứu đi trước (Chen và cộng sự, 2023; Hoque và cộng sự, 2024; Megginson, 2005) bao gồm:

- **SIZE**: Quy mô ngân hàng, bằng logarithm tổng tài sản của NHTM;
- **LEV**: Hệ số đòn bẩy, bằng tỷ lệ vốn chủ trên tổng tài sản;
- **LDR**: Tỷ lệ cho vay trên tiền gửi;
- **ROA**: Tỷ lệ lợi nhuận trên tài sản bình quân;
- **INF**: Tỷ lệ lạm phát
- **GDP**: Tỷ lệ tăng trưởng.

Các dữ liệu được lấy theo ngân hàng (i) và thời gian (t), bên cạnh đó và thể hiện là hiệu ứng cố định theo ngân hàng và theo thời gian để kiểm soát cho các tác động nội sinh riêng biệt của mỗi ngân hàng, là sai số trong mô hình nghiên cứu.

#### 3.2. Dữ liệu nghiên cứu và phương pháp phân tích

Mẫu nghiên cứu được lựa chọn dựa trên khả năng tiếp cận số liệu được công bố sẵn có của các yếu tố trong mô hình nghiên cứu. Mẫu dữ liệu bảo đảm tính đại diện cho các NHTM Việt Nam với tỷ trọng tài

**Bảng 1. Thống kê mô tả các biến sử dụng**

<b>Biến</b>	<b>Giá trị trung bình</b>	<b>Độ lệch chuẩn</b>	<b>Giá trị nhỏ nhất</b>	<b>Giá trị lớn nhất</b>
SIZE	19,293	1,068	16,762	21,739
LEV	0,082	0,029	0,041	0,185
LDR	0,927	0,136	0,553	1,311
ROA	1,097	0,855	-4,780	3,580
INF	3,180	1,492	0,190	5,230
GDP	0,060	0,0193	0,025	0,081
LII	0,8110	0,069	0,619	0,961
NPL	0,0214	0,0272	0,006	0,3035
DTR	0,307	0,266	0	0,776

*Nguồn: Tính toán của các tác giả*

sản của 24 NHTM chiếm 89,38% tổng tài sản khu vực ngân hàng tính đến cuối năm 2024. Mẫu nghiên cứu cũng bao gồm đa dạng các loại hình ngân hàng (4 NHTM Nhà nước chiếm cổ phần chi phối và 20 NHTM Cổ phần; 18 NHTM niêm yết và 6 NHTM chưa niêm yết).

Dữ liệu về chuyển đổi số (DTR) của NHTM được đo lường thông qua Chỉ số ICT index được thu thập từ Báo cáo Chỉ số sẵn sàng cho phát triển và ứng dụng công nghệ thông tin- tuyên thông, mục lĩnh vực ngân hàng, được công bố bởi Bộ Thông tin và Truyền thông Việt Nam. Chỉ số ITC index cho lĩnh vực ngân hàng được tính bằng trung bình Chỉ số các cấu phần về Hạ tầng kỹ thuật, Hạ tầng nhân lực, Ứng dụng công nghệ thông tin nội bộ và Dịch vụ trực tuyến của ngân hàng.

Dữ liệu vi mô về các đặc điểm tài chính của từng NHTM (quy mô, rủi ro thanh khoản, rủi ro tín dụng, hệ số đòn bẩy, tỷ lệ cho vay, tỷ lệ LN...) được tác giả thu thập trực tiếp từ dữ liệu từ báo cáo tài chính hợp nhất đã kiểm toán hàng năm của 24 NHTM Việt Nam trong giai đoạn 9 năm từ năm 2016 đến năm 2024.

Các dữ liệu vĩ mô về tốc độ tăng trưởng và lạm phát được thu thập từ dữ liệu của

Worldbank (<https://data.worldbank.org/>).

Về phương pháp phân tích, với dữ liệu bảng, nghiên cứu thực hiện hồi quy mô hình (1) và (2) với các phương pháp mô hình bình phương nhỏ nhất OLS, mô hình tác động cố định FEM và mô hình tác động ngẫu nhiên REM. Kiểm định Hausman tiếp tục được thực hiện để đưa ra lựa chọn mô hình tối ưu. Nghiên cứu tiếp tục kiểm định các khuyết tật của mô hình bao gồm tự tương quan và phương sai sai số thay đổi. Mô hình nghiên cứu cuối cùng được ước lượng bằng phương pháp bình phương tối thiểu tổng quát GLS để khắc phục các khuyết tật của mô hình. Phần mềm được sử dụng trong nghiên cứu này là phần mềm Stata18.

#### **4. Kết quả nghiên cứu và thảo luận**

##### **4.1. Thống kê mô tả và phân tích tương quan**

Bảng 1 thống kê mô tả cho toàn bộ mẫu dựa trên các dữ liệu nghiên cứu. Dữ liệu nghiên cứu cho thấy có sự đa dạng về hoạt động và chiến lược quản lý rủi ro giữa các ngân hàng, tạo ra các yếu tố quan trọng cần xem xét trong việc phân tích tác động

**Bảng 2. Bảng ma trận tương quan và hệ số VIF của các biến**

	SIZE	LEV	LDR	ROA	INF	GDP	DTR	LII	NPL	VIF
SIZE	1,000									2,00
LEV	-0,187**	1,000								1,51
LDR	0,353***	0,239***	1,000							1,67
ROA	0,402***	0,431***	0,527***	1,000						2,04
INF	-0,045***	0,001***	-0,008	-0,033	1,000					2,36
GDP	0,749	-0,034	0,005	-0,084	0,749***	1,000				2,56
DTR	-0,006	-0,102**	-0,092*	0,035	0,089	0,275***	1,000			1,20
LII	0,148	-0,289***	-0,513***	-0,152*	-0,057	-0,125*	0,051	1,000		N/a
NPL	0,538*	-0,123	0,061	0,073***	-0,062	-0,104	0,131**	0,123	1,000	N/a

\*, \*\*, \*\*\* tương ứng mức ý nghĩa thống kê 10%, 5%, 1%

Nguồn: Tính toán của tác giả

của chuyển đổi số đến các rủi ro tín dụng và thanh khoản. Chuyển đổi số (DTR) có giá trị trung bình 0,307, cho thấy mức độ chuyển đổi số trong các ngân hàng còn thấp, nhưng có sự biến động lớn (độ lệch chuẩn 0,266). Các ngân hàng trong mẫu nghiên cứu có quy mô tương đối lớn, với sự biến động nhẹ (độ lệch chuẩn thấp) với khoảng giá trị của SIZE từ 16,762 đến 21,739 cho thấy sự khác biệt về quy mô giữa các ngân hàng trong nghiên cứu. Các ngân hàng trong mẫu nghiên cứu chủ yếu sử dụng ít nợ để tài trợ cho hoạt động của mình với tỷ lệ cho vay trên tiền gửi tương đối cao. Phần lớn các ngân hàng trong mẫu có hiệu quả sử dụng tài sản tốt với ROA trung bình 1,079%. Về các yếu tố vĩ mô, có sự khác biệt lớn trong mức độ lạm phát giữa các năm và sự ổn định trong mức tăng trưởng GDP trong giai đoạn nghiên cứu.

Bảng 2 thể hiện ma trận tương quan và hệ số phóng đại phương sai VIF của các biến trong mô hình nghiên cứu. Kết quả cho thấy mức độ tương quan giữa các biến trong mô hình không quá cao, mức độ cao nhất là 0,749 giữa quy mô ngân hàng SIZE và tăng trưởng kinh tế GDP và các hệ số VIF của các biến độc lập tương đối thấp, cao nhất đạt giá trị 2,56 của biến GDP. Mô hình như vậy không xảy ra hiện tượng đa cộng tuyến do các hệ số tương quan nhỏ hơn ngưỡng 0,8 và hệ số VIF nhỏ hơn 5 (Shrestha, 2020).

#### 4.2. Kết quả hồi quy mô hình cơ sở

Nghiên cứu thực hiện đánh giá tác động của chuyển đổi số đến rủi ro tín dụng (Mô hình 1) và rủi ro thanh khoản (Mô hình 2) của các NHTM Việt Nam sử dụng các phương pháp hồi quy dữ liệu bảng bao gồm OLS, FEM và REM và sử dụng các kiểm định phù hợp để chọn mô hình tối ưu. Cụ thể với Mô hình 1 (NPL), kiểm định Hausman

có pvalue là 0,0152 và FEM được lựa chọn là mô hình tối ưu. Tuy nhiên với mô hình 2 (đánh giá tác động đến rủi ro thanh khoản), kiểm định Hausman có pvalue là 0,4718 và REM được lựa chọn là mô hình tối ưu. Trong cả 2 trường hợp các kiểm định thống kê cho thấy mô hình tối ưu với bộ dữ liệu vẫn gặp các khuyết tật về PSSS thay đổi và tự tương quan. Nhóm nghiên cứu khắc phục bằng cách thực hiện hồi quy với phương pháp bình phương nhỏ nhất GLS (Generalized Least Squares) theo khuyến nghị của Davidson và MacKinnon (2004). Bên cạnh đó, sai số chuẩn của các hệ số ước lượng bằng phương pháp GLS thấp hơn so với các phương pháp ước lượng khác, do vậy đảm bảo tính vững và tin cậy của kết quả nghiên cứu. Các kết quả nghiên cứu chi tiết được báo cáo trong Bảng 3.

Dựa trên phương pháp được lựa chọn cuối cùng là GLS, kết quả nghiên cứu cho thấy

chuyển đổi số giúp giảm rủi ro tín dụng và rủi ro thanh khoản của các NHTM Việt Nam trong giai đoạn nghiên cứu. Cụ thể chuyển đổi số DTR có góp phần giảm thiểu rủi ro tín dụng, với hệ số hồi quy -0,004 có ý nghĩa thống kê ở mức 5%. Điều này cho thấy các ngân hàng có mức độ chuyển đổi số càng cao thì rủi ro tín dụng càng giảm, kết quả nghiên cứu tương đồng với Malladi và cộng sự (2021) và Zhang và cộng sự (2023). Các ngân hàng thực hiện số hóa các bước trong quy trình cho vay đã giúp giảm thiểu sự can thiệp và sai sót từ con người, tăng khả năng khai thác và phân tích thông tin tín dụng cũng như cảnh báo sớm rủi ro tín dụng có thể phát sinh. Accenture (2022) cho rằng chuyển đổi số giúp giảm thời gian xử lý công việc và tối ưu hóa quy trình cho các ngân hàng. Bên cạnh đó, ứng dụng công nghệ cũng hỗ trợ ngân hàng trong các hoạt động quản trị khoản vay, quản trị rủi ro tín

**Bảng 3. Kết quả hồi quy mô hình cơ sở**

Biến độc lập	Mô hình 1: Biến phụ thuộc NPL		Mô hình 1: Biến phụ thuộc LII	
	FEM (mô hình tối ưu trong hồi quy dữ liệu bảng)	GLS	REM (mô hình tối ưu trong hồi quy dữ liệu bảng)	GLS
DTR	0,001 (0,007)	-0,004** (0,002)	0,002 (0,012)	0,014* (0,007)
SIZE	0,015** (0,006)	-0,002** (0,001)	0,024** (0,007)	0,014*** (0,004)
LEV	0,095 (0,098)	0,029 (0,026)	-0,578*** (0,153)	-0,301* (0,159)
LDR	0,021 (0,020)	0,011* (0,005)	-0,306*** (0,032)	-0,330*** (0,027)
ROA	-1,900*** (0,316)	-0,341** (0,110)	0,287 (0,526)	1,100** (0,561)
INF	0,002 (0,002)	-0,000 (0,000)	0,003 (0,003)	0,005*** (0,001)
GDP	-0,043 (0,124)	0,050 (0,031)	-0,563** (0,213)	-0,733*** (0,142)
c	-0,274 (0,104)	0,042** (0,016)	0,697 (0,127)	0,899** (0,088)
F-test	0,000	0,000	0,000	0,000
Số quan sát	216	216	216	216

\*, \*\*, \*\*\* tương ứng mức ý nghĩa thống kê 10%, 5%, 1%

Nguồn: Tính toán của tác giả



dụng và kiểm soát nội bộ hiệu quả (Cheng & Qu, 2020). Dựa trên cơ sở dữ liệu khách hàng do ngân hàng xây dựng và thu thập, các hoạt động phân tích dữ liệu thông qua học máy có thể giúp giảm thiểu gian lận tài chính và đánh giá tín dụng khách hàng hiệu quả hơn nhờ đó giảm thiểu rủi ro tín dụng (He và cộng sự 2023).

Bên cạnh đó, chuyển đổi số DTR có ảnh hưởng tích cực đến tỷ lệ thanh khoản với hệ số hồi quy 0,014 có ý nghĩa thống kê ở mức 10%, chỉ ra rằng chuyển đổi số có thể giúp tăng cường thanh khoản hay làm giảm thiểu rủi ro thanh khoản của các NHTM Việt Nam. Kết quả nghiên cứu không đồng thuận với các nghiên cứu như của Hoque và cộng sự (2024), Wu và cộng sự (2023). Các dịch vụ ngân hàng số đã giúp ngân hàng nâng cao khả năng tiếp cận và sử dụng, từ đó gia tăng được lượng tiền gửi cũng như cho vay với chi phí biến đổi ít hơn so với các chi nhánh ngân hàng truyền thống, từ đó cải thiện thanh khoản ngân hàng và giảm thiểu rủi ro thanh khoản ngân hàng (Musau, 2022). Dựa trên lý thuyết về các bên liên quan, Zhu và Jin (2023) cho rằng chuyển đổi số giúp tối đa hóa lợi ích các bên liên quan và gia tăng hiệu quả hoạt động của chính các ngân hàng. Bên cạnh đó, chuyển đổi số mức cao giúp các ngân hàng tăng cường khả năng cạnh tranh, cải thiện hệ thống quản trị và kiểm soát nội bộ, cũng như giảm thiểu trì hoãn trong quá trình ra quyết định (Buchak và cộng sự 2018). Hoạt động hiệu quả dựa trên nền tảng công nghệ giúp các ngân hàng tiết kiệm chi phí vận hành, từ đó thực hiện tốt hơn chức năng tạo thanh khoản (Schelling & Towbin, 2022). Các NHTM Việt Nam đã và đang thực hiện mạnh mẽ chiến lược về chuyển đổi số thông qua thành lập các nhà máy số, khối số, trung tâm ngân hàng số nhằm tăng cường cung ứng các giải pháp ngân hàng số cho khách hàng, khai thác và

quản lý dữ liệu, hoàn thiện cơ sở hạ tầng kỹ thuật hướng tới tiết kiệm chi phí, tăng hiệu quả cho khách hàng và ngân hàng (Đào Lê Kiều Oanh, 2024).

#### ***4.3. Phân tích so sánh giữa các ngân hàng niêm yết và chưa niêm yết***

Bảng 4 thể hiện kết quả hồi quy của mô hình nhằm đánh giá tác động của chuyển đổi số tới rủi ro tín dụng (Mô hình 1) và rủi ro thanh khoản (Mô hình 2) nhưng được áp dụng với các nhóm ngân hàng khác nhau gồm ngân hàng niêm yết và ngân hàng chưa niêm yết. Kết quả nghiên cứu cho thấy tác động của chuyển đổi số giúp làm giảm rủi ro tín dụng và rủi ro thanh khoản ở các nhóm ngân hàng nhưng chỉ có ý nghĩa thống kê đối với nhóm ngân hàng niêm yết và không có ý nghĩa thống kê ở nhóm ngân hàng chưa niêm yết. Theo Nguyễn Hữu Huân và Trương Trọng Đoàn (2019) các ngân hàng niêm yết có động lực hơn trong việc tăng cường khả năng sinh lời nhằm thu hút nhiều cổ đông và các nhà đầu tư. Do vậy các ngân hàng niêm yết sẽ có xu hướng triển khai mạnh mẽ quá trình chuyển đổi số nhằm giảm thiểu rủi ro tín dụng và rủi ro thanh khoản hơn so với các ngân hàng chưa niêm yết nhờ đó tăng cường hiệu quả hoạt động và khả năng sinh lời nhằm gia tăng hình ảnh của ngân hàng trên thị trường.

#### ***4.4. Phân tích đánh giá tác động các cấu phần khác nhau trong chuyển đổi số đến rủi ro tín dụng và rủi ro thanh khoản***

Bên cạnh đó, để đánh giá chi tiết hơn tác động của chuyển đổi số đến rủi ro tín dụng và rủi ro thanh khoản của các NHTM Việt Nam, tác giả tiến hành đánh giá tác động riêng rẽ của các cấu phần của chuyển đổi số bao gồm hạ tầng kỹ thuật (HTKT), hạ tầng nhân lực

**Bảng 4. Kết quả hồi quy mô hình mở rộng theo loại hình ngân hàng**

	NPL		LII	
	Ngân hàng niêm yết	Ngân hàng chưa niêm yết	Ngân hàng niêm yết	Ngân hàng chưa niêm yết
<b>DTR</b>	-0,004** (0,002)	-0,001 (0,004)	0,014* (0,008)	0,000 (0,019)
<b>SIZE</b>	-0,003** (0,001)	0,010** (0,004)	0,009 (0,006)	0,059** (0,020)
<b>LEV</b>	0,041 (0,032)	0,166** (0,067)	-0,258 (0,199)	0,403 (0,340)
<b>LDR</b>	0,014** (0,005)	0,006 (0,018)	-0,310*** (0,030)	-0,485*** (0,090)
<b>ROA</b>	-0,405** (0,129)	-0,498* (0,296)	0,744 (0,611)	1,185 (1,550)
<b>INF</b>	-0,000 (0,000)	-0,000 (0,001)	0,005*** (0,002)	0,003 (0,524)
<b>GDP</b>	0,054 (0,035)	0,071 (0,080)	-0,650*** (0,155)	-0,609* (0,362)
<b>c</b>	0,060** (0,018)	-0,183 (0,068)	0,979*** (0,115)	0,150 (0,361)
<b>F-test</b>	0,000	0,000	0,000	0,000
<b>Số quan sát</b>	171	45	171	45

*Nguồn: Tính toán của tác giả*

(HTNL), ứng dụng công nghệ thông tin nội bộ (UDNB) và dịch vụ trực tuyến (DVTT) (Bảng 5). Kết quả nghiên cứu cho thấy các cấu phần của chuyển đổi số đều tác động có ý nghĩa thống kê làm giảm rủi ro tín dụng và rủi ro thanh khoản tại các NHTM Việt Nam (trừ tác động của hạ tầng nhân lực tới rủi ro thanh khoản). Kết luận này đồng thuận với nghiên cứu của Cù Nguyễn Hà Trang và cộng sự (2024) khi cho rằng ứng dụng công nghệ thông tin giúp giảm thiểu rủi ro của các NHTM Việt Nam từ đó giúp ổn định hệ thống ngân hàng. Trong các cấu phần thì hạ tầng kỹ thuật có tác động lớn nhất giúp giảm thiểu rủi ro tín dụng và rủi ro thanh khoản. Ononiwu và cộng sự (2024) cho rằng cơ sở hạ tầng viễn thông và hệ sinh thái kỹ thuật số ở các nền kinh tế đang phát triển thường kém mạnh mẽ hơn so với các khu vực phát triển là thách thức lớn trong quá trình chuyển đổi số đối với các ngân hàng.

## 5. Kết luận và khuyến nghị

Nghiên cứu tiến hành đánh giá tác động của chuyển đổi số tới rủi ro tín dụng và rủi ro thanh khoản của 24 NHTM Việt Nam trong giai đoạn 2016- 2024. Thông qua phương pháp GLS, kết quả nghiên cứu cho thấy chuyển đổi số giúp giảm thiểu rủi ro tín dụng và rủi ro thanh khoản của các NHTM Việt Nam. Mô hình nghiên cứu mở rộng cho thấy tác động tích cực có ý nghĩa hơn ở nhóm các NHTM niêm yết so với các NHTM chưa niêm yết. Bên cạnh đó, hầu hết các cấu phần của chuyển đổi số bao gồm hạ tầng kỹ thuật, hạ tầng nhân lực, ứng dụng công nghệ thông tin nội bộ và dịch vụ trực tuyến đều tác động giảm rủi ro tín dụng và rủi ro thanh khoản của các NHTM Việt Nam, trừ tác động của hạ tầng nhân lực tới rủi ro thanh khoản.

Dựa trên kết quả nghiên cứu, một số khuyến nghị đối với các NHTM Việt Nam trong quá trình chuyển đổi số được đưa ra như sau: Thứ nhất, mặc dù còn đối mặt với nhiều thách thức nhưng các NHTM Việt

**Bảng 5. Kết quả hồi quy mô hình mở rộng theo cấu phần của chuyển đổi số**

	NPL		LII	
HTKT	-0,004** (0,002)		0,015* (0,008)	
HTNL	-0,003* (0,002)		-0,001 (0,001)	
UDNB		-0,003** (0,001)		-0,001* (0,000)
DVTT			-0,002* (0,001)	-0,001** (0,000)
SIZE	-0,002** (0,001)	-0,002** (0,001)	0,014** (0,004)	0,002*** (0,000)
LEV	0,023 (0,025)	0,030 (0,026)	-0,296* (0,158)	0,011 (0,008)
LDR	0,011** (0,005)	0,011** (0,005)	0,002 (0,002)	0,001*** (0,002)
ROA	-0,311** (0,105)	-0,376*** (0,110)	-0,089** (0,035)	-0,091*** (0,035)
INF	-0,000 (0,000)	-0,000 (0,000)	0,000 (0,000)	0,000 (0,000)
GDP	0,049* (0,029)	0,045 (0,030)	-0,006 (0,011)	-0,007 (0,010)
c	0,044* (0,016)	0,038** (0,016)	-0,031*** (0,006)	-0,031*** (0,006)
Số quan sát	216	216	216	216

*Nguồn: Tính toán của tác giả*

Nam cần tập trung và tích cực triển khai chiến lược chuyển đổi số vì chiến lược này không chỉ giúp cải thiện hiệu quả hoạt động, mở rộng cung ứng sản phẩm dịch vụ tới khách hàng mà còn giúp giảm thiểu rủi ro, đặc biệt là rủi ro tín dụng và rủi ro thanh khoản ngân hàng. Thứ hai, do chuyển đổi số bao gồm các cấu phần tạo nên nên thực thi chiến lược và hoạt động chuyển đổi số không chỉ tập trung vào các dịch vụ ngân hàng số và số hóa các quy trình nội bộ mà còn cần phát triển đồng bộ cơ sở hạ tầng số và nguồn nhân lực số. Cơ sở hệ thống hạ tầng và công nghệ cần đảm bảo đầu tư phát triển đồng bộ các kênh, tích hợp và liên thông dữ liệu với các đối tác, các công ty fintech hay các nền tảng kinh doanh trực tuyến nhằm phát triển hệ sinh thái số. Bên

cạnh đó, cần tập trung phát triển nguồn nhân lực số thông qua tuyển dụng, đào tạo và bồi dưỡng nhân sự, xây dựng đội ngũ nhân sự chất lượng cao đáp ứng các yêu cầu về hoạt động chuyển đổi số của các NHTM nói riêng và ngành ngân hàng nói chung.

Nghiên cứu vẫn còn tồn tại một số hạn chế có thể phát triển trong tương lai như: Có thể mở rộng cỡ mẫu và đa dạng các loại hình ngân hàng để đánh giá tác động của chuyển đổi số đến các nhóm ngân hàng khác nhau ngoài chia theo nhóm ngân hàng niêm yết và chưa niêm yết. Bên cạnh đó, các nghiên cứu tiếp theo có thể sử dụng thêm các phương pháp khác để đo lường chuyển đổi số của các NHTM Việt Nam và đưa ra các đánh giá đa chiều hơn. ■

## Tài liệu tham khảo

- Accenture. (2022). Use AI Tools to Unlock Customer and Employee Superpowers <https://bankingblog.accenture.com/use-ai-tools-to-unlock-customer-and-employee-superpowers>
- Al-Busaidi, K. A., & Al-Muharrami, S. (2021). Beyond profitability: ICT investments and financial institutions performance measures in developing economies. *Journal of Enterprise Information Management*, 34(3), 900-921. <https://doi.org/10.1108/JEIM-09-2019-0250>
- Arif, A., & Nauman Anees, 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>
- Artemenko, D. A., & Zenchenko, S. V. (2021). Digital technologies in the financial sector: Evolution and major development trends in Russia and abroad. *Finance: Theory and practice*, 25(3), 90-101. <https://doi.org/10.26794/2587-5671-2021-25-3-90-101>
- Banna, H., Hassan, M. K., & Rashid, M. (2021). Fintech-based financial inclusion and bank risk-taking: Evidence from OIC countries. *Journal of international financial Markets, Institutions and Money*, 75, 101447. <https://doi.org/10.1016/j.intfin.2021.101447>
- Buchak, G., Matvos, G., Piskorski, T., & Seru, A. (2018). Fintech, regulatory arbitrage, and the rise of shadow banks. *Journal of financial economics*, 130(3), 453-483. <https://doi.org/10.1016/j.jfineco.2018.03.011>
- Chen, Y.-K., Shen, C.-H., Kao, L., & Yeh, C.-Y. (2018). Bank liquidity risk and performance. *Review of pacific basin financial markets and policies*, 21(01), 1850007. <https://doi.org/10.1142/S0219091518500078>
- Chen, Z., Li, H., Wang, T., & Wu, J. (2023). How digital transformation affects bank risk: Evidence from listed Chinese banks. *Finance Research Letters*, 58, 104319. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2023.104319>
- Cheng, M., & Qu, Y. (2020). Does bank FinTech reduce credit risk? Evidence from China. *Pacific-Basin Finance Journal*, 63, 101398. <https://doi.org/10.1016/j.pacfin.2020.101398>
- Cù Nguyễn Hà Trang, Trần Linh Anh, Lê Minh Anh & Nguyễn Thị Thu Huyền (2024). Chuyển đổi số: Tác động của ứng dụng công nghệ thông tin tới rủi ro của ngân hàng thương mại. *VNU Journal of Economics and Business*, 4(1), 42-42. <https://doi.org/10.57110/jebvn.v3i1.248>
- Daud, S. N. M., Khalid, A., & Azman-Saini, W. (2022). FinTech and financial stability: Threat or opportunity?. *Finance Research Letters*, 47, 102667. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2021.102667>
- Davidson, R., & MacKinnon, J. (2004). *Econometric Theory and Methods*. Oxford University Press, Oxford.
- Do, T. D., Pham, H. A. T., Thalassinou, E. I., & Le, H. A. (2022). The impact of digital transformation on performance: Evidence from Vietnamese commercial banks. *Journal of risk and financial management*, 15(1), 21. <https://doi.org/10.3390/jrfm15010021>
- Đào Lê Kiều Oanh. (2024). Xu hướng chuyển đổi số trong ngành ngân hàng tại các nước trên thế giới và Việt Nam.

- <https://thitruongtaichinhthiente.vn/xu-huong-chuyen-doi-so-trong-nganh-ngan-hang-tai-cac-nuoc-tren-the-gioi-va-viet-nam-64320.html>
- Hadi, A. M., & Hmood, S. J. (2020). Analysis of the role of digital transformation strategies in achieving the edge of financial competition. *International Journal of Innovation, Creativity, and Change*, 10(11), 19-40.
- He, M., Song, G., & Chen, Q. (2023). Fintech adoption, internal control quality and bank risk taking: Evidence from Chinese listed banks. *Finance Research Letters*, 57, 104235. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2023.104235>
- Heavin, C., & Power, D. J. (2018). Challenges for digital transformation—towards a conceptual decision support guide for managers. *Journal of Decision Systems*, 27(sup1), 38-45. <https://doi.org/10.1080/12460125.2018.1468697>
- Hoque, A., Le, D. T., & Le, T. (2024). Does digital transformation reduce bank's risk-taking? evidence from Vietnamese commercial banks. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 10(2), 100260. <https://doi.org/10.1016/j.joitmc.2024.100260>
- Jia, K., & Liu, X. (2024). Bank digital transformation, bank competitiveness and systemic risk. *Frontiers in Physics*, 11, 1297912. <https://doi.org/10.3389/fphy.2023.1297912>
- Khattak, M. A., Ali, M., Azmi, W., & Rizvi, S. A. R. (2023). Digital transformation, diversification and stability: what do we know about banks? *Economic Analysis and Policy*, 78, 122-132. <https://doi.org/10.1016/j.eap.2023.03.004>
- Krasnikolakis, I., Tsaropoulos, M., & Eng, T.-Y. (2020). Are incumbent banks bygones in the face of digital transformation? *Journal of General Management*, 46(1), 60-69. <https://doi.org/10.1177/0306307020937883>
- Leung, W. S., Taylor, N., & Evans, K. (2015). The determinants of bank risks: Evidence from the recent financial crisis. *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money*, 34, 277-293. <http://dx.doi.org/10.1016/j.intfin.2014.11.012>
- Lê Hải Trung. (2023). Tác động của hệ số an toàn vốn đến hoạt động tín dụng của các ngân hàng thương mại Việt Nam. *Tạp chí Kinh tế và Phát triển* (313), 40-49. <https://doi.org/10.33301/JED.VI.1102>
- Malladi, C. M., Soni, R. K., & Srinivasan, S. (2021). Digital financial inclusion: next frontiers—challenges and opportunities. *CSI Transactions on ICT*, 9(2), 127-134. <http://doi.org/10.1007/s40012-021-00328-5>
- Meggison, W. L. (2005). *The financial economics of privatization*. Oxford University Press.
- Mohsen, S. E., Hamdan, A., & Shoaib, H. M. (2024). Digital transformation and integration of artificial intelligence in financial institutions. *Journal of Financial Reporting and Accounting*. <https://doi.org/10.1108/JFRA-09-2023-0544>
- Musau, S. (2022). Digital Transformation and Liquidity Risk of Commercial Banks in Kenya. *Journal of Finance and Accounting*, 6(2), 121-132. <https://doi.org/10.53819/810181025079>
- Naimi-Sadigh, A., Asgari, T., & Rabiei, M. (2022). Digital transformation in the value chain disruption of banking services. *Journal of the Knowledge Economy*, 13(2), 1212-1242. <https://doi.org/10.1007/s13132-021-00759-0>
- Nguyen, B.N., & Nguyen, D. H. (2024). Impacts of Digital Transformation and Basel III Implementation on the Credit Risk Level of Vietnamese Commercial Banks. *International Journal of Financial Studies*, 12(3), 91. <https://doi.org/10.3390/ijfs12030091>
- 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>
- Nguyễn Hữu Huân & Trương Trọng Đoàn. (2019). Tác động của sở hữu nhà nước đến hiệu quả hoạt động của ngân hàng thương mại-Trường hợp Việt Nam. *Tạp chí Nghiên cứu Tài chính-Marketing*, 51. <https://doi.org/10.52932/jfm.vi51.114>
- Nguyễn Thị Thiệu Quang. (2023). Tác động của chuyển đổi số đến rủi ro tín dụng của ngân hàng thương mại: Nghiên cứu thực nghiệm tại Việt Nam. *Tạp chí Khoa học và Công nghệ-Đại học Đà Nẵng*, 28-33.
- Nguyễn Thị Như Quỳnh. (2023). Tác động của chuyển đổi số đến năng lực cạnh tranh của các Ngân hàng Thương mại tại Việt Nam. *Tạp chí Khoa học Đại học Mở thành phố Hồ Chí Minh-Kinh tế và Quản trị kinh doanh*, 18(2), 104-118. <https://doi.org/10.46223/HCMCOUJS.econ.vi.18.2.2098.2023>
- Nguyễn Văn Thủy. (2022). Tác động của chuyển đổi số tới năng lực cạnh tranh của các ngành hàng thương mại Việt Nam. *Tạp chí Khoa học và Đào tạo Ngân hàng*, 248 +249, 63-72.
- Rogers, D. L. (2016). *The digital transformation playbook: Rethink your business for the digital age*. Columbia University Press.
- Nguyễn Thị Thu Trang, Nguyễn Thùy Dương, & Nguyễn Bích Ngọc. (2024). Ứng dụng công nghệ trong quy trình cho vay của các ngân hàng thương mại Việt Nam. *Tạp chí Kinh tế- Luật và Ngân hàng*, 265, 1-18. <https://doi.org/10.59276/JELB.2024.09.2684>
- Ononiwu, M. I., Onwuzulike, O. C., Shitu, K., & Ojo, O. O. (2024). The impact of digital transformation on banking operations in developing economies. *World Journal of Advanced Research and Reviews*, 23(3), 285-308. <https://doi.org/10.30574/wjarr.2024.23.3.2706>
- Phạm Thủy Tú, Đào Lê Kiều Oanh, & Đặng Nguyễn Phương Thảo. (2023). Tác động của năng lực cạnh tranh và phát triển ứng dụng công nghệ thông tin—truyền thông đến ổn định tài chính ngân hàng thương mại Việt Nam. *Tạp chí Kinh tế và Phát triển*, 311(2), 13-22. <https://doi.org/10.33301/JED.VI.1175>
- Schelling, T., & Towbin, P. (2022). What lies beneath—Negative interest rates and bank lending. *Journal of financial*

- Intermediation*, 51, 100969. <https://doi.org/10.1016/j.jfi.2022.100969>
- Shanti, R., Avianto, W., & Wibowo, W. A. (2022). A systematic review on Banking Digital Transformation. *Jurnal Administrare: Jurnal Pemikiran Ilmiah Dan Pendidikan Administrasi Perkantoran*, 9(2), 3. <https://doi.org/10.26858/ja.v9i2.40584>
- Shrestha, N. (2020). Detecting multicollinearity in regression analysis. *American journal of applied mathematics and statistics*, 8(2), 39-42. <https://doi.org/10.12691/ajams-8-2-1>
- Switzer, L. N., & Wang, J. (2013). Default risk estimation, bank credit risk, and corporate governance. *Financial Markets, Institutions & Instruments*, 22(2), 91-112. <https://doi.org/10.1111/fmii.12005>
- Tang, K. L., Ooi, C. K., & Chong, J. B. (2020). Perceived risk factors affect intention to use FinTech. *Journal of accounting and finance in emerging economies*, 6(2), 453-463. <https://doi.org/10.26710/jafee.v6i2.1101>
- Tran, P. T. T., Le, T. T. H., & Hang, N. P. T. (2023). Digital transformation of the banking industry in developing countries. *International Journal of Professional Business Review: Int. J. Prof. Bus. Rev.*, 8(5), 8. <https://doi.org/10.26668/businessreview/2023.v8i5.1503>
- Trịnh Đoàn Tuấn Linh. (2024). Tác động của chuyển đổi số đến hiệu quả hoạt động của các ngân hàng thương mại Việt Nam. *Tạp chí Kinh tế và Phát triển* (326), 53-62. <https://doi.org/10.33301/JED.VI.1284>
- Vazquez, F., & Federico, P. (2015). Bank funding structures and risk: Evidence from the global financial crisis. *Journal of Banking & Finance*, 61, 1-14. <https://doi.org/10.1016/j.jbankfin.2015.08.023>
- Wang, S., Asif, M., Shahzad, M. F., & Ashfaq, M. (2024). Data privacy and cybersecurity challenges in the digital transformation of the banking sector. *Computers & security*, 147, 104051. <https://doi.org/10.1016/j.cose.2024.104051>
- Warner, K. S., & Wäger, M. (2019). Building dynamic capabilities for digital transformation: An ongoing process of strategic renewal. *Long range planning*, 52(3), 326-349. <https://doi.org/10.1016/j.lrp.2018.12.001>
- Wu, X., Jin, T., Yang, K., & Qi, H. (2023). The impact of bank FinTech on commercial banks' risk-taking in China. *International Review of Financial Analysis*, 90, 102944. <https://doi.org/10.1016/j.irfa.2023.102944>
- Zhang, Y., Ye, S., Liu, J., & Du, L. (2023). Impact of the development of FinTech by commercial banks on bank credit risk. *Finance Research Letters*, 55, 103857. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2023.103857>
- Zhu, Y., & Jin, S. (2023). How does the digital transformation of banks improve efficiency and environmental, social, and governance performance? *Systems*, 11(7), 328. <https://doi.org/10.3390/systems11070328>