KMAN PUBLISHING INSTITUTE
Journal Website

Article history:
Received 26 July 2024
Revised 05 August 2024
Accepted 20 August 2024
Published online 13 November 2024

Journal of Technology in Entrepreneurship and Strategic Management

Volume 3, Issue 4, pp 225-239

E-ISSN: 3041-8585

Optimizing Bank Profitability Model Considering the Role of Modern Banking Technologies

Hossein. Mostafapour[1], Mohammadali Keramati[*1], Safia Mehrinejad[2], Mehrzad Minoui[2]

[1] Department of Industrial Management, Central Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran
[2] Department of Financial Management, Central Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran

*** Corresponding author email address**: mohammadalikeramati@yahoo.com

A r t i c l e I n f o

Article type:
Original Research

How to cite this article:
Mostafapour, H., Keramati, M., Mehrinejad, S. & Minoui, M. (2024). Optimizing Bank Profitability Model Considering the Role of Modern Banking Technologies. *Journal of Technology in Entrepreneurship and Strategic Management*, *3*(4), 225-239.

© 2024 the authors. Published by KMAN Publication Inc. (KMANPUB), Ontario, Canada. This is an open access article under the terms of the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0) License.

A B S T R A C T

The aim of this study is to present an optimized model for bank profitability by considering the role of modern banking technologies. This research, being exploratory in nature due to its model development, is also considered applied because its results are utilized by beneficiaries. A quantitative method is used in this study to optimize bank profitability while considering the role of modern banking technologies. In the first step, influential components are identified through library techniques and document review, followed by mathematical programming for modeling. The proposed model is optimized using the epsilon-constraint algorithm in the MAPLE software and further optimized using MATLAB software. The research population, as a case study, includes documents and articles related to the banking industry. Initially, a single-component bank, considered as part of the system, was examined. Assume the bank operates in a seven-hour shift, six days a week. The maintenance activity time and fintech interventions were set to 7 time units, and the service delivery and corrective actions were set to 12 time units. With a 10% and 20% increase in the δ_E and δ_(M/C) data, significant changes in the objective function and decision variables were observed. However, changes in other data did not result in noticeable alterations in the model, indicating the importance of preventing the process from shifting to an out-of-control state and the significance of changes in the mean and standard deviation of the targeted quality characteristic. The proposed model determines the optimal value of each of the four decision variables: sample size (n), sampling interval (h), control limit coefficient (k), and intervals for preventive fintech actions (t_PM), which minimizes the total expected cost from integration per time unit. A numerical example demonstrated the economic impact of cost parameters on the integrated policy of profit control and preventive fintech actions. Additionally, in this study, the integrated model was compared with the independent model through a numerical example, and the significant difference in total cost highlighted the superiority of the integrated model over the independent model.

Keywords: *Bank Optimization, Bank Profitability, Modern Banking Technologies, Fintech*

EXTENDED ABSTRACT

Introduction

Bank profitability is critical for the sustainability and performance of financial institutions. As banks serve as the backbone of an economy, ensuring that they operate efficiently and profitably is paramount. The financial crisis of 2008 highlighted the vulnerabilities within the banking sector, prompting scholars and policymakers to re-examine models that could sustain and improve bank profitability in the face of global financial instability (Tarawneh et al., 2024). As highlighted by Klein (2022), banks' profitability is a key factor not only in providing returns to investors but also in promoting economic growth by ensuring that financial institutions can lend and invest adequately (Klein & Weill, 2022).

The profitability of banks is influenced by various micro and macroeconomic factors. Bank size, for instance, has been recognized as one of the key determinants of profitability. Larger banks are expected to enjoy economies of scale, which enable them to operate at lower costs compared to smaller banks. Likewise, liquidity levels within a bank are crucial for its profitability, as higher liquidity indicates the ability to cover obligations without incurring additional costs (Nguyen et al., 2021). Moreover, the quality of a bank's loan portfolio is directly correlated with its profitability, as higher-quality loans generate steady income while requiring fewer reserves for potential losses (Adalessossi, 2023).

In contrast, poor-quality loans increase operational risks and necessitate higher reserves, thereby reducing profitability. Another critical indicator of bank profitability is the cost-to-income ratio, which serves as a measure of operational efficiency. A lower cost-to-income ratio typically reflects higher profitability, as it indicates the bank's ability to control its operational costs relative to its income (Haddad & Hornuf, 2022).

From a macroeconomic perspective, factors such as GDP growth and inflation play a crucial role in determining bank profitability. Banks tend to lend more during periods of economic growth, leading to higher profitability margins due to increased demand for loans (Wang et al., 2021). Conversely, unexpected inflation may negatively affect profitability if banks fail to adjust their interest rates accordingly (Phan et al., 2020).

In recent years, technological advancements, particularly in financial technologies (fintech), have dramatically transformed the banking sector. Fintech innovations, such as mobile payment gateways and peer-to-peer lending platforms, have enabled banks to expand their services while improving operational efficiencies (Hoang et al., 2022; Sun et al., 2023). The increasing reliance on fintech solutions has allowed banks to cater to previously underserved markets, especially in developing regions, promoting greater financial inclusion (Guang-Wen & Siddik, 2023). This, in turn, has contributed to overall economic growth by integrating more individuals and businesses into the formal financial system (Alaassar et al., 2023).

Thus, banks face increasing pressure to optimize their operations in light of these technological changes. This study focuses on developing an optimized bank profitability model that incorporates the role of modern banking technologies such as fintech. The model aims to minimize costs while enhancing the overall profitability of banks through the integration of fintech innovations and preventive fintech actions.

Methods and Materials

This research employs a quantitative approach to develop and optimize a bank profitability model. The first step in the research process involved identifying key factors that influence bank profitability

through a comprehensive review of existing literature and banking-related documents. These factors were then incorporated into a mathematical model using the epsilon-constraint algorithm, which was initially applied in the MAPLE software for modeling. Further optimization of the model was carried out using MATLAB software to refine the results.

The model focuses on determining the optimal values for four decision variables: sample size (n), sampling interval (h), control limit coefficient (k), and the intervals for preventive fintech actions (t_PM). These decision variables were optimized to minimize the total expected cost of operations per time unit while integrating preventive fintech interventions.

The study uses data from existing documents and articles in the banking industry as a case study. Assumptions for the model include a single-component bank operating in a seven-hour shift, six days a week. The bank's fintech maintenance activity time was set to 7 time units, while the service delivery and corrective actions were allocated 12 time units. The study also assumed a 10% and 20% increase in key variables such as δ_E (environmental factors) and δ_(M/C) (machine-related factors) to examine their impact on the model's objective function and decision variables.

Findings and Results

The results of the data analysis showed that increases of 10% and 20% in δ_E and δ_(M/C) led to significant changes in the model's objective function and decision variables. The optimal values for the decision variables were as follows: sample size (n) = 12, control limit coefficient (k) = 1.80, sampling interval (h) = 6, and intervals for preventive fintech actions (t_PM) = 65.52 time units.

The analysis revealed that changes in other parameters did not produce noticeable shifts in the model, underscoring the importance of keeping the process under control and preventing deviations in the mean and standard deviation of key quality characteristics. The model demonstrated that the integration of fintech interventions and the careful management of environmental and machine-related factors are essential in minimizing operational costs while maximizing profitability.

Furthermore, a numerical example comparing the integrated model with an independent model indicated that the integrated approach significantly reduced the total cost of operations. This highlights the superiority of the integrated model in terms of both economic efficiency and operational effectiveness.

Discussion and Conclusion

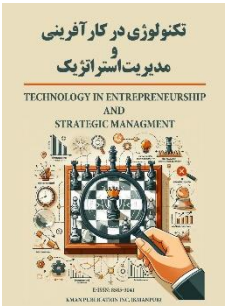
The findings from this study emphasize the critical role of modern banking technologies, particularly fintech, in optimizing bank profitability. By integrating fintech interventions into the operational model, banks can achieve significant cost savings and enhance their profitability. The sensitivity analysis of key parameters such as δ_E and δ_(M/C) revealed the high importance of preventing processes from drifting into an out-of-control state, which can otherwise lead to increased costs and reduced profitability.

Moreover, the study demonstrated that an integrated approach, which combines fintech maintenance and profitability control, is far superior to independent models that treat these aspects in isolation. The integrated model not only minimizes costs but also ensures that banks can maintain high levels of service quality while reducing the risk of process failure.

In conclusion, as the banking sector continues to evolve with the adoption of fintech innovations, it is crucial for banks to adopt models that optimize their operations while considering the interplay between technological and operational factors. The proposed profitability optimization model offers a

practical framework for banks to manage these complexities effectively. By continuously monitoring and adjusting key variables such as environmental and machine-related factors, banks can ensure sustained profitability in a highly competitive and technologically driven industry.

This research provides a foundation for further exploration into the role of fintech in banking profitability, offering potential pathways for future studies to explore additional technological advancements and their implications for the financial industry.



شاپای الکترونیکی: ۸۵۸۵-۳۰۴۱

تکنولوژی در کارآفرینی و مدیریت استراتژیک

دوره ۳، شماره ۴، صفحه ۲۳۹-۲۲۵

وبسایت مجله

تاریخچه مقاله
دریافت شده در تاریخ ۵ مرداد ۱۴۰۳
اصلاح شده در تاریخ ۱۵ مرداد ۱۴۰۳
پذیرفته شده در تاریخ ۳۰ مرداد ۱۴۰۳
منتشر شده در تاریخ ۲۳ آبان ۱۴۰۳

ارائه مدل بهینه سازی سودآوری بانک با در نظر گرفتن نقش فناوری‌های نوین بانکی

حسین مصطفی پور[۱]، محمدعلی کرامتی[۱*]، صفیه مهری نژاد[۲]، مهرزاد مینویی[۲]

۱. گروه مدیریت صنعتی ، واحد تهران مرکزی، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

۲.استاد گروه علوم اجتماعی، دانشگاه تبریز، تبریز، ایران

*ایمیل نویسنده مسئول: mohammadalikeramati@yahoo.com

اطلاعات مقاله

نوع مقاله

پژوهشی اصیل

نحوه استناد به این مقاله:

مصطفی پور، حسین.، کرامتی، محمدعلی.، مهری نژاد، صفیه.، و مینویی، مهرزاد. (۱۴۰۳). ارائه مدل بهینه سازی سودآوری بانک با در نظر گرفتن نقش فناوری‌های نوین بانکی. *تکنولوژی در کارآفرینی و مدیریت استراتژیک*، ۳(۴)، ۲۳۹-۲۲۵.

© ۱۴۰۳ تمامی حقوق انتشار این مقاله متعلق به نویسنده است. انتشار این مقاله به‌صورت دسترسی آزاد مطابق با گواهی (CC BY-NC 4.0) صورت گرفته است.

چکیده

هدف تحقیق حاضر ارائه مدل بهینه سازی سودآوری بانک با در نظر گرفتن نقش فناوری‌های نوین بانکی بوده است. پژوهش حاضر به علت ارائه الگو از نوع پژوهش‌های اکتشافی است و چون بهره وران از نتایج آن استفاده می‌کنند، کاربردی تلقی می‌شود. در این تحقیق از روش کمی برای بهینه سازی سودآوری بانک با در نظر گرفتن نقش فناوری‌های نوین بانکی استفاده می‌شود. در گام اول با تکنیک کتابخانه‌ای و مرور اسناد به شناسایی مؤلفه‌های مؤثر پرداخته شده و در ادامه با روش برنامه ریزی ریاضی به مدلسازی پرداخته شده است. مدل پیشنهادی توسط نرم‌افزار MAPLE با الگوریتم اپسیلن محدودیت و همچنین با نرم افزار MATLAB بهینه سازی شده است. جامعه مورد بررسی به عنوان مطالعه موردی اسناد و مقالات مرتبط صنعت بانکداری است. ابتدا یک بانک تک مؤلفه به عنوان یک قسمت از سیستم، در نظر گرفته شد. فرض شود بانک در یک شیفت هفت ساعته در ۶ روز هفته کار می‌کند. زمان اعمال فعالیت نگهداری و اقدامات فین تک را ۷ واحد زمان و زمان ارائه خدمات و اقدامات اصلاحی ۱۲ واحد زمان در نظر گرفته شد. با افزایش ۱۰ و ۲۰ درصدی داده‌های δ_E و $\delta_{M/C}$ مقدار تابع هدف و متغیرهای تصمیم دچار تغییر قابل ملاحظه‌ای می‌شوند، ولی با تغییر در دیگر داده‌ها تغییر محسوسی در مدل خود مشاهده نشد و این نشان می‌دهد که اهمیت جلوگیری از انتقال فرایند به حالت خارج از کنترل و تغییر در میانگین انحراف معیار مشخصه کیفی مورد نظر بسیار حائز اهمیت می‌باشد. مدل پیشنهاد شده مقدار بهینه هر یک از چهار متغیر تصمیم را معین می‌کند. یعنی اندازه نمونه (n)، زمان تناوب نمونه گیری (h)، ضریب حد کنترل (k)، و فاصله‌های زمانی اقدامات فین‌تک پیشگیرانه (t_{PM})، که هزینه کل مورد انتظار حاصل از یکپارچه سازی در واحد زمان را حداقل می‌کند. یک مثال عددی برای تشریح تأثیر پارامترهای هزینه در سیاست تلفیق کنترل سود و اقدامات فین‌تک پیشگیرانه از نظر اقتصادی، نشان داده شد. همچنین در این تحقیق مدل یکپارچه با مدل مستقل آن توسط مثال عددی مقایسه و ملاحظه شد که تفاوت در هزینه کل بسیار زیاد است و برتری مدل یکپارچه را نسبت به مدل مستقل نشان داد.

کلیدواژگان: *بهینه سازی بانک، سودآوری بانک، فناوری‌های نوین بانک، فین‌تک*

مقدمه

بخش بانکی نقش اساسی در توسعه اقتصادی یک کشور ایفا می‌کند (Tarawneh et al., 2024). یک سیستم بانکی کارآمد زیربنای تخصیص و مدیریت کارآمد وجوه و سرمایه‌گذاری‌های مالی است و معماری اقتصادی کشور را تقویت می‌کند (Isayas, 2022). از سوی دیگر، بی ثباتی در بخش بانکی می‌تواند بر گسترش اقتصادی تأثیر منفی بگذارد (Safiullah & Paramati, 2022). بانک‌ها باید عملکرد سودآوری خود را برای افزایش رشد اقتصادی بررسی کنند زیرا به طور مثبت به توسعه کلی اقتصادی کمک می‌کند. بحران مالی جهانی در سال ۲۰۰۸ و کاهش قابل توجه نرخ بهره بر سودآوری بانک‌ها تأثیر منفی گذاشت. این شرایط نگرانی‌های جدیدی را برای سیاست گذاران برانگیخت تا بر سودآوری بانک به عنوان یک ملاحظه مهم تمرکز کنند (Klein & Weill, 2022). سودآوری در بانکداری برای پایداری و ایجاد بازده برای سرمایه گذاران ضروری است و بر لزوم تمرکز بانک‌ها بر عملکرد مالی خود برای کمک مؤثر به اقتصاد تاکید می‌کند.

عوامل مؤثر بر سودآوری بانک‌ها را می‌توان به عوامل خرد و کلان دسته بندی کرد. اندازه بانک یکی از محبوب‌ترین عوامل خرد است (پتریا و همکاران[1]، ۲۰۱۵). اندازه یک بانک دارای اهمیت است، زیرا انتظار می‌رود بانک‌های بزرگ‌تر از صرفه‌جویی در مقیاس سود ببرند، که در نتیجه مزیت بالقوه‌ای از نظر هزینه‌ها یا سودآوری ایجاد می‌کند (Katsiampa et al., 2022). علاوه بر اندازه، نقدینگی می‌تواند بر سودآوری بانک‌ها تأثیر بگذارد، زیرا بانک‌هایی که سطح نقدینگی بالاتری دارند، احتمالاً عملکرد بهتری از خود نشان می‌دهند (Nguyen et al., 2021). علاوه بر این، کیفیت وام بر سودآوری بانک تأثیر می‌گذارد، زیرا وام‌های با کیفیت بالا درآمد سود ثابت را تضمین می‌کنند و به ذخایر کمتری برای زیان‌ها، افزایش درآمد و کاهش هزینه‌های عملیاتی نیاز دارند (Adalessossi, 2023).

برعکس، پرتفوی با وام‌های بی کیفیت به ذخایر زیان دهی بیشتر و سرمایه نظارتی بالاتری نیاز دارد که به دلیل افزایش ریسک و هزینه‌های عملیاتی، سودآوری را کاهش می‌دهد. یکی دیگر از عوامل مؤثر بر سودآوری بانک، نسبت هزینه به درآمد است که یک شاخص کلیدی برای کارایی عملیاتی است. نسبت بالاتر نشان‌دهنده کارایی و سودآوری بالاتر است، زیرا نشان می‌دهد که بانک به خوبی هزینه‌های عملیاتی خود را نسبت به درآمد خود مدیریت می‌کند. در مقابل، نسبت بالاتر به معنای سودآوری کمتر به دلیل هزینه‌های بالاتر در درآمد است (Haddad & Hornuf, 2022).

در رابطه با عوامل کلان، سودآوری بانک‌ها عمدتاً تحت تأثیر تولید ناخالص داخلی است. رشد اقتصادی باعث افزایش وام دهی بانک‌ها می‌شود و به آن‌ها اجازه می‌دهد حاشیه‌های بالاتری را تحمیل کنند. در نتیجه، این به افزایش کیفیت دارایی آن‌ها کمک می‌کند (Wang et al., 2021). علاوه بر این، تورم می‌تواند بر سودآوری بانک‌ها تأثیر بگذارد. زمانی که تورم غیرمنتظره باشد و بانک‌ها نرخ‌های بهره خود را بر این اساس تنظیم نکنند، هزینه‌ها ممکن است سریع‌تر از درآمدها افزایش یابد و بر سود بانکی تأثیر منفی بگذارد (Phan et al., 2020). علاوه بر این، سطح تمرکز در بخش بانکی یک متغیر کلان اقتصادی مهم است که به شدت بر سودآوری بانک تأثیر می‌گذارد. تمرکز بیشتر نشان می‌دهد که بانک‌های کمتری بر بازار تسلط دارند، که می‌تواند منجر به فشار رقابتی کمتری شود و به این بانک‌ها اجازه می‌دهد کارمزدها و نرخ‌های بهره بالاتری دریافت کنند و در نتیجه حاشیه سود خود را افزایش دهند. برعکس، در بازاری با تمرکز کمتر و رقابت بیشتر، بانک‌ها ممکن است با چالش‌هایی در حفظ سطوح بالای سودآوری به دلیل حاشیه‌های کمتر و رقابت‌پذیری بیشتر مواجه شوند (Nguyen et al., 2021).

در مواجهه با فناوری‌های نوظهور، چشم‌انداز بانکی شاهد رقابت تشدید شده است و مؤسسات را وادار می‌کند تا تلاش‌های خود را در بهینه‌سازی عملکرد برای حفظ مزیت رقابتی مضاعف کنند (Murinde et al., 2022). پس از بحران مالی جهانی در سال ۲۰۰۸، فین تک به شهرت رسید و افراد به طور فزاینده‌ای به این نوآوری‌های فناوری و اقتصادی اعتماد کردند (Rabbani et al., 2022). فناوری‌های نوین در

[1] Petria et al

صنعت بانکداری که نشان‌دهنده هم‌گرایی خدمات مالی و فناوری است، به عنوان یک نیروی انقلابی در عصر امروز تحقق یافته است و نوآوری را تسریع می‌کند و رشد اقتصادی را پیش می‌برد. اهمیت آن از توانایی آن در به چالش کشیدن پارادایم‌های مالی تثبیت شده، گسترش دسترسی به خدمات مالی، و تحریک کارآفرینی و نوآوری در بخش‌های مختلف ناشی می‌شود (Hoang et al., 2022; Sun et al., 2023). جنبه قابل توجهی که بر نقش فین تک در تقویت نوآوری و توسعه اقتصادی تأکید می‌کند، پتانسیل ذاتی آن برای افزایش شمول مالی است. بدون پیشرفت‌های فناوری، شرکت‌های فین‌تک راه‌حل‌هایی را پیشگام کرده‌اند که به جمعیت‌هایی که قبلاً به حاشیه رانده شده‌اند، به ویژه در مناطق در حال توسعه، دسترسی به خدمات مالی اساسی را امکان‌پذیر می‌سازد (Guang-Wen & Siddik, 2023). نوآوری‌هایی مانند دروازه‌های پرداخت موبایلی، کیف پول‌های دیجیتال و مکانیسم‌های وام‌دهی همتا به همتا، مشارکت گسترده‌تر در ساختار مالی رسمی را تسهیل کرده‌اند و افراد و شرکت‌ها را به ابزارهای پیچیده برای پس‌انداز، سرمایه‌گذاری و مدیریت مالی زیرکانه مجهز کرده‌اند. چنین شیوه‌های فراگیر ذاتاً نشاط و رشد اقتصادی را تقویت می‌کند، زیرا رشد جمعیت در حال گسترش به زنجیره مالی وارد می‌شود (Alaassar et al., 2023).

فین تک اساساً پویایی عملیاتی بانک‌ها را تغییر داده است. زیرساخت‌های بانکی مرسوم اغلب مستلزم رویه‌های پیچیده و معیارهای سخت‌گیرانه برای دسترسی به اعتبار است که مانع از برتری استارت‌آپ‌های نوپا و شرکت‌های مبتکر می‌شود. در مقابل، پلتفرم‌های فین‌تک از راه‌های تأمین مالی متنوع بهره می‌برند و چارچوب‌های ارزیابی ریسک پیشرو را اتخاذ می‌کنند و قضاوت‌های اعتباری سریع و دقیق را تسهیل می‌کنند (Sidaoui et al., 2022). این تسهیل چابک سرمایه تضمین می‌کند که بانک‌ها می‌توانند سرمایه‌گذاری‌ها را به سمت تحقیق و نوآوری هدایت کنند، افق عملیاتی خود را گسترش دهند و محصولات و خدمات پیشگامانه را معرفی کنند. با تقویت نوآوری، فناوری نوین در صنعت بانکداری نه تنها به عنوان یک شگفتی فناورانه، بلکه به عنوان یک محرک قوی برای پیشرفت اقتصادی، ایجاد اشتغال و افزایش مزیت رقابتی ظاهر می‌شود (E. Li et al., 2023; L. Li et al., 2023).

فناوری‌های نوین به طور فزاینده‌ای برای نوآوری در بخش بانکداری حیاتی شده است، شیوه‌های سنتی بانکداری را متحول کرده و تحولات قابل توجهی را ایجاد می‌کند. تأثیر آن را می‌توان در زمینه‌های مختلفی از جمله عملکرد سودآوری، تجربه مشتری، کارایی عملیاتی، مدیریت ریسک و توسعه محصول مشاهده کرد (Chen et al., 2021). یکی از جنبه‌های مهم اهمیت فناوری‌های نوین در بخش بانکی، توانایی آن در ارتقای تجربه مشتری است. بانکداری انتقالی معمولاً شامل رویه‌های گسترده، کاغذبازی و دسترسی محدود می‌شود. نوآوری‌های نوین با ارائه پلتفرم‌های بانکداری دیجیتال، اپلیکیشن‌های موبایل و سیستم‌های پرداخت آنلاین، این سناریو را متحول کرده است که راحتی، سرعت و خدمات متناسب را به مشتریان ارائه می‌دهد. فناوری‌های نوین مشتریان را قادر می‌سازد تا حساب‌های خود را به راحتی مدیریت کنند، وجوه را انتقال دهند، پرداخت‌ها را انجام دهند، و حتی برای وام‌ها یا سرمایه‌گذاری‌ها از راحتی دستگاه خود درخواست دهند. این تجربه مشتری بهبودیافته انتظارات مصرف‌کننده را برآورده می‌کند و مشتریان جدید را جذب می‌کند، که منجر به حفظ مشتری و جذب مشتری بانک می‌شود (Riikkinen & Pihlajamaa, 2022).

علاوه بر این، فین‌تک نقش مهمی در ایجاد تحول در رویه‌های مدیریت ریسک در بخش بانکی ایفا کرده است (Mitra & Karathanasopoulos, 2020). با افزایش حجم و پیچیدگی تراکنش‌های مالی، بانک‌ها به ابزارهای پیشرفته‌ای برای ارزیابی و رسیدگی مؤثر به ریسک‌ها نیاز دارند. راه‌حل‌های فین‌تک نظارت بی‌درنگ، تجزیه و تحلیل پیش‌بینی‌کننده و سیستم‌های هشدار اولیه را برای شناسایی خطرات و آسیب‌پذیری‌های احتمالی ارائه می‌کنند (Yao & Song, 2021). بانک‌ها با استفاده از داده‌های بزرگ و الگوریتم‌های یادگیری ماشینی می‌توانند فعالیت‌های متقلبانه را شناسایی کنند، اعتبار اعتباری را ارزیابی کنند و ریسک‌های بازار و عملیاتی را کارآمدتر مدیریت کنند.

E-ISSN: 3041-8585

این قابلیت مدیریت ریسک افزایش یافته، زیان‌های مالی را به حداقل می‌رساند، انطباق با مقررات را تضمین می‌کند، و ثبات سیستم بانکی را تقویت می‌کند و در نهایت به رشد اقتصادی کمک می‌کند (Milojević & Redzepagic, 2021). در نتیجه این پژوهش به دنبال پاسخی برای این سؤال است که مدل بهینه سازی سودآوری بانک با در نظر گرفتن نقش فناوری‌های نوین بانکی چگونه است؟

روش پژوهش

پژوهش حاضر به علت ارائه الگو از نوع پژوهش‌های اکتشافی است و چون بهره وران از نتایج آن استفاده می‌کنند، کاربردی تلقی می‌شود. در این تحقیق از روش کمی برای بهینه سازی سودآوری بانک با در نظر گرفتن نقش فناوری‌های نوین بانکی استفاده می‌شود. در گام اول با تکنیک کتابخانه‌ای و مرور اسناد به شناسایی مؤلفه‌های مؤثر پرداخته شده و در ادامه با روش برنامه ریزی ریاضی به مدلسازی پرداخته شده است. مدل پیشنهادی توسط نرم‌افزار MAPLE با الگوریتم اپسیلن محدودیت و همچنین با نرم افزار MATLAB بهینه سازی شده است. جامعه مورد بررسی به عنوان مطالعه موردی اسناد و مقالات مرتبط صنعت بانکداری است. حال فرض‌های زیر در نظر گرفته شده است:

۱) نگهداری و اقدامات فین‌تک اصلاحی ذاتاً حداقل می‌باشد، یعنی بعد از اقدامات فین‌تک اصلاحی، زمان ارائه خدمات تغییری نمی‌کند و زمان اقدامات فین‌تک اصلاحی نیز جزو زمان ارائه خدمات محسوب می‌شود.

۲) نگهداری و اقدامات فین‌تک ذاتاً ناقص است، یعنی بطور کامل مشکل را حل نمی‌کند و ممکن است باز دچار مشکل شویم.

۳) برای کنترل سود فقط یک مشخصه را مد نظر قرار می‌دهیم که این مشخصه (CTQ)[1] می‌باشد.

۴) فرایند تولید از حالت تحت کنترل شروع می‌شود. میانگین و انحراف معیار CTQ به ترتیب μ و σ می‌باشد.

۵) یک ایراد مشخص که بطور تصادفی اتفاق می‌افتد، باعث می‌شود که میانگین فرایند زمانی که σ ثابت باقی می‌ماند، از μ_0 به $\mu_1 = \mu_0 + \delta$ انتقال پیدا کند.

۶) فرایند توسط نمودار کنترل $\bar{x}$، پایش می‌شود.

نماد گذاری

$ARL2_E$: میانگین زمان ارائه خدمات وقتی فرایند به دلیل خارجی و محیطی در حالت خارج از کنترل قرار دارد.

$ARL2_{M/C}$: میانگین زمان ارائه خدمات وقتی فرایند به دلیل استهلاک ماشین در حالت خارج از کنترل قرار دارد.

$ARL1$: میانگین طول نمونه وقتی فرایند در حالت تحت کنترل قرار دارد.

K: ضریب حد کنترل

C_{lp} : هزینه توقف زمان ارائه خدمات

C_{Rej}: هزینه برگشت خدمات

$C_{resetting}$: هزینه بازگرداندن فرایند به حالت اول

prd_E: زمان ارزیابی شده کلی

$[C_{CM}]_{FM_1}$: هزینه مورد انتظار نگهداری و اقدامات فین‌تک اصلاحی به دلیل خطای حالت اول

C_{PM}: هزینه مورد انتظار انجام نگهداری و اقدامات فین‌تک پیشگیرانه

$E[T_{Cycle}]$: طول دوره فرایند

[1] Critical To Quality

T_1: زمان لازم برای تعیین رخ دادن دلیل مشخص

E$[T_{restore}]$: زمان لازم برای بازگرداندن فرایند به حالت اول یا تعمیر ماشین اگر فرایند به دلیل محیطی یا مشکلات اقدامات فین‌تک به حالت خارج از کنترل رفته باشد.

$[TCQ]_{process-failure}$: هزینه تنزل سود به دلیل نقص فرایند

λ_1: نرخ توقف فرایند به دلایل محیطی و خارجی

λ_2: نرخ توقف ماشین به دلیل مشکلات اقدامات فین‌تک

C_{FCCM} : هزینه ثابت عملیات نگهداری و اقدامات فین‌تک اصلاحی

C_{FCPM} : هزینه ثابت عملیات نگهداری و اقدامات فین‌تک پیشگیرانه

LC: هزینه نیروی کار نگهداری و اقدامات فین‌تک

MT_{CM}: میانگین زمان لازم برای نگهداری و اقدامات فین‌تک اصلاحی

MT_{PM}: میانگین زمان لازم برای نگهداری و اقدامات فین‌تک پیشگیرانه

N_f: میانگین تعداد توقف‌ها

t_{PM}: فاصله زمانی انجام فعالیت‌های نگهداری و اقدامات فین‌تک

β_E: احتمال خطای نوع دوم به دلیل خارجی

$\beta_{M/C}$: احتمال خطای نوع دوم به دلیل مشکلات اقدامات فین‌تک

P_{FM_1}: احتمال رخ دادن حالت خرابی اول

P_{FM_2}: احتمال رخ دادن حالت خرابی دوم

λ: نرخ توقف فرایند

PR: نرخ ارائه خدمات

n: اندازه نمونه

T_s: زمان نمونه گیری

α: خطای نوع اول

h: فاصله زمانی بین نمونه گیری

مسئله مورد بحث در این تحقیق، تعیین مقادیر بهینه متغیرهای تصمیم (n,h,k,t_{PM}) می‌باشد به طوریکه هزینه کل را در واحد زمان ($[TCT]_{Maintenance*Quality}$) حداقل کند. باید توجه داشت که زمان و نهاده اولیه براساس میزان بهره، کاهش می‌یابد. هزینه کل در واحد زمان ارائه خدمات و نگهداری و سیاست نمودار کنترل ($[TCT]_{Maintenance*Quality}$) ، نسبت جمع هزینه کل کنترل سود ($[TCQ]_{process-failure}$)، هزینه کل نگهداری و ارائه خدمات (C_{PM}) و هزینه کل فرآیندهای تجاری ($[C_{CM}]_{FM_1}$)، به زمان ارزیابی، می‌باشد. هزینه بوجود آمده بدلیل FM_2 ، شامل هزینه کنترل سود فرایند می‌باشد. بنابراین هزینه کل در واحد زمان برای مدل یکپارچه شده به صورت زیر می‌باشد:

$$[TCT]_{Maintenance*Quality}=\frac{1}{prd_E}\left([C_{CM}]_{FM_1}+C_{PM}+[TCQ]_{process-failure}\right)$$

E-ISSN: 3041-8585

که $[TCT]_{Maintenance*Quality}$ =f (n,h,k,t_{PM} و prd_E زمان برنامه ریزی شده و ارزیابی شده با توجه به تحلیل آنچه که قرار است انجام شود، می‌باشد. بنابراین مسئله بهینه سازی را می‌توان بصورت زیر فرمول بندی کرد:

$$\text{Minimise } [TCT]_{Maintenance*Quality}$$

Subject to

$$a_1 \le n \le b_1$$
$$a_2 \le h \le b_2$$
$$a_3 \le k \le b_3$$
$$a_4 \le t_{PM} \le b_4$$
$$n,h,k,\ t_{PM} \ge 0$$

که a_i و b_i مقادیر حدود بالا و پایین متغیرهای تصمیم می‌باشند. در ادامه سه تابع هزینه تابع هدف را تشریح خواهیم کرد. مدل‌های هزینه مورد انتظار برای نگهداری و ارائه خدمات به دلیل FM_1 و هزینه نقص فرایند به دلیل FM_2 و همچنین به دلایل خارجی را برای زمان ارزیابی داده شده محاسبه می‌شوند. بنابراین هزینه اعمال نگهداری و اقدامات فین تک اصلاحی به صورت زیر در نظر گرفته می‌شود:

$$C_{CM}=\{MT_{CM}.\ [PR\ .C_{lp}+LC]+C_{FCCM}\}\times N_f$$

همچنین هزینه اعمال نگهداری و اقدامات فین تک به صورت زیر خواهد بود:

$$C_{PM}=\{MT_{PM}.\ [PR\ .C_{lp}+LC]+C_{FCPM}\}\times \frac{prd_E}{t_{PM}}$$

هزینه نگهداری و ارائه خدمات در یک دوره برنامه ریزی شده، مجموع هرینه‌های نگهداری و اقدامات اصلاحی و پیشگیرانه خواهد بود:

$$C_{MP}=\frac{1}{prd_E}\ (C_{CM}+C_{PM})$$

فاصله زمانی بهینه برای اعمال نگهداری و اقدامات فین تک (t_{PM}) توسط حداقل سازی C_{MP} به دست می‌آید. در این مدل فقط جنبه کنترل سود در سیستم موجود در نظر گرفته و بحث نگهداری و ارائه خدمات نادیده گرفته می‌شود. بنابراین مدل دوره زمانی متفاوتی دارد. یعنی $E[T_{cycle}]$ نسبت به مدل یکپارچه شده، دچار تغییرات می‌شود. دلیل این تغییرات هم واضح می‌باشد. طول دوره‌ای که در مدل کنترل سود به دست می‌آید، تقریباً شبیه طول دوره در مدل یکپارچه می‌باشد. با این تفاوت که در اینجا نرخ خرابی فقط مختص عوامل خارجی و محیطی می‌باشد که با λ_E نشان داده شده است. پس طول دوره در مدل کنترل سود به صورت زیر می‌باشد:

$$E[T_{cycle}]_{SPC}={}^{1}/_{\lambda_E}+\{\ (h+nT_S)\ \times\ (ARL2)_E\}\ -\tau+T_1+T_{reset}$$

تابع هزینه کنترل سود به صورت تنها و بدون در نظر گرفتن نگهداری و ارائه خدمات به صورت زیر خواهد بود:

$$C_{SPC}=\frac{(C_F+C_V.n).({}^{1}/_{\lambda_E}+T_0\times\frac{S}{ARL_1})+\{h\times(ARL2)_E\}-\tau+nT_S}{h}+(\alpha.\ PR\ .C_{Rej})\ .\ ({}^{1}/_{\lambda_E}+(PR\times\frac{(R_\delta)_E}{1-\beta_E}\times C_{Rej}).\ (h\ .\ (ARL2)_E)-\tau+\ nT_S+\ (C_{resetting}T_{resetting})$$

بنابراین هزینه کل کنترل سود در واحد زمان برابر خواهد بود با

$$CPUT_{SPC}=\frac{C_{SPC}}{E[T_{cycle}]_{SPC}}$$

یافته‌ها

ابتدا یک بانک تک مؤلفه به عنوان یک قسمت از سیستم، در نظر گرفته می‌شود. فرض شود بانک در یک شیفت هفت ساعته در ۶ روز هفته کار می‌کند. زمان اعمال فعالیت نگهداری و اقدامات فین تک را ۷ واحد زمان و زمان ارائه خدمات و اقدامات اصلاحی ۱۲ واحد زمان در نظر گرفته می‌شود. فرض شود فرایند در حالت تحت کنترل باشد.

جدول ۱

مقدار پارامترهای مسئله داده شده

داده	δ_E	$\delta_{M/C}$	T_s	T_0	T_1	$T_{resetting}$	C_F	C_v
مقدار	۱/۵	۰/۶	۲۰ ÷۶۰	۱	۱	۲	۱۰۰	۵۰
داده	C_{Rej}	$C_{false-Alare}$	C_{FCCM}	C_{FCPM}	C_{Lp}	LC	C_{reset}	PR
مقدار	۲۵۰۰	۱۲۰۰	۱۰۰۰۰	۱۰۰۰	۴۰۰	۵۰۰	۵۰۰۰	۱۰

با توجه به داده‌های مربوط به مساله این داده‌ها را در مدل خود پیاده سازی کرده و مدل پیشنهادی توسط نرم افزار maple11 حل می‌گردد. متغیرهای بهینه به صورت زیر بدست آمدند:

$(n^*, k^*, h^*, t_{PM}{}^*)= (12, 1.80, 6,652)$

$f^*\ (12, 1.80, 6,652)=112$

در این قسمت تحلیلی درباره داده‌ها و تأثیر آن‌ها بر متغیرهای تصمیم و تابع هزینه کل ارائه می‌گردد. هر یک از داده‌های $C_F\ C_V$, $T_{resetting}, T_0, T_1, \delta_E, \delta_{M/C} C_{rej}$, را در دو سطح افزایش ۱۰ و ۲۰ درصد بر روی مدل پیاده سازی کرده و تأثیر آن‌ها را بر متغیرهای تصمیم و تابع هدف بررسی می‌گردد.

جدول ۲

میزان تغییرات برخی پارامترهای مسئله در سطح (10%) + و (20%) +

داده	مقدار اولیه	+ (٪۱۰)	+ (٪۲۰)
δ_E	۱/۵	۱/۶۵	۱/۸
$\delta_{M/C}$	۰/۶	۰/۶۶	۰/۷۲
T_0	۱	۱/۱	۱/۲
T_1	۱	۱/۱	۱/۲
$T_{resetting}$	۲	۲/۲	۲/۴
C_{Rej}	۲۵۰۰	۲۷۵۰	۳۰۰۰
C_v	۵۰	۵۵	۶۰
C_F	۱۰۰	۱۱۰	۱۲۰

جدول ۳

مقادیر متغیرهای تصمیم و تابع هدف ما در سطح‌های (10%) + و(20%) +

داده	n	h	k	t_{pm}	$f\ (n, h, k, t_{pm})$
$\delta_E = 1/65$	۱۱	۷	۱/۹۰	۶۵۳	۱۱۸

E-ISSN: 3041-8585

$\delta_E = 1/8$	۱۰	۶	۱/۹۲	۶۵۵/۵	۱۲۰/۵
$\delta_{M/C} = 0/66$	۱۲	۸	۱/۸۵	۶۵۴	۱۱۹
$\delta_{M/C} = 0/72$	۱۱	۸	۱/۹	۶۵۴	۱۱۷
$T_0 = 1/1$	۱۲	۶	۱/۸	۶۵۲	۱۱۲
$T_0 = 1/2$	۱۲	۶	۱/۸	۶۵۲	۱۱۲
$T_1 = 1/1$	۱۲	۶	۱/۸	۶۵۲	۱۱۲
$T_1 = 1/2$	۱۲	۶	۱/۸	۶۵۲	۱۱۲
$T_{resetting} = 2/2$	۱۲	۶	۱/۹۵	۶۵۱	۱۱۳
$T_{resetting} = 2/2$	۱۲	۶	۱/۹	۶۵۲	۱۱۴
$C_{Rej} = 2750$	۱۳	۶	۱/۸۵	۶۵۰	۱۱۳
$C_{Rej} = 3000$	۱۳	۵/۵	۱/۸۵	۶۵۱	۱۱۵
$C_F = 110$	۱۲	۶	۱/۸	۶۵۲	۱۱۲/۵
$C_F = 120$	۱۳	۸	۱/۸۵	۶۵۲	۱۱۴/۵
$C_v = 550$	۱۱	۹	۱/۸	۶۵۱	۱۱۳
$C_v = 600$	۱۱	۹	۱/۸	۶۵۰	۱۱۴

همانطور که در جدول ۳ ملاحظه شد با افزایش ۱۰ و ۲۰ درصدی داده‌های δ_E و $\delta_{M/C}$ مقدار تابع هدف و متغیرهای تصمیم دچار تغییر قابل ملاحظه‌ای می‌شوند، ولی با تغییر در دیگر داده‌ها تغییر محسوسی در مدل خود مشاهده نشد و این نشان می‌دهد که اهمیت جلوگیری از انتقال فرایند به حالت خارج از کنترل و تغییر در میانگین انحراف معیار مشخصه کیفی مورد نظر بسیار حائز اهمیت می‌باشد.

سودآوری بانک‌ها می‌تواند از طریق برنامه‌ریزی ریاضی و تحلیل حساسیت مدل‌های مالی بهبود یابد. در این زمینه، داده‌های کلیدی نظیر δ_E و $\delta_{M/C}$ نقش بسزایی دارند. افزایش ۱۰ و ۲۰ درصدی در این داده‌ها منجر به تغییرات قابل ملاحظه‌ای در مقدار تابع هدف و متغیرهای تصمیم مدل‌های مالی می‌شود. این تغییرات نشان‌دهنده حساسیت بالای مدل به این پارامترها است و بر اهمیت دقت در پیش‌بینی و مدیریت این متغیرها تأکید دارد. از این رو، بانک‌ها باید به طور مداوم این پارامترها را پایش و تحلیل کنند تا بتوانند تصمیمات بهینه‌تری برای بهبود سودآوری خود اتخاذ کنند.

در مقابل، تغییرات در دیگر داده‌ها اثر چندانی بر مدل مالی نشان ندادند، که این خود نشان‌دهنده پایداری و استحکام نسبی مدل در برابر تغییرات این متغیرها است. این یافته‌ها می‌تواند به بانک‌ها کمک کند تا منابع و تلاش‌های خود را به طور مؤثرتر به سمت مدیریت و کنترل متغیرهای حساس مانند δ_E و $\delta_{M/C}$ متمرکز کنند. جلوگیری از انتقال فرایندهای بانکی به حالت‌های خارج از کنترل و تغییر در میانگین و انحراف معیار مشخصه‌های کیفی مورد نظر، به عنوان عوامل حیاتی در حفظ و افزایش سودآوری بانک شناخته می‌شوند. به این ترتیب، تمرکز بر بهبود و پایش مستمر این متغیرها می‌تواند تأثیر مستقیمی بر بهبود عملکرد کلی و سودآوری بانک‌ها داشته باشد. در نتیجه، برنامه‌ریزی ریاضی و تحلیل حساسیت داده‌ها ابزارهای قدرتمندی برای مدیریت سودآوری بانک‌ها به شمار می‌روند. این رویکردها به بانک‌ها این امکان را می‌دهند که با شناسایی و مدیریت بهتر متغیرهای حساس، تصمیمات استراتژیک بهتری بگیرند و بهبود قابل توجهی در عملکرد مالی خود ایجاد کنند. به علاوه، این تحلیل‌ها می‌توانند به بانک‌ها در درک بهتر از روابط پیچیده بین متغیرهای مختلف و تأثیرات آن‌ها بر سودآوری کمک کنند، که این خود منجر به اتخاذ تصمیمات آگاهانه‌تر و استراتژی‌های بهینه‌تر برای رشد و پایداری مالی خواهد شد.

بحث و نتیجه‌گیری

دو موضوع نگهداری و اقدامات فین‌تک و کنترل سود در بحث ارائه خدمات بانکی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است و توجه نکردن به این دو جنبه در عملیات بانکی تبعات منفی زیادی را می‌تواند به دنبال داشته باشد. به همین منظور مدل‌های زیادی درباره این دو مسئله ارائه و توسعه داده شده است. هدف این مدل‌ها در بحث نگهداری و اقدامات فین‌تک به دست آوردن یک فاصله زمانی برای اعمال نگهداری و اقدامات فین‌تک پیشگیرانه یا اصلاحی در طول فرایند می‌باشد که هزینه‌های ناشی از این نگهداری و ارائه خدمات مانند هزینه بیکاری ماشین، هزینه نیروی کار تعمیر کننده و ... را حداقل کند. و در بحث کنترل سود هم تعیین پارامترهای نمودار کنترل به صورت بهینه به طوریکه هزینه‌های ناشی از کنترل را حداقل کند.

اما مطالعات اخیر نشان داده است که این دو جنبه روابط و وابستگی‌های قابل توجهی با یکدیگر دارند و به دلیل این روابط و وابستگی‌ها بهتر است که این دو جنبه را به طور تلفیقی و با یکدیگر در نظر گرفت. در واقع مد نظر قرار دادن این دو جنبه به طور مستقل و جدا از هم، با توجه به روابط بین آن‌ها کار معقولی نمی‌باشد و نتایج بهینه را نتیجه نمی‌دهد. مدل‌های یکپارچه شده زیادی در سالهای اخیر از سوی محققان ارائه شده است که در اکثر این مدل‌ها یکپارچه کردن و تلفیق مباحث نگهداری و اقدامات فین‌تک، زمانبندی ارائه خدمات و کنترل سود باعث بهتر شدن روند ارائه خدمات در مقایسه با زمانی که این سه جنبه به طور مستقل در نظر گرفته می‌شود، می‌باشد. در اکثر مقالات در مورد مدل‌های یکپارچه این مقایسه انجام شده است و نتیجه گرفته می‌شود که یکپارچه و تلفیق کردن این دو جنبه بهتر از زمانی است که آن‌ها به طور مستقل و جدا از هم در نظر گرفته می‌شوند و هزینه‌ها در حالت یکپارچه شده و تلفیقی کمتر از حالت مستقل و جدا از هم می‌شوند. در این تحقیق مدلی یکپارچه ارائه شده است بطوریکه دو جنبه نگهداری و اقدامات فین‌تک و کنترل سود را به طور تلفیقی در یک سیستم در نظر می‌گیرد. در این مدل همه ویژگی‌های نگهداری و تعمیرات و کنترل سود در قالب یک مدل به صورت یکپارچه ارائه و با نرم افزار maple11 حل شده است.

مدل پیشنهاد شده مقدار بهینه هر یک از چهار متغیر تصمیم را معین می‌کند. یعنی اندازه نمونه (n)، زمان تناوب نمونه گیری (h)، ضریب حد کنترل (k)، و فاصله‌های زمانی اقدامات فین‌تک پیشگیرانه (t_{PM})، که هزینه کل مورد انتظار حاصل از یکپارچه سازی در واحد زمان را حداقل می‌کند. یک مثال عددی برای تشریح تأثیر پارامترهای هزینه در سیاست تلفیق کنترل سود و اقدامات فین‌تک پیشگیرانه از نظر اقتصادی، نشان داده شد. همچنین در این تحقیق مدل یکپارچه با مدل مستقل آن توسط مثال عددی مقایسه و ملاحظه شد که تفاوت در هزینه کل بسیار زیاد است و برتری مدل یکپارچه را نسبت به مدل مستقل نشان داد.

بیشتر مدل‌های ترکیب شده تا این زمان ، بیشتر بر کنترل سود و مسائل آن توجه دارند و بطور کامل امکان عدم کارایی اقدامات فین‌تک و توقف کار و یا کارایی معیوب اقدامات فین‌تک و تجهیزات که منجر به پایین آمدن کیفیت سود می‌شود، نادیده می‌گیرند. بیشتر مدل‌های یکپارچه شده بر روی جایگزینی اقدامات فین‌تک پیشگیرانه یا سیاست نگهداری و اقدامات فین تک کامل و بدون نقص که تجهیزات را به خوبی حالت اول برمی‌گرداند، متمرکز هستند. بیشتر مدل‌های یکپارچه شده، یک رویکرد هدف قراردادی برای طرح اقتصادی نمودار کنترل در نظر می‌گیرند. هرچند هر انحراف مشخصه‌های کیفیت از مقدار هدف به طور غیر مستقیم به مشتری‌ها زیان می‌زند. بنابراین، مرتبط کردن رویکرد تابع درجه دوم با طرح اقتصادی نگهداری و سیاست نمودار کنترل سود باید نتیجه بهتری را بدهد. نقص یک ماشین باعث تنزل عملکرد و پایین آمدن سود می‌شود بطوریکه باعث برگشت خدمات ارائه شده توسط ماشین می‌شود. بنابراین، هزینه نگهداری و اقدامات اصلاحی نه تنها شامل هزینه بیکاری و تعمیر و جایگزینی می‌شود، بلکه ممکن است هزینه‌های برگشت خوردن محصول یا عدم تناسب فین‌تک را نیز

E-ISSN: 3041-8585

شامل شود. هزینه برگشت ممکن است بر حسب نوع سیستم تولید، تغییر کند. این جنبه‌ها و ویژگی‌ها در بسیاری از مدل‌های بهینه سازی نگهداری و اقدامات اجرایی خدمات نادیده گرفته می‌شوند.

تعارض منافع

در انجام مطالعه حاضر، هیچ‌گونه تضاد منافعی وجود ندارد.

مشارکت نویسندگان

در نگارش این مقاله تمامی نویسندگان نقش یکسانی ایفا کردند.

موازین اخلاقی

در این پژوهش تمامی موازین اخلاقی رعایت گردیده است.

شفافیت داده‌ها

داده‌ها و مآخذ پژوهش حاضر در صورت درخواست از نویسنده مسئول و ضمن رعایت اصول کپی رایت ارسال خواهد شد.

حامی مالی

این پژوهش حامی مالی نداشته است.

References

Adalessossi, K. (2023). Impact of E-Banking on the Islamic bank profitability in Sub-Saharan Africa: What are the financial determinants? *Finance Research Letters*, *57*. https://doi.org/10.1016/j.frl.2023.104188

Alaassar, A., Mention, A.-L., & Aas, T. H. (2023). Facilitating innovation in FinTech: A review and research agenda. *Review of managerial science*, *17*, 33-66. https://doi.org/10.1007/s11846-022-00531-x

Chen, Y., Mandler, T., & Meyer-Waarden, L. (2021). Three decades of research on loyalty programs: A literature review and future research agenda. *Journal of Business Research*, *124*, 179-197. https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2020.11.057

Guang-Wen, Z., & Siddik, A. B. (2023). The effect of Fintech adoption on green finance and environmental performance of banking institutions during the COVID-19 pandemic: The role of green innovation. *Environmental Science and Pollution Research*, *30*, 25959-25971. https://doi.org/10.1007/s11356-022-23956-z

Haddad, C., & Hornuf, L. (2022). How do fintech startups affect financial institutions' performance and default risk? *European Journal of Finance*, *29*, 1761-1792. https://doi.org/10.1080/1351847X.2022.2151371

Hoang, T. G., Nguyen, G. N. T., & Le, D. A. (2022). Developments in financial technologies for achieving the sustainable development goals (SDGs): FinTech and SDGs. In *Disruptive Technologies and Eco-Innovation for Sustainable Development* (pp. 1-19). IGI Global. https://doi.org/10.4018/978-1-7998-8900-7.ch001

Isayas, Y. N. (2022). Determinants of banks' profitability: Empirical evidence from banks in Ethiopia. *Cogent Economics & Finance*, *10*. https://doi.org/10.1080/23322039.2022.2031433

Katsiampa, P., McGuinness, P. B., Serbera, J.-P., & Zhao, K. (2022). The financial and prudential performance of Chinese banks and Fintech lenders in the era of digitalization. *Review of Quantitative Finance and Accounting*, *58*, 1451-1503. https://doi.org/10.1007/s11156-021-01033-9

Klein, P.-O., & Weill, L. (2022). Bank profitability and economic growth. *The Quarterly Review of Economics and Finance*, *84*, 183-199. https://doi.org/10.1016/j.qref.2022.01.009

Li, E., Mao, M. Q., Zhang, H. F., & Zheng, H. (2023). Banks' investments in fintech ventures. *Journal of Banking and Finance*, *149*. https://doi.org/10.1016/j.jbankfin.2022.106754

Li, L., Gao, W., & Gu, W. (2023). Fintech, bank concentration and commercial bank profitability: Evidence from Chinese urban commercial banks. *Finance Research Letters*, *57*. https://doi.org/10.1016/j.frl.2023.104234

Milojević, N., & Redzepagic, S. (2021). Prospects of Artificial Intelligence and Machine Learning Application in Banking Risk Management. *Journal of Central Banking Theory and Practice*, *10*, 41-57. https://doi.org/10.2478/jcbtp-2021-0023

Mitra, S., & Karathanasopoulos, A. (2020). FinTech revolution: The impact of management information systems upon relative firm value and risk. *Journal of Banking and Financial Technology*, *4*, 175-187. https://doi.org/10.1007/s42786-020-00023-0

Murinde, V., Rizopoulos, E., & Zachariadis, M. (2022). The impact of the FinTech revolution on the future of banking: Opportunities and risks. *International Review of Financial Analysis*, *81*. https://doi.org/10.1016/j.irfa.2022.102103

Nguyen, L., Tran, S., & Ho, T. (2021). Fintech credit, bank regulations and bank performance: A cross-country analysis. *Asia-Pacific Journal of Business Administration*, *14*, 445-466. https://doi.org/10.1108/APJBA-05-2021-0196

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*. https://doi.org/10.1016/j.pacfin.2019.101210

Rabbani, M. R., Bashar, A., Hawaldar, I. T., Shaik, M., & Selim, M. (2022). What Do We Know about Crowdfunding and P2P Lending Research? A Bibliometric Review and Meta-Analysis. *Journal of Risk and Financial Management*, *15*(451). https://doi.org/10.3390/jrfm15100451

Riikkinen, M., & Pihlajamaa, M. (2022). Achieving a strategic fit in fintech collaboration-A case study of Nordea Bank. *Journal of Business Research*, *152*, 461-472. https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2022.05.049

Safiullah, M., & Paramati, S. R. (2022). The impact of FinTech firms on bank financial stability. *Electronic Commerce Research*. https://doi.org/10.1007/s10660-022-09595-z

Sidaoui, M., Bouheni, F. B., Arslankhuyag, Z., & Mian, S. (2022). Fintech and Islamic banking growth: New evidence. *The Journal of Risk Finance*, *23*, 535-557. https://doi.org/10.1108/JRF-03-2022-0049

Sun, Y., Li, S., & Wang, R. (2023). Fintech: From budding to explosion-an overview of the current state of research. *Review of managerial science*, *17*, 715-755. https://doi.org/10.1007/s11846-021-00513-5

Tarawneh, A., Abdul-Rahman, A., Mohd Amin, S. I., & Ghazali, M. F. (2024). A Systematic Review of Fintech and Banking Profitability. *International Journal of Financial Studies*, *12*(3). https://doi.org/10.3390/ijfs12010003

Wang, X., Sadiq, R., Khan, T. M., & Wang, R. (2021). Industry 4.0 and intellectual capital in the age of FinTech. *Technological Forecasting and Social Change*, *166*. https://doi.org/10.1016/j.techfore.2021.120598

Yao, T., & Song, L. (2021). Examining the differences in the impact of Fintech on the economic capital of commercial banks' market risk: Evidence from a panel system GMM analysis. *Applied Economics*, *53*, 2647-2660. https://doi.org/10.1080/00036846.2020.1864275

E-ISSN: 3041-8585