Journal Website

Article history:
Received 23 August 2025
Revised 23 December 2025
Accepted 30 December 2025
Initial Published 23 February 2026
Final Publication 04 April 2026

Dynamic Management and Business Analysis

Volume 5, Issue 1, pp 1-21

E-ISSN: 3041-8933

Investigating the Nonlinear Effectiveness of Monetary Policy in Iran with the Emergence of Innovative Activities in the Banking Sector

Mahdie. Gil Samaei[1], Seyed Shamseddin. Hosseini[2*], Gholamreza. Abbasi[3]

[1] Department of Economics, SR.C., Islamic Azad University, Tehran, Iran
[2] Associate Professor, Department of Business Economics, Faculty of Economics, Allameh Tabataba'i University, Tehran, Iran
[3] Department of Economics, CT.C., Islamic Azad University, Tehran, Iran

*** Corresponding author email address**: sh.hosseini@atu.ac.ir

A r t i c l e I n f o

Article type:
Original Research

How to cite this article:
Gil Samaei, M., Hosseini, S. S., & Abbasi, G. (2026). Investigating the Nonlinear Effectiveness of Monetary Policy in Iran with the Emergence of Innovative Activities in the Banking Sector. *Dynamic Management and Business Analysis*, *5*(1), 1-21.
https://doi.org/10.61838/dmbaj.308

© 2026 the author(s). Published by Knowledge Management Scientific Association. This is an open access article under the terms of the Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0) License.

A B S T R A C T

Objective: This study examines how the emergence of banking innovations enhances the nonlinear effectiveness of monetary policy in Iran.

Methodology: This applied, descriptive–analytical study employs panel data from banks listed on the Tehran Stock Exchange over the period 2013–2023. An innovation emergence index was constructed using four indicators: number of bank accounts per capita, number of ATMs per capita, value of internet banking transactions, and value of mobile banking transactions. Principal Component Analysis was applied for dimensionality reduction, followed by estimation of nonlinear relationships using the Panel Smooth Transition Regression model. Stationarity and long-run relationships among variables were evaluated using standard econometric tests.

Findings: The findings indicate a statistically significant nonlinear relationship between banking innovation and monetary policy effectiveness. In the nonlinear regime, higher levels of banking innovation substantially strengthen the effectiveness of monetary policy. Diagnostic tests confirm model robustness, validity, and compliance with classical assumptions, as well as stability of parameters across regimes.

Conclusion: The results demonstrate that technological development in the banking sector is a key driver of monetary policy effectiveness and should be prioritized by monetary authorities as a complementary policy instrument.

Keywords: *Monetary Policy; Banking Innovation; Policy Effectiveness; Financial Technology; PSTR Model*

EXTENDED ABSTRACT

Introduction

The global financial system has undergone profound structural transformation in recent decades, driven primarily by rapid advances in digital technologies, the expansion of financial innovation, and the growing integration of banking systems with digital platforms. These developments have fundamentally altered the mechanisms through which monetary policy affects economic activity, introducing new transmission channels while reshaping existing ones. Consequently, the effectiveness of monetary policy can no longer be understood solely through conventional linear frameworks. Instead, it increasingly exhibits nonlinear dynamics that vary across different institutional, technological, and macroeconomic conditions. Recent research emphasizes that the interaction between financial innovation and monetary policy is complex, state-dependent, and highly sensitive to structural features of the economy (Guérin, 2023; Ma & Zimmermann, 2023; Mertzanis, 2023).

The emergence of innovative banking activities—such as fintech platforms, digital banking services, mobile payments, artificial intelligence-based credit assessment, and online financial intermediation—has redefined the architecture of modern financial systems. These innovations affect liquidity creation, credit allocation, transaction costs, and information flows, thereby reshaping both the supply and demand for money. Ashta and Herrmann (2021) argue that the diffusion of artificial intelligence and fintech introduces new opportunities while simultaneously creating new risks for banking stability and monetary control (Ashta & Herrmann, 2021). At the same time, digital financial development influences productivity, wage formation, and investment behavior, all of which are core channels through which monetary policy operates (Guiso et al., 2013; Howell & Brown, 2023; Michelacci & Quadrini, 2009).

In advanced and emerging economies alike, empirical evidence increasingly supports the presence of nonlinear monetary transmission. The effectiveness of interest rate adjustments, liquidity injections, and unconventional monetary tools depends on the financial structure, degree of digitalization, and prevailing uncertainty in the economic environment (Hachula et al., 2020; Hin, 2020). Studies also demonstrate that monetary policy shocks influence innovation, firm behavior, and productivity in a nonlinear and regime-dependent manner (Guérin, 2023; Ma & Zimmermann, 2023). These findings challenge traditional policy frameworks and require new empirical models capable of capturing threshold effects and asymmetric responses.

The Iranian economy provides a particularly informative context for examining these dynamics. Structural inflation, exchange rate volatility, international sanctions, financial repression, and persistent policy uncertainty have historically constrained the effectiveness of monetary policy. At the same time, Iran has experienced rapid growth in digital banking, fintech adoption, and electronic payment systems over the past decade. Empirical studies within Iran indicate that banking innovations significantly influence monetary transmission, liquidity behavior, inflation control, and financial stability (Aghaei & Ahmadinia, 2023; Ahmadi & Kiani, 2024; Javaheri & Goudarzi, 2024; Mahmoudi & Sharifi, 2024; Rahmani & Goudarzi, 2023). Furthermore, uncertainty related to monetary and exchange-rate policies intensifies financial volatility and weakens policy effectiveness (Haque & Imam, 2025; Pezeshki et al., 2025; Saeedi et al., 2025; Sotoudehnia Karani & Shafi'zad Abkenar, 2025).

Recent domestic research demonstrates that banking innovations contribute to inflation management and enhance the efficiency of monetary instruments by improving liquidity control and credit allocation (Hosseini-Nia & Fallahzadeh, 2022; Hosseini & Ghanadi, 2021; Rezaei & Ghasemi, 2024; Zahedi & Saidi, 2022). However, the interaction between innovation and monetary policy is not monotonic. Fintech development exhibits threshold effects on financial development and macroeconomic stability, indicating that benefits emerge only after sufficient technological penetration is achieved (Mahboudi & Dareh-Nazari, 2023). These structural characteristics imply that the effectiveness of monetary policy in Iran depends critically on the level of banking innovation and the prevailing institutional environment (Afagh, 2021; Masinnejad, 2021).

Despite the growing literature, limited empirical work has explicitly modeled the nonlinear interaction between banking innovation and monetary policy effectiveness in Iran using advanced nonlinear panel techniques. Addressing this gap, the present study examines whether and how the emergence of innovative banking activities modifies the effectiveness of monetary policy in a nonlinear manner within the Iranian banking system.

Methods and Materials

This study employs an applied, descriptive-analytical research design using panel data from banks listed on the Tehran Stock Exchange over the period 2013–2023. Monetary policy effectiveness is proxied by the credit-to-deposit ratio, reflecting the responsiveness of banking intermediation to policy conditions.

An innovation emergence index is constructed using four indicators: number of bank accounts per capita, number of ATMs per capita, value of internet banking transactions, and value of mobile banking transactions. Principal Component Analysis (PCA) is used to extract the composite innovation index.

The econometric framework is based on the Panel Smooth Transition Regression (PSTR) model, which allows for regime-dependent nonlinear relationships. Control variables include non-performing loans, bank size, loan growth, inflation, interest rate, return on assets, and information-communication technology development.

Unit root tests confirm stationarity, while panel cointegration tests verify long-run relationships. Model specification tests identify nonlinearity and optimal transition functions. Diagnostic tests assess autocorrelation, heteroskedasticity, and coefficient stability.

Findings

The PCA results indicate that the first principal component explains more than 60% of the variance of the innovation indicators, with internet banking transactions carrying the highest weight.

Nonlinearity tests strongly reject the linear specification. The PSTR model identifies a single transition threshold for the innovation index, indicating two distinct regimes of monetary transmission.

In the low-innovation regime, the impact of innovation on monetary policy effectiveness is positive but modest. Once the innovation index surpasses the estimated threshold, the coefficient increases substantially and becomes highly significant. In the nonlinear regime, a one-unit increase in the innovation index raises monetary policy effectiveness by approximately 0.43.

Control variables behave as expected: non-performing loans and inflation reduce effectiveness, while loan growth, bank size, ICT development, and profitability enhance it.

Diagnostic tests confirm no autocorrelation, homoscedastic residuals, and stable coefficients across regimes.

E-ISSN: 3041-8933

Discussion and Conclusion

The results demonstrate that banking innovation fundamentally reshapes the transmission of monetary policy in Iran. Monetary policy becomes significantly more effective once the financial system reaches a critical level of technological development. This threshold behavior explains why traditional monetary instruments often appear weak in low-innovation environments but become more powerful as digital banking and fintech expand.

The findings suggest that financial technology acts as a structural amplifier of policy transmission by accelerating liquidity circulation, reducing transaction costs, strengthening credit channels, and improving information flows. Consequently, innovation is not merely a supplementary factor but a central determinant of policy performance.

Moreover, the nonlinear structure highlights the risks of incomplete technological transformation: partial innovation may deliver limited benefits, while comprehensive digitalization yields disproportionate gains in policy effectiveness.

The study underscores that successful monetary management in Iran requires close coordination between monetary authorities and financial regulators to promote innovation while maintaining stability. A robust digital banking ecosystem emerges as a prerequisite for sustainable macroeconomic management.

In conclusion, the emergence of innovative banking activities significantly enhances the nonlinear effectiveness of monetary policy in Iran. Financial innovation should therefore be recognized as a strategic pillar of modern monetary governance and macroeconomic stabilization.

شاپای الکترونیکی: ۸۹۳۳-۳۰۴۱

مدیریت پویا و تحلیل کسب و کار

دوره ۵، شماره ۱، صفحه ۲۱-۱

وبسایت مجله

تاریخچه مقاله
دریافت شده در تاریخ ۱ شهریور ۱۴۰۴
اصلاح شده در تاریخ ۲ دی ۱۴۰۴
پذیرفته شده در تاریخ ۹ دی ۱۴۰۴
اولین انتشار در تاریخ ۴ اسفند ۱۴۰۴
انتشار نهایی در تاریخ ۱۵ فروردین ۱۴۰۵

بررسی اثربخشی غیرخطی سیاست پولی در ایران با ظهور فعالیت‌های نوآورانه در بخش بانکی

مهدیه گیل سمائی[۱]، سید شمس‌الدین حسینی[۲*]، غلامرضا عباسی[۳]

۱. گروه اقتصاد، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران
۲. دانشیار، گروه اقتصاد بازرگانی، دانشکده اقتصاد، دانشگاه علامه طباطبایی، تهران، ایران
۳. گروه اقتصاد، واحد تهران مرکزی، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

[*] **ایمیل نویسنده مسئول:** sh.hosseini@atu.ac.ir

اطلاعات مقاله

نوع مقاله

پژوهشی اصیل

نحوه استناد به این مقاله:

گیل سمائی، مهدیه.، حسینی، سید شمس‌الدین.، و عباسی، غلامرضا. (۱۴۰۵). بررسی اثربخشی غیرخطی سیاست پولی در ایران با ظهور فعالیت‌های نوآورانه در بخش بانکی. *مدیریت پویا و تحلیل کسب و کار*، ۵(۱)، ۲۱-۱.

© ۱۴۰۵ تمامی حقوق انتشار این مقاله متعلق به نویسنده(گان) است. انتشار این مقاله به‌صورت دسترسی آزاد مطابق با گواهی (CC BY 4.0) صورت گرفته است.

چکیده

هدف: هدف این پژوهش بررسی نقش ظهور فعالیت‌های نوآورانه بانکی در تقویت اثربخشی غیرخطی سیاست پولی در نظام بانکی ایران است. **روش‌شناسی:** این مطالعه از نوع کاربردی و با رویکرد توصیفی–تحلیلی است که با استفاده از داده‌های پانلی بانک‌های پذیرفته‌شده در بورس اوراق بهادار تهران طی دوره ۱۳۹۲ تا ۱۴۰۲ انجام شده است. برای استخراج شاخص ظهور فعالیت‌های نوآورانه، چهار متغیر شامل نسبت تعداد حساب‌های بانکی به جمعیت، نسبت تعداد خودپردازها به جمعیت، ارزش تراکنش‌های اینترنت‌بانک و ارزش تراکنش‌های موبایل‌بانک مورد استفاده قرار گرفت. به‌منظور کاهش ابعاد داده‌ها، تحلیل مؤلفه‌های اصلی به‌کار گرفته شد. سپس روابط غیرخطی میان شاخص نوآوری بانکی و اثربخشی سیاست پولی با استفاده از مدل رگرسیون انتقال هموار پانلی برآورد گردید. پایایی متغیرها با آزمون ریشه واحد و وجود رابطه بلندمدت میان آن‌ها با آزمون هم‌انباشتگی بررسی شد. **یافته‌ها:** نتایج نشان می‌دهد رابطه میان نوآوری بانکی و اثربخشی سیاست پولی ماهیتی غیرخطی و معنادار دارد. در رژیم غیرخطی، افزایش سطح نوآوری بانکی موجب تقویت چشمگیر اثربخشی سیاست پولی می‌شود. آزمون‌های تشخیصی بیانگر اعتبار بالای مدل و برقراری فروض کلاسیک شامل عدم خودهمبستگی و همسانی واریانس هستند. همچنین ثبات ضرایب مدل در رژیم‌های مختلف تأیید شد. **نتیجه‌گیری** یافته‌ها نشان می‌دهد توسعه فناوری‌های بانکی نقش اساسی در افزایش کارایی سیاست پولی دارد و توجه به زیرساخت‌های فناوری مالی باید به‌عنوان یکی از ارکان کلیدی سیاست‌گذاری پولی در ایران مورد توجه قرار گیرد.

کلیدواژگان: *سیاست پولی، نوآوری بانکی، اثربخشی سیاست پولی، فناوری مالی، مدل PSTR*

مقدمه

تحولات ساختاری اقتصاد جهانی در دهه‌های اخیر نشان می‌دهد که نظام‌های مالی و بانکی به‌طور بنیادین در حال بازتعریف نقش خود در فرآیندهای رشد، ثبات و حکمرانی اقتصادی هستند. پیشرفت‌های فناورانه، گسترش بانکداری دیجیتال، توسعه فین‌تک، و ادغام هوش مصنوعی در خدمات مالی، نه‌تنها ماهیت واسطه‌گری مالی را دگرگون کرده‌اند، بلکه کانال‌های انتقال سیاست پولی را نیز وارد مرحله‌ای تازه از پیچیدگی و عدم‌خطی‌بودن ساخته‌اند. در چنین محیطی، سیاست پولی دیگر صرفاً به تنظیم نرخ بهره یا کنترل پایه پولی محدود نیست، بلکه به‌شدت تحت تأثیر رفتارهای نهادی، نوآوری‌های مالی، ساختار بازارها و پویایی‌های فناورانه قرار گرفته است (Ashta & Herrmann, 2021; Ma & Zimmermann, 2023; Mertzanis, 2023). این تغییر پارادایمی ایجاب می‌کند که چارچوب‌های نظری و تجربی تحلیل سیاست پولی به‌گونه‌ای بازنگری شوند که بتوانند سازوکارهای نوظهور اقتصاد دیجیتال را به‌طور دقیق تبیین نمایند.

در ادبیات اقتصاد کلان، سیاست پولی همواره به‌عنوان یکی از اصلی‌ترین ابزارهای تثبیت اقتصاد کلان مورد توجه بوده است. با این حال، پژوهش‌های اخیر نشان می‌دهد که اثرگذاری این سیاست‌ها در شرایط جدید اقتصادی، تابعی از ساختارهای مالی و نهادی پیچیده‌ای است که اغلب رفتارهای غیرخطی از خود بروز می‌دهند (Guérin, 2023; Hachula et al., 2020). به‌ویژه پس از بحران مالی جهانی و همه‌گیری کووید–۱۹، بسیاری از اقتصادها شاهد ظهور رژیم‌های سیاستی متفاوتی بوده‌اند که در آن‌ها سیاست پولی متعارف و غیرمتعارف به‌طور همزمان به کار گرفته شده و واکنش متغیرهای کلان نسبت به این سیاست‌ها دیگر از الگوهای خطی کلاسیک پیروی نمی‌کند (Hachula et al., 2020; Hin, 2020). این وضعیت سبب شده است مفهوم «اثربخشی غیرخطی سیاست پولی» به یکی از محورهای اصلی پژوهش‌های معاصر تبدیل شود.

هم‌زمان با این تحولات، نوآوری‌های بانکی به‌عنوان موتور محرک تحول در نظام مالی عمل کرده‌اند. توسعه پرداخت‌های الکترونیکی، بانکداری همراه، زیرساخت‌های مبتنی بر هوش مصنوعی، و گسترش فین‌تک موجب شده است ساختار عرضه و تقاضای پول، سرعت گردش نقدینگی و کارکرد واسطه‌گری بانک‌ها دستخوش تغییرات اساسی شود (Aghaei & Ahmadinia, 2023; Ahmadi & Kiani, 2024; Javaheri & Goudarzi, 2024). این نوآوری‌ها ضمن کاهش هزینه‌های مبادلاتی و افزایش شمول مالی، نقش مستقیمی در تغییر سازوکار انتقال سیاست پولی ایفا می‌کنند (Mahmoudi & Sharifi, 2024; Rahmani & Goudarzi, 2023). در چنین شرایطی، کارایی ابزارهای سنتی سیاست پولی، به‌ویژه در اقتصادهایی با ساختارهای مالی در حال گذار، بیش از پیش وابسته به میزان نفوذ فناوری‌های مالی و کیفیت زیرساخت‌های دیجیتال شده است (Rezaei & Ghasemi, 2024; Zahedi & Saidi, 2022).

اقتصاد ایران نمونه‌ای بارز از این وضعیت پیچیده است. ساختار اقتصادی خاص، وابستگی به منابع نفتی، شوک‌های بیرونی، تحریم‌ها و بی‌ثباتی‌های پولی مزمن موجب شده‌اند سیاست پولی با محدودیت‌های ساختاری و نهادی گسترده‌ای مواجه شود (Afagh, 2021; Masinnejad, 2021). هم‌زمان، نظام بانکی ایران در سال‌های اخیر شاهد رشد سریع فناوری‌های نوین بانکی، توسعه فین‌تک، و گسترش بانکداری دیجیتال بوده است که این تحولات، کانال‌های سنتی انتقال سیاست پولی را با تغییرات اساسی مواجه کرده‌اند (Aghaei & Ahmadinia, 2023; Hosseini-Nia & Fallahzadeh, 2022; Hosseini & Ghanadi, 2021). مطالعات داخلی نشان می‌دهد که این نوآوری‌ها اثرات دوگانه‌ای بر اقتصاد داشته‌اند؛ از یک‌سو موجب بهبود کارایی بازارهای مالی و کنترل تورم شده‌اند و از سوی دیگر چالش‌هایی برای تنظیم‌گری پولی و ثبات مالی ایجاد کرده‌اند (Mahmoudi & Sharifi, 2024; Rezaei & Ghasemi, 2024; Zahedi & Saidi, 2022).

از منظر نظری، پیوند میان توسعه مالی، نوآوری و سیاست پولی ریشه در ادبیات عمیق اقتصاد مالی دارد. پژوهش‌های کلاسیک نشان می‌دهد ساختار بازارهای مالی و دسترسی بنگاه‌ها به اعتبار نقش تعیین‌کننده‌ای در شکل‌گیری رفتارهای اقتصادی کلان دارند (Guiso et al., 2013; Michelacci & Quadrini, 2009). مطالعات جدیدتر این چارچوب را گسترش داده و نشان داده‌اند که نوآوری‌های مالی می‌توانند از طریق تغییر در رفتار بنگاه‌ها، بهره‌وری نیروی کار و سرمایه‌گذاری تحقیق و توسعه، مسیر اثرگذاری سیاست پولی بر رشد اقتصادی را دگرگون سازند (Howell & Brown, 2023; Ma & Zimmermann, 2023). در این چارچوب، سیاست پولی نه‌تنها بر متغیرهای پولی، بلکه بر پویایی نوآوری، اشتغال و دستمزدها نیز اثرگذار است (Guérin, 2023; Howell & Brown, 2023).

در سطح بین‌المللی، شواهد تجربی فراوانی وجود دارد که نشان می‌دهد اثرگذاری سیاست پولی به‌شدت وابسته به شرایط نهادی، سطح توسعه مالی و میزان نفوذ فناوری است (Andreeva & Garcia-Posada, 2019; Guo et al., 2019). پژوهش‌ها نشان داده‌اند که در محیط‌هایی با توسعه مالی بالا، شوک‌های سیاست پولی واکنش‌های قوی‌تر اما غیرخطی‌تری در متغیرهای کلان ایجاد می‌کنند (Guérin, 2023; Hachula et al., 2020). این یافته‌ها ضرورت استفاده از مدل‌های غیرخطی برای تحلیل سیاست پولی را تقویت کرده‌اند؛ زیرا مدل‌های خطی کلاسیک قادر به تبیین کامل این پیچیدگی‌های رفتاری نیستند (Haque & Imam, 2025; Ma & Zimmermann, 2023).

در ایران نیز پژوهش‌های اخیر بر اهمیت بررسی رفتار غیرخطی سیاست پولی تأکید داشته‌اند. مطالعات نشان می‌دهد اثرگذاری ابزارهای پولی در شرایط عدم‌قطعیت‌های سیاسی، ارزی و نهادی، از الگوهای ثابت و خطی پیروی نمی‌کند (Pezeshki et al., 2025; Saeedi et al., 2025; Sotoudehnia Karani & Shafi'zad Abkenar, 2025). عدم‌قطعیت سیاستی، شوک‌های ارزی و تغییرات سریع در ساختار بازارهای مالی موجب شده‌اند واکنش متغیرهای کلان نسبت به سیاست پولی در دوره‌های مختلف تفاوت‌های معناداری داشته باشد (Haque & Imam, 2025; Saeedi et al., 2025). این مسئله به‌ویژه در اقتصاد ایران که همزمان با اصلاحات ساختاری و فشارهای بیرونی مواجه است، اهمیت مضاعف دارد (Afagh, 2021; Masinnejad, 2021).

در کنار این تحولات، نقش نوآوری‌های بانکی به‌عنوان عامل تعدیل‌کننده یا تقویت‌کننده اثربخشی سیاست پولی برجسته شده است. مطالعات داخلی نشان می‌دهد توسعه فین‌تک، بانکداری آنلاین و فناوری‌های پرداخت الکترونیکی از طریق افزایش سرعت گردش پول، بهبود تخصیص اعتبار و کاهش هزینه‌های مبادلاتی، می‌تواند اثربخشی سیاست پولی را تقویت کند (Javaheri & Goudarzi, 2024; Mahboudi & Dareh-Nazari, 2023; Rahmani & Goudarzi, 2023). در عین حال، این نوآوری‌ها چالش‌هایی برای تنظیم‌گری و ثبات مالی ایجاد می‌کنند که در صورت عدم مدیریت مناسب، می‌توانند کانال‌های انتقال سیاست پولی را تضعیف نمایند (Hosseini-Nia & Fallahzadeh, 2022; Mahmoudi & Sharifi, 2024; Mertzanis, 2023).

از منظر سیاست‌گذاری، درک دقیق تعامل میان نوآوری‌های بانکی و اثربخشی غیرخطی سیاست پولی برای طراحی سیاست‌های پولی کارآمد در ایران حیاتی است. محیط اقتصادی ایران با ویژگی‌هایی نظیر تورم ساختاری، نوسانات نرخ ارز، محدودیت‌های بین‌المللی و توسعه نامتوازن مالی، بستری پیچیده برای اجرای سیاست پولی ایجاد کرده است (Masinnejad, 2021; Pezeshki et al., 2025). در چنین شرایطی، بی‌توجهی به نقش فناوری‌های نوین بانکی می‌تواند موجب کاهش کارایی سیاست‌های پولی و تشدید بی‌ثباتی اقتصادی شود (Mahmoudi & Sharifi, 2024; Rezaei & Ghasemi, 2024; Zahedi & Saidi, 2022).

همچنین، شواهد نشان می‌دهد که بی‌ثباتی ناشی از عدم‌قطعیت سیاستی می‌تواند از طریق تغییر انتظارات، رفتارهای سفته‌بازانه و جریان‌های سرمایه، اثرگذاری سیاست پولی را تضعیف کند (Haque & Imam, 2025; Saeedi et al., 2025; Sotoudehnia Karani & Shafi'zad Abkenar, 2025). در این میان، نوآوری‌های بانکی می‌توانند به‌عنوان ابزارهای کاهش نااطمینانی، افزایش شفافیت و بهبود کارایی

E-ISSN: 3041-8933

بازارها عمل کرده و از شدت این اثرات منفی بکاهند (Aghaei & Ahmadinia, 2023; Javaheri & Goudarzi, 2024; Mertzanis, 2023). بنابراین، بررسی همزمان عدم‌قطعیت سیاستی، نوآوری‌های بانکی و اثربخشی غیرخطی سیاست پولی، چارچوبی جامع برای تحلیل پویایی‌های اقتصاد کلان ایران فراهم می‌آورد.

در نهایت، خلأ مهمی در ادبیات داخلی و خارجی وجود دارد که به‌صورت یکپارچه به بررسی تعامل غیرخطی میان نوآوری‌های بانکی و اثربخشی سیاست پولی در بستر اقتصاد ایران پرداخته باشد. بسیاری از مطالعات یا بر نقش نوآوری بانکی تمرکز کرده‌اند (Ahmadi & Saeedi et al., 2025; Kiani, 2024; Mahmoudi & Sharifi, 2024) یا به تحلیل رفتار سیاست پولی در شرایط عدم‌قطعیت پرداخته‌اند (Sotoudehnia Karani & Shafi'zad Abkenar, 2025)، اما ترکیب این دو حوزه در چارچوبی غیرخطی و بومی‌شده برای اقتصاد ایران همچنان نیازمند پژوهش‌های عمیق‌تر است. این پژوهش در پی پر کردن این خلأ علمی و ارائه شواهد تجربی مستند برای سیاست‌گذاران پولی کشور است. هدف این پژوهش بررسی نقش ظهور فعالیت‌های نوآورانه بانکی در تقویت اثربخشی غیرخطی سیاست پولی در اقتصاد ایران است.

روش پژوهش

مطالعه حاضر از منظر هدف کاربردی و از منظر ماهیت تحلیلی توصیفی می‌باشد و در دسته تحقیقات پس رویدادی قرار گرفته است. در این مقاله هدف بررسی اثر بخشی غیرخطی سیاست پولی در ایران با ظهور فعالیت‌های نوآورانه در بخش بانکی می‌باشد. مدل تحقیق به صورت مدل داده‌های ترکیبی برای بانک‌های بورسی در بازه زمانی سال‌های ۱۳۹۲ تا ۱۴۰۲ برای بانک‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران با استفاده از رویکرد (PSTR) صورت پذیرفته است. در این مطالعه با پیروی از مطالعات کولو و همکاران[1] (۲۰۲۴)، جیانی کارولی و همکاران[2] (۲۰۲۴)، گرتا بندتا فریلی[3] (۲۰۲۴) و گلپه و همکاران[4] (۲۰۲۳) بررسی اثر بخشی غیرخطی سیاست پولی در ایران با ظهور فعالیت‌های نوآورانه در بخش بانکی است. شکل عمومی مدل PSTR، با توجه به این که متغیر وابسته اثر بخشی غیرخطی سیاست پولی و متغیر؛ ظهور فعالیت‌های نوآورانه می‌باشد. در ابتدا با استفاده از تحلیل مؤلفه‌های اصلی (PCA) متغیرهای منعکس کننده شاخص ظهور فعالیت‌های نوآورانه (INOV) محاسبه می‌شود. مسئله مهم در تجمیع شاخص‌ها، به‌کارگیری روش وزن‌دهی مناسب است. اما باتوجه‌به ادبیات تحقیق و شرایط اقتصاد کشور ایران و کشورهای منتخب به نظر می‌رسد این بخش‌های مختلف وزن یکسانی در ایجاد ظهور فعالیت‌های نوآورانه ندارند، لذا لازم است، روش وزن‌دهی متغیر مورد استفاده قرار گیرد. در مطالعات مختلف از جمله استونی و همکاران[5] (۲۰۱۸)، آبورا و ون روی[6] (۲۰۱۷)، سملر و چن[7] (۲۰۱۸) به‌طورکلی از روش رگرسیون عناصر دورانی استفاده شده است. در این روش ابتدا جزء دورانی هر یک از متغیرهایی که در ساخت شاخص ترکیبی به کار می‌روند را با جزء دورانی یک متغیر مرجع که شاخص ترکیبی برای توضیح آن ساخته می‌شود، رگرس می‌شود، سپس ضریب همبستگی به‌دست‌آمده بر اساس رابطه (۱) معیار وزن‌دهی به شاخص ترکیبی در عملکرد فین تک است.

$$W_k = \frac{r_k^2}{\sum_{k=1}^{n} r_k^2} \qquad (۱)$$

1. Evans Kulu et al
2. Gianni Carvelli et al
3. Greta Benedetta Ferilli et al
4. Zahid Irshad Younas et al
5. Stonay et al
6. Aboura and Van Roye
7. Semmler and Chen

براین‌اساس در این پژوهش نیز برای به‌دست‌آوردن شاخص ظهور فعالیت‌های نوآورانه کلی، پس از محاسبه شاخص ظهور فعالیت‌های نوآورانه در بخش‌های مختلف شامل؛ نسبت تعداد حساب‌های بانکی به جمعیت، نسبت تعداد خودپردازها به جمعیت، نسبت ارزش مبادلات از طریق اینترنت، نسبت ارزش مبادلات از طریق موبایل برای به‌دست‌آوردن وزن هر بخش، جزء دورانی متغیرها محاسبه می‌شود و ضریب همبستگی به‌دست‌آمده، بر اساس فرمول (۱) مبنای محاسبه وزن‌های مختلف در ظهور فعالیت‌های نوآورانه کلی اقتصاد است؛ بنابراین بعد از محاسبه شاخص ظهور فعالیت‌های نوآورانه اثرات آن بر ثبات سیاست پولی با استفاده از برآورد مدل پانل استار، مورد بررسی قرار خواهد گرفت.

(۱)

$$CD\ Ratio_t = \alpha_0 + \beta_1 INOV_t + \beta_2 NPL_t + \beta_3 LoanG_t + \beta_4 Size_t + \beta_5 INF_t + \beta_6 INR_t + \beta_7 ICT_t + \beta_8 ROA_t(\theta_1 INOV_t + \theta_2 NPL_t + \theta_3 LoanG_t + \theta_4 Size_t + \theta_5 INF_t + \theta_6 INR_t + \theta_7 ICT_t + \theta_8 ROA_t)F(S_t,\gamma,c) + u_t$$

که در آن تابع گذار F برابر است با:

$$F(\gamma, s_t, c) = (1 + CDRATIO\{-\gamma(s_t - c)\})^{-1}, \quad \gamma > 0$$

به منظور بررسی ویژگی‌های مدل PSTR با تابع انتقال لاجستیک بر اساس مدل ون‌دیک[1] (۱۹۹۹)، فرض می‌شود متغیر وابسته تنها تابعی از مقادیر وقفه‌دار خودش باشد. در این صورت با فرض یک تابع انتقال دو رژیمی رابطه زیر به دست می‌آید:

$$CD\ Ratio_t = \left(\theta_0 + \theta_1 CD\ Ratio_{t-1} + \cdots \theta_p CD\ Ratio_{t-p}\right) + \left(\phi_0 + \phi_1 CD\ Ratio_{t-1} + \cdots \phi_p CD\ Ratio_{t-p}\right) G(INF_t, \gamma, c) + u_t$$

$$\mathrm{G}(CDRATIO_t, \gamma, \mathrm{c}) = \frac{1}{1 + \exp\{-\gamma(CDRATIO_t - \mathrm{c})\}}$$

نتایج این مدل یک مدل PSTR دو رژیمی نامیده می‌شود که پارامتر مکان c نقطه‌ای از انتقال بین دو رژیم حدی $\mathrm{G}(\mathrm{INF_t}, \gamma, \mathrm{c}) = 0$ و $\mathrm{G}(\mathrm{INF_t}, \gamma, \mathrm{c}) = 1$ را نشان می‌دهد که $G(\mathrm{INF_t}, \gamma, c) = 0.5$ است. γ نشانگر سرعت انتقال بین رژیم‌ها بوده و مقادیر بیش‌تر γ بیانگر تغییر سریع‌تر رژیم است.

CDRatio: نسبت مانده تسهیلات به سپرده بعنوان اثر بخشی سیاست پولی، INOV: به تبعیت از مطالعه سدیگو و همکاران[2] (۲۰۲۰) در این پژوهش برای به‌دست‌آوردن شاخص ظهور فعالیت‌های نوآورانه، پس از محاسبه شاخص ظهور فعالیت‌های نوآورانه در بخش‌های مختلف شامل؛ نسبت تعداد حساب‌های بانکی به جمعیت، نسبت تعداد خودپردازها به جمعیت، نسبت ارزش مبادلات از طریق اینترنت، نسبت ارزش مبادلات از طریق موبایل با استفاده از تحلیل مؤلفه‌های اصلی (PCA) متغیرهای منعکس کننده شاخص ظهور فعالیت‌های نوآورانه محاسبه می‌شود.

NPL (نسبت وام‌های غیر عملیاتی به کل وام ها)، LoanG: رشد وام بانکی (درصد تغییر وامهای بانکی)، اندازه بانک (Size) (لگاریتم کل دارایی‌های بانک)، INR: نرخ بهره کوتاه مدت از سپرده‌های بانکی[3]، INF:نرخ تورم، ROA: نسبت بازده دارایی‌ها بعنوان شاخص سودآوری: از تقسیم سود خالص پس از مالیات بر متوسط دارایی‌ها محاسبه می‌شود. ICT: شاخص توسعه فن آوری نوین: نشان دهنده شاخص توسعه فن آوری نوین است. این شاخص توسط اتحادیهٔ جهانی مخابرات منتشر شده است و شامل سه مؤلفه اصلی دسترسی، استفاده و مهارت می‌باشد.

[1] Van Dijk
[2]. Sadigov et al
[3] . short-run interest rate of bank deposits

E-ISSN: 3041-8933

رتبه بندی این شاخص براساس امتیاز صفر تا ده می‌باشد. امتیاز بالاتر به معنی بالا بودن درجه توسعه یافتگی ICT و امتیاز پایینتر به معنی پایین بودن درجه توسعه یافتگی ICT کشورها می‌باشد.

یافته‌ها

در ابتدا به اندازگیری و استخراج شاخص ظهور فعالیت‌های نوآورانه با استفاده از روش تحلیل مولفه‌های اساسیPCA پرداخته شده است.

در این مطالعه برای ساخت شاخص ترکیبی ظهور فعالیت‌های نوآورانه از متغیرهای زیر استفاده می‌شود

BAC: نسبت تعداد حساب‌های بانکی به جمعیت

ATM: نسبت تعداد خودپردازها به جمعیت

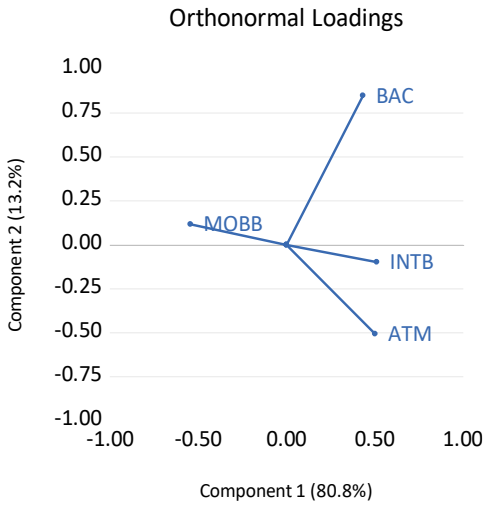
INTB: نسبت ارزش مبادلات از طریق اینترنت بانک

MOBB: نسبت ارزش مبادلات از طرق موبایل بانک

برای تعیین جهت عمومی نقاط، یک بیضی رسم می‌شود تا همبستگی بین متغیرها مشخص شود.

شکل ۱

انتقال داده‌ها به عوامل اساسی



جهت اصلی پراگنش نقاط نه در امتداد X1 و نه در امتداد X2 و نه سایر متغیرهاست بلکه بین آنها و بیشتر در امتداد فطر اصلی بیضی می‌باشد. این محور PCا نامیده می‌شود که اولین جزء اصلی تغییرپذیری X1 و X2 و سایر متغیرها می‌باشد. دومین جزء (PC2) در امتداد فطر فرعی بیضی است که دقیقا بر PC۱ عمود بوده و باقی تغییرات در X1 و X2 و سایر متغیرها را شرح می‌دهد. PC۱ و PC2 و سایر شاخصها محور جدید برای شرح X1 و X2 و سایر متغیرها می‌باشند. بنابراین می‌توان گفت X1 و X2 و سایر متغیرها تا X4 ترکیبی خطی از PC۱ و PC2 و ... PC4 است. تعداد مولفه‌های استخراج شده در هر مدل برابر است با تعداد متغیرهایی که بررسی می‌شوند. اما می‌توان تعداد مشخصی از این مولفه‌ها را انتخاب نمود. معمولا دو یا سه مولفه اول مقدار قابل توجهی از پراکندگی داده‌ها را در نظر می‌گیرد.

بنابراین انتخاب دو یا سه مولفه اول برای ادامه کار کفایت می‌کند، اما در برخی از موارد ضروری است معیارهای دیگری را نیز برای یافتن تعداد مولفه‌های لازم مورد توجه قرار داد. این معیارها عبارتند از:

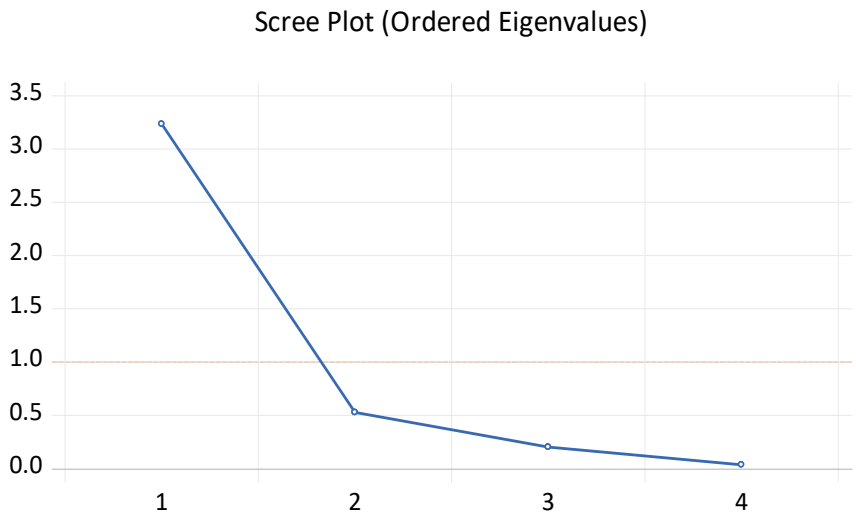
معیار اول (آزمون اسکری[1]): ترسیم مقادیر ویژه در برابر مولفه‌های اساسی مرتبط، نمودار اسکری را نمایش می‌دهد. در این نمودار تغییر در میزان اهمیت مقادیر ویژه برای هر مولفه اساسی مشخص می‌شود. نمودار شماره ۲یک نمودار اسکری فرضی را نشان می‌دهد. چنان که مشاهده می‌شود مقدار ویژه بردار اول (واریانس توضیح داده شده به وسیله بردار اول) حدود ۳.۲ مقدار ویژه بردار دوم حدود ۰.۵ و ... و در نهایت مقدار ویژه بردار چهارم کمتر از ۰.۱ است. یعنی در ابتدا میزان کاهش اهمیت سریع بوده و سپس سرعت کاهش، قطع می‌شود. نقطه شکستگی، حداکثر تعداد مولفه‌های اساسی را که باید در نظر گرفته شود، نشان می‌دهد. یک PC کمتر از عددی که شکستگی را نشان می‌دهد نیز می‌تواند مناسب باشد. بر این اساس در نمودار ۲ می‌توان مولفه اول را انتخاب نمود.

معیار دوم (ارزش ویژه): به مولفه‌هایی که مقدار ویژه آنها بزرگتر از یک است را در نظر گرفته و از سایر مولفه‌ها صرف نظر می‌کنیم

معیار سوم (واریانس): مولفه‌هایی که درصد بیشتری از پراکندگی را توضیح میدهند برای ادامه کار کفایت می‌کنند، معمولا مولفه اول بیشترین واریانس را در نظر می‌گیرد.

شکل ۲

مقادیر ویژه مولفه‌های اساسی



برای استخراج شاخص ظهور فعالیت‌های نوآورانه از ۴ متغیر نسبت تعداد حساب‌های بانکی به جمعیت، نسبت تعداد خودپردازها به جمعیت، نسبت ارزش مبادلات از طریق اینترنت بانک و نسبت ارزش مبادلات از طرق موبایل بانک استفاده شده است.

[1] Scree Test

E-ISSN: 3041-8933

جدول ۱

ماتریس همبستگی معیارهای ظهور فعالیت‌های نوآورانه

	BAC	ATM	INTB	MOBB
BAC	۱.۰۰۰۰۰۰			
ATM	۰.۵۰۰۵۰۰	۱.۰۰۰۰۰۰		
INTB	۰.۶۴۴۲۷۴	۰.۷۸۸۴۵۷	۱.۰۰۰۰۰۰	
MOBB	-۰.۷۱۵۵۶۹	-۰.۹۲۱۵۴۵	-۰.۸۶۰۸۸۵	۱.۰۰۰۰۰۰

جدول (۱) نشان می‌دهد همبستگی نسبتا بالایی بین معیارهای فوق الذکر وجود دارد.در نتیجه با کاهش ابعاد متغیرها از روش تحلیل مولفه‌های اصلی شاخص ظهور فعالیت‌های نوآورانه استخراج می‌شود.

جدول (۲) نشان می‌دهد مقدار ویژه اولین مولفه بزرگتر از بقیه می‌باشد و تقریبا ۶۰ درصد پراکندگی مجموعه داده‌ها توسط این مولفه بازگو می‌شود در نتیجه این مولفه به عنوان بهترین انتخاب در این شاخص است.

جدول ۲

نتیجه تخمین مدل شاخص ترکیبی ظهور فعالیت‌های نوآورانه به روش ***PCA***

Eigenvalues: (Sum = ۴, Average = ۱)				
Number	Value	Difference	Proportion	Value Cumulative
۱	۳.۲۳۳۹۷۵	۲.۷۰۶۲۵۶	۰.۸۰۸۵	۳.۲۳۳۹۷۵
۲	۰.۵۲۷۷۲۰	۰.۳۲۵۳۷۰	۰.۱۳۱۹	۳.۷۶۱۶۹۵
۳	۰.۲۰۲۳۴۹	۰.۱۶۶۳۹۴	۰.۰۵۰۶	۳.۹۶۴۰۴۵
۴	۰.۰۳۵۹۵۵	---	۰.۰۰۹۰	۴.۰۰۰۰۰۰
Eigenvectors (loadings):				
Variable	PC ۱	PC ۲	PC ۳	PC ۴
BAC	۰.۴۳۴۶۲۷	۰.۸۴۸۴۰۱	-۰.۱۸۹۴۵۴	۰.۲۳۵۴۲۰
ATM	۰.۵۰۲۶۲۱	-۰.۵۰۶۸۳۶	-۰.۴۲۳۲۶۲	۰.۵۵۷۹۷۷
INTB	۰.۵۱۲۳۷۸	-۰.۰۹۸۶۷۴	۰.۸۴۸۰۸۱	۰.۰۹۲۱۵۰
MOBB	-۰.۵۴۴۰۰۴	۰.۱۱۶۶۰۴	۰.۲۵۶۳۵۰	۰.۷۹۰۴۱۰

ارتباط بین متغیرهای مشاهده شده و مولفه‌های اساسی را می‌توان با استفاده از Factor Loading و نیز بر آوردی از مولفه‌های اساسی با استفاده از Factor Score را می‌توان به این صورت نوشت:

$$PC1= 0.43\ BAC +0.50\ ATM + 0.51\ INTB -0.54\ MOBB$$

که می‌توان بیان داشت ترکیب خطی مولفه اول PC1 برای شاخص ظهور فعالیت‌های نوآورانه به صورت فوق می‌باشد.

در نهایت وزن هریک از زیرشاخص‌ها را در شاخص ترکیبی ظهور فعالیت‌های نوآورانه به صورت جدول زیر می‌باشد.

جدول ۳

اهمیت نسبی متغیرها در شاخص ترکیبی ظهور فعالیت‌های نوآورانه

نام متغیر	اهمیت نسبی متغیرها
۶۰.۸۵	INTB
۱۳.۱۹	ATM
۹.۰۶	BAC
۱۶.۱۹	MOBB

جدول شماره (۳) اهمیت نسبی اجزای شاخص کل را به تفکیک متغیرهای منتخب در روش رگرسیون عناصر دورانی نشان می‌دهد. بر اساس وزن‌های به‌دست‌آمده، سهم اینترنت بانک بیشترین تأثیر را شاخص ترکیبی ظهور فعالیت‌های نوآورانه دارد. در انتها با استفاده از فرمان make Principal Component Analysis شاخص ترکیبی مربوط به ظهور فعالیت‌های نوآورانه استخراج می‌شود و در مدل نهایی تحقیق استفاده می‌شود.

در ادامه به بررسی پایایی متغیرهای تحقیق پرداخته می‌شود که از آزمون ریشه واحد لوین لین چو (LLC)، صورت پذیرفته است.

جدول ۴

نتایج آزمون ریشه واحد برای متغیرها

علامت اختصاری	بانک‌های بورسی		
	LLC W-stat		
	آماره محاسبه شده	سطح احتمال	سطح پایایی
CDRATIO	-۳.۸۱۶۸۳	۰.۰۰۰۱	I(۰)
ICT	-۴.۰۴۱۵۹	۰.۰۰۰۰	I(۰)
INF	-۴.۶۶۷۲۷	۰.۰۰۰۰	I(۰)
INR	-۴.۵۸۴۸۳	۰.۰۰۰۱	I(۰)
INVO	-۴.۸۳۸۳۹	۰.۰۰۰۰	I(۰)
LOANG	-۴.۱۲۸۲۳	۰.۰۰۰۰	I(۰)
NPL	-۴.۰۶۷۵۷	۰.۰۰۰۰	I(۰)
ROA	-۳.۳۵۵۶۶	۰.۰۰۰۴	I(۰)
SIZE	-۵.۹۹۲۸۱	۰.۰۰۰۰	I(۰)

نتایج جدول ۴ و بررسی مقادیر آماره‌های محاسبه شده و احتمال پذیرش آنها نشان می‌دهد که همه متغیرهای تحقیق در سطح پایا می‌باشند.

اغلب تئوری‌های اقتصادی رابطه بلندمدت بین متغیرها را به شکل سطح (LEVEL FORM) بیان می‌کنند. برای اطمینان از وجود یک رابطه بلندمدت میان متغیرهای موجود در مدل لازم است که آن متغیرهای پایا بوده و در غیر این صورت (ناپایا بودن) از درجه انباشتگی یکسانی برخوردار باشند. بدین ترتیب برای پی بردن به وجود یک رابطه بلند مدت میان متغیرها باید پایایی و یا هم انباشتگی آنها را با استفاده از آزمون‌های مختلف بررسی نماییم. براین اساس اگر تشخیص دهیم باقیمانده‌های حاصل از رگرسیون‌های برآورده شده به صورت

E-ISSN: 3041-8933

I(0) یا ساکن باشند می‌توانیم از وجود یک رابطه بلند مدت میان متغیرها اطمینان حاصل نماییم. در مطالعه حاضر برای اطمینان از وجود رابطه تعادلی بلند مدت از آزمون هم انباشتگی پانل کائو استفاده شده است.

جدول ۵

نتایج آزمون هم انباشتگی کائو

KAO TEST		
احتمال متناظر	آماره آزمون	
۰.۰۰۲۹	-۲.۷۵۳۶۲۵	ADF

همانطور که در جدول فوق نشان داده شده است با انجام آزمون هم انباشتگی پانلی بین متغیرهای تخمین زده شده وجود رابطه بین متغیرها در رگرسیون برآوردشده در بانک‌های بورسی تأئید می‌شود.

نتایج حاصل از آزمون لیمر در جدول زیر ارائه شده است.

جدول ۶

نتایج آزمون انتخاب نوع مدل نرخ بازده دارایی ها

نوع آزمون	نتیجه آزمون			انتخاب مدل
آزمون لیمر	آماره آزمون	درجه آزادی	احتمال محاسباتی	
	۲.۸۲۸۸۸۹	(۱۱,۱۱۲)	۰.۰۰۶۱	پانل دیتا
	۱۶.۳۳۰۹۲۸	۱۱	۰.۰۰۵۰	

با توجه به جدول فوق و کمتر بودن احتمال محاسباتی از ۰.۰۵ می‌توان بیان داشت فرضیه صفر مبنی بر تخمین مدل با استفاده از روش پولینگ دیتا رد و نوع مدل تحقیق از نوع پانل دیتا انتخاب می‌شود.

برای بررسی وجود رابطه خطی یا غیرخطی بین متغیرهای مدل باید بررسی شود که آیا (m تعداد پارامترهای رژیم) یک است یا خیر. لازم به ذکر است که در آزمون‌های ذیل فرض بر آن است که مدل خطی است و فرض مقابل نیز مدل PSTR لجستیک ($m=1$) یا مدل PSTR نمایی ($m=2$) خواهد بود. نتایج آزمون تشخیص در جدول (۵) نشان می‌دهد که خطی‌بودن مدل (فرض صفر) رد می‌شود؛ بنابراین رابطه غیرخطی شاخص ظهور فعالیته‌های نوآورانه و اثر بخشی سیاست پولی در بانک‌های مورد بررسی وجود دارد و قاعدتاً برای برآورد پارامترهای مدل لازم است از روش PSTR استفاده شود.

جدول ۷

نتایج آزمون فرضیه خطی‌بودن مدل (آزمون BBC)

بانک‌های بورسی	فرض صفر	آماره F	سطح معنی‌داری
	آزمون والد	۳/۷۸۵	۰/۰۰۰
	آزمون فیشر	۲/۶۳۸	۰/۰۰۱
	آزمون LRT	۲/۹۵۷	۰/۰۱۲

همان‌گونه که در نتیجه آزمون انجام شده در جدول (۷) نیز مشهود است، فرضیه خطی‌بودن رابطه بین متغیرها مردود است، بنابراین احتمال وجود رابطه خطی بین متغیرها نفی می‌گردد. همچنین لازم به ذکر است که مدل (PSTR) پیشنهادی توسط متغیر انتقال شاخص ظهور فعالیت‌های نوآورانه انتخاب شده به‌عنوان مدل بهینه جهت برآورد مدل در بانک‌های بورسی انتخاب می‌شود. برای این منظور به پیروی از گونزالز و همکاران (۲۰۰۵) و کولیتاز و هارولین (۲۰۰۶) فرضیه صفر وجود الگوی PSTR با یک تابع انتقال در مقابل فرضیه وجود الگوی PSTR با حداقل دو تابع انتقال مورد آزمون قرارگرفته که نتایج آن در جدول زیر ارائه‌شده است. نتایج نشان می‌دهد که فرضیه صفر مبنی بر کفایت لحاظ نمودن یک تابع انتقال در هر دو حالت وجود یک و دو حد آستانه‌ای رد نشده است؛ بنابراین یک تابع انتقال قادر به‌تصریح اثر متغیرهای شاخص ظهور فعالیته‌های نوآورانه به همراه سایر متغیرها بر اثر بخشی سیاست پولی بانک‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران است.

جدول ۸

آزمون وجود رابطه غیرخطی باقیمانده

حالت وجود دو حد آستانه M=۲			حالت وجود یک حد آستانه M=۱		
بانک‌های فعال بورسی					
LR	LM_f	LMw	LR	LM_f	LMw
۱/۲۹۷	۱/۳۶۲	۱/۴۲۵	۱/۴۳۲	۱/۴۷۱	۱/۳۵۲
(۰/۸۰۲)	(۰/۷۵۱)	(۰/۶۷۵)	(۰/۶۵۴)	(۰/۶۳۰)	(۰/۷۴۳)
$H_.: r=۱, H_۱: r=۲$					

با تأیید وجود رابطه غیرخطی میان متغیرها و کفایت نمودن یک تابع انتقال برای تصریح رفتار غیرخطی در ادامه باید حالت بهینه میان تابع انتقال با یک یا دو حد آستانه‌ای انتخاب گردد. برای این منظور مدل PSTR متناظر با هر یک از این حالت‌ها برآورد خواهد شد و از میان آنها بر اساس معیارهای مجموع مجذور باقی‌مانده‌ها، شوارتز و آکائیک مدل PSTR با لحاظ یک حد آستانه‌ای مدل بهینه است؛ لذا یک مدل PSTR با یک تابع انتقال و یک حد آستانه‌ای برای بررسی رفتار غیرخطی میان متغیرهای مورد مطالعه انتخاب می‌گردد.

با استفاده از یک مدل PSTR که در آن متغیر انتقال شاخص ظهور فعالیت‌های نوآورانه است، تابع اثر بخشی سیاست پولی و اثر متغیرهای توضیحی مدل بر آن در بانک‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران مدل‌سازی می‌شود. باتوجه‌به تأیید مدل غیرخطی در ادامه به تحلیل نتایج بخش غیرخطی مدل پرداخته می‌شود. مطابق با نتیجه تخمین مدل در قسمت غیرخطی ضریب متغیر شاخص فناوری

E-ISSN: 3041-8933

نوآورانه بر اثربخشی سیاست پولی برابر با ۰.۴۳۳۴۵۱ می‌باشد که نشان از تاثیر مستقیم این متغیر بر اثربخشی سیاست پولی در بانک‌های منتخب بورسی دارد و احتمال محاسباتی برای این ضریب برابر با ۰.۰۲۱۸ می‌باشد که نشان از تاثیر معنادار این متغیر بر اثر بخشی سیاست پولی در بانک‌های منتخب تحقیق در سطح اطمینان ۹۵٪ دارد.

جدول ۹

برآورد الگو به‌وسیله مدل PSTR

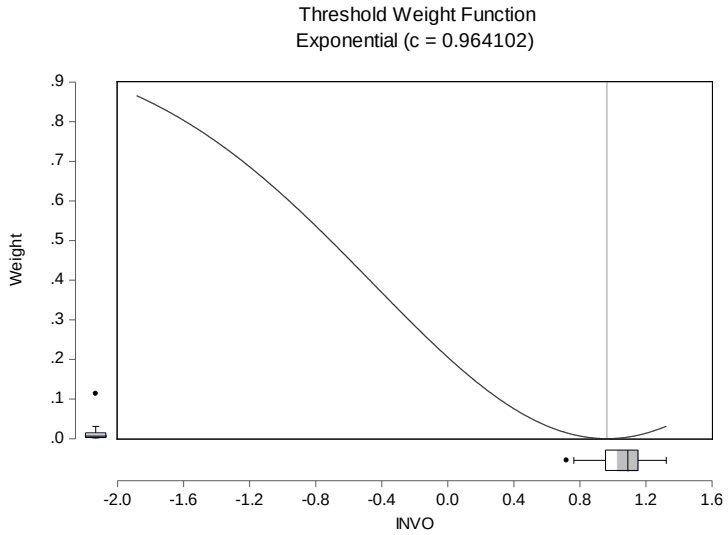
مدل(اثربخشی سیاست پولی)				
برآورد قسمت خطی مدل				
متغیر	ضریب	انحراف معیار	آماره t	احتمال
CONSTANT	۰.۳۲۹۰۵۹	۰.۱۳۶۰۴۸	۲.۴۱۸۶۹۸	۰.۰۲۳۴
INVO	۰.۱۵۸۸۸۶	۰.۰۷۵۹۸۴	۲.۰۹۱۰۵۱	۰.۰۴۱۹
NPL	-۰.۵۸۲۸۶۸	۰.۲۳۹۰۱۳	۲.۴۳۸۶۴	۰.۰۱۴۹
LOANG	۰.۰۹۶۲۳۳	۰.۰۲۶۴۵۴	۳.۶۳۷۷۰۲	۰.۰۰۰۳
SIZE	۰.۴۹۶۴۲۱	۰.۱۷۵۷۰۲	۲.۸۲۵۳۵۸	۰.۰۰۶۹
INF	-۰.۶۴۲۶۰۷	۰.۲۳۰۹۴۸	-۲.۷۸۲۴۷۵	۰.۰۲۰۰
INR	-۰.۰۹۷۹۸۰	۰.۰۲۸۹۸۳	-۳.۳۸۰۶۰۳	۰.۰۰۰۸
ICT	۰.۲۱۲۵۲۷	۰.۰۹۰۳۰۸	۲.۳۵۳۳۵۷	۰.۰۳۵۶
ROA	۰.۳۹۳۶۶۷	۰.۱۴۲۷۸۱	۲.۷۵۷۱۳۹	۰.۰۲۰۱
برآورد قسمت غیرخطی مدل				
CONSTANT	۰.۰۱۶۸۳۹	۰.۰۰۶۰۲۱	۲.۷۹۶۸۸۱	۰.۰۰۴۹
INVO	۰.۴۳۳۴۵۱	۰.۱۵۹۴۱۸	۲.۷۱۸۹۵۹	۰.۰۲۱۸
NPL	-۰.۰۱۶۵۵۹	۰.۰۰۷۰۹۱	۲.۳۳۵۲۱	۰.۰۳۵۵
LOANG	۰.۱۲۰۷۰۴	۰.۰۶۰۶۰۴	۱.۹۹۱۶۷۷	۰.۰۴۸۷
SIZE	۰.۱۹۷۸۸۵	۰.۰۸۵۱۴۶	۲.۳۲۴۰۵۸	۰.۰۲۰۱
INF	-۰.۲۰۴۶۹۰	۰.۰۸۹۱۶۵	-۲.۲۹۵۶۳۱	۰.۰۳۰۰
INR	-۰.۰۲۲۷۱۷	۰.۰۱۰۲۹۸	-۲.۲۰۵۹۶۸	۰.۰۲۷۴
ICT	۰.۲۳۵۵۱۶	۰.۰۸۵۱۱۷	۲.۷۶۲۲۵۵	۰.۰۰۵۳
ROA	۰.۰۵۳۷۵۲	۰.۰۲۲۴۲۵	۲.۳۹۶۹۳۴	۰.۰۱۶۵
(C)حد آستانه‌ای	۰.۹۶۴۱۰۲	۰.۱۵۸۶۲۳	۶/۰۷۷۴۹۵	۰.۰۰۰۰
(γ)پارامتر شیب	۶.۶۷۵۳۲۵	۲.۹۳۴۶۲۲	۲.۲۷۴۶۷۸	۰.۰۲۸۴
ضریب تعدیل‌شده ۰.۸۵ = (R^2)				

مقایسه ضرایب در دو رژیم مختلف بر اساس متغیر انتقال و مقادیر آن صورت می‌پذیرد و مقدار متغیر انتقال می‌تواند تابع انتقال و در نتیجه رژیم حاکم را تعیین نماید. در تخمین فوق متغیر انتقال شاخص ظهور فعالیت‌های نوآورانه می‌باشد که مقدار حد آستانه برآورد شده برای این متغیر برابر با ۰/۹۶ درصد برای بانک‌های فعال بورسی بوده است. بر اساس فاصله شاخص ظهور فعالیت‌های نوآورانه از این مقدار آستانه الگو از دو رژیم حدی مختلف تبعیت می‌نماید. با مقایسه ضرایب الگو در دو رژیم مختلف ملاحظه می‌گردد که با عبور شاخص ظهور فعالیت‌های نوآورانه از حد آستانه (۰/۹۶) (انتقال از بخش خطی به غیرخطی) واکنش اثربخشی سیاست پولی به تغییرات این متغیر به

شدت افزایش یافته، بدین ترتیب که هر چه وضعیت شاخص ظهور فعالیت‌های نوآورانه بهبود یابد، اثر بخشی سیاست پولی با عکس‌العمل بیشتر به آن اثر می‌پذیرد.

شکل ۳

ارتباط بین تابع انتقال و متغیر انتقال شاخص ظهور فعالیت‌های نوآورانه



در مطالعه حاضر از آزمون دوربین واتسون برای بررسی خودهمبستگی استفاده می‌شود.

جدول ۱۰

نتایج آزمون خودهمبستگی

	آمارهٔ F	Prob	دوربین واتسون
بانک‌های فعال بورسی	۱/۲۳۵	۰/۶۹	۲/۰۳۶

همان‌طور که در جدول فوق مشهود است، نتایج آزمون خودهمبستگی دوربین واتسون نشان می‌دهد، بین اجزای اخلال همبستگی وجود ندارد، بنابراین فرض سوم استاندارد کلاسیک مبنی بر عدم خودهمبستگی بین جملات خطا نقض نمی‌گردد. ازاین‌رو تخمین‌زننده‌ها از ویژگی‌های لازم (حداقل واریانس و کارایی) برخوردارند.

یکی دیگر از فروض استاندارد کلاسیک فرض واریانس همسانی است، در مطالعه حاضر از آزمون بروش - پاگان - گادفری استفاده می‌شود.

جدول ۱۱

نتایج آزمون ناهمسانی واریانس

	آمارهٔ F	Prob	بروش - پاگان - گادفری
بانک‌های فعال بورسی	۱/۲۹۸	۰/۵۵۶	۱/۳۲۷

E-ISSN: 3041-8933

همان‌طور که در جدول مشاهده می‌گردد، نتایج آزمون حکایت از عدم وجود ناهمسانی واریانس دارند.

از دیگر سنجه‌های مناسب برای ارزیابی کیفیت مدل تخمین زده شده، بررسی تغییرات ضرایب بین دو رژیم است. درصورتی‌که مدل برآورد شده تخمین مناسبی باشد، انتظار می‌رود ضرایب با تغییر رژیم ثابت و بدون تغییر باقی بمانند.

جدول ۱۲

نتایج آزمون ثبات پارامتر انتقال هموار

	فرض صفر	آمارهٔF	Prob
بانک‌های فعال بورسی	b۱=b۲=b۳=b۴=۰	۰/۷۴۵	۰/۷۵۴
	b۱=b۲=b۳=۰	۰/۷۹۸	۰/۷۱۲
	b۱=b۲=۰	۰/۸۲۱	۰/۶۹۵
	b۱=۰	۰/۸۳۶	۰/۶۷۴

همان‌طور که در جدول نیز مشهود است، آزمون ثابت ماندن ضرایب بین دو رژیم نشان می‌دهد ضرایب در اثر تغییر رژیم تغییر نمی‌کنند.

بحث و نتیجه‌گیری

نتایج این پژوهش نشان می‌دهد که رابطه میان ظهور فعالیت‌های نوآورانه در بخش بانکی و اثربخشی سیاست پولی در اقتصاد ایران به‌طور معناداری غیرخطی است. این یافته تأیید می‌کند که واکنش متغیرهای پولی و مالی نسبت به نوآوری‌های بانکی در سطوح مختلف توسعه فناوری یکنواخت نبوده و بسته به شرایط ساختاری اقتصاد و رژیم‌های متفاوت سیاستی تغییر می‌کند. چنین رفتاری با ادبیات نظری جدید سیاست پولی که بر وجود رژیم‌های چندگانه و رفتارهای نامتقارن در اقتصادهای در حال گذار تأکید دارد، هم‌راستا است (Guérin, 2023; Hachula et al., 2020). شواهد حاصل از مدل غیرخطی پژوهش حاضر نشان می‌دهد که در سطوح بالاتر شاخص نوآوری بانکی، اثربخشی سیاست پولی به‌طور قابل‌توجهی تقویت می‌شود که این موضوع بیانگر نقش تسهیل‌کننده فناوری‌های بانکی در انتقال مؤثر سیاست پولی است.

یافته کلیدی پژوهش که بیانگر اثر مثبت و معنادار شاخص نوآوری بانکی بر اثربخشی سیاست پولی است، با نتایج مطالعات داخلی کاملاً همسو می‌باشد. پژوهش‌های انجام‌شده نشان داده‌اند که گسترش بانکداری دیجیتال، پرداخت‌های الکترونیکی و فین‌تک از طریق افزایش سرعت گردش پول، کاهش هزینه‌های مبادلاتی و بهبود تخصیص اعتبارات، ظرفیت انتقال سیاست پولی را بهبود می‌بخشند (Ahmadi & Kiani, 2024; Javaheri & Goudarzi, 2024; Mahmoudi & Sharifi, 2024). در واقع، توسعه فناوری بانکی موجب تقویت کانال اعتباری و کانال انتظارات شده و واکنش بخش واقعی اقتصاد نسبت به سیاست‌های پولی را تسریع می‌کند (Aghaei & Ahmadinia, 2023; Rahmani & Goudarzi, 2023). این یافته‌ها نشان می‌دهد که نوآوری‌های بانکی نه‌تنها ابزار مکمل سیاست پولی محسوب می‌شوند، بلکه خود به یکی از تعیین‌کننده‌های اصلی کارایی این سیاست تبدیل شده‌اند.

رفتار غیرخطی مشاهده‌شده در نتایج پژوهش را می‌توان از منظر ساختار خاص اقتصاد ایران نیز تبیین نمود. اقتصاد ایران با ویژگی‌هایی نظیر تورم ساختاری، محدودیت‌های مالی بین‌المللی، نوسانات شدید نرخ ارز و بی‌ثباتی انتظارات مواجه است (Masinnejad, 2021; Pezeshki et al., 2025). در چنین محیطی، اثرگذاری سیاست پولی به‌شدت وابسته به سطح توسعه مالی و میزان نفوذ فناوری‌های بانکی

است. زمانی که نوآوری بانکی در سطح پایین قرار دارد، ابزارهای سیاست پولی با محدودیت‌های جدی مواجه شده و اثربخشی آن‌ها تضعیف می‌شود؛ اما با عبور از یک آستانه مشخص در توسعه فناوری بانکی، کارایی سیاست پولی به‌صورت فزاینده افزایش می‌یابد. این الگوی آستانه‌ای دقیقاً همان رفتاری است که پژوهش‌های بین‌المللی نیز در اقتصادهای در حال گذار گزارش کرده‌اند (Guérin, 2023; Ma & Zimmermann, 2023).

یافته‌های این پژوهش همچنین با نتایج مطالعات مربوط به نقش توسعه مالی در تقویت سیاست پولی هم‌راستا است. شواهد نشان می‌دهد که ساختار بازارهای مالی و دسترسی بنگاه‌ها به منابع مالی نقش مهمی در تقویت اثرگذاری سیاست پولی ایفا می‌کند (Guiso et al., 2013; Michelacci & Quadrini, 2009). در این چارچوب، نوآوری‌های بانکی از طریق بهبود کارایی بازار اعتبار، کاهش عدم تقارن اطلاعاتی و افزایش شفافیت، مسیر انتقال سیاست پولی را هموارتر می‌سازند. مطالعات جدید نیز نشان داده‌اند که پیوند میان سیاست پولی و نوآوری، نه‌تنها بر متغیرهای پولی بلکه بر بهره‌وری، اشتغال و دستمزدها نیز اثرگذار است (Howell & Brown, 2023; Ma & Zimmermann, 2023)، امری که اهمیت نقش فناوری بانکی را در پویایی کلان اقتصاد برجسته‌تر می‌سازد.

از منظر سیاست‌گذاری، نتایج پژوهش حاضر با یافته‌های مربوط به نقش فناوری‌های نوین در مهار تورم نیز هم‌راستا است. تحقیقات داخلی نشان داده‌اند که توسعه ابزارهای نوین بانکی می‌تواند از طریق بهبود کنترل نقدینگی و افزایش کارایی نظام پرداخت، به کاهش فشارهای تورمی کمک نماید (Rezaei & Ghasemi, 2024; Zahedi & Saidi, 2022). همچنین شواهد بیانگر آن است که نفوذ فین‌تک و بانکداری دیجیتال بر ساختار نقدینگی و سیاست‌های پولی اثر معناداری دارد (Hosseini & Ghanadi, 2021; Mahmoudi & Sharifi, 2024). نتایج این پژوهش این یافته‌ها را تقویت نموده و نشان می‌دهد که فناوری بانکی می‌تواند نقش کلیدی در افزایش اثربخشی سیاست پولی و در نتیجه بهبود ثبات اقتصاد کلان ایفا نماید.

از سوی دیگر، یافته‌های این پژوهش با ادبیات مربوط به عدم‌قطعیت سیاستی نیز همخوانی دارد. مطالعات اخیر نشان داده‌اند که عدم‌قطعیت در سیاست‌های پولی و ارزی موجب تضعیف اثرگذاری سیاست پولی و افزایش نوسانات مالی می‌شود (Haque & Imam, 2025; Saeedi et al., 2025; Sotoudehnia Karani & Shafi'zad Abkenar, 2025). در چنین شرایطی، توسعه نوآوری‌های بانکی می‌تواند به‌عنوان عامل تعدیل‌کننده عمل کرده و از طریق افزایش شفافیت اطلاعاتی و بهبود کارایی بازارها، شدت اثرات منفی عدم‌قطعیت را کاهش دهد (Aghaei & Ahmadinia, 2023; Mertzanis, 2023). بنابراین، نقش نوآوری بانکی فراتر از یک متغیر فنی صرف بوده و به ابزاری راهبردی در مدیریت ثبات مالی و سیاست پولی تبدیل شده است.

همچنین، یافته‌های این پژوهش در راستای نتایج مطالعات بین‌المللی در خصوص نقش سیاست پولی غیرمتعارف و سازوکارهای نوین مالی قرار می‌گیرد. پژوهش‌ها نشان داده‌اند که استفاده از ابزارهای نوین سیاست پولی در کنار توسعه زیرساخت‌های مالی می‌تواند موجب تقویت اثرگذاری سیاست پولی شود، اما این اثرگذاری همواره غیرخطی و وابسته به شرایط ساختاری اقتصاد است (Andreeva & Garcia-Posada, 2019; Hachula et al., 2020). نتایج پژوهش حاضر نیز دقیقاً چنین الگویی را برای اقتصاد ایران تأیید می‌کند.

به‌طور کلی، نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که نوآوری‌های بانکی نقش محوری در بازتعریف سازوکار سیاست پولی در اقتصاد ایران دارند و بی‌توجهی به این عامل می‌تواند موجب کاهش کارایی سیاست‌های پولی و تشدید بی‌ثباتی اقتصادی شود. این یافته‌ها هم‌راستا با دیدگاه‌های نظری توسعه انسانی و نهادی است که بر اهمیت زیرساخت‌های دانشی و فناورانه در موفقیت سیاست‌های کلان اقتصادی تأکید دارند (Afagh, 2021).

E-ISSN: 3041-8933

این پژوهش با وجود جامعیت روش‌شناختی، با محدودیت‌هایی همراه است. نخست، دسترسی به داده‌های دقیق و بلندمدت در حوزه فناوری‌های بانکی در ایران محدود بوده و برخی شاخص‌ها به‌صورت غیرمستقیم برآورد شده‌اند. دوم، مدل پژوهش گرچه رفتار غیرخطی را به‌خوبی تبیین می‌کند، اما امکان لحاظ همه شوک‌های نهادی، سیاسی و بین‌المللی در آن وجود نداشته است. سوم، تمرکز پژوهش بر داده‌های بانکی ممکن است برخی ابعاد بخش واقعی اقتصاد را به‌طور کامل منعکس نکند.

پیشنهاد می‌شود پژوهش‌های آتی با بهره‌گیری از داده‌های فرکانس بالاتر و شاخص‌های گسترده‌تر فناوری، نقش نوآوری بانکی را با دقت بیشتری بررسی کنند. همچنین ترکیب مدل‌های غیرخطی با رویکردهای شبکه‌ای و رفتاری می‌تواند درک عمیق‌تری از پویایی سیاست پولی فراهم آورد. بررسی مقایسه‌ای اقتصاد ایران با سایر اقتصادهای در حال گذار نیز می‌تواند به غنای ادبیات این حوزه بیفزاید.

نتایج این پژوهش ضرورت توجه سیاست‌گذاران به توسعه زیرساخت‌های فناوری بانکی را برجسته می‌سازد. پیشنهاد می‌شود بانک مرکزی و نهادهای نظارتی با تدوین چارچوب‌های تنظیم‌گری هوشمند، از توسعه فین‌تک و بانکداری دیجیتال حمایت کرده و آن را به‌عنوان ابزار مکمل سیاست پولی به‌کار گیرند. همچنین ارتقای سواد مالی و دیجیتال در جامعه می‌تواند زمینه بهره‌برداری کامل‌تر از مزایای نوآوری بانکی را فراهم نماید.

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 انجام این پژوهش تمامی موازین و اصول 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

Afagh, S. M. (2021). *The Developed Human: A Driving Force for the Development of Human Societies, A Version for Iran*. Tehran: Jihad University, Publishing Organization. https://www.iranketab.ir/book/62585-development

Aghaei, S., & Ahmadinia, M. (2023). Digital Innovations in Banking and Their Effects on Monetary Policies in Iran. *Economic and Financial Research*, *30*(2), 99-124.

Ahmadi, M., & Kiani, B. (2024). Analysis of the Impact of Banking Innovations on Monetary Policies in Iran. *Iranian Economic Journal*, *35*(1), 45-72.

Andreeva, D., & Garcia-Posada, M. (2019). The impact of the ECB's targeted long-term refinancing operations on banks' lending policies: the role of competition. https://doi.org/10.2139/ssrn.3330525
Ashta, A., & Herrmann, H. (2021). Artificial intelligence and fintech: an overview of opportunities and risks for banking, investments, and microfinance. *Strategic Change*, *30*, 211-222. https://doi.org/10.1002/jsc.2404
Guérin, P. (2023). What are the effects of monetary policy on productivity? *Economics Letters*. https://doi.org/10.1016/j.econlet.2023.111440
Guiso, L., Pistaferri, L., & Schivardi, F. (2013). Credit within the firm. *Review of Economic Studies*, *80*(1), 211-247. https://doi.org/10.1093/restud/rds024
Guo, M., Hu, Y., & Yu, J. (2019). The role of financial development in the process of climate change: evidence from different panel models in China. *Atmospheric Pollution Research*, *10*, 1375-1382. https://doi.org/10.1016/j.apr.2019.03.006
Hachula, M., Piffer, M., & Rieth, M. (2020). Unconventional monetary policy, fiscal side effects, and euro area (im)balances. *Journal of the European Economic Association*, *18*(1), 202-231. https://doi.org/10.1093/jeea/jvy052
Haque, M. E., & Imam, M. O. (2025). Following the crowd: Unveiling the impact of macroeconomic shocks and monetary policy shifts on herding dynamics in the commodity and metals sectors. *Economies*, *13*(11), 306.
Hin, D. (2020). *Singapore's policy response to COVID-19*. https://doi.org/10.1142/9789811229381_0012
Hosseini-Nia, A., & Fallahzadeh, M. (2022). Analysis of the Impacts of Banking Innovations on Monetary Policy in Iran: An Impulse Response Study. *Journal of Advanced Banking*, *14*(3), 70-95.
Hosseini, M., & Ghanadi, A. (2021). Digital Banking and Its Effects on Financial Markets and Monetary Policies in Iran. *Financial and Economic Research*, *30*(2), 53-76.
Howell, S. T., & Brown, J. D. (2023). Do cash windfalls affect wages? Evidence from R&D grants to small firms. *Review of Financial Studies*, *36*(5), 1889-1929. https://doi.org/10.1093/rfs/hhac076
Javaheri, N., & Goudarzi, S. (2024). The Role of Digital Banking in Changes to Monetary Policies in Iran. *Journal of Economic Analysis*, *16*(3), 112-130.
Ma, Y., & Zimmermann, K. (2023). Monetary policy and innovation. https://doi.org/10.3386/w31698
Mahboudi, R., & Dareh-Nazari, Z. (2023). The Threshold Effects of Fintech on Financial Development in Iran. *Research on Planning and Development*, 35-56. https://www.journaldfrc.ir/article_173157.html
Mahmoudi, V., & Sharifi, F. (2024). The Impact of Fintech on Liquidity and Monetary Policies in Iran. *Journal of Digital Economy*, *18*(4), 75-102.
Masinnejad, A. (2021). Policy Syndromes of Economic Development in Iran. *Journal of Public Policy*, *7*(4), 207-230.
Mertzanis, C. (2023). FinTech finance and social-environmental performance around the world. *Finance Research Letters*, 104107. https://doi.org/10.1016/j.frl.2023.104107
Michelacci, C., & Quadrini, V. (2009). Financial markets and wages. *Review of Economic Studies*, *76*(2), 795-827. https://doi.org/10.1111/j.1467-937X.2008.00524.x
Pezeshki, M. R., Damenkeshideh, M., & Esmailniaketabi, A. A. (2025). Financial Stability, Monetary Policy Uncertainty, and the Country's Economic Activities. *Quarterly Journal of Financial Economics*, *18*(69), 1-28.
Rahmani, R., & Goudarzi, A. (2023). Analyzing the Impact of Online Banking on Monetary Policies in Iran. *Journal of Financial Market Analysis*, *21*(4), 55-72.
Rezaei, Z., & Ghasemi, H. (2024). Investigating the Role of Modern Banking Technologies in Reducing Inflation in Iran. *Iranian Economic Journal*, *40*(2), 59-84.
Saeedi, A., Fallahi, M., & Esmaeilpour Moghadam, H. (2025). The Impact of Uncertainty from Monetary and Exchange Rate Policies on Financial Stability: A Markov Regime-Switching Approach in Iran's Economy. *Monetary and Financial Economics*. https://doi.org/10.22067/mfe.2025.93017.1537
Sotoudehnia Karani, S., & Shafi'zad Abkenar, B. (2025). An Investigation of the Effect of Uncertainty on Economic Growth and Monetary Policies in Iran. *Economic Growth and Development Research*. https://doi.org/10.30473/egdr.2025.73885.6971
Zahedi, M., & Saidi, A. (2022). The Impact of Banking Innovations on Inflation Control in Iran. *Modern Economic Studies*, *23*(2), 67-85.

E-ISSN: 3041-8933