



Economics and Financial Policymaking

Journal Homepage: www.journalefp.com



ORIGINAL RESEARCH PAPER

Investigating the Impact of Digital Economy Indicators on Money Demand in Iran

Bahar Hajializadeh; Hossein Akbarifard * ; Seyed Abdolmajid Jalaei Esfandabadi ; Alireza Hasanzadeh Jozdani

Department of Economics, Shahid Bahonar University of Kerman, Kerman, Iran.

*. Corresponding Author's Email: hakbarifard@uk.ac.ir

PAPER INFO

Paper history:

Received: 21 Jun 2026

Revised: 11 Aug 2026

Accepted in revised form: 23 Aug 2026

Published: 21 Dec 2026

Keywords:(3-5 words):

Money Demand;
Digital Economy;
ARDL Model;
Monetary Policy.

How to cite: Last Name, F., Last Name, F., & Last Name, F., (202?). Title Title Title Title Title Title Title Title Title Title, *Economics and Financial Policymaking*, ?(?), ??-??.

<https://doi.org/10.22034/efp.2026.209225.1063>

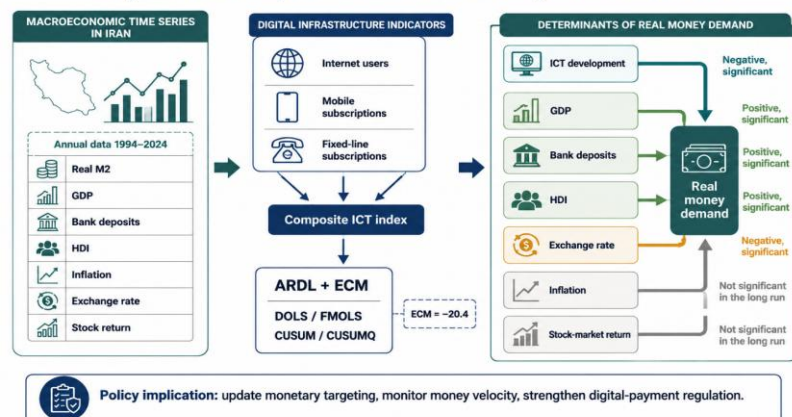


©2026 the authors. This is an open access article under the terms of the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0) License.

ABSTRACT

The digitalization process and the expansion of information and communication technologies (ICT) have fundamentally altered the traditional foundations of money demand functions. As electronic payment instruments proliferate and transaction costs decrease, understanding their impact on the monetary structure becomes an unavoidable necessity for policymakers. This study examines the Iranian economy using annual data from 1994 to 2024, employing the Autoregressive Distributed Lag (ARDL) model to analyze short- and long-term dynamics. The bounds test results confirm a stable, long-term cointegration relationship between liquidity and the explanatory variables. Long-run findings reveal that Gross Domestic Product (GDP), bank deposits, and the Human Development Index (HDI) exert significant positive effects on money demand. Conversely, the digital economy index and exchange rates have a significant negative impact. Notably, inflation and capital market returns do not significantly affect the money demand function in the long-term horizon. The Error Correction Mechanism (ECM) coefficient of -20.4 confirms a robust adjustment process toward long-term equilibrium, correcting short-term disequilibria effectively. Structural stability was verified via CUSUM and CUSUMQ tests, while the robustness of the results was confirmed using DOLS and FMOLS estimators. These findings suggest that digital economy development has not induced monetary instability but has instead facilitated an efficient structural transformation in money demand. Consequently, monetary policymakers should revise liquidity management tools to align with electronic payment instruments and prioritize strengthening digital infrastructure to enhance the transparency and efficiency of the banking network.

Digital Economy Indicators and Money Demand in Iran



1. Introduction

The accurate analysis of money demand has always been a central pillar in designing and implementing efficient monetary policies. However, the rapid emergence of the digital economy and novel payment tools has blurred the traditional boundaries between monetary and non-monetary assets, challenging classical and neoclassical paradigms based on physical transactions. The expansion of Information and Communication Technology (ICT) fundamentally alters the architecture of financial systems by significantly reducing transaction costs,

accelerating the velocity of money, and mitigating information asymmetry. Therefore, this study aims to investigate the impact of ICT, as a proxy for the infrastructure dimension of the digital economy, on the money demand function in Iran, moving beyond traditional models that may lead to inaccurate policy estimations in modern dynamic environments.

1.1. Theoretical Framework and Literature Review

The theoretical framework traces the evolution of money demand from Classical and Cambridge transactional approaches to Keynesian liquidity preferences and Friedman's modern

portfolio theory, which positions real balances against permanent income, asset yields, and expected inflation. Furthermore, the Baumol–Tobin inventory-theoretic model establishes the micro-foundations of transactional demand by balancing asset-conversion costs (b) against the opportunity cost of interest. The advent of Information and Communication Technology (ICT) and the digital economy directly drives transaction costs toward zero, accelerating velocity and dampening transactional and precautionary cash holdings through enhanced liquidity management and financial transparency. Conversely, digital advancements simultaneously stimulate broad money demand via deepened financial inclusion and deposit mobilization. Consequently, digitalization exerts a theoretically dual and structurally contingent net effect on the stability and behavioral trajectory of the aggregate money demand function.

2. Methodology

The study utilizes annual time-series data from the Iranian economy covering the period from 1994 to 2024. The analytical model is based on Milton Friedman's modern quantity theory of money, customized to reflect the structural characteristics of Iran's macroeconomy. The dependent variable is the real demand for broad money (M_2), adjusted by the Consumer Price Index (CPI). The independent variables include real Gross Domestic Product (GDP), the Human Development Index (HDI), bank deposit interest rates (DEPO), Tehran Stock Exchange returns (TEP), inflation rate (INF), Exchange Rate (EX), and a composite digital economy index (ICT). The ICT index was constructed by normalizing and averaging three core variables: internet users per capita, mobile phone subscriptions per 100 people, and fixed-line telephone subscriptions per 100 people. To estimate the short- and long-term dynamics between variables with different orders of integration, the study employed the Autoregressive Distributed Lag (ARDL) bounds testing approach.

3. Findings

Unit root tests with structural breaks confirmed that the variables were integrated at a mixture of levels and first differences, thereby justifying the application of the ARDL approach. The bounds testing results verified the existence of a stable long-run cointegration relationship among the variables in both the baseline specification and the extended model incorporating the ICT index.

The long-run estimates revealed that real GDP, bank deposits, and the Human Development Index (HDI) exert a positive and statistically significant effect on money demand, highlighting the dominant role of economic scale and the banking system within Iran's monetary structure. In contrast, both the digital economy (ICT) index and the exchange rate exhibited negative and significant effects on real money demand. The negative impact of the ICT index suggests that the expansion of digital payment systems, financial technologies, and reduced transaction costs decreases the necessity of holding cash and precautionary balances. Similarly, the negative coefficient of the exchange rate is consistent with the asset substitution effect, whereby depreciation of the national currency encourages economic

agents to shift from Rial-denominated monetary assets toward alternative stores of value such as foreign currency and gold.

Meanwhile, variables such as inflation and capital market returns were not found to be statistically significant in the long run, which may reflect the continued dominance of the banking sector in Iran's monetary transmission mechanism. The coefficient of the Error Correction Mechanism (ECM) was negative and statistically significant, confirming the existence of an adjustment process toward long-run equilibrium following short-run deviations. In addition, the CUSUM and CUSUMQ stability tests confirmed the structural stability of the estimated coefficients over time, indicating that digitalization has contributed to structural realignment and modernization of monetary behavior rather than generating monetary instability.

4. Discussion and Conclusion

The long-term framework of money demand in Iran remains stable and orderly, primarily driven by real economic and banking variables, yet it is undergoing a structural reduction in cash reliance due to digital transformation. Policymakers must recalibrate monetary targeting and nominal anchors, as the increased velocity of money in a digital economy means that the same money supply can exert greater inflationary pressures. The rapid adjustment speed facilitated by digital platforms allows the central bank to utilize short-term monetary tools, like electronic Open Market Operations (OMO), with greater confidence and minimal lag. Intelligently guiding the bank interest rate corridor remains the most effective tool for managing liquidity and curbing speculation in Iran's bank-centric economy.

5. Policy Recommendations

the central bank should develop novel regulatory frameworks and utilize artificial intelligence to monitor electronic payment networks in real time, ensuring sustained structural stability.

Acknowledgments

The authors gratefully acknowledges the support provided by the Shahid Bahonar University of Kerman in conducting this research.

Author Contributions

All authors contributed equally to the conception, preparation, and writing of this manuscript.

Conflict of Interest

H.. Akbarifard, in the capacity of Editorial-in-Board, had no involvement in the selection of reviewers or the management of the peer-review process, and the other authors, while observing publication ethics in referencing, declare the absence of any conflict of interest.

AI Used Statment

The authors retain full responsibility for the accuracy, originality, integrity, legality, and ethical compliance of all text, data, tables, figures, analyses, references, and conclusions, and have verified all AI-assisted outputs. Any fabrication, falsification, manipulation, plagiarism, copyright infringement, or other misuse of AI remains solely the responsibility of the authors and does not transfer or diminish their accountability for the published work.



Economics and Financial Policymaking

Journal Homepage: www.journalefp.com



Economics and
Financial Policymaking

بررسی تأثیر شاخص‌های اقتصاد دیجیتال بر تقاضای پول ایران

بهار حاجی‌علیزاده، حسین اکبری فرد*^{ID}، سید عبدالمجید جلائی اسفندآبادی^{ID}، علیرضا حسن‌زاده جزدانی^{ID}

گروه علوم اقتصادی، دانشگاه شهید باهنر کرمان، کرمان، ایران.

*. ایمیل نویسنده مسئول: hakbarifard@uk.ac.ir

اطلاعات مقاله

تاریخچه مقاله:

تاریخ دریافت: ۱۴۰۵/۰۳/۳۱

تاریخ بازنگری: ۱۴۰۵/۰۵/۲۰

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۵/۰۶/۰۱

تاریخ انتشار: ۱۴۰۵/۰۹/۳۰

کلیدواژگان:

تقاضای پول

اقتصاد دیجیتال

مدل ARDL

سیاست‌گذاری پولی

شیوه‌استناددهی:

نام خانوادگی، نام. و نام خانوادگی، نام. (۱۴۰۵).

عنوان عنوان عنوان عنوان عنوان

عنوان، اقتصاد و سیاست‌گذاری مالی، ۳(۳)، ۳۲۱-۳۴۱.

doi <https://doi.org/10.22034/efp.2026.2092225.1063>

© ۱۴۰۴ تمامی حقوق انتشار این

مقاله متعلق به نویسنده است. انتشار

این مقاله به صورت دسترسی آزاد

مطابق گواهی (CC BY-NC 4.0)

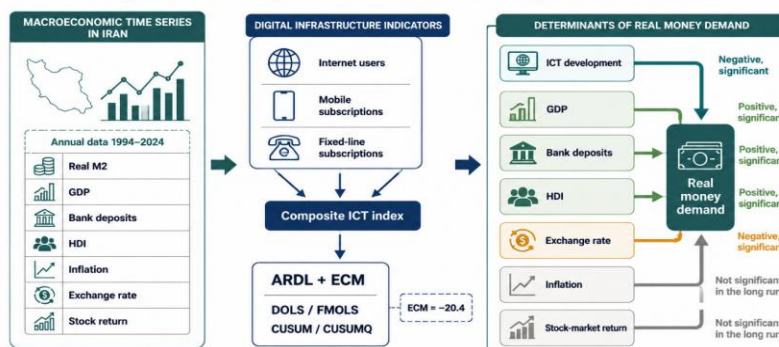
صورته گرفته است.



چکیده

فرآیند دیجیتالی‌شدن و گسترش فناوری اطلاعات و ارتباطات، مبانی سنتی توابع تقاضای پول را تغییر داده است. با گسترش روزافزون ابزارهای پرداخت الکترونیک و کاهش هزینه‌های مبادلات، درک چگونگی تأثیر این تحولات بر ساختار پولی به ضرورتی اجتناب‌ناپذیر برای سیاست‌گذاران تبدیل شده است. این مطالعه با استفاده از داده‌های سالانه اقتصاد ایران در دوره زمانی ۱۳۷۳ تا ۱۴۰۳، به بررسی پویایی‌های کوتاه‌مدت و بلندمدت با استفاده از مدل خودتوضیح (ARDL) می‌پردازد. نتایج آزمون کرانه‌ها، وجود یک رابطه هم‌انباشتگی پایدار و بلندمدت بین نقدینگی و متغیرهای توضیحی را تأیید می‌کند. یافته‌های بلندمدت نشان می‌دهد که تولید ناخالص داخلی، سپرده‌های بانکی و شاخص (HDI) اثر مثبت و معناداری بر تقاضای پول دارند. در مقابل، شاخص اقتصاد دیجیتال و نرخ ارز تأثیر منفی و معناداری بر جای می‌گذارند. و متغیرهای تورم و بازده بازار سرمایه در افق بلندمدت تأثیر معناداری بر تابع تقاضای پول ندارند. ضریب مکانیزم تصحیح خطا، معادل ۲۰.۴- مؤید فرآیند تعدیل قوی به سمت تعادل بلندمدت است و عدم تعادل‌های کوتاه‌مدت را به‌طور مؤثری اصلاح می‌کند. ثبات ساختاری مدل از طریق آزمون‌های CUSUM و CUSUMQ تأیید شد و پایایی نتایج نیز با استفاده از تخمین‌زنده‌های DOLS و FMOLS مورد بررسی قرار گرفت. این یافته‌ها نشان می‌دهد که توسعه اقتصاد دیجیتال نه تنها موجب بی‌ثباتی پولی نشده، بلکه زمینه‌ساز یک تحول ساختاری کارآمد در تابع تقاضای پول شده است. در نتیجه، سیاست‌گذاران پولی باید ضمن بازنگری در ابزارهای مدیریت نقدینگی و همسوسازی آن‌ها با ابزارهای پرداخت الکترونیک، تقویت زیرساخت‌های دیجیتال را با هدف ارتقای شفافیت و کارایی شبکه بانکی در اولویت قرار دهند.

Digital Economy Indicators and Money Demand in Iran



فأ یک بحث نظری نیست؛ بلکه این تابع به

عنوان هسته مرکزی در طراحی سیاست‌های پولی عمل می‌کند. در واقع، اثربخشی ابزارهایی مانند کنترل تورم و مدیریت نرخ ارز، مستقیماً به میزان ثبات و پیش‌بینی‌پذیری

تحلیل ماهیت پول و انگیزه‌های نقدینگی، همواره یکی از پیچیده‌ترین سرفصل‌های اقتصاد کلان و سیاست‌گذاری پولی بوده است. در ادبیات اقتصادی، تبیین دقیق تابع

رفتار عامه مردم در نگهداری پول بستگی دارد. با این حال، پارادایم‌های سنتی (کلاسیک و نئوکلاسیک) که بر مبنای مبادلات فیزیکی بنا شده بودند، امروزه با چالش‌های جدی مواجه‌اند. ظهور شتابان اقتصاد دیجیتال و ابزارهای نوین پرداخت، مرزهای سنتی میان دارایی‌های پولی و غیرپولی را کمرنگ کرده و الگوهای رفتاری گذشته را دستخوش تغییر ساخته است. این تحول ساختاری نشان می‌دهد که تکیه بر مدل‌های قدیمی دیگر برای تحلیل بازارهای مدرن کافی نیست؛ لذا بازنگری در مبنای نظری تقاضای پول و انطباق آن با واقعیت‌های تکنولوژیک، به ضرورتی اجتناب‌ناپذیر برای سیاست‌گذاران تبدیل شده است (میشکین، ۲۰۱۶؛ هامفری و همکاران، ۱۹۹۶).

تحلیل صحیح تقاضای پول همواره یکی از ارکان اصلی طراحی و اجرای سیاست‌های پولی کارآمد محسوب شده است؛ به‌گونه‌ای که ثبات تابع تقاضای پول نقش تعیین‌کننده‌ای در پیش‌بینی آثار سیاست‌های پولی و کنترل متغیرهای کلان اقتصادی ایفا می‌کند. با این حال، تحولات ساختاری اخیر در اقتصاد جهانی، به‌ویژه گسترش اقتصاد دیجیتال، این پیش‌فرض مهم سیاست پولی را با چالش‌های جدیدی مواجه ساخته است. اقتصاد دیجیتال به مجموعه فعالیت‌های اقتصادی اطلاق می‌شود که بر پایه تعامل گسترده و مستمر بازیگران اقتصادی از طریق زیرساخت‌های آنلاین، فناوری‌های ارتباطی و پردازش داده شکل می‌گیرد (دیلویت^۱، ۲۰۲۱). گسترش فناوری‌های دیجیتال، با دگرگون‌سازی شیوه انجام مبادلات، سازماندهی کسب‌وکارها و ارائه خدمات مالی، نقش فزاینده‌ای در تحول فعالیت‌های اقتصادی کشورها ایفا کرده است. در همین راستا، چارچوب اقتصاد دیجیتال توسط بانک جهانی در قالب مجموعه‌ای از ارکان مکمل شامل زیرساخت‌های دیجیتال، پلتفرم‌های دیجیتال، خدمات مالی دیجیتال، کسب‌وکارهای دیجیتال، مهارت‌های دیجیتال و محیط مبتنی بر اعتماد تبیین شده است (یانگ وای^۲، ۲۰۲۲).

اقتصاد دیجیتال را می‌توان شبکه‌ای یکپارچه از تعاملات اقتصادی و اجتماعی دانست که بر بستر فناوری‌های اطلاعات و ارتباطات^۳ (ICT) شکل گرفته و به‌طور بنیادین معماری نظام‌های مالی را متحول ساخته است (کیان‌پور و حاجیان، ۱۴۰۳). توسعه زیرساخت‌های ICT از طریق

کاهش معنادار هزینه‌های مبادلاتی، افزایش سرعت گردش وجوه، کاهش عدم‌تقارن اطلاعاتی و گسترش ابزارهای نوین پرداخت الکترونیکی، سازوکارهای سنتی انتقال و نگهداری پول را دگرگون کرده است (دشتبانی و همکاران، ۱۳۹۸). این تحولات نه تنها کارایی بازارهای مالی را افزایش داده، بلکه رفتار عوامل اقتصادی در نگهداری و استفاده از موجودی‌های پولی را نیز تحت تأثیر قرار داده است. در چنین محیط پویایی، اتکای صرف به الگوهای کلاسیک تقاضای پول که عمدتاً در دهه‌های میانی قرن بیستم و در بستر اقتصادهای مبتنی بر مبادلات فیزیکی توسعه یافته‌اند می‌تواند به برآوردهای نادقیق و در نتیجه، تصمیمات سیاستی نامتناسب منجر شود. بر این اساس، بازنگری نظام‌مند در مبنای نظری تقاضای پول و انطباق آن با واقعیت‌های فناورانه معاصر، ضرورتی اجتناب‌ناپذیر برای تحلیل صحیح پویایی‌های پولی و ارتقای کارآمدی سیاست‌گذاری در اقتصاد دیجیتال به شمار می‌آید.

در میان این ارکان، زیرساخت دیجیتال به‌عنوان هسته مرکزی اقتصاد دیجیتال شناخته می‌شود که بستر بهره‌برداری مؤثر از فناوری‌های نوین را فراهم می‌سازد. در این چارچوب، فناوری اطلاعات و ارتباطات (ICT) به‌عنوان یکی از مؤلفه‌های کلیدی مطرح می‌شود. این فناوری از طریق تسهیل گردش و دسترسی به اطلاعات، کاهش هزینه‌های مبادله و گسترش ابزارها و زیرساخت‌های پرداخت الکترونیکی، می‌تواند سازوکارهای سنتی بازار پول و الگوی تقاضا و نگهداری مانده‌های پولی را به‌طور معناداری تحت تأثیر قرار دهد (احمدی، ۱۴۰۲). در واقع، گسترش ICT از طریق بهبود دسترسی، سرعت و کیفیت تبادل اطلاعات، ساختار بازارها و رفتار بازیگران اقتصادی را تغییر می‌دهد و بستر لازم برای نوآوری مالی و توسعه خدمات دیجیتال را فراهم می‌کند.

از این منظر، توسعه ICT نه صرفاً یک تحول فناورانه، بلکه عاملی نهادی ساختاری است که می‌تواند بر رفتار نگهداری پول، ترکیب دارایی‌های نقدشونده و در نهایت تابع تقاضای پول اثرگذار باشد. بر این اساس، گسترش اقتصاد دیجیتال می‌تواند از طریق تغییر در الگوی پرداخت، کاهش نیاز به نگهداری وجوه نقد، افزایش سرعت گردش پول و تقویت جانشینی میان پول و سایر ابزارهای نقدشونده، رفتار تقاضای

3. Information and Communication Technology

1. Deloitte
2. Yang

سرمایه‌گذاری، نقشی تعیین‌کننده در تدوین و ارتقای اثربخشی سیاست‌های پولی ایفا می‌کنند؛ به‌گونه‌ای که وجود یک تابع تقاضای پول پایدار و پیش‌بینی‌پذیر، پیش‌شرطی اساسی برای موفقیت سیاست‌گذار در کنترل نقدینگی و دستیابی به ثبات اقتصادی و قیمتی به شمار می‌رود. با این حال، در دهه‌های اخیر، گسترش ابزارهای اقتصاد دیجیتال و نوآوری‌های نظام پرداخت با کاهش هزینه‌های مبادله و دگرگون ساختن سرعت گردش پول، پایداری الگوهای سنتی تقاضای پول را با چالش مواجه کرده و ضرورت بررسی مجدد رفتار نقدینگی دوچندان ساخته است (سریرام^۲، ۱۹۹۹؛ اوزتورک و آجاراچی^۳، ۲۰۰۸).

در چارچوب مکتب کلاسیک، حجم مبادلات نقش محوری در تعیین تقاضای پول ایفا می‌کند و مطابق دیدگاه فیشر و پیگو، رابطه‌ای مستقیم میان حجم پول و سطح عمومی قیمت‌ها برقرار است. در مکتب کمبریج نیز تمرکز اصلی بر نقش معاملات و ثروت قرار دارد؛ بدین معنا که با افزایش حجم معاملات و سطح ثروت، تمایل به نگهداری پول افزایش می‌یابد.

در ادبیات اقتصاد کلان، تقاضای پول به‌عنوان حاصل رفتار بهینه‌سازی عاملان اقتصادی اعم از خانوارها و بنگاه‌ها در مواجهه با اصطکاک‌های بازار، هزینه‌های مبادله، عدم تقارن اطلاعاتی و شرایط توأم با نااطمینانی تحلیل می‌شود. از این منظر، نگهداری پول نتیجه تصمیمی آگاهانه در چارچوب محدودیت‌ها و فرصت‌های موجود در اقتصاد است و نه صرفاً یک رفتار منفعلانه.

در رویکردهای اولیه نظریه پول، به‌ویژه معادله مبادله فیشر و رهیافت تراز نقدی کمبریج، پول عمدتاً به‌عنوان واسطه مبادله در نظر گرفته می‌شد و تقاضای آن به‌طور مستقیم با سطح درآمد یا حجم معاملات مرتبط دانسته می‌شد. در این چارچوب، نقش پول به‌عنوان یک دارایی و ملاحظات مرتبط با ترکیب سبد دارایی‌ها کمتر مورد توجه قرار داشت.

با توسعه نظریه‌های پولی در دهه‌های بعد، کینز با طرح انگیزه‌های سه‌گانه معاملاتی، احتیاطی و سفته‌بازی، چارچوب تحلیل تقاضای پول را گسترش داد. در این رویکرد، نرخ بهره به‌عنوان هزینه فرصت نگهداری پول وارد

پول را تحت تأثیر قرار دهد (هامفری و همکاران^۱، ۱۹۹۶). لذا اثر ICT بر تقاضای پول را نمی‌توان صرفاً اثری مستقیم و مکانیکی تلقی کرد؛ بلکه این اثر در یک زنجیره مفهومی شکل می‌گیرد که در آن ICT به‌عنوان جزء کلیدی زیرساخت دیجیتال، با تعمیق اقتصاد دیجیتال و تأثیرگذاری بر ساختار بخش مالی و نظام پرداخت، رفتار نگهداری پول را تحت تأثیر قرار می‌دهد. از این رو، این تحقیق در پی پاسخ به این سؤال است که فناوری اطلاعات و ارتباطات، به‌عنوان نماینده بعد زیرساختی اقتصاد دیجیتال، چه اثری بر تابع تقاضای پول در ایران دارد. لازم به تأکید است که سهم اصلی این پژوهش، عمدتاً از نوع تجربی و زمینه‌محور است تا نظری یا روش‌شناختی؛ به این معنا که برای نخستین بار در قالب الگوی ARDL، اثر یک شاخص ترکیبی زیرساخت فناوری اطلاعات و ارتباطات بر تابع تقاضای پول ایران، با تفکیک دقیق پویایی‌های کوتاه‌مدت و بلندمدت، آزموده می‌شود. از سوی دیگر، شاخص به‌کاررفته در این مطالعه صرفاً بعد زیرساختی و دسترسی به فناوری اطلاعات و ارتباطات (کاربران اینترنت، تلفن همراه و تلفن ثابت) را پوشش می‌دهد و ابعاد گسترده‌تر اقتصاد دیجیتال نظیر تجارت الکترونیک، فین‌تک، پرداخت‌های دیجیتال و پلتفرم‌های آنلاین را که نیازمند داده‌های اختصاصی و غالباً کوتاه‌دامنه‌تر هستند، به‌طور مستقیم در برنمی‌گیرد. بر این اساس، یافته‌های پژوهش باید به‌عنوان شواهدی درباره اثر زیرساخت ICT، و نه کل پیکره اقتصاد دیجیتال، بر تقاضای پول تفسیر شوند. بر این اساس، چارچوب مقاله بدین‌صورت تنظیم شده است که پس از مقدمه، ادبیات موضوع ارائه می‌شود، در بخش سوم روش پژوهش، سپس برآورد مدل انجام می‌گیرد و در بخش پنجم نتایج و جمع‌بندی نهایی ارائه می‌شود.

۲- ادبیات موضوع

۲-۱- مبانی نظری

عوامل موثر بر تقاضای پول:

تقاضای پول و نقدینگی از مؤلفه‌های محوری در تحلیل‌های کلان اقتصادی محسوب می‌شوند که بازتاب‌دهنده چگونگی و شدت پیوند میان بخش پولی و بخش واقعی اقتصاد هستند. این متغیرها به دلیل تأثیرگذاری مستقیم بر شاخص‌هایی نظیر تورم، تولید و

3. Ozturk & Acaravci

1. Humphrey, et al.
2. Sriram

مختلف توزیع می‌کنند تا مطلوبیت نهایی خود را حداکثر سازند. تابع تقاضای واقعی پول فریدمن در شکل جامع و تعمیم‌یافته آن به صورت زیر تعریف می‌شود:

$$\frac{M_d}{P} = F(r_m, r_b, r_e, \pi^e, h, Y_p, u) \quad (2)$$

این تابع بیان می‌دارد که مانده‌های واقعی پولی تابعی از متغیرهای کلیدی زیر است:

که در آن، $\frac{M_d}{P}$ بیانگر تقاضای حقیقی پول، Y_p که نمایانگر درآمد دائمی یا مفهوم گسترده ثروت است؛ r_m بازدهی خود پول (نظیر نرخ سود سپرده‌های بانکی)؛ r_b بازدهی اوراق قرضه دولتی یا شرکتی؛ r_e بازدهی دارایی‌های پرریسک مانند سهام؛ π^e نرخ تورم انتظاری که معادل بازدهی نگهداری کالاهای فیزیکی و دارایی‌های مشهود است؛ h نشان‌دهنده ساختار ثروت و نسبت سرمایه انسانی به ثروت غیرانسانی فرد؛ و در نهایت u که دربرگیرنده تغییرات در سلیقه، ترجیحات و شوک‌های نهادی است.

توسعه فناوری اطلاعات و ارتباطات (ICT) از طریق کانال‌های متناقض کاهش هزینه‌های معاملاتی (کاهش مانده‌های پولی) و تقویت شمول مالی (افزایش جذب سپرده‌ها)، اثری دوگانه بر تقاضای پول گسترده دارد. بنابراین، فناوری‌های نوین با بازتعریف نقدشوندگی و تغییر هزینه فرصت در تصمیمات پرتفوی، به‌عنوان عاملی ساختاری عمل می‌کنند؛ امری که جهت خالص اثرگذاری آن را به یک موضوع تجربی و وابسته به ساختار اقتصادی کشور (از جمله ایران) تبدیل می‌سازد.

تحلیل نظری سازوکارهای اثرگذاری اقتصاد دیجیتال بر تقاضای پول:

نفوذ فناوری‌های مبتنی بر ICT با کاهش هزینه‌های معاملاتی و افزایش سرعت و کارایی تراکنش‌ها، زمینه تقویت جانشینی میان پول و دارایی‌های جایگزین را فراهم کرده و می‌تواند تقاضای پول نقد را دستخوش تغییر کند (مونینگرا و ماتسوموتو^۵، ۲۰۱۸). شواهد تجربی نشان می‌دهد که گسترش خدماتی نظیر پرداخت و انتقال وجه از طریق تلفن همراه، به‌ویژه در اقتصادهای در حال توسعه، الگوی استفاده

تابع تقاضا شد و نگهداری پول به‌عنوان بخشی از تصمیمات پرتفوی عاملان اقتصادی مورد بررسی قرار گرفت.

گام مهم بعدی در جهت خردبنیان‌سازی نظریه تقاضای پول، مدل مدیریت موجودی معاملاتی بود که بامول^۱ (۱۹۵۲) و توبین^۲ (۱۹۵۶) ارائه شد در این چارچوب، تقاضای معاملاتی پول به‌صورت مسئله‌ای در قالب حداقل‌سازی هزینه مدل‌سازی می‌شود؛ به این معنا که عامل اقتصادی با در نظر گرفتن هزینه ثابت تبدیل دارایی‌های بهره‌دار (مانند اوراق قرضه) به پول نقد و نیز هزینه فرصت نگهداری پول، سطح بهینه موجودی نقدی خود را تعیین می‌کند. حل این مسئله بهینه‌سازی نشان می‌دهد که تقاضای مطلوب پول نقد از قاعده ریشه دوم تبعیت می‌کند.

$$= \sqrt{\frac{bY}{2r}} M^d \quad (1)$$

که در آن متغیر b نشان‌دهنده هزینه ثابت هر بار مراجعه به بانک (یا هزینه تبدیل دارایی)، Y حجم کل معاملات (یا درآمد)، و r نرخ بهره اسمی است.

ظهور فناوری اطلاعات و ارتباطات (ICT) به‌طور مستقیم پارامتر b را در اقتصاد هدف قرار می‌دهد. استقرار سیستم‌های تسویه ناخالص آنی (RTGS)^۳، گسترش درگاه‌های پرداخت برخط، پایانه‌های فروشگاهی (POS)^۴ و نفوذ اپلیکیشن‌های بانکداری همراه، هزینه نهایی فیزیکی و زمانی تبدیل شبه‌پول به مانده‌های معاملاتی نقد را به سمت صفر میل می‌دهند. هنگامی که در یک اقتصاد، b به سمت صفر کاهش می‌یابد، طبق این مدل ریاضی، تقاضای معاملاتی برای نگهداری پول نقد را کم به شدت و به صورت غیرخطی تقلیل می‌یابد.

با عبور از مکتب کینزی^۵، نظریه مقداری مدرن پول که در سال ۱۹۵۶ توسط میلتون فریدمن^۶ تبیین گردید، افق تحلیلی گسترده‌تری را پیش روی پژوهشگران قرار می‌دهد. فریدمن پول را نه صرفاً به‌عنوان ابزاری برای تسهیل مبادلات، بلکه به‌عنوان یکی از اشکال متنوع نگهداری ثروت در یک سبد دارایی^۷ در نظر می‌گیرد. در این دستگاه تحلیلی، عاملان اقتصادی ثروت خود را میان دارایی‌های

5. Keynesian economics

6. Milton Friedman

7. Portfolio

8. Munyegera, G. K., & Matsumoto, T

1. Baumol

2. Tobin

3. Real-Time Gross Settlement

4. Point of Sale

(۲۰۰۸).

- تسهیل مدیریت نقدینگی واحدهای اقتصادی: ابزارهای مالی دیجیتال و سیستم‌های برخط مدیریت مالی، امکان پیش‌بینی دقیق‌تر جریان‌های نقدی و بهبود برنامه‌ریزی مالی را برای بنگاه‌ها فراهم می‌آورند. این قابلیت‌ها باعث کاهش رفتارهای احتیاطی در نگهداری موجودی نقد و استفاده کارتر از منابع پولی می‌شود (آلن و گیل^۸، ۲۰۰۰).

- کاهش هزینه‌های انجام تراکنش‌های مالی: توسعه فناوری‌های مبتنی بر ICT، به‌ویژه در قالب بانکداری الکترونیکی و نظام‌های پرداخت غیرنقدی، هزینه‌های معاملاتی را به‌طور معناداری کاهش داده است. با کاهش هزینه انجام مبادلات، تمایل افراد و بنگاه‌ها به استفاده از ابزارهای پرداخت دیجیتال افزایش یافته و در نتیجه، تقاضا برای نگهداری پول نقد کاهش می‌یابد (گنز و کینگ^۹، ۲۰۰۳).

- تغییر الگوهای مصرف و رفتار پرداخت: فناوری‌های اطلاعات و ارتباطات با گسترش خریدهای برخط و پرداخت‌های دیجیتال، الگوی مصرف و شیوه انجام پرداخت‌ها را متحول کرده‌اند. افزایش استفاده از ابزارهایی نظیر کیف پول‌های الکترونیکی و خدمات پرداخت همراه، نیاز به پول نقد را کاهش داده و مدیریت مالی شخصی را انعطاف‌پذیرتر کرده است. علاوه بر این، دسترسی آسان‌تر به اعتبار و تسهیلات کوتاه‌مدت مبتنی بر فناوری، انگیزه نگهداری احتیاطی نقدینگی را برای پوشش نیازهای پیش‌بینی‌نشده تضعیف می‌کند (دمیرگوچ-کانت و کلپر^{۱۰}، ۲۰۱۲).

۲-۲- پیشینه تحقیق

۲-۲-۱- مطالعات داخلی

در این قسمت، ادبیات موضوع در دو بخش مطالعات داخلی و خارجی مورد بررسی قرار می‌گیرد. تمرکز اصلی این بخش بر مرور پژوهش‌هایی است که به بررسی نقش اقتصاد دیجیتال و فناوری‌های ارتباطی بر اقتصاد پرداخته‌اند.

از پول را تغییر داده است (هاگ و لونی^۱، ۲۰۰۷). همچنین، توسعه خدمات پولی مبتنی بر تلفن همراه می‌تواند بر پایداری تابع تقاضای پول اثرگذار باشد (جک و سوری^۲، ۲۰۱۱). تلفن ثابت و کانال‌های ارتباطی مبتنی بر آن نیز می‌توانند از طریق توسعه پایانه‌های پرداخت و دسترسی به خدمات بانکی غیرحضوری، رفتار نگهداری پول را تحت تأثیر قرار دهند (هرناندو و نیتو^۳، ۲۰۰۷).

علاوه بر این، زیرساخت‌های ارتباطی نظیر تلفن همراه از مسیر تسهیل دسترسی به خدمات پرداخت و افزایش نقدشوندگی دارایی‌ها، به‌طور معناداری بر تقاضای پول اثر می‌گذارند (وسر و همکاران^۴، ۲۰۱۹).

به‌طور کلی، اثر گسترش فناوری‌های اطلاعات و ارتباطات (ICT) بر تقاضای نقدینگی را می‌توان از کانال‌های مختلف مورد بررسی قرار داد که هر یک به شیوه‌ای متفاوت رفتار نگهداری پول را تحت تأثیر قرار می‌دهد. مهم‌ترین این کانال‌ها به شرح زیر است:

- افزایش سرعت گردش پول و ارتقای کارایی تراکنش‌ها: نفوذ فناوری‌های اطلاعات و ارتباطات با تسهیل فرآیندهای پرداخت و افزایش سرعت انجام مبادلات مالی، موجب تسریع گردش پول در اقتصاد می‌شود. استفاده از سامانه‌های پرداخت الکترونیکی این امکان را فراهم کرده است که انتقال وجوه با هزینه و زمان کمتری انجام گیرد و در نتیجه، نیاز به نگهداری وجوه نقد کاهش یابد (میشکین^۵، ۲۰۱۶).

- بهبود دسترسی و افزایش شفافیت مالی: گسترش ابزارهایی نظیر بانکداری اینترنتی و کاربردهای مالی دیجیتال، دسترسی آحاد اقتصادی به خدمات مالی را تسهیل کرده و سطح شفافیت اطلاعات مالی را افزایش داده است. دسترسی آسان‌تر به اطلاعات و خدمات مالی، نااطمینانی در مدیریت منابع مالی را کاهش داده و انگیزه نگهداری نقدینگی احتیاطی را تضعیف می‌کند (برگ و همکاران^۶، ۲۰۲۰). افزایش شفافیت مالی نیز می‌تواند نیاز به ذخایر نقدی برای مواجهه با شوک‌های پیش‌بینی‌نشده را کاهش دهد (برث و همکاران^۷،

6. Berg et al
7. Barth et al
8. Allen & Gale
9. Gans & King
10. Demircuc-Kunt & Klapper

1. Hughes & Lonie
2. Jack & Suri
3. Hernando, I., & Nieto, M. J
4. Wieser et al
5. Mishkin

بنابراین، اثر ICT بر تقاضای پول ممکن است در کوتاه‌مدت ضعیف، خنثی یا حتی متفاوت از انتظار بلندمدت ظاهر شود. کاشیان و طاهریان (۱۴۰۱)، به بررسی تأثیر توسعه فناوری اطلاعات و ارتباطات بر نوسانات بازار بورس تهران می‌پردازند. آن‌ها با استفاده از الگوی خودرگرسیون با وقفه‌های توزیع شده^۱ (ARDL) نشان می‌دهند که بهبود شاخص ICT اثر منفی و معناداری بر نوسانات بازار سرمایه دارد. این نتیجه حاکی از آن است که گسترش فناوری‌های اطلاعاتی و ارتباطی از طریق افزایش شفافیت اطلاعاتی، بهبود جریان اطلاعات و کاهش عدم‌تقارن اطلاعات، به کاهش ریسک و بی‌ثباتی در بازار سرمایه منجر می‌شود. اگرچه این مطالعه مستقیماً تابع تقاضای پول را بررسی نمی‌کند، اما از آنجا که ثبات و کارایی بازارهای مالی می‌تواند بر ترجیحات نگهداری دارایی‌های نقدشونده اثر بگذارد، یافته‌های آن به‌عنوان شواهد مکمل در تبیین کانال مالی اثر ICT قابل استفاده است.

رحیم‌زاده و حنفی‌نیری (۱۴۰۲)، نشان می‌دهند توسعه مؤلفه‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات به‌عنوان زیرساخت اقتصاد دیجیتال، با ارتقای ساختار واقعی اقتصاد و افزایش پیچیدگی فعالیت‌های اقتصادی همراه است. از دیدگاه این پژوهش، آثار اقتصاد دیجیتال بر بخش مالی عمدتاً به‌صورت غیرمستقیم و با وقفه زمانی ظاهر می‌شود. این وقفه زمانی ناشی از نیاز به تطبیق نهادی، توسعه چارچوب‌های قانونی و تکامل زیرساخت‌های اجرایی است. بنابراین، در کوتاه‌مدت ممکن است اثرگذاری شاخص‌های دیجیتال بر عملکرد بخش مالی ضعیف، خنثی یا با تأخیر همراه باشد. این رویکرد مفهومی، زمینه نظری مناسبی برای تبیین نتایج تجربی غیرخطی یا کوتاه‌مدت ضریب اقتصاد دیجیتال فراهم می‌کند.

آشنا (۱۴۰۳)، اثر توسعه مالی و گسترش فناوری اطلاعات و ارتباطات را بر تقاضای پول در کشورهای درحال توسعه طی دوره زمانی ۲۰۰۲-۲۰۲۱ بررسی می‌کند. در این پژوهش، شاخص جامع ICT با استفاده از روش مؤلفه‌های اصلی (PCA) به‌عنوان نماینده‌ای از زیرساخت دیجیتال ساخته شده و برای برآورد روابط کوتاه‌مدت و بلندمدت از الگوی Panel ARDL استفاده شده است. نتایج نشان می‌دهد که هم توسعه مالی و هم گسترش ICT اثر منفی و معناداری بر تقاضای پول دارند. تفسیر این یافته‌ها بیانگر آن است که توسعه زیرساخت‌های دیجیتال از طریق گسترش ابزارهای

یاور دشتبانی و همکاران (۱۳۹۸)، با اتکا به چارچوب نظری تقاضای پول بامول-توبین و مبانی نظری عرضه پول تیگن، اثر رشد پرداخت‌های الکترونیکی بر ترکیب تقاضای پول را بررسی می‌کنند. نتایج نشان می‌دهد که در نتیجه تحولات فناورانه، بخش قابل‌توجهی از مبادلات مالی بدون استفاده از پول کاغذی انجام می‌شود. این روند موجب کاهش سهم اسکناس و مسکوک از کل نقدینگی و تغییر حساسیت تقاضای پول نسبت به متغیرهای کلان اقتصادی می‌شود. شواهد تجربی ارائه‌شده برای ایران و سایر کشورهای منتخب نشان می‌دهد توسعه ابزارهای پرداخت الکترونیکی، اثر منفی و معناداری بر تقاضای پول نقد دارد. این یافته‌ها مؤید آن است که تحولات دیجیتال می‌توانند از طریق تغییر ترکیب اجزای پول، تابع تقاضای پول را تحت تأثیر قرار دهند.

زوارثیان کچو مثقالی و همکاران (۱۳۹۸)، به بررسی اثر پیشرفت‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات بر عملکرد نظام پرداخت و پیامدهای پولی آن می‌پردازند. نتایج این پژوهش نشان می‌دهد گسترش ICT موجب تحول ساختاری در نظام پرداخت و توسعه پرداخت‌های الکترونیکی شده است. توسعه این ابزارها با کاهش نیاز به نگهداری پول نقد، ساختار تقاضای پول را دستخوش تغییر کرده و سهم اسکناس و مسکوک را در ترکیب پول کاهش می‌دهد. یافته‌های مطالعه حاکی از آن است که ابزارهای پرداخت الکترونیکی یکی از کانال‌های اصلی انتقال اثر فناوری اطلاعات به تقاضای پول محسوب می‌شوند. از این منظر، زیرساخت دیجیتال از مسیر نظام پرداخت می‌تواند رفتار پولی عاملان اقتصادی را بازتعریف کند.

تمیزی (۱۴۰۰)، بانکداری الکترونیک را به‌عنوان یکی از مؤلفه‌های عملیاتی اقتصاد دیجیتال مورد بررسی قرار می‌دهد که بیانگر نفوذ فناوری اطلاعات و ارتباطات در ارائه خدمات مالی است. نتایج مطالعه نشان می‌دهد توسعه ابزارهایی نظیر دستگاه‌های خودپرداز و پایانه‌های فروش در سطح خرد بانکی منجر به افزایش بهره‌وری و سودآوری مؤسسات مالی می‌شود. با این حال، نویسنده تأکید می‌کند که تعمیم این آثار به سطح کلان نظام مالی به دلیل وجود نارسایی‌های نهادی، محدودیت‌های زیرساختی و هزینه‌های بالای تطبیق فناوری با ابهام همراه است. در اقتصادهایی مانند ایران، ضعف ساختار نهادی و ناکامل بودن زیرساخت‌های دیجیتال می‌تواند اثر این تحولات را در کوتاه‌مدت تضعیف کند.

1. Autoregressive Distributed Lag (ARDL)

آسونگو و نواچوکوو^۲ (۲۰۱۹)، اثر توسعه فناوری اطلاعات و ارتباطات را بر توسعه بخش مالی و دسترسی مالی در کشورهای درحال توسعه (۵۳ کشور آفریقایی) بررسی می‌کنند. نتایج نشان می‌دهد که گسترش ICT به‌تنهایی تضمین‌کننده بهبود عملکرد بخش مالی نیست. در کشورهای با ضعف نهادی و تنظیم‌گری ناکارآمد، آثار ICT می‌تواند در کوتاه‌مدت ضعیف یا حتی منفی باشد. نویسندگان تأکید می‌کنند که انتقال اثرات مثبت ICT نیازمند زیرساخت‌های نهادی مکمل است. بنابراین، دیجیتال‌سازی مالی فرآیندی تدریجی و وابسته به بستر اقتصادی است. این مطالعه مبنای تجربی مهمی برای فرض اثرات زمان‌مند ICT فراهم می‌کند.

فیلیپون^۳ (۲۰۱۶)، نقش فین‌تک و پیشرفت‌های مبتنی بر ICT را در تحول ساختار صنعت مالی بررسی می‌کند؛ این مطالعه با به‌روزرسانی سری بلندمدت هزینه واسطه‌گری مالی آمریکا (از اواخر سده نوزدهم تا ۲۰۱۵) انجام شده است. یافته‌ها نشان می‌دهد که با وجود پیشرفت فناوری، هزینه واسطه‌گری مالی کاهش معناداری نیافته است. وی استدلال می‌کند چارچوب‌های تنظیم‌گری پس از بحران مالی، به دلیل هزینه‌های سیاسی و نهادی، مانع تغییرات سریع ساختاری شده‌اند. فین‌تک به‌عنوان برون‌داد تحول ICT می‌تواند ساختار سنتی مالی را مختل کند. با این حال، در کوتاه‌مدت با چالش‌های نظارتی و ناکارآمدی نهادی مواجه است. این مطالعه مبنای نظری اثرات کوتاه‌مدت محدودکننده ICT بر بخش مالی را فراهم می‌سازد.

آلن و همکاران^۴ (۲۰۱۸)، تأثیر گسترش زیرساخت‌های دیجیتال و ICT را بر شمول مالی و توسعه خدمات مالی بررسی می‌کنند. نتایج نشان می‌دهد دیجیتال‌سازی می‌تواند دسترسی مالی را افزایش دهد، اما این اثرات آنی و فوری نیستند. ضعف نظام بانکی و نابرابری دسترسی دیجیتال از موانع اصلی بهره‌برداری کوتاه‌مدت از ICT هستند. نویسندگان نشان می‌دهند که در مراحل اولیه، ICT ممکن است منجر به ناپایداری یا اثرات محدود شود. اثرات مثبت دیجیتال‌سازی مالی عمده‌تر در افق بلندمدت ظاهر می‌گردد. این یافته‌ها بر ماهیت تدریجی اثر ICT بر بخش مالی تأکید دارند.

ساهی و همکاران^۵ (۲۰۲۰)، در گزارش صندوق بین‌المللی

پرداخت الکترونیکی و خدمات مالی نوین، نیاز به نگهداری پول نقد را کاهش داده و رفتارهای پولی را دچار تغییر ساختاری می‌کند. با این حال، از آنجا که متغیر وابسته در پژوهش حاضر پول گسترده حقیقی (M2) است، علامت نهایی اثر ICT از منظر تجربی لزوماً از پیش تعیین‌شده نیست و می‌تواند به برآیند کانال‌های کاهنده و افزایشنده بستگی داشته باشد.

رهبر و همکاران (۱۴۰۳)، اثر توسعه پول الکترونیک و ابزارهای پرداخت دیجیتال را بر کارایی سیاست پولی مورد بررسی قرار می‌دهند. نتایج برآوردهای مبتنی بر داده‌های تابلویی و الگوی^۱ (VAR) طی دوره ۱۳۷۰-۱۳۹۸ نشان می‌دهد گسترش این ابزارها از طریق تأثیرگذاری بر پایه پولی، عرضه پول و سرعت گردش نقدینگی، سازوکار انتقال سیاست پولی را دستخوش تغییر می‌کند. یافته‌ها حاکی از آن است که در حضور پول الکترونیک، نقش بانک‌ها به‌عنوان واسطه مالی در انتقال شوک‌های پولی تقویت می‌شود. همچنین اثربخشی برخی ابزارهای سیاست پولی سنتی کاهش یافته و دستیابی به اهداف پولی نیازمند تنظیمات دقیق‌تری خواهد بود.

همچنین، سحاب خدامرادی و اکبری (۱۴۰۵) در پژوهشی با بهره‌گیری از داده‌های تابلویی پویا و برآوردگر گشتاورهای تعمیم‌یافته سیستمی، تأثیر تحول دیجیتال بر ریسک نقدینگی بانک‌های ایران را ارزیابی کردند. نتایج آن‌ها نشان می‌دهد که شاخص‌های دیجیتال‌سازی از طریق بهبود پایش جریان‌های نقدی و ارتقای شفافیت اطلاعاتی، اثری کاهنده و معنادار بر ریسک نقدینگی دارند. از آنجا که کاهش ریسک نقدینگی بانکی به معنای ارتقای ثبات تأمین مالی است، این تحولات فناورانه می‌توانند به عنوان یک متغیر ساختاری نوین، رفتار عوامل اقتصادی در نگهداری مانده‌های پولی و به تبع آن پویایی‌های تابع تقاضای پول را تحت تأثیر قرار دهند.

اگرچه تمرکز این مطالعه بر کارایی سیاست پولی است، اما از آنجا که تغییر در سرعت گردش پول و ترکیب نقدینگی با تابع تقاضای پول مرتبط است، نتایج آن می‌تواند به‌عنوان پشتوانه مفهومی برای مقاله حاضر مورد استفاده قرار گیرد.

۲-۲-۲ مطالعات خارجی

4. Allen et al
5. Sahay et al

1. Vector Autoregression (VAR)
2. Asongu & Nwachukwu
3. Philippon

با وجود گسترش ادبیات مربوط به اقتصاد دیجیتال، هنوز شکاف‌های قابل توجهی در بررسی تجربی رابطه میان توسعه زیرساخت‌های دیجیتال و تقاضای پول وجود دارد. بخش عمده مطالعات داخلی بیش‌تر بر ابزارهای منفرد پرداخت الکترونیک یا بانکداری الکترونیک تمرکز داشته و کمتر به سنجش نقش شاخص ترکیبی اقتصاد دیجیتال مبتنی بر ICT در چارچوب تابع تقاضای پول پرداخته‌اند. علاوه بر این، در بسیاری از پژوهش‌ها تفکیک آثار کوتاه‌مدت و بلندمدت دیجیتالی شدن بر رفتار تقاضای پول مورد توجه قرار نگرفته است، در حالی که شواهد نظری و تجربی نشان می‌دهد اثرات فناوری‌های دیجیتال ماهیتی تدریجی و زمان‌مند دارند. از سوی دیگر، مطالعات خارجی عمدتاً بر داده‌های پانلی و اقتصادهای توسعه یافته متمرکز بوده و ویژگی‌های ساختاری اقتصادهای بانک محور در حال توسعه کمتر مورد بررسی قرار گرفته است. از این رو، پژوهش حاضر با تمرکز بر اقتصاد ایران و بهره‌گیری از الگوی ARDL، تلاش می‌کند اثر شاخص ترکیبی ICT را بر تقاضای پول با تفکیک پویایی‌های کوتاه‌مدت و بلندمدت مورد بررسی قرار داده و خلا موجود در ادبیات تجربی این حوزه را پوشش دهد.

۳- روش پژوهش

در این بخش، داده‌ها، متغیرهای پژوهش و مشخصات الگوی تجربی برای آزمون رابطه میان توسعه فناوری اطلاعات و ارتباطات و تقاضای پول در اقتصاد ایران معرفی می‌شود. به‌منظور بومی‌سازی فرمول (۲) با لحاظ ویژگی‌های ساختاری اقتصاد کلان ایران و ادغام نظام‌مند متغیرهای مرتبط با اقتصاد دیجیتال، مدل تحلیلی پژوهش حاضر در چارچوب نظری تقاضای پول مبتنی بر رویکرد فریدمن بسط و تصریح شده است.

متغیر وابسته پژوهش، تقاضای حقیقی پول است که بر پایه مفهوم پول گسترده تعریف می‌شود. برای این منظور از حجم نقدینگی (M2) به‌عنوان جانشین تجربی تقاضای پول استفاده شده است. به‌منظور حذف اثر تغییرات سطح عمومی قیمت‌ها، این متغیر با شاخص قیمت مصرف‌کننده تعدیل شده و مانده حقیقی پول به‌صورت Mt محاسبه می‌شود.

نخست، برای انعکاس اثر درآمد دائمی و سرمایه انسانی

پول، پیامدهای گسترش فین‌تک و ICT را بر ثبات مالی بررسی می‌کنند. نتایج نشان می‌دهد در مراحل ابتدایی پذیرش فناوری‌های دیجیتال، ریسک‌های نظارتی و بی‌ثباتی مالی افزایش می‌یابد. نویسندگان تأکید می‌کنند که ضعف نهادهای نظارتی می‌تواند اثرات منفی کوتاه‌مدت ICT را تشدید کند. دیجیتال‌سازی مالی بدون چارچوب تنظیم‌گری مناسب می‌تواند شوک‌های جدیدی به بخش مالی وارد کند. با این حال، در بلندمدت آثار مثبت آن قابل تحقق است. این مطالعه توجیه نظری محکمی برای ضرایب منفی کوتاه‌مدت ICT فراهم می‌کند.

وو و آسانگو^۱ (۲۰۲۳)، رابطه میان توسعه ICT و کارایی مالی را با رویکرد آستانه‌ای بررسی می‌کنند. یافته‌ها نشان می‌دهد اثر ICT بر بخش مالی غیرخطی و وابسته به سطح توسعه نهادی است. در سطوح پایین توسعه، افزایش ICT می‌تواند ناکارآمدی مالی را تشدید کند. فقط پس از عبور از آستانه‌های نهادی، اثرات مثبت ICT نمایان می‌شود. این نتایج بیانگر ماهیت زمان‌بر دیجیتال‌سازی مالی است. مطالعه حاضر فرضیه اثرگذاری تدریجی ICT بر ساختار مالی را تأیید می‌کند.

لیو و همکاران^۲ (۲۰۲۵)، اثر دیجیتال‌سازی و شاخص‌های ICT را بر ثبات مالی و ریسک سیستماتیک تحلیل می‌کنند. نتایج نشان می‌دهد توسعه ICT در کوتاه‌مدت می‌تواند نوسانات بازارهای مالی را افزایش دهد. این اثر ناشی از سرعت بالای انتقال اطلاعات و تعدیل ناقص ساختارهای مالی است. در مقابل، در بلندمدت دیجیتال‌سازی به بهبود کارایی و ثبات مالی منجر می‌شود. بنابراین، اثر ICT به افق زمانی تحلیل وابسته است. این یافته‌ها از وجود آثار منفی کوتاه‌مدت ICT حمایت می‌کند.

چی و همکاران^۳ (۲۰۲۵)، نقش زیرساخت‌های دیجیتال و ICT را در انتقال شوک‌های مالی بررسی می‌کنند. نتایج نشان می‌دهد دیجیتال‌سازی می‌تواند کانال‌های جدیدی برای انتقال ریسک مالی ایجاد کند. در مراحل اولیه توسعه، افزایش ICT ممکن است ناپایداری مالی را تشدید کند. نویسندگان بر تعامل ICT با سیاست‌های پولی و مالی تأکید دارند. نبود هماهنگی سیاستی می‌تواند اثرات کوتاه‌مدت منفی ایجاد کند. این مطالعه پیچیدگی و غیرخطی بودن اثر ICT بر بخش مالی را برجسته می‌سازد.

3. Qi et al

1. Wu & Asongu

2. Liu et al

(Y_p, h) ، از دو متغیر کلان استفاده شده است. تولید ناخالص داخلی حقیقی (GDP) به‌عنوان نماینده حجم مقیاس و سطح کل فعالیت‌های اقتصادی، و شاخص توسعه انسانی (HDI) به‌عنوان نماینده انباشت سرمایه انسانی، کیفیت نهادی و ثروت اجتماعی به مدل افزوده شده‌اند. نرخ ارز (EX) به‌عنوان نماینده بازدهی دارایی‌های ارزی در سبد دارایی آحاد اقتصادی تعریف شده است که افزایش آن، افزایش هزینه فرصت نگهداری پول ملی (نقدینگی) را به همراه دارد و منجر به بازآرایی ترکیب دارایی‌ها به نفع دارایی‌های ارزی می‌شود.

دوم، برای تبیین مکانیزم جانشین و بازدهی دارایی‌های رقیب (r_m, r_e, π^e) ، نرخ سود سپرده‌های بانکی (DEPO) در نظر گرفته شده است. از آنجا که تعریف نقدینگی در اقتصاد ایران (M2) شامل سپرده‌های مدت‌دار نیز می‌شود، نرخ سود سپرده‌ها عملاً بیانگر بازدهی دارایی‌های شبه‌پولی است. متغیر بازدهی بورس اوراق بهادار (TEP) نیز به‌عنوان نماینده بازدهی دارایی‌های مالی غیرپولی در سبد خانوار لحاظ گردیده است. در کنار آن، نرخ تورم (INF) به‌عنوان معیار اصلی هزینه فرصت نگهداری پول در برابر پناهگاه‌های امنی چون دارایی‌های فیزیکی و املاک ایفای نقش می‌کند.

سوم، متغیر جمعیتی ترجیحات و شوک‌های نهادی-فناورانه (u) است. در این پژوهش برای سنجش میزان توسعه فناوری اطلاعات و ارتباطات، یک شاخص ترکیبی ICT ساخته شده است. این شاخص بر پایه سه متغیر اصلی شامل تعداد کاربران اینترنت به ازای هر نفر (سرانه کاربران اینترنت)، تعداد اشتراک تلفن همراه به ازای هر ۱۰۰ نفر جمعیت و تعداد اشتراک تلفن ثابت به ازای هر ۱۰۰ نفر جمعیت محاسبه شده است. از آنجا که این متغیرها دارای مقیاس‌های متفاوت هستند، در گام نخست هر یک از متغیرها با استفاده از روش نرمال‌سازی مقیاس‌بندی شده‌اند تا قابلیت مقایسه و ترکیب‌پذیری آن‌ها فراهم شود. در گام بعدی، شاخص ICT به‌صورت میانگین مقادیر نرمال‌شده این متغیرها محاسبه شده و به‌عنوان نماینده‌ای از سطح توسعه زیرساخت‌های دیجیتال و میزان نفوذ فناوری اطلاعات و ارتباطات در اقتصاد در مدل وارد شده است.

اقتصاد ایران دارای ویژگی‌های ساختاری متمایزی است که تحلیل متعارف تقاضای پول را با محدودیت‌هایی مواجه

می‌سازد. سلطه مالی دولت بر شبکه بانکی، تداوم تورم‌های دورقمی، نرخ‌های بهره حقیقی غالباً منفی، و بانک‌محور بودن نظام مالی از مهم‌ترین این ویژگی‌ها محسوب می‌شوند (کاتوزیان و همکاران، ۱۳۸۳). در چنین ساختاری، متغیر سپرده‌های بانکی (DEPO) نقش محوری در پویایی‌های پولی ایفا می‌کند. از آنجا که در اقتصاد ایران بازار بدهی عمیق و جایگزین‌های مالی گسترده‌ای وجود ندارد و تعریف پول گسترده (M2) نیز شامل سپرده‌های مدت‌دار شبکه بانکی است، نرخ سود سپرده‌های بانکی عملاً به‌عنوان بازدهی نگهداری پول^۱ عمل می‌کند. بنابراین، بر اساس چارچوب نظری فریدمن، افزایش نرخ سود سپرده‌ها انگیزه نگهداری دارایی‌های شبه‌پولی را تقویت کرده و می‌تواند به افزایش مانده پول گسترده منجر شود.

از سوی دیگر، متغیرهای تولید ناخالص داخلی (GDP) و شاخص توسعه انسانی (HDI) به‌عنوان نماینده‌هایی از سطح فعالیت اقتصادی و انباشت سرمایه انسانی، اثر مقیاس در تابع تقاضای پول را منعکس می‌کنند. در چارچوب نظری تقاضای پول، افزایش سطح تولید حقیقی و بهبود استانداردهای زندگی معمولاً با گسترش مبادلات و تعمیق خدمات مالی همراه بوده و به افزایش تقاضا برای مانده‌های پولی منجر می‌شود.

در نهایت، متغیرهای تورم (INF) و بازدهی بازار سهام (TEP) در اقتصاد ایران ممکن است رفتاری متفاوت از پیش‌بینی‌های کلاسیک نشان دهند. عمق محدود بازار سرمایه، محدودیت‌های نقدشوندگی و هزینه‌های بالای تعدیل پرتفوی موجب می‌شود، جابه‌جایی میان دارایی‌های مالی و مانده‌های پولی با کندی صورت گیرد. همچنین، هرچند در نظریه استاندارد تورم هزینه فرصت نگهداری پول تلقی می‌شود، اما در شرایط تورم ساختاری، عوامل اقتصادی بخش قابل توجهی از نقدینگی خود را در قالب سپرده‌های کوتاه‌مدت یا دیداری نگهداری می‌کنند تا امکان ورود سریع به بازارهای دارایی نظیر ارز، طلا و مسکن را داشته باشند. این رفتار احتیاطی و سفته‌بازانه می‌تواند اثر کاهنده تورم بر مانده پول گسترده را در بلندمدت تضعیف کند (کاشیان و طاهریان، ۱۴۰۱). در تحلیل‌های سری زمانی اقتصاد کلان، انتخاب روش‌شناسی مناسب برای تخمین روابط میان متغیرهایی که ماهیتی

1. Own- Rate of Money

تفسیر ضرایب برآوردی به صورت کشش‌های اقتصادی، فرم تابعی فوق به صورت لگاریتم خطی تصریح می‌شود.

بر این اساس، الگوی پایه تقاضای پول بدون لحاظ ICT به صورت زیر تعریف می‌شود:

$$\ln(M_t) = \beta_0 + \beta_1 \ln(GDP_t) + \beta_2 \ln(HDI_t) + \beta_3 \ln(DEPO_t) + \beta_4 \ln(TEP) + \beta_5 \ln(INF_t) + \beta_6 \ln(EX) + \epsilon_t \quad (4)$$

الگوی توسعه‌یافته با در نظر گرفتن ICT به صورت زیر خواهد بود:

$$\ln(M_t) = \beta_0 + \beta_1 \ln(GDP_t) + \beta_2 \ln(HDI_t) + \beta_3 \ln(DEPO_t) + \beta_4 \ln(TEP) + \beta_5 \ln(INF_t) + \beta_6 \ln(CT) + \beta_7 \ln(EX) + \epsilon_t \quad (5)$$

به طوری که در این معادلات ۴ و ۵، $T=1, \dots, T$ نشان دهنده زمان است و ϵ_t عبارت خطاست.

۴- برآورد مدل

به منظور برآورد رابطه میان متغیرها و بررسی پویایی‌های کوتاه‌مدت و بلندمدت، در این پژوهش از الگوی خودرگرسیون با وقفه‌های توزیع شده (ARDL) استفاده می‌شود. این روش به دلیل قابلیت به کارگیری در نمونه‌های کوچک و امکان برآورد هم‌زمان روابط کوتاه‌مدت و بلندمدت میان متغیرهایی با درجات هم‌جمعی متفاوت $I(0), I(1)$ برای تحلیل روابط پویا در داده‌های سری زمانی مناسب است. آمار توصیفی جهت حفظ شفافیت بر اساس داده‌های خام (سطح) گزارش شده؛ اما در تخمین‌های بعدی، تبدیل لگاریتمی برای کاهش ناهمسانی واریانس، هموارسازی نوسانات جایگزین گردید.

یافته‌های آمار توصیفی حاکی از ناهمگنی مقیاس اندازه‌گیری و تفاوت معنادار در میانگین و واریانس سری‌های زمانی است. به منظور کنترل اثر داده‌های پرت و نرمال‌سازی توزیع جملات خطا، از تبدیل لگاریتمی متغیرها در تخمین مدل ARDL استفاده شده است.

پیش از برآورد مدل، جهت اطمینان از عدم وجود رگرسیون

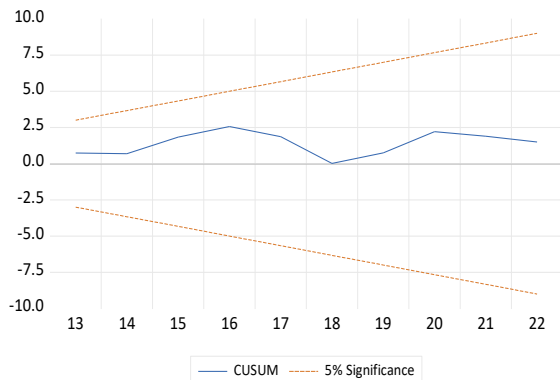
ناپایدار دارند، از اهمیت بسزایی برخوردار است. الگوی خودرگرسیونی با وقفه‌های توزیعی (ARDL) که توسط پسران و همکاران^۱ (۲۰۰۱) توسعه یافته است، از جمله انتخاب‌های روش‌شناختی برای داده‌های اقتصاد ایران در سه دهه اخیر محسوب می‌شود. این روش، برخلاف رویکردهای کلاسیک هم‌انباشتگی نظیر روش یوهانسن-جوسیولیوس^۲، توانایی منحصربه‌فردی در تفکیک دقیق اثرات کوتاه‌مدت (پویایی‌های گذرا و نوسانات) از روابط تعادلی بلندمدت (روندهای ساختاری) دارد. علاوه بر این، رویکرد ARDL بی‌نیاز از هم‌مرتبه بودن متغیرها است و می‌تواند ترکیبی از متغیرهای مانا در سطح و مانا در تفاضل اول را در یک چارچوب واحد و بدون از دست دادن اطلاعات ارزشمند بلندمدت، برآورد نماید.

در این پژوهش، به منظور تبیین نقش شاخص اقتصاد دیجیتال در چارچوب نظری تقاضای پول مبتنی بر رویکرد فریدمن، تابع تقاضای پول به صورت یک رابطه عمومی میان تقاضای پول و مجموعه‌ای از متغیرهای کلان اقتصادی تعریف می‌شود. بر این اساس، رابطه نظری تقاضای پول به شکل زیر قابل بیان است:

$$M_t = F(GDP_t, CPI_t, EX, HDI_t, DEPO_t, TEP_t) \quad (3)$$

این تصریح با الهام از چارچوب تعمیم‌یافته تقاضای پول فریدمن (۱۹۵۶) و همسو با ساختار متغیرهای به کاررفته در مطالعات آشنا (۱۴۰۳) و دشتبانی و همکاران (۱۳۹۸) در ادبیات داخلی تقاضای پول تدوین شده است. این مطالعه با استفاده از داده‌های سری زمانی سالانه اقتصاد ایران انجام شده است. به منظور بررسی دقیق‌تر اثر اقتصاد دیجیتال بر رفتار تقاضای پول، دو معادله رگرسیونی مجزا برآورد می‌شود. در معادله نخست، تابع متعارف تقاضای پول بدون در نظر گرفتن شاخص اقتصاد دیجیتال برآورد شده و به عنوان مبنای مقایسه مورد استفاده قرار می‌گیرد. در معادله دوم، شاخص ICT به مدل افزوده می‌شود تا تأثیر توسعه اقتصاد دیجیتال بر سازوکار تقاضای پول و تغییرات احتمالی در رفتار نگهداری مانده‌های پولی مورد ارزیابی قرار گیرد. به منظور امکان برآورد تجربی این رابطه در چارچوب الگوی (ARDL) و به دلایل تثبیت واریانس، تعدیل اثر مقادیر پرت و ناهمگنی مقیاس متغیرها، و امکان

نتایج آزمون CUSUM نشان می‌دهد که منحنی آمار آزمون در تمام طول دوره مطالعه در داخل محدوده اطمینان ۹۵ درصد قرار دارد. این امر بیانگر پایداری ساختاری ضرایب مدل و عدم وجود شکست ساختاری است، که اعتبار نتایج را برای تحلیل‌های سیاستی تأیید می‌کند.



نمودار (۲): (CUSUMQ) بررسی پایداری و تغییرات ناگهانی در واریانس ضرایب تخمین در طول دوره نمونه

Figure (2): CUSUMSQ Plot: Stability and Structural Breaks in Error Variance over the Sample Period

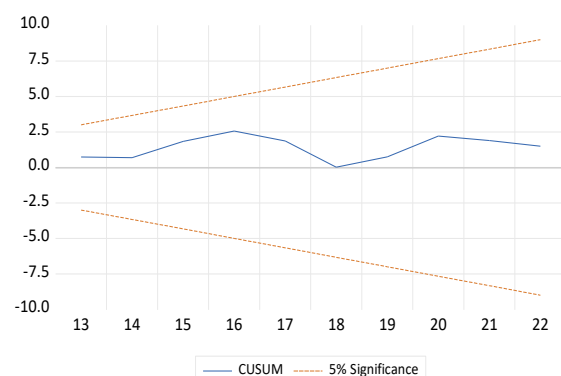
قرار گرفتن مسیر آماره CUSUMSQ در میان حدود بحرانی ۵ درصد نشان می‌دهد که ضرایب مدل در دوره مورد بررسی دچار شکست ساختاری معنادار نشده‌اند. بنابراین فرض ثبات پارامترها پذیرفته می‌شود و نتایج برآورد مدل قابل اعتماد است.

قرارگیری منحنی‌های CUSUM و CUSUMQ در میان مرزهای بحرانی، نشان‌دهنده پایداری کامل ضرایب و واریانس مدل در طول زمان است. این نتایج تأیید می‌کند که با ورود شاخص اقتصاد دیجیتال، مدل دچار شکست ساختاری نشده و برای تحلیل‌های کاملاً قابل اتکا است. از آزمون حداقل مربعات معمولی پویا (DOLS) و حداقل مربعات معمولی کاملاً تعدیل‌شده (FMOLS) استفاده کردیم تا رابطه بلندمدت میان متغیرهای هم‌انباشت بررسی شود و هم‌زمان تورش ناشی از درون‌زایی، خودهمبستگی و ناهمسانی واریانس در برآوردها کاهش یابد.

کاذب و تعیین مرتبه انباشتگی متغیرها، آزمون ریشه واحد دیکی-فولر تعمیم‌یافته (ADF) به کار گرفته شده.

با لحاظ نمودن ماهیت پویای متغیرهای کلان و احتمال وجود تکانه‌های ساختاری در اقتصاد ایران، جهت جلوگیری از سوگیری در نتایج پایایی، آزمون ریشه واحد با در نظر گرفتن شکست ساختاری^۱ انجام شده است. یافته‌ها مؤید آن است که علی‌رغم لحاظ نمودن گسست‌های ساختاری، فرضیه وجود ریشه واحد برای تمامی متغیرها رد شده و متغیرهای پژوهش در سطوح $I(0)$ و $I(1)$ به‌منظور شناسایی دقیق مرتبه انباشتگی و پاسخ به شوک‌های اقتصادی دوره مورد مطالعه، آزمون ریشه واحد با لحاظ شکست ساختاری به‌صورت درون‌زا انجام شد. نتایج نشان می‌دهد که متغیرهای DIGIT، TEPIX و INF (با شکست سال ۲۰۱۸) در سطح، ایستا $I(0)$ هستند. متغیرهای GDDP، M2، HDI و DEPOSIT پس از یک‌بار تفاضل‌گیری، ایستا $I(1)$ شدند. شناسایی شکست‌ها در سال‌های کلیدی (نظیر ۲۰۱۳، ۲۰۱۶ و ۲۰۱۸) نشان‌دهنده انطباق مدل با واقعیات ساختاری اقتصاد ایران و عبور از محدودیت آزمون‌های ثبات کلاسیک است، پایدار هستند.

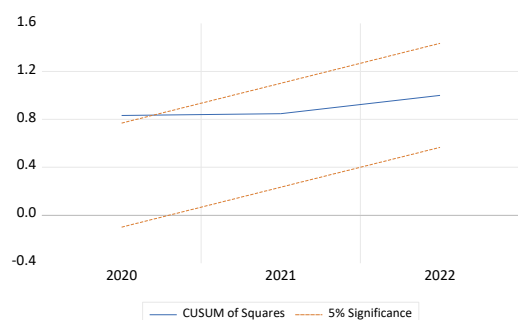
به‌منظور اطمینان از ثبات ضرایب مدل برآورد شده از آزمون‌های پایداری CUSUM و CUSUMQ استفاده شده است.



نمودار (۱): (CUSUM) پایداری ضرایب برآورد شده در طول دوره نمونه

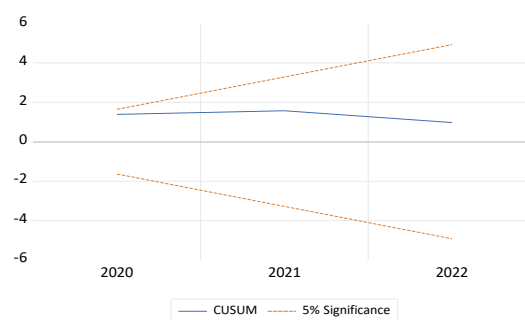
Figure (1): CUSUM Plot: Parameter Stability of the Estimated Coefficients over the Sample Period.

1. Structural Break



نمودار (۴): (CUSUMSQ) بررسی پایداری و تغییرات ناگهانی در واریانس ضرایب تخمین در طول دوره نمونه با لحاظ کردن شاخص اقتصاد دیجیتال

Figure (4): CUSUMSQ Plot: Stability and Structural Breaks in Error Variance over the Sample Period Incorporating the Digital Economy Index



نمودار (۳): (CUSUM) پایداری ضرایب برآورد شده در طول دوره نمونه با لحاظ کردن شاخص اقتصاد دیجیتال

Figure (3): CUSUM Plot: Parameter Stability over the Sample Period Incorporating the Digital Economy Index

جدول (۱): نتایج تخمین مدل به روش حداقل مربعات معمولی پویا (DOLS)

Table (1): Dynamic Ordinary Least Squares (DOLS) Estimation Results

مدل پایه:			مدل بسط یافته:			متغیر
ضریب	آماره t	احتمال	ضریب	آماره t	احتمال	
0,68	13,0	0,00	0,76	29,7	0,00	نرخ ارز LEX
-0,90	-0,27	0,78	5,50	3,41	0,00	شاخص توسعه انسانی LHDI
0,00	0,19	0,84	-0,00	-0,54	0,59	بازدهی بورس اوراق بهادار LTEP
5,00	6,46	0,00	4,65	14,32	0,00	تولید ناخالص داخلی LGDP
-	-	-	-0,11	-5,87	0,00	شاخص اقتصاد دیجیتال LICT
-0,05	-0,52	0,60	-0,11	-2,84	0,01	نرخ تورم LINF
0,40	0,88	0,39	0,00	0,00	0,99	نرخ سود سپرده های مدت دار بانکی LDEPO
-89,2	-5,93	0,00	-80,3	-12,7	0,00	عرض از مبدأ C

منبع: یافته‌های تحقیق

جدول (۲): نتایج برآورد ضرایب بلندمدت به روش حداقل مربعات معمولی کاملاً تعدیل شده (FMOLS)

Table (2): Fully Modified Ordinary Least Squares (FMOLS) Long-Run Estimates

مدل پایه:			مدل بسط یافته:			متغیر
ضریب	آماره t	احتمال	ضریب	آماره t	احتمال	
0,68	19,1	0,46	0,76	29,2	0,00	نرخ ارز LEX

0,00	4,54	7,48	0,36	0,92	1,89	شاخص توسعه انسانی LHDI
0,92	0,09	0,00	0,81	0,24	0,00	بازدهی بورس اوراق بهادار LTEP
0,00	12,27	4,23	0,00	8,90	4,43	تولید ناخالص داخلی LGDP
0,00	-5,52	-0,12	-	--	-	شاخص اقتصاد دیجیتال LICT
0,00	-3,73	-0,16	0,54	-0,60	-0,03	نرخ تورم LINF
0,82	0,21	0,04	0,46	0,74	0,20	نرخ سود سپرده‌های مدت‌دار بانکی LDEPO
0,00	-10,9	-72,4	0,00	-8,13	-77,8	عرض از مبدأ C

منبع: یافته‌های تحقیق

پیش از تخمین و تحلیل ضرایب پویای کوتاه‌مدت، تعیین ساختار وقفه بهینه متغیرها بر اساس معیارهای اطلاعاتی ضرورت دارد. در این راستا، با به‌کارگیری معیار اطلاعاتی شوارتز-بایزین (SIC)، ساختار وقفه بهینه برای مدل پایه (بدون شاخص اقتصاد دیجیتال) به صورت $ARDL(1,1,2,1,2,2,0)$ تعیین گردید. متعاقباً، با هدف ارزیابی حساسیت مدل و تحلیل اثرات تحولات نوین تکنولوژیک بر ساختار تقاضای پول هدف ارزیابی حساسیت مدل و تحلیل اثرات تحولات نوین

پیش از تخمین و تحلیل ضرایب پویای کوتاه‌مدت، تعیین ساختار وقفه بهینه متغیرها بر اساس معیارهای اطلاعاتی ضرورت دارد. در این راستا، با به‌کارگیری معیار اطلاعاتی شوارتز-بایزین (SIC)، ساختار وقفه بهینه برای مدل پایه (بدون شاخص اقتصاد دیجیتال) به صورت $ARDL(1,1,2,1,2,2,0)$ تعیین گردید. شاخص اقتصاد دیجیتال (LICT) به تصریح مدل افزوده شد. بر اساس ملاک حداقل‌سازی معیار SIC، مدل بسط‌یافته و بهینه تحقیق به صورت $ARDL(1,1,2,1,2,2,0)$ گزینش شد. نتایج حاصل از برآورد هم‌زمان این دو مدل پویای کوتاه‌مدت به همراه آزمون‌های تشخیص در جدول شماره (۱) ارائه شده است.

با توجه به جدول شماره (۱) و جدول شمار (۲) مقایسه خروجی‌های DOLS و FMOLS نشان می‌دهد که ضرایب تولید ناخالص داخلی (LGDP) و نرخ ارز (LEX) در تمامی مدل‌ها از پایداری بالایی برخوردارند و علامت آن‌ها تغییر نمی‌کند.

اثر منفی و معنادار شاخص اقتصاد دیجیتال در هر دو مدل DOLS و FMOLS، تئوری کاهش هزینه تبدیل دارایی‌ها (بامول-توبین) را تأیید می‌کند. در واقع اقتصاد دیجیتال با افزایش سرعت گردش پول و تسهیل پرداخت‌های الکترونیک، نیاز به نگهداری مانده‌های پولی (نقدینگی) را کاهش داده است.

از DOLS و FMOLS استفاده کردیم تا از سوگیری موجود در OLS معمولی رها شویم. در مدل‌های بلندمدت که متغیرها هم‌انباشته هستند، OLS دچار تورش می‌شود؛ بنابراین این دو مدل با استفاده از تفاضل‌های پیش‌نگر و وقفه‌دار (در DOLS) و اصلاح ماتریس واریانس (در FMOLS)، ضرایب را اصلاح کرده و اطمینان می‌دهد که عددی که گزارش می‌کنیم، همان رابطه بلندمدت واقعی بین متغیرهاست.

جدول (۳): نتایج برآورد مدل تقاضای پول کوتاه مدت در دو حالت پایه و بسط‌یافته

Table (3): Short-Run Money Demand Function Estimates: Baseline and Extended Models

مدل پایه:			مدل بسط یافته:		
متغیر	ضریب	آماره t	احتمال	ضریب	احتمال
نرخ ارز D(LEX)	0,16	9,77	0,00	0,18	17,13

0,01	-5,44	-0,18	-	-	-	نرخ ارز با یک وقفه $D(LEX(-1))$
0,00	-7,67	-3,04	0,02	-2,60	-1,37	شاخص توسعه انسانی $D(LHDI)$
0,06	-2,80	-1,97	-	-	-	شاخص توسعه با یک وقفه انسانی $D(LHDI(-1))$
0,00	6,73	0,00	0,22	1,28	0,00	بازدهی بورس اوراق بهادار $D(LTEP)$
0,00	-15,4	-0,01	0,00	-3,44	-0,00	بازدهی بورس اوراق بهادار $D(LTEP(-1))$
0,00	31,0	2,48	0,00	7,97	1,05	تولید ناخالص داخلی $D(LGDP)$
0,02	-3,92	-0,49	0,02	-2,72	-0,33	تولید ناخالص داخلی با یک وقفه $D(LGDP(-1))$
0,05	0,00	-0,03	-	-	-	شاخص اقتصاد دیجیتال $D(ICT)$
0,01	-5,37	-0,05	-	-	-	شاخص اقتصاد دیجیتال با یک وقفه $D(ICT(-1))$
0,17	-1,77	-0,01	0,59	-0,55	-0,00	نرخ تورم $D(LINF)$
0,02	-4,25	-0,02	0,00	-0,07	-0,00	نرخ تورم با یک وقفه $D(LINF(-1))$
0,00	-14,6	-0,52	-	-	-	نرخ سود سپرده های مدت‌دار بانکی $D(LDEPO)$
0,06	2,95	0,08	-	--	-	نرخ سود سپرده های مدت‌دار بانکی $D(DEPO(-1))$
0,00	-20,4	-0,90	0,00	-33,4	-0,42	ضریب تصحیح خطا (ECM)

منبع: یافته‌های تحقیق

دیجیتال از طریق تغییر در ترکیب دارایی‌ها، افزایش جانشینی میان پول و شبه پول و بهبود کارایی نگهداری دارایی‌های مالی، تابع تقاضای پول را دگرگون می‌کند. همچنین افزایش قدر مطلق ضریب تصحیح خطا در مدل توسعه‌یافته نشان می‌دهد که حضور اقتصاد دیجیتال سرعت بازگشت نظام پولی به تعادل بلندمدت را تقویت کرده و کارایی سازوکار تعدیل را افزایش داده است. در مجموع، یافته‌ها حاکی از آن است که پویایی نقدینگی در اقتصاد مورد بررسی دیگر صرفاً با متغیرهای سنتی توضیح داده نمی‌شود، بلکه تحولات اقتصاد دیجیتال نیز به‌عنوان یک عامل ساختاری نوین، نقشی معنادار در مهار رشد نقدینگی و بهبود فرآیند تعدیل ایفا می‌کند و موجب بهبود تبیین پویایی‌های تقاضای پول در اقتصاد شده است.

حال با استفاده از آزمون کرانه‌ها (Bounds Test)، وجود یا عدم وجود یک رابطه تعادلی پایدار در بلندمدت مورد سنجش قرار می‌گیرد.

با توجه به جدول شماره (۳) مقایسه الگوی پایه و الگوی توسعه‌یافته نشان می‌دهد که در مدل اولیه، رشد نقدینگی عمدتاً تحت تأثیر متغیرهای سنتی کلان مانند نرخ ارز، تولید ناخالص داخلی، تورم، بازدهی دارایی‌ها و تا حدی شاخص توسعه انسانی قرار دارد و سازوکار تعدیل نیز بر پایه روابط متعارف بازار پول عمل می‌کند. در این چارچوب، معناداری ضریب تصحیح خطا بیانگر آن است که انحراف‌های کوتاه‌مدت از مسیر تعادل بلندمدت به‌تدریج اصلاح می‌شوند. با ورود متغیر اقتصاد دیجیتال، ساختار تبیین کوتاه‌مدت نقدینگی دچار تغییر معنادار می‌شود، به‌گونه‌ای که ضریب منفی این متغیر نشان می‌دهد گسترش زیرساخت‌های دیجیتال، پرداخت‌های الکترونیکی و خدمات مالی هوشمند، نیاز به نگهداری مانده‌های پولی برای مقاصد معاملاتی را کاهش می‌دهد. این نتیجه با نظریه بامول-توبین سازگار است، زیرا کاهش هزینه مبادله و تسهیل دسترسی به ابزارهای پرداخت، تقاضای معاملاتی پول را محدود می‌سازد. از منظر فریدمن نیز، اقتصاد

جدول (۴): آزمون کرانه‌ها مدل پایه و بسط یافته

Table (4): Bounds Test for Cointegration: Baseline and Extended Models

مدل پایه		مدل بسط یافته	
آماره	مقدار	نتیجه	مقدار
آماره F	82,3	I(1)	12,6
		بزرگتر از کران بالای	بزرگتر از کران بالای
		در همه سطوح	در همه سطوح
سطح معنی داری تایید شده	1%	وجود رابطه بلند مدت	1%
سطح اطمینان	99%	فرض صفر رد می‌شود	99%
		فرض صفر رد می‌شود	

منبع: یافته‌های تحقیق

با توجه به جدول شماره (۴) نتایج آزمون کرانه‌ها (Bounds Test) نشان می‌دهد که در هر دو مدل پایه و بسط یافته، آماره F از مقادیر بحرانی فراتر رفته است، که این امر وجود یک رابطه تعادلی بلندمدت و هم‌انباشتگی پایدار میان متغیرهای تحقیق را تأیید می‌کند.

جدول (۵): نتایج برآورد مدل تقاضای پول بلند مدت در دو حالت پایه و بسط یافته

Table (5): Long-Run Money Demand Function Estimates: Baseline and Extended Models

مدل پایه:			مدل بسط یافته:		
متغیر	ضریب	آماره t	احتمال	ضریب	آماره t
نرخ ارز LEX	0,72	23,8	0,00	0,76	27,2
شاخص توسعه انسانی LHDI	6,19	2,46	0,03	8,41	4,33
بازدهی بورس اوراق بهادار LTEP	0,00	0,08	0,93	0,02	2,51
تولید ناخالص داخلی LGDP	3,57	6,63	0,00	4,08	11,4
شاخص اقتصاد دیجیتال LICT	----	----	---	-0,14	-4,92
نرخ تورم LINF	0,12	1,10	0,29	-0,05	-0,82
نرخ سود سپرده های مدت دار بانکی LDEPO	0,55	-1,66	0,12	-0,37	-1,59
عرض از مبدأ C	-59,5	-5,55	0,00	-68,5	-9,59

منبع: یافته‌های تحقیق

با دیدگاه فریدمن سازگار است؛ زیرا تقاضای پول را تابعی از درآمد دائمی، بازده دارایی‌های جانشین و ساختار سبد ثروت افراد می‌داند. معنادار شدن بازده بورس در مدل بسط یافته نیز نشان می‌دهد که اقتصاد دیجیتال با تسهیل

با توجه به جدول شماره (۵) مقایسه دو الگو نشان می‌دهد که با ورود شاخص اقتصاد دیجیتال، اثر مثبت نرخ ارز، تولید ناخالص داخلی و توسعه انسانی بر تقاضای پول تقویت شده و همچنان از نظر آماری معنادار باقی مانده است. این نتیجه

پس از بررسی روابط کوتاه‌مدت و بلندمدت متغیرها، جهت علیت پویای بین متغیر وابسته (حجم نقدینگی M2) و متغیر شاخص اقتصاد دیجیتال (LICT) با استفاده از رویکرد علیت تودا-یاماموتو (۱۹۹۵) بررسی می‌شود.

آزمون‌های سنتی علیت گرنجر مبتنی بر مدل‌های VAR استاندارد، به درجه انباشتگی متغیرها و وجود هم‌انباشتگی بین آن‌ها بسیار حساس هستند؛ به‌طوری که اگر متغیرها انباشته از درجات مختلف باشند، آزمون علیت سنتی ممکن است دچار تورش شده یا آماره‌های آزمون از توزیع‌های غیر استاندارد پیروی کنند که منجر به نتیجه‌گیری‌های نادرست می‌شود. برای رفع این مشکل، تودا و یاماموتو روشی را توسعه دادند که بدون توجه به اینکه متغیرها هم‌انباشته هستند یا خیر و یا اینکه درجه هم‌انباشتگی آن‌ها $I(0)$ یا $I(1)$ است، می‌توان آزمون علیت را در قالب یک سیستم VAR تعمیم یافته اجرا کرد.

دسترسی به بازارهای مالی، سرعت جابه‌جایی منابع و حساسیت تقاضای پول به بازده دارایی‌ها را افزایش داده است. اثر منفی و معنادار اقتصاد دیجیتال با نظریه بامول-توبین انطباق دارد؛ زیرا ابزارهای پرداخت الکترونیکی هزینه تبدیل دارایی‌های سودآور به وسیله پرداخت را کاهش داده و نیاز افراد به نگهداری مانده پولی را محدود می‌کنند. بی‌معنا بودن نرخ سود سپرده‌ها نیز می‌تواند ناشی از تعیین اداری نرخ سود، منفی بودن بازده واقعی سپرده‌ها و ضعف جانشینی مؤثر میان پول و سپرده‌های مدت‌دار باشد. نرخ تورم در هر دو مدل معنادار نیست؛ زیرا احتمالاً اثر آن از طریق نرخ ارز، نرخ سود واقعی و بازده دارایی‌های جایگزین منتقل شده و ورود هم‌زمان این متغیرها اثر مستقل تورم را کاهش داده است. افزون بر این، گسترش پرداخت‌های دیجیتال با کاهش نیاز به نگهداری پول برای معاملات، رابطه مستقیم و سنتی میان تورم و تقاضای پول را تضعیف کرده است.

جدول (۶): نتایج آزمون علیت

Table (6): Causality Test Results

فرضیه آزمون	آماره کای دو (χ^2)	درجه آزادی (df)	مقدار احتمال (p - value)	وضعیت فرض صفر (H_0)	نتیجه گیری
حجم نقدینگی به اقتصاد دیجیتال	0,44	1	0,50	عدم رد	اثر گذاری نامعنادار است
اقتصاد دیجیتال به حجم نقدینگی	12,5	2	0,0019	رد فرض صفر	اثرگذاری معنادار است (در سطح ۱٪)

منبع: یافته‌های تحقیق

توجه به اینکه این مقدار کمتر از سطح خطای ۵ درصد (و حتی ۱ درصد) است، فرضیه صفر مبنی بر عدم وجود رابطه علیت گرنجر با قدرت آماری بالا رد می‌شود. بنابراین، یک رابطه علیتی یک‌سویه از سمت اقتصاد دیجیتال به سمت حجم نقدینگی تایید می‌گردد. این یافته بدین معناست که تحولات در زیرساخت‌ها و شاخص‌های اقتصاد دیجیتال، پیش‌بینی‌کننده معناداری برای تغییرات در حجم نقدینگی کشور هستند و سیاست‌های این حوزه مستقیماً بر متغیرهای پولی اثرگذارند.

نتیجه‌گیری نهایی علیت:

جمع‌بندی نتایج جدول شماره (۶) نشان‌دهنده وجود یک رابطه علیت یک‌طرفه از سمت اقتصاد دیجیتال به سمت حجم نقدینگی

با توجه به جدول شماره (۶) الف) علیت از سمت حجم نقدینگی به اقتصاد دیجیتال در جهت مقابل، آزمون محدودیت بر روی ضرایب وقفه‌های نقدینگی در معادله اقتصاد دیجیتال نشان‌دهنده آماره کای-دو برابر با ۰.۴۴ و مقدار احتمال ۰.۵۰۴۴ است. از آنجا که این مقدار بسیار بزرگتر از سطوح خطای متعارف است، فرضیه صفر رد نشده و علیت از سمت نقدینگی به اقتصاد دیجیتال تایید نمی‌شود.

ب) علیت از سمت اقتصاد دیجیتال به حجم نقدینگی

نتایج حاصل از آزمون محدودیت بر روی ضرایب وقفه‌های شاخص اقتصاد دیجیتال در معادله نقدینگی نشان می‌دهد که آماره کای-دو برابر با ۱۲.۵۰ و مقدار احتمال آن برابر با ۰.۰۰۱۹ است. با

ساختار تابع تقاضای پول را تعدیل کرده و وابستگی به نگهداری پول فیزیکی و مانده‌های راكد را کاهش داده است.

برخی متغیرهای مالی نظیر تورم و بازدهی بازار سرمایه در افق بلندمدت از معناداری آماری برخوردار نبودند. این امر می‌تواند حاکی از آن باشد که در حضور متغیرهای بنیادی‌تر نظیر سطح فعالیت اقتصادی، بازدهی سپرده‌های بانکی و درجه توسعه دیجیتال، اثر این متغیرها در بلندمدت مستهلک یا در سازوکار تعادل کلی جذب می‌شود.

ضریب تصحیح خطای برآورد شده (حدود ۲۴ درصد) نشان‌دهنده سرعت بالای تعدیل به سمت تعادل بلندمدت است. این مقدار حاکی از آن است که هرگونه انحراف کوتاه‌مدت از مسیر تعادلی با شدت قابل توجهی در دوره بعدی اصلاح می‌شود و بازار پول از درجه بالایی از انعطاف‌پذیری برخوردار است. چنین نتیجه‌ای بیانگر آن است که توسعه فناوری اطلاعات، از طریق کاهش چسبندگی‌های اطلاعاتی و تسهیل واکنش عاملان اقتصادی، فرآیند تعدیل را تسریع کرده است.

در مجموع، نتایج این پژوهش نشان می‌دهد که اقتصاد دیجیتال در بلندمدت اثری ساختاری و کاهنده بر تقاضای پول در اقتصاد ایران دارد، در حالی که متغیرهای واقعی و بانکی همچنان نقش پیشران در تعیین سطح تعادلی مانده‌های پولی ایفا می‌کنند. بنابراین، تابع تقاضای پول در اقتصاد ایران تحت تأثیر هم‌زمان عوامل بنیادی واقعی و تحولات فناورانه قرار داشته و در حال تجربه یک بازآرایی ساختاری در چارچوب دیجیتالی‌شدن اقتصاد است.

دالتهای سیاستی زیر پیشنهاد می‌گردد:

۱. بازتنظیم لنگرهای اسمی و هدف‌گذاری‌های پولی: با توجه به اثر کاهنده و ساختاری اقتصاد دیجیتال بر تقاضای پول و متعاقباً افزایش محسوس سرعت گردش نقدینگی، سیاست‌گذار پولی (بانک مرکزی) مکلف است در تدوین هدف‌گذاری‌های رشد نقدینگی، تورش‌های ناشی از ارتقای کارایی نظام پرداخت را به دقت لحاظ کند. در عصر اقتصاد دیجیتال، عرضه مقادیر مشابهی از پول نسبت به گذشته، به دلیل سرعت بالاتر تراکنش‌ها، پتانسیل تورم‌زایی به مراتب شدیدتری خواهد داشت. نادیده گرفتن این تحول فناوری در محاسبات پایه پولی، به خطای محاسباتی در هدف‌گذاری تورم منجر خواهد شد.

۲. بهره‌برداری راهبردی از سرعت تعدیل بالا: با استناد به سرعت بالای تعدیل عدم تعادل‌ها (ضریب ECM معادل ۰.۲۴-) که ناشی پلتفرم‌های دیجیتال بانکی است، سیاست‌گذار می‌تواند با اطمینان

است. این نتیجه با مبانی نظری تقاضای پول (از جمله نظریه بامول-توبین) سازگاری دارد؛ چرا که گسترش اقتصاد دیجیتال با تغییر در تکنولوژی معاملات و کاهش هزینه‌های مبادلاتی، رفتار نگهداری پول توسط آحاد اقتصادی را تغییر داده و بدین ترتیب بر حجم نقدینگی اثر می‌گذارد، در حالی که حجم نقدینگی به تنهایی عامل ایجادکننده یا محرک توسعه اقتصاد دیجیتال در این مدل شناسایی نشده است.

۵- نتیجه‌گیری و پیشنهادات سیاستی

برآورد مدل اقتصادسنجی و آزمون‌های هم‌انباشتگی نشان داد که میان تقاضای مانده‌های پولی حقیقی، متغیرهای کلان اقتصادی و شاخص اقتصاد دیجیتال یک رابطه تعادلی پایدار و بلندمدت برقرار است. وجود بردار هم‌انباشتگی مؤید آن است که ساختار تقاضای پول در اقتصاد ایران، علی‌رغم ویژگی‌های نهادی خاص، از یک چارچوب منظم بلندمدت تبعیت می‌کند.

در برآورد بلندمدت، تولید ناخالص داخلی و سپرده‌های بانکی اثر مثبت و معناداری بر تقاضای پول داشتند که بیانگر نقش اثر مقیاس و اهمیت نظام بانکی در تجهیز و خلق نقدینگی است. این نتیجه با مبانی نظری تقاضای پول سازگار بوده و نشان می‌دهد متغیرهای واقعی و بازدهی دارایی‌های پولی همچنان تعیین‌کننده‌های اصلی مانده‌های پولی در اقتصاد ایران محسوب می‌شوند. نرخ ارز اثری منفی و از نظر آماری معنادار بر تقاضای واقعی پول بر جای گذاشته است. این یافته همسو با مبانی نظری (اثر جایگزینی دارایی‌ها) در اقتصاد ایران است؛ به گونه‌ای که با افزایش نرخ ارز (کاهش ارزش پول ملی)، تمایل آحاد اقتصادی به نگهداری مانده‌های پولی ریالی کاهش یافته و سرمایه‌ها به سمت دارایی‌های جایگزین (مانند ارز و طلا) هدایت می‌شود. در همین راستا، تأکید بر مدیریت بهینه ابزارهای تخصیص ارز و سیاست‌های مداخله‌ای حائز اهمیت است؛ چراکه این ابزارها نقشی حیاتی در جلوگیری از فرسایش ذخایر رسمی و حفظ ثبات اقتصاد کلان ایفا می‌کنند (محمود خلف و همکاران، ۲۰۲۵). حفظ پایداری ذخایر راهبردی از طریق کنترل هدفمند نوسانات ارزی، مستقیماً بر ثبات بازارها و تعدیل رفتار آحاد اقتصادی در جایگزینی دارایی‌ها و تقاضای پول مؤثر است.

در مقابل، شاخص اقتصاد دیجیتال اثر منفی و معناداری بر تقاضای پول نشان داد. این یافته بیانگر آن است که گسترش فناوری‌های اطلاعاتی و پرداخت‌های الکترونیکی، از طریق کاهش هزینه‌های مبادله، افزایش سرعت گردش پول و تضعیف انگیزه نگهداری موجودی‌های احتیاطی، نیاز به نگهداری مانده‌های پولی را در افق بلندمدت کاهش می‌دهد. به بیان دیگر، دیجیتالی‌شدن

حقوق مالکیت فکری یا کپی‌رایت و مواردی از این قبیل و هر نوع استفاده نادرست دیگر از هوش مصنوعی، صرفاً بر عهده نویسندگان است و استفاده از هوش مصنوعی به هیچ‌وجه موجب انتقال یا کاهش مسئولیت و پاسخ‌گویی آنان در قبال اثر منتشرشده نخواهد شد.

منابع

- Ahmadi, A. (2023). Strategies for the development of digital economy in Iran. *Scientific Monthly Journal of Economic Security*, 11(4), 4-16. [In Persian]
- Allen, F., & Gale, D. (2000). Financial contagion. *Journal of political economy*, 108(1), 1-33
- Allen, F., Bartiloro, L., Gu, X., & Kowalewski, O. (2018). Does economic structure determine financial structure?. *Journal of International Economics*, 114, 389-409.
- Ashna, M. (2024). Emerging developments in money demand: The role of ICT expansion and financial development. *Journal of Applied Economics Theories*, 11(3), 49-70. [In Persian]
- Asongu, S. A., & Nwachukwu, J. C. (2019). ICT, financial sector development and financial access. *Journal of the Knowledge Economy*, 10(2), 465-490.
- Barth, J., Caprio, G. & Levine, R. (2008). Bank Regulations are Changing: For Better or Worse?. *Comp Econ Stud*, 50, 537-563.
- Baumol, W. J. (1952). The Transactions Demand for Cash: An Inventory Theoretic Approach. *Quarterly Journal of Economics*, 66(4), 545-556.
- Berg, T., Burg, V., Gombović, A., & Puri, M. (2020). On the rise of fintechs: Credit scoring using digital footprints. *The Review of Financial Studies*, 33(7), 2845-2897.
- Bukht, R., & Heeks, R. (2017). Defining, conceptualising and measuring the digital economy. *Development Informatics working paper*, (68).
- Dashtbani, Y., Hosseini, S. S., Memarnejad, A., & Mehrara, M. (2019). The effect of electronic payments on the share of banknotes and coins in money: Evidence from Iran and selected countries. *Journal of Financial Economics*, 13(47), 155-174. [In Persian]
- Deloitte. (2021). What is digital economy? Unicorns, transformation and the Internet of Things. Deloitte. Retrieved from <https://www2.deloitte.com/>
- Demirgüç-Kunt, A., & Klapper, L. F. (2012). Measuring financial inclusion: The global index database. *World bank policy research working paper*, (6025)
- Gans, J.S. & King, S.P. (2003). The neutrality of the interchange fees in the payment systems, *Topics in Economic Analysis & Politics*, 3(1), 1-16
- Hernando, I., & Nieto, M. J. (2007). Is the Internet delivery channel changing banks' performance? The case of Spanish banks. *Journal of Banking & Finance*, 31(4), 1083-1099
- Hughes, N., & Lonie, S. (2007). M-PESA: mobile money for the "unbanked" turning cellphones into 24-hour tellers in Kenya. *Innovations*, 2(1-2), 63-81.
- Humphrey, D. B., Pulley, L. B., & Vesala, J. M. (1996). Cash, paper, and electronic payments: a cross-

بیشتری از ابزارهای سیاست پولی کوتاه‌مدت نظیر عملیات بازار باز الکترونیک (OMO) استفاده نماید. این سرعت تعدیل تضمین می‌کند که شوک‌های سیاستی اعمال‌شده از سوی مقام پولی، با کمترین وقفه زمانی و با بالاترین ضریب نفوذ در شبکه بانکی و بازار پول ظاهر شده و اثرات مورد نظر را به جای بگذارد.

۳. مدیریت دالان نرخ‌های سود بانکی در فضای دیجیتال: نتایج بلندمدت مدل نشان‌دهنده کشش‌پذیری بالای نقدینگی نسبت به تغییرات متغیر سپرده‌های بانکی در اقتصاد بانک‌محور ایران است. هدایت هوشمندانه دالان نرخ سود بانکی، متناسب با شرایط تورمی و انتظارات عقلایی جامعه، همچنان مؤثرترین، کم‌هزینه‌ترین و کارآمدترین ابزار در دسترس سیاست‌گذار برای مدیریت شناوری نقدینگی و مهار سفته‌بازی است.

۴. توسعه ابزارهای تنظیم‌گری فناوری‌های مالی و نظارت هوشمند: با توجه به اینکه بررسی پویایی‌های کوتاه‌مدت متغیر اقتصاد دیجیتال حاکی از احتمال بروز نوسانات مقطعی (ضریب وقفه مثبت) در مسیر استقرار فناوری است، استقرار چارچوب‌های تنظیم‌گری نوین امری حیاتی است. بانک مرکزی باید با یکپارچه‌سازی پایگاه‌های داده و استفاده از الگوریتم‌های هوش مصنوعی برای نظارت لحظه‌ای بر شبکه‌های پرداخت الکترونیکی، تضمین‌کننده تداوم ثبات ساختاری در افق بلندمدت باشد.

سپاسگزاری

نویسندگان از حمایت‌های «شهید باهنر کرمان» در انجام این پژوهش سپاسگزاری می‌کنند.

درصد مشارکت نویسندگان

تمامی نویسندگان در ایده‌پردازی، آماده‌سازی و نگارش این مقاله سهم یکسان داشته‌اند.

تعارض منافع

حسین اکبری‌فرد، در مقام عضو هیئت تحریریه، هیچ‌گونه دخالتی در انتخاب داوران یا مدیریت فرآیند داوری هم‌تا نداشته است و سایر نویسندگان، ضمن رعایت اخلاق نشر در ارجاع‌دهی، عدم وجود هرگونه تضاد منافع را اعلام می‌دارند.

بیانیه استفاده از هوش مصنوعی

نویسندگان مسئولیت کامل صحت، اصالت، یکپارچگی، قانونی‌بودن و رعایت ملاحظات اخلاقی تمامی متون، داده‌ها، جداول، شکل‌ها، تحلیل‌ها، منابع و نتیجه‌گیری‌های این مقاله را بر عهده دارد و تمامی خروجی‌های استخراج‌شده توسط هوش مصنوعی را بررسی و تأیید کرده است. هرگونه دست‌کاری، نقض

electronic money and modern payment instruments on monetary aggregate variables and the role of banks in inflation and liquidity. *Decision Making and Operations Research*, 9(2), 453-469. [In Persian]

Rahimzadeh, A., & Hanafi Niri, M. (2023). The impact of information and communication technology (ICT) on economic complexity in high-income countries (A GMM approach). *Journal of Economic Geography Research*, 4(14), 1-13. [In Persian]

Sahay, M. R., von Allmen, M. U. E., Lahreche, M. A., Khera, P., Ogawa, M. S., Bazarbash, M., & Beaton, M. K. (2020). The promise of fintech: Financial inclusion in the post COVID-19 era. *International Monetary Fund*.

Sahab Khodamoradi, M., & Akbari, H. (2026). Digital transformation and bank liquidity risk in Iran: Evidence from dynamic panel data. *Economics and Financial Policymaking*, 3(2), 213-228. [In Persian]

Sriram, M. S. S. (1999). Survey of literature on demand for money: theoretical and empirical work with special reference to error-correction models.

Tamizi, A. (2021). The role of electronic banking development on the financial progress of banks (Case study: Bank Melli Iran) [Master's thesis / Research report]. [In Persian]

Tobin, J. (1956). The Interest-Elasticity of the Transactions Demand for Cash. Review of Keynes, J. M. (1936). *The General Theory of Employment, Interest and Money*. London: Macmillan. *Economics and Statistics*, 38(3), 241-247.

Vu, K., & Asongu, S. (2023). Patterns and drivers of financial sector growth in the digital age: Insights from a study of industrialized economies. *Research in International Business and Finance*, 66, 102075.

Wieser, C., Bruhn, M., Kinzinger, J. P., Ruckteschler, C. S., & Heitmann, S. (2019). The impact of mobile money on poor rural households: Experimental evidence from Uganda. *World Bank Policy Research WorkingPaper*, (8913)

Yang, Y. (Ed.). (2022). *Digital economy and the sustainable development of ASEAN and China* (Vol. 9). World Scientific.

Zavareian Kochoo Mesghali, A., Hozhabr Kiani, K., & Memarnejad, A. (2019). The impact of electronic payment instruments on money demand in developing countries (Case study: Iran). *Journal of Financial Economics*, 14(50), 191-212. [In Persian]

country analysis. *Journal of money, credit and banking*, 28(4), 914-939.

Jack, W., & Suri, T. (2011). Mobile money: The economics of M-PESA (No. w16721). *National Bureau of Economic Research*.

Kashian, A., & Taherian, M. (2022). The impact of ICT development on stock market volatility in Iran. *Financial Management Perspective*, 12(39), 83-102. [In Persian]

Katouzian, H. (1995). The political economy of modern Iran: Despotism and pseudo-patrimonialism (M. Nafisi & K. Azizi, Trans.). *Nashr-e Markaz*. [In Persian]

Kianpour, A., & Hajian, M. (2024). Evaluation and ranking of digital economy infrastructure indices in Iranian provinces. *Journal of Innovation Ecosystem Studies*, 4(1), 105-124. [In Persian]

Liu, Q., Fu, Y., & Zhu, C. (2025). Economic policy uncertainty and bank stability: the role of digitalization level. *Journal of Chinese Economic and Business Studies*, 23(2), 165-190.

Mahmoud Khalaf, A., Hassanzadeh Jazdani, A., & Akbarifard, H. (2025). The impact of currency allocation mechanisms on the sustainability of official reserves: A case study of Iraq's foreign currency auction and its implications for Iran. *Economics and Financial Policymaking*, 2(3), 27-36. [In Persian]

Mishkin, F. S. (2016). *The economics of money, banking, and financial markets*. Pearson education

Munyegera, G. K., & Matsumoto, T. (2018). ICT for financial access: Mobile money and the financial behavior of rural households in Uganda. *Review of Development Economics*, 22(1), 45-66.

Ozturk, I., & Acaravci, A. (2008). The demand for money in transition economies. *Romanian Journal of*

Pesaran, M. H., Shin, Y., & Smith, R. J. (2001). Bounds testing approaches to the analysis of level relationships. *Journal of applied econometrics*, 16(3), 289-326.

Philippon, T. (2016). The fintech opportunity (No. w22476). *National Bureau of Economic Research*.

Qi, P., Nassar Waked, H., Yao, N., & Wang, Q. (2025). Digital economy and regional economic resilience: a dual-test of industrial structure mediation and institutional environment moderation. *Frontiers in Physics*, 13, 1674594.

Rahbar, F., Rahmani Fazli, A., Hadi, E., Davoodi, P., & Samsami Mazraeh Akhond, A. (2024). The effect of