

Homayoon Karbasi¹, Sohrab Delangizan² , Azad Khanzadi³, Seyed Mohammad Bagher Najafi⁴

1. Master of Economics Student, Faculty of Economics and Accounting, Razi University, Kermanshah, Iran. homayoonka066@gmail.com

2. Professor of Economics, Faculty of Economics and Accounting, Razi University, Kermanshah, Iran (Corresponding Author). delangizan@razi.ac.ir

3. Associate Professor of Economics, Faculty of Economics and Accounting, Razi University, Kermanshah, Iran. a.khanzadi@razi.ac.ir

4. Associate Professor of Economics, Faculty of Economics and Accounting, Razi University, Kermanshah, Iran. najafi122@razi.ac.ir

Abstract

Smart economy is transforming economic structures towards efficiency and innovation by leveraging new technologies, such as artificial intelligence and the Internet of Things. This study examines the impact of smart economy, particularly through access to digital technologies and e-government, on economic growth and inflation in BRICS countries (Brazil, Russia, India, China, South Africa, Iran, Egypt, Ethiopia, the United Arab Emirates, and Saudi Arabia) over the period 2005-2023. Using the fully modified least squares (FMOLS) method, the results show that digital technologies and e-government significantly enhance economic growth, but create inflationary pressures in the short run. Government effectiveness and political stability increase growth and reduce inflation, while budget deficits and employment rates pose obstacles to growth. Cross-country differences, such as China's advanced infrastructure versus Iran's and Ethiopia's institutional constraints, highlight the importance of institutional conditions. These findings are consistent with endogenous growth theories and rational expectations. Policy recommendations include managing infrastructure spending, expanding digital education, strengthening governance, and coordinating monetary and fiscal policies. The study highlights the potential of smartization for sustainable development and offers caveats for controlling short-term inflationary effects.

Keywords: Smartization of the Economy, Economic Growth, Inflation, Digital Technologies, E-Government.

JEL Classification: C22, O40, D63

Doi: 10.22034/eaai.2025.2059946.1053

Article history:

Receive Date: 6 May 2025

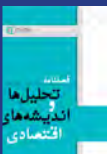
Revise Date: 9 June 2025

Accept Date: 28 June 2025

Publish Date: 30 June 2025



© The Author(s).



همایون کرباسی^۱، سهراب دل‌انگیزان^۲ (ID)، آزاد خانزادی^۳، سید محمدباقر نجفی^۴

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد اقتصاد، دانشکده اقتصاد و حسابداری، دانشگاه رازی، کرمانشاه، ایران. homayoona066@gmail.com

۲- استاد اقتصاد، دانشکده اقتصاد و حسابداری، دانشگاه رازی، کرمانشاه، ایران (نویسنده مسئول). delangizan@razi.ac.ir

۳- دانشیار اقتصاد، دانشکده اقتصاد و حسابداری، دانشگاه رازی، کرمانشاه، ایران. a.khanzadi@razi.ac.ir

۴- دانشیار اقتصاد، دانشکده اقتصاد و حسابداری، دانشگاه رازی، کرمانشاه، ایران. najafi122@razi.ac.ir

چکیده

هوشمندسازی اقتصاد با بهره‌گیری از فناوری‌های نوین، مانند هوش مصنوعی و اینترنت اشیاء، ساختارهای اقتصادی را به سوی کارایی و نوآوری متحول می‌کند. این مطالعه تأثیر هوشمندسازی اقتصاد، به‌ویژه از طریق دسترسی به فناوری‌های دیجیتال و دولت الکترونیک، بر رشد اقتصادی و تورم در کشورهای بریکس (برزیل، روسیه، هند، چین، آفریقای جنوبی، ایران، مصر، اتیوپی، امارات متحده عربی و عربستان سعودی) طی دوره ۲۰۰۵-۲۰۲۳ را بررسی می‌کند. با استفاده از روش حداقل مربعات کاملاً اصلاح‌شده (FMOLS)، نتایج نشان می‌دهد که فناوری‌های دیجیتال و دولت الکترونیک، رشد اقتصادی را به‌طور معناداری تقویت می‌کنند؛ اما در کوتاه‌مدت فشارهای تورمی ایجاد می‌کنند. اثربخشی دولت و ثبات سیاسی، رشد را افزایش و تورم را کاهش می‌دهند؛ درحالی‌که سبزی بودجه و نرخ اشتغال موانعی برای رشد ایجاد می‌کنند. تفاوت‌های بین‌کشوری، مانند زیرساخت‌های پیشرفته چین در مقابل محدودیت‌های نهادی ایران و اتیوپی، اهمیت شرایط نهادی را نشان می‌دهد. این یافته‌ها با نظریه‌های رشد درون‌زا و انتظارات عقلایی هم‌سو هستند. پیشنهادهای سیاستی شامل مدیریت هزینه‌های زیرساختی، گسترش آموزش دیجیتال، تقویت حکمرانی و هماهنگی سیاست‌های پولی و مالی است. این مطالعه بر پتانسیل هوشمندسازی برای توسعه پایدار تأکید کرده و هشدارهایی برای کنترل اثرات تورمی کوتاه‌مدت ارائه می‌دهد.

واژگان کلیدی: هوشمندسازی اقتصاد، رشد اقتصادی، تورم، فناوری‌های دیجیتال، دولت الکترونیک.

شناسه دیجیتال: 10.22034/eaai.2025.2059946.1053

طبقه بندی JEL: C22 ، D63، O40

سابقه مقاله:



© The Author(s).



تاریخ دریافت: ۱۶ اردیبهشت ۱۴۰۴ تاریخ بازنگری: ۱۹ خرداد ۱۴۰۴

تاریخ پذیرش: ۷ تیر ۱۴۰۴ تاریخ انتشار: ۹ تیر ۱۴۰۴

استاددهی: کرباسی، همایون، دل‌انگیزان، سهراب، خانزادی، آزاد و نجفی، سید محمدباقر، (۱۴۰۳). اثر هوشمندسازی اقتصاد بر تورم و رشد (مورد کاوی منتخبی از کشورهای جهان). فصلنامه تحلیل‌ها و اندیشه‌های اقتصادی، ۱ (۴)، ۳۴-۱.
* این مقاله مستخرج از پایان‌نامه کارشناسی ارشد آقای همایون کرباسی در گروه اقتصاد دانشگاه رازی است.

۱- مقدمه

هوشمندسازی اقتصاد فرایندی است که با بهره‌گیری از فناوری‌های نوین و نوآوری، سیستم‌های اقتصادی را بهبود می‌بخشد و قابلیت‌های هوشمند و خودکارسازی^۱ آن‌ها را می‌افزاید (بسونوا و باتالوف^۲، ۲۰۲۰). این فرایند با اهدافی چون افزایش بهره‌وری در تولید و خدمات، کاهش هزینه‌های عملیاتی و تمام‌شده، ارتقای کیفیت محصولات و فرایندها، تسریع در تصمیم‌گیری‌ها، پاسخ‌گویی به نیازها و ایجاد نظام اقتصادی پویا، انعطاف‌پذیر، و رقابتی طراحی شده است. هوشمندسازی با نفوذ در بخش‌های کلیدی اقتصاد، از جمله تولید صنعتی، خدمات عمومی و خصوصی، حمل‌ونقل و لجستیک، امور مالی و تجاری و حتی کشاورزی، ساختارهای سنتی را متحول کرده و به سمت نظام‌های مبتنی بر داده و تحلیل پیش می‌برد. به‌عنوان مثال، استفاده از فناوری‌های هوشمند در خط تولید، خطوط تولید را خودکار کرده و وابستگی به نیروی انسانی را کاهش می‌دهد؛ درحالی‌که در خدمات، پلتفرم‌های دیجیتالی، دسترسی به مشتریان را تسهیل می‌کنند. این تحولات نه‌تنها کارایی را افزایش می‌دهد؛ بلکه با کاهش خطاهای انسانی و بهبود تجربه کاربری، زمینه‌ساز توسعه پایدار می‌شود. ابزارهای اصلی هوشمندسازی شامل فناوری‌هایی نظیر هوش مصنوعی (AI)^۳ و اینترنت اشیا (IoT)^۴ است. هوش مصنوعی با بهره‌گیری از الگوریتم‌های پیشرفته، شبکه‌های عصبی مصنوعی و روش‌های یادگیری ماشین، امکان تحلیل حجم عظیمی از داده‌ها، پیش‌بینی روندها و اتخاذ تصمیمات هوشمندانه را فراهم می‌کند. از سوی دیگر، اینترنت اشیا با اتصال دستگاه‌ها و اشیاء به شبکه اینترنت، جمع‌آوری داده‌های لحظه‌ای و تبادل اطلاعات بین سیستم‌ها را ممکن می‌سازد (سای ویشنوی^۵، ۲۰۲۲). به‌عنوان مثال، در زنجیره تأمین، حسگرهای IoT می‌توانند وضعیت کالاها را رصد کنند و AI بهینه‌ترین مسیر حمل‌ونقل را پیشنهاد دهد. این تلفیق فناوری‌ها، بازارها و نظام بانکداری را به سمت هوشمندی سوق داده و با کاهش هزینه‌های مبادلاتی و افزایش شفافیت، منابع را بهینه‌سازی می‌کند. در این پژوهش، شاخص‌های کلیدی سنجش هوشمندسازی اقتصاد شامل دولت

1. Automation

2. Bessonova & Battalov

3. Artificial Intelligence

4. Internet of Things

5. Sai Vyshnavi

الکترونیک (EDGI)^۶ و دسترسی به فناوری‌های دیجیتال (MCS)^۷ است. شاخص EDGI که توسط سازمان ملل متحد تدوین می‌شود، میزان توسعه خدمات آنلاین دولتی، زیرساخت‌های شبکه‌ای و سیاست‌ها و استراتژی‌های مرتبط با دیجیتالی‌سازی را می‌سنجد (چانگ و همکاران^۸، ۲۰۲۳). این شاخص نشان‌دهنده ظرفیت کشورها برای ارائه خدمات عمومی کارآمد و شفاف از طریق فناوری است؛ به‌عنوان مثال، کشورهایی با EDGI بالا توانسته‌اند تعاملات دولتی را تسریع کنند. شاخص MCS که معمولاً با تعداد اشتراک‌های تلفن همراه یا دسترسی به اینترنت سنجیده می‌شود، سطح نفوذ فناوری دیجیتال را در میان افراد و کسب‌وکارها ارزیابی می‌کند. در کشورهای بریکس، این شاخص‌ها به‌دلیل تنوع زیرساختی و اقتصادی، از جمله رشد سریع فناوری در چین یا محدودیت‌های دسترسی در ایران، نقش مهمی در تحلیل هوشمندسازی ایفا می‌کنند.

نرخ تورم، که از طریق شاخص قیمت مصرف‌کننده (CPI)^۹ محاسبه می‌شود، تغییرات قیمت سبد کالاها و خدمات را در بازه زمانی مشخص نشان می‌دهد و معیاری کلیدی برای سنجش ثبات اقتصادی است. تورم پایین با کاهش نااطمینانی و ایجاد شرایط قابل پیش‌بینی، سرمایه‌گذاری، مصرف و پس‌انداز را تشویق کرده و زمینه‌ساز رشد و استحکام اقتصادی می‌شود (ندو و موکونا^{۱۰}، ۲۰۱۹). برای مثال، کشورهای با تورم کنترل‌شده، مانند ژاپن در دهه‌های گذشته توانسته‌اند ثبات را به نفع توسعه بلندمدت حفظ کنند. در مقابل، تورم بالا ارزش پول ملی را کاهش داده، قدرت خرید شهروندان را تضعیف می‌کند و هزینه‌های مالی مانند نرخ بهره و بدهی‌ها را افزایش می‌دهد. این وضعیت می‌تواند به بی‌ثباتی اقتصادی منجر شود؛ به‌ویژه در اقتصادهای نوظهور که نوسانات قیمتی بیشتری دارند. با این حال، رابطه تورم و رشد اقتصادی خطی نیست؛ مخارج دولتی تا آستانه‌ای مشخص می‌تواند تولید ناخالص داخلی (GDP)^{۱۱} را تقویت کند، اما فراتر از آن، با تشدید فشارهای قیمتی، اثر منفی بر جای می‌گذارد (ندو و همکاران^{۱۲}، ۲۰۱۹). این پویایی در کشورهای بریکس، با تنوع ساختاری نظیر

۶. شاخص توسعه دولت الکترونیک (EGDI) معیاری ترکیبی برای سنجش پیشرفت خدمات دیجیتال دولتی، زیرساخت‌های ارتباطی و سرمایه انسانی است که توسط سازمان ملل متحد منتشر می‌شود.

7. Mobile Cellular Subscriptions

8. Chong et al.

9. Consumer Price Index

10. Ndu & Mokoena

11. Gross Domestic Product

12. Ndu et al.

اقتصاد متکی بر صادرات چین یا محدودیت‌های تحریمی ایران، پیچیدگی بیشتری می‌یابد. نظریه رشد درون‌زا که از دهه ۱۹۹۰ توسط اقتصاددانانی چون رومر و لوکاس توسعه یافت، بر نقش عوامل درونی مانند نوآوری، تحقیق و توسعه و سیاست‌های دولتی در تحریک رشد تأکید دارد (گرکه و همکاران^{۱۳}، ۲۰۲۰). هوشمندسازی اقتصاد از طریق کانال‌هایی چون افزایش بهره‌وری نیروی کار و سرمایه، ارتقای رقابت‌پذیری بنگاه‌ها و توسعه فناوری‌های نوین، این رشد را تسهیل می‌کند (ژیوکو و همکاران^{۱۴}، ۲۰۲۴). به عنوان مثال، دیجیتالی‌سازی در هند با گسترش پلتفرم‌های آنلاین، دسترسی به بازارهای جهانی را بهبود بخشیده است. این کانال‌ها شامل پیشرفت فناوری‌های هوشمند، بهره‌گیری از داده‌های کلان برای تصمیم‌گیری و توسعه شبکه‌های ارتباطی است. با این وجود، موانعی نظیر نفوذ ناکافی فناوری در مناطق روستایی، محدودیت دسترسی به داده‌های قابل اعتماد و نگرانی‌های امنیتی می‌تواند اثرات مثبت را محدود کند. در کشورهای بریکس، این چالش‌ها با ناکارآمدی زیرساخت‌ها در آفریقای جنوبی یا تحریم‌های ایران تشدید می‌شود؛ اما نیروهای محرک هوشمندسازی مانند سرمایه‌گذاری چین در هوش مصنوعی، اغلب بر این موانع غلبه می‌کنند.

با این حال، مطالعات پیشین، اغلب به صورت تک‌بعدی به رشد اقتصادی یا تورم پرداخته و کمتر تعامل این دو متغیر را در بستر هوشمندسازی بررسی کرده‌اند. این شکاف در گروه بریکس، با ترکیب جدید شامل ایران، مصر، و اتیوپی از ژانویه ۲۰۲۴، که با ویژگی‌هایی چون تنوع نهادی و اقتصادی متمایزند، پررنگ‌تر است. از این رو، مسئله این پژوهش تحلیل چگونگی تأثیر هوشمندسازی اقتصاد بر تورم و رشد در کشورهای بریکس طی دوره ۲۰۲۳-۲۰۰۵، با هدف پر کردن این شکاف و ارائه دیدگاهی جامع از پویایی‌های هوشمندسازی در اقتصادهای نوظهور است. سؤال اصلی این پژوهش این است که آیا هوشمندسازی اقتصاد (از طریق شاخص‌های دیجیتالی و دولت الکترونیک) بر رشد اقتصادی و تورم کشورهای بریکس در بلندمدت تأثیرگذار است؟ همچنین فرضیه‌های این پژوهش عبارتند از: ۱- شاخص‌های هوشمندسازی، اثر معناداری بر تورم دارند؛ ۲- شاخص‌های هوشمندسازی، تأثیر مثبت و معناداری بر رشد اقتصادی دارند.

در ادامه این پژوهش، ابتدا مبانی نظری و چهارچوب مفهومی هوشمندسازی اقتصاد

13. Gehrke et al.

14. Zhyvko et al.

و ارتباط آن با تورم و رشد اقتصادی تشریح می‌شود. سپس، پیشینه پژوهش‌های داخلی و خارجی مرتبط مرور شده و شکاف‌های موجود شناسایی می‌گردد. در بخش روش‌شناسی، داده‌ها، متغیرها و مدل اقتصادسنجی مورد استفاده معرفی خواهند شد. پس از آن، یافته‌های پژوهش با استفاده از تحلیل‌های آماری و اقتصادسنجی بررسی شده و در نهایت، نتیجه‌گیری و پیشنهاد‌های سیاستی مبتنی بر نتایج ارائه می‌شود.

۲- مبانی نظری

۲-۱- رابطه تورم، رشد و هوشمندسازی اقتصاد

هوشمندسازی اقتصاد که شامل بهره‌گیری از فناوری‌های نوین مانند هوش مصنوعی (AI)، اینترنت اشیا (IoT)، بلاکچین و داده‌کاوی است، در کشورهای بریکس (برزیل، روسیه، هند، چین و آفریقای جنوبی) به‌عنوان یک نیروی تحول‌آفرین در ساختار بازارها شناخته می‌شود. این فرایند، با تغییر پویایی عرضه و تقاضا، بر تورم و رشد اقتصادی تأثیرات پیچیده‌ای دارد. برخلاف انتظار اولیه مبنی بر اینکه هوشمندسازی ممکن است تورم را کاهش دهد (شاربونو و همکاران^{۱۵}، ۲۰۱۷)؛ اما در برخی موارد به دلیل سرمایه‌گذاری‌های کلان در زیرساخت‌های دیجیتال و آموزش نیروی انسانی، ممکن است با افزایش مخارج عمومی، نقدینگی را بالا برده و فشارهای تورمی ایجاد کند (برنتزن و همکاران^{۱۶}، ۲۰۲۰)؛ درحالی‌که رشد اقتصادی همچنان تقویت می‌شود (اگیون و همکاران^{۱۷}، ۲۰۱۷). این بخش با تمرکز بر چهارچوب نظری ساختار بازار، رابطه سه‌گانه تورم، رشد و هوشمندسازی را بررسی کرده و مکانیسم‌هایی را تحلیل می‌کند که هوشمندسازی می‌تواند تورم را افزایش دهد و هم‌زمان رشد را تسریع کند.

۲-۲- تأثیر هوشمندسازی بر تورم و رشد از منظر نظریه‌های اقتصادی

نظریه‌های تورم و رشد چهارچوبی برای تحلیل اثرات دوگانه هوشمندسازی فراهم می‌کنند: نظریه پولی و رشد درون‌زا؛ بر اساس نظریه پولی، تورم از رشد بیش از حد عرضه پول ناشی می‌شود (رحمانی، ۱۳۹۰). هوشمندسازی، به‌ویژه در مراحل اولیه پیاده‌سازی، می‌تواند با افزایش تقاضا برای سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌های دیجیتال، نقدینگی را افزایش دهد و تورم را تحریک کند. برای مثال، در هند، سرمایه‌گذاری گسترده در فناوری‌های بلاکچین،

15. Charbonneau et al.

16. Berntzen et al.

17. Aghion et al.

تقاضای مالی را بالا برده و فشار تورمی ایجاد کرده است (کندالکار^{۱۸}، ۲۰۲۳). در مدل‌های رشد درون‌زا، فناوری با تقویت نوآوری و سرمایه انسانی، رشد بلندمدت را تسریع می‌کند (کی و چن^{۱۹}، ۲۰۰۵).

تورم ناشی از فشار تقاضا و مدل نئوکلاسیک: هوشمندسازی با ایجاد تقاضای جدید برای محصولات و خدمات دیجیتال (مانند گوشی‌های هوشمند یا خدمات آنلاین)، فشار تقاضا را افزایش می‌دهد که می‌تواند تورم را بالا ببرد (سونتو و همکاران^{۲۰}، ۲۰۱۹). در مدل نئوکلاسیک، فناوری بهره‌وری کل عوامل تولید را افزایش می‌دهد (ایرمن^{۲۱}، ۲۰۲۰).

تورم ناشی از فشار هزینه و هارود - دومار: پیاده‌سازی فناوری‌های هوشمند نیازمند سرمایه‌گذاری اولیه هنگفت و آموزش نیروی انسانی است که هزینه‌های تولید را افزایش می‌دهد و تورم ناشی از فشار هزینه را تشدید می‌کند. (تویوسی و همکاران^{۲۲}، ۲۰۲۴). در مدل هارود - دومار، افزایش بهره‌وری سرمایه، رشد اقتصادی را تسریع می‌کند (اورپرو و همکاران^{۲۳}، ۲۰۰۵). تورم ساختاری و الگوهای رشد کلاسیک: در کشورهای بریکس، ناکارآمدی‌های نهادی می‌توانند تورم ساختاری را تشدید کنند. هوشمندسازی، به‌ویژه در مراحل ابتدایی، ممکن است با ایجاد شکاف‌های مهارتی و افزایش هزینه‌های زیرساختی، تورم ساختاری را موقتاً افزایش دهد (کالینز و همکاران^{۲۴}، ۲۰۱۸). در الگوهای رشد کلاسیک، بهبود بهره‌وری نیروی کار و سرمایه، رشد را تقویت می‌کند که در آفریقای جنوبی با افزایش تولید خدمات دیده شده است (بورات و همکاران^{۲۵}، ۲۰۱۶).

۲-۳- کانال ارتباطی بین متغیرهای وابسته و مستقل

کانال ارتباطی بین تورم و شاخص دولت الکترونیک (EDGI): شاخص دولت الکترونیک از طریق تأثیر بر هزینه‌های عمومی و تقاضای کل می‌تواند بر تورم (CPI) اثر بگذارد. بر اساس چهارچوب نظری، توسعه دولت الکترونیک در مراحل اولیه نیازمند سرمایه‌گذاری‌های کلان در زیرساخت‌های دیجیتال و آموزش نیروی انسانی است که ممکن است با افزایش مخارج

18. Kendalkar

19. Kee & Chen

20. Csonto et al.

21. Irmen

22. Toyosi et al.

23. Oreiro et al.

24. Collins at al.

25. Bhorat et al.

عمومی، نقدینگی را بالا برده و فشارهای تورمی ایجاد کند (برنتزن و همکاران، ۲۰۲۰). همچنین، دیجیتالی شدن خدمات دولتی با تسهیل دسترسی به خدمات مالی، تقاضای کل را افزایش می‌دهد که می‌تواند سطح قیمت‌ها را بالا ببرد (ردی و کوماراسامی^{۲۶}، ۲۰۱۵). با این حال، در بلندمدت، انتظار می‌رود دولت الکترونیک از طریق کاهش بوروکراسی، بهبود شفافیت و کاهش هزینه‌های مبادلاتی (مالک و طارق مجید^{۲۷}، ۲۰۱۶)، بتواند اثرات کاهنده‌ای بر تورم داشته باشد. این مکانیسم‌ها نشان‌دهنده پویایی‌های دوگانه کوتاه‌مدت و بلندمدت در تأثیرگذاری EDGI بر تورم هستند.

کانال ارتباطی بین تورم و رشد اقتصادی: رشد اقتصادی (GDP) از طریق تأثیر بر تقاضای کل و فشارهای قیمتی می‌تواند بر تورم (CPI) اثر گذارد. بر اساس نظریه فیلیپس، افزایش رشد اقتصادی با کاهش نرخ بیکاری و بالا بردن درآمد سرانه، تقاضا برای کالاها و خدمات را افزایش می‌دهد که این امر می‌تواند سطح عمومی قیمت‌ها را بالا برده و تورم را تشدید کند (شعاری و همکاران^{۲۸}، ۲۰۱۸). همچنین، نظریه تقاضای کل بیان می‌کند که رشد اقتصادی بالا، در صورت عدم تطابق با عرضه، می‌تواند شکاف تولید ایجاد کرده و فشارهای تورمی به همراه داشته باشد (دات^{۲۹}، ۲۰۰۶). این مکانیسم به‌ویژه در اقتصادهای نوظهور با محدودیت‌های زیرساختی پررنگ‌تر است. با این حال، در بلندمدت، رشد اقتصادی پایدار از طریق افزایش عرضه و بهبود بهره‌وری می‌تواند این فشارهای تورمی را تعدیل کند (احمد و همکاران^{۳۰}، ۲۰۲۰).

کانال ارتباطی بین تورم و ثبات سیاسی: ثبات سیاسی (PS)^{۳۱} از طریق تأثیر بر انتظارات اقتصادی و سیاست‌گذاری‌های مالی و پولی می‌تواند بر تورم (CPI) اثر گذارد. بر اساس نظریه انتظارات عقلایی، ثبات سیاسی با کاهش نااطمینانی اقتصادی، انتظارات تورمی خانوارها و بنگاه‌ها را پایین می‌آورد و از افزایش قیمت‌ها جلوگیری می‌کند. همچنین، نظریه نااطمینانی و تورم بیان می‌کند که بی‌ثباتی سیاسی با ایجاد سیاست‌های پولی و مالی غیر قابل پیش‌بینی، اعتماد سرمایه‌گذاران را کاهش داده و تورم را تشدید می‌کند؛ در حالی که ثبات سیاسی این نااطمینانی را کم کرده و تورم را کنترل می‌کند (دیویس و کانگو^{۳۲}، ۱۹۹۸). این مکانیسم با

26. Reddy & Kumarasamy

27. Malik & Tariq Majeed

28. Shaari et al.

29. Dutt

30. Ahmmed et al.

31. Political Stability

32. Davis & Kanago

ایجاد محیطی پایدار برای سرمایه‌گذاری و سیاست‌گذاری منسجم، به کاهش فشارهای تورمی کمک می‌کند (سالیسو و همکاران^{۳۳}، ۲۰۲۲).

کانال ارتباطی بین تورم و نرخ بهره: نرخ بهره (R)^{۳۴} از طریق تأثیر بر هزینه‌های استقراض و تقاضای کل می‌تواند بر تورم (CPI) اثر بگذارد. بر اساس نظریه‌های کلاسیک، افزایش نرخ بهره هزینه‌های استقراض را بالا برده و سرمایه‌گذاری و مصرف را کاهش می‌دهد که در کوتاه‌مدت می‌تواند تقاضای کل را کم کرده و تورم را تعدیل کند (گدیک^{۳۵}، ۲۰۲۱). با این حال، در شرایط خاص، افزایش نرخ بهره ممکن است با تشدید انتظارات تورمی، هزینه‌های تولید را بالا برده و سطح قیمت‌ها را افزایش دهد؛ به‌ویژه در اقتصادهایی با وابستگی به استقراض خارجی. این مکانیسم نشان‌دهنده رابطه دوسویه کوتاه‌مدت و بلندمدت بین نرخ بهره و تورم است که به ساختار اقتصادی و سیاست‌های پولی بستگی دارد (دات، ۲۰۰۶).

کانال ارتباطی بین رشد اقتصادی و دسترسی به فناوری‌های دیجیتال: دسترسی به فناوری‌های دیجیتال (MCS) از طریق بهبود بهره‌وری و تسهیل نوآوری می‌تواند بر رشد اقتصادی (GDP) اثر گذارد. بر اساس نظریه رشد درون‌زا، فناوری به‌عنوان یک عامل کلیدی با ایجاد اثرات سرریز، بهره‌وری نیروی کار و سرمایه را افزایش داده و رشد اقتصادی را تقویت می‌کند (سوالپ و دورماز^{۳۶}، ۲۰۱۶). همچنین، گسترش دسترسی به اینترنت و فناوری‌های دیجیتال با کاهش هزینه‌های مبادلاتی، بهبود دسترسی به اطلاعات و آموزش و تقویت سرمایه انسانی، زمینه‌ساز نوآوری و توسعه اقتصادی می‌شود (سانتوسا و محمد^{۳۷}، ۲۰۲۳). این مکانیسم از طریق ارتقای کارایی بنگاه‌ها و افزایش رقابت‌پذیری، به‌ویژه در اقتصادهای نوظهور، رشد پایدار را تسهیل می‌کند (زرنیچ و همکاران^{۳۸}، ۲۰۱۱).

کانال ارتباطی بین رشد اقتصادی و کسری بودجه دولت: کسری بودجه دولت (GFCX)^{۳۹} از طریق مکانیسم اثر مزاحمتی می‌تواند بر رشد اقتصادی (GDP) تأثیر گذارد. بر این اساس، افزایش کسری بودجه در چهارچوب سیاست‌های کینزی، منابع را از بخش‌های مولد به فعالیت‌های دولتی کم‌بهره منتقل کرده و با کاهش بهره‌وری بلندمدت، رشد اقتصادی را

33. Salisu et al.

34. Rate

35. Gedik

36. Süalp & Durmaz

37. Santosa & Muhamad

38. Czernich et al.

39. Government Final Consumption Expenditure

محدود می‌کند (لی^{۴۰}، ۲۰۱۲). همچنین، وابستگی به بدهی خارجی در اقتصادهای نوظهور می‌تواند این اثر را تشدید کرده و با کاهش اعتماد سرمایه‌گذاران، رشد را تحت فشار قرار دهد (آزرتبرگنوا و همکاران^{۴۱}، ۲۰۲۲). با این حال در شرایط خاص، کسری بودجه با تأمین مالی پروژه‌های زیرساختی می‌تواند به‌طور موقت رشد را تحریک کند؛ هرچند این تأثیر به مدیریت مالی و کارایی هزینه‌ها بستگی دارد (نلسون و سینگ^{۴۲}، ۱۹۹۴).

کانال ارتباطی بین رشد اقتصادی و اثربخشی دولت: اثربخشی دولت (GE)^{۴۳} از طریق بهبود کیفیت حکمرانی و تسهیل فعالیت‌های اقتصادی می‌تواند بر رشد اقتصادی (GDP) اثر گذارد. بر اساس نظریه‌های نهادی، افزایش اثربخشی دولت با کاهش فساد، بهبود کیفیت قوانین و ایجاد اعتماد عمومی، محیطی مناسب برای سرمایه‌گذاری و نوآوری فراهم می‌کند که رشد اقتصادی را تقویت می‌کند (مونتس و پاسکوال^{۴۴}، ۲۰۱۶). همچنین، کارایی در سیاست‌گذاری و اجرای پروژه‌ها از طریق کاهش هزینه‌های تراکنش و افزایش بهره‌وری منابع، به توسعه پایدار اقتصادی کمک می‌کند. این مکانیسم به‌ویژه در اقتصادهای نوظهور، با ارتقای زیرساخت‌ها و حمایت از بخش خصوصی، پتانسیل تحریک رشد را دارد (جواهری و همکاران، ۱۳۹۹).

کانال ارتباطی بین رشد اقتصادی و نرخ اشتغال: نرخ اشتغال (EPR)^{۴۵} از طریق تأثیر بر بازار کار و بهره‌وری نیروی انسانی می‌تواند بر رشد اقتصادی (GDP) اثر گذارد. بر اساس نظریه تخریب خلاق، نوآوری‌های فناوری مانند دیجیتالی شدن می‌توانند مشاغل سنتی را کاهش دهند و با ایجاد فرصت‌های شغلی جدید، رشد اقتصادی را تقویت کنند (بالسمایر و همکاران^{۴۶}، ۲۰۱۹). با این حال، نظریه فناوری مبتنی بر مهارت بیان می‌کند که فناوری‌های جدید با افزایش تقاضا برای نیروی کار ماهر و کاهش نیاز به نیروی کار غیر ماهر، ممکن است در کوتاه‌مدت نرخ اشتغال را تحت فشار قرار داده و رشد را محدود کند (سرور و همکاران^{۴۷}، ۲۰۱۳). این مکانیسم در اقتصادهای نوظهور با شکاف مهارتی، می‌تواند به کاهش کیفیت

40. Lee

41. Azretbergenova et al.

42. Nelson & Singh

43. Government Effectiveness

44. Montes & Paschoal,

45. Employment to Population Ratio

46. Balsmeier et al.

47. Srour et al.

اشتغال و تأثیرات متناقض بر رشد منجر شود (پاسکال و عجم اوغلو^{۴۸}، ۲۰۱۸). کانال ارتباطی بین رشد اقتصادی و شاخص دولت الکترونیک (EDGI) از طریق بهبود کارایی بخش عمومی و کاهش هزینه‌های مبادلاتی می‌تواند بر رشد اقتصادی (GDP) اثر گذارد. براین اساس، توسعه دولت الکترونیک با افزایش شفافیت، کاهش بوروکراسی و بهبود ارائه خدمات عمومی، محیط کسب‌وکار را تقویت کرده و سرمایه‌گذاری خصوصی را تسهیل می‌کند (گلتوم و همکاران^{۴۹}، ۲۰۲۴). همچنین، دیجیتالی شدن خدمات دولتی با کاهش هزینه‌های عملیاتی و فساد، بهره‌وری را بالا برده و نوآوری را در اقتصاد تشویق می‌کند. این مکانیسم از طریق بهبود دسترسی به خدمات و افزایش اعتماد عمومی، به‌ویژه در اقتصادهای نوظهور، رشد اقتصادی پایدار را حمایت می‌کند (مالک و طارق مجید، ۲۰۱۶).

۳- پیشینه پژوهش

۳-۱- مطالعات داخلی

عارف‌منش و همکاران (۱۴۰۳) طی پژوهشی به این نتیجه رسیدند که پذیرش فین‌تک، تأثیر مثبت و معناداری بر عملکرد پایداری و شیوه‌های اقتصاد چرخشی دارد؛ شیوه‌های اقتصاد چرخشی به‌عنوان متغیر میانجی، اثر پذیرش فین‌تک بر عملکرد پایداری را تقویت می‌کند؛ دسترسی به منابع مالی، نقش تعدیل‌کننده‌ای بین پذیرش فین‌تک و شیوه‌های اقتصاد چرخشی ایفا می‌کند؛ ظرفیت جذب فناوری، رابطه معناداری با عملکرد پایداری دارد اما نقش تعدیلی بین شیوه‌های اقتصاد چرخشی و عملکرد پایداری ایفا نمی‌کند. در نهایت نویسندگان با توجه به نتایج حاصله پیشنهاد می‌کنند که قوانین و سیاست‌های زیست‌محیطی برای تشویق شرکت‌ها به استفاده از فین‌تک و شیوه‌های اقتصاد چرخشی، تقویت شود.

اصغری‌زاده و همکاران (۱۴۰۲) در پژوهشی به بررسی تأثیر صراحت داده‌های دولتی بر رقابت‌پذیری (با نقش میانجی اقتصاد دانش‌بنیان) پرداخته‌اند. برای این منظور، با استفاده از روش توصیفی پیمایشی و مدل‌یابی معادلات ساختاری (PLS-SEM) روابط میان متغیرها تحلیل شده است. نتایج نشان می‌دهد که بهبود شفافیت داده‌های دولتی و توسعه زیرساخت‌های دانش‌بنیان می‌تواند رقابت‌پذیری اقتصادی کشور را ارتقا دهد. سیاست‌گذاران باید بر تقویت دسترسی به داده‌ها، حمایت از شرکت‌های دانش‌بنیان و ایجاد زیرساخت‌های

48. Pascual & Acemoglu

49. Gultom et al.

دیجیتال تمرکز کنند.

هدایی و همکاران (۱۴۰۲) طی پژوهشی به این نتیجه رسیدند که نوآوری مالی بر رشد اقتصادی اثری مثبت دارد؛ البته در کوتاه‌مدت، برخی شاخص‌های نوآوری مالی اثر منفی داشته‌اند که به بی‌ثباتی مالی و مازاد عرضه پول نسبت داده شده است اما در بلندمدت، نوآوری مالی با بهبود دسترسی به اعتبارات و افزایش ظرفیت تولید، رشد اقتصادی را تحریک کرده است. آزادسازی تجاری در بلندمدت اثر مثبت داشته است؛ درحالی‌که نرخ تورم در کوتاه‌مدت و بلندمدت تأثیر منفی بر رشد اقتصادی داشته است.

نوری و همکاران (۱۴۰۱)، به‌منظور بررسی نقش فناوری‌های نوین مالی (فین‌تک‌ها) بر مصارف پایه پولی در ایران، از داده‌های فصلی مربوط به دوره زمانی ۱۳۹۲ تا ۱۳۹۸ استفاده کرده‌اند. نتایج این پژوهش نشان می‌دهد که فناوری‌های نوین مالی، تأثیر مثبت و معناداری بر سرعت گردش پول و عرضه پول دارند. همچنین افزایش استفاده از فناوری‌های نوین، اثر منفی و معناداری بر مصارف پایه پولی داشته است؛ به این معنا که توسعه فناوری‌های مالی موجب کاهش نیاز به پول نقد و افزایش کارایی سیستم‌های پرداخت شده است. ضریب فزاینده پولی و تولید ناخالص داخلی واقعی نیز اثرات معناداری بر متغیرهای مرتبط با پول و مصارف پایه پولی نشان داده‌اند.

مهدی‌زاده و همکاران (۱۴۰۱) به‌منظور بررسی تأثیر توسعه مالی و آزادی اقتصادی بر رشد اقتصادی بخش کشاورزی (مورد مطالعه: کشورهای منتخب خاورمیانه با تأکید بر ایران) از روش اثرات ثابت استفاده کرده‌اند. در این مطالعه، پیشنهاد شده است که کشورها از طریق کاهش تعرفه‌ها و موانع تجاری و همچنین افزایش سرمایه‌گذاری در بخش کشاورزی، رشد این بخش را تقویت کنند. همچنین بر اساس نتایج، آزادسازی اقتصادی به کاهش مداخلات دولتی و بهینه‌سازی منابع کمک کرده و در نتیجه کارایی تولید و صادرات در بخش کشاورزی را افزایش داده است.

سمیعی و همکاران (۱۴۰۱)، طی پژوهشی به این نتیجه رسیدند که بانک‌های بزرگ‌تر تأثیر بیشتری از فین‌تک می‌پذیرند؛ اما در بانک‌های کوچک‌تر، تأثیر به دلیل محدودیت در منابع و زیرساخت‌ها کمتر است. اندازه بانک و رشد اقتصادی، تأثیر مثبت و معناداری بر کاهش ریسک دارند و کارایی عملیاتی بانک، تأثیر معکوس بر ریسک‌پذیری دارد.

محمدزاده و همکاران (۱۳۹۹) به‌منظور بررسی تأثیر نوآوری و کارآفرینی بر رشد اقتصادی

(یک مطالعه بین‌کشوری) از داده‌های مربوط به دوره زمانی ۲۰۰۱ تا ۲۰۱۵ استفاده کرده‌اند. نتایج این پژوهش نشان می‌دهد: ۱- افزایش نوآوری (تعداد اختراعات ثبت‌شده) به‌طور مثبت و معناداری رشد اقتصادی را به میزان $0/04$ درصد افزایش داده است؛ ۲- افزایش نرخ فعالیت‌های کارآفرینانه به رشد اقتصادی معادل $0/13$ درصد منجر شده است؛ ۳- سرمایه انسانی، تأثیر مثبت و معناداری بر رشد اقتصادی با ضریب $0/30$ درصد داشته است؛ ۴- افزایش سرمایه‌گذاری خصوصی، رشد اقتصادی را به میزان $0/61$ درصد تقویت کرده است.

۳-۲- مطالعات خارجی

امارا و زچرا^{۵۰} (۲۰۲۴) طی پژوهشی به این نتیجه رسیدند که سرمایه‌گذاری در سرمایه انسانی و بهبود در حکمرانی می‌تواند اثرات توری را تقویت کند. بنابراین، برای دستیابی به حداکثر تأثیر مثبت افزایش دیجیتال‌سازی بر تورم داخلی، دولت‌های بازارهای نوظهور باید بر تحقق مواردی همچون کنترل فساد، تأسیس قانون حکمرانی، حفاظت از حق آزادی اندیشه و بیان و اجرای تدابیر پاسخ‌گویی تمرکز کنند.

بالجیاوغلو^{۵۱} (۲۰۲۴) طی پژوهشی به این نتیجه رسید که در چند سال گذشته، پیشرفت قابل توجهی در توسعه زیرساخت‌های دیجیتال و پذیرش فناوری‌های نوین ایجاد شده است؛ با این حال، چالش‌هایی نظیر شکاف دیجیتالی، حفظ امنیت سایبری و توسعه مهارت‌های نیروی کار، برای اقتصاد دیجیتال لازم باقی مانده است. نتایج نشان می‌دهد که توسعه اقتصاد دیجیتال می‌تواند مزایایی مانند افزایش اشتغال، رشد بهره‌وری و جذابیت برای سرمایه‌گذاری خارجی را برای ترکیه به ارمغان آورد.

متلنکو و همکاران^{۵۲} (۲۰۲۴)، طی پژوهشی به این نتایج دست یافتند که: ۱- اقتصاد هوشمند با به‌کارگیری فناوری‌های دیجیتال، امکان بهینه‌سازی منابع و افزایش کارایی تولید را فراهم می‌کند و این اقتصاد از نوآوری، خلاقیت و کارآفرینی برای بازتوزیع و تولید مجدد منابع بهره‌می‌برد؛ ۲- فناوری‌های هوشمند، کاهش مصرف منابع و اثرات زیست‌محیطی را ممکن می‌سازند و استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر و بهینه‌سازی حمل‌ونقل و تولید، به توسعه پایدار کمک می‌کند؛ ۳- ایجاد زیرساخت‌های دیجیتال و گسترش پلتفرم‌های هوشمند، فرصت‌های

50. Emara & Zecheru

51. Balcioglu

52. Metelenko et al.

جدیدی برای نوآوری و توسعه اقتصادی فراهم می‌کند.

آدیتیا و آساری^{۵۳} (۲۰۲۳)، طی پژوهشی دریافتند که با اجرای اقتصاد هوشمند، شهر سمارانگ شاهد رشد اقتصادی مثبت پس از کاهش ناشی از دوران همه‌گیری بوده است (افزایش رشد اقتصادی) و این امر، تسهیل دسترسی کسب‌وکارهای کوچک و متوسط (SMEs) به بازارهای آنلاین، افزایش تولیدات خانگی و تجارت الکترونیک را همراه داشته است (ارتقای تجارت الکترونیک).

چانگ و همکاران (۲۰۲۳) طی پژوهشی به این نتایج رسیدند که میانمار بیشترین پیشرفت را در میان کشورهای آسه آن از لحاظ ارتباطات دیجیتال داشته است. سنگاپور نیز تنها کشور توسعه‌یافته در منطقه است که در زمینه ارتباطات دیجیتال عملکرد فوق العاده‌ای دارد. باین‌حال، کشورهای آسه آن هنوز فضای زیادی برای بهبود عملکرد شبکه خود دارند. آنها استدلال می‌کنند که کاهش شکاف توسعه ارتباطات دیجیتال، یک دستور کار مهم برای تمام کشورهای آسه آن خواهد بود.

اولگا نوویکووا و همکاران^{۵۴} (۲۰۲۲)، طی پژوهشی به این نتیجه رسیدند که هر یک درصد رشد ارزش افزوده بخش دیجیتال، به رشد ۰/۸۲۷ درصدی تولید ناخالص داخلی در سال بعد منجر می‌شود؛ در نتیجه، با ترکیبی از روش‌های آماری، اقتصادسنجی و مدل‌سازی ریاضی و با استفاده از داده‌های ملی اوکراین و کشورهای G۲۰، پژوهشگران اثبات کردند که توسعه بخش دیجیتال به‌طور مستقیم و قابل محاسبه، منجر به رشد و توسعه اقتصادی پایدار در اوکراین شده است.

ون بون نگوین^{۵۵} (۲۰۲۱) طی پژوهشی به این نتیجه رسید که دولت‌ها در کشورهای در حال توسعه باید شرایط مناسبی را برای ترویج فناوری دیجیتال ایجاد کنند تا شهروندان بتوانند آرامش خود را در بیان نظرات خود درباره سیاست‌ها و مقررات دولتی بیان کنند؛ موضوعی که به توسعه اقتصادی کشور کمک می‌کند.

۴- روش‌شناسی پژوهش

هدف اصلی مطالعه حاضر، بررسی اثر هوشمندسازی اقتصاد بر تورم و رشد در کشورهای بریکس می‌باشد. هدف از انتخاب متغیرهای مدل تورم و رشد، شناسایی عوامل کلیدی

53. Aditya & Ashari

54. Olga Novikova et al.

55. Van Bon Nguyen

تأثیرگذار بر تورم و رشد در کشورهای مورد مطالعه است. این متغیرها بر اساس مبانی نظری و شواهد تجربی مرتبط انتخاب شده‌اند. فرم ریاضی مدل تورم و متغیرهای آن عبارت است از:

$$CPI_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 R_{it} + \alpha_2 \ln GDP_{it} + \alpha_3 EDGI_{it} + \alpha_4 PS_{it} + \varepsilon_{it} \quad (۱)$$

که در آن :

α : عرض از مبدأ مدل

R_{it} : نرخ بهره

$\ln GDP_{it}$: لگاریتم رشد اقتصادی

$EDGI_{it}$: شاخص دولت الکترونیک

PS_{it} : ثبات سیاسی

ε_{it} : جمله خطا می‌باشد.

مدل رشد و متغیرهای آن عبارت است از:

$$\ln GDP_{it} = \beta_0 + \beta_1 \ln MCS_{it} + \beta_2 GFCX_{it} + \beta_3 GE_{it} + \beta_4 EPR_{it} + \beta_5 EDGI_{it} + u_{it} \quad (۲)$$

که در آن:

β : عرض از مبدأ مدل

$\ln MCS_{it}$: لگاریتم دسترسی به فناوری‌های دیجیتال

$GFCX_{it}$: نوسانات نرخ ارز

GE_{it} : اثر بخشی دولت

EPR_{it} : نرخ اشتغال

$EDGI_{it}$: شاخص دولت الکترونیک

u_{it} : جمله خطا می‌باشد.

در این پژوهش، برای بررسی اثر هوشمندسازی اقتصاد بر رشد اقتصادی و تورم در کشورهای منتخب بریکس، از مجموعه‌ای از متغیرهای کلان اقتصادی و شاخص‌های مرتبط با دیجیتالی شدن استفاده شده است. در ادامه، هر یک از متغیرهای مورد استفاده به‌طور مختصر معرفی و توضیح داده می‌شود:

رشد اقتصادی : (GDP) متغیر رشد اقتصادی با استفاده از تولید ناخالص داخلی (GDP) بر اساس برابری قدرت خرید (PPP)^{۵۶} به قیمت‌های جاری بین‌المللی (به دلار) اندازه‌گیری

شده است. این داده‌ها از بانک جهانی استخراج شده و برای کاهش نوسانات و نرمال‌سازی، لگاریتم طبیعی آن محاسبه شده است. این متغیر به‌عنوان شاخص اصلی رشد اقتصادی در مدل مورد استفاده قرار گرفته است.

دسترسی به فناوری‌های دیجیتال (شاخص اشتراک‌های تلفن همراه، MCS): این متغیر از شاخص اشتراک‌های تلفن همراه استخراج شده و از پایگاه بانک جهانی به‌دست آمده است. این شاخص تعداد اشتراک‌های فعال تلفن همراه را به ازای هر ۱۰۰ نفر نشان می‌دهد و به‌عنوان معیاری از دسترسی به فناوری‌های دیجیتال مورد استفاده قرار گرفته است. با توجه به اینکه در بازه زمانی مورد مطالعه (۲۰۲۳-۲۰۰۵)، اشتراک‌های تلفن همراه، به‌ویژه با گسترش گوشی‌های هوشمند، همبستگی بالایی با دسترسی به اینترنت داشته‌اند، این متغیر به‌عنوان یک پروکسی برای دسترسی به فناوری‌های دیجیتال در کشورهای بریکس در نظر گرفته شده است. برای نرمال‌سازی و کاهش مقیاس، لگاریتم طبیعی این متغیر محاسبه شده و در مدل وارد شده است.

شاخص دولت الکترونیک (EDGI): شاخص دولت الکترونیک از گزارش‌های سازمان ملل متحد در امور عمومی^{۵۷} استخراج شده است. این شاخص که ترکیبی از زیرشاخص‌های دسترسی به خدمات آنلاین، زیرساخت‌های مخابراتی و سرمایه انسانی است، سطح توسعه دیجیتالی خدمات دولتی را در هر کشور نشان می‌دهد. این متغیر به‌عنوان معیاری از هوشمندسازی بخش عمومی در تحلیل مورد استفاده قرار گرفته است.

نرخ اشتغال (EPR): نرخ اشتغال با استفاده از شاخص نسبت اشتغال به جمعیت، ۱۵ سال به بالا، اندازه‌گیری شده و از بانک جهانی استخراج شده است. این متغیر که بر اساس برآوردهای سازمان بین‌المللی کار (ILO)^{۵۸} محاسبه شده، نشان‌دهنده سهم جمعیت ۱۵ سال به بالای شاغل در هر کشور است و به‌عنوان معیاری از وضعیت بازار کار در مدل رشد اقتصادی وارد شده است.

اثربخشی دولت (GE): شاخص اثربخشی دولت از مجموعه شاخص‌های حکمرانی جهانی بانک جهانی استخراج شده است. این شاخص که در بازه ۲/۵- تا ۲/۵+ قرار دارد، کیفیت خدمات عمومی، شایستگی بوروکراسی، و توانایی دولت در اجرای سیاست‌ها را اندازه‌گیری می‌کند. این

57. Available at: publicadministration.un.org

58. International Labour Organization

متغیر به‌عنوان معیاری از کیفیت حکمرانی در مدل رشد اقتصادی استفاده شده است. کسری بودجه دولت (GFCX): این متغیر با استفاده از شاخص مخارج نهایی مصرف دولت از بانک جهانی استخراج شده است. این شاخص که به‌عنوان درصدی از تولید ناخالص داخلی گزارش می‌شود، نشان‌دهنده سهم مخارج مصرفی دولت در اقتصاد است و در این پژوهش به‌عنوان معیاری از کسری بودجه یا فشار مالی دولت در مدل رشد اقتصادی به‌کار رفته است. تورم (CPI): تورم با استفاده از شاخص قیمت مصرف‌کننده، از بانک جهانی استخراج شده است. این شاخص تغییرات سطح عمومی قیمت‌ها را در سبد کالاها و خدمات مصرفی نشان می‌دهد و به‌عنوان متغیر وابسته در مدل تورم استفاده شده است.

ثبات سیاسی (PS): شاخص ثبات سیاسی از مجموعه شاخص‌های حکمرانی جهانی بانک جهانی استخراج شده است. این شاخص که در بازه $2/5$ تا $2/5$ + قرار دارد، احتمال بی‌ثباتی سیاسی، تنش‌های اجتماعی یا خشونت را در هر کشور ارزیابی می‌کند و به‌عنوان معیاری از محیط سیاسی در مدل تورم مورد استفاده قرار گرفته است.

نرخ بهره (R): نرخ بهره از داده‌های بانک جهانی استخراج شده و به‌عنوان معیاری از سیاست‌های پولی در مدل تورم وارد شده است. این متغیر که معمولاً نرخ بهره واقعی یا اسمی (بسته به داده‌های موجود) را نشان می‌دهد، تأثیر سیاست‌های پولی بر تورم را در کشورهای بریکس بررسی می‌کند.

مدل‌های ارائه‌شده در این پژوهش از نوع مدل‌های تجربی و مبتنی بر ادبیات هستند؛ به این معنا که مبتنی بر یک تابع تولید نظری خاص (مانند تابع کاب-داگلاس) استخراج نشده‌اند؛ بلکه بر اساس مطالعات پیشین، مبانی نظری و متغیرهای کلان اقتصادی مهم و در دسترس طراحی شده‌اند.

در این پژوهش، از روش حداقل مربعات کاملاً تعدیل‌شده (FMOLS) استفاده شده است. این روش، یک رهیافت نیمه پارامتریک است که برای برآورد روابط منفرد هم‌انباشتگی با ترکیبی از متغیرهای I(۱) به‌کار می‌رود. این روش به‌وسیله فلیپس و هسنس^{۵۹} (۱۹۹۰) توسعه داده شده است. همچنین پارک و فلیپس^{۶۰} (۱۹۸۸) و هسنس و فلیپس^{۶۱} (۱۹۹۰) نشان دادند که این روش دارای مزیت‌هایی است که آن را از روش حداقل مربعات معمولی متمایز می‌کند

59. Philips & Hansen

60. Park & Philips

61. Hansen & Philips

(آماراویکرامی و هانت^{۶۲}، ۲۰۰۷). از جمله مزیت‌ها می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

- ۱- فوق سازگار بودن برآوردها؛
 - ۲- بدون تورش بودن برآوردها به‌طور مجانبی؛
 - ۳- دارا بودن توزیع نرمال مجانبی؛
 - ۴- ارائه انحراف معیارهای اصلاح‌شده که امکان استنباط‌های آماری را فراهم می‌کند و بنابراین آزمون t برای ضرایب بلندمدت از اعتبار کافی برخوردار است؛
 - ۵- از مزیت‌های دیگر این روش این است که در نمونه‌های کوچک در مقایسه با روش یوهانسن^{۶۳} نتایج کاراتری می‌دهد و نتایج آن متأثر از طول وقفه نیست.
- روش FMOLS تخمین‌های قابل اطمینانی را برای نمونه‌های کوچک ارائه می‌کند؛ این روش برای بررسی وجود رابطه بلندمدت بین متغیرها ارائه شده است. روش FMOLS دو تصحیح در روش OLS انجام داده است که عبارت از تصحیح تورش و تصحیح درون‌زایی می‌باشد. در واقع این روش امکان و شرایط لازم برای برآورد پارامترهای یک معادله هم‌انباشتگی را فراهم می‌آورد. لذا در صورت وجود رابطه بلندمدت و هم‌انباشتگی بین متغیرها، مدل را می‌توان به روش FMOLS برآورد و ضرایب بلندمدت را به‌دست آورد (اماده، ۱۳۹۲).

۵- یافته‌های پژوهش

برآورد مدل در چندین مرحله انجام شده است تا از اعتبار و استحکام نتایج اطمینان حاصل شود. این مراحل شامل آزمون خودهمبستگی، بررسی مانایی متغیرها، تأیید هم‌انباشتگی، اجرای آزمون‌های تشخیصی و تخمین مدل FMOLS است.

۵-۱- آزمون خودهمبستگی

در مطالعات داده‌های پانل، بررسی وجود خودهمبستگی مقطعی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است، زیرا وجود وابستگی مقطعی بین واحدها می‌تواند بر دقت برآوردهای مدل تأثیر گذارد و منجر به نتایج معنادار شود. به‌منظور بررسی این موضوع در مدل‌های مورد مطالعه (مدل تورم و مدل رشد اقتصادی)، از آزمون وابستگی مقطعی پسران^{۶۴} استفاده شده است. این آزمون فرضیه صفر (H_0) مبنی بر نبود خودهمبستگی مقطعی را در مقابل فرضیه مقابل (H_1) مبنی

62. Amarawickrama & Hunt

63. Johansen

64. Pesaran Cross-Sectional Dependence Test

بر وجود خودهمبستگی مقطعی آزمون می‌کند.

جدول (۱): آمار توصیفی و ماتریس همبستگی

آماره	معناداری	آزمون
۰/۴۴۳۵۷	۰/۶۵۷۵	آزمون وابستگی مقطعی پسران (مدل تورم)
۰/۳۰۲۵۸۲	۰/۷۶۲۲	آزمون وابستگی مقطعی پسران (مدل رشد اقتصادی)

منبع: یافته‌های پژوهش

نتایج آزمون وابستگی مقطعی پسران تأیید می‌کند که مدل‌های مورد استفاده در این پژوهش (تورم و رشد اقتصادی) از مشکل خودهمبستگی مقطعی رنج نمی‌برند. این امر اعتبار برآوردهای انجام‌شده با روش FMOLS را تقویت می‌کند، زیرا نبود خودهمبستگی مقطعی نشان‌دهنده مناسب بودن ساختار مدل و داده‌ها برای تحلیل‌های بعدی است.

۵-۲- آزمون مانایی

برای بررسی مانایی متغیرها، از آزمون‌های ریشه واحد مشترک یعنی آزمون لوین - لین - چو^{۶۵} (LLC) در داده‌های پنلی استفاده شد. نتایج این آزمون نشان داد که برخی از متغیرها مانا ((I(0) بوده‌اند، در حالی که برخی دیگر نامانا ((I(1) بوده‌اند.

جدول (۲): آزمون مانایی

نتیجه آزمون	سطح معناداری	آماره	متغیر	
مانا در سطح	۰/۰۰۱۷	-۲/۹۲۰۲۹	CPI	تورم
مانا در تفاضل مرتبه اول	۰/۲۸۹۲	-۰/۵۵۵۷۷	GDP	رشد اقتصادی
مانا در تفاضل مرتبه اول	۰/۹۰۰۲	-۱/۲۸۲۴۲	EDGI	دولت الکترونیک
مانا در تفاضل مرتبه اول	۰/۰۹۲۴	-۱/۳۲۶۰۳	EPR	اشتغال
مانا در تفاضل مرتبه اول	۰/۹۹۴۰	۲/۵۰۹۳۳	GE	اثر بخشی دولت
مانا در سطح	۰/۰۳۳۹	-۱/۸۲۶۱۵	GFCX	نوسانات نرخ ارز
مانا در سطح	۰/۰۰۰۰	-۵/۹۰۵۷۸	MCS	دسترسی به فناوری‌های دیجیتال
مانا در تفاضل مرتبه اول	۰/۸۲۹۶	۰/۹۵۲۷۶	PS	ثبات سیاسی
مانا در تفاضل مرتبه اول	۰/۰۸۳۲	-۱/۳۸۳۶۴	R	نرخ بهره

منبع: یافته‌های پژوهش

۵-۳- آزمون هم‌انباشتگی

از آنجاکه برخی از متغیرها نامانا بودند، بررسی وجود رابطه بلندمدت بین متغیرهای مدل

ضروری بود. بنابراین، آزمون هم‌انباشتگی کائو^{۶۶} برای مدل رشد و آزمون هم‌انباشتگی پدرونی^{۶۷} برای مدل تورم، قبل از برآورد مدل‌ها انجام شده است. برای بررسی این موضوع که آیا بین متغیرهای مدل رشد یک رابطه بلندمدت وجود دارد یا خیر، آزمون هم‌انباشتگی کائو انجام شد.

جدول (۳): آزمون هم‌انباشتگی کائو

سطح معناداری	آماره t	آزمون هم‌انباشتگی کائو
۰/۰۰۰۶	-۳/۲۲۳۶۲۱	ADF

منبع: یافته‌های پژوهش

نتایج آزمون کائو نشان می‌دهد که فرضیه صفر این آزمون (مبنی بر نبود هم‌انباشتگی بین متغیرهای مدل)، رد می‌شود؛ بنابراین بین متغیرهای مدل رشد، یک رابطه بلندمدت وجود دارد و بر این اساس، می‌توان از روش FMOLS برای برآورد مدل استفاده کرد. همچنین برای بررسی این موضوع که آیا بین متغیرهای مدل تورم یک رابطه بلندمدت وجود دارد یا خیر، آزمون هم‌انباشتگی پدرونی بر روی داده‌های پنلی اجرا شد. این آزمون یکی از رایج‌ترین روش‌ها برای بررسی هم‌انباشتگی در داده‌های تابلویی است که وجود یک رابطه تعادلی بلندمدت بین متغیرهای وابسته و مستقل را ارزیابی می‌کند. نتایج آزمون در جدول زیر ارائه شده است:

جدول (۴): آزمون هم‌انباشتگی پدرونی

آماره آزمون	مقدار آماره	معناداری	نتیجه
دیکی فولر تعمیم یافته تابلویی ^{۶۸}	-۳/۴۶۹۲۵۰	۰/۰۰۰۳	رد فرضیه صفر (تأیید هم‌انباشتگی)
دیکی فولر تعمیم یافته تابلویی گروهی ^{۶۹}	-۱/۷۴۶۸۶۷	۰/۰۴۰۳	رد فرضیه صفر (تأیید هم‌انباشتگی)

منبع: یافته‌های پژوهش

نتایج آزمون به دو دسته تقسیم می‌شوند: آماره‌های تابلویی^{۷۰} که در آن فرض می‌شود ضرایب هم‌انباشتگی برای همه مقاطع یکسان هستند و آماره‌های گروهی^{۷۱} که در آن به مقاطع اجازه داده می‌شود که ضرایب هم‌انباشتگی متفاوتی داشته باشند. بر اساس نتایج آزمون،

66. Kao Cointegration Test

67. Pedroni Cointegration Test

68. Panel ADF-Statistic

69. Group ADF-Statistic

70. PanelStatistics

71. GroupStatistics

ارزش احتمال برای شاخص دیکی فولر تعمیم‌یافته تابلویی گروهی برابر با $0/0403$ است که کمتر از سطح معناداری $0/05$ می‌باشد. این نتیجه نشان می‌دهد که فرضیه صفر مبنی بر نبود هم‌انباشتگی رد شده و یک رابطه تعادلی بلندمدت بین متغیرهای مدل تورم وجود دارد. همچنین، ارزش احتمال برای دیکی فولر تعمیم‌یافته تابلویی برابر با $0/0003$ است که بسیار کمتر از $0/05$ بوده و نشان‌دهنده تأیید هم‌انباشتگی در سطح بالایی از اطمینان است. با توجه به اینکه ارزش احتمال برای دیکی فولر تعمیم‌یافته تابلویی گروهی و دیکی فولر تعمیم‌یافته تابلویی کمتر از $0/05$ است، فرضیه صفر رد شده و وجود رابطه هم‌انباشتگی بین متغیرهای مدل تأیید می‌شود. این نتیجه بیانگر آن است که در بلندمدت، متغیرهای مستقل مدل تأثیر پایداری بر تورم دارند.

۵-۴- برآورد مدل

پس از انجام آزمون‌های مقدماتی از جمله آزمون ریشه واحد و تأیید وجود رابطه هم‌انباشتگی بین متغیرهای مدل، در این بخش به ارائه و تحلیل نتایج حاصل از تخمین مدل اقتصادسنجی پرداخته می‌شود. با توجه به ماهیت داده‌های پانلی و وجود هم‌انباشتگی بین متغیرها، از روش FMOLS برای برآورد روابط بلندمدت بین متغیرهای مستقل و وابسته استفاده شده است. این روش با کاهش تورش ناشی از هم‌انباشتگی و تصحیح خودهمبستگی و ناهمسانی واریانس، امکان ارائه برآوردهای سازگار و قابل اعتماد از تأثیر متغیرهای هوشمندسازی اقتصاد بر رشد اقتصادی (GDP) و تورم (CPI) در کشورهای بریکس را فراهم می‌کند.

جدول (۵): خروجی آزمون مدل رشد اقتصادی

نام متغیر	ضرایب متغیر	مقادیر آماره t	سطح معناداری	نتیجه
دسترسی به فناوری‌های دیجیتال	MCS	$0/254585$	$8/243670$	معنادار
کسری بودجه دولت	GFCX	$-0/067668$	$-6/931976$	معنادار
اثر بخشی دولت	GE	$0/289476$	$3/460111$	معنادار
اشتغال نسبت به جمعیت	EPR	$-0/036066$	$-4/180162$	معنادار
دولت الکترونیک	EDGI	$0/014265$	$7/791242$	معنادار
ضریب تعیین R^2		$0/988719$		
ضریب تعیین تعدیل شده R^2		$0/987762$		

منبع: یافته‌های پژوهش

نتایج تخمین مدل نشان می‌دهد که ضرایب تمامی متغیرها در سطح ۱٪ معنادار است که نشان‌دهنده تأثیر قابل توجه آن‌ها بر رشد اقتصادی است. مقدار ضریب تعیین برابر با ۰/۹۸۸۷ بوده که بیانگر قدرت توضیح‌دهندگی بالای مدل است؛ به این معنا که متغیرهای مستقل قادر به توضیح ۹۸/۸٪ تغییرات رشد اقتصادی در کشورهای منتخب هستند.

جدول (۶): خروجی آزمون مدل تورم

نام متغیر	ضرایب متغیر	مقادیر آماره t	سطح معناداری	نتیجه‌گیری
دولت الکترونیک	EDGI	۰/۰۱۴۹۵۹	۲/۹۸۵۳۵۷	۰/۰۳۳ معنادار
رشد اقتصادی	GDP	۰/۷۸۴۱۴۵	۴/۸۴۴۷۶۶	۰/۰۰۰۰ معنادار
ثبات سیاسی	PS	-۰/۵۹۹۰۶۰	-۳/۶۱۸۶۱۵	۰/۰۰۰۴ معنادار
نرخ بهره	R	۰/۰۴۹۴۸۰	۲/۸۴۴۷۵۲	۰/۰۰۵۰ معنادار
ضریب تعیین R^2		۰/۶۷۶۹۸۴		
ضریب تعیین تعدیل شده R^2		۰/۶۵۱۶۸۸		

منبع: یافته‌های پژوهش

نتایج این تخمین نشان می‌دهد که ضرایب تمامی متغیرها در سطح ۱٪ و ۵٪ معنادار است که نشان‌دهنده تأثیر قابل توجه آن‌ها بر تورم است. مقدار ضریب تعیین برابر با ۰/۶۷۶۹ بوده که بیانگر قدرت توضیح‌دهندگی مناسب مدل است؛ به این معنا که متغیرهای مستقل قادر به توضیح ۶۷/۶٪ تغییرات تورم در کشورهای منتخب هستند.

۶- تجزیه و تحلیل یافته‌ها

نتایج مدل رشد نشان می‌دهد که ضریب متغیر دسترسی به فناوری‌های دیجیتال (MCS) برابر با ۰/۲۵۴۶ و ارزش احتمال برابر با ۰/۰۰۰ است که حاکی از معناداری در سطح ۱٪ خطا است (جدول ۵). این نتیجه حاکی از آن است که افزایش ۱ درصد در دسترسی به فناوری‌های دیجیتال (مانند اینترنت و تلفن همراه) به طور متوسط رشد اقتصادی (GDP) را ۰/۲۵ درصد افزایش می‌دهد. این یافته با نظریه رشد درون‌زا و نظریه سرمایه انسانی هم‌راستا است که بر نقش فناوری و دانش در تقویت بهره‌وری و رشد تأکید دارند. همان‌طور که زرنیچ و همکاران (۲۰۱۱) بیان می‌کنند فناوری‌های دیجیتال از طریق اثرات سرریز، بهره‌وری نیروی کار و سرمایه را ارتقا می‌دهند. در کشورهای بریکس، گسترش دسترسی به اینترنت پرسرعت و پلتفرم‌های دیجیتال، دسترسی به اطلاعات، آموزش آنلاین و نوآوری را تسهیل کرده است.

برای مثال در هند، پلتفرم‌های آموزشی دیجیتال، مهارت‌های نیروی کار را بهبود بخشیده و بهره‌وری را افزایش داده است. این مکانیسم، نشان می‌دهد که دسترسی به فناوری‌های دیجیتال با کاهش هزینه‌های مبادلاتی و افزایش نوآوری، رشد اقتصادی را تقویت می‌کند (سایه‌میری و خانی، ۱۳۹۸). از منظر بین‌کشوری، اثر مثبت MCS در کشورهایی مانند چین و هند که سرمایه‌گذاری‌های کلان در زیرساخت‌های دیجیتال انجام داده‌اند، پررنگ‌تر است. چین با توسعه شبکه‌های ۵G، بهره‌وری بنگاه‌ها را افزایش داده است؛ درحالی‌که در اتیوپی و ایران، محدودیت‌های زیرساختی و نهادی (مانند تحریم‌ها) این اثر را تعدیل کرده است. این تفاوت‌ها اهمیت شرایط نهادی را نشان می‌دهد (عجم‌اوغلو و همکاران، ۲۰۰۱).

ضریب شاخص دولت الکترونیک (EDGI) برابر با ۰/۰۱۴۳ و در سطح ۱٪ معنادار است (جدول ۵). این نتیجه نشان می‌دهد که افزایش یک واحد در EDGI، رشد اقتصادی را به‌طور متوسط ۰/۰۱۴ درصد افزایش می‌دهد. این یافته با نظریه رشد درون‌زا و چهارچوب حکمرانی خوب هم‌سو است که بر نقش فناوری در کاهش هزینه‌های مبادلاتی و افزایش کارایی تأکید دارند (چند^{۷۲}، ۲۰۱۱). دولت الکترونیک با دیجیتالی کردن خدمات عمومی، کاهش بوروکراسی و بهبود شفافیت، بهره‌وری بخش‌های عمومی و خصوصی را ارتقا داده است (مالک و طاروق مجید، ۲۰۱۶). در چین، پلتفرم‌های دیجیتال برای خدمات دولتی هزینه‌های عملیاتی را کاهش داده و در هند، این پلتفرم‌ها سرمایه‌گذاری خارجی را جذب کرده‌اند. در مقابل، در ایران و اتیوپی، محدودیت‌های زیرساختی اثر EDGI را محدود کرده؛ اما همچنان مثبت است. این نتایج با مطالعه زرنیچ و همکاران (۲۰۱۱) هم‌خوانی دارد که دیجیتالی شدن فرایندهای دولتی را عاملی برای رشد پایدار می‌دانند.

ضریب اثربخشی دولت (GE) برابر با ۰/۲۸۹۵ و در سطح ۱٪ خطا، معنادار است (جدول ۵). این نتیجه نشان می‌دهد که افزایش یک واحد در GE، رشد اقتصادی را ۰/۲۹ درصد افزایش می‌دهد. این یافته با نظریه‌های نهادی هم‌راستا است که کیفیت حکمرانی را عاملی کلیدی برای رشد می‌دانند (داش و راجا^{۷۳}، ۲۰۱۳). دولت‌های مؤثرتر با کاهش فساد، تسهیل سرمایه‌گذاری و حمایت از نوآوری، محیطی مساعد برای رشد ایجاد می‌کنند. در چین و امارات، سیاست‌های منسجم و اجرای کارآمد، سرمایه‌گذاری و نوآوری را تقویت کرده است. در

72. Chand

73. Dash & Raja

ایران و اتیوپی، چالش‌های نهادی مانند فساد، اثر GE را محدود کرده، اما بهبودهای تدریجی همچنان رشد را حمایت کرده است. این نتایج با مطالعه عجم اوغلو (۲۰۰۱) هم‌سو است که اثر بخشی دولت را عاملی برای بهبود عملکرد اقتصادی می‌داند.

ضریب کسری بودجه (GFCX) برابر با $0/0667$ و در سطح 1% معنادار است (جدول ۵). این نتیجه نشان می‌دهد که افزایش 1 درصد در کسری بودجه، رشد اقتصادی را $0/07$ درصد کاهش می‌دهد. این یافته با نظریه اثر مزاحمتی^{۷۴} هم‌راستا است که افزایش کسری بودجه را مانعی برای سرمایه‌گذاری خصوصی می‌داند (هانتلی^{۷۵}، ۲۰۱۴). در کشورهای بریکس، کسری بودجه با افزایش نرخ بهره و کاهش اعتماد سرمایه‌گذاران، منابع را از بخش خصوصی به عمومی منتقل کرده است. در ایران و اتیوپی، وابستگی به بدهی خارجی و ناکارآمدی‌های نهادی، این اثر را تشدید کرده است. در مقابل، چین و امارات با مدیریت مالی قوی‌تر، اثرات منفی را تعدیل کرده‌اند. این نتایج با مطالعه کلمنتز^{۷۶} (۲۰۰۴) هم‌خوانی دارد که کسری بودجه را مانعی برای رشد در کشورهای در حال توسعه می‌داند.

ضریب نرخ اشتغال (EPR) برابر با $-0/0361$ و در سطح 1% معنادار است (جدول ۵). این نتیجه نشان می‌دهد که افزایش 1 درصد در EPR، رشد اقتصادی را $0/03$ درصد کاهش می‌دهد. این یافته با نظریه تخریب خلاق و فناوری مبتنی بر مهارت قابل توجیه است. دیجیتالی شدن و اتوماسیون در بریکس مشاغل سنتی کم‌مهارت را کاهش داده و بهره‌وری را تحت فشار قرار داده است (بالسمایر و همکاران، ۲۰۱۹). در اتیوپی و ایران، شکاف مهارتی نیروی کار این اثر منفی را تشدید کرده، در حالی که در چین و هند، آموزش دیجیتالی آن را تعدیل کرده است. این نتایج با مطالعه پاسکال و عجم اوغلو (۲۰۱۸) هم‌سو است که اتوماسیون را مانعی کوتاه‌مدت برای رشد می‌داند.

در ادامه، بر اساس نتایج مدل تورم، ضریب EDGI برابر با $0/0149$ و در سطح 1% معنادار به‌دست آمده است (جدول ۶). این نتیجه نشان می‌دهد که افزایش یک واحد در EDGI، تورم را $0/015$ درصد افزایش می‌دهد. این اثر مثبت تورمی به هزینه‌های اولیه توسعه زیرساخت‌های دیجیتالی مربوط است (برنتزن و همکاران، ۲۰۲۰). در فاز اولیه دیجیتالی شدن، هزینه‌های زیرساختی و آموزشی ممکن است نقدینگی را افزایش داده و تورم را تشدید کند (امارا و زچرو،

74. Crowding-Out Effect

75. Huntley

76. Clements

۲۰۲۲). در ایران و اتیوپی، ناکارآمدی‌های نهادی این اثر را تقویت کرده، درحالی‌که در چین و هند، با عبور از فاز اولیه، فشارهای تورمی کاهش یافته است. این نتایج با مطالعه ردی و کوماراسامی (۲۰۱۵) هم‌خوانی دارد، که هزینه‌های انتقالی را عامل تورم کوتاه‌مدت می‌داند. ضریب GDP برابر با $0/7841$ و در سطح 1% معنادار است (جدول ۶). این نتیجه نشان می‌دهد که افزایش ۱ درصد در رشد اقتصادی، تورم را $0/78$ درصد افزایش می‌دهد. این یافته با نظریه فیلیپس و تقاضای کل هم‌راستا است (دات، ۲۰۰۶). رشد اقتصادی سریع در بریکس تقاضای کل را افزایش داده و در صورت محدودیت‌های عرضه، تورم ناشی از تقاضا را تشدید کرده است. در هند، محدودیت‌های لجستیکی این اثر را تقویت کرده، درحالی‌که در چین، سرمایه‌گذاری‌های زیرساختی آن را تعدیل کرده است. این نتایج با مطالعه (احمد و همکاران ۲۰۲۰) هم‌سو است که رشد سریع را عامل تورم در اقتصادهای نوظهور می‌داند.

ضریب PS برابر با $-0/5990$ و در سطح 1% خطا، معنادار است (جدول ۶). این نتیجه نشان می‌دهد که افزایش یک واحد در PS، تورم را $0/60$ واحد کاهش می‌دهد. این یافته با نظریه انتظارات عقلایی و نااطمینانی هم‌راستا است. ثبات سیاسی با کاهش انتظارات تورمی و تقویت اعتماد به سیاست‌های پولی، تورم را کنترل می‌کند. در چین و امارات، سیاست‌های منسجم، تورم را کاهش داده درحالی‌که در ایران و اتیوپی، بی‌ثباتی سیاسی، تورم را تشدید کرده است. این نتایج با مطالعه سالیسو و همکاران (۲۰۲۲) هم‌خوانی دارد که ثبات سیاسی را عاملی برای تورم پایدار می‌داند.

ضریب متغیر R برابر با $0/0495$ و در سطح 1% خطا، معنادار است (جدول ۶). این نتیجه نشان می‌دهد که افزایش ۱ درصد در نرخ بهره، تورم را $0/049$ درصد افزایش می‌دهد. این اثر مثبت به تورم هزینه‌ای مربوط است (ردی و کوماراسامی، ۲۰۱۵). در ایران و اتیوپی، افزایش نرخ بهره هزینه‌های تولید را بالا برده و تورم را تشدید کرده است. در چین و امارات، بازارهای مالی توسعه‌یافته این اثر را تعدیل کرده‌اند. این نتایج با مطالعه گدیک (۲۰۲۱) هم‌سو است که ناکارآمدی‌های نهادی را عامل نتایج غیرمنتظره سیاست‌های پولی می‌داند.

۷- نتیجه‌گیری و پیشنهادهای سیاستی

در این مطالعه، تحلیل نتایج FMOLS نشان داد که هوشمندسازی اقتصاد از طریق دسترسی به فناوری‌های دیجیتال و دولت الکترونیک، رشد اقتصادی را تقویت می‌کند؛ اما در کوتاه‌مدت، تورم را افزایش می‌دهد. اثربخشی دولت و ثبات سیاسی، عوامل کلیدی برای رشد و کنترل

تورم هستند؛ در حالی که کسری بودجه، نرخ اشتغال و نرخ بهره، چالش‌هایی ایجاد می‌کنند. این یافته‌ها با نظریه‌های رشد درون‌زا، سرمایه انسانی و انتظارات عقلایی هم‌راستا بوده و بر ضرورت سیاست‌گذاری‌های هوشمندانه در کشورهای بریکس تأکید دارند.

با توجه به ماهیت تبیینی این پژوهش، هدف اصلی اطمینان‌بخشی به سیاست‌گذاران است که گسترش ابزارهای هوشمندسازی برای اقتصاد مفید است. یافته‌های این پژوهش نشان می‌دهند که دولت الکترونیک و فناوری‌های دیجیتال، رشد اقتصادی را تقویت می‌کنند و پتانسیل بالایی برای توسعه پایدار دارند. سیاست‌گذاران در کشورهای بریکس نباید از سرمایه‌گذاری در هوشمندسازی اقتصاد نگران باشند؛ زیرا این ابزارها با افزایش بهره‌وری، بهبود محیط کسب‌وکار و ارتقای سرمایه انسانی، به توسعه اقتصادی کمک می‌کنند.

با این حال، این پژوهش هشدارهایی برای مدیریت اثرات کوتاه‌مدت و اختلالات احتمالی ارائه می‌دهد. توسعه بدون کنترل هوشمندسازی می‌تواند به افزایش تورم، به‌ویژه در کشورهایی با زیرساخت‌های ضعیف یا ناکارآمدی‌های نهادی، منجر شود. برای مثال، اثر تورمی دولت الکترونیک در ایران و اتیوپی نشان‌دهنده نیاز به مدیریت محتاطانه پروژه‌های دیجیتال است. همچنین، اثر منفی نرخ اشتغال (EPR) بر رشد تأکید می‌کند که دیجیتالی شدن بدون آموزش دیجیتال نیروی کار می‌تواند به کاهش مشاغل سنتی و بهره‌وری منجر شود.

بنابراین، سیاست‌گذاران باید اقدامات زیر را برای بهینه‌سازی اثرات هوشمندسازی در نظر بگیرند:

۱- مدیریت هدفمند هزینه‌های زیرساختی دیجیتال:

- پروژه‌های توسعه دولت الکترونیک و زیرساخت‌های فناوری اطلاعات باید با برنامه‌ریزی مالی دقیق، کنترل بودجه‌ای و ارزیابی مستمر اجرا شوند؛
- در کشورهایی مانند ایران و اتیوپی که با محدودیت منابع مواجه هستند، استفاده از مشارکت عمومی - خصوصی (PPP) برای تأمین مالی زیرساخت‌ها توصیه می‌شود.

۲- سرمایه‌گذاری در مهارت‌های دیجیتال و آموزش هدفمند نیروی کار:

- اجرای برنامه‌های آموزش دیجیتال برای گروه‌های کم‌مهارت و آسیب‌پذیر (مانند جوانان و ساکنان مناطق روستایی) از طریق آموزشگاه‌های فنی، دانشگاه‌ها و پلتفرم‌های آنلاین؛

- ایجاد «مراکز رشد مهارت دیجیتال» با همکاری بخش خصوصی برای توانمندسازی نیروی انسانی متناسب با نیازهای اقتصاد هوشمند.

۳- تقویت نهادهای حکمرانی و ارتقای ثبات سیاسی:

- افزایش شفافیت در فرایندهای دولتی، کاهش فساد اداری و استفاده از سامانه‌های نظارت دیجیتال بر پروژه‌های عمرانی و مالی؛
- ایجاد نهادهای مستقل نظارتی برای رصد کیفیت اجرای دولت الکترونیک و حکمرانی دیجیتال.

۴- اصلاحات ساختاری در سیاست‌های پولی و مالی:

- طراحی چهارچوب سیاستی منسجم بین بانک مرکزی و وزارت اقتصاد برای مدیریت اثرات تورمی هوشمندسازی، از جمله با تنظیم نرخ بهره، کنترل رشد نقدینگی، و سیاست‌های انقباضی هدفمند؛
- کاهش وابستگی به استقراض خارجی از طریق توسعه بازارهای سرمایه داخلی و ابزارهای نوین مالی دیجیتال (مثل اوراق بدهی دیجیتال).

۵- اولویت‌بندی و مرحله‌بندی اجرای سیاست‌های هوشمندسازی:

- تدوین نقشه راه ملی برای تحول دیجیتال با تقسیم‌بندی مناطق بر اساس ظرفیت زیرساختی و نهادی؛
- آغاز پیاده‌سازی دولت الکترونیک و فناوری‌های نوین از استان‌ها یا شهرهایی با آمادگی دیجیتال بالا و سپس گسترش به مناطق کم‌برخوردار با حمایت تکمیلی.

۶- پایش مستمر و داده‌محور اثرات سیاست‌ها:

- ایجاد واحدهای تحلیل داده اقتصادی و ارزیابی اثرات دیجیتال‌سازی در بدنه دولت برای شناسایی دقیق اثرات تورمی و رشدآفرین در سطوح مختلف جغرافیایی و بخشی؛
 - به‌روزرسانی مستمر برنامه‌ها بر اساس داده‌های واقعی و بازخوردها.
- این هشدارها و اقدامات که محدود به حوزه‌های اختلال‌زا هستند، اطمینان می‌دهند که هوشمندسازی به‌صورت پایدار و بدون ایجاد بی‌ثباتی اقتصادی پیش می‌رود.

تعارض منافع

تعارض منافع وجود ندارد.

حامی مالی

این مقاله با حمایت مالی پژوهشکده امور اقتصادی تهیه شده است.

References

- Acemoglu, D., & Restrepo, P. (2018). Artificial Intelligence, Automation and work. *SSRN Electronic Journal*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.3098384>
- Acemoglu, D., Johnson, S., & Robinson, J.A. (2001). The Colonial Origins of Comparative Development: An Empirical Investigation. *American Economic Review*, 91(5), 1369-1401.
- Aditya, D.H., & Ashari, P.A. (2023). Upaya Mencapai Smart Economy untuk Mengembangkan Perekonomian di Kota Semarang. *Jurnal Riptek*, 17(1), 95-104.
- Aghion, Ph., Jones, B.F., & Jones, C.I. (2017). Artificial Intelligence and Economic Growth (Working Paper Series, No.2398). NBER. https://www.nber.org/system/files/working_papers/w23928/w23928.pdf
- Ahmmed, M., Uddin, M.N., Rafiq, M.R.I., & Uddin, M.J. (2020). Inflation and Economic Growth Link – Multi-Country Scenario. *International Journal of Economics and Financial Issues*, 10(4), 47-53.
- Amadeh, H. (2013), Analysis of Energy Demand in the Agricultural Sector. *Iranian Energy Economics*, 2(8), 21-43. (In Persian)
- Amarawickrama, H.A., & Hunt, L.C. (2007). Electricity Demand for Sri Lanka: A Time Series Analysis (Discussion paper Series, No.118). Surrey Energy Economics Centre (SEEC), School of Economics, University of Surrey.
- Arefmanesh, Z., Ramshe, M., & Tabakhi, R. (2024). The Role of Fintech on Circular Economy Practices to Improve Sustainability Performance. *The Journal of Economic Policy*, 16(31), 309-344. <https://doi.org/10.22034/EPJ.2024.20935.2537> (In Persian)
- Asgharizadeh, E., Ajalli, M., & Almasieh, F. (2024). Appraisal the Effect of Government Data Openness on Competiveness in Iran with Mediating of Knowledge-Based Economy. *Economics and Regional Development Journal*, 30(2), 163-197. <https://doi.org/10.22067/erd.2023.83526.1189> (In Persian)
- Azretbergenova, G., Zhetibayev, Z., & Yessymkhanova, Z. (2022). Relationship between External Debt and Economic Growth: Panel Data Analysis for BRIC Countries. *The Journal of Economic Research & Business Administration*, 141(3), 3-11. <https://doi.org/10.26577/be.2022.v141.i3.01>
- Balcioğlu, Y.S. (2024). Digital Economy: Türkiye's Development Trends. *Abant Sosyal Bilimler Dergisi*, 24(1), 118-135.

- Balsmeier, B., Balsmeier, B., & Woerter, M. (2019). Is This Time Different? How Digitalization Influences Job Creation and Destruction. *Research Policy*, 48(8), p.103765. <https://doi.org/10.1016/J.RESPOL.2019.03.010>
- Berntzen, L., Johannesen, M.R., & Andersen, K.N. (2020). Forward Value Creation and Digital Government: Solving the Cost-Benefit Paradox?. In: Chugunov, A., Khodachek, I., Misnikov, Y., Trutnev, D. (Eds.), *Electronic Governance and Open Society: Challenges in Eurasia* (pp: 194-206), Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-39296-3_15
- Bessonova, E., & Battalov, R. (2020). Digitalization as a Tool for Innovative Economic Development. *Economic Annals-XXI*, 186(11–12), 66-74. <https://doi.org/10.21003/ea.v186-08>
- Bhorat, H., Steenkamp, F., Rooney, C., Kachingwe, N.L., & Lees, A. (2016). Understanding and Characterizing the Services Sector in South Africa (Working Paper, No.157). UNU-WIDER. <https://doi.org/10.35188/UNU-WIDER/2016/201-4>
- Bon, V. (2021). The Digitalization–Economic Growth Relationship in Developing Countries and the Role of Governance. *Scientific Annals of Economics and Business*, 68(4), 481-493]
- Chand, B. (2011). Management in Digital Era - Role of ICT in Good Governance. SSRN. <https://ssrn.com/abstract=1885504>
- Charbonneau, K.B., Evans, A., Sarker, S., & Suchanek, L. (2017). Digitalization and Inflation: A Review of the Literature. Staff Analytical Notes 17-20, Bank of Canada.
- Chong, M.T., Puah, C.H., Abu Mansor, S., & Teh, C.S. (2023). Digital Connectivity Bridging Digital ASEAN. *International Journal of Economics and Management*, 17(1), 139-149. <https://doi.org/10.47836/ijeam.17.1.10>
- Clements, B.J. (2004). Fiscal Policy for Economic Development: An overview. In B.J. Clements, S. Gupta & G. Inchauste (Eds.), *Helping Countries Develop: The Role of Fiscal Policy* (PP. 1–21). International Monetary Fund
- Collins, B., Ramchurn, S.D., Zhao, D., Bahaj, A., Richards, D., Jennings, N., & Beckford, J. (2018). Smart Infrastructure: Benefits and Pitfalls. ICIF White Paper Collection, International Centre for Infrastructure Futures (ICIF), London, UK. <https://discovery.ucl.ac.uk/id/eprint/10060173/>

- Csonto, B., Huang, Y., & Tovar Mora, C.E. (2019). Is Digitalization Driving Domestic Inflation? (Working Papers, No.2019/271). *International Monetary Fund*, 2019(271). <https://doi.org/10.5089/9781513519944.001.A001>
- Czernich, N., Falck, O., Kretschmer, T., & Woessmann, L. (2011). Broadband Infrastructure and Economic Growth. *The Economic Journal*, 121(552), 505-532. <https://doi.org/10.1111/j.1468-0297.2011.02420.x>
- Dash, B.B., & Raja, A.V. (2013). Institutions and the Quality of Governance: An Empirical Study on Interstate Differences in Economic Development in India. *Asia-Pacific Development Journal*, 16(1), 1-26. <https://doi.org/10.18356/BA16484F-EN>
- Davis, G.K., & Kanago, B. (1998). Inflation, Inflation Uncertainty, Political Stability and Economic Growth. Technical Note, Miami University. <http://www.sba.muohio.edu/davisgk/Research/newgrow.pdf>
- Dutt, A.K. (2006). Aggregate Demand, Aggregate Supply and Economic Growth. *International Review of Applied Economics*, 20(3), 319-336. <https://doi.org/10.1080/02692170600736094>
- Emara, N., & Zecheru, D. (2024). Asymmetric Threshold Effects of Digitization on Inflation in Emerging Markets. *Financial Innovation*, 10(1), 32¹
- GediK, A. (2021). The Relationship of Inflation and Interest Rate: The Validity of the Fisher Hypothesis for Turkey. *European Journal of Science and Technology*, 27, 615-624. <https://doi.org/10.31590/ejosat.989935>
- Gehrke, C., Kurz, H.D., & Sturn, R. (2020). Classics Today: Smith, Ricardo, Marx. In: M.C. Marcuzzo, G. Deleplace, & P. Paesani (Eds.), *New Perspectives on Political Economy and Its History* (PP. 171–192). Palgrave Macmillan
- Gultom, D.N., Khairina, E., & Salsabila, L. (2024). Analisis Efisiensi Dan Efektivitas E-Government Dalam Administrasi Publik. *Publika*, 10(1), 128-136. <https://doi.org/10.25299/jiap.2024.16516>
- Hedai, A., Farzin, M.R., Emami Jazeh, K., & Ghaffari, F. (2023). The Impact of Financial Innovation on Iran's Economic Growth. *Islamic Economics and Banking*, 12(43), 79-103. (In Persian)
- Huntley, J. (2014). The Long-Run Effects of Federal Budget Deficits on National Saving and Private Domestic Investment (Working Paper, No.2014-02). Congressional Budget Office, Washington, DC. <https://www.cbo.gov/sites/>

- default/files/113th-congress-2013-2014/workingpaper/45140-NSPDI_workingPaper_1.pdf
- Irmen, A. (2020). Tasks, Technology, and Factor Prices in the Neoclassical Production Sector. *Journal of Economics*, 131(2), 101-121. <https://doi.org/10.1007/S00712-020-00705-9>
- Javaheri, B., Ahmadzadeh, Kh., & Shahvaisi, H. (2019). Investigating the Impact of Institutional Quality on Financial Development in Developing Countries. *Applied Theories of Economics*, 7(4), 251-270. <https://doi.org/10.22034/ecej.2021.40508.2669> (In Persian)
- Kandalkar, P.M. (2023). Techno Smart Digitalization of Currency: e-Rupee, The Indian Prospective. *International Journal For Multidisciplinary Research*, 5(1). <https://doi.org/10.36948/ijfmr.2023.icmrs23.152>
- Kee, H.L., & Chen, D.H.C. (2005). A Model on Knowledge and Endogenous Growth (Working Paper Series, No.3539). World Bank, Washington, DC. <https://doi.org/10.1596/1813-9450-3539>
- Lee, D.R. (2012). The Keynesian Path to Fiscal Irresponsibility. *Cato Journal*, 32(3), 473. <https://www.realeclearmarkets.com/blog/v32n3-2.pdf>
- Mehdizadeh Rayeni, M.J., Ziaee, S., Ahmadpour, M., & Sharifi, O. (2022). The Impact of Financial Development and Economic Freedom on the Economic Growth of the Agricultural Sector (Case Study: Selected Middle Eastern Countries with Emphasis on Iran). *Iranian Journal of Agricultural Economics and Development Research*, 53(4), 1103-1116. <https://doi.org/10.22059/ijaedr.2021.310513.668952> (In Persian)
- Metelenko, N., Nikitenko, V., & Meniailo, V. (2024). Development Of The Smart Economy As the Main Source Of Competitiveness and Sustainable Development. *Baltic Journal of Economic Studies*, 10(2), 187-195
- Mohammadzadeh, P., Khangaldizadeh, S., & Kamangar, Sh. (2020). The Impact of Innovation and Entrepreneurship on Economic Growth: An Inter-country Study. *Iranian Journal of Economic Research*, 25(82), 121-148. <https://doi.org/10.22054/ijer.2020.11912> (In Persian)
- Montes, G.C., & Paschoal, P.C. (2016). Corruption: what Are the Effects on Government Effectiveness? Empirical Evidence Considering Developed and Developing Countries. *Applied Economics Letters*, 23(2), 146-150. <https://doi.org/10.1080/13504851.2015.1058900>

- Majeed, M.T., & Malik, A. (2016). E-government, Economic Growth and Trade: A Simultaneous Equation Approach. *The Pakistan Development Review*, Pakistan Institute of Development Economics, 55(4), 499-519.
- Ndou, E., & Mokoena, T. (2019). How Does Inflation Impact the Effects of Expansionary Monetary Policy and Fiscal Policies on Real GDP Growth?. In: *Inequality, Output-Inflation Trade-Off and Economic Policy Uncertainty* (pp.389-398), Palgrave Macmillan. https://doi.org/10.1007/978-3-030-19803-9_27
- Ndou, E., Gumata, N., & Tshuma, M.M. (2019). Does the Monetary Policy Channel Impact the Transmission of Exchange Rate Depreciation Shocks to Inflation?. In: *Exchange Rate, Second Round Effects and Inflation Processes* (pp.111-119), Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-13932-2_9
- Nelson, M.A., & Singh, R.D. (1994). The Deficit-Growth Connection: Some Recent Evidence from Developing Countries. *Economic Development and Cultural Change*, 43(1), 167-191. <https://doi.org/10.1086/452140>
- Novikova, O., Khandii, O., Shamileva, L., & Olshanskyi, O. (2022). The Impact of Digitalization on Ensuring Economic Growth. *Management Theory and Studies for Rural Business and Infrastructure Development*, 44(2), 223-234.]
- Oreiro, J.L., Lemos, B.P., Missio, F.J., & Padilha, R.A. (2005). Qual a Taxa Potencial De Crescimento Da Economia Brasileira? Uma Análise Com Base Na Calibragem De Dois Modelos Tradicionais De Crescimento Econômico. *Requirements Engineering*, 31(2). <https://doi.org/10.5380/RE.V31I2.5573>
- Rahmani, T. (2011). *Macroeconomics (Volume 2)*. 13th Edition, Baradaran Publications. (In Persian)
- Reddy, K.S., & Kumarasamy, D. (2015). Is There Any Nexus between Electronic Based Payments in Banking and Inflation? Evidence from India. *International Journal of Economics and Finance*, 7(9). <https://doi.org/10.5539/ijef.v7n9p85>
- Sai Vyshnavi, K.D. (2022). Integration of Blockchain, Internet of Things and AI. *International Journal of Research in Science and Technology*, 12(04), 31-36. <https://doi.org/10.37648/ijrst.v12i04.006>.
- Salisu, A., Udejaja, E.A., & Opuala-Charles, S. (2022). Central Bank Independence and Price Stability Under Alternative Political Regimes: A Global Evidence. *Deleted Journal*, 25(2), 155-172. <https://doi.org/10.21098/bemp.v25i2.2004>
- Samiei, O., Mosavi Sarsar, A. & Moradian, J. (2024). The Relationship between

- Fintech and the Riskiness of Commercial Banks. *Journal of Accounting and Management Vision*, 7(94), 172-182. (In Persian)
- Nouri, S., Delangizan, S., & Sohaili, K. (2023). The Role of New Financial Technology (Fin Techs) on Monetary Base Usages in Iran. *Quarterly Monetary & Financial Economics*, 29(2), 116-157 <https://doi.org/10.22067/mfe.2023.68784.1029> (In Persian)
- Santosa, T., & Muhamad, L.F. (2023). Optimizing Economic Development Through the Synergistic Influence of Information Technology on Educational Access and Human Capital Quality Enhancement. *Jurnal Minfo Polgan*, 12(2), 2429-2437. <https://doi.org/10.33395/jmp.v12i2.13290>
- Sayehmiri, A., & Abaskhani, E. (2020). The Impact of Information and Communication Technology on Economic Growth: A Meta-Analysis. *Iranian Journal of Information Management*, 5(2), 120-135. <https://doi.org/10.22034/AIMJ.2020.110792> (In Persian)
- Shaari, M.S., Abdullah, D.N.C., Razali, R., & Saleh, M.L.A.M. (2018). Empirical Analysis on the Existence of the Phillips Curve. *MATEC Web of Conferences*, 150, 05063. <https://doi.org/10.1051/mateconf/201815005063>
- Srour, I., Vivarelli, M., & Taymaz, E. (2013). Technological Change and Skill-based Employment Disparities: Evidence from Turkey. *DISCE - Quaderni del Dipartimento di Scienze Economiche e Sociali* 1393, Università Cattolica del Sacro Cuore, Dipartimenti e Istituti di Scienze Economiche (DISCE).
- Süalp, M.N., & Durmaz, C.F. (2016). The Relationship between Knowledge Capital, Spillover Effects and Labor Productivity. *Marmara University Journal of Economic and Administrative Sciences*, 38(2), 293-309. <https://doi.org/10.14780/MUIIBD.281415>
- Toyosi, M.F., Jaiyeoba, G., Oluwafemi, T.O., & Muhideen, O.O. (2024). The Effect of Smart Factory on the Continuous Improvement of the Production Process: A Review. *International Journal of Engineering and Modern Technology*. 10(1), 83-107 <https://doi.org/10.56201/ijemt.v10.no1.2024.pg83.107>
- Zhyvko, Z., Stadnyk, M., Shehynska, A., & Zhyvko, O. (2024). Management of Innovative Development of Enterprises in the Smart Economy. *Economics, Finance and Management Review*, 2(18), 44-50. <https://doi.org/10.36690/2674-5208-2024-2-44-50>