

Investigating the Spatial Effect of Financial Deepening on the Development of the Digital Economy in MENA Member Countries

Falah Abolfazl¹, Marjan Damankeshideh² , Hadinejad Manijeh³

1. Doctoral student of Economics, Department of Economics, Central Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran. E-mail: falahablfzl@gmail.com
2. Assistant Professor Department of Economics, Central Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran. (Corresponding Author) E-mail: m.damankeshideh@yahoo.com
3. Assistant Professor Department of Economics, Central Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran. E-mail: manijeh_hadinejad@yahoo.com

Abstract

This study investigates the role of financial deepening in promoting digital development within MENA countries from 2000 to 2023. Financial deepening aims to foster broader economic development, and the digital economy has become a crucial driver of sustainable socio-economic progress. The research employs advanced spatial econometric techniques. It constructs a comprehensive digital development index and uses a Spatial Dynamic Panel model combined with a Spatial Durbin Model (SGMM-DPD-SDM), estimated via Generalized Method of Moments. A 16x16 matrix, based on geographical proximity and economic correlation, defines the adjacency between nations. The key finding is that financial deepening significantly boosts a country's own level of digital development. Crucially, it also generates positive spatial spillover effects, meaning it benefits neighboring countries as well. The analysis confirms strong spatial dependence: the digital development of a specific country is highly influenced by its neighbors. The first spatial lag of the dependent variable is significant at 0.82, indicating that higher digital development in adjacent countries directly elevates the focal country's own development. Furthermore, control variables like economic growth, government size, and trade openness were found to have direct positive impacts on digital development. These variables also exhibit significant indirect (spillover) effects, confirming that regional interdependence is a vital factor. The significance of all spatial lag variables in the model strongly validates the presence of these spatial and regional effects, underscoring that digital development is not an isolated process but is deeply interconnected across borders.

Article information

Review History:

Received: Aug. 03, 2024

Revised: Sep. 22, 2024

Accepted: Oct. 10, 2024

Keywords:

Arellano-Bover/Blundell-Bond
two-step

Digital economy

Financial deepening

SGMM-DPD

Spatial Durbin

JEL Classification:

C33,G01,O1

Corresponding Author:

m.damankeshideh@yahoo.com



Aim and Introduction

One of the most critical criteria for assessing the development of the digital economy is financial deepening. Most analysts agree that financial deepening can accelerate economic growth. Economic policy orientations are increasingly aligned with the objectives of financial deepening, underscoring its growing significance. The digital economy is characterized by its large scale, rapid development, and strong connectivity—factors that demand more accurate and efficient financial support.

Financial deepening refers to the multi-dimensional strategy for establishing a market-oriented, multi-level financial system to foster economic growth. This approach includes the expansion and development of financial markets, the creation of innovative financial products and services, the reform of financial institutions, and the strengthening of financial supervision. The digital economy today extends beyond the realms of electronics, communication, and information industries, and has deeply integrated with the traditional economy. It no longer represents merely a part of the economy but increasingly defines it as a whole. Given its potential for growth and high profitability, the digital economy and its associated industries require substantial financial support.

Financial deepening enhances the stock of liquid assets, expands financing channels, and directs capital flows toward competitive, high-yield digital sectors—thereby promoting their rapid development. Financial institutions are increasingly supporting emerging industries through targeted credit policies and are actively facilitating the digital transformation of traditional sectors. Furthermore, regional financial deepening improves the accessibility of financial intermediaries—such as banks and venture capital firms—to real-time corporate information. This reduces financing constraints, broadens financing channels, lowers capital costs, and provides firms with more diverse financial options.

For digital economy enterprises, financial deepening improves resource allocation efficiency through the integration of advanced technologies such as big data. It enables the effective investment of funds in critical areas of the digital economy, thereby fostering its development. As the digital economy expands, it becomes essential to manage the associated financial risks. Financial deepening addresses these concerns by reinforcing the financial market infrastructure, enhancing the regulatory environment, and adopting comprehensive risk management strategies to ensure the sector's sustainable and healthy growth.

Moreover, financial deepening spurs innovation in digital payment systems, digital currencies, financial technologies, and other related fields, resulting in more efficient and accessible financial services that underpin digital economy growth. Overall, financial deepening plays an important role in reducing financial constraints, enhancing resource allocation, managing financial risks, and

providing vital financial services to support the robust and sustainable development of the digital economy.

Methodology

This study employs a random dynamic panel model using the Spatial Generalized Method of Moments—Dynamic Panel Data (SGMM-DPD-SDM) framework with two-stage Arellano-Bond estimation and random dynamic coefficients. To evaluate the effects of financial deepening, economic openness, government size, and economic growth on digital economy development in MENA countries, spatial econometric techniques are applied. In this model, the development of the digital economy is the key dependent variable.

The selection of explanatory variables—namely financial deepening, economic openness, government size, and economic growth—is grounded in theoretical foundations. The inclusion of the lagged dependent variable in the model introduces autocorrelation between the explanatory variables and the error term, violating one of the classical assumptions of panel models. Consequently, the use of ordinary least squares methods in fixed and random effects models would yield biased and inconsistent estimates. Therefore, dynamic panel data techniques are employed to ensure robustness.

Findings

The results indicate that financial deepening significantly enhances digital economy development. Additionally, its spatial effects reveal that financial deepening in one country positively influences neighboring countries. According to the spatial lag estimation, the digital development of a given country is affected by the weighted average of digital development levels in neighboring countries, with an estimated effect of 0.82.

The estimated coefficients for economic growth, government size, and economic openness are all positive and statistically significant, confirming their direct contribution to digital development. Moreover, these variables exhibit spatial spillover effects, further validating the presence of regional interdependencies. All spatial proximity-related variables are statistically significant, underscoring the importance of spatial and regional dynamics in understanding the influence of these factors on digital development.

Discussion and Conclusion

To promote financial deepening and foster the growth of the digital economy, the following recommendations are proposed based on the research findings: Gradual reforms in the financial system should be pursued, with an emphasis on improving the efficiency and quality of financial services through the establishment of a sound regulatory framework. Strengthening the capacity of financial services for the real economy and encouraging traditional financial

Economic Research and Perspectives

Original Research Article/ Vol.25, No.3, 2025, pp: 291-325

institutions to enhance their service offerings will ensure robust financial support. Simplifying approval processes for digital economy enterprises and lowering funding thresholds are also crucial for enabling the rapid development of this dynamic sector.

Encouraging innovation in financial products and services tailored to the needs of the digital economy—such as those based on e-commerce platforms and blockchain technologies—will drive further progress. Additionally, promoting direct financing through the gradual liberalization of capital markets and increasing their share in the financial system can significantly stimulate economic growth.

Welcoming foreign investment and facilitating the entry of international financial institutions will bring in much-needed capital and advanced financial technologies. These measures will not only enrich the financial ecosystem but also accelerate the digital transformation process across the MENA region.

بررسی اثر فضایی تعمیق مالی بر توسعه اقتصاد دیجیتال در کشورهای عضو منا

ابوالفضل فلاح^۱، مرجان دامن‌کشیده^۲ , منیژه هادی‌نژاد^۳

۱. دانشجوی دکتری اقتصاد، گروه اقتصاد، واحد تهران مرکزی، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران
falahablfzl@gmail.com

۲. استادیار گروه اقتصاد، واحد تهران مرکزی، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران (نویسنده مسئول)
m.damankeshideh@yahoo.com

۳. استادیار گروه اقتصاد، واحد تهران مرکزی، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران
manijeh_hadinejad@yahoo.com

چکیده	اطلاعات مقاله
هدف تعمیق مالی، ارتقاء توسعه اقتصادی است. در سال‌های گذشته، اقتصاد دیجیتال به دستاوردهای توسعه قابل توجهی دست یافته، و نقش آن در هدایت و حمایت از توسعه اقتصادی و اجتماعی پایدار به‌طور فزاینده‌ای برجسته شده است. این پژوهش، براساس داده‌های تابلویی از سال ۲۰۰۰ تا ۲۰۲۳ در سطح کشورهای عضو منا است و یک سیستم شاخص جامع برای توسعه دیجیتال با استفاده از روش اقتصادسنجی فضایی ایجاد می‌کند. همچنین از پویای تصادفی با مدل گشتاورهای تعمیم‌یافته فضایی دوربین SGMM-DPD-SDM با کاربرد ضرایب دومرحله‌ای آرلانو-باور/بلاندل-باند به‌منظور برآورد مدل اقتصادسنجی استفاده خواهد شد. برای تعیین ماتریس مجاورت، از روش مجاورت و همبستگی در قالب یک ماتریس مربعی ۱۶ در ۱۶ استفاده شد. نتایج نشان می‌دهد که تعمیق مالی به‌طور قابل توجهی سطح توسعه دیجیتال را بهبود می‌بخشد. همچنین اثرات فضایی تعمیق مالی، نشان می‌دهد که تعمیق مالی، اثر فضایی مثبت بر کشور مورد نظر دارد. طبق برآورد وقفه اول فضایی متغیر وابسته میانگین وزنی توسعه دیجیتال هر کشور مؤثر بر توسعه دیجیتال کشور مورد مطالعه است؛ به‌طوری‌که هر چه کشورهای مجاور، توسعه دیجیتال بالاتری داشته باشند، توسعه دیجیتال آن کشور بالاتر می‌رود و میزان اثرگذاری آن به مقدار ۰/۸۲ است. ضرایب برآورد شده متغیرهای رشد اقتصادی، اندازه دولت و درجه باز بودن اقتصاد، اثر مثبت و مستقیمی بر توسعه دیجیتال دارد. همچنین این متغیرها، اثرات فضایی و منطقه‌ای و غیرمستقیم بر توسعه دیجیتال دارند. در بین متغیرهای فضایی و مجاورت دوربین، تمامی متغیرها معنادار بوده که مهر تأییدی بر وجود اثرات فضایی و منطقه‌ای متغیرهای مستقل بر متغیر وابسته است.	تاریخچه داوری: دریافت: ۱۳/۰۵/۱۴۰۳ بازنگری: ۳۱/۰۶/۱۴۰۳ پذیرش: ۱۸/۰۷/۱۴۰۳
	کلمات کلیدی: آرلانو-باور/بلاندل-باند دومرحله‌ای SGMM-DPD فضایی دوربین تعمیق مالی توسعه اقتصاد دیجیتال
	طبقه‌بندی JEL: C33, G01, O1
	نویسنده مسئول: m.damankeshideh@yahoo.com

۱. مقدمه

جهان در حال حاضر دستخوش تغییرات بی‌سابقه‌ای است و همه‌گیری کووید-۱۹ در قرن بیست و یکم، تأثیرات گسترده‌ای داشته، و مانع از بهبود اقتصاد جهانی شده است. در این زمینه، اقتصاد دیجیتال به‌عنوان یک نیروی محوری ظهور کرده است که عوامل جهانی و ساختار اقتصادی و چشم‌انداز رقابتی را در سراسر جهان تغییر می‌دهد. می‌توان دید که اقتصاد دیجیتال به یک نیروی محرکه قدرتمند برای توسعه اقتصادی و کلیدی برای بهبود اقتصادی تبدیل شده است؛ بنابراین، حمایت مالی ضروری است. هدف تعمیق مالی، گسترش محصولات و خدمات مختلف در بازار و سیستم مالی، افزایش فراگیری در سیستم مالی و ارائه خدمات مالی جامع‌تر و متنوع‌تر و حمایت از توسعه اقتصادی است. صنعت مالی باید بر حمایت از صنایع نوظهور استراتژیک تمرکز کند (هانگ و همکاران، ۲۰۲۳). این جهت‌گیری‌های سیاست اقتصادی، با اهداف تعمیق مالی هماهنگ است و اهمیت رو به رشد آن را برجسته می‌کند. اقتصاد دیجیتال دارای ویژگی‌های مقیاس بزرگ، توسعه سریع و اتصال قوی است که نیازمند ارائه حمایت مالی دقیق‌تر و کارآمدتر است (لیو، ۲۰۲۲).

تعمیق مالی می‌تواند مؤسسات مالی را برای بهینه‌سازی ساختار اعتباری و ارائه حمایت مالی کافی برای پاسخگویی بهتر به نیازهای توسعه اقتصاد دیجیتال راهنمایی کند. از آنجایی که اقتصاد دیجیتال، جزء حیاتی توسعه ملی است، صنعت مالی باید روندها و الگوهای توسعه اقتصاد دیجیتال را درک کند و منابع مالی را در مناطق مرزی، پیوندهای حیاتی و صنایع مهم برای پیشبرد توسعه پایدار اقتصاد کشورها در اولویت قرار دهد. مناطق یا کشورهایی با درجه بالایی از تعمیق مالی می‌توانند منابع را بهتر یکسو کنند، ریسک‌ها را کاهش دهند و بودجه را به‌طور مؤثرتری برای حمایت از پروژه‌های نوآورانه با ریسک بالاتر تخصیص دهند؛ بنابراین، بررسی اینکه آیا تعمیق مالی می‌تواند توسعه اقتصاد دیجیتال را بیشتر ترویج دهد و آن را از طریق نوآوری‌های تکنولوژیکی هدایت کند، ضروری است (چن و همکاران، ۲۰۲۲).

با ظهور اقتصاد دیجیتال در دنیای امروز و با پیشرفت آن، زمینه‌هایی برای ایجاد فرصت‌ها، چالش‌ها و قواعد بازی جدید فراهم شده است. اینکه جایگاه هر کشور در صحنه جهانی چقدر است، بستگی به توانایی‌اش در سازگاری با شرایط جدید دارد. اقتصاد دیجیتال می‌تواند فاصله بین کشورهای فقیر و غنی را کاهش دهد (کی‌آن، ۲۰۲۲). در کشورهای کمتر توسعه‌یافته مانند ایران، از طریق اقتصاد دیجیتال به آن‌ها این فرصت داده می‌شود تا بتوانند با استفاده از آن، اقتصاد خود را متحول سازند. باتوجه به اهمیت و ضرورت این موضوع، در پژوهش حاضر، برای بیان اثر فضایی و جغرافیایی تعمیق مالی، اندازه دولت، رشد اقتصادی و درجه باز بودن اقتصاد بر توسعه اقتصاد دیجیتال تلاش

1. Huang, R. H. et al. (2023).
2. Liu, L. G. (2022).
3. Chen et al. (2022).
4. Qian (2022).

شده است. در پس‌زمینه توسعه سریع اقتصاد دیجیتال، این مقاله به بررسی رابطه بین تعمیق مالی و توسعه اقتصاد دیجیتال می‌پردازد.

در این مقاله، برای اطمینان از صحت نتایج، آزمون‌های قوی انجام و ناهمگونی منطقه‌ای بررسی می‌شود و بنابراین، ادبیات موجود را بیشتر غنی می‌کند. با توجه به اینکه چگونه تعمیق مالی بر توسعه اقتصاد دیجیتال تأثیر می‌گذارد، در این مقاله، یک مدل اثرات فضایی را برای بررسی بیشتر رابطه بین تعمیق مالی و توسعه اقتصاد دیجیتال منطقه‌ای اتخاذ، و شکاف‌های تحقیقاتی مربوطه پر می‌شود. علاوه بر این، مرجع ارزشمندی برای سیاست‌گذاری در زمینه توسعه اقتصاد دیجیتال است (یانگ و همکاران، ۲۰۲۲).

پژوهش حاضر در ۶ بخش تنظیم شده است. بخش اول، به مقدمه و بخش دوم و سوم، به معرفی مطالعات انجام شده و مبانی نظری اختصاص یافته، و در بخش چهارم، به روش تحقیق و معرفی متغیرهای مورد استفاده پرداخته شده است و سپس در بخش پنجم و ششم، به ترتیب، تحلیل نتایج و نتیجه‌گیری ارائه می‌شود.

۲. پیشینه پژوهش

باتوجه به اینکه اقتصاد دیجیتال ازجمله محورهای اصلی برای رسیدن به رشد و توسعه اقتصادی کشورها است، مطالعاتی داخلی و خارجی در این خصوص صورت گرفته که به بررسی مهم‌ترین آن‌ها پرداخته می‌شود:

۲-۱. پیشینه‌های داخلی

مشتاقی و صمدپور (۱۴۰۳)، اثرات کارآیی مالی و عمق مالی بر رشد اقتصادی را با استفاده از مدل $ARDL$ بررسی کرده، و به وجود یک رابطه منفی کوتاه‌مدت بین سپرده سیستم بانکی و رشد اقتصادی رسیده‌اند؛ درحالی‌که در بلندمدت، رابطه آن‌ها مثبت است اما حجم نقدینگی در بلندمدت، اثر منفی دارد. همچنین اعتبارات اعطایی به بخش خصوصی، چه در کوتاه‌مدت و چه در بلندمدت، اثر معناداری بر رشد اقتصادی ندارد.

احمدی (۱۴۰۲)، به بررسی راهبردهای توسعه اقتصاد دیجیتال در ایران پرداخته، و به این نتیجه رسیده است که توسعه اقتصاد دیجیتال برای حل مشکلات ایران، نه تنها یک فرصت بلکه یک ضرورت است. یک ضرورت برای رسیدن به رشد و توسعه اقتصادی بالا و داشتن روابط تجاری برای ورود تکنولوژی و فن‌آوری‌های جدید.

انواری و همکاران (۱۴۰۲)، اثر شاخص‌های مالی و اقتصادی را بر عمق بازار سهام بررسی کردند. در این پژوهش، با استفاده از داده‌های سالانه برای ۱۵ کشور درحال توسعه طی دوره ۱۹۹۳ تا ۲۰۱۸، اثر شاخص‌های مالی و اقتصادی منتخب به‌عنوان شتاب‌دهنده‌های مالی بر عمق بازار سهام بررسی شده است. همچنین از مدل اقتصادسنجی خود رگرسیون برداری تابلویی برای بررسی رابطه بین

تکانه‌های اعتبارات بخش بانکی با شاخص‌های عمق بازار سهام استفاده شده است. مطابق نتایج این پژوهش، واکنش شاخص‌های عمق بازار سهام از جمله ارزش کل معاملات و نسبت گردش حجم معاملات در مقابل یک تکانه وارده از سوی اعتبارات اعطایی بانک‌ها به بخش خصوصی، مثبت، و تکانه کسری بودجه دولت نیز دارای اثر مثبت بر شاخص ارزش کل معاملات بوده، اما اثری منفی بر نسبت گردش حجم معاملات داشته است.

عظیمی و همکاران (۱۴۰۱)، اثر عمق مالی بر بازار پول و متغیرهای اقتصاد کلان با رهیافت تعادل عمومی پویای تصادفی در دوره زمانی ۱۳۹۶-۱۳۵۷ را بررسی کرده‌اند. در این مطالعه، جهت بررسی اثر عمق مالی شوک‌های نرخ ارز، نفت و مخارج دولت به سیستم وارد شده است. نتایج حاصل از شبیه‌سازی و تحلیل توابع، اثر عمق مالی را تأیید می‌کند. همچنین اثر شوک نفت نسبت به سایر شوک‌ها بیشتر است.

فلیحی و بخارائی (۱۳۹۶)، در مطالعه‌ای تحت عنوان "بررسی اثر عمق مالی بر رشد اقتصادی در ایران" بیان می‌دارند: «با توجه به اهمیت ویژه‌ای که بخش مالی در شرایط اقتصاد ایران دارد، مطالعات متعددی در زمینه توسعه مالی و رشد اقتصادی انجام گرفته است. در این پژوهش، تأثیر توسعه مالی بر رشد اقتصادی ایران در الگوی رشد، مورد ملاحظه قرار گرفته، و به جهت تفکیک اثرات کوتاه‌مدت از بلندمدت، از مدل $ARDL$ استفاده شده است. نوآوری این مقاله نسبت به سایر مقالات، در این است که برای اولین بار متغیر توسعه مالی (عمق مالی) از نسبت مجموع ارزش مربوط به بازار پول، بازار بورس و بیمه به تولید ناخالص داخلی، و همچنین برای متغیر توسعه مالی نیز به‌طور مجزا از بازار پول و بازار بورس، بازار پول و بازار بیمه و بازار بورس و بیمه استفاده شده است. نتایج نشان می‌دهد که یک درصد افزایش در شاخص عمق مالی، موجب ۰/۷ درصد رشد اقتصادی در بلندمدت می‌شود. همچنین اثر آنی تعمیق مالی اقتصاد، موجب رشد اقتصادی به اندازه ۰/۰۸ درصد می‌شود».

قاسمی و نظری (۱۳۹۵)، در مطالعه‌ای تحت عنوان "بررسی نقش تعمیق مالی بر تلاطم اقتصاد کلان"، بیان می‌دارند: «همان‌گونه که رشد اقتصادی، رفتار بازارهای مالی و مؤسسات مالی را تحت تأثیر قرار می‌دهد، اندازه و عمق بخش مالی نیز بر رشد اقتصادی اثرگذار است. با توجه به نقش تعمیق مالی بر رشد اقتصادی، بررسی بازارهای مالی توسعه‌یافته به‌منظور کاهش نوسان‌های اقتصاد کلان و ایجاد ثبات نرخ رشد اقتصادی، موضوع مهمی است که تاکنون کمتر مورد توجه قرار گرفته است. نتایج به‌دست‌آمده نشان داد، رابطه‌ای U شکل بین تعمیق مالی و تلاطم اقتصاد کلان وجود دارد. تعمیق مالی، تلاطم اقتصاد کلان را به‌صورت محدود و تنها تا آستانه خاصی کاهش می‌دهد، اما پس‌از آن، آستانه عمق مالی بیشتر، باعث افزایش تلاطم اقتصاد و موجب کاهش رشد اقتصادی می‌گردد. سه متغیر تورم، تلاطم نرخ ارز و شاخص آزادسازی تجاری به‌عنوان متغیرهای اثرگذار بر تلاطم اقتصاد کلان، نشان می‌دهند که در شرایط تورمی، تلاطم اقتصاد کلان کاهش خواهد یافت. همچنین تلاطم نرخ ارز، تلاطم اقتصاد کلان را افزایش می‌دهد. بررسی رابطه بین تعمیق مالی و تلاطم اقتصاد کلان

در دوره زمانی مورد بررسی، نشان می‌دهد، رابطه معناداری بر اساس آزمون‌های آماری و الگوهای کمی تأیید نگردیده است.

سلمان پور (۱۳۹۳)، در مطالعه‌ای تحت عنوان "بررسی تأثیر تعمیق مالی بر رشد اقتصادی در ایران"، بیان می‌دارد: «تعمیق مالی یکی از پیش‌شرط‌های رشد و توسعه اقتصادی کشورها تصور شده است، به‌طوری‌که کشورهایی که بخش مالی آن‌ها از عمق کمتری برخوردارند، بی‌شک منابع مالی در آن‌ها به‌صورت کارا و بهینه بین نیازها تخصیص داده نخواهد شد و یا در مواقعی با مشکل در دسترس نبودن ابزارهای تأمین مالی مناسب مواجه می‌شوند که در این صورت، منابع کافی جمع‌آوری نمی‌شوند. نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که تعمیق مالی بر رشد اقتصادی، تأثیر مثبت و توسعه مالی بر رشد اقتصادی، تأثیر منفی می‌گذارد. الگو نشان می‌دهد، بازار سرمایه نقش اساسی را در رشد و توسعه اقتصادی ایران برعهده دارد که دلیل اثر منفی به نحوه آزادسازی بازارهای مالی برمی‌گردد».

رهنمای رود پستی و همکاران (۱۳۹۲)، در مطالعه‌ای تحت عنوان "تعمیق مالی و توسعه نظام مالی"، بیان می‌دارند که: «توسعه مالی و سرمایه‌گذاری ازجمله نشانه‌ها، علائم و مشخصه‌های عمق مالی است که بر رشد و توسعه اقتصادی تأثیر معنی‌دار، مثبت و مستقیم دارد. تعمیق مالی، نشانه توسعه مالی و معرف توسعه نظام مالی است. نتایج پژوهش‌های مختلف، نشان داده است که توسعه مالی ازجمله مؤلفه‌های توسعه‌یافتگی کشورهای توسعه‌یافته و صنعتی بوده است.

۲-۲. پیشینه‌های خارجی

شان و همکاران (۲۰۲۳)، هدف تعمیق مالی را ارتقاء توسعه اقتصادی می‌دانند. آنها بیان داشته‌اند که در سال‌های گذشته، اقتصاد دیجیتال چین، به دستاوردهای توسعه قابل‌توجهی دست یافته، و نقش آن در هدایت و حمایت از توسعه اقتصادی و اجتماعی پایدار به‌طور فزاینده‌ای برجسته شده است؛ بنابراین، شایان توجه است که آیا تعمیق مالی می‌تواند به‌طور مؤثری از توسعه اقتصاد دیجیتال حمایت کند و مسیر تأثیر عمیق‌تر مالی بر توسعه اقتصاد دیجیتال چیست. بر اساس داده‌های تابلویی از سال ۲۰۱۳ تا ۲۰۲۱ در سطح استانی در چین، این مطالعه یک سیستم شاخص جامع برای توسعه اقتصاد دیجیتال با استفاده از روش آنتروپی ایجاد می‌کند. این مطالعه با استفاده از مدل‌های اثرات ثابت و مدل‌های اثرات میانجی‌گری، تأثیر و مکانیسم‌های انتقال تعمیق مالی بر توسعه اقتصاد دیجیتال را بررسی می‌نماید. نتایج تحقیق، نشان می‌دهد که تعمیق مالی به‌طور قابل‌توجهی سطح توسعه اقتصاد دیجیتال را بهبود می‌بخشد و آزمون استحکام را پشت سر می‌گذارد. آزمون‌های ناهمگونی، نشان می‌دهد که تعمیق مالی بیشتر، به ارتقاء توسعه اقتصاد دیجیتال در مناطق مرکزی و غربی در مقایسه با منطقه شرقی کمک می‌کند.

لیائو (۲۰۲۲)، بر اهمیت تقویت زیرساخت‌های مالی و تقویت همکاری در خدمت به اقتصاد دیجیتال، ارائه قدرت مالی بیشتر برای تسهیل بهبود اقتصادی فعلی تأکید دارد.

لی و همکاران^۱ (۲۰۲۲)، دریافتند که تعمیق مالی به طور قابل توجهی نوآوری فناوری را ارتقا می دهد و نوآوری فناوری، نقش واسطه ای حیاتی در تحقق حمایت مالی برای ارتقاء صنعتی ایفا می کند.

یوان و همکاران^۲ (۲۰۲۱)، یک رابطه پایدار و بلندمدت بین عوامل تعیین کننده نوآوری فناوری از جمله اقتصاد دیجیتال، تأمین مالی بانکی برای هزینه های تحقیق و توسعه، تولید ناخالص داخلی و ریسک مالی پیدا می کنند.

یانگ و همکاران^۳ (۲۰۲۰)، استدلال می کنند که تعمیق مالی و بهینه سازی تخصیص منابع مالی می تواند پیشرفت تکنولوژیکی و توسعه اقتصادی باکیفیت بالا را ارتقا دهد.

جمع بندی: با توجه به مبانی نظری و پیشینه پژوهش، مشخص گردید که پژوهش های زیادی، اثر تعمیق مالی را بررسی کرده اند؛ ولی این اثر، بر متغیر توسعه اقتصاد دیجیتال بررسی نشده، همچنین اثرات تعمیق مالی به صورت فضایی و جغرافیایی نیز مورد بحث و بررسی قرار نگرفته است، بنابراین، جنبه نوآوری آن علاوه بر استفاده از توسعه اقتصاد دیجیتال به عنوان متغیر وابسته، به کارگیری موقعیت مکانی و جغرافیایی کشورها و بررسی اثر فضایی است.

امروزه اقتصاد دیجیتال در رشد و توسعه اقتصادی کشورها نقش بسزایی دارد و بنابراین، محققان بر آن شدند تا پژوهشی تحت عنوان "تأثیر فضایی تعمیق مالی بر توسعه اقتصاد دیجیتال در کشورهای عضو منا" را بررسی و تجزیه و تحلیل کنند تا راهگشایی باشد برای قانونگذاران و سیاستمداران در جهت پیشبرد رشد و توسعه اقتصادی کشور.

۳. مبانی نظری

در دنیای امروز، از نقش اقتصاد دیجیتال در رشد و توسعه اقتصادی کشورها نمی توان چشم پوشی کرد. با گسترش فناوری های دیجیتال در جهان، فعالیت های اجتماعی و اقتصادی در حال تغییر است، مثلاً فناوری های دیجیتال در کشورهای در حال توسعه باعث تحول در تولید، توزیع، مصرف و ارتباط افراد با یکدیگر می شود و یا در کشورهای پیشرفته تر، اقتصاد دیجیتال با پیشرفت اینترنت اشیا، هوش مصنوعی، فناوری بلاک چین، محاسبات ابری، تجزیه و تحلیل داده ها و ... ارتباط نزدیکی دارد؛ که این روندها می توانند از طرق مختلف بر اقتصاد اثرگذار باشند؛ به طوری که این روزها تجارت و مبادلات به صورت اینترنتی و آنلاین و بعضاً از طریق تلفن های همراه صورت می گیرد^۴.

کشورهای سراسر جهان به طور فعال در حال ترویج ساخت و توسعه اقتصاد دیجیتال هستند و هدف آنها، استفاده از فناوری دیجیتال و منابع داده برای افزایش کارایی عملیات اقتصادی و ترویج

1. Li, D. et al. (2022).

2. Yuan et al. (2021).

3. Yang et al. (2020).

4. UNCTAD (2023); Digital Economy Report Pacific Edition (2022).

بهینه‌سازی ساختار اقتصادی برای تسریع تغییرات در منابع عامل جهانی و افزایش رقابت اقتصادی است (یانگ، ۲۰۲۳).

همان‌گونه که بیان شد، تکنولوژی فناوری اطلاعات آنقدر در حوزه اقتصاد تأثیرگذار بوده که در فهرست برترین شرکت‌های سال ۲۰۱۸ که توسط گروه فورچون اعلام شد، پنج شرکت، فعال در حوزه فناوری اطلاعات از برترین‌ها هستند و در برترین‌های فهرست، خبری از غول‌های نفتی، خودروسازی، صنعت غذا و بانکداری نیست، درحالی‌که حدود چهل سال پیش، فهرست کاملاً متفاوت بود. سهام شرکت اپل، هم‌اکنون ارزشی چندین برابر ارزش کل بورس برخی کشورها از جمله کشور ایران دارد. با همه این اوصاف، باید پذیرفت که دنیا وارد اقتصاد جدیدی شده با نام اقتصاد دیجیتال؛ اقتصادی که در آن، هسته ارزش‌آفرینی مبتنی بر فناوری‌های دیجیتال است. این اقتصاد، ویژگی‌هایی دارد که آن را با نسل‌های قبلی‌اش متفاوت می‌سازد (گروه بانک جهانی، ۲۰۱۸).

تکنولوژی به افراد این امکان را می‌دهد که از سبک زندگی کارآمدتری لذت ببرند. تلویزیون، رادیو، رایانه و اینترنت می‌تواند اطلاعاتی را در زمان واقعی ارائه دهد که از مرزهای جغرافیایی فراتر می‌رود. استفاده از اینترنت می‌تواند مشکلات مبادله را در سراسر مرزها در هر زمان حل کند. درنتیجه، تقریباً همه‌چیز با یک کلیک روی یک دستگاه الکترونیکی قابل دسترسی است. در حال حاضر، تجارت الکترونیک از رایج‌ترین فعالیت‌ها می‌باشد (پالیل و همکاران، ۲۰۲۰).

۱-۳. تعمیق مالی و توسعه اقتصاد دیجیتال

یکی از مهم‌ترین معیارهای سنجش توسعه‌یافتگی اقتصاد دیجیتال، تعمیق مالی است. اغلب تحلیلگران معتقد هستند که تعمیق مالی می‌تواند سرعت رشد اقتصادی را افزایش دهد (فلیچی و بخارانی، ۱۳۹۶). جهت‌گیری‌های سیاست اقتصادی با اهداف تعمیق مالی هماهنگ است و اهمیت رو به رشد آن را برجسته می‌کند. اقتصاد دیجیتال، دارای ویژگی‌های مقیاس بزرگ، توسعه سریع و اتصال قوی است که نیازمند ارائه حمایت مالی دقیق‌تر و کارآمدتر است (لیو، ۲۰۲۲). در شرایط جهانی شدن و باز شدن بازارهای اقتصادی، تعمیق گشایش مالی به بخش مهمی از سیاست‌های اقتصادی بسیاری از کشورها تبدیل شده است. در برابر این پس زمینه، توانایی مدیران شرکت‌ها برای عملیات و توسعه شرکت‌ها بسیار مهم است (کین و همکاران، ۲۰۲۴).

تعمیق مالی به رویکرد چندبعدی توسعه یک سیستم مالی چند سطحی بازار محور برای افزایش رشد اقتصادی اشاره دارد. این رویکرد شامل باز کردن و توسعه بازارهای مالی، ایجاد محصولات و خدمات مالی نوآورانه، آغاز اصلاحات در مؤسسات مالی و تقویت نظارت مالی است. امروزه اقتصاد دیجیتال دیگر محدود به صنایع الکترونیک، ارتباطات و اطلاعات نیست، بلکه در حال دستیابی به

1. Yang, C. (2023).
2. Palil et al. (2020).
3. Liu (2022).
4. Qin, J. et al. (2024).

یکپارچگی عمیق با اقتصاد سنتی است. اقتصاد دیجیتال دیگر صرفاً بخشی از اقتصاد نیست، بلکه نمایانگر اقتصاد به عنوان یک کل است. با توجه به پتانسیل رشد و سودآوری بالای آن، اقتصاد دیجیتال و صنایع مرتبط با آن، به حمایت مالی قابل توجهی نیاز دارند. تعمیق مالی می تواند ذخیره دارایی های نقد را افزایش، و مقیاس تأمین مالی را گسترش دهد (وانگ، ۲۰۰۲)، جریان سرمایه را به سمت صنایع دیجیتالی رقابتی و با بازده بالا هدایت کند و در نتیجه، توسعه سریع و ارتقا آن ها را شکل دهد. مؤسسات مالی حمایت خود را از طریق سیاست های اعتباری نسبت به صنایع نوظهور افزایش داده اند و تحول دیجیتالی صنایع سنتی را ترویج می کنند (لو، ۲۰۲۳).

علاوه بر این، تعمیق مالی منطقه ای می تواند دسترسی واسطه های مالی، مانند بانک ها و سرمایه گذاران خطرپذیر به اطلاعات واقعی شرکت را بهبود بخشد و در نتیجه، محدودیت های تأمین مالی را که شرکت ها با آن مواجه هستند، کاهش (چن و همکاران، ۲۰۱۳)، و کانال های تأمین مالی شرکت را گسترش می دهد، هزینه های تأمین مالی را نیز کاهش، و گزینه های بیشتری را ارائه می دهد. برای شرکت های اقتصاد دیجیتال، تعمیق مالی می تواند کارآیی تخصیص منابع را در اقتصاد دیجیتال از طریق ادغام فناوری های مدرن مانند داده های بزرگ افزایش دهد. سرمایه گذاری مؤثر و جوجه در جنبه های کلیدی اقتصاد دیجیتال را می توان با تعمیق مالی تسهیل کرد و در نتیجه، توسعه آن را ارتقا داد.

با توسعه سریع اقتصاد دیجیتال، مدیریت ریسک های مالی مرتبط ضروری می شود. تعمیق مالی می تواند با تقویت سیستم بازار مالی و محیط نظارتی و اجرای سایر اقدامات برای تضمین رشد سالم و پایدار اقتصاد دیجیتال، این خطرات را برطرف کند. علاوه بر این، تعمیق مالی باعث نوآوری در سیستم های پرداخت دیجیتال، ارز دیجیتال، فناوری مالی و سایر حوزه های مرتبط می شود و از این رو، خدمات مالی کارآمدتر و راحت تر برای حمایت از رشد اقتصاد دیجیتال ارائه می کند. در نتیجه، تعمیق مالی نقش مهمی در حمایت از توسعه سالم و پایدار اقتصاد دیجیتال ایفا می کند. محدودیت های مالی را کاهش، و کارآیی تخصیص منابع را افزایش می دهد، ریسک های مالی را مدیریت می نماید و در صورت لزوم، پشتیبانی مالی و خدمات مهمی را ارائه می کند (شان و همکاران، ۲۰۲۳).

۲-۳. تعمیق مالی، نوآوری فناوری و توسعه اقتصاد دیجیتال

نوآوری تکنولوژیکی، ویژگی های چرخه طولانی، بازده بالا و ریسک بالا را نشان می دهد. با این حال، مؤسسات مالی اغلب در ارائه حمایت مالی، از پروژه های نوآوری با چرخه های طولانی و ریسک های

1. Wang (2002).
2. Lu (2023).
3. Chen et al. (2013).
4. Shan et al. (2023).

بالاتر استفاده، و محدودیت سرمایه برای نوآوری فناوری برای شرکت‌ها ایجاد می‌کنند. اولاً، تعمیق مالی می‌تواند این چالش را با گسترش مقیاس پس‌انداز، افزایش در دسترس بودن وجوه قابل استقراض، و کاهش رقابت برای وجوه شرکتی کاهش دهد (کی‌آن، ۲۰۲۲)؛ ثانیاً، تعمیق مالی طیف گسترده‌ای از ابزارهای مالی را ترویج می‌کند که ریسک سرمایه‌گذاری سرمایه‌گذاران را کاهش می‌دهد و تمایل آن‌ها را برای سرمایه‌گذاری تقویت می‌کند. با پیشرفت عمیق‌تر مالی، مؤسسات مالی می‌توانند توانایی خود را در جمع‌آوری اطلاعات در مورد نوآوری شرکت افزایش، و چالش عدم تقارن اطلاعات را کاهش دهند. علاوه‌براین، تعمیق مالی می‌تواند کارآیی تبدیل پس‌انداز به سرمایه‌گذاری، کاهش هزینه‌های تأمین مالی نوآوری، کاهش ریسک‌های سرمایه‌گذاری، کاهش عدم تقارن اطلاعاتی و در نتیجه، حجم سرمایه‌گذاری در پروژه‌های نوآورانه را افزایش دهد که منجر به نوآوری فناوری می‌شود.

واسطه‌های مالی ارزش نوآوری فناوری را ارزیابی خواهند کرد و راه‌هایی مانند نوآوری محصول و توانمندسازی فناوری را برای گسترش دامنه وثیقه بررسی خواهند کرد. این تلاش‌ها حمایت مالی بیشتری را برای نوآوری سازمانی فراهم، و پیشرفت‌های فناوری را تقویت می‌کند (یانگ و همکاران، ۲۰۲۲).

نوآوری تکنولوژیک، نه تنها منبع اساسی بهره‌وری، بلکه یک محرک حیاتی برای توسعه اقتصاد دیجیتال است. دستیابی به نوآوری‌های فناورانه در صنایع سنتی می‌تواند مصرف انرژی را کاهش داده و فرایند دیجیتالی شدن را تسریع کند و به ارتقاء توسعه اقتصادی پایدار کمک کند (چن و همکاران، ۲۰۲۲). این تحول دیجیتالی، صنایع سنتی را تسهیل می‌کند و توسعه اقتصاد دیجیتال را ترویج می‌دهد. از طریق تحلیل فوق، بدیهی است که تعمیق مالی می‌تواند نوآوری فناورانه را ارتقا دهد. نوآوری فناورانه، به نوبه خود، پایه و اساس دستیابی به توسعه اقتصاد دیجیتال را ایجاد می‌کند.

۳-۳. رشد اقتصادی و اقتصاد دیجیتال

امروزه فناوری اطلاعات اینترنتی با پیشرفت جهانی شدن اقتصادی به سرعت در حال گسترش و استفاده است. اقتصاد دیجیتال که با دیجیتالی شدن، شبکه‌سازی و هوشمندی مشخص می‌شود، به سرعت در حال رشد بوده، و به نیروی محرکه اصلی برای نوآوری‌ها و تغییرات اقتصادی و اجتماعی جامع تبدیل شده است (لی و همکاران، ۲۰۲۳). ویژگی‌های اقتصاد دیجیتال شامل پشتیبانی از داده‌ها، ادغام نوآوری و اشتراک‌گذاری باز است (لی و همکاران، ۲۰۲۰) که با مفهوم توسعه باکیفیت بالا هم‌زمان است.

1. Qian (2022).
2. Yang et al. (2022).
3. Chen et al. (2022)
4. Li, K. et al. (2020).

در حال حاضر، مهم‌ترین موضوع، چگونگی استفاده از اقتصاد دیجیتال به عنوان نیروی محرکه برای ترویج تحول و ارتقاء ساختار اقتصادی و توسعه پایدار اقتصادی است (وانگ و همکاران، ۱، ۲۰۲۲). براساس دیدگاه‌ها و روش‌های مختلف تحقیق، برخی از محققان بر این باورند که بین اقتصاد دیجیتال و توسعه اقتصادی همبستگی مثبت و معناداری وجود دارد (یانگ و همکاران، ۲، ۲۰۲۲). با این حال، این رابطه مثبت، مسیر نفوذ پیچیده‌تری دارد که اغلب به صورت ویژگی‌های غیرخطی ظاهر می‌شود (وی، ۳، ۲۰۲۰).

تحول دیجیتال، فرصت‌های رشد جدیدی را برای کشورهای در حال توسعه به ارمغان می‌آورد، به‌ویژه با ترویج بهینه‌سازی ساختارهای صنعتی، بهبود کارایی تولید و افزایش قابلیت‌های نوآوری. چشم‌انداز اقتصادی این کشورها با استفاده از فناوری‌های دیجیتال مانند محاسبات ابری، داده‌های بزرگ، هوش مصنوعی و اینترنت اشیا در حال تغییر است و مسیرهایی را برای بهبود کیفیت رشد اقتصادی باز می‌کند. این دگرگونی در عصر رسانه‌های دیجیتال که گردش اطلاعات، رفتار مصرف‌کننده و مدل‌های تجاری را تغییر می‌دهد، اهمیت بیشتری پیدا می‌کند. بنابراین، بررسی نقش اقتصاد دیجیتال در بهبود کارایی رشد اقتصادی در کشورهای در حال توسعه برای درک روندهای توسعه اقتصادی فعلی، بسیار مهم است و اهمیت عملی قابل توجهی برای تدوین سیاست‌های اقتصادی آینده دارد (فنگ و همکاران، ۴، ۲۰۲۴).

نقش اقتصاد دیجیتال در ایجاد کارایی و بهبود کیفیت رشد اقتصادی در کشورها مورد توجه روزافزونی قرار گرفته است. این روند در سطح جهانی، به‌ویژه در کشورهای بزرگ و به سرعت در حال توسعه، مشهود بوده، و بررسی چگونگی استفاده مؤثر از مزایای اقتصاد دیجیتال برای بهبود کیفیت رشد اقتصادی، حیاتی شده است. با بالا رفتن رشد اقتصادی در کشورهای در حال توسعه، درآمد این کشورها افزایش یافته در ادامه، آن‌ها اقدام به واردات تکنولوژی‌های جدید از کشورهای مجاور و حتی کشورها پیشرفته کرده که این همان اثر فضایی و جغرافیایی توسعه اقتصاد دیجیتال است که با توسعه فناوری اطلاعات و ارتباطات طبق الگوی رشد مجدد، باعث رشد و توسعه اقتصادی در کشور می‌شود. در حقیقت اثر فضایی و منطقه‌ای توسعه اقتصاد دیجیتال، باعث سرریز شدن فناوری اطلاعات و ارتباطات به کشورهای همسایه شده که این امر، باعث بالا رفتن رشد و توسعه اقتصادی در آن‌ها خواهد شد (لی و همکاران، ۵، ۲۰۲۳).

1. Wang et al. (2022).
1. Yang et al. (2022).
3. Wei, L. (2020).
4. Fang, X. et al. (2024).
5. Li, X. Wu, Q. (2023).

۴-۳. درجه باز بودن اقتصاد و توسعه اقتصاد دیجیتال

با رواج اقتصاد دیجیتال، در زمینه جهانی‌شدن، توسعه تجارت جهانی، توسعه مالی و بسیاری از فعالیت‌های اقتصادی دیگر را ارتقا داده و درعین‌حال، به رشد اقتصاد جهانی کمک کرده، فناوری اطلاعات و ارتباطات موانع اطلاعاتی توسعه صنعت را از بین برده و تابش و انتشار اقتصاد را ارتقا داده است (باکاری و همکاران، ۲۰۲۲) و استفاده گسترده از آن به‌شدت بر تولید و سبک زندگی مردم تأثیر می‌گذارد. راحتی ارائه شده توسط فناوری، کارایی و بهره‌وری استفاده از منابع را بهبود بخشیده، و باعث توسعه بی‌سابقه شهرنشینی و صنعتی شدن بسیاری از کشورهای جهان شده است. نتایج بیشتر مطالعات نشان می‌دهد که فناوری اطلاعات و ارتباطات به‌طور قابل توجهی به توسعه اقتصادی از طریق تأثیرات مثبت بر بهره‌وری کمک می‌کند (جرگینسون و همکاران، ۲۰۱۶ و نیبل، ۲۰۱۸). توسعه مالی، یکی از عوامل مهم توسعه اقتصادی و اجتماعی است. توسعه فناوری اطلاعات و ارتباطات، سرمایه‌گذاری و فعالیت‌های مبادلاتی بین کشورها، شبکه‌های منطقه‌ای و حتی در مقیاس جهانی را ارتقا داده است. در نتیجه، نقدینگی در سرمایه را افزایش، نرخ بهره وام‌های بانکی را کاهش می‌دهد و توسعه مالی را پیش می‌برد (رحیم و همکاران، ۲۰۲۰). درعین‌حال، دسترسی به اعتبار و سپرده‌ها و همچنین اثربخشی تخصیص اعتبار نیز می‌تواند بهبود یابد و منجر به توسعه مالی فراگیرتر شود (وانگ، ۲۰۲۴).

رابطه نزدیک بین توسعه فناوری اطلاعات و ارتباطات و بخش مالی، و همچنین درجه باز بودن اقتصاد، همان‌طور که در بالا ذکر شد، روشن شده است. پیشرفت بخش مالی با ارائه حمایت‌هایی مانند سرمایه‌گذاری خطرپذیر، تأمین مالی، و وام، تشویق شرکت‌های نوآور به شکوفایی در اقتصاد دیجیتال و استفاده از فناوری‌های جدید و مدل‌های کسب‌وکار نوآورانه، کار شرکت‌های نوظهور را تسهیل می‌کند. در حال حاضر، بخش مالی نیز در حال گذار به سمت دیجیتالی‌سازی جامع خدمات مالی است که شامل بانکداری آنلاین، پرداخت‌های الکترونیکی، تراکنش‌های سرمایه‌گذاری و وام‌دهی دیجیتال می‌شود و از این طریق، کاربران را به انجام تراکنش‌های مالی در اینترنت و پلتفرم‌های تلفن همراه تشویق می‌کند و در نتیجه، کاربرد فناوری اطلاعات و ارتباطات را پیش می‌برد (ظفر و همکاران، ۲۰۲۲).

درجه باز بودن اقتصاد همچنین پیامدهای قابل توجهی برای توسعه اقتصاد دیجیتال دارد. با تقویت باز بودن بازار، جذب سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی و مشارکت در همکاری‌های بین‌المللی، تبادل

1. Bakari et al. (2022).
2. Jorgenson et al. (2016).
3. Niebel (2018).
4. Raheem et al. (2020).
5. Wang, Q. et al. (2024).
6. Zafar et al. (2022).

فناوری و سرمایه‌گذاری در سطح جهانی را نیز تشویق می‌کند و در نتیجه، نوآوری و توسعه در فناوری اطلاعات و ارتباطات را پیش می‌برد. کاهش موانع تجاری و حذف محدودیت‌ها و موانع در تجارت دیجیتال مانند کاهش تعرفه، کاهش موانع غیرتعرفه‌ای و ساده‌سازی رویه‌های تجاری، گردش فرامرزی محصولات ICT را تسهیل می‌کند و کارایی تجارت را افزایش می‌دهد. مشارکت در زنجیره ارزش جهانی، تقویت همکاری تجارت بین‌الملل، ترویج تخصیص جهانی منابع و نوآوری فناوری توسط شرکت‌های چندملیتی، جنبه‌های حیاتی درجه باز بودن اقتصاد هستند که توسعه اقتصاد دیجیتال را تقویت می‌کنند (مرشد، ۲۰۲۰).

۵-۳. اندازه دولت و توسعه اقتصاد دیجیتال

اقتصاد دیجیتال، پنجمین انقلاب تکنولوژیکی را آغاز کرده است که با تکیه بر داده‌های دیجیتالی در مقیاس بزرگ و زیرساخت‌های مخابراتی، از انقلاب‌های قبلی متمایز شده است. در این زمینه، اندازه و نقش دولت‌ها و سازمان‌های نظارتی در تسهیل گذار هموار به اقتصاد دیجیتال، بسیار مهم است. اجرای سیاست‌های مناسب و راهبردی، عناصر کلیدی برای یک انتقال مؤثر هستند. علاوه بر این، اندازه دولت‌ها نقش مهمی در ایجاد زیرساخت‌های دیجیتالی با پشتیبانی از داده‌های بزرگ، هوش مصنوعی، اینترنت موبایل و محاسبات ابری ایفا می‌کنند.

برای پرداختن به چشم‌انداز در حال تحول اقتصاد دیجیتال، برای دولت‌ها و سازمان‌های نظارتی، ضروری است که دسترسی همگانی به اینترنت را بدون توجه به موقعیت جغرافیایی ارتقا دهند. آن‌ها همچنین باید همکاری، تجارت و خدمات بدون مانع را در داخل و خارج از مرزهای ملی تقویت کنند. در تنظیم استفاده از پلتفرم‌ها و فناوری‌های مختلف، به‌ویژه آن‌هایی که به‌صورت محلی توسعه یافته‌اند، آژانس نظارتی باید از محدودیت‌های غیرضروری که می‌تواند نوآوری را از بین ببرد، اجتناب کند. علاوه بر این، اطمینان از امنیت و ثبات اینترنت و تشویق به پذیرش فناوری، به‌ویژه در میان جمعیت محتاط نسبت به فناوری مانند افراد مسن، از وظایف حیاتی آژانس است. تجهیز شهروندان به مهارت‌های لازم برای مشارکت در اقتصاد دیجیتال نیز یک مسئولیت مهم است.

علاوه بر این، بخش اقتصاد دیجیتال باید بر استفاده از اقتصاد دیجیتال برای افزایش رونق داخلی، بهبود مهارت‌ها و آموزش دیجیتال و تسهیل مشارکت در حوزه‌های فرهنگی و سیاسی با گسترش فضای دیجیتال تمرکز کند. تأکید بر ابتکارات دولت الکترونیک، که در آن، خدمات دولتی به‌صورت دیجیتالی قابل دسترسی است، می‌تواند شفافیت و کارایی را در خدمات عمومی و حکمرانی افزایش دهد. برای دولت‌ها مهم است که معیارهایی را ارائه کند که به‌طور دقیق، سهم اقتصاد دیجیتال را در معیارهایی مانند تولید ناخالص داخلی اندازه‌گیری کند و سیاست‌گذاران و سهامداران را قادر سازد تا تصمیمات آگاهانه بگیرند (اولوید و همکاران، ۲۰۲۳).

با اتخاذ این استراتژی‌ها، دولت‌ها می‌توانند اندازه و اهمیت اقتصادی اقتصاد دیجیتال را بهتر درک کنند و امکان تدوین سیاست‌های آگاهانه و حکمرانی مؤثر در این چشم‌انداز در حال تحول را فراهم نمایند. در نتیجه، اهمیت اقتصاد دیجیتال در اندازه‌گیری شاخص توسعه یک کشور، اکنون برای دولت‌ها بسیار مهم است که روش‌های جمع‌آوری و در دسترس قرار دادن داده‌ها برای اندازه‌گیری‌های مناسب را توسعه دهند و درعین حال، این تلاش‌ها را در سطح محلی، منطقه‌ای و جهانی هماهنگ کنند تا بتوانند زمینه‌های پیشرفت را ببینند، بهترین شیوه‌ها را بیاموزند و مقایسه کنند (لین و همکاران، ۲۰۲۲).

بنابراین، برای ترویج توسعه باکیفیت اقتصاد دیجیتال، دولت ملزم به بهبود ظرفیت خدمات عمومی، تسریع زیرساخت‌های اطلاعاتی و ارتباطی و همچنین ایجاد یک محیط کسب‌وکار مطلوب است (چن و همکاران، ۲۰۲۳).

۴. معرفی داده‌ها و مدل

تحقیق حاضر از نظر ماهیت و روش، توصیفی و از نظر هدف، کاربردی است. در این تحقیق برای جمع‌آوری مطالب نظری، از روش کتابخانه‌ای (کتاب و مقالات) و اسناد کاوی استفاده به عمل آمده، و از داده‌های بانک جهانی^۳ استفاده شده است. متغیرهای موردنظر در بخش مدل‌سازی عبارت‌اند از:

۱. توسعه اقتصاد دیجیتال (ICT): توسعه فناوری و اطلاعات

۲. تعمیق مالی: اندازه بازار سرمایه

۳. درجه باز بودن اقتصاد: جمع ارزش صادرات و واردات به تولید ناخالص داخلی کشورها

۳. اندازه دولت: سهم مخارج مصرفی و سرمایه‌گذاری دولت از تولید ناخالص داخلی کشورها

۴. رشد اقتصادی: رشد اقتصادی به معنای افزایش بازدهی اقتصادی که در طول دوره زمانی حداقل دو دوره سه ماهه متوالی باشد.

جدول ۱: آمار توصیفی متغیرهای

Table 1: Descriptive statistics of variables

متغیرها	میانگین	انحراف معیار	واریانس	چولگی	کشیدگی
تعمیق مالی (F)	۴۹/۱۴	۵۳/۶۳	۲۸۷۷/۱۶۶	۵/۸۵۴	۵۴/۴۸۰
اقتصاد دیجیتال (ICT)	e۰/۰۷+۲/۲۸	e۰/۰۷+۲/۸۶	e۱۴+۸/۲۰	۱/۸۵۳	۶/۴۸۷
درجه باز بودن اقتصاد (D)	۴/۰۶۴	۲۶/۶۹۹	۷۱۲/۸۶۶	۱۲/۴۵۱	۱۸۹/۱۷۲
اندازه دولت (G)	e۱۰+۱/۱۷	e۱۰+۲/۷۸	e۲۰+۷/۷۵	۲/۴۲۴	۷/۷۶۴
رشد اقتصادی (Y)	۳/۳۷۴	۸/۱۴۴	۶۶/۳۳۸	۲/۱۶۲	۴۱/۴۱۹

مأخذ: یافته‌های پژوهش

1. Lynn et al. (2022).

2. Chen et al. (2023).

۳. منبع: بانک جهانی <https://data.worldbank.org/>

در حال حاضر، با توجه به توسعه روش‌های اقتصادسنجی، و دسترسی راحت‌تر به داده‌های پنل، همچنین گسترش نرم‌افزارهای کامپیوتری و با بالا رفتن نیاز روزافزون تصمیم‌گیران اقتصادی و سیاستگذاران به دقیق‌تر بودن پیش‌بینی‌ها از آینده متغیرهای کلان اقتصادی، روش‌های پانل پویای فضایی گسترش پیدا کردند.

الگوهای فضایی وابسته به هیچ تئوری خاص اقتصادی نیستند و تنها با الهام از حقایق موجود در ارتباط با وجود روابط علی، تأثیرپذیری و تأثیرگذاری از یکدیگر بر متغیرهای کلان اقتصادی در کشورها براساس معیار «بهترین پیش‌بینی» قرار می‌گیرند.

متغیرهای جغرافیایی - اقتصادی یک منطقه، از عوامل مهمی است که برنامه‌ریزان اقتصادی باید به آن توجه کنند. متغیرهای جغرافیایی - اقتصادی هر منطقه، می‌تواند نقاط قوت، ضعف، فرصت و تهدیدهای یک منطقه را که بر توسعه اقتصاد دیجیتال آن منطقه اثرگذار است، نشان دهد. یکی از این متغیرها، فاصله اقتصادی مناطق با یکدیگر است. فاصله اقتصادی، اشاره به راحتی و سختی انتقال کالاها، خدمات، سرمایه، فناوری و نیروی کار بین مناطق مختلف دارد. در این چهارچوب، فاصله را می‌توان یک مفهوم اقتصادی دانست.

مجاورت، یکی از عناصر مهم و تأثیرگذار یک منطقه بر استفاده از سرریزهای مناطق دیگر است. بدین‌صورت که انتقال دانش و فناوری و سرریز تکنولوژی در نواحی‌ای که از نظر جغرافیایی و اقتصادی، فاصله کمتری از یکدیگر دارند، بیشتر است. با کم کردن فاصله اقتصادی بین مناطق مختلف، هزینه‌های جابه‌جایی نیروی کار کاهش می‌یابد و هرچه این هزینه‌ها کمتر باشد، تقسیم‌کار جغرافیایی بیشتر خواهد شد. هرچه تقسیم‌کار جغرافیایی بیشتر باشد، تخصص، مهارت و بهره‌وری نیروی کار، افزایش و ضایعات تولید کاهش می‌یابد، و این امر، منجر به بالا رفتن رشد اقتصادی منطقه‌ای است. فاصله مفهوم مهمی است که نقش مجاورت و همسایگی را در وابستگی‌های اقتصادی بین کشوری پررنگ‌تر می‌کند. مباحث رشد و توسعه اقتصادی منطقه‌ای، اغلب بر وابستگی اقتصادی مناطق مختلف متمرکز است. به‌طور کلی، فرض می‌شود که اقتصاد یک منطقه از اقتصاد سایر مناطق مستقل نباشد و پیشرفت و بهبود تکنولوژی در یک منطقه، متعاقباً بر تولید مناطق دیگر تأثیر خواهد داشت.

از نظر براتا (۲۰۰۹)^۱، هرچه فاصله بین مناطق از یکدیگر بخصوص مناطقی با ظرفیت اقتصادی بالا کمتر شود، دسترسی به فرصت‌های موجود مانند سرریز تکنولوژی و تبادل اطلاعات، سریع‌تر و آسان‌تر می‌شود؛ همچنین در آن مناطق، دسترسی به بازارهای نیروی کار و دسترسی بنگاه‌ها به مشتریان راحت‌تر خواهد شد و این دسترسی برای مناطق موردنظر افزایش می‌یابد.

داده‌ها به‌صورت سالانه و در دوره زمانی ۲۰۲۳-۲۰۰۰ و شامل ۱۶ کشور عضو منا می‌باشد. به‌منظور برآورد مدل اقتصادسنجی، نرم‌افزار STATA15 استفاده خواهد شد. در مباحث منطقه‌ای، مدل‌های سنجی فضایی مختلفی به کار می‌رود. در این پژوهش، از مدل پانل پویای تصادفی با کاربرد مدل گشتاورهای تعمیم‌یافته فضایی دوربین SGMM-DPD-SDM با ضرایب دومرحله‌ای آرانو-

1. Brata, A. G. (2009).

۲. در این گروه تعدادی از کشورها به دلیل فقدان داده حذف شدند.

باور/ بلاندل - باند پویای تصادفی استفاده خواهد شد. به‌منظور ارزیابی تعمیق مالی، درجه باز بودن اقتصاد، اندازه دولت و رشد اقتصادی بر توسعه اقتصاد دیجیتال در کشورهای عضو منا، از اقتصادسنجی فضایی استفاده شده است.

در این مدل، توسعه اقتصاد دیجیتال کشورها به‌عنوان متغیر وابسته و کلیدی به شمار می‌رود. به‌منظور تصریح مدل، لازم است متغیرهای اثرگذار بر متغیر وابسته براساس مبانی نظری، مانند تعمیق مالی، درجه باز بودن اقتصاد، اندازه دولت و رشد اقتصادی به‌عنوان متغیرهای توضیحی وارد مدل شوند. وجود وقفه متغیر وابسته در سمت راست مدل پانل، منجر می‌شود که فرض عدم خودهمبستگی میان متغیرهای مستقل (توضیحی) و جملات اختلال به‌عنوان یکی از فروض کلاسیک نقض شود. در نتیجه، استفاده از روش‌های حداقل مربعات معمولی (در مدل پانل اثرات ثابت و اثرات تصادفی) نتایج تورش‌دار و ناسازگاری ارائه خواهد کرد (آرلانو و باند، ۱۹۹۱؛ بالتاجی، ۲۰۰۸). استفاده از روش گشتاورهای تعمیم‌یافته (GMM) با به‌کارگیری متغیرهای ابزاری، این ایراد یعنی درون‌زایی متغیرهای توضیحی یا ساختار پویای مدل را برطرف می‌نماید و جهت حذف تورش ناشی از درون‌زایی متغیرهای توضیحی، اجازه می‌دهد تمام متغیرهای رگرسیونی حتی با وقفه، اگر همبستگی با اجزاء اختلال ندارند، به‌عنوان متغیر ابزاری وارد مدل شوند (گرین، ۲۰۱۲).

برآوردگر GMM، برآوردگر پرتوانی است که برخلاف روش حداکثر درست‌نمایی (ML) نیاز به اطلاعات دقیق توزیع جملات اختلال ندارد (مشکی، ۱۳۹۰). روش حداقل مربعات دومرحله‌ای که به‌منظور رفع مشکل همبستگی جملات اختلال و متغیرهای توضیحی ارائه شده است، به‌دلیل مشکل در انتخاب ابزارها، منجر به محاسبه واریانس بزرگ برای برآوردگرها و عدم معنی‌داری آن‌ها خواهد شد (یاوری و اشراف‌زاده، ۱۳۸۴). برای حل این مشکل، روش گشتاورهای تعمیم‌یافته آرلانو و باند (۱۹۹۱) پیشنهاد شد. این روش، به‌واسطه انتخاب ابزارهای صحیح و با اعمال یک ماتریس وزنی می‌تواند برای شرایط ناهمسانی واریانس و نیز خودهمبستگی‌های ناشناخته برآوردگر پرتوانی محسوب شود (مشکی، ۱۳۹۰). همچنین کاربرد روش GMM با داده‌های پانل پویا (DPD)، مزیت‌هایی مانند لحاظ ناهمسانی انفرادی، حذف تورش‌ها در رگرسیون‌های مقطعی و در نتیجه، برآوردگرهایی با کارایی بالاتر و هم‌خطی کمتر خواهد بود (ندیری و محمدی، ۱۳۹۰).

برای شروع کار اقتصادسنجی فضایی، باید مطمئن شد که مدل مربوطه از نوع فضایی است که طبق آزمون موران انجام می‌شود. بعد از تأیید، ممکن است مدل فضایی حالات مختلف زیر را داشته باشد: (۱) مدل خود رگرسیون فضایی؛ (۲) مدل دوربین فضایی؛ (۳) مدل خطای فضایی؛ (۴) مدل خودهمبستگی فضایی؛ (۵) مدل فضایی تعمیم‌یافته با اثرات تصادفی آزمون‌های تشخیصی والد و

1. Arellano & Bond (1991).
2. Baltagi (2008).
3. Green (2012).
4. Arellano & Bond (1991)

هاسمن که برای مراحل فوق و تعیین مدل نهایی ضروری است (منجذب و نصرتی ۱۳۹۷). برای تخمین مدل، ابتدا باید متغیرهای ابزاری به کار رفته در مدل مشخص شود. سازگاری تخمین زنده GMM به معتر بودن فرض عدم همبستگی سریالی جملات خطا و ابزارها بستگی دارد. این اعتبار می تواند به وسیله دو آزمون تصریح شده توسط آرلانو و باند (۱۹۹۱)، آرلانو و باور (۱۹۹۱) آزمون شود. اولی آزمون سارگان^۳ از محدودیت های از پیش تعیین شده است که معتر بودن ابزارها را آزمون می کند. دومی آماره M2 است که وجود همبستگی سریالی مرتبه دوم در جملات خطای تفصیلی مرتبه اول را آزمون می نماید. عدم رد فرضیه صفر در هر دو آزمون، شواهدی دال بر فرض عدم همبستگی سریالی و معتر بودن ابزارها فراهم می کند. به عبارتی، تخمین زنده GMM در صورتی سازگار است که همبستگی سریالی مرتبه دوم در جملات خطا از معادله تفاضلی مرتبه اول وجود نداشته باشد.

در این پژوهش، از مدل پانل پویای تصادفی (DPD) به روش گشتاورهای تعمیم یافته (GMM) و تخمین زن های آرلانو- باور/ بلاندل- باند استفاده شد. در مدل اقتصادسنجی مرسوم مدل گشتاورهای تعمیم یافته (GMM) دارای متغیر تأخیری متغیر وابسته است و به همین دلیل، به آن مدل داده های تابلویی پویا نیز گفته می شود. آرلانو و باور (۱۹۹۵) و بلاندل و بوند (۱۹۹۸) با لحاظ تغییراتی در روش تفاضلی مرتبه اول گشتاورهای تعمیم یافته (GMM)، روش گشتاورهای تعمیم یافته (GMM) متعامد را پیشنهاد دادند. تفاوت این دو روش یعنی آرلانو- بوند و آرلانو- باور/ بوندل- بوند براساس شیوه هایی است که تأثیرات فردی^۴ در مدل لحاظ می شود (ندیری و همکاران، ۱۳۹۱). از مزایای روش دوم بر روش اول، افزایش دقت و کاهش تورش محدودیت حجم نمونه، تخمین های کارآمدتر و دقیق تر می باشد (بالتاجی، ۲۰۰۸).^۷

در بخش اقتصادسنجی فضایی نیز با تشکیل ماتریس مجاورت و سپس استاندارد کردن این ماتریس و در نهایت، با ضرب ماتریس مجاورت استاندارد شده، در بردار متغیر وابسته، متغیر جدیدی حاصل می شود که به آن، متغیر تأخیر فضایی یا متغیر وقفه فضایی گفته می شود و بدین ترتیب، با حضور متغیر تأخیری فضایی، مدل اقتصادسنجی فضایی نیز، به صورت پویا برآورد می گردد. به صورت خلاصه، تمام مدل های فضایی در قالب یک مدل پانل پویای تصادفی فضایی (SDPD) به شکل زیر است:

۱. Arellano, M. & Bond, S. (1991).

۲. Arllano-bavar (1991).

۳. Sargan Test

۴. Arellano, M. and O. Bover (1995).

۵. Blundell, R. and S. Bond (1998).

۶. Individual effect

۷. Baltagi (2008).

$$y_{it} = \alpha + \tau y_{it-1} + \rho \sum_{j=1}^n W_{ij} y_{it} + \sum_{k=1}^K \beta_k X_{itk} + \sum_{k=1}^K \sum_{j=1}^n D_{ij} Z_{itk} \theta_k + a_i + \gamma_t + v_{it} \quad (1)$$

W ماتریس وزنی فضایی است که معمولاً ماتریس مجاورت مرتبه اول است، پارامتر ρ ضریب متغیر وابسته فضایی WY است که وابستگی فضایی و متوسط اثر مشاهدات همسایه یا مجاور بر مشاهدات بردار متغیر وابسته را اندازه‌گیری می‌کند. τ ضریب وقفه اول متغیر وابسته است. جزء اخلاط مدل دارای سه بخش است: جزء اخلاط بین گروهی v_{it} ، جزء اخلاط درون گروهی γ_t و جزء اخلاط در طول زمان a_i ، به صورتی که جزء اخلاط کل مدل به سه بخش تجزیه شده است.

$$v_{it} = \lambda \sum_{j=1}^n E_{ij} v_{it} + u_{it} \quad i = 1, \dots, n \quad t = 1, \dots, T \quad (2)$$

به‌طوری‌که u_{it} جمله خطا است که به‌صورت نرمال توزیع شده است. W ماتریس فضایی است. a_i اثرات ثابت انفرادی (مقطعی) یا اثرات تصادفی انفرادی (مقطعی) و γ_t نیز اثرات ثابت و تصادفی زمان را نشان می‌دهد. اگر $\tau = 0$ باشد، مدل‌ها ایستا، و اگر $\tau \neq 0$ باشد، مدل‌ها پویا خواهند بود؛ یعنی متغیر وابسته تأخیری نیز وارد مدل خواهد شد که پانل پویای تصادفی فضایی (SDPD) یا همان مدل گشتاورهای تعمیم‌یافته فضایی (SGMM) خواهد بود (جانگ و لی، ۲۰۰۸).

مدل گشتاورهای تعمیم‌یافته پانلی دوربین SDM با فرض $(\lambda = 0)$ استخراج می‌گردد:

$$y_{it} = \alpha + \tau y_{it-1} + \rho \sum_{j=1}^n W_{ij} y_{it} + \sum_{k=1}^K \beta_k X_{itk} + \sum_{k=1}^K \sum_{j=1}^n D_{ij} Z_{itk} \theta_k + a_i + \gamma_t + v_{it} \quad (3)$$

$$v_{it} = u_{it} \quad i = 1, \dots, n \quad t = 1, \dots, T$$

مدل SDM استاندارد نیز با لحاظ قید $\tau = 0$ به‌دست خواهد آمد. البته در مدل‌های متداول اقتصادسنجی فضایی بین دو ماتریس W برای وقفه فضایی متغیر وابسته و ماتریس D برای وقفه فضایی متغیرهای مستقل، تفاوتی قائل نمی‌شوند و این منجر به $D_{ij} = W_{ij}$ و $Z_{it} = X_{it}$ می‌گردد. بدین ترتیب، ماتریس وزنی مکانی به این صورت تعریف می‌گردد:

$$y_{it} = \begin{bmatrix} y_{1t} \\ y_{2t} \\ \vdots \\ y_{it} \end{bmatrix} u_{it} = \begin{bmatrix} u_{1t} \\ u_{2t} \\ \vdots \\ u_{it} \end{bmatrix} w = \begin{bmatrix} 0 & w_{12} & \dots & w_{1,n-1} & w_{1n} \\ w_{21} & 0 & \dots & w_{2,n-1} & w_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots & \vdots \\ w_{n-1,1} & w_{n-1,2} & \dots & 0 & w_{n-1,n} \\ w_{n1} & w_{n2} & \dots & w_{n,n-1} & 0 \end{bmatrix} \quad (4)$$

همچنین براساس مدل فضایی دوربین (SDM)، مدل گشتاورهای تعمیم‌یافته (GMM) در اقتصادسنجی فضایی به شکل زیر تصریح می‌گردد:

$$ICT_{it} = \alpha + \beta_1 ICT_{i,t-1} + \beta_2 F_{i,t} + \beta_3 D + \beta_4 G_{i,t} + \beta_5 Y_{i,t} + \rho_1 W_{i,t} F_{it} + \rho_2 W_{i,t} D_{it} + \rho_3 W_{i,t} G_{it} + \rho_4 W_{i,t} Y_{it} + \alpha_{it} + \gamma_{it} + u_{it} \quad (5)$$

$$i = 1, \dots, 16 \quad t = 2000, \dots, 2023$$

جدول ۲: معرفی متغیرها و پارامترهای مدل اقتصادسنجی متعارف و فضایی

Table 2: Introducing the variables and parameters of conventional and spatial econometric models

توسعه اقتصاد دیجیتال در هر کشور i در زمان $t-1$	$ICT_{i,t-1}$
تعمیق مالی	F
درجه باز بودن اقتصاد	D
اندازه دولت	G
رشد اقتصادی	Y
دلالت بر اثرات فردی غیرقابل مشاهده دارد.	μ_{it}
جمله اختلال مدل پانل به طوری که $V_{it} = \mu + u_{it}$ می باشد.	V_{it}
دلالت بر باقیمانده جمله اختلال یا جزء اختلال حالت ویژه دارد؛ که به دو بخش جملات اختلال مقطعی ε_i و جملات اختلال سری زمانی ε_t تقسیم می گردد.	u_{it}
همبستگی فضایی تعمیق مالی که از ترکیب متغیر تعمیق مالی با ماتریس وزنی مکانی که تعیین کننده همبستگی فضایی تعمیق مالی است، استخراج شده است.	$\rho_1 W_{it} F_{it}$
همبستگی فضایی درجه باز بودن اقتصاد	$\rho_2 W_{it} D_{it}$
همبستگی فضایی اندازه دولت	$\rho_3 W_{it} G_{it}$
همبستگی فضایی رشد اقتصادی	$\rho_4 W_{it} Y_{it}$
عرض از مبدأ	α
ضرایب متغیرهای توضیحی به طوری که $K = 1, 2, \dots$	β_k

مزایای روش GMM پویا نسبت به روش های دیگر:

۱. حل مشکل درونزا بودن متغیرها: یکی از مزیت های اصلی تخمین زن GMM پویا، آن است که تمام متغیرهای رگرسیون که با جزء اختلال همبستگی ندارند (از جمله متغیرهای با وقفه و متغیرهای تفاضلی)، می توانند به طور بالقوه متغیر ابزاری باشند (گرین، ۲۰۱۲).
۲. کاهش و رفع هم خطی در مدل: استفاده کردن از متغیرهای وابسته وقفه دار منجر به از بین رفتن هم خطی در مدل می شود.
۳. حذف متغیرهای ثابت در طی زمان: با استفاده از این روش، بسیاری از متغیرها همانند فرهنگ، قومیت، مذهب و اقلیم حذف می شوند که در طول زمان ثابت هستند. متغیرهای حذف شده، باعث ایجاد تورش در تخمین مدل می شوند. با استفاده از این روش، می توان تأثیر این عوامل را با استفاده از تفاضل گرفتن، از آمارها حذف کرد (بالتاجی، ۲۰۰۸).
۴. افزایش بعد زمانی متغیرها: تخمین برش مقطعی ممکن است بتواند رابطه بلندمدت بین متغیرها را به دست آورد، اما این نوع تخمین ها، مزیت های سری های زمانی آمارها را ندارند که کارآمدی برآوردها را افزایش دهد. استفاده از بعد زمانی سری آمار، این امکان را فراهم می کند تا تأثیر تمام

1. Green (2012).

2. Baltagi (2008).

عوامل مشاهده نشده ثابت، زمانی که تفاوت‌های بین کشوری، تفاوت در توسعه اقتصاد دیجیتال را نشان می‌دهد، در برآورد ملاحظه شوند (هسیائو، 2003).

۵. شرح و تفسیر نتایج

۵-۱. آزمون ایستایی متغیرها

در این قسمت از پژوهش، به بررسی ایستایی متغیرها پرداخته می‌شود که از دو آزمون هریس-تزاوالیس^۲ و آزمون بریتونگ استفاده شده است (جدول شماره ۳). توسعه اقتصاد دیجیتال و اندازه دولت با یک تفاضل ایستا می‌شوند؛ تعمیق مالی، رشد اقتصادی و درجه باز بودن اقتصاد در سطح ایستا هستند و بنابراین، برای نشان دادن کاذب نبودن رگرسیون برآورده شده، از آزمون همگرایی پانل استفاده خواهد شد که نتایج آن در جدول شماره ۴ ارائه شده است.

جدول ۳: آزمون ایستایی هریس-تزاوالیس و بریتونگ

Table 3: Harris-Tzavalis and Britton Stationarity Test

نماد	آزمون	آزمون هریس-تزاوالیس	ایستایی	آزمون بریتونگ	ایستایی
متغیر	متغیر	ضریب	آماره z	احتمال	ضریب
تعمیق مالی	F	۰/۷۶	-۳/۷۴	۰/۰۰	-۲/۷۳
تعمیق مالی	$I(0)$				۰/۰۰۳
تعمیق مالی	$I(1)$	۰/۹۸	۳/۴۳	۰/۹۹۹	۷/۷۹
تعمیق مالی	$I(1)$	۰/۹۰	۰/۸۰	۰/۷۸۹	-۰/۰۵
تعمیق مالی	$I(0)$	-۰/۱۹۳	-۳۴/۴۰	۰/۰۰۰	-۶/۶۱۷
تعمیق مالی	$I(0)$	۰/۱۰	-۲۴/۸۱۰	۰/۰۰۰	-۴/۴۵

مأخذ: یافته‌های پژوهش

۵-۲. آزمون هم‌جمعی تابلویی (پدرونی)

در این بخش برای اینکه نشان داده شود که رگرسیون برآوردی کاذب نیست، از آزمون هم‌جمعی تابلویی (پدرونی) استفاده می‌شود؛ که در آن، به بررسی روابط بلندمدت بین متغیرها پرداخته می‌شود. نتایج این آزمون در جدول شماره ۴ بر اساس آماره‌های هفت‌گانه پدرونی ارائه شده و نشان‌دهنده وجود حداقل یک رابطه بلندمدت بین متغیرها است. هفت آماره ذکر شده توسط پدرونی (۱۹۹۱) برای ارزیابی هم‌جمعی بین متغیرها است که شامل چهار آماره درون‌گروهی و سه آماره بین‌گروهی^۴ است. به آماره‌های حاصل شده از روش درون‌گروهی، آماره‌های هم‌جمعی داده‌های ترکیبی گفته می‌شود که با پیشوند *pane* نشان داده شده‌اند. آماره‌های به‌دست‌آمده از روش بین‌گروهی را، آماره‌های هم‌جمعی میانگین گروهی داده‌های ترکیبی^۵ نامیده و با پیشوند *grou* نمایش داده شده‌اند.

1. Hsiao (2003).

2. Harris-Tzavalis unit-root test

3. Pedroni (1991).

4. within-dimension

۵. group mean panel cointegration statistics

همان‌طور که پدرونی (۲۰۰۴) بیان کرده است، آزمون‌های adf و t برای نمونه‌های کوچک‌تر مناسب‌تر هستند و تمایل بیشتری به رد فرضیه صفر مبنی بر عدم هم‌جمعی دارند.

جدول ۴: آزمون هم‌انباشتگی پانلی پدورنی

Table 4: Pedornini panel cointegration test

آماره‌های آزمون	آماره‌های Panel	آماره‌های Group
V	۲/۰۰۳	-
ρ	۲/۴۰۶	۳/۶۳
t	-۰/۴۹۷	۰/۳۴۳
adf	-۰/۳۰۸	-۰/۱۸۷

مأخذ: یافته‌های پژوهش * تمام آماره‌های آزمون پدرونی دارای توزیع نرمال $N(0, 1)$ هستند.

۳-۵. نتایج برآورد به روش اقتصادسنجی فضایی

در تشخیص وجود همبستگی فضایی بین اجزاء اخلاص، قبل از برآورد مدل اصلی از آزمون موران و آزمون گری استفاده شد. هدف از انجام این آزمون، بررسی وجود همبستگی فضایی توسعه اقتصاد دیجیتال بین کشورها بوده، که مقدار مثبت آماره موران بیانگر خودهمبستگی فضایی مثبت و مقدار منفی آن بیانگر پدیده خودهمبستگی فضایی منفی است. در خودهمبستگی مثبت، کشورهای با اقتصاد دیجیتال بالا، به‌طور متوسط، توسط کشورهای با اقتصاد دیجیتال بالا احاطه شده‌اند. همچنین زمانی که این آماره علامت منفی را نشان می‌دهد، کشورهای با اقتصاد دیجیتال پایین در کنار هم تجمع دارند. در آزمون گری، با کنار هم قرار گرفتن کشورهای غیرمشابه از نظر توسعه اقتصاد دیجیتال، این آماره به سمت مقادیر بزرگ‌تر می‌رود و با افزایش این اختلاف، به حداکثر مقدار خود یعنی دو می‌رسد. نتایج به‌دست‌آمده از آزمون‌های موران و گری، در جدول ۵ ارائه شده است.

جدول ۵: نتایج آزمون تشخیص همبستگی فضایی

Table 5: Results of the spatial correlation detection test

آزمون	مقدار	آماره Z	احتمال
Moran I	۰/۸۹۲	۳/۸۲۵	۰/۰۰۰
Geary	۰/۰۰	-۲/۰۲۱	۰/۰۲۲

مأخذ: یافته‌های پژوهش

طبق جدول ۵، نتایج نشان می‌دهد که در هر دو آزمون، فرضیه صفر مبنی بر عدم وجود خودهمبستگی در سطح معنی‌داری ۹۵ درصد رد شده و میان توسعه اقتصاد دیجیتال کشورها، همبستگی فضایی مثبتی وجود دارد. با توجه به نتایج آزمون‌های تشخیصی، وجود پدیده وابستگی فضایی توسعه اقتصاد دیجیتال در قالب مدل پانل براساس هر دو آزمون تأیید شده و باید مدل در حضور بعد فضایی و منطقه‌ای انجام شود؛ بنابراین، استفاده از مدل OLS غیرکارا بوده و در نتیجه، باید از مدل پویای دوربین فضایی استفاده کرد.

۴-۵. برآورد ضرایب دومرحله‌ای آرلانو- باور/ بلاندل-باند گشتاورهای تعمیم‌یافته فضایی دوربین (SGMM)

در این قسمت از برآورد مدل فضایی آرلانو - باور، دو برآورد متعارف و فضایی به‌دست می‌آید. نتایج به‌دست آمده در جدول ۶ ارائه شده است. در قسمت متعارف برآورد مدل، نتایج نشان می‌دهد که وقفه اول فضایی متغیر وابسته با سطح اطمینان ۹۵ درصد، معنی‌دار بوده و ضریب این متغیر برابر با $0/82$ می‌باشد؛ که گویای پویایی مدل بوده و نشان می‌دهد که یکی از متغیرهای مؤثر بر توسعه اقتصاد دیجیتال، توسعه اقتصاد دیجیتال در دوره گذشته است. همان‌طور که اشاره شد، مفهوم تأخیر فضایی و منطقه‌ای در ارتباط با مجموعه همسایگان، مربوط به مکان و منطقه‌ی خاص است که عمل تأخیر فضایی و منطقه‌ای برای ایجاد میانگین وزنی مشاهدات همسایه عمل می‌کند؛ بنابراین، مشاهده می‌شود که میانگین وزنی توسعه اقتصاد دیجیتال در هر کشور مؤثر بر توسعه اقتصاد دیجیتال کشور مورد مطالعه است؛ به‌طوری‌که هر چه کشورهای مجاور توسعه اقتصاد دیجیتال بالاتری داشته باشند، توسعه اقتصاد دیجیتال آن کشور بالاتر می‌رود و میزان اثرگذاری آن به مقدار $0/82$ است.

متغیر تعمیق مالی، ضریب $0/03$ دارد که نشان می‌دهد، تعمیق مالی می‌تواند به‌طور قابل‌توجهی سطح دیجیتال کشورها را بهبود بخشد. تعمیق مالی، تخصیص وجوه به صنایع اقتصاد دیجیتال را از طریق کانال‌های اعتباری و تأمین مالی تسهیل، رشد صنایع دیجیتال را تقویت می‌کند و درنهایت، توسعه اقتصاد دیجیتال را ارتقا می‌دهد. علاوه‌براین، تعمیق مالی، محصولات و خدمات مالی نوآورانه‌ای مانند بانکداری آنلاین و پرداخت‌های شخص ثالث را معرفی می‌کند که به کارایی و اثربخشی تأمین مالی برای شرکت‌های درگیر در اقتصاد دیجیتال کمک می‌کند (شان و همکاران، ۲۰۲۳).

متغیر اندازه دولت نیز ارتباط معناداری با متغیر توسعه اقتصاد دیجیتال دارد و با افزایش یک درصدی سهم مخارج مصرفی و سرمایه‌گذاری دولت از تولید ناخالص داخلی کشورها، توسعه اقتصاد دیجیتال را $0/03$ درصد افزایش می‌دهد. همچنین نتایج به‌دست‌آمده، نشان می‌دهد که متغیر رشد اقتصادی با ضریب $0/04$ در سطح پنج درصد معنی‌دار است و رشد اقتصادی، ارتباط معنی‌داری با توسعه اقتصاد دیجیتال دارد. با توجه به اینکه ضریب این متغیر، بزرگ‌ترین عدد را در برآورد متعارف دارد، این نتیجه نشان می‌دهد که رشد اقتصادی تا چه حد می‌تواند بر توسعه اقتصاد دیجیتال کشورها مؤثر باشد.

متغیر درجه باز بودن اقتصاد در سطح پنج درصد، معنی‌دار، و بیانگر این است که با یک درصد افزایش جمع ارزش صادرات و واردات به تولید ناخالص داخلی کشورها، توسعه اقتصاد دیجیتال به‌اندازه $0/01$ درصد افزایش می‌یابد. عرض از مبدأ در این مدل، تفسیر اقتصادی ندارد. تنها می‌توان تفسیری از ضریب آن داشت که برابر با $1/59$ درصد است که از نظر آماری، معنی‌دار است. بدین ترتیب، بیشترین ضریب برآوردی را در میان متغیرهای مستقل، متغیر رشد اقتصادی و کمترین ضریب را درجه باز بودن اقتصاد به خود اختصاص داده‌اند. ضمن اینکه همه ضرایب برآوردی بجز درجه باز بودن اقتصاد، به‌لحاظ آماری معنادار بوده و جهت اثرگذاری متغیرهای این مدل بر متغیر وابسته، منطبق با تئوری‌های مبانی نظری است.

جدول ۶: برآورد ضرایب دومرحله‌ای آرلانو-باور / بلاندل-باند

Table 6: Estimation of two-stage Arellano-Bauer/Blundell-Bond coefficients

متغیر	نماد	ضریب	آماره t	احتمال آزمون	برآورد فاصله‌ای ۹۵ درصد
وقفه اول فضایی متغیر وابسته	ICT.L1	۰/۸۲	۱۰۸/۰۱	۰/۰۰	۰/۸۳۷
تعمیق مالی	F	۰/۰۳	۱/۷۴	۰/۰۸۳	۰/۰۶۶
اندازه دولت	G	۰/۰۳	۲/۴۷	۰/۰۱۴	۰/۰۶۲
رشد اقتصادی	y	۰/۰۴	۳/۲۴	۰/۰۰۱	۰/۰۶۲
درجه باز بودن اقتصاد	D	۰/۰۰۱	۰/۱۰	۰/۳۸۸	۰/۰۲۰
عرض از مبدأ	cons	۱/۵۹	۴/۷۸	۰/۰۰۰	۲/۲۴۵
متغیرهای دوربین					
تعمیق مالی	W1x-F	۰/۰۵	۳/۹۸	۰/۰۰۰	۰/۰۸۱
اندازه دولت	W1x-G	۰/۱۷	۲/۱۹	۰/۰۲۹	۰/۳۳۰
رشد اقتصادی	W1x-Y	۰/۰۵	۴/۱۳	۰/۰۰۰	۰/۰۶۷
درجه باز بودن اقتصاد	W1x-D	۰/۰۳	۳/۳۱	۰/۰۰۱	۰/۰۵۱

مأخذ: یافته‌های پژوهش

در بررسی متغیرهای فضایی دوربین مدل برآوردی، اثر فضایی تعمیق مالی (W1x-F)، اثر مثبت و غیرمستقیمی به میزان ۰/۰۵ بر توسعه اقتصاد دیجیتال کشورها دارد. با افزایش تعمیق مالی در کشورهای مجاور توسعه اقتصاد دیجیتال، در کشور موردنظر افزایش یافته، بدین صورت که تعمیق مالی در کشورهای مجاور، به رویکرد چندبعدی توسعه یک سیستم مالی چند سطحی بازار محور برای افزایش توسعه اقتصاد دیجیتال است؛ که این رویکرد، منجر به سرریز شدن محصولات و خدمات مالی نوآورانه، همچنین باز کردن و توسعه بازارهای مالی، آغاز اصلاحات در مؤسسات مالی و تقویت نظارت مالی در کشور موردنظر خواهد شد. W1x-G اثر مثبت فضایی اندازه دولت بر توسعه اقتصاد دیجیتال را نشان می‌دهد که از لحاظ آماری معنادار است و تأثیر مثبت و غیرمستقیمی به میزان ۰/۱۷ درصد بر توسعه اقتصاد دیجیتال دارد؛ یعنی با بزرگ شدن اندازه دولت‌ها در کشورهای مجاور، توسعه اقتصاد دیجیتال بهبود یافته و باعث سرریز شدن آن به کشور موردنظر خواهد شد.

W1x-Y اثر فضایی رشد اقتصادی را نشان می‌دهد که از لحاظ آماری معنادار بوده و تأثیر مثبت و غیرمستقیمی به میزان ۰/۰۵ بر توسعه اقتصاد دیجیتال دارد، با بالا رفتن رشد اقتصادی در کشورهای مجاور، منجر به سرریز شدن توسعه اقتصاد دیجیتال در کشور موردنظر می‌شود و بنابراین، با توجه به پیشرفت روزافزون بخش دیجیتال اقتصاد دنیا، با استفاده از فناوری‌ها و نوآوری‌های جدید، اقتصاد کشورها پویا شده و مدام در حال تغییر و تحول هستند. همچنین فاصله بین کشورهای دنیا از لحاظ بهره‌مندی از فناوری‌های دیجیتال، بر رشد جهانی و اهمیت بخش دیجیتال اقتصاد اثرگذار است.

W1x-D بیانگر اثر فضایی درجه باز بودن است که از لحاظ آماری معنادار بوده و تأثیر مثبت و غیرمستقیمی به اندازه ۰/۰۳ بر توسعه اقتصاد دیجیتال دارد. چنانچه جمع ارزش صادرات و واردات به تولید ناخالص داخلی در کشورهای مجاور بالا رود، توسعه اقتصاد دیجیتال در کشور موردنظر، افزایش می‌یابد. با بالا رفتن میزان صادرات و واردات در کشورهای مجاور، منجر به انتقال تکنولوژی به کشور موردنظر شده و در نتیجه، توسعه اقتصاد دیجیتال را به همراه خواهد داشت. به‌طور کلی در بین متغیرهای فضایی دوربین،

همه متغیرها معنادار هستند که نشان‌دهنده وجود و تأیید اثر فضایی متغیرهای مستقل بر متغیر وابسته است. بیشترین اثر، مربوط به متغیر اندازه دولت و کمترین اثر را درجه باز بودن اقتصاد دارد.

جدول ۷: آزمون‌های تصریح مدل GMM-DPD

Table 7: GMM-DPD model specification tests

نوع آزمون	ضریب	احتمال
آزمون والد	۱۹۳۱۱/۲۹	۰/۰۰۰
Raw Moments R^2	۰/۹۹۹۸	-
Raw Moments $\bar{R}^2$	۰/۹۹۹۸	-
(Buse, 1973) R^2	۰/۹۸۱۷	-
(Buse, 1973) $\bar{R}^2$	۰/۹۸۱۳	-
Root MSE (Sigma)	۰/۳۵۰	-
سارگان LM آزمون بیش‌شناسایی	۴۶۷/۱۶۱	۰/۰۰۰

مأخذ: یافته‌های پژوهش

در جدول ۷، برای نشان دادن سازگار بودن برآوردهای دومرحله‌ای آرلانو-باور/ بلاندل-باند از آزمون‌های تصریح مدل GMM-DPD استفاده شده، آرلاندو و بلاندل^۱ از آزمون سارگان برای نشان دادن اعتبار متغیرها استفاده می‌کنند که توزیع آن کای مربع است. ضرایب نیکویی برازش فضایی و گشتاوری با مقادیر ۹۹ و ۹۸ درصد، نشان می‌دهند که مدل موردبررسی به‌درستی تصریح شده است و نوسانات متغیرهای مستقل فضایی، می‌توانند نوسانات متغیر وابسته فضایی را بررسی کنند. همچنین آماره آزمون سارگان در جدول ۷، خبر از انتخاب درست متغیرهای ابزاری می‌دهد و در این صورت، بین متغیرهای ابزاری و جمله خطا، خودهمبستگی وجود ندارد. بر اساس نتایج به‌دست‌آمده از آزمون والد فرضیه صفر، مبنی بر صفر بودن تمام ضرایب در سطح معنی‌داری ۹۵ درصد، رد می‌شود. درنتیجه، ضرایب برآورده شده از مدل، مورد تأیید بوده و نیز معنی‌دار بودن کل مدل رگرسیون، مورد تأیید می‌باشد.

۵-۵. آزمون وجود اثرات خودهمبستگی پانل فضایی

در جدول ۸، اثرات خودهمبستگی فضایی در مدل‌های SGMM-DPD-SDM بررسی شده است. در ابتدا از آزمون خودهمبستگی فضایی برای جملات اخلاص که شامل آزمون‌های مورآن MI عمومی، گری GC عمومی، گتیس-اوردز G0 عمومی، مورآن MI جملات اخلاص، LM (بوریدج) و LM (روبوست) است، استفاده شده که نشان از وجود خودهمبستگی فضایی می‌دهد، سپس خودهمبستگی فضایی برای وقفه اول فضایی مورد ارزیابی قرار می‌گیرد که آزمون وقفه LM (آنسلین) عدم وجود خودهمبستگی فضایی را نشان می‌دهد و در آخر، خودهمبستگی فضایی هم‌زمان جملات اخلاص و وقفه متغیر وابسته توسط آزمون LM SAC (LMerr + LMLag_R) بررسی می‌شود که وجود خودهمبستگی فضایی هم‌زمان جملات اخلاص و وقفه متغیر وابسته، رد نمی‌شود.

جدول ۸: آزمون وجود اثرات خودهمبستگی در مدل پانل فضایی

Table 8: Testing for the existence of autocorrelation effects in the spatial panel model

نام آزمون	نماد	آماره	احتمال آزمون	نتیجه آزمون
آزمون خودهمبستگی فضایی برای جملات اخلا				
موران MI عمومی	GLOBAL Moran MI	-۰/۱۷۲	۰/۰۰۱۷	رد فرضیه صفر که نشان می‌دهد جملات اخلا، دارای خودهمبستگی فضایی هستند.
گری GC عمومی	GLOBAL Geary GC	۱/۷۷۱	۰/۰۰۰	
گتیس- اوردز G0 عمومی	GLOBAL Getis-Ords GO	۰/۱۷۲	۰/۰۰۱	
موران MI جملات اخلا	Moran MI Error Test	-۳/۱۱۵	۰/۰۰۱۸	
LM (بوریدج)	LM Error (Burridge)	۹/۲۸۷	۰/۰۰۲۳	
LM (روبوست)	LM Error (Robust)	۸/۳۶۱	۰/۰۰۳۸	
آزمون خودهمبستگی فضایی برای وقفه اول فضایی متغیر وابسته				
وقفه LM (آنسلین)	LM Lag (Anselin)	۱/۵۶۶	۰/۲۱۰	عدم وجود خودهمبستگی فضایی وقفه متغیر وابسته
آزمون خودهمبستگی فضایی همزمان جملات اخلا و وقفه متغیر وابسته				
LM SAC (LMErr + LMLag_R)		۹/۹۲۸	۰/۰۰۷	وجود خودهمبستگی فضایی همزمان
Cook-Weisberg LM Test		کوک- ویسبرگ	۳۳/۸۰۶	۰/۰۰۰

مأخذ: یافته‌های پژوهش

۵-۶. آزمون ناهمسانی واریانس فضایی

برای بررسی ناهمسانی واریانس مدل، از آزمون‌های ناهمسانی واریانس در جدول ۹ استفاده شده است.

جدول ۹: آزمون واریانس ناهمسانی فضایی در مدل SGMM-DPD

Table 9: Spatial heterogeneity variance test in the SGMM-DPD model

نماد آزمون	نوع آزمون	آماره آزمون	احتمال آزمون
Engle LM ARCH	انگل	۲۴/۶۹۲	۰/۰۰۰
Hall-Pagan LM	هال-پاگان	۶۳/۶۹۲	۰/۰۰۰
Harvey LM Test	هاروی	۳۳/۰۵۶	۰/۰۰۰
Wald Test	والد	۸۱/۵۶۳	۰/۰۰۰
Glejser LM Test	گلچسر	۴۱/۶۷۳	۰/۰۰۰
Breusch-Godfrey Test	بروش-گادفری	۳۲/۹۰۵	۰/۰۰۰
White Test - Koenker(R2)	وایت	۱۳/۴۴۹	۰/۰۹۷
Cook-Weisberg LM Test	کوک-ویسبرگ	۳۳/۸۰۶	۰/۰۰۰

مأخذ: یافته‌های پژوهش

با توجه به جدول ۹، می‌توان دریافت که در همه آزمون‌های فوق، فرضیه صفر مبنی بر اینکه در

مدل ناهمسانی، واریانس فضایی وجود ندارد، رد می‌شود و این آزمون‌ها نیز وجود ناهمسانی واریانس فضایی در مدل را تأیید می‌کنند. اگر فرض وجود واریانس ناهمسانی تأیید شود، علاوه بر کاهش کارایی ضرایب، ضرایب تورش‌دار نیز خواهند بود؛ بنابراین، لازم است جهت برطرف کردن ناهمسانی واریانس فضایی، از روش‌های وزنی استفاده کرد: روش اول: استفاده از ماتریس فضایی؛ روش دوم: معکوس ماتریس فضایی و روش سوم: معکوس مربعی ماتریس فضایی؛ که در این پژوهش، از روش سوم یعنی معکوس مربعی ماتریس فضایی به‌منظور رفع ناهمسانی واریانس فضایی استفاده شد.

۶. نتیجه‌گیری و پیشنهادها

اقتصاد دیجیتال به‌عنوان یک نیروی محرکه قدرتمند برای رشد اقتصادی پایدار ظاهر شده است و نقشی اساسی در بهبود توسعه اقتصاد ایفا می‌کند. با این وجود، صنایع و بخش‌های دیجیتال، اغلب برای به دست آوردن حمایت مالی کافی، با چالش‌هایی مواجه می‌شوند. برای پرداختن به این موضوع، این مقاله یک سیستم ارزیابی جامع برای توسعه اقتصاد دیجیتال طراحی می‌کند؛ که در این مطالعه، با استفاده از داده‌های پانل، به بررسی نقش اثر تعمیق مالی، درجه باز بودن اقتصاد، رشد اقتصادی و اندازه دولت بر توسعه اقتصاد دیجیتال کشورهای عضو مناسطی سال‌های ۲۰۲۳-۲۰۰۰ پرداخته است. نتایج برآورد متعارف، حاکی از آن است که با افزایش یک‌درصدی تعمیق مالی، اقتصاد دیجیتال ۰/۰۳ واحد افزایش می‌یابد؛ بدین صورت که تعمیق مالی باعث افزایش پس‌انداز داخلی، ورود سرمایه خارجی و میزان کلی پس‌انداز می‌شود. این پس‌انداز افزایش یافته می‌تواند مجموعه وجوه قابل وام را تقویت کند؛ بنابراین، سرمایه‌گذاری در اقتصاد دیجیتال را ترویج می‌کند. علاوه بر این، رقابت شدید بازار، تخصیص کارآمد فرصت‌های سرمایه‌گذاری را تضمین می‌کند، با تأکید بر پروژه‌های با بازده بالا؛ در نتیجه، از توسعه صنایع دیجیتال جدید و ترویج رشد اقتصاد دیجیتال حمایت می‌کند. همچنین با کاهش هزینه‌های تأمین مالی پروژه‌های نوآورانه، تعمیق مالی باعث تحریک نوآوری‌های تکنولوژیکی می‌شود. این پیشرفت‌ها در فناوری، اجرای پروژه‌ها و صنایع دیجیتال جدید را تسهیل می‌کند، تحول دیجیتالی صنایع سنتی را تسریع می‌بخشد، به تدریج صنایع عقب‌مانده با مصرف انرژی و آلودگی بالا را کنار می‌گذارد و در نهایت، توسعه اقتصاد دیجیتال را ارتقا می‌دهد (شان و همکاران، ۲۰۲۳).

اندازه دولت و رشد اقتصادی با ضرایب، به ترتیب، هر کدام ۰/۰۳ و ۰/۰۴ که نشانگر تأثیر چشمگیر مثبت و مستقیم این دو متغیر بر توسعه اقتصاد دیجیتال و بیانگر اهمیت میزان تأثیرگذاری این دو متغیر است. همان‌طور که گفته شد، در این مطالعه، شاخص اندازه دولت با نسبت سهم مخارج مصرفی و سرمایه‌گذاری دولت از تولید ناخالص داخلی کشورها در نظر گرفته شد که میزان حمایت دولت از کشور را بیان می‌کند. با توجه به نتایج به‌دست‌آمده، هرچه اندازه دولت‌ها بزرگ‌تر باشد، برخورداری کشورها از داشتن یک جامعه با رشد اقتصاد دیجیتال بالا بیشتر می‌شود و بنابراین، با بزرگ شدن اندازه دولت‌ها، توسعه اقتصاد دیجیتال نیز در سطح جوامع بین‌المللی افزایش می‌یابد. درخصوص رشد اقتصادی نیز براساس تئوری رشد اقتصادی سولو، وجود تکنولوژی در تابع تولید، باعث افزایش تولید و در نتیجه، رشد اقتصادی می‌شود و با افزایش تولید ناخالص داخلی، درآمد ملی نیز افزایش می‌یابد.

بدین ترتیب، وقتی درآمد کشور بالا رود، میزان ورود فن آوری های جدید و تکنولوژی های هایتک به داخل کشور زیاد شده و در نتیجه، توسعه اقتصاد دیجیتال را افزایش می دهد. همچنین با افزایش یک درصدی درجه باز بودن اقتصاد، توسعه اقتصاد دیجیتال ۰/۰۱ درصد افزایش می یابد که در توجیه این امر می توان گفت، با توجه به اینکه متغیر مذکور نسبت جمع ارزش صادرات و واردات به تولید ناخالص داخلی کشورها در نظر گرفته شده، تأثیر آن بر توسعه دیجیتال مثبت است؛ یعنی با افزایش میزان ورود صادرات و واردات تکنولوژی های جدید به داخل کشور، این امر منجر به بالا رفتن فناوری و اقتصاد دیجیتال خواهد شد.

در بررسی متغیرهای فضایی دوربین مدل برآوردی، اثر فضایی متغیر تعمیق مالی با ضریب ۰/۰۵ از لحاظ آماری معنادار بوده و تأثیر مثبت و غیرمستقیمی بر توسعه اقتصاد دیجیتال دارد که نشان از تأثیر بازارهای مالی در توسعه دیجیتال کشورها است؛ یعنی افزایش یک درصدی در تعمیق مالی کشورهای مجاور، باعث می شود که توسعه اقتصاد دیجیتال در کشور موردنظر به اندازه ۰/۰۳ درصد افزایش یابد. اثر فضایی متغیر اندازه دولت با ضریب ۰/۲۱ از نظر آماری معنادار بوده و می توان گفت که بیشترین اثر فضایی و جغرافیایی را در بین متغیرهای مورد استفاده دارد که این نشان از اهمیت اندازه دولت ها است و چنانچه اندازه دولت در کشورهای مجاور یک درصد افزایش یابد، توسعه اقتصاد دیجیتال در کشور مورد نظر به اندازه ۰/۱۷ درصد افزایش می یابد. رشد اقتصادی نیز با ضریب ۰/۰۵ بعد از اندازه دولت، بیشترین تأثیر فضایی و منطقه ای را بر توسعه اقتصاد دیجیتال دارد؛ به طوری که با افزایش یک درصدی رشد اقتصاد در کشورهای مجاور، توسعه اقتصاد دیجیتال به اندازه ۰/۰۵ درصد در کشور موردنظر رشد خواهد یافت. اثر فضایی و منطقه ای درجه باز بودن بر توسعه اقتصاد دیجیتال به اندازه ۰/۰۳ درصد است. این متغیر از نظر آماری معنی دار بوده و نشان می دهد که با افزایش یک درصدی میزان صادرات و واردات در کشورهای مجاور، افزایش توسعه اقتصاد دیجیتال، به اندازه ۰/۰۳ درصد در کشور موردنظر است. این ضریب، بیانگر اهمیت صادرات و واردات در کشورها بر توسعه اقتصاد دیجیتال بوده، و نشان دهنده اهمیت بالای مراودات تجاری بین کشورها است.

کشورهای عضو می توانند با استفاده از موارد زیر، به ایجاد توسعه دیجیتال بیشتر کمک کنند. به عنوان مثال، با ایجاد مناطق آزاد تجاری و بازارهای مشترک به منظور ایجاد یکپارچگی اقتصادی و اجرای سیاست های یکپارچه تجاری برای از بین بردن موانع تجاری بین خود مانند تعرفه ها، سهمیه و سایر موانع غیر تعرفه ای، موانع تجاری و گمرکی را برای یکدیگر حذف نموده و سیاست های تجاری منسجمی را در مقابل یکدیگر اتخاذ کنند. کشورها می توانند با تسهیل جابه جایی نیروی کار و سرمایه، خط تولید و فناوری خود را به کشور دیگر عضو انتقال دهند. این موضوع سبب افزایش بهره وری اقتصادی تسهیل در ورود مؤسسات مالی خارجی و افزایش سرمایه گذاری خارجی در بین کشورهای عضو می شود؛ زیرا عوامل تولید آزادانه به جایی منتقل می شوند که بیشترین بهره وری را داشته باشند. و در آخر، کشورها با یکپارچگی اقتصادی کامل بین دو یا چند کشور، می توانند سیاست های یکپارچه و هماهنگ اقتصادی (سیاست های پولی، مالی، مالیاتی، و برنامه های رفاه اجتماعی) نیز داشته باشند

تا اقتصاد آنها به یک موجودیت واحد تبدیل شده تا منابع مالی اضافی و فناوری پیشرفته را جذب، و از این طریق، روند اقتصاد دیجیتال را تسریع کنند.

سپاسگزاری: -

تأییدیه های اخلاقی: موردی وجود ندارد.

تعارض منافع: موردی وجود ندارد.

سهام نویسندگان در مقاله: نویسنده اول (۵۰ درصد)، نویسنده دوم (۲۵ درصد) و نویسنده سوم (۲۵ درصد)

منابع مالی / حمایت‌ها: وجود ندارد.

References

- Ahmadi, Saida. (2023). Development strategies of digital economy in Iran. *Scientific Monthly "Economic Security"*, 11(4), 16-4. [In Persian]
- Anwari, Ebrahim, Takband, Elham and Khodapanah, Massoud. (2023). Analysis of the effect of financial and economic indicators on stock market depth indicators: A case study of selected developing countries. *Two Scientific Quarterly Journals of Economic Studies and Policies*, 10(1), 53-78. doi: 10.22096/esp.2023.131541.1379. [In Persian]
- Arellano, M. and O. Bover. (1995). Another look at the instrumental variable estimation of error-components models. *Journal of Econometrics*, 68:29-51.
- Arellano, M. Bond, S. (1991). Some tests of specification for panel data: Monte Carlo evidence and an application to employment. *Rev. Econ. Stud.*, 58, 277-297.
- Azimi, Atiyeh, Jalai Esfandabadi, Seyed Abdul Majid, Hassanzadeh Jazdani, & Dr. Alireza. (2022). Investigating the effect of financial depth on money market and macroeconomic variables: Stochastic dynamic general equilibrium approach. *Islamic Economics and Banking*, 39(11), 79-104.
URL: <http://mieaoi.ir/article-۱۲۱۵-۱-fa.html>. [In Persian]
- Baltagi, B. H. (2008). *Econometric Analysis of Panel Data* (Vol. 4, pp. 135-145). Chichester: Wiley.
- Bakari, S. El Weriemmi, M. & Mabrouki, M. (2022). The impact of digitalization and trade openness on economic growth: New evidence from richest Asian countries. *Journal of Research, Innovation and Technologies*, 1(2), 7.
- Chen, D. Wei, G., & Xiao, J. (2013). Efficiency of legal institutions, financial deepening and family control preferences. *Economic Research Journal (Chinese)*, 10, 55-59.
- Chen, H., & Shen, Y. (2022). New ideas on green finance to boost the development of digital economy. *Gansu Social Sciences*, 2.
- Chen, Y., Peng, Z., Peng, C. & Xu, W. (2023). Impact of new government-business relations on urban digital economy: Empirical evidence from China. *Finance Research Letters*, 58, 104325.
- Falihi, Nemat, and Bokharai, Rehane. (2016). Investigating the effect of financial depth on economic growth in Iran. *Financial Economics (Financial Economics and Development)*, 11(38), 63-80. SID.
<https://sid.ir/paper/502336/fa>. [In Persian]
- Fang, X., & Ju, C. (2024). Digital transformation and corporate financialization in emerging markets: Evidence from:
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2405844024006479>
- Ghasemi, Abdul Rasul, Nazari, & Saba. (2016). Investigating the role of financial deepening on macroeconomic turbulence. *Financial Economics*, 10(35), 27-44. [In Persian]
- Greene, W. H. (2012). *Econometric Analysis*, 7th. ed, New Jersey, Upper Saddle River: Pearson International.
- Hsiao, F., & Gibson, E. (2003). Processing relative clauses in Chinese. *Cognition*, 90(1), 3-27.

- Huang, R. H. & Wang, C. M. (2023). Fintech-bank partnership in China's credit market: Models, risks and regulatory responses. *European Business Organization Law Review*, 24(4), 721-755.
- Jorgenson, D. W., & Vu, K. M. (2016). The ICT revolution, world economic growth, and policy issues. *Telecommunications Policy*, 40(5), 383-397.
- Li, D. (2022). Financial technology empowering high-quality development of digital economy-A Record of the 9th. Zhongguancun financial technology forum annual meeting. *China Finance J.*, 4, 21-23.
- Li, K. Kim, D. J. Lang, K. R. Kauffman, R. J., & Naldi, M. (2020). How should we understand the digital economy in Asia? Critical assessment and research agenda. *Electronic Commerce Research and Applications*, 44, 101004.
- Li, X., & Wu, Q. (2023). The impact of digital economy on high-quality economic development: Research based on the consumption expansion. *Plos One*, 18(12), e0292925.
- Liao, L. (2022). Accelerating the construction of digital finance to support the development of the digital economy. *Mod. Finance Guide*, 12, 4-5.
- Liu, L.G. (2022). Financial support for digital economic development, creating a new engine for economic growth. *Tsinghua Finance Rev.*, 5, 69-71.
- Lu, J.W. (2023). Research on the Impact of finance on high-quality development of manufacturing industry under the background of digital economy. *China Ind. Econ.*, 1, 138-140.
- Lynn, T. Rosati, P. Conway, E. Curran, D. Fox, G., & O'Gorman, C. (2022). The digital economy and digital business. In *Digital Towns: Accelerating and Measuring the Digital Transformation of Rural Societies and Economies* (pp. 69-89). Cham: Springer International Publishing.
- Manjazebeh Mohammad Reza and Nosrati Reza. (2017). *The Book of advanced econometric models with Evioz and Esteta*. Mehraban Kitab Institute. [In Persian]
- Meshki, Mehdi. (2011). Determining factors affecting the performance of stock companies using the method of generalized moments (GMM) and estimated generalized least squares (EGLS). *Advances in Accounting (Shiraz Social and Human Sciences)*, 3(1 (serial 3/60)), 119-91. SID.
<https://sid.ir/paper/454741/fa> [In Persian]
- Murshed, M. (2020). An empirical analysis of the non-linear impacts of ICT-trade openness on renewable energy transition, energy efficiency, clean cooking fuel access and environmental sustainability in South Asia. *Environmental Science and Pollution Research*, 27(29), 36254-36281.
- Mushtaqi, Laleh, & Samadpour, Narges. (2024). The long-term and short-term effects of financial efficiency and financial depth on economic growth. *Financial Monetary Economics*. doi: 10.22067/mfe.2024.87178.1403. [In Persian]
- Naderi, Mohammed; Mohammadi, Timur. (2011). Investigating the impact of institutional structures on economic growth with dynamic tabular data GMM method. *Economic Modeling Quarterly*, Fifth Year, No. 3, 24-1.
<https://www.sid.ir/paper/176133/fa> [In Persian]
- Niebel, T. (2018). ICT and economic growth-comparing developing, emerging and developed countries. *World Development*, 104, 197-211.

- Oloyede, A. A., Faruk, N., Noma, N., Tebepah, E., & Nwaulune, A. K. (2023). Measuring the impact of the digital economy in developing countries: A systematic review and meta-analysis. *Heliyon*, 9(7).
- Palil, M. R. Amin, H. B., & Turmin, S. Z. (2020). Challenges in implementing taxes on e-commerce transactions in Malaysia. *Jurnal Bisnis Dan Akuntansi*, 22(2), 179-200.
- Qian, H. X., & An, T. L. (2022). The influence mechanism of financial deepening on technology innovation in China. *Nanjing J. Soc. Sci*, 7, 50-60.
- Qin, J., Li, M., You, J., & Zhang, Z. (2024). Financial opening deepening, managerial ability, and corporate cost stickiness. *Finance Research Letters*, 67, 105786.
- Raheem, I. D. Tiwari, A. K., & Balsalobre-Lorente, D. (2020). The role of ICT and financial development in CO₂ emissions and economic growth. *Environmental Science and Pollution Research*, 27(2), 1912-1922.
- Rahnema Roud Pushti, Fereydoun, Taqvi, Mahdi, and Shahvardiani, Shadi. (2013). Financial deepening and financial system development. *Financial Knowledge of Securities Analysis (Financial Studies)*, 6(17), 15-28. [In Persian]
- Salmanpour, Ali. (2013). Investigating the impact of financial deepening on economic growth in Iran. *Quantitative Studies in Management*, 5(2), 164-180. SID. <https://sid.ir/paper/192026/fa>. [In Persian]
- Shan, S., & Liu, C. (2023). Research on the impact of financial deepening on digital economy development: An empirical analysis from China. *Sustainability*, 15(14), 11358.
- Wang, J. Wang, B. Dong, K., & Dong, X. (2022). How does the digital economy improve high-quality energy development? The case of China. *Technological Forecasting and Social Change*, 184, 121960.
- Wang, Q. Hu, S., & Li, R. (2024). Could information and communication technology (ICT) reduce carbon emissions? The role of trade openness and financial development. *Telecommunications Policy*, 48(3):102699
- Wang, Y. A. (2002). Measure of China's financial deepening process using financial stock indicators. *J. Finance Res.*, 1, 82-92.
- Wei, L. (2020). Research on quality evaluation and promotion strategy of digital economy development. *Open Journal of Business and Management*, 8(02), 932.
- World Bank Group. (2018), Digital Disruption and Digital Economy Development.
- Yang, C. (2023). Digital economy drives regional industrial structure upgrading: Empirical evidence from China's comprehensive big data pilot zone policy. *Plos one*, 18(12), e0295609.
- Yang, G. Deng, F. Wang, Y., & Xiang, X. (2022). Digital paradox: Platform economy and high-quality economic development-New evidence from provincial panel data in China. *Sustainability*, 14(4), 2225.
- Yang, L., Yang, L.X., & Zhang, Z.T. (2022). Financial support, technological innovation, and industrial structure upgrading. *Acc. Econ. Res.*, 5, 89-104.
- Yang, W.Z., Yu, J., & Li, K. (2020). Financial resource allocation, technological progress and economic development. *J. Fin. Res.*, 12, 75-94.

- Yavari, Kazem, and Ashrafzadeh, Seyyed Hamidreza. (2005). Economic integration of developing countries; Application of gravity model with consolidated data by GMM and convergence method. *Business Journal*, 9(36), 1-28. SID. <https://sid.ir/paper/371636/fa> [In Persian]
- Yuan, S. Musibau, H. O. Genç, S. Y. Shaheen, R. Ameen, A., & Tan, Z. (2021). Digitalization of economy is the key factor behind fourth industrial revolution: How G7 countries are overcoming with the financing issues?. *Technological Forecasting and Social Change*, 165, 120533.
- Zafar, M. W., Zaidi, S. A. H., Mansoor, S., Sinha, A., & Qin, Q. (2022). ICT and education as determinants of environmental quality: The role of financial development in selected Asian countries. *Technological Forecasting and Social Change*, 177, 121547.