Journal of Econometric Modelling 2023, 8(4): 43-65
DOI: 10.22075/JEM.2023.29895.1811
This is an Open Access paper licensed under the Creative Commons License CC BY 4.0 license.

Semnan University

Journal of Econometric Modelling

Journal homepage: https://jem.semnan.ac.ir/?lang=en

Research Article

Investigating the Impact of Digitalization and Energy Intensity on Economic Growth in Mena Selected Countries

Ali Sayehmiri (Corresponding author)
Associate in Economics, Department of Economics, University of Ilam
a.sayehmiri@ilam.ac.ir

Mohammad Shayesteh
M.A. Student in Economics, Department of Economics, University of Ilam
mohammadshayesteh98@gmail.com

PAPER INFO

Paper history:
Received: 12. 02. 2023
Revised: 07. 06. 2023
Accepted: 30. 08. 2023

JEL Classification:
Q43, O10, O11, O30

Keywords:
Digitalization, Energy, Intensity, Economic, Growth

ABSTRACT

Today, the digital economy can be called the main source of growth in any economy, and countries are increasingly looking for solutions to development of the digital economy and the factors affecting it. Also, the process of changes in the structure of the energy system, fluctuations in energy consumption and price and possibility of replacing fuels with each other, saving energy in energy consumption, and also reducing energy intensity have special importance. Therefore, the main purpose of this study was to investigate the impact of digitalization and energy intensity on economic growth in selected MENA countries. For this purpose, indicators of different sectors of the economy and panel data methods including fixed, random and FGLS techniques are used. The study period is 2000-2021. The results of the study showed that in general, the improvement in digitalization, urban population, the added value of the industry sector and the trade openness has a positive effect in economic growth in selected MENA countries, and energy intensity and its simultaneous effect with the digitization index, have a nagative effect in economic growth in selected MENA countries

© 2023 Published by Semnan University Press. All rights reserved.

بررسی اثرات دیجیتالی شدن و شدت انرژی بر رشد اقتصادی در کشورهای منتخب منا

علی سایه‌میری (نویسنده مسئول)
دانشیار گروه اقتصاد، دانشکده ادبیات و علوم انسانی، دانشگاه ایلام
a.sayehmiri@ilam.ac.ir
محمد شایسته
کارشناس ارشد اقتصاد، دانشکده ادبیات و علوم انسانی، دانشگاه ایلام
mohammadshayesteh98@gmail.com
نوع مقاله: علمی- پژوهشی تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۱۱/۲۳ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۰۶/۰۸

چکیده
امروزه اقتصاد دیجیتال را می‌توان منبع اصلی رشد در هر اقتصادی نامید و کشورها به طور فزاینده‌ای به دنبال راه‌حل‌هایی برای توسعه اقتصاد دیجیتال و عوامل موثر بر آن هستند. همچنین روند تغییرات در ساختار سیستم انرژی، نوسانات مصرف انرژی و قیمت و امکان جایگزینی سوخت با یکدیگر، صرفه جویی در مصرف انرژی و همچنین کاهش شدت انرژی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. بنابراین، هدف اصلی این مطالعه بررسی تاثیر دیجیتالی شدن و شدت انرژی بر رشد اقتصادی در کشورهای منتخب منا است. برای این منظور از شاخص‌های بخش‌های مختلف اقتصاد و روش‌های داده‌های تابلویی شامل تکنیک‌های ثابت، تصادفی و FGLS استفاده می‌شود. دوره زمانی مطالعه سال‌های ۲۰۲۱-۲۰۰۰ می‌باشد. نتایج مطالعه نشان می‌دهد که به طور کلی، بهبود دیجیتالی شدن، جمعیت شهری، ارزش افزوده بخش صنعت و باز بودن تجارت تأثیر مثبتی بر رشد اقتصادی در کشورهای منتخب منا دارد و شدت انرژی و تأثیر همزمان آن با شاخص دیجیتالی شدن، تأثیر منفی بر رشد اقتصادی در کشورهای منتخب منا دارد

طبقه‌بندی JEL: Q43, O10, O11, O30
کلید واژه‌ها: دیجیتالی شدن، رشد اقتصادی، شدت انرژی

۱. مقدمه

اقتصاد جهانی با نفوذ گسترده فن‌آوری‌های اطلاعات و ارتباطات (فناوری اطلاعات و ارتباطات) در فعالیت‌های اقتصادی و اجتماعی، دور جدیدی از انقلاب تکنولوژیکی و صنعتی را در بر می‌گیرد (لان و ون[1]، ۲۰۲۱). انقلاب صنعتی که توسط سرمایه‌گذاری در فناوری اطلاعات و ارتباطات به وجود آمده، منجر به رونق و توسعه اقتصاد دیجیتال شده است و پدیده جدید تحول دیجیتال صنعتی در اقتصاد و جامعه پدید آمده است (وانگ[2] و همکاران، ۲۰۲۱). انواع فرصت‌ها و چالش‌هایی که این انقلاب برای اقتصاد و جامعه به وجود می‌آورد، مهم می‌باشد.

علی رغم تردیدهای اولیه، پس از یک دهه مطالعه در سطوح بنگاه (خرد) و کشور(کلان)، اکنون تقریبا روشن شده است که سرمایه‌گذاری در فناوری اطلاعات بر بهره‌وری نیروی کار و رشد اقتصادی تاثیر مثبت و قابل ملاحظه‌ای دارد. توسعه و دسترسی فناوری اطلاعات و ارتباطات به چند دلیل برای رشد و توسعه اقتصادی کشورها ضروری به نظر می‌رسد. نخست این تکنولوژی (فناوری) سرعت انتقال اطلاعات را افزایش می‌دهد و به این ترتیب اطلاعات بین افراد بیشتر انتقال می‌یابد. دوم، فناوری اطلاعات و ارتباطات هزینه تولید را کاهش می‌دهد، زیرا دسترسی به دانش تولید شده باکمترین هزینه امکان‌پذیر است. همچنین هزینه مبادلاتی، درجه ناکارآمدی و نااطمینانی را کاهش می‌دهد. سوم، فناوری اطلاعات و ارتباطات بر محدودیت زمانی و مکانی غلبه می‌کند، در نتیجه انتقال اطلاعات بین خریداران و فروشندگان افزایش می‌یابد. این فناوری همه افراد را قادر می‌سازد تا در اقتصاد بازار برتری خود را نسبت به دیگران بشناسند که منجر به بازار وسیع‌تر و افزایش دسترسی به عرضه جهانی کالاها می‌شود. چهارم، باعث شفافیت بیشتر بازار و افزایش تقاضا می‌شود. فناوری اطلاعات و ارتباطات قدرت افراد را در دسترسی به اطلاعات تقویت می‌کند (پورفرج و همکاران، ۱۳۹۰).

توسعه اقتصادی پایدار در اقتصاد دیجیتال نیاز به رشد اقتصادی پایدار و بهره‌وری انرژی دارد (زمان و سارکر[3]، ۲۰۲۱). به دلیل افزایش سریع فناوری دیجیتال، انتظار می‌رود سیستم‌های انرژی در سراسر جهان یکپارچه‌تر، هوشمند، قابل اعتماد و پایدارتر شوند (کارماکر[4] و همکاران،

---

1. Lan & Wen
2. Wang
3. Zaman & Sarker
4. Karmaker

۲۰۲۱). طیف گسترده‌ای از صنایع مرتبط با انرژی به طور فزاینده‌ای به دیجیتالی شدن متکی می‌شوند. از نظر ایمنی، بهره‌وری، دسترسی و پایداری سیستم‌های انرژی در حال حاضر از دیجیتالی شدن بهره‌مند می‌شوند. مشاغل مرتبط با انرژی در سالهای اخیر سرمایه‌گذاری خود را در فن‌آوری‌های دیجیتال به میزان قابل توجهی افزایش داده‌اند (هوسان[1] و همکاران، ۲۰۲۱). رن[2] و همکاران (۲۰۲۱)، نشان دادند که دیجیتالی شدن به تسریع در کاهش شدت مصرف انرژی و در نتیجه رشد اقتصادی کمک می‌کند. به دلیل رشد سریع فناوری اطلاعات، بیشتر کشورها در سراسر جهان سیاست‌های دیجیتالی سازی را توسعه داده‌اند و آن را عنوان یک عنصر اصلی در تقویت رقابت کلی و دستیابی به اهداف توسعه پایدار می‌دانند (کاسترو[3] و همکاران، ۲۰۲۱؛ لی[4]، ۲۰۲۰). اینترنت با کمک و پیشرفت خود نه تنها می‌تواند سیستم‌های مصرف انرژی را به روز و بهینه‌سازی کند، بلکه باعث بهبود بهره‌وری انرژی در مقیاس بزرگ شده و در ایجاد یک بستر توسعه انرژی پایدار برای بهبود تخصیص منابع انرژی کمک می‌نماید (زو و تائو[5]، ۲۰۱۸).

در نتیجه، این مطالعه به دنبال یافتن پاسخی برای تعامل بین دیجیتالی شدن، شدت انرژی و رشد اقتصادی می‌باشد. این یافته‌ها می‌تواند توسط دولت‌ها برای هماهنگی توسعه اقتصادی، تخصیص و استفاده از منابع انرژی و پشتیبانی از توسعه اقتصادی و اجتماعی بلندمدت مورد استفاده قرار گیرد. بنابراین هدف اصلی این مطالعه، بررسی اثرات دیجیتالی شدن و شدت انرژی بر رشد اقتصادی کشورهای منتخب منا می‌باشد. با توجه به مطالب مطرح شده فرضیات این مطالعه به صورت زیر ارائه می‌شوند:

۱- دیجیتالی شدن بر رشد اقتصادی در کشورهای منتخب منا تاثیر دارد.

۲- شدت انرژی بر رشد اقتصادی کشورهای منتخب منا تاثیر دارد.

۳- اثر همزمان دیجیتالی شدن و شدت انرژی بر رشد اقتصادی کشورهای منتخب منا تاثیر دارد.

این مطالعه شامل پنج بخش است که بخش یک شامل مقدمه، بیان مسئله، اهداف و فرضیات بوده و در بخش دوم پیشینه نظری و تجربی مطالعه ارائه شده است. در ادامه مدل مطالعه،

---

1. Hosan
2. Ren
3. Castro
4. Li
5. Zuo & Tao

متغیرهای مطالعه و نمونه تحت بررسی ارائه گردیده و سپس بر برآورد مدل پرداخته می‌شود. در انتها نیز نتایج و توصیه‌های سیاستی ارائه شده است.

۲. پیشینه تحقیق

۲-۱. دیجیتالی شدن

دیجیتالی شدن به عنوان «تولنایی تبدیل محصولات یا خدمات موجود به انواع دیجیتال، با استفاده از فناوری اطلاعات و ارتباطات[1] (ICT) و در نتیجه ارائه مزایایی نسبت به محصول ملموس تعریف می‌شود (هنریت[2] و همکاران، ۲۰۱۵) و همچنین به عنوان یکی از محرک‌های کلیدی که جامعه و همچنین فرآیند کسب و کار امروز و آینده را متحول می‌کند، شناخته شده است (تیهینان و کاریانین[3]، ۲۰۱۶).

دیجیتالی شدن تبدیل رویه‌های موجود به اشکال پیشرفته نبوده بلکه بازنگری وظایف فعلی از دیدگاه‌های جدید که توسط نوآوری رایانه‌ای بهبود می‌یابد می‌باشد. این دگرگونی می‌تواند نتایج ممکن جدیدی برای انجام کارهای با دوام‌تر یا معقول‌تر باشد، با این حال می‌تواند برای وظایف فعلی یک شرکت نیز آسیب‌زا باشد، زیرا دیجیتالی‌سازی در سطح بسیار ابتدایی فرصت‌های تجاری سازمان را تغییر می‌دهد (نیرولا و کوتیش[4]، ۲۰۱۹).

ادبیات رو به رشدی وجود دارد که نشان می‌دهد، بهبود زیرساخت‌های ارتباطی منجر به رشد اقتصادی می‌شود (مدن[5]، ۱۹۹۸؛ رولر و ویورمن[6]، ۲۰۰۱؛ کانینگ[7]، ۱۹۹۹؛ بیورکروت[8]، ۲۰۰۳). وارد و ژنگ[9] (۲۰۱۶) استدلال می‌کنند که علیرغم نقش بیشتری که خدمات ارتباطی و اطلاعاتی می‌توانند برای رشد اقتصادی ایفا کنند، تأثیر آن ممکن است به سطح توسعه یک کشور بستگی داشته باشد. تامپسون و گارباکز[10] (۲۰۱۱) دریافتند که رشد سریع زیرساخت‌های

---

1. Information and Communication Technology
2. Henriette
3. Tihinen & Kaariaine
4. Niraula & Kautish
5. Madden
6. Röller & Waverman
7. Canning
8. Björkroth
9. Ward and Zheng
10. Thompson and Garbacz

پهنای باند بر کشورهای کم درآمد بیشتر از کشورهای پردرآمد می‌باشد، در حالی که دوان و کریمر[۱] (۲۰۰۰) ادعا می‌کنند که سرمایه‌گذاری در فناوری اطلاعات و ارتباطات، منافع اقتصادی بیشتری را برای کشورهای توسعه‌یافته نسبت به کشورهای در حال توسعه، به ویژه برای کشورهای آفریقایی فراهم می‌کند. مطالعات دیگری (آرنت[۲]، ۲۰۱۵؛ نگروپونته[۳]، ۱۹۹۸؛ اشتاین‌مولر[۴]، ۲۰۰۱) استدلال می‌کنند که کشورهای با درآمد پایین‌تر از طریق تأثیرات جهشی ناشی از استفاده از فناوری اطلاعات و ارتباطات، با کشورهای با درآمد بالا همگرا می‌شوند. فناوری ارتباطات سیار در آفریقا نمونه‌ای برای این پدیده است. به طوری که در آغاز دهه ۲۰۰۰ سریعتر از کشورهای توسعه یافته مانند OECD رشد کرده است. آفریقا همچنین در بانکداری غیررسمی، انتقال پول و تراکنش‌های کوچک با استفاده از فناوری‌های تلفن همراه در جهان پیشتاز است (ویل[۵]، ۲۰۱۴). (بارو[۶] و همکاران، ۱۹۹۱؛ برزیس[۷] و همکاران، ۱۹۹۳). با این وجود، شکاف دیجیتالی قابل توجهی بین کشورهای در حال توسعه و توسعه یافته به نفع کشورهای با درآمد بالا وجود دارد. با این حال، با توجه به مطالعه نیبل[۸] (۲۰۱۴)، هنوز مشخص نیست که دیجیتالی شدن تأثیر بزرگتر یا کمتری بر رشد اقتصادی در کشورهای نوظهور و در حال توسعه نسبت به کشورهای توسعه یافته دارد. (میوللا[۹] و همکاران، ۲۰۲۰).

طبق تئوری، استفاده از فناوری‌های دیجیتال به رشد اقتصادی کمک می‌کند (بانک جهانی[۱۰]، ۲۰۱۵). به طور کلی، یکی از کانال‌هایی که از طریق آن رشد تحت تأثیر استفاده از فناوری‌های دیجیتال قرار می‌گیرد، توسعه فناوری اطلاعات و ارتباطات[۱۱] می‌باشد که روش‌های مبادله از طریق تجارت الکترونیک و تجارت آنلاین را تغییر می‌دهد، انعطاف‌پذیری در عملیات بانکی را تسهیل می‌کند، و ارتباطات را بهبود می‌بخشد که در نهایت بهره‌وری و رشد اقتصادی را تقویت می‌کند (بوجنگ و فرتو[۱۲]، ۲۰۱۲). با این حال، تفاوت قابل توجه بین کشورهای توسعه‌یافته و

---

1. Dewan and Kraemer
2. Arendt
3. Negroponte
4. Steinmueller
5. Weil
6. Barro
7. Brezis
8. Niebe
9. Myovella
10. World Bank
11. Information and communication technology
12. Bojnec & Fertő

در حال توسعه این است که کشورهای توسعه‌یافته نیز فناوری‌های دیجیتال را تولید می‌کنند در حالی که کشورهای در حال توسعه فقط کاربر هستند. به‌علاوه، کشورهای توسعه‌یافته قبلاً یک ذخیره توسعه یافته از زیرساخت‌های فیزیکی، سرمایه انسانی و نهادها و سیاست‌های دولتی مناسب ایجاد کرده‌اند که تأثیرات سرمایه‌گذاری‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات را افزایش داده و تقویت می‌کنند (دیوان و کریمر، ۲۰۰۰).

۲-۲. شدت انرژی

شدت انرژی، به طور کلی به عنوان نسبت کل انرژی ورودی به تولید ناخالص داخلی (GDP) یک اقتصاد تعریف می‌شود (ساندرز[1] و همکاران، ۲۰۲۰). شدت انرژی اغلب برای مقایسه وابستگی به انرژی در توسعه اقتصادی مناطق مختلف استفاده می‌شود. شدت انرژی بیشتر نشان‌دهنده هزینه بالاتر تبدیل انرژی به تولید ناخالص داخلی و شدت انرژی کمتر نشان‌دهنده هزینه کمتر تبدیل انرژی به تولید ناخالص داخلی است (محمود[2] و همکاران، ۲۰۲۱). شدت انرژی اکثر کشورهای توسعه یافته با رشد اقتصادی رو به کاهش است، در حالی که در کشورهای در حال توسعه همچنان در حال افزایش است (نیلسون[3]، ۲۰۱۱؛ پودا[4]، ۲۰۱۱). این عمدتا به دلیل کندی نرخ رشد مصرف انرژی در کشورهای توسعه یافته نسبت به تولید ناخالص داخلی است (هانوسن[5]، ۲۰۰۲؛ هانگ و همکاران[6]، ۲۰۰۸). این همچنین به این معنی است که هر یک درصد افزایش در رشد اقتصادی در کشورهای در حال توسعه مستلزم افزایش بیش از ۱ درصدی در مصرف انرژی است، در حالی که در اقتصادهای توسعه یافته به ورودی انرژی کمتری نیاز است. با توجه به روند نوسان شدت انرژی در کشورهای مختلف، روش‌های مختلفی در ادبیات برای پرداختن به اندازه‌گیری شدت انرژی استفاده شده است. به طور کلی این روش‌ها را می‌توان به دو دسته تقسیم کرد. یک دسته شامل روش‌های مختلف تجزیه، مانند روش تجزیه ساختاری و روش تجزیه نمایی است. دسته دیگر شامل مدل‌های رگرسیونی مختلف است که در آن شدت انرژی به عنوان یک متغیر وابسته برای بررسی نقش عوامل تأثیرگذار مهم در

1. Saunders
2. Mahmood
3. Nilsson
4. Poveda
5. Hannesson
6. Huang

نظر گرفته می‌شود (زو[1] و همکاران، ۲۰۲۱).

۲-۳. پیشینه تجربی

در ادامه مطالعات خارجی و داخلی پیرامون موضوع مطالعه ارائه می‌گردد.

۲-۳-۱. مطالعات خارجی

کراوچنکو و همکاران[2] (۲۰۱۹)، در مطالعه‌ای به بررسی دیجیتالی شدن به عنوان یک روند جهانی و عامل رشد اقتصادی مدرن پرداختند. در این مطالعه، پدیده دیجیتالی شدن در اقتصاد جهانی در مقاله مورد بررسی قرار گرفته است. اقتصاد دیجیتال مهمترین موتور نوآوری، رقابت و رشد اقتصادی در جهان است. مطالعه نشان می‌دهد که هر یک از شاخص‌ها دارای رویکردهای متدولوژیکی متفاوتی برای تعیین سطح دیجیتالی شدن هستند و حاوی عوامل مختلفی است. کشورهای بسیار توسعه یافته بهترین سطح دیجیتالی شدن اقتصادهای خود را دارند، زیرا دسترسی با کیفیت بالا به اینترنت، سطح بالایی از توسعه ظرفیت علمی و فناوری و دسترسی گسترده به اطلاعات دارند.

میوللا و همکاران (۲۰۲۰)، در مطالعه‌ای به بررسی ارتباط بین دیجیتالی شدن و رشد اقتصادی به صورت مقایسه‌ای در بین کشورهای صحرای آفریقا و سازمان همکاری اقتصادی و توسعه (OECD[3]) پرداختند. آنها در این مقاله به بررسی سهم دیجیتالی شدن در رشد اقتصادی کشورهای صحرای آفریقا (SSA) در مقایسه با سازمان همکاری اقتصادی و توسعه (OECD) پرداختند. دلیل اصلی مقایسه بیشترین و کمترین کشورها برای اطمینان از تأثیرات دیجیتالی این است که آیا چنین تأثیراتی به سطح توسعه کشور بستگی دارد یا خیر. این مطالعه از یک مجموعه داده پلنل برای دوره زمانی ۲۰۰۶ تا ۲۰۱۶ برای ۴۱ اقتصاد جنوب صحرای آفریقا (SSA[4]) و ۳۳ کشور عضو سازمان همکاری اقتصادی و توسعه استفاده نمود و از روشهای خطی برآوردگرهای گشتاور تعیم‌یافته (GMM) استفاده نمود. نتایج نشان می‌دهد که دیجیتالی‌سازی سهم مثبتی در رشد اقتصادی در هر دو گروه از کشورها دارد. تأثیر اینترنت، پهنای باند برای SSA در مقایسه با کشورهای OECD اندک است، در حالی که تأثیر ارتباطات متحرک در SSA در مقایسه با همتای OECD بیشتر است. این نتایج به ویژه جالب است زیرا

---

1. Zhou
2. Kravchenko
3. Organisation for Economic Co-operation and Development
4. Sub-Saharan Africa

فناوری‌های کم‌پیشرفته فرصت‌های بیشتری را در کشورهای کمتر توسعه یافته ایجاد می‌کنند زیرا فضای بیشتری برای پیشرفت وجود دارد. لذا این مطالعه توصیه می‌کند که دولت‌های SSA باید بیشتر در ICT به همراه سایر زیرساخت ها سرمایه‌گذاری کنند تا از دیجیتالی شدن و رشد اقتصادی چشمگیر بهره‌مند شوند.

لانگه[1] و همکاران (۲۰۲۰)، در مطالعه‌ای به بررسی ارتباط بین دیجیتالی شدن و مصرف انرژی و نقش فناوری اطلاعات و ارتباطات در کاهش تقاضای انرژی پرداختند. آنها در این مطالعه به بررسی تأثیر دیجیتالی شدن بر مصرف انرژی پرداختند. آنها با استفاده از یک مدل تحلیلی، چهار اثر را بررسی نمودند: (۱) اثرات مستقیم از تولید، استفاده و در دسترس بودن فناوری‌های اطلاعات و ارتباطات، (۲) افزایش بهره‌وری انرژی از دیجیتالی شدن (۳) رشد اقتصادی از افزایش نیروی کار و کارایی انرژی و (۴) تغییر بخش/اصلاح از افزایش خدمات فناوری اطلاعات و ارتباطات. نتایج اصلی مطالعه نشان داد که: اثرات ۱ و ۳ تمایل به افزایش مصرف انرژی دارند. اثرات ۲ و ۴ تمایل به کاهش آن دارند. علاوه بر این، تجزیه و تحلیل نتایج نشان می‌دهد به طور کلی، دیجیتالی شدن باعث افزایش مصرف انرژی می‌شود.

هوسان و همکاران (۲۰۲۱)، در مطالعه‌ای به بررسی دیجیتالی شدن، شدت انرژی و رشد اقتصادی در کشورهای جنوب آسیا پرداختند. هدف آنها از این تحقیق استفاده از رویکردهای اقتصادی پیشرفته برای تجزیه و تحلیل رابطه این متغیرها برای دوره ۱۹۹۵- ۲۰۱۸ است. یافته‌ها حاکی از آن است که دیجیتالی شدن رشد اقتصادی در کشورهای مورد بررسی را تقویت می‌کند. علاوه بر این، شدت انرژی به طور معکوس با رشد اقتصادی مرتبط است. بنابراین، این مطالعه استدلال می‌کند که استفاده از مزایای نوآوری دیجیتال در بخش انرژی، عملکرد اقتصادی بلندمدت را بهبود می‌بخشد.

آپیا – اوتو و سانگ[2] (۲۰۲۱)، در مطالعه‌ای به بررسی تاثیر فناوری اطلاعات و ارتباطات بر رشد اقتصادی در کشورهای ثروتمند و فقیر پرداختند. سوال مطرح شده در این پژوهش این است که کدام یک ازکشورهای ثروتمند (کشورهای با درآمد بالا) یا فقیر (کشورهای با درآمد متوسط و کم درآمد) - تمایل دارند از انقلاب فناوری اطلاعات و ارتباطات (ICT) سود بیشتری

---

1. Lange
2. Appiah-Otoo and Song

ببرند؟ با بکارگیری پانلی متشکل از ۱۲۳ کشور شامل ۴۵ کشور با درآمد بالا، ۵۸ کشور با درآمد متوسط و ۲۰ کشور کم درآمد از سال ۲۰۰۲ تا ۲۰۱۷ و با ایجاد شاخص ICT از تلفن همراه، اینترنت و پهنای بلند ثلبت، به این نتیجه رسیدند که به طور کلی فناوری اطلاعات و ارتباطات باعث افزایش رشد اقتصادی در هر دو کشور می‌شود، با این حال، کشورهای فقیر تمایل بیشتری برای دستیابی به انقلاب ICT دارند.

رن[1] و همکاران (۲۰۲۲)، در مطالعه‌ای به بررسی تأثیرات پویای مصرف انرژی بر رشد اقتصادی در چین با استفاده از یک مدل داده پلنل غیر پارامتری پرداختند. آنها در این مطالعه از یک روش غیرپارامتری برای بررسی رابطه بین رشد اقتصادی و مصرف انرژی از منظر زمان و فضا استفاده کردند. بدین منظور از داده‌های پانل ۲۶ استان در چین از ۱۹۹۵ تا ۲۰۱۷ استفاده نمودند. نتایج مطالعه نشان می‌دهد که میزان مصرف انرژی بر رشد اقتصادی با گذشت زمان تغییر می‌کند، همانطور که توسط شکل U معکوس رابطه مشهود است. علاوه بر این، مدل غیر پارامتری چنین چیزی را بهتر از مدل پارامتری نشان می‌دهد.

۲.۳.۲. مطالعات داخلی

سایه میری و عباس خانی (۱۳۹۸)، در مطالعه‌ای به تأثیر فناوری اطلاعات و ارتباطات بر رشد اقتصادی با روش متاآنالیز پرداختند. آنها در این مطالعه با استفاده از روش متاآنالیز و با توجه به ویژگی‌های مختلف مطالعات رشد اقتصادی و فناوری اطلاعات و ارتباطات، با توجه به معیارهای تخصصی، ۱۷ مطالعه را انتخاب نمودند. نتایج نشان می‌دهد اثر فناوری اطلاعات و ارتباطات بر رشد اقتصادی مثبت و در سطح بالا است. همچنین میزان این اثر در کشورهای توسعه‌یافته نسبت به کشورهای درحال‌توسعه قوی‌تر است. همچنین همراه با فناوری اطلاعات و ارتباطات متغیرهای تعدیل‌کننده دیگری همچون نیروی کار، سرمایه‌گذاری خارجی و سرمایه ناخالص داخلی نیز تأثیرگذار بوده‌اند.

فتحی‌زاده و همکاران (۱۳۹۹)، در مطالعه‌ای به رابطه رشد اقتصادی، شدت انرژی و توسعه مالی اقتصادهای ایران و ترکیه پرداختند. پژوهشگران در این مطالعه رابطه بین رشد اقتصادی، شدت انرژی و توسعه مالی در اقتصادهای ایران و ترکیه را بررسی نمودند. به این منظور، از داده‌های سری زمانی سالانه دو کشور در دوره ۱۹۷۴ تا ۲۰۱۶ استفاده شد. جهت تحلیل روابط، روش‌های خودرگرسیون با وقفه توزیع شده (ARDL) و خودرگرسیون برداری ساختاری

[1]. Ren

(SVAR)به کار گرفته شد. نتایج رابطه بلندمدت مدل ARDL نشان می‌دهد که تاثیر شدت انرژی بر رشد اقتصادی هر دو کشور منفی و معنی‌دار است. اثر شاخص توسعه مالی بر رشد اقتصادی ایران مثبت و معنی‌دار است. برعکس، تاثیر این متغیر بر رشد اقتصادی ترکیه منفی و معنی‌دار است. هم‌چنین، براساس نتایج تجزیه واریانس در مدل SVAR رشد شدت انرژی بیشترین سهم را از نوسانات رشد اقتصادی دو کشور داشته است.

خضری و همکاران (۱۳۹۹)، در مطالعه‌ای به بررسی تجربی اثرات سیاست‌های توسعه‌ای ارتباطات و فناوری اطلاعات بر رشد اقتصادی ایران پرداختند. آنها در این تحقیق با استفاده از یک مدل FAVAR با پارامترهای متغیر در طول زمان (TVP-FAVAR) به بررسی نحوه اثرگذاری عوامل موثر بر تولید ناخالص داخلی سرانه با تاکید بر شاخص فناوری اطلاعات و ارتباطات محاسباتی پرداختند. بر این اساس با استفاده از داده‌های سال‌های ۱۳۶۵ تا ۱۳۹۵ به بررسی اثرات شوک‌های وارده بر متغیرهای فناوری اطلاعات و ارتباطات، شاخص درجه باز بودن اقتصاد، نسبت مخارج مصرفی دولت به تولید ناخالص داخلی، تشکیل سرمایه ثابت ناخالص و نیروی کار فعال بر روی تولید ناخالص داخلی سرانه ایران پرداخته شده است. بر اساس نتایج اثرات فناوری اطلاعات و تشکیل سرمایه ثابت ناخالص بر روی تولید ناخالص داخلی سرانه در تمام دوره مورد بررسی مثبت است. همچنین نیروی کار فعال و شاخص درجه باز بودن اقتصاد نیز اثرات مثبت را بر روی تولید ناخالص داخلی سرانه نشان می‌دهند. نتایج بیانگر یک هم‌زمانی در اثرگذاری غیرخطی متغیرهای مدل بر روی تولید ناخالص داخلی سرانه است، به طوری که در برخی از دوره‌ها مانند سال‌های ۱۳۶۹ تا ۱۳۷۳ اثرات مثبت شوک به تشکیل سرمایه ثابت ناخالص به تولید ناخالص داخلی سرانه کاهش یافته است.

مبینی دهکردی و دانش (۱۴۰۰)، در مطالعه‌ای به واکاوی اقتصاد دیجیتال ایران با رویکرد آینده پژوهی بر اساس الگوی تحلیل روند استپ وی و سناریوپردازی پرداختند. هدف از این پژوهش، شناسایی رخدادها، پیامدها، تهدید و فرصت‌های پیش روی اقتصاد دیجیتال در ایران بر اساس روندهای درونی و محیطی کنونی است. طبق نتایج پژوهش، چهار سناریو با عناوین فرشتگان ثروت، مدرنیته در وقتی دیگر، چرخش به عقب و عقلانیت در محدودیت انتخاب و تدوین شده است. شناسایی شاخص‌ها، برنامه‌ریزان و سیاست‌گذاران را متوجه این مسئله می‌کند که در حال حرکت به سمت کدام سناریو هستیم و اگر بخواهیم به سمت سناریوی

مطلوب حرکت کنیم، باید کدام شاخص‌ها را تبدیل به شاخص مطلوب کنیم.
با توجه به بررسی مطالعات مختلف در این حوزه مشخص می‌گردد که اهمیت دیجتالی شدن و استفاده از فناوری اطلاعات و ارتباطات و نقش آن در فرآیندهای توسعه‌ای روز به روز افزایش می‌یابد و مطلعات جدید را به بررسی نقش و اهمیت آن در بخش‌های مختلف اقتصادی، اجتماعی و سیاسی سوق می‌دهد. از طرف دیگر بخش انرژی نیز همواره یکی از حوزه‌های بااهمیت برای اقتصاد کشورها بوده و در نتیجه بررسی تاثیر دیجیتالی شدن بر این حوزه می‌تواند سیاست‌های این بخش را دگرگون سازد. لذا بررسی دیجتالی شدن و انرژی و اثر تعاملی آن‌ها می‌تواند مسیر جدیدی را برای تغییر برنامه‌های توسعه‌ای ایجاد نماید.

۳. روش تحقیق

متغیرهای مورد بررسی در این مطالعه به منظور بررسی تاثیر دیجیتالی شدن و شدت انرژی بر رشد اقتصادی در کشورهای منتخب منا از ۶ متغیر وابسته و مستقل در فرم تابعی بشرح زیر می‌باشد که از مطالعه هوسان و همکاران (۲۰۲۱) استخراج شده است:

$$gdpp_{it} = f(DIJ_{it}ENI_{it}, DIJ * ENI_{it}, URBP_{it}, TRADE_{it}, INDU_{it}) \quad (۱)$$

i: متغیر برای کشور iام

t: متغیر در سال tام

کشورهای منتخب منا در این مطالعه شامل کشورهای الجزایر، بحرین، مصر، ایران، عراق، اردن، کویت، لبنان، لیبی، مالت، مراکش، عمان، قطر، عربستان، سوریه، تونس، امارات و یمن می‌باشد. دوره زمانی مطالعه نیز ۲۰۲۱-۲۰۰۰ می‌باشد. به منظور برآورد مدل مطالعه از تکنیک‌های مبتنی بر داده‌های پانلی شامل اثرات ثابت[1]، اثرات تصادفی[2] و حداقل مربعات انعطاف پذیر وزنی[3] استفاده می‌گردد.

۳-۱. متغیرهای مطالعه

در ادامه متغیرهای مطالعه مورد بررسی واقع معرفی می‌شوند.

۳-۱-۱. تولید ناخالص داخلی سرانه (GDPP)

حاصل‌جمع ارزش ناخالص تمام تولیدکنندگان اقتصاد یک کشور به اضافه هرگونه مالیات بر

[1]. Fixed Effect
[2]. Random Effect
[3]. Feasible Generalized Least Squares

محصول تولیدی و کسر یارانه‌هایی که در ارزش محصولات گنجانده نشده است و بر جمعیت آن کشور تقسیم شده است. از این شاخص به عنوان جانشینی برای وضعیت اقتصادی کشورهای منتخب مورد استفاده می‌شود. داده‌های مربوط به تولید ناخالص داخلی سرانه از بانک جهانی (۲۰۲۲) جمع‌آوری شده است. این شاخص مقادیر سرانه تولید ناخالص داخلی (GDP) را ارائه می‌کند که توسط ضریب تبدیل برابری قدرت خرید (PPP)بر حسب دلار بین‌المللی فعلی تبدیل شده است.

۳-۱-۲. شاخص‌های دیجیتالی شدن (DIJ)

در این مطالعه متغیر دیجیتالی شدن از سه شاخص فناوری اطلاعات و ارتباطات شامل شاخص‌های استفاده از اینترنت، مشترکان تلفن همراه و همچنین اشتراک پهنای باند استفاده شده است که با استفاده از روش تحلیل مولفه‌های اصلی (PCA[1]) به یک متغیر تبدیل شده است.

۳-۱-۲-۱. شاخص استفاده از اینترنت

کاربران اینترنت افرادی هستند که در ۳ ماه گذشته از اینترنت (از هر مکان) استفاده کرده‌اند (همان، ۲۰۲۲). آمار مربوط به این متغیر به صورت درصدی از جمعیت می‌باشد.

۳-۱-۲-۲. مشترکان تلفن همراه

این شاخص شامل تعداد اشتراک‌های پس از پرداخت و تعداد حساب‌های پیش‌پرداخت شده فعال (یعنی در سه ماه گذشته استفاده شده‌اند) را شامل می‌شود. (همان، ۲۰۲۲). آمار مربوط به این متغیر به ازای هر ۱۰۰ نفر ارائه شده است.

۳-۱-۲-۳. اشتراک پهنای باند

اشتراک‌های پهنای باند ثابت به اشتراک‌های ثابت برای دسترسی سریع به اینترنت عمومی (اتصال TCP / IP)، با سرعت پایین دست برابر یا بیشتر از ۲۵۶ کیلوبیت در ثانیه اطلاق می‌شود. (همان، ۲۰۲۲). آمار مربوط به این متغیر به نیز ازای هر ۱۰۰ نفر ارائه شده است.

۳-۱-۳. شدت انرژی (ENI)

سطح شدت انرژی، انرژی اولیه نسبت بین عرضه انرژی و تولید ناخالص داخلی است که در برابری قدرت خرید اندازه‌گیری می‌شود. شدت انرژی نشان دهنده این است که چه مقدار انرژی برای تولید یک واحد خروجی اقتصادی مصرف می‌شود. نسبت کمتر نشان می‌دهد که انرژی

[1]. Principal Component Analysis

کمتری برای تولید یک واحد خروجی مصرف می‌شود (همان، ۲۰۲۲). آمار مربوط به این متغیر از بانک جهانی (۲۰۲۲) جمع‌آوری شده است.

۳-۱-۴. اثر همزمان دیجیتالی شدن و شدت انرژی (DIJ*ENI)

این متغیر از حاصلضرب متغیرهای دیجیتالی شدن و شدت انرژی به دست می‌آید.

۳-۱-۵. شاخص شهرنشینی (URBP)

جمعیت شهری به افرادی اطلاق می‌شود که در مناطق شهری که توسط ادارات آمار ملی تعریف شده‌اند، زندگی می‌کنند. آمار مربوط به این متغیر از بلنک جهانی (۲۰۲۲) جمع‌آوری شده است.

۳-۱-۶. شاخص صنعتی شدن (INDU)

به منظور شاخص صنعتی شدن از ارزش افزوده بخش صنعت استفاده شده است که شامل ارزش افزوده در معدن، تولید، ساخت و ساز، برق، آب و گاز است. ارزش افزوده، خروجی خالص یک بخش پس از جمع کردن همه خروجی‌ها و کم کردن ورودی‌های میانی است. این شاخص، بدون اعمال کسر برای استهلاک دارایی‌های ساختگی یا فرسودگی و تخریب منابع طبیعی محاسبه می‌شود (بلنک جهانی، ۲۰۲۲). آمار مربوط به این متغیر از بلنک جهانی (۲۰۲۲) جمع‌آوری شده است.

۳-۱-۷. درجه باز بودن تجاری (TRADE)

این متغیر از مجموع صادرات و واردات که به صورت درصدی از تولید ناخالص داخلی می‌باشد تشکیل می‌شود. آمار مربوط به این متغیر از بانک جهانی (۲۰۲۱) جمع‌آوری شده است.

۴. برآورد مدل و آزمون فرضیه‌ها

قبل از بررسی داده‌های مطالعه به منظور برآورد مدل مطالعه، ابتدا با استفاده از روش PCA متغیر دیجیتالی شدن که از متغیرهای کاربران اینترنت، تلفن همراه و پهنای باند در کشورهای منتخب تشکیل شده است ایجاد می‌گردد. نتایج به دست آمده از تجزیه و تحلیل عامل‌های متغیرهای مطالعه در جدول ۱ ارائه شده است.

جدول (۱): نتایج تجزیه و تحلیل مولفه اصلی

عامل	ارزش ویژه	تفاوت	نسبت	درصد تجمعی
عامل ۱	۲/۶۴	۲/۳۹	۰/۸۸	۰/۸۸
عامل ۲	۰/۲۵	۰/۱۴	۰/۰۸	۰/۹۶
عامل ۳	۰/۱۰	۰	۰/۰۳	۱/۰۰

مأخذ: محاسبات تحقیق

با توجه به جدول ۱ مشخص می‌گردد که ارزش ویژه عامل اول ۲/۶۴ می‌باشد که ۸۸ درصد از واریانس متغیرها را توضیح می‌دهد. در ادامه با استفاده از عامل‌های به دست آمده، متغیر جدیدی تشکیل داده که متغیر ترکیبی ایجاد شده دربرگیرنده متغیرهای استفاده از اینترنت، مشترکان تلفن همراه و پهنای باند می‌باشد.

۴-۱. بررسی ریشه واحد متغیرهای مطالعه

بررسی وضعیت پایایی متغیرهای مدل با استفاده از آزمون‌های لوین، لین، و چو[1] و ایم-پسران و شین[2] به دلیل وجود شکاف در داده‌ها استفاده گردید. که در جدول ۲ ارائه شده است.

جدول (۲): نتایج آزمون ریشه واحد پانل

نام متغیر	آماره LLC	ارزش احتمال	آماره IPS	ارزش احتمال
LGDPP	-۴/۶۷	۰/۰۰	-۲/۴۳	۰/۰۰
LDIJ	-۲۵/۵۵	۰/۰۰	-۱۷/۷۱	۰/۰۰
LENI	-۳/۳۵	۰/۰۰	-۱/۵۰	۰/۰۶
LDIJ*LENI	-۱۹/۰۴	۰/۰۰	-۵/۲۶	۰/۰۰
LURBP	-۴/۵۹	۰/۰۰	-۱۶/۷۷	۰/۰۰
LINDU	-۱۰/۱۷	۰/۰۰	-۸/۴۴	۰/۰۰
LTRADE	-۳/۴۱	۰/۰۰	-۱/۶۰	۰/۰۵

مأخذ: محاسبات تحقیق

با توجه به نتایج ارائه شده در جدول بالا مشخص می‌گردد که تمامی متغیرهای مطالعه در سطح ایستا بوده و به عبارتی ریشه واحد ندارند. بنابراین برآورد مدل با استفاده از روش داده‌های

[1]. levin lin chu
[2]. Im pesaran and shin

پانلی ایستا صورت می‌پذیرد.

۴-۲. آزمون‌های انتخاب مدل مناسب

در جدول ۳ نتایج آزمون‌های وابستگی مقطعی بروش – پاگان[1]، F لیمر، هاسمن، ناهمسانی واریانس و وابستگی مقطعی با استفاده از نرم افزار Stata ارائه شده است.

جدول (۳): آزمون‌های انتخاب مدل مناسب

متغیر	ضریب	سطح احتمال
آزمون لاگرانژ (Breusch-Pagan)	۸۰۴/۹۰***	۰/۰۰
آماره F	۱۶۸/۸۱***	۰/۰۰
آماره Hausman	۳۵/۷۱***	۰/۰۰
LR Test (لگاریتم راست نمایی)	۲۳۳/۲۸***	۰/۰۰

مأخذ: محاسبات تحقیق

***,**,* به ترتیب نشان‌دهنده معنی‌داری متغیر در سطح ۱٪، ۵٪ و ۱۰٪ می‌باشد.

به منظور بررسی وابستگی مقطعی در این مطالعه با توجه به بزرگتر بودن دوره زمانی از تعداد مقاطع، از ضریب لاگرانژ بروش – پاگان استفاده شده است (دی هویوس[2] و همکاران، ۲۰۰۶).

با توجه به ضریب لاگرانژ آزمون بروش – پاگان عدم وجود وابستگی مقاطع در مدل مطالعه رد گردیده و در نتیجه اثرات مقاطع متفاوت می‌باشد. با توجه به آماره F (۱۶۸/۸۱) و سطح احتمال آن، فرض صفر رد شده و در نتیجه ناهمگنی واحدها در مدل تأیید می‌شود بنابراین مدل باید با به‌کارگیری داده‌های پانل برآورد گردد. اولین گام در برآورد بکارگیری داده‌های پانل، برآورد مدل به روش اثرات ثابت می‌باشد.

جهت انتخاب روش مناسب برای تخمین مدل به روش اثرات ثابت یا تصادفی از آزمون هاسمن استفاده می‌شود. آماره این آزمون دارای توزیع کای دو با درجه آزادی K (تعداد متغیرهای توضیحی) است. فرض صفر این آزمون حاکی از ارجحیت مدل اثرات تصادفی بر ثابت می‌باشد فرض مقابل نیز عکس این فرضیه است. نتایج حاصل از آزمون هاسمن در جدول ۳ ارائه شده است. بر اساس این نتایج فرض صفر آزمون در سطح اطمینان ۹۹ درصد رد می‌شود و در نتیجه می‌توان گفت روش اثرات ثابت روشی مناسب‌تر و بهتر از روش اثرات تصادفی می‌باشد.

برای انجام آزمون ناهمسانی واریانس بین جملات اختلال دو مدل رگرسیون مقید و نامقید

[1]. Breusch-Pagan

[2]. Hoyos

تخمین زده می‌شود. در مدل مقید فرض همسانی واریانس یا فرض توزیع یکسان و مستقل جملات اختلال در نظر گرفته می‌شود درحالی‌که در مدل نامقید فرض بر یکسان نبودن واریانس جملات اختلال بین واحدهای مقطعی (ناهمسانی واریانس) می‌باشد. در مرحله بعد با استفاده از روش حداقل مربعات تعمیم‌یافته، هر دو مدل فوق تخمین زده می‌شوند و سپس بر اساس آماره آزمون نسبت راست‌نمایی[1] به آزمون فرضیه ناهمسانی واریانس پرداخته می‌شود. نتایج برآورد مدل مقید یا مدل با رفع ناهمسانی در جدول ۳ ارائه شده است. در حالت کلی و با توجه به نتایج آزمون-های ارائه شده، مدل با رفع ناهمسانی واریانس (FGLS[2]) به عنوان تکنیک نهایی جهت برآورد مدل مطالعه انتخاب می‌گردد.

۴-۳. برآورد مدل نهایی

فرض صفر آزمون ناهمسانی واریانس عدم وجود ناهمسانی در مدل را نشان می‌دهد که در صورت رد آن مدل دچار ناهمسانی می‌باشد که برای رفع آن باید اقدام شود. همان‌گونه که در جدول ۳ ارائه شده است فرض صفر مبنی بر عدم ناهمسانی در مدل رد شده بنابراین مدل برآوردی دارای ناهمسانی واریانس می‌باشد. یکی از روش‌های رفع ناهمسانی واریانس در داده‌های پانل برآورد مدل به‌صورت حداقل مربعات وزنی انعطاف‌پذیر (FGLS) می‌باشد که در این مطالعه نیز از این روش جهت مرتفع نمودن مشکل ناهمسانی واریانس استفاده شده است. نتایج مربوط به برآورد مدل با رفع ناهمسانی واریانس که در جدول ۴ ارائه شده است به‌عنوان نتایج نهایی جهت تفسیر مدل استفاده می‌شود.

[1]. Likelihood Ratio
[2]. Feasible generalized least squares

جدول (۴): نتایج حاصل از تخمین مدل مقید (با رفع ناهمسانی واریانس)

متغیر	ضریب	آماره Z	سطح احتمال
LDIJ	۰/۰۶***	۳/۹۳	۰/۰۰
LENI	-۰/۲۰***	-۷/۱۲	۰/۰۰
LDIJ*LENI	-۰/۰۲**	-۲/۶۱	۰/۰۱
LURBP	۳/۵۳***	۴۰/۴۳	۰/۰۰
LINDU	۱/۱۳***	۲۸/۴۱	۰/۰۰
LTRADE	۰/۱۶***	۶/۱۶	۰/۰۰
عرض از مبدأ	-۹/۷۴***	-۳۷/۷۰	۰/۰۰

مأخذ: محاسبات تحقیق

***,**,* به ترتیب نشان‌دهنده معنی‌داری متغیر در سطح ۱٪، ۵٪ و ۱۰٪ می‌باشد.

نتایج ارائه شده در جدول ۴ برای مدل برآوردی، نشان می‌دهد که متغیرهای دیجیتالی شدن، جمعیت شهری، ارزش افزوده بخش صنعت و درجه باز بودن تجاری، اثر مثبت ومعنی‌دار بر رشد اقتصادی در کشورهای منتخب منا دارد و در مقابل افزایش در متغیر شدت انرژی و همچنین اثر همزمان آن با شاخص دیجیتالی شدن، کاهش در رشد اقتصادی کشورهای منتخب منا را به دنبال دارد.

۵. نتیجه‌گیری و پیشنهادها

برای ارزیابی تاثیر دیجیتالی شدن و شدت انرژی بر رشد اقتصادی در کشورهای منتخب منا، از شاخص‌های بخش‌های مختلف اقتصاد به عنوان ابزاری جهت سنجش میزان اثرگذاری آن‌ها بر تولید ناخالص داخلی سرانه در کشورهای منتخب استفاده گردید تا تاثیر متغیرهای مختلف بر وضعیت اقتصادی در کشورهای مذکور به دست آید. سپس با استفاده از روش‌های مبتنی بر داده‌های پانلی از جمله تکنیک‌های پانل ایستا و FGLS با استفاده از نرم افزار Stata 14 سعی شد بهترین مدل برآوردی برای ارزیابی تاثیر دیجیتالی شدن و شدت انرژی بر رشد اقتصادی در کشورهای منتخب منا انتخاب شود.

با توجه به نتایج حاصل از الگوهای FGLS برای مدل برآوردی، مشاهده گردید که در حالت کلی بهبود در متغیرهای دیجیتالی شدن، جمعیت شهری، ارزش افزوده بخش صنعت و درجه باز بودن تجاری، افزایش در رشد و توسعه اقتصادی در کشورهای منتخب منا را به دنبال دارد و در مقابل افزایش در متغیر شدت انرژی و همچنین اثر همزمان آن با شاخص دیجیتالی شدن،

کاهش در رشد اقتصادی کشورهای منتخب منا را به دنبال دارد.
با توجه به نتایج به دست آمده مشخص گردید که سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌های الکترونیکی که شامل افزایش استفاده کنندگان از اینترنت، مشترکان تلفن همراه و همچنین افزایش پهنای باند اثرگذاری مثبتی بر فرایند رشد و توسعه اقتصادی کشورهای منتخب منا داشته و اگر این بهبود سرمایه‌گذاری با در نظرگرفتن کارایی بیشتر در بخش انرژی صورت پذیرد تاثیر فزاینده‌ای بر رشد اقتصادی این کشورها خواهد داشت. از طرف دیگر تاثیر منفی شدت انرژی نیز نشان‌دهنده اهمیت توجه به کارایی و بهره‌وری و استفاده مناسب از آن چه در فرآیند دیجیتالی شدن و چه در فرآیند توسعه اقتصادی می‌باشد. همچنین نتایج به دست آمده نشان داد که توجه به بخش صنعت در این کشورها و استفاده از ظرفیت جمعیت شهری در توسعه بخش صنعتی می‌تواند از عوامل مهم تاثیرگذار بر رشد و توسعه اقتصادی این کشورها باشد. سایر یافته‌های پژوهش نشان می‌دهد که توجه به شاخص تجارت و به عبارتی درجه باز بودن تجاری و بهبود روابط تجاری با سایر کشورها، می‌تواند از عوامل تسهیل کننده رشد و توسعه اقتصادی این کشورها باشد.
براساس نتایج به‌دست آمده از این مطالعه و به منظور ارائه راه‌کارها کاربردی و سیاستی می‌توان توصیه‌های زیر را به منظور اثرگذاری هرچه بهتر و بیشتر این مطالعه ارائه نمود.
با توجه به اثرگذاری شاخص دیجیتالی شدن و ضریب به دست آمده پیشنهاد می‌گردد:
–بهبود دسترسی افراد به اینترنت با توسعه شبکه اینترنتی و تنوع خدمات ارائه شده
–تدوین سیاست‌های مناسب در جهت افزایش استفاده کاربردی از تلفن همراه
–توسعه زیرساخت‌ها به منظور افزایش پهنای باند در جهت اثرگذاری مثبت بر رشد اقتصادی
با توجه به اثرگذاری شاخص شدت انرژی و تأثیر همزمان آن با شاخص دیجیتالی شدن موارد زیر پیشنهاد می‌گردند:
–برنامه ریزی در جهت کاهش مصرف انرژی در بخش‌های مختلف اقتصادی
–ارزیابی کارایی و بهره وری انرژی در بخش‌های مختلف و برنامه ریزی در جهت افزایش آن
با توجه به اثرگذاری شاخص شهرنشینی، شاخص صنعتی شدن و درجه باز بودن تجاری پیشنهاد می‌گردد:
–برنامه ریزی در جهت بهبود شاخص‌های شهرنشینی و استفاده از ظرفیت شهری
–برنامه ریزی در جهت استفاده از جمعیت شهری در رشد بخش صنعتی

–تسهیل قوانین و رفع موانع رشد و توسعه بخش صنعت

–تسهیل قوانین در جهت صادرات و واردات بیشتر

منابع

Appiah-Otoo, I., & Song, N. (2021). The impact of ICT on economic growth-Comparing rich and poor countries. *Telecommunications Polic*y, 45(2), 102082.

Arendt, Ł. (2015). The digital economy, ICT and economic growth in the CEE countries. *Olsztyn Economic Journal*, 10(3), 247–262.

Barro, R., Sala-I-Martin, X., Blanchard, O., & Hall, R. (1991). Convergence across states and regions. *Brookings Papers on Economic Activity*, 1991(1), 107.

Björkroth, T. (2003). Engine or wheels of our prosperity?: infrastructure and economic growth and effects of liberalisation of the Finnish telecommunications market. *(No Title)*.

Brezis, S. E., Krugman, P., & Tsiddon (1993). Leapfrogging in international competition; a theory of cycles in national technological leadership. *The American Economic Review*, 83(5).

Canning, D. (1999). Telecommunications and aggregate output. CAER II discussion papers 56, December. *Harvard Institute for International Development*.

Castro, G. D. R., Fernandez, M. C. G., & Colsa, Á. U. (2021). Unleashing the convergence amid digitalization and sustainability towards pursuing the Sustainable Development Goals (SDGs): A holistic review. *Journal of Cleaner Production*, 280, 122204.

De Hoyos, R. E., & Sarafidis, V. (2006). Testing for cross-sectional dependence in panel-data models. *The stata journal*, 6(4), 482-496.

Dewan, S., & Kraemer, K. (2000). Information technology and productivity: Evidence from country-level data. *Management Science*, 46(4), 548–562.

Hannesson, R. (2002). Energy use and GDP growth, 1950–97. *OPEC review*, 26(3), 215-233.

Henriette, E., Feki, M., & Boughzala, I. (2015). The shape of digital transformation: a systematic literature review. *MCIS 2015 proceedings*, 10, 431-443.

Hosan, S., Karmaker, S. C., Rahman, M. M., Uddin, M. A., & Saha, B. B. (2021). Digitalization. Energy Intensity and Economic Growth: A Panel Study on South Asian Economies. *Proceedings of International Exchange and Innovation Conference on Engineering & Sciences (IEICES)*, 7, 19-25.

Huang, B.N.; Hwang, M.J., & Yang, C.W. (2008). Causal relationship between energy consumption and GDP growth revisited: A dynamic panel data approach. Ecol. *Econ*, 67, 41–54.

Karmaker, S. C., Hosan, S., & Saha, B. B. (2021). Does biomass energy consumption improve human development? Evidence from South Asian countries. *International Energy Journal*, 21(1A).

Khezri, M., Nazari, M. K., & Qarlaqi, S. (2019). Experimental investigation of the effects of development policies of communication and information technology on the economic growth of Iran. *A Quarterly journal of the macro and strategic policies*,8(4), 692-715. (in Persian)

Kravchenko, O., Leshchenko, M., Marushchak, D., Vdovychenko, Y., & Boguslavska, S. (2019). The digitalization as a global trend and growth factor of the modern economy. *In SHS Web of Conferences*, 65, 07004.

Lange, S., Pohl, J., & Santarius, T. (2020). Digitalization and energy consumption. Does ICT reduce energy demand?. *Ecological Economics*, 176, 106760.

Li, Y. (2020). Internet development and structural transformation: evidence from China. *Journal of Applied Finance and Banking*, 10(1), 153-172.

Madden, G., & Savage, S. J. (1998). CEE telecommunications investment and economic growth. *Information Economics and Policy*, 10(2), 173-195.

Mahmood, T., Ullah, S., & Mumtaz, M. (2021). Dependence of energy intensity on economic growth: Panel data analysis of South Asian economies. *Int. J. Energy Econ. Policy*, 11, 234–239

Mobini Dehkordi, A., & Danesh, M. (2021). analysis of Iran's digital economy with a future research approach based on the trend analysis model (V) Steep and scenario development. *Strategic management and future research*, 4(1), 25-64. (in Persian).

Myovella, G., Karacuka, M., & Haucap, J. (2020). Digitalization and economic growth: A comparative analysis of Sub-Saharan Africa and OECD economies. *Telecommunications Policy*, 44(2), 101856.

Negroponte, N. (1998). The third shall be first: The net leverages latecomers in the developing world

Niebel, T. (2014). ICT and economic growth comparing developing, emerging and developed countries. *SSRN Electronic Journa*l.

Nilsson, L. J. (1993). Energy intensity trends in 31 industrial and developing countries 1950–1988. *Energy*, 18(4, 309-322.

Niraula, P., & Kautish, S. (2019). Study of the Digital Transformation Adoption in the Insurance Sector of Nepal, LBEF Research Journal of Science. *Technology and Management*, 1(1), 43-60.

Porfaraj, A., & Issazadeh Roshan, Y. (2013). Information and communication technology, tourism industry. *economic growth; Modern Economy and Trade Quarterly*, 13, 46-66. (in Persian).

Poveda, A., & Pardo Martínez, C. I. (2011). Trends in economic growth, poverty and energy in Colombia: long-run and short-run effects. *Energy Systems*, 2, 281-298.

Ren, S., Hao, Y., Xu, L., Wu, H., & Ba, N. (2021). Digitalization and energy: How does internet development affect China's energy consumption?. *Energy Economics*, 98, 105220.

Ren, X., Tong, Z., Sun, X., & Yan, C. (2022). Dynamic impacts of energy consumption on economic growth in China: Evidence from a non-parametric panel data model. *Energy Economics*, 107, 105855.

Rodrik, D. (2018). New technologies, global value chains, and developing economies (No. w25164). *National Bureau of Economic Research*.

Röller, L., & Waverman, L. (2001). Telecommunications infrastructure and economic development: A simultaneous approach. *American Economic Review*, 91(4), 909–923

Samimi, J. A., Ledary, R. B., & Samimi, J. F. (2015). ICT & economic growth: A comparison between developed & developing countries. *International Journal of Liability and Scientific Enquiry*, 1, 26–32.

Saunders, H. D., Roy, J., Azevedo, I. M., Chakravarty, D., Dasgupta, S., de la Rue du Can, S., & Wei, T. (2021). Energy efficiency: what has research delivered in the last 40 years?. *Annual review of environment and resources*, 46, 135-165.

Sayehmiri, A., & Abbas Khani, E. (2018). The impact of information and communication technology on economic growth with a meta-analysis method. *Data management*, 5(2), 120-135. (in Persian)

Schallmo, A., & Daniel, R. (2018). Digital Transformation Now! Guiding the Successful Digitalization of YourBusiness Model. *Springer Science and Business M*edia, LLC.

Steinmueller, W. E. (2001). ICTs and the possibilities for leapfrogging by developing countries. *International Labour Revie*w, 140(2), 193–210.

The World Bank (2022). World Development Indicators. *Availiable at: www.worldbank.org*.

Tihinen, M., Kaariainen, J., Ailisto, H., Komi, M., Parviainen, P., Tanner, H., &

Valtanen, K. (2016). The Industrial Internet in Finland: on route to success?. *VTT TECHNOLOGY 278*.

Wang, D., Zhou, T., & Wang, M. (2021). Information and communication technology (ICT), digital divide and urbanization: Evidence from Chinese cities. *Technology in Society*, 64, 101516.

Ward, M. R., & Zheng, S. (2016). Mobile telecommunications service and economic growth: Evidence from China. *Telecommunications Policy*, 40(2–3), 89–101.

Weil, D. N. (2014). Health and economic growth. *In Handbook of economic growth*, 2, 623-682.

World Bank (2015). Africa infrastructure country diagnostics (AICD). *Retrieved from http://web.worldbank.org.*

Zaman, K. A. U., & Sarker, T. (2021). Demographic dividend, digital innovation, and economic growth: Bangladesh experience (No. 1237). *ADBI Working Paper Series*.

Zhou, J., Ma, Z., Wei, T., & Li, C. (2021). Threshold effect of economic growth on energy intensity—Evidence from 21 developed countries. *Energies*, 14(14), 4199.

Zuo, Y., Tao, F., & Nee, A. Y. (2018). An Internet of things and cloud-based approach for energy consumption evaluation and analysis for a product. *International Journal of Computer Integrated Manufacturing*, 31(4-5), 337-348.