

## Investigating the Impact of Digital Technology on Service Exports: A Case Study of Iran and Major Trading Partners

 <https://doi.org/10.22034/bs.2025.2066166.3141>

**Mohammadreza Salmani Bishak \***, Associate Professor, Department of Economic Sciences, Faculty of Economics and Management, University of Tabriz, Tabriz, Iran 

**Hamidreza Jafarian**, M.A. Student in Islamic Banking, Faculty of Economics and Management, University of Tabriz, Tabriz, Iran 

**Hesam Javadi Fam**, M.A. Student in Islamic Banking, Faculty of Economics and Management, University of Tabriz, Tabriz, Iran 

Accepted: 17 July 2025

Revised: 6 Sep 2025

Received: 22 Sep 2025

### Exports / Services / Digital Technology / Panel ARDL Regression

In recent years, the service sector, as one of the fundamental pillars of the economy, has gained a special importance in the economic growth of countries. Digital transformation and the spread of new technologies such as artificial intelligence (AI), big data, cloud computing, the Internet of Things (IoT), and Blockchain have led to significant changes in the service value chain and facilitated its production, supply, and export processes. These developments have reduced the boundaries between traditional and new services and improved the capacity for service exports. The main objective of this study is to examine the effect of digital technology on Iran's service exports to selected trading partner countries (Iraq, Turkey, China, India, Oman, Pakistan, and the United Arab Emirates) during the period from 2005 to 2023. For this purpose, the Panel ARDL model with wide lags has been used. The research findings show that in the long run, there is a positive and significant relationship between digital technology and service exports. This finding indicates that the development of digital infrastructure plays a key role in improving the service export capacity. Accordingly, emphasizing innovation, digitalization, and the development of information technology infrastructure not only enhances the competitiveness of this sector internationally, but also paves the way for facilitating businesses and developing service export markets, and can significantly contribute to increasing Iran's share in the global digital technology and service exports markets.

### Data Availability

The data used or generated in this research are presented in the text of the article.

### Conflicts of interest

The authors of this paper declared no conflict of interest regarding the authorship or publication of this article.

\* Corresponding Author: [mrsalmani@tabrizu.ac.ir](mailto:mrsalmani@tabrizu.ac.ir)

<https://doi.org/10.22034/bs.2025.2066166.3141>

مقاله پژوهشی

# بررسی تأثیر فناوری دیجیتال بر صادرات خدمات: مطالعه موردی ایران و شرکای تجاری عمده

پذیرش: ۱۴۰۴ / ۰۶ / ۳۱

بازنگری: ۱۴۰۴ / ۰۶ / ۱۵

دریافت: ۱۴۰۴ / ۰۴ / ۲۶

محمدرضا سلمانی بی شک<sup>۱</sup> (نویسنده مسئول) 

حمیدرضا جعفریان<sup>۲</sup> 

حسام جوادی فام<sup>۳</sup> 

## چکیده

خودرگرسیون با وقفه‌های گسترده پانلی Panel ARDL بهره‌گرفته شده است. یافته‌های تحقیق نشان می‌دهد که در بلندمدت، بین فناوری دیجیتال و صادرات خدمات، رابطه‌ای مثبت و معنادار وجود دارد. این یافته بیانگر آن است که توسعه زیرساخت‌های دیجیتال، نقش کلیدی در ارتقای ظرفیت صادرات خدمات ایفا می‌کند. بر این اساس، تأکید بر نوآوری، دیجیتال‌سازی و توسعه زیرساخت‌های فناوری اطلاعات، نه تنها موجب ارتقای رقابت‌پذیری این بخش در سطح بین‌المللی می‌شود، بلکه زمینه‌ساز تسهیل کسب‌وکارها و توسعه بازارهای صادراتی خدمات است و می‌تواند به افزایش سهم ایران در بازار جهانی فناوری دیجیتال و خدمات صادراتی کمک شایانی می‌کند.

در سال‌های اخیر، بخش خدمات به‌عنوان یکی از ارکان اساسی اقتصاد، جایگاه ویژه‌ای در رشد و توسعه اقتصادی کشورها یافته است. تحول دیجیتال و گسترش فناوری‌های نوین نظیر هوش مصنوعی، کلان‌داده، رایانش ابری، اینترنت اشیا و بلاک‌چین، موجب دگرگونی در زنجیره ارزش خدمات و تسهیل فرایندهای تولید، عرضه و صادرات آن شده‌اند. این تحولات، مرز میان خدمات سنتی و نوین را کاهش داده و ظرفیت صادرات خدمات را ارتقاء بخشیده‌اند. هدف اصلی این پژوهش، بررسی اثر فناوری دیجیتال بر صادرات خدمات ایران به شرکای تجاری عمده (عراق، ترکیه، چین، هند، عمان، پاکستان و امارات متحده عربی) در بازه زمانی ۲۰۰۵ تا ۲۰۲۳ است. برای این منظور، از مدل

طبقه‌بندی JEL: O33، L86، F14، C23

صادرات / خدمات / فناوری دیجیتال / رگرسیون Panel-ARDL

## ۱. مقدمه: طرح مسئله

در سال‌های اخیر، انقلاب دیجیتال با گسترش زیرساخت‌های مرتبط با فناوری اطلاعات، ابعاد مختلف زندگی انسانی را به‌طور چشمگیری متحول ساخته است، به‌گونه‌ای که آثار آن در حوزه‌های اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی به‌وضوح قابل مشاهده است (بخشم و همکاران، ۱۴۰۲). فناوری دیجیتال به‌عنوان یکی از اساسی‌ترین دستاوردهای عصر نوین، نقشی تعیین‌کننده در بازتعریف فرایندهای اقتصادی و تجاری ایفا کرده است. یکی از حوزه‌هایی که بیشترین تأثیر را از تحولات دیجیتال پذیرفته و فرصت‌های نوینی برای رشد در آن به‌وجود آمده، صادرات خدمات است.

برای مدت طولانی، بخش خدمات در اقتصاد به‌عنوان بخش سوم و «مازاد» شناخته می‌شد، زیرا این بخش غیرقابل تجارت به حساب می‌آمد و بخش‌های مهم اقتصاد عمدتاً بخش‌های اولیه و ثانویه بودند (Gnangnon, ۲۰۲۰a). در دو دهه اول هزاره جدید، رشد صادرات خدمات از رشد تجارت کالا پیشی گرفت. از سال ۲۰۰۰ تا ۲۰۱۹، حجم صادرات خدمات جهانی تقریباً سه برابر شد، در حالی که صادرات کالا در این مدت دو برابر شد (Wajda-lichy et al., ۲۰۲۲). به عبارت دیگر، رشد سریع بخش خدمات با آمارها قابل اثبات است. از سال ۲۰۰۵ تا ۲۰۲۱ ارزش کل صادرات خدمات جهانی از ۲٫۶۶ تریلیون دلار به ۶٫۰۱ تریلیون دلار افزایش یافت که نشان‌دهنده افزایش قابل توجه ۱۲۶ درصدی در طول ۱۶ سال است (Kong et al., ۲۰۲۴). سازمان تجارت جهانی (WTO) در گزارش ۲۰۱۹ خود (۲۰۱۹a) اعلام کرد که حجم تجارت جهانی خدمات تجاری در سال ۲۰۱۸ با رشد ۷٫۷ درصدی، سریع‌تر از رشد تجارت کالا (۳ درصد) بوده است. گزارش WTO نشان می‌دهد سهم خدمات در تولید ناخالص داخلی (GDP) کشورها از سال ۲۰۰۵ روندی صعودی داشته (صفحه ۱۶، WTO, ۲۰۱۹b)؛ و تجارت خدمات تجاری به‌ویژه از سال ۲۰۰۸، سریع‌تر از تجارت کالا رشد کرده است (صفحه ۱۴، WTO, ۲۰۱۹b).

از سوی دیگر، فناوری‌های نوین از طریق کاهش هزینه‌های تولید، تسهیل ارتباطات بین‌المللی و ایجاد امکان نوآوری در محصولات و خدمات، می‌توانند مزیت‌های نسبی جدیدی برای کشورها ایجاد کرده و جایگاه آن‌ها را در بازارهای جهانی ارتقا دهند (عابدین و دینی، ۱۳۹۴). کشورهایی که توانسته‌اند زیرساخت‌های دیجیتال قوی، نیروی انسانی متخصص و سیاست‌های حمایتی کارآمد در این حوزه ایجاد کنند، عملکرد موفق‌تری در بهره‌گیری از فرصت‌های ناشی از صادرات خدمات داشته‌اند. در ادبیات پژوهشی داخلی، تمرکز اغلب مطالعات بر بررسی ابعاد مختلف صادرات خدمات فنی و مهندسی و نیز صادرات خدمات مرتبط با فناوری اطلاعات و ارتباطات بوده است. با این حال، بررسی جامع و نظام‌مند تأثیر فناوری‌های دیجیتال بر صادرات خدمات، کمتر مورد توجه قرار گرفته است. از این رو، پژوهش حاضر با هدف شناسایی و تحلیل این خلأ مطالعاتی، به بررسی تأثیر فناوری دیجیتال بر صادرات خدمات می‌پردازد. با توجه به اهمیت روزافزون فناوری دیجیتال، سوالی که مطرح می‌شود این است که فناوری دیجیتال چه تأثیری بر صادرات خدمات ایران به شرکای تجاری عمده دارد؟

این پژوهش به‌صورت زیر ساماندهی شده است: در بخش دوم به چارچوب نظری و پیشینه تحقیق پرداخته شده و در بخش سوم روش‌شناسی تحقیق ارائه می‌شود. در بخش چهارم یافته‌های تحقیق ارائه شده و در بخش پنجم نتیجه‌گیری و توصیه‌های سیاستی ارائه می‌گردد.

## ۲. چارچوب نظری و پیشینه تحقیق

در اکثر کشورها، بخش خدمات نقش مهمی ایفا می‌کند، فرصت‌های شغلی ایجاد می‌کند و به رشد کشور کمک می‌کند. کسب‌وکارهای مرتبط با تولید ناخالص داخلی در خدمات صادراتی، اقتصاد را تقویت کرده و روزانه فرصت‌های متنوع و نوآورانه‌ای ارائه می‌دهند (Uygun &

Gujrati, ۲۰۲۰). به عنوان مثال، صادرات خدمات منبع مهمی از تقاضا برای اقتصاد هند است و سهم بیشتری از تولید را نسبت به بیشتر اقتصادهای بزرگ به خود اختصاص می‌دهد. از زمان بحران تراز پرداخت‌های هند در اوایل دهه ۱۹۹۰، بخش خدمات این کشور به طور قابل توجهی به عنوان سهمی از کل تولید افزایش یافته است. در سایر نقاط آسیا، صادرات خدمات سنگاپور نسبت به اندازه اقتصاد این کشور بسیار قابل توجه است، به طوری که صادرات خدمات حدود ۴۵ درصد از تولید ناخالص داخلی آن را تشکیل می‌دهد. بخش عمده صادرات خدمات سنگاپور مربوط به خدمات سفر و حمل و نقل است که با نقش سنگاپور به عنوان قطب ترانزیت (هم برای مسافران و هم برای بار) همخوانی دارد (Hyvonen & Wang, ۲۰۱۲).

کاربرد گسترده فناوری دیجیتال در حوزه تجارت بین‌المللی، بسیاری از خدمات سنتی غیرقابل تجارت را به خدمات دیجیتال قابل تجارت تبدیل کرده است که این امر دامنه تجارت بین‌المللی را به شدت گسترش می‌دهد. فناوری دیجیتال حامل‌های جدیدی برای خدمات سنتی ایجاد می‌کند، عملکرد کمکی برای تجارت خدمات فراهم می‌آورد و محدودیت‌های جغرافیایی بین ارائه‌دهندگان و مصرف‌کنندگان خدمات را از بین می‌برد. این فناوری نه تنها خدمات را قابل تجارت‌تر می‌کند، بلکه به طور شگفت‌انگیزی کارایی تجارت خدمات را نیز افزایش می‌دهد (Wang et al, ۲۰۲۴). در سال‌های اخیر شاهد توسعه سریع جهانی فناوری دیجیتال هستیم که با ظهور صنعتی‌سازی دیجیتال و دیجیتالی‌سازی صنعتی مشخص شده است. فناوری‌هایی مانند هوش مصنوعی (AI)، داده‌های کلان، رایانش ابری، اینترنت اشیا (IoT) و بلاکچین ظهور کرده‌اند. آن‌ها راه‌حل‌های نوآورانه‌ای برای چالش‌های دیرینه در تجارت فرامرزی خدمات ارائه می‌دهند و عصر جدیدی از ارائه خدمات و هوشمندسازی را به ارمغان می‌آورند. فناوری‌های دیجیتال در این تحول

نقش دوگانه‌ای ایفا می‌کنند. از یک سو، آن‌ها حمایت فنی حیاتی برای تجارت خدمات فرامرزی فراهم می‌کنند و کارایی ارائه خدمات در مرزها را افزایش می‌دهند. از سوی دیگر، پلتفرم‌های دیجیتال نقش مهمی در بهبود تطابق عرضه و تقاضای جهانی ایفا می‌کنند و بدین ترتیب ایمنی و اعتبار خدمات فرامرزی را تقویت می‌کنند (Kong et al, ۲۰۲۴). گسترش سریع پلتفرم‌های دیجیتال تأثیر عمیقی بر طیف وسیعی از جنبه‌های اقتصاد مانند مصرف، ارتباطات و سبک کار دارد. به عنوان مثال، مصرف‌کنندگان می‌توانند کتاب‌ها، لوازم خانگی و فیلم‌ها را از طریق آمازون، یکی از بزرگ‌ترین پلتفرم‌های تجارت آنلاین، خریداری کنند. مردم از طریق پلتفرم‌های رسانه‌های اجتماعی مانند فیس‌بوک ارتباط برقرار می‌کنند، که همچنین میان کاربران و تبلیغ‌کنندگان واسطه‌گری می‌کند. علاوه بر این، پلتفرم‌های اقتصاد اشتراکی مانند Airbnb و Uber به مردم این امکان را می‌دهند که از منابع کمیاب مصرف‌کنندگان با استفاده از عملکردهای هماهنگی این پلتفرم‌ها بهره‌برداری کنند. این مثال‌ها نشان می‌دهند که پلتفرم‌های دیجیتال تأثیر عمیقی بر عملکردهای اساسی اقتصاد دارند، مانند اینکه چگونه در جامعه خرید، فروش و کار می‌کنیم (Takagi, ۲۰۲۰).

نقش فناوری‌های دیجیتال در اقتصاد برای اولین بار در سال ۱۹۹۵ توسط دان تاپسکات در نشریه خود "اقتصاد دیجیتال: وعده و خطر در عصر شبکه‌های هوشمند" به عنوان یک اصطلاح مطرح شد. در این نشریه، مفهوم اقتصاد دیجیتال به عنوان یک مفهوم جداگانه تعریف شده است که نوآوری‌های اساسی، فناوری‌های اصلی و زیرساخت‌های متحول‌کننده را به عنوان اجزای اصلی آن برجسته می‌کند (Hasanboy & Toxtasinovna, ۲۰۲۴). در اقتصاد و جامعه مدرن، نقش و اهمیت فناوری‌های دیجیتال به طور مداوم در حال افزایش است (Kyurova et al, ۲۰۲۳). بسیاری از کشورها به دلیل پیشرفت‌های علمی و فناوری، به ویژه با معرفی فناوری‌های دیجیتال در فرایندهای

اقتصادی، پیشرفت قابل توجهی داشته‌اند (Bobro, 2024). اثرات اقتصادی فناوری اطلاعات و ارتباطات (ICT) و به‌ویژه دسترسی و استفاده از اینترنت، به کانون توجه سیاست‌گذاران، پژوهشگران و محققان تبدیل شده است. به‌طور خاص، توسعه بخش خدمات به دلیل، از جمله، توسعه سریع ICT و اینترنت، اقتصاددانان را به شناخت قابلیت تجارت‌پذیری خدمات سوق داده است، بخشی که مدت‌ها به‌عنوان بخش باقیمانده و غیرقابل تجارت در اقتصاد در نظر گرفته می‌شد. (Gnangnon, 2020b)

فناوری دیجیتال اثرگذاری خود را بر صادرات خدمات از سه طریق اعمال می‌کند. اولاً، افزایش قابلیت تجارت‌پذیری است. فناوری دیجیتال نقش محوری در افزایش قابلیت تجارت خدمات ایفا می‌کند، موانع سنتی را از بین می‌برد و این امکان تبدیل خدمات اولیه غیرقابل تجارت به خدمات قابل تجارت را با تسهیل تحویل برون مرزی فراهم می‌کند. این نوآوری به چالش‌های مرتبط با معاملات فرامرزی در بخش تجارت خدمات می‌پردازد و به‌طور موثر دامنه خدمات قابل تجارت را گسترش می‌دهد. ثانیاً، کاهش هزینه‌های معاملاتی و ریسک از طریق پلتفرم‌های دیجیتال است. پلتفرم دیجیتال می‌تواند به‌طور مؤثری هزینه‌های تراکنش را کاهش دهد و ریسک در معاملات خدماتی را کاهش دهد، همراه با افزایش کارایی و امنیت، و در نتیجه صادرات خدمات را افزایش دهد. ثالثاً، نوآوری در مدل‌های تجارت خدمات است. فناوری دیجیتال الهام‌بخش نوآوری است و به مدل‌ها و فرمت‌های تجاری جدید منجر می‌شود. این نوآوری‌ها به‌طور اساسی تحویل و دسترسی به خدمات را تسهیل می‌کنند و بدین ترتیب صادرات خدمات را ترویج می‌دهند. (Kong et al., 2024)

## ۱-۲. مطالعات داخلی

شاه حسینی و حاجی ابراهیم زرگر (۱۴۰۳)، در پژوهشی به شناسایی عوامل مؤثر بر صادرات خدمات فناوری اطلاعات و ارتباطات شرکت‌های دانش بنیان و پایش و بومی‌سازی

این عوامل طی نظرسنجی از خبرگان در چهار راند دلفی، ۳۴ عامل در ۷ بُعد به‌عنوان ابعاد و عوامل نهایی مؤثر بر صادرات خدمات فناوری اطلاعات و ارتباطات در شرکت‌های دانش بنیان ایرانی در بازه زمانی تابستان ۱۴۰۲ لغایت بهار ۱۴۰۳ پرداخته‌اند. از آنجا که ابعاد و عوامل مذکور از وزن و درجه اهمیت یکسانی برخوردار نبودند، در ادامه، ضمن پیاده‌سازی روش فرایند تحلیل سلسله مراتبی گروهی، سه بُعد قیمت، تکنولوژی و فنی و مدیریتی و سازمانی به ترتیب با اوزان ۰٫۲۵۲، ۰٫۱۷۹ و ۰٫۱۶۲ کلیدی‌ترین ابعاد و سه عامل قیمت جهانی محصولات، هزینه‌های مرتبط با صادرات و نرخ ارز رسمی و آزاد به ترتیب با اوزان ۰٫۱۵۱۵، ۰٫۰۷۰۸ و ۰٫۰۵۶۱ مهم‌ترین عوامل مؤثر بر صادرات خدمات فاوای شرکت‌های دانش بنیان ایرانی به بازارهای منطقه‌ای تعیین شده‌اند.

میرزابابازاده و شاه حسینی (۱۳۹۹)، در پژوهشی به تحلیل عوامل مؤثر بر محتوای فناوری صادرات در سطح کدهای ISIC دو رقمی با استفاده از تکنیک داده‌های تابلویی طی دوره زمانی ۱۳۹۰ تا ۱۳۹۴ پرداخته‌اند. نتایج حاصل از این مطالعه دلالت بر این دارد که متغیرهای سرمایه انسانی، تولید ناخالص داخلی سرانه، باز بودن تجاری و شاخص تجارت درون صنعتی همگی دارای تأثیر مثبت و معنادار بر محتوای فناوری صادرات صنایع کدهای ISIC دو رقمی هستند. همچنین سرمایه انسانی در بین متغیرهای مورد بررسی بیشترین تأثیر را بر محتوای فناوری صادرات دارد.

در مطالعه‌ای که توسط طیبی و همکاران (۱۳۹۳) انجام شده، با استفاده از الگوی اقتصادسنجی، عرضه صادرات خدمات فنی و مهندسی کشورهای منتخب دارای بازارهای نوظهور طی ۱۹۹۸ تا ۲۰۱۰ با استفاده از روش داده‌های تابلویی برآورد شده است و نتایج نشان دادند که نوآوری در این کشورها اثری مثبت و معنادار بر صادرات خدمات فنی و مهندسی داشته است. به علاوه، نتایج نشان داده‌اند که تولید ناخالص کشورها و نرخ ارز نیز اثر معناداری را بر صادرات این کشورها ایجاد کرده است.

در مطالعه دیگر نهان‌اندیان و افقهی (۱۳۹۲)، به معرفی عوامل مؤثر بر توسعه صادرات خدمات با فناوری بالا در ایران با استفاده از معادلات ساختاری (SEM) می‌پردازد. با توجه به ابلاغ سیاست‌های کلی برنامه پنجم توسعه، سیاست‌گذاران کشور به تدوین برنامه توسعه صادرات خدمات با فناوری بالا که در بند ۲۹ آن فراخوانده شدند، تبیین حوزه موضوعی خدمات با فناوری بالا و شناسایی عوامل مؤثر بر توسعه صادرات آن در ایران هدف اصلی این مطالعه قرار گرفته است. نتایج مطالعه نشان می‌دهد که الزامات پایه و عوامل مربوطه، الزامات کارآیی و رقابت‌پذیری و الزامات ماندگاری و عوامل مربوطه از عوامل اصلی مؤثر در توسعه صادرات با فناوری بالا در جمهوری اسلامی ایران بوده که ۸۰ درصد تغییرات الزامات پایه، ۶۸ درصد الزامات رقابت‌پذیری و ۸۴ درصد ماندگاری توسط مدل این تحقیق قابل احصاء است. در مطالعه دیگر که توسط احمدزاده و همکاران (۱۳۹۱)، تحت عنوان بررسی عوامل مؤثر بر صادرات خدمات پرداخته‌اند. بر اساس مدل داده‌های تابلویی برای ایران طی سال‌های ۱۹۹۴-۲۰۱۰ بوده که نتایج حاصل از برآورد شاخص‌های عملکرد صادرات و مزیت نسبی خدمات فنی و مهندسی نشان می‌دهد که جایگاه ایران در بین کشورهای منتخب عضو سازمان همکاری اسلامی طی دوره ۲۰۱۰-۱۹۹۴، ارتقا یافته است. همچنین تأثیرگذاری متغیرهای تولید سرانه، نرخ ارز مؤثر واقعی، ورود سرمایه‌های خارجی، زیرساخت‌های ارتباطی و عضویت کشورهای یادشده در بلوک‌های تجاری ECO و DA، روی کل صادرات خدمات و همچنین خدمات فنی و مهندسی در مجموعه کشورهای منتخب، مثبت و معنادار است.

توفیقی (۱۳۸۱)، در پژوهشی به بررسی تأثیر صادرات خدمات فنی و مهندسی بر رشد اقتصادی پرداخته است. در این نوشته رابطه میان رشد صادرات و رشد اقتصادی در دو مدل جداگانه تخمین زده شده است. مدل اول برای دوره سال‌های ۷۸-۱۳۳۸ با استفاده از آمارهای سالانه و مدل

دوم برای دوره ۷۹-۱۳۷۳ با استفاده از آمارهای فصلی مورد آزمون قرار گرفته است. برای آزمون از مدل خود همبستگی، برداری استفاده شده است. نتایج در هر دو مدل حاکی از این است که صادرات غیرنفتی و صادرات خدمات فنی و مهندسی تأثیر مثبتی بر رشد اقتصادی بر جای می‌گذارد.

## ۲-۲. مطالعات خارجی

درباره اثرگذاری فناوری دیجیتال بر صادرات خدمات مطالعات خارجی متعدد است. کونگ و همکاران (۲۰۲۴) در پژوهشی تأثیرات فناوری دیجیتال بر صادرات خدمات را بررسی می‌کنند. در این مقاله برای تأثیر شاخص‌های محدود فناوری دیجیتال بر تجارت بین‌المللی خدمات، از مجموعه داده‌ای شامل ۴۹ کشور نمونه و داده‌های سال‌های ۲۰۰۵-۲۰۲۱ و برای شاخص فناوری دیجیتال مفهوم گسترده، شامل داده‌های ۵۹ کشور است که دوره ۲۰۰۷ تا ۲۰۱۹ را پوشش می‌دهند. یافته‌های تحقیق نشان‌دهنده آن است که فناوری دیجیتال به‌طور قابل توجهی صادرات خدمات را ترویج می‌دهد. با این حال، تأثیر آن در روش‌های مختلف تأمین متفاوت است.

ژانگ (۲۰۲۴)، در پژوهش خود تحت عنوان، تأثیر تحول دیجیتال بر جریان‌های تجارت جهانی خدمات، نشان می‌دهد که همبستگی مثبتی بین تحول دیجیتال و صادرات خدمات، به‌ویژه در بخش‌های مخابرات و فناوری اطلاعات وجود دارد و دیجیتالی شدن افزایش ۵٫۸۲ درصدی صادرات تجارت خدمات جهانی را افزایش می‌دهد و بر اهمیت سرمایه‌گذاری زیرساخت‌های دیجیتال برای افزایش جریان‌های تجاری تأکید می‌کند. قابل ذکر است که افزایش سطح دیجیتالی شدن به‌طور قابل توجهی صادرات در مخابرات، فناوری اطلاعات و سایر بخش‌های تجاری را افزایش می‌دهد.

نیکنساری و همکاران (۲۰۲۴)، در پژوهش خود به بررسی همه‌گیری کووید-۱۹، تأثیر محدودیت تجاری بر صادرات

خدمات دیجیتال را برجسته کرده‌اند. در این تحقیق از مدل جاذبه و رگرسیون داده‌های تابلویی برای تجزیه و تحلیل داده‌های کشورهای مختلف در بازه زمانی قبل از همه‌گیری کووید-۱۹ (۲۰۱۹-۲۰۲۰) استفاده شده است. نتایج نشان داده است که اثر محدودیت تجارت خدمات دیجیتال بر صادرات قبل از همه‌گیری کم و در دوران همه‌گیری افزایش یافته است. قابل ذکر است، در حالی که محدودیت‌های زیرساختی بر صادرات تأثیر منفی گذاشته، کاهش محدودیت‌های ترانکشن‌های الکترونیکی در طول همه‌گیری تأثیر مثبتی بر صادرات خدمات داشته است.

حنیف و همکاران (۲۰۲۴)، در پژوهشی به بررسی فناوری اطلاعات و ارتباطات (ICT) با استفاده از مدل حداقل مربعات معمولی اصلاح‌شده کامل (FMOLS) در داده‌های پانلی برای سال‌های ۲۰۰۵ تا ۲۰۲۰ برای کشورهای منتخب آسیای جنوبی پرداخته‌اند. نتایج نشان می‌دهند که فناوری اطلاعات و ارتباطات به‌طور قابل توجهی صادرات خدمات در جنوب آسیا را افزایش می‌دهد و اهمیت بهبود دسترسی به اینترنت، پرداخت‌های دیجیتال و زیرساخت‌های تجارت الکترونیک را برای افزایش عملکرد صادرات خدمات در کنار سرمایه انسانی و باز بودن تجارت برجسته می‌کند. کشورهای جنوب آسیا با تأکید بر نیاز به بهبود زیرساخت‌های دیجیتال، همبستگی مثبتی بین سرمایه‌گذاری در فناوری اطلاعات و ارتباطات و رشد صادرات خدمات مشاهده کرده‌اند.

نجیب (۲۰۲۲)، در پژوهشی به بررسی تأثیر فناوری اطلاعات و ارتباطات بر تجارت خدمات با برآورد داده‌های تابلویی متغیر حداقل مربعات ساختگی (LSDV) با کنترل سرمایه انسانی، شرایط سیاسی اجتماعی و سایر عوامل حذف شده خاص کشور می‌پردازد. دوره مورد مطالعه از سال ۲۰۰۲ تا ۲۰۱۶ برای ۳۴ کشور صادرکننده خدمات است که بیش از ۸۵ درصد از کل صادرات خدمات جهانی را

پوشش می‌دهد. نتایج گویای آن است که زیرساخت‌های بهتر فناوری اطلاعات و ارتباطات (ICT) سهم خدمات در کل صادرات را افزایش می‌دهد. علاوه بر این، در سال‌های اخیر ICT بیشتر به صادرات خدمات در کشورهای در حال توسعه کمک کرده است تا کشورهای توسعه‌یافته.

وجدا-لیچی و همکاران (۲۰۲۲)، در پژوهش خود به بررسی کانال‌های مستقیم و غیرمستقیم است که فناوری اطلاعات و ارتباطات از طریق آنها بر صادرات خدمات تأثیر می‌گذارد، می‌پردازد. در این مطالعه، یک مدل رگرسیون پانلی با اثرات ثابت خطی، شامل اثرات ثابت خاص هر کشور و با استفاده از خطاهای استاندارد دریسکول و کرای، بر داده‌های دوره زمانی ۲۰۰۰ تا ۲۰۱۹ برازش شده است. نمونه‌های مورد بررسی شامل مجموعه داده‌هایی برای ۸۰ کشور هستند که به‌صورت جداگانه شامل ۴۴ اقتصاد با درآمد بالا و ۳۶ اقتصاد با درآمد پایین و متوسط می‌باشند. یافته‌های این مقاله نشان می‌دهد که دسترسی به اتصال دیجیتال سنتی و پهن باند تأثیر مثبتی بر صادرات خدمات دارد و تأثیر اندکی قوی‌تر دومی را برای اقتصادهای پیشرفته نشان می‌دهد. علاوه بر این، به نظر می‌رسد صادرات و واردات کالاهای فناوری اطلاعات و ارتباطات مکمل صادرات خدمات باشد.

باباتونده (۲۰۱۸)، در پژوهش خود نقش فناوری اطلاعات و ارتباطات (ICT) را در افزایش قابلیت تجارت و بهره‌وری خدمات برجسته می‌کند، که برای صادرات خدمات حیاتی است. در این تحقیق با استفاده از مدل خودرگرسیون با وقفه‌های گسترده (ARDL) در بازه زمانی ۱۹۸۰ تا ۲۰۱۶ پرداخته است. نتایج نشان‌دهنده رابطه مثبتی بین صادرات خدمات و رشد اقتصادی در نیجریه برقرار می‌کند، که نشان می‌دهد پیشرفت‌های فناوری این رشد را تسهیل می‌کنند. یافته‌ها نشان می‌دهند که بهره‌گیری از فناوری در صادرات خدمات می‌تواند مسیر مهمی برای تنوع‌بخشی اقتصادی فراهم کند، به‌ویژه زمانی که نیجریه به دنبال جایگزین‌هایی برای وابستگی به نفت خام است.

$$\sum_{j=0}^q \gamma_{ij} LSVA_{i,t-j} + \sum_{j=0}^q w_{ij} LEMS_{i,t-j} + \mu_i + \varepsilon_{it}$$

رابطه بالا را به شکل مدل تصحیح خطای برداری (VCEM) می‌توان نوشت:

$$\begin{aligned} \Delta LES_{it} = & \mu_i + \sum_{j=1}^{p-1} \lambda^*_{ij} \Delta LES_{i,t-j} + \sum_{j=0}^{q-1} \delta^*_{ij} \Delta LINU_{i,t-j} \\ & + \sum_{j=0}^{q-1} \gamma^*_{ij} \Delta LSVA_{i,t-j} + \sum_{j=0}^{q-1} w^*_{ij} \Delta LEMS_{i,t-j} \\ & + ECT_i (LES_{i,t-j} - \alpha_{i1} LINU_{i,t-j} - \alpha_{i2} LSVA_{i,t-j} \\ & - \alpha_{i3} LEMS_{i,t-j}) + \varepsilon_{it} \end{aligned}$$

که در آن:

LES: نشان‌دهنده لگاریتم صادرات خدمات

LINU: نشان‌دهنده لگاریتم نرخ استفاده از اینترنت (برای سنجش سطح فناوری دیجیتال در کشورهای مورد مطالعه، از متغیر «نرخ استفاده از اینترنت» استفاده شده است. این شاخص به‌عنوان یکی از متغیرهای کلیدی در ارزیابی سطح پذیرش و دسترسی به فناوری دیجیتال در یک کشور تلقی می‌شود.)

LSVA: نشان‌دهنده لگاریتم ارزش افزوده خدمات

LEMS: نشان‌دهنده لگاریتم اشتغال در خدمات

ECT<sub>i</sub>: بیانگر ضریب تصحیح خطا است که سرعت تعدیل را نشان می‌دهد. برای آن که همگرایی به سمت تعادل بلندمدت برقرار باشد، مقدار آن باید بین صفر و منفی یک قرار گیرد.  $\alpha_i$ ها ضرایب بلندمدت،  $\delta_{ij}^*$  ضریب نرخ استفاده از اینترنت،  $\gamma_{ij}^*$  ضریب ارزش افزوده خدمات، ضریب اشتغال در خدمات و  $\lambda_{ij}^*$  ضریب وقفه وابسته در ارتباط با کوتاه مدت است.

پسران و اسمیت (۱۹۹۹)، برآوردگر حداکثر درست‌نمایی به منظور تخمین پارامترهای این رابطه ارائه کرده‌اند. لازم به ذکر است که مدل مذکور ماهیتی غیرخطی دارد و به همین دلیل استفاده از تابع درست‌نمایی حداکثر برای تخمین

ساندیب کائور (۲۰۱۶) در پژوهش خود به بررسی مزیت هند در صادرات خدمات به دلیل فناوری‌های نوین پردازش اطلاعات و ارتباطات پرداخته است. بازه زمانی تحقیق سال‌های ۲۰۰۲ تا ۲۰۱۳ است. نتایج این تحقیق حاکی از این است که هند موفق به تولید و صادرات خدمات مدرن شده و به دلیل نهادها و زیرساخت‌های حمایتی مزیت نسبی و تخصص کسب کرده است. علاوه بر این، عملکرد صادرات خدمات نیز به وضوح نشان می‌دهد که هند به‌عنوان بزرگ‌ترین کشور سارک در صادرات خدمات به‌ویژه در دوران پس از WTO و GATS ظاهر شده است.

### ۳. روش تحقیق

#### ۳-۱. معرفی مدل و داده‌ها

در این پژوهش، تأثیر فناوری دیجیتال بر صادرات خدمات ایران به شرکای تجاری عمده آن شامل کشورهای عراق، ترکیه، چین، هند، عمان، پاکستان و امارات متحده عربی در بازه زمانی ۲۰۰۵ تا ۲۰۲۳ مورد بررسی قرار گرفته است. جهت تحلیل داده‌ها، مدل خودرگرسیون با وقفه‌های گسترده پانلی (ARDL-PMG) به‌کار گرفته شده است. داده‌های ثانویه مورد استفاده در این مطالعه از شاخص‌های توسعه جهانی (WDI) و سازمان تجارت جهانی (WTO) استخراج شده‌اند. پس از گردآوری داده‌های موردنیاز، برآورد اقتصادسنجی داده‌های پانلی با بهره‌گیری از نرم‌افزارهای EViews و Stata انجام شده است. مدل انتخاب شده در این تحقیق به صورت  $ARDL(p, q, q, q)$  تعریف شده است که در آن  $p$  نمایانگر تعداد وقفه‌های بهینه برای متغیر وابسته و  $q$  نشان‌دهنده وقفه‌های مربوط به متغیرهای توضیحی می‌باشد. ساختار مدل به صورت کلی به شکل زیر ارائه شده است:

$$LES_{it} = \sum_{j=1}^p \lambda_{ij} LES_{i,t-j} + \sum_{j=0}^q \delta_{ij} LINU_{i,t-j} +$$

پارامترها ضروری است. در این چارچوب، برآوردگر حداکثر درست‌نمایی به‌عنوان روش استاندارد برای استخراج پارامترهای مدل به کار گرفته می‌شود.

### ۲-۳. روش شناسی

در اقتصادسنجی داده‌های پانلی، فرض بنیادین آن است که مقاطع مورد بررسی از یکدیگر مستقل هستند. در حالی که در عمل ممکن است بین واحدهای مقطعی وابستگی وجود داشته باشد که ناشی از عوامل مختلفی همچون پیامدهای خارجی، ارتباطات منطقه‌ای و اقتصادی، وابستگی متقابل میان اجزای خطا، یا حضور عوامل پنهان و مشاهده‌نشده باشد (آقایی و همکاران، ۱۳۹۲). از این رو، تشخیص وجود یا عدم وجود وابستگی مقطعی در داده‌ها، نخستین گام کلیدی در تحلیل‌های اقتصادسنجی پانلی محسوب می‌شود. برای این منظور، آزمون‌های مختلفی ارائه شده‌اند که از جمله مهم‌ترین آن‌ها می‌توان به آزمون بروش و پاگان (۱۹۸۰) و آزمون وابستگی مقطعی پسران (۲۰۰۴) اشاره کرد. در این مطالعه، از آزمون CD پسران (۲۰۰۴) استفاده شده است که قابلیت اعمال بر پانل‌های متوازن و نامتوازن را دارد و فرضیه‌های صفر و رقیب آن به صورت زیر تعریف می‌شوند:

$$H_0: p_{ij} = p_{ji} = E(u_{it} \cdot v_{it}) = 0 \text{ for all } i \neq j$$

$$H_0: p_{ij} = p_{ji} = E(u_{it} \cdot v_{it}) \neq 0 \text{ for some } i \neq j$$

$v_{it} \cdot u_{it}$  باقیمانده‌های مدل تخمینی است. برای پانل‌های متوازن آماره آزمون CD به صورت زیر قابل محاسبه است:

$$CD = \sqrt{\frac{2T}{N(N-1)} \left( \sum_{i=1}^{N-1} \sum_{j=i+1}^N \hat{P}_{ij} \right)}$$

که در آن  $\hat{P}_{ij}$  ضرایب همبستگی پیرسون به صورت زوجی از جملات پسماندها است. چنانچه مقدار محاسبه شده آماره CD در یک سطح معناداری مشخص، از مقدار بحرانی

توزیع نرمال استاندارد بیشتر باشد، فرضیه صفر رد شده و وجود وابستگی مقطعی بین واحدهای مقطعی تأیید می‌گردد (Pesaran, 2004). در صورت تأیید وجود وابستگی مقطعی، استفاده از آزمون‌های مرسوم ریشه واحد در داده‌های پانل نظیر آزمون ایم، پسران و شین (IPS)، و لوین، لین و چو (LLC)، می‌تواند منجر به نتایج گمراه‌کننده یا شناسایی نادرست ریشه واحد شود.

برآورد پانل ARDL از مدل تابلویی ناهمگن که مبتنی بر سه تخمین زن میانگین گروهی (MG) پسران و اسمیت (۱۹۹۵)، میانگین گروهی تلفیقی (PMG) و اثرات ثابت پویا (DFE) که توسط پسران در سال ۱۹۹۹ مطرح شده است استفاده خواهد شد. از خصوصیات مهم این روش این است که حساسیتی نسبت به اینکه متغیرها ایستا در سطح  $I(0)$  باشند یا انباشته از مرتبه  $I(1)$ ، ندارند و ضرایب کوتاه‌مدت و بلندمدت را نیز برآورد می‌کند.

در ادامه به تشریح هر یک از تخمین زن‌های پانل ARDL پرداخته شده است.

#### تخمین زن میانگین گروهی (MG)

این روش نخستین بار توسط ایم، پسران و شین (۱۹۹۵) معرفی شد. در روش MG، برای هر مقطعی یک مدل مجزا تخمین زده می‌شود. سپس، ضرایب برآوردشده برای هر واحد، میانگین‌گیری شده و به‌عنوان تخمین کلی ضرایب مدل گزارش می‌شوند. در این روش ضرایب بلندمدت، ضرایب کوتاه مدت، ضرایب تصحیح خطا، واریانس خطاها و عرض از مبدا برای هر مقطع با هم متفاوت است.

#### تخمین زن میانگین گروهی تلفیقی (PMG)

توسط ایم، پسران و شین (۱۹۹۹، ۱۹۹۷) معرفی شد، ترکیبی از تلفیق و میانگین محسوب می‌شود. این حد وسط مدل MG و روش اثرات قرار دارد. در روش PMG، فرض اصلی بر آن است که ضرایب بلندمدت در بین واحدهای مقطعی

یکسان هستند. به عبارت دیگر، پارامترهای بلندمدت در سراسر کشورها یا واحدهای مختلف برابر فرض می‌شوند. اما در مقابل، ضرایب کوتاه‌مدت، عرض از مبدا، ضرایب تصحیح خطا (ECM) و واریانس خطاها برای هر مقطع به‌طور جداگانه و متفاوت برآورد می‌شوند.

#### تخمین‌زن اثرات ثابت پویا (DFE)

توسط پسران در سال ۱۹۹۵ توسعه داده شده است، شباهت‌های فراوانی با تخمین‌زن PMG دارد، اما با محدودیت‌های بیشتری در پارامترهای مدل همراه است. در این روش، ضرایب شیب بلندمدت در بین تمامی واحدهای مقطعی یکسان در نظر گرفته می‌شوند. علاوه بر این، تخمین‌زن DFE فرض می‌کند که ضرایب کوتاه‌مدت، سرعت تعدیل (ضریب تصحیح خطا) و

واریانس خطاها نیز بین تمام کشورها برابر هستند. فرایند برآورد در DFE به این صورت است که ابتدا برای هر کشور مدل‌های جداگانه پویا تخمین زده می‌شوند. سپس عرض از مبدا هر مدل، که می‌تواند در بین کشورها متفاوت باشد، محاسبه شده و میانگین‌گیری می‌شود. این مقدار میانگین به‌عنوان عرض از مبدا مشترک برای تمام کشورها در نظر گرفته شده و در مدل نهایی گزارش می‌شود.

#### ۴. یافته‌های تحقیق

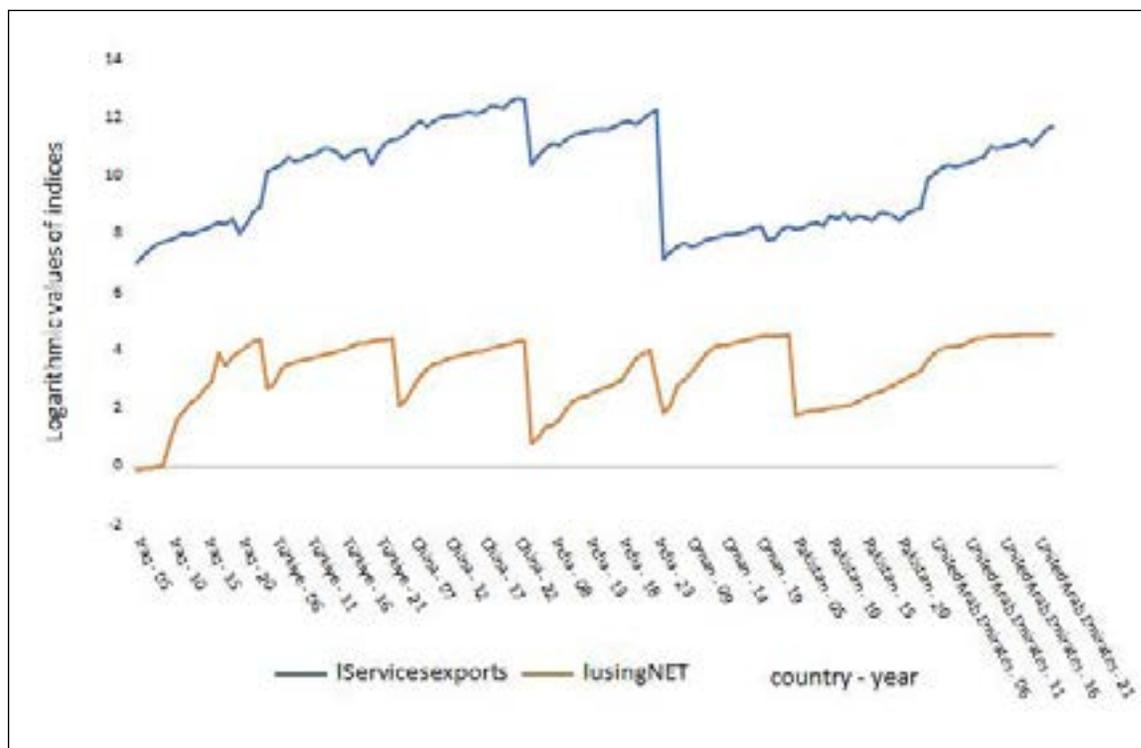
به‌منظور ایجاد شناختی اولیه و کلی از وضعیت متغیرهای مورد مطالعه در ایران و شرکای تجاری عمده آن، برخی از آماره‌های توصیفی مربوط به این متغیرها در جدول (۱) ارائه شده است.

جدول ۱- آماره‌های توصیفی ایران و شرکای تجاری عمده (۲۰۰۵-۲۰۲۳)

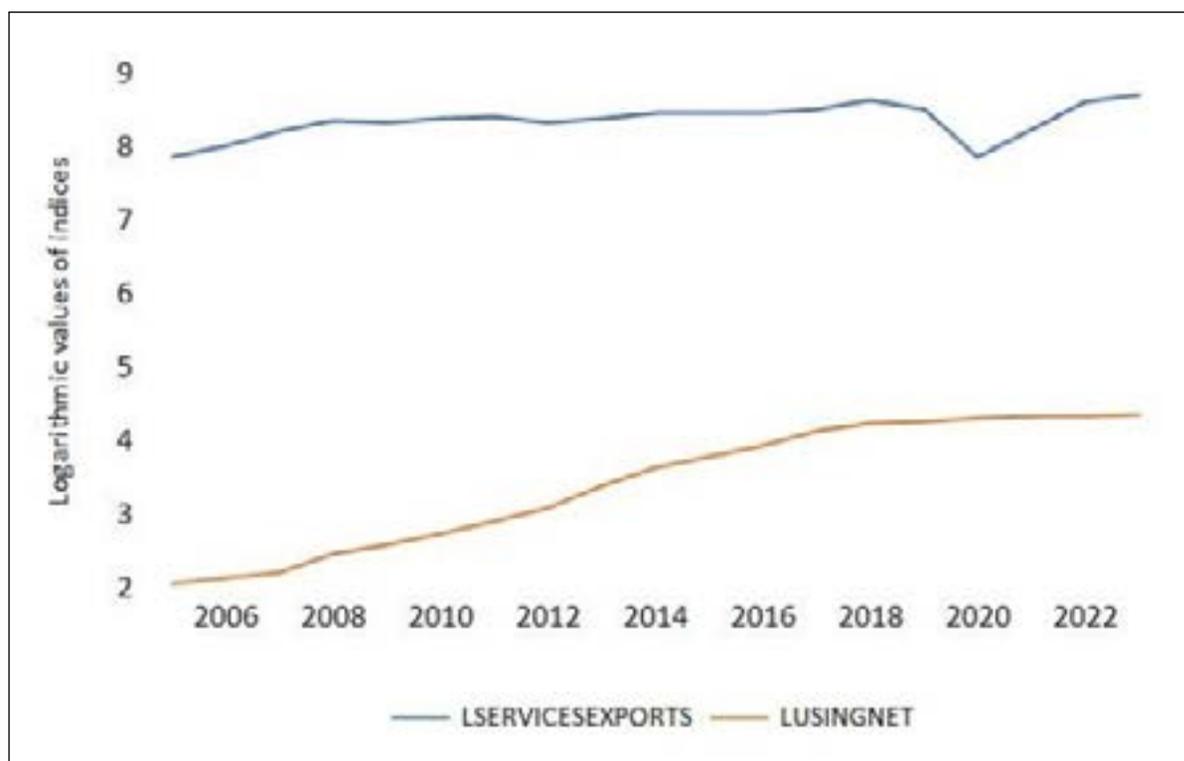
متغیر	آمار جارك بر	کمیته	بیشینه	میانه	میانگین
لگاریتم صادرات خدمات (LES)	۱۲.۶۴۲۳۰	۷.۰۵۷۰۳۷	۱۲.۷۱۵۵۱	۱۰.۲۴۱۱۱	۹.۸۲۵۶۱۲
لگاریتم استفاده از اینترنت (LINU)	۱۸.۴۷۳۳۴	-۰.۱۰۵۳۶۱	۴.۶۰۵۱۷۰	۳.۶۷۸۸۱۶	۳.۲۸۴۰۷۲
لگاریتم ارزش افزوده خدمات (LSVA)	۴۴۹.۲۵۰۵	-۲.۵۵۷۰۷۲	۲.۷۷۷۰۴۷	۱.۷۸۵۳۸۲	۱.۶۲۰۹۷۲
لگاریتم اشتغال در خدمات (LEMS)	۸.۳۱۳۶۲۲	۳.۲۵۷۲۶۲	۴.۲۹۱۷۹۷	۳.۹۰۷۰۴۴	۳.۸۵۰۹۸۷

در نمودارهای (۱) و (۲)، روند لگاریتمی متغیرهای صادرات خدمات و نرخ استفاده از اینترنت برای ایران و عمده شرکای تجاری آن نمایش داده شده است. نمودار اول نشان‌دهنده تفاوت چشمگیر عملکرد کشورهای مورد مطالعه در رابطه با دو متغیر مذکور است. بررسی نمودار اول حاکی از آن است که کشورهای منتخب، به‌ویژه اقتصادهای پیشرفته، از الگوهای متفاوتی در تعامل میان این دو متغیر برخوردارند. این کشورها با اتکا به زیرساخت‌های فناورانه پیشرفته، سیاست‌گذاری‌های هدفمند و اتخاذ راهبردهای توسعه‌محور، موفق شده‌اند بخش خدمات خود را به‌عنوان یکی از پیشران‌های اصلی رشد اقتصادی تقویت نمایند. در

این چارچوب، بهره‌گیری از نوآوری‌های دیجیتال و فناوری اطلاعات به افزایش سهم خدمات در صادرات کل این کشورها منجر شده است. از سوی دیگر، نمودار دوم نشان می‌دهد که در ایران علی‌رغم رشد قابل توجه در استفاده از اینترنت طی بازه مورد بررسی، روند صادرات خدمات نسبتاً ثابت باقی مانده است. این وضعیت بیانگر آن است که صرف افزایش دسترسی به فناوری‌های دیجیتال و توسعه زیرساخت‌های ارتباطی، بدون برنامه‌ریزی استراتژیک و سیاست‌گذاری‌های هماهنگ، نمی‌تواند به‌طور کامل از ظرفیت‌های بالقوه بخش خدمات را استفاده کرد.



نمودار ۱- روند لگاریتم متغیرهای صادرات خدمات و نرخ استفاده از اینترنت عمده شرکای تجاری ایران



نمودار ۲- روند لگاریتم متغیرهای صادرات خدمات و نرخ استفاده از اینترنت ایران

#### ۱-۴. نتایج آزمون‌های آماری

جدول (۲) نتایج آزمون وابستگی مقطعی برای داده‌ها را ارائه می‌دهد. مطابق با اطلاعات مندرج در جدول، فرضیه صفر مبنی بر عدم وجود وابستگی مقطعی بین واحدهای مقطعی پذیرفته می‌شود. بنابراین، استقلال مقاطع در داده‌های مورد مطالعه تأیید می‌گردد.

جدول ۲- آزمون وابستگی مقطعی پسران

آماره	سطح احتمال	نتیجه
۰.۲۳۲۶	۱.۱۹۳۶۳۴	استقلال مقاطع

منبع: یافته‌های محقق

با توجه به تأیید استقلال بین واحدهای مقطعی، امکان به‌کارگیری آزمون‌های نسل اول ریشه واحد فراهم می‌شود. از این رو، در گام بعدی، به منظور بررسی مانایی سری‌های زمانی، از آزمون ریشه واحد لوین، لین و چو (LLC) استفاده شده است. نتایج این آزمون در جدول (۳) نمایش داده شده‌اند.

جدول ۳- نتایج آزمون مانایی ریشه واحد لوین، لین و چو

متغیر	آماره	سطح احتمال	نتیجه
لگاریتم صادرات خدمات (LES)	۰.۰۰۰۰	-۴.۳۷۵۴۳	پایا
لگاریتم استفاده از اینترنت (LINU)	۰.۰۰۰۰	-۵.۵۲۵۴۸	پایا
لگاریتم ارزش افزوده خدمات (LSVA)	۰.۰۲۷۶	-۱.۹۱۶۸۰	پایا
لگاریتم اشتغال در خدمات (LEMS)	۰.۰۳۵۰	-۱.۸۱۲۲۶	پایا

منبع: یافته‌های محقق

بر اساس نتایج ارائه شده در جدول (۳)، کلیه متغیرهای مورد بررسی در این پژوهش از نظر مانایی تأیید شده‌اند. آنجا که مدل پانل ARDL شامل سه روش تخمین، شامل میانگین گروه (MG)، میانگین گروه تلفیقی (PMG) و

اثرات ثابت پویا (DFE) است، در مرحله بعد لازم است روش تخمین مناسب با استفاده از آزمون‌های مقایسه‌ای مشخص شود. به منظور انتخاب روش برآورد بهینه، از آزمون هاسمن بهره گرفته شده است. پس از برآورد مدل با استفاده از هر یک از سه روش یادشده، نتایج مربوط به مقایسه بین آن‌ها در جدول (۴) گزارش شده است.

جدول ۴- نتایج انتخاب بین مدل مناسب

آزمون هاسمن	انتخاب بین MG و PMG	انتخاب بین DEF و PMG
مقدار آماره کای مربع	۲.۰۹	۰
سطح احتمال	۰.۵۵۴۲	۱.۰۰۰۰

منبع: یافته‌های محقق

بر اساس خروجی آزمون هاسمن، در تمامی مدل‌های پژوهش، مقدار احتمال (p-value) مربوط به آماره کای دو برای مقایسه میان تخمین‌زنده‌های PMG و MG بیش از سطح خطای ۵ درصد است. به این ترتیب، فرضیه صفر مبنی بر برتری PMG رد نمی‌شود و می‌توان نتیجه گرفت که تخمین‌زنده‌ی PMG نسبت به MG کاراتر است. همچنین مقایسه‌ی نتایج حاصل از آزمون هاسمن بین دو تخمین‌زنده‌ی PMG و DFE نیز نشان می‌دهد که مقدار احتمال بسیار بیشتر از سطح معنی‌داری ۵ درصد است، فرضیه صفر مبنی بر مناسب بودن مدل PMG رد نمی‌شود. بنابراین، مدل PMG در مقایسه با مدل DFE مناسب‌تر تشخیص داده شد.

در نتیجه، با توجه به نتایج به‌دست آمده، برآورد نهایی مدل بر اساس روش میانگین گروه تلفیقی (PMG) صورت گرفته است.

پیش از برآورد مدل پانل ARDL، تعیین تعداد وقفه‌های بهینه برای هر یک از متغیرها الزامی است. در این پژوهش، به منظور انتخاب وقفه بهینه، از معیار آکاییک (AIC) به‌عنوان ملاک تصمیم‌گیری استفاده شده است. بر اساس

نتایج حاصل از این معیار، مدل بهینه با ساختار وقفه‌ای  $(1,1,1,1)$  Panel ARDL شناسایی و انتخاب شده است؛ بدین معنا که برای متغیر وابسته و کلیه متغیرهای توضیحی، یک وقفه در نظر گرفته شده است. نتایج حاصل از برآورد مدل نهایی با استفاده از روش PMG در قالب جدول (۵) ارائه شده است.

جدول ۵- نتایج تخمین مدل

سطح معناداری	ضریب	نماد متغیر	متغیر	
۰.۰۲۹۸	-۰.۳۱۵۰۸۸	LINU	استفاده از اینترنت	ضرایب کوتاه مدت
۰.۴۹۲۵	-۰.۰۲۱۵۶۳	LSVA	ارزش افزوده خدمات	
۰.۷۳۲۲	-۰.۰۷۳۰۰۰۸	LEMS	اشتغال در خدمات	
۰.۰۰۰۱	۰.۲۹۵۳۲۱	LINU	استفاده از اینترنت	ضرایب بلند مدت
۰.۰۰۰۴	۰.۲۴۸۷۷۸	LSVA	ارزش افزوده خدمات	
۰.۳۲۸۱	۰.۵۹۹۹۷۸	LEMS	اشتغال در خدمات	
۰.۰۲۱	-۰.۲۴۶۶۱۳	(۱-)ECT	جمله تصحیح خطا	

منبع: یافته‌های محقق

ضریب کوتاه مدت استفاده از اینترنت نشان می‌دهد در کوتاه مدت افزایش استفاده از اینترنت با کاهش صادرات خدمات همراه است. این امر می‌تواند حاکی از چالش‌های اولیه در به‌کارگیری از فناوری‌های نوین، کمبود زیرساخت‌های مناسب و اختلالات موقتی در سازگاری با فناوری در اقتصاد ایران باشد. ضریب منفی کوتاه مدت ارزش افزوده خدمات بیانگر آن است که این متغیر تأثیر قابل توجهی بر صادرات خدمات در بازه زمانی کوتاه ندارد (سطح معناداری رد شده است). ضریب منفی اشتغال در خدمات نشان می‌دهد که نمی‌توان اثر قوی و قطعی برای این متغیر در کوتاه مدت بر صادرات خدمات نظر گرفت (سطح معناداری رد شده است).

بنابراین، می‌توان اظهار داشت که بسیاری از شرکای تجاری اصلی ایران، به دلیل بر خورداری از ساختارهای

اقتصادی نوظهور و کمتر توسعه یافته، در برابر شوک‌های اقتصادی و تغییرات سیاستی آسیب پذیرتر هستند. در چنین شرایطی، اثرگذاری برخی متغیرهای اقتصادی ممکن است در ابتدا منفی ظاهر شود، اما پس از گذشت چند دوره، با ایجاد سازگاری در ساختار اقتصادی و سیاست‌های تجاری، آثار مثبت تری بروز پیدا کند. به عبارت دیگر، شوک اولیه ناشی از ورود فناوری می‌تواند موجب بروز وقفه و هزینه‌های تطبیق شود که در کوتاه مدت نمود منفی داشته، ولی در بلندمدت زمینه‌ساز بهبود عملکرد تجاری خواهد بود.

از سوی دیگر، ضرایب بلندمدت متغیرهای استفاده از اینترنت و ارزش افزوده خدمات، اثر مثبت و معنادار بر صادرات خدمات داشته‌اند.

اگرچه ضریب اشتغال در بخش خدمات مثبت برآورد شده است، اما سطح معناداری آن رد شده است. این امر می‌تواند ناشی از ناکارآمدی بازار کار خدمات در ایران، اشتغال غیررسمی و وجود مشاغل غیرمولد در این بخش باشد. همچنین، ممکن است کیفیت و نوع اشتغال در بخش خدمات به گونه‌ای باشد که اثر مستقیم و قابل توجهی نداشته باشد. بنابراین، تأثیر اشتغال در خدمات در هر دو دوره کوتاه مدت و بلندمدت معنادار نیست، که نشان‌دهنده مشکلات نیروی کار در این بخش است.

ضریب بلندمدت کاربران اینترنت بر صادرات خدمات نشان‌دهنده آن است که، به ازای هر یک درصد افزایش استفاده از اینترنت، میزان صادرات خدمات در کشورهای مورد مطالعه به اندازه ۰.۲۹ درصد افزایش خواهد یافت.

ضریب بلندمدت ارزش افزوده خدمات بر صادرات خدمات نشان‌دهنده آن است که، به ازای هر یک درصد افزایش در ارزش افزوده خدمات، میزان صادرات خدمات در کشورهای مورد مطالعه به اندازه ۰.۲۴ درصد افزایش خواهد یافت.

ضریب جمله تصحیح خطا (ECT) در مدل منفی و از نظر آماری معنادار است؛ این نتیجه نشان‌دهنده وجود

رابطه بلندمدت میان متغیرها و پایداری مدل در فرایند بازگشت به تعادل بلندمدت می‌باشد. مقدار این ضریب برابر با ۰.۲۴۶۶ بوده که بیانگر آن است که در هر دوره (سال)، حدود ۲۴.۶۶ درصد از انحراف کوتاه‌مدت از مسیر تعادلی بلندمدت تعدیل و تصحیح می‌شود. به عبارت دیگر، سیستم با سرعت نسبتاً مناسبی به سمت تعادل بلندمدت بازمی‌گردد.

### ۵. نتیجه‌گیری و توصیه‌های سیاستی

نتایج مدل Panel ARDL-PMG حاکی از آن است که میان فناوری دیجیتال و صادرات خدمات در بلندمدت، رابطه‌ای مثبت و معنادار وجود دارد. در کوتاه‌مدت، متغیر نرخ استفاده از اینترنت اثر منفی بر صادرات خدمات دارند. این اثر منفی می‌تواند به دلیل چالش‌های اولیه مانند هزینه‌های تطبیق با فناوری‌های نوین، بازتخصیص منابع آسیب‌پذیری اقتصادهای نوظهور در برابر شوک‌های خارجی باشد. با این حال، در بلندمدت، نرخ استفاده از اینترنت و ارزش افزوده خدمات اثر مثبت و معنادار بر صادرات خدمات اعمال می‌کنند. به عبارت دیگر فناوری دیجیتال نه تنها قابلیت تجارت‌پذیری خدمات را افزایش می‌دهد، بلکه با کاهش هزینه‌های معاملات و ایجاد مدل‌های کسب‌وکار نوآورانه، مسیرهای جدیدی را برای رشد صادرات خدمات فراهم می‌آورد. تأثیر اشتغال در خدمات در هر دو دوره کوتاه‌مدت و بلندمدت معنادار نیست، که نشان‌دهنده مشکلات نیروی کار در این بخش است.

یافته‌ها، با مطالعات کونگ و همکاران (۲۰۲۴) و ژانگ (۲۰۲۴) همخوانی دارد و بر نقش دوگانه فناوری دیجیتال در تبدیل خدمات سنتی به خدمات قابل تجارت و افزایش بهره‌وری تأکید می‌کند. این نتایج نشان می‌دهند که اقتصاد ایران می‌تواند از طریق سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌های دیجیتال از جمله گسترش پهنای باند اینترنت، توسعه فناوری‌های نوین اطلاعاتی و ارتباطی و فراهم‌سازی

زیرساخت‌های لازم برای فعالیت‌های مبتنی بر فناوری می‌تواند به‌عنوان اهرمی برای تنوع‌بخشی صادرات غیرنفتی و تقویت جایگاه در بازارهای جهانی عمل کند. بنابراین، صادرات خدمات طبق تئوری اقتصادی پتاسنیل بالایی جهت اشتغال‌زایی پایدار می‌تواند داشته باشد و با توجه به رشد فناوری دیجیتال در دهه حاضر این امر می‌تواند، در جهت توجه به زیرساخت‌های سخت‌افزاری و نرم‌افزاری و بستر قانونی فناوری دیجیتال به صورت مستمر و پایدار در اقتصاد ایران تحقق یابد.

بنابراین با توجه به نتایج به دست آمده، پیشنهادها زیر مطرح می‌گردد:

گام نخست، توسعه زیرساخت‌های دیجیتال به منظور ارتقاء ظرفیت صادرات خدمات پرداخت است. این توسعه شامل گسترش دسترسی به اینترنت پرسرعت و بهره‌گیری از فناوری‌های نوین نظیر هوش مصنوعی، داده‌های کلان و اینترنت اشیا می‌شود. سرمایه‌گذاری در این حوزه‌ها، ضمن بهبود پهنای باند و افزایش پایداری ارتباطات، منجر به کاهش هزینه‌های مبادلاتی، تسهیل ارتباطات بین‌المللی و فراهم‌سازی بستر نوآوری در ارائه خدمات نوظهور خواهد شد.

گام دوم، تقویت اکوسیستم فناوری‌های نوین نظیر فین‌تک، گردشگری هوشمند، خدمات مبتنی بر بلاک‌چین و فناوری‌های واقعیت افزوده است. این اقدام باید با هدف سرمایه‌گذاری هدفمند در فناوری‌های نوظهور خدماتی و مدل‌های نوین کسب‌وکار صورت گیرد. تسهیل دسترسی این حوزه‌ها به منابع مالی، سرمایه‌گذاری خطرپذیر و تسهیلات حمایتی، نقش مؤثری در تسریع تجاری‌سازی نوآوری‌ها و افزایش ارزش افزوده صادرات خدمات ایفا می‌کند.

در گام سوم، ایجاد هم‌افزایی بین فناوری‌های دیجیتال و صادرات خدمات امری ضروری است. تشکیل خوشه‌های تخصصی فناوری با رویکرد صادرات‌محور، بهره‌گیری از ظرفیت مراکز تحقیق و توسعه (R&D) و ایجاد بسترهای

همکاری میان شرکت‌های فناوری و نهادهای حمایتی، از جمله اقداماتی است که می‌تواند ظرفیت‌های نوآوری و هم‌افزایی میان بخش‌های مختلف اقتصادی را ارتقاء دهد. راه‌کارهایی نظیر راه‌اندازی مراکز نوآوری تخصصی، توسعه پلتفرم‌های بین‌المللی‌سازی خدمات، ارتقاء برندینگ صادراتی و تقویت دیپلماسی فناوری نیز می‌توانند در این مسیر اثرگذار باشند.

در گام نهایی، کسب‌وکارهای صادرات محور خدمات باید تحت حمایت‌های مالی، حقوقی و نهادی قرار گیرند. ایجاد مراکز شتاب‌دهی و پارک‌های فناوری با تمرکز بر بازارهای بین‌المللی، همراه با اصلاح قوانین و مقررات به منظور کاهش موانع قانونی و اداری، زمینه‌ساز تسهیل فضای کسب‌وکارهای دیجیتال و تسریع صادرات خدمات خواهد بود.

در این راستا، توجه ویژه به سند تحول دیجیتال ایران - به عنوان یکی از اسناد راهبردی کشور در حوزه فناوری اطلاعات و ارتباطات - از اهمیت بالایی برخوردار است. این سند با تمرکز بر محورهایی همچون توسعه زیرساخت‌های ارتباطی، توانمندسازی نیروی انسانی و تسهیل تعاملات بین‌المللی، بستر لازم برای گسترش صادرات خدمات مبتنی بر فناوری دیجیتال را فراهم می‌آورد و نقش بنیادینی در جهت‌دهی به اقتصاد دیجیتال ایفا می‌کند.

#### دسترسی به داده‌ها

داده‌های استفاده شده یا تولید شده در متن مقاله ارائه شده است.

#### تضاد منافع نویسندگان

نویسندگان این مقاله اعلام می‌دارند که هیچ گونه تضاد منافی در رابطه با نویسندگی و یا انتشار این مقاله ندارند.

#### منابع

احمدزاده، خالد؛ یآوری، کاظم؛ عصار، عباس و سبحانی، بهرام (۱۳۹۱). بررسی عوامل مؤثر بر صادرات. *فصلنامه پژوهش‌های اقتصادی* زمستان ۱۳۹۱، شماره ۴۷، صص ۲۰-۱.

بخشم، میلاد؛ حسین پور، مهدی و اینه، معصومه (۱۴۰۲). ارائه الگوی راه کارهای ماندگاری گردشگری با رویکرد کاربردهای فناورانه اینترنت اشیا در شهر کرمانشاه. *بررسی‌های بازرگانی*، مهر و آبان ۱۴۰۲، شماره ۱۲۱، صص ۵۴-۳۷.

توفیقی، حمید (۱۳۸۱). تأثیر صادرات بر رشد اقتصادی ایران با تأکید بر صادرات خدمات فنی و مهندسی. *فصلنامه پژوهش‌نامه اقتصادی*، مهر ۱۳۸۱، شماره ۶، صص ۷۲-۴۹.

شاه حسینی، محمدعلی و حاجی ابراهیم زرگر، ضحی (۱۴۰۳). شناسایی و اولویت بندی عوامل مؤثر بر صادرات خدمات فناوری اطلاعات و ارتباطات شرکت‌های دانش بنیان ایرانی به بازارهای منطقه ای. *توسعه کارآفرینی*، ۱۷ (۳)، ۲۲۳-۱۹۸.

طیبه، سید کمیل؛ زمانی، زهرا؛ نوروزی طالخونچه، محسن و شکری، محمود (۱۳۹۳). اثر نوآوری بر توسعه صادرات خدمات فنی و مهندسی. *فصلنامه علوم اقتصادی*، تابستان ۱۳۹۳، شماره ۲۷.

عابدین مقانکی، محمدرضا و دینی، بهروز (۱۳۹۴). مزیت نسبی ایران در صادرات فناوری. *بررسی‌های بازرگانی*، بهمن و اسفند ۱۳۹۴، شماره ۷۵، صص ۵۶-۴۷.

میرزابابازاده، سهیلا و شاه حسینی، سمیه (۱۳۹۹). عوامل مؤثر بر محتوای فناوری صادرات در صنایع منتخب ایران. *فصلنامه پژوهش‌های اقتصاد صنعتی*، تابستان ۱۴۰۰، شماره ۸، صص ۶۵-۵۵.

نهایندیان، محمد و افقهی، بابک (۱۳۹۲). عوامل مؤثر در توسعه صادرات خدمات با فناوری بالاد در جمهوری اسلامی ایران. *فصلنامه پژوهش‌های اقتصادی*، زمستان ۱۳۹۳، شماره ۱۴، صص ۵۶-۲۳.

Abedin Moghanaki, M., & Dini, B. (2016). Iran's comparative advantage in technology exports. *Commercial Surveys*, (75), 47-56. <https://doi.org/10.1001.1.26767562.1394.13.75.4.2> [in Persian]

Ahmazadeh, Kh., Yavari, K., Asari, A., & Sahabi, B. (2012). An investigation of the factors affecting exports. *Quarterly Journal of Economic Research*, (47), 1-20. <https://civilica.com/doc/1407253/> [in Persian]

Babatunde, M. A. (2018). Export of Services and Economic Growth in Nigeria. 20(2), 23-49. <https://doi.org/10.33301/JED-P-2018-20-02-02>

- Mirzababazadeh, S., & Shah Hosseini, S. (2020). Factors affecting the technological content of exports in selected Iranian industries. *Quarterly Journal of Industrial Economics Research*, (8), 55-65. <https://doi.org/10.30473/indeco.2019.6993> [in Persian]
- Nahavandian, M., & Afghahi, B. (2013). Factors affecting the development of high-tech service exports in the Islamic Republic of Iran. *Quarterly Journal of Economic Research*, (14), 23-56. <https://doi.org/20.1001.1.17356768.1393.14.4.3.8> [in Persian]
- Nikensari, S. I., Oktavilla, S., Istikomah, N., Farah, N., & Puspitasari, D. (2024). The Role of Digital Services Trade Restrictiveness in Exports : Before and During COVID - 19. 27(1), 113-127. <https://doi.org/10.18778/1508-2008.27.06>
- Shah Hosseini, M. A., & Haji Ebrahim Zargar, Z. (2024). Identification and prioritization of factors affecting the export of ICT services of Iranian knowledge-based companies to regional markets. *Entrepreneurship Development*, 17(3), 198-223. <https://doi.org/10.22059/jed.2024.373905.654346> [in Persian]
- Pesaran, M.H, Shin, Y. & Smith, R. P (1999), Pooled mean group estimation of dynamic heterogeneous panels. *Journal of the American Statistical Association*, 94(446), 621-634. <https://doi.org/10.1080/01621459.1999.10474156>
- Takagi, S. (2020). Literature survey on the economic impact of digital platforms. *International Journal of Economic Policy Studies*, 0123456789. <https://doi.org/10.1007/s42495-020-00043-0>
- Tayebi, S. K., Zamani, Z., Norouzi Talekhoodch, M., & Shokri, M. (2014). The impact of innovation on the development of technical and engineering services exports. *Quarterly Journal of Economic Sciences*, (27), 1-20. <https://civilica.com/doc/1570332/> [in Persian]
- Tofighi, H. (2002). The impact of exports on Iran's economic growth with emphasis on technical and engineering services exports. *Economic Research Quarterly*, (6), 49-72. <https://civilica.com/doc/1407283/> [in Persian]
- Uygun, H., & Gujrati, R. (2020). Services Export : Opening New Path of Prosperity. XII(lii), 26-34. <https://www.researchgate.net/publication/341454053>
- Wajda-lichy, M., Fijorek, K., & Denkowska, S. (2022). The impact of information and communication
- Bakhsh, M., Hosseinpour, M., & Ayeneh, M. (2023). Providing a model of tourism sustainability solutions with the approach of technological applications of the Internet of Things in the city of Kermanshah. *Commercial Surveys*, (121), 37-54. <https://doi.org/10.22034/bs.2023.1986132.2704> [in Persian]
- Bobro, N. (2024). Digital Technologies in the Context of Economic Systems Development. XII(2), 64-70. <https://doi.org/10.35808/ijeba/842>
- Gnangnon, S. K. (2020a). Aid for Trade and Services Export Diversification in Recipient-Countries. <https://doi.org/10.1111/1467-8454.12200>
- Gnangnon, S. K. (2020b). Effect of the Internet on Services Export Diversification. 35(3), 519-558. <https://doi.org/10.11130/jei.2020.35.3.519>
- Hanif, A., Zafar, N., Batool, B., Shafi, S., & Hanif, M. (2024). ICT and Service Exports An Empirical Investigation for South Asia. 13(2), 298-302. <https://doi.org/10.61506/01.00330>
- Hasanboy, T. N., & Toxtasinovna, U. D. (2024). The role of digital technologies in the economy. 04(03), 232-238. <https://doi.org/10.1088/1757-899X/862/5/052071>
- Hyvonen, M., & Wang, H. (2012). India's Services Exports. 33-38. Handle: RePEc:rba:rbabul:dec2012-04
- K, M. N. K. (2022). ICT Infrastructure and Trade in Services : A Cross-country Analysis. 2(1), 66-79. <https://ssrn.com/abstract=4175118>
- Kaur, H. S. (2016). Services Exports and SAARC Countries : A Comparative Analysis of Growth , Performance and Competitive Advantage. 147002. <https://doi.org/10.1177/0976399615624055>
- Kong, N., Wang, B., Zhang, Y., & Zhou, N. (2024). How does digital technology affect export in services ? *Journal of Asian Economics*, 95(October 2023), 101814. <https://doi.org/10.1016/j.asieco.2024.101814>
- Kurbonov, K. (2023). The impact of digital technologies on economic growth in the example of Central Asian and European countries. 403-409. <https://doi.org/10.1145/3644713.3644770>
- Kyurova, V., Zlateva, D., Koyundzhiyska-Davidkova, B., Vladov, R., & Mierlus-Mazilu, I. (2023). DIGITAL TECHNOLOGIES AS AN OPPORTUNITY FOR BUSINESS DEVELOPMENT. 43-57. <https://doi.org/10.37708/ep.swu.v11i2.4>

- technology on services exports. 8(3). <https://doi.org/10.15678/IER.2022.0803.05>
- Wang, X., Zhang, J., & Zhu, Y. (2024). Barriers to Digital Services Trade and Export Efficiency of Digital Services. <https://doi.org/10.3390/su16177517>
- WTO. (2019b). World trade report 2019: The future of services trade. WTO Secretariat, Geneva. Southeastern Europe. Retrieved from [https://www.wto.org/english/news\\_e/news19\\_e/wtr\\_09oct19\\_e.htm](https://www.wto.org/english/news_e/news19_e/wtr_09oct19_e.htm)
- Zhang, Z. (2024). Impact of digital transformation on global services trade flows. 9(1), 1-14. <https://doi.org/10.2478/amns.2023.2.00338>