

تأثیر فناوری اطلاعات و ارتباطات بر صادرات و واردات کشورهای عضو بریکس طی سالهای ۲۰۰۰ تا ۲۰۲۰

نجیب الله ارشد^{۱*}، ادريس حمیدی^{۲**}

۱ - عضو هیئت علمی دانشکده اقتصاد، دانشگاه کاتب، کابل، افغانستان
۲ - فارغ التحصیل ماستری اقتصاد، دانشگاه کاتب، کابل، افغانستان

چکیده

از نیمه دوم قرن بیستم با ورود کامپیوتر به بازار و تحول در حوزه اطلاعات و ارتباطات، انقلاب تکنولوژی اطلاعات و ارتباطات به وقوع پیوست و به کارگیری اثر تکنولوژی اطلاعات و ارتباطات بر رشد اقتصادی به یکی از موضوعات جنجالی تبدیل شد. بنابراین، در این تحقیق به بررسی تأثیر فناوری اطلاعات و ارتباطات بر صادرات و واردات با استفاده از رهیافت پانل دیتای گرانثی، برای کشورهای عضو بریکس طی سال ۲۰۰۰ تا ۲۰۲۰ پرداخته شده و برای تخمین پارامترها از روش GLS استفاده شده است. نتایج بر آورد حاکی از تأثیر مثبت و معنی دار فناوری اطلاعات و ارتباطات بر صادرات و واردات کشورهای عضو بریکس بوده است. در صورت یک درصد افزایش در استفاده کننده‌های تلفن همراه در این کشورها، صادرات به اندازه ۰/۰۸۹۹ درصد کاهش میابد و از سوی دیگر واردات به اندازه ۰/۳۴۱۵ درصد افزایش میابد. همچنان، در صورت یک درصد افزایش در استفاده کننده‌های تلفن ثابت در این کشورها، صادرات به اندازه ۰/۲۲۳۶ درصد افزایش میابد و نیز واردات به اندازه ۰/۱۸۶۰ درصد افزایش میابد. همچنان، در صورت یک درصد افزایش در استفاده کننده‌های اینترنت همراه در این کشورها، صادرات به اندازه ۰/۱۲۴۲ درصد افزایش میابد و از سوی دیگر واردات به اندازه ۰/۲۳۱۴ درصد کاهش میابد. و همچنان، با یک درصد افزایش در استفاده کننده‌های اینترنت سریع و ثابت در این کشورها، صادرات به اندازه ۰/۱۵۶۰ درصد افزایش میابد و نیز واردات به اندازه ۰/۰۴۲۲ درصد افزایش میابد.

واژه‌های کلیدی: فناوری اطلاعات و ارتباطات، صادرات، واردات، پانل دیتا، بریکس

* - najibullah.arshad@kateb.edu.af (نویسنده مسئول)

** - hamidedris@gmail.com

۱- مقدمه

مقایسه تحولات سه دهه اخیر در هر زمینه نشان می‌دهد، این تحولات نسبت به گذشته تفاوت اساسی دارد که علت اصلی این تفاوت‌ها مربوط به انقلابی است که در این دهه‌ها رخ داده‌است. وقوع انقلاب اطلاعات و ارتباطات در این دهه‌ها باعث شده‌است که عصر حاضر بنام عصر اطلاعات و ارتباطات نامیده شود. عاملی که باعث بوجود آمدن چنین عصری شده‌است، فناوری اطلاعات و ارتباطات (فاوا) است. این فناوری از فناوری‌های عصر انقلاب صنعتی تفاوت اساسی دارد، راه آهن جدید ترین فناوری در اواسط قرن ۱۹ بود. راه آهن با اتصال طولانی ترین و سریع ترین واگن‌ها باعث تغییر بازارها شد و از این طریق باعث تغییر روش صادرات و واردات در آن زمان گردید و مزیت‌های رقابتی فراوانی به شرکت‌هایی که در کنار راه آهن قرار داشتند بوجود آورد. با این حال فناوری‌های جدید با فناوری‌هایی مثل راه آهن تفاوت عمده و اساسی دارد. عامل تفاوت این است که اطلاعات و ارتباطات تمام حوزه‌های اقتصادی، اجتماعی، سیاسی، فرهنگی، دولت، امنیت، بهداشت، اشتغال و غیره را تحت تاثیر قرار داده‌است، بطوریکه پدیدار شدن اصطلاحاتی چون بانکداری الکترونیکی^۳، نامه الکترونیکی^۴، دولت الکترونیکی^۵، آموزش الکترونیکی^۶، نشر الکترونیکی^۷، تجارت الکترونیکی^۸، درمان الکترونیکی^۹، و سایر e هایی که در نهایت باعث عصر الکترونیکی^{۱۰} شدن، خود شاهد این مدعاست (حبیبی، ۱۴۰۰).

تأثیر استفاده از فناوری اطلاعات و ارتباطات بر تجارت بین الملل بسیار فراتر از انتظارات مردم بوده‌است و همچنان تأثیر گسترده ای بر تجارت خواهد داشت. در اقتصاد جهان، برخی از محدودیت‌ها و مشکلات ذاتی تجارت سنتی آشکار شده‌است و در محیط تجاری واقعی به آن‌ها پرداخته نشده‌است. تجارت مبتنی بر استفاده از فناوری اطلاعات و ارتباطات دارای مزایای آشکاری است و همچنان مسیر توسعه ای برای تجارت آینده خواهد بود. از طرف دیگر در دیدگاه اقتصاد کلان، تجارت الکترونیک با از میان بردن مرزهای جغرافیایی موجب تسهیل واردات و صادرات شده و از این طریق بر تولید ناخالص داخلی اثر می‌گذارد. اهمیت فناوری اطلاعات و ارتباطات تا آنجا بوده‌است که به عنوان عاملی موثر و جدید وارد الگوهای رشد گردیده‌است، و اهمیت موضوع صادرات و واردات تا بدان جاست که تقریباً نمی توان کشوری را یافت که از آغاز تشکیل دولت مرکزی تاکنون، به صادرات و واردات فکر نکرده باشد و در چشم اندازهای پیش روی خود، افقی را برای تحقق بهینه آن در نظر نگرفته باشد. مطالعه بهترین تجربه‌های موجود در خصوص اقتصادها، اقتصادهای سالم و موفق در دنیا نشان می‌دهد که آینده صادرات

^۳ E- banking

^۴ E- mail

^۵ E- government

^۶ E- Learning

^۷ E- publishing

^۸ E- commerce

^۹ E- medicine

^{۱۰} E- age

و واردات، در واقع هم زمان با پدیده تولید شکل می‌گیرد و تا زمانی که صادرات و واردات به عنوان یک شاهراه اصلی در اقتصاد کشوری جریان دارد میتوان از وجود گردش پول در آنجا مطمئن بود (وانگ و چوی، ۲۰۱۸)^{۱۱}.

هدف این مقاله پاسخ به این سؤال است که فناوری اطلاعات و ارتباطات در کشورهای عضو بریکس طی سال‌های ۲۰۰۰ تا ۲۰۲۰ چه تاثیری بر صادرات و واردات دارند. بنابراین، بعد از مقدمه در ابتدا مبانی نظری تحقیق در خصوص نقش فناوری اطلاعات و ارتباطات توضیح داده می‌شود. پس از مروری بر مطالعات و پیشینه تحقیق، روش تحقیق ارائه می‌گردد سپس با استفاده از روش داده‌های تابلویی مدل تحقیق برآورد شده و در نهایت نتایج تحقیق و توصیه‌ها ارائه می‌گردد.

۲- مبانی نظری

امروز تجارت بین‌المللی شکل پیشرفته و مدرن تر به خود گرفته و سهولت‌هایی را برای روابط تجارتي بین کشورها ایجاد کرده که این سهولت‌ها و پیشرفت تکنالوژی اثرات خود را در قسمت عرضه و تقاضای کالا در سطح بازارهای جهانی گذاشته‌است. در مورد تجارت بین‌الملل نظریات مختلفی وجود دارد (پاکدامن، ۱۳۹۹).

اگرچه پیرامون ماهیت تجارت و تأثیر آن بر اقتصاد اختلاف نظرهایی وجود دارد ولی اکثر اقتصاددانان بر اهمیت تجارت تأکید دارند. آدام اسمیت با طرح اصل مزیت مطلق استدلال نمود که هر کشور میتواند از طریق تجارت آزاد در تولید کالایی تخصص پیدا کند که در آن مزیت مطلق دارد، چنانچه کشوری در تولید هیچ کالایی دارای مزیت مطلق نباشد از تجارت باز میماند؛ اما دیوید ریکاردو با طرح قانون مزیت نسبی بیان داشت که حتی اگر کشوری در تولید هر دو کالا (فرض دو کالا، دو کشور) دارای مزیت مطلق در مقایسه با کشور دیگر نباشد باز هم میتواند بر اساس مزیت نسبی تجارت نمایند. به عقیده جان استوارت میل تجارت باعث مزیت اقتصادی می‌شود، در واقع کشورها با تجارت می‌توانند باعث کارایی بیشتر عوامل تولید در سطح بین‌الملل شوند. در ادامه هکشر-اوهلین بیان مینماید که هر کشوری کالایی را صادر می‌کند که در تولید آن نیاز به عوامل نسبتاً ارزان و فراوان دارد و در مقابل کالایی را وارد می‌کند که در آن نیاز به عوامل کمیاب و نسبتاً گران دارد، در واقع فراوانی عوامل تولید نشان دهنده مزیت نسبی یک کشور است (تقوی، ۱۳۸۹). از دیدگاه سایر اقتصاددانان نئوکالسیک، آلفرد مارشال (۱۸۹۰) عامل تعیین کننده پیشرفت اقتصادی کشورها تجارت خارجی محسوب می‌کنند؛ که گسترش ابعاد بازار را با خود همراه داشت که به افزایش تولید جهانی و همچنین افزایش صرفه‌های داخلی و خارجی منجر می‌شود. صرفه‌های داخلی نتیجه افزایش مقیاس تولید به دلیل بهبود بازدهی تولید و تخصیص بهینه عوامل تولید در یک بنگاه اقتصادی است. در مقابل صرفه‌های خارجی به گسترش دانش و مهارت‌ها در سطح کلان اقتصادی وابسته‌است. در عین حال آلین یانگ (۱۹۸۲) که

^{۱۱} Ling Wang & Hwan Choi

شاگرد مارشال بود با معرفی بازدهی فزاینده به مقیاس، مفهوم صرفه‌های خارجی را توسعه بخشید. یانگ بر این باور بود که بازده صعودی زمانی رخ میدهد که تحولات کیفی در صنایع قدیمی سبب خلق محصولات و زمینه سازی بازار جدید می‌گردد (تقوی، خلیلی عراقی و مهربان، ۱۳۹۲).

با توجه به نظریات مختلف پیرامون تجارت میتوان بیان داشت که این نظریات در طی ساهای گذشته باعث گسترش تجارت بین الملل شده‌است؛ اما در این میان متغیرهای مختلفی بر تجارت تأثیرگذار است به طوریکه از این متغیرها به عنوان ابزاری برای افزایش و کاهش تجارت استفاده می‌کنند. یکی از متغیرهای مهم و تأثیرگذار بر تجارت، صادرات و واردات است. صادرات، فروش کالاها و خدماتی است که از یک کشور به کشورهای دیگر ارسال می‌شود. یک کشور معمولاً مواردی که به وفور در آن وجود دارد به کشورهای دیگر صادر می‌کند. تجارت صادراتی برای یک کشور سالم است، به اقتصاد آن کمک کرده و آن را قوی تر می‌کند (سحابی بهرام، ۱۳۹۴). و واردات، خرید کالاها و خدمات توسط یک کشور از کشورهای دیگر است که برای استفاده داخلی صورت می‌گیرد. کالاها و خدمات خریداری شده از کشورهای خارجی، توسط دولت یا در بازار داخلی برای رفاه عمومی استفاده یا فروخته می‌شود. واردات کالا و خدمات تأثیر مستقیم بر اقتصاد کشور دارد. تجارت واردات به معنای ضعیف شدن اقتصاد است. با واردات زیاد، پول بیشتری از کشور خارج می‌شود (سحابی بهرام، ۱۳۹۴). در نظریه کشش‌ها فرض می‌شود صادرات و واردات مستقل از یکدیگر هستند و سطح تولید و سطح قیمت‌ها و ظرفیت تولیدی ثابت است و عرضه و تقاضای واردات تنها به قیمت‌های ملی بستگی دارد و اثرات متقاطع قیمتی بین بازارها نادیده گرفته می‌شود (ابراهیمی، هژبر کیانی، معمار نژاد و غفاری، ۱۳۹۷).

فناوری اطلاعات و ارتباطات (ICT)^{۱۱} از دهه ۱۹۹۰ به سرعت در حال توسعه بوده‌است و به سه طریق می‌توان رشد اقتصادی را گسترش داد: اول به عنوان یک بخش اقتصادی، دوم به عنوان نهاده مورد استفاده در سایر بخش‌ها مانند صادرات و واردات، و سومین راه تأثیر فناوری اطلاعات و ارتباطات بر رشد اقتصادی از طریق تأثیر صنایع فناوری اطلاعات و ارتباطات بر بهره‌وری عوامل است. استفاده از آن به بهبود شرایطی که در آن اطلاعات تجاری کافی وجود نداشت، کمک کرده‌است، همچنین به کاهش موانع تجاری و کوتاه کردن فواصل مکانی کمک کرده‌است. در نتیجه، استفاده از فناوری اطلاعات و ارتباطات به طور قابل توجهی هزینه‌های صادرات و واردات را کاهش داده، کارایی تجارت را بهبود بخشیده و حجم معاملات را افزایش داده‌است (بهرام، ۱۳۹۴).

^{۱۱} Information and communication technology

۳- پیشینه تحقیق

از چند دهه گذشته با مطرح شدن نقش مهم فناوری اطلاعات و ارتباطات به عنوان عامل موثر در فرایند تولید، مطالعات مختلفی از کشورها در باره ICT^{۱۳} و تحلیل اثرات آن بر صادرات و واردات صورت گرفته‌است. نتایج حاصل از مطالعات با توجه به نوع و حیطه دیدگاه‌های شان مبنی بر تاثیر پذیری تجارت بین الملل از ICT متفاوت است که در زیر به خلاصه ای از آن‌ها اشاره می‌شود:

حیبی مختار (۲۰۲۱) طی مقاله تحت عنوان بررسی تاثیر فناوری اطلاعات و ارتباطات بر اشتغال در کشورهای عضو بریکس در دوره زمانی ۲۰۰۹ تا ۲۰۱۹ با استفاده از مدل داده‌های تابلویی، اثر متغیرها مانند میزان تولید، نیروی کار و سرمایه بر فناوری اطلاعات و ارتباطات، مورد بررسی قرار داده‌است. نتیجه این بررسی نشان میدهد که فناوری اطلاعات و ارتباطات تاثیر مثبت و معنی دار بر سطح اشتغال در کشورها عضو بریکس دارد.

هزاره حسین علی (۲۰۱۸) در مقاله با عنوانی تاثیر واردات کالاهای تکنالوژی اطلاعات و ارتباطات بر رشد اقتصادی کشورهای منتخب در حال توسعه در دوره زمانی ۲۰۰۳ تا ۲۰۱۶ با استفاده از مدل داده‌های تابلویی، اثر متغیرهای مانند واردات کالاهای ICT، تشکیل سرمایه ناخالص، تعداد نیروی کار و میزان سرمایه‌گذاری خارجی بر فناوری اطلاعات و ارتباطات، مورد بررسی قرار داده‌است. نتیجه این بررسی نشان می‌دهد، که فناوری اطلاعات و ارتباطات تاثیر مثبت و معنی دار بر رشد اقتصادی کشورهای مورد مطالعه دارد.

برای آزمایش اینکه آیا استفاده از اینترنت بر صادرات تأثیر می‌گذارد، کلارک و والستن^{۱۴} (۲۰۰۶) از داده‌های سطح کشور برای ارزیابی اینکه آیا در دسترس بودن اینترنت باعث افزایش تجارت می‌شود یا خیر، استفاده کردند و از این نظر آن‌ها کشورهای توسعه یافته و در حال توسعه را مقایسه کردند. آن‌ها دریافتند که نفوذ بیشتر اینترنت در کشورهای در حال توسعه با صادرات بیشتر به کشورهای صنعتی مرتبط است، اما نه با تجارت بین کشورهای در حال توسعه یا با صادرات کشورهای صنعتی.

کلارک (۲۰۰۲) با استفاده از نظر سنجی در بخش صنعت و خدمات دریافت که در اقتصادهای در حال گذر اروپای شرقی و آسیای مرکزی، شرکت‌های دارای دسترسی به اینترنت بیشتر از شرکت‌های بدون اینترنت بر صادرات تأثیر می‌گذارند. این نتیجه با این ادعا مطابقت دارد که اینترنت جهانی‌سازی را افزایش داده‌است از طریق استفاده از آن، ممکن است ارتباط شرکت‌ها با خریداران خارجی و بهبود دسترسی به اطلاعات برای بازارها و مصرف‌کنندگان آسان‌تر باشد.

فروند و واینهولد (۲۰۰۴) با استفاده از مدل داده‌ها پانل و داده‌های ۵۶ کشور در دوره زمانی ۱۹۹۵ تا ۱۹۹۹ تحقیق کردند. آن‌ها دریافتند که در سال‌های ۱۹۹۸ و ۱۹۹۹، افزایش ۱۰ درصدی تعداد نسبی میزبان‌های وب^{۱۵} در هر کشوری منجر به افزایش تقریباً یک درصدی در تجارت شد. آن‌ها همچنین

^{۱۳} Information communication technology

^{۱۴} Clark & Walsten

^{۱۵} web host

دریافتند. که تأثیر استفاده از اینترنت بر تجارت برای کشورهای فقیر قوی‌تر از کشورهای ثروتمند بوده‌است و تأثیر استفاده از اینترنت بر جریان‌های تجاری بین کشورهای در حال توسعه قوی‌ترین بوده‌است.

فینک و همکاران (۲۰۰۵) با استفاده از مدل داده‌ها مقطعی تأثیر هزینه‌های ارتباطات را بر تجارت بین‌المللی مورد بررسی قرار دادند. و نتایج این بررسی نشان می‌دهد، که هزینه‌های ارتباطات تأثیر مثبت و معنی‌دار بر الگوهای تجارت بین‌الملل دارد.

لیو و نات (۲۰۱۷) نیز، با استفاده از یک مدل داده پانل پویا اثرات فناوری اطلاعات و ارتباطات بر صادرات و واردات ۱۰ دسته از خدمات را برای ۴۹ کشور از سال ۲۰۰۰ تا ۲۰۱۳ مورد بررسی قرار دادند. نتایج نشان می‌دهد که توسعه فناوری اطلاعات و ارتباطات تنها در تعداد محدودی کشورها بر تجارت تأثیر می‌گذارد.

چانگ و همکاران (۲۰۱۳) تأثیر فناوری اطلاعات و ارتباطات را بر تجارت بین‌المللی میوه و سبزیجات، در میان کشورهای عضو اوپک از سال ۱۹۹۷ تا ۲۰۰۶ با استفاده از مدل تابلویی ارزیابی کرد. آن‌ها به برخی از تفاوت‌های تأثیر بین واردات و صادرات در کشورهای اوپک پی بردند: در بخش واردات، تغییرات در سطوح ICT هیچ تأثیری بر تجارت بین‌المللی میوه و سبزیجات نداشت.

لیو و نات (۲۰۱۳) تأثیر فناوری اطلاعات و ارتباطات را بر صادرات و واردات در ۴۰ بازار نوظهور از سال ۱۹۹۵ تا ۲۰۱۰ با استفاده از مدل پانل تخمین می‌زنند. نتایج آن‌ها نشان می‌دهد که اشتراک اینترنت و میزبان‌های اینترنت اثرات مثبت قابل توجهی بر صادرات و واردات دارد.

در نتیجه بر مبنای نتایج تحقیقات صورت گرفته در این زمینه، اتفاق نظر در رابطه به نحوه عدم اثر گذاری فناوری اطلاعات و ارتباطات بر صادرات و واردات در کشورها وجود ندارد. و بسیاری از محققین معتقدند که تأثیر استفاده از فناوری اطلاعات و ارتباطات بر تجارت برای کشورهای فقیر قوی‌تر از کشورهای ثروتمند بوده‌است و تأثیر استفاده از اینترنت بر جریان‌های تجاری بین کشورهای در حال توسعه قوی‌ترین بوده‌است. نو آوری که در تحقیق حاضر صورت گرفته‌است، کدام تحقیق مشخص تحت عنوان بررسی تأثیر فناوری اطلاعات و ارتباطات بر صادرات و واردات کشورهای عضو بریکس در طول این معده زمانی صورت نگرفته‌است و قابل یاد آوری است که در این تحقیق از مدل گرانشی^{۱۶} استفاده شده‌است.

۴- روش تحقیق

اطلاعات مورد استفاده در این مطالعه طی ساهای ۲۰۰۰ تا ۲۰۲۰ از آمارهای رسمی منتشر شده توسط صندوق بین‌المللی پول و سایت بانک جهانی به صورت ماهانه جمع آوری شده‌است؛ که این داده‌ها مربوط به کشورهای عضو بریکس (برزیل، روسیه، هند، چین و آفریقای جنوبی) می‌باشد. در این

^{۱۶} Gravity panel data

مطالعه برای تجزیه و تحلیل اثر فناوری اطلاعات و ارتباطات بر صادرات و واردات کشورها عضو بریکس از داده‌های پنل استفاده می‌شود. در واقع رابطه بین داده‌های پنل با تفکیک متغیر مستقل و وابسته انجام می‌شود. بر این اساس در این تحقیق فناوری اطلاعات و ارتباطات به صورت جداگانه بر صادرات این کشورها؛ و همچنان تأثیر فناوری اطلاعات و ارتباطات به صورت جداگانه بر واردات این کشورها بررسی می‌شود. مدل‌های مورد استفاده برای تخمین داده‌ها به صورت زیر می‌باشد:

مدل اول:

$$\begin{aligned} \log EX_{ijt} = & \beta_0 + \beta_1 \log GDP_{it} + \beta_2 \log GDP_{jt} + \beta_3 \log POP_{it} \\ & + \beta_4 \log POP_{jt} + \beta_5 \log UNEM_{it} + \beta_6 \log UNEM_{jt} \\ & + \beta_7 \log MOB_{it} + \beta_8 \log MOB_{jt} + \beta_9 \log I_{it} \\ & + \beta_{10} \log I_{jt} + \beta_{11} \log BROAD_{it} + \beta_{12} \log BROAD_{jt} \\ & + \beta_{13} \log FTEL_{it} + \beta_{14} \log FTEL_{jt} + \beta_{15} \log DIS_{ijt} \\ & + U_{it} \quad (1) \end{aligned}$$

مدل دوم:

$$\begin{aligned} \log IM_{ij} = & \beta_0 + \beta_1 \log GDP_{it} + \beta_2 \log GDP_{jt} + \beta_3 \log POP_{it} \\ & + \beta_4 \log POP_{jt} + \beta_5 \log UNEM_{it} + \beta_6 \log UNEM_{jt} \\ & + \beta_7 \log MOB_{it} + \beta_8 \log MOB_{jt} + \beta_9 \log I_{it} \\ & + \beta_{10} \log I_{jt} + \beta_{11} \log BROAD_{it} + \beta_{12} \log BROAD_{jt} \\ & + \beta_{13} \log FTEL_{it} + \beta_{14} \log FTEL_{jt} + \beta_{15} \log DIS_{ijt} \\ & + U_{it} \quad (2) \end{aligned}$$

Log IM_{ij} , log EX_{ijt} به ترتیب لگاریتم واردات و صادرات از کشور *i* به کشور *j* بوده و متغیر وابسته است.

و متغیرهای زیر، از جمله متغیرهای مستقل اند.

Log GDP_{ijt} لگاریتم تولید ناخالص داخلی

Log POP_{ijt} لگاریتم جمعیت

Log UNEM_{ijt} لگاریتم نرخ بیکاری

Log MOB_{ijt} لگاریتم تلفن همراه

Log I_{ijt} لگاریتم افرادی که از اینترنت استفاده مینمایند.

Log BROAD_{ijt} لگاریتم اینترنت سریع (اینترنت که دارای سرعت بالا است مانند DSL، فایبر

نوری)

Log FTEL_{ijt} لگاریتم تلفن ثابت (به تلفنی که از طریق خط تلفن با استفاده از سیم مسی ارتباطات

مخابراتی را برقرار می‌سازد، اطلاق می‌گردد)

Log DIS_{ijt} لگاریتم فاصله کشور *i* از کشور *j*

U_{it} لگاریتم جزء خطا

۵- آزمون مانایی متغیرها

برای بررسی مانایی متغیرهای مورد بررسی از آزمون دیکی-فولر استفاده می‌شود که نتایج بدست آمده در جدول زیر نشان داده شده‌است:

جدول (۱) آزمون مانایی متغیرها

متغیرهای	آماره	احتمال	وضعیت
صادرات	۱۱۲,۹۶۵	۰,۰۰۰۰	در سطح مانا است
واردات	۱۱۷,۰۷۳	۰,۰۰۰۰	در سطح مانا است
تولید ناخالص داخلی	۱۱۱,۹۷۸	۰,۰۰۰۰	در سطح مانا است
نفوس	۲۱۳۷,۶۵	۰,۰۰۰۰	در سطح مانا است
نرخ بیکاری	۱۲۲,۷۰۹	۰,۰۰۰۰	در سطح مانا است
تلفن همراه	۵۲۷,۶۷۷	۰,۰۰۰۰	در سطح مانا است
انترنت همراه	۴۰۱,۷۸۷	۰,۰۰۰۰	در سطح مانا است
انترنت سریع (DSL)	۱۳۳۸,۶۷	۰,۰۰۰۰	در سطح مانا است
تلفن ثابت	۱۱۳,۴۱۹	۰,۰۰۰۰	مانا با یک تفاضل
فاصله	۱۴۷۳,۶۷	۰,۰۰۰۰	در سطح مانا است

منبع: یافته‌های تحقیق

نتایج تحقیق نشان می‌دهد که تمامی متغیرها مانا است به جز از متغیر تلفن ثابت که با یک روند تفاسل گیری مانا می‌شود.

۶- آزمون هم جمعی

برای بررسی آزمون هم جمعی متغیرهای مورد بررسی از آزمون کائو استفاده می‌شود که نتایج بدست آمده در جدول زیر نشان داده شده‌است:

جدول (۲) آزمون هم جمعی متغیرها

مدل واردات		مدل صادرات		ADF
احتمال	آماره	احتمال	آماره	
۰,۰۰۰۰	-۵,۱۵۸۸	۰,۰۰۰۵	-۳,۲۹۷۲	

منبع: یافته‌های تحقیق

با توجه به نتایج حاصل از آزمون هم‌جمعی کائو فرضیه صفر مبتنی بر عدم وجود هم‌انباشتگی با اطمینان ۹۵ درصد در هر دو مدل را رد می‌کند. و چنین نتیجه میگیریم که بین متغیرها روابط تعادلی بلند مدت وجود دارد. از آنجا که ارتباط بلند مدت بین متغیرهای مدل موجود است میتوان متغیرها را بدون تفاضل گیری وارد مدل کرد.

۷- آزمون اف لیمر

پس از انجام آزمون هم‌جمعی، این سوال مطرح می‌گردد که آیا مدل بر اساس داده‌های پولینگ مورد تخمین قرار دهیم و یا اینکه مدل را بر اساس داده‌های پنل تخمین زده شود.

جدول (۳) آزمون اف لیمر متغیرها

مدل واردات		مدل صادرات		اف لیمر
احتمال	آماره	احتمال	آماره	
۷۲,۱۰۵۲	۰,۰۰۰۰	۰,۰۰۰۰	۶۹,۸۳۹۸	

منبع: یافته‌های تحقیق

نتایج تحقیق نشان میدهد که احتمال کمتر از ۰.۵٪ است و فرضیه که نشان دهنده پولینگ بودن مدل است و به روش OLS تخمین زده شود، رد می‌شود و فرضیه یک که بیان می‌نماید که مدل پنل است در هر دو مدل صادرات و واردات تأیید می‌گردد.

۸- آزمون هاسمن

بعد از اینکه مشخص گردید مدل پنل است یا پولینگ، سوال مطرح می‌شود که آیا مدل اثرات ثابت است یا اثرات تصادفی؟ برای تشخیص مدل از آزمون هاسمن استفاده میکنیم.

جدول (۴) آزمون هاسمن متغیرها

مدل واردات		مدل صادرات		هاسمن
احتمال	آماره	احتمال	آماره	
۱,۰۰۰۰	۰,۰۰۰۰	۱,۰۰۰۰	۰,۰۰۰۰	

منبع: یافته‌ها تحقیق

یافته تحقیق نشان میدهد که احتمال بیشتر از ۰.۵٪ است فرضیه صفر تأیید می‌شود و فرضیه یک رد شده و بیان می‌نماید که هر دو مدل به اساس روش اثرات تصادفی برآورد می‌گردد.

۹- نرمال بودن جز خطاء یا اخلاص

در آزمون نرمال بودن جز خطاء اگر مقدار احتمال بیشتر از ۰.۵٪ باشد آنگاه جملات خطاء دارای توزیع نرمال است و یا اگر آماره Jarque - Bera کمتر از ۵,۹۹ باشد، آنگاه جملات خطاء دارای توزیع نرمال است.

جدول (۵) نتایج آزمون نرمال بودن جز خطاء

مدل واردات		مدل صادرات	
احتمال	آماره Jarque - Bera	احتمال	آماره Jarque - Bera
۰,۲۷۸۳	۲,۵۵۷۵	۰,۱۳۴۷	۴,۰۰۹۳

منبع: یافته‌ها تحقیق

نتایج تحقیق نشان می‌دهد که احتمال بیشتر از ۰.۵٪ است و همچنان آماره Jarque - Bera کمتر از ۵,۹۹ است. پس جملات خطاء دارای توزیع نرمال در هر دو مدل صادرات و واردات است.

۱۰- برآورد مدل‌ها

در صورتیکه مشکل همبستگی و واریانس ناهمسانی در مدل وجود داشته باشد، تخمین زنده‌هایی که با استفاده از روش حداقل مربعات معمولی بدست می‌آیند کارا نیستند، لذا مدل را با استفاده از روش حداقل مربعات تعمیم یافته تخمین زد دلیل کارا نبودن تخمین زنده‌های بدست آمده از روش حداقل مربعات معمولی اینست که، روش حداقل مربعات تعمیم یافته برای مشاهدات که پراکندگی بیشتر دارند وزن کمتر و برای مشاهدات که پراکندگی کمتر دارند وزن بیشتر می‌دهد. در حالیکه روش حداقل مربعات معمولی برای تمام مشاهدات وزن یکسان در نظر می‌گیرد. لذا در صورت وجود خود همبستگی یا ناهمسانی واریانس، روش اثرات تصادفی به طور خود کار از روش حداقل مربعات تعمیم یافته استفاده می‌نماید. تخمین مدل‌ها در جداول ۸ و ۹ بیان شده است.

جدول (۶) تخمین مدل صادرات

شماره	متغیرها	ضریب	آماره T	احتمال
۱	عرض از مبدا			
۲	لگارتیم GDP کشور صادر کننده	۰,۸۲۵۰	۲۳,۵۷۶۵	
۳	لگارتیم GDP کشور وارد کننده	۰,۵۴۱۴	۱۹,۷۴۸۸	
۴	لگارتیم استفاده از انترنت	۰,۱۲۴۲	۸,۶۲۵۷	

			کشور صادر کننده	
			لگارتیم استفاده از اینترنت کشور وارد کننده	۵
			لگارتیم تلفن همراه کشور صادر کننده	۶
	۲۲,۶۹۱۲	۰,۲۰۶۵	لگارتیم تلفن همراه کشور وارد کننده	۷
	۲۲,۹۰۷۱	۰,۶۲۷۰	لگارتیم نفوس کشور صادر کننده	۸
	۲۴,۵۰۵۷	۰,۴۹۵۹	لگارتیم نفوس کشور وارد کننده	۹
	۱۶,۴۰۱۴	۰,۲۲۳۶	لگارتیم تلفن ثابت کشور صادر کننده	۱۰
	۵,۸۱۷۶	۰,۱۴۱۸	لگارتیم تلفن ثابت کشور وارد کننده	۱۱
	۳۰,۴۲۰۰	۰,۰۵۳۹	لگارتیم نرخ بیکاری کشور صادر کننده	۱۲
	۲۶,۵۰۱۶	۰,۵۰۸۸	لگارتیم نرخ بیکاری کشور وارد کننده	۱۳
	۲۳,۸۱۹۴	۰,۱۵۶۰	لگارتیم افرادی که از اینترنت سریع در کشور صادر کننده استفاده می‌نمایند	۱۴
	۰,۴۳۹۷		لگارتیم افرادی که از اینترنت سریع در کشور وارد کننده استفاده می‌نمایند	۱۵
			لگارتیم فاصله بین دو کشور	۱۶
			عرض از مبدا	۱۷

منبع: یافته‌های تحقیق

جدول (۷) تخمین مدل واردات

شماره	متغیرها	ضریب	آماره T	احتمال
۱	عرض از مبدا	-		
۲	لگارتیم GDP کشور صادر کننده	۰,۸۹۶۱	۴۵,۵۹۱۸	
۳	لگارتیم GDP کشور وارد کننده	۰,۶۷۶۸	۳۳,۸۵۶۶	
۴	لگارتیم استفاده از اینترنت کشور صادر کننده	۰,۰۸۴۲۷	۱۶,۶۶۸۱	
۵	لگارتیم استفاده از اینترنت کشور وارد کننده			
۶	لگارتیم تلفن همراه کشور صادر کننده	۰,۰۹۲۸	۱۱,۵۰۲۲	
۷	لگارتیم تلفن همراه کشور وارد کننده	۰,۳۴۱۵	۴۹,۴۲۴۶	
۸	لگارتیم نفوس کشور صادر کننده	۰,۳۹۵۷	۲۶,۸۲۹۵	
۹	لگارتیم نفوس کشور وارد کننده	۰,۳۱۰۰	۲۰,۰۱۵۴	
۱۰	لگارتیم تلفن ثابت کشور صادر کننده	۰,۱۵۵۸	۱۳,۵۵۲۷	
۱۱	لگارتیم تلفن ثابت کشور وارد کننده	۰,۱۸۶۰	۱۷,۷۶۹۱	
۱۲	لگارتیم نرخ بیکاری کشور صادر کننده	۰,۸۷۶۳	۷۲,۶۰۱۸	
۱۳	لگارتیم نرخ بیکاری کشور وارد کننده	۰,۶۲۹۹	۴۱,۱۶۱۹	
۱۴	لگارتیم افرادی که از اینترنت سریع در کشور صادر کننده استفاده می‌نمایند	۰,۰۲۳۷	۴,۵۹۶۷	
۱۵	لگارتیم افرادی که از اینترنت سریع در کشور وارد کننده استفاده می‌نمایند	۰,۰۴۲۲	۱۰,۸۶۱۶	
۱۶	لگارتیم فاصله بین دو کشور			
۱۷	عرض از مبدا			

منبع: یافته‌های تحقیق

۱۱- تجزیه و تحلیل نتایج

نتایج حاصل از تخمین تاثیر فناوری اطلاعات و ارتباطات بر صادرات و واردات در کشورهای عضو بریکس به طور کامل با تئوری‌های اقتصادی و مباحث بیان شده در قسمت‌های قبل، طبق این نتایج

فناوری اطلاعات و ارتباطات بر صادرات و واردات در سطح ۹۵ درصد مثبت و معنادار است. که این نتیجه با نتایج مطالعه (لیو و نات^{۱۷} ۲۰۱۷) سازگار است.

با توجه به اینکه مدل به صورت لگاریتمی برآورد شده‌است، ضرایب به دست آمده برای هر کدام متغیر نشان دهنده کشش آن‌ها میباشد، همان گونه که از نتایج تخمین برآورد شده‌است نظر به جداول ۴-۹، ۴-۱۰ به تشریح هر کدام از متغیرها در مدل صادرات و واردات می‌پردازیم.

متغیر تولید ناخالص داخلی در تجارت دارای تاثیر مثبت و معنی دار بوده‌است. خصوصاً GDP دارای تاثیر مثبت و معنی دار در صادرات نسبت به واردات بوده، و نشان دهنده اینست که یک درصد افزایش در GDP در این کشورها، صادرات به اندازه ۰٫۸۲۵۰۲۲ درصد افزایش میابد و همچنان واردات در این کشورها به اندازه ۰٫۶۷۶۸۱۴ درصد افزایش میابد.

متغیر نفوس^{۱۸} در تجارت دارای تاثیر مثبت و معنی دار بوده‌است. خصوصاً متغیر نفوس دارای تاثیر مثبت و معنی دار در صادرات نسبت به واردات بوده، و نشان دهنده اینست که یک درصد افزایش در نفوس در این کشورها، صادرات به اندازه ۰٫۶۲۷۰۹۷ درصد افزایش میابد و همچنان واردات در این کشورها به اندازه ۰٫۳۱۰۰۸۳ درصد افزایش میابد.

متغیر نرخ بیکاری^{۱۹} در تجارت دارای تاثیر مثبت و معنی دار بوده‌است. خصوصاً متغیر نرخ بیکاری دارای تاثیر مثبت و معنی دار در واردات نسبت به صادرات بوده، و نشان دهنده اینست که یک درصد افزایش در نرخ بیکاری در این کشورها، صادرات به اندازه ۰٫۰۵۳۹۲۲ درصد افزایش میابد و همچنان واردات در این کشورها به اندازه ۰٫۶۲۹۹۰۰ درصد افزایش میابد.

متغیر فاصله^{۲۰} در تجارت دارای تاثیر منفی و معنی دار بوده‌است. خصوصاً متغیر فاصله دارای تاثیر منفی و معنی دار در صادرات نسبت به واردات بوده، و نشان دهنده اینست که یک درصد افزایش در فاصله در این کشورها، صادرات به اندازه ۰٫۲۴۱۰۲۷ درصد کاهش میابد و همچنان واردات در این کشورها به اندازه ۰٫۱۷۶۰۶۳ درصد کاهش میابد.

و حالا نتایج تخمین را بالای متغیرهای ICT^{۲۱} ارزیابی می‌نمایم که چی تاثیر بالای صادرات و واردات کشورهای عضو بریکس دارد.

متغیر تلفن همراه^{۲۲} در تجارت دارای تاثیر معنی دار بوده‌است. خصوصاً متغیر تلفن همراه دارای تاثیر مثبت و معنی دار در واردات نسبت به صادرات بوده، و نشان دهنده اینست که یک درصد افزایش در استفاده کننده تلفن همراه در این کشورها، صادرات به اندازه ۰٫۰۸۹۹۳۶ درصد کاهش میابد و همچنان واردات در این کشورها به اندازه ۰٫۳۴۱۵۹۰۰ درصد افزایش میابد.

^{۱۷} Liu and nat

^{۱۸} population

^{۱۹} Unemployment

^{۲۰} Distance

^{۲۱} Information communication technology

^{۲۲} Mobile-cellular phone subscriptions

متغیر انترنت همراه^{۲۳} در تجارت دارای تاثیر معنی دار بوده است. خصوصاً متغیر انترنت همراه دارای تاثیر مثبت و معنی دار در صادرات نسبت به واردات بوده، و نشان دهنده اینست که یک درصد افزایش در استفاده کننده انترنت همراه در این کشورها، صادرات به اندازه ۰،۱۲۴۲۹۹ درصد افزایش میابد و همچنان واردات در این کشورها به اندازه ۰،۲۳۱۴۳۵ درصد کاهش میابد که این نتیجه با نتایج سه مطالعه (کلارک و والستن^{۲۴}، ۲۰۰۶، کلارک^{۲۵} و لیو^{۲۶} ۲۰۱۳) سازگار است

متغیر انترنت سریع و ثابت^{۲۷} در تجارت دارای تاثیر مثبت و معنی دار بوده است. خصوصاً متغیر انترنت سریع و ثابت دارای تاثیر مثبت و معنی دار در صادرات نسبت به واردات بوده، و نشان دهنده اینست که یک درصد افزایش در استفاده کننده انترنت سریع و ثابت در این کشورها، صادرات به اندازه ۰،۱۵۶۰۹۲ درصد افزایش میابد و همچنان واردات در این کشورها به اندازه ۰،۰۴۲۲۱۱ درصد افزایش میابد که این نتیجه با نتایج مطالعه (فروند و اینهولد^{۲۸} ۲۰۰۴) سازگار است.

متغیر تلفن ثابت^{۲۹} در تجارت دارای تاثیر مثبت معنی دار بوده است. خصوصاً متغیر تلفن ثابت دارای تاثیر مثبت و معنی دار در صادرات نسبت به واردات بوده، و نشان دهنده اینست که یک درصد افزایش استفاده کننده تلفن ثابت در این کشورها، صادرات به اندازه ۰،۲۲۳۶۳۶ درصد افزایش میابد و همچنان واردات در این کشورها به اندازه ۰،۱۸۶۰۰۵ درصد افزایش میابد.

در نتیجه مقایسه بین صادرات و واردات در کشورها عضو بریکس، نتایج بیان می نماید که، فناوری اطلاعات و ارتباطات بیشتر در صادرات نسبت به واردات دارای تاثیر مثبت و معنی دار بوده است که این نتیجه منعکس می شود در متغیرها استفاده کننده انترنت، متغیر استفاده کننده انترنت سریع و ثابت و متغیر استفاده کننده تلفن ثابت.

۱۲- پیشنهادات سیاستی

با توجه به نتایج حاصل از این تحقیق، پیشنهادات ذیل ارائه می گردد:

۱. سیاست گذاران اقتصادی توجه ویژه ای به فناوری اطلاعات و ارتباطات داشته باشند، به منظور تحقق این موضوع، بهتر است مطالعه مستمر در باره وضعیت صادرات و واردات، مبتنی بر فناوری اطلاعات و ارتباطات در کشورهای عضو بریکس شناسایی کمیت و کیفیت نیروی انسانی متخصص مورد نیاز کشور در این بخش انجام گیرد.

^{۲۳} The percentage of individuals using the Internet

^{۲۴} Clark & walstan

^{۲۵} Clark

^{۲۶} Liu

^{۲۷} The percentage rate of fixed-broadband subscriptions

^{۲۸} Freund & inhald

^{۲۹} The percentage rate of fixed-telephone subscriptions

۲. دوره‌های آموزشی تخصصی مرتبط با گرایش‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات توسعه یابد و دسترسی به آموزش عالی، به منظور رسیدن به نیروی کار متخصص ICT با استفاده از روش‌های آموزشی و مجازی امکان پذیر شود.
۳. سواد اطلاعاتی مدیران، کارکنان وزارت خانه، دانشگاه‌ها و موسسات تحصیلات عالی، به منظور تدارک فضای فرهنگی لازم برای پرورش نیروی کار متخصص، توسعه یابد و از ظرفیت مازاد برای نیاز دانشگاه‌ها و موسسات آموزشی عالی، به منظور پذیرش دانشجویان در زمینه‌های تخصصی ICT استفاده شود.
۴. نهادهای آموزشی و تحقیقی، در شاخه‌های مختلف فناوری اطلاعات و ارتباطات ایجاد شوند.
۵. ایجاد و توسعه زیر ساخت مخابراتی در کشورهای عضو بریکس.
۶. لازم است کشورهای عضو بریکس در زمینه فناوری اطلاعات و ارتباطات از نظر سخت افزاری و نرم افزاری تناسب و سازگاری کافی با دیگر کشورها داشته باشد، تا بتوانند از فرصت‌های اقتصادی بطور کامل استفاده نمایند. در این رابطه ضروری است سیاست گذاری کشور در ایجاد هماهنگی هر چه بیشتر با سایر کشورها در زمینه فناوری‌های مورد استفاده برنامه ریزی کنند.
۷. دولت از ایده پردازی و نوآوری در حوزه فناوری و اطلاعات و همچنین از صنایع مرتبط با فناوری اطلاعات و ارتباطات به طور همه جانبه حمایت کند.
۸. لازم است کشورهای عضو بریکس در زمینه اینترنت همراه و اینترنت سریع و ثابت فعالیت‌ها متعددی را عملی نمایند که از آن جمله سهولت‌ها اینترنت را بر خانه‌ها مسکونی احیا نمایند، باعث بهبود رابطه شرکت‌ها داخلی با مخابرات شود تا بتوانند راحت تر تجهیزات اینترنت را بگیرند و شیوع قیمت گذاری اینترنت را اصلاح نمایند.
۹. کشورهای عضو بریکس برای اینکه بازارهای تلفن همراه و تلفن ثابت را در کشور به حالت عادی نگه داشته باشد و برای اینکه بتوانند قشر جوان و تحصیل کرده از تلفن‌ها مدل روز و تکنالوژی بالا استفاده نمایند در زمینه کاهش تعرفه واردات تلفن همراه باید قواعد و مقررات جدیدی را نافذ نمایند.

منابع و ماخذ

الف) فارسی

۱. آزادی ریکنده، حمید و شرفی، آتوسا (۱۳۹۳) فناوری اطلاعات و کار آفرینی، تهران: نشر آشنایی.
۲. اشرف زاده، حمید رضا و مهرگان نادر، (۱۳۸۷)، اقتصاد سنتی پانل دیتا، تهران، موسسه تحقیقات تعاون دانشگاه تهران
۳. بیگدلی، محمد تقی ضیایی، غلام، الهامی و بلداجی فرهاد "بررسی اثر تحریمها اقتصادی بر تجارت ایران: کاربرد از مدل گرانشی" فصلنامه پژوهشها اقتصادی ایران، سال سیزدهم، شماره ۴۸، بهار ۱۳۹۲
۴. پاکدامن، رضا، حقوق مشارکتهای تجاری بین المللی، انتشارات شرکت چاپ و نشر بازرگانی، تهران، ۱۳۹۹
۵. تقوی، م. خلیلی عراقی، م؛ و مهربان فر، ز. (۱۳۹۲) تأثیر واردات کالاهای سرمایه‌های، واسطه‌های و مصرفی بر رشد اقتصادی در منطقه منا. مجله اقتصادی
۶. حبیبی، مختار، " بررسی تاثیر فناوری اطلاعات و ارتباطات بر اشتغال در کشورهای عضو بریکس طی سالهای ۲۰۱۹ تا ۲۰۲۰ " پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه کاتب، کابل، افغانستان، ۱۴۰۰
۷. رستمی، قالیباف و احمدی، (۱۳۹۹)، آزمون کارایی در سطح ضعیف، دانشگاه الزهراء، ایران، تهران
۸. سحابی، بهرام و شاکر پور، پریسا " بررسی اثر صادرات و واردات فناوری اطلاعات و ارتباطات بر رشد اقتصادی " دومین کنفرانس بین المللی اقتصاد، مدیریت و فرهنگ ایرانی و اسلامی، اردیبهل - مرداد ۱۳۹۴
۹. شاکری، عباس (۱۳۹۲)، اقتصاد کلان نظریه‌ها و سیاستها، جلد اول، چاپ چهارم، تهران: انتشارات رافع
۱۰. عمادزاده، شهنازی، بابکی و محمد زاده (۱۳۸۵)، بررسی تاثیر فناوری اطلاعات و ارتباطات بر اشتغال، مجله تحقیقات اقتصادی، شماره ۷۵
۱۱. فیاض، سعید "نگاهی بر تحولات جدید در آمارها بخش فناوری اطلاعات و ارتباطات" آمار شماره ۲۷، سال ۱۳۹۶، ص: ۳۳-۳۱

ب) منابع انگلیسی

1. Hiranya K. nath and Lirong liu. (2017): information and communication technology and services trade.
2. Mei Ling Wang & Chang Hwan Choi (2018): How information and communication technology affect international trade, To link to this article: <https://doi.org/10.1080/02681102.2018.149367>