

گسترش واردات فناوری اطلاعات و ارتباطات، متغیرهای کلان و رشد اقتصادی: رویکرد گشتاورهای تعمیم‌یافته (مطالعه موردی کشورهای اوپک)

محمدحسن فطرس، مرتضی قربان‌سرشت و معصومه طاهری طلوع *

تاریخ وصول: ۱۳۹۴/۹/۲۴ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۴/۱۲/۱۵

چکیده:

بررسی وضعیت متوسط درآمد سرانه، نشان می‌دهد که کشورهای عضو اوپک طی چند سال اخیر با وجود بالا بودن نرخ سرمایه‌گذاری در این کشورها، نسبت به کشورهای در حال توسعه غیرنفتی، از نرخ رشد اقتصادی پائینی برخوردار بوده‌اند؛ این موضوعی قابل تأمل و بحث برانگیز در این کشورها است. به منظور بررسی درجه‌ی توسعه‌یافتگی بین بخش گسترش فناوری اطلاعات و ارتباطات در این کشورها و بخش رشد اقتصادی، این مقاله با استفاده از روش گشتاورهای تعمیم‌یافته‌ی پانلی و با به‌کارگیری مدل‌های رشد مناسب، برای دوره‌ی زمانی ۲۰۰۰ تا ۲۰۱۳ و با انتخاب ۱۱ کشور عضو اوپک، به این موضوع پرداخته است. نتایج بیانگر آن است که با افزایش یک درصدی در هر یک از متغیرهای گسترش واردات فاوا، تعداد کاربران موبایل و اینترنت و تشکیل سرمایه ثابت، رشد اقتصادی در بازه‌ی ۰/۱۶ درصد تا ۰/۴۷ درصد افزایش داشته است. همچنین، علامت اثرگذاری هر یک از متغیرهای نرخ تورم (منفی)، رشد نیروی کار فعال و آموزش دیده (مثبت)، تعداد افراد تحصیل‌کرده‌ی شاغل (مثبت)، بر رشد اقتصادی مطابق با یافته‌های پژوهش‌های پیشین است.

طبقه‌بندی JEL: O47, O31, F49

واژه‌های کلیدی: واردات فاوا، تولید ناخالص داخلی، روش گشتاورهای تعمیم‌یافته، پانل دیتا، اوپک

* به ترتیب، دکترای تخصصی اقتصاد دانشگاه بوعلی سینا همدان، کارشناس ارشد و دانشجوی کارشناسی ارشد اقتصاد دانشگاه آزاد واحد ابرکوه.
(mhfotros@hotmail.com)

۱- مقدمه

دست‌یابی به نرخ رشد اقتصادی، هدف همه نظام‌های اقتصادی و نقطه مطلوب تمامی تلاش‌هایی است که برای تنظیم امور اقتصادی جوامع انجام می‌شود. سال‌هاست که اقتصاددانان در پی کشف عواملی هستند که بر رشد تأثیر می‌گذارد. چه عواملی رشد را تسریع می‌کند؟ تفاوت رشد در کشورها از کجا ناشی می‌شود؟ موانع بازدارنده رشد کدامند؟ در مدل‌های سنتی رشد، کشورها و حتی فناوری‌ها یکسان فرض می‌شدند. این مدل‌ها ریشه اختلافات رشد در کشورهای گوناگون را در "نرخ پس‌انداز" و "نرخ رشد عوامل اولیه" جستجو می‌کردند. امروزه، بررسی وضعیت متوسط درآمد سرانه، نشان می‌دهد که کشورهای عضو اوپک طی چند سال اخیر با وجود بالا بودن نرخ سرمایه‌گذاری در این کشورها، نسبت به کشورهای در حال توسعه غیرنفتی، از نرخ رشد اقتصادی پائینی برخوردار بوده‌اند و این به عنوان موضوعی قابل تأمل و بحث برانگیز در این کشورها مطرح شده است. در کشورهای عضو اوپک مانند ایران، تمرکز اولیه سیاست‌ها دستیابی به رشد بالا و پایدار است، اما عملکردها نشان می‌دهد متوسط نرخ رشد عمدتاً از میزان پیش‌بینی‌شده در برنامه‌های توسعه برای آن کمتر بوده است و سیاست‌گذاران نتوانسته‌اند به اهداف طرح شده در برنامه‌های توسعه دست یابند. به‌عنوان مثال، رشد تولید ناخالص از سال ۱۳۹۱ تا شروع سال ۱۳۹۴ نزدیک به صفر و حتی منفی بوده و این در حالی است که مقدار پیش‌بینی آن در برنامه پنجم توسعه ۸ درصد بوده است (ترازنامه بانک مرکزی، ۱۳۹۴).

با توجه به این شرایط، دستیابی به سایر اهداف از جمله اشتغال و غیره نیز با چالش اساسی مواجه شده است. این موضوع در حالی است که ایران به‌رغم همه امکانات طبیعی و مادی، ذخایر معدنی، نیروی انسانی جوان، تنوع آب و هوا، اقلیم و نظایر آن نتوانسته در این دوره‌ی نسبتاً بلندمدت، به یک تحول صنعتی و اقتصادی متناسب با سطح شایستگی‌ها و مزیت‌های خود دست یابد (رضویان، ۱۳۸۳: ۱۸) و از یک کشور متکی بر پایه منابع طبیعی، تولید و تجارت کالاهای اولیه به کشوری پیشرو و متحول تبدیل شود. در صورتی که، کشورهایی مانند مالزی، کره جنوبی و ترکیه در آسیا توانسته‌اند از وضعیتی تقریباً مشابه ایران و عموماً با سطح درآمد سرانه پایین‌تر به ارقام بالایی از رشد اقتصادی دست یابند. به نظر می‌رسد این مسأله در ایران و سایر کشورهای اوپک را می‌توان از دو بعد اقتصادی و غیر

اقتصادی توضیح داد. لذا پژوهشگر در این تحقیق به مطالعه عوامل اقتصادی موثر بر رشد اقتصادی شامل توسعه و گسترش واردات کالاهای مشمول فناوری اطلاعات و ارتباطات می‌پردازد.

اهمیت و ضرورت فن‌آوری اطلاعات و ارتباطات به اندازه‌ای است که در عصر حاضر، داشتن مزیت نسبی منابع و ذخایر طبیعی - که خاص کشورهای در حال توسعه است - ارزش خود را در برابر مزیت رقابتی ناشی از فن‌آوری که خاص کشورهای توسعه یافته است، از دست داده است. از این‌رو، سرمایه‌گذاری در این بخش ضمن ارزش افزوده‌ی بالایی که به دنبال خواهد داشت، در بهبود فرآیندها نقش بسزایی بازی می‌کند (قلی پور، ۱۳۸۳: ۱۲۹). بنابراین، کشورهای در حال توسعه و بالاخص ایران، برای پاسخ‌گویی به نیازهای توسعه و رشد اقتصادی خود باید در دستیابی به تکنولوژی اطلاعات و ارتباطات اصرار ورزیده و عقب‌نشینی نکنند، که از جمله اقدامات اولیه این فرایند، توسعه زیرساخت‌های فنی (نرم‌افزار و سخت‌افزار)، مخابراتی، اطلاع‌رسانی، علمی و پژوهشی کشور می‌باشد. با این تفاسیر بررسی اثر تغییرات گسترش واردات فناوری اطلاعات و ارتباطات در کشورهای منتخب عضو اوپک، حائز اهمیت است. جدول (۱) حاوی نتایج مقایسه رتبه‌ی بین گروهی و جهانی کشورهای عضو اوپک، در بین ۱۵۵ کشور، در رابطه با شاخص واردات فناوری اطلاعات و ارتباطات می‌باشد:

جدول ۱: نتایج رتبه بندی شاخص واردات فناوری اطلاعات و ارتباطات کشورهای عضو اوپک،

۲۰۱۱

رتبه جهانی	رتبه بین گروهی	کشور عضو اوپک	ردیف
۴۵	۱	امارات متحده عربی	۱
۴۷	۲	عربستان سعودی	۲
۳۰	۳	قطر	۳
۷۷	۴	ونزوئلا	۴
۸۷	۵	ایران	۵
۱۲۲	۶	نیجریه	۶
۱۰۴	۷	الجزایر	۷
بعد از ۱۵۵	۸	کویت	۸
بعد از ۱۵۵	۹	آنگولا	۹
بعد از ۱۵۵	۱۰	لیبی	۱۰
بعد از ۱۵۵	۱۱	عراق	۱۱

مأخذ: سازمان فناوری اطلاعات ایران، ۱۳۹۱

بنابراین، هدف از انجام این تحقیق رسیدن به این سوال است که سهم کشورهای عضو اوپک از توسعه و گسترش واردات کالاهای مشمول فناوری اطلاعات و ارتباطات در رشد و توسعه اقتصادی چقدر و چگونه است؛ که برای رسیدن به این هدف به پرسش‌های زیر پاسخ داده خواهد شد:

الف) وضعیت تأثیرگذاری گسترش واردات کالاهای مشمول فاوا بر رشد اقتصادی، در بین کشورهای عضو اوپک، چگونه است؟

ب) وضعیت تأثیرگذاری دیگر شاخص‌های فاوا (شامل شاخص‌های تعداد کاربران موبایل و اینترنت) بر رشد اقتصادی، در بین کشورهای عضو اوپک، چگونه است؟

ج) وضعیت تأثیرگذاری سایر متغیرهای کلان اقتصادی بر رشد اقتصادی، در بین کشورهای عضو اوپک، چگونه است؟

سازمان‌دهی مقاله حاضر عبارتست از: در بخش دوم به اختصار مبانی نظری و پیشینه مطالعات ارائه می‌گردد. در بخش سوم، داده‌ها و روش‌شناسی تحقیق معرفی و تبیین می‌شود. بخش چهارم نتایج مدل‌ها را ارائه و مورد بحث قرار می‌دهد. در پایان، جمع‌بندی و نتیجه‌گیری ارائه می‌گردد.

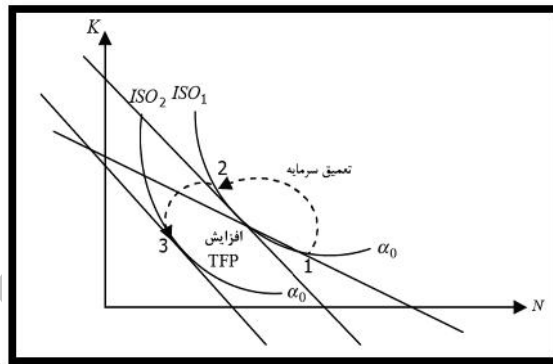
۲- مبانی نظری و پیشینه مطالعات

۲-۱- مبانی نظری

توسعه فناوری اطلاعات و ارتباطات به چند دلیل برای رشد و توسعه اقتصاد کشورها ضروری به نظر می‌رسد. نخست آن‌که، این فناوری سرعت انتقال اطلاعات را افزایش می‌دهد؛ به این ترتیب، اطلاعات بین افراد بیشتری انتشار می‌یابد. دوم آن‌که، فناوری اطلاعات و ارتباطات هزینه تولید را کاهش می‌دهد. یعنی، دسترسی به دانش تولید شده با هزینه‌ی کمتری امکان‌پذیر می‌شود. به عبارت دیگر، کاهش هزینه مبادلاتی، درجه ناکارآمدی و ناطمینانی را کاهش می‌دهد. سوم آن‌که، فناوری اطلاعات و ارتباطات بر محدودیت زمانی و مکانی غلبه می‌کند؛ در نتیجه، انتقال اطلاعات بین خریداران و فروشندگان افزایش یافته، فرآیند تولید از حریم ملی می‌گذرد. این فناوری افراد را قادر می‌سازد تا در اقتصاد بازار، برتری یا فروتری، خود را نسبت به دیگران بشناسند؛ که منجر به بازار وسیع‌تر و افزایش سطح دسترسی به عرضه جهانی کالاها می‌شود. چهارم آن‌که، باعث شفافیت بیشتر بازار و افزایش تقاضا شده و قدرت افراد را در دسترسی به اطلاعات تقویت می‌کند. همچنین، از دیدگاه نظری

به سه روش فناوری ارتباطات و اطلاعات روی رشد اقتصادی تأثیرگذار است^۱: نخست به روش مستقیم، که با استفاده از تولید کالاها و خدمات فناوری اطلاعات و اطلاعات، به رشد تولید ناخالص داخلی کمک می‌کند. به عبارت دیگر، تولید کالا و خدمات فناوری اطلاعات و ارتباطات، بخشی از ارزش افزوده اقتصادی هستند. دوم آن‌که، به‌کارگیری سرمایه فناوری اطلاعات و ارتباطات به‌عنوان نهاده در تولید کالاها و خدمات، از طریق تعمیق سرمایه باعث ایجاد رشد اقتصادی می‌گردد. در نهایت، فناوری اطلاعات و ارتباطات باعث افزایش رشد اقتصادی از طریق کمک به پیشرفت‌های فناوری می‌شود. اگر رشد سریع تولید فناوری اطلاعات و ارتباطات بر اساس منافع کارایی و بهره‌وری در این فعالیت‌ها باشد، سبب افزایش رشد اقتصادی خواهد شد. فناوری اطلاعات و ارتباطات بر رشد تولید بالقوه در میان‌مدت اثر دوگانه دارد^۲: یکی از طریق تعمیق سرمایه، دیگری از طریق بهره‌وری کل عوامل تولید. نمودار (۱) این اثر دوگانه را نشان می‌دهد. نقطه (۱) محلی است که شیب خط هزینه با منحنی تولید همسان اولیه مماس است. تغییر در نسبت قیمت عوامل در اثر توسعه فناوری اطلاعات و ارتباطات عملکرد بهره‌وری را تغییر می‌دهد. در نتیجه‌ی این تغییر، گرایش کمتری برای سرمایه‌گذاری غیر فاوا ایجاد می‌شود. بعد از تغییر شیب خط هزینه و انتقال خط مماس به منحنی تولید ISO_1 ، در اثر تعمیق سرمایه از نقطه ۱ به نقطه ۲ جابه‌جا می‌شود.

نمودار ۱: اثر فناوری اطلاعات و ارتباطات بر رشد تولید بالقوه در میان‌مدت



مأخذ: پورفرچ و همکاران (۱۳۸۷)

^۱ Quah

^۲ Gilbert and Pfister

در نتیجه افزایش بهره‌وری همان اندازه تولید را با خط هزینه پایین‌تر امکان‌پذیر می‌سازد (حرکت از نقطه ۲ به نقطه ۳). با توسعه فناوری اطلاعات و ارتباطات، ترکیب نهاده‌ها هزینه تولید را حداقل می‌کند.

۲-۲- پیشینه مطالعات

به‌منظور رسیدن به این حقیقت که ارتقاء سطح کیفی فناوری اطلاعات و ارتباطات می‌تواند عاملی در راستای تغییر رشد اقتصادی باشد، به‌دلیل کثرت مطالعات خارجی در اینجا به برخی از مطالعات انجام شده در این زمینه بسنده شده است. پاجولا^۳ (۲۰۰۱)، در تحقیقی با عنوان اثر فناوری اطلاعات و ارتباطات بر رشد اقتصادی، به‌این نتیجه رسید که تأثیر این متغیر در کشورهای با درآمد بالا، معنی‌دار و مثبت ولی در کشورهای در حال توسعه، مثبت و غیرمعنادار است. پاپایونو^۴ (۲۰۰۴)، در مطالعه‌ای با موضوع اثر نوآوری در فناوری اطلاعات و ارتباطات و سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی بر رشد بهره‌وری، به یک رابطه مثبت و غیرمعنادار از تأثیر فناوری اطلاعات و ارتباطات بر رشد اقتصادی و بهره‌وری رسید. دوان و کرامر^۵ (۲۰۰۱)، در مطالعات خود در بیش از ۳۶ کشور جهان به این نتیجه رسیدند که در کشورهای ثروتمندتر صنعتی، ارتباط بالا، مثبت و معنی‌داری بین فناوری اطلاعات، رشد اقتصادی و بهره‌وری وجود دارد. نور^۶ (۲۰۰۲)، در مطالعه خود با عنوان اثر ICT بر توسعه اقتصادی در مورد مصر و برخی از کشورهای عربی حوزه خلیج فارس، بیان می‌کند که مخارج ICT در بیشتر موارد یک همبستگی مثبت با رشد اقتصادی (تولید ناخالص داخلی سرانه) دارد. لی و کاتری^۷ (۲۰۰۳)، در مطالعه خود تأثیر ICT بر رشد اقتصادی کشورهای آسیای جنوب شرقی را مورد بررسی قرار دادند. نتایج آن‌ها نشان داد که کمک ICT به رشد اقتصادی از تعمیق سرمایه بخش ICT در دهه ۱۹۹۰ شروع شده و بویژه در نیمه دوم دهه ۱۹۹۰ تعمیق سرمایه بخش ICT نقش بالایی در بهبود بهره‌وری نیروی کار کشورهای مزبور داشته است. ولف^۸ (۲۰۰۱)، در مطالعه خود تحت عنوان اثرات توسعه و بکارگیری ICT در صنایع

³ Pohjola

⁴ Papaioannou

⁵ Dewan and Kraemer

⁶ Nour

⁷ Lee and Khatri

⁸ Wolf

کوچک آفریقایی، در مورد تأثیر ICT بر صنایع کوچک و متوسط کنیا و تانزانیا تحقیقی را انجام داده و به این نتیجه رسید که تأثیر ICT بر سطح ستانده آنها مثبت ولی از لحاظ آماری بی‌معنی است. نجارزاده و آقایی‌خوانده (۲۰۰۸)، در مطالعه‌ای به بررسی و مطالعه اثر ICT بر رشد اقتصادی کشورهای عضو سازمان کنفرانس اسلامی (OIC) پرداختند. نتایج آن‌ها بیانگر وجود یک رابطه قوی و معنی‌دار بین رشد اقتصادی و فناوری اطلاعات و ارتباطات در این کشورها می‌باشد. پورفرج و همکاران (۱۳۸۷)، در تحقیقی به بررسی تأثیر افزایش مخارج فناوری اطلاعات و ارتباطات در صنعت گردشگری بر میزان جذب توریسم و تأثیر توسعه فناوری اطلاعات و ارتباطات در این بخش بر رشد اقتصادی پرداختند. نتایج آن‌ها حاکی است فناوری اطلاعات و ارتباطات اثرگذاری صنعت توریسم را روی رشد اقتصادی افزایش می‌دهد و شدت آن در کشورهای توسعه یافته نسبت به کشورهای در حال توسعه بیشتر است. مرادی و همکاران (۱۳۹۱)، در پژوهشی اثر فناوری اطلاعات و ارتباطات (فاوا) بر رشد اقتصادی ۵۲ کشور منتخب اعضای سازمان همکاری اسلامی را بررسی کردند. نتایج آن‌ها نشان داد طی دوره مورد بررسی سرمایه غیر فاوا بیشترین تأثیر را بر رشد اقتصادی هر دو گروه از کشورهای اسلامی دارد. عرفانی و همکاران (۱۳۹۱) اثر ICT بر رشد اقتصادی کشورهای توسعه یافته و در حال توسعه منتخب را بررسی کردند. نتایج، حاکی از تأثیر مثبت و معنی‌دار بین رشد اقتصادی و فناوری اطلاعات و ارتباطات در این دوره می‌باشد که در کشورهای توسعه یافته این ارتباط قویتر بوده است. عصارآرانی و خوندابی (۱۳۸۷)، در مطالعه‌ی خود به بررسی و آزمون رابطه بین ICT و رشد اقتصادی کشورهای عضو اوپک پرداختند. نتایج آن‌ها حاکی است یک رابطه‌ی معنی‌دار و قوی بین رشد اقتصادی و فناوری اطلاعات و ارتباطات در این کشورها تا سال ۲۰۰۴ وجود دارد. مشیری و جهانگرد (۱۳۸۳)، به مطالعه آثار فناوری اطلاعات و ارتباطات بر رشد اقتصادی و بهره‌وری اقتصادی ایران پرداختند. نتایج برآورد آن‌ها حاکی از فراهم نبودن عوامل مکمل همانند سازماندهی و تجربه مدیریتی، سازماندهی بخشی و قانون‌گذاری، ساختار اقتصادی، سیاست‌های دولت، سرمایه انسانی و فضای تجاری مناسب در راستای به‌کارگیری موثر ICT در اقتصاد ایران می‌باشد. فقیه‌نصیری و گودرزی (۱۳۸۴)، در مطالعه‌ی خود به بررسی آثار فناوری اطلاعات و ارتباطات بر رشد اقتصادی ۳۷ کشور متشکل از کشورهای در حال توسعه و توسعه یافته پرداختند. در بررسی آنها نتایج مقایسه اثر متغیر لگاریتم

مخارج ICT سرانه به قیمت ثابت ۲۰۰۰، نشان می‌دهد که اثر این متغیر در کشورهای در حال توسعه ۰/۱۳ و در کشورهای توسعه یافته ۰/۱۸ درصد است. بزرگتر بودن این متغیر در کشورهای در حال توسعه به فراهم بودن زیرساخت‌های لازم و پویایی اقتصاد این کشورها برمی‌گردد.

۳- معرفی داده‌ها و روش‌شناسی تحقیق

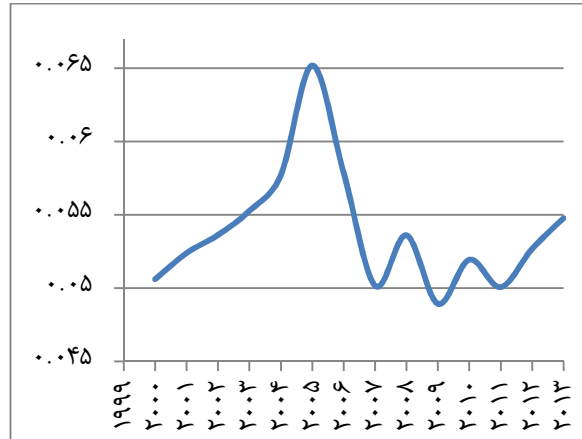
مطالعات زیادی، با استفاده از روش‌های مختلف آماری، در زمینه‌ی شناسایی متغیرهای کلان اثرگذار بر رشد اقتصادی صورت گرفته است، که هر یک از این مطالعات با نتایج متفاوتی ظاهر شده‌اند. این تحقیق بر آن است تا اثر گسترش واردات کالاهای مشمول فناوری اطلاعات و ارتباطات، سایر شاخص‌های فاوا و نیز برخی از متغیرهای مهم کلان اقتصادی را بر روی رشد اقتصادی، در بین گروه کشورهای صادرکننده نفت عضو اوپک، برای دوره‌ی زمانی ۲۰۰۰ تا ۲۰۱۳ با استفاده از روش گشتاورهای تعمیم‌یافته^۹ پانلی مورد بررسی قرار دهد.

۴- معرفی شاخص‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات

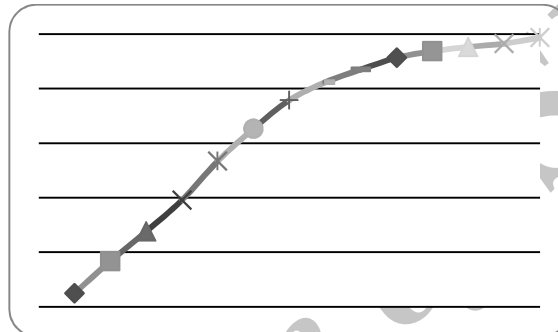
اتحادیه‌ی بین‌المللی مخابرات^{۱۰} در تلاشی برای استاندارد کردن شاخص‌ها، مجموعه‌ای از شاخص‌های دسترسی به جامعه اطلاعات را پیشنهاد داده است. از جمله این شاخص‌ها می‌توان به شاخص تعداد کاربران اینترنت و موبایل و شاخص واردات کالاهای مشمول فاوا اشاره کرد، که در ادامه روند تغییرات این سه شاخص برای کشورهای عضو اوپک ترسیم شده است. نمودار (۲) بیانگر میانگین درصد کالاهای وارداتی مشمول ICT، در کشورهای عضو اوپک از سال ۲۰۰۰ تا ۲۰۱۳ میلادی است. با توجه به نمودار (۲) می‌توان نتیجه گرفت که میانگین درصد کالاهای مشمول واردات فاوا برای کشورهای عضو اوپک از سال ۲۰۰۰ تا ۲۰۰۵ روندی صعودی و از سال ۲۰۰۵ تا ۲۰۱۳ روندی نزولی و نوسانی را طی کرده است.

^۹ Generalized Method of Moment (GMM)

^{۱۰} International Telecommunication Union (ITU)

نمودار ۲: میانگین درصد ICT وارداتی کشورهای عضو اوپک

مأخذ: داده‌های جمع‌آوری شده از سامانه‌ی اتحادیه خدمات و فناوری اطلاعات جهان^{۱۱}

نمودار ۳: میانگین درصد کاربران تلفن همراه در کشورهای عضو اوپک (۲۰۰۰-۲۰۱۳)

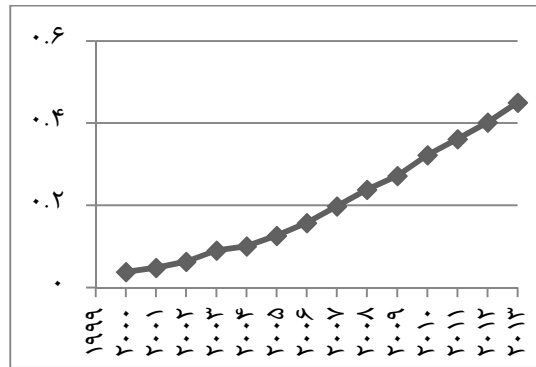
مأخذ: داده‌های جمع‌آوری شده از سامانه‌ی اتحادیه خدمات و فناوری اطلاعات جهان

همان‌طور که از نمودار (۳) مشخص است میانگین درصد کاربران تلفن همراه از سال ۲۰۰۰ تا ۲۰۰۸ روندی افزایشی و ملایم را طی کرده است.

از طرفی، با توجه به نمودار (۴) می‌توان گفت که میانگین درصد کاربران اینترنت توسط کاربران کشورهای عضو اوپک، طی دوره زمانی ۲۰۰۰ تا ۲۰۱۳ میلادی، دارای روندی نسبتاً صعودی بوده است.

¹¹ World Information Technology And Services Alliance (WITSA)

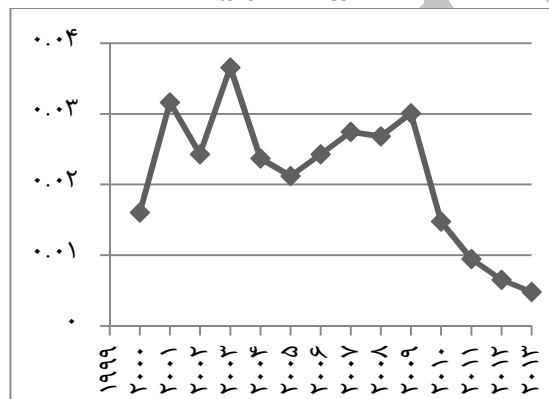
نمودار ۴: میانگین درصد کاربران اینترنت در کشورهای عضو اوپک، (۲۰۰۰-۲۰۱۳)



مأخذ: داده‌های جمع‌آوری شده از سامانه‌ی اتحادیه خدمات و فناوری اطلاعات جهان

یکی دیگر از شاخص‌های اندازه‌گیری متغیر فناوری اطلاعات و ارتباطات، سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی است. میانگین درصد تغییرات این متغیر به صورت سهمی از تولید ناخالص داخلی، برای کشورهای عضو اوپک، در نمودار (۵) ترسیم شده است.

نمودار ۵: میانگین جریان خالص سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی (بر حسب درصدی از GDP) کشورهای عضو اوپک

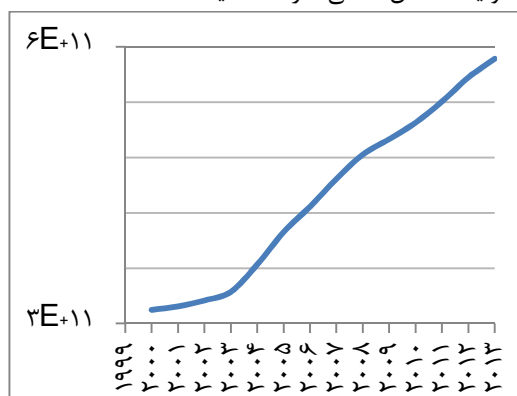


مأخذ: داده‌های جمع‌آوری شده از سامانه‌ی اتحادیه خدمات و فناوری اطلاعات جهان

با توجه به نمودار (۵)، می‌توان گفت که روند میانگین جریان خالص سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی (بر حسب درصدی از GDP)، کشورهای عضو اوپک از سال ۲۰۰۰ تا ۲۰۰۹ به صورت افزایش و کاهش ادامه داشته و از سال ۲۰۰۹ تا ۲۰۱۳ روندی کاهشی را طی کرده است.

همچنین، متغیر تولید ناخالص داخلی به‌عنوان کل ارزش ریالی محصولات نهایی تولیدشده توسط واحدهای اقتصادی مقیم یک کشور، در دوره زمانی معین (سالانه یا فصلی)، نماینده‌ی رشد اقتصادی بوده که روند تغییرات آن در نمودار (۶) ترسیم شده و بیانگر رشدی صعودی طی دوره زمانی ۲۰۰۰ تا ۲۰۱۳ برای این کشورها بوده است.

نمودار ۶: روند رشد تولید ناخالص داخلی (درصد سالیانه)، ۲۰۰۰ تا ۲۰۱۳ کشورهای عضو اوپک



مأخذ: داده‌های جمع‌آوری شده از سامانه‌ی شاخص‌های توسعه‌ی جهانی^{۱۲}

۵- سایر متغیرهای کنترل مدل

تعداد افراد تحصیلکرده شاغل: این متغیر بیانگر تعداد افرادی می‌باشند که دارای تحصیلات دانشگاهی بوده و در بازار کار مشغول به فعالیت هستند، که به‌صورت درصدی از جمعیت بیان می‌شود. داده‌های آن از سامانه‌ی بانک توسعه جهانی جمع‌آوری شده است.

مخارج دولت: این متغیر بیانگر هزینه‌های مصرف نهایی دولت در بخش عمومی بوده که داده‌های آن از سامانه‌ی بانک توسعه جهانی جمع‌آوری شده است.

تشکیل سرمایه ثابت ناخالص: این متغیر بیانگر ارزش کل تحصیل‌داری‌های ثابت توسط تولیدکنندگان منهای فروش یا انتقال رایگان دارایی‌های ثابت در طول یک دوره‌ی حسابداری معین، به اضافه‌ی ارزش آنچه که توسط واحدهای نهادی به‌ارزش‌داری‌های ثابت تولید نشده، اضافه شده است. این متغیر به‌صورت درصدی

¹² World Development Indicators (WDI)

از تولید ناخالص داخلی گزارش شده است. داده‌های آن از سامانه‌ی بانک توسعه جهانی جمع‌آوری شده است.

نیروی کار فعال: این متغیر به صورت نرخ مشارکت نیروی کار فعال در سنین بین ۶۴-۱۵ سال و به صورت درصدی از جمعیت کل می‌باشد که داده‌های مربوط به آن از سامانه‌ی بانک توسعه‌ی جهانی گردآوری شده است.

نرخ تورم: این متغیر بیانگر سطح عمومی قیمت‌ها بوده که معمولاً به صورت شاخص قیمت مصرف کننده بیان می‌شود و داده‌های آن از سامانه بانک توسعه جهانی جمع‌آوری شده است.

درجه باز بودن تجاری: این متغیر بیانگر میزان آزادی تجاری یک کشور در مقایسه با سایر کشورهاست. به عبارت دیگر نسبت مجموع صادرات و واردات به تولید ناخالص داخلی در یک کشور نماینده‌ی میزان درجه‌ی باز یا بسته بودن اقتصادی آن کشور به‌شمار می‌رود. داده‌های آن از سامانه بانک توسعه جهانی جمع‌آوری شده است.

بر اساس تحقیقات انجام شده در ارتباط با رابطه‌ی بین فناوری اطلاعات و ارتباطات و رشد اقتصادی، می‌توان از مدل رشد سولو تعمیم یافته به شکل الگوی رشد در حالت پایدار که توسط پاچولا^{۱۳} (۲۰۰۲) و لیانگ و تنگ^{۱۴} (۲۰۰۶) بکار رفته است، جهت نشان دادن نحوه‌ی ارتباط بین فناوری اطلاعات و ارتباطات و متغیر رشد اقتصادی استفاده کرد. برای نشان دادن شکل ریاضی این روابط داریم:

$$Y = K_1^{\alpha_c} K_2^{\alpha_k} H^{\alpha_h} (AN)^{1-\alpha_c-\alpha_k-\alpha_h} \quad (1)$$

در این تحقیق فرض شده است که بازدهی ثابت نسبت به مقیاس برقرار بوده و تغییرات از نوع کارافزا^{۱۵} است. در این الگو سرمایه محدود به سه نوع سرمایه‌ی فیزیکی (K1)، انسانی (K2) و فاوا (H) (فناوری اطلاعات و ارتباطات) است. AN نیز بیانگر نیروی کار موثر است. مدل سولو همچنین فرض می‌کند نسبت ثابتی (S) از تولید در هر نوع سرمایه، سرمایه‌گذاری می‌شود. Y را به عنوان سطح ستانده به‌ازای

¹³ Pohjola

¹⁴ Liang and Teng

¹⁵ Labor Augmenting

کار موثر تعریف می‌کنیم، $y=Y/AL$ و c ، k و h به ترتیب بازارهای سرمایه به‌ازای هر واحد کار موثر هستند. مدل نهایی جهت برآورد روابط به‌شکل زیر خواهد بود:

$$\text{Ln}Y_{it} = \beta_1 \text{Ln IT}_{it} + \beta_2 \text{Ln Mobile}_{it} + \beta_3 \text{Ln Internet}_{it} + \beta_4 \text{Ln FDI}_{it} + \beta_5 \text{Ln Z}_{it} + \varepsilon_{it} \quad (2)$$

که (Z) بیانگر سایر متغیرهای کلان اقتصادی موثر بر رشد اقتصادی می‌باشد. از آنجا که متغیرها به‌صورت لگاریتمی وارد مدل شده‌اند، ضرایب نماینده‌ی حساسیت متغیر وابسته نسبت به متغیرهای مستقل است.

به‌منظور برآورد صحیح و غیرکاذب مدل‌های اول، دوم و سوم نیازمند روشی بوده که بتوان اریب^{۱۶} و مشکلات تخمین را به حداقل رساند. به‌عبارت دیگر جهت بیان دقیقی از روابط بین متغیرها، دیگر روش سنتی حداقل مربعات معمولی^{۱۷} کلاسیک‌ها، مبنی بر ایستایی اکثر شرایط، کارآیی لازم را نداشته و نیازمند روش‌های جایگزین مانند روش متغیرهای ابزاری^{۱۸} و روش گشتاورهای تعمیم‌یافته^{۱۹}، به‌جای این روش است. استفاده از روش متغیرهای ابزاری نیازمند تشخیص ابزارهای مناسب در داخل مدل بوده تا نتیجه برآورد با مشکل اریب همراه نباشد. برای این منظور، در برآورد مدل‌های مذکور از متغیرهای باوقفه‌ی متغیرهای توضیحی به‌عنوان ابزارهای مناسب در مدل استفاده می‌شود تا نتایج بهتری حاصل گردد (فطرس و همکاران، ۱۳۹۲: ۱۸۱).

۶- ارائه نتایج حاصل از برآورد مدل

برای آگاهی از وجود یا عدم وجود نوسانات میانگین و واریانس متغیرهای مورد مطالعه، از آزمون مانایی پانلی لوین، لین و چو^{۲۰} استفاده شده؛ که نتایج در ضمیمه و در جدول (۲)، گزارش شده است.

مطابق نتایج جدول (۳) مربوط به آزمون ریشه واحد، می‌توان گفت که بجز متغیرهای نرخ تورم، تعداد افراد تحصیلکرده شاغل و سرمایه‌گذاری خارجی، تمامی متغیرها در سطح، با فرض وجود عرض از مبدا و روند، مانا شده‌اند. متغیرهای نرخ تورم، تعداد افراد تحصیلکرده شاغل و سرمایه‌گذاری خارجی با یک‌بار تفاضل مانا

¹⁶ Bias

¹⁷ Ordinary Least Square (OLS)

¹⁸ Instrument Variables (IV)

¹⁹ Generalized Method of Moment (GMM)

²⁰ Levin, Lin and Chu

شده‌اند. به‌طور کلی، متغیرهای اقتصادی که خصوصیات آماری آن‌ها (مثل میانگین و واریانس) تابعی از زمان باشد، متغیرهای ناپایا هستند. تخمین مدل رگرسیون با استفاده از متغیرهای ناپایا را رگرسیون کاذب نامند، بدان دلیل که استناد به نتایج چنین مدلی به نتایج گمراه‌کننده‌ای منجر خواهد شد. یک‌راه برای اجتناب از رگرسیون کاذب، تفاضل‌گیری و استفاده از تفاضل متغیرها در مدل است، ولی چنین مدلی هیچ‌گونه اطلاعاتی در خصوص رابطه بلندمدت متغیرها ارائه نمی‌کند. تحت چنین شرایطی، می‌توان به روش‌های هم‌جمعی (هم‌انباشتگی) متوسل شد که در این روش می‌توان از آزمون ریشه واحد سری پسماند مدل به تعیین مرتبه‌ی هم‌جمعی متغیرهای پی برد. نتایج آزمون ریشه واحد پسماند دو حالت از الگوی تحقیق در جدول (۲) گزارش شده است:

جدول ۲: آزمون ریشه واحد پسماند مدل برآورد شده، با عرض از مبدا و روند، به‌روش لوین، لین

و چو

t-statistic	P-Value	مرتبه هم‌جمع	
***-۱۸/۳	۰/۰۰۰	I(0)	حالت اول
** -۱/۷۹	۰/۰۴۸	I(0)	حالت دوم

*** و ** به ترتیب معناداری در سطح یک و پنج درصد است.

مأخذ: یافته‌های تحقیق

همان‌طور که از نتایج مشخص است مرتبه‌ی هم‌جمعی بین متغیرها صفر است. به‌عبارت دیگر، تمامی متغیرها بدون ترس از کاذب بودن نتایج، در سطح و بدون تفاضل وارد مدل می‌شوند. به‌هنگام انجام برآوردها، در رابطه با انتخاب از بین روش‌های پانل‌دیتا و پولینگ‌دیتا از آزمون F -لیمر و نیز جهت تعیین اثرات موجود در مدل از آزمون هاسمن استفاده می‌گردد که نتایج این آزمون‌ها در بخش ضمیمه، در جداول (۴) و (۵) گزارش شده‌اند.

با در نظر گرفتن فرض صفر آزمون F -لیمر، از بین روش‌های پانل‌دیتا و پولینگ‌دیتا، روش پانل‌دیتا جهت برآورد روابط بین متغیرها، انتخاب می‌شود. و نیز، با توجه به نتایج فرض صفر آزمون هاسمن، در روش پانل‌دیتا از مدل اثرات ثابت، به‌هنگام انجام برآوردها، استفاده می‌شود. همچنین، با توجه به هدف اصلی این تحقیق مبنی بر برآورد روابط بین متغیرهای گسترش فناوری اطلاعات و ارتباطات و

سایر شاخص‌های فاوا و متغیر رشد اقتصادی، جدول (۶) در بخش ضمیمه، گزارشی- است از برآورد روابط بین متغیرهای ذکر شده، به روش گشتاورهای تعمیم‌یافته پانلی. نکته‌ی قابل ملاحظه آن‌که به‌هنگام ورود تمامی متغیرهای توضیحی در الگوی تحقیق، از یک‌طرف به‌دلیل پایین بودن تعداد فراوانی و زیاد بودن تعداد متغیرهای توضیحی و از طرف دیگر نیاز مبرم روش گشتاورهای تعمیم‌یافته به متغیرهای ابزاری زیاد جهت برآورد بهتر، ناگزیر از تفکیک برآورد به دو حالت، حالت نخست با حضور شاخص‌های فاوا (شامل شاخص واردات فاوا، تعداد کاربران اینترنت و موبایل) و نیز متغیرهای مربوط به سرمایه (سرمایه‌گذاری خارجی، تشکیل سرمایه ثابت ناخالص)، و حالت دوم مربوط به شاخص‌های کلان منتخب (شامل نرخ تورم، درجه‌ی باز بودن، نیروی کار فعال و افراد تحصیل‌کرده‌ی شاغل)، به تفسیر نتایج اقدام گردید.

مطابق نتایج برآورد حالت اول، علامت ضرایب متغیرهای توضیحی شامل: رشد اقتصادی سال قبل (معنادار)، توسعه‌ی واردات کالاهای مشمول فناوری اطلاعات و ارتباطات (معنادار)، تعداد کاربران موبایل (غیرمعنادار)، تعداد کاربران اینترنت (معنادار)، سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی (معنادار) و تشکیل سرمایه‌ی ثابت (معنادار)، مثبت و مطابق انتظار تئوریک است. همچنین، مطابق نتایج برآورد حالت دوم، علامت متغیرهای توضیحی نیروی کار فعال (معنادار) و تعداد افراد تحصیل‌کرده شاغل (معنادار) منفی و علامت متغیرهای توضیحی درجه‌ی باز بودن تجاری (غیرمعنادار) و نرخ تورم (معنادار)، منفی است. همچنین، نتایج آزمون سارگان بیانگر مناسب بودن متغیرهای ابزاری منتخب، در هر یک از حالت‌های برآورد می‌باشد.

۵- جمع‌بندی و ارائه پیشنهادات

نتایج حاصل از تخمین الگوی رشد با تأکید بر گسترش واردات کالاهای مشمول فناوری اطلاعات و ارتباطات در کشورهای عضو اوپک که با استفاده از روش گشتاورهای تعمیم‌یافته‌ی پانلی انجام شد، نشان می‌دهد که متغیر گسترش واردات کالاهای مشمول فناوری اطلاعات و ارتباطات بر رشد اقتصادی این کشورها تأثیر معنی‌داری داشته‌است. به‌طوری‌که، میزان حساسیت متغیر رشد اقتصادی نسبت به متغیر توضیحی فاوا ۰/۱۶ است. به‌عبارت دیگر، با یک درصد افزایش در گسترش واردات کالاهای مشمول فناوری اطلاعات و ارتباطات، انتظار افزایش ۰/۱۶ درصدی در رشد اقتصادی می‌باشد. از آنجا که مدل مورد استفاده جهت تعیین روابط بین

متغیرها از نوع مدل‌های رشد است، تعیین نقش سایر متغیرهای کنترل در مدل حائز اهمیت است. به همین منظور، مطابق مطالعات پیشین، از سایر متغیرهای کنترل به منظور استحکام عبارتنداز: نرخ تورم، تعداد نیروی کار فعال، تعداد افراد تحصیلکرده شاغل، درجه‌ی باز بودن اقتصاد و تشکیل سرمایه‌ی ثابت ناخالص، هستند. از بین این متغیرها، نرخ تورم و درجه‌ی باز بودن تجاری اثری منفی بر رشد اقتصادی داشته‌اند. به طوری که، حساسیت رشد اقتصادی در ازای افزایش نرخ تورم به میزان یک درصد، حاکی از کاهش رشد اقتصادی به میزان ۰/۰۲۲ درصد است. به دلیل معنادار نبودن ضرایب اثرگذاری متغیرهای درجه‌ی باز بودن تجاری (در حالت اول برآورد) و متغیر سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی (در حالت دوم برآورد)، از تفسیر نتایج آن‌ها صرف نظر شده است.

حساسیت رشد اقتصادی در ازای تغییرات کاربران اینترنت و موبایل به میزان یک درصد، حاکی از تغییر رشد اقتصادی به ترتیب به میزان ۰/۲۱ درصد تا ۰/۴۴ درصد به دست آمد. این میزان تغییر نشان‌دهنده‌ی اهمیت کالاهای مشمول فاوا در راستای کمک به رشد اقتصادی این کشورها بوده است.

حساسیت رشد اقتصادی در ازای تغییرات ورود نیروی کار فعال و آموزش‌دیده به بازار کار و همچنین افزایش تعداد افراد تحصیلکرده‌ی شاغل به میزان یک درصد، حاکی از تغییر رشد اقتصادی به ترتیب به میزان ۱/۶۴ درصد و ۰/۰۹ درصد است. در نهایت متغیر تشکیل سرمایه‌ی ثابت به عنوان متغیر اثرگذار بر رشد اقتصادی وارد مدل شد که نتایج حاکی از اثر مثبت و معنادار این متغیر (با ضریب اثرگذاری ۰/۲۵ درصد) بر رشد اقتصادی است.

با توجه به نتایج این تحقیق می‌توان انتظار داشت که دولت‌ها با فراهم آوردن اطلاعات و خدمات به‌هنگام، برقراری ارتباط با شهروندان و نیز آموزش نحوه‌ی استفاده از فناوری‌ها، تخصیص و تضمین منابع مالی لازم برای سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌های شبکه و تکنولوژی IT با هدف فراهم نمودن ظرفیت‌های جدید زمینه‌های ایجاد تقاضا در جامعه، در زمینه‌ی فناوری اطلاعات و پررنگ کردن نقش موجودی سرمایه R&D در این کشورها را مهیا خواهند کرد.

فهرست منابع:

- پورفرج، علیرضا، یوسف عیسی‌زاده‌روشن و کبری چراغی. (۱۳۹۰). فناوری اطلاعات و ارتباطات، صنعت گردشگری، رشد اقتصادی. فصلنامه اقتصاد و تجارت نوین ۱۳ (۴): ۴۶-۶۶.
- ترازنامه بانک مرکزی، آمار و اطلاعات سری‌های زمانی بانک مرکزی. (۱۳۹۴).
- رضویان، محمد تقی. (۱۳۸۳). عملکرد بخش‌های مختلف اقتصاد ایران در تولید اشتغال. پژوهشنامه اقتصادی، ۱۲: ۱۳-۳۶.
- سازمان فناوری اطلاعات ایران. (۱۳۹۱). روند توسعه فناوری اطلاعات و ارتباطات در یک نگاه (وضعیت کشورهای جهان تا سال ۲۰۱۲). انتشارات فرهنگیان، چاپ اول، صص ۱-۲۶.
- عرفانی، علیرضا، سعیده اکبرزاده تبریک و محمد نوده فراهانی. (۱۳۹۱). مقایسه اثر فناوری اطلاعات و ارتباطات بر رشد اقتصادی کشورهای توسعه یافته و توسعه نیافته منتخب. مجله اقتصاد و توسعه منطقه‌ای (علمی - پژوهشی)، ۱۹(۳): ۵۶-۷۵.
- عصاری، عباس، علیرضا ناصری و مجید آقایی‌خوندابی. (۱۳۸۷). توسعه مالی و رشد اقتصادی: مقایسه کشورهای نفتی عضو اوپک و غیرنفتی در حال توسعه، با استفاده از روش گشتاورهای (GMM) تعمیم‌یافته. فصلنامه پژوهش‌های اقتصادی (پژوهش‌های رشد و توسعه پایدار)، ۸ (۲): ۱۴۱-۱۶۱.
- فطرس، محمدحسن، مرتضی قربان سرشت و علی دلایی میلان. (۱۳۹۲). تراکم جمعیت، دموکراسی و فساد. فصلنامه علمی-پژوهشی راهبرد اقتصادی، ۶: ۱۷۳-۱۹۱.
- فقیه‌نصیری، مرجان و آتوسا گودرزی. (۱۳۸۴). فناوری اطلاعات و ارتباطات و رشد اقتصادی در کشورهای منتخب: روش داده‌های پنل. فصلنامه اقتصاد و تجارت نوین، ۱(۳): ۷۳-۹۴.
- قلی‌پور، رحمت‌الله. (۱۳۸۳). تأثیر فن‌آوری اطلاعات بر ساختار سازمانی و ساختار نیروی کار. فصلنامه فرهنگ مدیریت، شماره ۷، ۱۲۷-۱۵۲.
- مرادی، محمدعلی، میثم کبریایی و مهسا گنجی. (۱۳۹۲). تأثیر فناوری اطلاعات و ارتباطات بر رشد اقتصادی کشورهای اسلامی منتخب. فصلنامه اقتصاد و تجارت نوین، ۴ (۲۹ و ۳۰): ۷۹-۱۰۸.
- مشیری، سعید و اسفندیار جهانگرد. (۱۳۸۳). فناوری اطلاعات و ارتباطات (ICT) و رشد اقتصادی ایران. فصلنامه پژوهش‌های اقتصادی ایران، ۶ (۱۹): ۵۵-۷۸.

نजारزاده، رضا، مجید آقائی و مصطفی طلعتی. (۱۳۸۶). اثر فن آوری اطلاعات و ارتباطات (ICT) بر رشد اقتصادی کشورهای عضو سازمان کنفرانس اسلامی (OIC). پژوهشنامه بازرگانی، ۱۱ (۴۴): ۴۹-۷۸.

Dewan, S. & Kenneth, L. K. (2001). Information Technology and Productivity: Preliminary Evidence from Country-Level Data. *Management Science*, 46 (4): 458-562.

Gilbert, C. & Pfister, C. (2001). The Challenges of the New Economy for Monetary Policy'. Bank of France. BIS Papers No 19, 213-233.

Gilbert, C. & Pfister, C. (2001). The Challenges of the New Economy for Monetary Policy'. Bank of France. BIS Papers No 19, 213-233.

Lee, H. & Khatri Y. (2003) Information Technology and Productivity Growth in Asia; Washington: International Monetary Fund, wp/03/15. www.opec.org.

Liang, Q. & Teng, J. Z. (2006). Financial Development and Economic Growth: Evidence from China. *China Economic Review*, 17 (4): 395-411.

Mankiw N., Gregory, D. R. & David N. W. (1992). A Contribution to the Empirics of Economic Growth; *Quarterly Journal of Economics*, 107:407-437.

Nour, S. S. (2002). The Impact of ICT on Economic Development in the Arab World: A Comparative Study of Egypt and the Gulf Countries. The United Nations University (UNU), Institute for New Technologies (INTECH).

Papaioannou, S. K. (2004). FDI and ICT Innovation Effect on Productivity Growth: A Comparison between Developing and Developed Countries. Athens University of Economics and Business, 76 patission street , 10434 Athens , Greece.

Pohjola, M. (2001) Information Technology and Economic Growth: A Cross-Country Analysis; In Pohjola, Matti (ed), *Information Technology and Economic Development*, Oxford: Oxford University Press, 242-256.

Pohjola, M. (2002). The New Economy: Facts, Impacts and Politics; *Information Economics and Policy*, 14: 133- 144.

Quah, D (2003). Digital Goods and the New Economy, Center for Economic Performance, London School of Economics and Political Science.

Wolf, S. (2001). Developments and Impact of ICT use for African SMEs: Implications for Rural South Africa, Paper Prepared for TIPS Forum.

World Bank. (2014). World Development Indicator 2006, World Bank. World Bank Hand Book 2014.

World Economic Outlook. (2013). Chapter 3: The Information Technology Revolution; IMF.

World Information Technology Services Alliance. (2014). Digital Planet 2002; WITSA.

Archive of SID

پیوست‌ها:

جدول ۱: نتایج آزمون ریشه واحد لوین، لین و چو

نتیجه	با عرض از مبدا و روند و یکبار تفاضل	با عرض از مبدا و روند و در سطح	متغیر
I(0)	-	***-۳/۹۵ (۰/۰۰۰)	تشکیل سرمایه ثابت
I(1)	***-۴/۶۴ (۰/۰۰۰)	۰/۳۱ (۰/۰۶۲)	سرمایه‌گذاری خارجی
I(0)	-	***-۲/۶۱ (۰/۰۰۰)	تولید ناخالص داخلی
I(0)	-	***-۶/۱۱ (۰/۰۰۰)	کاربران اینترنت
I(0)	-	***-۱۰/۴۱ (۰/۰۰۰)	نیروی کار فعال
I(0)	-	***-۳/۸۸ (۰/۰۰۰)	واردات کالاهای مشمول فناوری اطلاعات و ارتباطات
I(0)	-	***-۴/۳۶ (۰/۰۰۰)	کاربران موبایل
I(1)	***-۵/۳۹ (۰/۰۰۰)	۰/۳۸ (۰/۰۶۴)	تعداد افراد تحصیل کرده شاغل
I(0)	-	***-۳۲/۹ (۰/۰۰۰)	درجه باز بودن تجاری
I(1)	***-۱/۹۶ (۰/۰۲۵)	۰/۶۴ (۰/۰۷۴)	نرخ تورم
I(0)	-	***-۳/۵۸ (۰/۰۰۰)	مخارج دولت

***، **، * به ترتیب معناداری در سطح یک و پنج درصد. اعداد داخل پرانتز بیانگر p-value است. مأخذ: محاسبات تحقیق

جدول ۲: نتایج آزمون F-لیمر مبنی بر انتخاب روش پانل دیتا یا پولینگ دیتا

نتیجه	CH-2	F	معیار
استفاده از روش پانل دیتا	۳۶/۴۲	۳/۰۷	مقدار آماره
	(۰/۰۰۰)	(۰/۰۰۰)	ارزش احتمال

مأخذ: یافته‌های تحقیق

جدول ۳: نتایج آزمون هاسمن مبنی بر انتخاب از بین مدل اثرات ثابت و تصادفی

نتیجه	CH-2	معیارها
استفاده از روش اثرات ثابت	۲۵/۵۷	مقدار آماره
	(۰/۰۰۰)	ارزش احتمال
	۳	درجه آزادی

مأخذ: یافته‌های تحقیق

جدول ۴: برآورد روابط به روش گشتاورهای تعمیم‌یافته پانلی - متغیر وابسته: رشد اقتصادی

متغیرهای مستقل	حالت اول	حالت دوم
رشد اقتصادی سال قبل	***۰/۶۸ (۵۷/۵)	***۰/۳۱ (۵۲/۴)
لگاریتم واردات کالاهای مشمول فناوری اطلاعات و ارتباطات	-	***۰/۱۶ (۲/۷۲)
لگاریتم تشکیل سرمایه ثابت	-	***۰/۲۵ (۵/۳۱)
لگاریتم کاربران موبایل	-	۰/۴۴ (۰/۵۳)
لگاریتم کاربران اینترنت	-	***۰/۲۱ (۷/۴۸)
لگاریتم سرمایه‌گذاری خارجی	-	۰/۴۷ (۴/۹۱)
لگاریتم تعداد افراد تحصیلکرده شاغل	***۰/۰۹ (۲/۹)	-
لگاریتم نیروی فعال	***۱/۶۴ (۴/۴)	-
لگاریتم درجه باز بودن	-۰/۰۰۶۱ (-۰/۵۰۷)	-
شاخص قیمت‌ها (تورم)	***-۰/۰۲۲ (-۳/۸)	-
آزمون سارگان	p-value=۰/۷۹	p-value=۰/۴۹

***، بیانگر معناداری در سطح یک درصد است.

فرض صفر آزمون سارگان بیانگر معتبر بودن متغیرهای ابزارهای منتخب می‌باشد.