۷

اثر فناوری اطلاعات و ارتباطات بر رشد اقتصادی: با رویکرد مقایسه بین کشورهای توسعه‌یافته و درحال‌توسعه

رضا محسنی *
اکرم چرمگر **
صادق داداشی ***
یزدان سیف ****

تاریخ دریافت: ۹۲/۴/۱۰ تاریخ پذیرش: ۹۲/۸/۲۹

چکیده

پیدایش نخستین رایانه قابل برنامه‌ریزی و ترانزیستور که منشأ میکروالکترونیک و هسته انقلاب فناوری اطلاعات شد، در قرن بیستم رخ داد. این انقلاب تکنولوژیکی مرزهای جغرافیایی را از بین برد و بر سیستم اقتصادی کشورها اثر گذاشت و آن را متحول کرد. آثار این انقلاب هم در کشورهای درحال‌توسعه که زیرساخت‌های مناسب و فضای رقابتی لازم را ندارد و هم در کشورهای توسعه‌یافته قابل مشاهده است. مقاله حاضر به بررسی و مقایسه اثر فناوری اطلاعات و ارتباطات (فاوا) بر رشد اقتصادی کشورهای توسعه‌یافته و درحال‌توسعه منتخب می‌پردازد. در برآورد الگوی تجربی رشد اقتصادی این دو گروه از کشورها، از داده‌های نرخ رشد سرمایه‌گذاری در فاوا، نرخ رشد موجودی سرمایه، نرخ رشد سرمایه انسانی، رشد نیروی‌کار و از روش پانل طی دوره زمانی ۲۰۰۹-۲۰۰۰ استفاده شده است. نتایج برآورد حاکی از رابطهٔ مثبت و معنی‌دار بین رشد اقتصادی و فاوا در این دوره است که در کشورهای توسعه‌یافته این ارتباط از شدت بالاتری برخوردار است.

واژه‌های کلیدی: *سرمایه‌گذاری، فناوری اطلاعات و ارتباطات، رشد اقتصادی، داده‌های پانل*
طبقه‌بندی JEL: *o33, c23*

* استادیار دانشکده علوم اقتصادی و سیاسی، دانشگاه شهید بهشتی Re_Mohseni@sbu.ac.ir
** کارشناس ارشد اقتصاد دانشگاه سمنان Charmgarakram@yahoo.com
*** کارشناسی ارشد اقتصاد دانشگاه فردوسی مشهد، پژوهشگر مؤسسه مطالعات و پژوهش‌های بازرگانی S52_d@yahoo.com
**** کارشناسی ارشد اقتصاد دانشگاه تربیت مدرس، پژوهشگر مؤسسه مطالعات و پژوهش‌های بازرگانی Yazdan.safe@gmail.com

مقدمه

یکی از پدیده‌هایی که مدتی است در حال شکل‌گیری بوده و در کلیه عرصه‌های زندگی مدرن در جریان است، جهانی‌شدن[1] می‌باشد. این پدیده امروز از اهمیتی ویژه در سطح جهان برخوردار است، به‌گونه‌ای که در کانون توجه محافل علمی و روشنفکری قرار گرفته است (کاستلز، ۱۳۷۹).

آنتونی گیدنز[2]، جهانی‌شدن را تشدید روابط اجتماعی جهانی می‌داند که موقعیت‌های مکانی دور از هم را چنان به هم پیوند می‌دهد که هر رویداد محلی تحت تأثیر رویدادهای دیگر که کیلومترها با آن فاصله دارند قرار می‌گیرد و برعکس (آنتونی، ۱۳۷۷).

مارشال مک لوهان[3] بیان می‌کند که پیشرفته‌ترین و گسترده‌ترین مرحله فرایند جهانی‌شدن از زمانی آغاز شد که رسانه‌های الکترونیک پا به عرصه ارتباطات گذاشتند؛ به‌گونه‌ای که این رسانه‌ها ما را قادر می‌سازند که جهان را به‌عنوان یک کل در نظر آوریم (مک لوهان، ۱۹٦٤).

دیوید هلد[4](۲۰۰۰) چهار ویژگی اصلی جریان جهانی‌شدن را مورد تأکید قرار می‌دهد: ۱. افزایش جریان‌ها و شبکه‌های ارتباطی؛ ۲. نفوذپذیری متقابل؛ ۳. گسترش روابط اجتماعی ملت‌ها؛ ٤. رشد ابزارهای نوین اطلاعاتی و ارتباطی.

انقلاب فناوری اطلاعات و ارتباطات (فاوا)، تحولات عظیمی در زندگی انسان‌ها به‌وجود آورده است. جهانی‌شدن و درهم‌آمیزی اقتصادی پدیده‌ای تازه

---

1. Globalization

2. Anthony_Giddens

3. Marshal Mucluhan

4. David Held

نیست، ولی با گسترش فاوا در دنیا حرکت به سمت «دهکده جهانی» و ادغام هرچه بیشتر کشورها در یکدیگر از رؤیا به واقعیت تبدیل می‌شود (ندیری و محمدی، ۱۳۹۰).

تجربه کشورهای مختلف ازجمله کشورهای شرق آسیا نشان‌دهندهٔ این امر است که با به‌کارگیری سیاست‌های برون‌نگر همراه با سیاست‌های مربوط به توسعه منابع انسانی و سیاست‌های مؤثر اقتصاد کلان برای ایجاد ثبات، توانستند به رشد بالایی برسند؛ بنابراین تأثیر مثبت سیاست‌های باز اقتصادی و ادغام کشورها با اقتصاد جهانی بر رشد اقتصادی کشورها به تجربه اثبات شده است. لذا فاوا با کاهش موانع تجاری بین کشورها هزینه مبادلات را کاهش داده و سبب تقویت یکپارچگی اقتصادی می‌شود و یکی از ویژگی‌های لازم برای یکپارچگی، افزایش رشد اقتصادی است (ترابی و حاجی‌حسنی، ۱۳۸۸).

فناوری اطلاعات و ارتباطات هم به‌عنوان جزئی از تولید کل در قالب فاوا و هم به‌شکل خدمات سرمایه‌ای، بر رشد اقتصادی تأثیر می‌گذارد. ***جورگنسون، هو و استایرو***[1] (۲۰۰۵) با بررسی روند بهره‌وری نیروی کار در ایالات متحده در سال ۱۹۹۵ تأثیر فناوری اطلاعات را بر رشد اقتصادی مورد بررسی قرار داده‌اند. نتایج نشان می‌دهد که سهم سرمایه در بهره‌وری از میزان بالای حدود ۶۰ درصد برخوردار بوده و باقی‌مانده را می‌توان به سایر عوامل تولید که موجب رشد بهره‌وری در تولید فناوری اطلاعات و ارتباطات می‌شود، نسبت داد. تحقیقات تجربی متعددی در کشورهای مختلف برای بررسی اثر فناوری اطلاعات بر رشد اقتصادی صورت گرفته است که نشان می‌دهد فناوری اطلاعات بر بهره‌وری کل از اثر معنی‌داری برخوردار است. در این مورد مطالعاتی نیز در کشورهای درحال‌توسعه انجام شده است. کشورهای درحال‌توسعه از نظر زیرساخت‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات با کشورهای پیشرو تفاوت معناداری دارد. سهم مخارج فناوری اطلاعات و ارتباطات از تولید ناخالص داخلی (که یکی از معیارهای مهم برای نفوذ فناوری اطلاعات و ارتباطات در اقتصاد محسوب می‌شود) در

1. Jorgenson, Ho and Stiroh

کشورهای توسعه‌یافته و درحال‌توسعه نشان می‌دهد که مهم‌ترین متغیری که بر عملکرد بنگاه‌ها در نیمه دوم دهه ۱۹۹۰ تأثیرگذار بوده فاوا است (شیری و نیکپور، ۱۳۸٦). سهم مخارج در کشورهای توسعه‌یافته به بیش از ده درصد رسیده است؛ درحالی‌که این نسبت در کشورهای درحال‌توسعه کمتر از پنج درصد است. در ایران سهم مخارج، حدود ۲/٤ درصد بوده که طی دوره ۲۰۰٦- ۲۰۰۱ ثابت مانده است. در اقتصاد ایران نیز تلاش زیادی برای بهبود زیرساخت فناوری اطلاعات و ارتباطات و به‌کارگیری آن انجام شده است (محمودزاده، ۱۳۸۸).

برای ارزیابی وضعیت فناوری اطلاعات و ارتباطات در کشورها از شاخص‌هایی چون رشد سرمایه‌گذاری در فناوری اطلاعات و ارتباطات، نسبت سرمایه‌گذاری فناوری اطلاعات به تولید ناخالص داخلی، مخارج سرانه فناوری اطلاعات و ارتباطات، میزان یارانه به‌ازای هر نفر و سطح بهره‌مندی از اینترنت استفاده می‌شود. در مقاله حاضر به‌منظور بررسی ارتباط میان متغیرهای رشد اقتصادی و فناوری اطلاعات و ارتباطات، ابتدا ادبیات رشد اقتصادی و فناوری اطلاعات و ارتباطات مورد بررسی قرار می‌گیرد، سپس در بخش‌های بعدی به مبانی نظری، تصریح الگو، معرفی متغیرها و تخمین الگو برای کشورهای توسعه‌یافته و درحال‌توسعه منتخب پرداخته می‌شود. پس از آن با توجه به نتایج حاصل از تخمین، فرضیه این تحقیق مبنی‌بر اثر مثبت فناوری اطلاعات و ارتباطات بر رشد اقتصادی کشورهای توسعه‌یافته مورد آزمون و تجزیه‌وتحلیل قرار می‌گیرد.

۱. مروری بر ادبیات اقتصاد فناوری اطلاعات و ارتباطات

مهم‌ترین ویژگی جامعه اطلاعاتی، وجود یک زیرساخت پیشرفته اطلاعاتی و ارتباطی است که باید در خدمت تحقق هدف‌های کل نظام اجتماعی در همه ابعاد آن باشد. شکل‌گیری زیرساخت پیشرفته فاوا، امکانات و فرصت‌هایی پدید می‌آورد که تمام بخش‌ها و عناصر جامعه را وامی‌دارد برای بهره‌گیری از آن یک فرایند تحول بنیادین را طی کنند. این فرایند جامعه را به سمتی سوق خواهد داد که بسیاری از مؤلفه‌هایش با جامعه متعارفی که اکنون با آن مواجه‌ایم، متفاوت است.

این‌گونه است که جامعه اطلاعاتی شکل می‌گیرد.[1]

در این زمینه مطالعات و تحقیقات بسیاری بر روی متغیرهای مختلف اقتصادی انجام شده است که در ذیل به برخی از آنها به‌همراه نتایج به‌دست‌آمده اشاره می‌شود.

لوین[2] (۱۹۹۷) استدلال می‌کند که فاوا محرک مهمی است که با رفع موانع برای دسترسی به اطلاعات و با افزایش تشویق به سرمایه‌گذاری در این زمینه به رشد بالایی منجر می‌شود.

براین جلفسون و ***هیت***[3] (۲۰۰۳) رابطه مثبتی بین سرمایه‌گذاری در رایانه‌ها و سطح محصول بنگاه‌ها مشاهده کردند. آنها بیان کردند که بنگاه‌هایی که در رایانه‌ها سرمایه‌گذاری می‌کنند، خروجی بیشتری را به‌ازای هر واحد ورودی تولید می‌کنند.

جالاوا و ***پوجولا***[4] (۲۰۰۸) نقش صنایع الکتریکی و فاوا بر رشد اقتصادی فنلاند را مورد مطالعه قرار دادند. این محققان نشان دادند که سهم فاوا از رشد تولید ناخالص داخلی در سال ۲۰۰٤-۱۹۹۰ سه برابر بیشتر از سهم صنایع الکتریکی در سال‌های ۱۹۳۸-۱۹۲۰ بوده است. بهبود بهره‌وری چندعاملی در تولید، ٦۰ درصد از سهم فاوا را به خود اختصاص داده، اما سهم صنایع الکتریکی تنها حدود یک‌سوم است. آنها به این نتیجه رسیدند که رشد ناشی از صنایع الکتریکی در امریکا کم و رشد ناشی از فاوا بالا بوده است. همچنین این دو محقق در سال (۲۰۰۷) در مطالعه‌ای اثرات فاوا بر تولید و رشد بهره‌وری نیروی کار در فنلاند برای سال‌های ۱۹۹۵-۲۰۰۲ را مورد بررسی قرار دادند. نتایج نشان می‌دهد که حدود یک‌سوم رشد تولید ناخالص داخلی تعدیل‌شده (٤/۰۹ درصد) ناشی از فاوا است و همچنین براساس نتایج به‌دست‌آمده، سهم خدمات سرمایه‌ای فاوا، ۰/٦٦ درصد در رشد تولید نقش داشته است. سهم خدمات سرمایه‌ای کل در رشد تولید ۱/۰۳ درصد بوده، بنابراین فناوری اطلاعات و ارتباطات به‌تنهایی بیش از نیمی از این سهم را به

---

1. http://www.mgtsolution.com/olib/722252824.aspx

2. Levine

3. Bryn Jolfsson and Hitt

4. Jalava&Pohjola

خود اختصاص داده است. بهره‌وری چندعاملی سالانه ۱/۸۱ درصد افزایش یافته است. تولید فناوری اطلاعات و ارتباطات ۰/٤۸ درصد است. با اضافه کردن این تولید (٤۸ درصد) به سهم خدمات سرمایه‌ای فناوری اطلاعات و ارتباطات (٦٦ درصد)، مشخص می‌شود که تأثیر کلی فناوری اطلاعات و ارتباطات بر رشد تولید ۱/۱٤ درصد بوده است. این مقدار رشد، ۲۸ درصد از نرخ رشد مشاهده‌شده است. بهره‌وری نیروی کار سالانه ۲/۵۱ درصد افزایش یافته است. سهم تعمیق سرمایه فاوا، ۰/٦۰ است. جمع این مقدار تعمیق سرمایه (٦۰ درصد) با رشد بهره‌وری چندعاملی مرتبط با فاوا (٤۸ درصد)، در مجموع ۱/۰۸ درصد از بهبود تولید ناخالص داخلی را در هر ساعت کار نشان می‌دهد.

سیکوبلی، گیتو و ***منگاسو***[1] (۲۰۱۲) با بررسی اثر فاوا بر رشد بهره‌وری نیروی کار در ۱٤ کشور عضو سازمان همکاری و توسعه اقتصادی[2] و با استفاده از رویکرد غیرپارامتری برای سال‌های ۲۰۰۵-۱۹۹۵ شواهد جدیدی را ارائه کردند. نتایج، نقش فناوری اطلاعات و ارتباطات را به‌عنوان یک فناوری عمومی و همه‌جانبه تأیید می‌کند که برای بهره‌برداری کامل از فرصت‌های رشد آن (فاوا) به تغییرات سازمانی و تغییر فرایند کسب‌وکار نیاز دارد.

کولچیا و ***اسچریر***[3] (۲۰۰۱) سرمایه‌گذاری در فاوا و رشد اقتصادی در دهه ۱۹۹۰ را برای ۹ کشور عضو سازمان همکاری و توسعه اقتصادی (استرالیا، کانادا، فنلاند، فرانسه، آلمان، ایتالیا، ژاپن، انگلستان و ایالات‌متحده) بررسی کردند. آنان برای این کار روند سرمایه‌گذاری در تجهیزات فاوا و نرم‌افزار و به‌طورکلی نقشی که فاوا در انباشت سرمایه ایفا می‌کند را مورد توجه قرار دادند. با وجود موقعیت‌های مختلف در چرخه کسب‌وکار، تمامی ۹ کشور افزایش میزان مشخصی از کالای سرمایه‌ای فناوری اطلاعات و ارتباطات را تجربه کرده‌اند. نتایج نشان می‌دهد که فاوا در طول دو دهه گذشته، بین ۰/۲ تا ۰/۵ درصد در هر سال بسته به شرایط آن کشور، به رشد اقتصادی کمک کرده است. آنها نشان دادند که با وجود تفاوت بین

1. Ceccobelli, Gitto and Mancuso

2. OECD

3. Colecchia and Schreyer

کشورها، ایالات متحده نه‌تنها از تجربه و بهره‌گیری از اثرات مثبت سرمایه‌گذاری فناوری اطلاعات و ارتباطات در رشد اقتصادی استفاده کرده بلکه رشد شتابان این اثرات را نیز تجربه کرده است.

سئو، لی و ***اوه***[1] (۲۰۰۹) رابطه سرمایه‌گذاری در فناوری اطلاعات و رشد اقتصادی را برای ۲۹ کشور مورد مطالعه قرار دادند. آنها نشان دادند که رابطه مثبتی بین سرمایه‌گذاری و رشد اقتصادی وجود دارد و سرمایه‌گذاری‌های غیرفاوا بر شکاف تولید ناشی از فاوا تأثیر زیادی دارد. همچنین کشورهایی که دارای زیرساخت‌های محکم اقتصادی و رژیم تجاری باز هستند، سرمایه‌گذاری فاوای فعال‌تری را تجربه می‌کنند. کشورهای با سطح بهره‌وری نسبتاً پایین می‌توانند شکاف را با استفاده از سرریزی دانش نسبت به کشورهای پیشرفته‌تر کاهش دهند. به‌طورکلی آنها دریافتند که سرمایه‌گذاری در فاوا رابطه‌ای قوی با رشد اقتصادی ندارد، درحالی‌که سرمایه‌گذاری در بخش‌هایی غیر از فاوا رابطه علی تجمعی بر رشد اقتصادی دارد و نقشی کلیدی در روند گسترش شکاف تولید بازی می‌کند.

طبق گزارش اولتون[2] که توسط گروه اقتصاد دانشگاه پارما[3](۲۰۱۰) انجام شده، اشاعهٔ فناوری اطلاعات و ارتباطات و تأثیر آن بر رشد و بهره‌وری در بیست سال گذشته مورد بحث قرار گرفت. در این گروه این پرسش مطرح شد که فاوا تا چه حد می‌تواند بر افزایش رشد بلندمدت کشورها تأثیرگذار باشد؟ به‌دلیل اینکه قیمت محصولات فاوا از گذشته در حال کاهش بوده و در آینده نیز انتظار کاهش می‌رود، از یک مدل دوبخشی استفاده شده است (بخش نخست تولید کالای مصرفی و کالای سرمایه‌ای غیرفناوری اطلاعات و ارتباطات و بخش دوم تولید سرمایه‌ای محصولات فاوا). حتی در کشوری که تولید محصولات فاوا صفر است، این کشور می‌تواند از طریق بهبود شرایط تجارت از این محصولات بهره‌مند شود. نتایج پژوهش حاکی از آن است که با کاهش ۷ درصدی قیمت نسبی محصولات فناوری اطلاعات و ارتباطات و با فرض باقی ماندن شدت فناوری اطلاعات در سطح فعلی،

1. Seo, Lee and Oh

2. Oulton

3. Department of Economics University of Parma

استفاده از فناوری اطلاعات به‌طور متوسط ٥٤ درصد در سال بر رشد مصرف در آینده می‌افزاید. در بلندمدت، سقوط قیمت نسبی محصولات فاوا، رشد تولید ناخالص داخلی و مصرف را افزایش می‌دهد و انباشت سریع‌تر سرمایه فاوا را به‌همراه خواهد داشت. برای بررسی اثر نرخ رشد بلندمدت از ۱۵ کشور اروپا و ٤ کشور غیراروپایی، از داده‌های پایگاه اتحادیه اروپا[1] استفاده شده است. سهم درآمدی فاوا در بسیاری از کشورهای اروپایی بسیار پایین‌تر از سهم آن در ایالات متحده و سوئد است. با این وجود سهم رشد بلندمدت بهره‌وری نیروی‌کار ناشی از سطوح فعلی صنعت فاوا، قابل توجه است: که در کشورهای مورد مطالعه در این پژوهش، در هرسال به‌طور متوسط حدود نیم درصد است. انقلاب فاوا ممکن است، به‌طور گسترده صنعت فاوا را دست‌کم به همان سطح به‌عنوان سطحی که در حال حاضر در ایالات متحده یا سوئد موجود است برساند، که ۰/۲ درصد در هرسال به رشد بلندمدت اضافه می‌کند.

منک و ***لای***[2] (۲۰۰۲) در مطالعه‌ای بیان کردند که توسعه سریع و نفوذ فناوری اطلاعات (فاوا) نیروی محرکهٔ اقتصاد جدید است. شواهد کافی وجود دارد که صنعت فاوا به رشد کشورهای درحال‌توسعه کمک زیادی کرده است و نقش آن در کشورهای درحال‌توسعه مشخص است. صنعت فاوا به بخشی پویا در اقتصاد چین تبدیل شده است. اشاعه جهانی فناوری اطلاعات و ارتباطات فرصتی برای کشورهای درحال‌توسعه فراهم می‌کند تا شکاف اقتصادی بین کشورهای درحال‌توسعه و توسعه‌یافته کاهش یابد. مطالعات تجربی نشان می‌دهد که چین راهی طولانی برای رفتن به سمت توسعه مبتنی‌بر فناوری اطلاعات و ارتباطات را طی کرده است. پس از ورود به سازمان تجارت جهانی، بازار بزرگ چین جذاب‌ترین زمینه‌های رقابت در جهان را دارد. گسترش جهانی فناوری اطلاعات و ارتباطات، فرصتی را برای کاهش شکاف اقتصادی بین کشورهای درحال‌توسعه و توسعه‌یافته ایجاد می‌کند. با ادغام بازارهای جهانی، کشورهای توسعه‌یافته بیشتر به نیروی کار متراکم و تولید خدمات برای کشورهای درحال‌توسعه نیاز داشتند. این

1. KLEMS

2. Meng and Li

امر ممکن است نگرانی کشورهای درحال‌توسعه را برای پذیرش فناوری اطلاعات و ارتباطات کاهش دهد؛ بااین‌حال کشورهای درحال‌توسعه برای مشارکت و نفوذ در این بازارها نیاز به فناوری اطلاعات و ارتباطات دارند تا بتوانند لینک‌های عرضه این فعالیت‌ها را ایجاد کنند. در اکثر کشورهای درحال‌توسعه مانند چین و هند برای توسعه صنعت فناوری اطلاعات و ارتباطات، سیاست‌گذاران باید ملاحظاتی را مدنظر قرار دهند. یکی از موارد، تجدیدنظر در جنگ کلاسیک بین «جایگزینی واردات» و «رهبری صادرات» در اقتصاد توسعه‌یافته است. پتانسیل بازار داخلی برای توسعه و اشاعه صنعت فناوری اطلاعات و ارتباطات، بسیار گسترده و متنوع است. اگرچه استراتژی رهبری صادرات در فاوا برای بسیاری از کشورها جذاب است، اما این صادرات نیاز به گرایش صادراتی قوی در سایر مناطق دارند. لذا برای چین و هند که دارای بازارهای داخلی بزرگ هستند، گسترش بازار محلی در مقیاس مناسب برای حمایت از صنعت فاوای داخلی فراهم شده است. همچنین کشورهای درحال‌توسعه می‌توانند مزیت‌های رقابتی در بازار جهانی فاوا را دریابند؛ به‌طوری‌که قادر خواهند بود از فناوری اطلاعات و ارتباطات برای بازسازی یا تجدیدنظر در ساختار صنعتی استفاده کنند.

نور (۲۰۰۲) در پژوهشی موقعیت فناوری اطلاعات و ارتباطات و چالش‌های توسعه آن در برخی کشورهای عربی حوزه خلیج فارس را مورد بررسی قرار داد. وی نشان داد که با وجود رشد تقاضا برای فناوری اطلاعات در دوره اخیر، عرضه سرمایه‌گذاری کشورهای عربی منطقه خلیج فارس در این حوزه نسبت به کل جهان اندک است. وی همچنین اشاره دارد که با وجود رشد تقاضا برای فناوری اطلاعات، دارای بازاری بسیار محدود بوده و فاصله زیادی با کشورهای درحال‌توسعه دارد. در کشورهای ثروتمند حوزه خلیج فارس که دارای تولید سرانه و متوسط تحصیلات بالاتر هستند، درصد بالاتری از مردم به اینترنت دسترسی دارند. درحالی‌که در کشورهای فقیر با تولید ناخالص پایین‌تر و متوسط تحصیلات پایین‌تر، درصد کمتری از مردم به اینترنت دسترسی دارند. آمار نشان می‌دهند که در کشورهای امارات متحده عربی، بحرین، کویت، لبنان و قطر نسبت بالاتری از جمعیت به خدمات فناوری اطلاعات (تلفن، تلفن همراه و اینترنت) دسترسی دارند و شکاف

این کشورها با سایر کشورهای فقیر منطقه (یمن و سودان) بسیار گسترده است. فناوری اطلاعات و ارتباطات دارای پتانسیل سرعت بخشیدن به توسعه اقتصادی از طریق افزایش فرصت شغلی، بهبود تجارت الکترونیک، منابع انسانی، مهارت‌های به‌روزشده و قابلیت‌های پیشرفته است. به‌طورکلی در دوره مورد بررسی (۲۰۰۰–۱۹۹۶) تأثیر معنی‌دار رشد فاوا بر رشد اقتصادی کشورهای عربی حوزه خلیج فارس و مصر مثبت اما مبهم است. نتایج بررسی اثر فناوری اطلاعات بر رشد اقتصادی بیانگر تأثیر قابل توجه این عامل در رشد اقتصادی است.

سمویلکو و ***اوسیوبریسون***[1](۲۰۰۸) اثرات تعاملی بین فناوری اطلاعات و ارتباطات و نیروی کار بر رشد اقتصادی در کشورهای درحال‌گذار را مورد توجه قرار دادند. نتایج، حاکی از آن است که یکی از پیش‌شرط‌های انتقال موفق در مرحله گذار، سرمایه‌گذاری در فناوری اطلاعات و ارتباطات است. با استفاده از الگوی تابع تولید کاب ـ داگلاس، وجود اثرات متقابل معنی‌دار بین این دو متغیر مورد بررسی قرار گرفت. یافته‌های این پژوهش نیز با تأیید یافته‌های مطالعات پیشین در مورد اثرات کامل سرمایه‌گذاری در فناوری اطلاعات و ارتباطات نشان داد که سطح سرمایه‌گذاری در مخابرات با سطح بهره‌وری کارکنان تمام‌وقت رابطه معنی‌داری دارد. لذا سرمایه‌گذار باید اهمیت عامل منابع انسانی تأثیرگذار بر سرمایه‌گذاری در صنعت فناوری اطلاعات و ارتباطات را مورد توجه قرار دهد.

کته، مایرس و ***کوسوگیو***[2] (۲۰۰۵) بیان کردند که توسعه فاوا ممکن است رشد تولید بالقوه را برای مدت طولانی از طریق تعمیق سرمایه، اثرات و مجموع دستاوردهای بهره‌وری عامل کار افزایش دهد و اما در کوتاه‌مدت نسبت به میان‌مدت از طریق تعدیل وقفه‌های دستمزد به افزایش بهره‌وری منجر می‌شود.

مارتنس و همکاران[3](۲۰۱۰) تأثیر فناوری اطلاعات و ارتباطات بر رشد اقتصادی را با استفاده از رویکرد تعادل عمومی پویا بررسی کردند. آنها در تابع تولید، ٦ نوع متغیر سرمایه که سه متغیر آن مربوط به فاوا و سه متغیر دیگر مربوط

1. Samoilenko and Osei-Bryson

2. Cette, Mairesse and Kocoglu

3. Martínez & Rodríguez, Torres,

به دارایی‌های غیرفاوا است را تصریح کردند. نتایج نشان می‌دهد سهم دارایی سرمایه‌ای غیرفناوری اطلاعات به رشد بهره‌وری نزدیک صفر است. تغییرات تکنولوژیکی تعبیه‌شده در دارایی‌های سرمایه‌ای فناوری اطلاعات دلیل عمده تغییرات تکنولوژیکی در اقتصاد امریکا در دوره مورد بررسی است. سهم تغییرات تکنولوژیکی فاوا به بهره‌وری حدود ۷۳ درصد است، درحالی‌که سهم دارایی‌های سرمایه‌ای غیرفاوا تنها ۱۶ درصد است. نکته قابل‌توجه این است که درحالی‌که سهم فناوری اطلاعات درحال افزایش است، از اواسط ۱۹۹۰، سهم ورودی کالای غیرسرمایه‌ای درحال کاهش است. در حالت کلی، تغییرات تکنولوژیکی فاوا در حدود ۳۵ درصد کل رشد بهره‌وری نیروی کار محاسبه می‌شود.

همچنین در مطالعات انجام‌شده در داخل، ***رسولی‌نژاد*** و ***نوری*** (۱۳۸۸) با تأکید بر نقش فناوری اطلاعات و ارتباطات بر متغیرهای خرد و کلان اقتصادی، اثر فاوا بر اشتغال را مورد بررسی قرار دادند. آنها بیان کردند که طی سال‌های ۱۳۸۵-۱۳۳۸ فناوری اطلاعات و ارتباطات در کوتاه‌مدت اثر منفی بر اشتغال دارد اما در بلندمدت اثر مثبت بر نیروی کار ماهر و اثر منفی بر نیروی کار غیرماهر خواهد داشت.

محمودزاده (۱۳۹۰) تأثیر فناوری اطلاعات بر رشد بهره‌وری نیروی کار را در ۲۳ صنعت تولیدکننده و مصرف‌کننده فناوری اطلاعات با روش داده‌های تلفیقی طی دوره زمانی ۱۳۸٦-۱۳۸۱ مورد ارزیابی قرار داد. نتایج به‌دست‌آمده نشان می‌دهد که تأثیر فاوا بر بهره‌وری در صنایع تولیدکننده و مصرف‌کننده فناوری اطلاعات از نظر آماری معنی‌دار نیست اما اثرات فاوا بر بهره‌وری نیروی کار در صنایع فاوا بیشتر از سایر صنایع است. همچنین ***محمودزاده*** و ***رازقی*** (۱۳۸۹) این اثر را در کشورهای درحال‌توسعه منتخب نیز بررسی کردند و نتیجه گرفتند که اثر سرمایه‌گذاری داخلی و سرریز فناوری اطلاعات و ارتباطات (فاوا) بر رشد اقتصادی مثبت و معنی‌دار است. در پژوهشی دیگر نیز محمودزاده (۱۳۸۸) در ارزیابی اثرات فاوا بر بهره‌وری کل عوامل تولید نشان داد که موجودی سرانه فاوا و غیرفاوا بر بهره‌وری تأثیر مثبت دارد. همچنین در مطالعه دیگری محمودزاده و ***اسدی*** (۱۳۸٦) با بررسی اثرات فاوا بر رشد بهره‌وری نیروی کار در اقتصاد ایران نشان دادند که بهره‌وری کل و سرمایه غیرفناوری اطلاعات و ارتباطات بیشترین تأثیر را بر بهره‌وری نیروی کار در اقتصاد

ایران دارد. اثر سرمایه انسانی و سرمایه فاوا بر بهره‌وری نیروی کار مثبت و معنی‌دار است و این نتایج با بیشتر مطالعات تجربی در کشورهای درحال‌توسعه سازگار است.

پورفرج و ***روشن*** (۱۳۸۹) اثر دسترسی و زیرساخت فناوری اطلاعات و ارتباطات را بر رشد اقتصادی با توجه به نابرابری درآمد مورد ملاحظه قرار دادند. آنها با بررسی ۱٤ کشور با نابرابری بالا و ۱٤ کشور با نابرابری پایین در سال‌های ۲۰۰٦-۲۰۰۰ به این نتیجه رسیدند که اثر فاوا بر رشد اقتصادی در کشورها با نابرابری درآمدی بالا، پایین‌تر است.

رحمانی و ***حیاتی*** (۱۳۸٦) در مطالعه موردی با روش پانل، اثر فاوا بر رشد بهره‌وری کل عوامل تولید برای ٦۹ کشور در دوره زمانی ۲۰۰۳-۱۹۹۳ را بررسی کردند و نتایج، حکایت از اثر مثبت سرمایه‌گذاری داخلی در فاوا و سرریزهای بین‌المللی فاوا در کل کشورها (توسعه‌یافته و درحال‌توسعه) بر رشد بهره‌وری کل دارد.[1]

۲. جمع‌آوری، سازماندهی و توصیف اطلاعات

بهره‌وری، محرک پیشرفت اقتصادی است. درواقع شیوه‌های خاص افزایش بهره‌وری، ساختار و الگوی تحول یک سیستم اقتصادی معین را تعیین می‌کند. اگر یک اقتصاد اطلاعاتی وجود داشته باشد، باید بتوان منابع بدیع تولید (بهره‌وری) را که این اقتصاد را متمایز می‌کند، شناخت (کاستلز، ۱۳۸۰).

مطالعات در مورد بهره‌وری در اقتصادهای پیشرفته به‌طور سنتی با اشاره به تحقیق پیشگام ***رابرت سولو*** در سال‌های ۱۹۵۷-۱۹۵٦ و تابع تولید کل آغاز شد که وی در چارچوب دقیق الگوی نئوکلاسیک برای تبیین منابع و تکامل رشد بهره‌وری در اقتصاد امریکا مطرح ساخت. نتایج حاکی از آن است که سرانه تولید ناخالص در بخش خصوصی غیرکشاورزی امریکا بین سال‌های ۱۹۰۹ تا ۱۹٤۹ دو برابر شده است؛[2] گرچه سولو

---

۱. به طورکلی، مطابق مطالعات ارائه‌شده، افزایش سرمایه‌گذاری در فاوا اثرات مثبتی بر رشد اقتصادی دارد و شتاب این اثرات نیز بر رشد مثبت است.

۲. ۸۷/۵ درصد این افزایش به تغییرات فنی و ۱۲/۵ درصد باقی‌مانده به افزایش استفاده از سرمایه نسبت داده شده است.

یافته‌های خود را منعکس‌کنندهٔ تأثیر تغییرات فنی بر بهره‌وری تعبیر کرد، یافته‌های وی که مبتنی بر نتایج آماری است، نشان می‌دهد که افزایش بازده در هر ساعت کار ناشی از افزودن نیروی کار بیشتر و افزایش اندک سرمایه نبود بلکه از منبع دیگری سرچشمه می‌گرفت (کاستلز، ۱۳۸۰). وقتی سولو تابع تولید کل $Y = K^{\alpha}L^{1-\alpha}$ خود را در معرض آزمون تجربی قرار داد، ملاحظه کرد که جزء توضیح‌داده‌نشدهٔ عوامل تأثیرگذار بر Y که در پسماند مدل رگرسیونی مربوطه انعکاس می‌یابد، ماهیت تصادفی ندارد، بلکه گویای نادیده گرفتن یک عامل تأثیرگذار قاعده‌مند در تابع مذکور است. وی این جزء توضیح‌داده‌نشده را به پیشرفت فنی و بهره‌وری تعبیر کرد (شاکری، ۱۳۷۸)؛ به‌طوری‌که در معادله تابع تولید به‌عنوان باقی‌ماندهٔ آماری نشان داده شد. در این مورد اقتصاددانان، جامعه‌شناسان و مورخان اقتصادی موافق نگرش سولو در تفسیر باقی‌مانده به‌عنوان هم‌سنگ تحول تکنولوژیک تردید نکردند (کاستلز، ۱۳۸۰). طبق مدل نئوکلاسیک سولو سطح درآمد سرانه در کشورهای فقیر باید به‌سمت درآمد کشورهای ثروتمند، همگرا شود. همچنین باید بازدهی سرمایه در کشورهای فقیر بیشتر از کشورهای ثروتمند باشد که این امر موجب انتقال جریان سرمایه از کشورهای غنی به کشورهای فقیر شده و تشکیل سرمایه در آن گروه از کشورها تقویت می‌شود و موانع موجود بر سر راه کشورهای فقیر برای استفاده کامل از فناوری‌های جدید تولیدی، با گذشت زمان و از طریق یادگیری رفع خواهد شد. اما در عمل این پیش‌بینی محقق نشد و با وجود اینکه همگرایی میان کشورهای صنعتی مثل ژاپن، کشورهای اروپایی و امریکا وجود داشته است اما فاصله بعضی کشورهای آسیایی و اروپایی بیشتر شده و سطح درآمد نسبی در کشورهای امریکای لاتین نسبت به کشورهای اروپای غربی کمتر شده است (شاکری، ۱۳۷۸).

در سال ۱۹۹۲ ***منکیو***[1]، ***رومر***[2] و ***ویل***[3] عنوان کردند که اگر سرمایه انسانی در الگوی سولو تصریح شود، این مدل با شواهد تجربی سازگارتر خواهد بود. این مدل‌ها از یک سو نظریات رشد مبتنی‌بر سرمایه بودند و بر انباشت سرمایه انسانی و فیزیکی تأکید می‌کردند و از سوی دیگر نیز بر اهمیت پیشرفت فنی تأکید داشتند،

1. Gregory Mankiw
2. David Romer
3. David Weil

اما تغییر فنی و رشد فناوری را برون‌زا فرض می‌کردند و در مورد آن توضیحی ارائه ننمودند. بنابراین کشوری که می‌خواهد از طریق پیشرفت فنی رشد خود را افـزایش دهد، نمی‌داند از چه طریق پیشرفت فنی را ارتقاء دهد. در دهه ۱۹۸۰ نظریه‌پـردازان رشد به نظریات درون‌زای رشـد روی آوردنـد. ***پـل رومـر*** از دانشـگاه اسـتنفورد و ***رابرت لوکاس*** از دانشگاه شیکاگو از مبتکران این نظریه بودند (شاکری، ۱۳۷۸).

یکی از مطالعـات در زمینـه الگوهـای رشـد درون‌زا، مطالعـات ***کـوا*** (۲۰۰۳-۲۰۰۰)[1] و ***پوجولا*** (۲۰۰۲)[2] است. در این پژوهش آنهـا بـه درون‌زا کـردن فنـاوری اطلاعات در الگوهای رشد پرداختنـد و فنـاوری اطلاعـات و ارتباطـات را در تـابع تولید و رشد اقتصادی به‌کار بردند. آنها بیـان کردنـد کـه بـرای انـدازه‌گیـری دقیـق فناوری با تأکید بر سرمایه انسانی باید سرمایه انسانی بـه دو جـزء تقسـیم شـود: ۱. سرمایه انسانی هر نیروی کار ۲. فناوری.

سرمایه انسانی در نیروی کار پنهـان اسـت امـا فنـاوری در قالـب نیـروی کـار نمی‌تواند تجسم پیدا کند. با فرض اینکه نیروی کار جزء مشخصه‌های یـک اقتصـاد به‌حساب می‌آید، سرمایه انسانی دانش نانوشته یا کدگذاری‌نشـده اسـت؛ در مقابـل، فناوری ماهیت جهانی و فراگیر دارد و در یک اقتصاد محصور نیست؛ پس فنـاوری، دانش کدگذاری‌شده یا نوشته‌شده است (پوجولا، ۲۰۰۲).

در بسیاری از مطالعات در مورد اثـر فنـاوری ارتباطـات و اطلاعـات بـر رشـد اقتصادی، توجه زیادی به سرمایه انسانی و فناوری شده است، اما در این پژوهش بـا رویکردی مقایسه‌ای بین کشورهای توسعه‌یافته و درحال‌توسعه، بر موارد جزئی‌تـری ازجمله تعداد ثبت‌نام‌کنندگان در تحصیلات عالی و مخارج انجام‌شده در فاوا تأکیـد شده و تأثیر هر کدام از موارد بر رشد اقتصادی مورد بررسی قرار گرفته است.

در مقاله حاضر الگوسازی برای ۱۰ کشور (استرالیا، نروژ، امریکـا، کانـادا، سـوئیس، فرانسه، ژاپن، سوئد، کره، مکزیک) به‌عنوان کشورهای منتخب توسعه‌یافتـه و ۱۰ کشـور (مالزی، فیجی، ایران، عمـان، اردن، کویـت، عربسـتان سـعودی، مصـر، سـوریه، لبنـان) به‌عنوان کشورهای درحال‌توسعه منتخب انجام شـد و متغیرهـا بـرای سـال‌هـای ۲۰۰۹-

1. Quah

2. Pohjola

۲۰۰۰ از بانک اطلاعاتی شاخص‌های توسعه جهانی[1] (۲۰۱۱) استخراج و با استفاده از بسته نرم‌افزاری استاتا[2] مبتنی‌بر روش گشتاوری تعمیم‌یافته[3] و اثرات ثابت برآورد شد[4].

برای شناخت مجراهای تأثیر فناوری اطلاعات و ارتباطات بر تولید و رشد اقتصادی با پیروی از روشی مشابه روش پوجولا[5] فرم تابع تولید را به‌صورت زیر درنظر می‌گیریم:

(۱)

$$Y_{it}=AF\ (C_{it},\ K_{it},\ N_{it},\ H_{it})\ i=(1,2,3,\ \ldots,\ n)\ t=(1,2,3,\ldots,m)$$

Y نشان‌دهنده تولید کل است، به‌طوری‌که تابعی از C سرمایه‌گذاری در فناوری اطلاعات، K موجودی سرمایه، N نهاده نیروی‌کار، H سرمایه انسانی که تعداد ثبت‌نام‌کنندگان در تحصیلات عالی و پارامتر A بیانگر سطح فناوری است. همان‌گونه که مشاهده می‌شود، تابع تولید، تابعی از مخارج انجام‌شده در فناوری ارتباطات و اطلاعات است.

ازجمله دلایل انتخاب الگوی مذکور برای بررسی اثر فاوا بر رشد اقتصادی عبارت است از:

ـ **مخارج انجام‌شده در فاوا**: مخارج انجام‌شده در فاوا بیانگر میزان سرمایه‌گذاری در بخش فاوا است و رشد آن در تحلیل موضوع حائز اهمیت است؛

ـ **موجودی سرمایه**: موجودی سرمایه شامل سرمایه‌گذاری انجام‌شده در اقتصاد است که استهلاک از آن کسر شده است (با فرض صفر بودن میزان استهلاک در این پژوهش موجودی سرمایه برابر سرمایه‌گذاری می‌شود).

ـ **سرمایه انسانی**: این نوع سرمایه‌گذاری سبب افزایش دانش نیروی کار شده و نیروی کار ماهر به رشد اقتصادی کشور کمک می‌کند.

ـ **نیروی کار**: نیروی کار یکی از مشخصه‌های تولید کل و به تبع آن رشد

---

1. WDI(2011)

2. Stata

3. GMM

٤. به‌دلیل ویژگی‌های منحصر به فرد روش گشتاوری تعمیم‌یافته از این روش نیز استفاده می‌شود. با انجام آزمون سارگان، وجود متغیر ابزاری تأیید شده و لذا باید از روش GMM برای برآورد استفاده شد.

5. Pohjola

اقتصادی است.

با توجه به ویژگی‌های مطلوب تابع تولید کاب ـ داگلاس تابع تولید کل به‌صورت زیر تصریح می‌شود:

(۲)

$$Y=AC^{\alpha_c}K^{\alpha_k}N^{\alpha_n}H^{\alpha_h}e^{\varepsilon}$$

با گرفتن لگاریتم طبیعی، تابع تولید به‌صورت خطی به‌شکل زیر تبدیل می‌شود:

(۳)

$$\text{Ln } Y = \text{Ln } A + \alpha_c \text{ Ln } C + \alpha_k \text{ Ln } K + \alpha_n \text{ Ln } N + \alpha_h \text{ Ln } H + \varepsilon$$

با فرض وجود اطلاعات متغیرها به‌صورت سری‌های زمانی یا بین کشوری، این تابع برای تحلیل‌های کشور یا گروهی از کشورها قابل تخمین است.

از رابطه شماره (۳) نسبت به زمان دیفرانسیل نتیجه می‌گیریم:

(٤)

$$\dot{Y} = \dot{A} + \alpha_c\dot{C} + \alpha_k\dot{K} + \alpha_n\dot{N} + \alpha_h\dot{H} + \varepsilon$$

علامت نقطه بیانگر نرخ تغییر است. از این تابع برای برآورد اثر فناوری اطلاعات و ارتباطات بر رشد اقتصادی استفاده می‌شود.

اگر فرض بازدهی ثابت نسبت به مقیاس تولید درنظر گرفته شود و همچنین پرداخت به عوامل تولید به اندازه تولید نهایی باشد، ضرایب α سهم عامل مورد نظر در کل تولید را نشان می‌دهد.

برای تعیین سهم مشارکت عوامل تولید در رشد اقتصادی، می‌توان از روش استاندارد حسابداری رشد استفاده کرد. همه عوامل غیر از تغییرات تکنولوژی A در معادله فوق قابل مشاهده هستند که این تغییرات نیز به‌عنوان باقی‌مانده به‌دست آمده و عمدتاً نرخ رشد کل یا چندعاملی بهره‌وری نامیده می‌شود.

همچنین مطابق با مطالعات ***بارو*** (۱۹۹۱) و ***واورمن*** و همکاران (۲۰۰۵)[1] رابطه فاوا و رشد اقتصادی با استفاده از مدل رشد درون‌زای استاندارد مورد بررسی قرار گرفته که معادله آن به‌صورت زیر نشان داده می‌شود:

1. Waverman et al

(۵)

$$y_{i,t} - y_{i,t-1} = \alpha y_{i,t-1} + \beta ICT_{i,t} + \gamma X_{i,t} + \eta_i + \varepsilon_{i,t}$$

مدل بالا یک الگوی پانل پویا با ابعاد زمانی و منحصربه‌فرد بوده که شامل وقفه‌های متغیر است. $y_{i,t}$ لگاریتم تولید ناخالص داخلی حقیقی، $X_{i,t}$ مجموعه عوامل تعیین‌کننده رشد (تولید سرانه) نسبت به وقفه‌های تولید سرانه، $\eta_{i,t}$ اثرات خاص کشورها که مشاهده نشده و $\varepsilon_{i,t}$ عبارت خطا می‌باشد (i بیانگر مقاطع و t بیانگر دوره زمانی مورد بررسی است).

۳. برآورد الگو و تحلیل نتایج

برای برآورد الگوی پویای پانل داده‌ها از دو روش اثرات ثابت مبنی‌بر متغیر مجازی که تنها مشخصه‌های کشوری را که در طول زمان ثابت هستند و روش گشتاوری تعمیم‌یافته استفاده می‌شود.

برای بررسی اثر رشد سرمایه‌گذاری در فاوا بر رشد اقتصادی کشورهای توسعه‌یافته و درحال‌توسعه منتخب از الگوی زیر استفاده شده است:

(٦)

$$dY_{it} = \alpha_1 dC_{it} + \alpha_2 dK_{it} + \alpha_3\, dN_{it} + \alpha_4\, dH_{it} + \varepsilon_{it}$$

dY_{it}: نرخ رشد تولید ناخالص داخلی؛

dC_{it}: نرخ رشد سرمایه‌گذاری در فاوا؛

dK_{it}: نرخ رشد موجودی سرمایه؛

dN_{it}: نرخ رشد نیروی کار؛

dH_{it}: نرخ رشد سرمایه انسانی؛

ε_{it}: جزء خطای تصادفی.

برای برآورد الگو از داده‌های ۲۰ کشور (۱۰ کشور توسعه‌یافته و ۱۰ کشور درحال‌توسعه)[1] با استفاده از بانک اطلاعاتی (WDI2011) برای دوره زمانی (۲۰۰۹–۲۰۰۰) مبتنی‌بر روش پانل (اثرات ثابت) مدل استفاده شده است. نتایج آزمون F لیمر

---

۱. مطالعات بسیاری در زمینه اثر فناوری اطلاعات بر رشد اقتصادی انجام شده است، اما در کشورهای درحال‌توسعه اثر رشد مخارج سرمایه‌گذاری بر فاوا کمتر مورد توجه قرار گرفته است. همچنین در این پژوهش، با روش GMM به محاسبه کشش‌های کوتاه‌مدت و بلندمدت و تمایز بین آنها پرداخته و نتایج را با الگوی رشد سولو مورد بررسی قرار خواهیم داد.

بیانگر تأیید پانل بودن داده‌هاست، سپس برای تشخیص وجود اثرات تصادفی و اثرات ثابت، از آزمون هاسمن استفاده شده (فرض صفر آزمون بیان می‌کند که اثرات تصادفی است) که با توجه به آماره F فرضیه صفر رد شده و اثرات ثابت تأیید می‌شود.

همچنین برای برآورد معادله (۵) از روش گشتاوری تعمیم‌یافته استفاده شده است که مجموعه‌ای از متغیرهای اثرگذار بر رشد شامل نرخ رشد نیروی کار، نرخ رشد سرمایه‌گذاری در فاوا به‌عنوان متغیر برون‌زا و نرخ رشد موجودی سرمایه به‌عنوان متغیر درون‌زا و نرخ رشد تعداد ثبت‌نام‌کنندگان در آموزش عالی به‌عنوان متغیر ابزاری به‌کار گرفته شده است.

نتایج برآوردی الگو با روش اثرات ثابت و روش گشتاوری تعمیم‌یافته در جدول شماره (۱)نشان داده شده است:

جدول شماره (۱). نتایج حاصل از برآورد اثرات ثابت و روش گشتاوری تعمیم‌یافته (GMM) برای ۱۰ کشور توسعه‌یافته

متغیرهای توضیحی	اثرات ثابت	GMM
عرض از مبدا	-۳/۰۵۷ (-۳/۴۴ , ۰/۰۰۰)	-۶/۰۵۳ (-۲/۸۹ , ۰/۰۰۴)
LY(-1)	۰/۰۱۱ (۴/۵۲۰ , ۰/۰۰۰)	۰/۳۱۲ (۵/۵۹ , ۰/۰۰۰)
LK	۰/۶۳۶ (۳۴/۵۶۶ , ۰/۰۰۰)	۰/۱۲۲ (۵/۱۱ , ۰/۰۰۰)
LN	۰/۸۷۴ (۵/۹۱۴ , ۰/۰۰۰)	۱/۱۸۸ (۳/۲۶ , ۰/۰۰۱)
LH	۰/۰۷۲ (۴/۵۸۵ , ۰/۰۰۰)	۰/۳۲۲ (۷/۰۳, ۰/۰۰۰)
LC	۰/۰۸۲ (۵/۰۹۱ , ۰/۰۰۰)	۰/۱۰ (۱/۹۳ , ۰/۰۵۴)
تعداد مشاهدات	۱۰۰	۱۰۰
R^2	۰/۹۹	
Fلیمر	۱۲۰/۹۸ (۰/۰۰۰)	
آزمون هاسمن	۱۴۴/۹۸ (۰/۰۰۰)	
آزمون سارگان[1]		۶/۰۴ (۰/۴۱۸)
آزمون والد		۲۱۷۷/۷۳ (۰/۰۰۰)

منبع: یافته‌های پژوهش

تذکر: اعداد داخل پرانتز برای ضرایب، نخستین عدد بیانگر آماره t و دومین بیانگر P_Value است. اعداد داخل پرانتز برای سایر آزمون‌ها بیانگر P_Value است.

1. Sargan Test

با توجه به اینکه مدل برآوردشده به‌صورت لگاریتمی است، لذا ضرایب برآوردی بیانگر کشش متغیرها نسبت به تولید می‌باشد[1]. در جدول شماره (۱) ضرایب، کشش متغیرها نسبت به تولید در کشورهای توسعه‌یافته را نشان می‌دهد. همان‌گونه که ملاحظه می‌شود نتایج حاصل از روش‌های گشتاوری تعمیم‌یافته و اثرات ثابت مشابه هستند. با توجه به اندک بودن مقدار ضریب Ly(-1) (وقفه متغیر وابسته) می‌توان بیان کرد که تفاوت اندکی بین کشش‌های کوتاه‌مدت و بلندمدت وجود دارد. در روش اثرات ثابت، کشش سرمایه به تولید ۰/۶۳ درصد است که مطابق با تئوری تابع تولید، با افزایش موجودی سرمایه، تولید افزایش می‌یابد. کشش نیروی کار نسبت به تولید ۰/۸۷ درصد برآورد شده است؛ به‌گونه‌ای که با افزایش نیروی کار، تولید افزایش می‌یابد. کشش تعداد ثبت‌نام‌کنندگان در آموزش عالی نسبت به تولید ۰/۷۰ درصد است که با تولید رابطهٔ مثبتی داشته و افزایش آن ازیک‌سو سبب افزایش مهارت و تخصص نیروی کار و از سوی دیگر سبب کاهش هزینه‌های ناشی از عدم مهارت و تخصص نیروی کار واردشده به فرایند تولید است و این تخصص به افزایش بهره‌وری نیروی کار منجر شده و افزایش تولید را به‌دنبال خواهد داشت. کشش سرمایه‌گذاری در فاوا نسبت به تولید نیز ۰/۰۸ درصد بوده که نشان می‌دهد افزایش سرمایه‌گذاری در فناوری اطلاعات با توجه به فرایند جهانی‌شدن و گسترش شبکه‌های ارتباطی و از بین رفتن مرزهای جغرافیایی می‌تواند اثر مثبتی بر تولید داشته باشد.

تجزیه‌وتحلیل برآورد روش گشتاوری تعمیم‌یافته نیز نشان می‌دهد که در این روش نیز علامت کشش عوامل تولید مطابق انتظار و معنی‌دار بوده است. همان‌گونه که در ستون سوم جدول شماره (۱) ملاحظه می‌شود، کشش کوتاه‌مدت سرمایه به تولید ۰/۱۲ درصد برآورد شده است؛ به عبارت دیگر یک درصد افزایش در موجودی سرمایه، تولید را به میزان ۰/۱۲ درصد افزایش می‌دهد. کشش نیروی کار به سرمایه نیز ۱/۱۸ درصد، کشش سرمایه‌گذاری در فاوا نسبت به تولید ۰/۱۰ درصد و کشش تعداد ثبت‌نام‌کنندگان در آموزش عالی نسبت به تولید ۰/۳۲ درصد

۱. از سوی دیگر استفاده از الگوهای دو طرف لگاریتمی غالباً ناهمسانی واریانس را کاهش می‌دهند. به‌دلیل اینکه تبدیل لگاریتمی، مقیاس‌های اندازه‌گیری متغیرها را تحت تأثیر قرار می‌دهد؛ در نتیجه هر ۱۰ اختلاف بین دو متغیر به ۲ اختلاف کاهش می‌یابد.

برآورد شده است و افزایش در هریک از این عوامل منجر به رشد تولید می‌شود.

با توجه به اینکه در روش گشتاوری تعمیم‌یافته، پویایی میان تولید و شرایط تعادلی آن (که از فرایند تعدیل جزئی به‌دست آمده) لحاظ شده است، می‌توان با استفاده از ضرایب این معادله، کشش بلندمدت عوامل تولید را محاسبه کرد؛ لذا الگوی معادله شماره (۷) را می‌توان به‌صورت زیر نشان داد:

(۷)

$$Ln(y) = \beta_0 + \beta_1 ln(k) + \beta_2 ln(n) + \beta_3 ln(h) + \beta_4 ln(c) + \beta_5 ln\big(y(-1)\big) + \varepsilon_t$$

به‌طوری‌که β_1 کشش کوتاه‌مدت موجودی سرمایه به تولید، β_2 کشش کوتاه‌مدت نیروی کار به تولید، β_3 کشش کوتاه‌مدت تعداد ثبت‌نام‌کنندگان در تحصیلات عالی به تولید و β_4 کشش کوتاه‌مدت سرمایه‌گذاری در فناوری اطلاعات به تولید هستند؛ بدین‌ترتیب کشش بلندمدت هر عامل تولید از رابطه $\frac{\beta_i}{1-\beta_5}$ (که β_i ضریب عامل تولید، β_5 ضریب متغیر وابسته با وقفه) $i = 1,2,3,4$ است، قابل محاسبه می‌باشد.

با توجه به روابط ارائه‌شده، کشش بلندمدت سرمایه به تولید ۰/۱۷۷، نیروی کار به تولید ۱/۷۲٦، تعداد ثبت‌نام‌کنندگان در آموزش عالی به تولید ۰/٤٦٨ و سرمایه‌گذاری در فناوری اطلاعات به تولید ۰/۱٤٥ است؛ همان‌گونه که مشاهده می‌شود مطابق انتظار کشش‌های بلندمدت بیشتر از کشش‌های کوتاه‌مدت هستند.

جدول شماره (۲) کشش متغیرها نسبت به تولید را برای کشورهای توسعه‌یافته نشان می‌دهد.

جدول شماره (۲). نتایج حاصل از برآورد اثرات ثابت و گشتاوری تعمیم‌یافته (GMM) برای ۱۰ کشور درحال‌توسعه

متغیرهای توضیحی	اثرات ثابت	GMM
عرض از مبدا	۰/۵۳۲ (۱۶/۴۷۷ , ۰/۰۰۰)	۶/۴۸۷ (۲/۷۶ , ۰/۰۰۶)
LY(-1)	۰/۰۰۸ (۷/۱۴۱ , ۰/۰۰۰)	۰/۲۶۵ (۶/۹۳ , ۰/۰۰۰)
LK	۰/۰۸۴ (۲۴/۱۶۶ , ۰/۰۰۰)	۰/۰۱۴ (۰/۳۵ , ۰/۷۲۶)
LN	۰/۰۶۵۴ (۱۱/۵۴۹ , ۰/۰۰۰)	-۰/۴۹۹ (-۱/۱۴ , ۰/۲۱۴)
LH	۰/۹۰۶ (۱۶۸/۳۳ , ۰/۰۰۰)	۰/۱۲۳ (۱/۶۶ , ۰/۰۵۵)
LC	۰/۰۰۳ (۱۳/۱۱۹ , ۰/۰۰۰)	۰/۴۷۵ (۱۵/۵۹ , ۰/۰۰۰)
تعداد مشاهدات	۱۰۰	
R^2	۰/۹۹	
Fلیمر	۹۳۲/۹۶	

	(۰/۰۰۰)	
هاسمن	۸/۳۰ (۰/۰۰۰)	
آزمون سارگان		۳/۰۳ (۰/۸۰۵)
آزمون والد		۸۵۳/۸ (۰/۰۰۰)

منبع: یافته‌های پژوهش

تذکر: اعداد داخل پرانتز برای ضرایب، نخستین عدد بیانگر آماره t و دومین بیانگر P_Value است. اعداد داخل پرانتز برای سایر آزمون بیانگر P_Value است.

نتایج حاصل از برآورد اثرات ثابت برای کشورهای درحال‌توسعه مطابق انتظار بوده و کشش موجودی سرمایه به تولید در این کشورها ۰/۰۸ درصد است؛ بدین معنی که با افزایش یک درصدی موجودی سرمایه، تولید در کوتاه‌مدت ۰/۰۸ درصد افزایش می‌یابد، درحالی‌که افزایش موجودی در کشورهای توسعه‌یافته بیش از هفت برابر این مقدار به تولید اضافه می‌کند. کشش نیروی کار به تولید نیز ۰/۰٦ درصد برآورد شده که بیانگر این است که افزایش یک درصدی در نیروی کار، تولید را ۰/۰٦ درصد افزایش می‌دهد؛ درحالی‌که افزایش یک درصدی نیروی کار بیش از ده برابر این مقدار به تولید کشورهای توسعه‌یافته می‌افزاید. در مقابل، یک درصد افزایش تعداد ثبت‌نام‌کنندگان در آموزش عالی، ۰/۹۰ درصد تولید را افزایش می‌دهد، درحالی‌که در کشورهای توسعه‌یافته افزایش یک درصدی تعداد ثبت‌نام‌کنندگان در تحصیلات عالی تنها ۰/۰۷ درصد بر تولید می‌افزاید. همان‌گونه که ملاحظه می‌شود، افزایش تعداد ثبت‌نام‌کنندگان در آموزش عالی در کشورهای درحال‌توسعه، بر رشد تولید به‌شدت بالاتری اثر می‌گذارد و این امر ممکن است به‌دلیل افزایش بهره‌وری و مهارت نیروی کار باشد. همچنین یک درصد افزایش سرمایه‌گذاری در فاوا، ۰/۰۰۳درصد تولید را در کوتاه‌مدت افزایش می‌دهد، اما در کشورهای توسعه‌یافته سرمایه‌گذاری در فاوا ۰/۰۸۲ درصد (تقریباً ۲۷ برابر نسبت به کشورهای درحال‌توسعه) تولید را افزایش می‌دهد.

نتایج حاصل از برآورد روش گشتاوری تعمیم‌یافته نیز نشان می‌دهد که با توجه به ضریب کوچک Ly(-1) تفاوت چندانی بین کشش‌های کوتاه‌مدت و بلندمدت کشورهای درحال‌توسعه وجود ندارد. افزایش یک درصدی موجودی سرمایه، تولید را ۰/۰۱ درصد افزایش می‌دهد (البته این رقم از لحاظ آماری معنی‌دار نیست). همچنین افزایش یک درصدی نیروی کار، تولید را ۰/٤ درصد کاهش می‌دهد که این امر با نتایج نظری

تئوری تابع تولید سازگار نبوده و از لحاظ آماری نیز معنی‌دار نیست. افزایش یک درصدی تعداد ثبت‌نام‌کنندگان در آموزش عالی ۰/۱۲ درصد تولید را افزایش می‌دهد و یک درصد افزایش در سرمایه‌گذاری در فاوا، تولید را ۰/٤ درصد افزایش می‌دهد که با دقت در ارقام ستون سوم جدول شماره (۱) و (۲) (برآورد روش گشتاوری تعمیم‌یافته در دو گروه کشور) مشاهده می‌شود که افزایش سرمایه‌گذاری در فناوری اطلاعات در کشورهای درحال‌توسعه نسبت به کشورهای توسعه‌یافته اثر بیشتری بر تولید دارد.[1]

کشش بلندمدت عوامل تولید در کشورهای درحال‌توسعه به‌شرح زیر است:

کشش بلندمدت سرمایه به تولید ۰/۰۱۹، نیروی کار به تولید ۰/٦۷-[2]، تعداد ثبت‌نام‌کنندگان در آموزش عالی به تولید ۰/١٦٧ درصد و سرمایه‌گذاری در فناوری اطلاعات به تولید ۰/٦٤٦ درصد است که مطابق انتظار این کشش با کشش کوتاه‌مدت تفاوت چندانی ندارد و کشش‌های بلندمدت بیشتر از کشش‌های کوتاه‌مدت هستند.

جدول شماره (۳). نتایج حاصل از برآورد اثرات ثابت و روش گشتاوری تعمیم‌یافته (GMM) برای ۲۰ کشور منتخب

GMM	اثرات ثابت	متغیرهای توضیحی
۴/۴۶۱ (۳/۴۵ , ۰/۰۰۱)	-۰/۴۵۸ (-۰/۷۳۴ , ۰/۴۶۳)	عرض از مبدا
۰/۳۱۳ (۱۲/۷۳ , ۰/۰۰۰)	۰/۰۲۷ (۱۵/۳۶۸ , ۰/۰۰۰)	LY(-1)
۰/۰۳۹ (۱/۶۲ , ۰/۱۰۴)	۰/۵۳۰ (۲۰/۵۰۸ , ۰/۰۰۰)	LK
-۱/۲۹۵۵ (-۱/۳۱ , ۰/۱۸۹)	۰/۲۹۱ (۲/۶۷۵ , ۰/۰۰۸)	LN
۰/۲۳۰ (۱/۹۵ , ۰/۰۵۲)	۰/۳۶۳ (۸/۳۵۰ , ۰/۰۰۰)	LH
۰/۴۹۴ (۲۷/۴۳ , ۰/۰۰۰)	۰/۰۱۳ (۶/۸۵۳ , ۰/۰۰۰)	LC
۲۰۰	۲۰۰	تعداد مشاهدات
	۰/۹۹	R^2
	۷۵۵/۸۴	Fلیمر

۱. طبق برآورد روش گشتاوری تعمیم‌یافته (براساس نتایج جدول ۱ و ۲)، اثر افزایش سرمایه‌گذاری در فاوا در کوتاه‌مدت بر تولید در کشورهای توسعه‌یافته ۰/۲۱ درصد و در کشورهای درحال‌توسعه ۰/۴۷ درصد برآورد شده است که نشان می‌دهد افزایش سرمایه‌گذاری بر تولید کشورهای درحال‌توسعه بیش از دو برابر نسبت به کشورهای توسعه‌یافته اثر دارد.

۲. ضریب کشش کوتاه‌مدت موجودی سرمایه و نیروی کار در روش گشتاوری تعمیم‌یافته از لحاظ آماری بی‌معنی‌اند.

	(۰/۰۰۰)	
	۳۰/۴ (۰/۰۰۰)	هاسمن
۴/۹۷۵ (۰/۶۶۳)		آزمون سارگان
۲۸۶۲/۴۳ (۰/۰۰۰)		آزمون والد

منبع: یافته‌های پژوهش

تذکر: اعداد داخل پرانتز برای ضرایب، نخستین عدد بیانگر آماره t و دومین عدد بیانگر P_Value است. اعداد داخل پرانتز برای آزمون‌های بیانگر P_Value است.

در جدول شماره (۳) کشش متغیرها نسبت به تولید در هر دو گروه کشورها (توسعه‌یافته و درحال‌توسعه) ارائه شده است. نتایج حاصل از برآورد اثرات ثابت برای کل کشورها مطابق انتظار است و کشش موجودی سرمایه به تولید ۰/۵۳ درصد برآورد شده است که نشان می‌دهد یک درصد افزایش در موجودی سرمایه، تولید را ۰/۵۳ درصد افزایش می‌دهد. افزایش یک درصدی نیروی کار، تولید را ۰/۲۹ درصد افزایش می‌دهد. همچنین یک درصد افزایش در تعداد ثبت‌نام‌کنندگان در آموزش عالی و سرمایه‌گذاری در فناوری اطلاعات و ارتباطات به ترتیب ۰/۳۶ درصد و ۰/۰۱۳ درصد تولید را افزایش می‌دهد.

تحلیل نتایج مبتنی‌بر روش برآوردی گشتاوری تعمیم‌یافته نیز نشان می‌دهد که کشش موجودی سرمایه به تولید ۰/۰۳۹ درصد بوده که از لحاظ آماری معنی‌دار نیست. کشش نیروی کار به تولید نیز ۱/۲۹- درصد و از لحاظ آماری معنی‌دار نبوده و با تئوری تابع تولید نیز سازگار نیست. یک درصد افزایش در تعداد ثبت‌نام‌کنندگان در آموزش عالی، تولید را ۰/۲۳ درصد افزایش می‌دهد. همچنین یک درصد افزایش در سرمایه‌گذاری فناوری اطلاعات، ۰/٤۹٤ درصد تولید را افزایش می‌دهد و این کشش بیانگر سهم تأثیرگذار سرمایه‌گذاری در فناوری اطلاعات بر تولید کلیه کشورهاست.

کشش بلندمدت سرمایه به تولید برای کلیهٔ کشورها ۰/۰٥٦، نیروی کار به تولید ۱/۸۸٥-[1]، تعداد ثبت‌نام‌کنندگان در آموزش عالی به تولید ۰/۳۳٤ و سرمایه‌گذاری در فناوری اطلاعات به تولید ۰/۷۱۹ درصد است که مطابق انتظار

۱. ضریب کشش کوتاه‌مدت موجودی سرمایه و نیروی کار در روش گشتاوری تعمیم‌یافته از لحاظ آماری بی‌معنی‌اند.

کشش‌های بلندمدت بیشتر از کشش‌های کوتاه‌مدت هستند.

جدول شماره (٤). مقایسه کشش‌های کوتاه‌مدت و بلندمدت

روش برآورد	متغیر	کشورهای توسعه‌یافته		کشورهای درحال‌توسعه		۲۰ کشور منتخب	
		کوتاه مدت	بلندمدت	کوتاه مدت	بلندمدت	کوتاه مدت	بلندمدت
اثرات ثابت	LK	۰/۶۳۶	۰/۶۴۳	۰/۰۸۴	۰/۰۸۴	۰/۵۳	۰/۵۴۴
	LN	۰/۸۷۴	۰/۸۸۳	۰/۰۶۵۴	۰/۰۶۵۹	۰/۲۹۱	۰/۲۹۹
	LH	۰/۰۷۲	۰/۰۷۲	۰/۹۰۶	۰/۹۱۳	۰/۳۶۳	۰/۳۷۳
	LC	۰/۰۸۲	۰/۰۸۲	۰/۰۰۳	۰/۰۰۳۰۲	۰/۰۱۳	۰/۰۱۳
GMM	LK	۰/۱۲	۰/۱۷	۰/۰۱۴	۰/۰۱۹	۰/۰۳	۰/۰۵
	LN	۱/۱۸	۱/۷۲	-۰/۴۹	-۰/۶۷	-۱/۲۹	-۱/۸۸
	LH	۰/۳۲	۰/۴۶	۰/۱۲	۰/۱۶	۰/۲۳	۰/۳۳
	LC	۰/۱	۰/۱۴	۰/۴۷	۰/۶۴	۰/۴۹	۰/۷۱

همان‌گونه که در جدول شماره (٤) مشاهده می‌شود، نتایج در روش برآوردی اثرات ثابت، بین کشش‌های کوتاه‌مدت و بلندمدت تفاوت فاحشی ندارند و مقدار کشش بلندمدت برای هر سه گروه کشور بزرگ‌تر از کشش کوتاه‌مدت است. در روش برآورد گشتاوری تعمیم‌یافته، کشش‌های بلندمدت بزرگ‌تر از کشش‌های کوتاه‌مدت هستند. همچنین کشش کوتاه‌مدت فاوا در کشورهای درحال‌توسعه (۰/٤۷) بزرگ‌تر از کشورهای توسعه‌یافته (۰/۱) است که این امر نشان می‌دهد یک درصد افزایش سرمایه‌گذاری در مخارج فاوا، تولید کشورهای درحال‌توسعه را بیشتر افزایش می‌دهد.

تأثیر فناوری اطلاعات در کوتاه‌مدت و بلندمدت بر رشد اقتصادی مثبت است؛ این نتیجه مطابق با مطالعات منک و لای (۲۰۰۱)، کولچیا و اسچریر (۲۰۰۱)، جاولا و پوجولا (۲۰۰۸، ۲۰۰۷)، پوجولا (۲۰۰۲)، مارنتس و همکارانش (۲۰۱۰)، محمودزاده (۱۳۸۸) و رحمانی وحیاتی (۱۳۸٦) می‌باشد.

نتیجه‌گیری و توصیه‌های سیاستی

مطالعات انجام‌شده در دهه ۱۹۹۰ نشان می‌دهد که رابطه‌ای مثبت و قوی بین فناوری اطلاعات و ارتباطات و رشد اقتصادی کشورها وجود دارد. سرمایه‌گذاری در فناوری اطلاعات در ابتدا منجر به رشد کشورهای توسعه‌یافته شد اما پس از چندی این روند در کشورهای درحال‌توسعه نیز مشاهده گردید. در این مقاله نقش

و اهمیت فناوری اطلاعات و ارتباطات برای دو گروه کشورهای درحال‌توسعه و توسعه‌یافته مورد بررسی قرار گرفت.

سرمایه‌گذاری در فناوری اطلاعات و ارتباطات اثر مثبتی بر رشد اقتصادی در کشورهای هر سه گروه کشورها (کشورهای توسعه‌یافته[1]، کشورهای درحال‌توسعه[2]، کشورهای منتخب) دارد و در کشورهای درحال‌توسعه در کوتاه‌مدت دارای کشش ۰/٤۷ درصد و در بلندمدت دارای کشش ۰/۱۰ درصد است و این امر بیانگر آن است که تغییرات (افزایش) سرمایه‌گذاری در فناوری اطلاعات و ارتباطات، تولید کشورهای درحال‌توسعه را در کوتاه‌مدت بیشتر از کشورهای توسعه‌یافته تحت تأثیر قرار می‌دهد و طبق الگوی سولو انتظار می‌رود که کشورهای درحال‌توسعه با سرعت بیشتری نسبت به کشورهای توسعه‌یافته رشد یابند[3]. با توجه به اینکه عوامل و مؤلفه‌های متعددی در رشد اقتصادی کشورها مؤثر هستند، لذا هرچه کشورها در زمینه زیرساخت‌های این مؤلفه‌ها بیشتر سرمایه‌گذاری کنند، در بلندمدت نرخ رشد ملایم‌تری را مشاهده خواهند کرد.

با توجه به نتایج مقاله حاضر نیز می‌توان بیان کرد که در کشورهای توسعه‌یافته به‌دلیل اینکه سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌های مربوط به فناوری اطلاعات و ارتباطات بیشتر بوده، این کشورها از نرخ رشد ملایم‌تری در بلندمدت برخوردارند و حساسیت تولید نسبت به سرمایه‌گذاری در فناوری اطلاعات و ارتباطات برای این کشورها نسبت به کشورهای درحال‌توسعه کمتر است. کشورهای درحال‌توسعه نیز با افزایش سرمایه‌گذاری در این زمینه می‌توانند رشد اقتصادی خود را افزایش

---

۱. مشابه نتایج پژوهش کولچیا و اسچریر (۲۰۰۱) است. آنها بیان نمودند که سرمایه‌گذاری در فاوا در ۹ کشور عضو OECD، در دو دهه گذشته بین ۰,۲ تا ۰,۵ درصد در هر سال به رشد اقتصادی کمک کرده و اثر مثبتی برآن داشته است.

۲. نتایج این پژوهش نیز مشابه نتایج نور (۲۰۰۲) و محمودزاده (۱۳۸۹) است. نور در پژوهشی بیان نمود اثر فناوری اطلاعات بر رشد اقتصادی در برخی کشورهای عربی حوزه خلیج فارس مثبت است. محمودزاده نیز در بررسی اثر فاوا بر رشد اقتصادی منتخب کشورهای درحال توسعه به این نتیجه دست یافت که اثر سرمایه گذاری داخلی و سرریز فناوری اطلاعات و ارتباطات(فاوا) بر رشد اقتصادی مثبت و معنی‌دار است.

۳. منک و لای (۲۰۰۱) در پژوهشی بیان نمودند که گسترش فناوری اطلاعات و ارتباطات در کشورهای درحال توسعه، شکاف بین این گروه کشورها را با کشورهای توسعه یافته کاهش می‌دهد.

دهند.[1]

با توجه به نتایج این پژوهش، پیشنهاد می‌شود که نظر به اینکه ایران یک کشور درحال‌توسعه است، بخشی از درآمدهای کشور در این بخش سرمایه‌گذاری شود؛ رشد سرمایه‌گذاری در این بخش منجر به تسریع حرکت ایران به‌سمت توسعه‌یافتگی خواهد شد.

همچنین با توجه به اینکه افزایش سرمایه‌گذاری در فاوا بر بهره‌وری تابع تولید اثر می‌گذارد، لذا افزایش بهره‌وری بر کارایی نیروی کار و سرمایه اثر گذاشته و آنها را نیز افزایش می‌دهد و این امر تأکیدی بر لزوم سرمایه‌گذاری در این بخش برای افزایش سرعت حرکت به‌سمت توسعه است که باید مورد توجه سیاست‌گذاران اقتصادی باشد لذا سیاست‌گذاری‌ها در این راستا منجر به افزایش بهره‌وری و کاهش هزینه تولید و هزینه مبادله می‌شود.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

۱. برایان جلفسون و هیت (۲۰۰۳) بیان کردند که بنگاه‌هایی که در بخش فناوری سرمایه‌گذاری می‌کنند، خروجی بیشتری را به‌ازای هر واحد ورودی تولید می‌کنند. همچنین پژوهش نور (۲۰۰۲) فناوری اطلاعات و ارتباطات دارای پتانسیل برای سرعت بخشیدن به توسعه اقتصادی از طریق افزایش فرصت شغلی، بهبود تجارت الکترونیک، منابع انسانی، مهارت‌های به‌روزشده و قابلیت‌های پیشرفته است.

منابع

الف ـ فارسی

پورفرج، علیرضا و یوسف عیسی‌زاده. ۱۳۸۹. «فناوری اطلاعات و ارتباطات، نابرابری درآمد و رشد اقتصادی»، ***فصلنامه اقتصاد مقداری***، شماره ۲، صص ۹۴-۷۵.

ترابی، تقی و فرزانه حاجی‌حسنی. ۱۳۸۸. «تأثیر فناوری اطلاعات و ارتباطات بر یکپارچگی اقتصادی در کشورهای درحال‌توسعه منتخب»، ***فصلنامه مدل‌سازی اقتصادی***، شماره ۲، ۱۷۲-۱۵۳.

رحمانی، تیمور و سارا حیاتی. ۱۳۸۶. «بررسی اثر فناوری اطلاعات بر رشد بهره‌وری کل عوامل تولید؛ مطالعه بین‌کشوری»، ***فصلنامه پژوهش‌های اقتصادی ایران***، شماره ۳۳، صص ۵۱-۲۵.

رسولی‌نژاد، احسان و مهدی نوری. ۱۳۸۸. «اثر فناوری اطلاعات و ارتباطات بر اشتغال ایران»، ***مجله تحقیقات اقتصادی***، شماره ۸۹، صص ۱۰۷-۷۸.

شاکری، عباس. ۱۳۷۸. ***نظریه‌ها و سیاست‌های اقتصاد کلان***، تهران: پارس‌نویسا، جلد نخست.

کاستلز، امانوئل. ۱۳۸۰. ***عصر اطلاعات***، ترجمه جمعی از مترجمین، تهران: طرح نو، جلد نخست.

کاستلز، امانوئل. ۱۹۹۰. به نقل از قزلسفلی، ۱۳۷۹، ص۱۴۴.

گجراتی، دامودار. ۱۳۷۸-۱۳۷۷. ***مبانی اقتصادسنجی***، ترجمه حمید ابریشمی، جلد دوم، ویرایش دوم، تهران: دانشگاه تهران، مؤسسه انتشارات و چاپ.

گیدنز، آنتونی. ۱۳۷۷. ***پیامدهای مدرنیت***، ترجمه محسن ثلاثی، تهران: نشر مرکز.

محمودزاده، محمود. ۱۳۸۸. «اثرات فناوری اطلاعات و ارتباطات بر بهره‌وری کل عوامل در ایران»، ***پژوهشنامه مدیریت اجرایی***، شماره ۲، صص ۱۳۰-۱۰۷.

محمودزاده، محمود و فرخنده اسدی. ۱۳۸۶. «اثرات فناوری اطلاعات و ارتباطات بر رشد بهره‌وری نیروی کار در ایران»، ***فصلنامه پژوهشنامه بازرگانی***، شماره ۴۳، صص ۱۸۴-۱۵۳.

محمودزاده، محمود و حسین رازقی. ۱۳۹۰. «اثر سرریز فناوری اطلاعات و ارتباطات بر رشد بهره‌وری کل عوامل تولید در کشورهای درحال‌توسعه منتخب»، ***فصلنامه اقتصاد و***

تجارت نوین، شماره ۱۳، صص ۲۱-۱.
محمودزاده، محمود. ۱۳۹۰. «اثر فناوری اطلاعات بر بهره‌وری نیروی کار در صنایع کارخانه‌ای ایران: ۱۳۸٦-۱۳۸۱»، ***فصلنامه اقتصاد و تجارت نوین***، شماره ۱۷ و ۱۸، صص ۲۲-۱.
مشیری، سعید و سمیه نیک‌پور. ۱۳۸٦. «تأثیر فناوری اطلاعات و ارتباطات و سرریزهای آن بر رشد اقتصادی کشورهای جهان»، ***فصلنامه پژوهش‌های اقتصادی ایران***، شماره ۳۳، صص ۱۰۳-۷۵.
ندیری، محمد و تیمور محمدی. ۱۳۹۰. «بررسی تأثیر ساختارهای نهادی بر رشد اقتصادی با روش GMM داده‌های تابلویی»، ***فصلنامه مدل‌سازی اقتصادی***، شماره ۳، صص ۲٤-۱.
ولدریج، جفری. ام. ***آزمون درون‌زایی و محدودیت‌های فراشناسایی***، ترجمه عرفانی، جلد دوم، ص ۲٦٦.
ولدریج، جفری. ام. ۲۰۰٦. ***اقتصادسنجی مقدماتی: یک روش جدید***، علیرضا عرفانی، جلد دوم، سمنان: دانشگاه سمنان، چاپ دوم.

ب ـ انگلیسی

Andrianaivo.M and K. Kpodar. 2011. "ICT, Financial Inclusion, and Growth: Evidence from African Countries", ***IMF Working Paper***, pp. 2-43.

Barro, Robert J. 1991. "Economic Growth in a Cross Section of Countries", ***The Quarterly Journal of Economics***, No. 106, Vol. 2, pp. 407–443.

Brynjolfsson, E and L.M Hitt. 2003. "Computingproductivity: Firm Levelevidence", ***The Review of EconomicsandStatistics***, No. 85, Vol. 4, pp. 793–808 (MITPress).

Ceccobelli. M, Gitto. S and P. Mancuso. 2012. "ICT Capital and Labour Productivity Growth: A non-parametric Analysis of 14 OECD Countries", ***Telecommunications Policy***, No. 36, pp. 282-292.

Cette.G ,Mairesse. J and Y. Kocoglu. 2005. "ICT Diffusion and Potential Output Growth" , ***Economics Letters***, No. 87, pp. 231-234.

Colecchia, A. and P. Schreyer. 2001. "ICT Investment and Economic Growth in the 1990s: Is the United States a Unique Case? A Comparative Study of Nine OECDCountries", ***OECD Science, Technology and IndustryWorking Papers***, No. 7, pp.1-32.

David Held. 2000. "A Globalizing World?: Culture, Economics, Politics", ***Taylor & Francis, Farvardin***, p. 140.

Jalava, Jukka and Matti Pohjola. 2007. "ICT as a Source of Output and Productivity Growth in Finland", ***Telecommunications Policy***, No. 31, pp. 463-472.

Jalava, Jukka and Matti Pohjola. 2008. "the Roles of Electricity and ICT in Economic Growth: Case Finland", ***Explorations in Economic History***, No. 45, pp. 270-287.

Jorgenson, D.W., Ho, M.S. and K.J. Stiroh. 2005. ***Productivity Volume 3: Informationtechnology and the American growth resurgence***, Cambridge, Massachusetts and London, England: The MIT Press.

Levine, R. 1997. "Financial Development and Economic Growth: Views and Agenda", ***Journal of Economic Literature***, No. 35, Vol. 2, pp. 688−726.

Meng. Q, Li. M. 2002. "New Economy and ICT Development in China", ***Information Economics and Policy***, No.14, pp. 275-295.

Martínez. D, Rodríguez. J, Torres. J. 2010. "ICT-Specific Technological Change and Productivity Growth in the US: 1980−2004", ***Information Economics and Policy***, No. 22, pp. 121-129.

McLuhan, M. 1964. ***Understanding Media: The Extensions of Man***, New York: McGraw-Hill, available at: http://www.academia.edu/4769483/MARSHALL_McLUHAN_UNDERSTANDING_MEDIA_THE_EXTENSIONS_OF_MAN_ROUTLEDGE_LONDON_-_1964.

Nour. Samia Satti O. M. 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).

Oulton.N. 2010. "Long Term Implications of the ICT Revolution: Applying the Lessons of Growth Theory and Growth Accounting", ***Economic Modelling***, No. 29, pp. 1722-1736.

Pohjola,M. 2002. ***New Economy in Growth and Development***, United Nation University DP, No 2002/67, available at: http://www.rrojasdatabank.info/unudp02/dp2002-67.pdf.

Seo. H, Lee. Y, Oh, J. 2009. "Does ICT Investment Widen the Growth Gap?", ***Telecommunications Policy***, No. 33, pp. 422-431.

Samoilenko, Sergey Osei-Bryson and Kweku-Muata. 2008. "an Exploration of the Effects of the Interaction Between ICT and Labor Force on Economic Growth in Ransition Economies", ***Int. J. Production Economics***, No. 115, pp. 471−481.

Waverman. Leonard, MeloriaMeschi, and Melvyn Fuss. 2005. "The Impact of Telecoms on Economic Growth in Developing Countries", ***The Vodafone Policy Paper Series***, No. 2, pp. 10−23.