

## اثر فناوری اطلاعات و ارتباطات بر رشد اقتصادی: با رویکرد مقایسه بین کشورهای توسعه یافته و در حال توسعه



\* رضا محسنی

\*\* اکرم چرمگر

\*\*\* صادق داداشی

\*\*\*\* یزدان سیف

تاریخ دریافت: ۹۲/۴/۱۰۰ 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 در حال توسعه که زیرساخت‌های مناسب و فضای رقابتی لازم را ندارد و هم در کشورهای توسعه یافته قابل مشاهده است. مقاله حاضر به بررسی و مقایسه اثر فناوری اطلاعات و ارتباطات (فاوا) بر رشد اقتصادی کشورهای توسعه یافته و در حال توسعه 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 نیروی کار و از روش پانل طی دوره زمانی ۲۰۰۹-۲۰۰۰ استفاده شده است. نتایج برآورد حاکی از رابطه مثبت و معنی‌دار بین رشد اقتصادی و فاوا در این دوره است که در کشورهای توسعه یافته 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<sup>۱</sup> می‌باشد. این پدیده امروز از اهمیتی ویژه در سطح جهان برخوردار است، به گونه‌ای که در کانون توجه محافل علمی و روشنفکری قرار گرفته است (کاستلز، ۱۳۷۹).

**آنتونی گیدنز<sup>۲</sup>**، 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<sup>۳</sup>** بیان می‌کند که پیشرفته‌ترین و گسترده‌ترین مرحله فرایند جهانی‌شدن از زمانی آغاز شد که رسانه‌های الکترونیک پا به عرصه ارتباطات گذاشتند؛ به گونه‌ای که این رسانه‌ها ما را قادر می‌سازند که جهان را به‌عنوان یک کل در نظر آوریم (مک لوهان، ۱۹۶۴).

**دیوید هلد<sup>۴</sup>** (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؛ ۴. 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 McLuhan

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 از جمله کشورهای شرق آسیا نشان‌دهنده 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 حاجی حسنی، 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*<sup>۱</sup> (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 درحال توسعه انجام شده است. کشورهای درحال توسعه 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





کشورهای توسعه یافته و در حال توسعه نشان می دهد که مهم ترین متغیری که بر عملکرد بنگاه ها در نیمه دوم دهه ۱۹۹۰ تأثیرگذار بوده فاوا است (شیری و نیکپور، ۱۳۸۶). سهم مخارج در کشورهای توسعه یافته به بیش از ده درصد رسیده است؛ در حالی که این نسبت در کشورهای در حال توسعه کمتر از پنج درصد است. در ایران سهم مخارج، حدود ۲/۴ درصد بوده که طی دوره ۲۰۰۶-۲۰۰۱ ثابت مانده است. در اقتصاد ایران نیز تلاش زیادی برای بهبود زیرساخت فناوری اطلاعات و ارتباطات و به کارگیری آن انجام شده است (محمودزاده، ۱۳۸۸).

برای ارزیابی وضعیت فناوری اطلاعات و ارتباطات در کشورها از شاخص هایی چون رشد سرمایه گذاری در فناوری اطلاعات و ارتباطات، نسبت سرمایه گذاری فناوری اطلاعات به تولید ناخالص داخلی، مخارج سرانه فناوری اطلاعات و ارتباطات، میزان یارانه به ازای هر نفر و سطح بهره مندی از اینترنت استفاده می شود. در مقاله حاضر به منظور بررسی ارتباط میان متغیرهای رشد اقتصادی و فناوری اطلاعات و ارتباطات، ابتدا ادبیات رشد اقتصادی و فناوری اطلاعات و ارتباطات مورد بررسی قرار می گیرد، سپس در بخش های بعدی به مبانی نظری، تصریح الگو، معرفی متغیرها و تخمین الگو برای کشورهای توسعه یافته و در حال توسعه منتخب پرداخته می شود. پس از آن با توجه به نتایج حاصل از تخمین، فرضیه این تحقیق مبنی بر اثر مثبت فناوری اطلاعات و ارتباطات بر رشد اقتصادی کشورهای توسعه یافته مورد آزمون و تجزیه و تحلیل قرار می گیرد.

### ۱. مروری بر ادبیات اقتصاد فناوری اطلاعات و ارتباطات

مهم ترین ویژگی جامعه اطلاعاتی، وجود یک زیرساخت پیشرفته اطلاعاتی و ارتباطی است که باید در خدمت تحقق هدف های کل نظام اجتماعی در همه ابعاد آن باشد. شکل گیری زیرساخت پیشرفته فاوا، امکانات و فرصت هایی پدید می آورد که تمام بخش ها و عناصر جامعه را وامی دارد برای بهره گیری از آن یک فرایند تحول بنیادین را طی کنند. این فرایند جامعه را به سمتی سوق خواهد داد که بسیاری از مؤلفه هایش با جامعه متعارفی که اکنون با آن مواجه ایم، متفاوت است.



این‌گونه است که جامعه اطلاعاتی شکل می‌گیرد.<sup>۱</sup>

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**<sup>۲</sup> (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**<sup>۳</sup> (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**<sup>۴</sup> (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 ۲۰۰۴-۱۹۹۰ سه برابر بیشتر از سهم صنایع الکتریکی در سال‌های ۱۹۳۸-۱۹۲۰ بوده است. بهبود بهره‌وری چندعاملی در تولید، ۶۰ 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 (۴/۰۹ درصد) ناشی از فاوا است و همچنین براساس نتایج به‌دست‌آمده، سهم خدمات سرمایه‌ای فاوا، ۰/۶۶ 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 ۰/۴۸ درصد است. با اضافه کردن این تولید (۴۸ درصد) به سهم خدمات سرمایه‌ای فناوری اطلاعات و ارتباطات (۶۶ درصد)، مشخص می‌شود که تأثیر کلی فناوری اطلاعات و ارتباطات بر رشد تولید ۱/۱۴ درصد بوده است. این مقدار رشد، ۲۸ درصد از نرخ رشد مشاهده شده است. بهره‌وری نیروی کار سالانه ۲/۵۱ درصد افزایش یافته است. سهم تعمیق سرمایه فاوا، ۰/۶۰ است. جمع این مقدار تعمیق سرمایه (۶۰ درصد) با رشد بهره‌وری چندعاملی مرتبط با فاوا (۴۸ درصد)، در مجموع ۱/۰۸ درصد از بهبود تولید ناخالص داخلی را در هر ساعت کار نشان می‌دهد.

**سیکوبلی، گیتو و منگاسو**<sup>۱</sup> (۲۰۱۲) با بررسی اثر فاوا بر رشد بهره‌وری نیروی کار در ۱۴ کشور عضو سازمان همکاری و توسعه اقتصادی<sup>۲</sup> و با استفاده از رویکرد غیرپارامتری برای سال‌های ۱۹۹۵-۲۰۰۵ 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**<sup>۳</sup> (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 ایالات متحده) 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 نه تنها 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<sup>۱</sup> (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 فاوا را فعال‌تری را تجربه می‌کنند. کشورهای با سطح بهره‌وری نسبتاً پایین می‌توانند شکاف را با استفاده از سرریزی دانش نسبت به کشورهای پیشرفته‌تر کاهش دهند. به‌طور کلی آنها دریافتند که سرمایه‌گذاری در فاوا رابطه‌ای قوی با رشد اقتصادی ندارد، در حالی که سرمایه‌گذاری در بخش‌هایی غیر از فاوا رابطه‌ای جمعی بر رشد اقتصادی دارد و نقشی کلیدی در روند گسترش شکاف تولید بازی می‌کند.

طبق گزارش اولتون<sup>۲</sup> که توسط گروه اقتصاد دانشگاه پارما<sup>۳</sup> (۲۰۱۰) انجام شده، اشاعه 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؟ به دلیل 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 به طور متوسط ۵۴ 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 به همراه خواهد داشت. برای بررسی اثر نرخ رشد بلندمدت از ۱۵ کشور اروپا و ۴ کشور غیراروپایی، از داده‌های پایگاه اتحادیه اروپا<sup>۱</sup> 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 نیروی کار ناشی از سطوح فعلی صنعت فاوا، قابل توجه است: که در کشورهای مورد مطالعه در این پژوهش، در هر سال به طور متوسط حدود نیم درصد است. انقلاب فاوا ممکن است، به طور 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 هر سال به رشد بلندمدت اضافه می‌کند.

**منک و لای<sup>۲</sup> (۲۰۰۲)** در مطالعه‌ای بیان کردند که توسعه سریع و نفوذ فناوری اطلاعات (فاوا) نیروی محرکه اقتصاد جدید است. شواهد کافی وجود دارد که صنعت فاوا به رشد کشورهای در حال توسعه کمک زیادی کرده است و نقش آن در کشورهای در حال توسعه مشخص است. صنعت فاوا به بخشی پویا در اقتصاد چین تبدیل شده است. اشاعه جهانی فناوری اطلاعات و ارتباطات فرصتی برای کشورهای در حال توسعه فراهم می‌کند تا شکاف اقتصادی بین کشورهای در حال توسعه و توسعه‌یافته کاهش یابد. مطالعات تجربی نشان می‌دهد که چین راهی طولانی برای رفتن به سمت توسعه مبتنی بر 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 در حال توسعه و توسعه‌یافته ایجاد می‌کند. با ادغام بازارهای جهانی، کشورهای توسعه‌یافته بیشتر به نیروی کار متمرکز و تولید خدمات برای کشورهای در حال توسعه نیاز داشتند. این

1. KLEMS

2. Meng and Li



امر ممکن است نگرانی کشورهای در حال توسعه را برای پذیرش فناوری اطلاعات و ارتباطات کاهش دهد؛ با این حال کشورهای در حال توسعه 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 در حال توسعه 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 توسعه یافته 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 در حال توسعه می‌توانند مزیت‌های رقابتی در بازار جهانی فاوا را دریابند؛ به طوری که 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 در حال توسعه دارد. در کشورهای ثروتمند حوزه خلیج فارس که دارای تولید سرانه و متوسط تحصیلات بالاتر هستند، درصد بالاتری از مردم به اینترنت دسترسی دارند. در حالی که 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 به‌روز شده و قابلیت‌های پیشرفته است. به‌طور کلی 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**<sup>۱</sup> (۲۰۰۸) اثرات تعاملی بین فناوری اطلاعات و ارتباطات و نیروی کار بر رشد اقتصادی در کشورهای در حال‌گذار 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 - 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**<sup>۲</sup> (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**<sup>۳</sup> (۲۰۱۰) تأثیر فناوری اطلاعات و ارتباطات بر رشد اقتصادی را با استفاده از رویکرد تعادل عمومی پویا بررسی کردند. آنها در تابع تولید، ۶ 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 قابل توجه 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 ۱۳۳۸-۱۳۸۵ 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 ۱۳۸۶-۱۳۸۱ 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 درحال توسعه 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** (۱۳۸۶) 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 در حال توسعه 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 ۱۴ کشور با نابرابری بالا و ۱۴ کشور با نابرابری پایین در سال‌های ۲۰۰۶-۲۰۰۰ به این نتیجه رسیدند که اثر فاوا بر رشد اقتصادی در کشورها با نابرابری درآمدی بالا، پایین‌تر است.

**رحمانی و حیاتی (۱۳۸۶)** در مطالعه موردی با روش پانل، اثر فاوا بر رشد بهره‌وری کل عوامل تولید برای ۶۹ 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 در حال توسعه) بر رشد بهره‌وری کل دارد.<sup>۱</sup>

## ۲. جمع‌آوری، سازماندهی و توصیف اطلاعات

بهره‌وری، محرک پیشرفت اقتصادی است. در واقع 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 ۱۹۵۷-۱۹۵۶ 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 ۱۹۴۹ دو برابر شده است؛<sup>۲</sup> گرچه سولو

۱. به‌طور کلی، 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 منعکس‌کننده 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 توضیح‌داده‌نشده 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 (شاگری، ۱۳۷۸)؛ به طوری که در معادله تابع تولید به عنوان باقی‌مانده آماری نشان داده شد. در این مورد اقتصاددانان، جامعه‌شناسان و مورخان اقتصادی موافق نگرش سولو در تفسیر باقی‌مانده به عنوان هم‌سنگ تحول تکنولوژیک تردید نکردند (کاستلز، ۱۳۸۰). طبق مدل نئوکلاسیک سولو سطح درآمد سرانه در کشورهای فقیر باید به سمت 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 آمریکا 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 (شاگری، ۱۳۷۸).

در سال ۱۹۹۲ منکیو<sup>۱</sup>، رومر<sup>۲</sup> و ویل<sup>۳</sup> 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 مبتنی بر 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 نمودند. بنابراین کشوری که می‌خواهد از طریق پیشرفت فنی رشد خود را افزایش دهد، نمی‌داند از چه طریق پیشرفت فنی را ارتقاء دهد. در دهه ۱۹۸۰ نظریه‌پردازان رشد به نظریات درونزای رشد روی آوردند. **پل رومر** از دانشگاه استنفورد و **رابرت لوکاس** از دانشگاه شیکاگو از مبتکران این نظریه بودند (شاکری، ۱۳۷۸).

یکی از مطالعات در زمینه الگوهای رشد درونزا، مطالعات **کوا** (۲۰۰۳-۲۰۰۰)<sup>۱</sup> و **پوجولا** (۲۰۰۲)<sup>۲</sup> است. در این پژوهش آنها به درونزا کردن فناوری اطلاعات در الگوهای رشد پرداختند و فناوری اطلاعات و ارتباطات را در تابع تولید و رشد اقتصادی به کار بردند. آنها بیان کردند که برای اندازه‌گیری دقیق فناوری با تأکید بر سرمایه انسانی باید سرمایه انسانی به دو جزء تقسیم شود: ۱. سرمایه انسانی هر نیروی کار ۲. فناوری.

سرمایه انسانی در نیروی کار پنهان است اما فناوری در قالب نیروی کار نمی‌تواند تجسم پیدا کند. با فرض اینکه نیروی کار جزء مشخصه‌های یک اقتصاد به حساب می‌آید، سرمایه انسانی دانش نانوشته یا کدگذاری نشده است؛ در مقابل، فناوری ماهیت جهانی و فراگیر دارد و در یک اقتصاد محصور نیست؛ پس فناوری، دانش کدگذاری شده یا نوشته شده است (پوجولا، ۲۰۰۲).

در بسیاری از مطالعات در مورد اثر فناوری ارتباطات و اطلاعات بر رشد اقتصادی، توجه زیادی به سرمایه انسانی و فناوری شده است، اما در این پژوهش با رویکردی مقایسه‌ای بین کشورهای توسعه‌یافته و درحال توسعه، بر موارد جزئی‌تری از جمله تعداد ثبت‌نام‌کنندگان در تحصیلات عالی و مخارج انجام شده در فاوا تأکید شده و تأثیر هر کدام از موارد بر رشد اقتصادی مورد بررسی قرار گرفته است.

در مقاله حاضر الگوسازی برای ۱۰ کشور (استرالیا، نروژ، امریکا، کانادا، سوئیس، فرانسه، ژاپن، سوئد، کره، مکزیک) به‌عنوان کشورهای منتخب توسعه‌یافته و ۱۰ کشور (مالزی، فیجی، ایران، عمان، اردن، کویت، عربستان سعودی، مصر، سوریه، لبنان) به‌عنوان کشورهای درحال توسعه منتخب انجام شد و متغیرها برای سال‌های ۲۰۰۹-

1. Quah

2. Pohjola

۲۰۰۰ از بانک اطلاعاتی شاخص‌های توسعه جهانی<sup>۱</sup> (۲۰۱۱) استخراج و با استفاده از بسته نرم‌افزاری استاتا<sup>۲</sup> مبتنی بر روش گشتاوری تعمیم‌یافته<sup>۳</sup> و اثرات ثابت برآورد شد.<sup>۴</sup> برای شناخت مجراهای تأثیر فناوری اطلاعات و ارتباطات بر تولید و رشد اقتصادی با پیروی از روشی مشابه روش پوجولا<sup>۵</sup> فرم تابع تولید را به صورت زیر در نظر می‌گیریم:

(۱)

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

Y نشان‌دهنده تولید کل است، به طوری که تابعی از C سرمایه‌گذاری در فناوری اطلاعات، K موجودی سرمایه، N نهاده نیروی کار، H سرمایه انسانی که تعداد ثابت نام‌کنندگان 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.

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

- **مخارج انجام‌شده در فاوا:** مخارج انجام‌شده در فاوا بیانگر میزان سرمایه‌گذاری در بخش فاوا است و رشد آن در تحلیل موضوع حائز اهمیت است؛
- **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).
- **سرمایه انسانی:** این نوع سرمایه‌گذاری سبب افزایش دانش نیروی کار شده و نیروی کار ماهر به رشد اقتصادی کشور کمک می‌کند.
- **نیروی کار:** نیروی کار یکی از مشخصه‌های تولید کل و به تبع آن رشد

1. WDI(2011)

2. Stata

3. GMM

۴. به دلیل 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 - داگلاس تابع تولید کل به صورت 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 به صورت خطی به شکل زیر تبدیل می‌شود:

(۳)

$$\ln Y = \ln A + \alpha_c \ln C + \alpha_k \ln K + \alpha_n \ln N + \alpha_h \ln H + \varepsilon$$

با فرض وجود اطلاعات متغیرها به صورت 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:

(۴)

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

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 در نظر گرفته شود و همچنین پرداخت به عوامل تولید به اندازه تولید نهایی باشد، ضرایب  $\alpha$  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 به عنوان باقی مانده به دست آمده و عمدتاً نرخ رشد کل یا چندعاملی بهره‌وری نامیده می‌شود.

همچنین مطابق با مطالعات *پارو* (۱۹۹۱) و *واورمن* و همکاران (۲۰۰۵)<sup>۱</sup> رابطه فاوا و رشد اقتصادی با استفاده از مدل رشد درون‌زای استاندارد مورد بررسی قرار گرفته که معادله آن به صورت 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 منحصر به فرد بوده که شامل وقفه‌های متغیر است.  $y_{i,t}$  لگاریتم تولید ناخالص داخلی حقیقی،  $X_{i,t}$  مجموعه عوامل تعیین کننده رشد (تولید سرانه) نسبت به وقفه‌های تولید سرانه،  $\eta_{i,t}$  اثرات خاص کشورها که مشاهده نشده و  $\varepsilon_{i,t}$  عبارت خطا می باشد (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 مبنی بر متغیر مجازی که تنها مشخصه‌های کشوری را که در طول زمان ثابت هستند و روش گشتاوری تعمیم یافته استفاده می شود.

برای بررسی اثر رشد سرمایه‌گذاری در فاوا بر رشد اقتصادی کشورهای توسعه یافته و در حال توسعه منتخب از الگوی زیر استفاده شده است:

(۶)

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

$dY_{it}$ : 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؛

$\varepsilon_{it}$ : جزء خطای تصادفی.

برای برآورد الگو از داده‌های ۲۰ کشور (۱۰ کشور توسعه یافته و ۱۰ کشور در حال توسعه)<sup>۱</sup> با استفاده از بانک اطلاعاتی (WDI2011) برای دوره زمانی (۲۰۰۹-۲۰۰۰) مبتنی بر 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 در حال توسعه اثر رشد مخارج سرمایه‌گذاری بر فاوا کمتر مورد توجه قرار گرفته است. همچنین در این پژوهش، با روش GMM به محاسبه کشش‌های کوتاه مدت 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	-۳/۵۷ (-۳/۴۴, ۰/۰۰۰)	-۶/۵۳ (-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	-۰/۰۷۳ (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	
F آلیمر	۱۲۰/۹۸ (۰/۰۰۰)	
آزمون هاسمن	۱۴۴/۹۸ (۰/۰۰۰)	
آزمون سارگان <sup>۱</sup>		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 برآورد شده به صورت لگاریتمی است، لذا ضرایب برآوردی بیانگر کشش متغیرها نسبت به تولید می باشد<sup>۱</sup>. در جدول شماره (۱) ضرایب، کشش متغیرها نسبت به تولید در کشورهای توسعه یافته را نشان می دهد. همان گونه که ملاحظه می شود نتایج حاصل از روش های گشتاوری تعمیم یافته و اثرات ثابت مشابه هستند. با توجه به اندک بودن مقدار ضریب  $Ly(-1)$  (وقفه متغیر وابسته) می توان بیان کرد که تفاوت اندکی بین کشش های کوتاه مدت 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 می یابد. کشش نیروی کار نسبت به تولید ۰/۸۷ درصد برآورد شده است؛ به گونه ای که با افزایش نیروی کار، تولید افزایش می یابد. کشش تعداد ثبت نام کنندگان در آموزش عالی نسبت به تولید ۰/۷۰ درصد است که با تولید رابطه مثبتی داشته و افزایش آن از یک سو سبب افزایش مهارت و تخصص نیروی کار و از سوی دیگر سبب کاهش هزینه های ناشی از عدم مهارت و تخصص نیروی کار وارد شده به فرایند تولید است و این تخصص به افزایش بهره وری نیروی کار منجر شده و افزایش تولید را به دنبال خواهد داشت. کشش سرمایه گذاری در فاوا نسبت به تولید نیز ۰/۰۸ درصد بوده که نشان می دهد افزایش سرمایه گذاری در فناوری اطلاعات با توجه به فرایند جهانی شدن و گسترش شبکه های ارتباطی و از بین رفتن مرزهای جغرافیایی می تواند اثر مثبتی بر تولید داشته باشد.

تجزیه و تحلیل برآورد روش گشتاوری تعمیم یافته نیز نشان می دهد که در این روش نیز علامت کشش عوامل تولید مطابق انتظار و معنی دار بوده است. همان گونه که در ستون سوم جدول شماره (۱) ملاحظه می شود، کشش کوتاه مدت 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 می دهد. کشش نیروی کار به سرمایه نیز ۱/۱۸ درصد، کشش سرمایه گذاری در فاوا نسبت به تولید ۰/۱۰ درصد و کشش تعداد ثبت نام کنندگان در آموزش عالی نسبت به تولید ۰/۳۲ درصد

۱. از سوی دیگر استفاده از الگوهای دو طرف لگاریتمی غالباً ناهمسانی واریانس را کاهش می دهند. به دلیل اینکه تبدیل لگاریتمی، مقیاس های اندازه گیری متغیرها را تحت تأثیر قرار می دهد؛ در نتیجه هر ۱۰ اختلاف بین دو متغیر به ۲ اختلاف کاهش می یابد.



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 به دست 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 به صورت زیر نشان داد:

(۷)

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

به طوری که  $\beta_1$  کشش کوتاه‌مدت موجودی سرمایه به تولید،  $\beta_2$  کشش کوتاه‌مدت نیروی کار به تولید،  $\beta_3$  کشش کوتاه‌مدت تعداد ثبت‌نام‌کنندگان در تحصیلات عالی به تولید و  $\beta_4$  کشش کوتاه‌مدت سرمایه‌گذاری در فناوری اطلاعات به تولید هستند؛ بدین ترتیب کشش بلندمدت هر عامل تولید از رابطه  $\frac{\beta_i}{1-\beta_5}$  (که  $\beta_i$  ضریب عامل تولید،  $\beta_5$  ضریب متغیر وابسته با وقعه)  $i = 1, 2, 3, 4$  است، قابل محاسبه می‌باشد.

با توجه به روابط ارائه‌شده، کشش بلندمدت سرمایه به تولید  $0/177$ ، نیروی کار به تولید  $1/726$ ، تعداد ثبت‌نام‌کنندگان در آموزش عالی به تولید  $0/468$  و سرمایه‌گذاری در فناوری اطلاعات به تولید  $0/145$  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 در حال توسعه

متغیرهای توضیحی	اثرات ثابت	GMM
عرض از مبدا	$0/533$ ( $16/477, 0/000$ )	$6/387$ ( $2/76, 0/006$ )
LY(-1)	$0/008$ ( $7/141, 0/000$ )	$0/265$ ( $6/93, 0/000$ )
LK	$0/084$ ( $24/166, 0/000$ )	$0/014$ ( $0/25, 0/726$ )
LN	$0/0654$ ( $11/549, 0/000$ )	$-0/499$ ( $-1/14, 0/214$ )
LH	$0/906$ ( $168/23, 0/000$ )	$0/123$ ( $1/66, 0/055$ )
LC	$0/003$ ( $13/119, 0/000$ )	$0/475$ ( $15/59, 0/000$ )
تعداد مشاهدات	۱۰۰	
$R^2$	$0/99$	
F آلیمر	۹۳۳/۹۶	

	(/۰۰۰)	
هاسن	۸/۳۰ (/۰۰۰)	
آزمون سارگان		۳/۰۳ (/۸۰۵)
آزمون والد		۸۵۳/۸ (/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 درحال توسعه 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 ۰/۰۶ درصد برآورد شده که بیانگر این است که افزایش یک درصدی در نیروی کار، تولید را ۰/۰۶ 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 درحال توسعه، بر رشد تولید به‌شدت بالاتری اثر می‌گذارد و این امر ممکن است به دلیل افزایش بهره‌وری و مهارت نیروی کار باشد. همچنین یک درصد افزایش سرمایه‌گذاری در فاوا، ۰/۰۳ درصد تولید را در کوتاه‌مدت افزایش می‌دهد، اما در کشورهای توسعه‌یافته سرمایه‌گذاری در فاوا ۰/۰۸۲ درصد (تقریباً ۲۷ برابر نسبت به کشورهای درحال توسعه) 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 درحال توسعه 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 ۰/۴ 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 ۰/۴ 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 در حال توسعه نسبت به کشورهای توسعه‌یافته اثر بیشتری بر تولید دارد.<sup>۱</sup>

کشش بلندمدت عوامل تولید در کشورهای در حال توسعه به شرح زیر است:

کشش بلندمدت سرمایه به تولید ۰/۰۱۹، نیروی کار به تولید ۰/۶۷-<sup>۲</sup>، تعداد ثبت‌نام‌کنندگان در آموزش عالی به تولید ۰/۱۶۷ درصد و سرمایه‌گذاری در فناوری اطلاعات به تولید ۰/۶۴۶ 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

متغیرهای توضیحی	اثرات ثابت	GMM
عرض از مبدا	--۰/۴۵۸ (-۰/۷۳۴, ۰/۴۶۳)	۴/۴۶۱ (۳/۴۵, ۰/۰۰۱)
LY(-1)	۰/۰۲۷ (۱۵/۳۶۸, ۰/۰۰۰)	۰/۳۱۳ (۱۲/۷۳, ۰/۰۰۰)
LK	۰/۰۵۳۰ (۲۰/۵۰۸, ۰/۰۰۰)	۰/۰۳۹ (۱/۶۲, ۰/۱۰۴)
LN	۰/۳۹۱ (۲/۶۷۵, ۰/۰۰۸)	-۱/۲۹۵۵ (-۱/۳۱, ۰/۱۸۹)
LH	۰/۳۶۳ (۸/۳۵۰, ۰/۰۰۰)	۰/۲۳۰ (۱/۹۵, ۰/۰۵۲)
LC	۰/۰۱۳ (۶/۸۵۳, ۰/۰۰۰)	۰/۴۹۴ (۳۷/۴۳, ۰/۰۰۰)
تعداد مشاهدات	۲۰۰	۲۰۰
R <sup>2</sup>	۰/۹۹	
F-بیمر	۷۵۵/۸۴	

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 در حال توسعه ۰/۴۷ درصد برآورد شده است که نشان می‌دهد افزایش سرمایه‌گذاری بر تولید کشورهای در حال توسعه 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)	
هاسمن	۳۰/۴	
	(۰/۰۰۰)	
آزمون سارگان		۴/۹۷۵ (۰/۶۶۳)
آزمون والد		۲۸۶۲/۴۳ (۰/۰۰۰)

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 درحال توسعه) 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  $۰/۱۳$  درصد تولید را افزایش می‌دهد.

تحلیل نتایج مبتنی بر روش برآوردی گشتاوری تعمیم‌یافته نیز نشان می‌دهد که کشش موجودی سرمایه به تولید  $۰/۳۹$  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،  $۰/۴۹$  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 کلیه کشورها  $۰/۰۵۶$ ، نیروی کار به تولید  $۱/۸۸۵$  -<sup>۱</sup>، تعداد ثبت‌نام‌کنندگان در آموزش عالی به تولید  $۰/۳۳۴$  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 (۴). مقایسه کشش‌های کوتاه‌مدت و بلندمدت

روش برآورد	متغیر	کشورهای توسعه‌یافته		کشورهای درحال توسعه		۲۰ کشور منتخب	
		کوتاه مدت	بلندمدت	کوتاه مدت	بلندمدت	کوتاه مدت	بلندمدت
اثرات بلندمدت	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 (۴) 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 درحال توسعه (۰/۴۷) بزرگ‌تر از کشورهای توسعه‌یافته (۰/۱) است که این امر نشان می‌دهد یک درصد افزایش سرمایه‌گذاری در مخارج فاوا، تولید کشورهای درحال توسعه 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 اسپریر (۲۰۰۱)، جاولا و پوجولا (۲۰۰۸، ۲۰۰۷)، پوجولا (۲۰۰۲)، مارنتس و همکارانش (۲۰۱۰)، محمودزاده (۱۳۸۸) و رحمانی و حیاتی (۱۳۸۶) 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 درحال توسعه نیز مشاهده گردید. در این مقاله نقش





و اهمیت فناوری اطلاعات و ارتباطات برای دو گروه کشورهای درحال توسعه و توسعه یافته مورد بررسی قرار گرفت.

سرمایه‌گذاری در فناوری اطلاعات و ارتباطات اثر مثبتی بر رشد اقتصادی در کشورهای هر سه گروه کشورها (کشورهای توسعه یافته<sup>۱</sup>، کشورهای درحال توسعه<sup>۲</sup>، کشورهای منتخب) دارد و در کشورهای درحال توسعه در کوتاه مدت دارای کشش ۰/۴۷ 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 درحال توسعه را در کوتاه مدت بیشتر از کشورهای توسعه یافته تحت تأثیر قرار می‌دهد و طبق الگوی سولو انتظار می‌رود که کشورهای درحال توسعه با سرعت بیشتری نسبت به کشورهای توسعه یافته رشد یابند<sup>۳</sup>. 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 توسعه یافته به دلیل 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 درحال توسعه کمتر است. کشورهای درحال توسعه نیز با افزایش سرمایه‌گذاری در این زمینه می‌توانند رشد اقتصادی خود را افزایش

۱. مشابه نتایج پژوهش کولچیا و اسپریر (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 بر آن 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 سرمایه‌گذاری 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.<sup>۱</sup>

با توجه به نتایج این پژوهش، پیشنهاد می‌شود که نظر به اینکه ایران یک کشور در حال توسعه است، بخشی از درآمدهای کشور در این بخش سرمایه‌گذاری شود؛ رشد سرمایه‌گذاری در این بخش منجر به تسریع حرکت ایران به سمت 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 به سمت 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.

---

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 - فارسی

- پورفرج، علیرضا و یوسف عیسی‌زاده. ۱۳۸۹. «فناوری اطلاعات و ارتباطات، نابرابری درآمد و رشد اقتصادی»، *فصلنامه اقتصاد مقداری*، شماره ۲، صص ۷۵-۹۴.
- ترابی، تقی و فرزانه حاجی‌حسینی. ۱۳۸۸. «تأثیر فناوری اطلاعات و ارتباطات بر یکپارچگی اقتصادی در کشورهای درحال توسعه 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 ۲۵-۵۱.
- رسولی‌نژاد، احسان و مهدی نوری. ۱۳۸۸. «اثر فناوری اطلاعات و ارتباطات بر اشتغال ایران»، *مجله تحقیقات اقتصادی*، شماره ۸۹، صص ۷۸-۱۰۷.
- شاگری، 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 قزل‌سغلی، ۱۳۷۹، ص ۱۴۴.
- گجراتی، دامودار. ۱۳۷۷-۱۳۷۸. *مبانی اقتصادسنجی*، ترجمه حمید ابریشمی، جلد دوم، ویرایش دوم، تهران: دانشگاه تهران، مؤسسه انتشارات و چاپ.
- گیدنز، آنتونی. ۱۳۷۷. *پیامدهای مدرنیته*، 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 درحال توسعه 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: ۱۳۸۶-۱۳۸۱»، *فصلنامه اقتصاد و تجارت نوین*، شماره ۱۷ و ۱۸، صص ۱-۲۲.
- مشیری، سعید و سمیه نیک‌پور. ۱۳۸۶. «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 ۲۴-۱.
- ولدريچ، جفری. ام. *آزمون درون‌زایی و محدودیت‌های فراشناسایی*، ترجمه عرفانی، جلد دوم، ص ۲۶۶.
- ولدريچ، جفری. ام. ۲۰۰۶. *اقتصادسنجی مقدماتی: یک روش جدید*، علیرضا عرفانی، جلد دوم، سمنان: دانشگاه سمنان، چاپ دوم.

#### ب - 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. "Computing productivity: Firm Level evidence", *The Review of Economics and Statistics*, No. 85, Vol. 4, pp. 793-808 (MIT Press).
- 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 OECD Countries", *OECD Science, Technology and Industry Working 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](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.