



بررسی تأثیرات فناوری اطلاعات و ارتباطات بر تولید در کشورهای منطقه منا با تأکید بر ایران

محمد رضا شریف آزاده^۱ - زهره جمشیدی^۲

تاریخ دریافت: ۹۰/۵/۱۲ تاریخ پذیرش: ۹۰/۸/۱۰

چکیده

در طی دو دهه اخیر، اهمیت فناوری اطلاعات و ارتباطات (ICT) در ارتقای بهره‌وری و رشد اقتصادی کشورها در قالب داده‌های بین‌کشوری بیشتر مورد توجه قرار گرفته است. اغلب این مطالعات به تاثیرگذاری مثبت ICT بر رشد اقتصادی و بهره‌وری کل اقتصاد اذعان دارند. لذا با توجه به کارکردهای اقتصادی متعدد ICT، در این مطالعه هدف این است که با استفاده از روش پانل دیتا، ضمن بررسی نقش فن‌آوری اطلاعات و ارتباطات (فاوا) بر تولید در کشورهای عضو منا^۳ در دوره زمانی ۲۰۰۹-۲۰۰۰، رابطه بلندمدت تولید و فناوری اطلاعات و ارتباطات در ایران نیز با استفاده از داده‌های سری زمانی ۱۳۴۷-۱۳۸۶، آزمون همگرایی یوهانسون-یوسیلیوس و مفهوم بردارهای همگرایی مطالعه شود. علاوه بر این از طریق آزمون علیت گرنجر، وجود علیت بین فناوری اطلاعات و ارتباطات و تولید در کشورهای مدنظر و برای ایران نیز بررسی شده است.

نتایج برآورد مدل برای کشورهای عضو منا نشان می‌دهد که کلیه ضرایب تخمینی علامتهای مورد نظر را دارا بوده و از لحاظ آماری نیز معنادار می‌باشند. در کشورهای نمونه عضو منا، کشش تولیدی مخارج فناوری اطلاعات و ارتباطات، سرمایه، نیروی کار و سرمایه انسانی به ترتیب ۰.۰۵۵۹، ۰.۲۷۴۷، ۰.۴۶۷ و ۰.۱۵۳ برآورد گردیده است. همچنین در سطح معناداری ۵ درصد، علیت یک طرفه‌ای از ICT به تولید برقرار است. نتایج برآورد مدل برای ایران نیز نشان می‌دهد که ضرایب مربوط به مخارج در فناوری اطلاعات و ارتباطات، سرمایه، نیروی کار و سرمایه انسانی در بلند مدت بترتیب ۰.۰۷۶۸۹، ۰.۴۰۴۵، ۰.۱۶۴۶ و ۰.۱۴۲۸۸ بوده و همانند کشورهای عضو منا علیت یک طرفه‌ای از ICT به تولید برقرار است.

^۱ استادیار دانشکده مدیریت و اقتصاد دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات

^۲ دانش‌آموخته دکتری اقتصاد، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات z_jam2010@yahoo.com

^۳ - Information and Communication Technology

۳ - "کشورهای خاورمیانه و شمال آفریقا". در این مطالعه با توجه به در دسترس بودن داده‌های مربوط به مدل، کشورهای ایران، الجزایر، اردن، مصر، کویت، مراکش، عربستان سعودی، تونس و امارات انتخاب شده‌اند.

واژگان کلیدی: فناوری اطلاعات و ارتباطات، رشد اقتصادی، علیت گرنجر، پانل دیتا، کشورهای عضو منا

۱- مقدمه

بی‌تردید دستیابی به رشد اقتصادی پایدار یکی از اهداف و الویت‌های مهم هر کشوری تلقی می‌شود. از این رو بررسی‌ها و مطالعات متعددی در زمینه رشد اقتصادی کشورها و دلایل اختلاف در رشد اقتصادی آنها انجام شده است. به مرور زمان و با گسترش و تعمیم مدل‌های رشد اقتصادی، نقش تکنولوژی و فناوری اطلاعات و ارتباطات به عنوان نمادی از تکنولوژی در فرایند رشد اقتصادی آشکار شد و مطالعات تجربی انجام شده در دهه ۱۹۹۰ و بعد از آن نیز بر این امر صحنه گذاشت.

فناوری اطلاعات و ارتباطات می‌تواند از طریق کانال‌های متعددی بر رشد اقتصادی تاثیرگذار باشد. یکی از این کانال‌ها رشد بهره‌وری کلیه عوامل تولید از طریق به کارگیری فناوری اطلاعات و ارتباطات است. حالتی را تصور کنید که فرد مسئول دریافتی‌ها و پرداختی‌های شرکتی به جای مراجعه به بانک، این امور را از طریق اینترنت انجام دهد. بالطبع این امر باعث صرفه جویی در وقت و هزینه فرد مذکور شده و بهره‌وری وی را ارتقا خواهد داد. این تغییرات به تسهیل و تسریع انجام امور و افزایش کارایی و بهره‌وری اقتصادی بسیار کمک خواهد کرد. کانال دیگر تعمیق سرمایه و جذب سطح بالایی از سرمایه به بخش فناوری اطلاعات و ارتباطات است که باعث تولید محصولات جدید و افت قیمت تولیدات این بخش می‌شود. هم‌چنین افزایش سرمایه‌گذاری در بخش فناوری اطلاعات و ارتباطات، باعث افزایش نسبت سرمایه به تعداد کارکنان در این صنعت شده و بالطبع در ارتقای بهره‌وری کارکنان نیز موثر می‌باشد. از این رو اهمیت فناوری اطلاعات و ارتباطات در راستای نیل به اهداف توسعه کشورها قابل درک بوده و اغلب کشورها تلاش

های متعددی را برای بهبود تاثیرگذاری فناوری اطلاعات و ارتباطات بر اقتصاد ملی خود انجام داده اند. این امر اهمیت موضوع مطالعه را نشان می‌دهد. اکنون مساله تحقیق را می‌توان بدین گونه مطرح کرد که با توجه به شواهد تجربی تاثیر فناوری اطلاعات و ارتباطات بر بهبود بهره‌وری، تولید و رشد اقتصادی در بین کشورهای جهان، اندازه و جهت این اثرات بستگی به حوزه مورد مطالعه دارد. لذا می‌توان سوال تحقیق را بدین صورت مطرح کرد که آیا در کشورهای عضو منا، می‌توان ادعا کرد که بین گسترش فناوری اطلاعات و ارتباطات و رشد اقتصادی و تولید ارتباطی وجود دارد یا خیر؟ چون در صورت نبود رابطه بین رشد اقتصادی و مخارج سرمایه‌گذاری شده در فناوری اطلاعات و ارتباطات و هم چنین عدم اطمینان در خصوص این ارتباط، سرمایه‌گذاری در فناوری اطلاعات و ارتباطات مانع از استفاده از منابع موجود در بخش‌های دیگر اقتصادی خواهد شد.

۲- مبانی نظری موضوع

به لحاظ تئوریک، می‌توان سه کانال اصلی برای تاثیرگذاری مثبت فناوری بر رشد اقتصادی را تعیین کرد. این سه کانال عبارتند از تسریع در نوآوری و انتشار تکنولوژی، بهبود کارایی در تخصیص منابع و کاهش قیمت محصولات و افزایش تقاضا و سرمایه‌گذاری. رومر (۱۹۹۰)^۱، گروسمن و هلپمن (۱۹۹۱)^۲ و اقیون و هویت (۱۹۹۸)^۳ مدل‌هایی را ارائه کردند که فعالیت‌های تحقیق و توسعه^۴ در آن به عنوان موتور رشد اقتصادی در بلندمدت مطرح شده بود. کوزنتس (۱۹۶۶)^۵ نیز به اهمیت تبدیل دانش به رشد اقتصادی اشاره کرده است. وی عقیده دارد که "مساله در این نیست که نوآوری در کجا اتفاق می‌افتد. رشد اقتصادی هر کشور بستگی به این دارد که چگونه از این تکنولوژی استفاده خواهد کرد". بارو و سالایی مارتین (۱۹۹۵)^۶ مدل ساده رهبر-پیرو^۷ را مطرح کردند تا

¹ Romer

² Helpman and Grossman

³ Aghion and Howt

⁴ Research and Development (R&D)

⁵ Kuznets

⁶ Barro and Sala-i-Martin

⁷ Leader-Follower

نشان دهند که چگونه نوآوری و تکنولوژی بر نرخ رشد اقتصادی تاثیر می‌گذارد. در این مدل، رشد اقتصادی کشور رهبر بستگی به نوآوری‌های ارائه شده در آن دارد، در حالی که رشد اقتصادی کشور پیرو به استفاده و تقلید از تکنولوژی‌هایی دارد که در کشور رهبر ارائه شده است. این مدل نشان می‌دهد که نفوذ و رواج فناوری می‌تواند رشد اقتصادی را در هر دو کشور ارتقا دهد. همچنین انقلاب در فناوریها را قادر می‌سازد تا بدلیل پایین آمدن هزینه ارتباطات و دسترسی بهتر به بازار قیمت محصولات خود را پایین بیاورند. از این رو، انتظار بر این خواهد بود تا منحنی عرضه کل به سمت راست و بالا منتقل شود. در نتیجه بنگاهها مخارج انجام شده روی محصولات و خدمات خود را بالا می‌برند که شامل سرمایه‌گذاری در دارایی‌های فناوری نیز می‌شود. تابع تولید کل زیر را در نظر بگیرید.

$$Y(t) = Y(Y_{ICT}(t), Y_O(t)) = A(t)F(K_{ICT}(t), K_O(t), L(t)) \quad (1)$$

که در آن به ازای هر زمان مشخص مانند t ، فرض می‌شود که ارزش افزوده کل از تولید کالاها و خدمات فناوری Y_{ICT} و سایر تولیدات Y_O تشکیل شده است. این نوع تولیدات با استفاده از کل عوامل تولید متشکل از خدمات سرمایه‌ای فناوری K_{ICT} ، سایر خدمات سرمایه‌ای K_O و خدمات مربوط به نیروی کار L صورت می‌گیرد. تکنولوژی نیز بصورت هیکیسی خشی فرض شده و توسط پارامتر A ارائه می‌گردد.

با فرض اینکه بازدهی ثابت نسبت به مقیاس در تابع تولید برقرار بوده و بازار محصولات و نهاده‌ها رقابتی باشند، می‌توان با استفاده از روش حسابداری رشد، رشد وزنی محصول در کل اقتصاد را به مجموع سهم رشد وزنی نهاده‌ها و رشد بازدهی چندعاملی^۱ نسبت داد. بدین صورت که

$$dLnY = \bar{w}_{ICT}dLnY_{ICT} + \bar{w}_O dLnY_O = \bar{v}_{ICT}dLnK_{ICT} + \bar{v}_O dLnK_O + \bar{v}_L dLnL + dLnA \quad (2)$$

در این معادله \bar{w}_{ICT}, \bar{w}_O بترتیب سهم محصولات غیر فناوری و فناوری از ارزش افزوده اسمی است که مجموع آنها برابر با یک می‌باشد. $\bar{v}_{ICT}, \bar{v}_O, \bar{v}_L$ نیز بترتیب سهم نیروی

¹ Multifactor Productivity

کار، سرمایه غیرفاوا و سرمایه فاوا از درآمد اسمی است که مجموع آنها نیز برابر با یک است. معادله فوق سه کانال مهم برای اثرگذاری فاوا بر رشد اقتصادی را نشان می دهد. اولین کانال و واضح ترین آنها به کل ارزش افزوده ایجاد شده برمی گردد که از تولید خدمات و کالاهای فاوا سرچشمه می گیرد ($\bar{\omega}_{ICT} dLnY_{ICT}$)، یعنی حاصلضرب سهم اسمی ارزش افزوده فاوا در نرخ رشد حجم تولیدات آن. عامل دوم، مشارکت و نقش خدمات سرمایه ای فاوا بعنوان نهاده در فرایند تولید است که با حاصلضرب سهم اسمی فاوا در نرخ رشد سرمایه فاوا نشان داده می شود ($\bar{v}_{ICT} dLnK_{ICT}$). سومین کانال اثرگذاری فاوا برای رشد اقتصادی از طریق اثر تولیدات فاوا بر بهره وری چندعاملی است. یعنی

$$dLnA = \bar{u}_{ICT} dLnA_{ICT} + \bar{u}_O dLnA_O \quad (3)$$

که در آن $\bar{u}_{ICT} dLnA_{ICT}$ و $\bar{u}_O dLnA_O$ بترتیب مشارکت محصولات فاوا و تولیدات غیرفاوا در رشد بازدهی چند عاملی کل می باشد. (جالاوا و پاچولا، ۲۰۰۷، ص ۴۶۵-۴۶۶)

مطالعات تجربی در زمینه ارتباط رشد اقتصادی و بهره وری و فناوری اطلاعات و ارتباطات

مطالعات انجام شده در این زمینه نشان دهنده تاثیر مثبت فناوری اطلاعات و ارتباطات بر رشد اقتصادی و بهره وری می باشد. برای مثال بیل و همکاران^۱ (۲۰۰۳) با هدف بررسی رابطه بین سرمایه گذاری بنگاه های فعال در امر ارتباطات و مخابرات و تولید ناخالص داخلی و با بکارگیری آزمون علیت سیم-گرنجر^۲ در یافتند که سرمایه گذاری توسط بنگاه های فعال در ارتباطات و مخابرات، علت گرنجری فعالیت ها و رشد اقتصادی نبوده اما رشد و فعالیت های اقتصادی باعث گسترش سرمایه گذاری بنگاه ها در ارتباطات و مخابرات خواهد شده است. هم چنین اکسلی، چو و کارلو^۳ (۲۰۰۵) در مطالعه خود، رابطه

¹ Beil et al

² Sim-Granger causality test

³ Les Oxley & Nancy Chu and Ken Carlaw

علی بلند مدت و بالقوه بین ICT و عملکرد اقتصادی را برای اقتصاد نیوزلند در قالب مدل‌های رشد درون‌زا بررسی کرده و نشان دادند که در یک دوره خیلی کوتاه مدت و محدود، بنظر می‌رسد که ICT باعث رشد تولید ناخالص داخلی شده است اما عکس آن برقرار نیست. در مطالعه ای دیگر کاپوسامی و شان موقام^۱ (۲۰۰۷) در دوره های ۱۹۶۰-۱۹۸۲ و ۱۹۸۳-۲۰۰۴ رابطه و علیت بین ICT و رشد اقتصادی را در مالزی بررسی کرده و دریافتند که در دوره اول رشد اقتصادی منجر به رشد سرمایه گذاری در ICT شده است. در دوره دوم، برعکس دوره اول، علیت معکوس بین این دو متغیر دیده شده است. ست، مایرس و کوچ/اوغلو^۲ (۲۰۰۵) نیز نتیجه می‌گیرند که که انتشار ICT در بازه میان مدت تا بلند مدت رشد بالقوه محصول را از طریق اثرات تعمیق سرمایه و منافع ناشی از بازدهی کل عامل ارتقا می‌دهد. هم‌چنین جالوا و پوجولا^۳ (۲۰۰۸) در بررسی نقش صنایع الکتریکی و فناوری اطلاعات و ارتباطات در رشد اقتصادی فنلاند، از صنایع الکتریکی و فناوری اطلاعات و ارتباطات بعنوان موتور رشد اقتصادی این کشور نام برده‌اند. بطوریکه آنها نشان دادند که در مقایسه با آمریکا، نقش فناوری اطلاعات و ارتباطات در رشد اقتصادی فنلاند بیشتر از آمریکا بوده است.

محمودزاده (۱۳۸۸) تاثیر فاوا بر رشد بهره‌وری در ۲۳ صنعت تولیدکننده و مصرف‌کننده فناوری اطلاعات در ایران را با استفاده از داده‌های دوره زمانی ۸۶-۱۳۸۱ و بکارگیری روش داده‌های تلفیقی بررسی کرده است. نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که تاثیر فاوا بر رشد بهره‌وری در صنایع تولیدکننده و مصرف‌کننده فاوا از نظر آماری معنادار نیست ولی اثرات فاوا بر بهره‌وری نیروی کار در صنایع بیش فاوا بر بیشتر از سایر صنایع است. همچنین نتایج مطالعه گویای این است که با لحاظ ویژگی‌های مختص زمانی و فردی در فرایند تخمین مدل، اثرگذاری فاوا به مقدار قابل توجه افزایش می‌یابد. از این رو، فاوا بر بهره‌وری صنایع تولیدی در ایران موثر بوده و تضاد بهره‌وری در آن مشاهده نمی‌شود. در مطالعه‌ای دیگر محمودزاده (۱۳۸۹) اثرات فاوا بر بهره‌وری کل را با استفاده از شاخص‌های ساده و ترکیبی از ابعاد زیرساخت، کاربری و سرریز در ۳۴ کشور همگن

¹ Mudiarasan Kuppusamy & Bala Shanmugam

² Cettte. G, Mairesse. J, Kocoglu. Y. (2005)

³ Jalava. J, Pohjola. M. (2008)

و با استفاده از روش داده های تلفیقی در دوره زمانی ۱۹۹۵-۲۰۰۳ مطالعه کرده است. نتایج مطالعه نشان می دهد که سرمایه فاوا، سرمایه انسانی، باز بودن اقتصاد و نرخ پس انداز تاثیر مثبت و معنادار بر بهره وری کل دارند. یافته ها نشانگر این است که انباشت سرمایه فاوا باعث افزایش بهره وری کل می شود، بطوریکه یک درصد افزایش سرمایه فاوا نسبت به کل سرمایه، بهره وری کل را ۰.۱۵ درصد افزایش می دهد. فاوا از نظر زیرساخت، کاربری و سرریز داخلی نیز بر بهره وری کل تاثیر مثبت دارد. متوسط کشش بهره وری کل نسبت به زیرساخت و کاربری به ترتیب ۰.۰۶۵ و ۰.۰۲۵ بوده و معنادار است.

پورفرج و عیسی زاده روشن (۱۳۸۹) اثرات دسترسی و زیرساخت فناوری اطلاعات و ارتباطات بر رشد اقتصادی، با توجه به نابرابری درآمدی، را بررسی کردند. برای این کار از داده های ۱۴ کشور با نابرابری بالا و ۱۴ کشور با نابرابری پایین در دوره ۲۰۰۰-۲۰۰۶ استفاده شده است. نتایج مطالعه نشان داد که اثر دسترسی و زیرساخت فناوری اطلاعات و ارتباطات بر روی رشد اقتصادی در کشورهای با نابرابری درآمدی بالا پایین تر است. زیرا شکاف دیجیتالی مانع اثرگذاری اطلاعات و تکنولوژی ارتباطات بر روی رشد می شود. به عبارت دیگر، اثر یک واحد تغییر در دسترسی و استفاده از اطلاعات و تکنولوژی ارتباطات بر روی رشد بستگی به سطح نابرابری درآمدها دارد. مجید و الهه محمودی (۱۳۹۰) تاثیر فناوری اطلاعات و ارتباطات بر اشتغال بخش خدمات در ایران را مطالعه کردند. برای این کار، تابع تقاضای نیروی کار استخراج و برای دوره (۱۳۸۵-۱۳۵۰) به روش ARDL تخمین زده شد. نتایج مطالعه حاکی از اثر مثبت و معنادار ICT بر اشتغال بخش خدمات بوده و نشانگر اهمیت توجه به فناوری اطلاعات و ارتباطات و تلاش در جهت گسترش و افزایش ضریب نفوذ فاوا در کشور برای کمک به حل مشکل بیکاری است.

چوی و یی (۲۰۰۹) با استفاده از داده های مربوط به ۲۰۷ کشور و در طول دوره ۱۹۹۱-۲۰۰۰ و با استفاده از تکنیک پانل دیتا اقدام به تعیین اثر اینترنت بر رشد اقتصادی در نمونه مورد نظر کرده اند. آنها با برآورد مدل به روش های مختلف به این نتیجه رسیده اند که اینترنت تاثیر مثبتی بر رشد اقتصادی کشورهای مورد مطالعه داشته و سرمایه گذاری نیز

¹ Choi and Yi

براساس انتظار تاثیر مثبتی بر رشد تولید ناخالص داخلی سرانه دارد. تورم و مخارج دولت نیز تاثیر منفی بر رشد تولید ناخالص داخلی داشته است.

در مطالعه دیگر جو سئو، سولیو و هون او (۲۰۰۹) در قالب داده‌هایی متشکل از ۲۹ کشور به نتایج زیر رسیدند. اولاً همبستگی مثبتی بین سرمایه‌گذاری در فناوری اطلاعات و ارتباطات و رشد اقتصادی وجود دارد. ثانیاً سرمایه‌گذاری در بخش‌هایی غیر از فناوری اطلاعات و ارتباطات در مقایسه با سرمایه‌گذاری در فناوری اطلاعات و ارتباطات تاثیر بیشتری بر شکاف رشد دارد. ثالثاً کشورهای با زیرساخت‌های مطلوب و رژیم تجاری باز، سرمایه‌گذاری در فناوری اطلاعات و ارتباطات فعالتری و پویاتری را تجربه کرده‌اند. رابعاً کشورهای با سطوح بازدهی نسبتاً پایین می‌توانند با استفاده از انتشار و نشر دانش از کشورهای پیشرفته‌تر، شکاف رشد را کاهش دهند. خامساً با به رسمیت شناختن حق مالکیت و ثبت اختراع می‌توان با تحریک انباشت سرمایه در فناوری اطلاعات و ارتباطات بر روی رشد اقتصادی تاثیر گذاشت.

هم چنین مارتینز، رودریگوئز و تورس (۲۰۱۰) نیز با استفاده از روش تعادل عمومی پویا، تاثیر فناوری اطلاعات و ارتباطات را بر رشد اقتصادی آمریکا بررسی کردند. آنها دریافتند که تجهیزات سخت‌افزاری نیروی پیشروی اصلی در رشد بازدهی و بهره‌وری این کشور بوده و حدود یک چهارم این رشد را در دوره ۱۹۸۰-۲۰۰۴ را بخود اختصاص داده است.

ویسنر^۳ (۲۰۱۱) رابطه بین فاوا، رشد و بهره‌وری را در بخش انرژی آلمان مطالعه کرده و با استفاده از روش حسابداری رشد در دوره ۱۹۹۲-۲۰۰۵ نتیجه می‌گیرد که نقش سرمایه‌گذاری در فاوا در رشد بهره‌وری صنعت انرژی آلمان در دوره ۲۰۰۱-۲۰۰۵ کاهش یافته است.

جسولبی، گیتو و مانکوسو^۴ (۲۰۱۲) رابطه بین سرمایه‌گذاری فاوا و بهره‌وری نیروی کار در ۱۴ کشور عضو OECD را در طی دوره ۱۹۹۵-۲۰۰۵ مورد بررسی قرار داده و بیان می‌کنند

¹ Seo. J.H, Lee. S. Y, Oh.H.J.(2009)

² Martínez. D, Rodríguez. J, Torres. J.(2010)

³ Matthias Wissner

⁴ M. Ceccobelli & S. Gitto and P. Mancuso

که فاوا بعنوان تکنولوژی با اهداف عمومی^۱ به تغییرات در فرایندهای سازمانی و کسب و کار نیازمند است تا بتواند بطور کامل نقش خود را در اقتصاد نشان دهد. آنها همچنین نتیجه می گیرند که تکنولوژی‌های فاوا اثر مثبت بر بازدهی نیروی کار دارد.

مروری بر وضعیت سطح مخارج فاوا و رشد آن در کشورهای مورد مطالعه

براساس گزارشات WITSA^۲، مخارج فاوا در کشورهای مورد مطالعه از ۳۳۱۳۴.۴ میلیون دلار در سال ۲۰۰۳ به ۹۶۷۶۹.۵ میلیون دلار در سال ۲۰۱۱ رسیده و تقریباً سه برابر شده است. روند رشد این مخارج مرتباً در حال کاهش بوده و روند افزایشی آن مسطح تر می شود (نمودار شماره ۱). این امر باعث شده است تا نرخ رشد مخارج فاوا در این کشورها در طی سالهای اخیر (۲۰۱۰ و ۲۰۱۱) با وجود مثبت بودن، پایین باشد. در این گزارش مخارج ICT به ۴ بخش مخارج نرم افزار کامپیوتری^۳، سخت افزار کامپیوتری^۴، خدمات کامپیوتری^۵ و ارتباطات^۶ تقسیم شده است. می توان ملاحظه کرد که

^۱ General Purpose

^۲ World Information Technology and Services Alliance

^۳ Computer Hardware

مخارج سخت‌افزاری کامپیوتر به کل ارزش خرید یا اجاره کامپیوتر، دستگاههای ذخیره‌کننده اطلاعات، ارتقای حافظه، پرینتر، مانیتور، اسکنر، ابزارهای داده‌ستانده، پایانه‌ها و سایر لوازم جنبی و سیستم‌های همراه عملیاتی اطلاق می‌شود.

^۴ Computer Software

مخارج نرم‌افزار کامپیوتری نیز شامل کل ارزش خرید یا اجاره بسته‌های نرم‌افزاری مانند سیستم‌های عملیاتی، سیستم‌های پایگاه اطلاعاتی، ابزارهای برنامه‌نویسی و سایر برنامه‌های سودمند و کاربردی است. این مقوله مخارج مربوط به گسترش نرم‌افزار داخلی و نرم‌افزار مشتریان خارجی را شامل نمی‌شود.

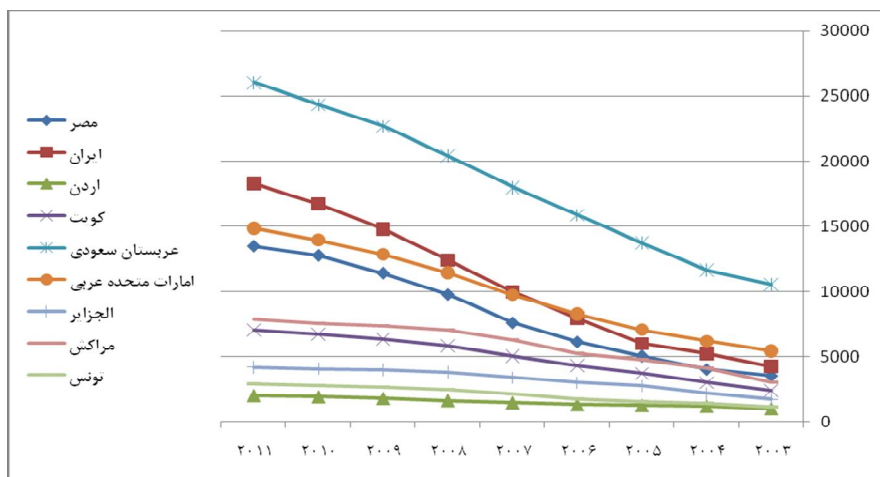
^۵ Computer Services

مخارج مربوط به خدمات کامپیوتری به کل ارزش خدمات ارائه شده - داخلی یا خارجی - مانند مشاوره در زمینه IT، یکپارچه کردن سیستم‌های کامپیوتری، گسترش نرم‌افزار مشتری خارجی، طراحی صفحه وب اینترنت، سیستم‌های شبکه، یکپارچه‌سازی سیستم‌های شبکه، اتوماسیون اداری، مدیریت تاسیسات، تعمیر و نگهداری تجهیزات، خدمات پردازش داده‌ها، واکنش در مقابل خطرات تهدیدکننده نرم‌افزاری و سخت‌افزاری اطلاق می‌شود.

^۶ Communications

مخارج انجام شده در زمینه ارتباطات شامل کل ارزش خدمات و تجهیزات ارتباطی اطلاعاتی و صوتی است. در این تعریف، خدمات ارتباطی شامل ارتباطات خطوط سیمی محلی و راه دور، ارتباطات بی‌سیم، ماهواره‌های مخابراتی، دسترسی به اینترنت، خدمات خطوط اختصاصی و سایر خدمات ارتباطی اطلاعاتی بوده و تجهیزات ارتباطی نیز شامل هندست‌های بی‌سیم و سیمی، تجهیزات تلفن بی‌سیم و یا سیمی، شبکه محلی، تجهیزات شبکه جهانی، تجهیزات دفتر مرکزی، مودم‌ها، تسهیم‌کننده‌ها، سیستم‌ها و دستگاه‌های پاسخ‌دهنده تلفن، IP PBXها می‌باشد.

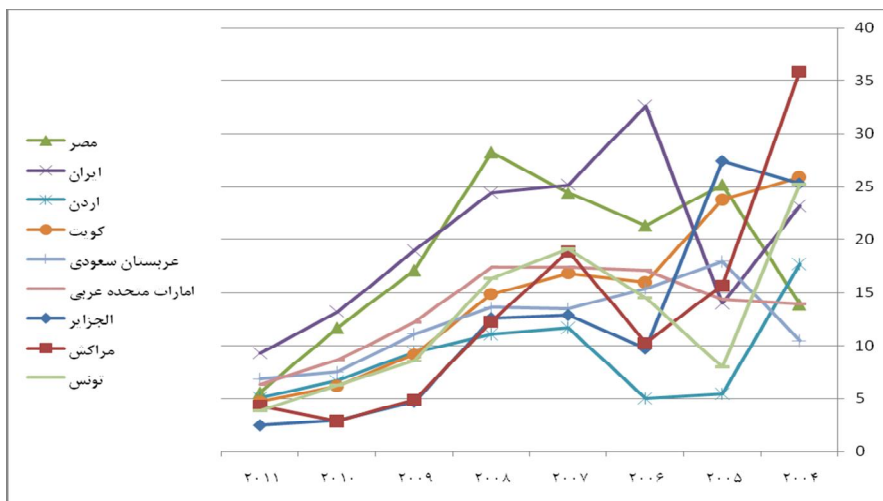
بیشترین سهم مخارج فاوا در کشورهای مدنظر مربوط به عربستان سعودی، ایران و امارات متحده عربی بوده و اردن، تونس و الجزایر پایین‌ترین سطح مخارج فاوا را در بین کشورهای مورد بررسی دارا می‌باشند.



نمودار شماره ۱: مخارج فاوا در کشورهای منتخب، ۲۰۱۱-۲۰۰۳

منبع: WITSA(2012)

رشد مخارج فاوا معیار دیگری است که می‌توان براساس آن کشورهای مورد مطالعه را با هم مقایسه کرد (نمودار ۲). براساس این نمودار، میزان رشد مخارج فاوا در دوره ۲۰۰۳ تا ۲۰۱۱ برای ایران و مصر، در مقایسه با سایر کشورها، بالا بوده و برای اردن و مراکش پایین است. بنابراین می‌توان گفت که هم به لحاظ سطح مخارج فاوا و هم به لحاظ میزان رشد مخارج فاوا، ایران در دوره مذکور و در مقایسه با کشورهای مورد بررسی وضعیت بهتر و مطلوبتری داشته است.



نمودار شماره ۲: رشد مخارج فاوا در کشورهای منتخب، ۲۰۱۱-۲۰۰۴

منبع: WITSA(2012)

۴- معرفی داده ها و برآورد مدل

داده‌های مربوط به کشورهای مورد بررسی به صورت سالانه و در بازه زمانی ۲۰۰۰-۲۰۰۹ و با استفاده از منابع مختلف بین المللی استخراج شده اند. متغیرهای مدنظر در مدل برآوردی عبارتند از:

- (۱) متغیر نیروی کار که داده‌های مربوط به آن از داده‌های بانک جهانی استخراج شده است.
- (۲) متغیر موجودی سرمایه که با استفاده از داده‌های تشکیل سرمایه ناخالص (درصد از GDP)^۱ بانک جهانی اندازه گیری می شود.
- (۳) متغیر مربوط به فاوا که بصورت مخارج فناوری اطلاعات و ارتباطات (درصد از GDP)^۲ در مدل آورده شده و از داده‌های بانک جهانی استخراج شده است.
- (۴) متغیر مربوط به سرمایه انسانی. در این مقاله برای نشان دادن سرمایه انسانی از متغیر نرخ ثبت نام ناخالص^۱ در مقطع دبیرستان استفاده می شود که در بیشتر مطالعات

^۱ Gross capital Formation(%GDP)

^۲ Information and Communication Expenditure(%GDP)

صورت گرفته در مورد اندازه‌گیری تاثیر سرمایه انسانی بر رشد اقتصادی، به عنوان نمادی از سرمایه انسانی مد نظر قرار می‌گیرد. داده‌های مربوط به این شاخص نیز از منابع بانک جهانی استخراج شده است. آمار مربوط به سرمایه انسانی و تولید ناخالص داخلی در طی دوره ۱۳۴۷-۱۳۸۶ در ایران از منابع بانک مرکزی و معاونت برنامه ریزی و نظارت راهبردی ریاست جمهوری و آمار مربوط به اشتغال و موجودی سرمایه از مطالعه امینی و همکاران (۱۳۸۴، ۱۳۸۶) جمع آوری شده است.

۱-۴- برآورد مدل

همانطور که عنوان شد، برای مطالعه اثرات مخارج فناوری اطلاعات و ارتباطات بر روی رشد اقتصادی در قالب گروهی از کشورها، کشورهای عضو منا، به دلیل نزدیکی شرایط اقتصادی آنها به ایران انتخاب شده است. فرض می‌شود که تابع تولید کل به شکل تابع کاب داگلاس باشد.

$$Y = AC^{\alpha_c} K^{\alpha_k} H^{\alpha_h} N^{\alpha_n} \quad (3)$$

از آنجا که هدف بررسی نقش فناوری اطلاعات و ارتباطات بر سطح تولید در کشورهای عضو منا می‌باشد، لذا با افزودن شناسه‌های i و t و با تلفیق داده‌های مربوط به این کشورها و با گرفتن لگاریتم از تابع تولید فوق می‌توان نوشت.

$$\ln Y_{it} = \ln A_{it} + \alpha_c \ln C_{it} + \alpha_k \ln K_{it} + \alpha_h \ln H_{it} + \alpha_n \ln N_{it} + \varepsilon_{it} \quad (4)$$

C_{it} : مخارج فناوری اطلاعات و ارتباطات در کشور i ام در زمان t

K_{it} : تشکیل سرمایه در کشور i ام در زمان t

H_{it} : سرمایه انسانی در کشور i ام در زمان t ..

N_{it} : نیروی کار در کشور i ام در زمان t

ε_{it} : عامل تصادفی

^۶ تعداد افرادی که در دبیرستان ثبت نام کرده‌اند، حالا چه آن مقطع را تمام کرده یا در وسط راه ترک تحصیل کرده‌اند.

در این بخش برای مطالعه اهمیت فناوری اطلاعات و ارتباطات در تولید و رشد اقتصادی مدل ۴ برآورد خواهد شد. این مدل یکبار با استفاده از داده های کشورهای عضو منا بصورت داده های بین کشوری و بار دیگر بصورت سری زمانی تنها برای ایران برآورد خواهد شد. معادله شماره ۴ را می توان بصورت Pooled یا پانل برآورد کرد. این امر را می توان با استفاده از آزمون F لیمر تشخیص داد. با توجه به آماره آزمون F لیمر (۴۱۶.۶) می توان فرضیه صفر مبنی بر تخمین مدل بصورت Pooled را رد کرده و مدل را بصورت پانل تخمین زد. هم چنین با استفاده از آزمون هاوسمن و میزان آماره آن (۵.۳۷۹) تخمین مدل بصورت اثرات تصادفی پذیرفته خواهد شد. از این رو مدل نهایی بصورت پانل دیتا و با اثرات تصادفی برآورد خواهد شد. نتایج این برآورد بصورت زیر است.

جدول ۱: نتایج برآورد مدل رشد با روش اثرات تصادفی

متغیر	ضرایب	آماره t
عرض از مبدا	۹.۳۸	۸
لگاریتم مخارج فناوری اطلاعات و ارتباطات	۰.۰۵۵۹	۱.۹۹
لگاریتم تشکیل سرمایه	۰.۲۷۴۷	۵.۸۳
لگاریتم سرمایه انسانی	۰.۱۵۳	۱.۸۸
لگاریتم نیروی کار	۰.۴۶۷	۴.۸۱
$R^2 = 0.864$	$\bar{R}^2 = 0.849$	

منبع: یافته های پژوهش

نتایج گزارش شده بیانگر این است که کلیه ضرایب علامت های مورد انتظار را دارا بوده و از لحاظ آماری (در سطح احتمال ۹۵ درصد) معنادار می باشند. از این رو بهبود شاخص های فناوری اطلاعات و ارتباطات در کشورهای نمونه توانسته است سطح تولید این کشورها را بهبود بخشد که نتیجه دور از انتظاری نیست. در این جا کوشش تولیدی مخارج فناوری اطلاعات و ارتباطات، سرمایه، نیروی کار و سرمایه انسانی به ترتیب ۰.۰۵۵۹، ۰.۲۷۴۷، ۰.۴۶۷ و ۰.۱۵۳ می باشد. بعبارت دیگر یک درصد تغییر در مخارج فناوری اطلاعات و ارتباطات، سرمایه، نیروی کار و سرمایه انسانی، سطح تولید را به ترتیب ۰.۰۵۵۹، ۰.۲۷۴۷، ۰.۴۶۷ و ۰.۱۵۳ درصد تغییر خواهد داد.

برای بررسی وجود رابطه علیت بین فناوری اطلاعات و ارتباطات و تولید نیز می‌توان از آزمون علیت گرنجر استفاده کرد. نتایج این آزمون بصورت زیر می‌باشد.

جدول ۲: نتایج آزمون علیت گرنجر

فرض صفر	آماره F	Prob
لگاریتم مخارج ICT علیت گرنجری لگاریتم GDP نیست	۳.۴۱	۰.۰۳۷
لگاریتم GDP علیت گرنجری لگاریتم مخارج ICT نیست	۰.۵۷۴	۰.۵۶۷

منبع: یافته‌های پژوهش

نتایج این آزمون نشان می‌دهد که یک رابطه علی یک طرفه بین لگاریتم طبیعی مخارج فناوری اطلاعات و ارتباطات و لگاریتم طبیعی تولید ناخالص داخلی در کشورهای منا وجود دارد. عبارت دیگر، در بازه زمانی مورد بررسی، مخارج فناوری اطلاعات و ارتباطات علیت گرنجری رشد اقتصادی در این کشورها بوده است. اما عکس رابطه علیت فوق برقرار نمی‌باشد.

۲-۴- مدل برآوردی در مورد ایران

در مورد ایران مدل مذکور با استفاده از داده‌های سری‌های زمانی در بازه زمانی ۱۳۴۷-۱۳۸۶ برآورد شده است. برای این امر ابتدا آزمون ریشه واحد با استفاده از آزمون دیکی - فولر تعمیم یافته (ADF)^۱ انجام شده و نتایج آن بصورت زیر آورده شده است.

جدول ۳: خلاصه نتایج حاصل از آزمون ایستایی

متغیر	نتیجه آزمون
LGDP	I(۱)
LGDPNOIL	I(۱)
LICT	I(۱)
LK	I(۱)
LL	I(۱)
LH	I(۱)

^۱ Augmented Dickey-Fuller Test

از آنجا که متغیرهای مورد بررسی در سطح مانا نیستند، لذا برای تحلیل و برآورد مدل بایستی هم انباشتگی متغیرها بررسی شود که این امر نیز با استفاده از آزمون های هم انباشتگی یوهانسون- یوسیلیوس انجام شده است.

متغیر وابسته برای ایران را می توان به دو صورت لگاریتم طبیعی تولید ناخالص داخلی بدون نفت و لگاریتم طبیعی تولید ناخالص داخلی در نظر گرفت. فرض می کنیم در ابتدا متغیر وابسته، لگاریتم طبیعی تولید ناخالص داخلی بدون نفت در نظر گرفته شده است. با توجه به نتایج آزمون، براساس آزمون اثر، تعداد بردارهای همگرایی بزرگتر یا مساوی ۵ و براساس آزمون حداکثر مقادیر ویژه تعداد این بردارها دو می باشد. توجه به این نکته ضروری است که اگر چه در عمل ممکن است نتایج بدست آمده از دو روش آزمون اثر و حداکثر مقادیر ویژه یکسان نباشد، اما براساس مطالعات مونت کارلو آزمون اثر بعضاً قویتر از آزمون حداکثر مقادیر ویژه می باشد. هم چنین با توجه به اینکه این بردارها صرفاً روابط آماری بوده و بایستی به لحاظ اقتصادی نیز توجیه داشته باشند، لذا برداری انتخاب می شود که از لحاظ اقتصادی نیز برای مدل صادق باشد. بردار همگرایی انتخابی و نرمال شده مدنظر بصورت زیر است.

جدول ۴: بردار همگرایی (متغیر وابسته: لگاریتم تولید ناخالص داخلی بدون نفت)

نام متغیر	بردار همگرایی	بردار همگرایی نرمال شده
C	-۴۲۵۶.۱	۱۱۶۶
LGDPNOIL	۳.۶۵	-۱
LICK	-۰.۵۳۱	۰.۱۴۵
LK	-۹.۳۶	۲.۵۶
LL	-۳.۲۷	۰.۸۹۵
LH	-۴.۲۸	۱.۱۷۵

منبع: یافته های پژوهش

چون در اینجا، متغیر وابسته مدل LGDPNOIL است، لذا نرمالیزه کردن براساس آن صورت گرفته و نتایج آن بصورت زیر نوشته می شود.

$$LGDPNOIL = 1166 + 0.145 LICTK + 2.56LK + 0.895 LL + 1.175 LH$$

بردار بالا نشان می‌دهد که سرمایه فیزیکی، موجودی سرمایه در فناوری اطلاعات و ارتباطات، نیروی کار و سرمایه انسانی تاثیر مثبتی در بلند مدت بر سطح تولید ایران در بازه زمانی ۱۳۴۷-۱۳۸۶ اثر مثبت داشته‌اند. براساس این معادله یک درصد افزایش در مخارج فناوری اطلاعات و ارتباطات، با فرض ثابت بودن سایر عوامل و در بلند مدت، سطح تولید را بمیزان ۰.۱۴۵ درصد افزایش می‌دهد.

حال اگر متغیر وابسته LGDP باشد، براساس نتایج آزمون اثر و آزمون حداکثر مقادیر ویژه، تعداد بردارهای همگرا ۴ می‌باشد. از بین این بردارها، بردار مد نظر بصورت زیر گزارش شده است

جدول ۵: بردار همگرایی (متغیر وابسته: لگاریتم تولید ناخالص داخلی)

نام متغیر	بردار همگرایی	بردار همگرایی نرمال شده
LGDP	۲۸.۸	-۱
LICTK	-۲.۲۱۵	۰.۰۷۶۸۹
LK	-۱۱.۶۵	۰.۴۰۴۵
LL	-۴.۷۴	۰.۱۶۴۶
LH	-۴.۱۱	۰.۱۴۲۸۸
C	-۴۰۰.۴۲	۱۳۸۹۹

منبع: یافته‌های پژوهش

لذا می‌توان معادله برآوردی بلند مدت را بصورت زیر نوشت.

$$LGDP = 13899 + 0.07689 LICTK + 0.4045 LK + 0.1646 LL + 0.14288 LH$$

در این جا نیز کلیه متغیرهای مستقل مدل بر متغیر وابسته اثر مثبت و قابل انتظاری را دارند. براساس معادله بالا می‌توان گفت که یک درصد افزایش در مخارج فناوری اطلاعات و ارتباطات، با فرض ثابت بودن سایر عوامل و در بلند مدت، سطح تولید را بمیزان ۰.۰۷۶۸۹ درصد افزایش می‌دهد. در این معادله، افزایش یک درصدی در سرمایه

فیزیکی، نیروی کار و سرمایه انسانی، سطح تولید را نیز به ترتیب ۰.۴۰۴۵، ۰.۱۶۴۶ و ۰.۱۴۲۸ درصد ارتقا داده و در بازه زمانی ۱۳۴۷-۱۳۸۶ بر آن اثر مثبتی دارد. در رابطه با بررسی جهت علیت رابطه بین مخارج فناوری اطلاعات و ارتباطات و رشد اقتصادی در ایران نیز می توان از آزمون علیت گرنجر بین LICTK با LGDP و LICTK با LGDPNOIL استفاده کرد. نتایج این آزمون ها بصورت زیر گزارش شده اند.

جدول ۲: نتایج آزمون علیت گرنجر

فرض صفر	آماره F	Prob
لگاریتم مخارج ICT علیت گرنجر لگاریتم GDP بدون نفت نیست	۱۰.۳۸	۰.۰۰۰
لگاریتم GDP بدون نفت علیت گرنجر لگاریتم مخارج ICT نیست	۰.۱۲۰۸	۰.۸۸۶

منبع: یافته های پژوهش

جدول ۲: نتایج آزمون علیت گرنجر

فرض صفر	آماره F	Prob
لگاریتم مخارج ICT علیت گرنجر لگاریتم GCP نیست	۷.۲۵	۰.۰۰۲
لگاریتم GCP علیت گرنجر لگاریتم مخارج ICT نیست	۰.۲۴	۰.۷۸۷

منبع: یافته های پژوهش

نتایج این آزمون ها نشان می دهند که در هر دو حالت، علیت بین مخارج فناوری اطلاعات و ارتباطات و تولید در ایران یک طرفه بوده و از سمت مخارج فناوری اطلاعات و ارتباطات به سمت تولید برقرار می باشد. این امر دقیقاً با نتیجه حاصل شده از آزمون علیت گرنجر در کشورهای عضو منا، که تقریباً شرایط اقتصادی مشابهی با ایران دارند، مطابقت دارد.

نتیجه گیری و پیشنهادات

با توجه به کارکردهای اقتصادی فناوری اطلاعات و ارتباطات، مطالعات متعددی در زمینه بررسی تجربی این کارکردها انجام شده است. یکی از زمینه های این مطالعات،

بررسی رابطه بین تولید و رشد اقتصادی با فناوری اطلاعات و ارتباطات می باشد. در راستای اینگونه بررسی‌ها، مطالعه حاضر نقش فناوری اطلاعات و ارتباطات بر سطح تولید در بازه زمانی ۲۰۰۰-۲۰۰۹ و در کشورهای عضو منا را مطالعه کرده است. داده های رگرسیون بین کشوری از منابع بانک جهانی استخراج شده و مدل نهایی بصورت لگاریتمی و با استفاده از تکنیک پانل دیتا برآورد شده و کشش تولیدی مخارج فناوری اطلاعات و ارتباطات، سرمایه، نیروی کار و سرمایه انسانی به ترتیب ۰.۰۵۵۹، ۰.۲۷۴۷، ۰.۴۶۷ و ۰.۱۵۳ برآورد شده است. این بدان مفهوم است که با تغییر یک درصدی مخارج فناوری اطلاعات و ارتباطات، سرمایه، نیروی کار و سرمایه انسانی، سطح تولید به ترتیب ۰.۰۵۵۹، ۰.۲۷۴۷، ۰.۴۶۷ و ۰.۱۵۳ درصد تغییر خواهد کرد. نتایج آزمون علیت گرنجر برای این کشورها نیز نشان داد که این رابطه یک طرفه بوده و از سمت مخارج فناوری اطلاعات و ارتباطات به سطح تولید برقرار است.

همچنین در مورد ایران، مدل مذکور با استفاده از داده های ۱۳۴۷-۱۳۸۶ بانک مرکزی و با بکارگیری روش همجمعی یوهانسون- یوسیلیوس برآورد شده و نتایج حاصل از آن نشان داد که مخارج فناوری اطلاعات و ارتباطات در ایران و در این دوره اثر مثبتی بر سطح تولید داشته است. در معادله دوم برآوردی که متغیر وابسته آن لگاریتم تولید ناخالص داخلی بود، با فرض ثابت بودن سایر عوامل و در بلند مدت، یک درصد افزایش در مخارج فناوری اطلاعات و ارتباطات، سرمایه فیزیکی، نیروی کار و سرمایه انسانی، سطح تولید را به ترتیب بمیزان ۰.۰۷۶۸۹، ۰.۴۰۴۵، ۰.۱۶۴۶ و ۰.۱۴۲۸۸ درصد افزایش داده است. نتایج آزمون علیت گرنجر نیز نشان دادند که علیت بین مخارج فناوری اطلاعات و ارتباطات و سطح تولید در ایران نیز همانند کشورهای عضو منا یک طرفه بوده و از سمت مخارج فناوری اطلاعات و ارتباطات به سمت سطح تولید برقرار می باشد. در پایان به لحاظ اهمیت فناوری اطلاعات و ارتباطات در فرایند رشد اقتصادی و با توجه به نتایج برآورد مدل می توان پیشنهادات زیر را مطرح کرد.

- با توجه به اثر مثبت فناوری اطلاعات و ارتباطات بر رشد اقتصادی، بهره‌وری و اشتغال، بالطبع سرمایه گذاری در این بخش و ایجاد بسترهای لازم برای توسعه آن می تواند نتایج مطلوبی را برای اقتصاد ملی در پی داشته باشد. زیرا هنوز در ایران بخش-

های مختلف اقتصاد، که با نفوذ *ICT* می توانند متحول شوند، بسیارند و لذا جا برای ارتقای بیشتر رشد اقتصادی در کشور بواسطه فناوری اطلاعات و ارتباطات امکانپذیر می باشد. این امر از آن جهت اهمیت دارد که ایران می خواهد در افق ۲۰ ساله و تا سال ۱۴۰۴ کشور اول منطقه باشد. از این رو جا برای فعالیت بیشتر و سرمایه گذاری بیشتر در این قسمت هم توسط بخش دولتی و بویژه بخش خصوصی وجود دارد و احساس می شود.

- طبق معادله برآوردی برای ایران، با فرض ثابت بودن سایر عوامل و در بلند مدت، یک درصد افزایش در مخارج فناوری اطلاعات و ارتباطات، رشد اقتصادی را بمیزان ۰.۰۷۶۸۹ درصد افزایش داده است. این اثر مثبت در کنار پتانسیل بالای ایران در اجرا و ترویج و پذیرش بیشتر مولفه های فناوری اطلاعات و ارتباطات در بخش های مختلف اقتصادی، می تواند نوید بخش رشد اقتصادی مناسبی برای کشورمان باشد.

فهرست منابع

- (۱) پورفرج، علیرضا و عیسی زاده روشن، یوسف (۱۳۸۹)، "فناوری اطلاعات و ارتباطات، نابرابری درآمد و رشد اقتصادی"، فصلنامه اقتصاد مقداری (فصلنامه بررسیهای اقتصادی)، تابستان ۱۳۸۹، دوره ۷، شماره ۲، صص ۷۵-۹۴.
- (۲) محمودزاده، محمود (۱۳۸۸)، "اثر فناوری اطلاعات بر بهره وری نیروی کار در صنایع کارخانه ای ایران: ۱۳۸۱-۱۳۸۶"، فصلنامه اقتصاد و تجارت نوین، تابستان و پاییز، دوره ۵، شماره ۱۷-۱۸، صص ۱-۲۲.
- (۳) محمودزاده، محمود (۱۳۸۹)، "اثرات فناوری اطلاعات و ارتباطات بر بهره وری کل عوامل تولید در کشور های در حال توسعه منتخب"، پژوهشنامه بازرگانی، زمستان ۱۳۸۹، دوره ۱۵، شماره ۵۷، صص ۲۹-۶۴.
- (۴) محمودی، مجید و محمودی، الهه (۱۳۹۰)، "تأثیر فناوری اطلاعات و ارتباطات روی اشتغال بخش خدمات در ایران"، پژوهش ها و سیاست های اقتصادی، تابستان ۱۳۹۰، دوره ۱۹، شماره ۵۸، صص ۲۱۳-۲۳۶.

- 5) Ceccobelli, S., Mancuso, P., 2012, ICT capital and labour productivity growth: An on-parametric analysis of 14 OECD countries, *Telecommunications Policy* 36, pp282–292.
- 6) Cette. G, Mairesse. J, Kocoglu.Y.(2005),” ICT diffusion and potential output growth”, *Economics Letters*, Num 87 ,PP. 231–234.
- 7) Gholami, Roghieh, Sang-Young, Tom Le, Almas, Heshmati(2002), "The Causal Relationship Between Information and Communication Technology ICT and Foreign Direct Investment FDI", 11th European Conference on Information Systems, ECIS 2002
- 8) ITU(2009), "Year book of statistics telecommunication service 1999-2008 ",International telecommunication Union.
- 9) ITU(2009), "World telecommunication indicators", International telecommunication Union.
- 10) Jalava, J., Pohjola, M.(2007)," ICT as a source of output and productivity growth in Finland", *Telecommunications Policy* 31, pp.463–472.
- 11) Jalava. J, Pohjola. M.(2008),” The roles of electricity and ICT in economic growth:Case Finland”, *Explorations in Economic History*,Num 45,PP270–287.
- 12) Lee, H-Hong, and Yougesh Khatri, (2003), "Information Technology and Productivity Growth in Asia" Washington: International Monetary Fund, wp/03/15.
- 13) Les Oxley& Nancy Chu and Ken Carlaw (2005)."ICT AND CAUSALITY IN THE NEW ZEALAND ECONOMY". Proceedings of the 2005 International Conference on Simulation and Modelling
- 14) Mudiarsan Kuppusamy& Bala Shanmugam(2007)." Islamic countries economic growth and and ICT development:the Malaysian case".*Journal of economic cooperation*.Num28.pp 99-114
- 15) Martínez. D, Rodríguez. J, Torres. J.(2010),” ICT-specific technological change and productivity growth in the US: 1980–2004”,*Information Economics and Policy*,Num 22 ,PP.121–129.
- 16) Mas, Matilde and Quesada, Javier(2005)," ICT and Economic Growth in Spain:1985-2002", Instituto Valenciano de Investigaciones Economicas, Universitat de Val_encia, MPRA Paper No. 15823
- 17) OECD (2004),"The Economic Impact of ICT:MEASUREMENT, EVIDENCE AND IMPLICATIONS".
- 18) OECD (2003)," ICT and EconomicGrowth: EVIDENCE FROM OECD COUNTRIES, INDUSTRIES AND FIRMS. PP38-41
- 19) Pohjola, M. 2001. "Information Technology and Economic Growth: A Cross-Country Analysis", In Pohjola, Matti ed., *Information Technology and Economic Development*. Oxford: Oxford University Press, pp. 242-256.
- 20) Pohjola, M. 2002, "The New economy: Facts, impacts and politics",*Information Economics and Policy*, No 14, PP 133-144.
- 21) Pohjola ,Matti (2002), "New Economy in Growth and Development", United nations university , WIDER (world institute for development economics research). Discussion paper No.2002/67
- 22) Quah, D. 2003, "Digital Goods and the New Economy", Centre for

- 23) Economic performance, London School of Economics and political Science. Quah, D. 2002 "Technology dissemination and economic growth : some lessons for the New Economy", In Technology and the New Economy, ed. Chong-En Bai and Chi-Wa Yuen Cambridge: MIT Press chapter 3, pp.95-156
- 24) Seo, J.H, Lee, S. Y, Oh.H.J.(2009), "Does ICT investment widen the growth gap?", Telecommunications Policy Num 33, PP422-431.
- 25) Van Ark, Bart, 2001, "The Renewal of the Old Economy: Europe in an Internationally Comparative Perspective", unpublished; Groningen: University of Groningen.
- 26) Wissner, M (2011), "ICT, growth and productivity in the German energy sector -on the way to a smart grid?," Journal of Utilities Policy 19, pp.14-19 .
- 27) WITSA Digital Planet, 2010.
- 28) World Bank, 2011, World Development Indicator 2011