

## مقایسه اثر فناوری اطلاعات و ارتباطات بر رشد اقتصادی کشورهای توسعه یافته و توسعه نیافته منتخب

علیرضا عرفانی\*

استادیار گروه اقتصاد دانشگاه سمنان

سعیده اکبرزاده تبریک

کارشناس ارشد اقتصاد دانشگاه سمنان

محمد نوده فراهانی

کارشناس ارشد دانشگاه علامه طباطبایی

تاریخ دریافت: ۹۱/۱۰/۷ تاریخ پذیرش: ۹۱/۵/۱۷

### چکیده

مطالعات دهه ۱۹۹۰ میلادی در ارتباط با اثر فناوری اطلاعات و ارتباطات (ICT) بر رشد اقتصادی کشورهای توسعه یافته، منجر به ارائه و ظهور رابطه‌ای مثبت و قوی بین این دو شد و با اندکی تاخیر این رابطه، در برخی از کشورهای در حال توسعه نیز ظاهر گردید؛ اما چگونگی تاثیر آن در این کشورها که فضای رقابتی لازم را ندارند و از زیر ساخت های ضعیفی برخوردارند، جای بحث دارد. مقاله حاضر به بررسی و مقایسه اثر ICT بر رشد اقتصادی کشورهای توسعه یافته و در حال توسعه منتخب، با توجه به مطالعات Quah(2003) و Pojola(2002) می‌پردازد. در برآورد الگوی تجربی رشد اقتصادی این دو گروه از کشورها، از داده های سرمایه گذاری در ICT، موجودی سرمایه، نیروی کار، تعداد ثبت نام کنندگان در تحصیلات عالی و میزان سرمایه گذاری مستقیم خارجی و از روش panel-data در دوره ۲۰۰۶-۱۹۹۵ استفاده شده است. با توجه به مقایسه ای بودن روش بررسی، از یک متغیر مجازی در الگو استفاده شده است. نتایج، حاکی از تاثیر مثبت و معنی دار بین رشد اقتصادی و فناوری اطلاعات و ارتباطات در این دوره می باشد که در کشورهای توسعه یافته این ارتباط قوی تر بوده است.

**کلید واژه‌ها:** فناوری اطلاعات و ارتباطات (ICT)، رشد اقتصادی، سرمایه گذاری در ICT

## Comparing the Effect of Information and Communication Technologies (ICTs.) on Economic Growth of Selected Developed and Developing Countries

**Alireza Erfani**

Assistant Professor, Faculty of Economics, Semnan University

**Saeedeh Akbarzadeh Tabrik**

M.A. in Economics, Semnan University

**Mohammad NodehFarahani**

M.A. in Economics, Allameh University

### Abstract

Studies about the effect of the ICT on the economic growth of developed countries in 1990s, have shown strong and positive direct relationship between ICT and economic growth in these countries. After a short period, this interactive relationship arises in some of the developing countries. But, since these countries have no necessary competition environment and have weak infrastructure, the condition of ICT's effect on economic growth can be debatable.

Following Quah (2003) and Pojola (2002), in this study we survey and compare the effect of ICT on the economic growth of chosen developed and developing countries, using investment in ICT, capital stock, manpower, posts graduate registration number of students, and direct foreign investment data of 1995- 2006.

We estimate the parameters of the model with panel data method. With regarding to the comparable methodology of the research, we use a dummy variable in the model for analyzing in this way.

The results indicate a positive and high significant relationship between economic growth and ICT in all chosen countries but stronger for developed countries.

**Key words:** information and communication technology (ICT), investing in ICT, economic growth

### ۱- مقدمه

از نیمه دوم قرن بیستم، جهان وارد عصر تازه ای شد و به نحوی به پایان عمر عصر صنعتی خود رسید. عصر نوین حیات بشر معمولاً با اصطلاحات جدیدی توصیف و تبیین می شود. جهانی شدن، عصر انفجار اطلاعات، عصر رسانه‌ها، پست مدرنیسم، جامعه اطلاعاتی و جامعه شبکه‌ای برخی از این اصطلاحات‌اند. با ورود رایانه به بازار و تحول در حوزه اطلاعات و ارتباطات، رایانه‌ها به

کممک فناوری‌های ارتباطی، مانند تلفن، به هم وصل شدند. ترکیب قابلیت‌های این دو فناوری با توانمندی فناوری تلویزیون، شبکه جهانی ارتباطات و اطلاعات (اینترنت) را به وجود آورد و انقلاب فناوری اطلاعات و ارتباطات به وقوع پیوست. اجزای انقلاب اخیر همانند انقلاب‌های فناوری قبلی، دستگاه‌های فیزیکی نبودند، بلکه مشخصات استاندارد، پروتکل، زبان‌های برنامه‌نویسی و نرم افزارها، صفحات وب، اتاق‌های گفتگو، فایل‌های MP3 و MP4، و غیره از این قبیل هستند. کاهش سریع قیمت‌های نسبی، جهانی بودن، ظاهر فیزیکی ناچیز همراه با بازدهی فزاینده، غیر رقابتی بودن و سهولت نقل و انتقال محصولات فناوری اطلاعات و ارتباطات موجب شد این جریان پر شتاب حول محور فناوری اطلاعات و ارتباطات، باز هم شتاب یافته و راه را برای ورود به اقتصاد دیجیتال هموار سازد. اقتصاد جدید با دو مؤلفه مشخص می‌شود: یکی جهانی شدن که در جهت مقررات زدایی، تجمع بازارهای جهانی در زمینه کالاها، نیروی کار، سرمایه و افزایش رقابت است و دیگری انقلاب تکنولوژی بر پایه فناوری اطلاعات و ارتباطات همه منظوره، که موجب افزایش رشد اقتصادی و بهره‌وری می‌شود. بنابراین، اقتصاد جدید، اقتصادی است که با استفاده از به کارگیری محصولات و خدمات فناوری اطلاعات و ارتباطات از رشد بالای تولید و بهره‌وری برخوردار باشد. مطالعات دهه ۱۹۹۰ میلادی همراه با افزایش سرمایه گذاری در زمینه فناوری اطلاعات و ارتباطات منجر به ارائه و ظهور رابطه ای مثبت و قوی بین رشد اقتصادی و فناوری اطلاعات و ارتباطات در مطالعات اقتصادی گردید. این مسئله ابتدا در بیشتر کشورهای توسعه یافته مشاهده شد، که با اندکی تاخیر با توجه به ویژگی‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات، در برخی کشورهای در حال توسعه نیز ظاهر شده است. اما هنوز در بیشتر کشورهای در حال توسعه که فضای رقابتی لازم را ندارند و عمده بازار آنها تحت کنترل دولت است، چگونگی تاثیر آن جای بحث دارد. ایران از جمله کشورهای در حال توسعه ای است که از پتانسیل‌ها و زیر بناهای فیزیکی و سرمایه انسانی نسبتاً مناسبی برخوردار است و طی سال‌های دهه اخیر سرمایه‌گذاری زیادی برای توسعه فناوری اطلاعات و ارتباطات انجام داده است. برای ارزیابی وضعیت فناوری اطلاعات و ارتباطات در کشورها از شاخص‌هایی چون رشد سرمایه گذاری در فناوری اطلاعات و ارتباطات، نسبت سرمایه گذاری فناوری اطلاعات به تولید ناخالص داخلی، مخارج سرانه فناوری اطلاعات و ارتباطات، تعداد رایانه به ازای هر نفر و سطح بهره مندی از اینترنت استفاده می‌شود. با بررسی و ارزیابی شاخص‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات می‌توان این نتیجه

را گرفت که عمده بازار فناوری ارتباطات و اطلاعات در اختیار آمریکای شمالی و اروپای غربی و ژاپن قرار دارد و کشورهای خاور میانه و آفریقا و بقیه مناطق سهم ناچیزی از بازار این فناوری را در اختیار دارند و هنوز این نوع از فناوری همانند کشورهای پیشرفته به کشورهای در حال توسعه سرازیر نشده است.

## ۲- مروری بر ادبیات اقتصاد فناوری اطلاعات و ارتباطات

### ۲-۱- ادبیات نظری

"فناوری اطلاعات و ارتباطات" (ICT)، از تلفیق سه حوزه "اطلاعات"<sup>۱</sup>، "کامپیوتر"<sup>۲</sup> و "ارتباطات"<sup>۳</sup> پدید آمده است. داده‌ها و اطلاعات، به عنوان مواد اولیه در درون شبکه عمل می‌کنند. کامپیوتر به عنوان سخت‌افزار و تأمین کننده تجهیزات و ادوات لازم است و ارتباطات مخابراتی، وظیفه برقراری ارتباط بین دو بخش دیگر را برعهده دارد (Dedrick, 2001). تاکنون مطالعات و تحقیقات بسیاری در زمینه اثر فناوری ارتباطات و اطلاعات بر روی متغیرهای گوناگون اقتصاد انجام شده است، که در ذیل به برخی از آنها به همراه نتایج به دست آمده اشاره می‌شود. (Oliner & Jorginson, 1995) و (Stiroh & Sichel Roach, 1999) در مطالعات اولیه در سطح کلان که از داده‌های اواخر دهه ۱۹۸۰ و اوائل ۱۹۹۰ استفاده شده است، به این نتیجه رسیدند که سهم فناوری اطلاعات در بهره‌وری و رشد اقتصادی بسیار اندک بوده است. این نتایج به صورت ماهرانه‌ای با سخن کنایه آمیز رابرت سولو<sup>۴</sup> بیان شده است. سولو در مطالب خود می‌گوید شما می‌توانید عصر رایانه را در هر جایی ببینید به جز در آمارهای بهره‌وری. توضیحی که در این خصوص ارائه شد این است که سرمایه‌گذاری در فناوری اطلاعات و ارتباطات، نسبت بسیار اندکی از موجودی سرمایه کل اقتصاد را برای داشتن اثرات اساسی در بهره‌وری اقتصاد شامل می‌شود (Sichel, 1997). مثلاً در دهه ۱۹۹۰ در آمریکا، سرمایه‌گذاری در حوزه فناوری اطلاعات و

ارتباطات با شتاب کاهش در قیمت‌های کامپیوتر، از میانگین نرخ سالانه ۱۷ درصد در طی دوره ۹۵-۱۹۵۹، به حدود ۳۲ درصد در دوره کوتاه ۹۹-۱۹۹۵ رسید (Jorginson, 2000). بنابراین، قیمت‌های کاهنده فناوری اطلاعات و ارتباطات، منجر به افزایش تشویق سازمان‌ها به جانشینی فناوری اطلاعات و ارتباطات به جای نیروی کار و سایر اشکال سرمایه، همانند کارخانه، ماشین‌آلات و یا تجهیزات شد و رشد بهره‌وری در صنایع تولیدکننده فناوری اطلاعات و ارتباطات به تدریج افزایش یافت؛ به طوری که شتاب رشد بهره‌وری نیروی کار طی سالهای ۱۹۹۵-۱۹۹۹ مربوط به بخش بزرگی از رشد سریع در سرمایه‌گذاری فناوری اطلاعات و ارتباطات بود. دلیل اصلی برای افزایش تاثیر بهره‌وری این است که سرمایه‌گذاری در فناوری اطلاعات با نرخ سریع‌تری افزایش یافته است و سرمایه‌انباشته در این زمینه سهم خیلی بزرگ‌تری از موجودی کل سرمایه را نسبت به دوره‌های پیشین نشان می‌دهد.

## ۲-۲- مطالعات تجربی

### ۲-۲-۱: مطالعات خارجی

(Dewan & Kraemer, 2000)، با استفاده از داده‌های ۳۶ کشور طی دوره سال‌های ۹۳-۱۹۸۲، در دو گروه کشورهای توسعه یافته و در حال توسعه، اقدام به برآورد تأثیر فناوری اطلاعات و ارتباطات بر رشد اقتصادی کرده‌اند. این برآورد نشان می‌دهد کشتش IT در کشورهای در حال توسعه، معادل منفی ۰/۰۱۲ و در کشورهای توسعه یافته ۰/۰۵۷، برآورد شده است.

(Pohjola, 2002) با تحقیق میان ۴۲ کشور در حال توسعه و ۲۴ کشور با درآمد بالا، در دوره زمانی ۹۹-۱۹۸۵، اقدام به برآورد اثر ICT، بر بهره‌وری کشورهای مذکور پرداخت. وی نتیجه گرفت که تأثیر ICT در میزان بهره‌وری اقتصادی کشورهای با درآمد بالا، معنی‌دار و مثبت، ولی در کشورهای در حال توسعه مثبت ولی بی‌معنی است.

(lee & khatri, 2003) تأثیر ICT در رشد اقتصادی کشورهای آسیای جنوب شرقی را مورد بررسی قرار داده‌اند. بررسی‌های این دو نشان می‌دهد کمک ICT، به رشد اقتصادی از دهه ۱۹۹۰ شروع شده است. در این کشورها در سال‌های اخیر در زمینه نرم‌افزار، رشد مخارج بالا بوده و افزایش مخارج و هزینه‌های ICT در این کشورها، به کنترل بحران شرق آسیا در دهه ۱۹۹۰،

کمک کرده است. مهم ترین عامل نیز در این ارتباط، رشد بالای تقاضا برای صنایع الکترونیک در دهه ۱۹۹۰ ذکر شده است. نتایج این مطالعه، نشان می دهد در نیمه دوم دهه ۱۹۹۰، تعمیق سرمایه نقش بالایی در بهبود بهره‌وری نیروی کار کشورهای آسیایی داشته است. هر چند در نیمه اول دهه ۱۹۹۰، تعمیق سرمایه در بخش ICT به بهره‌وری نیروی کار کمک نموده است که در چندین کشور همانند هنگ کنگ، سنگاپور و کره جنوبی قابل ملاحظه تر بوده است. اما این کمک‌ها، در نیمه دوم دهه ۱۹۹۰ بیشتر شد و به شتاب در سرمایه‌گذاری در ICT منجر شد. ولی در این دوره، سطح بالای مخارج ICT، به دلیل بحران شرق آسیا کاهش پیدا کرد. در طول دو دوره فوق، از نظر تعمیق سرمایه به خاطر سهم درآمدی بالای ICT، هنگ کنگ، کره و سنگاپور منافع بیشتری را کسب کردند. در مورد فیلیپین، در نیمه دوم دهه ۱۹۹۰، بخش ICT بیشتر باعث تعمیق سرمایه شده و به رشد اقتصادی کمک زیادی کرده و باعث شده که رشد اقتصادی تغییری نکند و یا به عبارت دیگر، حداقل تأثیر از بحران شرق آسیا را در این دوره در این کشورها ایجاد شود.

طبق مطالعه (Nour, 2002)، در مورد مصر و برخی کشورهای عربی حوزه خلیج فارس مخارج ICT در بیشتر موارد همبستگی مثبت با رشد اقتصادی (تولید ناخالص داخلی سرانه) دارد. نور، در مطالعه خود که در مورد مصر و ۱۶ کشور عربی حوزه خلیج فارس است، بیان می کند که تأثیر مخارج ICT در توسعه اقتصادی مصر و کشورهای عربی خلیج فارس، در بیشتر موارد دارای یک همبستگی با رشد اقتصادی تولید ناخالص داخلی سرانه است. اما مطالعات اقتصادسنجی آنها، که مخارج فناوری اطلاعات و ارتباطات را در دوره زمانی ۲۰۰۱-۱۹۹۶، بر تولید سرانه این کشورها، مورد مطالعه قرار داده است، نشان می دهد تأثیر معنی دار ICT بر رشد اقتصادی در کشور مصر و کشورهای عربی خلیج فارس، مبهم و مشکوک می باشد. به طور کلی، ICT در این کشورها تأثیر مثبت دارد، ولی معنی دارای آن مبهم و مشکوک است.

(Lal, 1996) با بررسی ۵۹ صنعت کارخانه‌ای الکترونیکی و غیرالکترونیکی هندی کمتر از ۵۰ نفر کارکنان، نتیجه گرفته است که در اثر کاربرد فناوری اطلاعات در این صنایع، مهارت و انگیزه‌های صادرات و واردات در آنها افزایش پیدا کرده است. وی خاطر نشان کرده است تنها سرمایه‌گذاری در مورد فناوری مهم نیست، بلکه ترکیب آن با سایر عوامل و بویژه ایجاد مهارت در تولید محصولات ICT نیز، مهم است.

(Wolf, 2001)، در مطالعه‌ای که در مورد تأثیر ICT، بر صنایع کوچک و متوسط کنیا و

تانزانیا انجام داده، نتیجه گرفته است تأثیر ICT بر سطح ستانده آنها مثبت، ولی از لحاظ آماری بی‌معنی است. به نظر وی ICT، باعث افزایش توان رقابتی صنایع کوچک و توانمند کردن آنها در زمینه انطباق با الگوهای تجاری جدید می‌شود و از طرف دیگر، به صنایع بزرگ، توانایی افزایش انعطاف در مهندسی مجدد را می‌دهد که منجر به توانایی تطبیق سریع‌تر با تحولات می‌شود. بنابراین ICT باعث کاهش هزینه مبادله در سطح اقتصاد می‌گردد. در مطالعه ولف از داده‌های ۱۵۰ بنگاه، در دوره زمانی ۱۹۹۹ و ۲۰۰۰ استفاده شده و تأثیر ICT در چارچوب تابع تولید که در آن تولید تابعی از نیروی کار، سرمایه ICT، سرمایه غیر ICT، مواد واسطه‌ای و بهره‌وری کل عوامل تولید است، برآورد شده است. نتایج نشان می‌دهد کشش ICT در تانزانیا منفی ۰/۰۱۵ و در کنیا مثبت ۰/۰۶۹، برآورده شده است. این ضریب در کشور کنیا، معنی‌دار، ولی در تانزانیا معنی‌دار نیست.

(Estevao & Levy, 2000) نشان دادند تعمیق سرمایه مربوط به فناوری اطلاعات و ارتباطات

در فرانسه، باعث افزایش رشد اقتصادی این کشور، از صفر به ۰/۲۵ درصد شده است.

#### ۲-۲-۲- مطالعات داخلی

Essari Arani, A. and Aghae Khondae, M. (2008) به بررسی اثر فناوری اطلاعات بر

رشد اقتصادی کشورهای عضو اپک پرداختند. آنها با استفاده از تابع تولید کاب داگلاس و با لحاظ کردن متغیر فناوری اطلاعات و ارتباطات و با روش panel data به این نتیجه دست یافتند که رابطه‌ای قوی و معنی‌دار بین رشد اقتصادی و فناوری اطلاعات و ارتباطات در این کشورها تا سال ۲۰۰۴ وجود داشته است.

Nejjarzadeh, R., Aghae Khondae, M., and Talati, M. (2008) اثر فناوری اطلاعات

و ارتباطات را بر رشد اقتصادی کشورهای عضو سازمان کنفرانس اسلامی (OIC) بررسی کردند. آنها از داده‌های سرمایه‌گذاری و ICT در دوره زمانی ۱۹۹۶-۲۰۰۴ استفاده کرده و با روش panel data تحلیل کردند. نتیجه بدست آمده بیانگر وجود یک رابطه قوی و معنی‌دار بین رشد اقتصادی و فناوری اطلاعات و ارتباطات در این کشورها بود.

Asghar Poor, H., Mohammadzadeh, P., Jalil Poor, S. (2011) تأثیر شاخص‌های

توسعه‌ای بر پذیرش فناوری اطلاعات و ارتباطات در کشورهای منتخب آسیایی را مورد مطالعه

قرار دادند. نتایج آنها نشان داد که تفاوت‌های منطقه‌ای و جغرافیایی به همراه برخی از شاخص‌های توسعه‌ای می‌تواند تا حدود زیادی وجود تفاوت در میزان استفاده از ICT را در کشورهای مورد مطالعه توضیح دهند.

Moshiri, S. and Jehangard, A. (2005) به مطالعه آثار فناوری اطلاعات و ارتباطات بر رشد و بهره‌وری اقتصادی ایران پرداخته‌اند. نتایج این آزمون، مبین وجود یک رابطه مثبت، ولی غیر معنی‌دار و ضعیف بین رشد اقتصادی و فناوری اطلاعات و ارتباطات در ایران تا سال ۱۳۸۰ است. FaghihNasiri, M. and Godarzi, A. (2006) در مطالعه خود، آثار فناوری اطلاعات و ارتباطات را بر رشد اقتصادی ۳۷ کشور توسعه یافته بررسی کردند که نتایج این مطالعه نشان داد مخارج ICT از اهمیت بالایی در رشد اقتصادی این کشورها برخوردار است.

### ۳- جمع‌آوری، سازماندهی و توصیف اطلاعات

تا قبل از دهه ۱۹۸۰ علل تفاوت بین رشد اقتصادی کشورها مبتنی بر انباشت سرمایه فیزیکی و انسانی و موجودی منابع طبیعی بود. بر این اساس، تئوری‌های رشد نئو کلاسیکی مثل مدل (Solow & Swan, 1956) پیش‌بینی کردند که رشد اقتصادی کشورها در بلندمدت همگرا می‌شوند؛ چون معتقد بودند کشورهای فقیر که سرمایه کمتری دارند با سرعت بیشتری رشد می‌کنند و کشورهای ثروتمند که سرمایه بیشتری دارند با سرعت کمتری رشد می‌کنند و در نهایت اقتصادها همگرا می‌شوند. اما در عمل، این همگرایی برای همه کشورها رخ نداد و رشد کشورهای مثل امریکای لاتین و اروپای غربی نه تنها به هم نزدیک نشدند، بلکه از هم دور هم شدند و این مدل‌ها در تدارک چارچوبی برای شکل‌گیری سیاست‌هایی که می‌توانست به کشور-های فقیر برای رقابت با کشورهای ثروتمند کمک کند، ناتوان ماندند و اقتصاد دانان متوجه شدند عواملی به غیر از موجودی سرمایه باید بر رشد اقتصادی کشورها اثر گذار باشد.

مدل‌های رشد درونزا برای تجهیز سیاست‌گذاران به یک چارچوب مناسب‌تر برای تشریح علل واگرایی رشد اقتصادی بین کشورها طراحی گردیدند. در خصوص الگوهای رشد درونزا، در اواسط دهه ۱۹۸۰ در دانشگاه شیکاگو Romer & Lucas از جمله عوامل اثر گذار بر رشد اقتصادی کشورها را هزینه‌های صرف شده برای تحقیق (دانش) و توسعه (فناوری‌های جدید)، (R&D)



معرفی کردند.

بر اساس مدل‌های رشد درونزا، سرمایه‌گذاری بیشتر در R&D موجب رشد سریع‌تر کشورها می‌شود. چنین سرمایه‌گذاری‌هایی باعث خلق فناوری‌های پیشرو، ایده‌های نوین و شیوه‌های جدید تجارت می‌شود که همگی منجر به ظهور آثار خارجی مثبت می‌گردد.

رومر اقتصاد فناوری را به اقتصاد دانان معرفی کرد. پس از این پیشرفت‌های نظری و مطالعات تجربی از سوی تعدادی از اقتصاد دانان، نظیر (Robert Barro) از دانشگاه هاروارد، برای کمی کردن و آزمون نظری‌های رشد شروع شد. به طوری که در دهه ۱۹۹۰ هم کارهای نظری و هم کارهای تجربی به صورت وسیع‌تری ادامه یافت.

برخی مطالعات، فناوری اطلاعات و ارتباطات را به همان صورت تحقیق و توسعه (R&D) در الگوهای رشد درونزا معرفی کردند که در آنها رشد بلند مدت تابعی از رشد فناوری اطلاعات است. برخی دیگر از مدل‌های رشد درونزا تمایزی بین سرمایه انسانی و فناوری قائل شدند که در آنها رشد فناوری، رشد بلند مدت تولید سرانه را موجب می‌شود و سرمایه انسانی سطح درآمد سرانه را متاثر می‌سازد. در الگوی سولو فناوری به صورت برونزا در نظر گرفته می‌شد، اما در اواسط دهه ۱۹۸۰، پل رومر ارتباط میان رشد اقتصادی و اقتصاد اندیشه‌ها را مطرح کرد. الگوهای رشد درونزا، اثر فناوری را به عنوان یک عامل درونزای موثر در رشد اقتصادی از طریق عواملی مانند سرمایه انسانی، بهبود کیفیت تولید و گسترش تولیدات متنوع معرفی کردند. (Loucas, 1988) الگوی رشد درونزای خود را از طریق معرفی سرمایه انسانی در الگوی رشد نئو کلاسیک ارائه کرد.

Aghion & Hiowt (1992) در الگوی خود بر بهبود کیفیت تولید به عنوان نشانی از فناوری جدید که بر اثر آن تولید کنندگان با فناوری قدیم از صحنه خارج می‌شوند تاکید کردند. البته (Grossman & Helpman, 1991) پیش از این الگوی رشد درونزای خود را با همین عقیده در سال ۱۹۹۱ ارائه کرده بودند و به این نتیجه رسیدند که فعالیت‌های تحقیق و توسعه به تولید دانش و نوآوری منجر می‌شود.

از جمله مطالعات انجام شده در زمینه درونزا کردن فناوری در الگوهای رشد، مطالعات (Quah, 2000- 2003) و (Pohjola, 2002) است. محور مطالعات آنها به کارگیری فناوری اطلاعات و ارتباطات در تابع تولید و رشد اقتصادی است. مطابق نظر آنها برای اندازه‌گیری دقیق

فناوری و توجه ویژه به نقش سرمایه انسانی، باید به دو جزء تقسیم شود: ۱- سرمایه انسانی هر نیروی کار؛ ۲- فناوری.

سرمایه انسانی در نیروی کار نهفته است، اما فناوری در قالب نیروی کار نمی تواند تجسم پیدا کند. با فرض اینکه نیروی کار جزء مشخصه های یک اقتصاد به حساب می آید، 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.

در بیشتر مطالعات انجام شده در مورد اثر فناوری ارتباطات و اطلاعات بر روی رشد اقتصادی، توجه زیادی به سرمایه انسانی و فناوری شده است، اما در این پژوهش تاکید بر موارد جزئی تری از جمله سرمایه گذاری مستقیم خارجی، میزان تحصیلات عالی و مخارج انجام شده در ICT شده است و با رویکردی مقایسه‌ای بین کشورهای توسعه یافته و در حال توسعه، سعی بر بررسی تاثیر هر کدام از موارد، بر روی رشد اقتصادی شده است.

در این مقاله داده ها برای هفت کشور (فرانسه، آلمان، سوئد، انگلیس، آمریکا، ایتالیا و اسپانیا) به عنوان کشورهای منتخب توسعه یافته و هشت کشور (مالزی، چین، ایران، هند، امارات متحده عربی، ترکیه، عربستان سعودی و مصر) به عنوان کشورهای منتخب در حال توسعه برای سال‌های ۲۰۰۶-۱۹۹۵ از بانک اطلاعاتی (WDI(2008 استخراج شده است و سپس با استفاده از نرم افزار اکسل محاسبات ریاضی بر روی آن انجام گرفته و با استفاده از نرم افزار ایویوز مدل مربوطه برآورد شده است.

برای شناخت مجراهای تاثیر فناوری اطلاعات و ارتباطات بر تولید و رشد اقتصادی با پیروی از روشی مشابه روش Pohjola، شکل تابع تولید را به صورت زیر در نظر می گیریم:

$$Y = AF(C, Y, K, F, L, H)$$

Y نشان دهنده تولید کل است که تابعی است از مخارج انجام شده در فناوری ارتباطات و اطلاعات، C، سرمایه گذاری در ICT، K، موجودی سرمایه، F، سرمایه گذاری خارجی، L، نهاده نیروی کار، H، میزان ثبت نام کنندگان در تحصیلات عالی و پارامتر A بیانگر سطح تکنولوژی است.

از جمله دلایل انتخاب این موارد برای بررسی اثر ICT بر روی رشد اقتصادی عبارت است از: ۱- مخارج انجام شده در ICT بیانگر میزان سرمایه گذاری در این بخش است و رشد آن در

- تحلیل موضوع مقاله پیش رو حائز اهمیت است.
- ۲- موجودی سرمایه، که شامل سرمایه گذاری انجام شده در یک کشور است که میزان استهلاک از آن کاسته می شود. در این مقاله، نرخ استهلاک صفر در نظر گرفته شده است و موجودی سرمایه برابر میزان سرمایه گذاری فرض می شود.
- ۳- سرمایه گذاری مستقیم خارجی که همراه خود تکنولوژی و اطلاعات را وارد کشور می کند و موجب ارتقای کشور از نظر تکنولوژی و بهره وری می شود.
- ۴- نیروی کار که یکی از مشخصه های تولید کل و به تبع آن رشد اقتصادی است.
- ۵- ثبت نام کنندگان در تحصیلات عالی قابلیت تبدیل شدن به نیروی کار ماهر را دارند و افزایش سطح دانش نیروی کار به رشد فناوری و به تبع آن به رشد اقتصادی کشور کمک می کند.

اگر تابع تولید کل را به شکل تابع تولید کاب داگلاس در نظر بگیریم:

$$Y = A C^{\alpha_c} K^{\alpha_k} F^{\alpha_f} L^{\alpha_l} H^{\alpha_h} \quad (1)$$

با گرفتن لگاریتم طبیعی تابع تولید به صورت خطی به شکل زیر تبدیل می شود:

$$\ln Y = \ln A + \alpha_c \ln C + \alpha_k \ln K + \alpha_f \ln F + \alpha_l \ln L + \alpha_h \ln H \quad (2)$$

با فرض وجود اطلاعات متغیرها، به صورت سری های زمانی یا بین کشوری، این تابع برای تحلیل های یک کشور یا گروهی از کشورها قابل تخمین است.

از رابطه (۲) نسبت به زمان دیفرانسیل می گیریم:

$$\dot{Y} = \dot{A} + \alpha_c \dot{C} + \alpha_k \dot{K} + \alpha_f \dot{F} + \alpha_l \dot{L} + \alpha_h \dot{H}$$

علامت نقطه بیانگر نرخ تغییر است. از این تابع برای برآورد اثر فن آوری اطلاعات و ارتباطات بر رشد اقتصادی استفاده می کنیم.

اگر فرض بازدهی ثابت نسبت به مقیاس تولید در نظر گرفته شود و همچنین پرداخت به عوامل تولید به اندازه تولید نهایی باشد، ضریب  $\alpha$  سهم عامل مورد نظر در کل تولید را بیان می کند. برای تعیین سهم مشارکت عوامل تولید در رشد اقتصاد می توان 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 باقیمانده به دست می آید و عمدتاً نرخ رشد کل یا چند عاملی بهره وری نامیده می شود.

#### ۴- برآورد الگو و تحلیل نتایج

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

$$dY_{it} = \alpha_1 dC_{it} + \alpha_2 dK_{it} + \alpha_3 dF_{it} + \alpha_4 dL_{it} + \alpha_5 dH_{it} + \gamma D + \lambda C^*D + U_{it}$$

$dY_{it}$ : نرخ رشد تولید ناخالص داخلی

$dC_{it}$ : نرخ رشد سرمایه گذاری در ICT

$dK_{it}$ : نرخ رشد موجودی سرمایه

$dF_{it}$ : نرخ رشد سرمایه گذاری مستقیم خارجی

$dL_{it}$ : نرخ رشد نیروی کار

$dH_{it}$ : نرخ رشد ثبت نام کنندگان در تحصیلات عالی

D: یک متغیر مجازی است که مقدار آن برای کشورهای توسعه یافته یک و برای کشورهای در حال توسعه صفر است.

C\*D: متغیر مجازی برای سرمایه گذاری در ICT (علت وارد کردن این متغیر در مدل این بوده است که به طور خاص اثر نوع کشور را بر شیب سرمایه گذاری در ICT به تفکیک کشورهای توسعه یافته و در حال توسعه بررسی کنیم)  
 $U_{it}$ : جزء خطای تصادفی است.

داده های متغیرهای توضیحی مدل از ۱۵ کشور (۷ کشور توسعه یافته و ۸ کشور در حال توسعه) با استفاده از نرم افزار (WDI2008) برای دوره (۲۰۰۶-۱۹۹۵) استخراج شدند. البته برای بعضی از کشورها در برخی از سالها آمار و اطلاعات موجود نبود که برای آن سالها با استفاده از میانگین نرخ رشد، داده سازی صورت گرفته است.

قبل از انجام تخمین ابتدا باید آزمونهای مختلفی برای تعیین وجود عرض از مبدا و نوع آن در برآورد انجام گیرد.

برای آزمون فرضیه برابر بودن عرض از مبدا برای تمامی مقاطع (کشورها)، آماره F لیمر مساوی ۶۹/۲۸ به دست آمد که مبین آن است که فرضیه برابر بودن عرض از مبدا برای تمامی مقاطع رد می شود و بنابراین باید مدل داده های تابلویی (panel data) استفاده گردد. برای تعیین روش

برآورد داده‌های تابلویی، از آزمون هاسمن استفاده کردیم. آماره این آزمون  $\chi^2 = 45/68$  به دست آمد. بنابراین روش برآورد، روش اثرات ثابت است. نتیجه برآورد مدل در جدول ۱ ارائه شده است:

جدول ۱- برآورد الگو

متغیرهای توضیحی	رایب	آماره t
نرخ رشد سرمایه گذاری در ICT	۲۰/۳۰۵	۷/۹۳۳
نرخ رشد موجودی سرمایه	۱/۸۴۱	۱/۲۸۰
نرخ رشد سرمایه گذاری مستقیم خارجی	۰/۰۶۳۳	۱/۱۶۱
نرخ رشد نیروی کار	۲۰/۱۶۶	۲/۱۱۲
نرخ رشد ثبت نام کنندگان در تحصیلات عالی	۱۵/۲۳۳	۴/۲۷۲
متغیر مجازی	۲/۰۹۷۵	۴/۲۶۸
متغیر مجازی سرمایه گذاری ICT	-۲۳/۵۵۹	-۴/۳۹۹
F-statistic		14/973
		Prob: 0/00000
Durbin-watson stat		1/696

منبع: محاسبات محقق

جدول بالا حاصل برآورد روی داده های تلفیقی است. اثر متغیرهای (نرخ رشد سرمایه گذاری در ICT، نرخ رشد موجودی سرمایه، نرخ رشد سرمایه گذاری مستقیم خارجی، نرخ رشد نیروی کار، نرخ رشد ثبت نام) بر متغیر GDP سنجیده شده است. همان گونه که از نتایج تخمین و برآورد الگو مشخص است، اثر همه متغیرها بر روی نرخ رشد تولید ناخالص داخلی (GDP) مثبت و به جز نرخ رشد سرمایه گذاری خارجی و نرخ رشد موجودی سرمایه، اثر بقیه کاملاً معنی دار است. متغیر DUM نیز یک متغیر مجازی است که مقدار آن برای کشورهای توسعه یافته یک و برای کشورهای در حال توسعه صفر است. با توجه به مثبت بودن ضریب این متغیر، می توان نتیجه گرفت که اثر متغیرهای توضیحی موجود در مدل بر نرخ رشد تولید ناخالص داخلی کشورهای توسعه یافته بیشتر از کشورهای در حال توسعه است.

با ورود متغیر  $DUM * ICT$  به مدل در واقع خواستیم به طور خاص اثر نوع کشور را بر شیب سرمایه گذاری در ICT به تفکیک کشورهای توسعه یافته و در حال توسعه را داشته باشیم. ملاحظه

می شود که ضریب این متغیر منفی و کاملاً معنی دار است. این ضریب به این معناست که سرمایه گذاری در ICT در کشورهای توسعه یافته با شیب کمتری نسبت به کشورهای در حال توسعه روی نرخ رشد GDP اثر می گذارد.

همچنین ضریب تحصیلات عالی نیز مثبت و معنی دار است که بیانگر اثر مثبت تحصیلات عالی بر GDP است. از آنجا که تحصیلات عالی همان نیروی کار ماهر بالقوه می باشد، و به عنوان یکی از معیارهای پیشرفت در فناوری ارتباطات و اطلاعات محسوب می گردد. اثر آن بر GDP در هر ۲ گروه کشورهای توسعه یافته و در حال توسعه کاملاً معنی دار است.

همان گونه که در جدول شماره یک مشاهده می گردد، آماره F با عدد تقریبی ۱۴/۹۷۳ و احتمال صفر نشان دهنده معنی داری کامل خط رگرسیونی است.

همچنین با توجه به آماره دوربین واتسون با عدد تقریبی ۱/۶۹۶ نشان دهنده عدم وجود خودهمبستگی بین متغیرهای توضیحی می باشد.

نتایج مذکور نشان می دهد ارتباط بین متغیرهای توضیحی و متغیر وابسته ارتباط قوی و پایداری است به این معنی که متغیرهای توضیحی اثر معنی داری بر رشد اقتصادی (متغیر وابسته) دارند و این ارتباط در کشورهای توسعه یافته قوی تر از کشورهای در حال توسعه است.

در جدول زیر با در نظر گرفتن معیارهای دیگری از فناوری ارتباطات و اطلاعات، دو گروه کشورهای توسعه یافته و در حال توسعه منتخب با یکدیگر مقایسه شده اند.

جدول ۲ - مقایسه معیارهای فناوری ارتباطات و اطلاعات بین کشورهای توسعه یافته و توسعه نیافته

کشورهای	سرمایه گذاری مستقیم خارجی از GDP	تلفن همراه (به ازای هر نفر)	کاربر اینترنتی (به ازای هر ۱۰۰ نفر)	کامپیوتر شخصی (به ازای هر ۱۰۰ نفر)	سهم درآمدی فناوری ارتباطات از GDP	مخارج در ICT	سرمایه گذاری در فناوری ارتباطات	نرخ رشد (درصد)
کشورهای توسعه یافته	0.198	0.328	0.428	0.142	0.026	6.34	0.0094	2.54

کشورهای								
در حال توسعه	5.64	0.1978	4.13	0.073	0.219	1.040	0.864	<b>0.184</b>

منبع: محاسبات محقق

- ۱- اعداد محاسبه شده جدول فوق میانگین نرخ رشد می باشد.
- ۲- در محاسبه فوق میانگین چند کشور توسعه یافته برای کشورهای توسعه یافته و میانگین چند کشور در حال توسعه برای کشورهای در حال توسعه در نظر گرفته شده است.
- ۳- منبع داده های مورد نیاز: world development index(WDI)  
با توجه به جدول شماره ۲ می توان مقایسه ای بین دو دسته کشورهای در حال توسعه و توسعه یافته انجام داد:
- ۱- با توجه به این جدول میانگین نرخ رشد کشورهای توسعه یافته کمتر از میانگین نرخ رشد کشورهای در حال توسعه است که کاملاً معنی دار است. زیرا اکثر کشورهای توسعه یافته بر روی مسیر رشد تعادلی بلند مدت خود هستند؛ در حالی که کشورهای در حال توسعه بر روی مسیرهای انتقالی بین دو مسیر تعادلی بلند مدت هستند و در نتیجه نرخ رشدهای بیشتری را تجربه می کنند.
- ۲- در زمینه سرمایه گذاری در فناوری ارتباطات نیز کشورهای توسعه یافته میانگین نرخ رشد کمتری را تجربه می کنند که این نیز نشان دهنده سرمایه گذاری های وسیع در زمینه ارتباطات در سال های گذشته در کشورهای توسعه یافته بوده که امروزه این کشورها در این زمینه در مسیر تعادلی بلند مدت خود قرار گرفته اند؛ در حالی که کشورهای در حال توسعه در حال ساخت زیربناها در این زمینه هستند و از میانگین رشد بالاتری برخوردارند.
- ۳- در زمینه مخارج انجام شده در ICT کشورهای توسعه یافته از میانگین رشد بالاتری برخوردارند که این نشان دهنده کاربرد زیاد این رشته در این کشورها دارد که این کشورها را ناگزیر به هزینه کردن بیشتر در ICT می نماید.
- ۴- سهم درآمدی فناوری ارتباطات از GDP در کشورهای توسعه یافته از میانگین نرخ رشد کمتری نسبت به کشورهای در حال توسعه برخوردارند که این امر نشان دهنده تعرفه پایین تر فناوری ارتباطات در کشورهای توسعه یافته و همچنین GDP بزرگ تر این کشورهاست که

کلا رشد سهم در آمد نسبت به GDP را نسبت به کشورهای در حال توسعه ملایم تر ساخته است.

۵- میانگین نرخ رشد کامپیوترهای شخصی (به ازاء هر ۱۰۰ نفر) و کاربرد اینترنتی (به ازاء هر ۱۰۰ نفر) و تلفن همراه (به ازاء هر ۱۰۰ نفر) کشورهای توسعه یافته از نرخ ملایم تری نسبت به کشورهای در حال توسعه برخوردارند که این ها نشان دهنده این است که کشورهای توسعه یافته پیش از این از رشدهای بالایی در این زمینه برخوردار بوده اند و هم اکنون در مسیر تعادلی بلند مدت خود قرار دارند که در نتیجه از شیب ملایم تری برخوردار است.

۶- میانگین نرخ رشد سهم سرمایه گذاری مستقیم خارجی نسبت به ICT در دو دسته کشورهای توسعه یافته و در حال از لحاظ عددی بهم نزدیک بوده، اما با توجه به GDP های بزرگ تر در کشورهای توسعه یافته می توان اظهار داشت که سرمایه گذاری مستقیم خارجی نیز در کشورهای توسعه یافته بیشتر از کشورهای در حال توسعه است که این امر نیز با توجه به زیر ساخت های مناسب در این کشورها اتفاق افتاده است.

به طور خلاصه آنچه از جدول شماره ۲ برداشت می شود، در تکمیل تخمین مدل ذکر شده در مقاله است که نشان می دهد اثر این متغیرهای توضیحی در کشورهای توسعه یافته بیشتر از کشورهای در حال توسعه است.

#### ۵- نتیجه گیری و پیشنهادها

مطالعات دهه ۱۹۹۰، میلادی نشان می دهد رابطه ایی مثبت و قوی بین رشد اقتصادی و فناوری اطلاعات و ارتباطات وجود دارد. این مساله ابتدا در بیشتر کشورهای توسعه یافته مشاهده شد و با اندکی تاخیر در برخی کشورهای در حال توسعه نیز ظاهر شد. در مقاله حاضر، اثر سرمایه گذاری در ICT بر رشد اقتصادی کشورهای توسعه یافته و در حال توسعه منتخب، با در نظر گرفتن معیارهای متفاوت و جزئی تر نسبت به کارهای قبلی بررسی شده است.

نتایج حاصل از تخمین معادله رشد درونزا نشان می دهد ضرایب همه متغیرهای توضیحی مدل به جز (نرخ رشد سرمایه گذاری مستقیم خارجی و نرخ رشد موجودی سرمایه) معنی دار است؛ یعنی بین متغیرهای توضیحی مدل (نرخ رشد سرمایه گذاری در ICT، نرخ رشد ثبت نام کنندگان در تحصیلات عالی، نرخ رشد نیروی کار) و متغیر وابسته (نرخ رشد تولید ناخالص داخلی) اثر



قوی و معنی داری وجود دارد و این اثر در کشورهای توسعه یافته قوی تر می باشد و نیز با توجه به آماره F به دست آمده، مدل رگرسیون معنی دار است. هر چه زیرساخت‌های لازم در هریک از این معیارها در کشوری بیشتر باشد رشد آتی آن معیار، از نرخ ملایم تری برخوردار است. بنابراین در کشورهای توسعه یافته که نرخ رشد ملایم تری در سرمایه گذاری در ICT و رشد اقتصادی دارند، می توان بیان داشت که از زیر ساخت‌های بهتری در این زمینه ها نسبت به کشورهای در حال توسعه برخوردارند و به همین علت این معیارها در کشورهای توسعه یافته اثر معنی دارتری دارند. با توجه به برآورد این الگو می توان اظهار داشت که سرمایه گذاری و اهتمام به این معیارها می تواند در افزایش رشد تولید ناخالص داخلی (GDP) اثر گذار باشد.

بنابراین لازم است کشورهای در حال توسعه برای ارتقاء رشد اقتصادی خود سطح به کار گیری فناوری ارتباطات و اطلاعات را افزایش دهند. در راستای تحقق این هدف پیشنهادهای زیر ارائه می گردد:

- ۱- به منظور کاهش شکاف میان کشورهای در حال توسعه با کشورهای پیشرو در زمینه ICT، تخصیص منابع مالی برای سرمایه گذاری در زیر ساخت‌های تکنولوژی ارتباطات و اطلاعات و فراهم نمودن ظرفیت‌های جدید در کشورهای در حال توسعه ضروری است.
- ۲- در کشورهای در حال توسعه باید دسترسی به رایانه و اینترنت در مراکز آموزشی و سایر مراکز بهبود یابد.
- ۳- از آنجا که تجارت بین الملل و ICT در تعامل با یکدیگرند و بهبود هر یک به بهبود دیگری می انجامد، ضروری است که جهت توسعه روابط و تجارت بین الملل، کشورهای در حال توسعه در زمینه فناوری اطلاعات و ارتباطات، تناسب و سازگاری کافی با کشورهای توسعه یافته داشته باشند تا بتوانند از فرصت های اقتصادی در جهت رشد اقتصادی استفاده کنند. همچنین برای توسعه ICT کشورهای در حال توسعه باید آزادی تجاری را از طریق کاهش موانع تعرفه ای و غیر تعرفه ای برای ICT اعمال نمایند.
- ۴- کشورهای در حال توسعه با سیاست گذاری های مناسب در جهت تقویت موسسات فعال در زمینه فناوری اطلاعات و ارتباطات گام بردارند.

## References

- 1- Aghion, p. and Peter Howitt .(1992). A Model of Growth through Creative Destruction. *Econometrica*, 60(2), 323-351.
- 2- Lal, K. (1996). Information Technology, International orientation and performance: A case study of Electrical and Electronic Goods Manufacturing Firms in India). *Information Economics and policy*.
- 3- DewanSanjeev and Kenneth L. Kraemer .(2000). Information Technology and productivity: preliminary Evidence from Country- level data: *Management Science*, April, 46:4, pp. 458- 562.
- 4- Estevao, Marcello and Joaquim, Levy.(2000). The New Economy in France: Development and prospects, In *France: Selected issues*, IMF Staff Country report No. 00/148
- 5- Dedrick .(2001). Economic Liberalization and the Computer Industry: Comparing Outcomes in Brazil and Mexico, *World Development*, Volume 29, Issue 7, July 2001, Pages 1199-1214
- 6- Wolf, Susanna .(2001). Developments and Impact of ICT use for African SMEs: Implications for rural South Africa, Paper prepared for TIPS Forum.
- 7- Nour, S .(2002). The Impact of ICT on Economic Development in the Arab world: A Comparative study of Egypt and the Gulf Countries, The United Nations University (UNU), Institute for New Technologies (INTECH).
- 8- Pohjola, M.(2002). The New Economy: Facts, Impacts and Politics; *Information Economics and Policy*, No. 14, 133- 144.
- 9- Pohjola, M.(2002). New Economy in Growth and Development; United Nations University, WIDER, Discussion paper No. 2002/67. A. at ([www.wider.unu.edu](http://www.wider.unu.edu))
- 10- Quah, D .(2003). Digital Goods and the New economy, Center for Economic performance, London School of Economics and political Science.
- 11- Sichel, Daniel E. (1997). *The Computer Revolution: An Economic Perspective*; Washington D.C.: Brookings Institution Press.
- 12- world bank .(2003). *World development indicators (2008)*.
- 13- Lee, H-Hong, and YougeshKhatri .(2003). *Information Technology and Productivity Growth in Asia*; Washington: International Monetary Fund, wp/03/15.
- 14- Moshiri, S. and Jehangard, A. (2005). Information technology and communication (ICT) and Economic growth if Iran, *Quarterly Iranian Economic Research*, No. 19, pp. 55-78. (in Persian).
- 15- FaghihNasiri, M. and Godarzi, A. (2006). Information and Communication Technology (ICT) and Economic Growth in Chosen Counties: Panel Data Approach, *Modern Trade and Economic*, No. 3. (in Persian).
- 16- EssariArani, A. and AghaeKhondae, M. (2008). The effect of Information and Communication Technology (ICT) on Economic growth of Organization

- of the petroleum Exporting Countries (OPEC), Quarterly Iranian Economic Research, No. 2, pp. 63-82. (in Persian).
- 17- Nejjarzadeh, R., AghaeeKhondae, M., and Talati, M. (2008). The Effect of Information Communication Technology (ICT) on Economic growth of Organization of the Islamic Conference (OIC) Countries, Quarterly Trade research, No. 44, pp. 49-78. (in Persian)
- 18- Asghar Poor, H., Mohammadzadeh, P., Jalil Poor, S. (2011). Studying the Impact of Developmental Indicators on ICT Use in Selected Asian Countries, Journal of Regional Economic and Development, No. 1, 2011. (in Persian).

## پیوست :

Dependent Variable: GDP  
Method: Pooled Least Squares  
Date: 07/08/10 Time: 16:39  
Sample(adjusted): 1996 2006  
Included observations: 11 after adjusting endpoints  
Number of cross-sections used: 15  
Total panel (unbalanced) observations: 163

Prob.	t-Statistic	Std. Error	Coefficient	Variable
0.2474	1.161035	0.054602	0.063395	INV
0.0000	7.933488	2.559449	20.30536	ICT
0.0363	2.111960	9.548641	20.16634	LAB
0.0000	4.272490	3.565259	15.23254	SCH
0.2023	1.280429	1.438054	1.841326	CAP
0.0000	4.268333	0.491401	2.097463	DUM
0.0000	-4.399032	5.355696	-23.55988	ICT*DUM
4.145598	Mean dependent var		0.365430	R-squared
3.081291	S.D. dependent var		0.341023	Adjusted R-squared
976.0231	Sum squared resid		2.501311	S.E. of regression
1.696250	Durbin-Watson stat		14.97262	F-statistic
			0.000000	Prob(F-statistic)