



فصلنامه مدیریت مهندسی و تحول دیجیتال

Journal of Engineering Management and Digital Transformation

Homepage: <https://Jonarbset.ir>



Original Research Article



Investigating the Relationship between Investment in Information and Communication Technology (ICT) and Economic Growth: A Comparison of Developing, Emerging, and Developed Countries

Farzam Haghighat Shoar Asl^۱ , Abdolrahim Hashemi Dizaj^۲

^۱- Master of Economic Sciences, Mohaghegh Ardabil University, Ardabil, Iran (Corresponding author)

^۲- Assistant Professor, Department of Economic Sciences, Mohaghegh Ardabil University, Ardabil, Iran

ARTICLE INFO

Article History

Date Received: ۲۰ June ۲۰۲۴

Date Revised: ۱ October ۲۰۲۴

Date Accepted: ۵ November ۲۰۲۴

Date published: ۱۲ January ۲۰۲۵

Keywords

Economic growth,
Information technology,
Investment.

Corresponding Author Email:

Farzaghaghighat۷۳@gmail.com

ABSTRACT

The aim of the present study is to compare the relationship between investment in information and communication technology (ICT) and economic growth among developing, emerging and developed countries. In the present study, the method of documentary studies and the descriptive and analytical method were used in the identification and collection of information. In this study, the correlation between investment in ICT and economic growth is evaluated and the appropriate model is fitted to the variables under study. Therefore, the research method in the analysis stage is correlation and regression. The deductive-inductive method was used in inference and conclusion. The statistical population of the present study is selected developed, emerging and developing countries. To determine the sample size in this study, the countries were studied in this study based on maximum access to data and the selected countries were selected according to the maximum available information during the period ۱۹۹۰-۲۰۱۶. To test the research hypotheses, a multivariate regression model based on a mixed data approach was used. The results of the study indicate that in emerging countries, there is a positive and significant relationship between investment in sectors other than ICT and economic growth. There is also a positive and significant relationship between labor force growth and economic growth. In developing countries, there is a positive and significant relationship between investment in sectors other than ICT and economic growth. In developed countries, there is a positive and significant relationship between investment in sectors other than ICT and economic growth.

How to cite this article:

Haghighat Shoar Asl, F., Hashemi Dizaj, A. (۲۰۲۵). Investigating the Relationship between Investment in Information and Communication Technology (ICT) and Economic Growth: A Comparison of Developing, Emerging, and Developed Countries. *Journal of Engineering Management and Digital Transformation*, ۷(۴), ۱-۱۴



©۲۰۲۳ The author(s). This is an open access article distributed under Creative Commons Attribution-NonCommercial ۴.۰ International (CC BY-NC), which permits use, sharing, adaptation, distribution and reproduction in any medium or format, as long as you give appropriate credit to the original author(s) and the source.

Publisher: Chatre Andisheh International Publishing Institute



مقاله پژوهشی

بررسی رابطه سرمایه‌گذاری در فناوری اطلاعات و ارتباطات (ICT) با رشد اقتصادی: مقایسه کشورهای در حال توسعه، نوظهور و توسعه‌یافته

فرزام حقیقت شعار اصل^{۱*} ID، عبدالرحیم هاشمی دیزج^۲ ID

۱- کارشناسی ارشد علوم اقتصادی، دانشگاه محقق اردبیل، اردبیل، ایران (نویسنده مسئول)

۲- استادیار گروه علوم اقتصادی، دانشگاه محقق اردبیل، اردبیل، ایران

اطلاعات مقاله

سابقه مقاله

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۰۳/۳۱

تاریخ بازنگری: ۱۴۰۳/۰۷/۱۰

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۰۸/۱۵

تاریخ انتشار: ۱۴۰۳/۱۰/۲۳

چکیده

هدف از پژوهش حاضر مقایسه رابطه سرمایه‌گذاری در فناوری اطلاعات و ارتباطات (ICT) با رشد اقتصادی در بین کشورهای در حال توسعه، نوظهور و توسعه‌یافته است. در تحقیق حاضر از روش مطالعات اسنادی و روش توصیفی و تحلیلی در مرحله شناسایی و جمع‌آوری اطلاعات استفاده شده است. در این پژوهش همبستگی بین سرمایه‌گذاری در ICT و رشد اقتصادی، ارزیابی و مدل مناسب برای متغیرهای مورد مطالعه برازش می‌شود. بنابراین روش تحقیق در مرحله تجزیه و تحلیل، از نوع همبستگی و رگرسیون است. در استنباط و نتیجه‌گیری از روش قیاسی - استقرایی استفاده شده است. جامعه آماری تحقیق حاضر کشورهای منتخب توسعه‌یافته، نوظهور و در حال توسعه‌یافته هستند. برای تعیین حجم نمونه در این تحقیق، بر اساس حداکثر دسترسی به داده‌ها، کشورها در این مطالعه مورد مطالعه قرار گرفته و کشورهای منتخب با توجه به حداکثر اطلاعات موجود طی دوره زمانی ۲۰۱۶-۱۹۹۰ انتخاب شدند. برای آزمون فرضیه‌های تحقیق از مدل رگرسیون چند متغیره با تکیه بر رویکرد داده‌های ترکیبی بهره گرفته شده است. نتایج تحقیق حاکی از آن است که در کشورهای نوظهور بین سرمایه‌گذاری در سایر بخش‌ها غیر از فناوری اطلاعات و ارتباطات، و رشد اقتصادی رابطه مثبت و معناداری وجود دارد. همچنین بین رشد نیروی کار و رشد اقتصادی نیز رابطه مثبت و معناداری وجود دارد. در کشورهای در حال توسعه بین سرمایه‌گذاری در سایر بخش‌ها غیر از فناوری اطلاعات و ارتباطات، و رشد اقتصادی رابطه مثبت و معناداری وجود دارد. در کشورهای توسعه‌یافته بین سرمایه‌گذاری در سایر بخش‌ها غیر از فناوری اطلاعات و ارتباطات، و رشد اقتصادی رابطه مثبت و معناداری وجود دارد.

واژه‌های کلیدی

رشد اقتصادی،

فناوری اطلاعات،

سرمایه‌گذاری.

ایمیل نویسنده مسئول

Farzamhaghighat73@gmail.com

استناد به این مقاله: حقیقت شعار اصل، فرزام؛ هاشمی دیزج، عبدالرحیم (۱۴۰۳). بررسی رابطه سرمایه‌گذاری در فناوری اطلاعات و ارتباطات (ICT) با رشد اقتصادی: مقایسه کشورهای در حال توسعه، نوظهور و توسعه‌یافته. مدیریت مهندسی و تحول دیجیتال، ۷ (۴)، ۱-۱۴. ناشر: موسسه انتشارات بین‌المللی چتر اندیشه



Creative Commons: CC BY ۴.۰

مقدمه

توسعه اقتصادی به منزله ضرورتی برای کشورهای درحال توسعه مطرح است، بنابراین، این کشورها به منظور نیل به توسعه اقتصادی باید برنامه ریزی دقیقی داشته باشند که دراین باره توسعه صنعتی از نقش مهمی برخوردار است؛ زیرا تجارب کشورهای توسعه یافته به خوبی نشان می دهد که توسعه اقتصادی مستلزم توسعه صنعتی است (محمدزاده و ره نمای، ۱۳۹۱) بی تردید یکی از اهداف و اولویت های مهم هر کشوری دستیابی به رشد اقتصادی پایدار می باشد. ازاین رو پژوهش ها و مطالعات متعددی در زمینه رشد اقتصادی کشورها و دلایل اختلاف در رشد اقتصادی آن ها صورت گرفته است. باگذشت زمان و با گسترش و تعمیم مدل های رشد اقتصادی، نقش تکنولوژی و ICT به عنوان نمادی از تکنولوژی در فرایند رشد اقتصادی آشکار شد و مطالعات تجربی انجام شده در دهه ۱۹۹۰ و بعدازآن نیز به این امر صحنه گذاشت.

در قرن حاضر فناوری اطلاعات بر بسیاری از جنبه های زندگی روزمره ما تاثیر گذاشته است و امروزه ناگزیر به استفاده از انواع فناوری های اطلاعاتی هستیم (جوادیان، ۲۰۱۶) رشد سریع فناوری، بر تمامی جوانب سازمان ها را به نوعی تاثیر گذارده و تغیرات سریع فناوری، باعث تغییر ماهیت کارها گردیده و دستگاه های کاملاً خودکار جایگزین مشاغل روتین شده است (عباسی، ۲۰۱۴) فناوری اطلاعات به رایانه یا سخت افزار و نرم افزار الکترونیکی اشاره می کند که برای بازیابی، تولید و به اشتراک گذاری اطلاعات استفاده می شود (یانگ، ۲۰۱۶) مهارت های فناوری اطلاعات مهارت هایی هستند که با استفاده از فناوری سخت افزار و نرم افزار، دریافت و ارزیابی داده ها، سازماندهی، نگهداری، تفسیر و ارسال اطلاعات و استفاده از رایانه ها برای پردازش اطلاعات تعریف شده است (هیملر، ۲۰۱۵)

ICT می تواند از راه کانال های زیادی بر رشد اقتصادی تاثیر بگذارد. که یکی از این کانال ها، رشد بهره وری کلیه عوامل تولید از طریق به کارگیری ICT می باشد. که رشد بهره وری پایه ای برای بهبود سطح زندگی می باشد. و کانال دیگر تعمیق سرمایه و جذب سطح بالایی از سرمایه به بخش ICT است که موجب تولید محصولات جدید و کاهش و افت قیمت تولیدات این بخش می شود. همچنین افزایش سرمایه گذاری در بخش ICT، سبب افزایش نسبت سرمایه به تعداد کارکنان در این صنعت شده و بالطبع در ارتقای بهره وری کارکنان نیز مؤثر می باشد. ازاین رو اهمیت ICT در راستای رسیدن به اهداف توسعه کشورها قابل درک می باشد (جهانگرد، علینقلی، ۱۳۹۷).

رابطه فناوری اطلاعات و ارتباطات و رشد اقتصادی در کشورهای توسعه یافته در سطح شرکت، صنعت و کشور به شدت مورد مطالعه قرار گرفته است و بیشتر مطالعات نشان می دهند که تاثیر بهره وری فناوری اطلاعات و ارتباطات از لحاظ اقتصادی مثبت و معنادار می باشد (کاردونا^۱ و همکاران، ۲۰۱۳: ۱۸).

بررسی هانشان می دهد که در سال ۱۹۶۵ فناوری اطلاعات و ارتباطات حدود پنج درصد از هزینه های سرمایه گذاری شرکت ها را به خود اختصاص داده است، این رقم در دهه ۱۹۸۰ به ۱۵ درصد افزایش پیدا کرد و در اوایل دهه ۱۹۹۰ هزینه های سرمایه گذاری فناوری اطلاعات شرکت ها به ۲۰ درصد و در انتهای دهه ۱۹۹۰ به ۵۰ درصد کل هزینه های سرمایه گذاری شرکت ها افزایش می یابد. این روند حاکی از اهمیت فناوری اطلاعات و ارتباطات در کسب و کار شرکت هاست، به طوری که این فناوری بنیان کسب و کار را تغییر داده است و می تواند به مزیت ها یا استراتژیک برای شرکت ها تبدیل گردد (شیری، ۱۳۸۴).

اما تا به امروز، در مورد سهم سرمایه گذاری های فناوری اطلاعات و ارتباطات در رشد اقتصادی در کشورهای در حال ظهور و به ویژه کشورهای درحال توسعه شواهد تجربی ضعیف و مبهم وجود داشته است. به رغم شواهد تجربی مبهم، بانک جهانی^۲ (۲۰۱۲) دیدگاه خوش بینانه ای را بیان کرده است که فناوری ارتباطات و اطلاعات (ICT) وعده زیادی برای کاهش فقر، افزایش بهره وری، افزایش رشد اقتصادی و ... دارد. شواهد تجربی ضعیف و مبهم در مورد تاثیر فناوری اطلاعات و ارتباطات در کشورهای درحال توسعه

^۱ Cardona^۲ World Bank

به‌طور عمده ممکن است ناشی از کمبود داده‌های باکیفیت بالا در سطح خرد و سطح کل در فناوری اطلاعات و ارتباطات برای این کشورها باشد.

به‌طور پیش‌فرض، دلایل معتبری وجود دارد که چرا اثر فناوری اطلاعات و ارتباطات بر رشد در کشورهای درحال توسعه و در حال ظهور متفاوت از کشورهای توسعه‌یافته می‌باشد. از یک طرف، کشورهای درحال توسعه و در حال ظهور ممکن است از ظرفیت‌های جذب مانند سطح مناسب سرمایه‌انسانی یا سایر عوامل تکمیلی مانند هزینه‌های تحقیق و توسعه و از این‌رو کمتر از کشورهای توسعه‌یافته از سرمایه‌گذاری در فناوری اطلاعات و ارتباطات به دست آیند؛ سوی دیگر، فناوری اطلاعات و ارتباطات می‌تواند کشورهای درحال توسعه و در حال ظهور را قادر به پیشبرد روش‌های سنتی افزایش بهره‌وری بکند، استفاینملر^۱ (۲۰۰۱) اشاره کرده است که دستاوردهای بهره‌وری اضافی می‌تواند ناشی از "سرریزهای مرتبط با فناوری اطلاعات و ارتباطات یا اثرات شبکه‌ای"^۲ باشد زیرا فناوری اطلاعات و ارتباطات ممکن است هزینه‌های معاملاتی را کاهش دهد و روند ایجاد دانش را سریع‌تر کند. این تأثیرات شبکه‌ای ممکن است بیشتر زمانی که بسیاری از شرکت‌ها در یک منطقه یا صنعت از سطوح مشابه یا انواع فناوری اطلاعات و ارتباطات استفاده می‌کنند بیان شود: (دراکا و همکاران، ۲۰۰۷: ۱۰۶).

با توجه به مطالب فوق، مسئله اصلی این پژوهش، مقایسه رابطه سرمایه‌گذاری در فناوری اطلاعات و ارتباطات (ICT) با رشد اقتصادی در بین کشورهای درحال توسعه، نوظهور و توسعه‌یافته است.

ادبیات و پیشینه پژوهش

مسیر زمانی تأثیرگذاری فاوا در اقتصاد از قاعده‌ای پیروی می‌کند که شومپیتر برای فرایند اثرگذاری فناوری‌های با کاربرد عام ارائه کرده است. طبق این قاعده فناوری‌های با کاربرد عام، مانند ماشین بخار، در ابتدا ممکن است اثر خنثی یا حتی منفی بر بهره‌وری و رشد فعالیت‌های اقتصادی داشته باشند، زیرا در وضعیت اولیه توسعه فناوری دیگر امکانات مکمل آن‌ها هنوز آماده نیست و ریسک استفاده از آن‌ها برای بنگاه‌ها نیز زیاد است. اگر فناوری ویژگی سرریز شبکه‌ای نیز داشته باشد، با توجه به کوچک بودن اندازه شبکه در مراحل اولیه نفع زیادی برای استفاده کنندگان آن وجود نخواهد داشت. پس از طی مرحله اول، هنگامی که عوامل مکمل آماده شد و افراد و واحدهای اقتصادی به تدریج با ابعاد فناوری جدید آشنا شدند و مهارت‌های لازم را کسب کردند، بازدهی سرمایه‌گذاری در فناوری افزایش می‌یابد و در نتیجه، شاهد گسترش سریع و وسیع آن در بخش‌های مختلف اقتصاد خواهیم بود. در مرحله سوم، رشد فناوری اشباع می‌شود و اثر بهره‌وری آن به حالت عادی بازخواهد گشت. مطالعات انجام شده در زمینه اثرگذاری فاوا در رشد تولید و بهره‌وری کشورهای توسعه‌یافته روند شومپیتری توسعه فناوری را در مورد فاوا تأیید می‌کنند. هرچند بررسی‌های اولیه در اوایل دهه ۱۹۹۰ نتوانستند اثر مثبتی برای استفاده از فاوا بر بهره‌وری بنگاه‌ها و کل اقتصاد پیدا کنند، با توجه به تحقیقات بسیاری که بعدها در زمینه اثرگذاری فاوا در سطح بنگاه‌های اقتصادی و اقتصاد کلان در جهان و به ویژه در کشورهای توسعه‌یافته انجام شد، مشخص شد که سرمایه‌گذاری در فاوا اثر مثبت زیادی بر فعالیت‌های بنگاه‌های تولیدی و کل اقتصاد، به ویژه در نیمه دوم دهه ۱۹۹۰ داشته است (مشیری، ۱۳۹۶).

فاوا در اقتصاد هم در طرف عرضه و هم در طرف تقاضا تأثیر می‌گذارد، به طوری که در طرف تقاضا از طریق تابع مطلوبیت در رفتار مصرف‌کننده تأثیر می‌گذارد و در طرف عرضه نیز در رفتار تولیدکننده مؤثر است (مشیری و جهانگرد ۱۳۸۳). فاوا در کنار عوامل مکمل، از قبیل سازمان‌دهی و تجربه مدیریتی، سازماندهی بخشی و قانون‌گذاری، ساختار اقتصادی، سیاست‌های دولت، و سرمایه‌گذاری در سرمایه‌انسانی به منزله نهاد در طرف عرضه در کنار دیگر نهاده‌ها به صورت سرمایه وارد می‌شود و باعث بهبود فرایند تولید از طریق تعمیق سرمایه‌پیشرفت فناوری، و کیفیت نیروی کار می‌شود.

پاجولا (۲۰۰۱) در تحقیقی با عنوان اثر فناوری اطلاعات و ارتباطات بر رشد اقتصادی به این نتیجه رسید که تأثیر این متغیر در کشورهای با درآمد بالا، معنی دار و مثبت ولی در کشورهای در حال توسعه، مثبت و غیرمعنادار است.

پاپایونو (۲۰۱۴) در مطالعه ای با موضوع اثر نوآوری در فناوری اطلاعات و ارتباطات و سرمایه گذاری مستقیم خارجی بر رشد بهره وری، به یک رابطه مثبت و غیرمعنادار از تأثیر فناوری اطلاعات و ارتباطات بر رشد اقتصادی و بهره وری رسید.

دوان و کرامر (۲۰۱۱) در مطالعات خود در بیش از ۳۶ کشور جهان به این نتیجه رسیدند که در کشورهای ثروتمندتر صنعتی، ارتباط بالا، مثبت و معنی داری بین فناوری اطلاعات، رشد اقتصادی و بهره وری وجود دارد.

نور (۲۰۱۲) در مطالعه خود با عنوان اثر ICT بر توسعه اقتصادی در مورد مصر و برخی از کشورهای عربی حوزه خلیج فارس، بیان میکند که مخارج ICT در بیشتر موارد یک همبستگی مثبت با رشد اقتصادی (تولید ناخالص داخلی سرانه) دارد.

لی و کاتری (۲۰۱۳) در مطالعه خود تأثیر ICT بر رشد اقتصادی کشورهای آسیای جنوب شرقی را مورد بررسی قرار دادند نتایج آنها نشان داد که کمک ICT به رشد اقتصادی از تعمیق سرمایه بخش ICT در دهه ۱۹۹۰ شروع شده و بویژه در نیمه دوم دهه ۱۹۹۰ تعمیق سرمایه بخش ICT نقش بالایی در بهبود بهره وری نیروی کار کشورهای مزبور داشته است.

ماهونی و وسچی در سال (۲۰۰۹) در پژوهش خود به این نتیجه رسیدند که در صنایع با شدت تحقیق و توسعه و مهارت بالا، بهره وری بالاتر می باشد که این نتیجه می تواند مبین اثرات سرریز باشد. پایائیانو و همکاران در سال (۲۰۰۷)، به بررسی فناوری اطلاعات به عنوان یکی از عوامل توسعه اقتصادی و اثر آن را بر رشد بهره وری نیروی کار پرداخته است. در این تحقیق سعی شده مقایسه ای نیز بین کشورهای در حال توسعه و توسعه یافته صورت گیرد. نتایج حاکی از این می باشد که در هر دودسته از کشورها فناوری اطلاعات روی بهره وری اثر دارد اما این تأثیر در کشورهای توسعه یافته بیشتر از کشورهای در حال توسعه می باشد.

فرضیه های تحقیق

- ۱- سرمایه گذاری در فناوری اطلاعات و ارتباطات (ICT) بر رشد اقتصادی در کشورهای در حال توسعه، تأثیر مثبت و معناداری دارد.
- ۲- سرمایه گذاری در فناوری اطلاعات و ارتباطات (ICT) بر رشد اقتصادی در کشورهای توسعه یافته تأثیر مثبت و معناداری دارد.
- ۳- سرمایه گذاری در فناوری اطلاعات و ارتباطات (ICT) بر رشد اقتصادی در کشورهای نوظهور تأثیر مثبت و معناداری دارد.
- ۴- سرمایه گذاری در فناوری اطلاعات و ارتباطات (ICT) بر رشد اقتصادی در کشورهای در حال توسعه و نوظهور بیشتر از کشورهای توسعه یافته است.

روش شناسی تحقیق

بر اساس تقسیم بندی تحقیقات علمی، و با توجه به هدف، این مطالعه از نوع کاربردی است. به لحاظ ابعاد تحقیق، این پژوهش در سطح اقتصاد کلان کشورها انجام شده است. در تحقیق حاضر از روش مطالعات اسنادی و روش توصیفی و تحلیلی در مرحله شناسایی و جمع آوری اطلاعات استفاده شده است. در این پژوهش همبستگی بین سرمایه گذاری در ICT و رشد اقتصادی، ارزیابی و مدل مناسب برای متغیرهای مورد مطالعه برآزش می شود. بنابراین روش تحقیق در مرحله تجزیه و تحلیل، از نوع همبستگی و رگرسیون است. در استنباط و نتیجه گیری از روش قیاسی - استقرایی استفاده شده است.

جامعه آماری تحقیق حاضر کشورهای منتخب توسعه یافته، نوظهور و در حال توسعه یافته هستند. مسئله تعیین مناسب ترین تعداد نمونه بستگی به موضوع هزینه و منفعت دارد. بهتر است تا آنجا که امکانات اجازه می دهد بزرگ ترین نمونه انتخاب گردد. با بزرگ تر شدن نمونه، نتیجه تحقیق تصویر بهتری از جامعه را ارائه می دهد. از نظر آماری معنادارتر می گردد. دست کم، باید

نمونه در سطحی تعیین گردد که بتوان آزمون‌های لازم را با توجه به پرسش تحقیق انجام داد. برای تعیین حجم نمونه در این تحقیق، بر اساس حداکثر دسترسی به داده‌ها، کشورها در این مطالعه مورد مطالعه قرار گرفته و کشورهای منتخب با توجه به حداکثر اطلاعات موجود طی دوره زمانی ۲۰۱۶-۱۹۹۰ انتخاب شدند.

رابطه بین سرمایه‌گذاری در فناوری اطلاعات و ارتباطات (ICT) با رشد اقتصادی: مقایسه کشورهای در حال توسعه، نوظهور و توسعه یافته با استفاده از تکنیک برآورد داده‌های پانل برای کشورهای منتخب طی دوره ۲۰۱۶-۱۹۹۰ مورد بررسی قرار می‌گیرد. مدل پایه به شرح زیر می‌باشد:

$$Y_{it} = \beta_0 + \beta_1 K_{it}^{ic} + \beta_2 K_{it}^{nic} + \beta_3 L_{it} + \beta_4 X_{it} + \varepsilon_{it}$$

جایی که Y : رشد تولید ناخالص داخلی می‌باشد، K_{it}^{ic} : نرخ رشد سرمایه فناوری اطلاعات و ارتباطات می‌باشد، K_{it}^{nic} : نرخ رشد سرمایه غیر از فناوری اطلاعات و ارتباطات می‌باشد، L : نرخ رشد نیروی کار می‌باشد، X : متغیرهای کنترلی از جمله نسبت صادرات به GDP و ... می‌باشد، ε : جزا خلل، i کشور و t زمان می‌باشد.

در این پژوهش رشد تولید ناخالص داخلی به عنوان متغیر وابسته محسوب می‌گردد که میزان افزایش ارزش مجموع کالاها و خدماتی که طی یک دوره معین، معمولاً یک سال در یک کشور تولید می‌شود، را نشان می‌دهد. نرخ رشد تولید ناخالص داخلی نشان دهنده تغییر سالانه در تولید ناخالص داخلی می‌باشد. به عبارتی افزایش یا کاهش در تولید ناخالص داخلی را در یک دوره نسبت به دوره قبل نشان می‌دهد. همچنین، در این تحقیق متناسب با موضوع متغیر مستقل نرخ رشد سرمایه گذاری در فناوری اطلاعات و ارتباطات می‌باشد که از نرخ رشد سرمایه گذاری در فناوری اطلاعات و ارتباطات، تغییر در شاخص های فناوری اطلاعات و ارتباطات را در یک سال نسبت به سال قبل نشان می‌دهد.

دیتاهای مربوط به کلیه در صفحه گسترده پیاده و از طریق نرم‌افزار EVIEWS پردازش و تحلیل شده‌اند. برای آزمون فرضیه‌های تحقیق از مدل رگرسیون چند متغیره با تکیه بر رویکرد داده‌های ترکیبی بهره گرفته شده است.

یافته‌های پژوهش

ضریب همبستگی پیرسون

ضریب همبستگی پیرسون، روشی پارامتری است و برای داده‌هایی با توزیع نرمال یا تعداد داده‌های زیاد استفاده می‌شود. ضریب همبستگی پیرسون بین ۱- و ۱ تغییر می‌کند. اگر ضریب همبستگی برابر ۱ باشد بیانگر رابطه‌ی مستقیم کامل بین دو متغیر است، رابطه‌ی مستقیم یا مثبت به این معناست که اگر یکی از متغیرها افزایش (یا کاهش) یابد، دیگری نیز افزایش (یا کاهش) می‌یابد. اگر ضریب همبستگی برابر ۱- باشد وجود یک رابطه‌ی معکوس کامل بین دو متغیر را نشان می‌دهد. رابطه‌ی معکوس یا منفی نشان می‌دهد که اگر یک متغیر افزایش یابد متغیر دیگر نیز کاهش می‌یابد و بالعکس. زمانی که ضریب همبستگی برابر صفر است این نشان می‌دهد که بین دو متغیر رابطه‌ی خطی وجود ندارد. همبستگی بین متغیرها در جدول (۱) ارائه شده است.

جدول ۱. همبستگی بین متغیرها

متغیر	۱	۲	۳	۴	۵
۱. Y	۱				
۲. K_{ic}	۰.۰۳	۱			

		۱	-۰.۰۶	۰.۹۸	۳. Knic
	۱	۰.۰۶	۰.۰۸	۰.۱۷	۴. L
۱	۰.۱۱	۰.۰۵	-۰.۱۱	۰.۰۳	۵. X

آزمون انتخاب نوع الگوی برآورد مدل

استفاده از داده‌های ترکیبی در مدل‌های مورد استفاده برای آزمون فرضیات تحقیق، نیازمند آزمون‌هایی است که روش مناسب تخمین با چنین داده‌هایی را تعیین می‌کند. یکی از مهم‌ترین این آزمون‌ها، آزمون چاو (F لیمر) برای انتخاب بین روش داده‌های تلفیقی و روش اثرات ثابت است. اگر مدل داده‌های تلفیقی ارجح بود کار تمام است، ولی اگر مدل اثرات ثابت ارجح بود، باید آن را در مقابل اثرات تصادفی آزمون کنیم تا از میان آن دو، مدل مناسب جهت برآورد معین شود که این کار با آزمون هاسمن صورت می‌گیرد (افلاطونی و نیکبخت، ۱۳۸۹).

بنابراین، اول از آزمون چاو برای تعیین الگوی تلفیقی^۱ یا الگوی تابلویی^۲ استفاده می‌نماییم که فرضیه‌های آن به صورت زیر بیان می‌شوند:

H_0 = تمام عرض از مبدأها باهم برابر هستند.

H_1 = حداقل یکی از عرض از مبدأها با بقیه متفاوت است.

در صورتی که فرضیه صفر رد نشود، از الگوی Pooled برای برازش داده‌ها استفاده می‌کنیم. ولی در صورت رد فرضیه صفر، باید با استفاده از آزمون هاسمن الگوی اثرات ثابت را در مقابل الگوی اثرات تصادفی آزمون کرده و الگوی برتر را جهت برآورد مدل انتخاب نمود. پس اگر سطح معناداری بزرگ‌تر از ۵ درصد باشد از الگوی تلفیقی و در غیر این صورت از مدل تابلویی استفاده می‌شود.

آزمون انتخاب نوع الگوی برآورد مدل اول

نتایج آزمون چاو و آزمون هاسمن برای مدل اول در جدول (۲) ارائه شده است و نتایج آن نشان می‌دهد که مدل داده‌ها از نوع تابلویی است. از آنجایی که داده‌ها از نوع تابلویی هستند باید برآورد اثرات ثابت و یا تصادفی با استفاده از آزمون هاسمن مورد آزمون قرار گیرد. در مواردی که احتمال آماره آزمون هاسمن بیشتر از ۵ درصد باشد، الگوی اثرات تصادفی تأیید می‌شود و زمانی که احتمال آماره آزمون هاسمن کمتر از ۵ درصد باشد الگوی اثرات ثابت پذیرفته می‌شود.

جدول ۲. نتایج آزمون تعیین روش برآورد مدل

مدل اول		روش آزمون
آماره		
۱۴/۴۷	آزمون F	
پانل دیتا		نتیجه F
۳/۹۵	آزمون هاسمن	
اثرات تصادفی		نتیجه هاسمن
پانل دیتا و اثرات تصادفی		نتیجه کل

^۱ Pooled

^۲ Panel

آزمون انتخاب نوع الگوی برآورد مدل دوم

نتایج آزمون چاو و آزمون هاسمن برای مدل دوم در جدول (۳) ارائه شده است و نتایج آن نشان می‌دهد که مدل داده‌ها از نوع تابلویی است. از آنجایی که داده‌ها از نوع تابلویی هستند باید برآورد اثرات ثابت و یا تصادفی با استفاده از آزمون هاسمن مورد آزمون قرار گیرد. در مواردی که احتمال آماره آزمون هاسمن بیشتر از ۵ درصد باشد، الگوی اثرات تصادفی تأیید می‌شود و زمانی که احتمال آماره آزمون هاسمن کمتر از ۵ درصد باشد الگوی اثرات ثابت پذیرفته می‌شود.

جدول ۳. نتایج آزمون تعیین روش برآورد مدل

روش آزمون	مدل دوم	
	آماره	P-VAL
آزمون F	۴۰/۷۱	۰/۰۰
نتیجه F	پانل دیتا	
آزمون هاسمن	۱۱/۸۲	۰/۰۱۸
نتیجه هاسمن	اثرات ثابت	
نتیجه کل	پانل دیتا و اثرات ثابت	

آزمون انتخاب نوع الگوی برآورد مدل سوم

نتایج آزمون چاو و آزمون هاسمن برای مدل سوم در جدول (۴) ارائه شده است و نتایج آن نشان می‌دهد که مدل داده‌ها از نوع تابلویی است. از آنجایی که داده‌ها از نوع تابلویی هستند باید برآورد اثرات ثابت و یا تصادفی با استفاده از آزمون هاسمن مورد آزمون قرار گیرد. در مواردی که احتمال آماره آزمون هاسمن بیشتر از ۵ درصد باشد، الگوی اثرات تصادفی تأیید می‌شود و زمانی که احتمال آماره آزمون هاسمن کمتر از ۵ درصد باشد الگوی اثرات ثابت پذیرفته می‌شود.

جدول ۴. نتایج آزمون تعیین روش برآورد مدل

روش آزمون	مدل سوم	
	آماره	P-VAL
آزمون F	۱۴/۳۲	۰/۰۰
نتیجه F	پانل دیتا	
آزمون هاسمن	۳/۵۷	۰/۴۶
نتیجه هاسمن	اثرات تصادفی	
نتیجه کل	پانل دیتا و اثرات تصادفی	

آزمون فرضیه‌های پژوهش و نتایج آن

فرضیه‌های این پژوهش بر اساس مدل‌های زیر بیان می‌شود:

فرضیه اول

H = بین سرمایه‌گذاری در فناوری اطلاعات و ارتباطات (ICT) با رشد اقتصادی در کشورهای نوظهور رابطه معنی داری

وجود ندارد.

H_1 = بین سرمایه‌گذاری در فناوری اطلاعات و ارتباطات (ICT) با رشد اقتصادی در کشورهای نوظهور رابطه معنی داری وجود دارد.

برای آزمون این فرضیه از مدل زیر استفاده می‌کنیم:

$$Y_{it} = \beta_0 + \beta_1 K_{it}^{ic} + \beta_2 K_{it}^{nic} + \beta_3 L_{it} + \beta_4 X_{it} + \varepsilon_{it}$$

جدول ۵. نتایج آزمون فرضیه مدل اول

متغیر	ضریب	خطای استاندارد	آماره t	معناداری
C	۱۰.۲۰۳۶	۰.۵۵۸۳	۱۸.۲۷۳۹	۰.۰۰۰۰
Kic	۰.۲۱۳۷	۰.۰۲۷۴	۲.۵۰۸۱	۰.۱۷۱۱
Knic	۰.۱۲۵۹	۰.۱۲۰۸	۱.۰۴۱۹	۰.۰۰۷۸
L	۰.۰۲۲۵	۰.۰۲۷۳	۰.۰۹۴۷	۰.۰۲۴۶
X	۰.۰۳۶۸	۰.۱۰۵۱	۰.۳۵۰۱	۰.۰۲۶۳
ضریب تعیین	۰.۵۹۱۹		ضریب تعیین تعدیل شده	۰.۵۸۸۲
آماره F	۱۳.۰۸۵۵	۰.۰۰۱۹	آماره دوربین واتسون	۱.۵۸

همان‌طور که نتایج آزمون در جدول (۵) نشان می‌دهد، معناداری کل رگرسیون با توجه به آماره F در سطح اطمینان ۹۵٪ تأیید می‌شود. همچنین مقدار ضریب تعیین تعدیل شده نشان می‌دهد که ۰.۵۸ درصد از تغییرات متغیر وابسته توسط متغیرهای مدل توضیح داده می‌شود. مقدار آماره دوربین واتسون نیز نرمال بوده که نشان از عدم وجود خود همبستگی سریالی بین باقیمانده‌ها می‌باشد.

نتایج نشان می‌دهد آماره t بر وجود رابطه معنی دار بین سرمایه‌گذاری در فناوری اطلاعات و ارتباطات (ICT) با رشد اقتصادی در کشورهای نوظهور، دلالت نمی‌کند. بدین ترتیب فرض H_0 رد نمی‌شود. همچنین نتایج نشان می‌دهد در کشورهای نوظهور بین سرمایه‌گذاری در سایر بخش‌ها غیر از فناوری اطلاعات و ارتباطات، و رشد اقتصادی رابطه مثبت و معناداری وجود دارد. همچنین بین رشد نیروی کار و رشد اقتصادی نیز رابطه مثبت و معناداری وجود دارد. همچنین با توجه به نتایج به دست آمده بین متغیر کنترلی به‌عنوان مثال صادرات و رشد اقتصادی ارتباط مثبت و معناداری وجود دارد.

فرضیه دوم

H_1 = بین سرمایه‌گذاری در فناوری اطلاعات و ارتباطات (ICT) با رشد اقتصادی در کشورهای در حال توسعه رابطه معنی داری وجود ندارد.

H_1 = بین سرمایه‌گذاری در فناوری اطلاعات و ارتباطات (ICT) با رشد اقتصادی در کشورهای در حال توسعه رابطه معنی داری وجود دارد.

برای آزمون این فرضیه از مدل زیر استفاده می‌کنیم:

$$Y_{it} = \beta_0 + \beta_1 K_{it}^{ic} + \beta_2 K_{it}^{nic} + \beta_3 L_{it} + \beta_4 X_{it} + \varepsilon_{it}$$

جدول ۶. نتایج آزمون فرضیه مدل دوم

متغیر	ضریب	خطای استاندارد	آماره t	معناداری
C	۱۱.۴۱۶۴	۰.۵۸۱۷	۱۹.۶۲۵۰	۰.۰۰۰۰
Kic	۰.۴۲۲۰	۰.۰۳۱۱	۲.۷۰۷۹	۰.۰۰۲۳
Knice	۰.۰۳۶۶	۰.۱۰۵۱	۰.۳۴۸۴	۰.۰۲۷۷
L	۰.۰۱۴۴	۰.۱۷۶۵	۰.۵۵۶۴	۰.۶۴۱۰
X	۰.۰۳۷۴	۰.۰۴۶۱	۰.۸۱۰۴	۰.۰۱۸۰
ضریب تعیین	۰.۵۵۵۲	ضریب تعیین تعدیل شده		
آماره F	۴۱.۲۰۴۰	۰.۰۰۰۰	آماره دوربین واتسون	۱.۸۷

همان‌طور که نتایج آزمون در جدول (۶) نشان می‌دهد، معناداری کل رگرسیون با توجه به آماره F در سطح اطمینان ۹۹٪ تأیید می‌شود. هم‌چنین مقدار ضریب تعیین تعدیل شده نشان می‌دهد که ۵۴٪ درصد از تغییرات متغیر وابسته توسط متغیرهای مدل توضیح داده می‌شود. مقدار آماره دوربین واتسون نیز نرمال بوده که نشان از عدم وجود خودهمبستگی سریالی بین باقیمانده‌ها می‌باشد.

نتایج نشان می‌دهد بین سرمایه‌گذاری در فناوری اطلاعات و ارتباطات (ICT) با رشد اقتصادی در کشورهای در حال توسعه رابطه مثبت و معنی‌داری وجود دارد. بدین ترتیب فرض H_0 رد شده و فرض H_1 را می‌پذیریم. هم‌چنین نتایج نشان می‌دهد در کشورهای در حال توسعه بین سرمایه‌گذاری در سایر بخش‌ها غیر از فناوری اطلاعات و ارتباطات، و رشد اقتصادی رابطه مثبت و معناداری وجود دارد. هم‌چنین با توجه به نتایج بین متغیر کنترلی به عنوان مثال صادرات و رشد اقتصادی ارتباط مثبت و معناداری وجود دارد.

فرضیه سوم

H_2 = بین سرمایه‌گذاری در فناوری اطلاعات و ارتباطات (ICT) با رشد اقتصادی در کشورهای توسعه یافته رابطه معنی داری وجود ندارد.

H_1 = بین سرمایه‌گذاری در فناوری اطلاعات و ارتباطات (ICT) با رشد اقتصادی در کشورهای توسعه یافته رابطه معنی داری وجود دارد.

برای آزمون این فرضیه از مدل‌های زیر استفاده می‌کنیم:

$$Y_{it} = \beta_0 + \beta_1 K_{it}^{ic} + \beta_2 K_{it}^{nic} + \beta_3 L_{it} + \beta_4 X_{it} + \varepsilon_{it}$$

جدول ۷. نتایج آزمون فرضیه مدل سوم

متغیر	ضریب	خطای استاندارد	آماره t	معناداری
C	۱۰.۱۳۷۷	۰.۵۵۹۷	۱۸.۱۱۲۳	۰.۰۰۰۰
Kic	۰.۶۶۴۶	۰.۴۱۷۲	۱.۱۱۳۷	۰.۰۰۱۵
Knic	۰.۱۲۳۸	۰.۱۲۰۷	۱.۰۲۵۵	۰.۰۲۵۵
L	۰.۱۳۷	۰.۰۱۳۷	۰.۹۹۶۴	۰.۳۱۹۴
X	۰.۰۴۳	۰.۰۲۶۹	۰.۱۶۰۶	۰.۰۰۴۴
ضریب تعیین	۰.۵۲۰۸		ضریب تعیین تعدیل شده	۰.۵۱۴۴
آماره F	۱۳.۲۵۷۴	۰.۰۰۰۷	آماره دوربین واتسون	۱.۹۸

همان‌طور که نتایج آزمون در جدول (۷) نشان می‌دهد، معناداری کل رگرسیون با توجه به آماره F در سطح اطمینان ۹۵٪ تأیید می‌شود. همچنین مقدار ضریب تعیین تعدیل شده نشان می‌دهد که ۵۱ درصد از تغییرات متغیر وابسته توسط متغیرهای مدل توضیح داده می‌شود. مقدار آماره دوربین واتسون نیز نرمال بوده که نشان از عدم وجود خودهمبستگی سریالی بین باقیمانده‌ها می‌باشد. نتایج نشان می‌دهد بین سرمایه‌گذاری در فناوری اطلاعات و ارتباطات (ICT) با رشد اقتصادی در کشورهای توسعه‌یافته رابطه مثبت و معنی‌داری وجود دارد. بدین ترتیب فرض H_0 رد شده و فرض H_1 را می‌پذیریم. همچنین نتایج نشان می‌دهد در کشورهای توسعه‌یافته بین سرمایه‌گذاری در سایر بخش‌ها غیر از فناوری اطلاعات و ارتباطات، و رشد اقتصادی رابطه مثبت و معناداری وجود دارد. همچنین با توجه به نتایج به دست آمده بین متغیر کنترلی به عنوان مثال صادرات و رشد اقتصادی ارتباط مثبت و معناداری وجود دارد.

آزمون ناهمسانی واریانس

ناهمسانی واریانس به این معناست که در تخمین مدل رگرسیون مقادیر جملات خطا دارای واریانس‌های نابرابر هستند. در واقع ما در تخمین رگرسیون با استفاده از روش حداقل مربعات معمولی، ابتدا فرض می‌کنیم که تمامی جملات خطا دارای واریانس‌های برابر هستند و بعد از آنکه مدل را تخمین زدیم با استفاده از یک سری روش‌ها و تکنیک‌ها به بررسی این فرض می‌پردازیم که آیا واقعاً در مدل ما واریانس همسانی وجود دارد؟ برای پاسخگویی به این سؤال باید گفت که محققان از روش‌های گوناگونی استفاده می‌کنند.

برای انجام آزمون ناهمسانی واریانس روش‌های مختلفی وجود دارد. در همه مدل‌ها برای تعیین ناهمسانی واریانس از آزمون وایت استفاده می‌کنیم، که با توجه به نتایج به دست آمده، آماره F نشان می‌دهد که فرضیه صفر آزمون‌ها مبنی بر همسانی واریانس‌ها، رد نمی‌شود.

آزمون خودهمبستگی یا عدم وجود خودهمبستگی

عدم وجود خودهمبستگی یعنی اجزای باقیمانده (خطاها) در دوره‌های مختلف زمانی باهم ارتباطی نداشته باشند به عبارتی $E(u_i u_j) = 0$ است جایی که $i \neq j$ باشد. از نظر تکنیکی این فرض بیانگر عدم وجود خودهمبستگی است و بدین معناست که با توجه به هر X_i مفروض، انحرافات هر دو مقدار Y از مقدار میانگین هایشان، نباید الگوی منظمی داشته باشند. اگر در یک معادله u_t و u_{t-1} همبستگی مثبت داشته باشند، در این صورت Y_t تنها به X_t بستگی نخواهد داشت، بلکه به u_{t-1} نیز بستگی دارد. زیرا u_{t-1} تا اندازه‌ای در تعیین u_t مؤثر است.

در تحلیل رگرسیون بخصوص زمانی که متغیرها در طول یک فاصله زمانی مورد مطالعه قرار می‌گیرند ممکن است تغییر داده‌ها در طول زمان از الگوی خاصی پیروی کند، برای تشخیص این الگو از آزمون دوربین واتسون استفاده می‌شود. مفهوم مستقل بودن به این معنی است که نتیجه یک مشاهده تأثیری بر نتیجه مشاهدات دیگر نداشته باشد. در رگرسیون، بیشتر در مواقعی که رفتار متغیر وابسته در یک بازه زمانی مورد مطالعه قرار می‌گیرد ممکن است با مشکل مستقل نبودن خطاها برخورد کنیم، به این نوع ارتباط در داده‌ها خودهمبستگی می‌گویند. در صورت وجود خودهمبستگی در خطاها نمی‌توان از رگرسیون خطی استفاده کرد. آماره دوربین واتسون بین ۰ تا ۴ می‌باشد. اگر بین باقیمانده‌ها همبستگی متوالی وجود نداشته باشد، مقدار این آماره باید به ۲ نزدیک باشد. اگر به صفر نزدیک باشد نشان دهنده همبستگی مثبت و اگر به ۴ نزدیک باشد نشان دهنده همبستگی منفی می‌باشد. در مجموع اگر این آماره بین ۱/۵ تا ۲/۵ باشد جای هیچ نگرانی نیست.

در همه مدل‌ها، برای بررسی خودهمبستگی سریالی مرتبه اول از آزمون دوربین واتسون استفاده شده است. با توجه به این که در همه مدل‌های مذکور آماره دوربین واتسون بین ۱/۵ تا ۲/۵ می‌باشد، در نتیجه هیچ یک از مدل‌های مورد نظر دارای مشکل خودهمبستگی سریالی مرتبه اول نمی‌باشند.

آزمون مانایی

آزمون مانایی عمدتاً به منظور جلوگیری از رگرسیون‌های کاذب انجام می‌گیرد. برای جلوگیری از رگرسیون کاذب بایستی متغیرها مانا باشند. در غیر این صورت بایستی از تفاضل متغیرها که معمولاً مانا هستند، استفاده نمود. مانایی یا نا مانایی یک سری زمانی می‌تواند تأثیر جدی بر رفتار و خواص آن داشته باشد. اگر متغیرهای مورد استفاده در برآورد مدل، نا پایا باشند در عین حالی که ممکن است هیچ رابطه منطقی بین متغیرهای مستقل و وابسته وجود نداشته باشد ضریب تعیین به دست آمده آن می‌تواند بسیار بالا باشد و باعث شود تا محقق استنباط‌های نادرستی در مورد میزان ارتباط بین متغیرها انجام دهد. بنابراین استفاده از داده‌های نامانا می‌تواند منجر به رگرسیون‌های کاذب شود. در این آزمون، فرضیه صفر مبنی بر وجود ریشه واحد و فرضیه مقابل پایا بودن حداقل یک عضو پانل می‌باشد. نتایج آزمون نشان می‌دهد که داده‌ها مانا می‌باشند.

بحث و نتیجه گیری

در بررسی فرضیه مبنی بر بین سرمایه گذاری در فناوری اطلاعات و ارتباطات (ICT) با رشد اقتصادی در کشورهای نوظهور رابطه معنی داری وجود دارد. نتایج نشان داد معناداری کل رگرسیون با توجه به آماره F در سطح اطمینان ۹۵٪ تأیید می‌شود. هم چنین مقدار ضریب تعیین تعدیل شده نشان می‌دهد که ۵۸٪ درصد از تغییرات متغیر وابسته توسط متغیرهای مدل توضیح داده می‌شود. مقدار آماره دوربین واتسون نیز نرمال بوده که نشان از عدم وجود خودهمبستگی سریالی بین باقیمانده‌ها می‌باشد. نتایج نشان می‌دهد آماره t بر وجود رابطه معنی دار بین سرمایه گذاری در فناوری اطلاعات و ارتباطات (ICT) با رشد اقتصادی در کشورهای نوظهور، دلالت نمی‌کند. بدین ترتیب فرض H_0 رد نمی‌شود. همچنین نتایج نشان می‌دهد در کشورهای نوظهور بین

سرمایه‌گذاری در سایر بخش‌ها غیر از فناوری اطلاعات و ارتباطات، و رشد اقتصادی رابطه مثبت و معناداری وجود دارد. همچنین بین رشد نیروی کار و رشد اقتصادی نیز رابطه مثبت و معناداری وجود دارد.

در بررسی فرضیه دوم مبنی بر بین سرمایه‌گذاری در فناوری اطلاعات و ارتباطات (ICT) با رشد اقتصادی در کشورهای در حال توسعه رابطه معنی داری وجود دارد. نتایج نشان داد معناداری کل رگرسیون با توجه به آماره F در سطح اطمینان ۹۹٪ تأیید می‌شود. هم چنین مقدار ضریب تعیین تعدیل شده نشان می‌دهد که ۰.۵۴ درصد از تغییرات متغیر وابسته توسط متغیرهای مدل توضیح داده می‌شود. مقدار آماره دوربین واتسون نیز نرمال بوده که نشان از عدم وجود خودهمبستگی سریالی بین باقیمانده‌ها می‌باشد. نتایج نشان می‌دهد بین سرمایه‌گذاری در فناوری اطلاعات و ارتباطات (ICT) با رشد اقتصادی در کشورهای در حال توسعه رابطه مثبت و معنی داری وجود دارد. بدین ترتیب فرض H_0 رد شده و فرض H_1 را می‌پذیریم. همچنین نتایج نشان می‌دهد در کشورهای در حال توسعه بین سرمایه‌گذاری در سایر بخش‌ها غیر از فناوری اطلاعات و ارتباطات، و رشد اقتصادی رابطه مثبت و معناداری وجود دارد.

در بررسی فرضیه سوم مبنی بر بین سرمایه‌گذاری در فناوری اطلاعات و ارتباطات (ICT) با رشد اقتصادی در کشورهای توسعه یافته رابطه معنی داری وجود دارد. نتایج نشان داد معناداری کل رگرسیون با توجه به آماره F در سطح اطمینان ۹۵٪ تأیید می‌شود. هم چنین مقدار ضریب تعیین تعدیل شده نشان می‌دهد که ۰.۵۱ درصد از تغییرات متغیر وابسته توسط متغیرهای مدل توضیح داده می‌شود. مقدار آماره دوربین واتسون نیز نرمال بوده که نشان از عدم وجود خودهمبستگی سریالی بین باقیمانده‌ها می‌باشد. نتایج نشان می‌دهد بین سرمایه‌گذاری در فناوری اطلاعات و ارتباطات (ICT) با رشد اقتصادی در کشورهای توسعه یافته رابطه مثبت و معنی داری وجود دارد. بدین ترتیب فرض H_0 رد شده و فرض H_1 را می‌پذیریم. همچنین نتایج نشان می‌دهد در کشورهای توسعه یافته بین سرمایه‌گذاری در سایر بخش‌ها غیر از فناوری اطلاعات و ارتباطات، و رشد اقتصادی رابطه مثبت و معناداری وجود دارد.

قیاس کردن تحولات سه دهه‌ای اخیر نشان از آن می‌باشد که این تحولات نسبت به گذشته تفاوت اساسی داشته که دلیل اصلی این اختلاف‌ها مربوط به انقلابی می‌باشد که در این دهه‌ها روی داده است. وقوع انقلاب اطلاعات و ارتباطات در این دهه‌ها سبب گردیده است که عصر حاضر نیز به نام عصر اطلاعات و ارتباطات نام‌گذاری گردد و در نتیجه نتایج کلی نشان می‌دهد که فن‌آوری اطلاعات و ارتباطات بر رشد اقتصادی بهبود یافته است. با این وجود فناوری‌های جدید با فناوری‌هایی مانند پیشرفت تولید تفاوت عمده داشته و عامل تفاوت این می‌باشد که ICT کل حوزه‌های اقتصادی، اجتماعی، سیاسی، فرهنگی، دولت، امنیت، بهداشت، اشتغال و ... را تحت تأثیر قرار داده است. تحقیقات حاکی از آن است که در سال ۱۹۶۵ فاوا (فناوری اطلاعات و ارتباطات) حدود پنج درصد از هزینه‌های سرمایه‌گذاری شرکت‌ها را به خود اختصاص داده است، این رقم در دهه‌ی ۱۹۸۰ به ۱۵ درصد افزایش پیدا کرد و در اوایل دهه‌ی ۱۹۹۰ هزینه‌های سرمایه‌گذاری فناوری اطلاعات شرکت‌ها به ۲۰ درصد و در اواخر دهه‌ی ۱۹۹۰ به ۵۰ درصد تمام هزینه‌های سرمایه‌گذاری شرکت‌ها افزایش یافت. این روند نشان از مهم بودن ICT در کسب و کار شرکت‌ها می‌باشد، به‌طوری‌که این فناوری بنیان کسب و کار را تغییر داده است و می‌تواند به مزیت‌های استراتژیک برای شرکت‌ها تبدیل گردد. بسط ICT در کشورهای توسعه یافته سبب افزایش کار آیی اقتصاد این کشورها گردیده است و بهبود عملکرد سازمان‌ها، ظهور بازارهای جدید، بهبود متغیرهای خرد و کلان اقتصادی کشورهای توسعه یافته از دهه‌ی ۱۹۹۰، حاصل سیاست‌های ترویج ICT در این کشورها می‌باشد. بدون تردید تمام کشورها پی به مهم بودن ترویج ICT در کل عرصه‌ها برده‌اند و در بعضی موارد آن را به عنوان ابزار توسعه و راه میان بر کشورهای در حال توسعه مطرح می‌نمایند. سؤال مهمی که در این میان بری کشورهای در حال توسعه مطرح می‌گردد این می‌باشد که چگونه می‌توان ICT را در کشور با توجه به ساختار و ویژگی‌های اجتماعی، اقتصادی، فرهنگی و فنی بسط داد تا منافع آن را حداکثر و مضرات احتمالی آن را در حداقل حفظ کرد.

منابع

- جهانگرد، اسفندیار و علینقلی، نازیلا. (۱۳۹۷). تحلیل علّیت میان سرمایه‌گذاری فناوری اطلاعات و ارتباطات و رشد بهره‌وری نیروی کار، اقتصاد و تجارت نوین سال سیزدهم بهار ۱۳۹۷ شماره ۱
- شیری، بهزاد (۱۳۸۴). استراتژی فناوری اطلاعات و ارتباطات و توسعه اقتصادی. ماهنامه تدبیر. سال هفدهم. شماره ۱۷۲.
- محمدزاده، پرویز و غلام حسین ره نمای (۱۳۹۱) بررسی تأثیر حجم سرمایه R&D داخلی و موجودی سرمایه خارجی بر ارزش افزوده در صنایع متوسط و بزرگ ایران، ف. نامه پژوهش‌های اقتصادی، س ۱۲، ش ۴
- مشیری، سعید (۱۳۹۶) برآورد آثار مستقیم و سرریز سرمایه‌گذاری فاوا بر تولید صنایع ایران با تأکید بر نقش سرمایه انسانی و ظرفیت جذب تحقیقات اقتصادی دوره ۵۲، ش ۲
- مشیری، سعید و اسفندیار جهانگرد (۱۳۸۳) فناوری ارتباطات و ارتباطات و رشد اقتصادی ایران فصلنامه پژوهش‌های اقتصادی ایران، ش ۱۹

Abasi S & Abtahi H. (۲۰۱۴) Employee's empowerment. Tehran: Publishing Institute for Management and Research;: ۶۰-۱۴۶ [Bookin Persian].

Cardona, M., Kretschmer, T., & Strobel, T. (۲۰۱۳). ICT and productivity: Conclusions from the empirical literature. Information Economics and Policy, ۲۵(۳), ۱۰۹-۱۲۵.

Dewan, S. & Kenneth, L. K. (۲۰۱۱). Information Technology and Productivity: Preliminary Evidence from Country-Level Data. Management Science, ۴۶ (۴): ۴۵۸-۵۶۲.

Lak B & Javadian R (۲۰۱۶). The effect of it infrastructures on empowerment of police staff. Towsee Human Resources and Management; ۶(۱۹): ۳۱-۶۰ [Article in Persian].

Lee, H. & Khatri Y. (۲۰۱۳) Information Technology and Productivity Growth in Asia; Washington: International Monetary Fund, wp/۰۳/۱۵.

Hiemler R (۲۰۱۵). Attitudes of college graduates, faculty and human resource managers regarding the importance of skills acquired in college and needed for job performance and career advancement potential in the retail sector [Thesis]. New York: Dowling College Oakdale;.

Mahony M. and Vecchi M. (۲۰۰۹). R&D, knowledge spillovers and company productivity performance. Journal of Research Policy, No. ۳۸, pp: ۳۵-۴۴.

Nour, S. S. (۲۰۱۲). The Impact of ICT on Economic Development in the Arab World: A Comparative Study of Egypt and the Gulf Countries. The United Nations University (UNU), Institute for New Technologies (INTECH).

Papaioannou, S., & Dimelis, S. (۲۰۰۷). Information technology as a factor of economic development: Evidence from developed and developing countries. Economics of Innovation and New Technology, ۱۶(۳), ۱۷۹-۱۹۴.

Papaioannou, S. K. (۲۰۱۴). FDI and ICT Innovation Effect on Productivity Growth: A Comparison between Developing and Developed Countries. Athens University of Economics and Business, ۷۶ patission street, ۱۰۴۳۴ Athens, Greece.

Pohjola, M. (۲۰۱۱) Information Technology and Economic Growth: A Cross-Country Analysis; In Pohjola, Matti (ed), Information Technology and Economic Development, Oxford: Oxford University Press, ۲۴۲-۲۵۶.

Steinmueller, W. E. (۲۰۰۱). ICTs and the possibilities for leapfrogging by developing countries. International Labour Review, ۱۴۰(۲), ۱۹۳-۲۱۰.

Young JA. (۲۰۱۶) Forecasting twenty-first century information technology skills: A Delphi study [Thesis]. Kentucky: Spalding University Louisville;.