

ISSN(Print): 2008-6407 ISSN (Online): 2423-7248

## Research Paper

# Studying the Impact of Information and Communication Technology on the Employment of Rural Households in the Central Part of Aliabad City

Yaser Rakhshan <sup>1</sup>, Karim Emami <sup>2\*</sup>, Kambiz Peykarjou<sup>2</sup>

1- Economics Student, Department of Economics, Faculty of Management and Economics, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran.

2- Faculty Member, Department of Economics, Faculty of Management and Economics, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran.

Received:2022/03/09

Accepted:2022/04/05

PP:60-71

Use your device to scan and read  
the article online



DOI:

10.30495/JAE.2023.30155.2329

### Keywords:

Information and  
Communication Technology,  
Employment,  
Entrepreneurship, Village,  
Household, Threshold  
Approach Model.

### Abstract

**Introduction:** The purpose of this study is to study the impact of information and communication technology on rural employment in the central part of Aliabad Katul city. For this purpose, the threshold approach (STAR) and the annual data of the years 1385-1399 were used. In today's age, this technology has many effects on all aspects of human life.

**Materials and Methods:** One of the most important effects of ICT is its effect in the field of economy and especially rural employment. According to the development of ICT in the country's villages since the beginning of the 80s, in this research, 30 villages from the central part of Aliabad have been selected as samples.

**Findings:** The results of the estimation of the model show that the variables of the share of ICT expenses from the household expenses and the Internet penetration rate have a positive and significant effect on employment in both regimes.

**Conclusion:** According to the results of the research, it is suggested that the government holds training courses to explain the skills of using this technology to the villagers in order to create jobs and income.

**Citation:** Rakhshan Y, Emami K, Peykarjou K. Studying the Impact of Information and Communication Technology on the Employment of Rural Households in the Central Part of Aliabad City: Journal of Agricultural Economics Research. 2023; 14 (4):60-71

**\*Corresponding Author:** Karim Emami

**Address:** Member of the Academic Staff of the Department of Economics, Faculty of Economics and Management, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran

**Tell:** 09112686477

**Email:** Rakhshan2000@gmail.com

**Extended Abstract  
Introduction**

It is difficult to talk about the effects of information and communication technology on employment, because this technology can lead to the creation of new job opportunities through the production of new goods and services, and on the other hand, by using artificial intelligence, robots and computers, it can cause the destruction of previous jobs. . In general, there are two substitution and compensation effects that prove whether information and communication technology causes employment or unemployment. Many researchers around the world have investigated the effect of this technology on the employment of different industries, sectors and countries and have obtained various results in this research, but we are looking to investigate the effect of this technology on the employment of rural households living in the central part. We are in Aliabad city located in Golestan province in Iran.

**Materials and Methods**

In this research, we seek to investigate the effectiveness of information and communication technology on employment and entrepreneurship in the villages of the central part of Aliabad by using the soft transfer regression model (STAR) following the study of Sallahudin and et al. (33) Komijani and et al (18).The experimental model of the research is introduced as follows:

$$EMPL_{it} = \begin{cases} c(s_t) + \gamma_1 Y_{t-i} + \delta_1 ICT + \chi_1 IP_{t-i} + \rho_1 PC_{t-i} + \varepsilon_{i,t} & \text{if } s_t = 1 \\ c(s_t) + \gamma_2 Y_{t-i} + \delta_2 ICT_t + \chi_2 IP_{t-i} + \rho_2 PC_{t-i} + \varepsilon_{i,t} & \text{if } s_t = 2 \end{cases}$$

In the above equations:

IEMPL: is the logarithm variable of rural employment, which is the number of employees of each household in the villages of the central part of Aliabad.

Y: logarithm of household income in the villages of the central part of Aliabad

ICT: the share of ICT expenditure from the cost of villagers in the central sector (ICT (% total Expenditures Y)),

IP: the logarithm of Internet penetration among the families of villagers in the central part (Internet penetration).

Internet penetration rate is an indicator that shows the percentage of the population of a country or region that uses the Internet. Different methods are used to calculate this index, the difference in which is the definition of "Internet user" (meaning someone who uses the Internet). In Iran, an Internet user is someone who has connected to the Internet at least once in the past year and used it, and to calculate the number of users, the Information Technology Organization uses two different formulas, in one of which duplicate subscriptions are counted only once, and in the other, all subscriptions are included in the calculation (11).

PC: Logarithm of physical capital formation of agriculture in each rural family (Gross capital formation (constant))

Also, the time frame of the present study is the annual data for Iran from 1385 to 1399 and the data of the study was extracted from the Statistics Center of Iran, Central Bank of the Islamic Republic of Iran, Golestan Telecommunication Company and the reports of the Agricultural Jihad Organization of Golestan Province.

**Findings**

The results of the estimation of the model for employment show that the variables of household income, the share of ICT expenses in the household expenses, the Internet penetration rate and the formation of fixed capital in both regimes have a positive and significant effect on the employment of rural households. Although the theoretical foundations of the subject were also discussed; it is difficult to talk about the effects of information technology on the set of jobs. Because information technology has been both job-creating and job-destroying, but by examining the studied indicators, we find that information and communication technology has had a positive and significant impact on employment in the villages of the central part of Aliabad city. In fact, many jobs have been created using information technology and software applications in these villages. By comparing the coefficients of the model in two different regimes, it can be seen that when information technology, internet penetration, human capital and research

and development pass the threshold (7.11), the response of employment to the changes of these variables has increased, so that the higher the penetration Internet, human capital and research and development have increased, employment has also improved to some extent, although the city in question is in the early stages of its use. 3-1-2-Diagnostic tests:

### Conclusions and Suggestions

The estimation results of the linear and non-linear parts of the model show that all variables of information and communication technology, internet penetration, fixed capital formation and household income have a significant effect on employment in both regimes. Therefore, suggestions based on the model estimation results are presented below:

- According to the results of this research, one of the variables that had a positive effect on the employment of villagers is the Internet penetration rate. Although the internet penetration rate in the target area is determined to be around 80% according to statistical data, but according to the estimation results of the coefficient model, this variable has less impact on employment than the variables of household income and physical capital, which is why it is recommended to hold a course Educational programs for the villagers improved their skills regarding the optimal use of this gift in order to enjoy more of its benefits in creating employment and entrepreneurship in the villages.

☐ As observed, the share of ICT expenses such as having a telephone line, smartphone, computer and laptop has a positive and significant effect on employment. Based on this, it is recommended that the government take measures to develop fiber optic telephone lines and antenna coverage and telephone internet. Together, it can be done in all parts of the province.

- According to the results of the research, since the increase in ICT costs has a positive effect on the employment of the villagers, the government should provide the direct supply of the villagers' products, including agricultural products and handicrafts, through virtual space and e-commerce, so

that the villagers can allocate a greater share to the costs ICT should try to create more employment.

## مقاله پژوهشی

## مطالعه تاثیر فناوری اطلاعات و ارتباطات بر اشتغال خانوارهای روستایی بخش مرکزی شهرستان علی آباد

یاسر رخشان<sup>۱</sup>، کریم امامی<sup>۲\*</sup>، کامبیز پیکارجو<sup>۲</sup>

۱- دانشجو رشته اقتصاد، گروه اقتصاد، دانشکده مدیریت و اقتصاد، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران.  
۲- عضو هیئت علمی، گروه اقتصاد، دانشکده مدیریت و اقتصاد، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران.

## چکیده

**مقدمه و هدف:** هدف این مطالعه بررسی تاثیر فناوری اطلاعات و ارتباطات بر اشتغال روستایی بخش مرکزی شهرستان علی آباد است. برای این منظور، از مدل خودرگرسیونی انتقال ملایم (STAR) و از داده‌های سالانه سال‌های ۱۳۸۵-۱۳۹۹ استفاده گردید. در عصر حاضر این فناوری تأثیرات فراوانی بر تمام ابعاد زندگی انسان‌ها دارد.

**مواد و روش‌ها:** یکی از مهم‌ترین آثار ICT اثرگذاری آن در حوزه اقتصاد و بخصوص اشتغال روستایی است با توجه به توسعه ICT در روستاهای کشور از ابتدای دهه ۸۰ در این پژوهش ۳۰ روستا از بخش مرکزی شهرستان علی آباد بعنوان نمونه انتخاب شده است. و با مراجعه به سازمان‌ها و نهادهای مربوطه اطلاعات و داده‌های لازم استخراج و سپس با استفاده از مدل خودرگرسیونی انتقال ملایم به مدل‌سازی و برآزش مدل پرداخته ایم.

**یافته‌ها:** نتایج برآورد مدل نشان می‌دهد که متغیرهای سهم هزینه‌های ICT از هزینه خانوار و ضریب نفوذ اینترنت در هر دو رژیم تاثیر مثبت و معناداری بر اشتغال دارد.

**بحث و نتیجه‌گیری:** با توجه به نتایج پژوهش پیشنهاد می‌شود دولت با برگزاری دوره‌های آموزشی برای تبیین مهارت‌های کاربرد این فناوری به روستاییان بمنظور ایجاد شغل و درآمد و توسعه بسترهای تجارت و دولت الکترونیک زمینه ایجاد شغل در مناطق روستایی را فراهم سازد.

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۱۲/۱۸

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۰۱/۱۶

شماره صفحات: ۶۰-۷۱

از دستگاه خود برای اسکن و خواندن مقاله به صورت آنلاین استفاده کنید



DOI: 10.30495/JAE.2023.30155.2329

## واژه‌های کلیدی:

فناوری اطلاعات و ارتباطات، اشتغال، کارآفرینی، روستا، خانوار، مدل رویکرد آستانه‌ای

\*نویسنده مسئول: کریم امامی

نشانی: استادیار گروه اقتصاد، دانشکده اقتصاد و مدیریت، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات، تهران، ایران.

تلفن: ۰۹۱۱۲۶۸۶۴۷۷

پست الکترونیکی: Rakhshak2000@gmail.com

## مقدمه

فناوری اطلاعات و ارتباطات بر کلیه ابعاد اجتماعی، اقتصادی، سیاسی، نظامی و فرهنگی جهان اثرگذار بوده است. فناوری اطلاعات و ارتباطات با سرعتی حیرت انگیز در حال سازماندهی مجدد به کلیه ساختارها و بنیان‌های جوامع در سطوح بین‌المللی، ملی و محلی است. این تحولات بشر را به عصر اطلاعات وارد ساخته و چشم‌انداز زندگی انسان را در عرصه‌های شهری و روستایی دگرگون کرده است و به عبارتی جهان امروز را در حال تبدیل شدن به جامعه‌ای کرده است که در آن دانایی و مقدار دسترسی و استفاده مفید از دانش، دارای نقش محوری و تعیین‌کننده‌ای دارد (۹). در حال حاضر نیز فناوری اطلاعات و ارتباطات برای توسعه جوامع بشری از ضروریات بشمار آمده و روز به روز نیاز به آن در امر توسعه ملموس تر می‌گردد (۱۰). کاستل در مورد نقش فناوری اطلاعات و ارتباطات در فرآیند توسعه می‌گوید: "هرگونه موفقیت در توسعه روستایی و مدیریت آن، بستگی کامل به اطلاعات به روز، موثق و کامل دارد که ICT برای دستیابی به آن نقش کلیدی دارد (۲۰).

از سوی دیگر، تحولات اخیر جهانی مانند ظهور فناوری‌های نو، تولد سازمان‌های جدید اجتماعی، تغییرات در وضعیت جمعیتی، استقبال از مهاجرت و طرح دیدگاههای افکار جدید در مدیریت و سازمان، افقی تازه پیش روی برنامه‌ریزان و مدیران امور اشتغال قرار می‌دهد. یکی از این فناوری‌ها که در چند دهه گذشته، بستر تحول در زندگی بشر را ایجاد کرده است، ICT است. این فناوری نه تنها باعث تولید موقعیت‌های جدید شغلی شده، بلکه تغییرات اساسی در بسیاری از مشاغل دیگر را هم سبب شده است. اگرچه که بسیاری بر این باورند که توسعه فناوری منجر به افزایش بیکاری می‌شود، ولی به راستی، آیا فناوری اطلاعات و ارتباطات اشتغال را می‌باشد یا اشتغال زدا؟ آیا عصر اطلاعات می‌تواند منجر به ظهور موقعیت‌های جدید شغلی و کارآفرینی شود؟ آیا فناوری اطلاعات و ارتباطات می‌تواند باعث مهاجرت معکوس شود؟ و در آخر، فناوری اطلاعات می‌تواند پاسخی برای حل مشکل بیکاری جوانان و تحصیلکرده‌های کشور داشته باشد؟ (۳)

با توجه به این مهم بنظر می‌رسد توسعه فناوری اطلاعات و ارتباطات می‌تواند در کوتاه مدت و بلندمدت بر کاهش نرخ بیکاری از راه اشتغال پایدار و کارآفرینی نقش بسزایی ایفا کند. بنابر موارد گفته شده این مقاله نیز به دنبال مطالعه تاثیر فناوری اطلاعات و ارتباطات بر اشتغال و کارآفرینی روستاهای بخش مرکزی شهرستان علی آباد کنترل است.

## مبانی نظری موضوع و پیشینه پژوهش

تاثیرگذاری مثبت فناوری اطلاعات و ارتباطات بر اشتغال، رشد و توسعه اقتصادی کشورها، نیازمند فراهم شدن تمام زیر ساخت‌ها و پرورش و تربیت نیروی کار تحصیل کرده و به بیان دیگر، آماده بودن تمام شرایط برای پذیرش این فناوری در سطوح گوناگون می‌باشد (۱۴).

فناوری اطلاعات از علوم رایانه، ارتباطات و شبکه سازی که کاربردهای متنوع و گسترده ای در فرایندها و رویه های سازمانی و اجتماعی تشکیل شده. مهم‌ترین نتایج به کارگیری فناوری اطلاعات را می‌توان در قالب دومیست دسترسی سریع و همه گیر به اطلاعات و تسهیل فرایند ارتباطات خلاصه نمود. به نظر می‌رسد این قالب ها می‌تواند در حل بسیاری از مشکلات و مضامات جامعه بشری مفید واقع شود تا آنجا که از فناوری اطلاعات به عنوان یکی از ابزارهای اصلی توسعه، یاد می‌کنند. در همین راستا، بسیاری از پژوهشگران به تأثیرات فناوری اطلاعات بر توسعه روستایی تأکید دارند (۱۵) و اینترنت به عنوان یکی از مظاهر این فناوری در ظرفیت سازی رشد اقتصادی و اجتماعی بشمار می‌رود. هیگن (۲۹) اذعان دارد که کاربردها و فواید مستقیم و غیر مستقیم به کار گیری اینترنت در توسعه روستایی به قدری با اهمیت است که از آن به عنوان "انفورماتیک روستایی" یاد می‌کنند به این دلیل که اینترنت هم بر شرایط اقتصادی در روستاها تأثیر گذار است و هم بر شرایط اجتماعی و دیگر اینکه رابطه مستقیم توسعه کسب و کار اینترنتی و شرایط اقتصادی بارها از سوی محققین گوناگون مورد تأیید قرار گرفته است. هم‌چنین، توسعه فناوری اطلاعات و ارتباطات مقدمه ای است بمنظور بهبود و ارتقای روابط "شهروندان با دولت" و "شهروندان با شهروندان" که می‌تواند به بهبود روابط دولت با شهروندان و روستاییان منجر گردد و کسب و کار اینترنتی، نحوه پردازش، ذخیره و ارائه اطلاعات را به شیوه ای الکترونیکی فراهم می‌سازد به طوری که امکان دستیابی به هرگونه اطلاعات اعم از اخبار، سرگرمی، ارتباطات بین فردی، اطلاعات آموزشی، فرم‌های خام و تکمیل شده و امثال آن برای کاربر امکان‌پذیر می‌شود. درک تأثیر کسب و کار اینترنتی و ارتباطات بر توسعه روستایی، حساسیت‌های محلی و مساله پایداری، نقطه کانونی موضوعی است که میشل گورشتاین آن را اجتماع انفورماتیک می‌نامد و در محتوای توسعه روستایی اشاره می‌کند که دسترسی به این فناوری ها می‌تواند مجموعه ای از منابع و ابزارها را برای حیات اجتماعی و فردی فراهم سازد تا از این ابزارها برای رسیدن به اهدافشان استفاده کنند (۱).

اثر فناوری اطلاعات و ارتباطات بر رشد و توسعه اقتصادی از هر دو سمت تقاضا و عرضه قابل بررسی است. در طرف عرضه، رشد فناوری اطلاعات و ارتباطات و مهارت های آن منجر به افزایش بهره‌وری فعالیت‌های اقتصادی و در نتیجه رشد اقتصادی خواهد شد و از سمت تقاضا نیز منجر به افزایش تقاضا برای محصولات و خدمات جدید می‌شود. چنانچه تابع تولید یک بنگاه اقتصادی ( $Q_t$ ) متأثر از نهاده‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات ( $C_t$ )، نیروی کار ( $L_t$ ) و دیگر انواع سرمایه های فیزیکی ( $K_t$ ) باشد، معادله زیر بیانگر تابع تولید بنگاه یاد شده است:

$$Q_t = A_t f(C_t, L_t, K_t)$$

رابطه (۱)

همان‌گونه که مشاهده می‌شود، افزایش نهاده فناوری اطلاعات و ارتباطات  $C_t$  به طور مستقیم از راه افزایش تولیدات این بخش، ارزش افزوده کل صنعت را تحت تأثیر قرار می‌دهد. هم‌چنین،

## بررسی نظریات گوناگون در خصوص فناوری اطلاعات و ارتباطات و بازار کار

### الگوی رشد اقتصادی پاجولا

در چارچوب حسابداری رشد شکل تابع تولید به صورت زیر در نظر گرفته شده است:

رابطه (۲)

$$Y_t = Y(Y_t ICT, Y_{t0} = AtF(C_t, K_t, H_t, N_t))$$

که در آن  $Y$  نشان‌دهنده ارزش افزوده کل،  $Y ICT$  ارزش افزوده کالاها و خدمات فناوری اطلاعات و ارتباطات است و  $Y_0$  نشان دهنده دیگر تولیدات است. تولید با نهاده‌های سرمایه‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات  $C$  و دیگر انواع سرمایه فیزیکی  $K$  (غیر از فناوری اطلاعات و ارتباطات)، سرمایه انسانی  $H$  و  $N$  نیروی کار انجام می‌گیرد. با فرض سطح فناوری به صورت هیکیسی- خنثی یا شکل تولید افزا این متغیر توسط پارامتر  $A$  ارایه می‌شود. بر اساس نظر وی، فناوری اطلاعات و ارتباطات به سه روش اساسی بر رشد اقتصادی، تولید و بهره‌وری تاثیر می‌گذارد:

به دو روش تولید فناوری اطلاعات و ارتباطات به رشد اقتصادی کمک خواهد کرد:

۱. روش مستقیم: از راه تولید کالاها و خدمات فناوری

اطلاعات و ارتباطات؛ بگونه‌ای که با مشتق‌گیری نسبت به زمان از معادله زیر به دست می‌آید: رابطه (۳)

$$\hat{Y} = W_{ICT} \hat{Y}^{ICT} + W_0 \hat{Y}^0$$

که در آن  $W_{ICT}$  سهم تولید اسمی فناوری اطلاعات و ارتباطات و  $W_0$  نیز سهم تولید اسمی دیگر کالاها و خدمات است. کمک مستقیم فناوری اطلاعات و ارتباطات بر رشد اقتصادی توسط قسمت اول معادله مذکور بدست می‌آید.

۲. کمک بخش فناوری اطلاعات و ارتباطات به پیشرفت‌های فناوری:

تخمین تاثیر سرمایه‌گذاری فناوری اطلاعات و ارتباطات در ادبیات اقتصادی بر رشد، با استفاده از روش تخمین تابع تولید و حسابداری رشد و تئوری رشد کاربردی، صورت می‌گیرد؛ که به ترتیب به شرح آن پرداخته می‌شود:

الف) روش تابع تولید:

با فرض اینکه تابع تولید به شکل کاب داگلاس باشد، بنابراین: رابطه (۴)

$$Y = AC^{\alpha c} K^{\alpha k} H^{\alpha h} L^{\alpha 1}$$

### ب) روش حسابداری رشد

این روش بگونه مستقیم قابل بکارگیری است. همه عوامل به غیر

از تغییرات فناوری  $\hat{A}$  در معادله فوق قابل مشاهده هستند که این تغییرات نیز به عنوان باقیمانده بدست می‌آید و عمدتاً نرخ رشد کل یا چند عاملی بهره‌وری نامیده می‌شود (۷).

فناوری اطلاعات و ارتباطات به عنوان نهاد  $C_t$  در فرآیند تولید سایر محصولات و خدمات اثرگذار بوده و در نتیجه رشد فناوری اطلاعات و ارتباطات به طور غیر مستقیم رشد تولید کالاها و خدمات را منجر می‌شود. دیگر اینکه فناوری اطلاعات و ارتباطات به طور خاص سبب ارتقا دانش تولید و ارائه خدمات نوین در سایر بخشها شده و از راه شاخص تغییرات فناوری  $A_t$  بر تولید بخش صنعت اثرگذار خواهد بود. (۶)

## بررسی اثر فناوری اطلاعات و ارتباطات بر اشتغال و بازار کار از زوایای گوناگون

نخستین ظرفیت اشتغال‌زایی (ICT)؛ تولید محصولات فناوری اطلاعات و ارتباطات با افزایش ارزش افزوده می‌باشد که می‌تواند نیروی کار زیادی را در بخش نرم افزاری و سخت افزاری مشغول به کار کند. ظرفیت دوم اشتغال زایی فناوری اطلاعات و ارتباطات (ICT)؛ تأثیری است که به صورت نهاده در تولیدات صنایع دیگر دارد. فناوری اطلاعات و ارتباطات با تسهیل تولید، توزیع، فروش و خدمات پس از فروش و غیره می‌تواند نقش قابل توجهی در جذب نیروی کار ماهر به عهده گیرد، که بیش‌ترین ایجاد فرصت‌های شغلی، مربوط به نیروی کار ماهر و نیمه ماهر است. سومین ظرفیت اشتغال زایی این فناوری، ایجاد بازارهای جدید و محصولات جدید است که به دلیل تنوع پذیری بسیار بالای محصولات بازارهای جدید، ایجاد فرصت‌های شغلی از این زاه، بسیار قابل توجه است. عمده‌ترین این نوع بازارها مربوط به بخش خدمات است زیرا با بکارگیری این فناوری در بخش‌های گوناگون اقتصادی به دلیل تسریع، ارزانی و کاهش هزینه‌ها، بهره‌وری کل افزایش می‌یابد و افزایش بهره‌وری به معنای افزایش دستمزدهای واقعی (TFP) عوامل تولید و در نتیجه افزایش تقاضای کالاهای خدماتی است. این نوع خدمات شامل خلق شرکت‌های خدمات پس از فروش، شرکت‌های خدمات صادراتی، بازاریابی و شرکت‌های مجازی و غیره است (۲۵).

هم‌چنین، بر اساس آنچه که هارچویی و همکاران (۲۶) در مطالعه‌ای از تابع تولید ترانزلاگ یا تابع تولید با کشش جانشینی ثابت استخراج کرده است، اثر فناوری اطلاعات و ارتباطات بر تقاضای نیروی کار بطور کلی تابعی از عوامل زیر است:

الف) کشش تقاضای قیمتی محصول، به صورتی که افزایش حساسیت مصرف‌کننده در مقابل قیمت محصول و در نتیجه بکارگیری ICT بیش‌تر می‌شود؛ در این شرایط افزایش بیکاری در نتیجه بکارگیری فناوری اطلاعات و ارتباطات کاهش می‌یابد.

ب) قدرت انحصاری در بنگاه‌های تولیدی باعث می‌شود اثر افزایش اشتغال با افزایش در بکارگیری فناوری‌های نوین، کاهش یابد.

ج) افزایش کشش جانشینی بین سرمایه و نیروی کار احتمال کاهش بیکاری را در اثر بکارگیری فناوری‌های نوین کم می‌کند.

د) هم‌چنین، صرفه جویی در مقیاس باعث کاهش بیکاری می‌شود.

### ج) روش تئوری رشد در مطالعات کاربردی

در مطالعات کاربردی با توجه به کمبود آمار و اطلاعات در زمینه موجودی سرمایه فناوری اطلاعات و ارتباطات و سهم آن در درآمد ملی، پژوهشگران از فرض های ساده سازی و منابع اطلاعات جایگزین در برآورد تاثیر سرمایه گذاری فناوری اطلاعات و ارتباطات، قیمت و موجودی سرمایه رجوع می کنند.

### پیشینه پژوهش

#### الف ( مطالعات داخلی

رخشان و امامی (۶) در یک پژوهش به بررسی سازوکار اثرگذاری فناوری اطلاعات و ارتباطات بر اشتغال ایران در دوره زمانی ۱۳۷۰ تا ۱۳۹۷ با استفاده از مدل رویکرد آستانه ای پرداختند. نتایج این پژوهش بیانگر این است که با توسعه ICT اشتغال افزایش می یابد. رحمانی و معتمدی (۷) در مطالعه ای به بررسی تاثیر سرمایه گذاری مستقیم خارجی و فناوری بر تشکیل سرمایه، بهره وری نیروی کار و رشد اقتصادی در کشورهای در حال توسعه با روش داده های ترکیبی (پانل) در دوره زمانی ۱۹۹۵ تا ۲۰۱۳ در قالب سه معادله به صورت سیستم معادلات همزمان برای سه گروه گوناگون از ۱۱۱ کشور در حال توسعه و با استفاده از روش حداقل مربعات دو مرحله ای (2SLS) می پردازد. بر این اساس، نتایج تجربی پژوهش نشان می دهد در این گروه از کشورها، بهره وری و فناوری تاثیر بیشتری بر رشد اقتصادی نسبت به تشکیل سرمایه داشته است. بنابراین، فرضیه پژوهش مبنی بر اینکه سرمایه گذاری مستقیم خارجی از راه افزایش بهره وری بر رشد اقتصادی اثر مثبت می گذارد تأیید شد.

عمادزاده و همکاران (۱۳) در مطالعه ای به بررسی اثر تجارت تکنولوژی، فناوری ارتباطات و هزینه های پژوهش و توسعه بر رشد اقتصادی کشورهای در حال توسعه با تأکید بر ایران و ۱۵ کشور منتخب در حال توسعه طی دوره زمانی ۲۰۱۳-۲۰۰۰ پرداختند. نتایج برآورد مدل با استفاده از روش اثرات ثابت داده های پانل نشان داد که تجارت فناوری و هزینه های پژوهش و توسعه بر رشد اقتصادی، اثر مثبت و معنادار ولی تکنولوژی با فناوری بالا بر رشد اقتصادی کشورهای منتخب، اثر منفی داشته است.

#### ب ( مطالعات خارجی

صلاح الدین و همکاران (۳۳) در مطالعه ای به بررسی رشد فناوری اطلاعات و ارتباطات، توسعه مالی و رشد اقتصادی در ۷۲ کشور منتخب و با بکارگیری مدل گشتاور تعمیم یافته برای دوره زمانی ۲۰۱۵-۲۰۰۰ پرداختند. نتایج مطالعه گویای این مطلب می باشد که؛ ۱) توسعه ICT همیشه برای رشد اقتصادی نامطلوب است، اما این تاثیر منفی در کشورهای با درآمد بالا بیش تر است. ۲) انتشار فناوری اطلاعات و ارتباطات می تواند رشد اقتصادی را در کشورهای با درآمد بالا بهبود بخشد، اما تاثیر آن در کشورهای متوسط و کم درآمد مبهم است. در کشورهای با درآمد متوسط و کم درآمد، تنها رشد استفاده از اینترنت می تواند رشد اقتصادی را افزایش دهد. ۳) سرانجام، اثرات متقابل بین فناوری اطلاعات و ارتباطات و توسعه

اقتصادی در هر دو کشور با سطح درآمد بالا و متوسط، مثبت است. عبارتی دلالت بر اثرات متقابل فناوری اطلاعات و ارتباطات و امور مالی می تواند اثرات منفی توسعه مالی را کاهش دهد، اما این تاثیرات فقط برای کشورهای پردرآمد قابل توجه است.

از آنجا که توسعه ICT در روستاهای استان گلستان از ابتدای دهه ۸۰ کلید خورد و با توجه به اینکه معضل بیکاری در روستاهای مورد پژوهش در زمره مهمترین مشکلات اقتصادی و اجتماعی محسوب می شود این پژوهش به درک بهتر وضعیت موجود روستاهای علی آباد کنول در بحث اشتغالزایی و تاثیر گرفتن از فناوری اطلاعات و ارتباطات کمک می کند.

### مواد و روش ها

#### ساختار مدل و داده ها

در این پژوهش به دنبال بررسی اثربخشی فناوری اطلاعات و ارتباطات بر اشتغال و کارآفرینی روستاهای بخش مرکزی علی آباد کنول با بکارگیری مدل رگرسیون انتقال ملایم (STAR) با پیروی از مطالعه یانگ چن و همکاران (۲۰۲۰) و کلیچ اسلان و تونگور (۲۰۱۸) هستیم. الگوی تجربی پژوهش به شکل زیر معرفی می شود:

رابطه (۸)

$$EMPL_{it} = \begin{cases} c(s_t) + \gamma_1 Y_{t-1} + \delta_1 ICT + \chi_1 IP_{t-1} + \rho_1 PC_{t-1} + \varepsilon_{i,t} & \text{if } s_t = 1 \\ c(s_t) + \gamma_2 Y_{t-1} + \delta_2 ICT + \chi_2 IP_{t-1} + \rho_2 PC_{t-1} + \varepsilon_{i,t} & \text{if } s_t = 2 \end{cases}$$

در معادلات بالا:

EMPL: متغیر لگاریتم اشتغال روستایی است که مقدار شاغلین هر خانوار در روستاهای بخش مرکزی علی آباد کنول در نظر گرفته شده است

Y: لگاریتم درآمد خانوارهای روستاهای بخش مرکزی علی آباد کنول

ICT: هزینه ICT از هزینه روستاییان بخش مرکزی ( % ) ICT (total Expenditures Y) ،

IP: لگاریتم ضریب نفوذ اینترنت در بین خانواده های روستاییان بخش مرکزی (Internet penetration) ،

ضریب نفوذ اینترنت شاخصی است که نشانگر درصدی از جمعیت یک کشور یا منطقه است که از اینترنت استفاده می کنند. روش های گوناگونی برای محاسبه این شاخص به کار می رود که تفاوت آن ها در نحوه تعریف «کاربر اینترنت» (به معنای کسی از اینترنت استفاده می کند) است در ایران کاربر اینترنت کسی دانسته می شود که در یک سال گذشته دست کم یک بار به اینترنت وصل شده و از آن استفاده کرده باشد و برای محاسبه تعداد کاربران، سازمان فناوری اطلاعات از دو فرمول گوناگون استفاده می کند که در یکی از آن ها اشتراک های تکراری فقط یک بار شمرده شده و در دیگری تمام اشتراک ها وارد محاسبه می شوند (۱۱).

PC: لگاریتم تشکیل سرمایه فیزیکی کشاورزی در هر خانواده های روستایی (Gross capital formation (constant))

هم‌چنین، بازه زمانی مطالعه حاضر، داده‌های سالانه برای ایران از سال ۱۳۸۵ تا ۱۳۹۹ می‌باشد و داده‌های مطالعه از مرکز آمار ایران، بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران، شرکت مخابرات گلستان و گزارشات سازمان جهاد کشاورزی استان گلستان استخراج شده است.

**مدل رگرسیون انتقال ملایم (STAR):**

در این مطالعه بمنظور مدل سازی اثر فناوری اطلاعات و ارتباطات بر اشتغال بخش صنعت در ایران از مدل خودرگرسیون انتقال ملایم استفاده می‌شود که توسط تراسورتا (۲۱) گسترش یافته است. بر خلاف مدل‌های TAR (Threshold Auto regression) که از تابع نشانگر جهت کنترل پروسه تغییر رژیم استفاده می‌کنند، در مدل STAR از توابع نمایی و لاجستیک برای این منظور استفاده می‌شود. بنا به گفته تراسورتا (۲۱) این مدل‌ها جهت تحلیل سیکل‌های نامتقارن متغیرها بسیار مناسب هستند و مطالعات زیادی نشان داده‌اند که برای بررسی پویای غیر خطی متغیرها به خوبی مکانیزم تغییر رژیم را برازش می‌کنند. بر اساس گفته هولیا (۲۸)، در مقایسه مدل‌های خطی و مدل‌های تغییر رژیم آنی، مهم‌ترین دلایل استفاده از مدل خود رگرسیونی انتقال ملایم (STAR) به عنوان یک مدل تغییر رژیم تدریجی، به این شرح می‌باشد: اگر فرض نماییم که در زمان  $t$  یک تغییر سیاستی اتفاق افتد، در عمل تغییر به یک رژیم جدید لازم نیست در همان زمان  $t$  صورت گیرد. به بیان ساده‌تر لزومی ندارد که تغییر آنی و ناگهانی باشد و دلایل گوناگونی برای این مسأله وجود دارد. برخی از کارگزاران اقتصادی ممکن است تغییر سیاستی را پیش بینی نمایند و قبل از وقوع آن، خود را با آن سیاست تطبیق دهند. یا برخی نیز ممکن است تغییر سیاستی را باور نداشته باشند و یا برای درک و اطلاع از آن نیاز به زمان داشته باشند. هم‌چنین هزینه‌های تعدیل برای دیرکردها و تأخیرها وجود خواهد داشت افزون بر این، یکی دیگر از محدودیت‌های روش‌های معمول اقتصادسنجی سری زمانی خصوصاً در مباحث مربوط به بررسی وجود رابطه

### نتایج

#### نتایج برآورد مدل

#### آزمون خطی بودن، انتخاب متغیر انتقال و نوع مدل

برای تخمین مدل رگرسیون انتقال ملایم، بمنظور انتخاب متغیر انتقال، تمامی متغیرهای موجود در مدل مورد آزمون قرار داده می‌شوند. از میان متغیرهای آزمون شده، هر متغیری که با احتمال بیش‌تری فرضیه صفر خطی بودن را رد کند به عنوان متغیر انتقال انتخاب خواهد شد. هم‌چنین، گفتنی است که مدل (STAR) پیشنهادی توسط متغیر انتقال انتخاب شده به عنوان مدل بهینه جهت برآورد اثربخشی فناوری اطلاعات و ارتباطات بر اشتغال انتخاب می‌شود. نتایج جدول شماره ۱ نشان می‌دهد که متغیر انتقال در مدل برآورد شده، اشتغال بخش صنعت بوده و فرضیه صفر مبنی بر خطی بودن مدل رد شده و مدل (LSTR) مرتبه اول مورد تأیید قرار می‌گیرد.

#### جدول ۱- آزمون خطی بودن، انتخاب متغیر انتقال و نوع مدل

متغیر	F آماره	F4 آماره	F3 آماره	F2 آماره	مدل پیشنهادی
EMPL (t)	4452/7	7.6513	5.7133	3413/6	1LSTR

مأخذ: یافته‌های پژوهش

#### نتایج تخمین مدل

پارامترهای مدل به روش حداکثرسازی راستنمایی<sup>۲</sup> برآورد شده‌اند که نتایج آنها در جداول (۲-۴) و (۳-۴) نشان داده شده است. نتایج برآورد مدل برای اشتغال نشان می‌دهد که متغیرهای درآمد خانوار سهم هزینه‌های ICT از هزینه خانوار ضریب نفوذ اینترنت و تشکیل سرمایه ثابت در هر دو رژیم دارای تاثیر مثبت و معناداری بر اشتغال خانوارهای روستایی هستند. اگرچه در مبانی نظری موضوع نیز بحث شد؛ سخن گفتن از آثار فناوری اطلاعات بر مجموعه مشاغل،

در این مرحله با استفاده از یک مدل LSTR<sup>۱</sup> که در آن متغیر انتقال اشتغال می‌باشد، تابع اثرگذاری فناوری اطلاعات و ارتباطات بر اشتغال مدل سازی خواهد شد. برای این منظور، ابتدا مقادیر اولیه برای مقدار آستانه ای متغیر انتقال (C) و پارامتر شیب (γ) انتخاب و سپس با استفاده از این مقادیر اولیه و الگوریتم نیوتن رافسون<sup>۱</sup>

در این مرحله با استفاده از یک مدل LSTR<sup>۱</sup> که در آن متغیر انتقال اشتغال می‌باشد، تابع اثرگذاری فناوری اطلاعات و ارتباطات بر اشتغال مدل سازی خواهد شد. برای این منظور، ابتدا مقادیر اولیه برای مقدار آستانه ای متغیر انتقال (C) و پارامتر شیب (γ) انتخاب و سپس با استفاده از این مقادیر اولیه و الگوریتم نیوتن رافسون<sup>۱</sup>

<sup>2</sup> Maximum Likelihood

<sup>1</sup> Newton-Raphson



بسترسازی بهره مندی از فناوری اطلاعات و ارتباطات هم از راه افزایش دانش بهره وران روستایی و بهنگام بودن آنها مطابق با جدیدترین شیوه های تولید در جهان می تواند منجر به افزایش تولید کالا شود که خود عاملی مثبت بر افزایش اشتغال هست و از طرفی توسعه ICT از راه بهبود سیستم های تبلیغات و بازاریابی، تاسیس استارت آپ ها و بسط تجارت الکترونیک می تواند نقشی موثر در ایجاد اشتغال پایدار و کارآفرینی روستایی ایفا کند.

امر دشواری است. چرا که فناوری اطلاعات در عین اشتغال زایی، اشتغال زدا هم بوده است، اما با بررسی شاخص های مطالعه شده در می یابیم فناوری اطلاعات و ارتباطات دارای تاثیر مثبت و معنادار بر اشتغال روستاهای بخش مرکزی شهرستان علی آباد کتول بوده است در واقع، مشاغل زیادی با استفاده از فناوری اطلاعات و کاربرد نرم افزارها در این روستاها ایجاد شده است. استان گلستان و شهرستان علی آباد کتول از حیث دارا بودن آب کافی و اراضی مرغوب و ظرفیت های گردشگری در رتبه های برتر کشور قرار دارد، اما صرف برخورداری از این مواهب و حتی تاکید بر افزایش تولیدات نمیتواند امروزه راهگشای حل مشکلات بیکاری جوانان در این منطقه باشد و

جدول ۲- برآورد قسمت خطی

متغیر	ضریب	انحراف معیار	آماره t
CONSTANT	۰/۲۵	۰/۰۵	۵
Y	۰/۱۷	۰/۰۱۷	۱۰
ICT	۰/۰۸۵	۰/۰۲۶	۳/۲۷
IP	۰/۰۷۷	۰/۰۲۹	۵/۲۶
PC	۰/۱۸	۰/۰۲۱	۸/۵۷

جدول ۳- برآورد قسمت غیر خطی

متغیر	ضریب	انحراف معیار	آماره t
CONSTANT	۱/۰۶	۰/۱۱۷	۹/۰۵
Y	۰/۳۸	۰/۱۶	۲/۳۷
ICT	۰/۰۵۶	۰/۰۳۶	۱/۵۵
IP	۰/۰۷۶	۰/۰۲۹	۲/۶۲
PC	۰/۲۲	۰/۰۱۳	۱/۲۴
(C) حد آستانه ای	۰/۲۲	۰/۵۵	۴
( $\gamma$ ) پارامتر شیب	۷/۱۱	۱/۵۶۹	۴/۵۳

ضریب تعدیل شده:  $(R^2) = ۰.۸۸$

اشتغال به تغییرات این متغیرها افزایش یافته، بدین ترتیب که هر چه ضریب نفوذ اینترنت، سرمایه انسانی و پژوهش و توسعه بیشتر شده است، اشتغال نیز تا حدی بهبود یافته است، هرچند که شهرستان موردنظر در مسیر اولیه استفاده از آن قرار دارد.

مقایسه ضرایب در دو رژیم گوناگون بر اساس متغیر انتقال و مقادیر آن صورت می پذیرد و مقدار متغیر انتقال می تواند تابع انتقال و در نتیجه رژیم حاکم را تعیین کند. در واقع، کم تر یا بیش تر بودن متغیر انتقال از حد آستانه می تواند دو رژیم گوناگون را در تابع برآورد شده ایجاد نماید. در تخمین بالا متغیر انتقال اشتغال می باشد که مقدار حد آستانه برآورد شده برای این متغیر (۲) برابر با ۷/۱۱ بوده است. بر اساس فاصله اشتغال از این مقدار آستانه الگو از دو رژیم حدی گوناگون تبعیت می کند. با مقایسه ضرایب الگو در دو رژیم گوناگون ملاحظه می شود که با عبور فناوری اطلاعات، ضریب نفوذ اینترنت، سرمایه انسانی و پژوهش و توسعه از حد آستانه (۷/۱۱) واکنش

#### آزمون های تشخیصی

همان گونه که مشاهده می شود بر اساس نتایج تخمین به نظر می رسد که مدل LSTR<sub>1</sub> مدل مناسبی برای تبیین رفتار برآورد اثرگذاری فناوری اطلاعات و ارتباطات بر اشتغال می باشد و می توان به صحت نتایج حاصل از تخمین این مدل اعتماد کرد.

جدول ۴- آزمون همبستگی سریالی پسماندها

Testing for Auto Correlation		
lag	F-value	p-value
۱	۰/۷۳۲۵	۰/۳۲۴۶

۲	۰/۸۳۳۶	۰/۲۵۶۷
۳	۰/۸۴۶۲	۰/۲۳۳۱

مأخذ: یافته‌های پژوهش

### نتیجه‌گیری و پیشنهادها

در این مقاله بمنظور بررسی اثربخشی فناوری اطلاعات و ارتباطات بر اشتغال و کارافرینی روستاهای بخش مرکزی شهرستان علی‌آباد کنول طی سال‌های ۱۳۹۹-۱۳۷۰، از رویکرد آستانه‌ای ملایم و بر اساس داده‌های سالانه بهره‌گرفته شده است.

نتایج برآورد قسمت خطی و غیرخطی مدل نشان می‌دهد که تمامی متغیرهای فناوری اطلاعات و ارتباطات، ضریب نفوذ اینترنت، تشکیل سرمایه ثابت و درآمد خانوار در هر دو رژیم اثر معنی‌دار بر اشتغال دارند. از آنجا که بیش‌تر نتایج مدل غیرخطی مدنظر است لذا براساس جدول ۳-۴ به ازای ۱ درصد افزایش در متغیرهای تولید، فناوری اطلاعات و ارتباطات، ضریب نفوذ اینترنت و تراکم سرمایه بنابراین، اشتغال به ترتیب به مقدار ۰/۳۸، ۰/۰۵۶، ۰/۰۷۶ و ۰/۲۲ درصد افزایش خواهد یافت.

بنابراین پیشنهادهای پیرو نتایج تخمین مدل در ادامه ارائه می‌شود:

- بر اساس نتایج این پژوهش یکی از متغیرهایی که بر اشتغال روستاییان اثر مثبت داشت ضریب نفوذ اینترنت است. اگرچه ضریب نفوذ اینترنت در منطقه مورد نظر مطابق داده‌های آماری حدود ۸۰ درصد تعیین شده، اما بر اساس نتایج برآورد مدل ضریب این متغیر در عین معناداری تأثیری کم‌تر نسبت به متغیرهای درآمد خانوار و

سرمایه فیزیکی بر اشتغال داشته که بر این اساس توصیه می‌شود با برگزاری دوره‌های آموزشی برای روستاییان مهارت‌های ایشان را نسبت به بکارگیری بهینه این موهبت بمنظور برخورداری بیش‌تر از عواید آن در ایجاد اشتغال و کارافرینی در روستاها ارتقا داد.

- چنان که ملاحظه شد، سهم مخارج ICT نظیر برخورداری از خط تلفن، گوشی هوشمند، رایانه و لپ‌تاپ تأثیر مثبت و معناداری بر اشتغال داشته است بر این اساس توصیه می‌شود دولت ترتیباتی اتخاذ نماید تا توسعه خطوط فیبر نوری تلفن و پوشش آنتن و اینترنت تلفن همراه در اقصا نقاط استان صورت پذیرد.
- بر اساس نتایج پژوهش از آنجا که افزایش هزینه‌های ICT اثر مثبتی بر اشتغال روستاییان دارد، دولت زمینه عرضه مستقیم تولیدات روستاییان اعم از محصولات کشاورزی و صنایع دستی را از راه فضای مجازی و تجارت الکترونیک فراهم سازد تا روستائیان با اختصاص سهم بیش‌تری به هزینه‌های ICT در ایجاد اشتغال بیش‌تر بکوشند.

### References

1. Azkia M, Imani A. Sustainable Rural Development, Information Publications, Second Edition. 2014.
2. Afshari Z, Ramezani F. The Impact of Information Technology on Women's Employment, a Cross-Sectional Survey between Countries. 1385. Journal of Women's Studies, No. 4, 23-36.
3. Basri B. "Globalization, Modern Economy and Iran's labor Market", Modern Economy and Trade. 1384. Quarterly, first year, number 1.
4. Tafazoli F. The Emergence of Ideas, Schools of Thought and New Economic Theories During the Industrial Revolution. 1383. Economic Research Journal, Summer 1383, vol. 13, p. 29.
5. Faqih Nasiri M, Godarzi A. Information and Communication Technology and Economic Growth in Selected Countries: Panel Data Method; Modern Economy and Trade Quarterly. 2004. No. 3.
6. Rakhshan Y, Emami K. Investigating the Mechanism of the Impact of Information and Communication Technology on Employment and National Security in Iran from 2010 to 2017. 2019. National Security Journal, No. 2, p. 33.
7. Rahmani T, Hayati S. Investigating the Effect of Information and Communication Technology on the Growth of Productivity of all Production Factors; A Cross-Country Study, 2016. Iranian Economic Research Quarterly, No. 33.
8. Rasoulinejad E, Nouri M. the Effect of Information and Communication Technology on Iran's Employment. 2007. Journal of Economic Research, No. 89.

9. Sarami H, Behari I. The Role of ICT in Rural Ddevelopment, Specialized Quarterly Journal of Social Sciences. Islamic Azad University, Shushtar Branch, 2009, 9(4), pp. 129-154.
10. Sidaei I, Taghedisi A. Naderkhani Z. Taziki R. Investigation of the Impact of Rural ICT on the Rural Development of Angoran District. Spatial Planning Magazine. (Geography, 3rd year, 10 consecutive pages) 2013, pp. 4-33.
11. Azizi P, HeidarLotfi H. Information and Communication Technology and its Impact on Rural Economy. Geographical Quarterly of Amash Mohit, 2008, 2(6), pp. 3-63.
12. Asari Arani A, Aghaei Khondabi M. The Effect of Information and Communication Technology on the Economic Growth of OPEC Member Countries. Economic Research Quarterly, 2006, No. 2.
13. Emadzadeh M. et al. Investigating the Impact of Information and Communication Technology on Employment (a case study with panel data approach), Economic Research, 2016, No. 7.
14. Daghighi Asli A, Pezhoyan J, Sadat Haj Mousavi S. Investigating the Effect of Research and Ddevelopment Costs in the Higher Education Sector on the Economic Growth of European Union Countries. 2013, 7(24), Pages 100-73.
15. Farahani H, Rasoulinia Z, Saraskanroud S. Factors Influencing the Growth of Entrepreneurship in Rural Areas, the Case of: Jabransar Village in Abdanan City, Space Economy and Rural Development Quarterly. 2013, Year 3, Number 1-16, Fall, 9 Consecutively, 3.
16. Qadiri M, Mojtabi Azmi I. Positive and Negative Effects of Information and Communication Ttechnology in Rural Development, Sepehr (Geographic Organization). 2018, 19(73), Spring. pp. 3-41.
17. Kurd B, Abtin A. Investigating the Effective Factors on The Development of Rural Entrepreneurship in Sistan and Baluchistan Provinces (Focusing on the Development of Regional Development Centers, the Development of Information and Communication Technologies, and the Empowerment of Rural Women). Geography and Development, 2012, No. 32, pp. 1-14.
18. Kamijani A, Mahmoudzadeh M. The Role of Information and Communication Technology in Iran's Economic Growth (Growth Accounting Approach). 1387. Economic research paper.
19. Moshiri S, Nikpour S. The Impact of Information and Communication Technology and its Spillovers on the Economic Growth of the Countries of the World. 2006. Iranian Economic Research Quarterly, No. 33.
20. Mirzaei M. et al. Investigating the Employment-Creating Effects of the Information and communication technology sector in Iran's economy. 2016. Knowledge and Development Magazine, No. 20.
21. Terasvirta I. An Empirical Evaluation of the Effects of R&D Subsidies. Economics of Innovation and New Technology, 2000, 9(2), 111- 148.
22. Barro R, whole J. "International Comparisons of Educational Attainment". Journal of Monetary. Economics 1993, 32:PP. 263-394
23. Blanch Flower D, Burgess S. 'New Technology and Jobs: Comparative Evidence from a Two Country Study' Economics of Innovation and New Technology. 1999. 6(1/2).
24. Bassanini A, Scarpetta S, Visco I. Knowledge, Technology & Economic Growth: Recent Evidence from OECD Countries, OECD. Economics Department Working Papers, 2000, No 259, OECD Publishing.
25. Cardona M, Kretschmer T, Strobel T. ICT and Productivity: Conclusions from the Empirical literature. Information Economics and Policy, 2013, 25(3), 109–125.
26. Harchaoui T. "Information Technology and Economic Growth in Canada and the U.S.", Monthly Labour Review, Oct 2002, 125(10), pp. 3-12.

27. Hall BH, Lotti F, Mairesse J. Evidence on the Impact of R&D and ICT Investments on Innovation and Productivity in Italian Firms. *Economics of Innovation and New Technology*, 2013, 22(3), 300–328.
28. Hulya URD. Invention and Economic Growth: An Empirical Analysis, Retrieved from <http://www.ecomod.net/conferences/ecomod2003>.
29. Higon DA. The impact of ICT on Innovation Activities: Evidence for UK SMEs. *International Small Business Journal*, 2011, 30(6), 684–699.
30. Latif Z, Latif S, Ximei L, Pathan ZH, Salam S, Jianqiu Z. The dynamics of ICT, Foreign Direct Investment, Globalization and Economic Growth. 2018. Panel Estimation Robust to Heterogeneity and Cross-Sectional Dependence. *Telemat. Inform*, 35, 318–328.
31. Majeed MT, Ayub T. Information and Communication Technology (ICT) and Economic Growth Nexus. 2018. A Comparative Global Analysis. *Pak. J. Commer. Soc. Sci.*, 12, 443–476. Niebel, T. ICT and Economic Growth—Comparing Developing, Emerging and Developed Countries. *World Dev.*, 2018, 104, 197–211.
32. Salahuddin M, Gow J. The Effects of Internet Usage, Financial Development and Trade Openness on Economic growth in South Africa: A time series analysis. *Telemat. Inform*. 2016, 33, 114–115