

سنجش اثر اینترنت بر رشد اقتصادی در کشورهای منتخب:

رهیافت همجمعی پانل

Measuring the Impact of Internet on Economic Growth in Selected Countries: the Panel Cointegration Approach

Reza Najarzadeh (Ph.D.)*,
Farzad Rahimzadeh**

دکتر رضا نجارزاده*، فرزاد رحیم زاده**

Received: 26/Aug/2012 Accepted: 4/Feb/2013

دریافت: ۱۳۹۱/۷/۵ پذیرش: ۱۳۹۱/۱۱/۱۶

Abstract:

Undoubtedly, the Internet has affected the country's economic and financial interactions. Therefore, in this paper, the effect of Internet on economic growth has been studied. To this end, data of 140 countries collected in the period 1995 to 2010 and after review of data stationary and their cointegration with Pedroni Cointegration test, model is estimated by panel data approach. The model estimation results show that the rate of Internet access, capital stock, labor force, trade openness and per capita spending on education have positive and significant effects and inflation and government consumption spending have the negative impact on per capita GDP growth.

Keywords: Internet, Economic Growth, Pedroni Panel Cointegration Test, Panel Data.

JEL: C15, C23, O47, L86.

چکیده:

بی‌شک اینترنت در تعاملات مالی و اقتصادی هر کشور نقش تاثیرگذار دارد. در این مقاله سعی شده است که اثر اینترنت بر رشد اقتصادی مطالعه شود. برای این کار، داده‌های ۱۴۰ کشور جهان در دوره ۱۹۹۵-۲۰۱۰ مورد بررسی قرار گرفته و بعد از بررسی مانایی داده‌ها و همجمع بودن آنها با آزمون همجمعی پدرونی^۲، مدل ارائه شده بصورت پانل دیتا برآورد شده است. نتایج برآورد مدل نشان می‌دهد که میزان دسترسی به اینترنت، موجودی سرمایه، نیروی کار، میزان باز بودن اقتصاد یک کشور و مخارج سرانه آموزشی بر رشد تولید ناخالص داخلی سرانه اثر مثبت و معنادار داشته و تورم و هزینه‌های مصرفی دولت بر آن تاثیر منفی دارد.

کلمات کلیدی: اینترنت، رشد اقتصادی، آزمون همجمعی پدرونی، پانل دیتا.

طبقه‌بندی JEL: L86, O47, C23, C15

* Assistant Professor of Economics, Faculty of Management and Economics, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran.

Email: najarzar@modares.ac.ir

** Ph.D Student in Economics, Tarbiat modares University, Tehran, Iran (Corresponding Author).

Email: rahimzadeh@modares.ac.ir

* استادیار و عضو هیئت علمی دانشکده اقتصاد و مدیریت دانشگاه تربیت مدرس

Email: najarzar@modares.ac.ir

** دانشجوی دکتری اقتصاد دانشگاه تربیت مدرس (نویسنده مسئول)

Email: rahimzadeh@modares.ac.ir

1. Stationary

2. Pedroni



۱- مقدمه

اینترنت فعالیت‌های اقتصادی را بیش از پیش کارا تر و ارزان تر کرده و ضمن تسریع آنها، تعاملات اجتماعی را نیز گسترده تر می‌کند. این امر همچنین با ارتقای بازدهی در کسب و کار، که در اثر استفاده از شبکه‌های آنلاین ایجاد می‌شود، به اشکال مختلف منفی را ایجاد خواهد کرد. اینترنت می‌تواند با کاهش قیمت و گسترش دامنه انتخاب مصرف‌کنندگان و با بهبود بهره‌وری و کارایی و ارتقای سطح نوآوری بترتیب برای مصرف‌کنندگان و تولیدکنندگان مفید واقع شود. از دیدگاه کلان اقتصاد نیز، اینترنت و تکنولوژی‌های مربوط به آن هزینه ارسال و دریافت اطلاعات را کاهش داده و لذا می‌تواند سطح محصول کل و بازدهی کل اقتصاد را افزایش دهند.

از این رو، در یک اقتصاد دانش محور، گسترش میزان استفاده از اینترنت به عنوان یک اصل ضروری و زیرساختی در توسعه اقتصادی کشورها مطرح شده و بیشتر تحلیلگران اقتصادی و عرصه ارتباطات بر توانایی و لزوم افزایش میزان دسترسی به اینترنت به عنوان یکی از ویژگی‌های اقتصاد مدرن، توافق کلی و جامع دارند (چهاربند و مومنی، ۱۳۹۰: ص ۹۱-۸۹). طی دهه‌های اخیر با گسترش تکنولوژی‌های موجود اینترنت و افزایش شبکه‌های پهن باند^۳، نقش و تأثیر شبکه‌های پهن باند نیز در تغییر ساختار اقتصادی و اجتماعی افزایش یافته و تأثیرات مستقیم آن از طریق سرمایه‌گذاری در تکنولوژی و زیرساخت‌ها و تأثیرات غیرمستقیم آن از طریق تأثیر پهنای باند بر محرک‌های رشد اقتصادی از قبیل نوآوری، کارآیی بنگاه‌ها، رقابت و غیره مشهود بوده است. شواهد و مطالعات تجربی نیز حاکی از آن است که اینترنت، اثرات سرریز و منافع گسترده اقتصادی و اجتماعی در پی داشته است. کته و همکاران^۴ (۲۰۰۵) و چوی و یی (۲۰۰۹)^۵ عقیده دارند که افزایش استفاده از اینترنت، تأثیر مثبتی بر رشد اقتصادی دارد. علاوه بر این، چوی (۲۰۰۳) نتیجه می‌گیرد که سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی

امروزه اغلب افراد در سرتاسر جهان، در فعالیت‌های اقتصادی و در زندگی اجتماعی خود از اینترنت استفاده می‌کنند. براساس جدیدترین آمار بانک جهانی، در سال ۲۰۱۰، تعداد کاربران اینترنت ۲۰۳۸۶۲۵۹۵۱ بوده و در این سال، از هر ۱۰۰ نفر، ۳۰.۱۵ نفر در سطح جهان از اینترنت استفاده کرده‌اند. استفاده از اینترنت در مناطق مختلف جهان متفاوت بوده بطوریکه به لحاظ شاخص کاربران اینترنت به ازای هر ۱۰۰ نفر، مناطق آمریکای شمالی، اروپا و آسیای مرکزی و اتحادیه اروپا وضعیت قابل قبولی داشته و مقدار این شاخص در هر یک از این مناطق بترتیب ۷۵، ۵۸ و ۷۱ بوده است (جدول یک). براساس این آمار، میزان کاربران اینترنت به ازای هر ۱۰۰ نفر تنها در دو منطقه خاورمیانه و شمال آفریقا^۱ و آفریقای زیر صحرا^۲ پایین‌تر از سطح متوسط جهانی است.

جدول (۱): کاربران اینترنت در مناطق مختلف جهان در سال‌های ۲۰۰۹

و ۲۰۱۰

منطقه	کاربران اینترنت		کاربران اینترنت به ازای هر ۱۰۰ نفر	
	۲۰۰۹	۲۰۱۰	۲۰۰۹	۲۰۱۰
آسیای شرقی و پاسیفیک	۶۵۱۱۶۹۷۹۱	۷۴۹۰۴۵۹۹۴	۲۹.۷۶	۳۵.۱۸
اروپا و آسیای مرکزی	۴۵۵۲۱۱۴۱۸	۵۱۳۳۷۱۹۱۷	۵۱.۷۳	۵۷.۶۳
اتحادیه اروپا	۳۳۵۹۴۸۰۰۱	۳۵۵۵۴۶۵۱۷	۶۷	۷۰.۷
آمریکای لاتین و کاراییب	۱۷۹۷۸۴۰۵۷	۲۰۰۸۲۷۲۰۲	۳۰.۸۹	۳۴.۱۳
خاورمیانه و شمال آفریقا	۸۱۸۴۰۶۷۶	۹۶۶۲۵۲۷۴	۲۱.۹	۲۵.۲۵
آمریکای شمالی	۲۴۵۵۵۲۹۱۰	۲۵۷۴۹۶۳۴۸	۷۲.۱	۷۴.۹۵
آفریقای زیر صحرا	۷۳۷۵۱۵۶۶	۸۹۴۵۸۹۹۸	۹.۳۸	۱۱.۲۵
جهان	۱۷۸۵۵۹۸۲۴۵	۲۰۳۸۶۲۵۹۵۱	۲۶.۴۱	۳۰.۱۵

Source: World Bank Database, 2012

3. Broadband
4. Cette et al. (2005)
5. Choi and Yi (2009)

1. Middle East and North Africa
2. Sub Saharan Africa

نیز با افزایش دسترسی به اینترنت افزایش می‌یابد (چوی، ۲۰۰۳: ص ۴).^۱

اما به لحاظ تئوریک، رابطه بین اینترنت و رشد اقتصادی مبهم بوده و به حوزه مورد مطالعه (محلی، کشوری و یا در سطح جهانی) بستگی دارد (کلکو، ۲۰۱۲: ص ۳).^۲ از این رو، مطالعه و تحلیل اثرات اینترنت و استفاده از آن بر رشد اقتصادی به عنوان یکی از چالش‌های پیش روی اقتصاددانان تبدیل شده و مطالعات بیشتر و جامع‌تری را می‌طلبد. سوالی که مطرح می‌شود این است که "در دامنه وسیعی از کشورها، اینترنت چگونه بر رشد اقتصادی تاثیرگذار خواهد بود؟". بدین منظور در این مقاله، ۱۴۰ کشور در دوره زمانی ۲۰۱۰-۱۹۹۵ انتخاب شده و تاثیر اینترنت بر رشد اقتصادی در آنها مطالعه شده است.

۲- مبانی نظری تحقیق

در ادبیات رشد اقتصادی، مدل‌ها و نظریات مختلفی ارائه شده است که رشد اقتصادی را به متغیرهای متعددی مانند سرمایه فیزیکی، سرمایه انسانی، موجودی سرمایه فناوری اطلاعات و ارتباطات، نیروی کار و سایر موارد نسبت می‌دهند. اما در این مقاله، با توجه به عنوان آن، مدل‌های رشدی ارائه خواهد شد که بتوان اینترنت و فناوری اطلاعات و ارتباطات را نیز بعنوان عامل دخیل در رشد اقتصادی وارد تحلیل و مدل کرد.

۲-۱- مدل رشد اقتصادی با در نظر گرفتن فناوری اطلاعات

و ارتباطات (فاوا)

به لحاظ تئوریک، می‌توان سه کانال اصلی برای تاثیرگذاری مثبت فاوا بر رشد اقتصادی را تعیین کرد. این سه کانال عبارتند از تسریع در نوآوری و انتشار تکنولوژی، بهبود کارایی در تخصیص منابع و کاهش قیمت محصولات و افزایش تقاضا و

سرمایه‌گذاری. رومر (۱۹۹۰)^۳، گروسمن و هلپمن (۱۹۹۱)^۴ و آقون و هویت (۱۹۹۸)^۵ مدل‌هایی را ارائه کردند که فعالیت‌های های تحقیق و توسعه^۶ در آن به عنوان موتور رشد اقتصادی در بلندمدت مطرح شده بود. کوزنتس (۱۹۶۶)^۷ نیز به اهمیت تبدیل دانش به رشد اقتصادی اشاره کرده است. وی عقیده دارد که "مساله در این نیست که نوآوری در کجا اتفاق می‌افتد. رشد اقتصادی هر کشور بستگی به این دارد که چگونه از این تکنولوژی استفاده خواهد کرد".

بارو و سالایی مارتین (۱۹۹۵)^۸ مدل ساده رهبر-پیرو^۹ را مطرح کردند تا نشان دهند که چگونه نوآوری و تکنولوژی بر نرخ رشد اقتصادی تاثیر می‌گذارد. در این مدل، رشد اقتصادی کشور رهبر بستگی به نوآوری‌های ارائه شده در آن دارد، در حالی که رشد اقتصادی کشور پیرو به استفاده و تقلید از تکنولوژی‌هایی دارد که در کشور رهبر ارائه شده است. این مدل نشان می‌دهد که نفوذ و رواج فاوا می‌تواند رشد اقتصادی را در هر دو کشور ارتقا دهد. همچنین انقلاب در فاوا بنگاه‌ها را قادر می‌سازد تا بدلیل پایین آمدن هزینه ارتباطات و دسترسی بهتر به بازار قیمت محصولات خود را پایین بیاورند. از این رو، انتظار بر این خواهد بود تا منحنی عرضه کل به سمت راست و بالا منتقل شود. در نتیجه بنگاه‌ها مخارج انجام شده روی محصولات و خدمات خود را بالا می‌برند که شامل سرمایه‌گذاری در دارایی‌های فاوا نیز می‌شود. تابع تولید کل زیر را در نظر بگیرید (جالاوا و پاچولا، ۲۰۰۷: ص ۳-۷)^{۱۰}.

(۱)

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

که در آن به ازای هر زمان مشخص مانند t ، فرض می‌شود که ارزش افزوده کل از تولید کالاها و خدمات فاوا Y_{ICT} و سایر

3. Rommer (1990)
4. Grossman and Helpman (1991)
5. Aghion and Howitt (1998)
6. Research and Development (R&D)
7. Kuznets (1966)
8. Barro and Sala-i-Martin (1995)
9. Leader-Follower
10. Jalava & Pajola (2007)

1. Choi (2003)
2. Kolko (2012)



محصولات فاوا و تولیدات غیرفاوا در رشد بازدهی چند عاملی کل می باشد (جالاوا و پاچولا، ۲۰۰۷: ص ۳-۷).

۲-۲- مدل رشد پایه با در نظر گرفتن اینترنت

از آنجا که تکنولوژی‌های جدید به سادگی برای تمام کشورها در دسترس نبوده و یا در صورت دسترسی، کشورها نمی‌توانند بطور کامل از آن استفاده کنند، لذا سطح تکنولوژی و استفاده از دانش در بین کشورها متفاوت بوده و این امر نیز به نوبه خود باعث نرخ‌های رشد متفاوت خواهد شد. بارو (۱۹۹۱) و سالیبی مارتین^۲ (۱۹۹۱) بیان می‌کنند که امکان دارد سطوح رشد کشورها در حالت یکنواخت^۳ بسته به پتانسیل‌های تکنولوژیکی کشورها متفاوت باشد. با این مقدمه، می‌توان مدل رشد تعمیم یافته را بصورت زیر در نظر گرفت.

$$\hat{y}_{i,t} = \alpha + \sum_l \bar{x}_{i,t-l} \bar{\beta}^{(l)} + V_{i,t} \quad (۴)$$

که در آن $V_{i,t} = \mu_i + v_t + \varepsilon_{i,t}$ بوده و \hat{y} نیز نرخ رشد تولید ناخالص داخلی سرانه کشور i در زمان t است. $\bar{x}_{i,t}$ بردار متغیرهای توضیحی و کنترل بوده و $\bar{\beta}$ نیز بردار ضرایب می‌باشد. $V_{i,t}$ نیز جمله خطاست که شامل اثرات مربوط به کشورها (μ_i)، اثرات زمانی (v_t) و جمله اخلال ($\varepsilon_{i,t}$) است. بخش اصلی معادله رشد ارائه شده، انتخاب متغیرهای توضیحی و کنترل در مدل می‌باشد. این متغیرها در ادبیات استاندارد رشد اقتصادی، شامل سطح با وقفه GDP، سرمایه‌گذاری (بصورت درصدی از GDP)، متغیرهای مربوط به سرمایه انسانی، امید به زندگی و میزان جمعیت، مخارج دولت و میزان باز بودن اقتصاد کشور بعنوان متغیر توضیحی است (بارو، ۱۹۹۱: ص ۴۰۹-۴۲۹).

انتظار بر این است که مقدار با وقفه GDP منعکس‌کننده فرضیه همگرایی بوده و فرض می‌شود که کشورهای با سطح درآمد پایین، با دستیابی به نرخ رشد بالاتر، به سمت کشورهای

تولیدات Y_O تشکیل شده است. این نوع تولیدات با استفاده از کل عوامل تولید متشکل از خدمات سرمایه‌ای فاوا K_{ICT} ، سایر خدمات سرمایه‌ای K_O و خدمات مربوط به نیروی کار L صورت می‌گیرد. تکنولوژی نیز بصورت هیکسی خنثی فرض شده و توسط پارامتر A ارائه می‌گردد.

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

(۲)

$$dLnY = \bar{\omega}_{ICT} dLnY_{ICT} + \bar{\omega}_O dLnY_O = \bar{v}_{ICT} dLnK_{ICT} + \bar{v}_O dLnK_O + \bar{v}_L dLnL + dLnA$$

در این معادله $\bar{\omega}_{ICT}$ ، $\bar{\omega}_O$ ، \bar{v}_{ICT} ، \bar{v}_O ، \bar{v}_L بترتیب سهم محصولات غیرفاوا و فاوا از ارزش افزوده اسمی است که مجموع آنها برابر با یک می‌باشد. \bar{v}_{ICT} ، \bar{v}_O ، \bar{v}_L نیز بترتیب سهم نیروی کار، سرمایه غیرفاوا و سرمایه فاوا از درآمد اسمی است که مجموع آنها نیز برابر با یک است. معادله فوق سه کانال مهم برای اثرگذاری فاوا بر رشد اقتصادی را نشان می‌دهد. اولین کانال و واضح‌ترین آنها به کل ارزش افزوده ایجاد شده برمی‌گردد که از تولید خدمات و کالاهای فاوا سرچشمه می‌گیرد ($\bar{\omega}_{ICT} dLnY_{ICT}$)، یعنی حاصل ضرب سهم اسمی ارزش افزوده فاوا در نرخ رشد حجم تولیدات آن. عامل دوم، مشارکت و نقش خدمات سرمایه‌ای فاوا بعنوان نهاده در فرایند تولید است که با حاصل ضرب سهم اسمی فاوا در نرخ رشد سرمایه فاوا نشان داده می‌شود ($\bar{v}_{ICT} dLnK_{ICT}$). سومین کانال اثرگذاری فاوا بر رشد اقتصادی از طریق اثر تولیدات فاوا بر بهره‌وری چندعاملی است. یعنی

$$dLnA = \bar{u}_{ICT} dLnA_{ICT} + \bar{u}_O dLnA_O \quad (۳)$$

که در آن $\bar{u}_{ICT} dLnA_{ICT}$ و $\bar{u}_O dLnA_O$ بترتیب مشارکت

2. Barro and Sala-i-Martin (1991)

3. Steady State

1. Multifactor Productivity

بی، ۲۰۰۹ و نو و یو، ۲۰۰۸^۱) با اضافه کردن متغیر نسبت تعداد کاربران اینترنت به کل جمعیت کشور انجام شده است و براساس مطالبی که عنوان شد، انتظار بر این است که اثر مثبت بر رشد اقتصادی داشته باشد.

۳- سابقه تحقیق

تاکنون مطالعات زیادی، چه در داخل و چه در خارج، در مورد اثر فناوری اطلاعات و ارتباطات بر رشد اقتصادی انجام شده است. در اکثر این مطالعات، سرمایه به سه شکل سرمایه فیزیکی، سرمایه انسانی و سرمایه‌گذاری در فناوری اطلاعات و ارتباطات (بعنوان نمادی از شاخص فناوری اطلاعات و ارتباطات) در تابع تولید قرار گرفته است. در سال‌های اخیر تمایل بیشتر به این سمت بوده است که با توجه به اهمیت اینترنت در بخش‌های مختلف اقتصادی، اثر اینترنت بر رشد اقتصادی مطالعه شود. اما تاکنون در مطالعات داخلی اثر اینترنت بر رشد اقتصادی و بهره‌وری بررسی نشده است. مطالعاتی که در ایران در مورد اینترنت و در حوزه اقتصاد انجام شده، به تخمین تابع تقاضای اینترنت در تهران پرداخته و اثر اینترنت بر تورم را بررسی کرده است. قبل از اینکه اینترنت بصورت گسترده مورد استفاده قرار گیرد، اثرات استفاده از کامپیوتر بر متغیرهای اقتصادی مورد بررسی قرار می‌گرفت. برای مثال کروگر^۲ (۱۹۹۳) اثرات استفاده از کامپیوتر را بر ساختار دستمزد بررسی کرده و به این نتیجه رسیده است که کارگرانی که از کامپیوتر استفاده می‌کنند، درآمد و دریافتی بیشتری دارند.

کراندال، لهر و لیتان (۲۰۰۷) با استفاده از داده‌های ایالات متحده آمریکا، برآوردهایی از اثر اینترنت پهن باند بر تولید و اشتغال، هم در کل اقتصاد و هم بصورت بخشی در بین ایالت‌های آن کشور را ارائه کرده‌اند. این مطالعه با استفاده از

با درآمد بالا حرکت خواهند کرد. از این رو، متغیر مقدار باوقه GDP در این معادله علامت منفی خواهد داشت. بالا بودن میزان سرمایه‌گذاری (بصورت درصدی از تولید ناخالص داخلی) نیز اثر مثبت بر رشد GDP سرانه خواهد داشت. زیرا بالا بودن این نسبت، میزان تولید سرانه در وضعیت یکنواخت را افزایش داده و در نتیجه کشور نرخ رشد اقتصادی بالاتری را تجربه خواهد کرد. همچنین سرمایه‌گذاری می‌تواند شامل تکنولوژی‌های جدید باشد که به نوبه خود منجر به نرخ رشد اقتصادی بالاتر خواهد شد.

مخارج دولت نیز که در اینجا مدنظر قرار می‌گیرد، مخارج غیرتولیدی دولت بوده و انتظار بر این است که این مخارج اثر منفی بر رشد GDP سرانه داشته باشد. متغیر باز بودن تجاری نیز که از تقسیم مجموع صادرات و واردات بر GDP بدست می‌آید، اثر مثبت بر رشد اقتصادی داشته و بنابراین انتظار بر این است که علامت آن در این معادله مثبت باشد. زیرا باز بودن تجاری باعث دسترسی طرف‌های تجاری به دانش و تکنولوژی‌های جدید خواهد شد. عبارت دیگر باز بودن تجاری باعث دسترسی به بازارهای خارجی شده و امکان دارد که اندازه بازار را ارتقا دهد. این امر به کشورهای کوچک نیز کمک خواهد کرد تا در اثر تجارت بین‌الملل، اندازه بازار را ارتقا داده و در نتیجه نرخ رشد بالاتری را تجربه کنند. بالا بودن سطح سرمایه انسانی نیز فرایندهای تولیدی را کارا تر کرده و در وضعیت یکنواخت، سطوح GDP سرانه بالاتری را نتیجه داده و توانایی تطبیق و استفاده از تکنولوژی‌های پیشرفته‌تر را در کشور فراهم کرده و در نتیجه اثر مثبتی بر رشد اقتصادی خواهد داشت. نرخ تورم هم بعنوان معیاری از ثبات اقتصاد کلان مطرح بوده و انتظار بر این است که تاثیرات منفی بر رشد تولید ناخالص داخلی سرانه داشته باشد.

حال می‌توان برای بررسی اثر اینترنت بر رشد اقتصادی، متغیر دیگری را بعنوان شاخص دسترسی به اینترنت به مدل مذکور اضافه کرد. این امر در اغلب مطالعات (چوی و

1. Noh and Yoo (2008)

2. Krueger (1993)

(چوي و يي، ۲۰۰۹: ص ۱-۲).

نو و يو (۲۰۰۸) در مقاله خود با عنوان اينترنت، نابرابري و رشد، با استفاده از داده‌هاي مربوط به ۶۰ کشور و در دوره زماني ۱۹۹۵-۲۰۰۲ و با بكارگيري روش پانل ديوتا درصد تعيين اثر اينترنت و نابرابري بر رشد اقتصادي در نمونه مورد نظر بودند. آنها براي اين منظور مدل زير را برآورد کردند.

(۶)

$$Growth_{it} = \beta_0 + \beta_1 \Delta INTERNET_{it} + \beta_2 GINI_{i,t-1} + \beta_3 (GINI_{i,t-1} \times \Delta INTERNET_{it}) + \beta_4 \ln Y_{it} + Z_{it} \gamma + \alpha_i + \delta_i + \varepsilon_{it}$$

که در آن $Growth_{it}$ نرخ رشد GDP، $\Delta Internet_{it}$ تغيير در تعداد کاربران اينترنت بين دو سال مورد بررسي، $Gini_{it}$ ضريب جيني، $Gini_{it} \times \Delta Internet_{it}$ جمله تعاملی بين نابرابري درآمد و استفاده از اينترنت، $\ln Y_{it}$ سطح ابتدای درآمد (لگاریتم GDP حقيقي سرانه برای کشور i ام در طی دوره $t-1$) و Z_{it} بردار متغيرهاي کنترل لحاظ شده در مدل می باشد. اين مطالعه اشاره می کند که در کل، اينترنت لزوماً اثر مثبتی بر رشد اقتصادي نخواهد داشت و نابرابري درآمد اثر مثبت اينترنت بر رشد اقتصادي را تضعيف خواهد کرد. بدین دليل که، شکاف ديجیتال که در اثر نابرابري درآمد رخ می دهد، مانع رشد اقتصادي خواهد شد. اين بدان معناست که اثرات اقتصادي اينترنت می تواند با سياست‌هاي توزيع مجدد درآمد و کاهش نابرابري درآمدی تقويت شود (نو و يو، ۲۰۰۸: ص ۸-۱۰).

کاتز و همکاران (۲۰۱۰) با استفاده از داده‌هاي مربوط به سه کشور آمريکاي لاتين شامل شيلي، مکزيک و ونزوئلا در دوره ۲۰۰۴-۲۰۰۸، ميزان تأثير اينترنت بر رشد اقتصادي در اين کشورها را بررسي کرده و مدل زير را برآورد کرده‌اند.

(۷)

$$(GDP\ growth)_{it} = B_0 + (GDP\ per\ capita)_{2000}^i + (Investment/GDP)_{it} + (Tertiary\ education\ level)_{it} + (Broadband\ penetration)_{it} + U_{it}$$

تکنیک پانل ديوتا و برای ايالت‌هاي مختلف آمريکا در دوره ۲۰۰۳-۲۰۰۵ انجام شده و به اين نتيجه رسيده است که اشتغال و توليد در بخش‌هاي غيرکشاورزي و در صنايع مورد بررسي بطور مستقيم با متغير استفاده از اينترنت پهن باند همبسته بوده است (کراندال، لهر و ليتان، ۲۰۰۷: ص ۱۱-۱۹).

چوي و يي (۲۰۰۹) با استفاده از داده‌هاي مربوط به ۲۰۷ کشور و در طول دوره ۱۹۹۱-۲۰۰۰ و با استفاده از تکنیک پانل ديوتا اقدام به تعيين اثر اينترنت بر رشد اقتصادي در نمونه مورد نظر کرده‌اند. مدلی که آنها در مطالعه خود از آن استفاده کرده‌اند، بصورت زير است.

(۵)

$$Growth_{it} = \beta_0 + \beta_1 Internet_{it} + \beta_2 Investment_{it} + \beta_3 Government_{it} + \beta_4 Inflation_{it} + u_{it}$$

که در آن رشد توليد ناخالص داخلي سرانه تابعی است از اينترنت، سرمايه‌گذاري، مخارج مصرفی دولت و نرخ تورم. در اين مدل، $Growth_{it}$ رشد توليد ناخالص داخلي سرانه کشور i ام در دوره t ، $Internet_{it}$ نسبت کاربران اينترنت به کل جمعيت، $Investment_{it}$ سرمايه‌گذاري به توليد ناخالص داخلي، $Government_{it}$ نسبت مخارج مصرفی دولت به توليد ناخالص داخلي و $Inflation_{it}$ نرخ تورم می باشد. u_{it} نیز جمله خطاست و شامل اثرات مربوط به کشورها (η_i)، اثرات زماني (ν_t) و جمله اخلاص معادله رگرسيونی (ε_{it}) است. آنها با برآورد مدل به اين نتيجه رسيده‌اند که اينترنت تأثير مثبتی بر رشد اقتصادي کشورهای مورد مطالعه داشته و سرمايه‌گذاري نیز براساس انتظار تأثير مثبتی بر رشد توليد ناخالص داخلي سرانه دارد. تورم و مخارج مصرفی دولت نیز تأثير منفي بر رشد توليد ناخالص داخلي داشته است. ايراد اصلي مدل فوق اين است که در آن، ساير متغيرهاي تأثيرگذار بر رشد اقتصادي مانند نيروي کار و سرمايه انساني از مدل بيرون مانده است که می تواند نشان‌دهنده عدم تصريح صحيح مدل باشد. در مقاله حاضر، اين امر با ورود متغيرهاي مرتبط و جديد به مدل تعديل شده است

2. Choi & Yi (2009)
3. Noh & Yoo (2008)

1. Robert Crandall, William Lehr and Robert Litan (2007)

صباغ کرمانی و نجفی (۱۳۸۴) در مقاله‌ای با عنوان "تخمین تابع تقاضای اینترنت: مطالعه موردی شهر تهران" به بررسی عوامل مؤثر بر استفاده از اینترنت توسط خانوارهای شهر تهران پرداخته و با استفاده از روش احتمالاتی لوجیت و نمونه‌ای متشکل از ۳۸۵ خانوار، نتیجه می‌گیرند که میزان تحصیلات، بعد خانوار و جنسیت مذکر داشتن و نیز سطح درآمد بر تقاضای اینترنت اثر مثبت و سن و متوسط قیمت دسترسی، بر آن تأثیر منفی دارد (صباغ کرمانی و نجفی، ۱۳۸۴: ص ۶۶-۷۱).^۵ معمارنژاد و دیزجی (۱۳۸۹) با استفاده از داده‌های تلفیقی در دوره زمانی ۲۰۰۵-۱۹۹۸، اثر فناوری اطلاعات و ارتباطات (فاوا) بر تورم را در کشورهای منتخب بررسی کردند. نتایج حاکی از این بوده که اثر فاوا بر تورم در کشورهای منتخب عمدتاً منفی و معنی‌دار (حداقل با ۹۰ درصد اطمینان) بوده و ضریب آن در دامنه بین (-۴.۶۹) الی (-۱.۰۶) قرار دارد (معمارنژاد و دیزجی، ۱۳۸۹، ص ۱۹۸-۲۰۲).^۶

محمودزاده (۱۳۸۹) با استفاده از روش داده‌های تلفیقی در دوره زمانی ۱۹۹۵-۲۰۰۳، اثرات فاوا بر بهره‌وری کل را در ۳۴ کشور همگن مطالعه کرده و نتیجه می‌گیرد که سرمایه فاوا، سرمایه انسانی، باز بودن اقتصاد و نرخ پس انداز تأثیر مثبت و معنادار بر بهره‌وری کل دارند. بطوریکه با یک درصد افزایش سرمایه فاوا نسبت به کل سرمایه، بهره‌وری کل ۰.۱۵ درصد افزایش یافته است. فاوا از نظر زیرساخت، کاربری و سرریز داخلی نیز بر بهره‌وری کل تأثیر مثبت داشته و در مجموع یک درصد بهبود زیرساخت و کاربری می‌تواند بهره‌وری کل را بیش از ۰.۰۹ درصد افزایش دهد (محمودزاده، ۱۳۸۹: ص ۵۳-۵۸).^۷

سپهردوست و خدایی (۱۳۸۸) در طی دوره ۲۰۰۰-۲۰۰۹ و با استفاده از تابع تولید با کشش جانشینی ثابت و روش داده‌های تلفیقی، اثر فناوری اطلاعات و ارتباطات بر اشتغال در

آنها با برآورد مدل به این نتیجه رسیدند که اینترنت پهن باند اثر مثبتی بر رشد اقتصادی دارد و یک درصد افزایش در نرخ نفوذ اینترنت، رشد اقتصادی را ۰.۱۷۸ درصد افزایش خواهد داد (کاتز و همکاران، ۲۰۱۰: ص ۷-۱۰).^۱

کوترومپیس (۲۰۰۹) نیز براساس داده‌های ۲۲ کشور عضو OECD و در طی دوره ۲۰۰۲-۲۰۰۷ و با استفاده از سیستم معادلات همزمان به بررسی تأثیرات اینترنت پهن باند بر رشد اقتصادی کشورهای مورد نظر پرداخت. وی در این مطالعه ۴ معادله تابع تولید، تقاضا برای زیرساخت‌های اینترنت پهن باند، عرضه زیرساخت‌های اینترنت پهن باند و معادله تولید زیر ساخت‌های اینترنت پهن باند را در نظر گرفت. نتایج حاصل از مطالعه نشان می‌دهد که سرمایه‌گذاری در اینترنت پهن باند بازگشت سرمایه فزاینده داشته و رابطه بین اینترنت پهن باند و رشد اقتصادی مثبت است (کوترومپیس، ۲۰۰۹: ص ۵-۱۲).^۲

اولولوپیز و آرامندیا-مونتا (۲۰۱۲) در قالب یک نمونه متشکل از ۶۷۳ بنگاه فعال در صنعت شیشه، سرامیک و سیمان (با حداقل ۱۰ نفر کارکن) از ۶۰ کشور که به روش تصادفی انتخاب شده بود، به بررسی اثر فناوری اطلاعات و ارتباطات بر نوآوری و رقابت‌پذیری پرداختند. نتیجه مطالعه آنها نشان داد که استفاده از فناوری اطلاعات و ارتباطات بنظر می‌رسد نوآوری و رقابت‌پذیری در این صنایع را تحریک کرده است (اولولوپیز و آرامندیا-مونتا، ۲۰۱۲: ص ۶-۹).^۳

کونگ وو (۲۰۱۱) با استفاده از کارهای تجربی انجام شده، به بررسی ارتباط بین فاوا و رشد اقتصادی در طی دوره ۱۹۹۶-۲۰۰۵ پرداخته و به این نتیجه رسیده است که بین رشد اقتصادی و فاوا در دوره مذکور ارتباط قوی وجود دارد. نتایج همچنین مؤید این است که اثر نهایی نفوذ اینترنت بیشتر از نفوذ موبایل و نفوذ موبایل نیز بیشتر از نفوذ کامپیوترهای خانگی بوده است (کونگ وو، ۲۰۱۱: ص ۴-۸).^۴

5. Sabbag Kermany & Najafi (2005)
6. Memarnezhad & Dizaji (2010)
7. Mahmudzadeh (2010)

1. Katz et al. (2010)
2. Koutroumpis (2009)
3. Andrea Ollo-Lopez and Elena Aramendia-Muneta (2012)
4. Khuong M. Vu (2011)



که در آن علامت‌های مثبت و منفی، اثرات مورد انتظار متغیرها بر رشد تولید ناخالص داخلی سرانه قبل از برآورد مدل می‌باشد. در این مدل، رشد تولید ناخالص داخلی کشور i در سال t ، تابعی از سطح سرمایه فیزیکی K ، نیروی کار L ، سرمایه انسانی H (متغیر آموزش EDU)، سطح تورم INF ، میزان دسترسی به اینترنت INT ، مخارج مصرفی دولت GGC و میزان باز بودن تجاری TO کشور می‌باشد.

می‌توان فرم تبعی معادله (۸) را خطی کرد. از آنجا که از داده‌های پانل برای برآورد مدل استفاده می‌شود، لذا مدل خطی بصورت زیر خواهد بود.

(۹)

$$GDP\ Growth_{it} = \alpha + \beta_1 K_{it} + \beta_2 L_{it} + \beta_3 GGC_{it} + \beta_4 INT_{it} + \beta_5 INF_{it} + \beta_6 TO_{it} + \beta_7 GDP_{i,t-1} + \vartheta_{it}$$

۲-۵- متغیرها و روش تحقیق

در این مقاله، از داده‌های بین کشوری ۱۴۰ کشور در طی دوره ۲۰۱۰-۱۹۹۵ استفاده شده و در ادامه مدل مورد نظر با استفاده از تکنیک پانل دیتا و نرم افزار Eviews 7 برآورد شده است. کشورهای مدنظر در این مدل بر این اساس انتخاب شده‌اند که در دوره مورد مطالعه، داده‌ها و آمار مربوط به مدل در مورد آنها موجود بوده است. اطلاعات و داده‌های مربوط به تمامی متغیرها از پایگاه آماری بانک جهانی (۲۰۱۲)^۳ استخراج شده است. در مدل برآورد شده متغیرها بصورت زیر تعریف شده‌اند.

$GDPGrowth_{it}$: رشد تولید ناخالص داخلی سرانه کشور i

ام در زمان t .

K_{it} : موجودی سرمایه کشور i ام در زمان t که با تشکیل سرمایه ناخالص (بعنوان درصدی از GDP) اندازه‌گیری شده است.

L_{it} : متغیر نیروی کار کشور i ام در زمان t (برحسب میلیون

کشورهای منتخب سازمان همکاری اسلامی را بررسی کرده و نتیجه گرفتند که فناوری اطلاعات و ارتباطات اثر مثبت و معنادار بر اشتغال در کشورهای منتخب دارد. البته میزان تاثیرگذاری فناوری اطلاعات و ارتباطات بر اشتغال در گروه کشورهای نفتی بیشتر از گروه کشورهای غیرنفتی عضو این سازمان بوده است (سپهردوست و خدایی، ۱۳۸۸: ص ۲۷-۳۱)^۱.

مجید محمودی و الهه محمودی (۱۳۹۰) در مقاله‌ای با عنوان "تاثیر فناوری اطلاعات و ارتباطات روی اشتغال بخش خدمات در ایران"، با استفاده از روش ARDL، تاثیر ICT بر اشتغال را بررسی و برای دوره ۱۳۸۵-۱۳۵۰ تابع تقاضای نیروی کار را استخراج و تخمین زده‌اند. نتایج مطالعه نشان داد که ICT اثر مثبت و معنادار بر اشتغال بخش خدمات دارد (مجید و الهه محمودی، ۱۳۹۰: ص ۵۶۲-۵۶۸)^۲.

۴- فرضیه های تحقیق

اثرات اقتصادی اینترنت بصورت تئوریک و در مطالعات تجربی مختلف ارائه شد. اکنون می‌توان مطالعه‌ای را برای تایید یا رد نتایج این مطالعات و تئوری‌ها انجام داد. از این رو، این مطالعه با استفاده از جدیدترین داده‌ها و با بکارگیری روش پانل دیتا سعی دارد این فرضیه را آزمون کند که اینترنت اثر مثبت و معنادار بر رشد اقتصادی دارد.

۵- روش انجام پژوهش

۱-۵- تصریح مدل

در این بخش با توجه به مطالب بیان شده، برای مطالعه اثر اینترنت بر رشد اقتصادی فرم تبعی زیر در نظر گرفته شده است.

$$GDPGrowth = f(K^+, L^+, EDU^+, INT^+, INF^-, GGC^+, TO^+, GDP(-1)) \quad (۸)$$

1. Sepehrdust & Khodayi (2009)
2. Mahmudi & Mahmudi (2011)

3. World Bank Database

حاصل کنیم. زیرا در صورت همجمع نبودن متغیرهای مدل، رابطه بدست آمده بین متغیر وابسته و متغیرهای مستقل مدل جعلی و ساختگی خواهد بود.

جدول (۲): بررسی مانایی یا نامانایی متغیرهای مدل

وضعیت	متغیر	سطح متغیر	تفاضل مرتبه اول
بدون عرض از مبدأ و روند	رشد تولید ناخالص داخلی سرانه	مانا	-
با عرض از مبدأ	موجودی سرمایه	مانا	-
با عرض از مبدأ	نیروی کار	نامانا	مانا
با عرض از مبدأ	امید به زندگی	مانا	-
با عرض از مبدأ	درجه باز بودن تجاری	نامانا	مانا
با عرض از مبدأ	مخارج آموزشی	مانا	-
بدون عرض از مبدأ و روند	کاربران اینترنت	نامانا	مانا
با عرض از مبدأ	تورم	مانا	-
بدون عرض از مبدأ و روند	مقدار باوقه تولید ناخالص داخلی سرانه	نامانا	مانا
با عرض از مبدأ	مخارج مصرفی دولت	مانا	-

منبع: یافته‌های پژوهش

در این مطالعه، برای اطمینان از همجمع بودن متغیرها، از آزمون همجمعی پانل دیتای پدرونی^۲ (۱۹۹۹ و ۱۹۹۷) استفاده می‌شود. پدرونی آماره‌های متعددی را براساس پسماندهای رگرسیون همجمعی انگل و گرنجر (۱۹۸۷) ارائه کرده است. آزمون‌های پیشنهاد شده توسط وی طوری هستند که ناهمگنی‌های موجود بین مقاطع را در نظر می‌گیرند. با فرض وجود N مقطع که هر کدام از آنها M رگرسور و T مشاهده دارند، می‌توان مدل بلندمدت را بصورت زیر نوشت:

(۱۰)

$$Y_{it} = \alpha_i + \lambda_t + \beta_{1i}X_{1,it} + \beta_{2i}X_{2,it} + \dots + \beta_{mi}X_{m,it} + \varepsilon_{it}$$

$$t = 1, \dots, T \quad i = 1, \dots, N$$

معادله بالایی نشان می‌دهد که کلیه ضرایب و به تبع آن بردارهای همجمعی در بین مقاطع تغییر می‌کند و از این رو،

نفر)

EDU_{it} : مخارج آموزشی سرانه کشور i ام در زمان t
 INT_{it} : تعداد کاربران اینترنت کشور i ام در زمان t (بصورت

سرانه)

INF_{it} : نرخ تورم کشور i ام در زمان t (براساس شاخص قیمتی مصرف‌کننده)

TO_{it} : درجه باز بودن تجاری کشور i ام در زمان t که از تقسیم مجموع حجم تجارت (صادرات و واردات) به GDP بدست آمده است.

$GDP_{i,t-1}$: مقدار باوقه تولید ناخالص داخلی سرانه کشور i ام در زمان t

اندیس i مربوط به کشورها بوده ($i = 1, 2, 3, \dots, 140$) و t نیز بعد زمانی داده‌هاست ($t = 1995 - 2010$). ϑ_{it} هم جمله خطاست که شامل اثرات مربوط به کشورها (η_i)، اثرات زمانی (μ_t) و جمله اخلاص معادله (ε_{it}) می‌باشد.

۶- برآورد مدل

قبل از برآورد مدل، برای جلوگیری از کاذب (ساختگی) بودن رگرسیون برآوردی ابتدا آزمون ریشه واحد برای بررسی مانایی یا نامانایی متغیرهای مدل انجام می‌شود. برای این کار، آزمون‌های متعددی در نرم افزار Eviews تعبیه شده است. در این بخش، آزمون ریشه واحد برای تمامی متغیرهای لحاظ شده در مدل اعمال شده و نتایج آن در جدول (۲) گزارش شده است.

می‌توان مشاهده کرد که مقدار باوقه تولید ناخالص داخلی سرانه، تعداد کاربران اینترنت، درجه باز بودن تجاری و نیروی کار در سطح متغیرها نامانا بوده و با یکبار تفاضل‌گیری مانا می‌شوند. بعبارت دیگر متغیرهای ذکر شده ریشه واحد دارند. لذا در ادامه بایستی از همجمع بودن^۱ متغیرهای مدل اطمینان



۵- آماره ρ گروهی (\tilde{Z}_ρ)

(۱۵)

$$\tilde{Z}_\rho = \sum_{i=1}^N \left(\sum_{t=1}^T \hat{e}_{i,t-1}^2 \right)^{-1} \sum_{t=1}^T (\hat{e}_{i,t-1} \Delta \hat{e}_{i,t} - \hat{\lambda}_i)$$

۶- آماره t ناپارامتریک گروهی (PP) یا (\tilde{Z}_{pp})

(۱۶)

$$\tilde{Z}_{pp} = \sum_{i=1}^N \left(\hat{\sigma}^2 \sum_{t=1}^T \hat{e}_{i,t-1}^2 \right)^{-1/2} \sum_{t=1}^T (\hat{e}_{i,t-1} \Delta \hat{e}_{i,t} - \hat{\lambda}_i)$$

۷- آماره t پارامتریک گروهی (ADF) یا (\tilde{Z}_t)

(۱۷)

$$\tilde{Z}_t = \sum_{i=1}^N \left(\sum_{t=1}^T \hat{\sigma}_i^{-2} \hat{e}_{i,t-1}^{*2} \right)^{-1/2} \sum_{t=1}^T \hat{e}_{i,t-1}^* \Delta \hat{e}_{i,t}^*$$

آماره‌های آزمون پدرونی (۱۹۹۹، ۲۰۰۴) بطور مجانبی توزیع نرمال استاندارد دارند. در بین این آزمون‌ها، تنها آزمون نسبت واریانس (Z_v) آزمون یک طرفه و دامنه راست بوده و سایر آزمون‌ها نیز یک طرفه دامنه چپ می باشند. از این رو، برای تمامی آنها، با فرض سطح اطمینان ۵ درصد، مقدار بحرانی (-۱.۶۴) است. به استثنای آماره نسبت واریانس که در سطح اطمینان ۵ درصد مقدار بحرانی ۱.۶۴ خواهد داشت. بعبارت دیگر، اگر آماره آزمون کمتر از -۱.۶۴ (یا برای آماره نسبت واریانس بیشتر از ۱.۶۴) باشد، فرضیه صفر مبنی بر عدم وجود همجمعی رد خواهد شد. پدرونی نشان داده است که به لحاظ توان آزمون، آزمون ADF گروهی توان بیشتری داشته و بعد از آن آزمون ADF پانل بیشترین توان را داراست. برای مدل‌های مورد برآورد، آزمون همجمعی پدرونی انجام شده و نتایج آن در جدول (۳) ارائه شده است.

مدل ناهمگنی^۱ بین مقاطع را در نظر می‌گیرد. فرضیه صفر در این آزمون بیان می‌کند که در هر مقطع، متغیرهای آن همجمع نیستند. فرضیه مقابل فرضیه صفر نیز اشاره به این دارد که برای هر مقطع، یک بردار همجمعی وجود دارد. یکی از خصوصیات خوب این آزمون این است که لزومی ندارد این بردارها برای تمام مقاطع یکسان باشند. زیرا بردارهای همجمعی اکیداً همگن نیستند. پدرونی هفت آماره همجمعی پانل را ارائه کرده است که چهار نوع از این آماره‌ها، آماره‌های همجمعی پانل^۲ بوده و سه نوع دیگر آن نیز آماره‌های همجمعی پانل میانگین گروهی^۳ هستند. این هفت آماره عبارتند از:

۱- آماره v پانل (Z_v)

(۱۱)

$$Z_v = \left(\sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T \hat{L}_{11i}^{-2} \hat{e}_{i,t-1}^2 \right)^{-1}$$

۲- آماره ρ پانل (Z_ρ)

(۱۲)

$$Z_\rho = \left(\sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T \hat{L}_{11i}^{-2} \hat{e}_{i,t-1}^2 \right)^{-1} \times \sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T \hat{L}_{11i} (\hat{e}_{i,t-1} \Delta \hat{e}_{i,t} - \hat{\lambda}_i)$$

۳- آماره t ناپارامتریک پانل (PP) یا (Z_{pp})

(۱۳)

$$Z_{pp} = \left(\hat{\sigma}^2 \sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T \hat{L}_{11i}^{-2} \hat{e}_{i,t-1}^2 \right)^{-1/2} \times$$

$$\sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T \hat{L}_{11i}^{-2} (\hat{e}_{i,t-1} \Delta \hat{e}_{i,t} - \hat{\lambda}_i)$$

۴- آماره t پارامتریک پانل (ADF) یا (Z_t)

(۱۴)

$$Z_t = \left(\hat{S}^{*2} \sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T \hat{L}_{11i}^{-2} \hat{e}_{i,t-1}^{*2} \right)^{-1/2} \sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T \hat{L}_{11i}^{-2} \hat{e}_{i,t-1}^* \Delta \hat{e}_{i,t}^*$$

1. Heterogeneity
2. Panel Cointegration Statistics
3. Mean Group Panel Cointegration Statistics

جدول (۳): نتایج آزمون همجمعی پانل پدرونی

مدل شماره سه		مدل شماره دو		مدل شماره یک		
Group	Panel	Group	Panel	Group	Panel	
-	*-۷		*-۶.۵	-	*-۶.۶۹	Variance ratio
*۲۲.۱۹	*۱۶.۳۶	*۲۰	*۱۳.۹۶	*۲۱.۹	*۱۶.۹	Rho statistic
*-۲۲.۲۵	*-۱۱.۷	*۲۷.۲۵	*-۱۹.۱۷	*-۲۵	*-۱۴.۱۶	PP statistic
*۲.۲	۰.۰۵۸	*۴.۷۷	*-۵	*-۱.۸۹۷	*-۱.۸۹	ADF statistic

*: فرضیه صفر مبنی بر عدم وجود همجمعی در سطح معناداری ۵ درصد رد می‌شود.

منبع: یافته‌های پژوهش

جدول (۴): نتایج برآورد مدل

متغیر	مدل یک	مدل دو	مدل سه	مدل چهار
عرض از مبدا	۸۸۳ (۸.۳۱) *	۸.۵۳ (۷.۴۴) *	۴.۵۹ (۴.۰۱) *	۸.۲ (۷.۲۹) *
موجودی سرمایه	۰.۲۱۹ (۱۱.۶۳) *	۰.۲۱ (۱۰.۸) *	۰.۱۷۶ (۹.۲۱) *	۰.۱۹۶ (۱۰.۳۱) *
نیروی کار		۰.۰۲۹۶ (۱.۵۸) **		۰.۰۳۳ (۱.۸۹) **
کاربران اینترنت	۲.۸ (۳.۲۲) *	۲.۶۵ (۳) *	۱.۳۲ (۱.۵۱) **	۱.۶۲ (۱.۸۸) **
تورم	-۰.۰۰۸۸ (-۲.۶۲) *	-۰.۰۰۸۹۲ (-۲.۶۴) *	-۰.۰۱۰ (-۳.۱۴۲) *	-۰.۰۰۹۶۹ (-۲.۹۹) *
مخارج مصرفی دولت	-۰.۳۲ (-۷.۳۹) *	-۰.۳۳۵ (-۷.۴۱) *	-۰.۳۱۳ (-۷.۲۷) *	-۰.۳۸۲ (-۸.۴۲) *
درجه باز بودن تجاری			۰.۰۶۴ (۹.۱۳) *	
مقدار باوقفه تولید ناخالص داخلی سرانه	-۰.۰۰۰۸۷۴ (-۸.۶۲) *	-۰.۰۰۰۸۵۴ (-۸.۴۱) *	-۰.۰۰۰۹۲ (-۹.۲۳) *	-۰.۰۰۰۹۲۳ (-۸.۴۴) *
مخارج آموزشی				۰.۰۰۰۵۳۷ (۴.۰۶) *
ضریب تعیین	۰.۳۸	۰.۳۸۵	۰.۴۱	۰.۳۷۲
ضریب تعیین تعدیل شده	۰.۳۳	۰.۳۳۵	۰.۳۶	۰.۳۲۱
آماره F لیمر	*** (۰.۰۰۰) ۴.۴۹۵	*** (۰.۰۰۰) ۴.۵۶	*** (۰.۰۰۰) ۵.۲۱	*** (۰.۰۰۰) ۴.۲۵
آماره هاسمن	*** (۰.۰۰۰) ۱۰۸.۱۵	*** (۰.۰۰۰) ۱۰۷.۹۶	*** (۰.۰۰۰) ۱۷۱.۷۴	*** (۰.۰۰۰) ۹۹.۴۸

*: اعداد داخل پرانتز، آماره t مربوط به ضریب هر متغیر بوده و معنادار بودن آنها را نشان می‌دهد.

** : این ضرایب در سطح اطمینان ۱۰ درصد، معنادار می‌باشند.

*** : اعداد بیرون و داخل پرانتز بترتیب مقدار آماره آزمون و Prob مربوط به آن را نشان می‌دهد.

منبع: یافته‌های پژوهش



غیرتولیدی، اثر منفی بر رشد اقتصادی دارد. همچنین در این مدل علامت مربوط به متغیر با وقفه تولید ناخالص داخلی سرانه منفی بوده و بدین ترتیب فرضیه همگرایی را تایید می‌کند. موجودی سرمایه نیز نقش مثبت و به لحاظ آماری معنادار بر رشد تولید ناخالص داخلی سرانه دارد. میزان آماره F لیمر نشان می‌دهد که بایستی مدل بصورت پانل تخمین زده شود. همچنین آماره آزمون هاسمن نیز بیان می‌کند که بایستی روش برآورد اثرات تصادفی رد شده و مدل بصورت اثرات ثابت برآورد شود.

در مدل شماره دو، متغیر نیروی کار (برحسب میلیون نفر) به تحلیل اضافه شده است. در اینجا نیز با ثابت بودن سایر عوامل، اینترنت تاثیر مثبت و معناداری بر رشد تولید ناخالص داخلی سرانه دارد. ضریب مربوط به نیروی کار هم مثبت بوده و در سطح اطمینان ۱۰ درصد، معنادار می باشد. ضریب مربوط به سایر متغیرهای ملحوظ در مدل، در سطح اطمینان ۵ درصد معنادار هستند. بطوریکه تورم، موجودی سرمایه و مخارج مصرفی دولت بترتیب بر رشد اقتصادی تاثیر منفی، مثبت و منفی دارند. براساس آماره F لیمر و آماره آزمون هاسمن نیز مدل بصورت پانل و اثرات ثابت برآورد شده است.

در مدل شماره سه، اثر باز بودن تجاری یک کشور بر رشد تولید ناخالص داخلی سرانه آن، در کنار اینترنت و سایر متغیرها، بررسی شده است. همانطور که از نتایج جدول مشخص است، باز بودن تجاری یک کشور تاثیر مثبت بر رشد اقتصادی آن دارد. در این مدل، اینترنت نیز با ثابت بودن سایر عوامل، تاثیر مثبت بر رشد تولید ناخالص داخلی سرانه داشته که در سطح اطمینان ۱۰ درصد معنادار است. ضرایب مربوط به تورم، موجودی سرمایه و مخارج مصرفی دولت نیز علایم مورد انتظار را دارا هستند. همچنین براساس آماره آزمون F لیمر و آماره آزمون هاسمن، فرضیه صفر در هر دو آزمون پذیرفته نشده و مدل بصورت پانل دیتا با اثرات ثابت برآورد شده است.

اکنون می‌توان با استفاده از سطح متغیرها، مدل مدنظر را برآورد کرد. در این بخش، با توجه به اینکه چه متغیرهایی در مدل قرار گیرند، چهار مدل برآورد خواهد شد. مدل‌های مورد مطالعه را می‌توان بصورت Pooled یا Panel تخمین زد، لذا برای تشخیص این امر از آزمون F لیمر استفاده می‌شود. فرض صفر این آزمون تخمین مدل بصورت Pooled می‌باشد. برای انجام این آزمون، ابتدا مدل را بصورت اثرات ثابت تخمین زده و بعد از آن آزمون زاید بودن اثرات ثابت را انجام می‌دهیم. این آزمون در نرم افزار Eviews انجام شده و نتایج آن در جدول (۴) آورده شده است. نتایج آزمون حاکی از آن است که می‌توان فرضیه صفر را رد کرده و مدل را بصورت پانل دیتا تخمین زد.

اکنون در گام دوم بایستی تعیین شود که کدام روش (اثرات ثابت یا اثرات تصادفی) برای تخمین Panel مناسب می‌باشد. برای این کار نیز از آزمون هاسمن (۱۹۸۰)^۱ استفاده می‌شود. در آزمون هاسمن فرضیه صفر به معنای این است که بین جزء اخلال معادله و متغیرهای توضیحی هیچ ارتباطی وجود ندارد و در واقع مستقل از یکدیگر می‌باشند. این در حالی است که فرضیه مقابل به این معنی است که بین جزء اخلال و متغیرهای توضیحی همبستگی وجود دارد. با توجه به اینکه در هنگام وجود همبستگی بین جزء اخلال و متغیرهای توضیحی، ضرایب تورش‌دار و ناسازگار می‌شوند. پس در صورت رد فرضیه صفر بهتر است که از روش اثرات ثابت استفاده شود. نتایج این آزمون نیز به همراه نتایج برآورد هر یک از مدل‌ها در جدول (۴) آورده شده است.

نتایج ارائه شده در مدل شماره یک، یافته‌های مطالعه چوی و یی (۲۰۰۹) را تایید می‌کند. همانطور که مشاهده می‌شود، با ثابت بودن سایر عوامل، دسترسی به اینترنت در دوره زمانی ۱۹۹۵-۲۰۱۰ بر رشد اقتصادی کشورهای منتخب تاثیر مثبت دارد. تورم و مخارج مصرفی دولت نیز بدلیل بی ثبات جلوه دادن اقتصاد و منحرف کردن مخارج دولتی به سمت اهداف

منابع:

1. Aghion, P. and Howitt, P. (1998), "Endogenous Growth Theory", MIT Press, Cambridge.
2. Barro, R. J. (1991), "Economic Growth in a Cross Section of Countries", The Quarterly Journal of Economics, 106(2), pp. 407-443.
3. Barro, R.J. (1995), "Inflation and Economic Growth", NBER Working Paper, No. 5326.
4. Barro, R.J. and Sala-i-Martin, X. (1995), "Economic Growth", New York, McGraw-Hill.
5. Cette, G., Mairesse, J. and Kocoglu, Y. (2005), "ICT Diffusion and Potential Output Growth", Economic Letters 87, PP. 231-234.
6. Chaharband, F. and Momeni, F. (2011), "Challenges and Perspectives in knowledge Based Development in Iran: Basic Education Approach", Quarterly Journal of Economic Growth and Development, 1(4), 75-116.
7. Choi, C. (2003), "Does the Internet Stimulate Inward FDI?", Journal of Policy Modeling, 25, pp. 319-326.
8. Choi, C. (2003), "The effect of the Internet on Service Trade", Economic Letters, 109, pp. 102-104.
9. Choi, C. and Yi, M.H. (2009), "The Effect of the Internet on Economic Growth: Evidence from Cross-Country Panel Data", Economic Letters, 105, pp. 39-41.
10. Clarke, R.G. (2008), "Has the Internet Increased Exports for Firms from Low and Middle-Income Countries?", Information Economics and Policy, 20, pp. 16-37.
11. Fornefeld, M. Delaunay, G. and Elixmann, D. (2008), "The Impact of Broadband on Growth and Productivity", A study on behalf of the European Commission (DG Information Society and Media).
12. Freund, C. and Weinhold, D. (2002), "The Internet and International Trade in Services", American Economic Review, 14, pp. 236-240.
13. Freund, C.L. and Weinhold, D. (2004), "The Effect of the Internet on International Trade", Journal of International Economics, 62, pp. 171-189.
14. Grossman, G.M. and Helpman, E. (1991), "Quality Ladders in the Theory of Growth",

در مدل شماره (۴)، مخارج آموزشی سرانه نیز بعنوان متغیر توضیحی در مدل لحاظ شده است. نتایج برآورد مدل در این شرایط نشان می‌دهد که مخارج سرانه آموزش تاثیر مثبت (هرچند اندک) و معنادار بر رشد اقتصادی داشته و اینترنت نیز در دوره مدنظر و با ثابت بودن سایر عوامل، بر رشد تولید ناخالص داخلی سرانه این کشورها تاثیر مثبت و معنادار (در سطح اطمینان ۱۰ درصد) دارد.

۷- نتیجه گیری

در این مقاله اثر اینترنت بر رشد اقتصادی مطالعه شده است. برای این کار، داده‌های مربوط به ۱۴۰ کشور در بازه زمانی ۱۹۹۵-۲۰۱۰ جمع آوری شده و مدل بصورت پانل دیتا برآورد شده است. قبل از برآورد مدل، آزمون ریشه واحد و آزمون همجمعی پدرونی برای متغیرهای مدل انجام شده است. برای برآورد تمامی مدل‌ها نیز، آزمون F لیمر و آزمون هاسمن انجام شده و براساس آنها، تمامی مدل‌ها بصورت پانل و با اثرات ثابت تخمین زده شده است. نتایج برآورد مدل ضمن تایید یافته‌های مطالعه چوی و یی (۲۰۰۹)، نشان می‌دهد که دسترسی به اینترنت در کشورهای منتخب و با ثابت بودن سایر عوامل در دوره زمانی ۱۹۹۵-۲۰۱۰، بر رشد اقتصادی تاثیر مثبت دارد. زیرا اینترنت می‌تواند با کارا تر کردن فرایندهای اقتصادی و مالی، ضمن ارتقای بهره‌وری، سطح تولید کل اقتصاد را بالا برده و منجر به رشد اقتصادی شود. تورم نیز بعنوان نمادی از وضع نابسامان اقتصادی، بر رشد تولید اثر منفی داشته و مخارج مصرفی دولت نیز بدلیل منحرف کردن مخارج دولت به زمینه‌های غیرتولیدی و غیرمولد، اثر منفی بر رشد اقتصادی دارد. علاوه بر این، نتایج برآورد مدل حاکی از آن است که فرضیه همگرایی در ادبیات رشد اقتصادی در این مطالعه نیز تایید شده و علامت مربوط به متغیر باوقفه تولید ناخالص داخلی سرانه منفی است. همچنین، ضرایب مربوط به موجودی سرمایه، مخارج آموزشی و باز بودن تجاری نیز همگی مثبت بوده و به لحاظ آماری معنادار می‌باشند.



- Countries, *Journal of beyond Management*, 4(14), PP.183-209.
26. Michael, D., Ruan, F., Tsang, A. and Yin, W. (2011), "How the Internet Is Transforming Hong Kong's Economy", The Boston Consulting Group.
27. Noh, Y. and Yoo, K. (2008), "Internet, Inequality and Growth", *Journal of Policy Modeling*, 30(6), pp. 1005-1016.
28. Ollo-Lopez, A. and Aramendia-Muneta, M.E. (2012), "ICT Impact on Competitiveness, Innovation and Environment", *Telematics and Informatics*, 29, PP. 204-210.
29. Pedroni, P. (1997), "Panel Cointegration, Asymptotic and Finite Sample Properties of Pooled Time Series Tests, with an application to the PPP hypothesis: new Results, Indiana University, Working Paper in Economics.
30. Pedroni, P. (1999), "Fully Modified OLS for Heterogeneous Cointegrated Panels, *Advances in Econometrica*, 57, 1361-1401.
31. Romer, P.M. (1990), "Endogenous Technological Change", *The Journal of Political Economy*, 98(5), PP. S71-S102.
32. Sabbagh Kermany, M. and Najafi, N. (2005), "Estimation of Internet Demand: the Case of Tehran", *Journal of Trade Studies*, 9(36), PP.53-74.
33. Sepehrdust, H. and Khodayi, H. (2009), "The Effects of Information and Communication Technology on Employment in Selected OIC Countries", *Journal of New Economics and Commerce*, 5(19-20), PP. 17-35.
34. Shideler, D., Badasyan, N. and Taylor, L. (2007), "The Economic Impact of Broadband Deployment in Kentucky", *Federal Reserve Bank of St. Louis, Regional Economic Development*, 3(2), pp. 88-118.
35. Vu, K.M. (2011), "ICT as a Source of Economic Growth in the Information Age: Empirical Evidence from the 1996 to 2005 Period", *Telecommunications Policy*, 35, PP. 357-372.
- The Review of Economic Studies, 58(1), PP. 43-61.
15. Jalava, J. and Pohjola, M. (2007), "ICT as a Source of Output and Productivity Growth in Finland", *Telecommunications Policy*, 31, pp. 463-472.
16. Katz, R.L. and Avila, G. (2010), "The Impact of Broadband Policy on Economy", *Proceedings of the 4th ACORN-REDECOM Conference, Brasilia*.
17. Katz, R.L., Vaterlaus, S., Zenhausern, P. and Suter, S. (2010), "The Impact of Broadband on Jobs and the German Economy", *Intereconomics* 45(1), pp. 45-62.
18. Kolko, J. (2012), "Broadband and Local Growth", *Journal of Urban Economics*, 71, pp. 100-113.
19. Koutroumpis, A. (2009), "The Economic Impact of Broadband on Growth: A Simultaneous Approach", *Telecommunications Policy*, pp. 471-485.
20. Krueger, A.B. (1993), "How Computers Have Changed the Wage Structure: Evidence from Micro Data 1984-1989", *Quarterly Journal of Economics*, 108, pp. 33-60.
21. Kuznets, S. (1966), "Modern Economic Growth: Rate, Structure, and Spread", New Haven, Yale University Press.
22. Litan, R.E. and Rivlin, A.M. (2001), "Projecting the Economic Impact of the Internet", *American Economic Review*, 91, pp. 313-317.
23. Mahmudi, M. and Mahmudi, E. (2011), "Impact of Information and Communication Technology on Service Sector Employment in Iran", *Quarterly Journal of Economic Research and Policies*, 19 (58), PP.213-236.
24. Mahmudzadeh, M. (2010), "The Effects of Information and Communication Technology on Total Factor Productivity in Selected Developing Countries", *Trade Studies*, 15(57), PP. 29-64.
25. Memarnezhad, A. and Dizaji, M. (2010), "Impact of Information and Communication Technology on Inflation in Selected