

## بررسی تأثیر عوامل اقتصادی بر نفوذ اینترنت در کشورهای در حال توسعه<sup>۱</sup>

بهزاد سلمانی\*

دانشیار اقتصاد دانشگاه تبریز، *behsalmani@gmail.com*

پرویز محمدزاده

دانشیار اقتصاد دانشگاه تبریز، *pmohamadzadeh@yahoo.com*

حمید ذوالقدر

دانشجوی دکتری اقتصاد دانشگاه تبریز، *Hamidzolghadr10@gmail.com*

تاریخ دریافت: ۹۴/۰۳/۲۳ تاریخ پذیرش: ۹۴/۶/۱۰

### چکیده

هدف اصلی این مقاله بررسی تأثیر متغیرهای اقتصادی بر نفوذ اینترنت در کشورهای در حال توسعه است. بدین منظور الگوی اقتصادسنجی پانل دیتای پویا (روش گشتاورهای تعمیم‌یافته) طی دوره ۲۰۱۲-۱۹۹۵ و در بین ۱۲۳ کشور در حال توسعه تخمین زده شده است. نتایج حاکی از آن است که درآمد سرانه، نرخ شهرنشینی، باز بودن تجاری و سرمایه انسانی تأثیر مثبت و معنادار بر نفوذ اینترنت دارند. همچنین، یافته‌ها نشان می‌دهد که تأثیر زیرساخت‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات بر نفوذ اینترنت مثبت و معنادار است. همچنین نتایج تحلیل حساسیت حاکی از آن است که افزایش سهم بخش خدمات از تولید ناخالص داخلی اثر مثبت و افزایش سهم بخش کشاورزی از تولید ناخالص داخلی اثر منفی بر نفوذ اینترنت در کشورهای در حال توسعه دارد.

**واژه‌های کلیدی:** نفوذ اینترنت، عوامل اقتصادی، کشورهای در حال توسعه، روش گشتاورهای تعمیم‌یافته.

**طبقه‌بندی JEL:** O57, O30, O10, C33.

<sup>۱</sup> مستخرج از پایان نامه کارشناسی ارشد حمید ذوالقدر با راهنمایی دکتر بهزاد سلمانی و مشاوره دکتر پرویز محمدزاده  
\* نویسنده مسئول مکاتبات

### ۱- مقدمه

اینترنت به عنوان یکی از محصولات فناوری اطلاعات و ارتباطات، تحولات گسترده‌ای را در تمامی ابعاد اجتماعی و اقتصادی جوامع ایجاد نموده است. از سوی دیگر به دلیل سرعت رشد این فناوری، روز به روز بر شدت و سرعت تحولات حاصل از آن نیز افزوده شده و جهان امروز به سرعت در حال تبدیل شدن به یک جامعه اطلاعاتی است. جامعه‌ای که در آن میزان دسترسی به اینترنت و استفاده مفید از دانش، نقشی محوری و تعیین‌کننده دارد.

در یک اقتصاد دانش‌محور، گسترش میزان استفاده از اینترنت به عنوان یک اصل ضروری و زیرساختی در توسعه اقتصادی کشورها مطرح شده و بیشتر تحلیل‌گران اقتصاد و فناوری نوین بر توانایی و لزوم افزایش میزان دسترسی به اینترنت به عنوان یکی از ویژگی‌های اقتصاد نوین، توافق کلی و جامع دارند، چرا که نفوذ اینترنت در بخش‌های مختلف اقتصاد می‌تواند با کاهش قیمت، کاهش هزینه‌های مبادلاتی، گسترش دامنه انتخاب مصرف‌کنندگان، بهبود بهره‌وری و کارایی، ارتقا سطح نوآوری و با افزایش بازدهی تولید کل، زمینه رشد و توسعه اقتصادی را فراهم آورد.

با وجود اینکه اینترنت اهمیت و مزایای فراوانی برای اقتصاد کشورها دارد اما کشورهای مختلف از نظر نفوذ اینترنت در وضعیت یکسانی قرار ندارند. بر اساس آمار اتحاد بین‌المللی مخابرات<sup>۱</sup> کشورهای توسعه‌یافته بیش از دو برابر کشورهای در حال توسعه به اینترنت دسترسی دارند. حال این سؤال مطرح می‌شود که چه عواملی باعث نفوذ نابرابر اینترنت در بین کشورها شده است؟ این امر موضوع بحث‌برانگیزی است که می‌تواند بر روند رشد و توسعه آن‌ها تأثیر بگذارد و آن‌ها را در موقعیت‌های نابرابر قرار دهد.

میزان نفوذ اینترنت در کشورهای مختلف می‌تواند ناشی از عوامل اقتصادی باشد؛ چرا که توسعه اینترنت نیازمند منابع مالی، اقتصادی و زیرساختی است. در این راستا هدف پژوهش حاضر، بررسی تأثیر عوامل اقتصادی بر نفوذ اینترنت در کشورهای در حال توسعه است. در واقع این تحقیق به دنبال پاسخ به این سؤال است که عوامل اقتصادی چه تأثیری بر نفوذ اینترنت دارد؟ برای بررسی این موضوع، مطالعه حاضر در پنج قسمت سازمان‌دهی شده است. به طوری که بعد از ارائه مقدمه، در قسمت دوم و سوم به ترتیب مبانی نظری و روش تحقیق توضیح داده شده است سپس در قسمت چهارم، تخمین و تحلیلی از

<sup>۱</sup> International Telecommunication Union, (ITU, 2013)

یافته‌ها ارائه شده و در پایان خلاصه مطالعه، نتایج و پیشنهادهای مورد بحث قرار گرفته است.

## ۲- ادبیات تحقیق

اختراع اینترنت به عنوان یک ابزار ارتباطی، به اواخر دهه ۱۹۶۰ برمی‌گردد. این فناوری ابتدا به وسیله شبکه‌ای موسوم به آرپانت<sup>۱</sup> در سال ۱۹۶۸ ایجاد شد. با اختراع شبکه جهانی وب<sup>۲</sup> (WWW) در سال ۱۹۸۹ امکان استفاده از اینترنت برای عموم مردم و شرکت‌های تجاری فراهم گردید (ملکی، ۱۳۹۲). ادبیات نفوذ اینترنت بر اساس تئوری‌های نفوذ نوآوری که توسط براون<sup>۳</sup> (۱۹۸۱) و راجرس<sup>۴</sup> (۱۹۹۵) مطرح شده بود، بنا نهاده شده است (سلمان و هسیم<sup>۵</sup>، ۲۰۱۱). براون (۱۹۸۱) نفوذ نوآوری را این‌گونه تعریف می‌کند؛ نفوذ نوآوری عبارت است از فرایند انتقال نوآوری از یک مکان به مکان دیگر یا از یک گروه اجتماعی به گروه‌های اجتماعی دیگر، به طوری که منجر به تغییرات اساسی در آن‌ها شود. از نظر راجرس (۱۹۹۵) تطبیق نوآوری<sup>۶</sup> عبارت است از تصمیم به استفاده کامل از یک نوآوری در بهترین دوره زمانی که در دسترس است همچنین عدم استفاده از نوآوری در زمان دسترسی به آن را عدم تطبیق نوآوری تعریف می‌کند (سلمان و هسیم<sup>۷</sup>، ۲۰۱۱). از دید راجرس فرایند نفوذ نوآوری دارای پنج مرحله است:

(۱) دانش و دسترسی به نوآوری، (۲) ایجاد نگرش مثبت نسبت به نوآوری، (۳) تصمیم به اتخاذ نوآوری، (۴) اجرای نوآوری و (۵) تأیید نوآوری است (راجرس، ۲۰۰۳). راجرس (۱۹۹۵) اقدام به بررسی مدل نفوذ فناوری در صنایع، سازمان‌ها و زمینه‌های مختلف کرد و نتایج مطالعه آن مبنایی برای مطالعاتی بعدی قرار گرفت. برای نمونه مک کوی و باریکا<sup>۸</sup> (۲۰۰۵) و مک کوی و همکاران<sup>۹</sup> (۲۰۰۵) با مبنا قرار دادن مطالعه راجرس مدل نفوذ اینترنت را در کشورهای توسعه‌یافته و در حال توسعه مورد مطالعه قرار دادند.

<sup>1</sup> Arpanet

<sup>2</sup> World Wide Web

<sup>3</sup> Brown

<sup>4</sup> Rogers

<sup>5</sup> Salman & Hasim

<sup>6</sup> Adoption of Innovation

<sup>7</sup> Salman & Hasim

<sup>8</sup> McCoy and Mbarika

<sup>9</sup> McCoy et al.

برخی از محققان مانند ون آکرن و کوی<sup>۱</sup> (۱۹۹۹) و لوسون و همکاران<sup>۲</sup> (۲۰۰۲) با استفاده از مدل راجرس به بررسی تأثیر بلندمدت نفوذ اینترنت در سود اقتصادی با رویکرد تجارت الکترونیک پرداختند (مک کوی و همکاران، ۲۰۱۲).

راجرس معتقد بود، رشد سریع اینترنت یک فرصت منحصربه‌فرد برای بررسی دوباره نظریات نفوذ نوآوری فراهم می‌آورد، زیرا اینترنت با نوآوری‌های قبلی بسیار متفاوت است به طوری که اینترنت یک نوآوری فوق‌العاده پویاست و می‌تواند فراتر از مناطقی که در نظر گرفته شده، نفوذ پیدا کند. بر این اساس، بحث پویایی اینترنت و نفوذ آن به یک دغدغه برای پژوهشگران تبدیل شد و مطالعات را به سمت ارائه الگویی از نفوذ اینترنت سوق داد (مک کوی و همکاران، ۲۰۱۲).

در این راستا، پرس و همکاران<sup>۳</sup> (۱۹۹۸) الگویی برای اشاعه اینترنت در کشورهای مختلف ارائه دادند. الگوی ارائه شده توسط آن‌ها دارای شش مشخصه فراگیری<sup>۴</sup>، پراکندگی جغرافیایی در داخل کشور<sup>۵</sup>، جذب بخشی<sup>۶</sup>، زیرساخت‌های ارتباطی<sup>۷</sup>، زیرساخت‌های سازمانی<sup>۸</sup> و پیچیدگی استفاده از اینترنت<sup>۹</sup> بود. آن‌ها معتقد بودند، این شش ویژگی می‌تواند تصویر کاملی از نفوذ اینترنت در هر کشوری ارائه دهد؛ اما این الگو به دلیل دو ایرادی که محققان بر آن گرفتند، هیچ وقت عملی نشد. ایراد اول مدل پرس و همکاران (۲۰۱۲) این بود که اگر چه اندازه‌گیری هر یک از شش متغیر امکان‌پذیر است؛ اما این کار بسیار زمان‌بر بوده و نیاز به کارشناسان زیادی دارد تا رتبه هر یک از کشورها در هر یک از مشخصه‌ها ارزیابی شود. ایراد دیگر الگوی آن‌ها این بود که رتبه‌بندی انجام شده، بسیار ذهنی و دور از واقعیت بود (بی لوک و دیمترو<sup>۱۰</sup>، ۲۰۰۳). بعد از پرس و همکاران، لی و همکاران<sup>۱۱</sup> (۲۰۰۳) از تجزیه و تحلیل متنی چندوجهی که شاخص‌های گنجانده شده در آن می‌توانست عوامل مؤثر بر نفوذ اینترنت را در قالب دو بخش عرضه و تقاضا بیان کند،

<sup>1</sup> Van Akkeren and Cavaye

<sup>2</sup> Alcock and Cooper

<sup>3</sup> Press et al.

<sup>4</sup> Pervasiveness

<sup>5</sup> Geographic dispersion within the country

<sup>6</sup> Sectoral absorption

<sup>7</sup> Connectivity infrastructure

<sup>8</sup> Organizational infrastructure

<sup>9</sup> Sophistication of Internet use

<sup>10</sup> Beilock and Dimitrova

<sup>11</sup> Lee et al.

استفاده کردند. به طوری که طرف عرضه شامل شاخص‌های توسعه اقتصادی، زیرساخت‌های فناوری و سیاستگذاری دولت بود و طرف تقاضا هم با شاخص‌هایی مانند عوامل فرهنگی و اجتماعی، ادراک کاربر و تقاضای کاربران برای اینترنت نشان داده می‌شد. آن‌ها بیان کردند با این تقسیم‌بندی می‌توان درک بهتری از نفوذ اینترنت برای هر دو گروه از کشورها توسعه یافته و در حال توسعه به دست آورد (مک کوی و همکاران، ۲۰۱۲). بعد از ارائه الگوی مذکور توسط لی و همکاران (۲۰۰۳)، مطالعات انجام گرفته به صورت تجربی، تأثیر عوامل اجتماعی، اقتصادی، سیاسی و فرهنگی را بر عرضه و تقاضای اینترنت مورد مطالعه قرار دادند. در این بخش برخی از این مطالعات مرور می‌شود.

هارجیتای<sup>۱</sup> (۱۹۹۹) ابتدا به بررسی علت تفاوت نفوذ اینترنت در کشورهای سازمان همکاری اقتصادی و توسعه<sup>۲</sup> (OECD) پرداخت. سپس تأثیر شاخص‌های اقتصادی، سرمایه انسانی، قوانین نهادی و زیرساخت‌های فناوری را بر نفوذ اینترنت مورد بررسی قرار داد. براساس نتایج تجربی این مطالعه، قدرت اقتصادی و سیاست‌های مخابراتی از عوامل مؤثر بر استفاده از اینترنت هستند. کاسلی و کلمن<sup>۳</sup> (۲۰۰۱) در مطالعه‌ای، نفوذ فناوری در کشورهای سازمان همکاری اقتصادی و توسعه (OECD) را با استفاده از مدل اقتصاد سنجی پانل دیتا، طی دوره ۱۹۹۰-۱۹۷۰ بررسی کردند. نتایج نشان داد در کشورهای OECD سرمایه انسانی و باز بودن تجاری رابطه قوی با نفوذ اینترنت دارد. کیسکی و پوهجولا<sup>۴</sup> (۲۰۰۲) به بررسی عوامل تعیین‌کننده نفوذ اینترنت با استفاده از مدل نفوذ فناوری گومپرتز<sup>۵</sup> طی دوره ۲۰۰۰-۱۹۹۵ در کشورهای سازمان همکاری اقتصادی و توسعه (OECD) پرداختند. یافته اصلی این پژوهش این بود که GDP سرانه و هزینه دسترسی به اینترنت تأثیر معنی‌داری در افزایش تعداد کاربران اینترنت دارد. پوهجولا<sup>۶</sup> (۲۰۰۳) با استفاده از مدل اقتصادسنجی پانل دیتا، نفوذ اینترنت را در بین ۴۹ کشور مورد بررسی داد. نتایج به دست آمده نشان دادند، درآمد سرانه، اثر سرمایه انسانی و قیمت سخت‌افزاری کامپیوتر تأثیر مثبت بر نفوذ اینترنت در این کشورها دارند. همچنین

<sup>۱</sup> Hargittai

<sup>۲</sup> Organisation for Economic Co-operation and Development

<sup>۳</sup> Caselli & Coleman

<sup>۴</sup> Kiiski and Pohjola

<sup>۵</sup> در مطالعات اولیه از مدل گومپرتز (Gompertz model) برای اندازه‌گیری میزان توسعه ICT استفاده می‌کردند. اما در مطالعات جدید از این مدل استفاده نمی‌شود.

<sup>۶</sup> Pohjola

بی لوک و دیمترو<sup>۱</sup> (۲۰۰۳) در مطالعه‌ای با عنوان «یک مدل اکتشافی نفوذ اینترنت در بین کشورها» علت نفوذ نابرابر اینترنت را در بین ۱۰۵ کشور توسعه‌یافته و در حال توسعه مورد بررسی قرار دادند. نتایج نشان داد درآمد در استفاده از اینترنت نقش تعیین‌کننده‌ای دارد، همچنین آن‌ها به این نکته اشاره کردند که علاوه بر عوامل اقتصادی (درآمد و باز بودن تجاری)، عوامل غیراقتصادی (باز بودن جامعه) نیز بر نفوذ اینترنت تأثیر دارند. اوینیکا و لال<sup>۲</sup> (۲۰۰۵) با استفاده از مدل سیستم معادلات همزمان سه معادله‌ای، اهمیت زیرساخت‌های ارتباطی را در به‌کارگیری اینترنت بررسی کردند. آن‌ها نشان دادند که صرف‌نظر از سطح درآمد سرانه کشورها، بین تراکم تلفن ثابت و اینترنت هم‌بستگی بالایی وجود دارد. چن و فیلی<sup>۳</sup> (۲۰۰۷) عوامل تعیین‌کننده نفوذ اینترنت را با استفاده از روش اقتصادسنجی پانل دیتا طی دوره ۲۰۰۱-۱۹۹۹ در ۱۶۱ کشور بررسی کردند. نتایج نشان داد، به غیر از باز بودن تجارت و قیمت‌گذاری مخابراتی برخی دیگر از متغیرها اقتصادی در کنار متغیرهای دموگرافی (جمعیت شناختی) و شاخص‌های زیرساختی بر استفاده از اینترنت تأثیر معنادار داشتند. ونوا و لی‌تر<sup>۴</sup> (۲۰۰۹) عوامل تعیین‌کننده میزان نفوذ اینترنت در ۱۰۰ کشور دنیا را با استفاده از حداقل مربعات وزنی مورد مطالعه قرار دادند. نتایج به دست آمده نشان داد قدرت اقتصادی، زیرساخت‌ها، میزان ثبت‌نام برای آموزش عالی، برابری درآمد، باز بودن کشور و دانستن زبان انگلیسی تأثیر مثبت بر نفوذ اینترنت دارند.

اندرز و همکاران<sup>۵</sup> (۲۰۱۰) به بررسی روند نفوذ اینترنت در ۲۱۴ کشور با استفاده از مدل اقتصادسنجی پانل در طی دوره ۲۰۰۴-۱۹۹۰ پرداختند. آن‌ها کشورهای مورد مطالعه را به دو دسته درآمد بالا و کم درآمد طبقه‌بندی کردند. طبق نتایج به دست آمده، سرعت نفوذ اینترنت در کشورهای کم درآمد قابل ملاحظه بود. بیربا و دیاگنه<sup>۶</sup> (۲۰۱۲) به شناسایی عوامل بازدارنده و تسهیل‌کننده استفاده از اینترنت در کشورهای آفریقایی، با استفاده از مدل سلسه مراتب<sup>۷</sup> پرداختند. نتایج به دست آمده نشان داد توسعه زیرساخت‌ها و شهرنشینی در استفاده از این فناوری نقش مهمی دارد.

<sup>1</sup> Beilock and Dimitrova

<sup>2</sup> Oyeyinka and Lal

<sup>3</sup> Chinn and Fairlie

<sup>4</sup> Wunnava and Leiter

<sup>5</sup> Andres et al

<sup>6</sup> Birba and Diagne

<sup>7</sup> Hierarchical model

لی و شیو<sup>۱</sup> (۲۰۱۲) در مقاله‌ای به بررسی عوامل تعیین‌کننده میزان نفوذ اینترنت و شکاف دیجیتالی در میان ۳۳ استان کشور چین با استفاده از روش اقتصادسنجی پانل پویا طی دوره ۲۰۰۹-۲۰۰۳ پرداختند. یافته‌های پژوهش نشان داد از میان عوامل تأثیرگذار بر نفوذ اینترنت، تأثیر درآمد سرانه بسیار مهم و تعیین‌کننده بود. همچنین یافته‌ها نشان داد میزان سواد و زیرساخت‌های مخابراتی (تعداد خطوط تلفن) در استفاده از اینترنت در مناطق کمتر توسعه‌یافته نقش قابل‌توجهی دارد. آن‌ها بیان کردند که هیچ رابطه معنی‌داری بین تجارت و نفوذ اینترنت در استان‌های چین وجود ندارد. در همین راستا، گوانگچو<sup>۲</sup> (۲۰۱۵) عوامل موثر بر نفوذ اینترنت در کشور چین را مورد بررسی قرار داد. یافته‌های ایشان حاکی از این بود که عوامل زیرساختی و تولید ناخالص داخلی تأثیر چندانی در نفوذ اینترنت در کشور چین نداشته و هزینه دسترسی به اینترنت نقش تعیین‌کننده بر نفوذ اینترنت در این کشور داشته است.

بر اساس بررسی‌های انجام شده توسط پژوهشگران مطالعه حاضر، به‌جز سبحانی و محمدی گیگلو (۱۳۸۴) که اثر متغیرهای اقتصادی را بر روی شاخص‌های فناوری اطلاعات برای کشورهای در حال توسعه بررسی کرده‌اند تا به حال به‌طور منسجم در مطالعات داخلی به بررسی عوامل مؤثر در نفوذ اینترنت پرداخته نشده است. صباغ کرمانی و نجفی (۱۳۸۴) نیز در مقاله‌ای با استفاده از روش لجیت<sup>۳</sup> تابع تقاضای اینترنت توسط خانوارهای شهر تهران را تخمین زدند. نتایج تخمین مدل نشان داد میزان تحصیلات، بعد خانوار، مذکر بودن و نیز سطح درآمد بر استفاده از اینترنت تأثیر مثبت دارد.

### ۳- مدل و داده‌ها

هدف اصلی پژوهش حاضر، بررسی تأثیر عوامل اقتصادی بر نفوذ اینترنت است. بدین منظور با اعمال تغییراتی<sup>۴</sup> در الگوی تجربی لی و شیو<sup>۵</sup> (۲۰۱۲)، مدل مطالعه حاضر به صورت زیر تصریح شده است:

<sup>۱</sup> Li and Shiu

<sup>۲</sup> Guangchao

<sup>۳</sup> Logit

<sup>۴</sup> لی و شیو (۲۰۱۲) به دلیل عدم دسترسی به داده‌های نرخ شهرنشینی در مطالعه خود از متغیر سهم بخش کشاورزی از GDP (بخش ابتدایی) به جای این متغیر استفاده کردند؛ اما در مطالعه حاضر به خاطر دسترسی به داده‌های نرخ شهرنشینی در مدل اصلی اثر این متغیر برآورد می‌شود و سپس در بخش تحلیل حساسیت نتایج اثر متغیر بخش کشاورزی برآورد می‌گردد.

<sup>۵</sup> Li and Shiu

$$\text{Log(Int)}_{it} = \alpha + \beta_1 \text{Log(GDPP)}_{it} + \beta_2 \text{Log(Tel)}_{it} + \beta_3 \text{Log(Urb)}_{it} + \beta_4 \text{Log(Hum)}_{it} + \beta_5 \text{Log(TO)}_{it} + \beta_6 \text{Log(Int)}_{i,t-1} + \epsilon_i + \mu_{it} \quad (1)$$

که در آن:

- **Int**: تعداد کاربران اینترنت در هر صد نفر است که بر اساس تعریف اتحادیه بین‌المللی مخابرات<sup>۱</sup> کاربر اینترنت کسی است که در طول سه ماه گذشته با هر فناوری ارتباطی به شبکه اینترنت متصل بوده است. در اکثر مطالعات قبلی از تعداد کاربران به عنوان شاخص ضریب نفوذ اینترنت استفاده شده است. برای نمونه می‌توان به مطالعات اندرس و همکاران (۲۰۱۰)، چن و فیولی (۲۰۰۷)، لی و شیو (۲۰۱۲) و... اشاره کرد.
  - **GDPP**: تولید ناخالص داخلی سرانه به قیمت ثابت ۲۰۰۵ است.
  - **Tel**: معرف تعداد خطوط تلفن ثابت است و در مطالعات انجام گرفته، از این متغیر به عنوان شاخص زیرساخت‌های فناوری اطلاعات استفاده شده است. برای نمونه می‌توان به مطالعات اندرس و همکاران (۲۰۱۰)، کرن شو و رابینسون<sup>۲</sup> (۲۰۰۶)، چن و فیولی (۲۰۰۷)، گلن و سوارز<sup>۳</sup> (۲۰۰۱ و ۲۰۰۵) و مطالعه لی و شیو (۲۰۱۲) اشاره کرد.
  - **Urb**: نرخ شهرنشینی است و بیانگر درصدی از کل جمعیت است که در مناطق شهری زندگی می‌کنند.
  - **Hum**: معرف سرمایه انسانی است که در مقاطع دوم تحصیلی<sup>۴</sup> ثبت‌نام کرده‌اند.
  - **TO**: باز بودن تجاری است که برای محاسبه این شاخص از نسبت ارزش کل صادرات و واردات بر تولید ناخالص داخلی به قیمت ثابت استفاده شده است.
  - $\epsilon_i$ : اثر ثابت کشورها
  - $\mu_{it}$ : خطای استاندارد یا جز اخلال است.
- قابل ذکر است که منبع تمامی داده‌ها بانک جهانی<sup>۵</sup> (۲۰۱۴) می‌باشد.
- **Int<sub>i,t-1</sub>**: بیانگر متغیر وابسته است که با یک وقفه در سمت راست معادله آورده شده است. لازم به ذکر است اولین پژوهش‌هایی که به بحث نفوذ اینترنت

<sup>1</sup> International Telecommunication Union (ITU, 2013)

<sup>2</sup> Crenshaw and Robison

<sup>3</sup> Guillen and Suarez

<sup>4</sup> Secondary School

<sup>5</sup> World Bank (2014)



پرداختند، این وقفه را در نظر نمی‌گرفتند<sup>۱</sup>. اندرز و همکاران (۲۰۱۰) با بیان اینکه تعداد کاربران در دوره پیشین می‌تواند بر تعداد کاربران دوره جاری مؤثر باشد متغیر وابسته را با یک وقفه در سمت راست معادله لحاظ نمودند. همچنین بیان کردند مدل به کار رفته زمانی می‌تواند برآورد قابل قبول داشته باشد که ضریب این متغیر کوچک‌تر از یک، مثبت و معنادار باشد. لی و شیو (۲۰۱۲) با تأیید نظر اندرز و همکاران در مورد متغیر وقفه دار، معتقدند استفاده بیشتر از اینترنت مانند بسیاری از فناوری‌ها منجر به آشکار شدن ارزش واقعی آن بر کاربران می‌شود و این تأثیر، تقاضای اینترنت را در دوره‌های آتی تقویت می‌کند. در این مطالعه نیز جهت اندازه‌گیری تأثیر کاربران دوره قبلی بر رشد کاربران دوره جاری، متغیر وابسته با یک وقفه در سمت راست معادله آورده شده است. با توجه به هدف مطالعه، معادله (۱) برای کشورهای منتخب در حال توسعه در بازه زمانی ۲۰۱۲-۱۹۹۵ با استفاده از مدل پانل دیتای پویا (GMM)<sup>۲</sup> برآورد می‌شود. دلیل انتخاب کشورهای در حال توسعه به عنوان جامعه آماری ناشی از قرار گرفتن کشور ایران در این گروه‌بندی بانک جهانی و سطح پایین نفوذ اینترنت در کشورهای در حال توسعه نسبت به کشورهای توسعه‌یافته است. همچنین علت انتخاب روش GMM برای تخمین به خاطر بزرگ بودن تعداد مقاطع نسبت به دوره زمانی و وجود متغیر وقفه دار در سمت راست معادله به عنوان متغیر ابزاری است.

### ۳-۱- روش گشتاورهای تعمیم‌یافته (GMM)<sup>۳</sup>

فرم کلی یک الگوی پویا در داده‌های ترکیبی به صورت زیر است:

$$Y_{it} = \alpha Y_{i,t-1} + \beta X_{it} + \mu_i + u_{it} \quad (2)$$

که در آن،  $X_{it}$  بردار متغیرهای توضیحی،  $Y_{it}$  بردار متغیر وابسته،  $\mu_i$  عامل خطای مربوط به مقاطع،  $u_{it}$  عامل خطای مقاطع نام در زمان  $t$  است. این مدل ممکن است با مشکلاتی از قبیل همبستگی سریالی، ناهمسانی واریانس و ماهیت درون‌زایی متغیر وقفه دار مواجه شود، بنابراین نمی‌توان آن را با برآورد کننده‌های معمولی پانل دیتا بررسی نمود. برای حل این مشکل می‌توان از برآوردگر گشتاوری تعمیم‌یافته (GMM) مربوط به آرلانو و

<sup>۱</sup> برای نمونه می‌توان به مطالعات کاسلی و کلمن (۲۰۰۱) و استاچ و همکاران (۲۰۰۲) اشاره کرد.

<sup>۲</sup> Dynamic Panel Data Models (Generalized Method of Moments)

<sup>۳</sup> Generalized Method of Moments (GMM)

باند<sup>۱</sup> (۱۹۹۱) استفاده نمود<sup>۲</sup>. آرانو و باند برای حل این مشکلات، با استفاده از روش تفاضل مرتبه اول از مقادیر وقفه‌دار متغیر وابسته به عنوان متغیرهای ابزاری استفاده می‌کنند. در این حالت با گرفتن تفاضل مرتبه اول از طرفین معادله (۲) خواهیم داشت (آرانو و باند، ۲۰۰۳):

$$(Y_{it} - Y_{i,t-1}) = \alpha (Y_{i,t-1} - Y_{i,t-2}) + \beta' (X_{it} - X_{i,t-1}) + (\varepsilon_{it} - \varepsilon_{i,t-1}) \quad (3)$$

در معادله (۳)، ابتدا اقدام به تفاضل گیری شده است تا به این ترتیب بتوان اثر مقاطع را از الگو حذف کرد. در مرحله دوم پسماندهای باقی‌مانده از مرحله اول را برای متوازن کردن ماتریس واریانس - کواریانس استفاده می‌کند؛ به عبارت دیگر این روش متغیرهایی تحت عنوان متغیر ابزاری ایجاد می‌کند تا برآوردهایی سازگار و بدون تورش حاصل گردد. البته برآورد سازگار و بدون تورش منوط به انتخاب متغیر ابزاری معتبر است. برای سنجش اعتبار متغیر ابزاری به‌کاررفته در معادله، می‌توان از آزمون سارگان<sup>۳</sup> استفاده کرد (بالتاجی<sup>۴</sup>، ۲۰۰۵). تحت فرض صفر این آزمون، متغیرهای ابزاری به صورت مجانبی با اجزاء خطای الگو همبستگی ندارد. بنابراین در صورت رد فرضیه صفر، متغیر ابزاری تعریف شده، ناکافی و نامناسب بوده و لازم است متغیرهای ابزاری مناسب‌تری برای مدل تعریف شود (کریمی تکانلو و رنج پور، ۱۳۹۲). علاوه بر انجام آزمون سارگان، باید مرتبه خود رگرسیونی جملات اختلال نیز آزموده شود، زیرا روش تفاضل گیری مرتبه اول برای حذف اثرات ثابت در صورتی مناسب است که مرتبه خود رگرسیونی جملات اختلال از مرتبه دو نباشد. آرانو و باند (۱۹۹۱) معتقدند که در تخمین GMM، باید جملات اختلال دارای همبستگی سریالی مرتبه اول AR(1) بوده و دارای همبستگی سریالی مرتبه دوم AR(2) نباشند (آرانو و باند، ۲۰۰۳).

#### ۴- برآورد مدل

#### ۴-۱- تخمین و تحلیل یافته‌ها

<sup>۱</sup> Arellno & Bond

<sup>۲</sup> جهت مطالعه مزایای روش GMM نسبت به روش‌های دیگر به کتاب اقتصادسنجی گرین (۲۰۰۸)، بالتاجی (۲۰۰۸) و مقاله آرانو- باند (۲۰۰۳) مراجعه شود.

<sup>۳</sup> Sargan Test

<sup>۴</sup> Baltagi

مسئله رگرسیون کاذب در مورد داده‌های تلفیقی مانند مدل‌های سری زمانی مصداق دارد. برای این منظور از آزمون‌های لوین و لین و چو<sup>۱</sup> «LLC»، ایم، پسران و شین<sup>۲</sup> «ISP» و فیشر<sup>۳</sup> «ADF» برای بررسی ایستایی داده‌ها تلفیقی استفاده شده است. در جدول (۱) وضعیت ایستایی متغیرها گزارش شده است.

جدول (۱): نتایج آزمون ریشه برای متغیرهای مدل

→ آزمون‌ها متغیرها ↓	LLC		ISP		ADF	
	در سطح با عرض از مبدأ	در سطح با عرض از مبدأ و روند	در سطح با عرض از مبدأ	در سطح با عرض از مبدأ و روند	در سطح با عرض از مبدأ	در سطح با عرض از مبدأ و روند
Log(Int)	-۳۶/۱۲ (۰/۰۰)	-۲۹/۹۳ (۰/۰۰)	-۲۹/۶۲ (۰/۰۰)	-۱۷/۳۴ (۰/۰۰)	-۱۲۹۹/۱۷ (۰/۰۰)	۷۱۳/۱۰۵ (۰/۰۰)
Log(GDPP)	۴/۵۱ (۱/۰۰)	-۱۹/۱۳ (۰/۰۰)	۱۰/۳۷ (۱/۰۰۰)	-۴/۳۲ (۰/۰۰)	-۱۷۵/۶۷ (۰/۹۹)	۳۲۷/۹۳ (۰/۰۰)
Log(Tel)	-۱۶/۰۳ (۰/۰۰)	-۶/۲۹ (۰/۰۰)	-۵/۶۸ (۰/۰۰)	-۱/۷۴ (۰/۰۰)	-۴۸۰/۷۴۱ (۰/۰۰)	۳۰۵/۵۸ (۰/۰۰)
Log(Urb)	-۲۲/۲۵ (۰/۰۰)	-۱۹/۱۱ (۰/۰۰)	-۴/۰۳ (۰/۰۰)	-۶/۸۰ (۰/۰۰)	۲۳۱۵/۶۷ (۰/۰۰)	۵۷۷/۹۰ (۰/۰۰)
Log(hum)	-۲۰/۱۷ (۰/۰۰)	-۴۴/۲۹ (۰/۰۰)	-۱۳/۸۹ (۰/۰۰)	-۱۵/۰۴ (۰/۰۰)	۸۸۹/۹۲ (۰/۰۰)	۶۰۷/۶۴ (۰/۰۰)
Log(TO)	-۴/۴۳ (۰/۰۰)	-۱۱/۵۹ (۰/۰۰)	-۰/۸۹ (۰/۱۸)	-۶/۷۸ (۰/۰۰)	۲۸۲/۷۷ (۰/۰۵)	۴۳۴/۵۹ (۰/۰۰)

\* آماره‌های داخل پرانتز سطح احتمال می‌باشد.

منبع: یافته‌های تحقیق

مطابق نتایج به دست آمده از آزمون‌های انجام گرفته، فرضیه صفر آزمون مبنی بر وجود ریشه واحد در اکثر متغیرها بدون لحاظ روند زمانی و در متغیرهای تولید ناخالص داخلی و بازبودن تجاری با لحاظ روند زمانی در سطح اعتماد ۹۵ و ۹۹ درصد رد شده است؛

<sup>1</sup> Levin, Lin & Chu.

<sup>2</sup> Im, Pesaran and Shin W-Stat

<sup>3</sup> ADF - Fisher Chi-square

بنابراین تمامی متغیرها در سطح ایستا از درجه  $I(0)$  هستند. در نتیجه می‌توان بدون نگرانی از وجود رگرسیون کاذب به برآورد مدل پرداخت. همان طوری که قبلاً اشاره شد، مدل پیشنهادی این تحقیق به صورت پویا است و روش‌های پانل دیتای معمولی به خاطر در نظر گرفتن اثرات ثابت، نمی‌تواند مشکل همبستگی اثرات مقطعی با متغیرهای توضیحی را حل کند<sup>۱</sup>. در نتیجه از مدل پانل دیتای پویا که اثرات تعدیل پویای متغیر وابسته را در نظر می‌گیرد و نسبت به دیگر روش‌های برآورد ارجحیت دارد، استفاده شده است. در ادامه از آزمون سارگان جهت بررسی معتبر بودن متغیر ابزاری و از آماره آرلانو و باند به منظور تعیین خودهمبستگی جملات اخلاص استفاده شده است. نتایج همه آزمون‌های انجام گرفته در جدول (۲) گزارش شده است.

جدول (۲): نتایج برآوردگر گشتاورهای تعمیم‌یافته آرلانو - باند (GMM<sub>AB</sub>)

متغیرها	ضریب	سطح احتمال
Log (Int <sub>t-1</sub> )	۰/۷۷	۰/۰۰
Log (GDPP)	۰/۳۵	۰/۰۰
Log (Tel)	۰/۱۶	۰/۰۰
Log (Urb)	۰/۸۲	۰/۰۰
Log (hum)	۰/۰۰۷	۰/۰۰
Log (TO)	۰/۱۰	۰/۰۰
C	-۵/۴۲	۰/۰۰
Sargan	۹۷/۵۴* (۰/۹۹)**	
M <sub>1</sub>	-۶/۱۰ (۰/۰۰)	
M <sub>2</sub>	۰/۴۳ (۰/۶۶)	
Wald	۲۷۱ (۰/۰۰)	

\* بیانگر سطح احتمال و \*\* بیانگر مقدار آماره است.

منبع: یافته‌های تحقیق

بر اساس نتایج جدول (۲) ملاحظه می‌شود، نتایج آماره‌ی آزمون سارگان دلالت بر عدم رد فرضیه‌ی صفر و معتبر بودن متغیرهای ابزاری تعریف شده دارد، بنابراین، مدل به متغیر

<sup>۱</sup> جهت مطالعه بیشتر به کتاب کریمی تکانلو و زنج پور صفحه ۱۸۴-۱۹۱ مراجعه شود.

ابزاری دیگری نیاز ندارد. به بیان بهتر بین متغیرهای ابزاری تعریف شده و اثرات ثابت یا انفرادی کشورها هیچ‌گونه همبستگی وجود ندارد. همچنین نتایج آزمون آرانو و باند برای تعیین مرتبه خودهمبستگی نشان می‌دهد، فرضیه صفر مبنی بر نبود خودهمبستگی در جملات تفاضل گیری شده در مرتبه دوم ( $M_2$ ) رد نشده است. این یافته مطابق با نظر آرانو و باند است. آن‌ها معتقدند که در تخمین GMM، باید جملات اخلاص دارای همبستگی سریالی مرتبه اول AR(1) بوده و دارای همبستگی سریالی مرتبه دوم AR(2) نباشند. همچنین ضریب متغیر با وقفه، مثبت و معنادار بوده و کوچک‌تر از یک است. نتایج به دست آمده در جدول (۲) نشان می‌دهد:

درآمد سرانه تأثیر مثبت و معنادار بر نفوذ اینترنت دارد. افزایش درآمد سرانه به عنوان یک شاخص که میزان قدرت اقتصادی یک کشور را نشان می‌دهد، می‌تواند به دو صورت نفوذ اینترنت را تحت تأثیر قرار دهد. افزایش تولید ناخالص داخلی سرانه از یک طرف، منابع مالی بیشتری برای سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌های فناوری اطلاعات اینترنت فراهم می‌آورد. از طرف دیگر با افزایش درآمد و قدرت خرید، تقاضا برای اینترنت افزایش می‌یابد. این یافته مطابق با نتایج مطالعات کیسکی و پوهجولا (۲۰۰۲)، ونوآ و لی تر (۲۰۰۹)، لی و شیو (۲۰۱۲) است.

خطوط تلفن متغیر دیگری است که بر نفوذ اینترنت تأثیر مثبت و معنادار دارد. همان طوری که اشاره شد در مطالعات قبلی از این متغیر به عنوان نماینده یا شاخص بخش زیرساخت فناوری اطلاعات استفاده شده است و ضریب به دست آمده از این بررسی، نشان‌دهنده میزان تأثیرگذاری عوامل زیرساختی بر نفوذ اینترنت بوده است. در نتیجه می‌توان گفت هر چه قدر بخش زیرساختی فناوری اطلاعات و ارتباطات که خطوط تلفن بخشی از آن است، توسعه یافته‌تر باشد به همان میزان امکان دسترسی به اینترنت تسریع خواهد شد. این نتیجه با یافته‌های مطالعات تجربی بی لوك و دیمترو (۲۰۰۳)، اندرس و همکاران (۲۰۱۰)، چن و فییرلی (۲۰۰۷) و لی و شیو (۲۰۱۲) همخوانی دارد.

نرخ شهرنشینی عامل دیگری است که تأثیر مثبت و معنادار بر نفوذ اینترنت دارد. این تأثیرگذاری می‌تواند ناشی از دو عامل باشد؛ عامل اول این است که هزینه دسترسی به اینترنت در شهرها به دلیل وجود زیرساخت‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات کمتر است. عامل دیگر، وجود قدرت خرید بالا و نرخ سواد بالا در مناطق شهری است که نفوذ اینترنت را بیشتر تحریک می‌کند. بر این اساس، توسعه شهری عامل مؤثر بر توسعه اینترنت

محسوب می‌شود. این یافته با نتایج تجربی مطالعات بیربا و دیاگنه (۲۰۱۲) و ونوآ و لیتر (۲۰۰۹) هم سو است.

تأثیر سرمایه انسانی بر نفوذ اینترنت در کشورهای در حال توسعه مثبت و معنادار است. این نتیجه با یافته‌های مطالعات کاسلی و کلمن (۲۰۰۱)، پوهجولا (۲۰۰۳)، بیربا و دیاگنه (۲۰۱۲) و لی و شیو (۲۰۱۲) همسو است این یافته بیانگر این است که آموزش و تحصیلات نه تنها در ایجاد مهارت کار و تولید مهم هستند بلکه برای ایجاد یک تقاضای قوی برای محصولات الکترونیکی یا دانشی نیز اهمیت دارند زیرا برای استفاده از یک کالای با فناوری بالا حداقل آموزش و سواد لازم است. بر این اساس هر چقدر سطح آموزش و سواد ارتقا یابد به همان میزان امکان بهره‌برداری و استفاده از این ابزارهای ارتباطی افزایش خواهد یافت.

آخرین متغیری که وارد مدل شده درجه باز بودن تجارت است که رابطه مثبت و معنی‌دار با نفوذ اینترنت دارد. هرچه قدر اقتصاد یک کشور بازتر باشد به همان میزان در معرض فناوری اطلاعات و سرریز فناوری‌ها از کانال تجارت خارجی قرار خواهد گرفت. در واقع فناوری اطلاعات می‌تواند از طریق کانال‌های صادرات و واردات و سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی نفوذ پیدا کند چرا که بخشی از کالاهای صادراتی و وارداتی را کالاهای فناوری اطلاعات و ارتباطات تشکیل می‌دهد که می‌تواند امکانات لازم برای استفاده از اینترنت را فراهم آورد. این یافته همسو با نتایج مطالعات بی لوک و دیمترو (۲۰۰۳) و چن و فیرفلی (۲۰۰۷) است.

#### ۴-۲- تحلیل حساسیت نتایج

در این بخش از مطالعه، تحلیل حساسیت نتایج در دو مرحله ارائه می‌شود. در مرحله اول با افزایش حجم نمونه مدل مطالعه حاضر برای کل کشورهای دنیا بررسی و نتایج به دست آمده به صورت مقایسه‌ای در جدول (۳) گزارش شده است. نتایج جدول (۳) مؤید آن است که درآمد سرانه، نرخ شهرنشینی، باز بودن تجاری، سرمایه انسانی و خطوط تلفن بر نفوذ اینترنت در کل کشورهای دنیا تأثیر مثبت و معناداری دارند و نتایج به دست آمده نسبت به تغییر نمونه حساس نیستند.

آماره آزمون سارگان دلالت بر معتبر بودن متغیر ابزاری دارد همچنین نتایج آماره آرلانو و باند عدم خود همبستگی مرتبه دوم در بین جملات اخلال را نشان می‌دهد و در هر دو نمونه ضریب متغیر وقفه دار مثبت و معنادار است.

## جدول (۳): تحلیل حساسیت نتایج نسبت به تغییر نمونه

با استفاده از روش آرلانو - باند (GMM<sub>AB</sub>)

متغیرها	کشورهای در حال توسعه		کل کشورهای دنیا	
	ضریب	سطح احتمال	ضریب	سطح احتمال
Log(Int <sub>t-1</sub> )	۰/۷۷	۰/۰۰	۰/۷۸	۰/۰۰
Log(GDPP)	۰/۳۵	۰/۰۰	۰/۲۵	۰/۰۰
Log(Tel)	۰/۱۶	۰/۰۰	۰/۱۳	۰/۰۰
Log(Urb)	۰/۸۲	۰/۰۰	۰/۷۰	۰/۰۰
Log(hum)	۰/۰۰۷	۰/۰۰	۰/۰۱	۰/۰۰
Log(TO)	۰/۱۰	۰/۰۰	۰/۰۸	۰/۰۰
C	۰/۷۷	۰/۰۰	-۶/۲۸	۰/۰۰
Sargan	۹۷/۵۴ (۰/۹۹)		۱۵۵/۵۲ (۰/۲۰)	
M <sub>1</sub>	-۶/۱۰ (۰/۰۰)		-۶/۶۲ (۰/۰۰)	
M <sub>2</sub>	۰/۴۳ (۰/۶۶)		۰/۴۴ (۰/۶۶)	
Wald	۲۷۱ (۰/۰۰)		۱۳۰ (۰/۰۰)	

\* بیانگر سطح احتمال و \*\* بیانگر مقدار آماره است.

منبع: یافته‌های تحقیق

در مرحله دوم تحلیل حساسیت نتایج، مدل لی و شیو (۲۰۱۲) بدون اعمال تغییرات برآورد می‌شود. همان‌طوری که قبلاً هم اشاره شد، لی و شیو (۲۰۱۲) به دلیل عدم دسترسی به داده نرخ شهرنشینی، از تولید بخش ابتدائی (شاخص سنجش سهم بخش کشاورزی از GDP) به جای این متغیر استفاده کردند. در پژوهش حاضر علاوه بر بررسی تأثیر تولیدات بخش ابتدائی بر نفوذ اینترنت، تأثیر تولیدات صنعتی (شاخص سنجش، سهم بخش خدمات از GDP) نیز بر نفوذ اینترنت در مدل مجزا بررسی شده است؛ زیرا محققانی مانند کاسلی و کلمن (۲۰۰۱) در مطالعات قبلی به این نتیجه دست یافتند که گسترش ساختار صنعتی نسبت به کاهش بخش ابتدایی تولید از GDP می‌تواند روند نفوذ اینترنت را بهتر توضیح دهد و عاملی مؤثر بر اخذ فناوری محسوب می‌شود. در این راستا،

نتایج مطالعه گردن<sup>۱</sup> (۲۰۰۰) نشان داد که سه بخش تجارت خدمات، مالیه و بیمه نیمی از موجودی‌های کامپیوتری را در اقتصادهای پیشرفته به خود اختصاص داده‌اند. نتایج برآورد مدل‌های فوق در جدول (۴) نشان داده شده است.

جدول (۴): تحلیل حساسیت نتایج نسبت به تغییر متغیرهای توضیحی  
با استفاده از روش آرانو وباند (GMM<sub>AB</sub>)

مدل ۱			مدل ۲		
متغیرها ↓	ضریب	سطح احتمال	متغیرها ↓	ضریب	سطح احتمال
Log (Int <sub>t-1</sub> )	۰/۷۸	۰/۰۰	Log (Int <sub>t-1</sub> )	۰/۷۷	۰/۰۰
Log (GDPP)	۰/۳۳	۰/۰۰	Log (GDPP)	۰/۴۰	۰/۰۲
Log (Tel)	۰/۲۰	۰/۰۰	Log (Tel)	۰/۱۹	۰/۰۰
Log (Agr)*	-۰/۰۷	۰/۰۰	Log (Ser)*	۰/۲۱	۰/۰۰
Log (hum)	۰/۰۰۷	۰/۰۰	Log (hum)	۰/۰۰۸	۰/۰۰
Log TO	۰/۱۰	۰/۰۰	Log TO	۰/۱۱	۰/۰۰
C	-۴/۴۱	۰/۰۰	C	-۵/۸۷	۰/۰۰
Sargan	۸۹/۸۹ (۰/۹۹)		Sargan	۹۱/۹۳ (۰/۹۹)	
M <sub>1</sub>	-۶/۰۸ (۰/۰۰)		M <sub>1</sub>	-۶/۰۳ (۰/۰۰)	
M <sub>2</sub>	۰/۴۹ (۰/۶۲)		M <sub>2</sub>	۰/۴۴ (۰/۶۶)	
Wald	۱۳۹ (۰/۰۰)		Wald	۴۹۹ (۰/۰۰)	

\* متغیرهای جایگزین

منبع: یافته‌های تحقیق

نتایج بدست آمده از مدل اول نشان می‌دهد که متغیر توضیحی جایگزین، تأثیر منفی و معناداری و سایر متغیرها تأثیر مثبت و معناداری بر نفوذ اینترنت دارند. می‌توان این‌گونه بحث کرد که تولید در بخش کشاورزی متکی بر ابزارها ابتدایی و نیروی فیزیکی است و استفاده از ابزارهای با فناوری بالا و خدمات اینترنت برای تولید محصول در این بخش

<sup>۱</sup> Gordon



کاربرد چندانی ندارد بیشتر فعالیت به صورت یدی و با فناوری‌های سطح پایین صورت می‌گیرد. این مورد در کشورهای در حال توسعه که هنوز حجم زیادی از تولید ناخالص داخلی آنها را بخش کشاورزی تشکیل می‌دهد، بیشتر خود را نمایان می‌کند. این یافته هم سو با یافته‌های کاسلی و کلمن (۲۰۰۱) و لی و شی یو (۲۰۱۲) است. نتایج به دست آمده از مدل دوم دلالت بر تأثیر مثبت و معنادار افزایش سهم خدمات از GDP بر نفوذ اینترنت دارد. این یافته‌ها، مطابق با نتایج مطالعات کاسلی و کلمن (۲۰۰۱) و سبحانی و محمدی گیگلو (۱۳۸۴) است. همچنین آماره آزمون سارگان نشان می‌دهد برای هر دو مدل متغیر ابزاری از اعتبار لازم برخوردار است و آزمون آرلانو و باند نبود خودهمبستگی مرتبه دوم بین جز اخلاص و متغیر ابزاری را نشان می‌دهد.

##### ۵- نتیجه گیری و پیشنهادها

هدف اصلی پژوهش حاضر بررسی تأثیر عوامل اقتصادی بر نفوذ اینترنت در کشورهای در حال توسعه طی دوره ۲۰۱۲-۱۹۹۵ بود. برای نیل به این هدف، بعد از تأیید ایستایی داده‌ها در سطح  $I(0)$ ، از روش GMM آرلانو- باند (۱۹۹۱) برای تخمین مدل مطالعه استفاده شد. نتایج نشان دادند، درآمد سرانه، عوامل زیرساختی (خطوط تلفن)، شهرنشینی، سرمایه انسانی و درجه بازبودن تجاری بر نفوذ اینترنت تأثیر مثبت و معنادار دارند. نتایج به دست آمده از تحلیل حساسیت یافته‌ها، حاکی از این بود که افزایش سهم بخش خدمات از تولید ناخالص داخلی (به عنوان یک معیار صنعتی شدن) تأثیر مثبت بر توسعه اینترنت دارد در حالی که افزایش سهم بخش کشاورزی از تولید ناخالص داخلی تأثیر منفی بر نفوذ اینترنت دارد.

در نتیجه می‌توان گفت، کشورهایی که به دنبال گسترش نفوذ اینترنت هستند، بهتر است توسعه عوامل اقتصادی مؤثر بر نفوذ اینترنت را مدنظر قرار دهند، چرا که عوامل اقتصادی نقش تعیین‌کننده‌ای در نفوذ اینترنت دارد. برای نمونه، درآمد سرانه به طور مستقیم و غیرمستقیم می‌تواند نفوذ اینترنت را افزایش دهد. تأثیر مستقیم آن ناشی از افزایش درآمد افراد است که اجازه می‌دهد، کالاهای الکترونیکی در سبد مصرفی مصرف‌کنندگان قرار بگیرد. تأثیر غیر مستقیم آن منجر به این می‌شود که درآمد اضافی حاصل شده، منابع لازم را برای سرمایه‌گذاری در بخش فناوری اطلاعات و ارتباطات فراهم آورده و زمینه را برای دسترسی به اینترنت تسهیل نماید. همچنین بازبودن اقتصاد زمینه را برای انتقال کالاهای دیجیتالی ارزان‌تر فراهم می‌کند، به طوری که برخی از کشورها در

تولید آن مزیت نسبی ندارند یا هزینه تولید آن بسیار زیاد است، می‌توانند از این طریق با قیمت پایین به آن دسترسی پیدا کنند. آموزش و سرمایه انسانی عاملی است که در استفاده از اینترنت تأثیر مثبت و معنادار دارد، چرا که لازمه استفاده از کالاهای دیجیتالی داشتن مهارت است که از طریق آموزش میسر می‌گردد. در نتیجه باید عواملی که زمینه رشد سرمایه انسانی را فراهم می‌کنند، تقویت شوند. لازم است، متناسب با توسعه سرمایه انسانی به ارتقا سطح زیرساختی فناوری اطلاعات و ارتباطات در جهت نفوذ بیشتر اینترنت توجه ویژه شود. همچنین به خاطر فراهم بودن زمینه نفوذ اینترنت در بخش خدمات نسبت به سایر بخش‌ها، لازم است تصمیماتی در جهت ارتقا سهم این بخش از تولید ناخالص داخلی اتخاذ شود. در آخر نیز پیشنهاد‌های پژوهشی زیر برای مطالعات آتی ارائه می‌شود:

- بررسی تأثیر عوامل اقتصادی بر نفوذ اینترنت (مطالعه موردی: ایران)
- بررسی عوامل موثر بر نفوذ اینترنت و رتبه بندی آنها
- اولویت بندی موانع و مشکلات نفوذ اینترنت در ایران
- بررسی رابطه بین متغیرهای اقتصادی و نفوذ اینترنت: رویکرد غیرخطی
- پیش بینی نفوذ اینترنت و عوامل غیر اقتصادی موثر بر آن

### فهرست منابع

۱. سبحانی، حسن و محمدی گیگلو، اسلام (۱۳۸۴). برآورد تأثیر متغیرهای اقتصادی بر توسعه فناوری اطلاعات در کشورهای در حال توسعه، *مجله تحقیقات اقتصادی*، ۷۱، ۳۸-۱.
۲. صباغ کرمانی، مجید و نجفی، نرگس (۱۳۸۴). تخمین تابع تقاضای اینترنت: مطالعه موردی شهر تهران، *فصلنامه پژوهش‌های بازرگانی*، ۳۶، ۷۴-۵۳.
۳. کریمی تکانلو، زهرا و رنج پور، رضا (۱۳۹۲). *اقتصادسنجی داده‌های پانلی*، انتشارات سمت، چاپ اول، ۲۵۹-۱۸۳.
۴. ملکی، حمیده (۱۳۹۲). *بررسی رابطه بین میزان استفاده از رسانه‌های فراملی و عوامل مرتبط با آن با تأکید بر تعلق قومی و ملی در بین جوانان ماهنشان*. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده علوم انسانی و اجتماعی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد زنجان.
1. Andres, L. Cuberes, D., Diouf, M., & Serebrisky, T. (2010). The Diffusion of the Internet: a cross-country analysis. *Journal of Telecommunications Policy*, 34 (5-6), 323-340.
2. Arellno, M., & Bond, S. (1991). Same tests of specification for panel data, Monte Carlo evidence and an application to employment equations. *The Review of Economic Studies*, 58 (2), 277-297.
3. Baltagi, B. H. (2005). *Econometric analysis of Panel Data*. Chichester: John & Sons Ltd. 3. Edition - April 2005 49.90 Euro 2005.
4. Beilock, R., & Dimitrova, D.V. (2003). An exploratory model of inter-country internet diffusion. *Journal of Telecommunications Policy*, 27, 237-252.
5. Birba, O., & Diagne, A. (2012). Determinants of adoption of internet in africa: case of 17 Sub-Saharan countries. *Structural Change and Economic Dynamics*, 23, 463- 472.
6. Brown, L. A. (1981). *Innovation diffusion: a new perspective*. New York: Methuen.
7. Caselli, F., & Coleman, W. J. II. (2001). Cross-country technology diffusion: the case of computers. *American Economic Review*, 91(2), 328-335.
8. Chinn, M. D., & Fairlie, R. W. (2007). The determinants of the global digital divide: a cross-country analysis of computer and internet penetration. *Oxford Economic Papers*, 59, 16-44.

9. Crenshaw, E. M., & Robinson, K. K. (2006). Globalization and the digital divide: roles of structural conduciveness and global connection in Internet diffusion. *Social Science Quarterly*, 87, 190–207.
10. Estache, A., Manacorda, M., & Valletti, T. M. (2002). Telecommunications, reform, access regulation, and internet adoption in Latin America. *Journal of Economies Publican*, 2 (2), 153–217.
11. Gordon, R.J. (2000). Does the "New Economy" measure Up to the great inventions of the past?. *Journal of Economic Perspectives*, 14(4), 49-74.
12. Guangchao Ch. F. (2015). Factors affecting internet diffusion in China: a multivariate time series analysis. *Journal of Telematics and Informatics*, 32 (4), 681–693.
13. Guillen, M., & Suarez, S. (2001). Developing the internet: entrepreneurship and public policy in Ireland, Singapore, Argentina, and Spain. *Journal of Telecomm Policy*, 25 (5), 349–371.
14. Hargittai, E. (1999). Weaving the western web: explaining difference in internet connectivity among OECD countries. *Telecommunications Policy*, 23 (10/11), 701–718.
15. International Telecommunication Union (ITU) (2014). Retrieved From: [www.itu.int/](http://www.itu.int/), accessed online 5 April 2014.
16. Kiiski, S. & Pohjola, M. (2002). Cross country diffusion of the internet. *Information Economics and Policy*, 14 (2), 297–310.
17. Lawson, R., Alcock, C., and Cooper, J. (2002). Diffusion of electronic commerce in small and medium enterprises. *Australasian Journal of Information Systems*, 9 (2), 123-134.
18. Lee, H., O'Keefe R. M., & Yun, K. (2003). The growth of broadband and electronic commerce in South Korea: contributing factors, *Journal of Information society*, 19 (1), 81-93.
19. Li, R., & shiu, A. (2012). Internet diffusion in China: a dynamic panel data analysis. *Telecommunications Policy*, 36, 872–887.
20. McCoy, S., Everard, A., & Jones, B. (2005). An examination of the technology acceptance model in Uruguay and the US: a focus on culture. *Journal of Global Information Technology Management*, 8 (2), 27-45.
21. McCoy, S. S., Cha, H., & Durcikova, A. (2012). Modeling internet diffusion in developing countries. *Australasian Journal of Information Systems*, 17 (2), 1-19.
22. Oyeyinka, B.O., & Lal, K. (2005). Internet diffusion in Sub-Saharan Africa: a cross-country analysis. *Telecommunications Policy*, 29 (7), 507–527.
23. Pohjola, M. (2003). The adoption and diffusion of ICT across countries: patterns and determinants. *New Economy Handbook*, 5 (10) , 77–100.

24. Press, L., Burkhart, G., Foster, W., Goodman, S., Wolcott, P., & Woodard, J. (1998). An internet diffusion framework. *Communications of the ACM*, 41(10), 21–26.
25. Rogers, E. M. (1995). *Diffusion of innovations, in diffusion of innovation*, The Free Press, New York.
26. Salman, A., Hasim, M.S. (2011). Internet usage in a Malaysian sub-urban community: a study of diffusion of ICT innovation. *The Innovation Journal: The Public Sector Innovation Journal*, 16(2), 1-15.
27. World Bank (2014). *World Development Indicators*. Available at: <http://data.worldbank.org>, accessed online 10 July 2014.
28. Wunnava, P. V., & Leiter, D. B. (2009). Determinants of inter country internet diffusion rates. *American Journal of Economics and Sociology*, 68(2), 413–426.

## پیوست

جدول (۱): اسامی کشورهای در حال توسعه مورد مطالعه

آساما	مکزیک	گینه بیسائو	چین	آلبانی
سوئیس	مولداوی	گویان	کلمبیا	افغانستان
سنت وینسنت	موزامبیک	گینه استوایی	کامروس	آنگولا
سوریه	مغولستان	هائیتی	جمهوری کنگو(دم)	آرژانتین
سریلانکا	مالدیو	هانگری	جمهوری کنگو	الجزایر
جزایر سلیمان	مقدونیه	هندوراس	کویت	ارمنستان
تاجیکستان	مالاوی	اندونزی	کاستاریکا	آذربایجان
ترکیه	مالی	ایران	کوتد وایر	بنگلادش
تایلند	مراکش	هند	کوبا	بلیز
تونگو	نیپال	اردن	جیبوتی	بنین
تونگو	نامیبیا	قزاقستان	دومینیک	بولیوی
تونیس	نیکاراگوئه	کنیا	جمهوری دومینیک	بوسنی و هرزگوین
تانزانیا	نیجریه	کرواسی	اکوادور	بوتسوانا
اوگاندا	نیجر	قرقیزستان	السالوادور	بلغارستان
اوکراین	پالاو	لائوس	مصر	بورکینا فاسو
اروگوئه	پاپوآ گینه نو	لبنان	اریتره	بروندی
ازبکستان	پاناما	لتونی	اتیوپی	بلاروس
وانواتو	پاکستان	لسوتو	فیجی	بوتان
ویتنام	پرو	لیبی	گابن	کاستاریکا
ونزوئلا	فلپین	لیتوانی	گامبیا	کابو ورد
وست بانک	پاراگوئه	مالزی	گرجستان	کامرون
یمن	رومانی	ماداگاسکار	غنا	کمبودیا
زامبیا	روسیه	ماروتیس	گرنادا	آفریقای مرکزی
زیمباوه	رواندا	موریتانی	گواتمالا	چاد
		مراکش	گینه	شیلی