

تأثیر فناوری اطلاعات و ارتباطات بر رشد اقتصادی با روش متاآنالیز

مدیریت

اطلاعات

دوره ۵، شماره ۲

پاییز و زمستان ۱۳۹۸

علی سایه‌میری

استادیار دانشگاه ایلام، ایلام، ایران^۱.

الهام عباس خانی

دانشجوی کارشناسی ارشد اقتصاد، دانشگاه ایلام، ایلام، ایران.

چکیده: فناوری اطلاعات و ارتباطات بر رشد اقتصادی به‌عنوان مهم‌ترین متغیر کلان اقتصادی و جنبه‌های مختلف زندگی بشر تأثیر می‌گذارد. این مقاله با استفاده از روش متاآنالیز و با توجه به ویژگی‌های مختلف مطالعات رشد اقتصادی و فناوری اطلاعات و ارتباطات، با توجه به معیارها تخصصی و مراحل شش‌گانه روش متاآنالیز برای ۵۴ مقاله و پایان‌نامه انجام گردید. درنهایت ۱۷ مطالعه انتخاب گردید و سپس داده‌های آن‌ها به ماتریس مشترک (عمومی) تبدیل و وارد نرم‌افزار استاتا (STATA) و نرم‌افزار جامع متاآنالیز (CAM2) شد. آنگاه اندازه اثر همه مطالعات محاسبه و تجزیه و تحلیل گردید. نتایج نشان داد، اثر فناوری اطلاعات و ارتباطات بر رشد اقتصادی مثبت و در سطح بالا است. همچنین میزان اثر در کشورهای توسعه‌یافته نسبت به کشورهای درحال توسعه قوی‌تر است. همچنین همراه با فناوری اطلاعات و ارتباطات متغیرهای تعدیل‌کننده دیگری همچون نیروی کار، سرمایه‌گذاری خارجی و سرمایه ناخالص داخلی نیز تأثیرگذار بوده‌اند. لذا حصول به رشد اقتصادی از طریق فناوری اطلاعات و ارتباطات مستلزم توجه به متغیرهای دیگری نظیر سرمایه‌گذاری ناخالص داخلی و سرمایه‌گذاری خارجی در کنار فناوری اطلاعات و ارتباطات است.

کلیدواژه‌ها: اثرات ثابت، اندازه اثر، رشد اقتصادی، فاوا، متاآنالیز.

مقدمه

طی دهه‌های اخیر فناوری اطلاعات و ارتباطات (فاوا) به جنبه‌های مختلف زندگی انسان از جمله اقتصاد در سطح گسترده‌ای ورود پیدا کرده است. این پدیده به حدی در روابط و ابعاد مختلف اقتصادی تأثیر گذاشته که حتی ساختار اقتصادهای ملی و جهانی را تغییر داده است، طوری که از آن به انقلاب فاوا یاد می‌شود. (مرادی، کبریایی و گنجی ۱۳۹۱). از مهم‌ترین ویژگی‌های فاوا پیشرفت سریع آن است بطوریکه فاوا روزبه‌روز ارزان‌تر، کوچک‌تر و در نتیجه به انسان نزدیک‌تر می‌گردد. فاوا به فناوری‌هایی گفته می‌شود که در جمع‌آوری، انتقال، ذخیره‌سازی، بازیابی، پردازش، انتشار و نمایش مورد استفاده قرار می‌گیرد. این فناوری‌ها را می‌توان نقطه همگرایی الکترونیک، پردازش داده‌ها و ارتباطات دوربرد دانست. این همگرایی دو جنبه دارد: از میان رفتن فاصله‌ها با شکل‌گیری شبکه گسترده جهانی؛ رایانه‌ای شدن سیستم‌های دوربرد با ظرفیت‌های جدید برای انتقال صدا و تصویر. همگرایی الکترونیک و ارتباطات دوربرد ابزارهایی برای گردآوری، ذخیره‌سازی، پردازش، سازمان‌دهی، انتقال و نمایش اطلاعات در اختیار انسان قرار می‌دهد (کریم زادگان و سلاطین ۱۳۹۶).

پژوهش‌ها گویای آن است که در سال ۱۹۶۵ فاوا حدود ۷٪ از هزینه‌های سرمایه‌گذاری شرکت‌ها را به خود اختصاص داده است، این رقم در دهه ۱۹۸۰ به ۱۷٪ افزایش یافت و در ابتدای دهه ۱۹۹۰ هزینه‌های سرمایه‌گذاری فاوا شرکت‌ها به ۲۰٪ و در انتهای دهه ۱۹۹۰ و آستانه ورود به هزاره سوم به ۷۲٪ هزینه‌های سرمایه‌گذاری شرکت‌ها افزایش یافته است سال‌های ابتدایی قرن بیست و یکم نیز سهم این مقوله در سرمایه‌گذاری شرکت‌ها به‌طور فزاینده‌ای در حال افزایش بوده است. در عصر مجازی، فاوا محرک و عامل اساسی اقتصاد جهان شده است. فاوا توانایی و قابلیت‌های زیادی، به‌ویژه در بعد اقتصادی، به جامعه انسانی عرضه کرده و انتظار می‌رود که همچنان در رفع مشکلات اقتصادی کشورهای جهان مؤثر و مفید باشد. (دهقان تفتی و خوشوقتی ۱۳۸۴). فاوا هم در طرف عرضه و هم در طرف تقاضای اقتصاد تأثیر دارد که در این مقاله رابطه بین رشد اقتصادی و فاوا در طرف عرضه مدنظر قرار می‌گیرد فاوا باعث تغییرات عمیق و سریع در اقتصادهای پیشرفته می‌شود. فاوا در حال تغییر انواع کالاها و خدمات، روش‌ها و سیستم‌های تولید، مکان‌های تولید، زیرساخت‌ها و کسب‌وکار سازمان‌ها است. کالاها و خدمات فاوا توسط شهروندان برای زندگی روزمره (کار، تحصیل، ارتباطات)، توسط ادارات دولتی برای ارائه خدمات سریع و ارزان (مانند بهداشت خدمات، خدمات رجیستری و غیره) شرکت‌ها در فعالیت‌های تولیدی استفاده می‌شود. با توجه به این تغییرات، مطالعات اقتصادی به‌طور عمده بر روی فاوا به‌عنوان فرآیندی نوآور که مؤثر بر بهره‌وری اقتصادی است تمرکز می‌کنند. فاوا فرایندهای تولید را مؤثرتر می‌کند و همچنین طیف گسترده‌ای از نوآوری‌های محصول را ارائه می‌دهد. کالاها و خدمات جدید فاوا خواسته‌های جدید، بازارها، نیازها و بخش‌های جدید تولید، توزیع و مصرف را ایجاد می‌کند. به‌طور خاص، این تقاضای جدید تغییر در ساختار اقتصاد مدرن را بر عهده دارد. کافی است بگوییم که کارخانه‌های تولید کامپیوتر، تلفن‌های همراه و یا ارائه‌دهندگان خدمات اینترنت ۱۵ یا ۲۰ سال پیش وجود نداشت (دی‌کارلو و سان‌تارلی ۲۰۱۰).^۲ به‌هرحال آگاهی از تأثیر فاوا بر

1. Information and Communication Technology (ICT)

2. Di Carlo & Santarelli

رشد در یک روش نظام‌مند که مطالعات گذشته را در برگیرد و به‌عنوان نتیجه همه مطالعات نتیجه نهایی را به دست دهد. ضرورت بالایی دارد که نتیجه اصلی این مقاله است. در ادامه مبانی نظری، مطالعات دیگران، مراحل و روش پژوهش، نوع داده‌ها، بررسی و سوگیری پژوهش، یافته‌ها و نتیجه‌گیری قسمت‌های دیگر این مقاله خواهند بود. در نهایت منابع و خروجی نرم‌افزارهای کامپیوتری و آزمون‌های آماری پایان‌بخش مقاله خواهند بود.

مبانی نظری و ادبیات موضوع

به‌طور کلی نظریات رشد اقتصادی به دودسته برون‌زا و درون‌زا تقسیم می‌شوند. نظریات رشد برون‌زا به نظریاتی گفته می‌شود که در آن‌ها عوامل تأثیرگذار بر رشد اقتصادی و رفاه جامعه مثل پیشرفت فنی و نرخ رشد نیروی کار برون‌زا در نظر گرفته می‌شود و مقادیر آن‌ها در مدل‌ها داده شده است. نظریات رشد درون‌زا نظریاتی هستند که در آن‌ها وضعیت رشد اقتصادی با انتخاب، تصمیم و بهینه‌یابی مردم و عوامل اقتصادی بخش خصوصی یا عمومی تعیین می‌شود؛ یعنی حداکثر کردن مطلوبیت، مبنای تصمیم‌گیری فراغت-کار و تصمیم برای صرف زمان جهت تشکیل سرمایه انسانی است. همچنین حداکثر کردن سود، مبنای اصلی تصمیمات مخارج تحقیق و توسعه (R&D)^۱، ابداع و نوآوری و گسترش مقیاس بنگاه‌هاست. نظریات رشد کلاسیک‌ها مانند نظریه آدام اسمیت، هیوم، ریکاردو، مالتوس، استوارت میل و مارکس از نوع مدل‌های درون‌زا هستند اما مدل‌های رشد نئوکلاسیکی از نوع برون‌زا هستند که معروف‌ترین آن‌ها مدل رشد سولو^۲ است که سهم عمده‌ای از ادبیات رشد اقتصادی را به خود اختصاص داده است. پس از ارائه مدل رشد نئوکلاسیکی سولو، در دهه ۱۹۵۰ اقتصاددانان نسبت به عدم تطابق چند مورد از اشارات و دلالت‌های آن با حقایق دنیای واقعی ناخرسند شدند آنگاه در دهه ۱۹۸۰ به نظریات رشد درون‌زا روی آوردند. پل رومر^۳ از دانشگاه استنفورد و رابرت لوکاس^۴ از دانشگاه شیکاگو از مبتکرین این نظریه بودند. رومر در سال ۱۹۸۰ رابطه میان اقتصاد ایده‌ها^۵ و رشد اقتصادی را فرموله کرد و لوکاس نیز بر نهاده سرمایه انسانی و دانش‌های انسانی یک ملت که از سرمایه فیزیکی (ساختارها و تجهیزات کسب‌وکار) متمایز است تأکید کرد. مدل‌های رشد درون‌زای ربلو^۶ و مدل رشد درون‌زای بارو^۷ با کالای عمومی نیز در این دسته از نظریات رشد قرار دارند. به‌طور کلی در نظریات رشد درون‌زا کلید رشد اقتصادی، ارائه ایده‌های جدید برای کالاهای جدید است و فاوا از مهم‌ترین این کالاها محسوب می‌شود. لذا ارتباط بین فاوا و رشد اقتصادی یکی از موضوعات مهم و قابل‌بررسی در کشورهای مختلف است زیرا فاوا می‌تواند به‌واسطه ارتقای سرمایه انسانی، رشد اقتصادی را افزایش دهد (دهقان تفتی و خوشوقتی ۱۳۸۴). فاوا با اختراع نخستین فناوری انقلاب صنعتی در سال‌های

1. Research & Development
2. Solow
3. Paul Romer
4. Robert Lucas
5. The Economic of Ideas
6. Rebelo's Endogenous Growth Model
7. Barro's Model with Public Goods

۱۶۶۰ الی ۱۸۵۰ با اختراع موتور بخار آغاز شد و با دومین انقلاب صنعتی در سال‌های ۱۸۹۰ الی ۱۹۳۰ و اختراع الکترونیسیته و توسعه صنعت پتروشیمی استمرار یافت، در انقلاب سوم صنعتی با اختراع رادیو، تلویزیون و کامپیوتر تکمیل شد. اگر فناوری اطلاعات را به مجموعه‌ای از خدمات و محصولات اطلاق نماییم که داده‌های خام را به اطلاعاتی مفید، در دسترس و بامعنی تبدیل می‌نماید، باید ظهور اینترنت را به نقطه اوج و کمال توسعه فناوری در حال حاضر دانست (بیگدلی ۱۳۹۵).

باینکه فناوری‌های مرتبط با کامپیوتر به‌نوعی در جنگ جهانی دوم مورد استفاده قرار می‌گرفت، ولی پتانسیل‌های گسترده آن پس از تحقق دو تحول عمده در سال ۱۹۸۰ بر همگان آشکار گردید، تحول در صنعت نیمه‌هادی‌ها (ترانزیستور)، مدارات مجتمع، میکرو تراشه‌ها، کوچک و ارزان شدن کامپیوترها را به دنبال داشت. متعاقب این تحول عظیم، امکان استفاده از کامپیوتر در ابعاد بسیار گسترده و برای عموم کاربران فراهم گردید. دومین تحول عمده، ارتباط کامپیوترها با یکدیگر و برپا سازی شبکه‌های کامپیوتری است. در ادامه با استفاده از فناوری‌های متعدد مخابراتی و ارتباطی، امکان اتصال و ارتباط بین شبکه‌های کامپیوتری فراهم گردید. تحولات فوق، زمینه انقلاب عظیم اطلاعاتی در عصر حاضر و ظهور فناوری‌های متعدد اطلاعات و ارتباطات را ایجاد نموده است (حاتمی ۱۳۸۹).

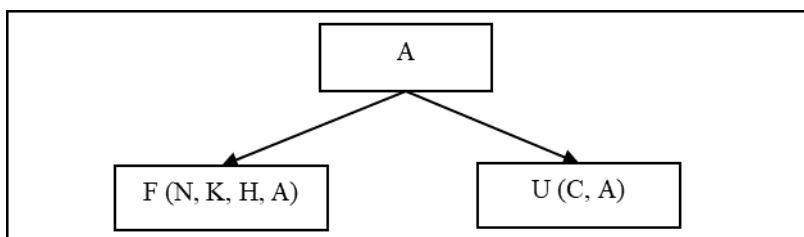
به‌طور کلی، جهان از نیمه‌ی قرن بیستم به یک عصر جدید وارد شد. اولاً با معرفی رایانه به بازار و ترکیب با اطلاعات و ارتباطات، کامپیوترهای مرتبط با - تلفن و تلویزیون - انقلاب «فاوا» رخ داد. از آنجاکه در کشورهای در حال توسعه، فضای رقابتی کافی وجود ندارد و اکثر بازار تحت کنترل دولت است، اثرات فاوا بر رشد اقتصادی و بهره‌وری با تأخیر کمی مشاهده شده است. با این حال، مطالعات در دهه ۱۹۹۰ نشان داد که افزایش سرمایه‌گذاری در این زمینه به‌طور مداوم منجر به ظهور رابطه مثبت و قدرتمند میان رشد اقتصادی و فناوری اطلاعات و ارتباطات بوده است (جعفری صمیمی و لیدری ۱۳۹۴).

توسعه و دسترسی به فاوا به چند دلیل برای رشد و توسعه اقتصاد کشور ضروری به نظر می‌رسد؛ زیرا اول آنکه این فناوری سرعت انتقال اطلاعات را افزایش می‌دهد و به این ترتیب اطلاعات بین افراد بیشتری انتشار می‌یابد. دوم آنکه، فاوا هزینه تولید را کاهش می‌دهد، زیرا دسترس به دانش تولید شده با کمترین هزینه امکان‌پذیر است. همچنین کاهش هزینه مبادلاتی، درجه ناکارآمدی و نا اطمینانی را کاهش می‌دهد. سوم آنکه، فاوا بر محدودیت زمانی و مکانی غلبه می‌کند، در نتیجه انتقال اطلاعات بین خریداران و فروشندگان افزایش یافته و فرآیند تولید از حریم ملی می‌گذرد. این فناوری همه افراد را قادر می‌سازد تا در اقتصاد بازار برتری خود را نسبت به دیگران افزایش دهند و منجر به بازار وسیع‌تر و افزایش سطح دسترس به عرضه جهانی کالاها می‌شود. چهارم آنکه، باعث شفافیت بیشتر بازار و افزایش تقاضا می‌شود. فاوا قدرت افراد را در دسترسی به اطلاعات تقویت می‌کند (فطرس، قربانی سرشت و طاهری ۱۳۹۴).

بر اساس دیدگاه نظری به سه روش فاوا روی رشد اقتصادی تأثیرگذار است: نخست، به صورت مستقیم با استفاده از تولید کالاها و خدمات فاوا رشد تولید ناخالص داخلی افزایش می‌یابد. به عبارت دیگر، تولید کالا و خدمات فاوا، بخشی از ارزش افزوده اقتصادی هستند. دوم به کارگیری سرمایه فاوا به عنوان نهاده در تولید کالاها و خدمات منجر به تعمیق سرمایه و رشد اقتصادی می‌گردد. در نهایت، فاوا باعث افزایش

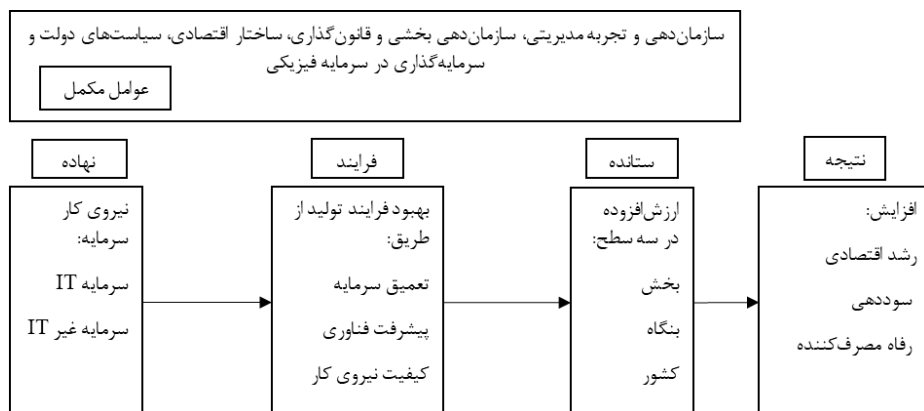
رشد اقتصادی از طریق کمک به پیشرفت‌های فناوری می‌شود. اگر رشد سریع فاوا بر اساس منافع کارایی و بهره‌وری در این فعالیت‌ها باشد سبب افزایش رشد اقتصادی خواهد شد (پور فرج، عیسی زاده روشن و چراغی ۱۳۸۷).

در این مطالعه با توجه به هدف آن تنها به‌طرف عرضه پرداخته می‌شود نمودار یک حاکی از نحوه عملکرد کلی فاوا در اقتصاد نوین است. اگر A مبین کالاهای دیجیتالی (فاوا) باشد، سمت چپ نمودار تولید و یا به عبارتی طرف عرضه و سمت راست، مصرف یا طرف تقاضا را نشان می‌دهد. بنابراین A هم در مصرف و هم در تولید نقش دارد. در تابع تولید (N, K, H, A) به ترتیب مبین سرمایه‌های (فاوا، انسانی، فیزیکی و نیروی کار) هستند. در تابع مطلوبیت C مبین کالاهای مصرفی اولیه است. در این ساختار اقتصادی جدید، کالاهای دیجیتالی در طرف عرضه اقتصاد و از طرف تقاضای اقتصاد به رشد اقتصادی کمک می‌کند (عصاری و آقایی ۱۳۸۶):



نمودار ۱. اقتصاد نوین و عملکرد کالاهای دیجیتال
منبع: (عصاری و آقایی ۱۳۸۶)

اما این‌که چگونه فاوا در طرف عرضه به بهره‌وری و رشد اقتصادی کمک می‌کند در نمودار دو نشان داده شده است در کنار عوامل مکمل که شامل سازمان‌دهی و تجربه مدیریتی، سازمان‌دهی بخشی و قانون‌گذاری، ساختار اقتصادی، سیاست‌های دولت و سرمایه‌گذاری در سرمایه انسانی هستند، فاوا به‌عنوان نهاده در طرف عرضه در کنار سایر نهاده‌ها به‌صورت سرمایه وارد می‌شود و باعث بهبود فرایند تولید از طریق تعمیق سرمایه، پیشرفت فناوری و کیفیت نیروی کار می‌گردد. ستانده آن افزایش ارزش افزوده در سطح بنگاه، بخش و کشور است و نهایتاً رشد اقتصادی، رشد بهره‌وری نیروی کار، سوددهی و رفاه مصرف‌کننده را به ارمغان می‌آورد. (نجار زاده، آقایی و طلعتی ۱۳۸۶).



نمودار ۲. چگونگی تأثیر فاوا در طرف عرضه بر بهره‌وری و رشد اقتصادی

منبع: (نجم زاده، آقایی و طلعتی ۱۳۸۶)

پیشینه پژوهش

ادکیست و هنکسون^۱ (۲۰۱۷) به بررسی میزان اهمیت فناوری اطلاعات و R&D بر رشد اقتصادی در کشور سوئد پرداخته‌اند. آن‌ها با بررسی ارزش افزوده ۴۷ صنایع در دوره زمانی ۱۹۹۳ تا ۲۰۱۲ با استفاده از حداقل مربعات وزنی فاوا رشد اقتصادی را از ۰/۹ به ۱/۵ درصد افزایش می‌دهد. هودروب و اواد^۲ (۲۰۱۶) به بررسی تأثیرات سرمایه و نیروی کار فاوا بر رشد اقتصادی قطر در دوره زمانی ۱۹۹۵ تا ۲۰۱۳ پرداخته‌اند. نتایج مطالعه آن‌ها نشان داد که رابطه مثبت و معنی‌دار بین تولید ناخالص داخلی سرانه و شاخص فاوا وجود دارد. آن‌ها از چگالی اطلاعاتی که شامل شبکه و مهارت است به‌عنوان شاخص فاوا استفاده کردند. صلاح‌الدین و الام^۳ (۲۰۱۶) با تجزیه و تحلیل داده‌های پانلی به بررسی رابطه فاوا، مصرف برق و رشد اقتصادی در کشورهای OECD در بازه زمانی ۱۹۸۵ تا ۲۰۱۲ پرداخته‌اند. آن‌ها به این نتیجه رسیدند که رابطه‌ای مثبت بین فناوری اطلاعات و ارتباطات، مصرف برق و رشد اقتصادی وجود دارد. هودروب، مایته و لیبوس^۴ (۲۰۱۶) به بررسی تأثیر فناوری اطلاعات و ارتباطات بر روی رشد اقتصادی در جهان عرب در دوره زمانی ۱۹۹۵ تا ۲۰۱۳ پرداخته‌اند و نتایج پژوهش آن‌ها حاکی از رابطه مثبت بین فاوا و رشد اقتصادی در بین ۱۸ کشور انتخاب شده از کشورهای عربی است و درجه تأثیرگذاری فاوا در این کشورها به نسبت اقتصادهای نوظهور و توسعه یافته کمتر است. مسعود محمد البیمان و سیلانگ^۵ (۲۰۱۶) به بررسی تأثیر بلندمدت استفاده از فاوا در رشد اقتصادی در منطقه جنوب شرقی صحرای افریقا در یک دوره ۲۷ ساله در بازه زمانی ۱۹۹۰ تا ۲۰۱۴ پرداخته‌اند. آن‌ها همچنین به بررسی اثر غیرمستقیم فاوا بر رشد اقتصادی و کانال‌های اصلی افزایش و انتقال فاوا را مورد توجه قرار دادند. وی از سه جانشین اصلی فاوا که عبارت‌اند از خطوط تلفن ثابت، کاربران

1. Edquist & Henrekson

2. Hodrob & Awad

3. Salahuddin & Alam

4. Hodrob & Maitah & Lubos

5. Masoud Mohammed Albiman & Sulong

تلفن همراه و کاربران اینترنت در هر ۱۰۰ نفر استفاده کردند. تجزیه و تحلیل آستانه‌های آن‌ها نشان داد که آستانه نرخ نفوذ ۴.۵ درصد برای هر دو تلفن همراه و اینترنت و ۵ درصد برای خط تلفن ثابت قبل از رشد اقتصادی به وجود می‌آید. در نهایت، نتایج مطالعه آن‌ها نشان داد که به‌جز برای توسعه مالی، سرمایه انسانی، کیفیت نهادی و سرمایه‌گذاری داخلی بر رشد اقتصادی مؤثرند. آقای، رضاقلی‌زاده و عیسی‌زاده روشن (۱۳۹۶) تأثیر فناوری اطلاعات و ارتباطات را بر روی رشد اقتصادی در کشورهای پیشرفته در بازه زمانی ۱۹۹۰ تا ۲۰۱۴ بررسی کردند. برآوردهای آن‌ها نشانگر تأثیر قابل توجه فاوا بر رشد اقتصادی است. حیدری و عبدالعلی‌زاده (۱۳۹۵) رابطه بین توسعه آموزش، رشد اقتصادی، شهرنشینی و فناوری اطلاعات و ارتباطات را در ایران در بازه زمانی ۱۳۵۰ تا ۱۳۹۱ بررسی کردند. آن‌ها با روش اقتصادسنجی الگوی خود رگرسیون با وقفه‌های توزیعی نشان دادند که فاوا بر رشد اقتصادی و شهرنشینی تأثیر مثبت و بر رشد هزینه‌های آموزشی تأثیر منفی دارد. احمد جعفری صمیمی و بابا نژاد لیدری (۱۳۹۴) با مقایسه تأثیر فاوا بر روی رشد اقتصادی در کشورهای توسعه‌یافته و در حال توسعه با استفاده از رگرسیون داده‌های پانلی در بازه زمانی ۲۰۰۱ تا ۲۰۱۲ پرداختند. نتایج مطالعه آن‌ها نشان داد، رابطه‌ای مثبت بین فاوا و رشد اقتصادی در هر دو گروه کشورها وجود دارد اما این تأثیر در کشورهای در حال توسعه قوی‌تر است؛ ضریب فاوا در کشورهای در حال توسعه در مراحل اولیه استفاده از فاوا بوده و استفاده بیشتری از این ظرفیت جدید دارند باشد. صالحی ابر (۱۳۹۵) اثر مخارج فاوا بر رشد اقتصادی کشورهای عضو گروه کشورهای D8 در بازه زمانی ۲۰۰۳ تا ۲۰۰۷ را بررسی کردند. نتایج پژوهش آن‌ها حاکی از آن است که با یک درصد افزایش در مخارج فاوا رشد اقتصادی به میزان ۰/۱۲ درصد افزایش خواهد یافت. فطرس، قربان سرشت و طاهری طلوع (۱۳۹۴) رابطه گسترش واردات فاوا بر متغیرهای کلان و رشد اقتصادی با رویکرد گشتاورهای تعمیم‌یافته پانلی در بازه زمانی ۲۰۰۰ تا ۲۰۱۳ در ۱۱ کشور عضو اپک بررسی کردند. نتایج بیانگر آن است که با افزایش یک درصدی هر یک از متغیرهای واردات فاوا، تعداد کاربران موبایل و اینترنت و تشکیل سرمایه ثابت، رشد اقتصادی در بازه‌ی ۰/۱۶ درصد تا ۰/۴۷ درصد افزایش داشته است.

جامعه مورد بررسی این پژوهش، پایان‌نامه‌ها و مقالات منتشر شده در ایران در رابطه با موضوع فاوا و رشد اقتصادی است. در این مطالعه پژوهش‌هایی که از لحاظ روش‌شناختی شرایط لازم را احراز کرده‌اند، به‌کاررفته است؛ یعنی از مقالات و پایان‌نامه‌هایی که ملاک درون‌گنجی^۱ را داشته‌اند، استفاده شده است. معیارهای درون‌گنجی این پژوهش عبارتند از: ۱- پژوهش در ایران انجام گرفته باشد ۲- در پژوهش مربوطه، فاوا و رشد اقتصادی به ترتیب به‌عنوان متغیر مستقل و وابسته به‌کاررفته باشد ۳- پژوهش باید اطلاعات لازم برای استخراج عملی اندازه اثر (قوت رابطه) را ارائه کرده باشد. در پژوهش حاضر از رویکرد روزنتال و رابین استفاده شده است. این رویکرد در حیطه فرا تحلیل کاربرد زیاد دارد. در این رویکرد منطق اصلی، تبدیل نتایج به‌دست‌آمده از پژوهش‌های اولیه به‌اندازه اثر و محاسبه میانگین‌های موزون آن‌ها و توصیف پراکندگی بین آن‌ها است. در این رویکرد واحد تحلیل خود مطالعات است (شادی وند و همکاران

۱۳۹۵). بعد از انتخاب مطالعات و کدگذاری آن‌ها، برای یکدست کردن مطالعات (چون نتایج هر مطالعه از روشی متفاوت به‌دست آمده است)، از ابزاری به‌عنوان اندازه اثر استفاده می‌شود؛ بنابراین در ابتدا برای هر یک از مطالعات ضریب همبستگی جزئی و سپس با تبدیل آن به‌اندازه اثر مراحل بعدی محاسبات انجام گردیده است.

روش‌شناسی پژوهش

اجرای فرا تحلیل این پژوهش، از پنج مرحله کلی تشکیل شده است:

(۱) تعریف متغیر مستقل و وابسته: منظور از متغیر مستقل فاوا و متغیر وابسته رشد اقتصادی است.

(۲) گردآوری و تلخیص مطالعات صورت گرفته: کلیه مطالعات منتشرشده در ایران که رابطه بین رشد اقتصادی و فاوا را بررسی کرده‌اند انتخاب شد. این مطالعات با جستجوی کلیدواژه‌های رشد و فاوا در پایگاه‌های مختلف از جمله گوگل، گوگل اسکولار، سیویلیکا، نورمگز، ایران داک و... جمع‌آوری شده است. سپس مطالعات نامرتبط از مجموعه مطالعات حذف گردیدند. پس از آن بین مطالعات باقی‌مانده مطالعاتی را که متغیر وابسته‌ی آن‌ها بهره‌وری، توسعه اقتصادی، یکپارچگی اقتصادی و... را حذف و فقط بر مطالعاتی با متغیر وابسته رشد اقتصادی تمرکز شده است و در متغیرهای توضیحی نیز تمرکز فقط بر فاوا بوده است. درنهایت ۵۴ مطالعه که تنها متغیر مستقل فاوا و متغیر وابسته رشد اقتصادی داشتند باقی ماند که از این میان ۱۳ مطالعه به دلیل نداشتن داده‌های آماری قابل‌مقایسه و نداشتن مدل اقتصادسنجی و یا در دسترس نبودن متن کامل مطالعه حذف شدند و ۱۳ مقاله به دلیل نداشتن اطلاعات لازم برای استخراج عملی اندازه اثر نیز (قوت رابطه) حذف شدند. درنهایت متاآنالیز بر روی ۱۷ مطالعه صورت گرفت.

(۳) استخراج داده‌های مرتبط با اندازه اثر: این داده‌ها عبارت‌اند از مقدار (r) ضریب همبستگی در مطالعاتی که از ضریب همبستگی استفاده کرده‌اند. مقدار (R^2) خوبی برازش در مطالعاتی که از رگرسیون یک متغیره استفاده کرده‌اند، مقدار (t) مربوط به ضریب تأثیر در مطالعاتی که از رگرسیون چند متغیره استفاده کرده‌اند و مقدار آماره‌های (F و χ^2) برای سایر مطالعاتی که از این آماره‌ها استفاده کرده بودند.

(۴) محاسبه اندازه اثر هر مطالعه: برای همه مطالعات، مقدار آماره‌های فوق استخراج گردید و به کمک روابط یک تا چهار به‌اندازه اثر تبدیل شد.

$$r = \frac{\sqrt{t2}}{\sqrt{t2 + dferror}} \quad \text{رابطه یک}$$

$$r = \frac{\sqrt{F}}{\sqrt{F + df}} \quad \text{رابطه دو}$$

$$r = \frac{Z}{\sqrt{N}} \quad \text{رابطه سه}$$

$$r = \frac{\sqrt{\chi^2(1)}}{\sqrt{N}} \quad \text{رابطه چهار}$$

قابل ذکر است مطالعاتی که ضریب همبستگی را ارائه کرده بودند مقدار ضریب همبستگی با اندازه اثر یکی در نظر گرفته شد.

۵) محاسبه متغیر اندازه اثر برای متغیرهای مختلف: در نهایت بین اندازه اثر مطالعاتی که در هر کشور و در هر سال انجام شده است میانگین هارمونیک محاسبه شد. همچنین به منظور آنالیز داده‌ها، نرم‌افزار استاتا مورد استفاده قرار گرفت. فرمول‌های محاسبه میانگین اندازه اثر، اندازه اثر و تبدیل اندازه اثر به آماره مورد بررسی به ترتیب در روابط پنج و شش و هفت آورده شده است (شادی وند ۱۳۹۵).

$$Z(r)_j = \frac{1}{2 \log \frac{1+r_j}{1-r_j}} \quad \text{رابطه پنج}$$

$$SEZ_{rij} = \frac{1}{\sqrt{n-3}} \quad \text{رابطه شش}$$

$$r = \frac{e^{2Zr} - 1}{e^{2Zr} + 1} \quad \text{رابطه هفت}$$

در این روابط نیز $\bar{Z}r$ میانگین اندازه اثر، $Z(r)$ اندازه اثر و r آماره و به اندازه اثر یا همان ضریب همبستگی است.

تجزیه و تحلیل یافته‌ها

پس از طی مراحل فرا تحلیل و به دست آوردن اندازه اثر، Z فیشر و تبدیل آن به اندازه اثر r برای مقایسه نتایج و پاسخ سؤالات و فرضیات صورت گرفت که نتایج آن در جدول یک به تفکیک روش مطالعات صورت گرفته آورده شده است. جدول یک برای تمام کشورها اثر فاوا بر رشد را برآورد کرده است. ضریب همبستگی پیروسون بین فاوا و رشد در مطالعاتی که به روش اثرات ثابت و روش GMM و روش اثرات تصادفی محاسبه شده‌اند به ترتیب معادل ۰.۸۴، ۰.۸۷ و ۰.۳۷ و معنی‌دار است. با توجه به نظر کوهن که اندازه اثر بالاتر از (۰.۵) می‌گیرد این اندازه اثر در سطح بالایی است. همچنین در مطالعات با روش اثرات تصادفی این اندازه اثر معادل ۰.۳۷ است که از نظر کوهن در سطح متوسط ارزیابی می‌شود.

جدول ۱. اندازه اثر برحسب روش‌های مختلف استفاده (منبع: یافته‌های پژوهش)

P-value	فاصله اطمینان	r	Z فیشر	زیرگروه
۰.۰۰	۰.۷۲-۱.۷۳	۰.۸۴	۱.۲۳	روش اثرات ثابت
۰.۰۰	۰.۸۶-۱.۸۴	۰.۸۷	۱.۳۵	روش GMM
۰.۰۰	۰.۳۱-۰.۵۰	۰.۳۷	۰.۴۰	روش اثرات تصادفی

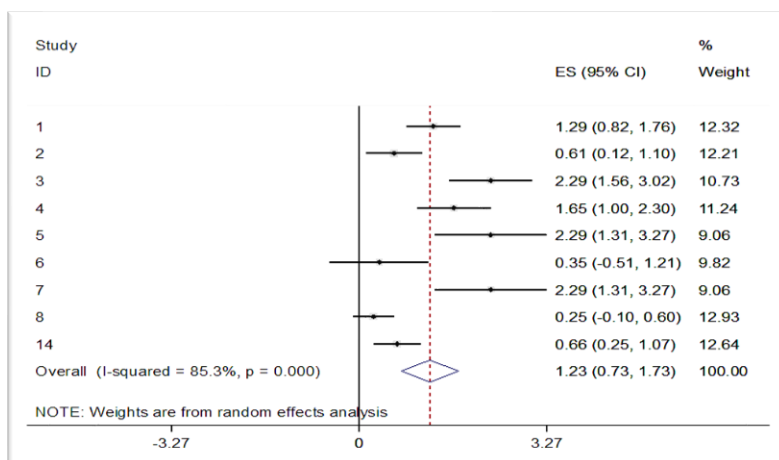
برخی مطالعات اثر فاوا بر رشد به تفکیک کشورهای توسعه‌یافته و در حال توسعه تخمین زده‌اند، البته نتایج به دست آمده در این زمینه تا حدودی متناقض است ولی با استفاده از روش متا آنالیز می‌توان بر این

اختلاف نظر خاتمه داد و عدد واحدی به دست آورد که در جدول دو آورده شده است. با توجه به نظر کوهن این اندازه اثر در کشورهای توسعه یافته بیشتر و در کشورهای در حال توسعه در سطح کمتری است.

جدول ۲. آثار فاوا بر رشد در کشورهای مختلف (منبع: یافته‌های پژوهش)

P-value	فاصله اطمینان	R	Z فیشر	روش	گروه کشورها
۰.۰۰۶	۰.۳۲ - ۱.۹۴	۰.۸۱	۱.۱۳	روش اثرات ثابت	کشورهای توسعه یافته
۰.۰۰۰	۰.۹۲ - ۲.۶۰	۰.۹۴	۱.۷۶	روش GMM	
۰.۰۰۳	۰.۳۰ - ۱.۵۲	۰.۷۲	۰.۹۱	روش اثرات ثابت	کشورهای در حال توسعه
۰.۰۰۲	۰.۴۳ - ۱.۸۹	۰.۷۷	۱.۱۶	روش GMM	

نمودار انباشت (جنگلی) رایج‌ترین نوع نمودار در فرا تحلیل می‌باشند؛ که اطلاعات تک تک اندازه اثرها و برآیند نهایی آن‌ها را به نمایش می‌گذارد. در این نمودار، مقادیر اندازه اثر فاوا و رشد اقتصادی به تفکیک برای هر مطالعه ارائه شده است. بر اساس این نمودار، نقطه وسط هر پاره خط، نشان دهنده مقدار اندازه اثر محاسبه شده و طول پاره خط، فاصله اطمینان ۹۵ درصدی هر اندازه اثر را نشان می‌دهد. علامت لوزی در پایین نمودار هم مقدار اندازه اثر ترکیبی فاوا و رشد اقتصادی را در حالت کلی نشان می‌دهد. همانطور که نمودار سه انباشت (جنگلی) نشان می‌دهد I-squared به دست آمده ۸۵ درصد است که نشان دهنده وجود ناهمگونی بالا بین داده‌ها است. این ناهمگونی نشان از وجود متغیری تعدیل کننده دارد که بر روی متغیرها تحت گذاشته است.



نمودار ۳. نمودار انباشت برای تمام کشورها در زیرگروه اثرات ثابت (منبع: یافته‌های پژوهش)

از دیگر سؤالات پژوهش اثرگذاری مدل‌های به کار برده شده در تأثیر فاوا بر رشد بود که با مقایسه نتایج به دست آمده از متا آنالیز مطالعاتی که با روش‌های مختلف به برآورد اثرات فاوا بر رشد پرداخته‌اند نشان دهنده این است که اثرات فاوا بر رشد تحت تأثیر مدل به کار برده شده قرار می‌گیرد. برای بررسی متغیرهای

تعدیل‌کننده واریانس کل (V_t) و واریانس خطای نمونه‌گیری (SEV) را با فرمول‌های هشت و نه محاسبه شده است:

$$V = \frac{(1 - \bar{r}^2)}{\bar{N} - 1} \quad \text{رابطه هشت}$$

$$V_t = \frac{\sum N_i (r - \bar{r}^2)^2}{\sum N_i} \quad \text{رابطه نه}$$

جدول ۳. بررسی وجود متغیر تعدیلی در بررسی رابطه فاوا و رشد اقتصادی (منبع: یافته‌های پژوهش)

$\frac{SEV}{V_t}$	V_t	SEV
۰.۰۲	۰.۱۰۲۶	۰.۰۰۲۲

همان‌طور که در جدول سه ملاحظه می‌شود اگر نسبت واریانس خطای نمونه‌گیری به واریانس کل، کمتر از (۰.۷۵) باشد، می‌توان گفت در رابطه بین متغیر مستقل و وابسته، متغیرهای تعدیل‌کننده‌ای نیز وجود داشته است (عریضی، عابدی و احمدی فروشانی ۱۳۹۲)؛ بنابراین بین فاوا و رشد متغیرهای دیگری مداخله داشته‌اند. در میان مداخلاتی که بیش از دو بار، تکرار شده بودند مقایسه‌ای هم از لحاظ اندازه‌ی اثر و هم از لحاظ وجود متغیر تعدیلی، صورت گرفت که نتایج آن در جدول چهار ارائه شده است.

جدول ۴. مقایسه‌ی اندازه اثر و بررسی متغیر تعدیلی مداخلات مختلف (منبع: یافته‌های پژوهش)

$\frac{SEV}{V_t}$	اندازه اثر	تعداد مداخلات	نوع مداخله
۰.۱۵	**۰.۳۲	۶	سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی
۰.۰۵	**۰.۱۷	۵	نیروی کار
۰.۱۹	**۰.۳۹	۴	سرمایه‌گذاری ناخالص داخل

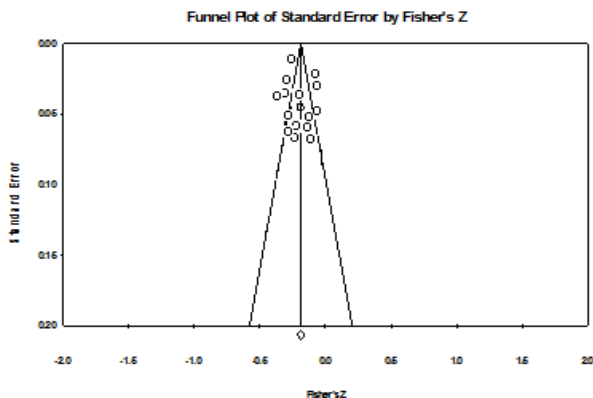
p-value < ۰.۰۵**

سرمایه‌گذاری خارجی، نیروی کار و سرمایه‌گذاری ناخالص داخلی به ترتیب دارای بیشترین تأثیر مداخله‌ای بوده‌اند.

بررسی سوگیری انتشار

یکی از موضوعات مورد توجه در هر فرا تحلیل، ارزیابی سوگیری انتشار است. منظور از سوگیری انتشار این است که یک فرا تحلیل شامل تمام مطالعات انجام شده در مورد موضوع مورد بررسی نیست؛ ممکن است برخی از مطالعات به دلایل مختلف منتشر نشده باشد یا حداقل در مجلات نمایه‌سازی نشده منتشر شده باشد. زمانی که سوگیری انتشار وجود دارد، نتایج نهایی فرا تحلیل تحت تأثیر قرار گرفته و برآوردهای نهایی حاصل از آن دارای تورش و خطا خواهد بود. پس لازم است سوگیری انتشار در گام‌های اولیه یک فرا

تحلیل شناسایی و تصحیح شود تا معمول‌ترین و ساده‌ترین روش اعتبار نتایج افزایش یابد. بدین منظور از نمودار کیفی (فانل) استفاده می‌شود که در نمودار چهار آمده است.



نمودار ۴. نمودار کیفی (فانل) برای مطالعات بین فاوا و رشد (خطای استاندارد بر اساس Z فیشر)
منبع: یافته‌های پژوهش

از لحاظ تفسیری در نمودارهای فانل یا کیفی شکل، مطالعاتی که خطای استاندارد پایین دارند و در بالای قیف جمع می‌گردند، دارای سوگیری انتشار نیستند؛ اما هر چه مطالعات به سمت پایین قیف کشیده می‌شوند، خطای استاندارد آن‌ها بالا می‌رود و سوگیری انتشار آن‌ها افزایش می‌یابد؛ بنابراین با توجه به نمودار چهار از آنجایی که پراکندگی نتایج مطالعات در بالای نمودار جمع شده است بر عدم وجود سوگیری انتشار دلالت دارد. همان‌طور که در شکل بالا مشخص است اندازه اثرها به صورت متقارن در اطراف اندازه اثر ترکیبی پراکنده شده‌اند و اندازه اثر نامتقارن که از بازه $0/5$ تا $-0/5$ بیرون باشد مشاهده نمی‌شود؛ بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که با توجه به نمودار کیفی اندازه اثر مطالعات دارای سوگیری انتشار نمی‌باشند.

نتیجه‌گیری

نتایج به دست آمده حاکی از رابطه مثبت و معنادار بین فاوا و رشد اقتصادی است که با توجه به اندازه اثر ترکیبی به دست آمده برای تمام کشورها تأثیر فاوا بر رشد در سطح بالایی به دست آمد. اندازه اثر فاوا بر رشد اقتصادی برای کشورهای توسعه یافته و در حال توسعه هر دو مثبت و در سطح بالایی است، اما این اندازه اثر در کشورهای توسعه یافته به نسبت کشورهای در حال توسعه بیشتر بود. در تبیین رابطه بین فاوا و رشد اقتصادی متغیرهای تعدیل کننده‌ای نیز وجود داشته است از جمله می‌توان به سرمایه‌گذاری ناخالص داخلی، سرمایه‌گذاری خارجی که به عنوان شاخصی برای پیشرفت فنی و فناوری در نظر گرفته می‌شود و سپس نیروی کار به عنوان متغیرهای تعدیل کننده نام برد که به ترتیب دارای بیشترین تأثیر بوده‌اند.

با توجه به اهمیت موضوع فاوا و اثرگذاری آن بر حوزه‌های مختلف اقتصادی از جمله رشد اقتصادی مطالعات بسیاری در این زمینه صورت گرفته است اما بسیاری از این مطالعات به طرف عرضه فاوا و تأثیر آن بر رشد پرداخته‌اند در حالی که طرف تقاضا فاوا و اثرات آن بر رشد آن چنان مورد توجه قرار نگرفته است. با

توجه به اثبات اثرگذاری فاوا بر رشد اقتصادی لازم است در برنامه‌ریزی‌های کلان به ایجاد زیرساخت‌های لازم برای گسترش آن توجه شود تا بتوان از آثار گسترده و مثبت آن بهره برد. می‌توان برای مطالعات دیگر در حوزه فاوا و اقتصاد مانند فاوا و توسعه اقتصادی، فاوا و رفاه اقتصادی از متا آنالیز بهره برد.

فهرست منابع

- آقایی، مجید، مهدیه رضا قلی زاده و یوسف عیسی زاده روشن. ۱۳۹۶. بررسی نقش فناوری اطلاعات و ارتباطات (ICT)، توسعه مالی و مصرف انرژی بر رابطه بین گردشگری بین‌المللی و رشد اقتصادی. تهران: فصلنامه راهبرد، - سال بیست و ششم، شماره ۸۳: ۲۷۶-۲۵۵.
- بیگدلی، زهرا. ۱۳۹۵. فرا تحلیل نقش کاربست فناوری اطلاعات و ارتباطات (فاوا) در جریان آموزش و یادگیری بر بازده تحصیلی فراگیران. تهران: پایان‌نامه کارشناسی ارشد.
- پور فرج، علیرضا، یوسف عیسی زاده روشن، و کبریا چراغی. ۱۳۸۷. فناوری اطلاعات و ارتباطات، صنعت گردشگری و رشد اقتصادی. تهران: فصلنامه اقتصاد و تجارت نوین، شماره ۴۶: ۶۶-۴۶
- جعفری صمیمی، احمد و بابا نجات لیدری. ۱۳۹۴. ICT و رشد اقتصادی: مقایسه‌ای بین کشورهای توسعه‌یافته و درحال توسعه. مجله بین‌المللی علوم زندگی و مهندسی: ۳۲-۲۶.
- حیدری، حسن، و عبدالعلی زاده، فیروز. ۱۳۹۵. رابطه بین توسعه آموزش، رشد اقتصادی، شهرنشینی و فناوری اطلاعات و ارتباطات، پژوهش در برنامه ریزی آموزش عالی، فصلنامه پژوهش و برنامه ریزی در آموزش عالی، دوره ۲۲، شماره ۱، صص، ۹۸-۷۷.
- حاتمی، راضیه. ۱۳۸۹. اثر فناوری اطلاعات و ارتباطات و برابری جنسیتی آموزشی بر رشد اقتصادی کشورهای منتخب درحال توسعه - دوره زمانی ۲۰۰۶-۲۰۰۰، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، اصفهان: دانشگاه اصفهان.
- دهقان تفتی، محمدعلی و غلامحسین خوشوقتی. ۱۳۸۴. اثر استفاده از فناوری اطلاعات و ارتباطات (ICT) بر رشد اقتصادی کشورهای درحال توسعه شامل ایران. همایش ملی مهندسی رایانه و مدیریت فناوری اطلاعات، تهران: شرکت علم و صنعت طلوع فرزین.
- شادی وند، مریم. ۱۳۹۵. بررسی عوامل مؤثر بر کسش‌های قیمتی و درآمدی تقاضای آب خانگی ایران (مطالعه مرور سیستماتیک و متا آنالیز). پایان‌نامه کارشناسی ارشد، ایلام: دانشگاه ایلام.
- صالحی ابر، خدیجه. ۱۳۹۵. اثر مخارج فناوری اطلاعات و ارتباطات (ICT) بر رشد اقتصادی کشورهای عضو دی ۸. چهارمین کنفرانس ملی مدیریت، اقتصاد و حسابداری.
- عریضی، حمیدرضا، جمال عابدی و سید احمد احمدی فروشانی. ۱۳۹۲. فرا تحلیل اثربخشی مداخلات روان‌شناختی بر میزان اضطراب امتحان در ایران با روش روزنتال و رابین. تهران: مجله روانشناسی مدرسه. شماره ۱۱۸/۱-۹۹: ۱۳۲-۹۹.
- عساری‌ارانی، عباس و مجید آقایی خوندابی. ۱۳۸۶. اثر فناوری اطلاعات و ارتباطات بر رشد اقتصادی کشورهای عضو اوپک (OPEC). تهران: فصلنامه پژوهش‌های اقتصادی، سال هشتم، شماره دوم: ۸۲-۶۳.
- فطرس، محمدحسن، مرتضی قربان سرشت و معصومه طاهری طلوع. ۱۳۹۴. گسترش واردات فناوری اطلاعات و ارتباطات، متغیرهای کلان و رشد اقتصادی: رویکرد گشتاورهای تعمیم‌یافته (مطالعه موردی کشورهای اوپک). اهواز: فصلنامه اقتصاد مقداری، شماره ۲: ۲۱-۱.
- کریم زادگان، سعیده و پروانه سلاطین. ۱۳۹۶. تأثیر فناوری اطلاعات و ارتباطات بر اقتصاد سلامت. تهران: فصلنامه‌ی مدل‌سازی اقتصادی، سال یازدهم، شماره ۱: ۳۷-۳۷.
- مرادی، محمدعلی، میثم کبریایی، و مهسا گنجی. ۱۳۹۱. تأثیر فناوری اطلاعات و ارتباطات بر رشد اقتصادی کشورهای اسلامی منتخب. تهران فصلنامه اقتصاد و تجارت نوین، شماره ۲۹ و ۳۰: ۱۰۸-۷۹.
- نجار زاده، رضا، مجید آقایی خوندابی و مصطفی طلعتی. (۱۳۸۶). اثر فناوری اطلاعات و ارتباطات بر رشد اقتصادی کشورهای عضو سازمان کنفرانس اسلامی (OIC). فصلنامه پژوهشنامه بازرگانی، شماره ۴۴: ۷۸-۴۹.

- Di Carlo, Claudio and Santarelli, Elisabetta. 2010. *Contribution of ICT to economic growth in Italy: Input Output analysis. Dipartimento Comunicazioni - Statistiche e Analisi-Osservatorio statistic emonografie*
<https://pdfs.semanticscholar.org/4a0e/5054ee64d0536e8d1c98943f25b4ea0e0b7f.pdf>
- Edquist, Harald and Magnus Henrekson. 2017. *How important are ICT and R&D to economic growth?* Structural Change and Economic Dynamics 42(2017)1–12.
<https://doi.org/10.1016/j.strueco.2017.05.004>
- Hodrob, Rami, and Awad, Sami. 2016. *ECONOMETRIC ANALYSIS OF THE IMPACT OF ICT ON ECONOMIC GROWTH FOR QATAR IN GLOBALIZATION CONTEXT*. 16th International Scientific Conference Globalization and Its Socio-Economic Consequences University of Zilina, The Faculty of Operation and Economics of Transport and Communication, Department of Economics
- Hodrob, Rami, Maitah, Mansoor, Lubos, Smutka,. 2016. The Effect of Information and Communication Technology on Economic Growth: Arab World Case. *International Journal of Economics and Financial Issues*, 2016, 6(2), 765-775.
- Mohammed Albiman, Masoud, Sulong, Zunaidah. 2016. The role of ICT use to the economic growth in Sub Saharan African region (SSA). *Journal of science and technology policy management*, Vol. 7. (3), 306-329
- Salahuddin, Mohammad Alam Khorshed. 2016.. *Information and Communication Technology, electricity consumption and economic growth in OECD countries: A panel data analysis*. *Electrical Power and Energy Systems*, 76.

The Impact of Information and Communication Technology on Economic Growth: A Meta-Analysis

Ali Sayehmiri

Associate Professor, Ilam University, Ilam, Iran.¹

Elham Abaskhani

M.A student, Economic, Ilam University, Ilam, Iran.

Abstract: Information and Communication Technology (ICT) affects various aspects of human life, including economic growth as the most important macroeconomic variable and other aspects of human life, this study uses the meta-analysis and considers different features and patterns of economic growth studies. (ICT) as well as the specialized metrics. The data was analyzed using a six-step meta-analysis method. The initial 54 articles in the internal databases was finally limited to 17 studies after the determined exclusion criteria. Then the data was converted to common matrix and entered into STATA software and comprehensive meta-analysis software (CAM2). Then their effect size was calculated. The results showed that the effect of ICT on economic growth was significant, positive and high. It was also stronger in developed countries than in developing countries. There were also other moderating variables such as labor force, foreign investment and gross domestic capital. Therefore, ICT economic policies can be considered as a multidimensional issue and its successful implementation requires more attention.

Keywords: Economic Growth, Fixed Effects, Effect Size, ICT, Meta-Analysis.

1. Corresponding Author: asayehmiri@gmail.com