



فصلنامه اقتصاد کاربردی
دوره ۱۱، شماره ۳۹، زمستان ۱۴۰۰

بررسی تأثیر فناوری اطلاعات و ارتباطات (نوآوری) بر رشد اقتصادی و شاخص توسعه انسانی با بهره‌گیری از روش رگرسیون به ظاهر نامرتب (SUR) (شواهدی از کشورهای منا (MENA))

سیدمحمد قائم ذبیحی^۱، مصطفی سلیمی فر^۲، محمدطاهر احمدی شادمهری^۳، نرگس صالح‌نیا^۴

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۰۷/۲۱ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۰۹/۳۰

چکیده:

اقتصاددانان حداقل از زمان کتاب ثروت ملل آدام اسمیت^۱ در سال ۱۷۷۶ همواره در پی پاسخ به این سوال هستند که چرا برخی مکان‌ها رشد می‌کنند، رونق می‌گیرند و به استانداردهای زندگی بالاتری دست می‌یابند. از این رو، داشتن رشد و توسعه بالا، سبب برخورداری آحاد جامعه از امکانات و مزایای اقتصادی و اجتماعی بسیاری می‌شود. هدف از این مقاله بررسی رابطه تجربی بین فناوری اطلاعات و ارتباطات و رشد و شاخص توسعه انسانی در کشورهای حوزه منا است. بدین منظور در این پژوهش از داده‌های پانل در بازه سالانه ۲۰۰۰ تا ۲۰۱۹ برای کشورهای عضو منا استفاده شده است. نتایج تجربی به دست آمده با استفاده از روش رگرسیون به ظاهر نامرتب (SUR) نشان می‌دهد که فناوری اطلاعات و ارتباطات بر رشد اقتصادی به میزان ۰/۰۰۳ درصد و بر شاخص توسعه انسانی به میزان ۰/۱۹۲ واحد در کشورهای منا تأثیر مثبت و معناداری داشته است. همچنین سایر متغیرهای پژوهش از جمله بازبودن تجاری، سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی و تشکیل سرمایه ثابت ناخالص بر رشد اقتصادی به ترتیب به میزان ۰/۰۰۲، ۰/۰۰۱ و ۰/۰۰۱ درصد و بر شاخص توسعه انسانی به ترتیب به میزان ۰/۳۸۰، ۰/۰۷۱ و ۰/۳۲۱ واحد تأثیر مثبت و معناداری داشته‌اند. همچنین شایان ذکر است که در معادله رشد اقتصادی متغیر سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی معنادار به دست نیامده است.

کلید واژه: اقتصاد دانش‌بنیان، فناوری اطلاعات و ارتباطات، رشد اقتصادی، شاخص توسعه انسانی، رگرسیون به ظاهر نامرتب.

طبقه‌بندی JEL: L86, C01, C8

^۱ دانشجوی دکتری علوم اقتصادی، گروه اقتصاد، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران. ایمیل: smq.zabihi@mail.um.ac.ir

^۲ استاد و عضو هیئت علمی گروه اقتصاد، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران. ایمیل: mostafa@um.ac.ir

^۳ دانشیار و عضو هیئت علمی گروه اقتصاد، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران. ایمیل: shadmhri@um.ac.ir

^۴ استادیار و عضو هیئت علمی گروه اقتصاد، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران. (نویسنده مسئول). ایمیل: n.salehnia@um.ac.ir

مقدمه

با گسترش جهانی شدن^۲، اکنون اقتصاد جدید جامعه را به سمت پیشرفت و شکوفایی سوق می‌دهد. هر زمان که یک فناوری^۳ جدید ظهور کند؛ می‌توان از اقتصاد کشاورزی و صنعتی به سمت اقتصاد دانش^۴ حرکت کرد. بدین ترتیب دانش و اطلاعات نقش مهم و مؤثری را ایفا می‌کنند، زیرا می‌توان از ایده بقای بهترین‌ها به ایده بقای سریع‌ترین‌ها رسید؛ بنابراین دانش و فناوری اطلاعات مکمل سرمایه شده و به عاملی کلیدی برای رشد اقتصادی^۵ تبدیل شد.

رابطه بین فناوری و رشد و توسعه اقتصادی^۶ تقریباً برای نیم‌قرن در تعداد زیادی از مدل‌های رسمی ثبت شده است. مدل‌های اولیه نئوکلاسیک مانند سولو^۷ (۱۹۵۶) تغییرات فنی را به عنوان یک متغیر برون‌زا در نظر می‌گرفتند و نشان می‌دادند که چگونه رشد اقتصادی بلندمدت تنها به تغییرات فنی (برون‌زا^۸) بستگی دارد. ارو^۹ (۱۹۶۲) اظهار داشت که تکنولوژی با نرخ ثابتی رشد می‌کند و دریافت که رشد اقتصادی بلندمدت به طور اساسی به رشد جمعیت^{۱۰} بستگی دارد. سایر مشارکت‌های مهم در دهه ۱۹۶۰ توسط اوزاوا^{۱۱} (۱۹۶۵)، فلیس^{۱۲} (۱۹۶۶)، کانلیسک^{۱۳} (۱۹۶۷، ۱۹۶۹) و شل^{۱۴} (۱۹۶۷) در این میان انجام شد که همه آن‌ها رشد فناوری را به برخی مشخصات براساس منابع نیروی کار^{۱۵} اختصاص داده شده به توسعه مرتبط کردند. فناوری‌ها و ایده‌های جدید از سوی دیگر، مدل‌های جدیدتر ادبیات رشد درون‌زا^{۱۶} توسط رومر^{۱۷} (۱۹۹۰)، گروسمن و هلپمن^{۱۸} (a، ۱۹۹۱، b، ۱۹۹۱) و آگیون و هویت^{۱۹} (۱۹۹۲) همگی در این مهم اشتراک دارند که افزایش مداوم سطح منابع با صرف شدن در ایجاد فناوری‌های جدید منجر به افزایش مداوم رشد و توسعه اقتصادی می‌شود. علاوه بر این، براساس نظریه توسعه انسانی^{۲۰}، درآمد تنها یکی از عناصری است که منجر به برآورده شدن نیازهای انسان می‌شود. به نظر می‌رسد فناوری اطلاعات و ارتباطات در برآورده ساختن نیازهای انسان، حتی بیشتر از درآمد پولی^{۲۱}، تأثیرات قابل توجهی دارد زیرا کیفیت زندگی^{۲۲} را به صورت کلی بهبود می‌بخشد (آکسون تیویجیک و همکاران^{۲۳}، ۲۰۲۱).

از این‌رو، دانش همیشه سهم بزرگی در زندگی بشر داشته است؛ اما در دنیای مدرن، اهمیت آن به طرز چشمگیری افزایش یافته است. بدین ترتیب جهان وارد مرحله جدیدی از توسعه شده است که پایه آن اقتصادی مبتنی بر دانش و شاخص‌های مربوط به آن است. ویژگی بارز آن این است که مشوق‌های دانش نقش مهمی در تقویت اقتصادها دارند و ایجاد، استفاده و انتشار آن منابع رشد و توسعه اقتصادی ملی یا منطقه‌ای است.

اما از طرفی، فناوری اطلاعات و ارتباطات می‌تواند تأثیر مستقیم و غیرمستقیم بر کیفیت زندگی انسان داشته باشد. علاوه بر این، طبق مطالعه پارلمان اروپا^{۲۴} (۲۰۰۱)، فناوری اطلاعات و ارتباطات^{۲۵} (ICT) فرصت‌های قابل توجهی را برای رسیدگی مناسب به فقر در کشورهای در حال توسعه ارائه می‌کند. یعنی فناوری اطلاعات و ارتباطات می‌تواند به فقرا در توسعه کسب و کار کمک کند و پارامترهای توسعه یافتگی را ارتقا دهد. از منظر برابری، فناوری اطلاعات و ارتباطات هم‌چنین می‌تواند دسترسی به آموزش و بهداشت^{۲۶} را تسهیل کند و از شمول اطمینان حاصل کند. آمارتیا سن^{۲۷} (۲۰۱۰) بیان می‌کند که فناوری اطلاعات مسئول گسترش آزادی‌های انسان است و منجر به کارایی بهتر در فعالیت‌های مختلف انسانی می‌شود. انتظار می‌رود فناوری اطلاعات و ارتباطات در آینده تأثیر بیشتری داشته باشد. این تأثیر به طور گسترده‌ای مثبت دیده می‌شود، به ویژه در سطح کلان همان‌طور که در بالا ذکر شد؛ بنابراین، ICT یک موضوع مهم در ادبیات دانشگاهی و گفتمان عمومی است. هدف این مطالعه بررسی و تعیین کمیت تأثیر استفاده از فناوری اطلاعات و ارتباطات بر رشد اقتصادی و شاخص توسعه انسانی در سطح کل، یعنی کلان اقتصادی است. انگیزه این امر در این واقعیت نهفته است که در دیدگاه اقتصاد کلان توسعه، حذف فناوری اطلاعات و ارتباطات، شکاف بین کشورهای توسعه‌یافته و در حال توسعه را افزایش می‌دهد (پارلمان اروپا، ۲۰۰۱). اما از سویی دیگر، اطلاعات^{۲۸} معمولاً معادل دانش نیست و استفاده از آن «وابسته به اقتصاد^{۲۹}» است. کمیسون علوم و فناوری ملل متحد برای توسعه^{۳۰} (۱۹۹۷) گزارش می‌دهد که برای ادغام موفقیت‌آمیز

اما از سویی دیگر، در این عصر جهانی شدن که موانع اقتصادی، تجاری و فناوری در حال محو شدن هستند، کشورهای در حال توسعه به دلیل اثرات مثبت موجود بر سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی^{۴۶} تمرکز می‌کنند (دمیرسل و همکاران^{۴۷}، ۲۰۱۴). اگر چه هر کشوری ویژگی‌ها و نقاط قوت خاص خود را دارد که می‌توان از آن‌ها در جهت رشد و توسعه اقتصادی بهره‌برداری کرد، سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی هم‌چنان نقش اساسی در میان عوامل اصلی مؤثر بر رشد و توسعه اقتصادی دارد. سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی کلید یکپارچگی اقتصادی جهانی، ایجاد ثبات مالی^{۴۸}، محرک رشد و توسعه اقتصادی و بهبود رفاه اجتماعی^{۴۹} است (بورنستاین و همکاران^{۵۰}، ۱۹۹۸؛ نگوین و همکاران^{۵۱}، ۲۰۱۹).

هم‌چنین می‌توان ابراز داشت، باز بودن تجاری^{۵۲} همیشه یک نگرانی برای بسیاری از کشورها، به ویژه کشورهای در حال توسعه بوده است (زاهوناکو^{۵۳}، ۲۰۱۶). این به این دلیل است که اقتصادهای باز اغلب نرخ رشد سریع‌تری نسبت به اقتصادهای بسته دارند (گروسمن و هلپمن، ۱۹۹۱؛ ادواردز^{۵۴}، ۱۹۹۳). هنگامی که باز بودن تجاری افزایش یابد، تولید می‌تواند کارآمدتر شود و فناوری داخلی نیز بهبود یابد. بر این اساس بهره‌وری^{۵۵} افزایش می‌یابد. به عبارت دیگر، باز بودن تجاری می‌تواند نقش مهمی در تحریک رشد و توسعه اقتصادی داشته باشد. به همین دلیل، به منظور بهبود رشد و توسعه اقتصادی، باز بودن تجاری اغلب برای بسیاری از کشورها اولویت اصلی است. با این حال، باز بودن تجاری همیشه آن‌طور که انتظار می‌رود موفق نیست (سینگ^{۵۶}، ۲۰۱۰). در واقع، اگر باز بودن تجاری با ثبات اقتصاد کلان و یک محیط سرمایه‌گذاری مطلوب همراه نباشد، ارتقای نقش آن در تحریک رشد و توسعه اقتصادی دشوار است (نیوفارمر و سزتاچروسکا^{۵۷}، ۲۰۱۲).

بدین ترتیب، خاورمیانه و آفریقای شمالی^{۵۸} (MENA) منطقه‌ای از نظر اقتصادی متنوع است که شامل کشورهایی با میراث مشترک، در مراحل مختلف توسعه اقتصادی و منابع طبیعی بسیار متفاوت است. علی‌رغم انجام اصلاحات اقتصادی در بسیاری از

فناوری اطلاعات و ارتباطات و توسعه پایدار کشورهای در حال توسعه به منظور مشارکت در اقتصاد دانش، آن‌ها نیاز به مداخله جمعی و استراتژیک دارند (فلو^{۳۱}، ۲۰۰۸). از این‌رو، اقتصاد جهان به سرعت در حال گذر به دانش‌بنیان شدن است و حمایت از دانش یک عامل حیاتی برای رشد و توسعه اقتصادی است. اقتصادهای دانش‌بنیان محیطی فراهم می‌کنند که رقابت در آن حیاتی است (وینیچوک و همکاران^{۳۲}، ۲۰۱۴). اقتصادهای دانش‌بنیان متأثر از یک مدل توسعه اقتصادی است که در اواخر دهه ۱۹۹۰ در سازمان همکاری اقتصادی و توسعه^{۳۳} (OECD) و گزارش‌های بانک جهانی^{۳۴} ظاهر شد (بانک جهانی، ۲۰۰۷؛ OECD، ۱۹۹۶). چن و داهلمان^{۳۵} (۲۰۰۵) گزارش دادند که اقتصاد مبتنی بر دانش بر روی چهار رکن بنا شده است: اول، این امر به یک چارچوب اقتصادی و نهادی نیاز دارد که مشوق‌هایی را برای ایجاد، انتشار و استفاده مؤثر از دانش برای رشد و افزایش رفاه فراهم کند. دوم، به جمعیت تحصیل کرده و ماهر نیاز دارد که بتواند دانش ایجاد کند و از آن استفاده کند. سوم، سیستم‌های نوآوری^{۳۶} که بتوانند به دانش روزافزون جهانی نفوذ کنند، آن را با نیازهای محلی تطبیق داده و به محصولی با ارزش بازار تبدیل کنند. سرانجام و چهارم، یک زیرساخت اطلاعاتی پویا^{۳۷} مورد نیاز است که بتواند ارتباط مؤثر و پردازش اطلاعات را تسهیل کند.

از این‌رو، رتبه شاخص نوآوری جهانی (GII^{۳۸}) برای ایران در سال ۲۰۱۱، ۲۸،۴۱ (با رتبه ۱۹۵ام) بوده و در سال ۲۰۲۰ به ۳۰/۸۹ (با رتبه ۱۶۸ام) افزایش یافته است (WIPO^{۳۹}، ۲۰۲۰). هم‌چنین براساس آمار موجود در سال ۲۰۲۰ کشورهای بالاترین رتبه عبارت‌اند از: سوئیس^{۴۰} با مقدار ۶۶/۰۸ رتبه ۱، سوئد^{۴۱} با ۶۲/۶۷ رتبه ۲ و ایالات متحده آمریکا^{۴۲} با ۶۰/۵۶ رتبه ۳ و هم‌چنین کشورهای با پایین‌ترین رتبه عبارت‌اند از: یمن^{۴۳} با ۱۳/۵۶ رتبه ۱۳۱، گینه^{۴۴} با ۱۷/۳۲ رتبه ۱۳۰ و میانمار^{۴۵} میانمار^{۴۵} با ۱۷/۷۴ رتبه ۱۲۹ را دارا بوده‌اند (WIPO، ۲۰۲۰).

نوآوری و اهمیت یافتن نتایج حاصل از مدل تجربی تصریح شده می‌افزاید.

این مقاله بدین شرح عمل می‌کند که بخش دوم ادبیات تحقیق (برخی از چارچوب‌های نظری و تجربی در پیرامون نقش ارکان اقتصاد دانش‌بنیان در رشد اقتصادی و شاخص توسعه انسانی) را بیان می‌کند. بخش سوم مربوط به روش‌شناسی (تصریح مدل تجربی، شناسایی داده‌ها و روش مورداستفاده برای تخمین مدل تجربی) است. در بخش چهارم نتایج برآورد و سرانجام در بخش پنجم بحث و نتیجه‌گیری ارائه خواهند شد.

ادبیات پژوهش

در طول جنگ سرد که علم و فناوری در جوامع در حال توسعه بسیار مهم شده بود، طیف وسیعی از نظریه‌های اقتصادی براساس نقش آموزش در رشد اقتصادی پدید آمد (بارو و ۱۹۹۱؛ منکیو و همکاران ۶۳، ۱۹۹۲؛ سوان ۶۴، ۱۹۵۶). یافته‌های انقلابی با مدل رشد سولو^{۶۵} اتفاق افتاد، جایی که عوامل تولید نامشهود به عنوان جنبه‌های اصلی رشد اقتصادی نشان داده شده‌اند (سوارک و دابیک ۶۶، ۲۰۱۷). بعداً، گروهی از محققان ارتباط بسیار مثبت بین توسعه منابع انسانی و تولید ناخالص ملی (GNP^{۶۷}) را در ۷۵ کشور نشان دادند، جایی که برخی از آن‌ها به این نتیجه رسیدند که کشورهایی که آموزش را در اولویت قرار می‌دهند، به سرعت نسبت به کشورهای که چنین کاری نکرده‌اند توسعه می‌یابند (هارینسون و میر ۶۸، ۱۹۶۴؛ مک کلاند ۶۹، ۱۹۶۶؛ اندرسون و بومن ۷۰، ۱۹۷۶، به نقل از ال‌دکروفت ۷۱، ۱۹۹۸). در سال ۱۹۷۳ دانیل بل^{۷۲} اظهار داشت که پیشرفته‌ترین کشورها به مرحله جدیدی از توسعه تبدیل می‌شوند، جایی که کارفرمایان بخش خدمات بیش از کارمندان بخش صنعتی هستند (اسپورر ۷۳، ۲۰۰۴). در یک کلام، «فرآیند صنعت‌زدایی^{۷۴}» که در آن «دانش منبع غالب است^{۷۵}»، انگیزه‌ای برای ظهور اقتصاد دانش‌بنیان (KBE^{۷۶}) می‌شود (همان، ۲۰۰۴).

به طور کلی، سه مدل نظری رشد اقتصادی که از ایده تسلط دانش پشتیبانی می‌کند، موید این بخش هستند (هانوشک و وئوسمن ۷۷، ۲۰۱۰). **نظریه اول** یا همان نظریه رشد نئوکلاسیک^{۷۸} با تأکید بر نقش آموزش در تولید عوامل توسط منکیو^{۷۹}، رومر و ویل در سال ۱۹۹۲ توسعه یافت (همان، ۲۰۱۰). نویسندگان اظهار داشتند

کشورهای این منطقه، عملکرد اقتصادی منطقه منا کمتر از پتانسیل کامل آن است (عابد و داوودی ۵۹، ۲۰۰۳). از زمان جنگ جهانی دوم، رشد اقتصادی در منطقه منا عمدتاً به دلیل بهره‌برداری و صادرات از منابع طبیعی، به ویژه نفت بوده است. رونق قیمت نفت ۶۰ باعث شد که کشورهای منا در دهه ۱۹۷۰ و ۱۹۸۰ از نرخ رشد اقتصادی بالایی برخوردار شوند و کشورهای این منطقه سرمایه‌گذاری زیادی در پروژه‌های بلند پروازانه توسعه، آموزش، ICT و بهداشت عمومی انجام دهند (بانک جهانی، ۲۰۱۶). رشد اقتصادی در منطقه منا براساس آمارهای بانک جهانی در سال‌های اخیر از ۴،۹۸۶ در سال ۲۰۱۰ به ۰/۴۷ در سال ۲۰۱۹ کاهش یافته است (همان، ۲۰۲۰). با این حال، رشد اقتصادی در این منطقه ارتباط زیادی با صادرات نفت دارد، اما درآمد نفت نمی‌تواند به نحو شایسته‌ای رشد اقتصادی این منطقه را افزایش دهد. از این‌رو، لازم است که به صورت جدی به سمت بکارگیری فناوری اطلاعات و ارتباطات و برقراری یک اقتصاد دانش‌بنیان در کشورهای حوزه منا اهتمام ورزید.

در ادبیات مربوطه از تکنولوژی به معنای موتور محرکه اقتصاد نام برده می‌شود و از این‌رو شاید با بهبود تکنولوژی بتوان شاهد رونق اقتصادی و در نهایت افزایش رشد اقتصادی و بهبود سطح توسعه انسانی شد. بدین ترتیب، رشد و توسعه اقتصادی در کشورهای منا با سایر مناطق متفاوت است؛ بنابراین، مطالعه رشد و توسعه اقتصادی در این منطقه که بر ادبیات فناوری اطلاعات و ارتباطات (نوآوری) متمرکز است، می‌تواند به سیاست‌گذاران مربوطه کمک شایانی نماید. از این‌رو، هدف این مقاله بررسی تأثیر فناوری اطلاعات و ارتباطات (نوآوری) بر رشد اقتصادی و شاخص توسعه انسانی کشورهای منا با بهره‌گیری از روش رگرسیون به ظاهر نامرتب (SUR)^{۶۱} است. با بررسی ادبیات مربوطه می‌توان به این نکته دست یافت که کمتر مطالعه‌ای به بررسی اثر فناوری اطلاعات و ارتباطات و نوآوری بر رشد اقتصادی و شاخص توسعه انسانی به صورت سیستم معادلات همزمان و با بهره‌گیری از روش رگرسیون به ظاهر نامرتب پرداخته است که این موضوع به درجه

ادغام منابع فکری در اقتصاد، KBE به هر کشور کمک می‌کند تا به همان اندازه در «فرآیند توسعه جهانی»^{۸۹} شرکت کند و *خامساً*، KBE بر طیف وسیعی از مناطق سیاسی، اقتصادی و اجتماعی یک کشور تأثیر می‌گذارد و یکی از نشانه‌های کشورهای پیشرفته در کیفیت بالای KBE آن‌ها است و کشورهایی که نامی‌های اقتصادی را تجربه می‌کنند عمدتاً آن‌هایی هستند که KBE را انجام نمی‌دهند (سازمان ملل متحد^{۹۰}، ۲۰۰۲) علاوه بر این، اهداف توسعه پایدار^{۹۱} (SDG) بیان می‌کند که ابزار اصلی در دستیابی به اهداف آموزش با کیفیت برای همه است (ریچمن^{۹۲}، ۲۰۱۷).

بدین ترتیب، نوآوری^{۹۳} در حیطه تولید اقتصاد می‌تواند به شکل‌های مختلفی نمود داشته باشد. به طور مثال اصلاحات و بهبودهای پی‌درپی در کالاهای موجود یا کاربرد همان تکنولوژی سابق در یک بازار جدید^{۹۴} یا یک کاربرد متفاوت و یا جایگزینی یک تکنولوژی جدید به جای تکنولوژی قبلی شود که در تمام این حالت‌ها محصولی جدید^{۹۵} تولید شده که می‌تواند موجب انحصار شود. تکنولوژی‌های جدید موجود در این کالاها که به واسطه نوآوری بوده به طور قطع چون نتیجه دانش است دارای ارزش افزوده^{۹۶} بالاتری بوده و موجب تغییرات مهم و اساسی در وضعیت و جایگاه اقتصادی کشور می‌شود. نوآوری یک فرآیند خطی^{۹۷} نیست. بر این اساس برای ایجاد نوآوری نیاز است تا که فعالان مختلف مانند بنگاه‌ها، دانشگاه‌ها، آزمایشگاه‌ها و مصرف‌کنندگان دارای روابط قابل ملاحظه‌ای با یکدیگر باشند. همچنین این بخش‌ها نیاز دارند تا با علوم مختلف مهندسی، محض و غیره برای رسیدن به نوآوری در ارتباط باشند (آقایی، ۱۳۹۶؛ آکسون تیویجیک و همکاران، ۲۰۲۱؛ هولچین^{۹۸}، ۲۰۰۷).

نوآوری در کشورهای مختلف با توجه به سطوح توسعه‌یافتگی آن‌ها شرایط متفاوتی دارد. با توجه به اینکه این پژوهش بیشتر در رابطه با کشورهای در حال توسعه^{۹۹} (کشورهای حوزه منا) می‌باشد، شرایط آن متفاوت است. نوآوری در کشورهای در حال توسعه به خاطر وجود ضعف‌هایی در بخش‌های مختلف آن به نسبت کشورهای توسعه‌یافته^{۱۰۰} دچار کمبودهایی می‌باشد. به طور مثال کمبودهای سیستم آموزشی یا ارتباط کمتر محیط‌ها و نهادهای آموزشی با فضای کسب و کار و بازارها (روحانی،

که سرمایه انسانی نیروی کار از طریق آموزش به دست می‌آید. **نظریه دوم** همراه با «رشد درون‌زا»^{۸۰} است، جایی که دانشمندی مانند لوکاس^{۸۱} (۱۹۸۸)، رومر (۱۹۹۰) و آگیون و هوویت (۱۹۹۸) اظهار داشتند که آموزش «از طریق توسعه ایده‌های جدید و فن‌آوری‌های جدید» ظرفیت ابتکاری اقتصاد را افزایش می‌دهد (هانوشک و وئوسمن، ۲۰۱۰). سرانجام **نظریه سوم** مربوط به اشاعه فن‌آوری است، جایی که نویسندگانی مانند نلسون و فلیپس^{۸۲} (۱۹۶۶) و بنحیب و اشپیگل^{۸۳} (۲۰۰۵) اثبات کردند که آموزش توزیع دانش لازم برای تولید فن‌آوری‌های جدید را امکان‌پذیر می‌کند (هانوشک و وئوسمن، ۲۰۱۰؛ فونگ^{۸۴}، ۲۰۰۹؛ رو^{۸۵}، ۲۰۰۳).

اگر چه اقتصاد دانش‌بنیان همراه با اصطلاحاتی مانند «جامعه دانش، اقتصاد شبکه‌ای، اقتصاد اطلاعاتی، اقتصاد دیجیتال، جامعه دانش‌بنیان، اقتصاد جدید و اقتصاد ناملموس»^{۸۶} استفاده می‌شود، اما زمینه‌ها و مفاهیم بنیانی آن‌ها تا حدود زیادی یکسان است (امریات و زیدی^{۸۷}، ۲۰۱۹) و حتی با توصیف متفاوت از مفاهیم همه آن‌ها تصور یکسانی دارند که دانش منبع حیاتی در ایجاد رشد و توسعه اقتصادی است؛ به عنوان مثال، طبق واژه‌نامه OECD، اقتصاد دانش‌بنیان (KBE) این‌طور بیان شده:

«عبارتی است که برای توصیف گرایش‌های اقتصادهای پیشرفته به سمت وابستگی بیشتر به دانش، اطلاعات و سطح مهارت‌های بالا و نیاز روزافزون به دسترسی به موقع به بخش‌های تجاری و دولتی اطلاق می‌شود» (OECD، ۲۰۰۵).

از دیدگاه سازمان ملل^{۸۸}، KBE دارای تعریف مرکب و گسترده‌ای با پنج بعد و جنبه اصلی است: *اولاً*، KBE یک محرک پیشرفته فناوری است که با ایجاد سریع‌ترین بخش‌های اقتصادی در حال توسعه است. *ثانیاً*، این امر به نوبه خود در ایجاد حوزه‌های جدیدی از فعالیت‌های انسانی و تغییر مداوم شیوه آن فعالیت‌ها تأثیر گذار است. *ثالثاً*، «دانش، مبتنی بر اطلاعات و با حمایت فرهنگی و معنوی، به یک نیروی مستقل و تعیین‌کننده‌ترین عامل تحول اجتماعی، اقتصادی، فناوری و فرهنگی تبدیل شده است». *رابعاً*، با تسهیل روند

۱۳۹۰؛ برخورداری و همکاران، ۲۰۱۹). اما با این وجود بسیاری از محققان بر این باورند که نوآوری لازمه رشد و توسعه اقتصادی بوده و نوآوری به ویژه در بحث تکنولوژی می‌تواند بهره‌وری را افزایش داده و شرایط اقتصادی را بهبود ببخشد (تانگ و همکاران^{۱۱}، ۲۰۱۳؛ احمد و ریدزونا^{۱۲}، ۲۰۱۳).

بر این اساس، طبق موارد مذکور می‌توان برای بررسی سیستم نوآوری (به تعبیری اقتصاد دانش بنیان) از متغیر فناوری اطلاعات و ارتباطات و تعداد کاربران اینترنت^{۱۳} بهره گرفت. بدین ترتیب براساس مبانی تشریح شده این مقاله به بررسی اعتبار ۲ فرضیه اصلی که دال بر «اقتصاد دانش بنیان بر میزان رشد اقتصادی تأثیر مثبت و معنادار دارد» و «اقتصاد دانش بنیان بر میزان شاخص توسعه انسانی تأثیر مثبت و معنادار دارد» است، خواهد گرایید. در ادامه به بررسی مبانی تجربی و مطالعاتی موجود پرداخته خواهد شد.

پیشینه پژوهش

- مطالعات خارجی

آپیناه - اتو و سونگ^{۱۴} (۲۰۲۱) در پژوهشی به بررسی تأثیر فناوری اطلاعات و ارتباطات بر روی رشد اقتصادی در مقایسه‌ای بین کشورهای ثروتمند و فقیر پرداخته‌اند. این پژوهش در اندیشه پاسخ به این سؤال شکل گرفته است که کدام کشورهای ثروتمند (کشورهای با درآمد بالا) یا فقیر (کشورهای با درآمد متوسط و کم‌درآمد)، تمایل دارند از انقلاب فناوری اطلاعات و ارتباطات (ICT) سود بیشتری کسب کنند؟ با به‌کارگیری پانلی از ۱۲۳ کشور متشکل از ۴۵ کشور با درآمد بالا، ۵۸ کشور با درآمد متوسط و ۲۰ کشور کم‌درآمد از سال ۲۰۰۲ تا ۲۰۱۷ و با ایجاد شاخص ICT از تلفن همراه، اینترنت و باند پهن ثابت، متوجه می‌شویم که به طور کلی ICT رشد اقتصادی را در هر دو کشور افزایش می‌دهد، با این حال، کشورهای فقیر تمایل دارند که از انقلاب ICT سود بیشتری کسب کنند.

فرناندز - پورتیلو و همکاران^{۱۵} (۲۰۲۰) در پژوهشی به تأثیر توسعه ICT بر رشد اقتصادی به مطالعه کشورهای عضو OECD در اتحادیه اروپا پرداخته‌اند. برای پرداختن به این مطالعه، از حداقل مربعات جزئی

(PLS) در بازه سالیانه ۲۰۱۴ تا ۲۰۱۷ استفاده شده است، با استفاده از پایگاه داده‌های شاخص اقتصاد و جامعه دیجیتال (DESI) و سازمان همکاری اقتصادی و توسعه (OECD) که امکان تجزیه و تحلیل آن کشورهای جامعه اقتصادی اروپا را فراهم ساخته است. با ضریب بالایی از احتمال و شواهد موجود، این تنها کاری است که با اندازه‌گیری ICT با پایگاه اقتصاد شاخص دیجیتال و جامعه (DESI)، در کشورهای اتحادیه اروپا که به OECD تعلق دارند و تکنیک PLS-SEM را اعمال می‌کنند، و رابطه بین ICT و رشد اقتصادی را بررسی می‌کند. براساس نتایج تجربی، این مقاله نشان می‌دهد که پیشرفت در استقرار و استفاده از ICT باعث رشد اقتصادی کشورهایی می‌شود که در چارچوب اقتصادهای پیشرفته اروپا قرار دارند.

بیلان و همکاران^{۱۶} (۲۰۱۹) در پژوهشی به ICT و رشد اقتصادی پرداخته‌اند. این مقاله به تجزیه و تحلیل و ارزیابی تأثیر فناوری‌های اطلاعاتی و ارتباطی (ICT) بر رشد اقتصادی در سطوح مختلف سلسله مراتبی در سال ۲۰۱۷ می‌پردازد. براساس گرایش‌های جهانی توسعه ICT و استفاده از آن‌ها به عنوان عامل مزیت‌های رقابتی، ثابت شده است که ویژگی‌های توسعه دیجیتال دائمی را به ارمغان آورده است. با در نظر گرفتن روندهای فعلی توسعه ICT در تجارت (براساس مطالعه موردی آمار استفاده از ICT اوکراین به عنوان یکی از کشورهای در حال توسعه) و روابط آن‌ها با نتایج مالی، اقدامات اصلی سیاست‌گذاری با هدف توسعه اقتصادی بیشتر را می‌توان تعریف کرد. هدف اصلی آن‌ها باید دسترسی گسترده به اینترنت و استفاده مؤثر از فناوری‌های وب، به ویژه در زمینه تجارت الکترونیکی باشد.

کامل و همکاران^{۱۷} (۲۰۱۷) در پژوهشی به بررسی تأثیر سرمایه‌گذاری‌های ICT بر توسعه اقتصادی در مصر پرداخته‌اند. از اواسط دهه ۱۹۸۰، مصر رشد چشمگیری در استفاده از فناوری اطلاعات و ارتباطات (ICT) در بخش‌های مختلف اقتصاد داشته است. برای ایجاد توسعه اقتصادی و رشد اقتصادی، ICT باید به فعالیت‌های اقتصادی با ارائه خدمات، برنامه‌ها و محتوایی تبدیل شود که بازارهای جدیدی ایجاد می‌کند، هزینه‌ها را کاهش

نتیجه‌گیری می‌شود که ICT نقش مهمی به عنوان موتور رشد برای توسعه پایدار در کشورهای ASEAN5 و ASEAN5 + 3 داشته است. در این زمینه، رهبر آسه‌آن باید از فرصت ایجاد ASEAN 5 + 3 برای گسترش همکاری‌های خود با چین، ژاپن و کره در طول اشتراک دانش به‌ویژه در حوزه ICT استفاده کند.

مطالعات داخلی -

عیسی‌زاده روشن و همکاران (۱۳۹۹) در پژوهشی به نقش فناوری اطلاعات و ارتباطات (ICT) در اثرگذاری واسطه‌های مالی بر رشد اقتصادی در استان‌های ایران: با روش GMM داده‌های تابلویی پویا پرداخته‌اند. اطلاعات و آمارهای موردنیاز طی دو دوره پنج ساله ۱۳۸۵-۱۳۸۹ و ۱۳۹۴-۱۳۹۰ در چارچوب الگوهای پانل پویا و با استفاده از تخمین زنده گشتاورهای تعمیم‌یافته (GMM) نقش فناوری اطلاعات و ارتباطات در اثرگذاری واسطه‌های مالی بر رشد اقتصادی در دو گروه مختلف استان‌ها به بوته آزمون و بررسی گذاشته شده است. نتایج حاصل از این مطالعه بیانگر آن است که اولاً تأثیر واسطه‌های مالی بر رشد اقتصادی در هر دو دوره و در هر دو گروه استان‌ها منفی است. ثانیاً با پیشرفت فناوری اطلاعات و ارتباطات، اثر منفی واسطه‌های مالی بر رشد اقتصادی کاهش می‌دهد. همچنین با توجه به نتایج به دست آمده تأثیر متغیرهای نرخ تورم و اندازه دولت بر رشد اقتصادی در هر دو گروه استان‌ها منفی بوده است.

رضازاده (۱۳۹۸) در پژوهشی به تأثیر فناوری اطلاعات و ارتباطات بر شاخص توسعه انسانی در کشورهای D-8 پرداخته است. هدف اصلی این مطالعه بررسی تأثیر شاخص فناوری اطلاعات و ارتباطات (ICT) بر توسعه انسانی کشورهای D-8 طی دوره زمانی ۱۹۹۰-۲۰۱۵ می‌باشد. در این مطالعه از متغیرهای تولید ناخالص داخلی حقیقی، درجه باز بودن تجاری و تشکیل سرمایه ناخالص به عنوان متغیر کنترل استفاده شده و تخمین مدل در چارچوب تکنیک هم‌انباشتگی پانلی انجام یافته است. نتایج به دست آمده حاکی از آن است که بین متغیرهای مدل تحقیق رابطه تعادلی بلندمدت وجود دارد و متغیرهای فناوری اطلاعات و ارتباطات،

می‌دهد و بهره‌وری را افزایش می‌دهد. از این نظر، اهمیت ICT در توسعه اقتصادی - اجتماعی مصر از سال ۱۹۹۹ تحقق یافت که منجر به تخصیص ICT در دستور کار دولت با حمایت بخش خصوصی و جامعه مدنی شد. این مقاله به تلاش‌های اخیر مصر، به‌عنوان یک اقتصاد در حال ظهور، از نظر ساخت بخش ICT خود ضمن تجزیه و تحلیل سرمایه‌گذاری‌های مرتبط و تأثیر آن‌ها بر توسعه اقتصادی پرداخته است.

ایروان^{۱۰۸} (۲۰۱۴) در پژوهشی به بررسی نقش ICT در توسعه اقتصادی: مقایسه کشورهای عضو ASEAN پرداخته است. تأثیر فناوری اطلاعات و ارتباطات (ICT) بر عملکرد اقتصادی موضوع جالبی در اقتصاد بوده است. حداقل سه نکته اساسی وجود دارد که می‌توان از ادبیات قبلی در مورد ICT و عملکرد اقتصادی کشور یاد گرفت. نخست این‌که انتظار می‌رود کشورهای پیشرفته‌تر از کشورهای کمتر توسعه‌یافته سود بیشتری ببرند. دوم، تأثیر ICT به شدت استفاده از ICT بستگی خواهد داشت. سوم، اندازه و ساختار بخش ICT اقتصاد کشور مهم است. این مقاله ارزیابی را با بهره‌گیری از تحلیل مقایسه‌ای براساس جدول داده-ستانده (I-O) از چهار کشور عضو آ.س.آن، یعنی اندونزی، سنگاپور، مالزی و تایلند انجام داده است. نتایج حاصله گواه بر آن است که کشورهای پیشرفته‌تر از توسعه فناوری اطلاعات و ارتباطات به میزان بیشتری از کشورهای کمتر توسعه یافته سود نمی‌برند. میزان تأثیر ICT بر اقتصاد بستگی به شدت استفاده از ICT و ساختاربخش ICT دارد.

موسی احمد و ریدزوان^{۱۰۹} (۲۰۱۲) در پژوهشی به تأثیر ICT بر رشد اقتصادی آسیای شرقی: رویکرد ارزیابی پانل مبادرت ورزیده‌اند. این مقاله تأثیر فناوری اطلاعات و ارتباطات (ICT) بر رشد اقتصادی کشورهای ASEAN5 را در بازه سالانه ۱۹۷۵ تا ۲۰۰۶ به صورت پانل دیتا آزمایش می‌کند. این پژوهش تأثیر فناوری اطلاعات و ارتباطات بر رشد اقتصادی را براساس عملکرد تولید استاندارد متشکل از سرمایه (CAP) و نیروی کار (LAB) (تعداد اشتغال به عنوان وکالت سرمایه انسانی)، به عنوان متغیرهای مستقل بررسی شده است.

دانش بنیان، زیر ساخت‌های اطلاعات و ارتباطات، موجودی سرمایه و بازبودن تجاری از الگوریتم جستجوی گرانشی (GSA) و الگوریتم کرم شب‌تاب (FA) بهره گرفته شده است. نتیجه اصلی این پژوهش گواه بر آن است که اقتصاد دانش بنیان و ابعاد آن بر رشد اقتصادی تأثیر مثبت و معناداری داشته است.

قدیمی و همکاران (۱۳۹۲) در پژوهشی به بررسی تأثیر فناوری‌های اطلاعاتی و ارتباطی در توسعه انسانی (مطالعه موردی استان گلستان و سمنان) پرداخته‌اند. در این پژوهش از روش پیمایشی استفاده شده است. بعد از استفاده از موبایل که میانگین آن ۳/۸۲ می‌باشد بیشترین کاربرد انجام پژوهش است که توسط کاربران از فناوری اطلاعات می‌شود و این نوید دهنده این است که فناوری اطلاعات موجب توسعه انسانی شده است و کمترین میانگین ۱۱/۸۶ آن تجارت الکترونیک می‌باشد و این نشان‌دهنده این است که هنوز به سبک قدیم معاملات اقتصادی صورت می‌گیرد و مردم نتوانسته‌اند به سمت سواد الکترونیکی روی آورند. بدین ترتیب، بیشترین میانگین مربوط به توسعه انسانی با ۳/۰۷ است و این مشخص‌کننده این است که با توجه به شاخص‌های اندازه‌گیری در توسعه انسانی (یعنی داشتن انسان دانا از طریق افزایش اطلاعات، افزایش امید به زندگی و سلامت از طریق افزایش اطلاعات فرهنگی و بهداشتی، تغییر سبک زندگی و پیشرفت فکری و معرفتی) نشان می‌دهد که فناوری‌های نوین اطلاعاتی و ارتباطی باعث توسعه انسانی و در نهایت توسعه فرهنگی شوند.

عرفانی (۱۳۹۱) در مطالعه‌ای به مقایسه اثر فناوری اطلاعات و ارتباطات بر رشد اقتصادی کشورهای توسعه یافته و توسعه نیافته منتخب پرداخته است. بدین منظور برای این دو گروه از کشورها، از داده‌های سرمایه‌گذاری در ICT، موجودی سرمایه، نیروی کار، تعداد ثبت‌نام‌کنندگان در تحصیلات عالی و میزان سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی و از روش پانل دیتا در دوره ۲۰۰۶-۱۹۹۵ بهره‌گیری شده است. به صورت کلی می‌توان ابراز داشت که نتایج این پژوهش حاکی از آن است که بین رشد اقتصادی و فناوری اطلاعات و ارتباطات

تولید حقیقی، درجه باز بودن تجاری و تشکیل سرمایه ناخالص تأثیر مثبت و معنی‌دار بر شاخص توسعه انسانی در کشورهای مورد مطالعه دارند. لذا مهم‌ترین توصیه سیاستی مطالعه آن است که کشورهای در حال توسعه دی هشت، با سرمایه‌گذاری‌های تکمیلی در فناوری‌های نوین اطلاعات و ارتباطات در کنار سرمایه‌گذاری در بخش‌های سلامت و آموزش، سطح توسعه انسانی خود بیش از پیش ارتقا دهند.

سالم (۱۳۹۷) در پژوهشی به ارزیابی تأثیرگذاری اقتصاد دانش‌بنیان بر رشد اقتصادی در چارچوب مدل رشد درون‌زای گسترش‌یافته طی سال‌های ۲۰۱۰ تا ۲۰۱۴ برای کشور مورد مطالعه، پرداخته است. این پژوهش یک نقطه قوت مخصوصی داشته که آن هم استفاده از سرمایه اجتماعی در کنار شاخص اقتصاد دانش بنیان، سرمایه فیزیکی و سرمایه انسانی در مدل رشد اقتصادی مربوطه بوده است. نتایج این پژوهش به صورت کلی حاکی از آن بوده است که اقتصاد دانش بنیان، سرمایه اجتماعی، نیروی انسانی و سرمایه فیزیکی بر رشد اقتصادی کشورهای مورد مطالعه تأثیر مثبت و معناداری را داشته است.

رضانیان باج‌گیران و همکاران (۱۳۹۶) در پژوهشی به بررسی رابطه علیت و تأثیر نوآوری بر رشد اقتصادی در کشورهای منتخب مناطی دوره زمانی ۱۹۹۵ تا ۲۰۱۱ پرداخته‌اند. نتیجه این مطالعه حاکی از آن است که یک رابطه علیت یک‌طرفه از نوآوری به رشد اقتصادی هم در کوتاه‌مدت و هم در بلندمدت وجود داشته است. هم‌چنین می‌توان ابراز داشت که متغیرهای سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی، تشکیل سرمایه ثابت ناخالص و نرخ رشد تولید ناخالص داخلی با رشد اقتصاد تأثیر مثبت و معناداری داشته‌اند.

بهبودی و همکاران (۱۳۹۴) در پژوهشی به بررسی اثر اقتصاد دانش‌بنیان بر رشد تولیدات در ایران با استفاده از الگوریتم جستجوی گرانشی و الگوریتم کرم شب‌تاب پرداخته‌اند. این پژوهش در بازه سالیانه ۱۳۵۳ سال ۱۳۹۱ برای داده‌های سری زمانی از اطلاعات بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران صورت گرفته است. در این مطالعه به منظور بررسی نقش شاخص‌های اقتصاد

می‌شود، اگر شوک وارد شده بر یک متغیر دائمی باشد، آن متغیر اقتصادی ایستا یا پایا نیست و دارای ریشه واحد^{۱۱۲} است. در چنین شرایطی نتایج برآورد رگرسیون کاذب^{۱۱۳} و استناد ناپذیر می‌شود (نوفرستی، ۱۳۷۸). در این آزمون فرضیه صفر به مفهوم وجود ریشه واحد است و فرضیه مقابل نشان‌دهنده ایستایی سری زمانی متغیر مورد نظر است. اگر متغیرهای یک الگو ایستا نباشند، ولی اگر بتوان با استفاده از تفاضل مرتبه اول آن‌ها را ایستا نمود، در آن صورت می‌توان از برآورد رگرسیون کاذب جلوگیری کرد، ولی برای حفظ اطلاعات بلندمدت در رابطه با سطح متغیرها، نمی‌توان کار خاصی انجام داد. در چنین شرایطی، با استفاده از روش هم‌جمعی، مدل اقتصادسنجی بدون هراس از کاذب بودن برآورد می‌شود. نکته مهم این است که بررسی ایستایی متغیرها نیز هنگامی قابل بررسی است که دوره زمانی مورد بررسی به اندازه کافی بزرگ باشد (سوری، ۱۳۹۴).

ذکر این نکته مهم است که با آزمون اف لیمر و هاسمن^{۱۱۴} انجام‌گرفته است، مجوز استفاده از داده‌های پانل و بهره‌گیری از پانل دیتای با اثرات ثابت^{۱۱۵} داده شده است. از این‌رو، ادامه این مقاله و انتخاب روشی بر پایه داده‌های پانلی منطقی و پذیرفته شده است.

– رگرسیون به ظاهر نامرتب^{۱۱۶} (SUR)

استفاده از این روش در مقایسه با تخمین تک معادله‌ای از کارایی بیشتری برخوردار است. این روش، با ترکیب اطلاعات همه معادله‌ها تخمین کارایی را به دست می‌دهد. هم‌چنین، قیود مرتبط با پارامترهای معادله‌های مختلف را در مدل لحاظ می‌نماید. در ادبیات معادله‌های به ظاهر نامرتب استدلال می‌شود که تخمین تک معادله‌ای، به دلیل نادیده گرفتن همبستگی^{۱۱۷} بین جمله‌های خطای معادله‌ها، کارآمد و سازگار نیستند. زیرا، برای برآورد انفرادی معادله‌ها، فرض بر این است که جمله خطای یک معادله با جمله خطای سایر معادله‌ها همبستگی ندارد، در حالی که اگر همبستگی بین جمله‌های خطای معادله‌های ساختاری نادیده گرفته شود، در این صورت از تمام اطلاعات موجود استفاده نمی‌شود (سوری، ۱۳۹۴). علاوه بر این، زمانی که تعداد

ارتباط مثبت و معناداری وجود دارد و این مهم در کشورهای در حال توسعه بسیار پررنگ‌تر بوده است.

امینی میلانی و جلیلی (۱۳۹۱) در پژوهشی به بررسی تأثیر مؤلفه‌های اقتصاد دانش‌بنیان بر رشد اقتصادی ایران در طی سال‌های ۱۳۵۴ تا ۱۳۹۱ اهتمام ورزیده‌اند. متدولوژی اتخاذ شده برای انجام این پژوهش استفاده از مدل آماری و اقتصادسنجی خود توضیح برداری با وقفه‌های گسترده بوده است. نتایج به دست آمده از تخمین مدل مربوطه حاکی از آن است که بین محورهای انگیزه اقتصادی و رژیم نهادی، زیرساخت‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات، نظام اختراع و نوآوری و رشد اقتصادی یک تأثیر مثبت و معناداری وجود دارد.

بدین ترتیب، با الهام از مبانی نظری و مطالعات تجربی و نیز الگوی داده‌های تابلویی معرفی و استفاده شده توسط بالتاجی (۲۰۰۵)، روابطی که برای بررسی تأثیر فناوری اطلاعات و ارتباطات (نوآوری) بر رشد و شاخص توسعه انسانی در کشورهای منتخب منا به صورت زیر تصریح گردیده است:

$$\ln(\text{GDPP})_{it} = \beta_{0i} + \beta_1 \ln(\text{ICT})_{it} + \beta_2 \ln(\text{TO})_{it} + \beta_3 \ln(\text{FDI})_{it} + \beta_4 \ln(\text{GFCF})_{it} + U_{it} \quad (1)$$

$$\ln(\text{HDI})_{it} = \beta_{0i} + \beta_1 \ln(\text{ICT})_{it} + \beta_2 \ln(\text{TO})_{it} + \beta_3 \ln(\text{FDI})_{it} + \beta_4 \ln(\text{GFCF})_{it} + U_{it} \quad (2)$$

که در روابط شماره (۱) و (۲)، $U_{it} = \mu_i + \lambda_i + v_{it}$ ، μ_i نشان‌دهنده اثرات خاص کشور و λ_i نشان‌دهنده اثر خاص سال می‌باشد. در ذیل به بیان جزئی‌تر از هر یک از این موارد پرداخته می‌شود. در ادامه به بررسی روش پژوهش و تجزیه و تحلیل نتایج حاصل از تخمین مدل تجربی پرداخته خواهد شد.

روش پژوهش

روش سنتی اقتصادسنجی^{۱۱۰} برای برآورد ضرایب مدل بر این فرض استوار است که متغیرهای الگو ایستا^{۱۱۱} یا پایا هستند، یعنی متغیرهای سری زمانی دارای میانگین و واریانس ثابت‌اند. اهمیت ایستایی متغیر برای یک فراگرد تصادفی در دوره زمانی بلند این است که اثر شوک وارد شده بر آن را از نظر دائمی یا غیردائمی بودن مورد بررسی قرار داده شود. در ادبیات اقتصادسنجی گفته

براساس دسترسی به داده‌های موجود برای جامعه مورد مطالعه منطقه منا، از میان ۲۱ کشور موجود در نهایت ۱۶ کشور^{۱۱۹} منتخب به عنوان نمونه برگزیده شد که این کشورها در شکل (۱) قابل مشاهده‌اند.

مشاهده‌های در دسترس کم باشد، روش دستگاه معادله‌های به‌ظاهر نامرتب، نتایج قابل اعتمادی را به دست می‌دهند (بالتاجی^{۱۱۸}، ۲۰۰۵).

– جامعه مورد مطالعه و تصریح مدل

شکل ۱- کشورهای منتخب مورد مطالعه منطقه منا



– تعاریف و منابع متغیرها

منابع اطلاعاتی و تعریف هر یک از متغیرهای مدل مورد نظر در جدول (۱) خلاصه شده است

مأخذ: نقشه گوگل^{۱۲۰}

– هم‌چنین بازه زمانی این پژوهش براساس داده‌های موجود از ۲۰۰۰ تا ۲۰۱۹ است^{۱۲۱}. در این بررسی برای انجام تخمین‌ها و برآوردهای لازم از نرم‌افزار ایویوز^{۱۲۲} (نسخه ۱۲) بهره گرفته شده است.

جدول ۱- متغیرهای مورد استفاده در مدل

متغیر	تعریف	منبع
GDPP	تولید ناخالص داخلی سرانه (بر پایه دلار ثابت سال ۲۰۱۰ آمریکا)	بانک جهانی ^{۱۲۳}
HDI	شاخص توسعه انسانی	سازمان ملل ^{۱۲۴}
ICT	تعداد کاربران اینترنت (درصدی از جمعیت)	بانک جهانی
GFCF	تشکیل سرمایه ثابت ناخالص (درصدی از تولید ناخالص داخلی)	بانک جهانی
TO	میزان تجارت کشورها (درصدی از تولید ناخالص داخلی)	بانک جهانی

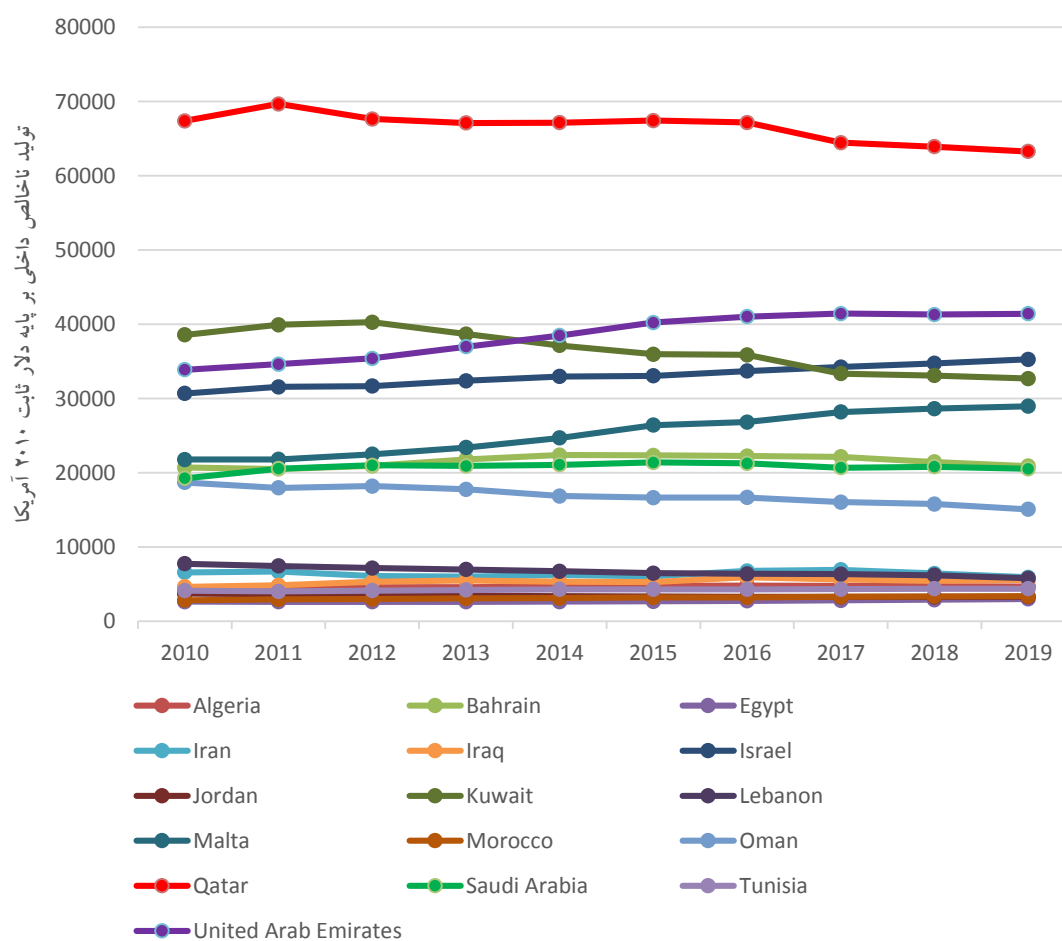
FDI	سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی (درصدی از تولید ناخالص داخلی)	بانک جهانی
-----	---	------------

مأخذ: یافته‌های پژوهش

وابسته پژوهش نیز هستند، در دو نمودار (۱) و (۲) به تصویر کشیده شده‌اند.

در این مقاله، تولید ناخالص داخلی و شاخص توسعه انسانی معیارهایی برای سنجش رشد اقتصادی و توسعه اقتصادی معرفی شده‌اند. این دو متغیر که متغیرهای

نمودار ۱- تولید ناخالص داخلی سرانه (بر پایه دلار پایه ۲۰۱۰ آمریکا) کشورهای منتخب در بازه ۲۰۱۰ تا ۲۰۱۹

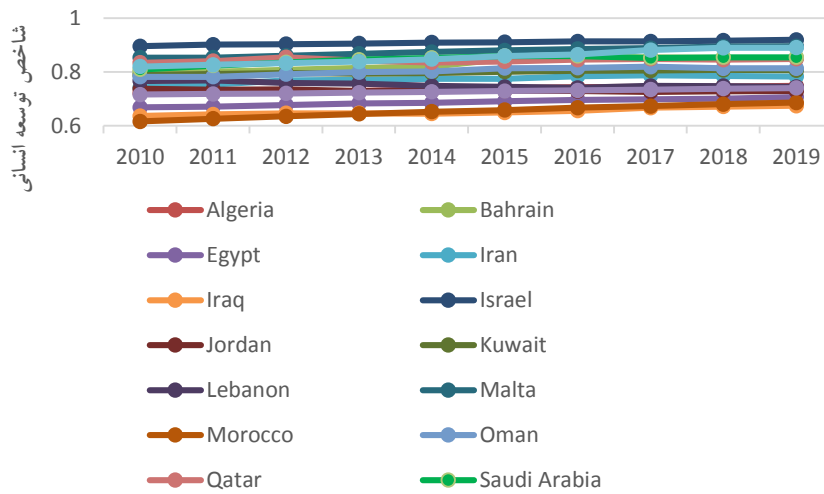


مأخذ: یافته‌های پژوهش

براساس نمودار (۱)، کشور قطر بالاترین تولید ناخالص داخلی سرانه را به خود اختصاص داده است. تولید ناخالص داخلی سرانه کشور قطر در سال ۲۰۱۹ به میزان ۶۳۲۸۲ دلار آمریکا بوده است. هم‌چنین کشور مصر با میزان تولید ناخالص داخلی سرانه دلار آمریکا در سال ۲۰۱۹ کمترین میزان را دارا بوده است. کشور ایران نیز در سال ۲۰۱۹ به میزان ۵۹۲۳ دلار آمریکا تولید

ناخالص داخلی سرانه داشته است. همین‌طور براساس نمودار (۲)، در سال ۲۰۱۹ کشور اسرائیل با مقدار ۰/۹۱۹ بالاترین میزان شاخص توسعه انسانی را دارا بوده است. کشور عراق با ۰/۶۷۴ کمترین میزان توسعه انسانی را در سال ۲۰۱۹ داشته است. هم‌چنین کشور ایران در سال ۲۰۱۹ میزان ۰/۷۸۳ را در شاخص توسعه انسانی کسب کرده است.

نمودار ۲- شاخص توسعه انسانی کشورهای منتخب در بازه ۲۰۱۰ تا ۲۰۱۹

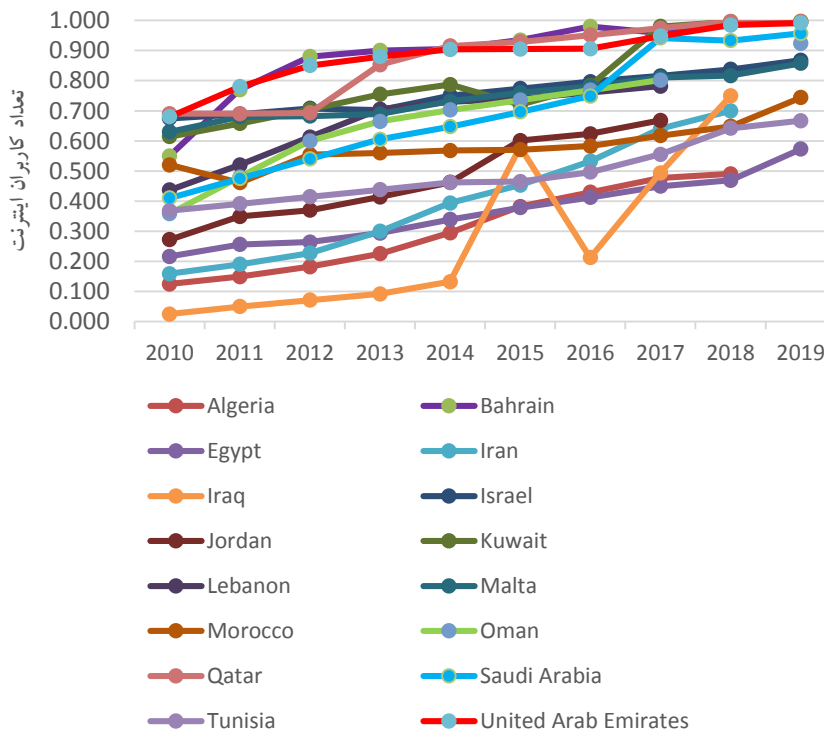


مأخذ: یافته‌های پژوهش

دسترسی دارند. در این بین کشور عراق با ۵۷ درصد کاربر اینترنتی در سال ۲۰۱۹ کمترین میزان را دارا بوده است. شایان ذکر است که تعداد کاربران اینترنت کشور ایران در سال ۲۰۱۸، ۷۰ درصد جمعیت را تشکیل داده است.

مطابق نمودار (۳) که در آن تعداد کاربران اینترنتی براساس درصدی از جمعیت کشورهای مورد مطالعه نشان داده شده است، در سال ۲۰۱۹ کشورهای بحرین، قطر، کویت و امارات بیش از ۹۹ درصد جمعیت آن به اینترنت

نمودار ۳- تعداد کاربران اینترنت (درصدی از جمعیت) در کشورهای منتخب در بازه ۲۰۱۰ تا ۲۰۱۹



مأخذ: یافته‌های پژوهش

در ادامه نیز از متغیر کلیدی تشکیل سرمایه ثابت ناخالص^{۱۲۵} مطابق با ادبیات مربوطه و مطالعه رضازاده (۱۳۹۸) بهره گرفته شده است. هم‌چنین، از دو متغیر کنترلی پیشنهاد شده توسط بارو و مارتین^{۱۲۶} (۲۰۰۴) و وولاک و همکاران^{۱۲۷} (۲۰۱۹) استفاده شده که می‌تواند به عنوان عوامل تعیین‌کننده در رشد اقتصادی در کشورهای منا شناخته شود. دو متغیر بازبودن تجاری^{۱۲۸} (TO) و سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی^{۱۲۹} (FDI). TO برای پیش‌بینی سهم مثبت درجه باز بودن در رشد اقتصادی، به کار شده است. FDI نشان‌دهنده سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی در کشورهای منتخب است. یافته‌های مطالعات نظری و تجربی حاکی از تأثیر مثبت باز بودن تجاری و سرمایه‌گذاری

مستقیم خارجی بر رشد و توسعه اقتصادی است. همانطور که در جدول (۲) ذکر گردیده است، داده‌های مورد نیاز این پژوهش از پایگاه‌های بانک جهانی و سازمان ملل استخراج شده‌اند.

یافته‌های پژوهش

به جهت دستیابی به یک تخمین غیر کاذب بین متغیرهای الگو، متغیرهای حاضر در رگرسیون بایستی پایا باشند و یا ترکیب آن‌ها با همدیگر پایا باشند. در صورتی که داده‌های مورد استفاده در یک پژوهش غیر پایا باشند، نتایج حاصله از تخمین‌ها ما را به سمت یک رگرسیون کاذب سوق خواهد داد (بالتاجی، ۲۰۰۵؛ گجراتی، ۱۳۹۰).

جدول ۲- سنجش وابستگی مقاطع^{۱۳۰}

متغیرها	CD-Test	مقدار احتمال
GDPP	۱۱/۹۴۶	۰/۰۰۰
HDI	۳۵/۵۳۹	۰/۰۰۰
ICT	۱۹/۲۰۸	۰/۰۰۰
GFCF	۴۶/۲۴۷	۰/۰۰۰
TO	۱۰/۴۵۸	۰/۰۰۰
FDI	۳/۷۹۳	۰/۰۰۱

مأخذ: یافته‌های پژوهش

همان‌طور که در جدول (۲) ملاحظه می‌شود آماره CD^{۱۳۱} محاسبه شده برای متغیرهای این پژوهش از مقدار بحرانی در سطح ۵ درصد بزرگ‌تر است؛ بنابراین فرضیه صفر مبنی بر عدم وابستگی مقطعی رد و همه متغیرها وابستگی مقطعی دارند. چون عملکرد این دولت‌ها تقریباً شبیه هم است لذا روند مشابهی از

رشد اقتصادی در این کشورها مشاهده می‌شود. بنابراین، چون وابستگی مقطعی وجود دارد لازم است که آزمون ریشه واحد ADF تعمیم‌یافته به صورت مقطعی (CADF) برای بررسی مانایی داده‌ها استفاده شود (زنگویی و همکاران، ۱۳۹۹). نتایج این آزمون در جدول (۳) درج شده است.

جدول ۳- آزمون ریشه واحد (مانایی)

متغیرها	t-Test	مقدار احتمال	درجه مانایی
GDPP	-۳/۲۱۱	۰/۰۰۱	(۰)
HDI	-۵/۹۷۰	۰/۰۰۰	(۰)
ICT	-۱۰/۷۲۰	۰/۰۰۰	(۰)
GFCF	-۱،۸۶۴	۰/۰۳۱	(۰)
TO	-۲/۶۲۱	۰/۰۰۴	(۰)
FDI	-۳/۸۱۱	۰/۰۰۰	(۰)

مأخذ: یافته‌های پژوهش

آزمون همبستگی هم‌زمان (آماره ضریب لاگرانژ^{۱۳۳}) است. بروش و پاگان^{۱۳۴} (۱۹۸۰) آزمون ضریب لاگرانژ را برای قطری بودن معرفی کرده‌اند. در صورت وجود ارتباط از روش SUR استفاده خواهد شد (زنگویی و همکاران، ۱۳۹۹). با توجه به نتایج به دست آمده در جدول (۴)، می‌توان همبستگی هم‌زمانی بین جملات اخلاص در معادلات رگرسیون را پذیرفت لذا مجوز استفاده از روش تخمین معادلات رگرسیون به ظاهر نامرتبط دریافت می‌شود.

مطابق با نتایج جدول فوق، مقادیر بحرانی آماره از تمام سطوح معنی‌داری (۰/۱، ۵٪ و ۱۰٪) بیشتر است بنابراین فرضیه صفر را می‌توان رد کرد و تمامی این متغیرها دارای ریشه واحد نیستند. با عطف به وجود و تأیید وابستگی بین داده‌ها و عدم وجود حداقل یک ریشه واحد آزمون هم‌جمعی وسترلوند و اجرتون^{۱۳۲} را نمی‌توان اجرا نمود. شایان ذکر است که از این رابطه برای سنجش روابط بلندمدتی بهره گرفته می‌شود. هم‌چنین یکی دیگر از آزمون‌های تأیید صلاحیت استفاده از مدل‌های SUR و تمایز این مدل از مدل OLS

جدول ۴- بررسی همبستگی بین اجزای اخلاص

مقدار	شرح
۳۵۴/۷۶۸	آزمون بروش پاگان
۰/۰۰۰	مقدار سطح احتمال

مأخذ: یافته‌های پژوهش

و باز بودن تجاری بر متغیرهای وابسته تولید ناخالص داخلی سرانه و شاخص توسعه انسانی سنجیده شده‌اند. جداول (۵) و (۶) نشان‌دهنده اطلاعات حاصل از این مهم است.

حال می‌توان به تخمین مدل‌های این پژوهش به روش معادلات رگرسیون به ظاهر نامرتبط پرداخت. در قالب ۲ مدل مجزا، متغیرهای مستقل فناوری اطلاعات و ارتباطات (معرف اقتصاد دانش‌بنیان / نوآوری)، سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی

جدول ۵- تخمین مدل اول (مدل رشد اقتصادی)

سطح احتمال	آماره t	ضریب	متغیرهای مستقل (متغیر وابسته: Ln GDPP)
*۰/۰۵۴	۲/۴۴۷	۰/۰۰۳	Ln ICT
*۰/۰۶۷	۲/۳۸۷	۰/۰۰۱	Ln GFCF
۰/۰۰۳	۳/۰۰۴	۰/۰۰۲	Ln TO
۰/۱۳۰	۱/۵۱۵	۰/۰۰۱	Ln FDI

مأخذ: یافته‌های پژوهش

*معناداری در سطح ۱۰ درصد خطا محاسبه شده است.

جدول ۶- تخمین مدل دوم (مدل توسعه اقتصادی)

سطح احتمال	آماره t	ضریب	متغیرهای مستقل (متغیر وابسته: HDI)
۰/۰۰۰	۵/۸۲۸	۰/۱۹۲	Ln ICT
۰/۰۰۰	۷/۴۴۹	۰/۳۲۱	Ln GFCF
۰/۰۰۰	۹/۰۶۲	۰/۳۸۰	Ln TO

۰/۰۴۲	۲/۰۳۷	۰/۰۷۱	Ln FDI
-------	-------	-------	--------

مأخذ: یافته‌های پژوهش

با توجه به محاسبات فوق، می‌توان تفسیرهای زیر را ارائه داد:

$$\text{LnGDP} = ۴/۴۹۲ + ۰/۰۰۳ \text{ ICT} + ۰/۰۰۲ \text{ TO} + ۰/۰۰۱ \text{ FDI} + ۰/۰۰۱ \text{ GFCF}$$

براساس نتایج مدل اول، می‌توان ابراز داشت که اگر یک درصد افزایش در فناوری اطلاعات و ارتباطات در کشورهای منتخب منا، تولید ناخالص داخلی سرانه را به میزان ۰،۰۰۳ درصد افزایش می‌دهد. هم‌چنین متغیرهای بازبودن تجاری و تشکیل سرمایه ثابت ناخالص با یک درصد افزایش، تولید ناخالص داخلی سرانه را ۰/۰۰۲ و ۰/۰۰۱ درصد افزایش می‌دهند. شایان ذکر است که متغیر سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی بی‌معنا بوده است.

شایان ذکر است که، مقدار (ضریب تعیین تعدیل شده R^2) نشان می‌دهد که متغیرهای مستقل یعنی فناوری اطلاعات و ارتباطات، باز بودن تجاری و سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی در مجموع ۰،۷۶۷ درصد تغییرات متغیر وابسته یعنی تولید ناخالص داخلی سرانه را توضیح می‌دهد. بررسی معنی‌دار بودن کل مدل رگرسیون انجام شده و فرض صفر در این آماره بر عدم وجود معنی‌داری مدل رگرسیون است که با توجه به محاسبات و خروجی‌های نرم‌افزاری، این مهم رد شده و مدل با اطمینان ۹۵ درصد معنادار است.

(۲)

$$\text{HDI} = ۳/۳۲۲ + ۰/۱۹۲ \text{ ICT} + ۰/۳۸۰ \text{ TO} + ۰/۰۷۱ \text{ FDI} + ۰/۳۲۱ \text{ GFCF}$$

براساس نتایج مدل دوم، می‌توان ابراز داشت که اگر یک درصد افزایش در فناوری اطلاعات و ارتباطات در کشورهای منتخب منا، شاخص توسعه انسانی را به میزان ۰/۱۹۲ واحد افزایش می‌دهد. هم‌چنین متغیرهای بازبودن تجاری، سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی و تشکیل سرمایه ثابت ناخالص با یک درصد افزایش، شاخص توسعه انسانی را ۰/۳۸۰، ۰/۰۷۱ و ۰/۳۲۱ واحد افزایش می‌دهند. از طرفی، مقدار (ضریب تعیین تعدیل شده R^2) نشان می‌دهد که متغیرهای مستقل یعنی فناوری اطلاعات و ارتباطات، باز بودن

تجاری و سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی در مجموع ۰/۷۴۰ درصد تغییرات متغیر وابسته یعنی شاخص توسعه انسانی را توضیح می‌دهد. بررسی معنی‌دار بودن کل مدل رگرسیون انجام شده و فرض صفر در این آماره بر عدم وجود معنی‌داری مدل رگرسیون است که با توجه به محاسبات و خروجی‌های نرم‌افزاری، این مهم رد شده و مدل با اطمینان ۹۵ درصد معنادار است. به گفته بوز آلن همیلتون^{۱۳۶} (۲۰۰۵)، ICT با فعالیت به عنوان توانمندساز سایر صنایع وابسته، نقشی اساسی دارد و بر افراد و جامعه تأثیر می‌گذارد. ادبیات مربوطه نشان می‌دهد که یک بخش فناوری اطلاعات و ارتباطات بسیار پیشرفته بر روی برخی از عناصر اقتصادی - اجتماعی از جمله ایجاد فرصت‌های درآمد، پشتیبانی از خدمات زیرساختی، ارتقاء حقوق اساسی و حمایت از احساسات شمول تأثیر می‌گذارد. علاوه بر این، ICT بیشتر به رشد تولید ناخالص داخلی سرانه و ایجاد فرصت‌های شغلی کمک می‌کند.

از این‌رو، نتایج این مقاله نشان می‌دهد که در مورد کشورهای منا سرمایه‌گذاری منطقی و ثابت فناوری اطلاعات و ارتباطات به رشد و توسعه اقتصادی این کشورها کمک می‌کند و این نشان‌دهنده تشویق دولت‌های سایر کشورهای درحال توسعه با محیط مشابه است. علاوه بر این، فناوری اطلاعات و ارتباطات برای استراتژی‌های سرمایه‌گذاری توسعه برای تأثیر بر رشد اقتصادی کافی نیست. سرمایه‌گذاری در زمینه آموزش، بهداشت و درمان، صنعت و تدوین جو سالم برای تجارت از اهمیت یکسانی برخوردار است. از این‌رو، براساس کامل و همکاران (۲۰۱۷) این فرض ساده که ICT مجرای توسعه است، ممکن است منجر به ICT بی‌نتیجه برای استراتژی‌های توسعه و تخصیص نادرست منابع حیاتی شود. بر این اساس، کاهش چشمگیر هزینه‌های محاسبات و ارتباطات از راه دور طی دهه گذشته و ظهور ابزارها، تکنیک‌ها و سیستم عامل‌های جدید ICT، انتقال سرمایه، نیروی کار، دانش و ایده‌ها را به خارج از مرزهای ملی امکان‌پذیر و به طور فزاینده‌ای ارزان کرده است. در عصر جدید فناوری اطلاعات و ارتباطات، موفقیت برای آن سازمان‌هایی حاصل می‌شود که

یک کشور در حال توسعه برای استفاده از ICT برای توسعه در سطح جهانی تأثیرگذار است. این ابعاد شامل تعامل مساوی در روند مذاکره در مورد سیاست‌های ICT است. این امر هم در سطح منطقه‌ای و هم در سطح بین‌المللی می‌تواند اعمال شده تا به طور فعال در شکل‌گیری دستور کار جهانی و ادغام آن در معاهدات و توافق‌نامه‌های مربوطه نقش داشته باشد. بعد دیگر، احراز صلاحیت‌های جذب و مدیریت کمک‌های توسعه‌ای و سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی بوده که علاوه بر ایجاد مشارکت با شرکای جهانی با توجه به اولویت‌های ملی و هماهنگی با استراتژی‌های ملی و قرار گرفتن در جایگاه در بازار جهانی ICT است.

توجه به این نکته مهم است که تأخیرهای به وجود آمده در زمینه نوآوری و اقتصاد دانش بنیان مدت‌هاست که منابع ارزشمندی را هدر داده، مانع تعامل کامل کشورهای در حال توسعه در جامعه اطلاعاتی در حال رشد شده و آن‌ها را در فرآیند تصمیم‌گیری به حاشیه می‌برد؛ بنابراین براساس کامل و همکاران (۲۰۰۹)، برای تحقق بخشیدن به پتانسیل کامل اصلاحات ICT، برنامه زیر باید کاملاً مورد بررسی قرار گیرد:

- توسعه برنامه‌های پشتیبانی جامع با هدف افزایش رقابت‌پذیری شرکت‌های محلی ICT؛

- استفاده از مراحل اصلاح اقتصادی که می‌تواند به ایجاد یک فضای فریبنده برای ارتقاء میزان سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی برای ایجاد ICT نوظهور کمک کند؛

- سرمایه‌گذاری در زمینه ایجاد ظرفیت‌های منابع انسانی در بهره‌مندی از ICT؛

- ساخت مناطق اقتصادی و پارک‌های فناوری بیشتر با هدف جذب سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی و هم‌چنین ایجاد تخصص محلی در فناوری اطلاعات و ارتباطات؛

- توجه به نوآوری و فناوری‌های نوین اطلاعات و ارتباطاتی افزایش تشکیل سرمایه فیزیکی جهت ارتقاء سطح توسعه انسانی؛

توجه به این نکته مهم است که کلیه ابتکارات دولت‌ها تحت تأثیر انتظاراتی است که سرمایه‌گذاری در بخش ICT در ایجاد صنعت ICT رقابتی‌تر در کشورهای حوزه منا و در نتیجه افزایش سهم آن از صادرات، به بار خواهد آورد. در این تلاش دولت‌ها متوجه می‌شوند که با افزایش سطح فناوری، تولید ناخالص داخلی سرانه و شاخص توسعه انسانی آن‌ها نیز

می‌توانند با کشف و ترکیب این فناوری‌ها، برتری رقابتی در بازار جهانی امروز را ایجاد کنند. از آنجا که مسائل فناوری اطلاعات و ارتباطات از نظر پوشش و محدوده از مرزها عبور می‌کند، می‌توان تشخیص داد که ایجاد هم‌افزایی منطقه‌ای و بین‌المللی ضروری است و تنظیم ائتلاف‌ها و مشارکت‌ها برای روند توسعه و رشد بسیار ارزشمند است.

نتیجه‌گیری و پیشنهادات

هدف مطالعه حاضر بررسی اثر فناوری اطلاعات و ارتباطات (نوآوری) بر رشد اقتصادی و شاخص توسعه انسانی در کشورهای حوزه منا بوده است. برای دستیابی به این مهم، دو معادله براساس مبانی و ادبیات مربوطه تصریح گشته و برای برآورد روابط تجربی معرفی شده از روش اقتصادسنجی مبتنی بر رگرسیون‌های به ظاهر نامرتبط (SUR) بهره گرفته شد. نتایج حاصل از معادله اول یعنی معادله رشد اقتصادی دال بر آن بوده که فناوری اطلاعات و ارتباطات با یک درصد افزایش رشد اقتصادی را به میزان ۰/۰۰۳ درصد افزایش داده است که این مهم با مطالعاتی از جمله آپینه-انووسونگ (۲۰۲۱)، فرناندر-پورتیلو و همکاران (۲۰۲۰)، عرفانی (۱۳۹۶) و امینی میلانی و جلیلی (۱۳۹۱) هم راستا بوده است. هم‌چنین سایر متغیرهای معرفی شده از جمله باز بودن تجاری و تشکیل سرمایه ثابت ناخالص نیز بر رشد اقتصادی تأثیر مثبت و معناداری داشته‌اند که این نتایج با مطالعات رضازاده (۱۳۹۸)، سالم (۱۳۹۷) و رمضانیان باج‌گیران و همکاران (۱۳۹۶) مطابقت داشته است، اما متغیر سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی تأثیر مثبت و بی‌معنایی داشته است. در طرف دیگر، در معادله دوم یعنی معادله شاخص توسعه انسانی (HDI) فناوری اطلاعات و ارتباطات تأثیر مثبت و معناداری داشته است بدین ترتیب که با یک درصد افزایش در فناوری اطلاعات و ارتباطات شاخص توسعه انسانی به میزان ۰/۱۹۲ واحد افزایش می‌یابد که این نتیجه مهم نیز با مطالعاتی از جمله رضازاده (۱۳۹۸) هم راستا بوده است. هم‌چنین سایر متغیرهای پژوهش یعنی باز بودن تجاری، سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی و تشکیل سرمایه ثابت ناخالص نیز بر شاخص توسعه انسانی اثرات مثبت و معناداری داشته‌اند که این مهم نیز مطالعه رضازاده (۱۳۹۸) هم راستا بوده است.

اما از سویی دیگر، چند بعد حیاتی وجود دارد که بر توانایی

مؤلفه‌های اقتصاد دانش‌بنیان بر رشد اقتصادی ایران در سال‌های (۱۳۹۱-۱۳۵۴). دوفصلنامه سیاست‌گذاری پیشرفت اقتصادی.

آقایی، مهلا (۱۳۹۶). بررسی عوامل مؤثر بر نوآوری با تأکید بر حقوق مالکیت معنوی در کشورهای منتخب. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشکده علوم اداری و اقتصاد، دانشگاه فردوسی مشهد.

بهبودی، داود؛ میرانی، نینا و محرم جودی، نازیلا (۱۳۹۴). بررسی اثر اقتصاد دانش‌بنیان بر رشد تولیدات در ایران با استفاده از الگوریتم جستجوی گرانشی و الگوریتم کرم شبتاب. دوفصلنامه سیاست‌گذاری پیشرفت اقتصادی.

رضازاده، علی (۱۳۹۸). تأثیر فناوری اطلاعات و ارتباطات بر شاخص توسعه انسانی در کشورهای D- چهارمین کنفرانس ملی اقتصاد، مدیریت و حسابداری، اهواز، دانشگاه شهید چمران.

رمضانیان باج‌گیران، نوا؛ سلیمی‌فر، مصطفی؛ ناجی میدانی، علی‌اکبر و سلیمی‌فر، محمد (۱۳۹۶). بررسی رابطه علیت و تأثیر نوآوری بر رشد اقتصادی در کشورهای منتخب منا، فصلنامه اقتصاد پولی، مالی (دانش و توسعه).

روحانی، شادی (۱۳۹۰). تحلیل نقش نوآوری در ارتقا بهره‌وری کل عوامل تولید. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، برنامه‌ریزی سیستم‌های اقتصادی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکزی.

زنگویی، سمانه؛ صالح نیا، نرگس و خداپرست مشهدی، مهدی (۱۳۹۹). مقایسه اثر مصرف انرژی‌های جایگزین و فسیلی بر رشد اقتصادی و سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی در کشورهای منتخب با استفاده از رهیافت رگرسیون مشاهدات به ظاهر نامرتبط. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه فردوسی مشهد.

سالم، علی‌اصغر (۱۳۹۷). ارزیابی تأثیرگذاری اقتصاد دانش‌بنیان بر رشد اقتصادی در چارچوب مدل رشد درون‌زای گسترش‌یافته، فصلنامه پژوهشنامه اقتصادی.

سوری، علی (۱۳۹۴). اقتصادسنجی سوری جلد ۱ همراه با کاربرد Eviews8 & stata12. تهران: انتشارات فرهنگ شناسی.

عرفانی، علیرضا (۱۳۹۱). مقایسه اثر فناوری اطلاعات و ارتباطات بر رشد اقتصادی کشورهای توسعه یافته و توسعه نیافته منتخب، فصلنامه اقتصاد توسعه منطقه‌ای.

افزایش می‌یابد (ایسترتلی و ربلو^{۱۳۷}، ۱۹۹۳؛ مادن و ساویج^{۱۳۸}، ۱۹۹۸). این امر به‌ویژه در مورد کشورهای منا (MENA) که در آن‌ها فرصت‌های قابل توجهی برای رشد و توسعه اقتصادی وجود دارد و نرخ رشد می‌تواند به خوبی از میانگین جهانی فراتر رود، صادق است. بدین ترتیب، به نظر می‌رسد ICT برای کشورهای در حال توسعه مهم است، به این معنی که سیاست‌ها و استراتژی‌های توسعه باید سرمایه‌گذاری در ICT را مهم در نظر بگیرند. این مقاله به شناسایی فناوری اطلاعات و ارتباطات به عنوان یکی از عوامل تعیین کننده رشد اقتصادی و توسعه انسانی کمک کرده و همچنین از یافته‌های قبلی در مورد این موضوع حمایت می‌کند. با این حال، این مقاله همچنین با نشان دادن تأثیر ICT بر توسعه انسانی و رشد اقتصادی در کشورهای حوزه منا، با بهره‌گیری از یک روش اقتصادسنجی و مدل‌سازی نوآور و جدید، به مجموعه دانش موجود کمک می‌کند. به رسمیت شناختن اهمیت ICT برای توسعه انسانی برای کشورهای کمتر توسعه یافته بسیار مهم است، زیرا نتایج این مقاله از ادعاهای ادبیات تجربی حمایت می‌کند در این قالب که ICT اثرات قابل توجهی برای کشورهای کمتر توسعه یافته و یا در حال توسعه دارد. از این‌رو، یافته‌های این مقاله فرصتی را برای برخی پیامدهای سیاست‌گذاری در مورد فناوری اطلاعات و ارتباطات (اقتصاد دانش‌بنیان) و عملکرد رشد در منطقه منا فراهم می‌کند. توسعه زیرساخت‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات، فراهم کردن آزادی‌های تجاری و جلب و جذب سرمایه‌گذاری‌های مستقیم خارجی برای عملکرد رشد و توسعه اقتصادی در کشورهای منا مهم است؛ بنابراین، می‌توان سیاست‌های دانش‌بنیانی را برای دولت‌ها و سیاست‌گذاران در کشورهای منا از جمله: سیاست‌گذاری در کمیت و کیفیت زیرساخت‌های دولتی و خصوصی فناوری اطلاعات و ارتباطات، بهبود ظرفیت جذب دانش، حمایت از سیاست‌های انگیزه‌ساز و تشویقی برای ورود بخش‌های خصوصی به جهت افزایش بهره‌وری و سرمایه‌گذاری‌های مرتبط با دانش، توصیه کرد.

منابع

امینی میلانی، مینو و جلیلی، نادر (۱۳۹۴). بررسی تأثیر

Education and economic modernization in historical perspective, in *Schooling and Society: Studies in the History of Education* edited by Stone, L. Baltimore: Johns Hopkins University Press.

Appiah-Otoo, Isaa, Song, N (2021). The impact of ICT on economic growth-Comparing rich and poor countries. *Telecommunications Policy*.

Arrow, K (1962). *The Economic Implications of Learning by Doing*. Economic Studies.

Baltagi, B (2008). *Econometric analysis of panel data*. Hoboken: John Wiley & Sons. Available at: Google Scholar.

Baltagi, B. H (2005). *Econometric Analysis of Panel Data*. John Wiley & Sons Ltd.

Barkhordari, S, Fattahi, M & Azimi, N. A (2019). The impact of knowledge-based economy on growth performance: Evidence from MENA countries. *Journal of the Knowledge Economy*.

Barro, R. J (1991). Economic growth in a section-cross of countries. *The Quarterly Journal of Economics*.

Barro, R. J & Martin, X. S. I (2004). *Economic growth second edition*. Cambridge: The MIT Press.

Benhabib, J, Speigel, M.M (1994). The Role of Human Capital in Economic Development: Evidence from Aggregate Cross-Country Data. *Journal of Monetary Economics*.

Bilan, Yuriy, Mishchuk, Halyna, Samoliuk, Natalia, Grishnova, Olena (2019). *ICT And Economic Growth: Links And Possibilities Of Engaging*. Intellectual Economics.

Booz Allen Hamilton (2005). *ICT Sector Development: Economic and Societal Implications*.

Borensztein, Eduardo R, José R. de Gregorio and Jongwha Lee (1998). *How Does Foreign Direct Investment A ect Economic Growth?*

Breusch, T. S and A. R. Pagan (1980). The Lagrange Multiplier Test and Its Applications to Model Specification in Econometrics. *The Review of Economic Studies*.

Chen, D. H & Dahlman, C. J (2005). The knowledge economy, the KAM methodology, and World Bank operations, World Bank Institute Working Paper No. 37256. Washington DC. Available at: Google Scholar.

عیسی‌زاده روشن، یوسف؛ آقایی، مجید و قاسمی، سمانه (۱۳۹۹). نقش فناوری اطلاعات و ارتباطات (ICT) در اثرگذاری واسطه‌های مالی بر رشد اقتصادی در استان‌های ایران: با روش داده‌های تابلویی پویا، فصلنامه پژوهشنامه اقتصادی.

قدمی، محسن؛ مهدی جلالی، محمد و اکبریانی، سعید (۱۳۹۲). بررسی تأثیر فناوری‌های اطلاعاتی و ارتباطی در توسعه انسانی (مطالعه موردی استان گلستان و سمنان)، مجله علمی - فرهنگی مدیریت فرهنگی.

گجراتی، دامودار (۱۳۹۰). *مبانی اقتصادسنجی*، ترجمه: ابریشمی، حمید. تهران: مؤسسه چاپ و انتشارات دانشگاه تهران.

گلخندان، ابوالقاسم (۱۳۹۴). جهانی‌شدن و اندازه دولت: آزمون فرضیه رودریک، فصلنامه سیاست‌های راهبردی کلان. نوفرستی، محمد (۱۳۷۸). ریشه واحد و همجمعی در اقتصاد سنجی، تهران: انتشارات موسسه فرهنگی رسا.

Abed, G. T & Davoodi, H. R (2003). Challenges of growth and globalization in the Middle East and North Africa. *International Monetary Fund*. Available at: <http://www.imf.org/external/pubind.htm>.

Aghion, P & Howitt, P (1990). A model of growth through creative destruction (No. w3223). Cambridge: National Bureau of Economic Research.

Ahmed, E.M (2013). Ridzuan, R. The Impact of ICT on East Asian Economic Growth: Panel Estimation Approach. *J Knowl Econ*.

Ahmed, E.M, Ridzuan, R (2013). The Impact of ICT on East Asian Economic Growth: Panel Estimation Approach. *J Knowl Econ*.

Aksentijević, Karaman, Zoran Ježić, Nada and Adelajda Zaninović, Petra (2021). The Effects of Information and Communication Technology (ICT) Use on Human Development, A Macroeconomic Approach. *MDPI: Economies*.

Aldcroft, D. H (1998). Education and development: The experience of rich and poor nations. *History of education*.

Amirat, A, Zaidi, M (2019). Estimating GDP growth in Saudi Arabia under the government's vision 2030: a knowledge-based economy approach. *Journal of the Knowledge Economy*.

Anderson, C & Bowman, M (1976).

Irawan, T (2014). ICT and economic development: comparing ASEAN member states. *Int Econ Econ Policy*.

Kamel, Sherif, Rateb, Dina, El-Tawil, Mohamed (2017). The Impact of ICT Investments on Economic Development in Egypt. *THE ELECTRONIC JOURNAL OF INFORMATION SYSTEMS IN DEVELOPING COUNTRIES*.

Lucas, R. E (1988). On the mechanics of economic development. *Journal of Monetary Economics*.

Madden, G and Savage, S (1998). CEE Telecommunications Investment and Economic Growth, *Information Economics and Policy*.

Mankiw, N. G, Romer, D & Weil, D. N (1992). A contribution to the empirics of economic growth, *The Quarterly Journal of Economics*.

McClelland, D. C (1966). Does education accelerate economic growth? *Economic Development and Cultural Change*.

Ministry of Communications and Information Technology (2021). www.mcit.gov.eg.

Nelson, R, Phelps, E (1966). Investments in Human Capital, Technological Diffusion, and Economic growth. *American Economic Review*.

Newfarmer, Richard, Monika, Sztajerowska (2012). Trade and Employment in Fast-Changing World. In *Policy Priorities for International Trade and Jobs*, Edited by Douglas Lippoldt. Paris: OECD: 7-73.

Nguyen, Ha Minh, Ngoc Hoang Bui, and Duc Hong Vo (2019). The Nexus between Economic Integration and Growth: Application to Vietnam. *Annals of Financial Economics*.

OECD, O (1996). The knowledge-based economy. Organization for economic cooperation and development, OECD.

Phelps, E.S (1966). Models of Technical Progress and the Golden Rule of Research. *Review of Economic Studies*.

Rieckmann, M (2017). Education for sustainable development goals: Learning objectives. UNESCO Publishing.

Roe, T (2003). Determinants of economic growth: a cross-country empirical study, *American Journal of Agricultural Economics*.

Romer, P. M (1990). Endogenous technological change. *Journal of Political*

Conlisk, J (1967). A Modified Neoclassical Growth Model with Endogenous Technical Change. *The Southern Economic Journal*.

Conlisk, J (1969). A Neoclassical Growth Model with Endogenously Positioned Technical Change *Frontiers. Economic Journal*.

Demirsel, Mustafa Tahir, Adem, Ögüt, Mehmet, Mucuk (2014). The Effect of Foreign Direct Investment on Economic Growth: The Case of Turkey, Paper presented at International Academic Conferences, Prague, Czech Republic.

Easterly, W and Rebelo, S (1993). Fiscal Policy and Economic Growth: An Empirical Investigation. *Journal of Monetary Economics*.

Edwards, Sebastian. (1993). Openness, trade liberalization, and growth in developing countries. *Journal of Economic Literature*.

European Parliament (2001). *Developing Countries and the ICT Revolution*.

Fathollahi, M, Momeni, F, Elahi, N & Najafi, S. M. S (2015). Appropriate theoretical framework for understanding and analyzing economic issues in a knowledge-based economy. *Journal of the knowledge economy*.

Fernández-Portillo, Antonio, Almodóvar-González, Manuel, Hernández-Mogollón, Ricardo (2020). Impact of ICT development on economic growth. A study of OECD European union countries. *Technology in Society*.

Flew, T (2008). *New Media: An Introduction* (3rd Ed). New York: Oxford University Press.

Fung, M. K (2009). Financial development and economic growth: convergence or divergence? *Journal of International Money and Finance*.

Grossman, G. M & Helpman, E (1994). Endogenous innovation in the theory of growth. *Journal of Economic Perspectives*.

Hanushek, E. A & Woessmann, L (2010). The high cost of low educational performance: The long-run economic impact of improving PISA outcomes. OECD Publishing, 2, rue Andre Pascal.

Harbison, F. H & Myers, C. A (1964). Education, manpower, and economic growth: Strategies of human resource development, Tata McGraw-Hill Education.

Huallacháin, B. O (2007). Regional growth in a knowledge-based economy. *International Regional Science Review*.

on 4 March 2021).

United Nations. (2002). Towards a knowledge-based economy, Georgia. Country readiness assessment report. Geneva: United Nations Publications.

Uzawa, H (1965). Optimum Technical Change in an Aggregate Model of Economic Growth. *International Economic Review*.

Vinnychuk, O. Skrashchuk, L and Vinnychuk, L (2014). Research Of Economic Growth In The Context Of Knowledge Economy, *International economy*.

WIPO (2016). The global innovation index 2016. www.wipo.int/edocs/pubdoecs/en/.

WIPO. (2020). The global innovation index 2020. Available at: www.wipo.int/edocs/pubdoecs/en/.

World Bank (2016). The Middle East and North Africa overview. www.worldbank.org/en/region/mena/.

World Bank (2007). Building knowledge economies: Advanced strategies for development. Washington, DC: World Bank. Available at: Google Scholar.

World Bank. (2021). The Middle East and North Africa overview. Available at: www.worldbank.org/en/region/mena/.

Zahonogo, Pam (2016). Trade and economic growth in developing countries: Evidence from sub-Saharan Africa. *Journal of African Trade*.

Economy.

Sen, Amartya (2010). The Mobile and the World. *Information Technologies and International Development*.

Shell, K (1967). A Model of Innovative Activity and Capital Accumulation. In: Shell, K. (ed.), *Essays on the Theory of Optimal Economic Growth*. MIT Press.

Singh, Tarlok (2010). Does international trade cause economic growth? A survey. *The World Economy*.

Solow, R. M (1956). A contribution to the theory of economic growth. *The Quarterly Journal of Economics*.

Sporer, Z (2004). Knowledge-based economy and social capital in Central and East European countries. *Eastern European Economics*.

Švarc, J & Dabić, M (2017). Evolution of the knowledge economy: A historical perspective with an application to the case of Europe, *Journal of the Knowledge Economy*.

Swan, T. W (1956). Economic growth and capital accumulation. *Economic Record*.

Tang, C. F & Tan, E. C (2013). Exploring the nexus of electricity consumption, economic growth, energy prices, and technology innovation in Malaysia. *Applied Energy*.

UNDP. (2020). Human Development Report 1990–2020. Available online: <http://hdr.undp.org/en/global-reports> (accessed

یادداشت

¹ Adam Smith's

^۲ Globalization

^۳ Technology

^۴ Knowledge Economics

^۵ Economic Growth

^۶ Economic Development

^۷ Solow

^۸ Exogenous

^۹ Arrow

^{۱۰} Population growth

^{۱۱} Uzawa

^{۱۲} Phelps

^{۱۳} Conlisk

^{۱۴} Shell

^{۱۵} Labor force

^{۱۶} Endogenous

^{۱۷} Romer

^{۱۸} Grossman and Helpman

^{۱۹} Aghion and Howitt

^{۲۰} Theory of human development

^{۲۱} Monetary income

^{۲۲} Quality of Life

^{۲۳} Aksentijević et al.

^{۲۴} European Parliament

^{۲۵} Information and Communications Technology

^{۲۶} Education and Health

^{۲۷} Amartya Sen

^{۲۸} Information

^{۲۹} Economy-dependent

^{۳۰} UNCSTD

- ^{۳۱} Flew
- ^{۳۲} Vinnychuk et al.
- ^{۳۳} Organization for Economic Co-operation and Development
- ^{۳۴} World Bank
- ^{۳۵} Chen and Dahlman
- ^{۳۶} Innovation systems
- ^{۳۷} Dynamic information infrastructure
- ^{۳۸} Global innovation Index (GII)
- ^{۳۹} World Intellectual Property Organization
- ^{۴۰} Switzerland
- ^{۴۱} Sweden
- ^{۴۲} United States of America
- ^{۴۳} Yemen
- ^{۴۴} Guinea
- ^{۴۵} Myanmar
- ^{۴۶} Foreign Direct Investment (FDI)
- ^{۴۷} Demirsel et al.
- ^{۴۸} Financial stability
- ^{۴۹} Social Welfare
- ^{۵۰} Borensztein et al.
- ^{۵۱} Nguyen et al.
- ^{۵۲} Trade Openness (TO)
- ^{۵۳} Zahonogo
- ^{۵۴} Edwards
- ^{۵۵} Productivity
- ^{۵۶} Singh
- ^{۵۷} Newfarmer and Sztajerowska
- ^{۵۸} The Middle East and North Africa (MENA)
- ^{۵۹} Abed and Dawoodi
- ^{۶۰} Oil prices
- ^{۶۱} کاربرد این روش از آنجا قوت می‌یابد که متغیر فناوری اطلاعات و ارتباطات که معین نوآوری است در دو مدل مجزا (مدل رشد اقتصادی و مدل توسعه انسانی) آورده می‌شود. براین اساس، اجرا اختلال این دو مدل با یکدیگر در ارتباط بوده و بر اساس مبانی اقتصادسنجی موجود باید از روش معرفی شده یعنی رگرسیون‌های به‌ظاهر نامرتبط این سیستم معادلات همزمان معرفی شده را تخمین زد. اطلاعات دقیق‌تری از مراحل اتخاذی در ادامه تشریح شده است.
- ^{۶۲} Barro
- ^{۶۳} Mankiw et al.
- ^{۶۴} Swan
- ^{۶۵} Solow's Nobel Prized
- ^{۶۶} Švarc & Dabić

- ^{۶۷} Gross National Product
- ^{۶۸} Harbinson & Myers
- ^{۶۹} McClelland
- ^{۷۰} Anderson & Bowman
- ^{۷۱} Aldcroft
- ^{۷۲} Daniel Bell
- ^{۷۳} Sporer
- ^{۷۴} Process of deindustrialization
- ^{۷۵} Knowledge is the predominant resource
- ^{۷۶} Knowledge-Based Economy
- ^{۷۷} Hanushek & Woessmann
- ^{۷۸} Neoclassical growth theory
- ^{۷۹} Mankiw
- ^{۸۰} Endogenous growth
- ^{۸۱} Lucas
- ^{۸۲} Nelson and Phelps
- ^{۸۳} Benhabib and Spiegel
- ^{۸۴} Fung
- ^{۸۵} Roe
- ^{۸۶} Knowledge society, Network Economy, Information Economy, Digital Economy, Knowledge-based Society, New Economy, and Intangible Economy
- ^{۸۷} Amirat and Zaidi
- ^{۸۸} United Nations
- ^{۸۹} Global development process
- ^{۹۰} United Nations
- ^{۹۱} Sustainable development goals
- ^{۹۲} Rieckmann
- ^{۹۳} Innovation
- ^{۹۴} Newmarket
- ^{۹۵} New products
- ^{۹۶} Value Added
- ^{۹۷} Linear process
- ^{۹۸} Huallachain
- ^{۹۹} Developing countries
- ^{۱۰۰} Developed countries
- ^{۱۰۱} Tang et al.
- ^{۱۰۲} Ahmed and Ridzua
- ^{۱۰۳} Number of Internet users
- ^{۱۰۴} Appiah-Otoo and Song
- ^{۱۰۵} Fernández-Portillo et al.
- ^{۱۰۶} Bilan et al.
- ^{۱۰۷} Kamel et al.
- ^{۱۰۸} Irawan
- ^{۱۰۹} Musa Ahmed and Ridzuan
- ^{۱۱۰} Econometrics

^{۱۱۱} Stationary

^{۱۱۲} Unit Root

^{۱۱۳} False regression

^{۱۱۴} F-Lemmer and Hausman test

^{۱۱۵} Panel Data with Fixed Effects

^{۱۱۶} Seemingly unrelated regression

^{۱۱۷} Correlation

^{۱۱۸} Baltagi

^{۱۱۹} در این پژوهش اطلاعات و داده‌های متناسب و مورد نیاز را برای کشورهای منا که شامل ۲۱ کشور: الجزیره، بحرین، جیبوتی، مصر، ایران، عراق، اسرائیل، اردن، کویت، لبنان، لیبی، مالت، مراکش، عمان، قطر، سوریه، تونس، امارات، عربستان سعودی و یمن می‌باشد. باتوجه به محدودیت‌ها و نبود آمار و اطلاعات برخی از کشورها در نهایت ۱۶ کشور مورد مطالعه در این پژوهش عبارت‌اند از: الجزایر، بحرین، مصر، ایران، عراق، اسرائیل، اردن، کویت، لبنان، مالت، مراکش، عمان، قطر، عربستان سعودی، تونس و امارات.

^{۱۲۰} <https://mymaps.google.com/>

^{۱۲۱} در کمتر مطالعه‌ای مرتبط با این عنوان، جامعه مورد مطالعه داده‌های به‌روز مانند این پژوهش برخوردار است.

^{۱۲۲} Eviews

^{۱۲۳} <https://data.worldbank.org/>

^{۱۲۴} <https://www.un.org/en/>

^{۱۲۵} Gross Fixed Capital Formation

^{۱۲۶} Barro and Martin

^{۱۲۷} Vorlak et al.

^{۱۲۸} Trade Openness (TO)

^{۱۲۹} Foreign Direct Investment (FDI)

^{۱۳۰} Dependence of sections

^{۱۳۱} این آزمون برای داده‌های پانل متوازن و نامتوازن قابل اجرا بوده و در نمونه‌های کوچک دارای خصوصیات مطلوبی است. هم‌چنین، بر خلاف روش بروش و پاگان (۱۹۸۰)، برای ابعاد مقطعی بزرگ و ابعاد زمانی کوچک نیز نتایج قابل اعتمادی ارائه نموده و نسبت به وقوع یک یا چند شکست ساختاری در ضرایب شیب رگرسیون فردی مقاوم است (گلخندان، ۱۳۹۴).

^{۱۳۲} Westerlund and Agerton

^{۱۳۳} Lagrange coefficient statistics

^{۱۳۴} Brush and Pagan

^{۱۳۵} Adjusted coefficient of determination

^{۱۳۶} Booz Allen Hamilton

^{۱۳۷} Easterly and Rebelo

^{۱۳۸} Madden and Savage

Investigation of Information and Communication Technology (Innovation) on Economic Growth and Human Development Index of MENA Countries Using Seemingly Irrelevant Regression (SUR)

Seyyed Mohammad Ghaem Zabihi ¹, Mostafa Salimifar², Mohammad Taher

Ahmadi Shadmehri³, Narges Salehnia ⁴

Abstract

Economists, at least since Adam Smith's book *The Wealth of Nations* in 1776, have sought to answer the question of why some places are growing, prospering, and achieving higher living standards. Therefore, high growth and development cause many economic and social facilities and benefits to individuals. This article aims to investigate the empirical relationship between information and communication technology and growth and human development index in Mena countries. For this purpose, in this study, panel data in the annual period from 2000 to 2019 for MENA member countries have been used. Experimental results obtained using the seemingly unrelated regression (SUR) method show that information and communication technology has a positive and significant effect on the economic growth of 0.03 percent and human development index of 0.192 units in MENA countries. Also, other research variables such as trade openness, foreign direct investment, and gross stability capital formation on economic growth by 0.002, 0.001, and 0.001 percent, respectively, and on the human development index by 0.380, respectively 0.071 and 0.321 had a positive and significant effect. It is worth noting that in the economic growth equation, the variable of foreign direct investment is not significant.

Keywords: Knowledge-Based Economics, Information and Communication Technology, Economic Growth, Human Development Index, SUR

JEL Classification: L86, C01, C87

¹ PhD student in Economics, Department of Economics, Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad, Iran. smq.zabihi@mail.um.ac.ir

² Professor and faculty member of the Department of Economics, Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad, Iran. mostafa@um.ac.ir.

³ Associate Professor and Faculty Member, Department of Economics, Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad, Iran. shadmehri@um.ac.ir.

⁴ Assistant Professor and Faculty Member, Department of Economics, Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad, Iran (Corresponding Author). n.salehnia@um.ac.ir.