

رابطه بین توسعه آموزش، رشد اقتصادی، شهرنشینی و فناوری اطلاعات و ارتباطات

حسن حیدری^۱ و فیروز عبدالعلی زاده^{۲*}

چکیده

در این پژوهش رابطه بین توسعه آموزش، رشد اقتصادی، شهرنشینی و فناوری اطلاعات و ارتباطات بررسی شده است. این تحقیق برای کشور ایران در بازه زمانی ۱۳۹۱-۱۳۵۰ انجام گرفته است. مدل‌های پژوهش با استفاده از روش اقتصادسنجی الگوی خودرگرسیون با وقفه‌های توزیعی برآورد شده‌اند. نتایج به دست آمده از تجزیه و تحلیل داده‌ها نشان داد که آموزش بر رشد اقتصادی و شهرنشینی تأثیر مثبت دارد، شهرنشینی بر رشد اقتصادی و آموزش دارای تأثیر مثبت است، رشد اقتصادی بر آموزش تأثیر مثبت و بر شهرنشینی تأثیر منفی دارد و فناوری اطلاعات و ارتباطات بر رشد اقتصادی و شهرنشینی تأثیر مثبت و بر رشد هزینه‌های آموزشی تأثیر منفی دارد.

کلید واژگان: آموزش، رشد اقتصادی، فناوری اطلاعات و ارتباطات، شهرنشینی.

مقدمه

با توجه به اینکه کشورهای در حال توسعه به دنبال دستیابی به نرخ رشد بالای اقتصادی برای کم کردن فاصله خود از کشورهای توسعه‌یافته هستند، مطالعات فراوانی به منظور شناسایی عوامل مؤثر بر رشد این کشورها صورت گرفته است، با وجود این، به مطالعات و تحقیقات بیشتری در این زمینه نیاز است. طبق مطالعات نظری و تجربی صورت گرفته در زمینه رشد اقتصادی، تأثیرگذاری عوامل متعددی از قبیل نیروی کار، سرمایه فیزیکی، سرمایه انسانی، فناوری، منابع طبیعی و بسیاری دیگر بر رشد اقتصادی کشورها تأیید شده است. در این تحقیق نیز با توجه به اهمیت رشد اقتصادی به این موضوع پرداخته شده است. متغیرهایی که در خصوص رشد اقتصادی مطالعه شده‌اند، عبارت‌اند از: توسعه آموزش، شهرنشینی و فناوری اطلاعات و ارتباطات (ICT)^۳.

۱. دانشیار گروه علوم اقتصادی، دانشگاه ارومیه، ارومیه، ایران: h.heidari@urmia.ac.ir

۲. کارشناس ارشد علوم اقتصادی، دانشگاه ارومیه، ارومیه، ایران.

* نویسنده مسئول: firooz.ab30@gmail.com

پذیرش مقاله: ۱۳۹۵/۳/۱۱

دریافت مقاله: ۱۳۹۳/۱/۱

رابطه بین آموزش و رشد اقتصادی یکی از موضوعات مهم در ادبیات اقتصادی است. مارشال^۴ سرمایه‌گذاری در نیروی انسانی را بهترین نوع سرمایه‌گذاری می‌داند. به عقیده آدام اسمیت^۵ انسانها با آموزش به سرمایه‌مبدل می‌شوند و جامعه می‌تواند از توان تولیدی آنها به‌صورت بهتری بهره‌مند شود (Marzban, 2009). از دهه ۱۹۶۰ به بعد سرمایه‌گذاری در آموزشهای رسمی و غیررسمی و تربیت نیروی انسانی موجب شد تا مهارتهای نیروی کار افزایش یابد و آگاهی و تحرک لازم برای توسعه اقتصادی فراهم شود. از این رو، آموزش جای خود را در تحلیلهای برنامه‌ریزیهای اقتصادی به‌طور وسیعی باز کرد. شولتز و دنیسون^۶ از اقتصاددانانی هستند که در مدلهای رشد برای اولین بار آموزش را به‌عنوان یکی از عوامل تولید در کنار سایر عوامل قرار دادند و آن را به‌عنوان یکی از عوامل مهم رشد اقتصادی محسوب کردند. شولتز از آموزش به‌عنوان نوعی سرمایه‌گذاری یاد و بیان می‌کند که کلید توسعه اقتصادی انسان است، نه منابع مادی. به اعتقاد شولتز بهبود کیفیت نیروی کار ناشی از سرمایه‌گذاری در نیروی انسانی است. در واقع، می‌توان گفت که آموزش می‌تواند هم در سطح خرد بر افراد و بهره‌وری آنها و هم در سطح کلان بر عملکرد اقتصاد تأثیر بگذارد.

در خصوص شهرنشینی باید گفت که جمعیت جهان به‌سرعت در حال شهرنشینی شدن است. اگرچه شهرنشینی در مناطق کمتر توسعه‌یافته هنوز هم در سطح پایینی قرار دارد، بسیاری از کشورهای در حال توسعه، به‌ویژه در آسیا و آفریقا، با آهنگ سریع شهرنشینی شاخص شده‌اند. در کشورهای در حال توسعه کمبود فرصتهای اشتغال و تحصیل در روستاها همراه با رشد بخش صنعتی در مناطق مادر شهری، مهاجرت به‌سوی شهرهای بزرگ را موجب شده است. خطمشی‌های اقتصادی در سطح ملی از قبیل تعیین محل صنایع و سیاستهای بازرگانی پشتیبان بخش صنعتی، تخصیص اعتبارات، سرمایه‌گذاریهای عمومی و کمکهای مالی دولت و خطمشی‌های قیمتگذاری، که برتری را به فعالیتهای اقتصادی متمرکز در چند شهر و منطقه محدود می‌کنند، تأثیرات بسیاری در بازتوزیع جمعیت میان مناطق مختلف و بین مناطق شهری و روستایی داشته است.

تجربه‌های جهان نشان داده است که رشد اقتصادی همگام با توسعه شهرنشینی، اصلاحات ساختار اقتصادی و اقتصاد باز است. برای مثال، متوسط نرخ رشد سالانه تولید ناخالص داخلی ایران برای دوره ۱۳۹۰-۱۳۵۰ برابر با چهار درصد بوده است. در این دوره تعداد زیادی از مردم از روستاها روانه شهرها شده‌اند، به‌طوری‌که جمعیت شهری از ۱۲/۴ میلیون نفر به ۵۰/۹ میلیون نفر رسیده است.^۷

مطالعات در خصوص رابطه فناوری اطلاعات و ارتباطات با رشد اقتصادی از دهه ۱۹۹۰ مورد توجه اقتصاددانان قرار گرفته است. نگاهی به سیر تحول حیات بشری حاکی از آن است که انسان چهار دوره

4. Marshal

5. Adam Smith

6. Schultz & Denison

۷. بر اساس آمارهای بانک مرکزی و مرکز آمار ایران

تاریخی را پشت سر گذاشته است: دوران ماقبل کشاورزی، دوران کشاورزی، دوران صنعتی و دوران فراصنعتی. پیشرفت روزافزون فناوریهای مخابراتی و همین‌طور بسترسازیهایی صورت گرفته از جانب کشورها برای انتقال سریع اطلاعات و وابستگی تمام مناسبات اجتماعی و اقتصادی و مالی به اطلاعات، موجب شکل‌گیری جامعه جدیدی به‌عنوان «جامعه اطلاعاتی» و ساخته‌های جدیدی در دیگر قسمتهای جامعه از جمله اقتصاد شده و اقتصاد دانش‌محور به‌عنوان محصول دوران فراصنعتی مطرح شده است. در دهه‌های گذشته پیشرفت فناوری مبنای کلی جامعه را تغییر داده و اقتصاد نیز از این امر مستثنی نبوده است، به‌گونه‌ای که سرعت فرایند توسعه و توزیع فناوریهای اطلاعاتی فرایند تولید، بهره‌وری و استانداردهای زندگی در بسیاری از کشورها را دگرگون کرده است. مطالعات پاجولا^۸، جرگسون^۹ و اقتصاددانان دیگر بیانگر اثرگذاری فناوری اطلاعات و ارتباطات بر رشد اقتصادی است. با توجه به مبنای نظری رشد اقتصادی، ICT اثر مثبت بر رشد اقتصادی از طریق ارتقای بهره‌وری و کاهش هزینه‌ها دارد (Aminrashti, Siyami & Fahimifar, 2013).

همان‌طور که ملاحظه می‌شود، براساس مطالعات نظری و تجربی انجام‌گرفته، عوامل متعددی بر رشد اقتصادی کشورها مؤثرند که از جمله آنها توسعه آموزش، شهرنشینی و ICT هستند. هر چند مطالعات زیادی در خصوص تأثیرگذاری عوامل یاد شده بر رشد اقتصادی کشورها انجام گرفته، اما در مطالعات اندکی به مطالعه همزمان متغیرهای رشد اقتصادی، آموزش، شهرنشینی و ICT پرداخته شده است. لذا، در این تحقیق چهار متغیر مذکور به‌طور همزمان مطالعه شده‌اند. در بخش دوم مقاله مبانی نظری و مطالعات پیشین، در بخش سوم روش تحقیق و در بخش چهارم یافته‌های تحقیق ارائه شده است. بخش پنجم نیز به بحث و نتیجه‌گیری اختصاص دارد.

مبانی نظری و پیشینه

این بخش در سه قسمت ارائه شده است: بخش اول مربوط به رابطه توسعه آموزش و رشد اقتصادی، بخش دوم مربوط به رابطه شهرنشینی و رشد اقتصادی و بخش سوم مربوط به رابطه فناوری اطلاعات و ارتباطات با رشد اقتصادی، آموزش و شهرنشینی است.

آموزش و رشد اقتصادی

مبانی نظری: اهمیت سرمایه انسانی به‌عنوان یکی از منابع توسعه از مدتها پیش وارد مباحث اقتصادی شده است و همان‌طور که می‌دانیم، آموزش مهم‌ترین شاخص سرمایه انسانی است. آدام اسمیت اولین اقتصاددان کلاسیکی است که مهارت را به‌عنوان یکی از عوامل اساسی، که تفاوت دریافتی و بهره‌وری را

8. Pohjola

9. Jorgenson

توضیح می‌دهد، معرفی کرده است. در دهه ۱۹۶۰ افرادی مانند بکر^{۱۰}، شولتز^{۱۱} و مینسر^{۱۲} در مطالعات خود نشان دادند که آموزش از طریق دستمزد نیروی کار بر رشد اقتصادی اثر می‌گذارد (Nili & Nafisi, 2003). در ادامه مطالعات نظری، رومر^{۱۳} و لوکاس^{۱۴}، با رویکردی متفاوت از الگوی رشد سولو-سوان^{۱۵}، سرمایه انسانی را به‌عنوان یک متغیر درونزا وارد الگوهای رشد کردند. این پژوهشگران بر نقش آموزش در ارتقای قابلیت نوآوری افراد و نیز سازگاری با فناوریهای جدید به‌منظور سرعت بخشیدن به توسعه فناوریک تأکید کردند (Nili & Nafisi, 2003). بر مبنای مطالعات نظری ذکر شده، مطالعات تجربی زیادی از جمله بن‌حیب و اشپیگل^{۱۶} و برو و سالای مارتین^{۱۷} در تأیید این الگوها صورت گرفته و نشان داده شده است که سرمایه انسانی (و آموزش به‌عنوان معیاری برای سرمایه انسانی) اثر مثبت بر رشد اقتصادی دارد. در همین حال، مطالعات تجربی دیگری مانند پریجت^{۱۸}، اسلام^{۱۹} و لاو، جمیس و لاوت^{۲۰} با مباحث نظری همسو نیست و از بی‌معنا بودن اثر آموزش و در بعضی موارد منفی بودن آن بر رشد اقتصادی حکایت دارند. در پاسخ به این ناهمسوئی، گروهی معتقدند که تأثیر آموزش بر رشد اقتصادی ضعیف و در حقیقت، رشد اقتصادی عامل توسعه آموزش و سرمایه انسانی است (Nili & Nafisi, 2003).

مطالعات تجربی خارجی: ارلیک (Ehrlich, 2007) در این خصوص که چرا کشور آمریکا از نظر تولید ناخالص داخلی سرانه و کل از کشور انگلستان و دیگر کشورهای اروپایی به خصوص در طول قرن بیستم سبقت گرفته است، بررسی کرد. مدل او نمونه‌ای از مدل‌های جدید رشد بود که در آن سرمایه انسانی موتور رشد به شمار می‌رود. او یکی از دلایل پیشی گرفتن آمریکا از کشورهای اروپایی را آموزش عالی معرفی کرده است.

قاتیرچی اوغلو (Katircioglu, 2009) با استفاده از داده‌های سالانه کشور قبرس و با استفاده از آزمون کرانه‌ها برای تشخیص هم‌انباشتگی و همچنین آزمون علیت گرنجر برای بررسی ارتباط آموزش عالی و رشد اقتصادی، وجود رابطه بلندمدت میان آموزش عالی و رشد اقتصادی را تأیید کرد؛ نتایج به‌دست آمده از پژوهش وی علیت غیرمستقیم از رشد آموزش عالی به رشد اقتصادی را در بلندمدت نشان می‌دهد.

-
10. Becker
 11. Schultz
 12. Mincer
 13. Romer
 14. Lucas
 15. Solow & Swan
 16. Benhabib & Spiegel
 17. Barro & Martin
 18. Pritchett
 19. Islam
 20. Lau, Jemison & Louat

سوری و همکاران (Suri, Boozer, Ranis & Stewart, 2011) در خصوص تأثیر توسعه انسانی بر رشد اقتصادی با استفاده از مدل‌های آستانه‌ای بررسی کردند. نتایج آنها بیانگر رابطه دوطرفه و بسیار قوی میان رشد اقتصادی و توسعه انسانی بود.

باندلا (Bundala, 2012) به بررسی رابطه بین رشد اقتصادی و توسعه انسانی بر طبق مشاهدات تجربی در ۴۰ کشور با به‌کارگیری روش مدل‌های چند متغیره رگرسیونی پرداخته است. نتایج تحقیق وی بیانگر وجود رابطه بسیار قوی بین رشد اقتصادی و سرمایه انسانی در میان این کشورهاست.

هانوشک (Hanushek, 2013) در مطالعه‌ای در باره کشورهای در حال توسعه، سرمایه انسانی را موتور محرک برای رشد اقتصادی آنها اعلام کرده و توجه این کشورها به مدرسه و اهمیت داشتن مهارت بالا برای رشد اقتصادی را خواستار شده و توجه به بهبود کیفیت مدرسه را برای بهبود عملکرد بلندمدت اقتصادی خاطر نشان کرده است.

پلینسکو (Pelinescu, 2015) در باره تأثیر سرمایه‌گذاری بر سرمایه انسانی به‌عنوان عامل رشد و توسعه پایدار کشورها بررسی کرد. تحقیق وی وجود رابطه‌ای مثبت و معنادار بین تولید ناخالص داخلی سرانه و ظرفیت نوآوری سرمایه انسانی (تعداد اختراعات) و کیفیت نیروی انسانی (آموزش) را نشان داد.

مطالعات تجربی داخلی: علمی و جمشید نژاد (Elmi & Jamshinejad, 2007) به بررسی اثر آموزش بر رشد اقتصادی ایران طی دوره ۱۳۸۲-۱۳۵۰ پرداخته‌اند. در این مطالعه از الگوی لوکاس استفاده شده و نتایج حاکی از تأثیر مثبت و معنادار آموزش بر رشد اقتصادی ایران طی دوره مورد بررسی بوده است.

حیدری، دباغ و سنگین‌آبادی (Heidari, Dabbag & Sanginabadi, 2011) در مطالعه‌ای در خصوص تأثیر آموزش عالی بر رشد اقتصادی ایران به این نتیجه رسیدند که رابطه تعادلی میان آموزش عالی و رشد اقتصادی در بلندمدت وجود دارد. همچنین آموزش عالی در کوتاه‌مدت و بلندمدت دارای تأثیر مشابه موجودی سرمایه بر رشد اقتصادی خواهد بود و بدین ترتیب تأثیر بلندمدت آموزش عالی بر رشد اقتصادی پذیرفته می‌شود.

مهرگان، سپه‌بان و لرستانی (Mehrgan, Sepahban & Lorestani, 2012) در مطالعه‌ای با استفاده از الگوی رشد درونزای لوکاس نشان داده‌اند که در بلندمدت رابطه میان انباشت سرمایه انسانی و سرمایه‌های فیزیکی بر رشد اقتصادی ایران مثبت و معنادار است و در بلندمدت انباشت سرمایه انسانی بیشترین تأثیر را بر رشد اقتصادی دارد.

اسدی و اسماعیلی (Asadi & Esmaeili, 2013) به بررسی تأثیر شاخص توسعه انسانی بر رشد اقتصادی ایران در دوره زمانی ۲۰۱۲-۱۹۷۱ با استفاده از مدل مارکوف-سوئیچینگ پرداخته‌اند. بر اساس نتایج این تحقیق توسعه انسانی تأثیر منفی در زمان رونق و تأثیر مثبت در زمان رکود بر رشد اقتصادی ایران دارد و همچنین پایداری رژیم اول (رکود) بیشتر از رژیم دوم (رونق) است.

نادری (Naderi, 2014) نقش آموزش در رشد اقتصادی ایران را در دوره ۱۳۸۹-۱۳۳۸ ارزیابی کرده است. نتایج تحقیق وی نشان داد که سرمایه‌گذاری فیزیکی، سرمایه‌گذاری آموزشی، نرخ رشد جمعیت، استهلاک و تحولات فنی از عوامل اصلی رشد اقتصادی در کشور ایران هستند؛ میزان تأثیر سرمایه‌گذاری آموزشی بر رشد اقتصادی در وضعیت پایدار، حدود دو برابر میزان تأثیر سرمایه‌گذاری فیزیکی برآورد شده است که به روشنی اهمیت راهبردی سرمایه‌گذاری آموزشی را از منظر سیاست‌گذاری آشکار می‌کند.

شهرکی و قادری (Shahraki & Ghaderi, 2015) در باره تأثیر زیرساخت‌های آموزش و سلامت بر رشد اقتصادی ایران بررسی کرده‌اند. نتایج تحقیق آنها نشان داد که اگر زیرساخت‌های آموزش و سلامت یک درصد افزایش یابند، تولید ناخالص داخلی به میزان ۰/۰۶ و سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی به میزان ۰/۰۳ افزایش می‌یابند. همچنین تأثیر غیرمستقیم زیرساخت‌های آموزش و سلامت بر رشد اقتصادی از طریق سرمایه‌گذاری خارجی مثبت است.

رشد اقتصادی و شهرنشینی

مبانی نظری: شهرنشینی یکی از عوامل تعیین‌کننده و نیز یکی از پیامدهای توسعه اقتصادی است. این پدیده نتیجه طبیعی دگرگونی‌های اقتصادی است که در جریان توسعه در یک کشور رخ می‌دهد و از طرفی، خود می‌تواند از عوامل دگرگونی و رشد اقتصادی باشد؛ به عبارت دیگر، برخی از فعالیتهای معین اقتصادی در مناطق پرجمعیت بهتر انجام می‌شوند، چون ویژگی عمده مناطق شهری عبارت از تراکم توأمان جمعیت و فعالیت اقتصادی است، فعالیتهایی که می‌توانند سایر نهاده‌ها و عمدتاً سرمایه را جانشین زمین کنند. علاوه بر آن، وجود موارد دیگری مثل صرفه‌جویی در مقیاس - هم در تولید کارخانه‌ای و هم در خدمات - به تمرکز کمک می‌کند. به دلیل وجود هزینه‌های حمل و نقل، صرفه‌جویی در مقیاس وجود دارد. این عوامل تمرکز در شهرهای پرجمعیت را برای صنایع کوچک و حتی صنایع دستی سودآورتر می‌کند. تأثیر مرکب صرفه‌جویی در مقیاس، هزینه‌های حمل و نقل و امکانات زیاد برای جایگزینی نهاده‌ها (کار و سرمایه با زمین) در فعالیتهای غیر کشاورزی سبب تراکم جمعیت در شهرها می‌شود. این روندی است که اقتصاد عمدتاً مبتنی بر کشاورزی را به اقتصاد غیر کشاورزی دگرگون می‌کند.

مطالعات تجربی خارجی: هندرسون (Henderson, 2003) در مطالعه‌ای در خصوص فرایند شهرنشینی و رشد اقتصادی به این نتیجه رسید که متناسب با دوره‌های حداکثر رشد بهره‌وری، یک سطح شهرنشینی بهینه وجود دارد و این سطح شهرنشینی متناسب با سطح توسعه و اندازه کشور است؛ همچنین تمرکز مناطق شهری بالا یا پایین می‌تواند در دوره‌های رشد بهره‌وری بسیار مهم باشد.

خونینگ و چیپهرو (Xuening & Chihiro, 2008) در مطالعه خود نشان دادند که رابطه سیکلی بین رشد اقتصادی، توسعه آموزش و شهرنشینی در کشور چین برقرار است؛ یعنی رشد اقتصادی از شهرنشینی، شهرنشینی از آموزش و آموزش از رشد اقتصادی تأثیر می‌پذیرند؛ به عبارتی، کشور چین با

آغاز اصلاحات اقتصادی، توسعه آموزش و افزایش شهرنشینی به رشد اقتصادی چشمگیری دست‌یافته است.

بروکنر (Bruckner, 2012) به مطالعه رابطه رشد اقتصادی، اندازه بخش کشاورزی و شهرنشینی در کشورهای آفریقایی پرداخته است. این مطالعه که برای ۴۱ کشور آفریقایی طی دوره ۲۰۰۷-۱۹۶۰ انجام گرفته، به نتایج زیر رسیده است: کاهش ارزش‌افزوده بخش کشاورزی به افزایش معنای در نرخ شهرنشینی منجر شده است. تغییرات سهم ارزش‌افزوده کشاورزی و رشد GDP^{۲۱} سرانه بر نرخ شهرنشینی تأثیر معنادار نداشته است. کاهش نرخ شهرنشینی بر رشد GDP سرانه تأثیر منفی معنادار داشته است.

کاسمان و سلمان‌دومان (Kasman & Selman-Duman, 2015) درباره رابطه میان انتشار CO₂، رشد اقتصادی، مصرف انرژی، تجارت و شهرنشینی در کشورهای عضو و نامزدهای عضویت در اتحادیه اروپا را با استفاده از رابطه علیت پانل بررسی کردند. یکی از نتایج به دست آمده از این تحقیق نشان داد که یک رابطه علیت پانل یک‌طرفه از شهرنشینی به تولید ناخالص داخلی وجود دارد.

مطالعات تجربی داخلی: فطرس و معبودی (Fotros & Maabudi, 2010) رابطه علی مصرف انرژی، جمعیت شهرنشین و آلودگی محیط‌زیست در کشور ایران را طی دوره ۱۳۸۵-۱۳۵۰ با استفاده از آزمون تودا - یاماموتو آزمون کردند. نتایج نشان داد که رابطه علی از جمعیت شهرنشین به تولید ناخالص داخلی وجود دارد و تأثیر جمعیت شهرنشین بر تولید ناخالص داخلی مثبت و معنادار است.

معصوم‌زاده و ناطق تجرق (Maasumzad & Nateg-tajarrog, 2014) در خصوص رابطه بین مصرف برق، رشد اقتصادی و گسترش شهرنشینی در کشور ایران را طی دوره ۲۰۱۱-۱۹۹۷ بررسی کردند. نتایج این تحقیق نشان داد که رابطه مثبت و معنادار بلندمدت و کوتاه‌مدت بین مصرف انرژی، رشد شهرنشینی و رشد اقتصادی وجود دارد.

سامتی و همکاران (Sameti, Fathabadi & Ranjbar, 2015) با بررسی اثرهای صرفه‌های تجمع صنعتی و شهرنشینی بر رشد اقتصادی در کشور ایران به این نتیجه رسیدند که صرفه‌های شهرنشینی هم در استانهای صنعتی و هم غیرصنعتی بر بهره‌وری نیروی کار اثر مثبت و معنادار دارد؛ یعنی صرفه‌های شهرنشینی که از کاهش هزینه تولید بنگاهها همگام با افزایش کل تولید شهر به دلیل بزرگ شدن شهرها ایجاد می‌شود، سبب بهبود بهره‌وری نیروی کار در صنایع کارخانه‌ای استانهای ایران شده است.

رابطه فناوری اطلاعات و ارتباطات با رشد اقتصادی، آموزش و شهرنشینی

مبانی نظری: ارزیابی اثرات ICT بر عملکرد اقتصادی کشورها از دهه ۱۹۹۰ مورد توجه قرار گرفته است. ICT به سه طریق می‌تواند رشد اقتصادی را تحت تأثیر قرار دهد: ۱. به‌عنوان یک بخش

21. Gross Domestic Product

اقتصادی؛ ۲. به عنوان نهاد مورد استفاده در سایر بخشها و ۳. تأثیر ICT بر رشد اقتصادی از طریق تأثیر بر بهره‌وری عوامل تولید (Mahmudzadeh, 2009).

امروزه، استفاده از ICT به اشکال مختلف در بخشهای اقتصادی و بازرگانی رونق گرفته است و پیش‌بینی می‌شود با پذیرش بنگاههای اقتصادی و مصرف‌کنندگان، جایگاه ICT در اقتصاد کشورها افزایش یابد. گروهی از تحلیلگران ICT را به عنوان فرصتی برای کشورهای در حال توسعه می‌دانند و از آن با عنوان رشد جهشی یاد می‌کنند. با این نگاه کشورهای در حال توسعه می‌توانند سرعت توسعه خود را گسترش دهند و شکاف دیجیتالی و اقتصادی خود را با کشورهای توسعه یافته کاهش دهند. دیوان و ریگینز^{۲۲} و جرگسون و استیرو^{۲۳} معتقدند مجموعه‌ای از شواهد وجود دارد که نشان می‌دهد فناوری اطلاعات و ارتباطات به دلیل کاهش قیمت آن جانشینی برای نهاده کار و سرمایه محسوب می‌شود و این جانشینی برای مصرف‌کنندگان و تولیدکنندگان منافع ایجاد می‌کند. همچنین تحقیقات اولینر و سیچل^{۲۴} نشان داده است که بهره‌وری از اواسط ۱۹۹۰ در کشور آمریکا در اثر افزایش استفاده از ICT بالا رفته است (Pourfaraj & Issazadeh, 2010).

توسعه و گسترش فناوری اطلاعات و ارتباطات و کاربرد آن آثار عمیقی بر ابعاد مختلف زندگی بشر از جمله آموزش داشته است، به طوری که در دهه‌های اخیر دسترسی به فناوری اطلاعات و توانایی استفاده از آن به طور روزافزون به عنوان ابزاری لازم برای شرکت در جامعه مبتنی بر اطلاعات تبدیل شده است (Basri, 2010). یکی از حوزه‌هایی که با ورود فناوری اطلاعات دچار تحول اساسی شده، حوزه آموزش است. به طوری که مراکز آموزشی در هزاره نوین با این سؤال روبه‌رو شده‌اند که چگونه از تغییرات و فرصتهایی که فناوری اطلاعات و ارتباطات ایجاد می‌کند، استفاده کنند (Breen, Lindsay, Jenkins & Smith, 2001). ورود فناوریهای ارتباطی جدید به عرصه آموزش ماهیت فرایند یاددهی-یادگیری دانشگاه‌ها را تغییر داده است. این فناوریها نه تنها شیوه‌های آموزش حضوری در دانشگاهها را متنوع ساخته، بلکه مرزهای آن را به خارج از کلاسهای فیزیکی توسعه داده و محیطهای یادگیری جدیدی را به وجود آورده است (Attaran, 2007). سلگ و همکاران معتقدند کسانی که به سرعت در حال استفاده از فناوری اطلاعات و ارتباطات برای آموزش و دیگر مقاصد علمی هستند، نسبت به کسانی که بر اشکال سنتی روشهای آموزش و پرورش تکیه می‌کنند، به احتمال زیاد آموزش و پرورش مؤثرتری دارند (Clegg, Trayhurn & Johnson, 2000; Karami, Irannezhad & Jafari Karafestani, 2013).

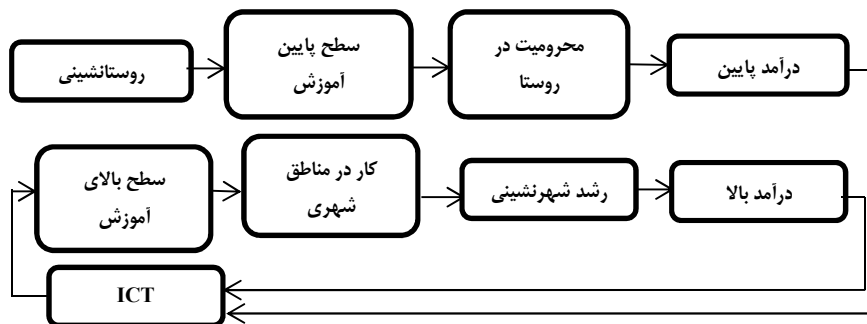
در خصوص تأثیر فناوری اطلاعات و ارتباطات بر آموزش و شهرنشینی نمودار ۱ از خونینگ و چیپهرو (Xuening & Chihiro, 2008) با اعمال برخی اصلاحات ارائه شده است. همان‌طور که در این

22. Divan & Riggines

23. Jorgenson & Stiroh

24. Oliner & Sichel

نمودار مشاهده می‌شود، فناوری اطلاعات و ارتباطات می‌تواند بر توسعه آموزش، شهرنشینی و در نتیجه بر رشد اقتصادی تأثیرگذار باشد.



شکل ۱- رابطه ICT با آموزش و شهرنشینی (Xuening & Chihiro, 2008)

مطالعات تجربی خارجی: راوات و راوات (Rawat & Rawat, 2006) معتقدند که مزیت‌های عمده به‌کارگیری فناوری اطلاعات و ارتباطات در نظام‌های آموزش و پرورش جهان عبارت‌اند از: افزایش شبکه‌های ارتباطی از طریق ابزارهایی چون پست الکترونیکی، گروه‌های بحث و مذاکره، اجازه دسترسی انعطاف‌پذیرتر به مطالعه و کاهش موانع زمان و مکان، ارتقای کیفیت آموزش و پژوهش دانشگاهی، صرفه‌جویی در منابع، افزایش تعداد کتابخانه‌ها و حرکت به سمت نشر الکترونیکی و افزایش سرعت یادگیری.

چوی و یی (Choi & Yi, 2009) با استفاده از داده‌های مربوط به ۲۰۷ کشور در طول دوره ۲۰۰۰-۱۹۹۱ با استفاده از روش پانل دیتا به تعیین اثر اینترنت بر رشد اقتصادی در نمونه مورد نظر اقدام کردند. در این مطالعه آنها به این نتیجه رسیدند که اینترنت تأثیر مثبتی بر رشد اقتصادی کشورهای مورد مطالعه داشته است.

کاتز و آویلا (Katz & Avila, 2010) با استفاده از داده‌های مربوط به سه کشور آمریکای لاتین شامل شیلی، مکزیک و ونزوئلا در دوره ۲۰۰۸-۲۰۰۴ میزان تأثیر اینترنت بر رشد اقتصادی را بررسی کرده و به این نتیجه رسیدند که اینترنت پهن باند اثر مثبتی بر رشد اقتصادی دارد و ۱ درصد افزایش در نرخ نفوذ اینترنت، رشد اقتصادی را ۰/۰۱۹ درصد افزایش می‌دهد.

اولولوپز و آرامندیامونتا (Ollo-Lopez & Aramendia-Muneta, 2012) در قالب نمونه‌ای متشکل از ۶۷۶ بنگاه فعال در صنعت شیشه، سرامیک و سیمان از ۶۰ کشور به بررسی اثر فناوری اطلاعات و ارتباطات بر نوآوری و رقابت‌پذیری پرداختند. نتیجه مطالعه آنها نشان داد که استفاده از فناوری اطلاعات و ارتباطات به نظر می‌رسد نوآوری و رقابت‌پذیری در این صنایع را تحریک کرده است.

کونگوو (Khuong Vu, 2013) در باره تأثیر ICT بر رشد اقتصادی کشور سنگاپور را طی دوره ۱۹۹۰-۲۰۰۸ مطالعه کرده است که نتایج به دست آمده نشان داد که بین استفاده از ICT و رشد بهره‌وری نیروی کار ارتباط مثبت و قوی وجود دارد و سرمایه‌گذاری ICT سبب رشد حدود ۱ درصدی در تولید ناخالص داخلی کشور سنگاپور شده است.

هوان و همکاران (Hyun, Kyoung & Chang, 2013) در باره نقش ICT در رشد اقتصادی کشور کره جنوبی را بررسی کردند. برای این کار آنها تأثیر مستقیم ICT بر بهره‌وری نیروی کار و تأثیر غیرمستقیم ICT بر بهره‌وری کل عوامل تولید را بررسی کردند. نتایج به دست آمده تأثیر ICT بر رشد بهره‌وری را نشان دادند.

ایشیدا (Ishida, 2014) در خصوص تأثیر ICT بر رشد اقتصادی و مصرف انرژی را در کشور ژاپن طی دوره ۱۹۸۰-۲۰۱۰ با استفاده از روش ARDL بررسی کرده است. نتایج این پژوهش نشان داد که ICT در بلندمدت تأثیری مثبت بر رشد اقتصادی و تأثیری منفی بر مصرف انرژی دارد.

جین و چو (Jin & Cho, 2015) در باره نقش ICT در رشد اقتصاد ملی بررسی کردند. در این تحقیق تأثیر عوامل ICT از قبیل زیرساختهای ICT، سرمایه‌گذاری در ICT و تجارت ICT بر رشد اقتصادی بررسی شده و نتایج نشان داد که تأثیر ICT بر رشد اقتصادی از نظر آماری مثبت و معنادار است.

مطالعات تجربی داخلی: فقیه‌نصیری و گودرزی (Faghieh Nasiri & Goodarzi, 2005) در مطالعه خود آثار ICT بر رشد اقتصادی ۳۷ کشور توسعه یافته را بررسی کردند و نتایج مطالعه آنها نشان داد که مخارج ICT اهمیت بسیاری در رشد اقتصادی این کشورها دارد.

محمودزاده (Mahmudzadeh, 2009) درباره اثرهای فناوری اطلاعات و ارتباطات بر بهره‌وری کل عوامل تولید کشور در ایران را بررسی کرد و نشان داد که موجودی سرانه فناوری اطلاعات و ارتباطات و غیر فناوری اطلاعات و ارتباطات تأثیر مثبت بر بهره‌وری دارند.

پورفرج و عیسی زاده (Pourfaraj & Issazadeh, 2010) در خصوص تأثیر ICT بر صنعت گردشگری و رشد اقتصادی ۷۰ کشور مختلف توسعه یافته و در حال توسعه طی دوره ۲۰۰۰-۲۰۰۶ بررسی کردند. نتایج مطالعات آنها بدین صورت است: ۱. در کشورهای مورد مطالعه ICT اثرگذاری صنعت توریسم را بر رشد اقتصادی افزایش می‌دهد و شدت آن در کشورهای توسعه یافته نسبت به کشورهای در حال توسعه بیشتر است. ۲. در هر دو دسته از کشورها هر چه سهم مخارج ICT به تولید ناخالص داخلی بیشتر باشد، جذب توریسم افزایش می‌یابد.

یزدانی کاشانی و تمنایی فر (Yazdanikashani & Tammannafar, 2011) در باره کاربرد ICT در آموزش عالی را بررسی کردند. نتایج تحقیق آنها نشان داد که ورود قابلیت‌های ICT به آموزش عالی می‌تواند زمینه توسعه کیفی این بخش از نظام آموزشی را فراهم آورد.

شاه‌محمدی و همکاران (Shahmohammadi, Mohammadimoghaddam & Enayati, 2010) در باره نقش فناوری اطلاعات در بهبود آموزش دانشگاه علوم انتظامی بررسی کردند. مهم‌ترین نقش این تحقیق روشن‌سازی تأثیر فناوری اطلاعات بر کارکردهای مختلف آموزش بود. زراءنژاد و دلفی (Zaranejad & Delfi, 2013)، به بررسی رابطه علیت بین ICT و رشد اقتصادی برای کشورهای منتخب توسعه‌یافته طی دوره ۲۰۱۰-۲۰۰۰ پرداخته‌اند. آنها در این تحقیق از داده سرمایه‌گذاری ICT و روش تخمینی GMM استفاده کرده‌اند. نتایج حاکی از تأثیر مثبت و معنادار دوطرفه بین ICT و رشد اقتصادی بود. دهقانی‌تفتی و خوشوقت (Dehgani Tafti & Khoshvagti, 2014)، در تحقیق خود به بررسی تأثیر فناوری اطلاعات (IT) بر رشد اقتصادی ایران در دوره ۲۰۱۰-۲۰۰۰ پرداخته و به این نتیجه رسیده‌اند که فناوری اطلاعات تأثیری مثبت و معنادار بر رشد اقتصادی ایران در دوره مورد مطالعه داشته است.

با توجه به مباحث مطرح‌شده در این بخش، ملاحظه می‌شود که مطالعات نظری و تجربی زیادی در خصوص رشد اقتصادی کشورها و عوامل تأثیرگذار بر آن همچون آموزش، شهرنشینی و فناوری اطلاعات و ارتباطات انجام‌گرفته است. این مطالعات نشان می‌دهند که هر یک از عوامل یاد شده می‌توانند بر رشد اقتصادی مؤثر واقع شوند، البته، نوع و میزان تأثیرگذاری آنها به مقاطع مکانی و زمانی بستگی دارد. از این رو، مطالعه رشد اقتصادی و شناسایی عوامل تأثیرگذار بر آن برای کشورهای مختلف اهمیت خاصی دارد. لذا، در این تحقیق به بررسی رابطه رشد اقتصادی، توسعه آموزش، شهرنشینی و فناوری اطلاعات و ارتباطات پرداخته شده است.

روش پژوهش

معرفی مدل: برای بررسی رابطه میان متغیرها از معادلات زیر استفاده می‌شود.

$$\text{Ln}V_t = \alpha_1 + \alpha_2 \text{Ln}E_t + \alpha_3 \text{Ln}U_t + \alpha_4 \text{Ln}Z_t + \alpha_5 \text{Ln}L_t + \alpha_6 \text{Ln}K_t \quad (1) \text{ معادله}$$

$$\text{Ln}E_t = \beta_1 + \beta_2 \text{Ln}V_t + \beta_3 \text{Ln}U_t + \beta_4 \text{Ln}Z_t \quad (2) \text{ معادله}$$

$$\text{Ln}U_t = \theta_1 + \theta_2 \text{Ln}V_t + \theta_3 \text{Ln}E_t + \theta_4 \text{Ln}Z_t \quad (3) \text{ معادله}$$

در معادلات مذکور $\text{Ln}V$: لگاریتم تولید ناخالص داخلی سرانه به قیمت پایه سال ۱۳۸۳ و شاخصی برای رشد اقتصادی است، $\text{Ln}E$: لگاریتم هزینه سرانه آموزش به قیمت پایه سال ۱۳۸۳ و شاخصی برای توسعه آموزش است [البته، باید گفت که برای آموزش در مطالعات مختلفی که صورت گرفته است،

شاخصهایی از قبیل تعداد دانش‌آموزان یا دانشجویان، تعداد سالهای تحصیل، هزینه‌های آموزش و ... استفاده می‌شود که در اینجا هزینه سرانه آموزش به ازای هر دانش‌آموز یا دانشجو در نظر گرفته شده است. LnU : لگاریتم نرخ شهرنشینی (نسبت جمعیت شهرنشین به کل جمعیت) است، LnZ : لگاریتم تشکیل سرمایه ثابت ناخالص سرانه در بخش فناوری اطلاعات و ارتباطات به قیمت پایه سال ۱۳۸۳ است، LnL : لگاریتم نیروی کار (نسبت جمعیت ۶۴-۱۵ ساله به کل جمعیت) است و LnK : لگاریتم تشکیل سرمایه ثابت ناخالص سرانه به قیمت پایه سال ۱۳۸۳ است. داده‌های تولید ناخالص داخلی، هزینه‌های آموزشی، تشکیل سرمایه ثابت ناخالص و تشکیل سرمایه ثابت ناخالص در بخش فناوری اطلاعات و ارتباطات از بخش آمار بانک مرکزی ایران و داده‌های جمعیت ۶۴-۱۵ ساله و جمعیت شهرنشین از بخش آمار بانک جهانی (WDI) جمع‌آوری شده‌اند.

این تحقیق برای کشور ایران در دوره زمانی ۱۳۹۱-۱۳۵۰ انجام گرفته است. برای بررسی رابطه بلندمدت میان متغیرهای مورد مطالعه از روش اقتصادسنجی مدل خودرگرسیون با وقفه‌های توزیعی (ARDL)^{۲۵} استفاده شده است. این روش امتیازاتی نسبت به سایر روشهای همجمله دارد، از جمله اینکه برای نمونه‌های با حجم کم بسیار مناسب است (Ghatak & Siddiki, 2001)، نسبت به هم‌انباشته بودن متغیرها از درجه یک یا صفر بی‌تفاوت است و در بلندمدت تخمین‌های سازگار و با تورش کمتری را ارائه می‌دهد. در این روش به مشابه بودن طول وقفه بهینه برای متغیرها نیازی نیست (Pahlavani, Wilson & Worthington, 2005).

از آنجا که روش ARDL در شرایطی که متغیرهای همجمع از درجه دو باشند، قابل استفاده نیست، ابتدا برای اطمینان از این مسئله که هیچ‌کدام از متغیرها انباشته از درجه دو نباشند، آزمون ریشه واحد دیکی-فولر تعمیم‌یافته^{۲۶} انجام شد. اما این آزمون مانند سایر آزمونهای ریشه واحد معمول، شکستهای ساختاری را لحاظ نمی‌کند و ممکن است وجود ریشه واحد در داده‌ها به دلیل در نظر نگرفتن شکست ساختاری در روند این متغیرها باشد (Perron, 1989). بنابراین، به منظور تعیین نقاط شکست موجود در متغیرهای مورد مطالعه و نیز اجرای آزمون ریشه واحد با لحاظ کردن شکست ساختاری از آزمون ریشه واحد با لحاظ کردن یک شکست ساختاری زیووت-آندروز^{۲۷} استفاده شد.

در مرحله بعد، پس از بررسی مانایی متغیرها و در صورتی که همجمع از درجه دو نباشند، مدل‌های تحقیق به روش ARDL تخمین زده شدند. بدین منظور، یک مدل $ARDL(q_1, q_2, \dots, q_{k+1})$ بهینه بر اساس معیار SBC انتخاب شد که با استفاده از آن مدل ARDL شرطی به منظور دستیابی به ضرایب بلندمدت تخمین زده شد که به صورت معادل (۴) تصریح می‌شود:

25. Auto Regressive Distributed Lag

26. Augmented Dickey-Fuller

27. Zivot-Andrews

$$Y_t = c_0 + \sum_{i=1}^{q_1} \alpha_{1i} Y_{t-i} + \sum_{i=1}^{q_2} \alpha_{2i} X_{1,t-i} + \dots + \sum_{i=1}^{q_{k+1}} \alpha_{ki} X_{k,t-i} + \sum_{i=1}^m \xi_i DU_i + u_t \quad (۴)$$

به منظور به دست آوردن ضریب سرعت تعدیل انحراف از تعادل بلندمدت، مدل تصحیح خطا (ECM)^{۲۸} مورد تخمین قرار می‌گیرد که به صورت معادله زیر تصریح می‌شود:

$$\Delta Y_t = \gamma_0 + \sum_{i=1}^{q_1} \gamma_{1i} \Delta Y_{t-i} + \sum_{i=1}^{q_2} \gamma_{2i} \Delta X_{1,t-i} + \dots + \sum_{i=1}^{q_{k+1}} \gamma_{ki} \Delta X_{k,t-i} + \sum_{i=1}^m \xi_i DU_i + \pi ec m_{t-1} + u_t \quad (۵)$$

در نهایت، برای اطمینان از اعتبار و پایداری ضرایب تخمینی از آزمونهای پایداری CUSUM^{۲۹} و CUSUMSQ^{۳۰} استفاده شد.

یافته‌ها

ویژگیهای داده‌ها: با توجه به اینکه از مدل ARDL در شرایطی که متغیرها همجمع از درجه دو باشند نمی‌توان استفاده کرد، لازم است این ویژگی متغیرها بررسی شود. بدین منظور، آزمون ریشه واحد ADF در چارچوب مدل با عرض از مبدأ و بدون روند بررسی شد. نتایج به دست آمده از آزمون ADF نشان داد^{۳۱} که متغیر LnE همجمع از درجه صفر و متغیرهای LnK، LnL، LnV، LnZ و LnU همجمع از درجه یک هستند.

همان‌طور که بیان شد، وجود ریشه واحد در متغیرهای بررسی شده ممکن است به دلیل عدم لحاظ نشدن شکست ساختاری در روند این متغیرها بوده باشد. بدین منظور، آزمون ریشه واحد زیووت-اندروز با لحاظ کردن یک شکست ساختاری استفاده شده است. نتایج آزمون ریشه واحد زیووت-اندروز در جدول ۱ گزارش شده است؛ طبق نتایج این جدول هیچ‌یک از متغیرها همجمع از درجه دو نیستند.

جدول ۱- نتایج آزمون ریشه واحد زیووت-اندروز

متغیر	نقطه شکست	آماره t	احتمال	درجه همجمعی
LnV	۱۳۶۶	-۴/۹۵۱	۰/۰۰۳	I(0)
LnE	۱۳۶۵	-۳/۶۱۵	۰/۰۷۳	I(1)
LnU	۱۳۷۱	-۴/۴۸۶	۰/۰۰۰	I(0)
LnZ	۱۳۷۶	-۴/۵۹۷	۰/۰۰۲	I(0)
LnL	۱۳۸۴	-۲/۳۷۱	۰/۵۸۹	I(1)
LnK	۱۳۶۳	-۳/۹۱۶	۰/۰۰۹	I(0)

مأخذ: نتایج تحقیق

28. Error Correction Model

29. Cumulative Sum

30. Cumulative Sum of Squares

۳۱. برای کاهش حجم مقاله، نتایج تفصیلی آزمون ADF در اینجا آورده نشده است. بدیهی است در صورت درخواست خوانندگان نتایج تفصیلی ارائه خواهد شد.

برآورد مدلها: پس از بررسی همجمعی متغیرها، به تخمین ضرایب بلندمدت و برآورد الگوی ECM به منظور تعیین سرعت تعدیل انحراف از تعادل بلندمدت پرداخته شد. نتایج برآورد مدلها در جدولهای ۲، ۳ و ۴ ارائه شده است.

جدول ۲- برآورد مدل (۱) متغیر وابسته LnV

ARDL(2,2,2,0,1,0,1,1)				
متغیر	ضریب	انحراف معیار	آماره t	احتمال
LnE	۰/۰۳۸	۰/۰۲۲	۱/۷۲۸	۰/۰۴۷
LnU	۰/۵۹۹	۰/۱۴۳	۴/۱۶۲	۰/۰۰۰
LnZ	۰/۰۲۷	۰/۰۱۳	۲/۰۴۵	۰/۰۴۲
LnL	۰/۸۹۳	۰/۱۳۵	۶/۵۷۸	۰/۰۰۰
LnK	۰/۱۰۶	۰/۰۴۳	۲/۴۲۲	۰/۰۲۴
DW	-۰/۱۱۲	۰/۰۱۶	-۶/۸۱۱	۰/۰۰۰
D57	-۰/۳۵۴	۰/۰۲۹	-۱۱/۸۲۰	۰/۰۰۰
C	۱۳/۶۳۵	۰/۷۶۵	۱۷/۸۱۹	۰/۰۰۰
ECM	-۱/۴۷۸	۰/۱۰۹	-۱۳/۵۳۴	۰/۰۰۰

مأخذ: نتایج تحقیق DW و D57: به ترتیب متغیر مجازی جنگ و سال ۱۳۵۷ هستند.

جدول ۳- برآورد مدل (۲) متغیر وابسته LnE

ARDL(1,1,0,1,0)				
متغیر	ضریب	انحراف معیار	آماره t	احتمال
LnV	۳/۰۲۸	۰/۹۹۶	۳/۰۳۹	۰/۰۰۵
LnU	۲۹/۵۱۹	۱۳/۶۵۳	۲/۱۶۲	۰/۰۳۸
LnZ	-۱/۰۰۲	۰/۳۴۷	-۲/۸۸۷	۰/۰۰۷
D76	۰/۹۰۳	۰/۵۲۰	۱/۷۳۷	۰/۰۹۲
C	-۱۵۰/۶۱۰	۶۵/۲۹۵	-۲/۳۰۶	۰/۰۲۸
T	-۰/۴۰۸	۰/۱۸۰	-۲/۲۶۶	۰/۰۳۱
ECM	-۰/۶۰۵	۰/۱۲۵	-۴/۸۳۴	۰/۰۰۰

مأخذ: نتایج تحقیق D76: متغیر مجازی سال ۱۳۷۶ است.

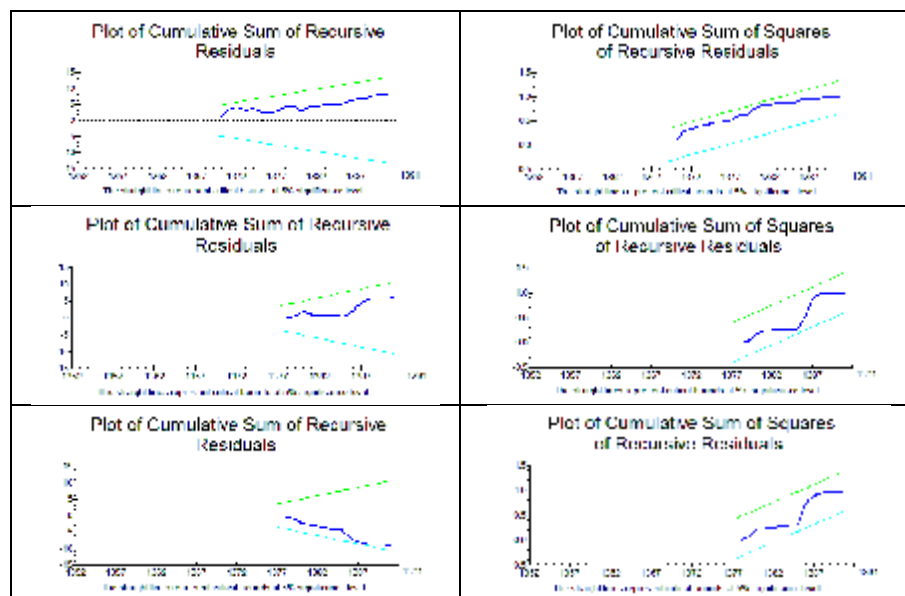
جدول ۴- برآورد مدل (۳) متغیر وابسته LnU

ARDL(2,1,0,1,0,0)				
متغیر	ضریب	انحراف معیار	آماره t	احتمال
LnV	-۰/۰۸۴	۰/۰۱۴	-۵/۹۱۴	۰/۰۰۰
LnE	۰/۰۱۳	۰/۰۰۵	۲/۳۲۹	۰/۰۲۷
LnZ	-۰/۰۲۱	۰/۰۰۶	۳/۲۰۴	۰/۰۰۳
DW	-۰/۰۱۴	۰/۰۰۶	-۲/۱۷۳	۰/۰۳۸
D76	-۰/۰۲۳	۰/۰۱۱	-۲/۱۰۷	۰/۰۴۴
C	۵/۰۲۵	۰/۲۰۳	۲۴/۷۰۸	۰/۰۰۰
T	-۰/۰۱۳	۰/۰۰۱	۲۴/۹۷۶	۰/۰۰۰
ECM	-۰/۰۹۰	۰/۰۳۱	-۲/۸۵۳	۰/۰۰۸

مأخذ: نتایج تحقیق

نتایج تخمین مدل (۱) در جدول ۲ نشان می‌دهد که هزینه‌های سرانه آموزش، رشد شهرنشینی، فناوری اطلاعات و ارتباطات، نیروی کار و سرمایه تأثیر مثبت و معنادار بر رشد اقتصادی دارند. نتایج تخمین مدل (۲) در جدول ۳ نشان می‌دهد، رشد اقتصادی و شهرنشینی تأثیر مثبت و فناوری اطلاعات و ارتباطات تأثیر منفی بر رشد هزینه‌های آموزشی دارند. نتایج تخمین مدل (۳) در جدول ۴ نشان می‌دهد که رشد اقتصادی تأثیر منفی و آموزش و فناوری اطلاعات و ارتباطات تأثیر مثبت بر رشد شهرنشینی دارند. همچنین نتایج تخمین مدل تصحیح خطا در هر سه مدل نشان می‌دهد که ECM دارای ضریب منفی و معنادار است که نشان‌دهنده وجود رابطه بلندمدت میان متغیرها و سرعت تعدیل انحراف از تعادل بلندمدت است.

آزمونهای تشخیصی و پایداری: به‌منظور اطمینان از پایدار بودن رگرسیون‌های برآورد شده و صحت نتایج به‌دست آمده، آزمونهای پایداری CUSUM و CUSUMSQ برای مدل‌های برآورد شده صورت گرفت. در این آزمونها مقادیر آماره برآورد شده در بین دو مقدار بحرانی در سطح ۵ درصد رسم می‌شود و در صورتی که از این دو کرانه خارج نشود، نمی‌توان فرضیه صفر مبنی بر پایدار بودن رگرسیون‌های برآورد شده را رد کرد. نتایج به‌دست آمده از این آزمونها پایدار بودن ضرایب برآورد شده را نشان می‌دهند (نمودار ۲).



نمودار ۲- آزمونهای پایداری مربوط به معادلات ۱، ۲ و ۳

بحث و نتیجه گیری

در این تحقیق رابطه بین رشد اقتصادی، آموزش، شهرنشینی و فناوری اطلاعات و ارتباطات طی دوره ۱۳۹۱-۱۳۵۰ بررسی شد. نتایج تخمین مدل‌های تحقیق نشان داد:

۱. هزینه‌های آموزشی بر رشد اقتصادی و شهرنشینی تأثیر مثبت دارد. همان‌طور که در بخش مبانی نظری ارائه شد، آموزش از طریق بهبود بهره‌وری، ارتقای قابلیت نوآوری، افزایش ظرفیت جذب فناوری و به‌طور کلی، توسعه سرمایه انسانی می‌تواند بر رشد اقتصادی تأثیر مثبت داشته باشد. از طرفی، با گسترش آموزش، افراد تحصیل کرده برای کار در مشاغل تخصصی، دستیابی به درآمد بالا و موقعیت شغلی بهتر به شهرها و به‌ویژه شهرهای صنعتی مهاجرت می‌کنند و بدین ترتیب، توسعه آموزش سبب رشد شهرنشینی می‌شود. آموزش بر رشد اقتصادی مطابق مطالعات افرادی مانند بکر (۱۹۶۴)، شولتز (۱۹۶۱)، مینسر (۱۹۷۴)، رومر (۱۹۸۶)، لوکاس (۱۹۸۸)، بن‌حبیب (۱۹۹۴) و ... تأثیر مثبت می‌گذارد (Nili & Nafisi, 2003). تأثیر مثبت آموزش بر شهرنشینی با مطالعه خونینگ و چیپهرو (Xuening & Chihiro, 2008) همسو است.

۲. شهرنشینی بر رشد اقتصادی و هزینه‌های آموزش تأثیر مثبت دارد. این نتیجه با مطالعات خونینگ-چیپهرو (Xuening & Chihiro, 2008)، بروکتر (Bruckner, 2012)، فطرس و معبودی (Fotros & Maabudi, 2010) و سامتی و همکاران (Sameti, et al., 2015) مبنی بر تأثیر

مثبت شهرنشینی بر رشد اقتصادی هماهنگ است. بر اساس این مطالعات با رشد شهرها و تجمع صنایع در آنها عواملی از قبیل بهبود بهره‌وری، جانشینی سرمایه به‌جای زمین، صرفه‌جویی در مقیاس و سرریز اطلاعاتی سبب رشد تولید و رشد اقتصادی می‌شود.

۳. تأثیر رشد اقتصادی بر هزینه‌های آموزش مثبت و بر رشد شهرنشینی منفی است. در واقع، می‌توان گفت که با رشد اقتصادی و شهرنشینی، دولت و خانوارها هزینه‌های بیشتری را در بخش آموزش می‌پردازند.

۴. فناوری اطلاعات و ارتباطات بر رشد اقتصادی و شهرنشینی اثر مثبت و بر رشد هزینه‌های آموزشی اثر منفی دارد. فناوری اطلاعات و ارتباطات از طریق رشد بهره‌وری، کاهش هزینه‌ها [به‌ویژه هزینه‌های آموزشی که از نتایج این تحقیق است] و سایر عوامل سبب رشد تولید می‌شود. این نتایج با مطالعات پاچولا (۲۰۰۲)، جرگسون (۲۰۰۷)، (Aminrashti, Siyami & Fahimifar, 2013) و اولین و سیچل (۲۰۰۳) (Pourfaraj & Issazadeh, 2010) مبنی بر تأثیر مثبت ICT بر رشد اقتصادی همسو و با مطالعه خونینگ و چیهیرو (Xuening & Chihiro, 2008) مبنی بر تأثیر مثبت ICT بر رشد شهرنشینی هماهنگ است.

با توجه به نتایج به‌دست آمده از پژوهش می‌توان گفت که سرمایه‌گذاری در بخشهای آموزش و فناوری اطلاعات و ارتباطات باید افزایش یابد تا از طریق آثار مثبت آنها از قبیل رشد بهره‌وری، کاهش هزینه‌ها، توسعه سرمایه انسانی، رشد نوآوری و فناوری و ... بتوان به رشد اقتصادی مطلوب دست یافت. اما در خصوص شهرنشینی باید توجه داشت که شهرنشینی در صورتی می‌تواند موجب رشد اقتصادی شود که صنایع در شهرها توسعه یابند و بتوانند از مزایای شهری از قبیل صرفه‌جویی‌های ناشی از مقیاس، سرریزهای اطلاعاتی و دانش، نیروی کار تحصیل کرده و ماهر و ... به‌طور مطلوب استفاده کنند؛ به عبارت دیگر، تجمع صنایع، فناوری و دانش و نیروی کار در شهرها می‌تواند موجب رشد تولید و اقتصاد شود. بنابراین، سیاستگذاران و برنامه‌ریزان باید در مسائل مربوط به صنعت و توسعه شهری به این مسائل توجه داشته کنند.

References

1. Aminrashti, N., Siyami, E., & Fahimifar, F. (2013). Social welfare and ICT and the impact on economic growth in Iran. *Quarterly Journal of Economic Research*, 13(1), 47-63.
2. Asadi, A., & Esmaeili, M. (2013). The impact of human development index on economic growth in Iran (based on markov - switching model). *Quarterly Journal of Economic Growth and Development Research*, 3(12), 89-104.

3. Attaran, M. (2007). Virtual university: Re-reading existing narrations. *Q J Res Plann Higher Education*, 13(1), 53-73.
4. Basri, H. (2010). Digital divide in Turkish primary schools: Sakarya sample. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 9(1), 21-35.
5. Breen, R., Lindsay, R., Jenkins, A., & Smith, P. (2001). The role of information and communications technologies in a university learning environment. *Studies in Higher Education*, 26(1), 95-114.
6. Bruckner, M. (2012). Economic growth, size of the agricultural sector, and urbanization in Africa. *Journal of Economics*, 71, 26-36.
7. Bundala, N. (2012). Economic growth and human development; A Link Mechanism: An Empirical Approach. MPRA Paper, 47648.
8. Choi, C., & Yi, M.H. (2009). The effect of the internet on economic growth: Evidence from cross-country panel data. *Economic Letters*, 105, 39-41.
9. Clegg, S., Trayhurn, D., & Johnson, A. (2000). Not just for men: A case study of the teaching and learning of information technology in higher education. *Higher Education*, 40, 123-145.
10. Dehgani Tafti, M., & Khoshvagti, G. (2014). The effect of information technology on economic growth of Iran. National conference on Computer Engineering and IT Management, Tehran.
11. Ehrlich, I. (2007). The mystery of human capital as engine of growth, or why the US became the economic superpower in the 20th century. NBER Working Paper, No.12868.
12. Elmi, Z., & Jamshinnejad, A. (2007). The impact of ICT on economic growth in Iran in 1350-1382 years. *Journal of Humanities and Social Sciences*, 7(26), 135-154.
13. Faghil Nasiri, M., & Goodarzi, A. (2005). ICT and economic growth in selected countries: Panel data approach. *Quarterly Journal of New Economy & Commerce*, 1(3), 73-94.

14. Fotros, M., & Maabudi, R. (2010). Causal relationship between energy consumption, urban population and environmental pollution in Iran, 1350-1385. *Quarterly Energy Economics Review*, 7(27), 1-17.
15. Ghatak, S., & Siddiki, J. (2001). The use of ARDL approach in estimating virtual exchange rates in India. *Journal of Applied Statistics*, 11, 573-583.
16. Hanushek, A.E. (2013). Economic growth in developing countries: The role of human capital. Academic Article for Stanford University, 1-30.
17. Heidari, H., Dabbag, R., & Sanginabadi, B. (2011). The effect of higher education on economic growth in Iran; An Application of Bounds Test Approach. *Quarterly Journal of Research and Planning in Higher Education*, 17(1), 115-136.
18. Henderson, J.V. (2003). The urbanization process and economic growth: The so-what question. *Journal of Economic Growth*, 8, 47-71.
19. Hyun, J.J., Kyoung, Y.N., & Chang, H.Y. (2013). The role of ICT in Korea's economic growth: Productivity changes across industries since the 1990s. *Telecommunications Policy*, 37, 292-310.
20. Ishida, H. (2014). The effect of ICT development on economic growth and energy consumption in Japan. *Telematics and Informatics*, 8, 1-10.
21. Jin, S., & Cho, C.M. (2015). Is ICT a new essential for national economic growth in an information society?. *Government Information Quarterly*, 32(3), 253-260.
22. Karami, M., Irannezhad, M., & Jafari Karafestani, Z. (2013). Current status and desirable prospect of using information technology in higher education: University of Mazandaran case. *Quarterly Journal of Research and Planning in Higher Education*, 19(2), 23-48.
23. Kasman, A., & Selman-Duman, Y. (2015). CO₂ emissions, economic growth, energy consumption, trade and urbanization in new EU member and candidate countries: Apanel data analysis. *Economic Modelling*, 44, 97-103.

24. Katircioglu, S. (2009). Investigating higher-education-led growth hypothesis in a small Island: Time series evidence from northern Cyprus. *Anadolu International Conference in Economics: Developments in Economic Theory, Modeling and Policy*, 17-19.
25. Katz, R.L., & Avila, G. (2010). The impact of broadband policy on economy. *Proceedings of 4th Acorn-redecom Conference*, Brasilia.
26. Khuong, M.V. (2013). Information and communication technology (ICT) and Singapore's economic growth. *Information Economics and Policy*, 25, 284-300.
27. Maasumzad, F., & Nategh-tajarrogh, H. (2014). The relationship between energy consumption, economic growth and urbanization in Iran. *The First National Approach Conference on Economic and Practical Management*, Babolsar, Research Firm Torud North.
28. Mahmudzadeh, M. (2009). The effects of ICT on total factors productivity of production in Iran. *Journal of Executive Management*, 9(36), 107-130.
29. Marzban, H. (2009). The role of health and education on economic growth in some developing countries. *Knowledge Economy*, 1(1), 33-48.
30. Mehrgan, N., Sepahban, A., & Lorestani, E. (2012). The effect of knowledge and technology's teaching on economic growth in Iran. *Quarterly Journal of Economic Growth and Development Research*, 2(6), 71-94.
31. Naderi, A. (2014). Education and economic growth in Iran: A fundamental evaluation of the effects of theoretical and methodological. *The Journal of Planning and Budgeting*, 19(3), 93-130.
32. Nili, M., & Nafisi, S. (2003). Human capital, education distribution of labour force and economic growth: The case of Iran. *Iranian Journal of Economic Research*, 5(17), 1-31.
33. Ollo-Lopez, A., & Aramendia-Muneta, M.E. (2012). ICT impact on competitiveness, innovation and invironment. *Telematics and Informatics*, 29, 204-210.

34. Pahlavani, M., Wilson, E., & Worthington, A. C. (2005). Trade-GDP nexus in Iran: An application of the autoregressive distributed lag (ARDL) model. Faculty of Commerce Papers, University of Wollongong, Australia. Retrieved from <http://www.scipub.us/>; and <http://ro.uow.edu.au/Commpapers/144> Accessed 05.09.06.
35. Pelinescu, E. (2015). The impact of human capital on economic growth. *Procedia Economics and Finance*, 22, 184-190.
36. Perron, P. (1989). Further evidence on breaking trend functions in macroeconomic variables. *Journal of Econometric*, 80, 355-385.
37. Pourfaraj, A., & Issazadeh, Y. (2010). ICT income inequality and economic growth. *Quarterly Journal of Quantitative Economics*, 7(2), 75-94.
38. Rawat, K.M., & Rawat, K.SH. (2006). ICT based learning environment. DRTC, Bangalore, ICT Conference on Digital learning Environment.
39. Sameti, M., Fathabadi, M., & Ranjbar, H. (2015). Effects of industrial localization economies and urbanization on economic growth: The evidences of Iranian markets. *Quarterly Journal of Economical Modeling*, 8(27), 17-36.
40. Shahmohammadi, G.H., Mohammadimoghaddam, Y., & Enayati, A. (2010). The role of IT in improving teaching police. *Journal of Management Studies Police*, 5(2), 228-250.
41. Shahraki, M., & Ghaderi, S. (2015). The impact of education and health infrastructures on economic growth of Iran. *Quarterly Journal of Economic Growth and Development Research*, 5(19), 115-136.
42. Suri, T., Boozer, M.A., Ranis, G., & Stewart, F. (2011). Paths to success: The relationship between human development and economic growth. *World Development*, 39(4), 506-522.
43. Xuening, Y., & Chihiro, W. (2008). Co-evolution between economic growth, educational development, and urbanization in China: The triggering role of informatization. *Asian Journal of Technology Innovation*, 16(1), 23-44.

44. Yazdanikashani, Z., & Tammannaifar, M.R. (2011). Application of ICT in higher education: A way to qualitative development. *Journal of Higher Education Curriculum Studies*, 2(3), 139-158.
45. Zaranejad, M., & Delfi, M. (2013). Investigate the causality between economic growth and investment in information and communication technology. 2nd International Conference on Management, Entrepreneurship and Economic Development, Qom.