

The Effect of Human Capital on Economic Growth in Iran; GMM in Time Series Approach and Fuzzy Logic

Zana Mozaffari*

Assistant Professor, Department of Economics, Faculty of Humanities and Social Sciences,
University of Kurdistan, Sanandaj, Iran, zana.mozaffari@yahoo.com

Received: 2021/05/24 Accepted: 2021/08/17

Abstract

The quality of human force is one of the effective factors on economic growth. Classical time series methods do not have the ability to estimate models that have moments conditions. Since economic growth is influenced by past values, we need a dynamic model and it should be estimated by dynamic econometric method. This study by GMM method in time series evaluate the effect of human capital on economic growth during 1981-2019. Human capital is a latent variable in economics and often is replaced by alternative proxies. Based on theoretical foundations, it is argued that the human capital index in addition to the education aspect is influenced by other aspects such as; skill and health. Therefore, in this study, by using fuzzy logic, an indicator for human capital in the Iranian economy has been made that considers three main aspects (education, skills and health) of human capital. The results of index estimation showed that the organizing of human capital has grown significantly. The results of estimating the economic growth model using the fuzzy human capital index showed that promoting the level of human capital increases economic growth. Other results indicate the positive effect of the variables such as; governmental expenditures, industrialization, physical capital and economic growth of the previous period on Iran's economic growth. Also, trade freedom and urbanization negatively impact on Iran's economic growth.

JEL Classification: C22, E24, O40

Keywords: Human Capital, Economic Growth, GMM in Time Series, Fuzzy Logic

*. Tel: 09388492088

اثر سرمایه انسانی بر رشد اقتصادی ایران؛ رهیافت GMM در سری های زمانی و منطق فازی

DOI: 10.22059/JTE.2021.324398.1008473

زانا مظفری*

استادیار گروه علوم اقتصادی، دانشکده علوم انسانی و اجتماعی، دانشگاه کردستان، سنندج،
zana.mozaffari@yahoo.com

نوع مقاله: علمی پژوهشی تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۰۳/۰۳ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۰۵/۲۶

چکیده

کیفیت نیروی انسانی از جمله عوامل مؤثر بر رشد اقتصادی می باشد. روش های سری زمانی کلاسیک توانایی برآورد مدل هایی که شرایط گشتاوری داشته باشند را ندارند و از آنجا که رشد اقتصادی تحت تأثیر مقادیر گذشته خود می باشد، بنابراین به یک مدل پویا نیاز است و بایستی با روش اقتصادسنجی پویا تخمین زده شود. بر این اساس مطالعه حاضر با استفاده از روش GMM در سری های زمانی، اثر سرمایه انسانی بر رشد اقتصادی ایران را طی دوره زمانی ۱۳۶۰-۱۳۹۸ ارزیابی کرده است. سرمایه انسانی متغیری پنهان در اقتصاد بوده و معمولاً پراکسی های جایگزین به جای آن استفاده می شود. بر اساس ادبیات اقتصادی، استدلال می شود که شاخص سرمایه انسانی علاوه بر جنبه آموزش تحت تأثیر جنبه های دیگر مانند؛ مهارت و سلامت نیز قرار دارد. بنابراین در این مقاله با استفاده از منطق فازی، شاخصی برای سرمایه انسانی در اقتصاد ایران ساخته شده است، که سه جنبه اصلی (آموزش، مهارت و سلامت) سرمایه انسانی را در نظر می گیرد. نتایج برآورد شاخص نشان می دهد که تشکیل سرمایه انسانی طی سال های مورد بررسی تحقیق رشد چشم گیری داشته است. نتایج تخمین مدل رشد اقتصادی با استفاده از شاخص فازی سرمایه انسانی نشان داد که ارتقاء سطح سرمایه انسانی موجب افزایش رشد اقتصادی می شود. سایر نتایج تحقیق مبین اثرگذاری مثبت متغیرهای؛ مخارج دولت، صنعتی شدن، سرمایه فیزیکی و رشد اقتصادی دوره قبل بر رشد اقتصادی ایران می باشند. همچنین آزادی تجاری و شهرنشینی تأثیر منفی بر رشد اقتصادی ایران دارند.

طبقه بندی JEL: C22, E24, O40

واژه های کلیدی: سرمایه انسانی، رشد اقتصادی، GMM در سری های زمانی، منطق

فازی

۱- مقدمه

رسیدن به رشد اقتصادی و تولید انبوه با توجه به نیازهای جامعه و استفاده بهینه از امکانات و سرمایه جامعه، هدف اصلی هر برنامه توسعه می‌باشد. اقتصاددانان از دیرباز برای پاسخ به چنین سؤال‌هایی، قسمت عمده بحث‌های خود را به بیان نظریات رشد اقتصادی اختصاص داده‌اند. از اواخر دهه هشتاد میلادی، تحقیقات زیادی در زمینه الگوهای رشد انجام گرفته که منجر به ایجاد الگوهای جدیدی به نام «الگوهای رشد درون‌زا» شده است. براساس این مطالعات، رشد اقتصادی براساس مجموعه‌ای از سازوکارها اتفاق می‌افتد که در این مجموعه، غیر از نهاده‌های اولیه تولید، عوامل دیگری نیز دخیل هستند. با توجه به این مساله اگر زمینه لازم جهت کارکرد این سازوکارها ایجاد نشود، نمی‌توان یک رشد پایدار اقتصادی را انتظار داشت (کازرونی و همکاران، ۱۳۹۷). اساس نظریات رشد نئوکلاسیکی، تأکید بر تمرکز سرمایه و وجود فناوری است، درحالی‌که الگوهای رشد درون‌زا معتقدند که عوامل سرمایه و فناوری در کنار سازوکارهای درونی یک اقتصاد (همانند آموزش، سلامت، مهارت، پژوهش و ...) در رشد اقتصادی نقش دارند. بر اساس این نظریه، رشد اقتصادی در نتیجه مجموعه‌ای از سازوکارها اتفاق می‌افتد که در این مجموعه غیر از عوامل اولیه تابع تولید، متغیرهای دیگری نیز دخیل هستند (درگاهی و قدیری، ۱۳۸۲).

سرمایه انسانی نوعی از سرمایه در اقتصاد است که به‌صورت مهارت، دانش، خلاقیت و سلامت فرد تجلی می‌یابد (بکرمن^۱، ۱۹۹۲). پرسش‌های بنیادی و مهمی در رابطه با سرمایه انسانی و نحوه محاسبه میزان آن وجود دارد مطابق با ادبیات اقتصادی و تحقیقات پیشین؛ آموزش، بهداشت، مهارت و سایر سرمایه‌گذاری‌هایی که بهره‌وری را افزایش می‌دهند از جمله مؤلفه‌های ویژه در تشکیل سرمایه انسانی می‌باشند (صالحی و جمالی، ۱۳۹۳). در حقیقت مؤلفه‌های اصلی تشکیل سرمایه انسانی شامل آموزش، مهارت بهداشت هستند که هر یک با افزایش کیفیت نیروی کار، موجب انباشت سرمایه انسانی می‌شوند (امینی و حجازی آزاد، ۱۳۸۶).

سرمایه و انواع آن یکی از عوامل رشد و توسعه اقتصادی است. سرمایه انسانی ثروت مولد مجسم در کار، مهارت و دانش می‌باشد. سرمایه انسانی مجموعه‌ای از دانش، خلاقیت و نوآوری است که افراد آن را جهت سرمایه‌گذاری در کار خود انتخاب می‌کنند (ویسرلی^۱، ۲۰۰۳). توانایی و مهارت افراد می‌تواند عملکرد مطلوب‌تر را در پی داشته

باشد، لذا سرمایه‌گذاری در نیروی انسانی و هزینه‌های آموزش و مهارت آموزی یکی از انواع سرمایه‌گذاری در اقتصاد محسوب می‌شود که اقتصاد در طول روند رشد و توسعه اقتصادی می‌تواند از منافع آن بهره‌مند گردد (میشیولا^۱، ۲۰۱۶). بهبود وضعیت سرمایه انسانی در یک جامعه می‌تواند در فرآیند تولید، به بازدهی و بهره‌وری بیشتری منجر شده و بهره‌وری سرمایه‌های فیزیکی را افزایش دهد (لیم و همکاران^۱، ۲۰۱۸). ارتباط سرمایه انسانی و رشد اقتصادی در سالیان اخیر مورد توجه تحقیقات و پژوهشگران مختلف بوده است. همچنین از بررسی مطالعات مختلف می‌توان استنباط کرد که عوامل مختلفی در شکل‌گیری و گسترش سرمایه انسانی مؤثر هستند (بارو^۱، ۲۰۰۱). در یک اقتصاد مبتنی بر دانش، نیروی کار دانش‌آموخته و متخصص بخش بیشتری از نقش نهاده‌ها را در فرآیند تولید و رشد اقتصادی را بر عهده دارد، چرا که سرمایه انسانی می‌تواند به بهبود کیفیت کالا و خدمات کمک کرده و از سوی دیگر نقش برنامه‌ریز و تسهیل‌کننده خود را در برنامه‌های توسعه و تولید داشته باشد (سلاطین و غفاری صومعه، ۱۳۹۵).

مطالعات زیادی در ارتباط با اثر سرمایه انسانی بر رشد اقتصادی ایران انجام گرفته، اما در تمامی این مطالعات از شاخص‌های گوناگونی به‌عنوان جایگزین سرمایه انسانی استفاده شده است. شاخص میانگین سواد یا سال‌های تحصیل، فارغ‌التحصیلان دانشگاهی و دبیرستان، شاخص‌های شناخته شده‌ای هستند که در مطالعات مختلف سرمایه انسانی را نمایندگی کرده‌اند. در مطالعه حاضر تلاش شده است با توجه به ادبیات اقتصادی و بهره‌گیری از روش منطق فازی، شاخصی کارآمد برای سرمایه انسانی در اقتصاد ایران محاسبه و برآورد شود که در آن به نقش آموزش، مهارت و سلامت نیروی کار توجه شده باشد. بعد از محاسبه شاخص سرمایه انسانی، مقاله حاضر با بهره‌گیری از روش GMM سری زمانی، اثر شاخص سرمایه انسانی (شامل جنبه‌های آموزش، مهارت و سلامت) بر رشد اقتصادی ایران طی سال‌های ۱۳۶۰-۱۳۹۸ مورد ارزیابی قرار داده است.

سازمان‌دهی مقاله به‌صورت زیر می‌باشد: در بخش دوم مقاله، ادبیات مرور شده است، بخش سوم در برگزیده مدل و روش تحقیق می‌باشد. در بخش چهارم یافته‌ها ارائه شده است. بخش پنجم به جمع‌بندی کلی می‌پردازد و توصیه‌های سیاستی ارائه می‌شود.

۲- ادبیات موضوع^۱

۲-۱- مبانی نظری

سرمایه انسانی، کلیدی برای رشد اقتصادی جوامع محسوب می‌شود و یک سرمایه مهم و ضروری می‌باشد که در جهت رشد و توسعه اقتصادی کمک می‌کند و از این نظر می‌توان آن را با سرمایه‌ها و دارایی‌های فیزیکی مقایسه کرد. شولتز^۱ (۱۹۶۲) و بکر^۱ (۱۹۶۴)، از جمله نظریه‌پردازانی هستند که نشان داده‌اند شکل‌گیری سرمایه انسانی علاوه بر کانال اثرگذاری آموزش از طریق انباشت و ذخیره دانش می‌تواند از سوی مؤلفه‌های دیگر همچون؛ خلاقیت، مهارت و سلامت نیز به وجود آمده و گسترش یابد. در بیشتر موارد حجم سرمایه انسانی طی سال‌های مختلف افزایش می‌یابد، زیرا در حالت عادی وضعیت آموزشی و بهداشتی هر نسل بهتر از نسل قبلی است (کوان^۱، ۲۰۰۹). انتظار بر این است که تشکیل سرمایه انسانی در یک کشور، با گذشت زمان بیشتر شود. این همان رشد تراکمی و انباشت سرمایه انسانی می‌باشد (هیگن و سنا^۱، ۲۰۰۶). در کشورهایی که نرخ رشد جمعیت از سرعت بالایی برخوردار است و با مازاد نیروی کار مواجه هستند؛ موضوع سرمایه انسانی اهمیت ویژه‌ای دارد (آکسلی و همکاران^۱، ۲۰۰۸). نیروی کار مازادی که در چنین کشورهایی وجود دارد می‌تواند به آسانی با هزینه‌های پایین تبدیل به نیروی کار متخصص و با مهارت شده و منجر به بهبود وضعیت سرمایه انسانی شود. همچنین قابل ذکر است که در فرآیند تولید کالا و خدمات، سرمایه انسانی پتانسیل این را دارد که عملکرد انعطاف‌پذیر داشته باشد (مبارک و همکاران^۱، ۲۰۱۸). در یک فرآیند برنامه‌ریزی شده می‌توان وضعیت نیروی کار مازاد در کشورها را از نظر؛ مهارت، دانش، تخصص و سلامت بهبود بخشیده و به سرمایه انسانی قابل اتکا تبدیل کرد. در ادبیات اقتصادی از این فرآیند تبدیل نیروی کار به سرمایه انسانی به‌عنوان «تشکیل سرمایه انسانی» نام برده می‌شود (تانچوریا و همکاران^۱، ۲۰۱۵).

در مدل رشد درون‌زای لوکاس، تفاوت سرمایه انسانی و سرمایه فیزیکی به صراحت اعمال شده است. در این مدل تفاوت بین نیروهای آموزش دیده و نیروی کار کم برخوردار از لحاظ آموزشی در نظر گرفته شده است. به‌طوری‌که از این مدل می‌توان استنباط کرد که سرمایه انسانی قید بازدهی نزولی سرمایه را تغییر داده و تولید را به سمتی پیش می‌برد که رشد سرانه بلندمدت صفر نشود (فولونی و ویتادینی^۱، ۲۰۱۰).

مدل لوکاس نشان می‌دهد که می‌توان در مورد سرمایه انسانی فرض بازدهی ثابت نسبت به مقیاس را در فرآیند تولید در نظر گرفت، زیرا سرمایه انسانی از طریق سرمایه‌گذاری‌های آموزشی و مهارتی می‌تواند انباشت شود و در تشکیل سرمایه انسانی و افزایش این نهاده تولید نقش مؤثری داشته باشد. نیروی کار برای دست یافتن به یک بازدهی ثابت نسبت به مقیاس تعداد سال‌های تحصیل و مهارت آموزی خود را به صورت عقلایی و بهینه تعیین می‌کند و آنگاه در بازار کار می‌تواند جذب بنگاه‌هایی شود که نیازمند این توانمندی در تولید کالا و خدمات باشند (آقایی و همکاران، ۱۳۹۲). با توجه به ادبیات اقتصادی و مطالب ذکر شده، می‌توان اظهار داشت که سرمایه انسانی در فرآیند رشد و توسعه اقتصادی می‌تواند نقش ویژه‌ای ایفا کند، لذا لازم است که اثر این مؤلفه بر رشد اقتصادی مورد ارزیابی قرار گیرد.

۲-۲- شواهد تجربی

مطالعات تجربی زیادی در خصوص تأثیر سرمایه انسانی بر رشد اقتصادی در داخل و خارج انجام گرفته است، که در ادامه به جدیدترین و مهم‌ترین آن‌ها اشاره می‌شود:

مطالعات خارجی

اوگیفون و شوینده^۱ (۲۰۲۱)، در مطالعه‌ای ارتباط بین انباشت سرمایه انسانی و رشد اقتصادی بین سال‌های ۱۹۸۶ تا ۲۰۱۸ در کشورهای OECD مورد ارزیابی قرار داده‌اند. نتایج تخمین مدل به روش 2SLS نشان می‌دهد که رشد بین کشورها همگرا نمی‌باشد. شواهد بیشتر نشان می‌دهد که سرمایه انسانی، نرخ پس‌انداز، و باز بودن تجارت تأثیر مثبت و به سزایی بر رشد اقتصادی کشورهای OECD دارد.

ویدارنی و باوانو^۱ (۲۰۲۱)، در پژوهشی با استفاده از روش ARDL طی دوره زمانی ۲۰۱۹-۱۹۸۴، به بررسی اثر سرمایه انسانی و فناوری بر رشد اقتصادی اندونزی پرداخته‌اند. آنها پراکسی متوسط سال‌های تحصیل را برای نشان دادن سرمایه انسانی استفاده کرده‌اند. نتایج برآورد مدل تحقیق نشان می‌دهد که افزایش سرمایه انسانی با استفاده از مکانیسم آموزش و پرورش بر رشد اقتصادی تأثیر می‌گذارد. فناوری تأثیر مثبت قابل توجهی بر رشد اقتصادی دارد.

آمنه انتظار و همکاران^۱ (۲۰۲۰)، در مطالعه‌ای با استفاده از روش‌های FMOLS و DOLS، تأثیر باز بودن تجارت و سرمایه انسانی بر رشد اقتصادی ۱۹ کشور آسیایی از

سال ۱۹۸۵ تا ۲۰۱۷ را مورد ارزیابی قرار داده‌اند. آنها دو منطقه توزیع شده جغرافیایی (غرب و جنوب آسیا) را براساس تفاوت سرانه تولید ناخالص داخلی آنها انتخاب کرده‌اند. نتایج نشان داد که ضریب‌های باز بودن تجارت، سرمایه انسانی و رشد اقتصادی تأثیر مثبت بر هر دو گروه کشورها دارد.

هان و لی^۱ (۲۰۲۰)، در پژوهشی سرمایه انسانی را با استفاده از مجموعه داده‌های خرد مانند ترکیب نیروی کار سن، جنسیت و آموزش محاسبه کرده و سپس نقش آن را در رشد اقتصادی کره جنوبی مورد ارزیابی قرار داده‌اند. نتایج نشان می‌دهد که در طول سه دهه گذشته، سرمایه انسانی به‌طور پیوسته در حدود یک درصد در سال رشد کرده است و سرمایه انسانی تأثیری مثبت بر رشد اقتصادی دارد.

یانگ^۱ (۲۰۱۹)، در مطالعه‌ای با استفاده از روش پانل دیتا آستانه‌ای برای ۲۱ کشور در حال توسعه از سال ۲۰۰۰ تا ۲۰۱۶ در سطوح مختلف سرمایه انسانی رابطه بین هزینه‌های بهداشتی و رشد اقتصادی را مورد ارزیابی قرار داده است. نتایج نشان می‌دهد که هزینه‌های بهداشتی و رشد اقتصادی به دلیل سطوح مختلف سرمایه انسانی اثرات فاصله‌ای معنی‌داری دارند. به‌طور خاص، هنگامی که سطح سرمایه انسانی پایین است، هزینه‌های بهداشتی به‌طور قابل توجهی با رشد اقتصادی همبستگی منفی دارد. هنگامی که سرمایه انسانی در سطح متوسطی قرار دارد، مخارج بهداشتی تأثیر مثبت، اما نه قابل توجهی بر رشد اقتصادی دارد. هنگامی که سطح سرمایه انسانی بالا باشد، تأثیر مثبت اقتصادی مخارج بهداشتی به‌طور قابل توجهی افزایش می‌یابد.

احمد و خان^۱ (۲۰۱۸)، در مطالعه خود با استفاده از روش پانل دیتا طی دوره زمانی ۲۰۱۴-۱۹۶۰، تأثیر ساختار سنی و سرمایه انسانی را بر رشد اقتصادی ۶۷ کشور در حال توسعه را بررسی کرده‌اند. نتایج مطالعه آنها می‌دهد که تغییرات در ساختار سنی و سرمایه انسانی بر رشد اقتصادی در تمام سطوح جدا شده تأثیر مثبت دارد.

لیم و همکاران (۲۰۱۸)، در مطالعه‌ای از متغیرهای؛ آموزش، بهداشت، مهارت و یادگیری برای محاسبه سرمایه انسانی در ۱۹۸ کشور جهان استفاده کرده‌اند. آنها در طول سال‌های ۲۰۱۶-۱۹۹۰ وضعیت آموزشی را مورد ارزیابی قرار داده‌اند که به‌صورت میانگین یک رشد ۲ درصدی را تجربه کرده است. داده‌های این مطالعه از سرشماری‌ها، آمارگیری‌های رسمی و به‌صورت میدانی توسط یک گروه تحقیقاتی در کشورهای مختلف جمع‌آوری شده است. در این مطالعه هر یک از آیتم‌های مؤثر بر شکل‌گیری سرمایه انسانی توسط مقوله‌های متفاوتی مورد ارزیابی قرار گرفته است. این پژوهش در

سال ۲۰۱۶ با استفاده از روش داگوم و متغیر پنهان به این نتیجه رسیده است که کشور فنلاند بالاترین سطح سرمایه انسانی مورد انتظار را از آن خود کرده است. همچنین نیجریه کمترین انباشت سرمایه انسانی را دارد. این مطالعه شاخص سرمایه انسانی را به صورت مقطعی محاسبه کرده و سری زمانی سرمایه انسانی در این پژوهش برآورد نشده است.

صدیقی و رحمان^۱ (۲۰۱۷)، در مطالعه‌ای با استفاده از روش اقتصادسنجی بیزین تأثیر سرمایه انسانی بر تولید ناخالص داخلی بر جنوب و شرق آسیا را مورد ارزیابی قرار داده‌اند. نتایج نشان می‌دهد که سرمایه انسانی تأثیر مثبت بیشتری بر رشد اقتصادی کشورهای شرق آسیا نسبت به جنوب آسیا دارد.

هانوشک^۱ (۲۰۱۶)، در مطالعه خود با استفاده از الگوی خطی، اثر آموزش در ایجاد سرمایه انسانی در ۵۰ کشور در بازه زمانی ۲۰۱۴-۲۰۰۶ را بررسی کرده است. او به این نتیجه رسیده است که اضافه کردن سال‌های بیش‌تر به تحصیل، بدون افزایش مهارت‌های شناختی تأثیر بسیار کمی بر رشد اقتصادی دارد.

اگو و همکاران (۲۰۱۵)، در مطالعه خود با استفاده از روش داده‌های پانل، ارتباط بین سرمایه انسانی (آموزش و سلامت) با رشد اقتصادی ۴۹ کشور آفریقایی را در بازه زمانی ۲۰۱۲-۱۹۹۶ بررسی کرده‌اند. آنها دریافته‌اند که هزینه‌های عمومی در بخش آموزش و سلامت هر یک به تنهایی بر رشد اقتصادی این کشورها اثر منفی داشته است، اما سرمایه انسانی بر رشد اقتصادی دارای اثری مثبت می‌باشد.

ژنگ و ژانگ (۲۰۱۰)، در مطالعه خود با استفاده از روش (GMM)، ترکیب سرمایه انسانی و رشد اقتصادی و تأثیر آموزش نیروی کار در سطوح مختلف تحصیلی بر رشد استان‌های چین در بازه زمانی ۲۰۰۶-۱۹۹۷ را بررسی کرده‌اند. آنها دریافته‌اند که آموزش عالی نقش مهم‌تری از آموزش ابتدایی و راهنمایی در رشد اقتصادی چین دارد. هم‌چنین، استان‌های توسعه‌یافته‌تر از آموزش عالی سود بیش‌تری می‌برند؛ درحالی‌که استان‌های کم‌تر توسعه‌یافته وابستگی بیش‌تری به آموزش ابتدایی و راهنمایی دارند.

مطالعات داخلی

قربانی و همکاران (۱۳۹۹)، در مقاله‌ای با استفاده از روش GMM در داده‌های تابلویی، تأثیر سرمایه انسانی و فضای کسب و کار بر رشد اقتصادی استان‌های ایران طی

دوره ۹۴-۱۳۸۸ را مورد بررسی قرار داده‌اند. نتایج نشان می‌دهد که سرمایه انسانی و فضای کسب و کار بر رشد اقتصادی استان‌های کشور تأثیر مثبت و معنادار داشته‌اند؛ اما، سرمایه انسانی، نسبت به سایر متغیرها، تأثیر بیش‌تری بر رشد اقتصادی استان‌های کشور داشته است.

سرلک و قیاسی (۱۳۹۶)، در مطالعه خود با استفاده از روش گشتاورهای تعمیم‌یافته (GMM) و داده‌های تابلویی، تأثیر سرمایه انسانی و تغییرات ساختاری بر رشد اقتصادی کشورهای عضو آسه‌آن در بازه زمانی ۲۰۱۴-۱۹۷۴، بررسی کرده‌اند. آنها دریافته‌اند که سرمایه انسانی و تغییرات ساختاری بر روی رشد اقتصادی کشورهای مورد مطالعه تأثیر معنادار و مثبتی داشته است. همچنین، اثر سرمایه انسانی به‌مراتب از اثر تغییرات ساختاری بر رشد اقتصادی این کشورها بیش‌تر بوده است.

دژپسند و همکاران (۱۳۹۶)، در مقاله‌ای ارزش موجودی سرمایه انسانی در ایران طی سال‌های ۱۳۹۳-۱۳۸۴، برآورد کرده‌اند. یافته‌های تحقیق نشان می‌دهد ارزش موجودی سرمایه انسانی در ایران به قیمت‌های جاری در سال ۱۳۹۳ حدود ۲۴۴۳۷۰ تریلیون ریال و یا به‌صورت سرانه ۳۱/۷ میلیارد ریال بوده که ارقام مشابه در سال ۱۳۸۴ به ترتیب ۶۳۷۶۹ تریلیون ریال و ۹/۷ میلیارد ریال گزارش شده است.

اکبر موسوی و حقیقت (۱۳۹۵)، در مطالعه‌ای با عنوان "برآورد سری زمانی سرمایه انسانی بر مبنای متوسط سال‌های تحصیل (مطالعه موردی ایران، سال‌های ۱۳۹۲-۱۳۵۷)"، با جمع‌آوری داده‌های آماری مربوط به وضعیت تحصیلی جمعیت شش سال به بالا، شاخص متوسط سال‌های تحصیل را برای سه گروه از جمعیت به تفکیک جنسیت محاسبه کرده‌اند. نتایج حاکی از آن است متوسط سال‌های تحصیل در هر سه گروه رشد قابل‌توجهی داشته و نتایج این محاسبه و برآورد به‌صورت سری زمانی در سه گروه متفاوت در پایان پژوهش ارائه شده است.

اکبر موسوی، حقیقت و سلمانی بی‌شک (۱۳۹۴)، در مطالعه خود با استفاده از روش غیرخطی STR و LSTR، تأثیر سرمایه انسانی بر رشد اقتصادی (رویکرد غیرخطی) در بازه زمانی ۱۳۸۹-۱۳۴۵ را بررسی کرده و آنها دریافته‌اند که اثرگذاری رشد سرمایه انسانی بر رشد اقتصادی در دو رژیم مختلف، متفاوت است. اگر نرخ رشد سرمایه انسانی کم‌تر از ۱/۰۸ باشد، تأثیر رشد سرمایه انسانی بر رشد اقتصادی، منفی و تأثیر سرمایه فیزیکی مثبت است و اگر رشد سرمایه انسانی از ۱/۰۸ بیش‌تر باشد، سرمایه انسانی تأثیر مثبت و معناداری بر رشد اقتصادی دارد.

جوزاریان (۱۳۹۱)، در مطالعه خود با استفاده از الگوی خود بازگشت با وقفه‌های توزیعی (ARDL) در دو مقطع کوتاه‌مدت و بلندمدت، تأثیر سرمایه انسانی را بر رشد اقتصادی در ایران در بازه زمانی ۱۳۸۲-۱۳۸۸ بررسی کرده است. نتایج، تأثیر مثبت و معنادار سرمایه انسانی بر رشد اقتصادی را در هر دوره نشان می‌دهد. همچنین، تأثیر بلندمدت سرمایه انسانی بر رشد اقتصادی بیش‌تر از تأثیر کوتاه‌مدت آن بوده است.

نوآوری مقاله

با توجه به پشتوانه نظری و تجربی، می‌توان اظهار داشت مطالعات و تئوری‌های بسیاری در زمینه عوامل مؤثر بر رشد اقتصادی و اثر سرمایه انسانی بر رشد اقتصادی انجام شده است. تمام مطالعات داخلی از پراکسی‌های جایگزین مانند متوسط سال‌های تحصیل به‌عنوان شاخص سرمایه انسانی استفاده کرده‌اند. تاکنون روش کارآمد و مناسبی برای محاسبه سرمایه انسانی وجود نداشته است که بتواند مهم‌ترین جنبه‌های تشکیل این سرمایه را نشان دهد. بر این اساس در مطالعه حاضر با استفاده از بررسی مطالعات پیشین و مبانی نظری موضوع، سه متغیر؛ آموزش، مهارت و سلامت به‌عنوان مهم‌ترین متغیرهای مؤثر بر شکل‌گیری سرمایه انسانی شناسایی شده‌اند. سپس با بهره‌گیری از منطق فازی، یک شاخص کارآمد برای سرمایه انسانی محاسبه می‌شود.

تاکنون مطالعات داخلی که به‌صورت سری زمانی انجام شده است، برای بررسی تأثیر عوامل مختلف بر رشد اقتصادی از روش‌های مرسوم و کلاسیک سری زمانی مانند: OLS، ARDL و VAR استفاده کرده‌اند و همان‌طور که مشخص است این روش‌ها توانایی تخمین مدل‌های پویا را ندارند و از آنجا که رشد اقتصادی تحت تأثیر مقادیر گذشته خود می‌باشد، بنابراین نیاز به یک مدل پویا است و بایستی با روش اقتصادسنجی پویا تخمین زده شود. روش GMM در سری‌های زمانی این امکان را فراهم کرده است.

بنابراین مقاله حاضر دارای حداقل دو نوآوری علمی مشخص و تمایز با مطالعات دیگر می‌باشد؛ ۱- برآورد شاخص سرمایه انسانی به‌وسیله متغیرهای همراه‌کننده (آموزش، مهارت و سلامت) و بهره‌گیری از روش منطق فازی ۲- استفاده از روش GMM در سری‌های زمانی برای بررسی مدل رشد اقتصادی ایران.

۳- مدل تحقیق و روش برآورد

با توجه به مبانی نظری، پیشینه مطالعاتی و شرایط اقتصاد ایران مدل اقتصادسنجی این پژوهش به صورت زیر تصریح شده است:

$$\text{Ln}Y_t = \beta_0 + \beta_1 \text{Ln}Y_{t-1} + \beta_2 \text{Ln}K_t + \beta_3 \text{Ln}HC_t + \beta_4 \text{Ln}TR_t + \beta_5 \text{Ln}G_t + \beta_6 \text{Ln}URB_t + \beta_7 \text{Ln}IND_t + \varepsilon_t \quad (1)$$

Ln ابتدای متغیرها به مفهوم لگاریتم طبیعی است و شرح متغیرها بدین صورت می‌باشد:

Y: تولید ناخالص داخلی سرانه به قیمت ثابت سال ۱۳۸۳ (شاخص رشد اقتصادی) - از آنجا که یکی از مهم‌ترین شاخص‌های توسعه اقتصادی یا سطح توسعه‌یافتگی شاخص تولید ناخالص داخلی سرانه یا درآمد سرانه است که از تقسیم تولید ناخالص داخلی به جمعیت آن به دست می‌آید، در این مطالعه نیز به تبعیت از مطالعات پیشین انجام شده در ایران مانند آقایی و همکاران (۱۳۹۲)، از معیار تغییرات تولید ناخالص داخلی سرانه (درآمد سرانه) به عنوان شاخص رشد اقتصادی استفاده شده است.

K: تشکیل سرمایه ناخالص به قیمت ثابت سال ۱۳۸۳

URB: نرخ شهرنشینی (جمعیت شهری تقسیم بر جمعیت کل)

G: نسبت مخارج دولت به تولید ناخالص داخلی (اندازه دولت)

IND: صنعتی شدن (ارزش افزوده بخش صنعت به تولید ناخالص داخلی)

TR: بیانگر آزادی تجاری است که در این تحقیق برابر با مجموع ارزش صادرات و واردات به تولید ناخالص داخلی است، که به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$\text{OPEN}_t = \left(\frac{\text{EX} + \text{IM}}{\text{GDP}} \right) \quad (2)$$

که در آن، EX: ارزش صادرات، IM: ارزش واردات، GDP: تولید ناخالص داخلی به قیمت ثابت سال ۱۳۸۳

ε_{it} : جزء خطای کلاسیک

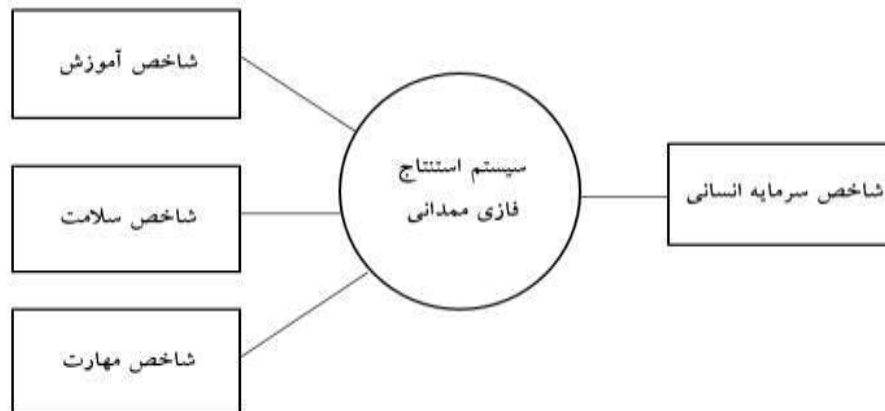
HC: سرمایه انسانی

پراکسی‌های مختلفی برای شاخص سرمایه انسانی و استخراج داده‌ها وجود دارد. از این پراکسی‌ها و متغیرهای همراه کننده می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:
- متوسط سال‌های تحصیل (شاخص آموزش)

- مخارج بهداشتی دولت در بودجه یا سهم مخارج بهداشتی در هزینه خانوارها (شاخص بهداشت)
- تعداد گواهی‌نامه‌های مهارت‌آموزی صادرشده توسط سازمان فنی حرفه‌ای (شاخص مهارت و تخصص)

همان‌طور که در ادبیات اقتصادی آمده است؛ متغیر سرمایه انسانی یک متغیر پنهان بوده و تحت تأثیر عوامل مختلف می‌باشد و موارد ذکر شده در بالا از مهم‌ترین عوامل مؤثر بر شکل‌گیری و متغیرهای اصلی همراه‌کننده متغیر سرمایه انسانی به‌شمار می‌روند. لذا می‌توان با استفاده از منطق فازی، یک شاخص جامع برای سرمایه انسانی ساخت که تحت تأثیر متغیرهای؛ آموزش، بهداشت و مهارت باشد. به‌عبارت‌دیگر، در این تحقیق یک شاخص برای سرمایه انسانی سال‌های مختلف با استفاده از منطق فازی برآورد می‌شود. لازم به ذکر است که جنبه تجربه و سایر جنبه‌های سرمایه انسانی به دلیل موجود نبودن آمار و اطلاعات در اقتصاد ایران، برای محاسبه در نظر گرفته نشده است. همچنین پراکسی متوسط سال‌های تحصیل به تبعیت از مطالعه؛ اکبر موسوی و حقیقت (۱۳۹۵)، محاسبه شده است.

روش منطق فازی در هر زمینه‌ای که در اندازه‌گیری متغیر مورد بررسی ابهام وجود داشته باشد و یا دسترسی به اطلاعات آن متغیر امکان‌پذیر نباشد، کاربرد دارد. همان‌گونه که پیش‌تر نیز عنوان شده، سرمایه انسانی با نوعی ابهام مواجه است. بدین ترتیب روش منطق فازی می‌تواند در مورد برآورد شاخص سرمایه انسانی نیز به کار برده شود. بعد از مشخص شدن متغیرهای تعیین‌کننده سرمایه انسانی با استفاده از روش منطق فازی که در بالا توضیح داده شد، سیستم استنتاج فازی (FIS) برای محاسبه این شاخص به‌صورت نمودار (۱) است.



منبع: یافته‌های پژوهش

نمودار ۱. سیستم استنتاج فازی (FIS) برای شاخص سرمایه انسانی

همان‌طور که در نمودار (۱) مشاهده می‌شود، متغیرهای مؤثر بر سرمایه انسانی که بر اساس پیشینه تحقیق و ادبیات موضوع تعیین شده است، شامل آموزش، تخصص و مهارت و بهداشت است که با استفاده از سیستم استنتاج فازی ممدانی شاخص سرمایه انسانی را محاسبه می‌کنند. در این مطالعه از سیستم استدلال ممدانی^۱ استفاده شده است.

مدل این تحقیق پویا بوده و شرایط گشتاورهای تعمیم‌یافته را برقرار می‌سازد، بنابراین برای برآورد مدل، از روش اقتصادسنجی GMM سری زمانی استفاده شده است. در سری‌های زمانی برای مدل‌های پویایی به‌کاربرده می‌شود که اولاً شرایط گشتاورها و خواص مجانبی را تأمین کنند و ثانیاً مدل خطی باشد. استفاده از این روش برای تخمین مدل، مزیت‌های فراوانی دارد. برای مثال، بک و همکاران^۱ (۲۰۰۰)، استفاده از این تخمین‌زن را برای برطرف کردن واریانس داده‌های سری زمانی بسیار مناسب می‌دانند. تخمین‌زن GMM با محاسبه تأثیرات ویژه فردی مشاهده نشده در مدل (که به‌صورت وارد کردن متغیر وابسته با وقفه به‌عنوان یک متغیر توضیحی در مدل انجام می‌شود)، کنترل بهتری بر درون‌زایی کل متغیرهای توضیحی مدل ایجاد می‌کنند. مزیت دیگر این روش نسبت به روش‌های پیشین این است که در این تکنیک می‌توان پارامترهای مدل را بدون هرگونه فرضی در مورد توزیع متغیرها برآورد کرد.

علاوه بر این، چون در این روش از متغیرهای ابزاری استفاده می‌شود، از ایجاد همبستگی بین متغیرها و جزء اخلاص مدل جلوگیری به عمل آید (عزتی و همکاران، ۱۳۹۸). در نهایت اینکه این روش اجازه می‌دهد که خودهمبستگی سریالی در جزء اخلاص وجود داشته باشد^۱. (محمدزاده و همکاران، ۱۳۹۴ و تقی‌نژاد عمران و بهمن، ۱۳۹۱). دوره زمانی تحقیق از سال ۱۳۶۰ تا ۱۳۹۸ می‌باشد. حداکثر دوره زمانی که داده‌های لازم برای اجرای تحقیق وجود دارند، این بازه زمانی می‌باشد. داده‌های تحقیق از وب سایت بانک مرکزی، مرکز آمار و سالنامه‌های آماری کشور جمع‌آوری شده است.

۴- داده‌ها و نتایج تجربی

۴-۱- برآورد شاخص سرمایه انسانی

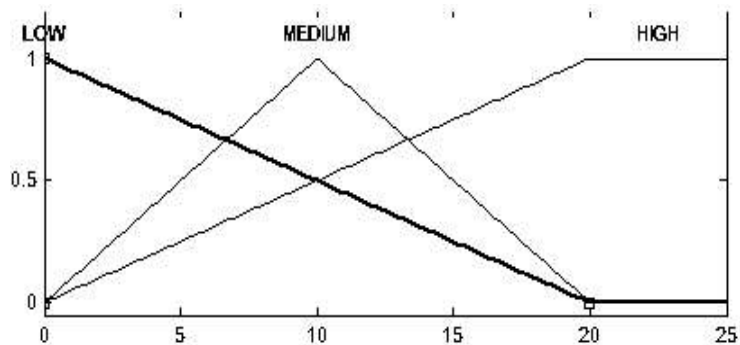
ابتدا برای هر یک از متغیرهای ورودی و خروجی عبارات زبانی کم (L)، متوسط (N) و زیاد (H) در نظر گرفته شده است. برای ایجاد یک مقدار پایه، از میانگین متحرک برای هر متغیر ورودی استفاده می‌شود. برای اینکه چرخه‌های احتمالی در داده‌ها به حساب آورده شود، از داده‌ها، میانگین متحرک ۵ ساله گرفته شده است. مقدار میانگین، مقدار نرمال از اجزای مجموعه متغیرها را نشان می‌دهد. سپس برای تعیین نقاط شکست داده‌ها یک یا دو انحراف معیار حول و حوش مقدار نرمال در هر دوره حاصل می‌شود.

جدول ۱. توابع عضویت

کم	متوسط	زیاد
LOW	MEDIUM	HIGH
-SD	Mean	+SD

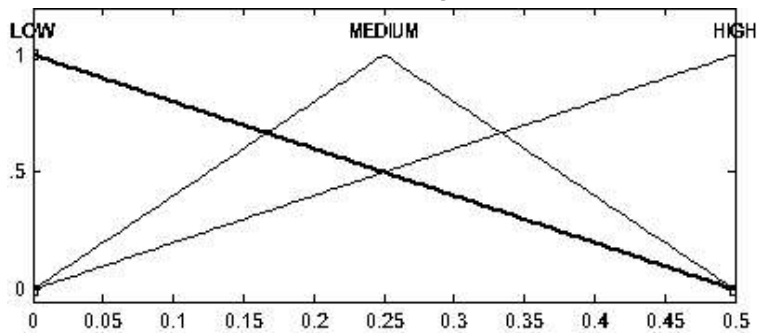
منبع: یافته‌های پژوهش

بعد از تعیین نقاط شکست داده‌ها، بسته به نظر طراح سیستم، می‌توان توابع مختلفی از نظر شکل و یا درجه پیچیدگی برای هر متغیر انتخاب کرد. با توجه به اینکه توابع عضویت مثلثی و ذوزنقه‌ای از سادگی و دقت بالایی برخوردار هستند. در این مطالعه، از این دو نوع تابع عضویت استفاده می‌شود. بعد از انجام مراحل بالا، توابع عضویت متغیر خروجی یعنی شاخص سرمایه انسانی و متغیرهای ورودی یعنی آموزش، مهارت و بهداشت محاسبه و به ترتیب، در نمودارهای (۲)، (۳)، (۴) و (۵)، نشان داده شده است.



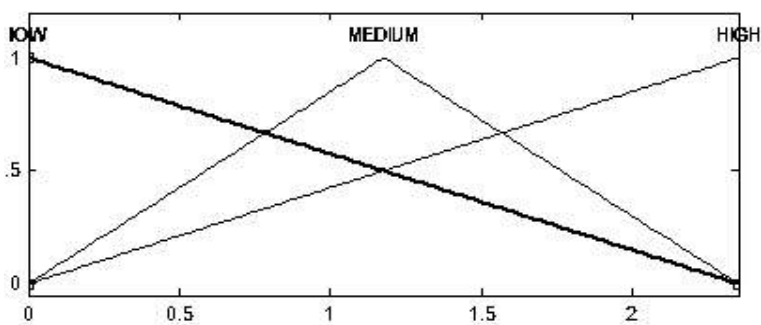
منبع: یافته‌های پژوهش

نمودار ۲. تابع عضویت متغیر آموزش



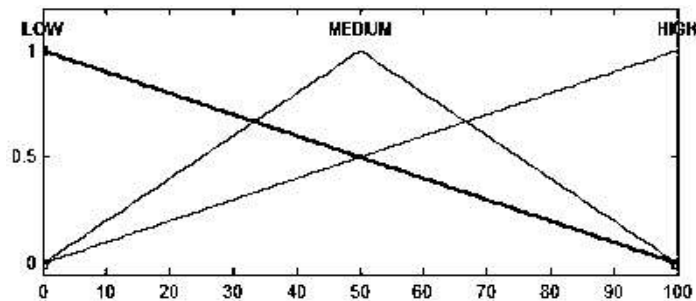
منبع: یافته‌های پژوهش

نمودار ۳. تابع عضویت متغیر مهارت



منبع: یافته‌های پژوهش

نمودار ۴. تابع عضویت متغیر سلامت



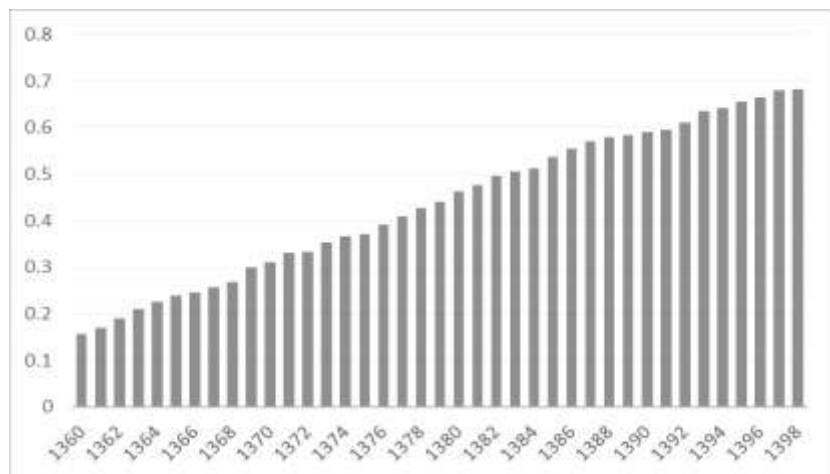
منبع: یافته‌های پژوهش

نمودار ۵. تابع عضویت شاخص سرمایه انسانی

قواعد تصمیم‌گیری ترکیب سطوح ویژه، همراهی بین سه متغیر همراه‌کننده سرمایه انسانی را تعیین می‌کند تا سطوح همراهی برای شاخص سرمایه انسانی ایجاد شود. در حقیقت، درجه همراهی، درجه کمی شدن شاخص سرمایه انسانی است. این قواعد، ذهنی و برگرفته از مطالعات پیشین، دانش و برداشت منطقی کارشناسان و خبرگان، از تأثیر این متغیرها بر سرمایه انسانی است.

بعد از تعیین قواعد فازی، باید نوع تابع مورد استفاده برای فازی‌زدایی (تبدیل ارزش‌های زبانی به اعداد قطعی) مشخص شود، که در این تحقیق، از تابع مرکز سطح برای فازی‌زدایی متغیر خروجی استفاده شده است. بعد از انجام مراحل فوق، سیستم استنتاج فازی برای شاخص سرمایه انسانی با استفاده از نرم‌افزار متلب^۱ شبیه‌سازی شده است. این شاخص با استفاده از متغیرهای ورودی و سیستم استنتاج فوق، خروجی برای هر سال می‌سازد. این شاخص عددی بین صفر و یک است و وضعیت سرمایه انسانی هر سال ایران را نشان می‌دهد.

با توجه به آنچه در روش‌شناسی و ادبیات وجود دارد و ورودی‌ها و قواعد فازی بیان شده، می‌توان نتایج حاصل از برآورد شاخص سرمایه انسانی را در نمودار (۶) مشاهده کرد:



منبع: یافته‌های پژوهش

نمودار ۶. شاخص سرمایه انسانی طی دوره زمانی ۱۳۶۰-۱۳۹۸

همان‌طور که نمودار (۶) نشان می‌دهد، شاخص سرمایه انسانی طی سال‌های مورد بررسی تحقیق افزایش چشم‌گیری را تجربه کرده است و این مهم را می‌توان ناشی از گسترش آموزش عالی، دوره‌های کاربردی مهارت آموزی و بهبود وضعیت سلامت و بهداشت طی سال‌های اخیر دانست. خصوصیت فوق‌العاده سرمایه انسانی برای رشد انبوه در یک دوره زمانی ایجاب می‌کند که آموزش، بهداشت و مهارت موجب انباشت این سرمایه شود. رشد سرمایه فیزیکی به علت سیکل‌های تجاری و کسب و کار همیشه پایدار نیست، اما سرمایه انسانی با توجه به مؤلفه‌های همراه کننده‌ای (آموزش، مهارت و بهداشت) که دارد، پتانسیل رشد مداوم را دارا می‌باشد. از آنجا که وضعیت نظام آموزشی و بهداشت و درمان در سال‌های مورد بررسی تحقیق روند رو به رشدی را تجربه کرده است، می‌توان اظهار داشت که نتیجه حاضر با توجه به ورودی‌های استنتاج فازی منطقی به نظر می‌رسد، لذا همان‌طور که سری زمانی شاخص برآوردی سرمایه انسانی نشان می‌دهد، در ایران طی سال‌های مورد بررسی تحقیق انباشت سرمایه انسانی دارای یک آهنگ رشد پایدار بوده و این مهم توسط رشد میزان سرانه آموزش، بهداشت و مهارت تبیین شده است.

۴-۲- برآورد مدل تحقیق

برای اطمینان از درستی ضرایب برآوردی مدل، می‌بایست آزمون‌های مانایی، ایستایی متغیرها را تأیید کنند. در بررسی حاضر، آزمون مانایی متغیرهای مدل به وسیله آزمون متداول دیکی-فولر تعمیم‌یافته (ADF) انجام می‌شود. نتایج آزمون ایستایی متغیرها در جدول (۲) نشان داده شده است.

جدول ۲. بررسی ایستایی متغیرهای مدل پژوهش بر اساس آزمون دیکی فولر تعمیم‌یافته (ADF)

متغیر	نوع	مقدار	نتیجه مانایی
LnY	مقدار آماره	-۶/۰۷۵	ایستا
	سطح احتمال	۰/۰۰۰۱	
LnTR	مقدار آماره	-۶/۴۳۳	ایستا
	سطح احتمال	۰/۰۰۰۰	
LnURB	مقدار آماره	-۹/۵۴۳	ایستا
	سطح احتمال	۰/۰۰۰۰	
LnIND	مقدار آماره	-۶/۷۵۲	ایستا
	سطح احتمال	۰/۰۰۰۰	
LnG	مقدار آماره	-۴/۵۲۸	ایستا
	سطح احتمال	۰/۰۰۴۷	
LnHC	مقدار آماره	-۵/۶۸۹	ایستا
	سطح احتمال	۰/۰۰۰۲	
LnK	مقدار آماره	-۵/۵۷۲	ایستا
	سطح احتمال	۰/۰۰۰۲	

منبع: یافته‌های پژوهش

با توجه به اینکه فرضیه صفر آزمون نشان‌دهنده وجود ریشه‌ی واحد برای هر متغیر است، چنانچه سطح احتمال محاسبه‌شده کمتر از پنج درصد باشد، فرضیه وجود ریشه واحد برای آن متغیر رد می‌شود. بررسی ایستایی متغیرهای الگو بر اساس آزمون دیکی فولر تعمیم‌یافته نشان می‌دهد که تمامی متغیرها مانا هستند.

در جدول (۳)، نتایج حاصل از تخمین مدل تحقیق با استفاده از شاخص محاسبه شده فازی برای سرمایه انسانی نشان داده شده است:

جدول ۳. نتایج برآورد مدل با استفاده از شاخص فازی سرمایه انسانی

متغیر توضیحی	ضریب	انحراف معیار	آماره T	سطح احتمال
LN(-1)	۰/۹۴۳۲	۰/۰۱۳۱	۷۱/۹۱۳۴	۰/۰۰۰۰
LNK	۰/۱۱۶۰	۰/۰۵۰۶	۲/۲۸۹۸	۰/۰۲۹۰
LNTR	-۰/۱۷۰۲	۰/۰۴۸۶	-۳/۵۰۲۳	۰/۰۰۱۴
LNHC	۰/۵۳۳۲	۰/۱۳۷۷	۳/۸۷۰۶	۰/۰۰۰۵
LNG	۰/۱۰۰۲	۰/۰۵۷۶	۱/۷۳۷۶	۰/۰۹۲۲
LNURB	-۰/۹۰۷۸	۰/۱۹۱۴	-۴/۷۴۳۲	۰/۰۰۰۰
LNIND	۰/۵۲۱۰	۰/۲۰۵۳	۲/۵۳۶۷	۰/۰۱۶۴
آزمون سارگان	آماره J-statistic = ۸/۱۴۳۵			۰/۸۳۴۱

منبع: یافته‌های پژوهش

با توجه به نتایج جدول (۳)، می‌توان اظهار داشت؛ در صورتی که در مدل تحقیق از شاخص محاسبه شده به‌وسیله منطق فازی برای سرمایه انسانی استفاده شود، برآورد مدل از نظر آماری و تئوریک ضرایب سازگار و معنی‌داری را ارائه می‌دهد. مدل برآوردی از نظر شاخص‌های آماری در وضعیت مناسبی قرار دارد. فرضیه صفر آزمون سارگان را نمی‌توان رد کرد و از این رو می‌توان گفت که متغیرهای ابزاری استفاده شده در مدل برآوردی معتبر هستند، زیرا فرض صفر آزمون سارگان بر معتبر بودن ابزارها دلالت دارد. نتایج بیانگر معنی‌داری همه ضرایب به‌جز ضریب متغیر اندازه دولت در سطح اطمینان ۹۵ درصد می‌باشد. ضریب متغیر اندازه دولت در فاصله اطمینان ۹۰ درصد از لحاظ آماری معنی‌دار می‌باشد.

با توجه به اینکه سطح احتمال متناظر با آماره t ضریب رشد اقتصادی با وقفه یک سال برابر ۰/۰۷ می‌باشد، لذا می‌توان اظهار داشت که رشد اقتصادی دوره قبل تأثیر مثبت و معنی‌داری بر رشد اقتصادی در ایران داشته است. این نتیجه با تئوری‌های اقتصادی و بیشتر مطالعات قبلی سازگار است. اثر متغیر سرمایه انسانی بر رشد اقتصادی، مثبت و از نظر آماری معنی‌دار است. کشش رشد اقتصادی نسبت به سرمایه انسانی برابر با ۰/۵۳ می‌باشد، یعنی با افزایش یک‌درصدی سرمایه انسانی، درصد رشد

اقتصادی ایران ۰/۵۳ افزایش می‌یابد. تشکیل سرمایه تأثیر مثبت و معنی‌داری بر رشد اقتصادی دارد؛ به عبارت دیگر، با افزایش یک درصدی سرمایه تولید سرانه به میزان ۰/۱۱ درصد افزایش می‌یابد. با انباشت سرمایه انسانی نه تنها سرمایه انسانی به‌طور مستقیم موجب رشد اقتصادی خواهد شد، بلکه انباشت و استفاده بهینه از آن سبب افزایش بهره‌وری دیگر عوامل نیز خواهد شد که این اثر غیرمستقیم و درون‌زای سرمایه انسانی بر رشد اقتصادی را تبیین می‌کند.

ضریب آزادی تجاری برابر ۰/۱۷- بوده و با افزایش تجارت، رشد اقتصادی، کاهش پیدا کرده است. به عبارت دیگر، کشش رشد اقتصادی نسبت به آزادی تجاری برابر ۰/۱۷ بوده، یعنی با افزایش یک درصدی درجه باز بودن اقتصاد، از رشد اقتصادی ۰/۱۷ درصد کاسته می‌شود. همان‌طور که می‌دانیم، افزایش حجم تجارت با بازارهای جهانی و تعامل با اقتصاد کشورهای دیگر، در صورتی می‌تواند تأثیرات خوبی بر اقتصاد و به‌ویژه سرمایه‌گذاری و رشد اقتصادی داشته باشد، که همراه با افزایش صادرات و ورود سرمایه‌گذاری به داخل کشور باشد، زیرا با افزایش صادرات، تولید در اقتصاد داخلی رونق گرفته و موجب افزایش حجم و ارزش تولیدات می‌شود، اما چنانچه آمار و اطلاعات نشان داده است در طول سال‌های مورد بررسی تحقیق سهم بخش واردات روز به روز بیشتر شده و در برخی مواقع واردات کالاهایی که نمونه داخلی داشته‌اند موجب تعطیلی کارخانه‌ها و کارگاه‌های داخلی شده، که این خود کاهش تولید در اقتصاد را در پی داشته است، لذا این نتیجه با توجه به شواهد آماری و واقعیت‌های موجود در اقتصاد ایران منطقی به نظر می‌رسد. ضریب متغیر صنعتی شدن برابر ۰/۵۲ می‌باشد، که این نشان‌دهنده تأثیر مثبت درجه صنعتی شدن بر رشد اقتصادی ایران است. این متغیر نیز تأثیر معنی‌داری بر رشد اقتصادی دارد.

با توجه به سطح احتمال متناظر با آماره T متغیر مخارج دولت که کمتر از ۱۰ درصد می‌باشد؛ می‌توان استنباط کرد که در فاصله اطمینان ۹۰ درصد مخارج دولت تأثیر مثبت و معنی‌داری بر رشد اقتصادی دارد، به‌عبارت دیگر افزایش مخارج دولت موجب افزایش رشد اقتصادی می‌شود، به‌طوری‌که کشش رشد اقتصادی ایران نسبت به مخارج دولت برابر ۰/۱ می‌باشد. دولت یکی از بخش‌های مهم اقتصادی به شمار می‌رود، که در کنار نقش هدایت‌کننده‌اش در اقتصاد، در زمینه‌های تولیدی نیز نقش عمده‌ای را ایفا می‌کند. فعالیت‌های دولت می‌تواند بر تولید بخش خصوصی و در نهایت تولید کل

اقتصاد، اثرات مثبت داشته باشد. دولت نقش سازنده در اقتصاد دارد و می‌تواند با سیاست‌های بودجه‌ای خود موجب رونق دادن به بخش‌های مختلف اقتصاد گردد. متغیر شهرنشینی تأثیر منفی و معنی‌داری بر رشد اقتصادی ایران دارد. علامت منفی ضریب متغیر شهرنشینی می‌تواند ناشی از این باشد، که نرخ شهرنشینی بدون توجه به روند فراهم کردن زیرساخت‌های لازم در شهرها و افزایش تخصص نیروی کار مهاجر، افزایش یافته است. گسترش مهاجرت به شهرهای ایران، منجر به گسترش اشتغال غیررسمی در این مناطق شده و این امر موجب شده است که شهرنشینی نه تنها رشد اقتصادی را افزایش ندهد بلکه موجبات کاهش رشد اقتصادی را فراهم آورد، زیرا مشارکت اقتصادی نیروی کار کاهش یافته است. این مساله با توجه به بررسی آمار بیکاری شهرها در ایران طی سال‌های اخیر تأیید می‌شود. روند شهرنشینی در ایران در دهه‌های گذشته بسیار سریع بوده و به نسبت توسعه نابسامان نقاط شهری، چالش‌های اساسی پیش روی برنامه‌ریزان در عرصه منطقه‌ای ایجاد کرده است. این پدیده به سبب ایجاد فقر و گسترش آن و همچنین مجاورت با محیط شهری می‌تواند گسترش ناامنی را برای شهرها در پی داشته باشد و تهدیدی جدی برای پایداری و انسجام جامعه شهری تلقی می‌شود. چنانچه آمار و ارقام نشان می‌دهد، بیکاری در شهرها در حال افزایش بوده است. این اثرگذاری منفی بر رشد اقتصادی با نتایج مطالعات پیشین مانند کازرونی و همکاران (۱۳۹۷) سازگاری دارد.

۵- نتیجه‌گیری

مدل‌های رشد درون‌زا، بیشتر به نقش سرمایه انسانی در فرآیند تولید تأکید داشته و در کارهای محققان برجسته شده است. بررسی مبانی نظری و مطالعات تجربی نشان می‌دهد که کیفیت نیروی انسانی بر فرآیند تولید تأثیرگذار بوده و می‌تواند نقش ویژه‌ای در رشد اقتصادی داشته باشد. در این مقاله با استفاده از روش GMM به بررسی اثر سرمایه انسانی بر رشد اقتصادی ایران طی دوره زمانی ۱۳۶۰-۱۳۹۸ پرداخته شده است. محققان برای واردکردن سرمایه انسانی در بحث‌های اقتصادی و مدل‌های اقتصادسنجی شاخص‌های مختلف را در نظر می‌گیرند. سرمایه انسانی علاوه بر جنبه آموزش مشتمل بر جنبه‌های دیگر مانند مهارت و بهداشت نیز می‌باشد، لذا شاخص آموزش که در بیشتر مطالعات داخلی از آن استفاده شده است نمی‌تواند پراکسی

کارآمدی برای سرمایه انسانی باشد. در این راستا پس از بررسی مطالعات پیشین و مبانی نظری موضوع، سه متغیر؛ آموزش، مهارت و بهداشت به عنوان مهم‌ترین متغیرهای مؤثر بر شکل‌گیری سرمایه انسانی شناسایی شده‌اند. سپس با استفاده از روش منطق فازی و استنتاج ممدانی، سری زمانی شاخص سرمایه انسانی در ایران برآورد شده است. نتایج این محاسبه نشان می‌دهد که شاخص سرمایه انسانی در سال‌های مورد بررسی افزایش قابل توجهی داشته است که می‌تواند به علت افزایش آموزش، مهارت آموزی و بهبود وضعیت بهداشت و درمان در جامعه باشد. پس از استفاده از این شاخص مدل تخمین زده شده است. در ادامه خلاصه نتایج برآورد مدل به روش GMM در سری‌های زمانی گزارش شده است:

سرمایه انسانی تأثیر مثبت و معنی‌داری بر رشد اقتصادی ایران دارد. این نتیجه با تئوری‌های رشد درون‌زا و مطالعات تجربی پیشین هم‌راستا می‌باشد. بهبود کیفیت نیروی انسانی سبب افزایش بهره‌وری و بازدهی بنگاه‌های اقتصادی با استفاده از رشد مهارت‌های کارکنان آن می‌شود. با توجه به نتایج محاسبه شاخص سرمایه انسانی در این مطالعه می‌توان اظهار کرد که سرمایه انسانی در اقتصاد ایران طی دوره زمانی ۱۳۶۰ الی ۱۳۹۸ روند رو به رشدی را تجربه کرده است، اما این مهم در رشد اقتصادی ایران نمود پیدا نکرده است، چرا که سرمایه انسانی به صورت درست در تولید به کار گرفته نشده است لذا می‌تواند از حالت بالقوه به بالفعل درآمد و موجبات رشد و توسعه اقتصادی را فراهم کند. شرایط فعلی اقتصاد ایران نشان می‌دهد که با توجه به افزایش سهم جمعیت در گروه سنی ۱۵ تا ۶۵ سال نسبت به سایر گروه‌های سنی و باز شدن پنجره جمعیتی در کشور، می‌توان انتظار افزایش رشد اقتصادی را داشت. به عبارت دیگر، اثرات مثبت پنجره جمعیتی در ابعاد اقتصادی تا حدودی در کشور ما به وقوع پیوسته است. در حال حاضر، با توجه به ماهیت گذار جمعیتی و تغییرات ساختار سنی مرتبط با آن، سهم جمعیت سنین فعالیت در ایران افزایش یافته و این فرآیند موجب گشوده شدن پنجره فرصت و سود جمعیتی فراروی اقتصاد کشور شده است. همین امر یکی از دلایل مهم ضرورت توجه و دقت در سیاست‌گذاری در این حوزه است. شرایط و وضعیت بخش واقعی اقتصاد نیز در این نهادسازی‌ها تأثیر تعیین‌کننده دارد، لذا با توجه به نتایج مطالعه حاضر و به منظور تقویت سرمایه انسانی پیشنهادهای زیر ارائه می‌شود:

- شرایط فعلی اشتغال در اقتصاد ایران مبین این نکته است که سرمایه انسانی و نیروی کار با مازاد روبه‌رو هستند. پیشنهاد می‌شود که سیاست‌گذاران اقتصادی از این فرصت و ظرفیت بالقوه سرمایه انسانی حداکثر استفاده را انجام دهند و با گشایش پنجره جمعیتی، حجم اقتصاد کشور را بزرگ‌تر از قبل کنند. باید توجه داشت که موهبت سرمایه انسانی کنونی، محدودیت زمانی دارد و سرانجام هنگامی که با طی شدن مراحل گذار سنی، نیروی کار سالخورده شده و این موهبت از بین می‌رود، بنابراین فرصت استفاده از مزایای پنجره جمعیتی و انباشت سرمایه انسانی (سرمایه بالقوه)، محدود است، لذا باید به بهترین نحو ممکن از فرصتی که ایجاد شده، در جهت افزایش رشد اقتصادی استفاده شود.

- با توجه به اینکه متغیرهای آموزش، مهارت و بهداشت روی تشکیل سرمایه انسانی اثرگذار هستند می‌توان پیشنهاد کرد که سیاست‌گذاران اقتصادی و اجتماعی روی این متغیرها سرمایه‌گذاری ویژه‌ای داشته باشند تا بتوان تشکیل سرمایه انسانی را افزایش داد.

- افزایش مراکز مهارت آموزی و بهبود کیفیت این آموزش‌ها و برگزاری دوره‌های آموزشی عملی بیشتر در کشور می‌تواند موجب بهبود وضعیت سرمایه انسانی گردد.

- در صنایع و مراکز تولیدی و خدماتی کشور از متخصصان سالم و ماهر در زمینه‌های مختلف استفاده شود.

- تدوین سیاست‌های مناسب بهداشت و درمان در جهت تقویت سلامت جسمی و روانی نیروی فعال اقتصادی می‌تواند اقدامی کارساز برای افزایش رشد اقتصادی و سلامت جامعه باشد.

اثر مخارج دولت بر رشد اقتصادی در سطح معنی‌داری ۱۰ درصد مثبت و معنی‌دار ارزیابی شده است. این نتیجه با مبانی نظری و مطالعات پیشین سازگاری لازم را داشته است و پیشنهاد می‌شود که در مسیر افزایش رشد اقتصادی به نقش مخارج دولت توجه لازم انجام شود. دولت برای افزایش مخارج خود نیازمند بودجه کافی است و اگر مخارج دولت به‌صورت نامتعارف افزایش یابد، آنگاه زمینه ایجاد کسری بودجه شدید نیز فراهم می‌شود. طبق تئوری‌های اقتصادی دخالت بیش از اندازه دولت کارایی لازم را نداشته و در نهایت ممکن است موجب کاهش رشد نیز شود. افزایش بیش از اندازه مخارج ممکن است منابع عمومی و حتی خانوار را به سمت غیربهبه‌نای سوق دهد. یکی از ضرورت‌های فرآیند رشد اقتصادی در کشورهای در حال توسعه لزوم هزینه‌های بیشتر

دولت در مسیر رشد اقتصادی است، اما آنچه اهمیت دارد مدیریت مالی عمومی است که می‌تواند به‌جای کم کردن مخارج دولت در فرآیند رشد اقتصادی به مدیریت بهینه و تخصیص مناسب منابع توسط دولت در اقتصاد توجه بیشتر انجام شود.

اثر شهرنشینی بر رشد اقتصادی منفی و معنی‌دار بوده است. هرچند که تئوری و مطالعات پیشین نشان‌دهنده اثر مثبت و معنی‌دار نرخ شهرنشینی بر رشد اقتصادی هستند، اما می‌توان اظهار داشت که این نتیجه با ویژگی ساختاری ایران سازگار بوده است. تأثیر منفی گسترش شهرنشینی بر واقعیت‌های اقتصادی و اجتماعی شهرنشینی موجود استوار است. نابرابری‌های بین مناطق کشور، انگیزه مهاجرت به کلان‌شهرها و مراکز توسعه‌یافته شهری را بالا برده است. به دلیل ضعف صنایع نوپای شهری در جذب نیروی کار غیرماهر از یک سو و پایین بودن سطح تحصیلات و مهارت‌های مهاجرین از سوی دیگر، اشتغال غیررسمی با رشد بی‌سابقه‌ای روبرو شده است. با توجه به عدم وجود زیرساخت‌های لازم و نبود مشاغل اقتصادی متناسب با نیروی کار غیرماهر که از روستا به شهرها مهاجرت کرده (که این خود موجب افزایش بیکاری در شهرها می‌شود)، این نتیجه منطقی به نظر می‌آید. به عبارت دیگر، با افزایش نرخ شهرنشینی، یعنی مهاجرت به شهرها به همان تعداد شغل به‌طور کامل برای این دسته از جامعه ایجاد نشده است و یا اگر شغلی وجود دارد، نیازمند داشتن تخصص می‌باشد. طی سال‌های اخیر شهرهای ایران همواره با اسکان غیررسمی مواجه بوده است و روند روبه رشد این سکونتگاه‌ها همچنان ادامه دارد. در حقیقت حاشیه‌نشینی و سکونتگاه‌های غیررسمی نشان‌دهنده پدیده شهرنشینی مخرب است. از سوی دیگر، رشد سریع شهری کنترل و برنامه‌ریزی صحیح را از برنامه‌ریزان سلب می‌کند. از مهم‌ترین چالش‌های عدم برنامه‌ریزی می‌توان به افزایش سطح و مقیاس در مناطق حاشیه‌ای شهرها، که در اصطلاح مناطق غیررسمی نامیده می‌شود نام برد. بستری که برای ساکنان آن مشکلات اجتماعی، بهداشتی، امنیتی و اقتصادی را ایجاد می‌کند. با توجه به تأثیر منفی شهرنشینی بر رشد اقتصادی، پیشنهاد می‌شود که از روند رو به رشد نرخ شهرنشینی در ایران کاسته شود. برای این منظور باید دولت امکانات و زیرساخت‌های لازم برای اشتغال و رفاه مردم را در روستاها فراهم آورده و موجب رونق گرفتن بخش مولد اقتصاد در ایران، یعنی بخش کشاورزی شود.

شاخص صنعتی شدن، تأثیر مثبت و معنی‌داری بر رشد اقتصادی ایران دارد. تجمیع فعالیت‌های صنعتی از طریق ایجاد صرفه‌جویی ناشی از تجمیع محلی موجب رشد می‌شود. صرفه‌جویی ناشی از تجمیع محلی، زمانی رخ می‌دهد که هزینه‌های تولید بنگاه‌ها در صنعتی خاص، با افزایش تولید آن صنعت کاهش یابد. چنین مسئله‌ای بدان علت است که تجمیع‌های صنعتی، اندوخته فراوانی از نیروی کار دارد، که کارایی بازار نیروی کار محلی را از طریق انطباق بین کارگران با کارفرمایان تسهیل کنند. همچنین وجود سرریزهای مفید دانش هم درون و هم بین صنایع محلی را بهبود می‌بخشد.

در ادبیات اقتصادی در مورد اثرگذاری مثبت آزادی تجاری بر رشد اقتصادی آمده است که تأثیر مثبت را می‌توان نتیجه انتقال فناوری از طریق واردات کالاهای سرمایه‌ای با تکنولوژی پیشرفته به کشور، گسترش رقابت، گسترش بازارهای اقتصادی و پیوند بیشتر اقتصاد با اقتصادهای دیگر دانست، که همگی از عوامل مؤثر بر بهبود رشد اقتصادی است. شایان ذکر است، تجارت کشورهای در حال توسعه با کشورهای پیشرفته به لحاظ فناوری، سبب می‌شود کشورهای در حال توسعه، از فواید هزینه‌های تحقیق و توسعه کشورهای پیشرفته برخوردار شوند؛ یعنی با واردات کالاهای سرمایه‌ای، دانش فنی پیشرفته، تحقیق بر روی آنها و بومی کردن آن می‌توانند سریع‌تر سطح دانش فنی خود را ارتقا دهند، اما چنانچه شواهد نشان داده است کشور ایران طی دوره مورد بررسی تحقیق این مسیر ذکر شده را طی ننموده تا بتواند از مزایای تجارت خارجی در جهت رشد اقتصادی بیشتر سود ببرد و بیشتر به واردات متکی بوده است. همچنین ایران با کشورهای صنعتی کمتر رابطه تجاری داشته و این مسیر سرریزهای فناوری و دانش اتفاق نیافتاده و تکنولوژی تولید تغییرات گسترده نداشته است، لذا نتیجه مطالعه حاضر مبنی بر تأثیر منفی آزادی تجاری بر رشد اقتصادی نیز این امر را تأیید می‌کند.

سایر نتایج تحقیق نشان می‌دهد که اثر موجودی سرمایه بر رشد اقتصادی نیز مثبت و معنی‌داری بوده است که با تئوری موجود در این زمینه و مطالعات پیشین هم‌راستا است. سرمایه، موتور محرکه رشد و توسعه اقتصادی در تمام نظریات و الگوهای رشد اقتصادی محسوب می‌شود. از این رو، افزایش سرمایه‌گذاری از طریق تأمین منابع مالی طرح‌های اقتصادی که از جمله مهم‌ترین دغدغه‌های تصمیم‌گیرندگان اقتصادی در هر جامعه است سبب افزایش تولید و به دنبال آن رشد اقتصادی می‌شود.

منابع

۱. اکبر موسوی، سید صالح و حقیقت، جعفر (۱۳۹۵). برآورد سری زمانی سرمایه انسانی بر مبنای متوسط سال‌های تحصیل (مطالعه موردی ایران، سال‌های ۱۳۵۷-۱۳۹۲). مطالعات اقتصادی کاربردی ایران، ۵(۱۷): ۱۵۰-۱۳۱.
۲. اکبر موسوی، سید صالح، حقیقت، جعفر و سلمانی بی‌شک، محمدرضا (۱۳۹۴). تأثیر سرمایه انسانی بر رشد اقتصادی در ایران (رویکرد غیرخطی)، پژوهش‌های اقتصادی ایران، ۶۳(۲): ۱۴۴-۱۲۱.
۳. امینی، علیرضا و حجازی آزاد، زهره (۱۳۸۶). تحلیل و ارزیابی نقش سلامت و بهداشت در ارتقاء بهره‌وری نیروی کار در اقتصاد ایران، پژوهش‌های اقتصادی ایران، ۹(۳۰): ۱۶۳-۱۳۷.
۴. آقایی، مجید، رضاقلی‌زاده، مهدیه و باقری، فریده (۱۳۹۲). بررسی تأثیر سرمایه انسانی بر رشد اقتصادی در استان‌های ایران. پژوهش و برنامه‌ریزی در آموزش عالی، ۹(۱): ۴۴-۲۱.
۵. تقی‌نژاد عمران، وحید و بهمن، محمد (۱۳۹۱). قاعده‌ی گسترش یافته تیلور: مطالعه موردی ایران ۱۳۵۷-۸۶، تحقیقات مدل‌سازی اقتصادی، ۳(۹): ۱-۱۹.
۶. جوزاریان، فیض‌اله (۱۳۹۱). بررسی تأثیر سرمایه انسانی بر رشد اقتصادی در ایران، توسعه و برنامه‌ریزی، ۱(۵): ۱۱۴-۹۵.
۷. درگاهی، حسن و قدیری، امرالله (۱۳۸۲). تجزیه و تحلیل عوامل تعیین‌کننده رشد اقتصادی ایران (با مروری بر الگوهای رشد درون‌زا)، پژوهشنامه بازرگانی، ۲۶: ۳۳-۱.
۸. دژپسند، فرهاد، عرب مازار، عباس و سیفی، شاپور (۱۳۹۶). برآورد ارزش موجودی سرمایه انسانی در ایران با رویکرد درآمدی (۱۳۹۳-۱۳۸۴)، پژوهش‌های اقتصادی ایران، ۲۲(۷۱): ۱۱۵-۱۵۶.
۹. سامتی، مرتضی، فتح‌آبادی، مهدی و رنجبر، همایون (۱۳۹۳). اثرات صرفه‌های تجمع صنعتی و شهرنشینی بر رشد اقتصادی: شواهدی از بازارهای ایران، مدل‌سازی اقتصادی، ۸(۲۷): ۳۶-۱۷.

۱۰. سرلک، احمد و قیاسی، مجتبی (۱۳۹۶). بررسی تأثیر سرمایه انسانی و تغییرات ساختاری بر رشد اقتصادی کشورهای عضو آسه آن، اقتصاد کاربردی، ۲ (۷): ۶۲-۵۱.
۱۱. سلاطین، پروانه و غفاری صومعه، نیلوفر (۱۳۹۵). تأثیر سرمایه انسانی بر کیفیت محیط‌زیست، انسان و محیط‌زیست، ۱۴ (۲): ۱۲-۱۰.
۱۲. صالحی، محمدجواد و جمالی (۱۳۹۳). اندازه‌گیری سرمایه انسانی با روش هزینه‌یابی مبتنی بر فعالیت و ارزش‌افزوده اقتصادی، نامه آموزش عالی، ۷ (۲۷): ۳۵-۴۸.
۱۳. عاقلی، لطفعلی، صادقی، حسین و اسوار، آرش (۱۳۹۳). تأثیر دموکراسی بر آلودگی محیط‌زیست: شواهدی از کشورهای منتخب صادرکننده نفت، اقتصاد مقداری، ۱۱ (۲): ۴۰-۲۱.
۱۴. عزتی، مرتضی، مظفری، زانا و علیلو، خاطره (۱۳۹۸). اثر ساختار سنی جمعیت بر امنیت اقتصادی ایران، پژوهش‌های رشد و توسعه پایدار، ۱۹ (۲): ۱۵۹-۱۲۵.
۱۵. قربانی، فاضل، سرلک، احمد و حاجی، غلامعلی (۱۳۹۹). تأثیر سرمایه انسانی و فضای کسب و کار بر رشد اقتصادی استان‌های ایران، مدل‌سازی اقتصادی، ۱۴ (۵۰): ۱۷۶-۱۵۳.
۱۶. کازرونی، علیرضا، علیلو، خاطره و مظفری، زانا (۱۳۹۷). بررسی تأثیر همزمان سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی و نرخ شهرنشینی بر رشد اقتصادی استان‌های ایران (۱۳۸۵-۱۳۹۴)، پژوهشنامه اقتصادی، ۱۸ (۷۱): ۲۶۰-۲۲۵.
۱۷. کازرونی، علیرضا، کیانی، پویان و مظفری، زانا (۱۳۹۵). برآورد نرخ بهره در ایران با استفاده از منطق فازی، دانش مالی تحلیل اوراق بهادار، ۹ (۳۰): ۹۳-۷۷.
۱۸. محمدزاده، اعظم، شهیکی تاش و محمد نبی و روشن، رضا (۱۳۹۴). مقایسه مدل‌های قیمت‌گذاری دارایی‌های سرمایه‌ای مبتنی بر مصرف (CCAPM) و مبتنی بر مخارج مصرفی بخش مسکن (HCCAPM) در توضیح بازده سهام در ایران، نظریه‌های کاربردی اقتصاد، ۲ (۳): ۷۲-۴۹.
۱۹. محمدی، حسین و سخی، فاطمه (۱۳۹۲). تأثیر تجارت، سرمایه‌گذاری خارجی و توسعه انسانی بر شاخص عملکرد محیط‌زیست، سیاست‌های راهبردی و کلان، ۱ (۳): ۷۵-۵۵.

۲۰. مقصودپور، محمدعلی (۱۳۹۵). تأثیر توزیع ناهمگون جمعیت بر رشد اقتصادی ایران: مطالعه موردی مراکز استان‌های ایران در سال‌های ۱۳۹۳-۱۳۵۵، پژوهش‌های رشد و توسعه اقتصادی، ۶ (۲۴): ۱۰۳-۷۹.
21. Ahmad, M., & Khan, R. E. A. (2018). Age-structure, human capital and economic growth in developing economies: A disaggregated analysis. *Pakistan Journal of Commerce and Social Sciences (PJCSS)*, 12 (1): 229-252.
 22. Amna Intisar, R., Yaseen, M. R., Kousar, R., Usman, M., & Makhdum, M. S. A. (2020). Impact of trade openness and human capital on economic growth: a comparative investigation of Asian countries. *Sustainability*, 12 (7): 2930.
 23. Barro, R. J. (2001). Human capital and growth. *American economic review*, 91 (2): 12-17.
 24. Beck, T., Levine, R., & Loayza, N. (2000). Finance and the Sources of Growth. *Journal of financial economics*, 58 (1): 261-300.
 25. Beckerman, W. (1992). Economic growth and the environment: Whose growth? Whose environment?. *World development*, 20 (4): 481-496.
 26. Eggoh, J., Houeninvo, H., & Sossou, G. A. (2015). Education, health and economic growth in African countries. *Journal of Economic Development*, 40 (1): 93.
 27. Folloni, G., & Vittadini, G. (2010). Human capital measurement: a survey. *Journal of economic surveys*, 24 (2): 248-279.
 28. Grossman, M. (2000). The human capital model. *Handbook of health economics*, 1: 347-408.
 29. Hamilton, J. D. (1994). *Time series analysis* (Vol. 2). Princeton: Princeton university press.
 30. Han, J. S., & Lee, J. W. (2020). Demographic change, human capital, and economic growth in Korea. *Japan and the World Economy*, 53, 100984.
 31. Hanushek, A. (2016). Will more higher education improve economic growth? *Oxford Review of Economic Policy*, 32 (4): 538-552.
 32. Higon, D. A., and Sena, V. (2006). *Productivity, Spillovers and Human Capital: An Analysis for British Establishments Using the ARD Dataset*, DTI.
 33. Kwon, D. B. (2009, October). Human capital and its measurement. In *The 3rd OECD World Forum on "Statistics, Knowledge and Policy" Charting Progress, Building Visions, Improving Life* (pp. 27-30).

34. Lim, S. S., Updike, R. L., Kaldjian, A. S., Barber, R. M., Cowling, K., York, H., ... & Murray, C. J. (2018). Measuring human capital: a systematic analysis of 195 countries and territories, 1990–2016. *The Lancet*, 392 (10154): 1217-1234.
35. Miciuła, I. (2016). The measurement of human capital methods. *Folia Oeconomica Stetinensia*, 16 (1): 37-49.
36. Mubarik, M. S., Chandran, V. G. R., & Devadason, E. S. (2018). Measuring human capital in small and medium manufacturing enterprises: What matters?. *Social Indicators Research*, 137 (2): 605-623.
37. Ogbeifun, L., & Shobande, O. A. (2021). A reevaluation of human capital accumulation and economic growth in OECD. *Journal of Public Affairs*, e02602.
38. Oxley, L., Le, T., & Gibson, J. (2008). Measuring human capital: alternative methods and international evidence. *Korean Economic Review*, 24 (2): 283-344.
39. Schultz, T. W. (1962). Reflections on investment in man. *Journal of political economy*, 70 (5, Part 2): 1-8.
40. Siddiqui, A., & Rehman, A. U. (2017). The human capital and economic growth nexus: in East and South Asia. *Applied Economics*, 49 (28): 2697-2710.
41. Tchanturia, N., Beridze, T., & Kurashvili, G. (2015). Features of Development of the Human Capital in Georgia. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 213: 580-585.
42. Weatherly, L. A. (2003). Human Capital-the elusive assets: Measuring and managing human capital: A strategic imperative for HR. *Research Quarterly*.
43. WIDARNI, E. L., & BAWONO, S. (2021). Human Capital, Technology, and Economic Growth: A Case Study of Indonesia. *The Journal of Asian Finance, Economics and Business*, 8 (5): 29-35.
44. Yang, X. (2019). Health expenditure, human capital, and economic growth: an empirical study of developing countries. *International journal of health economics and management*, 1-14.