

فصلنامه پژوهش‌های اقتصادی ایران / سال دوازدهم / شماره ۳۷ / زمستان ۱۳۸۷ / صفحات ۵۳-۷۱

بررسی رابطه علیت گرنجری میان رشد اقتصادی و هزینه آموزش عالی در ایران

دکتر منصور زراء نژاد^۱

الهه انصاری^۲

تاریخ پذیرش: ۱۳۸۷/۱۰/۲

تاریخ ارسال: ۱۳۸۶/۴/۴

چکیده:

با توجه به اهمیت آموزش نیروی کار در افزایش رشد اقتصادی، هدف این پژوهش بررسی رابطه علیت گرنجری میان هزینه آموزش عالی و تولید ناخالص داخلی واقعی در ایران است. در این پژوهش، از سه روش آزمون علیت گرنجری استاندارد، روش هشیاو و روش $ARDL$ برای آزمون این فرضیه که هزینه آموزش عالی علت (گرنجری) رشد اقتصادی است، استفاده کرده‌ایم. دوره مورد بررسی سال‌های ۸۳-۱۳۵۳ است. نتایج نشان می‌دهد که در اقتصاد ایران هیچ یک از متغیرهای نام برده، علت دیگری نیست. این نتیجه از طریق هر سه روش تأیید شده است.

طبقه‌بندی JEL: I22 , C12.

واژگان کلیدی: رشد اقتصادی، هزینه آموزش عالی، روش علیت گرنجری استاندارد در روش هشیاو، مدل خودتوضیح با وقفه‌های گسترده ($ARDL$).

Emil :zarram@gmail.com

۱ ، دانشیار اقتصاد دانشگاه شهید چمران اهواز

۲. دانشجوی کارشناس ارشد اقتصاد

مقدمه

از زمان آغاز تحلیل‌های اقتصادی سازمان‌یافته و منظم، مقوله رشد اقتصادی و عوامل ایجاد آن، از مطالب بحث انگیز علم اقتصاد بوده است. بسیاری از صاحب‌نظران علوم انسانی و در رأس آنها اقتصاددانان، سرمایه فیزیکی را تنها عامل پیشرفت اقتصادی کشورهای توسعه یافته نمی‌دانند، بلکه یافته‌ها و کشفیات علوم تجربی و همچنین، ظرفیت‌های آموزشی را که از طریق آموزش، تحقیقات و فناوری حاصل می‌شود، جزء سرمایه انسانی به حساب آورده و آن را در رشد اقتصادی مؤثر می‌دانند. برخی دیگر از اندیشمندان اقتصادی، سرمایه انسانی را ظرفیت به دست آوردن مهارت‌های لازم برای انجام وظایف شغلی تعریف می‌کنند.

در ایران امروز، اتکای بیش از اندازه به درآمدهای حاصل از فروش نفت و بی‌توجهی به ارتقای کیفیت نیروی کار از طریق آموزش، باعث شده است که رشد اقتصادی پایدار در کشور مورد تردید جدی قرار گیرد؛ زیرا رشد اقتصادی مناسب و پایدار تنها با ایجاد تحول در بهره‌وری نیروی انسانی و توسعه فن‌آوری امکان‌پذیر است. تنها راه رسیدن به این هدف، آموزش‌های مستمر برای افزایش کارایی و سطح مهارت افراد است. در این راستا، آموزش عالی یکی از الزامات اساسی برای توسعه انسانی و به دنبال آن، توسعه همه جانبه است. یکی از شاخص‌های اصلی گسترش آموزش عالی، هزینه‌های انجام شده در این بخش است.

در این پژوهش سعی کرده‌ایم تا چگونگی رابطه بین رشد اقتصادی و هزینه‌های آموزش عالی را به روش علیت گرنجری بررسی نماییم. در این پژوهش، بر اساس آزمون استاندارد علیت گرنجری، روش هشیائو و مدل خود توضیح با وقفه‌های گسترده (*ARDL*)، رابطه علیت گرنجری بین متغیرهای مورد نظر در دوره زمانی ۵۳-۱۳۸۳ بررسی می‌کنیم. این مقاله را در چهار بخش تنظیم کرده‌ایم. در بخش اول مروری بر ادبیات موضوع و پیشینه پژوهش داریم. در بخش دوم، روش تحقیق را توضیح داده و در بخش سوم به ارائه مدل و تحلیل نتایج پرداخته‌ایم. بخش پایانی نیز به جمع‌بندی و نتیجه‌گیری اختصاص دارد.

۱. مروری بر ادبیات موضوع و پیشینه پژوهش

دیر زمانی است که سرمایه انسانی به عنوان یکی از منابع توسعه اقتصادی، در مباحث اقتصادی وارد شده است. آدام اسمیت^۱ (۱۷۷۶) اولین اقتصاددانی است که مهارت را به عنوان یکی از عوامل اساسی توضیح‌دهنده تفاوت بهره‌وری و مقدار دریافتی معرفی می‌کند. از او^۲ (۱۹۶۵) مدل رشد نئوکلاسیک را با اضافه کردن سرمایه انسانی، اصلاح نمود. وی تعریف متفاوتی را برای سرمایه انسانی ارائه داده است. در

1. Adam Smith

2. Uzava

مدل از او، سرمایه انسانی در نیروی کار نمود پیدا می‌کند و تنها راه افزایش موجودی سرمایه انسانی این است که کارگران مدتی از فرایند تولید دور بمانند و وقت آزاد شده را به افزایش مهارت‌های خود اختصاص دهند. افراد دیگری همچون شولتز^۱ (۱۹۶۱)، بکر^۲ (۱۹۶۴) و مینسر^۳ (۱۹۶۲ و ۱۹۷۴) در مطالعات خود نشان دادند که آموزش از طریق دستمزد نیروی کار، بر روی رشد اقتصادی اثر می‌گذارد. شولتز، سردمدار نظریه سرمایه انسانی، معتقد است که نقش بهبود کیفیت نیروی کار (ناشی از سرمایه‌گذاری در سرمایه انسانی) به عنوان یکی از عوامل تعیین‌کننده رشد، در تحلیل‌های سنتی عوامل مؤثر بر رشد اقتصادی فراموش شده است.

در این ارتباط، کوزنتس^۴ (۱۹۷۱) معتقد است مفهومی از سرمایه که تنها سرمایه فیزیکی و کالایی را شامل می‌شود، مفهومی ناقص و نارساست. از این رو، باید سرمایه انسانی و سرمایه فیزیکی هر دو به عنوان سرمایه به حساب آیند. از نظر کوزنتس، "سرمایه انسانی یک کشور صنعتی پیشرفته، ابزارها و ادوات صنعتی آن کشور نیست؛ بلکه اندوخته دانش تجربی و کار آزمودگی نیروی انسانی آن کشور در به کار بردن این دانش است." او معتقد است که سرمایه‌گذاری در آموزش، منبع اصلی برای تشکیل سرمایه انسانی است که به توانمندی نیروی کار و پیشرفت دانش فنی می‌انجامد. از این رو، سرمایه انسانی عامل اساسی در توسعه اقتصادی کشور به حساب می‌آید.

رومر^۵ (۱۹۸۶) و لوکاس^۶ (۱۹۸۸) با رویکردی متفاوت، سرمایه انسانی را به عنوان یک متغیر درونزا وارد الگوهای رشد کردند. لوکاس، هزینه فرصت سرمایه انسانی اختصاص‌یافته به بخش آموزش را مؤثر بر بهره‌وری نیروی کار و سازگاری نیروی کار با فن‌آوری‌های جدید و در نتیجه ایجاد توسعه بلندمدت دانسته است.

آموزش و درآمد ملی با یکدیگر ارتباط متقابل دارند. از یک سوی، تشکیل سرمایه انسانی به وسیله سرمایه‌گذاری‌های آموزشی، به توانایی‌های بیشتر افراد منجر می‌شود و باعث رشد تولید و افزایش درآمد ملی می‌شود. از سوی دیگر، افزایش درآمد ملی باعث رشد پس‌انداز، سرمایه‌گذاری کل و سرمایه‌گذاری در آموزش و سرمایه انسانی می‌شود.

مطالعات تجربی بسیاری برای بررسی نقش سرمایه انسانی در رشد اقتصادی انجام شده است. گروهی از اقتصاددانان با استفاده از توابع تولید تلاش کردند تا رابطه بین تولید و سطوح بالاتر آموزش را برآورد کنند. این گروه معتقدند که افزایش سطوح آموزشی، مقدار تولید را افزایش می‌دهد و به ازای هر دلار سرمایه‌گذاری اضافی انجام شده در آموزش، تولید ناخالص ملی تقریباً به اندازه نرخ بازده آموزشی ضرب در سهم نیروی کار در تولید ناخالص ملی افزایش می‌یابد. در واقع، چون نتایج آموزش رسمی و

1. Schultz
2. Becker
3. Mincer.
4. Kuznets
5. Romer
6. Lucas

غیررسمی در مهارت‌های اضافی و توانایی‌های بالقوه افرادی که در بازار کار هستند و سرمایه انسانی فرایند تولید را تشکیل می‌دهند، تأثیرگذار است، ظرفیت تولیدی کل اقتصاد بالا می‌رود و در نهایت، به رشد اقتصادی کمک می‌کند. مطالعات زیادی از جمله رومر (۱۹۹۰)، منکیو^۱ (۱۹۹۲)، بن حبیب و اشیگل^۲ (۱۹۹۴) و برو و سلی^۳ (۱۹۹۵) نقش اساسی سرمایه انسانی در رشد اقتصادی را تأیید می‌کنند. در این پژوهش‌ها، متوسط نرخ رشد بر روی متغیرهایی همچون دستیابی به آموزش و نسبت هزینه‌های آموزشی دولت به *GDP* برازش شده است. این پژوهش‌ها که با استفاده از داده‌های مقطعی و سری زمانی کشورهای مختلف انجام شده، نشان داده‌است که هزینه‌های آموزشی بر رشد اقتصادی تأثیر مثبت دارد.

در مقابل این دسته از مطالعات تجربی که اثر مثبت سرمایه انسانی بر رشد اقتصادی را تأیید می‌کنند، با مطالعات تجربی دیگری روبرو هستیم که از بی‌معنابودن اثر آموزش و در برخی موارد، منفی بودن اثر آن بر رشد اقتصادی حکایت دارند. از جمله این پژوهش‌ها می‌توان از لائو، جمیسن و لائوت^۴ (۱۹۹۱)، اسلام^۵ (۱۹۹۵) و پریجت^۶ (۱۹۹۶) نام برد. لائو، جمیسن و لائوت در پژوهش خود ۵۸ کشور در حال توسعه را در دوره زمانی ۶۰-۱۹۸۶ بررسی کرده‌اند. آنها *GDP* واقعی را به عنوان متغیر وابسته و متغیرهایی همچون موجودی سرمایه، نیروی کار و میانگین دسترسی به تحصیلات توسط حقوق بگیران را به عنوان متغیر توضیحی در مدل خود وارد کرده‌اند. سپس، درصد تغییرات در *GDP* واقعی هر کشور را در پاسخ به افزایش یک ساله در میانگین دسترسی به تحصیلات اندازه‌گیری کرده‌اند. در برخی از کشورهای در حال توسعه مورد بررسی، افزایش یک ساله این میانگین تأثیر معناداری بر رشد تولید ناخالص داخلی نداشته‌است. حتی در برخی کشورها، تأثیر منفی به دنبال داشته‌است. اسلام نیز از روش داده‌های ترکیبی استفاده کرده و به همان نتایج دست یافته‌است.

در بررسی علت عدم همسویی بین مباحث نظری و یافته‌های مطالعات تجربی، مطالعات متعددی انجام شده‌است. گروهی از پژوهش‌ها در نظر نگرفتن کیفیت سرمایه انسانی در مطالعات انجام شده را منشأ این اختلاف برشمرده‌اند. از جمله این پژوهش‌ها می‌توان به هانوشک و کیم^۷ (۱۹۹۵) و برو و لی^۸ (۱۹۹۷) اشاره کرد. گروه دیگری از پژوهش‌ها مانند پژوهش بیلز و کلنو^۹ (۲۰۰۰ و ۱۹۹۸)، کانال اثرگذاری تحصیلات بر روی رشد اقتصادی را کانال ضعیفی دانسته‌اند و در واقع، رشد اقتصادی را عامل توسعه سرمایه انسانی دانسته‌اند.

1. Mankiw
2. Benhabib and Spiegel
3. Barro and Sala
4. Lau, Jemison and Louat.
5. Islam
6. Pritchett
7. Hanushek and Kim.
8. Barro and Lee
9. Bills and Klenow

برای بررسی نظر آن دسته از پژوهشگرانی که به بی‌معنابودن اثر آموزش و در برخی موارد، منفی بودن اثر آن بر رشد اقتصادی معتقدند، می‌توان از روش علی برای تأیید یا نفی رابطه میان سرمایه انسانی و رشد اقتصادی استفاده کرد. اولین مطالعه‌ای که به رابطه علی سرمایه انسانی و رشد اقتصادی پرداخته است، پژوهش چنگ و سو^۱ (۱۹۹۵) است. آنها نتیجه گرفتند که در ژاپن افزایش سرمایه انسانی عامل رشد اقتصادی و رشد اقتصادی عامل افزایش سرمایه انسانی بوده است. در این مطالعه، شاخص سرمایه انسانی را نسبت فارغ التحصیلان به نیروی کار در نظر گرفتند.

مقاله‌ای با عنوان "تشکیل سرمایه انسانی و رشد اقتصادی" در آمریکا توسط این و دوکوویاگوس^۲ در سال ۱۹۹۶ ارائه شد که از شاخص نسبت ثبت نام در مراکز آموزشی نسبت به نیروی کار به عنوان شاخص سرمایه انسانی و از تولید ناخالص داخلی به عنوان شاخص رشد اقتصادی استفاده شده است. این پژوهش نتیجه تحقیق چنگ و سو را تأیید کرده و نشان می‌دهد که یک رابطه دو طرفه بین متغیرهای سرمایه انسانی و رشد اقتصادی وجود دارد.

بنابراین، به طور کلی مطالعات مربوط به بررسی و تعیین رابطه رشد اقتصادی و سرمایه انسانی را می‌توان به دو گروه تقسیم کرد^۳:

الف) پژوهش‌هایی مانند مطالعات شولتز، دنیسون^۴، ساخاروپولوس^۵ و دیگران که بر اساس حسابداری رشد و نرخ بازده سرمایه انسانی انجام شده است.

ب) پژوهش‌هایی که با استفاده از روش‌های اقتصادسنجی انجام گرفته‌اند، به دو شاخه تقسیم می‌شوند: مطالعات علی بین سرمایه انسانی و رشد اقتصادی؛ و مطالعات غیرعلی یا رگرسیونی در مورد سرمایه انسانی و رشد اقتصادی.

در این پژوهش، با استفاده از روش‌های اقتصادسنجی، رابطه علی میان رشد اقتصادی و هزینه آموزش عالی را بررسی می‌کنیم.

۲. روش تحقیق

برای بررسی و آزمون رابطه علی میان دو متغیر، روش‌های مختلفی وجود دارد. در ادامه، شرح برخی از روش‌های مورد استفاده در پژوهش‌ها را به همراه مزایا و معایبشان ذکر می‌کنیم.

1. Cheng and Hsu
2. In and Doucouiagos

۳. سعادت، ۱۳۷۹، ص ۲۴.

4. Denison
5. Psacharopoulos

۲-۱. آزمون استاندارد علیت گرنجری

گرنجر^۱ (۱۹۶۹) از این واقعیت که "آینده نمی‌تواند علت گذشته باشد"، استفاده کرده و چنین عنوان می‌کند که اگر مقادیر جاری Y_t را بتوان با استفاده از مقادیر گذشته X_t با دقت بیشتری نسبت به حالتی که از مقادیر گذشته X_t استفاده نمی‌شود، پیش‌بینی نمود، در این صورت X_t را علت گرنجری Y_t می‌گویند. در آزمون علیت گرنجری، برای آزمون این فرضیه که X_t علت گرنجری Y_t نیست، یک مدل VAR^2 به شکل زیر تشکیل داده می‌شود:

$$\left[Y_t = \sum_{i=1}^k \alpha_i Y_{t-i} + \sum_{i=1}^k \beta_i X_{t-i} + u_t \right] \quad (1)$$

اگر برای $k, \dots, 1, 2, i$ ضرایب β_i ها برابر با صفر باشند، X_t علت گرنجری Y_t نیست. در این آزمون، طول وقفه k تا حدودی انتخابی است. جیوئیک^۳ (۱۹۸۴) معتقد است که اعتبار آزمون به رتبه مدل VAR و پایایی یا ناپایایی متغیرها بستگی دارد. اگر متغیرها ناپایا باشند، اعتبار این آزمون کاهش می‌یابد. از نظر گرنجر (۱۹۸۶) این آزمون زمانی معتبر است که متغیرها هم‌جمع نباشند. بنابراین، در ابتدا باید پایایی و ناپایایی متغیرها و سپس، رابطه هم‌جمعی بین آنها را بررسی نمود. اگر متغیرها پایا از درجه یک، ولی غیرهم‌جمع باشند، می‌توان یک مدل VAR روی تفاضل اول متغیرها تشکیل داده، سپس، آزمون را انجام داد.

نتایج آزمون علیت گرنجری نسبت به انتخاب طول وقفه بسیار حساس است. چنگ و لای^۴ (۱۹۹۷) نشان دادند که اگر طول وقفه انتخابی، کمتر از طول وقفه واقعی باشد، حذف وقفه‌های مناسب، باعث اریب^۵ شده و اگر طول وقفه انتخابی بیشتر از طول وقفه واقعی باشد، وقفه‌های اضافی در مدل VAR باعث می‌شوند که برآوردها ناکارا باشند. بنابراین، مشکل اصلی آزمون استاندارد علیت گرنجری حساسیت فراوان نسبت به انتخاب طول وقفه است به طوری که طول وقفه‌های مختلف، در بیشتر موارد، نتایج متفاوتی را به دنبال خواهد داشت. از این رو، هشیائو (۱۹۸۱) برای حل این مشکل یک روش خود توضیح منظم^۶ برای انتخاب طول وقفه بهینه برای هر کدام از متغیرها ارائه داد.

۲-۲. آزمون علیت گرنجری هشیائو

انتخاب طول وقفه بهینه در روش آزمون علیت گرنجری هشیائو^۷ در دو مرحله انجام می‌شود. در مرحله اول، مجموعه‌ای از رگرسیون‌های خود توضیح روی متغیر وابسته برآورد می‌شود. در معادلات رگرسیونی

1. Granger
2. Vector Autoregression
3. Geweke
4. Cheng and Lai
5. Bias
6. Systematic Autoregressive Method
7. Hsiao's Granger Causality

این مرحله، وقفه متغیر وابسته از یک شروع شده، سپس، به هر رگرسیون نسبت به رگرسیون بعدی، یک وقفه اضافه می‌شود. بهتر است طول وقفه تا جایی که امکان پذیر است، اضافه شود. رگرسیون‌هایی که برآورد می‌شوند، به صورت زیر خواهد بود:

$$Y_t = \alpha + \sum_{i=1}^m \beta_i Y_{t-i} + \varepsilon_{1t} \quad (2)$$

پس از برآورد تمام رگرسیون‌ها، معیار خطای نهایی پیش‌بینی^۱ (FPE) برای هر معادله رگرسیون محاسبه می‌شود.

$$FPE(m) = \frac{T + m + 1}{T - m - 1} \cdot \frac{ESS(m)}{T} \quad (3)$$

که در آن، T حجم نمونه و ESS مجموع مربعات پسماند^۲ است. وقفه‌ای که حداقل معیار FPE را ایجاد کند طول وقفه بهینه (m^*) خواهد بود. با تعیین m^* ، مرحله اول آزمون به پایان می‌رسد. در مرحله دوم، وقفه‌های متغیر دیگر وارد معادلات رگرسیونی می‌شود. این معادلات رگرسیونی به صورت زیر تعریف می‌شود:

$$Y_t = \alpha + \sum_{i=1}^{m^*} \beta_i Y_{t-i} + \sum_{j=1}^n \gamma_j X_{t-j} + \varepsilon_{2t} \quad (4)$$

سپس، معیار خطای نهایی پیش‌بینی برای هر معادله رگرسیونی به روش زیر محاسبه می‌شود:

$$FPE(m^*, n) = \frac{T + m^* + n + 1}{T - m^* - n - 1} \cdot \frac{ESS(m^*, n)}{T} \quad (5)$$

طول وقفه‌ای که معیار خطای نهایی پیش‌بینی (FPE) را حداقل کند، طول وقفه بهینه متغیر X است. در آزمون علیت گرنجری هشیاثو، $FPE(m^*)$ با $FPE(m^*, n^*)$ مقایسه می‌شود. اگر $FPE(m^*) < FPE(m^*, n^*)$ باشد، X_t علت گرنجری Y_t نیست و اگر $FPE(m^*) > FPE(m^*, n^*)$ باشد، X_t علت گرنجری Y_t است. در آزمون علیت گرنجری هشیاثو لازم است که تمامی متغیرها پایا باشند و در صورت ناپایایی متغیرها، باید ابتدا از تفاضل پایای آنها برای انجام آزمون استفاده کرد (هشیاثو، ۱۹۸۱).

پیش از انجام آزمون علیت گرنجری لازم است که آزمون‌های ریشه واحد و هم‌جمعی انجام شود. آزمون‌های ریشه واحد دارای قدرت پایینی بوده و آزمون‌های هم‌جمعی، مانند آزمون یوهانسون^۳

1. Final Prediction Error

2. Sum of Squared Error

3. Johanson

(۱۹۹۱)، در نمونه‌های کوچک قابل اعتماد نیستند. این مسأله باعث ایجاد ارباب در انجام آزمون علیت گرنجری خواهد شد.

۲-۳. روش *ARDL*

روش *ARDL* توسط هاشم پسران و همکاران (۱۹۹۶) برای تعیین رابطه هم‌جمعی بین متغیرها ارائه شده است. در این روش، بر خلاف روش یوهانسون نیازی به دانستن درجه هم‌جمعی متغیرهای موجود در مدل نیست. ضمن اینکه تعداد بردارهای هم‌جمعی نیز تعیین می‌شود. در این روش، برای بررسی رابطه هم‌جمعی بین متغیرهای X_t و Y_t ، دو نوع معادله برآورد می‌شود. معادله‌ای که X_t متغیر وابسته است، به صورت زیر است:

$$\Delta X_t = a_1 + \sum_{i=1}^k b_{i1} \Delta X_{t-i} + \sum_{i=1}^k c_{i1} \Delta Y_{t-i} + \sigma_1 X_{t-1} + \sigma_2 Y_{t-1} + \varepsilon_{1t} \quad (۶)$$

که در آن، Δ عملگر تفاضل، X متغیر وابسته، Y بردار متغیرهای مستقل، ε_1 جمله اخلاص، t نشانگر زمان و k تعداد وقفه‌های بهینه است که به کمک ضوابط آکائیک (*AIC*)، شوارز - بی‌زین (*SBC*)، حنان - کوئین (*HQC*) یا \bar{R}^2 تعیین می‌شود. ضرایب a_1 ، b_{i1} ، c_{i1} ، σ_1 و σ_2 پارامترهای قابل برآورد هستند.

معادله‌ای که Y_t متغیر وابسته است نیز به صورت زیر می‌باشد:

$$\Delta Y_t = a_2 + \sum_{i=1}^k b_{i2} \Delta X_{t-i} + \sum_{i=1}^k c_{i2} \Delta Y_{t-i} + \omega_1 X_{t-1} + \omega_2 Y_{t-1} + \varepsilon_{2t} \quad (۷)$$

که در آن، Y متغیر وابسته، X بردار متغیرهای مستقل و ε_2 جمله اخلاص است. ضرایب a_2 ، b_{i2} ، ω_1 و ω_2 پارامترهای قابل برآورد هستند. بقیه نمادها از همان تعاریف به کار رفته در رابطه (۶)، برخوردارند.

در رابطه ۶، که متغیر X_t متغیر وابسته است، فرضیه صفر مبنی بر عدم وجود رابطه بلندمدت میان متغیرها ($H_0 : \sigma_1 = \sigma_2 = 0$) را در برابر فرضیه مخالف ($H_1 : \sigma_1 \neq \sigma_2 \neq 0$) با استفاده از آماره F که آن را $F_X(X|Y)$ می‌نامیم، آزمون می‌کنیم. اما توزیع (مجانبی) این آماره F ، بدون توجه به $I(0)$ یا $I(1)$ بودن متغیرهای مستقل مدل، استاندارد نیست. بدین منظور، پسران و همکاران (۱۹۹۶) مقادیر بحرانی مناسبی را با توجه به تعداد متغیرهای مستقل موجود در مدل و وجود یا نبود عرض از مبدأ یا روند زمانی در آن ارائه کرده‌اند. این آماره‌ها شامل دو مجموعه (ستون) است. یک مجموعه با فرض این که کلیه متغیرها $I(0)$ و مجموعه دیگر با فرض $I(1)$ بودن تمام متغیرها محاسبه شده‌اند. اگر

آماره F محاسبه شده از حد بالای محدوده مقادیر بحرانی ارائه شده توسط پسران و همکاران تجاوز نماید، فرضیه صفر مبنی بر نبود رابطه بلندمدت بین متغیرها را رد می‌کنیم. در این حالت، می‌توان استنباط کرد که یک رابطه علیت گرنجری یک طرفه از متغیر X_t به متغیر Y_t وجود دارد. اگر آماره F محاسبه شده کمتر از حد پایین این محدوده باشد، فرضیه صفر را نمی‌توان رد کرد و در این حالت رابطه علیت گرنجری بین متغیرها وجود ندارد. چنانچه آماره F محاسبه شده درون محدوده مقادیر بحرانی قرار گیرد، نتیجه غیر معین و غیرقابل استنباط خواهد بود. در مورد معادله دیگر نیز باید این رویه را تکرار کرد.

۳. ارائه مدل و تجزیه و تحلیل نتایج تجربی

در این پژوهش برای بررسی رابطه علیت گرنجری بین متغیرها، از سه روش علیت گرنجری استاندارد، هشیائو و $ARDL$ استفاده کرده و به منظور اطمینان از قوت نتایج، در انتها نتایج هر سه روش با هم مقایسه می‌کنیم.

همان‌طور که اشاره شد، هدف این پژوهش بررسی رابطه علیت گرنجری بین رشد اقتصادی و میزان سرمایه‌گذاری در بخش نیروی انسانی در ایران است. هزینه آموزش عالی را به عنوان نمادی برای سرمایه‌گذاری در بخش نیروی انسانی در نظر گرفته‌ایم. این متغیر از جمع هزینه‌های تحقق‌یافته در دانشگاه‌های کشور در دوره ۵۳-۱۳۸۳ به دست آمده است. این هزینه‌ها از قوانین بودجه سالانه که توسط سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور منتشر می‌شود، به دست آمده‌اند. متغیرهای مورد استفاده در الگوها، لگاریتم طبیعی متغیرهای تولید ناخالص داخلی واقعی ($LRGDP$)، تولید ناخالص داخلی واقعی بدون نفت ($LRGDPI$) و هزینه آموزش عالی واقعی ($LREC$) است.

تولید ناخالص داخلی اسمی در هر دو مورد با استفاده از شاخص تولید ناخالص داخلی (GDP) به قیمت ثابت سال ۱۳۷۶، واقعی شده است. هزینه آموزش عالی نیز با استفاده از شاخص قیمت کالاها و خدمات مصرفی به قیمت ثابت سال ۱۳۷۶ (CPI) به صورت واقعی درآمده است. برای بررسی رابطه علیت، از متغیر تولید ناخالص داخلی واقعی بدون نفت نیز استفاده کرده تا نتایج دقیق‌تری به دست آمده و امکان مقایسه بیشتر فراهم شود.

از آنجا که در برخی از آزمون‌های علیت گرنجری، اطلاع از درجه پایایی متغیرها لازم است، باید پیش از ذکر نتایج آزمون‌ها درجه پایایی متغیرها تعیین شود. از این رو، با استفاده از روش دیکی-فولر تعمیم‌یافته، پایایی متغیرها آزمون و نتایج را در جدول ۱ ارائه کرده‌ایم. با توجه به اطلاعات این جدول، متغیرهای لگاریتم تولید ناخالص داخلی واقعی ($LRGDP$)، لگاریتم هزینه آموزش عالی ($LREC$) و لگاریتم تولید ناخالص داخلی واقعی بدون نفت ($LRGDPI$) همگی پایا از درجه یک هستند.

جدول ۱ - نتایج آزمون ریشه واحد

نتیجه	سطح معناداری	مقدار بحرانی مکینون	آماره آزمون	تعداد وقفه	روند	عرض از مبدأ	متغیر
ناپایا	٪۱۰	-۳/۲۲	-۲/۱۴	۱	×	×	LRGDP
پایا	٪۵	-۳/۵۸	-۴/۱۹	۲	×	×	DLRGDP
ناپایا	٪۱۰	-۲/۶۲	۰/۷۱	۳	---	×	LRGDP1
پایا	٪۱	-۳/۶۹	-۳/۸۱	۲	---	×	DLRGDP1
ناپایا	٪۱۰	-۲/۶۲	۰/۱۸	۰	---	×	LREC
پایا	٪۱	-۳/۶۷	-۳/۹۸	۰	---	×	DLREC

مأخذ: یافته‌های این پژوهش.

نماد D پیش از نام متغیر، نشانگر تفاضل مرتبه اول آن متغیر است.

۳-۱. بررسی رابطه علیت بین تولید ناخالص داخلی و هزینه آموزش عالی

۳-۱-۱. نتایج روش علیت گرنجری استاندارد

در آزمون علیت گرنجری، برای آزمون فرضیه صفر مبنی بر اینکه $LREC$ علت گرنجری $LRGDP$ نیست، یک مدل VAR تشکیل داده می‌شود. همان‌طور که در روش تحقیق ذکر شد، با توجه به نظر گرنجر در سال ۱۹۸۶، اگر متغیرها پایا از درجه یک، ولی غیرهم‌جمع باشند، می‌توان یک مدل VAR روی تفاضل اول متغیرها تشکیل داده، سپس، آزمون را انجام داد.

$$DLRGDP_t = \sum_{i=1}^k \alpha_i DLRGDP_{t-i} + \sum_{i=1}^k \beta_i DLREC_{t-i} + u_t \quad (8)$$

اگر برای $k, \dots, 1, 2, i$ ضرایب β_i ها برابر با صفر باشد، $LREC$ علت گرنجری $LRGDP$ نیست. در این آزمون طول وقفه k تا حدودی انتخابی است. به طور کلی، انتخاب تعداد وقفه بیشتر بهتر است؛ زیرا در این روش، همه اطلاعات گذشته اهمیت دارند.

به همین ترتیب، برای آزمون فرضیه صفر مبنی بر اینکه $LRGDP$ علت گرنجری $LREC$ نیست، یک مدل VAR به شکل زیر تشکیل می‌شود.

$$DLREC_t = \sum_{i=1}^k \alpha_i DLREC_{t-i} + \sum_{i=1}^k \beta_i DLRGDP_{t-i} + u_t \quad (9)$$

در هر دو حالت، تعداد وقفه برابر با ۴ در نظر گرفته شد. نتایج انجام آزمون علیت گرنجری استاندارد نشان می‌دهد که نمی‌توان فرضیه نبود رابطه علیت میان دو متغیر را رد کرد. بنابراین، $LREC$ علت گرنجری $LRGDP$ نبود و $LRGDP$ نیز علت گرنجری $LREC$ نیست. از آنجا که ممکن است نتایج این

آزمون چندان قابل اعتماد نباشد، از روش‌های هشیاو و خود توضیح با وقفه‌های گسترده نیز برای آزمون فرضیات استفاده کرده‌ایم.

۳-۱-۲. نتایج روش هشیاو

در آزمون علیت گرنجری هشیاو لازم است که تمامی متغیرها پایا بوده و در صورت ناپایایی متغیرها، باید از تفاضل‌گیری برای رسیدن به متغیرهای پایا استفاده نمود.

در جدول ۲، نتایج مربوط به روش هشیاو را ارائه کرده‌ایم. در این جدول، m^* طول وقفه‌ای است که حداقل معیار خطای نهایی پیش‌بینی (FPE) را برای متغیر وابسته ایجاد می‌کند. n^* طول وقفه‌ای است که معیار خطای نهایی پیش‌بینی متغیر X را با در نظر گرفتن m^* حداقل می‌کند. در آزمون علیت گرنجری هشیاو، $FPE(m^*)$ با $FPE(m^*, n^*)$ مقایسه می‌شود. اگر $FPE(m^*) < FPE(m^*, n^*)$ باشد، X_t علت گرنجری Y_t نیست، اما اگر $FPE(m^*) > FPE(m^*, n^*)$ باشد، X_t علت گرنجری Y_t است. بنابراین، هزینه آموزش عالی علت گرنجری تولید ناخالص داخلی واقعی نیست. تولید ناخالص داخلی واقعی نیز علت گرنجری هزینه آموزش عالی نیست. این نتیجه با نتیجه آزمون علیت گرنجری استاندارد یکسان است.

جدول ۲ - نتایج روش هشیاو

نتیجه	$FPE(m^*, n^*)$	n^*	$FPE(m^*)$	m^*	متغیر تأثیرگذار	متغیر وابسته
$LRGD \mapsto LRGDP$	۰/۰۰۴۳	۱	۰/۰۰۴۱	۴	$DLREC$	$DLRGDP$
$LRGD \mapsto LREC$	۰/۰۳۴۳	۳	۰/۰۳۴۱	۱	$DLRGDP$	$DLREC$

مأخذ: یافته‌های این پژوهش.

۳-۱-۳. نتایج روش $ARDL$

در این زیر بخش، وجود رابطه تعادلی بلندمدت بین متغیرهای هزینه آموزش عالی و تولید ناخالص داخلی با استفاده از روش $ARDL$ را آزموده‌ایم. مزیت این روش در این است که علاوه بر تعیین تعداد بردارهای هم‌جمعی، بر خلاف روش یوهانسون نیازی به دانستن درجه جمعی متغیرهای موجود در مدل نیست. برای این منظور، معادلاتی به شکل زیر که در آن $LRGD$ و $LREC$ به ترتیب نشانگر لگاریتم هزینه آموزش عالی و لگاریتم تولید ناخالص داخلی هستند، برآورد می‌کنیم:

$$\Delta LRECT_t = a_1 + \sum_{i=1}^k b_{i1} \Delta LREC_{t-i} + \sum_{i=1}^k c_{i1} \Delta LRGDP_{t-i} \quad (10)$$

$$\sigma_1 LREC_{t-1} + \sigma_2 LRGDP_{t-1} + \varepsilon_{1t}$$

$$\Delta LR GDP_t = a_2 + \sum_{i=1}^k b_{i2} \Delta LREC_{t-i} + \sum_{i=1}^k c_{i2} \Delta LR GDP_{t-i} + \omega_1 LREC_{t-1} + \omega_2 LR GDP_{t-1} + \varepsilon_{2t} \quad (11)$$

که در آن، ε_1 نشانگر جمله اخلاص و ضرایب a, b, c, σ و ω پارامترهای قابل برآورد هستند. حال، در رابطه ۱۰ باید فرضیه صفر مبنی بر نبود رابطه بلندمدت میان متغیرها $(H_0 : \sigma_1 = \sigma_2 = 0)$ را در برابر فرضیه مخالف $(H_1 : \sigma_1 \neq \sigma_2 \neq 0)$ آزمون کرد. در این آزمون از آماره F به صورت $F_{REC}(LREC|LRGDP)$ استفاده می‌کنیم. همان‌طور که در جدول ۳ مشاهده می‌شود، آماره F محاسبه شده در حالت $F_{REC}(LREC|LRGDP)$ از حد پایین مقادیر بحرانی در سطح ۹۵ درصد کمتر است. بنابراین، در این حالت نمی‌توان فرض صفر را رد کرد؛ در نتیجه یک رابطه بلندمدت بین متغیرها در این سطح از اعتماد وجود نخواهد داشت. بنابراین، رابطه علیت گرنجری از متغیر تولید ناخالص داخلی به متغیر هزینه آموزش عالی وجود ندارد. آماره F محاسبه شده در حالت $F_{REC}(LRGDP|LREC)$ نیز از حد بالای مقادیر بحرانی در سطح ۹۵ درصد کمتر است. در این حالت نیز یک رابطه بلندمدت بین متغیرها در این سطح از اعتماد وجود ندارد؛ از این رو، رابطه علیت گرنجری یک طرفه از متغیر هزینه آموزش عالی به متغیر تولید ناخالص داخلی وجود نداشته که با نتیجه روش‌های علیت گرنجری استاندارد و هشیاو یکسان است.

جدول ۳- آماره F در آزمون $ARDL$

آماره F^*	$I(0)$	$I(1)$
$F_{REC}(REC RGDP) = 0.92$	۴/۹۳۴	۵/۷۶۴
$F_{REC}(RGDP REC) = 1.73$	۴/۹۳۴	۵/۷۶۴

محدوده مقادیر بحرانی در حالت وجود عرض از مبدأ و بدون روند در سطح ۹۵ درصد است. مأخذ: یافته‌های این پژوهش.

۳-۲. بررسی رابطه علیت بین تولید ناخالص داخلی بدون نفت و هزینه آموزش عالی

۳-۲-۱. نتایج روش علیت گرنجری استاندارد

مدل VAR در آزمون علیت گرنجری، برای آزمون این فرضیه که $LREC$ علت گرنجری $LRGDP$ نیست، به شکل زیر است:

$$DLRGDP_t = \sum_{i=1}^k \alpha_i DLRGDP_{t-i} + \sum_{i=1}^k \beta_i DLREC_{t-i} + u_t \quad (12)$$

اگر برای $k, \dots, 1, 2, i$ ضرایب β_i ها برابر با صفر باشند، $LREC$ علت گرنجری $LRGDP1$ نیست.

همچنین، برای آزمون فرضیه صفر مبنی بر اینکه $LRGDP1$ علت گرنجری $LREC$ نیست، یک مدل VAR به شکل زیر تشکیل می‌دهیم.

$$DLREC_t = \sum_{i=1}^k \alpha_i DLREC_{t-i} + \sum_{i=1}^k \beta_i DLRGDP1_{t-i} + u_t \quad (13)$$

تعداد وقفه در هر دو حالت را برابر با ۴ در نظر گرفته‌ایم. در این بخش و در مورد این دو متغیر نیز، نمی‌توان فرضیه نبود رابطه علیت را رد کرد. بنابراین، $LREC$ علت گرنجری $LRGDP1$ نبوده و $LRGDP1$ نیز علت گرنجری $LREC$ نیست. برای اطمینان بیشتر، روش‌های هشیاو و خودتوضیح با وقفه‌های گسترده نیز به کار برده می‌شود تا بتوان نتایج به دست آمده را با هم مقایسه کرد.

۳-۲-۲. نتایج روش هشیاو

نتایج مربوط به روش هشیاو در مورد رابطه میان $LRGDP1$ و $LREC$ را در جدول ۴ ارائه کرده‌ایم. در این جدول، m^* و n^* همچون قبل تعریف می‌شوند. نتایج این آزمون بیانگر این است که هزینه آموزش عالی علت گرنجری تولید ناخالص داخلی بدون نفت نیست. عکس این رابطه نیز برقرار نیست. این نتیجه نیز با نتیجه آزمون علیت گرنجری استاندارد یکسان است.

جدول ۴ - نتایج روش هشیاو

نتیجه	$FPE(m^*, n^*)$	n^*	$FPE(m^*)$	m^*	متغیر وابسته	متغیر تأثیرگذار
$REC \mapsto RGDPI$	۰/۰۰۲۴۷	۱	۰/۰۰۲۴۲	۳	$DLRGDP1$	$DREC$
$RGDPI \mapsto REC$	۰/۰۳۵۱	۱	۰/۰۳۴۱	۱	$DREC$	$DLRGDP1$

مأخذ: یافته‌های این پژوهش.

۳-۲-۳. نتایج روش $ARDL$

وجود رابطه تعادلی بلندمدت بین متغیرهای هزینه آموزش عالی و تولید ناخالص داخلی با استفاده از روش $ARDL$ مسأله‌ای است که در این زیر بخش آزمون می‌کنیم. برای این منظور، معادلاتی به شکل زیر که در آن $LRGDP1$ و $LREC$ به ترتیب نشانگر لگاریتم هزینه آموزش عالی و لگاریتم تولید ناخالص داخلی بدون نفت هستند، برآورد می‌کنیم:

$$\Delta LREC_t = a_1 + \sum_{i=1}^k b_{i1} \Delta LREC_{t-i} + \sum_{i=1}^k c_{i1} \Delta LRGDP_{t-i} + \sigma_1 LREC_{t-1} + \sigma_2 LRGDP_{t-1} + \varepsilon_{1t} \quad (14)$$

$$\Delta LRGDP_t = a_2 + \sum_{i=1}^k b_{i2} \Delta LREC_{t-i} + \sum_{i=1}^k c_{i2} \Delta LRGDP_{t-i} + \omega_1 LREC_{t-1} + \omega_2 LRGDP_{t-1} + \varepsilon_{2t} \quad (15)$$

که در آن، $LREC$ نشانگر هزینه آموزش عالی، $LRGDP$ تولید ناخالص داخلی، ε_1 جمله اخلاص و ضرایب a, b, c, σ و ω پارامترهای قابل برآورد هستند.

حال، در رابطه ۱۴ که متغیر $LREC$ متغیر وابسته است، باید فرضیه صفر مبنی بر نبود رابطه بلندمدت میان متغیرها ($H_0: \sigma_1 = \sigma_2 = 0$) را در برابر فرضیه مخالف ($H_1: \sigma_1 \neq \sigma_2 \neq 0$) با استفاده از آماره F یعنی $F_{REC}(LREC|LRGDPI)$ آزمون کنیم. نتایج را در جدول ۵ ارائه کرده‌ایم. آماره F محاسبه شده در حالت $F_{REC}(LREC|LRGDPI)$ از حد پایین مقادیر بحرانی در سطح ۹۵ درصد کمتر است. بنابراین، در این حالت نمی‌توان فرض صفر را رد کرد. در نتیجه، رابطه علیت گرنجری از متغیر تولید ناخالص داخلی واقعی بدون نفت به متغیر هزینه آموزش عالی وجود ندارد.

آماره F محاسبه شده در حالت $F_{REC}(LRGDPS1|LREC)$ که از رابطه ۱۵ به دست می‌آید نیز از حد بالای مقادیر بحرانی در سطح ۹۵ درصد کمتر است. بنابراین، در این حالت نیز وجود یک رابطه بلندمدت بین متغیرها در این سطح از اعتماد تأیید نمی‌شود و می‌توان استنباط کرد که رابطه علیت گرنجری یک طرفه از متغیر هزینه آموزش عالی به متغیر تولید ناخالص داخلی بدون نفت وجود ندارد. نتیجه به دست آمده با نتایج روش‌های دیگر یکسان است.

جدول - ۵. آماره F در آزمون $ARDL$

آماره F^*	$I(0)$	$I(1)$
$F_{REC}(REC RGDP1) = ۰/۹۲$	۴/۹۳۴	۵/۷۶۴
$F_{RGDP1}(RGDP1 REC) = ۰/۵۹$	۴/۹۳۴	۵/۷۶۴

مأخذ: یافته‌های این پژوهش

محدوده مقادیر بحرانی، در حالت وجود عرض از مبدا و بدون روند زمانی در سطح اطمینان ۹۵ درصد ارائه شده است.

نتایج به دست آمده در این قسمت، بیانگر عدم تأثیرگذاری سرمایه‌گذاری در آموزش عالی و کل درآمدهای کشور بر یکدیگر است. بنابراین، اقتصاد ایران که کاملاً به درآمدهای نفتی وابسته است، به هزینه‌هایی که صرف آموزش عالی می‌شود، بستگی ندارد. برای توسعه هر کشوری نیاز به استفاده از یافته‌های علمی و آموزش‌های تخصصی در جهت افزایش کمی و کیفی تولیدات وجود دارد. اگر هزینه لازم برای تولید علم در دانشگاه‌ها تأمین نشود، این قسمت از چرخه توسعه با مشکل روبرو می‌شود. نتیجه به دست آمده در این پژوهش نشان می‌دهد که هزینه‌های انجام شده برای تحصیلات عالی در دانشگاه‌های کشور در دوره مورد بررسی، به اندازه‌ای نبوده است که بتواند تولید علم را در جهت رشد درآمدهای کشور و توسعه اقتصادی آن افزایش دهد.

برای مقایسه بهتر، وجود رابطه علیت میان دو متغیر هزینه آموزش عالی و تولید ناخالص داخلی واقعی بدون نفت نیز بررسی شد. نتایج به دست آمده توسط آزمون‌های علیت گرنجری استاندارد، هشیائو و $ARDL$ نشان می‌دهد که رابطه علیت یک طرفه از تولید ناخالص داخلی واقعی بدون نفت به سوی هزینه آموزش عالی وجود ندارد. عکس این رابطه نیز برقرار نیست. بنابراین، وجود رابطه علت و معلولی میان هزینه آموزش عالی و تولید ناخالص داخلی واقعی بدون نفت نیز رد می‌شود. برای به دست آمدن چنین نتیجه‌ای، می‌توان نبود رابطه سازمان‌یافته میان بخش‌های اقتصادی از جمله صنعت و مراکز آموزش عالی یعنی دانشگاه‌ها را متذکر شد. این نکته به معنای جزیره‌ای عمل کردن هر یک از این بخش‌ها در اقتصاد ایران است.

۴- جمع‌بندی و نتیجه‌گیری

به طور کلی، مطالعات مربوط به بررسی و تعیین رابطه رشد اقتصادی و سرمایه انسانی یا بر اساس حسابداری رشد و نرخ بازده سرمایه انسانی انجام می‌گیرد یا با استفاده از روش‌های اقتصادسنجی به هدف خود می‌رسند. مطالعات با روش‌های اقتصادسنجی نیز خود به دو شاخه تقسیم می‌شوند: مطالعات علی بین سرمایه‌انسانی و رشد اقتصادی؛ و مطالعات غیرعلی یا رگرسیونی در مورد سرمایه انسانی و رشد اقتصادی. در میان مطالعات انجام‌شده، برخی از مطالعات رومر، منکیو، بن حبیب و اشپیگل و نیز برو و سلی نقش اساسی سرمایه انسانی در رشد اقتصادی را تأیید می‌کنند. اما در مقابل، با مطالعات تجربی دیگری روبرو هستیم که از بی‌معنابودن اثر آموزش و در برخی موارد، منفی بودن اثر آن بر رشد اقتصادی حکایت دارند. از جمله این پژوهش‌ها می‌توان از لاو، جمیس و لاوت (۱۹۹۱)، اسلام (۱۹۹۵) و پریجت (۱۹۹۶) نام برد.

هدف از این پژوهش، بررسی رابطه علیت گرنجری میان تولید ناخالص داخلی واقعی و هزینه آموزش عالی در ایران و دوره مورد بررسی ۱۳۸۳-۵۳ است. در این بررسی برای اطمینان از نتایج تحقیق، علاوه بر روش علیت گرنجری استاندارد، روش آزمون علیت گرنجری هشیانو و روش آزمون *ARDL* را نیز به کار گرفته‌ایم. نتایج به دست‌آمده توسط آزمون علیت گرنجری استاندارد نشان می‌دهد که رابطه علیت یک طرفه از تولید ناخالص داخلی واقعی به سوی هزینه آموزش عالی وجود ندارد. عکس این رابطه نیز برقرار نیست. بنابراین، در ایران رابطه علت و معلولی میان هزینه آموزش عالی و تولید ناخالص داخلی واقعی وجود ندارد. این نتیجه توسط روش‌های هشیانو و *ARDL* نیز مورد تأیید قرار گرفت.

یافته‌های این پژوهش نشان می‌دهد که سرمایه‌گذاری در آموزش عالی و کل درآمدهای کشور بر یکدیگر تأثیرگذار نیستند. از یک سوی، هزینه‌های انجام‌شده برای تحصیلات عالی در دانشگاه‌های کشور در دوره مورد بررسی، به اندازه‌ای نبوده است که بتواند تولید علم را در جهت رشد درآمدهای کشور و توسعه اقتصادی آن افزایش دهد. از سوی دیگر، تغییر در درآمد کشور باعث تغییر در هزینه‌های انجام‌شده برای آموزش عالی نشده است.

برای مقایسه بهتر، وجود رابطه علیت میان دو متغیر هزینه آموزش عالی و تولید ناخالص داخلی واقعی بدون نفت را نیز بررسی کردیم. نتیجه نهایی این قسمت نیز حاکی از نبود رابطه‌ای علت و معلولی میان این متغیرها بود. چنین نتیجه‌ای، بیانگر جزیره‌ای عمل کردن هر یک از بخش‌های اقتصادی از جمله صنعت و مراکز آموزش عالی یعنی دانشگاه‌ها، در اقتصاد ایران است.

گفتنی است که در این پژوهش، ارتباط میان میزان سرمایه‌گذاری در بخش آموزش عالی و رشد اقتصادی بررسی شده است. ممکن است در صورت اندازه‌گیری موجودی سرمایه در بخش آموزش عالی و دانشگاه‌ها و بررسی ارتباط علت و معلولی آن با رشد اقتصادی، نتایج متفاوتی حاصل شود.

منابع

- تاری، فتح اله و ارضرومچیلر، نسرين. (۱۳۸۱). بررسی نقش و تأثیر هزینه‌های آموزش رسمی بر رشد اقتصادی ایران طی سالهای (۱۳۴۲-۱۳۷۷). فصلنامه پژوهش‌های اقتصادی ایران، دانشگاه علامه طباطبایی، شماره ۱۱، صص ۹۵-۱۱۴.
- سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور، قوانین بودجه سالانه، سال‌های ۱۳۵۳-۱۳۸۳.
- سبحانی، حسن. (۱۳۷۱). بازدهی سرمایه‌گذاری‌های آموزشی. مجله تحقیقات اقتصادی، شماره ۴۵، صص ۸۹-۷۶.
- سعادت، رحمان. (۱۳۷۹). نقش و جایگاه سرمایه انسانی در رشد و توسعه اقتصادی ایران. *پایان نامه کارشناسی/رشد، دانشکده اقتصاد دانشگاه تهران.*
- سعادت، رحمان و کاظم یآوری. (۱۳۸۱). سرمایه انسانی و رشد اقتصادی در ایران (تحلیل علی). فصلنامه پژوهش‌های اقتصادی، دانشگاه تربیت مدرس، شماره پنجم و ششم، صص ۴۰-۳۱.
- صادقی، مسعود و مصطفی عمادزاده. (۱۳۸۲). برآورد سهم سرمایه انسانی در رشد اقتصادی ایران. فصلنامه پژوهش‌های اقتصادی ایران، دانشگاه علامه طباطبایی، شماره ۱۷، صص ۹۸-۷۹.
- نبلی، مسعود و نفیسی، شهاب. (۱۳۸۲). رابطه سرمایه انسانی و رشد اقتصادی با تأکید بر نقش توزیع تحصیلات نیروی کار، مورد ایران سال‌های ۱۳۷۹-۱۳۴۵. فصلنامه پژوهش‌های اقتصادی ایران، دانشگاه علامه طباطبایی، شماره ۱۷، صص ۳۱-۱.
- Barro, R.J. and Lee, J.W. (1997). *Schooling Quality in a Cross, Section of Countries* World Bank. Working Paper, No. 6198.
- Barro, R. J. and Sala, M. (1995). *Economic Growth*. McGraw Hill, New York.
- Becker, G. S. (1981). *A Treatise on the Family*, Harvard University Press Cambridge, MA.
- Benhabib, J. and Spigel, M. (1994). *The Role of Human capital In Economic Development: Evidence from Aggregate Cross – County data*. Journal of Monetary Economics, Vol. 34, pp. 134- 173.
- Bils, M. and Klenow, P.J. (1998). *Does Schooling Cause Growth or the Other Way Around?*, NBER Working Paper, No. 6369.
- Bils, M. and Klenow, P.J. (2000). *Does Schooling Cause Growth?* NBER.
- Cheng, B.S. and Hsu, R.C. (1997). *Human Capital and Economic Growth In Japan: an Application of Time Series Analysis*. Applied Economics Letters, Vol. 4, pp. 393- 395.

- Cheng, B.S. and Lai, T.W. (1997). An Investigation of Co-integration and Causality between Energy Consumption and Economic Activity in Taiwan, *Energy Economics*, Vol. 19, pp. 435- 444.
- Denison, E. (1967). *Why Growth Rates Differ, Postwar Experiences Nine Western Countries*, Washington, D.C. Brooking.
- Geweke, J. (1984). Inference and Causality in Economic Time Series Models, *Handbook of econometrics*, Vol. 2, Amsterdam, North Holland.
- Granger, C.W.J. (1969). Investigating causal relations by econometric models and cross-spectral methods, *Econometrica*, Vol. 37, pp. 424–438.
- Granger, C.W.J. (1986). Development in the Study of Cointegrated Economic Variables, *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, Vol. 48, pp 213- 228.
- Hanushek, E. and Kim, D. (1995). *Schooling, Labor Force Quality and Economic Growth*, NBER Working Paper, No. 5399
- Hsiao, C. (1981). Autoregressive Modeling and Money Income Causality Detection. *Journal of Monetary Economics*, Vol. 7, pp 85-106.
- In, F. and Doucouiagos, C. (1997). Human Capital Formation and Economic Growth: a Causality Analysis. *Applied Economics Letters*, Vol. 4, pp 329- 331.
- Islam, N. (1995). Growth Empirics: A Panel Data Approach- *The Quarterly Journal of Economics*, Vol. 110, N. 4, pp. 1127-1170.
- Johansen S. (1991). Estimation and Hypothesis Testing of Cointegration Vectors in Gaussian Autoregressive Models. *Econometrica*, Vol. 59, pp. 1551-1580.
- Kuznets, S. (1971). *Economic Growth of Nations: Total Output and Production Structure*, Cambridge, Harvard University Press.
- Lau, L. J., Jamison, D. T. and Louat, F. F. (1991). *Education and Productivity in Developing Countries: An Aggregate Production Function Approach*. Policy Research Working Paper, No. 612, World Bank.
- Lucas, R. E. (1988). On the Mechanics of Economic Development. *Journal of Monetary Economics*, Vol. 22, pp. 3-42.
- Mankiw, N., Romer, D. and Weil, D. (1992). A Contribution to the Empirics of Economic Growth. *Quarterly Journal of Economics*, Vol. 107, pp. 112-128.
- Mincer, J. (1962). On the Job Training Costs: Returns and Some Implications. *Journal of Political Economy*, (Supplement), (October) 70 part 2, pp. 50-79.
- Mincer, J. (1974). *Schooling, Experience, and Earnings*. New York: National Bureau of Economic Research.
- Pesaran, M.H., Shin, Y. and Smith, R.J. (1996). Testing for the Existence of a Long Run Relationship. *Cambridge Working Paper in Economics*, No. 9622, Department of Applied Economics, University of Cambridge.
- Pritchett, L. (1996). *Where Has All the Education Gone?* Policy Research Working Paper, No. 1581; World Bank.

- Psacharopoulos, G. (1972). Measuring the Marginal Contribution of Education to Economic Growth. *Economic Development and Cultural Change*, Vol. 20, No. 4, pp. 641-658.
- Romer, P. (1986). Increasing Returns and Long-run Growth. *Economic Development and Cultural Change*, Vol. 20, No. 4, pp. 1102-1037.
- Romer, P. (1990). Endogenous Technological Change. *Journal of Political Economy*, Vol. 98, No. 5, pp. 71-102
- Smith, A. (1776). *An Inquiry into the Nature and Causes of the Wealth of Nations*.
- Schultz, T.W. (1961). Investment in Human Capital. *American Economic Review*, Vol. 51, No. 1, pp. 1-17.
- Uzawa, H. (1965). Optimum technical change in and aggregative model of economic growth. *International economic Review*, Vol. 6, pp. 18-31.
- Zarra Nezhad, M. and Zare, R. (2005). Analyzing the causal Relationship between Export and Economic Growth in Iran. *Quarterly Journal of Economic Review*, Shahid Chamran University, Ahvaz, Vol. 2, No. 3, pp. 3- 23.