

## بررسی تاثیر سرمایه انسانی بر رشد اقتصادی در ایران

فیض اله جوزاریان<sup>۱</sup>

### چکیده:

این مقاله به بررسی نقش سرمایه انسانی بر رشد اقتصادی پرداخته است و تاثیر سرمایه انسانی بر رشد اقتصادی ایران را در دو مقطع کوتاه مدت و بلندمدت با استفاده از الگوی خودبازگشت با وقفه های توزیعی<sup>۲</sup> (ARDL) مورد مطالعه و بررسی قرار می دهد. نتایج بدست آمده نشان دهنده تاثیر مثبت و معنی دار سرمایه انسانی بر رشد اقتصادی ایران در دو مقطع کوتاه مدت و بلند مدت بوده و در ضمن تاثیرات بلندمدت بیش از کوتاه مدت می باشد، که این مطلب توجه هر چه بیشتر مسئولین به گسترش سرمایه های انسانی در بلندمدت و برنامه ریزی مناسبتر در این رابطه را ضروری می نماید.

**واژه های کلیدی:** سرمایه انسانی، مدل های رشد درونزا، رشد اقتصادی، روش (ARDL)

---

۱ - دانشجوی دکتری ، دانشگاه اصفهان juzarian@yahoo.com

۲ - برای مطالعه بیشتر در رابطه با الگوی خودبازگشت با وقفه های توزیعی به؛ بهمنی اسکوئی و چی وینگ ننگ، -Bahmani]

[Pesaran, M. H., Y. Shin, and R. J. Smith (۲۰۰۲) Oskooee, M. & R. Chi Wing Ng، پسران، شین و اسمیت،

[Pesaran, M. H. & B. Pesaran (۱۹۹۷)]، پسران و پسران، [مراجعه شود.

## ۱ - مقدمه

در طول چند دهه اخیر مطالعه عوامل اصلی رشد اقتصادی به یکی از عمده ترین زمینه های پژوهش و مطالعه در اقتصاد تبدیل گردیده است و در این میان مباحث مربوط به سرمایه انسانی و تاثیر آن بر رشد اقتصادی از اهمیت خاصی برخوردار بوده است.

هر چند به اعتقاد بسیاری از اندیشمندان سرمایه انسانی نقش بسیار بارزی در فرآیند رشد و توسعه اقتصادی جوامع مختلف ایفا می نماید، اما با این وجود نحوه اثرگذاری سرمایه انسانی بر رشد اقتصادی، مکانیسم های اثرگذاری آن و نیز تاثیرات کوتاه مدت و بلند مدت سرمایه انسانی بر رشد و توسعه اقتصادی بطور کامل شناخته شده نیست، پس برای شناخت هر چه مناسب تر سرمایه انسانی و اثرات اقتصادی لازم و ضروری است که به بررسی این عامل و اثرات آن در جوامع مختلف و با توجه به ویژگی های اقتصادی آنها بپردازیم.

## ۲-اهداف تحقیق

با توجه به اینکه رشد و توسعه اقتصادی از اهداف اولیه و اساسی هر نظام اقتصادی از جمله ایران می باشد، بررسی تاثیرات کوتاه مدت و بلندمدت سرمایه انسانی بر رشد اقتصادی از اهمیت زیادی برخوردار می باشد. بطوری که شناخت هر چه مناسب تر چگونگی تأثیر سرمایه انسانی بر رشد و توسعه اقتصادی کشور و تخصیص مناسب تر منابع و امکانات موجود، می تواند موجب بهبود و گسترش سرمایه انسانی و در نتیجه افزایش در رشد و توسعه اقتصادی بگردد. بنابراین ما در این مقاله به بررسی تأثیرات کوتاه مدت و بلندمدت سرمایه انسانی بر رشد اقتصادی کشور خواهیم پرداخت.

## ۳- روش تحقیق

در ابتدا ضمن مطالعه کتابخانه ای، مفهوم سرمایه انسانی و نقش آن در اقتصاد مورد بررسی قرار می گیرد. در مرحله بعد جهت جمع آوری آمار و اطلاعات لازم از سیستم پیش پردازش داده ها، pds، سالنامه های آماری مرکز آمار ایران و ترازنامه بانک مرکزی استفاده می گردد. در ادامه برای بررسی اثر سرمایه انسانی بر رشد اقتصادی، از الگوهای اقتصادسنجی استفاده خواهیم نمود. برای این منظور در ابتدا با استفاده از آزمون های موجود به بررسی ایستایی متغیرهای الگو خواهیم پرداخت<sup>۱</sup>. در ادامه جهت بررسی و تحلیل روابط بلندمدت و

۱ - از آنجایی که تعدادی از متغیرهای موجود در الگو در سطح ایستا می باشند، امکان استفاده از روش هم تجمعی یوهانسن مقدور نبوده و بناچار از الگوی خودبازگشت با وقفه های توزیعی استفاده گردیده است. (برای مطالعه بیشتر به هریس [Harris, R. I. D. (1995)، خشادوریان، ادموند (1378) و نوفرستی، محمد (1378) مراجعه شود.)

کوتاه مدت در بین سرمایه انسانی و رشد اقتصادی از الگوی خودبازگشت با وقفه های توزیعی،<sup>۱</sup> ARDL، استفاده خواهد گردید.

مطالعه حاضر به شرح زیر سازماندهی شده است. در ابتدا و مقدمه، اهداف تحقیق و روش انجام آن آورده شده است. در ادامه نقش انسان در تئوریهای رشد و توسعه اقتصادی و مطالعات انجام شده مورد بررسی قرار خواهد گرفت. سپس به ارائه و تبیین الگوی تحلیلی و نتایج بدست آمده از برآورد این الگو خواهیم پرداخت. در پایان نیز نتیجه گیری حاصل از این مطالعه ارائه می گردد.

#### ۴ - نقش انسان در تئوریهای رشد و توسعه اقتصادی

پیشینه تاریخی نقش انسان در رشد و توسعه اقتصادی جوامع به پایه گذاری علم اقتصاد و نظریات آدام اسمیت باز می گردد. در واقع تاکید نخستین این نظریات بر نقش ابزاری انسان در رشد و توسعه اقتصادی بوده است. به طور مثال در نظریات اقتصاد دانان کلاسیک، انسان تنها بعنوان یکی از نهاده های تولید در روند تولید کالاها و خدمات مورد توجه بوده و انباشت سرمایه عاملی کلیدی در رشد و توسعه اقتصادی به شمار می رفت و در واقع انسان بودن عامل کار و تفاوت ماهوی آن با عامل سرمایه، به فراموشی سپرده شده بود. طرفداران این نظریات نگرشی غیر انسانی و فیزیکی به عامل کار داشته و جایگاه انسان بعنوان نیروی کار<sup>۲</sup> همانند عاملی فیزیکی بوده که ابزار دست کار فرما به شمار می آمد. بتدریج و با گذشت زمان انسان بودن عامل کار در چار چوب اصطلاح نیروی انسانی<sup>۳</sup> به جای نیروی کار شکل گرفت. به طور مثال مارکس به اهمیت نیروی انسانی به علت نقش آن در انباشت سرمایه های فیزیکی توجه داشت و رشد انباشت سرمایه را ناشی از افزایش ساعات کار و افزایش شتاب تولید بعلت بهبود کارایی و بهره وری نیروی کار می دانست.

در دهه ۱۹۵۰ شولتز اهمیت سرمایه انسانی<sup>۴</sup> را بعنوان یک عامل تولیدی مهم و مشابه با سرمایه فیزیکی معرفی نمود. این دیدگاه در دهه های اخیر اهمیت بسیار یافته است به طوری که اهمیت آموزش و پرورش نیروی انسانی ماهر و متخصص برای رشد و توسعه اقتصادی و نقش آن بعنوان یک سرمایه تحت عنوان سرمایه انسانی در کنار سرمایه فیزیکی و منابع طبیعی بیش از پیش برای اقتصاد دانان روشن گردیده است.

۲ - Auto-Regressive Distributed Lag Model

۳-Labore Force

۴-Human Force

۵- Human Capital

در الگوهای رشد اقتصادی که در دهه ۱۹۵۰ از سوی اقتصاد دانان نئوکلاسیک مانند سولو و سوآن<sup>۱</sup> مطرح گردید، رشد اقتصادی تنها به میزان سرمایه و نیروی کار موجود در اقتصاد مرتبط بوده و متغیرهای مانند کیفیت سرمایه انسانی و سلامت نیروی کار در آنها نادیده گرفته شده است. در این الگوها تکنولوژی به صورت یک متغیر برون زا در نظر گرفته شده است.

با بسط و گسترش دیدگاه های مرتبط با نیروی انسانی در دهه ۱۹۸۰ الگوهای جدیدی از سوی اقتصاد دانانی چون رومر<sup>۲</sup> مطرح گردید که «مدلهای رشد درون زا» نامیده می شوند. در این الگو منظور از سرمایه انسانی علاوه بر مهارت و دانش، تندرستی نیروی کار را نیز در بر می گیرد. به طور مثال در صورتی که موسسه ای نیروی کار با سواد و ماهر را که از تندرستی نیز برخوردار می باشند به کار گیرند، نه تنها نیروی کار بهره وری بالایی خواهند داشت بلکه خواهند توانست سرمایه فیزیکی و تکنولوژی را به درستی به کار گرفته و زمینه گسترش آنها را فراهم نمایند. به عبارت دیگر در الگوهای رشد جدید تکنولوژی و سرمایه انسانی هر دو «درون زا» می باشند.

با توجه به نقش و اهمیت نیروی انسانی در رشد و توسعه اقتصادی جوامع دو مبحث دیگر در رابطه با نیروی انسانی امروزه مطرح گردیده است که عبارتند از:

توسعه انسانی: که بنابر گزارش برنامه توسعه سازمان ملل<sup>۳</sup> عبارتست از فرایند گسترش دامنه انتخاب انسانها و بالا رفتن سطح رفاه در پرتو افزایش توانمندیها و بهبود کارایی آنها.

در این دیدگاه و گزارش برای نخستین بار نقش انسان از نقش سرمایه در فرآیند رشد و توسعه اقتصادی فراتر رفته و در جایگاهی برتر از آن قرار گرفت. در واقع در این دیدگاه انسان نه تنها ابزار و عامل توسعه می باشد بلکه خود هدف توسعه نیز می باشد و هدف از اجرای برنامه های توسعه، فراهم نمودن فضایی مناسب برای هر چه بهتر زندگی کردن انسان است.

توانمندی انسان: بر نقش فاعلی و توانایی انسانها برای دستیابی به زندگی دلخواه و افزایش دامنه گزینشهای واقعی آنان متمرکز است. در این دیدگاه بر خلاف مفهوم توسعه انسانی، کرامت انسان هدف و غایت توسعه می باشد و توانمندیهای انسان در پرتو افزایش آزادیهای چون مشارکت در امور سیاسی و عمومی، برخورداری

۱ Swan

۲ Romer

۳ -UNDP

از امکانات و تسهیلات اقتصادی، دسترسی به فرصتهای مناسب اجتماعی و... گسترش می‌یابد. به طور خلاصه می‌توان گفت، در صورتی که توانمندی انسان مورد نظر باشد هدف مهمتر نیز چیزی نخواهد بود جز از میان برداشتن همه موانع آزادی در زمینه های سیاسی، اقتصادی، اجتماعی و نیز گسترش دامنه انتخاب افراد. پس می‌توان گفت هر چند در دیدگاههای سرمایه انسانی و توانمندی انسانی، انسان کانون توجه می‌باشد، اما این دو دیدگاه با همدیگر تفاوت اساسی دارند. در مفاهیم مربوط به سرمایه انسانی بر نقش عاملی و ابزاری انسان در افزایش امکانات تولید تاکید می‌شود در حالی که مفهوم توانمندی انسانی بر نقش فاعلی و توانایی انسانها برای دستیابی به زندگی دلخواه و افزایش دامنه انتخاب آنان تاکید دارد.

### ۵ - مطالعات انجام شده

اولین تجربیات و مطالعات محاسبه رشد<sup>۱</sup> توسط کندریک<sup>۲</sup> (۱۹۶۱) بدون توانایی انجام توضیح و شرح بهره‌وری کل عوامل تولید که حدود ۵۰ درصد بود، انجام گرفت. نتیجه فوق محققان بعدی را به افزایش میزان عوامل تولید ترغیب نمود. یک شیوه آشکار و واضح برای انجام این کار اضافه نمودن تغییرات لازم برای اعمال و در نظر گرفتن کیفیت عوامل اولیه می‌باشد. از آنجایی که سرمایه انسانی به عنوان یک عامل افزایش دهنده سطح آموزش و مهارت نیروی کار از مهمترین و قابل اندازه‌گیری‌ترین موارد کیفی عوامل اولیه نیروی کار می‌باشد. در این وضعیت تابع تولید را با استفاده از تابع کاب داگلاس<sup>۳</sup> می‌توان بصورت زیر نشان داد:

$$Y = ALK^{1-a} \quad (1)$$

به طوریکه  $Y$  بمعنای میزان تولید،  $A$  مقادیر بهره‌وری است که پروتزا می‌باشد،  $L^*$  نیروی کار آموزش دیده و با کیفیت و  $K^*$  بمعنای ذخیره سرمایه می‌باشد. با توجه به فرضیات تابع تولید نئوکلاسیک و با در نظر گرفتن بازده ثابت نسبت به مقیاس، می‌توان بهره‌وری کل عوامل تولید<sup>۴</sup> (TFP) را با به کار گیری معادله (۱) به صورت زیر محاسبه نمود.

۱- در این مطالعه برای محاسبه و توضیح رشد اقتصادی به جمع آوری عوامل تولید پرداخته شده است، به طوری که رشد GDP بصورت تابعی از رشد عوامل اولیه تولید مانند نیروی کار و سرمایه تنظیم گردیده و مابقی عوامل موثر بر رشد GDP بصورت بهره‌وری کل عوامل در نظر گرفته شده است.

۲ Kendrick

۳ Cobb-Douglass

۴ Total Factor Productivity

$$\ln(\text{TFP}) = \ln(Y) - a\ln(L^*) - (1-a)\ln(K^*) \quad (۲)$$

بدین ترتیب کشتش پذیری ذخیره سرمایه  $(1-a)$  و کشتش پذیری عامل نیروی کار  $a$  می‌باشد. در بیشتر مطالعات از دستمزد مربوط به سطح آموزش بعنوان وزن استفاده می‌گردد. بنابراین می‌توان دریافت که تفاوت دستمزد مربوط به سطح آموزش تفاوت‌های تولیدی را منعکس می‌سازد و می‌توان نوشت:

$$L^* = \sum_{i=1}^n (W_i/W_0) * L_i \quad (۳)$$

در حالی که  $W_i$  نمایانگر دستمزد در بخش آموزشی  $i$  و  $W_0$  دستمزد در بخش عمومی می‌باشد. تحقیقات دیگر کمابیش وزنهای دیگری را به کار می‌گیرند که در محاسبه کیفیت تعدیل شده نیروی کار به کار می‌روند، که بعنوان مثال می‌توان میانگین سال‌های آموزشی مورد نیاز برای دستیابی به سطح آموزش معین را مطرح نمود. عموماً نتایج بدست آمده از توابع فوق اشاره به تاثیر قابل توجه کیفیت نیروی کار بر رشد اقتصادی دارد. مدیسون<sup>۱</sup> (۱۹۸۷)، به بررسی نقش آموزش بر رشد اقتصادی شش کشور آمریکا، انگلستان، ژاپن، آلمان، فرانسه و هلند از سال ۱۹۱۳ تا ۱۹۸۴ پرداخته و نتایج زیر را بدست آورده اند:

۲ -Maddison

جدول (۱) سهم سرمایه انسانی در رشد تولید (۱۹۸۴-۱۹۱۳)

کشور	۱۹۵۰-۱۹۱۳	۱۹۷۳-۱۹۵۰	۱۹۸۴-۱۹۷۳
آمریکا	۱۴.۸	۱۰.۹	۲۳.۴
انگلستان	۲۵.۵	۶.۶	۳۰.۲
ژاپن	۲۷	۵.۵	۱۱.۷
آلمان	۱۹	۳.۳	۵.۹
فرانسه	۳۳.۹	۷.۱	۲۷.۵
هلند	۱۱	۹.۲	۳۴.۶

منبع: برگرفته از گزارش هرس جوهنز (۱۹۹۸)

همانطور که از نتایج فوق استنباط می شود، تشکیل سرمایه انسانی از اهمیت به سزایی در رشد اقتصادی بر خوردار بوده و این تاثیر در زمانهای مختلف و در کشورهای متفاوت متغیر بوده است. منکیو، رومر و ویل (۱۹۹۲) در یک برآورد بین کشوری، توانایی مدل رشد سولو را برای بیان تفاوت های بین المللی در استاندارد زندگی ارزیابی کردند. آنان تابع تولید را کابداگلاس با بازده ثابت به مقیاس و بازده نزولی سرمایه فرض نموده و به آن سطح برونزا پیشرفت فناوری و ذخیره ی سرمایه ی انسانی را اضافه نموده اند و از سرمایه گذاری در آموزش متوسطه به عنوان جانشین سرمایه ی انسانی استفاده کردند. آنان پژوهش خود را برای سه نمونه از کشورها برای دوره ی ۱۹۸۵-۱۹۶۰ انجام داده و به این نتیجه رسیدند که متغیر سرمایه انسانی به صورت معناداری بر رشد اقتصادی تاثیر دارد. ایسلام<sup>۲</sup> (۱۹۹۵) یک رگرسیون از داده های بین کشوری را با استفاده از مدل سولو که به آن سرمایه انسانی نیز اضافه شده است برآورد نمود. او از داده های سال های ۱۹۸۵-۱۹۶۰ استفاده کرد و به این نتیجه رسید که متغیر سرمایه انسانی دارای اثر معنی داری بر رشد اقتصادی کشورها نمی باشد.<sup>۳</sup> لوکاس (۱۹۹۸)<sup>۴</sup> متوجه گردید که مسایل بین المللی همچون مهاجرت و تفاوت های

۱ Johannes Hers

۲ Islam

۳- همان طور که ملاحظه می شود علاوه بر مطالعات تجربی که حاکی از اثر مثبت سرمایه انسانی بر رشد اقتصادی است، مطالعات تجربی دیگری نیز وجود دارد که از معنادار نبودن اثر سرمایه انسانی یا منفی بودن اثر آن بر رشد اقتصادی حکایت دارند.

۴ Lucas

دستفرد و پیامدهای عملی آن از طریق الگوی سولو قابل بیان و بررسی نمی باشد بنابراین ایشان نیز با ارائه یک الگوی رشد درونزا سعی نمود که مسائل موجود را بررسی نماید.

در مدل لوکاس بر خلاف مدل رومر که سرمایه گذاری های صورت گرفته بر روی R and D منجر به پیدایش اثرات جانبی مثبت بر دیگر بخش های اقتصادی و در نتیجه رشد اقتصادی می گردد، سرمایه انسانی دارای اثرات جانبی مثبت بر رشد اقتصادی می باشد<sup>۴</sup>. مدل های رشد درونزای رومر و لوکاس را می توان به صورت زیر نشان داد:

$$Y_j = A(R)F(K_j, R_j, L_j) \Rightarrow \text{Romer}(1986) \quad (۴)$$

$$Y_j = A(H)F(K_j, H_j, L_j) \Rightarrow \text{Lucas}(1988) \quad (۵)$$

در حالیکه  $Y_j$  ستانده بنگاه  $j$  و  $R_j$  بعنوان کل ذخیره سرمایه غیر قابل توصیف (نامحسوس) تولید گردیده توسط هزینه R and D موسسه  $j$  و  $H_j$  ذخیره سرمایه انسانی در موسسه  $j$  و  $R, H$  (بدون زیر نویس) نمایانگر مجموع ذخیره سرمایه انسانی و R and D می باشند. صادقی و عمادزاده (۱۳۸۲) به برآورد سهم سرمایه انسانی در رشد اقتصادی ایران طی سالهای ۸۰ تا ۱۳۴۵ پرداخته اند. ایشان با استفاده از تابع تولید کاب داگلاس و روش OLS به بررسی کشش تولیدی سرمایه انسانی و دیگر عوامل موثر بر تولید پرداخته و نتیجه گرفته اند که سرمایه انسانی تاثیر مثبت و معنی داری بر رشد اقتصادی کشور دارد. علمی و جمشید نژاد (۱۳۸۶) به بررسی اثر آموزش بر رشد اقتصادی ایران طی سالهای ۱۳۸۲ تا ۱۳۵۰ پرداخته اند. در این مطالعه از الگوی لوکاس استفاده گردیده و نتایج حاکی از تاثیر مثبت و معنی دار آموزش بر رشد اقتصادی ایران در طی دوره مورد بررسی است. ربیعی (۱۳۸۸) به بررسی اثر نوآوری و سرمایه انسانی بر رشد اقتصادی در ایران طی دوره ۱۳۸۳ تا ۱۳۴۷ پرداخته است. ایشان از مدل رشد درونزای رومر استفاده نموده و نتیجه گیری می نمایند که سرمایه انسانی، سرمایه فیزیکی، نیروی کار، واردات ماشین آلات و کالاهای واسطه ای دارای تاثیر مثبت و معنی داری بر ارزش افزوده اقتصاد می باشند.

لازم به ذکر است که هرچند مطالعات متعددی با استفاده از الگوهای ذکر شده انجام گرفته است، اما نتایج حاصله با توجه به الگوی مورد استفاده، داده ها بکار گرفته شده، مقطع زمانی مورد مطالعه و کشور مورد نظر

<sup>۴</sup> لازم به ذکر است که در تعدادی از مطالعات انجام شده تاثیر اثرات جانبی بیش از اثر مستقیم می باشد. برای مطالعه بیشتر می توان به Hers, Johannes (۱۹۹۸) مراجعه نمود.



نتایج متفاوتی را به همراه داشته است. بنابراین در این مطالعه به بررسی تاثیرات کوتاه مدت و بلندمدت سرمایه انسانی بر رشد اقتصادی ایران و با استفاده از الگوی خودبازگشت با وقفه های توزیعی خواهیم پرداخت.

### ۶- بررسی و معرفی الگوی انتخابی برای اقتصاد ایران

با در نظر گرفتن پژوهشهای مختلفی که در زمینه درج متغیر سرمایه انسانی در توابع تولید انجام شده، الگوی پیشنهادی ما بر اساس الگوی لین (۲۰۰۳) و بصورت تابع کاب داگلاس تعمیم یافته تنظیم گردیده و در این زمینه تلاش نموده ایم تا در چهارچوب این تابع و با بکارگیری الگوی ارائه شده، برآورد مذکور را برای اقتصاد ایران انجام دهیم تا تاثیر سرمایه انسانی بر تولید ناخالص داخلی و رشد اقتصادی ایران را برآورد نماییم. بنابراین بر اساس الگوی چون لین<sup>۱</sup> (۲۰۰۴) الگوی مورد نظر به صورت زیر می باشد:

$$Y = AK_t^\alpha L_t^\beta H_t^\gamma \quad (6)$$

به طوری که:  $Y$  تولید ناخالص داخلی حقیقی (GDP)،  $K$  ذخیره سرمایه فیزیکی،  $L$  عامل نیروی کار،  $H$  سرمایه انسانی،  $A$  عامل تکنولوژی،  $\alpha$  سهم سرمایه فیزیکی از تولید،  $\beta$  سهم عامل نیروی کار از تولید،  $\gamma$  سهم سرمایه انسانی از تولید،  $t$  روند زمانی می باشد. و با گرفتن لگاریتم طبیعی از طرفین رابطه (۱) می توان نوشت:

$$\ln Y_t = \ln A + \alpha \ln K_t + \beta \ln L_t + \gamma \ln H_t \quad (7)$$

بنابراین  $A$ ،  $\alpha$ ،  $\beta$  و  $\gamma$  پارامترهایی هستند که باید تخمین زده شوند.

### ۲- روش برآورد الگو

از آنجایی که متغیرهای مورد استفاده در الگو بصورت سری زمانی می باشد بنابراین، برای جلوگیری از بروز رگرسیون کاذب در هنگام برآورد الگو، لازم است که در ابتدا متغیرها از نظر ایستایی مورد آزمون و تأیید قرار گیرند. در ادامه برای بررسی روابط بین متغیرهای الگو در دو مقطع بلندمدت و کوتاهمدت از الگوی خود بازگشت با وقفه های توزیعی، ARDL، استفاده خواهد گردید. لازم به یادآوری است که در روش خود

۱ -Chun Lin

۴ لازم به ذکر است که انواع شاخصهای مختلف سرمایه انسانی از قبیل مخارج آموزشی، سالهای آموزش پذیری و ... به کار رفته و نتایج مشابهی بدست آمده است. بنابراین با توجه به مناسب تر بودن شاخص سالهای آموزش پذیری، صرفاً نتایج مربوط به آن ارائه گردیده است.

بازگشت با وقفه‌های توزیعی، ARDL، توجه به درجه تجمعی متغیرها توضیحی چندان مهم نبوده و تنها با تعیین وقفه‌های مناسب برای متغیرها می‌توان الگوی مناسب را مورد بررسی و برآورد قرار داد.

#### ۸- اطلاعات آماری مورد استفاده

در این تحقیق از تولید ناخالص داخلی حقیقی GDP و نیز متغیرهای موجودی سرمایه [K]، تعداد نیروی کار [L] و سرمایه انسانی [H] در طول دوره زمانی ۱۳۸۲ تا ۱۳۳۸ استفاده شده است. هر چند سعی بر این بوده که تا حد امکان، اطلاعات و داده‌های آماری مورد استفاده از یک منبع استخراج شوند، ولی متأسفانه به دلیل کمبود اطلاعات مورد نیاز مجبور به استفاده از منابع مختلف از جمله سیستم پیش پردازش داده‌ها، pds، سالنامه‌های آماری مرکز آمار ایران، ترازنامه بانک مرکزی و... شده ایم. نرم افزار مورد استفاده برای برآورد الگوی مورد استفاده نیز مایکروفیت، Microfit ۴.۰، می‌باشد.

#### ۹- نتایج حاصل از برآورد الگو

در ادامه به بررسی ایستایی متغیرهای موجود در الگو و نیز وجود روابط بلندمدت در بین آنها خواهیم پرداخت. سپس نتایج حاصل از برآورد روابط بلندمدت و الگوی تصحیح خطا، ECM، همراه با بررسی و تحلیل نتایج بدست آمده ارائه می‌گردد.

#### ۱۰- آزمون ایستایی متغیرهای الگو

به کارگیری روش‌های سنتی در اقتصاد سنجی مبتنی بر فرض ایستا بودن متغیرها می‌باشد. اما بررسی‌های انجام شده در این زمینه نشان می‌دهد که در مورد بسیاری از سری‌های زمانی اقتصادی، بویژه سری‌های کلان اقتصادی، این فرض نادرست بوده و بیشتر این متغیرها ایستا نمی‌باشند. بنابراین برای بررسی هم‌تجمعی در بین متغیرهای الگو ضروری است تا نسبت به ایستا بودن متغیرهای موجود در الگو اطمینان یابیم. برای این منظور از آزمون ریشه واحد دیکی فولر تعمیم یافته، ADF، استفاده می‌نماییم.<sup>۱</sup>

۱- برای مطالعه بیشتر پیرامون آزمون‌های ریشه واحد و هم‌تجمعی می‌توان به هریس [Harris, R. I. D. (۱۹۹۵)]، خشادوریان، آدموند (۱۳۷۸) و نوفرستی، محمد (۱۳۷۸) مراجعه شود.

نتایج حاصل از انجام آزمون ریشه واحد دیکی- فولر تعمیم یافته،  $ADF$ ، در سطح ۱ و تفاضل اول سری‌های زمانی الگو در جدول زیر ارائه شده است.

جدول (۲) نتایج حاصل از انجام آزمون دیکی- فولر تعمیم یافته در سطح و تفاضل مرتبه اول متغیرهای موجود در الگو<sup>۲</sup>

Variable	ADF Test Statistic Include an Intercept	ADF Test Statistic Include an Intercept and linear Trend	Summary
LnGDP	-۱.۷۳۹۰	-۲.۱۵۷۲	Unit Root
dLnGDP	-۳.۰۵۴۸ *	-۳.۱۶۳۸	Unit Root No
LnL	۲.۰۷۹۴	۰.۱۳۵	Unit Root
dLnL	-۳.۳۹۹۲ *	-۴.۱۳۳۴ *	Unit Root No
LnK	۱.۷۵۷۰	-۲.۰۳۹۰	Unit Root
dLnK	-۱.۸۱۳۹	۲.۲۲۳۵	Unit Root
LnH	-۴.۱۶۴۵ *	-۵.۲۱۱۸ *	Unit Root No
dLnH	-۶.۲۲۲۰ *	-۶.۴۶۸۳ *	Unit Root No

d: First Derference of Variable

منبع: نتایج کامپیوتری آزمون ریشه واحد دیکی- فولر تعمیم یافته.

نشان دهنده رد فرضیه  $H_0$  (  $H_0$ : وجود ریشه واحد) در متغیر مورد نظر می‌باشد.

مقادیر بحرانی آزمون در سطح اطمینان ۵ درصد:

الف بدون روند ۴.۹۴

ب با روند ۴.۵۳

چنانچه از نتایج آزمون ریشه واحد دیکی- فولر تعمیم یافته،  $ADF$ ، مشخص می‌باشد بجز متغیر LnH که در سطح متغیرها ایستا می‌باشد، دیگر متغیرهای موجود در الگو در سطح متغیرها دارای ریشه واحد بوده و ایستا نمی‌باشند. در نتیجه این آزمون در مورد تفاضل مرتبه اول متغیرها بکار گرفته شده است و نتایج بیانگر این است که تفاضل مرتبه اول کلیه متغیرها بجز dLnK در سطح ۹۵٪ ایستا می‌باشند.

#### ۱- Level

۲- لازم به یادآوری است که آزمون دیکی- فولر تعمیم یافته در بسته نرم افزاری مایکروفیت، Microfit ۴.۰، انجام گرفته است. برای مطالعه بیشتر می‌توان به راهنمای استفاده از مایکروفیت، [Working with Microfit ۴.۰, pp:۵۳-۵۴]، مراجعه نمود.

همچنان که از نتایج آزمون دیکج-فولر تعمیم یافته، ADF، مشخص می‌گردد تعدادی از متغیرهای موجود در هر الگو ایستا و درجه تجمعی آنها صفر،  $I(0)$ ، می‌باشد. بنابراین با توجه به این که در روش هم تجمعی یوهانسن، شرط تجمعی بودن از درجه یک،  $I(1)$ ، همه متغیرهای درونزای الگو ضروری است، بنابراین امکان استفاده از روش یوهانسن مقدور نبوده و در ادامه جهت بررسی روابط بلندمدت و پویای کوتاه مدت در بین مخارج دولت و رشد اقتصادی در ایران از الگوی خودبازگشت با وقفه‌های توزیعی، ARDL، استفاده خواهیم نمود.

### ۱۱- برآورد و بررسی روابط بلندمدت و پویای کوتاه مدت

در ادامه این بخش به بررسی روابط تعادلی بلندمدت و نیز روابط پویای کوتاه مدت در بین متغیرهای الگو خواهیم پرداخت. البته قبل از بررسی رابطه تعادلی بلندمدت بین متغیرهای الگو، معادلات نهایی در نظر گرفته شده برای اقتصاد ایران را به صورت الگوهای خودبازگشت با وقفه‌های توزیعی، ARDL، بازنویسی می‌نماییم. الگوهای خودبازگشت با وقفه‌های توزیعی، ARDL، که در این مطالعه مورد بررسی قرار خواهند گرفت عبارتند از:

$$\ln Y_t = c + \sum_{i=1}^p \alpha_i (\ln Y)_{t-i} + \sum_{i=0}^{q1} \beta_{1i} (\ln K)_{t-i} + \sum_{i=0}^{q2} \beta_{2i} (\ln L)_{t-i} + \sum_{i=0}^{q3} \beta_{3i} (\ln H)_{t-i} + u_t \quad (8)$$

در این قسمت نتایج حاصل از تعیین تعداد وقفه بهینه متغیرهای الگو، آزمون‌های تشخیص، بررسی وجود رابطه هم تجمعی در بین متغیرهای الگو، روابط بلندمدت در بین متغیرهای الگو و نتایج حاصل از الگوی تصحیح خطا، ECM، ارائه می‌گردد.

جدول (۳) انتخاب وقفه‌های مناسب برای متغیرهای مورد استفاده در الگوی

Estimates Lag Distributed Autoregressive

Criterion Bayesian schwarz on based selected ARDL(1,0,1,0)

LnGDP(-1) is Variable Dependent

1382 to 1338 from estimation for used observations 40

Regressor	Coefficient	Standard Error	T-Ratio[Prob]
<i>LnGDP</i> (-1)	.۷۰۸۰۲	.۱۰۰۶۵	۷.۰۳۴۳[۰.۰۰۰]
LnL	.۱۶۱۹۴	.۰۵۴۹۴۴	۲.۹۴۷۴[۰.۰۵]
LnK	۱.۳۲۶۳	.۳۲۸۷۱	۴.۰۳۵[۰.۰۰۰]
<i>LnK</i> (-1)	-۰.۲۵۸۵	.۲۷۰۹۸	-۰.۹۵۴۴[۰.۰۰۰]
LnH	.۰۹۲۲۹۱	.۰۳۳۵۹۴	۲.۷۴۷۱[۰.۰۰۹]
<i>C</i>	-.۱۳۴۳۱	.۸۲۶۷۰	-.۱۶۲۴۶[۰.۸۷۲]
R- Squared	.۹۹۳	R-Bar- Squared	.۹۹۲۵۶
S. E. of Regression	.۰۴۹۶۴۶	F-stat. F(۵, ۴۰)	۱۲۰.۱۰[۰.۰۰۰] ۱,۱,۱,۱,۱
D. W. Statistic	۱.۶۶۷۰	Durbin's h-statistic	۲.۴۷۳۳[۰.۰۱۳]

جدول (۴)

Diagnostic tests <sup>۱</sup>		
A: Serial Correlation	CHSQ(۱)= ۳,۶۳۹[.۰۵۶]	F( ۱, ۳۹)= ۳,۳۵۱[.۰۷۵]
B: Functional Form	CHSQ(۱)= ۵,۵۸۷[.۰۱۸]	F( ۱, ۳۹)= ۵,۳۹۱۷[.۰۲۶]
C: Normality	CHSQ(۲)= ۴,۶۹۲[.۰۹۶]	Not applicable
D: Heteroscedasticity	CHSQ(۱)= .۰۰۴۱۱۰۹[۰.۹۴۹]	F( ۱, ۴۴)= .۰۰۳۹۳۵[۰.۹۵۰]
A: Lagrange multiplier test of residual serial correlation <sup>۲</sup>		
B: Ramsy's RESET test using the square of the fitted values <sup>۳</sup>		
C: based on a test of skewness and kurtosis of residuals <sup>۴</sup>		
D: based on the regression of squared residual on squared fitted value <sup>۵</sup>		

منبع: نتایج کامپیوتری برآورد الگو

با توجه به محدود بودن دوره زمانی مورد مطالعه، ۱۳۳۸-۱۳۸۲، برای تعیین تعداد وقفه بهینه متغیرهای الگو، از معیار شوارتز بی‌زین<sup>۶</sup> استفاده گردیده است. بر این اساس بهترین الگوی انتخابی به گونه‌ای است که در آن به متغیر LnGDP و متغیر LnK یک وقفه و به سایر متغیرها وقفه‌ای نسبت داده نمی‌شود. نتایج حاصل از آزمون‌های تشخیص؛ خودهمبستگی پیاپی<sup>۷</sup> پس‌ماندها، خطا در تصریح فرم تابعی<sup>۸</sup> مدل، نرمال بودن<sup>۱</sup> پس‌ماندها، واریانس ناهمسانی<sup>۲</sup> و نیز آماره‌های مربوط به  $R^2$  و F نشان‌دهنده مناسب بودن الگوی مورد

- ۱- برای شناخت هر چه بهتر آزمون‌های تشخیص به راهنمای استفاده از Eviews ۳.۰ و Microfit ۴.۰ مراجعه شود.
- ۲- از این آزمون (گادفری (Godfrey)) جهت بررسی همبستگی پیاپی بین جملات اخلال الگو استفاده می‌شود. این آزمون دارای آماره‌های  $F$  و ضریب لاگرانژ (Lagrange Multiplier) می‌باشد که به ترتیب دارای توزیع  $F$  و  $\chi^2$  می‌باشند. این آماره‌ها به طور مجانبی معادل هستند. در هر دو حالت فرضیه صفر بیانگر عدم وجود همبستگی پیاپی می‌باشد.
- ۳- آزمون رمزی شکل خطی الگو را در مقابل شکل غیرخطی (توانی، لگاریتمی و ...) آزمون می‌کند. فرضیه صفر بیانگر شکل خطی الگو است. این آزمون نیز دارای دو آماره  $F$  و ضریب لاگرانژ می‌باشد.
- ۴- از این آزمون جهت بررسی نرمال بودن جملات خطا استفاده می‌گردد. فرضیه صفر بیانگر توزیع نرمال جملات خطا است. این آزمون فقط دارای آماره ضریب لاگرانژ با توزیع  $\chi^2$  و دو درجه آزادی می‌باشد.
- ۵- این آزمون بر مبنای رگرسیون مربعات خطا به مربعات برآورد شده متغیر وابسته انجام می‌شود. فرضیه صفر بیانگر واریانس همسانی جملات خطا است. این آزمون نیز دارای آماره‌های  $F$  و ضریب لاگرانژ می‌باشد.
- ۶- با توجه به محدود بودن دوره زمانی مورد مطالعه، از معیار شوارتز بی‌زین که در آن کمترین وقفه در نظر گرفته میشود استفاده می‌گردد.

v- Serial Correlation

۸ - Functional Form

مورد مطالعه، جهت بررسی روابط موجود در بین متغیرها، می‌باشد. از آنجایی که مجموع ضرایب با وقفه متغیر وابسته کوچکتر از یک می‌باشد ( $\sum_{i=1}^p \hat{\phi}_i < 1$ ) و با توجه به آزمون بنرجی، دولادو و مستر (۱۹۹۲) وجود رابطه هم تجمعی در بین متغیرهای الگو تأیید می‌گردد. بنابراین پس از تعیین تعداد وقفه بهینه و وجود رابطه هم تجمعی در بین متغیرهای الگو می‌توان به برآورد و بررسی روابط بلندمدت و کوتاه مدت الگو پرداخت.

### ۱-۱۱- نتایج برآورد الگو در بلندمدت

جدول (۵) ضرایب الگوی در بلندمدت [ARDL(1,0, 1,0)].

Variable	Coefficient	Standard Error	T-Ratio	Probability
C	-.۴۵۹۹۸	۲.۸۷۴۶	-.۱۶۰۰۲	.۸۷۴
LnL	.۵۵۴۶۳	.۲۵۰۴۸	۲.۲۱۴۳	.۰۳۳
LnK	.۲۳۲۵۱	.۱۸۷۲۰	۱.۲۴۲۰	.۲۲۱
LnH	.۳۱۶۰۹	.۱۲۳۸۷	۲.۱۹۷۰	.۰۳۴

منبع: نتایج کامپیوتری برآورد الگو

با توجه به نتایج بدست آمده مشاهده می‌شود که علامت تمامی ضرایب برآورد شده با مبانی نظری مطابقت دارد. هرچند که معنی دار نبودن ضریب LnK تا حدودی غیر قابل انتظار بوده و مطالعات بیشتری را در این مورد ضروری می‌نماید.

تأثیر عامل نیروی کار، L، بر درآمد ملی و رشد اقتصادی ایران در طی دوره مذکور مثبت و از نظر آماری معنی دار می‌باشد، که این موضوع ضرورت توجه هر چه بیشتر به مسأله اشتغال نیروی کار را ضروری می‌نماید. لازم به ذکر است که اشتغال نیروی کار علاوه بر آنکه مستقیماً موجب افزایش تولید می‌گردد از طریق اثرات اشاعه ای افزایش هر چه بیشتر تولید را به همراه خواهد داشت. از آنجایی که ضریبهای فوق در حالت لگاریتمی، کشش جزئی تولید نسبت به عوامل تولید یاد شده است، بنابراین نتایج این الگو بیانگر آن است که در

۹ - Normality

۱۰ - Heteroscedasticity

بلندمدت یک درصدافزایش (کاهش) در اشتغال نیروی کار،  $L$ ، در آمد ملی GDP را به میزان (۵۵۴۶۳). درصد افزایش (کاهش) می دهد.

تاثیر سرمایه انسانی،  $H$ ، مثبت و از نظر آماری معنی دار می باشد. ضریب بدست آمده نشان می دهد که یک درصد افزایش (کاهش) در سرمایه انسانی،  $H$ ، در آمد ملی GDP را به میزان (۳۱۶۰۹). درصد افزایش (کاهش) می دهد. لازم به یادآوری است که هر چند نقش عامل نیروی کار بویژه نیروی انسانی ماهر در رشد و توسعه اقتصادی جوامع حائز اهمیت می باشد ولی با توجه به محدودیت های موجود در آمار و ارقام مربوط به اشتغال نیروی کار و نیز سرمایه انسانی در ایران، این نتیجه تا حدودی قابل تأمل بوده و مطالعات بیشتری را در این مورد ضروری می نماید.

#### ۲-۱۱- نتایج برآورد الگو در کوتاه مدت یا الگوی تصحیح خطا

وجود هم تجمعی بین مجموعه ای از متغیرها اقتصادی، مبنای آماری استفاده از الگوی تصحیح خطا را فراهم می آورد. دلیل اصلی استفاده از الگوهای تصحیح خطا آن است که نوسانات کوتاه مدت متغیرها را به مقادیر بلندمدت آنها ارتباط می دهد. برای تنظیم الگوی تصحیح خطا، ECM، پس ماندهای حاصل از رابطه هم تجمعی را با یک وقفه زمانی به عنوان یک متغیر توضیحی در کنار تفاضل مرتبه اول دیگر متغیرهای وارد الگو نموده و سپس با استفاده از روش حداقل مربعات معمولی، OLS، ضرایب الگو برآورد می گردند. در نرم افزار مایکروفیت، Microfit، بعد از ارائه الگوی تعادلی بلندمدت، الگوی تصحیح خطای مربوط به آن نیز ارائه می گردد.



جدول (۶): ضرایب الگوی تصحیح خطای،  $ECM$ ، معادله (2-4).  $[ARDL(1,0,1,0)]$ .

Variable	Coefficient	Standard Error	T-Ratio	Probability
$dC$	-.۱۳۴۳۱	.۸۲۶۷۰	-۱۶۲۴۶	.۸۷۲
dLnL	.۱۶۱۹۴	.۰۵۴۹۴۴	۲.۹۴۷۴	.۰۰۵
dLnK	۱.۳۲۶۳	.۳۲۸۷۱	۴.۰۳۵۰	.۰۰۰
dLnH	.۰۹۲۲۹۱	.۰۳۳۵۹۴	۲.۷۴۷۲	.۰۰۹
$ecm(-1)$	-.۲۹۱۹۸	.۱۰۰۶۵	۲.۹۰۰۹	.۰۰۶
R-Squared	.۵۴۲	R-Bar-Squared	.۴۸۵۰	
DW-Statistic	۱.۴۶۷	F-Statistic	۱۱.۸۷۸۶[۰۰۰]	

d: First Deference of Variable

منبع: نتایج کامپیوتری برآورد الگو

با توجه به نتایج بدست آمده مشاهده می شود که علامت تمامی ضرایب برآورد شده با مبانی نظری مطابقت داشته و کلیه ضرایب بجز تفاضل عرض از مبداء  $dC$ ، معنی دار می باشند. متغیر سرمایه انسانی،  $dLnH$ ، در سطح اطمینان ۹۰ درصد و سایر متغیرها در سطح ۹۵ درصد معنی دار می باشند.

نتایج بدست آمده از الگوی تصحیح خطای،  $ECM$ ، مشابه با نتایج بدست آمده از رابطه هم تجمعی در بین متغیرهای الگو می باشد، با این تفاوت که نتایج بدست آمده از رابطه پویای کوتاه مدت در بین متغیرهای الگو نشان دهنده تأثیر کمتر این متغیرها بر رشد اقتصادی می باشد. از طرفی متغیر سرمایه فیزیکی،  $dLnK$ ، در کوتاه مدت داری اثر مثبت و معنی دار بر درآمد ملی و رشد اقتصادی می باشد. با توجه به نتایج فوق می توان گفت که یک درصد افزایش در عوامل سرمایه فیزیکی، نیروی کار و سرمایه انسانی به ترتیب منجر به (۱۶۱۹۴) درصد، (۱.۳۲۶۳) درصد و (۰.۰۹۲۲۹۱) درصد افزایش در تولید ناخالص داخلی خواهد شد.

در جدول فوق آماره  $F$  برابر با ۱۱.۸۷۸۶ بوده و معنی داری کلیه ضرایب برآورد شده را تأیید می نماید و ضریب جمله تصحیح خطا،  $ecm(-1)$ ، برابر با -۲۹۱۹۸ بوده و در سطح اطمینان ۹۹٪ معنی دار می باشد، که این نتیجه تأییدی بر عملکرد سریع ساز و کارهای تعدیل در حرکت رشد اقتصادی به سمت تعادل می باشد.

۱ - تأثیر بیشتر سرمایه انسانی بر رشد اقتصادی بلندمدت در مقایسه با مقطع کوتاه مدت را می توان ناشی از دسترسی به زمان بیشتر جهت تعدیلات لازم، تخصیص مناسب تر منابع موجود و دیر بازده بودن برخی از سرمایه های انسانی دانست.

## ۱۲- نتیجه گیری

بررسی اغلب مطالعات موجود در مورد تاثیر سرمایه انسانی بر رشد اقتصادی حاکی از تاثیرات مثبت و حائز اهمیت سرمایه انسانی بر رشد اقتصادی می باشد. اما انسجام و استحکام تاثیرات مذکور در مطالعات متفاوت بسیار متغیر بوده و با توجه به مدل و اطلاعات مورد استفاده، دست خوش تغییراتی می شوند. مطالعاتی که از روش محاسبه رشد استفاده می کنند به سهم کمتر سرمایه انسانی در تولید دست می یابند. شیوه بررسی بین کشوری نیز با بکارگیری روش تعدیل شده سولو به سهم بیشتر سرمایه انسانی (در مقایسه با روش حسابداری رشد) در تولید دست می یابد، اما در نهایت نتایج مطالعات تجربی تئوری رشد جدید (درونزا) نشان دهنده تاثیر بالای انباشت سرمایه انسانی و اثرات جانبی مثبت آن بر رشد اقتصادی می باشد.

خاطر نشان می سازد که تاثیر انباشت سرمایه انسانی در رشد اقتصادی در نهایت بسیار گسترده می باشد و بیشتر تحقیقات انجام گرفته تاکید بر وجود یک ارتباط مستقیم، ما بین رشد و سرمایه انسانی دارند و مطالعاتی که قادر به تایید وجود روابط مذکور نبوده اند اشاره به تاثیر گذاری سرمایه انسانی بصورت غیرمستقیم و از طریق پیشرفت تکنولوژی دارند. در هر حال باید گفت که سرمایه انسانی یک متغیر سیاستی بسیار مهم می باشد.

نتایج بدست آمده از بررسی تاثیر سرمایه انسانی بر رشد اقتصادی ایران نیز موید تاثیر مثبت و معنی دار سرمایه انسانی بر تولید ناخالص داخلی کوتاه مدت و بلند مدت کشور می باشد و تاثیرات بلندمدت سرمایه انسانی (۳۱۶۰۹). بر رشد اقتصادی بیش از تاثیرات کوتاه مدت (۰۹۲۲۹۱). آن می باشد. که این موضوع توجه هر چه بیشتر مسئولین کشور را به اهمیت و نقش سرمایه انسانی و برنامه ریزی برای گسترش آن جلب می نماید. از طرفی هر چند تاثیر ذخیره سرمایه فیزیکی در کوتاه مدت بر تولید ناخالص داخلی و در نتیجه رشد اقتصادی مثبت و معنی دار بوده و حتی تاثیر آن بیش از سرمایه انسانی و نیروی کار می باشد، اما در بلندمدت تاثیر معنی داری بر رشد اقتصادی نداشته است<sup>۱</sup>. تاثیر عامل نیروی کار نیز در دو مقطع کوتاه مدت و بلندمدت بر رشد اقتصادی کشور مثبت و از نظر آماری معنی دار می باشد.

۱- با اعمال متغیرهای مجازی مانند جنگ، انقلاب و... در الگوی ARDL مطرح شده، نتایج بدست آمده، بویژه عرض از مبدا تا حدودی بهبود یافته است.

## فهرست منابع

- توکلی، احمد (۱۳۷۶). تحلیل سری های زمانی؛ همگرایی و همگرایی یکسان. تهران: مؤسسه مطالعات و پژوهش های بازرگانی.
  - خشادوریان، ادموند (۱۳۷۸). بررسی وجود خواص مانایی در آمارهای سری زمانی اقتصادی کشور برای ۴۴ سال. تهران: مؤسسه تحقیقات پولی و بانکی.
  - ربیعی، مهناز، "اثر نوآوری و سرمایه انسانی بر رشد اقتصادی در ایران"، مجله دانش و توسعه، سال شانزدهم، شماره ۲۶، صفحه ۴۴۲-۴۲۲.
  - سعادت، رحمان، "نقش و جایگاه سرمایه انسانی در رشد و توسعه اقتصادی ایران"، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده اقتصاد، دانشگاه تهران، ۱۳۷۹.
  - صادقی، مسعود و مصطفی عمادزاده، "برآورد سهم سرمایه انسانی در رشد اقتصادی ایران طی سالهای ۱۳۸۰-۱۳۴۵"، فصلنامه پژوهشهای اقتصادی ایران، شماره ۱۷، صفحه ۹۸-۷۹.
  - عباسی نژاد، حسین (۱۳۸۰). اقتصاد سنجی (مبانی و روشها). تهران: مؤسسه انتشارات و چاپ دانشگاه تهران، چاپ اول.
  - علمی (میلانی)، زهرا و امیر جمشید نژاد، "اثر آموزش بر رشد اقتصادی ایران در سالهای ۱۳۸۲-۱۳۵۰"، پژوهشنامه ی علوم انسانی و اجتماعی، شماره ۲۶، صفحه ۱۳۵-۱۵۴.
  - کمیجانی، اکبر و عباس معمارنژاد، "اهمیت کیفیت نیروی انسانی و R&D (تحقیق و توسعه) در رشد اقتصادی ایران"، فصلنامه پژوهشهای بازرگانی، شماره ۳۱، صفحه ۴۸-۱.
  - محمودی، وحید، "سرمایه انسانی، توانمندی انسانی"، مجله سیاسی- اقتصادی، شماره ۲۲۶-۲۲۵، صفحه ۴۲۷-۲۲۰.
  - نادری، ابوالقاسم، "اقتصاد دانایی به عنوان الگوی جدید توسعه و ارزیابی اقتصاد دانایی در ایران"، فصلنامه پژوهشهای بازرگانی، شماره ۳۵، صفحه ۴۸-۱.
  - نوفرستی، محمد (۱۳۷۸). ریشه واحد و همجمعی در اقتصادسنجی. مؤسسه خدمات فرهنگی رسا.
- Asteriou,d. and agiomirgianakis,g.m., human capital and economic growth:time series evidence from Greece,journal of policy modeling,vol.۲۳,pp.۴۸۱-۴۸۹.

- Bahmani-Oskooee, M. & R. Chi Wing Ng (۲۰۰۲), Long-Run Demand for Money in Hong Kong: An Application of the ARDL Model , International Journal of Business and Economics, ۱, pp. ۱۴۷-۱۵۵.
- Bentzen, J. & T. Engsted (۲۰۰۱), A Revival of the Autoregressive Distributed Lag Model in Estimating Energy Demand Relationships , The Energy journal, ۲۶, pp. ۴۵-۵۵.
- Chuang, yih-chyi(۲۰۰۰), human capital, export, and economic growth: a causality analysis for Taiwan, ۱۹۵۲-۱۹۹۵, review of international economics, vol. ۸, pp. ۷۱۲-۷۲۰.
- Chun lin, tin(۲۰۰۴), the role of higher education in economic development: an empirical study of tiwan case, journal of asian economics, vol . ۱۵, pp. ۳۵۵-۳۷۱.
- Engle, R.F. & C.W.J. Granger (۱۹۸۷), Co-Integration and Error Correction: Representation, Estimation and Testing, Econometrica, ۵۵, pp. ۲۵۱- ۲۷۶.
- Harris, R. I. D.(۱۹۹۵), Using Cointegration Analysis in Econometric Modelling , Prentice Hall, Harvester Wheatsheaf.
- Harris, R. I. D. (۱۹۹۲), Small Sample Testing for Unit Roots , Oxford Bulletin of Economics and Statistics, ۵۴, pp. ۶۱۵-۶۲۵.
- Hers, Johannes(۱۹۹۸), human capital and economic growth: a survey of literature, gpb report. Islam, N. (۱۹۹۵), Growth Empirics: A Panel Data Approach, Quarterly Journal of Economics. ۱۱۰(۴), p. ۱۱۲۷- ۱۱۷۰.
- Oketch.moses o(۲۰۰۶), determinants of human capital formation and economic growth of African countries, economics of education review, vol. ۲۵, pp. ۵۵۴-۵۶۴.
- Pesaran, M. H., Y. Shin and R. J. Smith (۱۹۹۹), Bounds Testing Approaches to the Analysis of Long-Run Relationships , DAE Working Paper, Department of Applied Economics, University of Cambridge.
- Pesaran, M. H. & B. Pesaran (۱۹۹۷), Working with Microfit ۳, : Interactive Econometric Analysis , Oxford: Oxford University Press.