

## اهمیت کیفیت نیروی انسانی و R&D (تحقیق و توسعه) در رشد اقتصادی ایران\*

دکتر اکبر کمیجانی\*\*

دکتر عباس معمارنژاد\*\*\*

کیفیت نیروی انسانی / تحقیق و توسعه / مدل‌های رشد اقتصادی درون‌زا / ایران

### چکیده

اهمیت کیفیت نیروی انسانی و R&D<sup>۱</sup> در رشد اقتصادی از طریق مدل‌های رشد اقتصادی درون‌زا توضیح داده می‌شود. در این مقاله ضمن بیان یکی از مدل‌های رشد اقتصادی درون‌زا یعنی مدل رشد با تغییر درون‌زای تکنولوژی از رومر (۱۹۹۰)، مدلی برای رشد اقتصادی ایران ساخته و تأثیر مثبت نیروی کار، سرمایه انسانی، سرمایه فیزیکی، درآمدهای حاصل از صادرات نفت، تأثیر منفی تورم و متغیر مجازی مربوط به انقلاب اسلامی بر اساس آزمون انجام شده به روش خود توضیح با وقفه‌های گسترده (ARDL) برآورد گردیده است. البته بدلیل حجم اندک هزینه‌های R&D و نیز نسبت پایین صادرات غیرنفتی به GNP و ساختار سنتی و غیر کارخانه‌ای آن، بین دو متغیر R&D و صادرات غیرنفتی با رشد اقتصادی در دوره زمانی مورد بررسی (۱۳۳۷-۷۸) ارتباط معنی‌داری پدیدار نشد.

\* این مقاله براساس رساله دکتری آقای عباس معمارنژاد تحت عنوان "بازده صعودی به مقیاس، سرمایه انسانی و رشد اقتصادی درون‌زا در اقتصاد ایران" تنظیم شده است که به راهنمایی آقای دکتر کمیجانی در دانشگاه آزاد اسلامی (واحد علوم و تحقیقات) تدوین شده و در تاریخ ۱۳۸۰/۱۲/۷ دفاع گردید.

\*\* عضو هیأت علمی دانشکده اقتصاد دانشگاه تهران

\*\*\* عضو هیأت علمی دانشگاه آزاد اسلامی

1. Research & Development

## مقدمه

با توجه به اهمیت مدل‌های رشد اقتصادی درون‌زا در دهه‌های اخیر بدلیل در نظر گرفتن نقش سرمایه انسانی در رشد و تغییرات تکنولوژیکی درون‌زا در اقتصاد، تحقیق حاضر به نقش سرمایه انسانی و تحقیق و توسعه یا R&D در اقتصاد ایران توجه داشته و به ساخت و آزمون مدلی برای توضیح این نقش اقدام می‌نماید.

در مدل‌های قبلی رشد اقتصادی یعنی مدل‌های رشد نئو کلاسیک، نرخ رشد با ثبات برابر با نرخ رشد و پیشرفت تکنولوژیکی در نظر گرفته شده و با توجه به برون‌زا بودن نرخ پیشرفت تکنولوژی و فرض بازده نزولی سرمایه، نرخ رشد اقتصادی نیز برون‌زا و ثابت فرض می‌شود.

در مدل‌های جدید رشد اقتصادی یعنی مدل‌های رشد درون‌زا که از سرمایه انسانی و انباشت آن بعنوان عامل درون‌زایی رشد استفاده می‌شود، نکات قابل توجه عبارتند از:

۱- توجه به نقش کلیدی سرمایه انسانی و انباشت آن در نرخ رشد اقتصادی بلندمدت به نحوی که وجود سرمایه انسانی در تابع تولید از طریق افزایش بهره‌وری و بازدهی عوامل تولید، محدودیت بازده نزولی سرمایه را خنثی کرده و لذا منجر به رشد سرانه بلندمدت در شرایط فقدان پیشرفت تکنولوژیکی برون‌زا می‌شود.

۲- تأثیر دانش و موجودی دانش اقتصاد در سرمایه‌گذاری‌ها و نیز اشاعه و گسترش دانش و تکنولوژی در سطح اقتصاد از طریق تحقیق و توسعه یا R&D، به نحوی که وجود این عامل نیز در حذف بازده نزولی سرمایه مؤثر است.

۳- فقدان فرض بازده نزولی سرمایه و بجای آن در نظر گرفتن فرض بازده صعودی یا بازده ثابت نسبت به مقیاس در تابع تولید به دلیل در نظر گرفتن سرمایه به صورت سرمایه فیزیکی و انسانی و نیز دانش و زیربنای عمومی است.

۴ در مدل‌های رشد اقتصادی درون‌زا همگرایی در رشد پیش‌بینی نشده، بلکه انتظار می‌رود که درآمد سرانه یک کشور به سطح با ثبات آن گرایش داشته باشد.

در تحقیق حاضر با توجه به اهمیت مدل‌های رشد اقتصادی درون‌زا، ابتدا به معرفی این مدل‌ها و نقش سرمایه انسانی و R&D در رشد اقتصادی از دیدگاه توریک پرداخته و سپس متدولوژی تحقیق، هدف مطالعه، فرضیات و مدل رشد طراحی شده برای ایران بیان می‌شود. در ادامه با معرفی متغیرهای مورد استفاده در مدل رشد اقتصادی ایران به همراه شاخص‌ها و آمار و اطلاعات مربوط و با استفاده از روش خود توضیح با وقفه‌های گسترده (ARDL) به آزمون تجربی مدل پرداخته و در خصوص پذیرش یا رد فرضیات مدل تصمیم‌گیری می‌نمائیم. در پایان ضمن بررسی نتایج تجربی مدل، توصیه‌های کاربردی و سیاستی ارائه می‌گردد.

## ۱. مدل‌های رشد اقتصادی درون‌زا

مدل‌های رشد اقتصادی درون‌زا در قالب دو نوع شامل مدل‌های یک بخشی [مدل AK (1987)، مدل رشد یک بخشی مبتنی بر روش یادگیری با عمل<sup>۱</sup> از ارو<sup>۲</sup>، مدل رشد یک بخشی مبتنی بر روش یادگیری با عمل و اثر اشاعه دانش از رومر<sup>۳</sup> و مدل رشد یک بخشی با در نظر گرفتن فعالیت‌های دولت] و مدل‌های رشد دو بخشی [مدل رشد دو بخشی با تفاوت تکنولوژی برای تولید کالا و تحصیل از ربلو<sup>۴</sup>، مدل رشد دو بخشی uzawa-lucas و مدل رشد دو بخشی با توجه به تغییر درون‌زای تکنولوژی از رومر<sup>۵</sup>] ارائه می‌گردد. سرمایه انسانی در این مدل‌ها به دو مفهوم مورد استفاده قرار می‌گیرد<sup>۶</sup>. در مفهوم محدود، سرمایه انسانی به معنای تغییر در کیفیت نیروی کار در ازای تغییر در سطح تحصیل

- 
1. Learning-by-Doing
  2. Arrow (1993)
  3. Romer (1987)
  4. Rebelo (1991)
  5. Romer (1990)
  6. Romer M.P. (Oct. 1986), pp. 1002-1037.

و تجربه بوده و بر این اساس سرمایه انسانی بعنوان عامل تولید در تابع تولید مدنظر قرار گرفته و موجب ایجاد بازده صعودی نسبت به مقیاس می‌شود. در مفهوم وسیع، سرمایه انسانی به دانش و موجودی آن در اقتصاد اطلاق شده و باعث ایجاد صرفه‌جویی‌های خارجی در تولید گردیده و افزایش بهره‌وری عوامل تولید را موجب می‌شود.

بر این اساس در نظر گرفتن سرمایه‌انسانی در مدل‌های رشد اقتصادی درون‌زا با ایجاد بازده به مقیاس صعودی در تولید و نیز ایجاد صرفه‌جویی‌های خارجی در تولید موجب افزایش بهره‌وری عوامل تولید گردیده و از این طریق بر رشد اقتصادی اثر مثبت و مهمی را دارند. همچنین منظور از R&D یا تحقیق و توسعه کار خلاقیتی است که بطور منظم و سیستماتیک جهت افزایش ذخیره علمی و دانش فنی انجام می‌شود و از این دانش در اختراع و ابداع استفاده می‌گردد. بر این اساس تحقیق و توسعه از طریق ابداع و نوآوری محصولات جدید و فرآیندهای جدید تولید موجب پیشرفت تکنولوژی درون‌زا گردیده و از این طریق رشد اقتصادی را تسهیل می‌کند.

در یک مدل یک بخشی رشد درون‌زا، با در نظر گرفتن تابع تولید کاب-داگلاس که نشانگر ثبات بازده نسبت به مقیاس است و محدودیت منابع در اقتصاد و تابع مطلوبیت خانوار مدل بصورت زیر ارائه می‌شود که:

$$Y = AK^\alpha H^{1-\alpha} \quad 0 < \alpha < 1 \quad (1)$$

$$Y = AK^\alpha H^{1-\alpha} = C + I_K + I_H, \quad K = I_K - \delta_K, \quad KH = I_H - \delta_H \quad (2)$$

$$U(C) = (C^{1/\theta} - 1)/(1 - \theta) \quad (3)$$

در این تابع تولید K سرمایه فیزیکی و H سرمایه انسانی بوده و با فرض ثبات کل نیروی کار، H فقط از طریق بهبود در کیفیت متوسط نیروی کار رشد می‌یابد.  $I_H$  و  $I_K$  به ترتیب سرمایه‌گذاری در سرمایه انسانی و فیزیکی بوده و اگر فرض کنیم که خانوارها تولیدکننده کالاها هستند، هامیلتونی به صورت زیر است که:

$$J = U(c).e^{-\rho t} + V(I_K - \delta_K) + \mu(I_H - \delta_H) + W(AK^\alpha H^{1-\alpha} - C - I_K - I_H) \quad (4)$$

که V و  $\mu$  به ترتیب قیمت سایه‌ای K و H و W ضریب لاگرانژ مربوط به محدودیت

منابع است. با فرض  $I_H \geq 0$  و  $I_K \geq 0$  گرفتن مشتق از J نسبت به c و  $I_K$  شرایط اولیه بدست آمده و با خلاصه کردن آن، نرخ رشد معروف به قرار زیر است:

$$\gamma c = \frac{1}{\theta} \left[ A \alpha \left( \frac{K}{H} \right)^{-(1-\alpha)} - \delta - \rho \right] \quad (5)$$

شرط ثانویه نیز این است که تولید نهایی سرمایه فیزیکی خالص برابر با تولید نهایی سرمایه انسانی خالص باشد، یعنی:

$$A \alpha \left( \frac{K}{H} \right)^{-(1-\alpha)} - \delta = A(1-\alpha) \left( \frac{K}{H} \right)^\alpha - \delta = \left( \frac{K}{H} \right) = \left( \frac{\alpha}{1-\alpha} \right) \quad (6)$$

نتیجه فوق برای  $\frac{K}{H}$  بیان می‌کند که نرخ بازده سرمایه فیزیکی و انسانی بصورت  $A \alpha^\alpha - (1-\alpha)^{-(1-\alpha)} - \delta$  بوده و با توجه به تابع تولید مقدار آن ثابت است. بنابراین وقتی  $\frac{K}{H}$  ثابت باشد، بازده نزولی وجود نداشته، H و K هر دو با یک نرخ رشد می‌یابند که نرخ رشد آنها با جایگذاری معادله (6) در معادله (5) عبارت است از:

$$\gamma^* = \left( \frac{1}{\theta} \right) \left[ A \alpha^\alpha \right] (1-\alpha)^{(1-\alpha)} - \delta - \rho \quad (7)$$

لذا با در نظر گرفتن سرمایه انسانی در مدل فرض بازده نزولی عوامل تولید حذف می‌شود. در مدل‌های رشد درون‌زای دو بخشی، یک بخش به تولید کالاها و خدمات و بخش دیگر به تولید تحصیلات یا سرمایه انسانی مشغول بوده که هر کدام دارای تابع تولید مربوط به خود به شکل زیر هستند. فرض می‌شود که بخش تحصیلات به طور نسبی نیاز به سرمایه انسانی بیشتر و بخش تولید کالاها و خدمات به طور نسبی نیاز به سرمایه فیزیکی بیشتری دارد.

$$\dot{Y} = C + \dot{K} + \delta K = A(VK)^\alpha (UH)^{1-\alpha} \quad (8)$$

$$\dot{H} + \delta H = B[(1-V)K]^\beta [(1-U)H]^{1-\beta} \quad (9)$$

در این توابع Y نشانگر تولید کالاها، A و B پارامترهای تکنولوژی و  $0 \leq V \leq 1$  و  $0 \leq U \leq 1$  ضرایب K و H مورد استفاده در تولید کالاها و  $(1-V)$  و  $(1-U)$  نشانگر ضرایب K و H مورد استفاده در بخش تحصیلات می‌باشند. در این مدل‌ها نیز بازده به مقیاس در تولید

حداقل ثابت فرض شده و بدین ترتیب با تنوع و کیفیت رو به افزایش نهاده‌های مورد استفاده در فرآیند تولید که خود حاصل تحقیق و توسعه است، تمایل به بازده نزولی خنثی می‌شود.

حال با توجه به عنوان تحقیق به بیان یکی از مدل‌های دویبخشی رشد اقتصادی درون‌زا تحت عنوان تغییرات تکنولوژیکی درون‌زا<sup>۱</sup> از رومر می‌پردازیم. این مدل براساس سه قضیه منطقی زیر بنا شده است:

**اول:** تغییرات تکنولوژیکی یعنی بهبود روش بکارگیری مواد خام هسته اصلی رشد اقتصادی است.

**دوم:** قسمت اعظم تغییرات تکنولوژیکی بوسیله عملکرد ارادی مردم و کارگزاران اقتصادی و براساس انگیزه بازار و کسب سود شکل گرفته و لذا درون‌زا است.

**سوم:** آموزش و دانش علمی دارای تفاوت اساسی با دیگر کالاهای اقتصادی است چرا که یک مجموعه جدید از آموزش دارای هزینه است ولی این آموزش بارها می‌تواند بدون هزینه مجدد مورد استفاده قرار گیرد.

به عقیده وی وقتی یک فرد به دنبال اکتشاف می‌رود، موفقیت او مقهور تصادف است و لذا امری برون‌زا است یعنی نیروهای خارج از کنترل فرد موفقیت او را تعیین می‌کنند ولی وقتی افراد بیشتری به دنبال اکتشاف و اختراع می‌روند، قطعاً اکتشافات ارزشمندی بوجود می‌آید و لذا نرخ جمعی اکتشاف درون‌زا خواهد بود. وی می‌افزاید: اقتصاد به همان صورت که به انباشت سرمایه فیزیکی می‌پردازد، بر سرمایه انسانی نیز از طریق تحصیل و آموزش افزوده و لذا تغییر تکنولوژی نتیجه سرمایه‌گذاری روی سرمایه انسانی است. یعنی همان انگیزه‌هایی که بنگاه‌ها را به انباشت سرمایه فیزیکی ترغیب می‌کند، آنها را به سوی انجام تحقیق و توسعه و پیشرفت‌های علمی و فنی نیز هدایت کرده و لذا تکنولوژی از حالت برون‌زایی خارج و درون‌زا می‌گردد.

1. Romer M.P. (1990), pp. 71-102.

در این مدل در هر اقتصاد سه بخش مورد نظر است:

**بخش اول:** بخش تحقیق که از سرمایه انسانی و موجودی دانش اقتصاد برای تولید دانش جدید استفاده می‌کند و لذا بطور خاص این بخش طرح‌هایی را برای تولید کالاهای بادوام جدید ارائه می‌نماید.

**بخش دوم:** بخش تولید کالاهای واسطه‌ای که با استفاده از طرح‌های بخش تحقیق تعداد زیادی از کالاهای بادوام را تولید می‌کند.

**بخش سوم:** بخش کالای نهایی که از نیرو کار، سرمایه انسانی و مجموعه کالاهای بادوام برای تولید کالاهای نهایی استفاده کرده و محصول تولیدی این بخش یا مصرف و یا به عنوان سرمایه جدید ذخیره می‌شود. تابع تولید در بخش کالاهای نهایی در این مدل عبارت است از:

(۱۰)

$$y(H, L, X) = H_y^\alpha L^\beta \sum_{i=1}^{\infty} X_i^{1-\alpha-\beta}$$

جایی که  $L$  نیروی کار،  $H_y$  سرمایه انسانی اختصاص یافته به بخش تولید نهایی و  $X$  سرمایه فیزیکی و تابع تولید همگن از درجه یک است. تکنولوژی تولید در داخل سرمایه فیزیکی مدنظر است و سرمایه خود از انواع نامحدودی از تولیدات با دوام تشکیل شده ولی در هر زمان تعداد محدودی از این کالاها برای تولید کالاهای نهایی مورد استفاده قرار می‌گیرند. اگر فرض کنیم که  $\gamma$  واحد کالا صرف سرمایه‌گذاری می‌شود تا یک واحد از هر نوع کالای بادوام تولید شود، می‌توان نوشت که:

$$K = \gamma \sum_{i=1}^{\infty} X_i = \gamma \sum_{i=1}^A X_i \quad (11)$$

بنابراین  $H$  و  $L$  ثابت بوده و  $K$  براساس مصرف صرف نظر شده رشد یافته و فرآیند انباشت طرح‌های جدید در جهت رشد  $A(t)$  حرکت می‌کند. انجام تحقیق در این مدل بستگی به مقدار نیروی انسانی اختصاص یافته به این بخش و نیز موجودی دانش قابل دسترس اقتصاد دارد یعنی نرخ رشد موجودی طرح‌ها عبارت است از:

$$A^* = \delta H_A \cdot A \quad (12)$$

جایی که  $H_A$  کل سرمایه انسانی بکار گرفته شده در بخش تحقیق،  $A$  موجودی دانش قابل دسترس اقتصاد و  $\delta$  پارامتر بازدهی است. تابع شماره (۱۲) دو مطلب را نشان می‌دهد، یکی اینکه بکارگیری بیشتر سرمایه انسانی در بخش تحقیق منجر به بالا رفتن نرخ تولید طرح‌های جدید می‌شود و دیگری اینکه بزرگ بودن موجودی دانش موجب بالا رفتن بازدهی شاغلین در بخش تحقیق گردیده و لذا بازدهی سرمایه انسانی در بخش تحقیق صعودی است.

بحث دیگر این است که تابع شماره (۱۲) نسبت به  $H_A$  و  $A$  خطی است و یک طرح جدید قادر به تولید کالای جدید بوده و همچنین یک طرح جدید بعنوان نتیجه‌ای از R&D با افزایش موجودی دانش موجب افزایش بازدهی سرمایه انسانی در تحقیق می‌شود. در سطح کلی  $H_A$  و  $H_Y$  بوسیله محدودیت  $H = H_Y + H_A$  به هم مربوط می‌شوند. اگر  $P_A$  قیمت یک طرح جدید و  $W_A$  نرخ اجاره هر واحد سرمایه انسانی باشد، با توجه به اینکه هر فرد در بکارگیری دانش آزاد است و با فرض برابری بازدهی سرمایه انسانی در هر دو بخش و نیز با عنایت به  $H_Y = H - H_A$  و ثابت بودن نرخ بازده سرمایه فیزیکی یعنی  $r$  می‌توان نوشت که:

$$W_H = P_A \cdot \delta \cdot A = \alpha H_Y^{\alpha-1} L^\beta A X^{-1-\alpha-\beta} \quad (13)$$

حال با در نظر گرفتن نقش طرح‌های تولید شده توسط بخش تحقیق در تولید کالاهای نهایی تابع تولید را بصورت زیر بازنویسی می‌کنیم که:

$$Y = H_Y^\alpha L^\beta A X^{-1-\alpha-\beta} \quad (14)$$

برای مقداری ثابت از  $H_A$  که معادل  $H - H_Y$  است، نرخ رشد بالقوه  $A$  معادل  $\delta H_A$  بوده و



بدین ترتیب می‌توان گفت که برای مقادیر ثابت  $L$  و  $H_Y$  و  $\bar{X}$  مقدار نرخ رشد تولید با نرخ رشد  $A$  برابر خواهد بود. لذا در تعادل، مدل نرخ رشد عبارت است از:

$$g = \frac{\dot{C}}{C} = \frac{\dot{Y}}{Y} = \frac{\dot{K}}{K} = \frac{\dot{A}}{A} = \delta H_A = \delta H \frac{\alpha}{(1-\alpha-\beta)(\alpha+\beta)} \cdot r \quad (15)$$

از مقدار نرخ رشد به شکل فوق نتایج زیر حاصل می‌شود که:

۱- دارندگان سرمایه انسانی با توجه به موجودی دانش یعنی  $A$  و قیمت طرح‌ها یعنی  $P_A$  و نرخ دستمزد در بخش تولید یعنی  $W_A$  نسبت به اختصاص کار خود به دو بخش تحقیق و تولید تصمیم‌گیری می‌کنند.

۲- هزینه فرصت سرمایه انسانی معادل درآمدی است که می‌تواند در بخش تولید بدست آورد. بازده سرمایه‌گذاری سرمایه انسانی در بخش تحقیق معادل درآمد خالصی است که یک طرح در آینده ایجاد می‌کند. لذا اگر نرخ بهره بزرگتر باشد، ارزش مالی درآمد خالص طرح کمتر بوده و لذا سرمایه انسانی کمتری به بخش تحقیق اختصاص یافته و لذا نرخ رشد کمتر خواهد بود یعنی:

$$g \downarrow \Rightarrow \downarrow \text{ اختصاص سرمایه انسانی به بخش تحقیق } \Rightarrow \downarrow \text{ درآمد ناخالص سرمایه انسانی در بخش تحقیق } \Rightarrow r \uparrow$$

۳- هرگونه تغییر در پارامترهای ترجیحات یعنی  $\alpha$  و  $\beta$  موجب تغییر نرخ بهره شده و لذا نرخ رشد را تغییر خواهد داد.

۴- در این مدل متغیر مقیاس یعنی  $L$  با سرمایه انسانی اندازه‌گیری می‌شود و لذا یک افزایش در سرمایه انسانی یعنی  $H$  نرخ رشد را افزایش خواهد داد.

۵- در این مدل بازده سرمایه انسانی در بخش تحقیق صعودی بوده و لذا با افزایش  $A$  و  $H$  ابتدا شاهد افزایش تولید نهایی سرمایه انسانی در بخش تحقیق و سپس از طریق اثر سرریز آن، تولید نهایی سرمایه فیزیکی در بخش تولید کالاهای نهایی نیز افزایش خواهد یافت. بنابراین اقتصادهای با سرمایه انسانی و موجودی دانش بیشتر نرخ رشد تولید بالاتر و سریعتری را تجربه خواهند کرد.

به عقیده لوکاس<sup>۱</sup> یکی از نظریه پردازان مدل‌های رشد اقتصادی درون‌زا، دو اثر بر سرمایه انسانی مترتب است، یکی اثر داخلی که براساس آن انباشت سرمایه انسانی در افراد منجر به افزایش تولید نهایی آنها می‌شود و دیگری اثر خارجی که به سطح متوسط سرمایه انسانی در کشور برمی‌گردد و موجب افزایش بازدهی کل افراد و تمام عوامل تولید گردیده و لذا حداقل بازده نسبت به مقیاس ثابت را در تولید بدست می‌دهد.

برای آزمون تجربی رابطه بین سرمایه انسانی و تحقیق و توسعه یا R&D با رشد اقتصادی و مدل‌های رشد اقتصادی درون‌زا مطالعات تجربی زیادی توسط اقتصاددانان مختلف صورت گرفته به نحوی که منکیو، رومر و ویل (۱۹۹۱)<sup>۲</sup>، بارو (۱۹۹۱)<sup>۳</sup>، بایومی، کو و هلپمن (۱۹۹۶)<sup>۴</sup>، هلپمن و کو (۱۹۹۵)<sup>۵</sup>، و هلپمن، کو و هاف مایستر (۱۹۹۴)<sup>۶</sup>، رابطه مثبت و معنی‌دار را تأیید کرده‌اند. ضمناً مطالعات موردی نیز توسط گورا<sup>۷</sup> در مورد اقتصاد کامرون (۱۹۹۷) و کشورهای صحرای آفریقا، هاز و خان (۱۹۹۶)<sup>۸</sup> در مورد چین صورت گرفته که همگی بر نقش سرمایه انسانی و بهره‌وری عوامل تولید در رشد اقتصادی تأکید کرده‌اند. بطور کلی می‌توان نتایج حاصل از مطالعات تجربی در مورد مدل رشد اقتصادی درون‌زا را بصورت زیر خلاصه نمود که:

– توسعه سرمایه انسانی و انباشت آن از طریق بهبود بهره‌وری عوامل تولید نقش مثبت و مهمی را در رشد اقتصادی دارد.

– تحقیق و توسعه یا R&D و اثر سرریز آن در سطح داخلی و بین‌المللی از طریق ابداع و نوآوری موجب پیشرفت تکنولوژی درون‌زا شده و رشد اقتصادی را تسهیل می‌کند.

– بزرگ بودن اندازه دولت که به معنی بالا بودن مخارج جاری آن است بر رشد اقتصادی اثر منفی دارد.

- 
1. Lucas R., (1988), pp. 3-42.
  2. Mankiw, Romer and Weil (1991)
  3. Barro (1991)
  4. Bayoumi, Coe and Helpman (1996)
  5. Helpman & Coe (1995)
  6. Helpman, Coe and Hofmaister (1994)
  7. Ghura (1997)
  8. Huz & Khan (1996)

- تابع تولید با بازده ثابت یا صعودی نسبت به مقیاس در مدل‌های رشد اقتصادی درون‌زا قابل توجیه است.
- صادرات صنعتی و کارخانه‌ای ضمن رابطه مکملی با سرمایه انسانی اثر مهم و مثبت بر رشد اقتصادی دارد.

## ۲. مدل رشد اقتصادی برای ایران

### ۲-۱. هدف مطالعه و تحقیق (بیان فرضیات)

با عنایت به اینکه ایران یکی از کشورهای در حال توسعه بوده و همواره سعی داشته است تا تلاش خود را جهت رسیدن به رشد اقتصادی باثبات، مداوم و بلندمدت بکار گیرد، بحث در خصوص رسیدن به رشد اقتصادی کشور شایان توجه است. از طرف دیگر با توجه به جوان بودن جمعیت کشور و اهمیت نقش سرمایه انسانی در رشد اقتصادی، سرمایه گذاری در تربیت و آموزش و تحصیل این نیروی جوان و تشکیل سرمایه انسانی و نقش آن در رشد اقتصادی ایران مهم تلقی می‌شود. بنابراین هدف از مطالعه حاضر نشان دادن نقش سرمایه انسانی در رشد اقتصادی کشور و آزمون فرضیات زیر می‌باشد:

- ۱- سرمایه انسانی و سرمایه گذاری روی آن از طریق افزایش بهره‌وری عوامل تولید نقش مثبت در رشد اقتصادی کشور دارد.
- ۲- با توجه به کاربر بودن تکنولوژی‌های مورد استفاده در تولید، عامل کار نقش مثبت و معنی‌داری در رشد اقتصادی کشور دارد.
- ۳- تشکیل سرمایه فیزیکی نقش قابل قبولی در رشد اقتصاد کشور دارد.
- ۴- تابع تولید در اقتصاد ایران با بازده نزولی نسبت به مقیاس مواجه نیست.
- ۵- رشد صادرات غیرنفتی آنهم صادرات کارخانه‌ای از طریق افزایش بهره‌وری و تخصیص بهینه منابع بر رشد اقتصادی اثر مثبت و معنی‌داری دارد.
- ۶- تحقیق و توسعه یا R&D با ایجاد فرآیندهای جدید در تولید و ابداع روش‌های نوین در بکارگیری عوامل تولید، اثر مثبت بر تولید و رشد اقتصادی کشور دارد.

۷- با توجه به اتکای اقتصاد کشور به صادرات نفت، درآمد حاصل از صادرات نفت نقش مثبت و معنی داری را در رشد اقتصادی کشور دارد.

## ۲-۲. مدل و معادله رشد مورد نظر برای اقتصاد ایران

با توجه به برخی از خصوصیات اصلی اقتصاد ایران شامل نقش مهم دولت در فعالیت‌های اقتصادی، اتکای اقتصادی کشور به صادرات نفت، نقصان بهره‌وری و بازدهی نیروی کار ناشی از عدم سرمایه‌گذاری بر روی سرمایه انسانی، عدم امنیت سرمایه‌گذاری، تورم و ... و نیز با عنایت به برخی از مشخصات مدل‌های رشد اقتصادی درون‌زا شامل نقش کلیدی سرمایه انسانی و انباشت آن در نرخ رشد اقتصادی بلندمدت، حذف فرض بازده نزولی سرمایه، تأثیر دانش و موجودی دانش اقتصاد و نقش R&D در اشاعه و گسترش دانش، نقش دولت در ایجاد زمینه برای رشد درون‌زا و در نظر گرفتن پیشرفت تکنولوژیکی درون‌زا، مدل زیر را برای توضیح رشد اقتصادی در ایران ساخته‌ایم:

(۱۶)

$$\ln y_t = \ln A + \alpha \ln(k_t^p) + \beta \ln(k_t^g) + \gamma \ln(H_t) + \xi \ln(L_t) + u_t$$

در معادله رشد متغیرهای مستقل عبارتند از:

- سرمایه فیزیکی که در دو بخش سرمایه فیزیکی بخش دولتی و سرمایه فیزیکی بخش خصوصی  $(k_t^p, k_t^g)$  مد نظر است.
- تکنولوژی که در داخل سرمایه فیزیکی نهفته است.
- نیروی کار  $(L_t)$ .
- سرمایه انسانی  $(H_t)$ .

در اینجا می‌توان با توجه به معادلات رشد موجودی سرمایه دولتی و خصوصی، معادله را به صورت زیر بسط داد:

(۱۷)

$$\frac{\partial \ln k^p}{\partial t} = \frac{\Delta k_t^p}{k_{t-1}^p} = \frac{I_t^p}{k_{t-1}^p} - \delta p$$

(۱۸)

$$\frac{\partial \text{Lnk}^g}{\partial t} = \frac{\Delta k_t^g}{k_{t-1}^g} = \frac{I_t^g}{k_{t-1}^g} - \delta g$$

به نحوی که در معادلات فوق  $I^p$  و  $I^g$  نشانگر سرمایه گذاری خصوصی و دولتی و  $\delta_p$  و  $\delta_g$  نشانگر نرخ استهلاک موجود سرمایه خصوصی و دولتی می باشد. فرض می کنیم که:

(۱۹)

$$k^p = \theta_p y \Rightarrow \frac{\partial \text{Lnk}_t^p}{\partial t} = \frac{\alpha I_t^p}{\theta_p y_{t-1}}$$

(۲۰)

$$k^g = \theta_g y \Rightarrow \frac{\partial \text{Lnk}_t^g}{\partial t} = \frac{\beta I_t^g}{\theta_g y_{t-1}}$$

$\theta_p$  و  $\theta_g$  ضرایب ثابت فرض می شوند. حال با توجه به معادلات (۱۷) تا (۲۰) می توان معادله (۱۶) را به صورت زیر بازنویسی کرد که:

$$y_t = A' + \alpha' \left[ \frac{I_t^p}{y_{t-1}} \right] + \beta' \left[ \frac{I_t^g}{y_{t-1}} \right] + \gamma(H_t) + \xi(L_t) + u_t \quad (21)$$

$$A' = A - \alpha\theta_p - \beta\theta_g \quad \alpha' = \alpha / \theta_p \quad \beta' = \beta / \theta_g$$

### ۲-۳. عوامل مؤثر بر رشد اقتصادی ایران

براساس شرایط خاص سیاسی، اقتصادی و اجتماعی کشور عوامل زیر را به عنوان عوامل رشد در ایران مد نظر قرار داده ایم.

۱- سرمایه فیزیکی با استفاده از شاخص موجودی سرمایه (K) که از طریق فرمول

$$k_t = k_0 + \sum_{i=1}^t (I_G - D_E)^i$$

سرمایه در سال  $t$ ،  $K_0$  ارزش موجودی سرمایه اولیه در ابتدای دوره،  $I_G$  ارزش

سرمایه گذاری ناخالص در دوره  $t$ ،  $D_E$  نیز ارزش میزان استهلاک در دوره  $t$

می باشد. علی رغم اینکه در نظر بود سرمایه را در دو بخش دولتی و خصوصی وارد

مدل نماییم ولی بدلیل عدم وجود اطلاعات و آمار تفکیک شده چنین تقسیم‌بندی امکان‌پذیر نگردد.

۲- سرمایه انسانی با استفاده از دو شاخص فارغ‌التحصیلان دانشگاهی شاغل (HC) و هزینه یا بودجه تحقیقاتی کشور (RESEARCH)؛ چرا که اعتقاد داریم افراد دارای تحصیلات دانشگاهی برای تعریف سرمایه انسانی می‌تواند یک متغیر حقیقی باشد و از سوی دیگر در نظر گرفتن قید اشتغال برای آنها، اثرات واقعی تری از این متغیر بر تولید بدست می‌دهد. با توجه به آمار این شاخص دو نکته قابل توجه است. اول اینکه سالیانه حدود ۲۵۰ هزار نفر بر فارغ‌التحصیلان دانشگاهی افزوده شده و لذا به نظر می‌رسد که نسبت فارغ‌التحصیلان دانشگاهی به جمعیت فعال افزایش یابد. دوم اینکه در سالهای اخیر یعنی از سال ۱۳۷۳ به بعد به مرور فاصله بین فارغ‌التحصیلان دانشگاهی و فارغ‌التحصیلان دانشگاهی شاغل افزایش یافته که این نشان از افزایش بیکاری قشر تحصیلکرده است.

در مورد بودجه تحقیقاتی کشور نیز باید گفت که نسبت بودجه تحقیقاتی به GNP در کشور نسبت به سایر نقاط جهان بسیار پایین تر است به نحوی که در بهترین وضعیت (سال ۱۳۷۲) این نسبت در کشور ۰/۴۳ درصد بوده در حالیکه این نسبت در همین سال برای کشورهای عربی ۰/۷۶ درصد، توسعه یافته ۲/۹۲ درصد، در حال توسعه ۰/۶۴ درصد و کل جهان ۲/۵۵ درصد بوده است.

۳- مخارج دولت با استفاده از شاخص مخارج مصرفی دولت منهای مخارج آموزش و پرورش (GCO)؛ بطور کلی اعتقاد بر این است که فعالیت‌های مختلف دولت نظیر تهیه و تدارک خدماتی زیربنایی، حمایت از دارایی‌ها، تشویق و حمایت از تحقیق و توسعه، فعالیت‌های مالیاتی و سرمایه‌گذاری عمرانی بر رشد اقتصادی اثر می‌گذارد. در اقتصاد ایران نیز همواره دولت از نظر اقتصادی بزرگ بوده و در فعالیت‌های مختلف نقش فعال را بازی کرده است.

۴- صادرات نفت و درآمدهای حاصله از آن با استفاده از شاخص ارزش ریالی صادرات نفت (XOILR)؛ از آنجا که صادرات نفت منبع اصلی درآمدهای ارزی

کشور را تشکیل می‌دهد، نوسانات در درآمدهای حاصل از آن بر اقتصاد کشور تأثیرات شگرفی داشته به نحوی که با افزایش این درآمدها اقتصاد در رونق و با کاهش آن اقتصاد در رکود به سر برده است. با توجه به اینکه قیمت نفت وابسته به عواملی نظیر عوامل اقتصادی (عرضه و تقاضای جهانی و هزینه تولید)، عوامل سیاسی (برخوردهای سیاسی کشورهای تولید کننده و مصرف کننده) و عوامل انحصار (اوپک و شرکت‌های بزرگ نفتی) است، تعیین آن در اختیار هیچ یک از کشورها نبوده و لذا همواره به دلایل مختلف دارای نوسانات عمده‌ای بوده و از این طریق درآمدهای ارزی کشور را با نوسان مواجه ساخته است.

۵ - صادرات غیرنفتی با استفاده از شاخص ارزشی ریالی صادرات غیر نفتی (XNOILR)؛ بطور کلی مطالعات نظری و تجربی در زمینه تأثیر صادرات آنهم صادرات کارخانه‌ای و صنعتی بر رشد، به دو نکته اساسی توجه دارند: یکی اینکه در سیاست توسعه صادرات، بنگاهها برای اینکه کالاهایشان در سطح جهانی قابل رقابت باشند، سعی در اصلاح مدیریت، بهبود تکنولوژی، استفاده از واحدهای با مقیاس بزرگتر کرده و بدین ترتیب تخصیص منابع در کل اقتصاد بهتر شده و کارایی افزایش می‌یابد. از طرف دیگر چون صادرات جزئی از تولید ملی است، براساس قاعده ضریب تکاثری، افزایش صادرات تأثیری مضاعف بر تولید خواهد داشت. توجه به آمار صادرات غیرنفتی دو نکته را بدست می‌دهد، یکی اینکه نسبت صادرات غیرنفتی به GDP رقمی بسیار ناچیز است (بهترین نسبت ۶/۴ درصد در سال ۱۳۷۳) و دوم اینکه در دوره مورد بررسی قسمت اعظم صادرات غیرنفتی را محصولات غیرصنعتی تشکیل می‌دهد.

۶- نیروی کار با استفاده از شاخص نیروی کار فعال (L) یعنی بخشی از جمعیت که اعضای آن در سن کار قرار داشته (۱۰ تا ۶۵ سالگی) و آنها نیروی کار خود را به بازار ارائه کنند؛ با بررسی آمار مربوط به نیروی کار فعال دو مطلب قابل توجه است، اول اینکه نسبت جمعیت فعال کشور به کل جمعیت در مقایسه با کشورهای دیگر کمتر بوده و بدین ترتیب نرخ فعالیت یا مشارکت پایین است (ایران ۴۴/۳

درصد، مالزی ۶۰/۶ درصد، سوئیس ۶۷/۶ درصد، کانادا ۶۵/۶ درصد، اندونزی ۶۷/۹ درصد، ترکیه ۵۱/۸ درصد)، ضمن آنکه نرخ فعالیت نیروی کار همواره طی سالهای قبل کاهش یافته است. دوم اینکه نرخ بیکاری در کشور بدلیل رشد شتابان جمعیت و پایین بودن آهنگ رشد اقتصادی رو به افزایش است به نحوی که در سال ۱۳۷۹ حدود ۱۵ درصد برآورد گردیده است.

۷- نرخ تورم با استفاده از شاخص قیمت مصرف کننده (NP)؛ نرخ تورم بالا در کشور طی سه دهه گذشته از طریق کاهش سرمایه گذاری های مولد، رونق بازار دلالی و واسطه گری و بورس بازی، توزیع ناعادلانه ثروت و درآمد و کاهش قدرت رقابتی صادرکنندگان در بازار جهانی یکی از بلاهای عظیم اقتصادی بوده است. از طرف دیگر وجود تورم بالا هزینه های زندگی را افزایش داده و لذا تشکیل سرمایه فیزیکی و انسانی را تحت الشعاع قرار می دهد و از این طریق نیز اقتصاد داخلی را متأثر می سازد.

### ۳. آزمون مدل و ارائه نتایج

#### ۳-۱. معرفی متغیرها و مقادیر آنها

آزمون مدل با استفاده از اطلاعات سریهای زمانی در دوره (۷۸-۱۳۳۷) صورت گرفته است. جدول شماره (۱) و (۲) مقادیر متغیر وابسته تولید ناخالص داخلی به قیمت عوامل و به قیمت ثابت سال ۱۳۶۹ (GDP) و متغیرهای مستقل نیروی کار فعال (L)، حجم سرمایه فیزیکی (K)، درآمدهای نفت و گاز به قیمت ثابت سال ۱۳۶۹ (XOILR)، فارغ التحصیلان دانشگاهی شاغل (HC)، نرخ تورم (NP) یعنی شاخص بهای کالاها و خدمات مصرفی (۱۳۶۹=۱۰۰)، ارزش ریالی صادرات کالاها و خدمات به غیر از نفت و گاز به قیمت ثابت سال ۱۳۶۹ (XNOILR)، هزینه تحقیقات (RESEARCH)، مخارج جاری دولت منهای هزینه آموزش و پرورش به قیمت ثابت سال ۶۹ (GCO) و متغیر مجازی (DUW) که برای نشان دادن اثرات وقوع انقلاب اسلامی بر روند رشد اقتصادی کشور مد نظر قرار گرفته را نشان می دهد. برای استفاده از متغیرهای موصوف، آزمون مانایی صورت گرفته که براساس



آزمون‌های مانایی دیکی-فولر و فیلیس-پرون و آماره‌های مک کینون و پرون، تمام متغیرهای حاضر در مدل یا در سطح و یا در مرتبه اول دارای وضعیت مانایی بوده و لذا استفاده از آنها در مدل امکانپذیر می‌گردد. جدول (۳) خلاصه‌ای از وضعیت مانایی هر یک از متغیرها را نشان می‌دهد.

نکته قابل ذکر اینکه تکنیک‌های سری زمانی از هر نوع که مورد استفاده قرار گیرند، متکی به وجود سریهای زمانی از اطلاعات هستند و بنابراین به هر میزان که سری زمانی کاملتر باشد، نتایج تقریب بهتری از واقعیات بدست خواهد داد. بر این اساس است که سعی شده تا سریهای زمانی مورد استفاده کامل باشد.

### ۲-۳. بررسی‌های کمی و آزمون مدل و بیان نتایج

با توجه به متغیرهای معرفی شده در قسمت قبل و استفاده از کمیت لگاریتمی آنها در مدل به جز نرخ تورم که بصورت غیرلگاریتمی است، مدل تصریحی عبارت است از:

$$GDP=f(L,Hc,K,XOILR,XNOILR,NP,GCO,RESERCH,DUW)$$

بدلیل تعداد زیاد متغیرهای توضیحی (هشت متغیر مستقل) و کم بودن حجم مشاهدات نسبت به تعداد متغیرها (دوره سالانه ۷۸-۱۳۳۸) استفاده از روش جوهانسن و مدل خود توضیح برداری نتایج مطلوبی ارائه نمی‌داد، برای رفع اشکال مزبور، روش آزمون تجربی مورد استفاده روش خود توضیح با وقفه‌های گسترده یا ARDL از طریق نرم افزار Microfit انتخاب گردید. روش تصریح و دستیابی به مدل مطلوب، روش مرحله‌ای خواهد بود، بدین معنی که مدل اولیه در برگیرنده کلیه متغیرهای توضیحی بوده که بر اساس مبانی نظری بدست آمده است، در مراحل بعدی به صورت مرحله به مرحله هر یک از متغیرهایی را که یا از نظر علامت و یا از نظر معنی داری با مبانی نظری مغایرت داشته‌اند را از مدل حذف و نهایتاً بهترین مدل به شکل جدول (۴) تا (۹) حاصل گردیده است. معادلات رشد برآوردی برای کوتاه‌مدت و بلندمدت و نتایج حاصل از آن عبارت است از:

$$LGDP = 0.695 LGDP_{t-1} + 0.958 LL + 0.071 LK + 0.63 LHC$$

(۹/۷۷)                      (۹/۹۱)                      (۲/۰۰۶)                      (۴/۵۵)

1. Auto Regressive Distributed Lags (A.R.D.L)

$$\begin{aligned}
 & + 0.14 \text{ LXOILR} - 0.02 \text{ NP} - 0.62 \text{ DUW} \quad \text{(۲۲) کوتاه مدت} \\
 & \quad (9.7) \quad (-0.47) \quad (-2.76) \\
 \text{LGDP} = & 0.431 \text{ LL} + 0.236 \text{ LK} + 0.209 \text{ LHC} + 0.338 \text{ LXOILR} \\
 & (11.05) \quad (3.37) \quad (6.96) \quad (8.43) \\
 & - 0.07 \text{ NP} - 0.26 \text{ DUW} \quad \text{(۲۳) بلند مدت} \\
 & \quad (-0.4) \quad (-2.35)
 \end{aligned}$$

۱- ضریب متغیر (۱-) LGDP 69 یعنی لگاریتم تولید ناخالص داخلی با وقفه در مدل اصلی ARDL (کوتاه مدت) یعنی جدول (۴) معادل ۰/۶۹۵ بوده که کوچکتر از یک بودن این ضریب ( $0.695 < 1$ ) مؤید این مطلب است که مدل کوتاه مدت بسوی مدل بلندمدت همگرا خواهد بود و لذا می توان ادعا داشت که برآورد ضرایب در مدل ARDL بدون تورش می باشد.

۲- ضریب لگاریتم نیروی کار فعال یعنی LL در مدل اصلی ARDL (جدول ۴) مقدار ۰/۹۵۸ بوده که نشانگر بالاترین تأثیر در مدل می باشد یعنی در کوتاه مدت LGDP69 بیشترین تأثیر را از سوی نیروی کار دریافت می کند. ضمناً آماره t برای این ضریب در کوتاه مدت معادل ۹/۹۱۵ بوده که نشانگر قوت معنی دار بودن آن است. (به عبارت بهتر در کوتاه مدت به ازای یک درصد افزایش در نیروی کار فعال، تولید ناخالص داخلی به میزان ۰/۹۵۸ درصد افزایش خواهد یافت).

در بلندمدت نیز ضریب متغیر LL معادل ۰/۴۳۱ بوده (جدول ۵) که با داشتن آماره t معادل ۱۱/۱۵ معنی داری آن با شدت هر چه تمامتر تأیید می گردد.

نتیجه حاصل از تأثیر قوی و معنی دار نیروی کار بر رشد اقتصادی و تولید در اقتصاد ایران را می توان به حساب تکنولوژی های کاربر مورد استفاده در بخش تولید اعم از صنعتی، کشاورزی، خدمات، ساختمان و ... گذاشت که لزوم استفاده از نیروی کار را تشدید می نمایند.

۳- ضریب لگاریتم سرمایه فیزیکی LK در مدل اصلی ARDL (جدول ۴) معادل ۰/۰۷۱ بوده که با آماره t معادل ۲/۰۰۶ اثر معنی دار و مثبت آن بر LGDP69 تأیید گردیده و نشان می دهد که در کوتاه مدت حجم سرمایه فیزیکی تأثیر قابل ملاحظه ای بر تولید ندارد که این موضوع با واقعیات عینی نیز مطابقت دارد. طبق

جدول (۵)، ضریب لگاریتم سرمایه فیزیکی یعنی LK در مدل تخمین بلندمدت ضرایب به روش ARDL معادل ۰/۲۳۶ با آماره t برابر با ۳/۳۷ است که حاکی از اثر مثبت و معنی دار LK بر LGDP69 می باشد. با مقایسه نتایج کوتاه مدت و بلندمدت برای این متغیر نتیجه می گیریم که اثرات این متغیر و معنی داری آن در بلندمدت قوی تر از کوتاه مدت است.

۴- ضریب متغیر سرمایه انسانی یعنی LHC در کوتاه مدت بر اساس مدل ARDL (جدول ۴) مقدار ۰/۰۶۳ بوده که با توجه به آماره t معادل ۴/۵۵ اثر معنی دار و مثبت سرمایه انسانی بر تولید تأیید می گردد. با توجه به ضریب LHC در بلندمدت بر اساس تخمین بلندمدت ضرایب به روش ARDL (جدول ۵) یعنی ۰/۲۰۹ و آماره t معادل ۶/۹۶، می توان اثر مثبت و معنی دار قوی را از سرمایه انسانی بر روی تولید ناخالص داخلی تأیید کرد. یعنی هر یک درصد افزایش در حجم سرمایه انسانی در کوتاه مدت و بلندمدت، میزان تولید را معادل ۰/۰۶۳ درصد و ۰/۲۰۹ درصد افزایش خواهد داد. نتایج فوق دقیقاً در راستای تأیید نقش مثبت و معنی دار سرمایه انسانی در مدل های رشد اقتصادی درونزا است که برای اقتصاد ایران نیز تأیید می گردد. به عبارت بهتر در اقتصاد ایران، سرمایه انسانی نقش مثبت و معنی داری را بر تولید ناخالص دارد که این اثر در بلندمدت به مراتب قوی تر از اثرات کوتاه مدت متغیر است.

۵ - متغیر ارزش ریالی صادرات نفت یعنی LXOILR با ضریبی معادل ۰/۱۴ در مدل اصلی ARDL (جدول ۴) و آماره t برابر با ۹/۷۱۱، در کوتاه مدت اثر معنی دار و مثبت قوی بر رشد LGDP69 دارد. ضریب بلندمدت LXOILR با توجه به تخمین بلندمدت ضرایب مدل ARDL (جدول ۵) معادل ۰/۳۳۸ با آماره t برابر با ۸/۴۳ است که در بلندمدت نیز اثر مثبت و معنی دار قوی این متغیر تأیید می گردد که بعد از نیروی کار بیشترین اثر را بر تولید دارد.

تأثیر معنی دار ارزش ریالی صادرات نفت بر تولید با توجه به واقعیت اقتصادی ایران یعنی اتکای اقتصاد به صدور نفت، کاملاً منطبق است. همواره در طول

سالهای گذشته شاهد بوده‌ایم هر موقع در روند صدور نفت و یا درآمدهای نفتی خللی ایجاد شده، اقتصاد کشور به شدت متأثر شده و آثار اقتصادی مثل کسری بودجه، تورم و رکود بر اقتصاد کشور حاکم شده است و بالعکس هر موقع که با فزونی درآمدهای حاصل از صادرات نفت مواجه بوده‌ایم، رونق اقتصادی را در اقتصاد کشور داشته‌ایم.

۶- متغیر نرخ تورم (NP) دارای اثر منفی بر تولید بوده که ضریب آن در مدل ARDL کوتاه‌مدت (جدول ۴) معادل  $-0/0023$  و ضریب آن در مدل تخمین ضرایب بلندمدت مقدار  $-0/0077$  (جدول ۵) می‌باشد، البته اثر این متغیر معنی دار نبوده است. به عبارت دیگر، اگر چه علامت متغیر نرخ تورم از نظر مسائل تئوریک مورد نظر قابل قبول است ولی مقادیر تعادلی تورم و تولید واقعی اثرات بسیار کمی از یکدیگر دریافت می‌دارند. علت این امر را می‌توان در دولتی بودن اغلب فعالیت‌های اقتصادی و تولیدی کشور دانست که مسائلی غیر از ملاحظات قیمتی در تعیین میزان تولید نقش داشته‌اند، بطوریکه اثرات تورم در اقتصاد چندان اثرات کاهنده‌ای بر تولید واقعی بر جای نگذاشته است.

از طرف دیگر با توجه به اینکه نرخ تورم طی دوره ۵۱-۱۳۳۸ بسیار پایین بوده و بعد از سال ۱۳۵۱ این نرخ افزایش می‌یابد، بنظر می‌رسد چنانچه مدل را در دوره زمانی ۷۸-۱۳۵۰ برآورد می‌کردیم، ضمن بیان ارتباط منفی بین نرخ تورم و رشد اقتصادی به معنی دار بودن ضریب این متغیر نیز می‌رسیدیم. لذا علت دیگر معنی دار نبودن ضریب نرخ تورم در مدل را می‌توان پایین بودن این نرخ در دوره ۵۱-۱۳۳۸ و افزایش آن در سالهای بعد دانست.

۷- متغیر DUW که یک متغیر مجازی برای سال وقوع انقلاب است، با توجه به ضریب آن در مدل ARDL کوتاه‌مدت (جدول ۴) یعنی  $-0/062$  و مقدار ضریب آن در مدل بلندمدت (جدول ۵) یعنی  $-0/206$  دارای اثر منفی و معنی دار بر تولید ناخالص داخلی است، ضمن آنکه آماره  $t$  کوتاه‌مدت برابر با  $-2/76$  و بلندمدت برابر با  $-2/35$  قوت معنی داری اثر این متغیر را نشان می‌دهد. بنابراین متغیر DUW

که برای سال ۱۳۵۷ (سال وقوع انقلاب) برابر با یک و برای بقیه سالها صفر است، نشان می‌دهد که در روند رشد اقتصادی کشور بواسطه وقوع انقلاب در سال ۱۳۵۷، اختلالی رخ داده است.

۸- مهمترین ضریب برآوردی در مدل کوتاه‌مدت، ضریب و آماره جزء تصحیح خطا یعنی  $(-1)ecm$  است چرا که نحوه ارتباط تعادلی میان متغیرها براساس این جزئ تشریح می‌شود. معنا دار بودن  $(-1)ecm$  با آماره  $-4/27$  نشان می‌دهد که اصل تصریح مدل بلندمدت صحیح بوده و تمام ارتباطات تعادلی توضیح داده شده از سوی متغیرهای توضیحی به سمت متغیر وابسته بوده است، چرا که ارتباطات بلندمدت به خودی خود نشانگر رابطه علیت نبوده و تنها مؤید وجود ارتباطات تعادلی میان متغیرها می‌باشد. اما معناداری جزء  $(-1)ecm$  نشان می‌دهد که این تصریح فرض شده در بلندمدت صحیح بوده است.

۹- یکی از مهمترین خصوصیات مدلهای رشد اقتصادی درون‌زا وجود بازده ثابت و یا صعودی نسبت به مقیاس در تولید است که با توجه به ضرایب متغیرهای اصلی مدل می‌توان در این خصوص اظهار نظر نمود. اگر در اینجا فقط سه متغیر  $LHC, LK, LL$  را در نظر بگیریم حاصل جمع ضرایب این سه متغیر در بلندمدت  $(0/209 + 0/236 + 0/431)$  معادل  $0/876$  بوده و در این صورت بازده به مقیاس نزولی ولی نزدیک به بازده به مقیاس ثابت نشان داده می‌شود. اما واقعیت این است که نفت به عنوان یکی از منابع داخلی کشور در اختیار اقتصاد ماست که می‌توان از آن به عنوان یکی از عوامل و منابع رشد استفاده نمود، لذا ما در اینجا ضریب متغیر صادرات نفتی یا  $LXOILR$  را نیز به همراه سه متغیر دیگر در نظر می‌گیریم. در این شرایط حاصل جمع ضرایب این متغیرها در بلندمدت  $(0/338 + 0/209 + 0/236 + 0/431)$  معادل  $1/214$  خواهد بود. اگر متغیر سرمایه انسانی یعنی  $LH$  را از مدل حذف کنیم، حاصل جمع ضرایب متغیرها کوچکتر از یک بوده و حاکی از بازده نزولی نسبت به مقیاس است.

۱۰- در مدل برآوردی نهایی نتوانستیم بین صادرات غیرنفتی و هزینه تحقیقات با رشد اقتصادی رابطه برقرار کنیم. علت عدم اثبات رابطه بین هزینه تحقیقات و رشد

اقتصادی را می‌توان نسبت بسیار پایین هزینه تحقیقات به GNP دانست که در مقایسه با بسیاری از کشورهای جهان و حتی از متوسط کشورهای عربی نیز پایین‌تر است.

دلیل نیافتن رابطه بین صادرات غیرنفتی و رشد اقتصادی را می‌توان در غیرکارخانه‌ای یا سنتی بودن صادرات غیرنفتی از یکطرف و پایین بودن سهم صادرات غیرنفتی در GNP از طرف دیگر جستجو کرد.

۱۱- هر چند در تابع تولید مورد نظر برای اقتصاد ایران عوامل تولید شامل سرمایه انسانی، سرمایه فیزیکی و نیروی کار مدنظر قرار گرفته ولی با توجه به وضعیت خاص ایران یعنی وابستگی به درآمدهای حاصل از صادرات نفت و براساس مدل رشد بارو<sup>۱</sup> در تصریح مدل رشد برای اقتصاد ایران علاوه بر سرمایه انسانی، سرمایه فیزیکی و نیروی کار، درآمد حاصل از صادرات نفت نیز بعنوان یکی از عوامل مؤثر بر رشد اقتصادی قلمداد گردیده است.

### جمع‌بندی و ملاحظات

۱- با توجه به نقش مثبت سرمایه انسانی (بهبود کیفیت نیروی کار) در رشد اقتصادی کشور، دولت باید به طریق زیر در سرمایه‌گذاری روی سرمایه انسانی فعالیت داشته و زمینه را برای بکارگیری سرمایه انسانی فراهم سازد:

\* برگزاری دوره‌های آموزش فنی و حرفه‌ای متناسب با نیاز بخش‌های اقتصادی به منظور افزایش مهارت و تخصص و در نهایت بالا بردن کیفیت نیروی کار.

\* گسترش آموزش دانشگاهی و متناسب سازی پذیرش دانشجویان در رشته‌های تحصیلی مختلف و منطبق ساختن محتویات دروس دانشگاهی با توجه به نیازهای اقتصادی جامعه به منظور افزایش سرمایه انسانی در اقتصاد و جلوگیری از بیکاری فارغ‌التحصیلان دانشگاهی.

1. Barro, R. (May 1991), pp. 407-444.

\* توأم ساختن آموزش با پژوهش در کلیه سطوح آموزش عالی برای تأمین نیازهای بنیادی پژوهش و کاربردی ساختن آموزش‌های دانشگاهی. در ضمن ارتباط مثبت میان سرمایه انسانی و رشد اقتصادی وقتی پدیدار می‌شود که ساختار اقتصادی کشور توان جذب نیروی انسانی ماهر و متخصص در زمینه‌های مختلف فعالیت را فراهم سازد، در غیر اینصورت با توجه به رشد شاخص‌های آموزشی در میان جمعیت فعال و عدم رشد شاخص‌های اقتصادی مبتنی بر تولید، شکاف بین نیروی کار متخصص و آموزش دیده و اشتغال از بعد جذب فرصت‌های شغلی در چهره بیکاری نیروی کار تحصیلکرده و متخصص نمایان خواهد شد که معضلات خاص خود را به همراه دارد.

۲- در تئوری‌های رشد اقتصادی درون‌زا، ابداع و نوآوری که حاصل R&D است به عنوان یک نوع پیشرفت تکنولوژیکی درون‌زا مطرح شده و از طریق افزایش بازدهی و بهره‌وری عوامل تولید بطور مستقیم و از طریق تسهیل انباشت سرمایه بطور غیر مستقیم بر رشد اقتصادی اثر مثبت و معنی دار دارد. هر چند در تحقیق حاضر رابطه مثبت و معنی دار بین تحقیق و توسعه (هزینه تحقیقات) و رشد اقتصادی به اثبات نرسید، ولی این به معنی عدم پذیرش نقش مثبت تحقیق و توسعه و ذخیره دانش بر رشد نیست. لذا افزایش سهم اعتبارات تحقیقاتی در بودجه کل کشور و ایجاد محیط مناسب برای فعالیت‌های R&D نظیر اجرای کامل حقوق مالکیت معنوی و فراهم آوردن امکانات و تجهیزات لازم برای تحقیقات توصیه می‌شود.

۳- در تئوری رشد مبتنی بر صادرات<sup>۱</sup> که براساس سیاست‌های توسعه‌ای بانک جهانی شکل گرفته، توسعه صادرات آنهم صادرات کارخانه‌ای از طریق تحقق تقسیم کار و استفاده از مزیت‌ها، وجود مقیاس وسیعتر اقتصادی برای کارایی، اندازه بازار، ظرفیت بهره‌برداری بیشتر در صنایع، فشار رقابتی در سطح بازار بین‌المللی، بهبود تکنولوژی و سعی در اصلاح مدیریت موجب افزایش بهره‌وری و کارایی و

تخصیص بهینه منابع و عوامل در اقتصاد شده و بدین ترتیب بر رشد اقتصادی دارای اثر مثبت است. تحقیقات تجربی نیز بر این رابطه مثبت و معنی دار صحنه گذاشتند. لذا ضروری است در استراتژی جهش صادراتی کشور به نکاتی نظیر برخورد علمی و منطقی با مسئله تعیین مزیت نسبی در بخش‌های مختلف اقتصادی، برقراری دوره‌های آموزشی و ایجاد مراکز اطلاع‌رسانی بازرگانی، افزایش قابلیت رقابت صادرکنندگان از طریق ایجاد ثبات در محیط اقتصادی و جبران تفاوت تورم داخلی و بین‌المللی توجه نمود.

۴- با توجه به خصوصیت اقتصاد ایران یعنی اتکای فراوان به درآمدهای ارزی حاصل از صادرات نفت و اثبات رابطه قوی بین این درآمدها و رشد اقتصادی، منطقی است که نگرش موجود در زمینه مصرف درآمدهای حاصل از نفت یعنی تخصیص این منابع به مصارف جاری و غیرتوسعه‌ای تغییر کرده و از این منابع در زمینه ایجاد ثروت و تولید یعنی مصارف توسعه‌ای استفاده شود.

۵- در این مدل نیز همانند تمام مدل‌های رشد اقتصادی به نقش مهم سرمایه فیزیکی در تولید و رشد اقتصادی توجه شد، لذا باید با ایجاد امنیت اقتصادی و محیط امن برای سرمایه‌گذاری، گسترش و متنوع ساختن بازارها و نهادهای مالی (بازار بورس اوراق بهادار، شرکت‌های سرمایه‌گذاری، فعالیت صندوق‌های بازنشستگی خصوصی)، حرکت به سوی اقتصاد باز و استفاده از سرمایه‌گذاری خارجی و ایجاد تحول در مقررات بازار سرمایه با هدف شفافیت و ثبات برای افزایش پس‌انداز و سرمایه‌گذاری تلاش نمود.



جدول ۱ - مقادیر متغیرها طی دوره ۷۸-۱۳۳۸

سال	GDP69	L	K	XOILR	HC
۱۳۳۸	۵۹۶۷/۵۰۰	۶۳۰۸	۲۱۲۷/۶۰۰	۱۶۳۳/۱۰۰	۲۰/۱۱۰۸۲
۱۳۳۹	۶۵۰۳/۵۰۰	۶۴۱۴	۲۲۹۵/۷۰۰	۱۸۳۷/۹۰۰	۲۸/۷۵۹۴۲
۱۳۴۰	۶۸۰۰/۰۰۰	۶۵۴۰	۲۴۶۳/۹۰۰	۲۰۶۸/۳۰۰	۳۳/۹۰۰۰۰
۱۳۴۱	۷۱۵۴/۹۰۰	۶۶۴۵	۲۶۰۰/۷۰۰	۲۳۷۵/۶۰۰	۳۹/۴۰۰۰۰
۱۳۴۲	۷۵۲۵/۲۰۰	۶۷۶۴	۲۷۴۹/۴۰۰	۲۶۲۵/۵۰۰	۴۵/۸۰۰۰۰
۱۳۴۳	۸۰۸۱/۴۰۰	۶۸۸۴	۲۹۴۷/۵۰۰	۲۹۶۱/۲۰۰	۵۳/۳۰۰۰۰
۱۳۴۴	۹۲۳۵/۴۰۰	۷۰۱۰	۳۲۵۵/۰۰۰	۳۴۳۷/۸۰۰	۶۱/۹۰۰۰۰
۱۳۴۵	۱۰۰۳۷/۱۰۰	۷۱۴۲	۳۵۵۱/۶۰۰	۳۹۱۶/۷۰۰	۷۲/۰۰۰۰۰
۱۳۴۶	۱۱۵۱۳/۲۰۰	۷۱۸۹	۳۹۵۴/۹۰۰	۴۵۵۸/۸۰۰	۸۲/۰۸۰۰۰
۱۳۴۷	۱۲۲۲۱/۴۰۰	۷۲۳۵	۴۴۲۰/۲۰۰	۵۱۹۶/۶۰۰	۹۳/۶۰۰۰۰
۱۳۴۸	۱۳۵۰۴/۹۰۰	۷۲۸۲	۴۸۹۷/۸۰۰	۶۱۸۶/۱۰۰	۱۰۶/۷۰۰۰۰
۱۳۴۹	۱۴۸۲۹/۳۰۰	۷۳۳۹	۵۴۲۴/۳۰۰	۶۹۶۹/۹۰۰	۱۲۱/۶۰۰۰۰
۱۳۵۰	۱۷۰۳۸/۶۰۰	۷۵۲۱	۶۰۳۸/۳۰۰	۸۱۱۸/۲۰۰	۱۳۸/۷۰۰۰۰
۱۳۵۱	۲۰۳۶۲/۰۰۰	۷۹۱۸	۶۸۵۱/۳۰۰	۹۳۵۴/۵۰۰	۱۵۸/۱۰۰۰۰
۱۳۵۲	۲۲۳۳۲/۳۰۰	۸۱۲۹	۷۷۶۴/۵۰۰	۱۰۴۳۶/۰۰۰	۱۸۰/۲۰۰۰۰
۱۳۵۳	۲۵۸۵۲/۹۰۰	۸۳۸۶	۸۸۷۰/۳۰۰	۱۰۲۵۹/۴۰۰	۲۰۵/۴۰۰۰۰
۱۳۵۴	۲۸۴۹۵/۸۰۰	۸۶۹۵	۱۰۷۲۰/۱۰۰	۹۵۷۲/۶۰۰	۲۳۴/۲۰۰۰۰
۱۳۵۵	۳۳۵۰۱/۴۰۰	۹۷۹۶	۱۳۳۲۰/۰۰۰	۱۰۷۴۵/۳۰۰	۲۶۸/۰۰۰۰۰
۱۳۵۶	۳۳۱۶۲/۴۰۰	۹۹۳۹	۱۵۶۴۵/۲۰۰	۹۳۰۲/۵۰۰	۲۸۴/۱۰۰۰۰
۱۳۵۷	۳۰۶۰۲/۰۳	۱۰۱۷۴	۱۷۲۰۴/۳۰۰	۶۸۰۳/۷۰۰	۳۰۱/۱۰۰۰۰
۱۳۵۸	۲۹۴۱۲/۶۰۰	۱۰۴۳۲	۱۷۸۵۰/۲۰۰	۵۲۹۳/۰۰۰	۳۱۹/۲۰۰۰۰
۱۳۵۹	۲۶۵۹۶/۲۰۰	۱۰۸۹۹	۱۷۸۴۷/۲۰۰	۱۶۵۸/۹۰۰	۳۳۸/۳۰۰۰۰
۱۳۶۰	۲۵۴۷۲/۰۰۰	۱۱۲۵۳	۱۷۵۲۴/۱۰۰	۱۶۷۵/۹۰۰	۳۵۸/۶۰۰۰۰
۱۳۶۱	۲۷۸۵۵/۸۰۰	۱۰۳۳۵	۱۸۰۳۵/۷۰۰	۳۵۲۶/۳۰۰	۳۸۰/۲۰۰۰۰
۱۳۶۲	۳۱۸۷۴/۱۰۰	۱۰۸۸۱	۱۷۵۱۷/۰۰۰	۳۸۷۱/۸۰۰	۴۰۳/۰۰۰۰۰
۱۳۶۳	۳۲۲۹۱/۲۰۰	۱۱۴۷۴	۱۷۸۳۱/۷۰۰	۳۱۴۴/۵۰۰	۴۲۷/۲۰۰۰۰
۱۳۶۴	۳۲۵۶۰/۱۰۰	۱۲۱۱۹	۱۷۵۹۷/۹۰۰	۲۸۳۲/۹۰۰	۴۵۲/۹۰۰۰۰

## ادامه جدول ۱ -

سال	GDP69	L	K	XOILR	HC
۱۳۶۵	۲۹۳۰۶/۲۰	۱۲۸۲۰	۱۳۳۵۳/۷۰	۲۴۳۹/۶۰۰	۴۹۷/۰۰۰۰
۱۳۶۶	۲۸۷۷۴/۲۰	۱۳۱۷۸	۱۲۸۷۶/۵۰	۳۱۷۹/۸۰۰	۵۳۸/۴۰۰۰
۱۳۶۷	۲۷۳۰۱/۰۰	۱۳۵۴۸	۱۱۹۸۶/۵۰	۲۶۵۰/۷۰۰	۵۸۳/۲۰۰۰
۱۳۶۸	۲۸۷۶۵/۴۰	۱۳۹۳۱	۱۲۳۸۸/۲۰	۲۸۵۴/۱۰۰	۶۳۱/۸۰۰۰
۱۳۶۹	۳۲۷۸۸/۴۰	۱۴۳۲۷	۱۲۹۲۴/۶۰	۳۴۰۷/۲۰۰	۶۸۴/۴۰۰۰
۱۳۷۰	۳۷۳۵۷/۴۰	۱۴۷۳۷	۱۳۹۸۸/۶۰	۳۸۷۳/۶۰۰	۷۳۹/۰۰۰۰
۱۳۷۱	۳۸۵۳۴/۸۰	۱۴۹۸۸	۱۴۱۱۴/۷۰	۳۸۹۹/۵۰۰	۸۰۳/۲۰۰۰
۱۳۷۲	۳۹۲۸۱/۸۰	۱۵۲۴۲	۱۶۲۲۰/۳۰	۴۰۶۲/۸۰۰	۸۷۰/۱۰۰۰
۱۳۷۳	۴۰۱۲۳/۰۰	۱۵۵۰۱	۱۷۳۲۳/۶۰	۳۷۸۵/۶۰۰	۱۰۷۹/۰۰۰
۱۳۷۴	۴۲۶۷۵/۵۰	۱۵۷۶۵	۱۸۴۲۲/۸۰	۳۸۴۷/۰۰۰	۱۰۲۱/۱۰۰
۱۳۷۵	۴۴۸۱۰/۲۰	۱۶۰۲۷	۱۹۶۳۷/۰۰	۳۸۵۵/۹۰۰	۱۱۰۶/۱۰۰
۱۳۷۶	۴۵۸۸۹/۷۰	۱۶۸۰۲	۲۰۷۳۲/۰۰	۳۶۱۸/۴۰۰	۱۱۹۸/۲۰۰
۱۳۷۷	۴۷۵۶۴/۵۰	۱۷۳۱۲	۲۴۸۹۹/۱۲	۳۷۰۳/۸۰۰	۱۲۱۹/۱۳۶
۱۳۷۸	۴۸۹۱۴/۶۰	۱۸۰۲۰	۲۵۰۷۳/۳۰	۴۰۱۰/۲۲۷	۱۲۸۱/۶۴۲

مأخذ: GDP69 و XOILR - جداول حسابهای ملی به قیمت ثابت سال ۱۳۶۹ برای سالهای ۷۷-۱۳۳۸ - بانک مرکزی

جمهوری اسلامی ایران

K - برآورد شده براساس فرمول متن

L - براساس جمعیت فعال برگرفته از مجموعه آماری سری زمانی آمارهای اقتصادی - اجتماعی تا سال ۱۳۷۵، معاونت امور اقتصادی و هماهنگی - دفتر اقتصاد کلان سازمان مدیریت و برنامه ریزی - تیرماه ۱۳۷۶.

HC - دکتر فرزین‌وش، برآورد نیروی کار در حد اشتغال کامل منابع تولید در ایران - وزارت کار و امور اجتماعی - سال ۱۳۷۹. مبنای ارقام جدول: - GDP69، XOILR و K ارقام به میلیارد ریال - L و HC ارقام به هزار نفر

جدول ۲ - مقادیر متغیرها طی دوره ۷۸-۱۳۳۸

سال	NP	XNOILR	RESERCH	GCO	DUW
۱۳۳۸	۱۳/۰۰۰۰۰	۱۷۸/۳۰۰	۰/۱۹۰۰۰	۳۷۸/۲۰۰	۰/۰۰۰۰۰
۱۳۳۹	۷/۷۹۲۲۱۳	۱۶۲/۳۰۰	۰/۲۰۰۰۰	۳۹۱/۴۰۰	۰/۰۰۰۰۰
۱۳۴۰	۱/۴۸۵۲۲۳	۱۷۴/۳۰۰	۰/۳۳۰۰۰	۴۰۴/۷۰۰	۰/۰۰۰۰۰
۱۳۴۱	۱/۰۰۲۵۸۵	۱۶۲/۷۰۰	۰/۴۵۰۰۰	۴۱۸/۰۰۰	۰/۰۰۰۰۰
۱۳۴۲	۱/۰۳۳۳۹۰	۱۷۰/۲۰۰	۰/۵۹۰۰۰	۴۴۵/۸۰۰	۰/۰۰۰۰۰
۱۳۴۳	۴/۴۰۰۲۳۹	۱۸۱/۶۰۰	۰/۶۷۰۰۰	۴۸۰/۸۰۰	۰/۰۰۰۰۰
۱۳۴۴	۰/۲۱۸۸۷۰	۲۲۰/۰۰۰	۰/۷۲۰۰۰	۷۱۳/۲۰۰	۰/۰۰۰۰۰
۱۳۴۵	۰/۸۳۴۷۸۱	۱۹۸/۰۰۰	۰/۷۵۰۰۰	۸۱۶/۲۰۰	۰/۰۰۰۰۰
۱۳۴۶	۰/۸۵۵۱۱۴	۲۲۳/۱۰۰	۰/۷۷۰۰۰	۹۳۸/۳۰۰	۰/۰۰۰۰۰
۱۳۴۷	۱/۴۹۹۹۴۱	۲۶۵/۷۰۰	۰/۸۰۰۰۰	۱۱۳/۰۵۰	۰/۰۰۰۰۰
۱۳۴۸	۳/۷۶۳۴۳۵	۲۷۶/۷۰۰	۲/۴۰۰۰۰	۱۳۵۱/۴۰۰	۰/۰۰۰۰۰
۱۳۴۹	۱/۰۳۶۲۷۳	۳۱۳/۳۰۰	۲/۵۰۰۰۰	۱۵۸۱/۸۰۰	۰/۰۰۰۰۰
۱۳۵۰	۵/۶۴۱۰۲۸	۴۱۸/۴۰۰	۲/۹۰۰۰۰	۲۱۹۰/۹۰۰	۰/۰۰۰۰۰
۱۳۵۱	۶/۳۱۰۶۷۲	۴۰۸/۶۰۰	۳/۸۰۰۰۰	۲۷۵۶/۷۰۰	۰/۰۰۰۰۰
۱۳۵۲	۱۱/۴۱۵۵۳	۴۴۷/۳۰۰	۴/۶۰۰۰۰	۲۹۱۷/۴۰۰	۰/۰۰۰۰۰
۱۳۵۳	۱۵/۵۷۳۷۸	۴۵۸/۳۰۰	۷/۶۰۰۰۰	۴۶۷۴/۲۰۰	۰/۰۰۰۰۰
۱۳۵۴	۹/۹۲۹۰۷۵	۵۰۳/۰۰۰	۱۰/۴۰۰۰۰	۵۶۴۲/۴۰۰	۰/۰۰۰۰۰
۱۳۵۵	۱۶/۴۵۱۶۱	۴۸۰/۲۰۰	۱۲/۸۰۰۰۰	۶۰۳۱/۰۰۰	۰/۰۰۰۰۰
۱۳۵۶	۲۴/۹۳۰۷۵	۴۷۵/۲۰۰	۱۵/۲۰۰۰۰	۶۱۷۴/۸۰۰	۰/۰۰۰۰۰
۱۳۵۷	۹/۹۷۷۸۲۷	۳۷۸/۴۰۰	۱۳/۵۰۰۰۰	۶۰۶۶/۹۰۰	۱/۰۰۰۰۰
۱۳۵۸	۱۱/۲۹۰۳۳	۲۳۱/۴۰۰	۷/۸۰۰۰۰	۵۳۶۰/۹۰۰	۰/۰۰۰۰۰
۱۳۵۹	۲۳/۵۵۰۷۲	۱۴۵/۶۰۰	۹/۲۰۰۰۰	۴۳۸۴/۷۰۰	۰/۰۰۰۰۰
۱۳۶۰	۲۳/۰۲۰۵۴	۷۴/۴۰۰	۹/۳۰۰۰۰	۴۷۹۶/۲۰۰	۰/۰۰۰۰۰
۱۳۶۱	۱۹/۱۸۹۵۱	۶۰/۱۰۰۰	۱۱/۱۰۰۰۰	۴۸۴۷/۵۰۰	۰/۰۰۰۰۰
۱۳۶۲	۱۴/۸۰۰۰۰	۷۲/۹۰۰	۱۷/۹۰۰۰۰	۴۸۷۳/۱۰۰	۰/۰۰۰۰۰
۱۳۶۳	۱۰/۳۶۵۸۵	۶۶/۷۰۰	۲۶/۰۰۰۰۰	۴۴۹۴/۴۰۰	۰/۰۰۰۰۰
۱۳۶۴	۶/۸۶۶۶۱۲	۷۵/۲۰۰	۲۴/۴۰۰۰۰	۴۵۵۵/۰۰۰	۰/۰۰۰۰۰

## ادامه جدول ۲ -

سال	NP	XNOILR	RESERCH	GCO	DUW
۱۳۶۵	۲۳/۷۰۷۵۴	۹۶/۲۰۰۰۰	۲۸/۴۰۰۰۰	۳۴۳۵/۳۰۰	۰/۰۰۰۰۰۰
۱۳۶۶	۲۷/۷۰۱۴۹	۵۵/۰۰۰۰۰	۳۶/۹۰۰۰۰	۳۳۸۳/۳۰۰	۰/۰۰۰۰۰۰
۱۳۶۷	۲۸/۸۹۲۰۱	۹۴۲/۳۰۰	۴۴/۸۰۰۰۰	۳۲۹۲/۴۰۰	۰/۰۰۰۰۰۰
۱۳۶۸	۱۷/۴۴۶۴۶	۱۱۶۵/۶۰۰	۵۹/۵۰۰۰۰	۳۰۸۲/۲۰۰	۰/۰۰۰۰۰۰
۱۳۶۹	۸/۹۵۶۱۴۶	۱۶۷۴/۵۰۰	۱۰۹/۱۰۰۰	۳۱۵۰/۸۰۰	۰/۰۰۰۰۰۰
۱۳۷۰	۲۰/۷۱۹۹۶	۲۵۵۴/۶۰۰	۱۴۷/۹۰۰۰	۳۳۱۰/۷۰۰	۰/۰۰۰۰۰۰
۱۳۷۱	۲۴/۳۴۸۴۳	۲۷۴۳/۵۰۰	۲۰۱/۹۰۰۰	۳۳۹۶/۵۰۰	۰/۰۰۰۰۰۰
۱۳۷۲	۲۲/۸۶۶۳۲	۳۹۹۲/۸۰۰	۴۰۲/۶۰۰۰	۴۱۸۵/۴۰۰	۰/۰۰۰۰۰۰
۱۳۷۳	۳۵/۱۹۲۸۷	۵۵۸۰/۴۰۰	۴۲۶/۰۰۰۰	۴۰۹۲/۸۰۰	۰/۰۰۰۰۰۰
۱۳۷۴	۴۹/۳۴۶۳۷	۲۹۲۹/۶۰۰	۴۹۰/۸۰۰۰	۴۲۴۶/۹۰۰	۰/۰۰۰۰۰۰
۱۳۷۵	۲۳/۱۹۹۸۸	۲۷۰۹/۲۰۰	۷۳۴/۳۰۰۰	۴۰۷۸/۳۰۰	۰/۰۰۰۰۰۰
۱۳۷۶	۱۷/۳۱۱۲۶	۲۶۷۸/۷۰۰	۸۱۹/۳۰۰۰	۴۴۲۰/۰۰۰	۰/۰۰۰۰۰۰
۱۳۷۷	۱۹/۸۸۷۴۲	۳۵۴۲/۰۰۰	۹۷۴/۶۰۰۰	۴۷۰۴/۳۰۰	۰/۰۰۰۰۰۰
۱۳۷۸	۲۰/۴۱۱۲۵	۵۱۸۵/۸۴۶	۱۵۳۸/۸۰۰	۵۱۲۳/۰۰۰	۰/۰۰۰۰۰۰

مأخذ: GCO, XNOILR, NP - جداول حسابهای ملی به قیمت ثابت سال ۱۳۶۹ برای سالهای ۷۸-۱۳۳۸ - بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران.

- RESERCH، لیدا مرادی، آمارهای پایه علوم و تکنولوژی، رهیافت، شماره چهاردهم، زمستان ۱۳۷۵، صفحه ۶۱-۴۵.

- فریبا فهیم‌پیمایی، تحول روند شاخص‌های تحقیقاتی، رهیافت شماره ۲۲، تابستان ۱۳۷۹، صفحه ۳۷-۲۹.

مبنای ارقام جدول: - GCO, XNOILR و RESERCH ارقام به میلیارد ریال - NP ارقام به درصد

جدول شماره ۳ - خلاصه آزمون مانایی متغیرها

نام متغیر	درجه همگرایی	تعداد وقفه	آمار پرون	آمار مک کینون	سطح پذیرفته شده
LGDP69	۱	مک کینون ۲ پرون ۳	-۳/۲۳	-۲/۷۹	مک کینون ۵٪ پرون ۵٪
LL	۰	مک کینون ۱ پرون ۳	۲/۵۹	-۳/۱۹	مک کینون ۱۰٪ پرون ۵٪
LK	۰	مک کینون ۱ پرون ۳	۳/۷۰	۱/۶۴	مک کینون ۱۰٪ پرون ۱٪
LXOILR	۱	مک کینون ۱ پرون ۳	-۴/۶۷	-۴/۶۷	مک کینون ۱٪ پرون ۱٪
LHC	۰	مک کینون ۲ پرون ۳	-۴/۷۸	-۲/۹۶	مک کینون ۵٪ پرون ۱٪
NP	۰	مک کینون ۱ پرون ۳	-۴/۴۸	-۴/۸۳	مک کینون ۱٪ پرون ۱٪
LXNOILR	۱	مک کینون ۱ پرون ۳	-۶/۱۷	-۳/۵۶	مک کینون ۵٪ پرون ۱٪

- ۵٪	مک کینون پرون	-	-۳/۸۶	- ۱	مک کینون پرون	۱	<b>LRESER</b>
- ۵٪	مک کینون پرون	-	-۴/۴۵	- ۰	مک کینون پرون	۱	<b>LGCO</b>

Archive of SID

جدول شماره ۴ - تخمین مدل خود توضیح با وقفه‌های گسترده<sup>۱</sup> (ARDL) مدل شماره ۸

متغیرها	شرح مدل	LGDP69(-1)	LL	LL(-1)	LK	LK(-1)	LHC	LXOILR	NP	LGCO	LRESER	LXNOILR	LXNOILR(-1)	DUW	DW-STATISTIC
ضریب		۰/۶۹۵	۰/۹۵۸	-۰/۸۲۶	۰/۰۷۱	—	۰/۰۶۳	۰/۱۴	-۰/۰۰۲	—	—	—	—	-۰/۰۶۲	۱/۹۶۷
T-test		۹/۷۷	۹/۹۱	-۸/۳۲	۲/۰۰۶	—	۴/۵۵	۹/۷۱	-۰/۰۴۷	—	—	—	—	-۲/۷۶	

1) Auto Regressive Distributed Lag Estimate

جدول شماره ۵ - تخمین ضرایب بلندمدت مدل خود توضیح با وقفه‌های گسترده<sup>۱</sup> مدل شماره ۸

متغیرها	شرح مدل	LL	LK	LHC	LXOILR	NP	LGCO	LRESER	LXNOILR	DUW
ضریب		۰/۴۳۱	۰/۲۳۶	۰/۲۰۹	۰/۳۳۸	-۰/۰۰۷	—	—	—	-۰/۲۰۶
T-test		۱۱/۱۵	۳/۳۷	۶/۹۶	۸/۴۳	-۰/۰۰۴	—	—	—	-۲/۳۵

1) Estimate Long-Run Coefficient using the ARDL Model

جدول شماره ۶ - مدل تصحیح خطای کوتاه‌مدت برای روش خود توضیح با وقفه‌های گسترده<sup>۱</sup> مدل شماره ۸

متغیرها	شرح مدل	dLL	dLK	dLHC	dLXOILR	dNP	dLGCO	dLRESER	dLXNOILR	dDUW	Ecm(-1)
ضریب		۰/۹۵۸	۰/۰۷۱	۰/۰۶۳	۰/۱۴	-۰/۰۰۲	—	—	—	-۰/۰۶۲	-۰/۳۰۴
T-test		۹/۹۱	۲/۰۰۶	۴/۵۵	۹/۷۱	-۰/۰۴۷	—	—	—	-۲/۷۶	-۴/۲۷

1) Error Correction Representation for the Selected ARDL Model

## منابع

۱. اطلاعات سیاسی - اقتصادی، مؤسسه اطلاعات، تهران، شماره‌های مختلف.
۲. عظیمی حسین (۱۳۷۱)؛ مدارهای توسعه نیافتگی در اقتصاد ایران، تهران، نشر نی، چاپ دوم.
۳. کمیجانی، اکبر و محمدمهدی عسگری (۱۳۷۱)؛ "بررسی تنوریک R&D با استفاده از مدل‌های رشد و تحلیل مقایسه‌ای هزینه‌های R&D در کشورهای مختلف"، *مجله تحقیقات اقتصادی*، دانشگاه تهران، بهار و تابستان ۱۳۷۱، شماره ۵ - ۴، صفحات ۱۹ تا ۴۵.
۴. *مجلس پژوهش*، نشریه مرکز پژوهش مجلس شورای اسلامی، تهران، شماره‌های مختلف.
5. Autume A., Michael P. (1993); "Endogenous Growth in Arrow's Learning-by doing Model ", **European Economic Review**, No. 57, pp.1175-1184.
6. Banerjee A., Dolado J.J ,Mester R. (1992); "On some simple tests for cointegration", **Bank of spain working paper**, No. 9302.
7. Barro R. Martin s.x. (1995); **Economic Growth**, Mc Graw- Hill pp.141-195.
8. Barro R. (May 1991); "Economic Growth in Cross- Section Countries", **Quarterly Journal of Economic** .
9. Barro R. (1990); "Government Spending in a Simple Model of Endogenous Growth", *Journal of Political Economy*, No. 98.
10. Bayoumi T.,coe T.D.,Helpman E. (May 1996); "R&D Spillover and global Growth", **IMF working paper**, WP 96.47 .
11. Caballe J. Santos M. (1993); "On Endogenous Growth with Physical and Human Capital", **Journal of Political Economic**, Vol. 101, No.6, pp.1042-1063.
12. Ghura D. (Dec. 1997); "Private Investment and Endogenous Growth. Evidence from Cameroon", **IMF Working Paper**, WP 97/165.
13. Mankiw G., Romer D., Weil D., (may 1991); "A Contribution to the Economic Growth", **Quarterly Journal of Economic**, pp. 407-437.
14. Philips P., Dolado J.J (1986); "Time Series Regression with a Unit Root", **Econometrica**, No. 55.



15. Rant K.L, Levin A. (oct.1997); "Complementarities Between Export and Human Capital in Economic Growth", **Economic Development and cultural change**, Vol. 46, No.1.
16. Rebelo S. (1991); "Long-Run Policy Analysis and Long - Run Growth", **Journal of Political Economic**, Vol. 99, No. 3, pp.501-521.

Archive of SID