

مخارج دولت برای سرمایه انسانی و نقش آن در رشد اقتصادی ایران

دکتر علیرضا پورفرج*

تاریخ دریافت ۸۳/۹/۲۸ تاریخ پذیرش ۸۳/۱۱/۶

چکیده

مدل‌های رشد درون‌زا و برون‌زا به بررسی اثر سرمایه انسانی و دانش فنی بر رشد اقتصادی پرداخته‌اند. اقتصاددانان شاخص‌های مختلفی را برای اندازه‌گیری سرمایه انسانی در مدل رشد به‌کار برده‌اند. دو شاخص هزینه‌های دولت برای آموزش و پژوهش و تعداد فارغ‌التحصیلان و دانش‌آموختگان، مهم‌ترین متغیرهای اندازه‌گیری سرمایه انسانی برای رشد هستند.

در این مقاله با مدل تابع حسابداری رشد، نسبت هزینه آموزش و پژوهش به تولید در کنار سایر متغیرهای مؤثر در مدل از روش الگوی خود برگشت با وقفه توزیعی^۱ برآورد شده است. نتایج نشان می‌دهند که مخارج جاری دولت (به غیر از مخارج آموزشی و پژوهشی) بر رشد اثر منفی دارند و اثر مخارج عمرانی بر رشد مثبت است. هزینه‌های آموزشی و پژوهشی و هزینه‌های آموزش عمومی و فنی و حرفه‌ای دولت بر رشد اثر مثبت دارد. معمولاً سیاست اصلاحی دولت نباید منتهی به کاهش سهم هزینه دولت در مخارج آموزش عمومی و فنی حرفه‌ای و آموزش عالی و پژوهش شود. تابع هدف بیشتر باید به سمت تغییر مخارج مصرفی جهت‌گیری داشته باشد.

طبقه‌بندی JEL: J24, H11, O38, C33.

کلید واژه: رشد درون‌زا، رشد برون‌زا، سرمایه انسانی، اندازه جاری دولت، اندازه عمرانی دولت، الگوی خود برگشت با وقفه توزیعی.

۱- مقدمه

مطالعه پیرامون رشد، طولانی، عمیق و جدی است، خصوصاً برای تشریح عدم همگرایی درآمد بین کشورها، اختلاف زیادی پیرامون دیدگاه‌های رشد وجود دارد. چه اقتصاددانانی که معتقد به برتری نظریه رشد برون‌زا^۲ با پیش‌فرض‌های سولو^۳ هستند و چه آن دسته از اقتصاددانانی که رشد درون‌زا^۴ را مؤثرتر بر رشد و همگرایی درآمد کشورها می‌دانند و مدل کاربردی خود را بر پایه پیش‌فرض‌های رشد درون‌زا تنظیم می‌کنند، به مفهوم پیشرفت فنی و سرمایه انسانی توجه جدی دارند. پیشرفت فنی چه در مفهوم تفکیک شده و چه در مفهوم تفکیک نشده بیانگر به‌کارگیری مقدار ثابت منابع نیروی انسانی و ماشین‌آلات برای محصول معین است. در شکل تابع پیشرفت فنی تفکیک نشده، دانش موهبت آسمانی است که به‌طور یکسان و مشابه برای همه مورد استفاده قرار می‌گیرد.

دانش فنی متغیر مؤثری است که توجه اقتصاددانان را از گذشته تاکنون جلب کرده است، تکنولوژی به مثابه مجموعه اجتماعی از معرفت‌های بشری به‌شمار می‌رود، نرخ پیشرفت فنی، نرخی است که دانش فنی براساس آن افزایش می‌یابد. اقتصاددانان در مقابل این تجربه که مقادیر ثابت و معین نهاده‌ها چگونه محصول بیشتری ایجاد می‌کند، مفهوم جدیدی را به‌عنوان دانش فنی و تکنولوژی وارد ادبیات اقتصادی کرده‌اند، این که تکنولوژی چیست؟ دانش فنی چه مفهومی دارد؟ آیا از نظر مفهوم و کارکرد، اثرگذاری بر رشد، تکنولوژی متمایز از دانش فنی است، و تغییر تکنولوژی چگونه به پیشرفت فنی تبدیل و وارد اقتصاد کلان شده است؟ چرا گرایش عمومی علمای اقتصاد بر این است که علل پیشرفت فنی شامل تحلیل از اقتصاد خرد و بنگاه را با تأکید بر هزینه تحقیق و توسعه که توسط شرکت‌ها و صاحبان سرمایه‌گذاری ایجاد می‌شود و این نوع از دانش فنی و تکنولوژی را متأثر از درون نظام اقتصادی تلقی کنند و نظریه خود را بر پایه رشد درون‌زا تفسیر و اثرگذاری آن را بر رشد، مستقل از سازوکار بیرونی نظام اقتصادی بدانند، از جمله موضوعات مهم طرفداران پژوهش در الگوهای رشد است. دانش فنی، با تلفیق نظریه پژوهش و تحقیق بحث جدیدی را پدید آورد و اقتصاددانان را برانگیخت تا اثربخشی این فرضیه را در رشد درون‌زا مطالعه کنند.

۲- مبانی نظری

هرچند سابقه مطالعه پیرامون رشد، قدیمی و طولانی است اما بحران دهه ۲۰ و ۳۰ توجه مجدد به این مهم را برانگیخت. ظهور الگوی رشد نئوکلاسیک توسط سولو (۱۹۵۶) با فرض جان‌شینی نسبی عوامل تولید، بازدهی کاهشی سرمایه و وجود بازار رقابتی با اشتغال کامل، منشأ اختلافات زیادی شد چالش‌های موجود با طرح نظریه رشد درون‌زا توسط رومر^۵ (۱۹۸۶)، لوکاس^۶ (۱۹۸۸)

2- Exogenous growth.

3- Solow.

4- Endogenous Growth.

5- Romer.

6- Lucas.

علاقه مجددی به تجربه تحلیل رشد در اقتصاددانان پدید آورد. رشد درون‌زا بازدهی کاهشی سرمایه را کنار گذاشت و بازدهی ثابت عامل انباشته شده تولید را جایگزین کرد، دانش فنی را محصول درون‌زایی نظام دانسته و فرض را به وجود اثرات خارجی سرمایه‌گذاری و اثر سرریز گذاشت، به گونه‌ای که سرمایه می‌تواند بازدهی فزاینده ایجاد کند، هرچند سطح بنگاه دارای بازدهی ثابت و بنگاه‌ها دارای قدرت انحصاری هستند. توجه به رشد درون‌زا و برون‌زا حتی توسط اقتصاددانانی که اندازه دولت را بر رشد اقتصادی اثرگذار می‌دانند، گسترش یافت. بارو^۷ (۱۹۹۰) کارس^۸ (۱۹۹۰) الی (۲۰۰۰)^۹ اسکار باجو^{۱۰} و روتیو^{۱۱} (۲۰۰۰)، و راتی رام^{۱۲} (۱۹۸۸) از جمله این اقتصاددانان هستند که برخی مدل‌های خود را در قالب فرض‌های رشد برون‌زا و برخی دیگر در قالب رشد درون‌زا ارائه و هر دو دسته به نتایج مختلفی دست یافتند. در میان این نظریات برخی از اقتصاددانان به تحلیل اندازه بهینه دولت برای رشد پرداختند.

۲-۱- مقایسه فرض‌های مبنایی دو نظریه رشد برون‌زا و درون‌زا

تابع استاندارد در مدل‌های رشد نئوکلاسیک با الگوی $Y = Ae^{\mu t} K^{\alpha} L^{1-\alpha}$ معرفی می‌شود. در این الگو (Y) تولید ناخالص داخلی (GDP)، متغیر (K)، ذخیره انسانی و سرمایه فیزیکی، (L) نیروی کار غیرماهر، (A) پارامتر ثابت تکنولوژی جامعه و $(e^{\mu t})$ نرخ برون‌زایی است که در آن تکنولوژی پیشرفت می‌کند، (α) کشش ستاده‌ای سرمایه و آن درصد افزایش در تولید ناخالص داخلی در نتیجه یک درصد افزایش در سرمایه، و $(1-\alpha)$ کشش نیروی کار است این تابع بر فرض‌های مهم زیر استوار است:

الف) سرمایه تولید نهایی خصوصی خود را دریافت می‌کند و صرفه‌جویی‌های خارجی پدید نمی‌آورد.

ب) بازدهی نزولی نسبت به کار و سرمایه وجود دارد.

ج) در وضعیت یکنواخت، تولید سرمایه و کار با نرخ یکسانی رشد می‌کند.

علاوه بر این ویژگی دو تفسیر برای (μ) عنوان می‌شود، تفسیر اول، به‌عنوان پیشرفت دانش و تفسیر دوم متبلور شدن تغییر در دانش تجهیزات جدید است، در هر صورت یکی از مشکلات عمده الگوی نئوکلاسیک عدم توصیف دقیق (μ) در آن است.

تابع استاندارد رشد درون‌زا با الگوی $Y=AK$ معرفی می‌شود. در این الگو (A) عوامل مؤثر در تکنولوژی و (K) سرمایه انسانی و فیزیکی است. مهم‌ترین فرض مهم در این الگو اینست که به دلیل وجود اثرات خارجی، سرمایه بازده نزولی ندارد. برای این فرض دو تفسیر ارائه شده است. تفسیر اول، با این فرض که سرمایه‌گذاری منجر به افزایش بیشتر در بهره‌وری نسبت به عایدی خصوصی یا سهم سرمایه می‌شود. در الگوی ساده سولو A برابر یک است. تفسیر دوم، به علت وجود تحقیق و توسعه

7- Barro.

8- Kars.

9- Aly.

10- Oscar Bajo.

11- Rotio.

12- Rati-Ram.

R&D پیشرفت کیفیت و تنوع نهاده‌ها، اثرات خارجی ایجاد کرده و بازده نزولی را خنثی می‌کند. این فرض با وجود بازارهای غیررقابتی (رقابت انحصاری) و جبران هزینه R&D معنی پیدا می‌کند. نتایج تجربی نشان می‌دهد مواردی وجود داشت که در آن‌ها عمل متقابل تولیدکنندگان و مصرف‌کنندگان از کالاهای واسطه‌ای و سرمایه‌ای موجب افزایش بهره‌وری کل عوامل تولید شده است. علاوه بر آن اقتصاددانان در برآورد (A) برای کشورهای مختلف متوجه شده‌اند این مقدار برابر یک نیست. با بررسی اولیه از تفاوت مبنایی دو نظریه، رومر نظریه‌های رشد را بر پنج ویژگی دسته بندی کرد. در این تقسیم‌بندی می‌توان به تفاوت‌های مدل رشد پی برد این ویژگی عبارتند از:^{۱۳}

- ۱- در اقتصاد بازار، بنگاه‌های زیادی وجود دارد.
- ۲- بین نهاده‌ها و اکتشافات فرق وجود دارد. غالب افراد به‌طور همزمان می‌توانند از اکتشافات استفاده کنند، محصولات به‌دست آمده از اکتشافات کالای رقیب نیازی ندارند.
- ۳- برای فعالیت‌های فیزیکی امکان چند برابر شدن وجود دارد، تابع تولید که با فرض بازار رقابتی است. دارای ویژگی همگن از درجه اول برای کلیه نهاده‌ها است اما نهاده غیر رقیب با چند برابر شدن تولید، چند برابر نمی‌شود.
- ۴- پیشرفت فناوری دست آورد کارهای جمعی افراد است. و پدیده‌ای است برون‌زا اما تابع نرخ جمعی اکتشافات، درون‌زا است. اگر افراد بیشتری دست به تجربه علمی بزنند اکتشافات ارزشمند بیشتری به‌وجود خواهد آمد.
- ۵- بسیاری از افراد و بنگاه‌ها دارای قدرت کنترل بازار هستند و رانت انحصاری از اکتشافات به‌دست می‌آورند. در نتیجه اکتشافات از حالت کالاهای عمومی خالص خارج می‌شود. مدل رشد برون‌زای سولو سه ویژگی اول تا سوم را داراست اما ویژگی چهارم و پنجم را نادیده می‌گیرد. مدل‌های رشد درون‌زا ویژگی چهارم را با این بحث که پیشرفت‌های تکنولوژی دست آورد کارهای مردم است وارد الگو می‌کند و ویژگی پنجم را با طرح رانت انحصاری^{۱۴} و اهمیت قدرت انحصاری موقت^{۱۵} به عنوان نیروی محرکه فرایند نوآوری در الگو بررسی می‌کند.

۲-۲- مروری بر پژوهش انجام شده

الگوهای رشد درون‌زا با مدل AK و R&D مورد آزمون قرار گرفت. رومر (۱۹۹۱) ربلو^{۱۶} (۱۹۷۸) بارو (۱۹۹۱)، مانکیو^{۱۷}، رومرو ویل (۱۹۹۲)، با داده‌های مقطعی از روش AK به آزمون الگوی رشد درون‌زا پرداخته‌اند که نتایج به‌دست آمده اهمیت این نظریه را از نظر تجربی تأیید نکرد. متغیر نرخ ثبت‌نام مدارس مقطع متوسط به‌عنوان متغیر سرمایه انسانی در مدل آنها به‌کار رفته است. علاوه بر آن رومر (۱۹۹۰)، گروسمن^{۱۸} و هلپمن^{۱۹} (۱۹۹۴) مدل‌های مبتنی بر R&D^{۲۰} را

13- Romer, P..M (1994).

14- Rant Monoply.

15- Temporary Monoply Power.

16- Reblo.

17- Mankiw-Romer-Weil.

18- Grosman.

19- Helpman.

آزمون کرده‌اند که این الگوها هم نتوانست اهمیت تأثیر پژوهش و توسعه را بر رشد از نظر تجربی اثبات کند.^{۲۱} با این نتایج این دیدگاه مطرح شد که ارتباط نزدیکی بین مدل‌های رشد و نظریه‌های ادوار اقتصادی وجود دارد و نظریه رشد درون‌زا باید، نرخ رشد بلندمدت را به سیاست‌های دولتی مرتبط سازد پس در مدل‌هایی که به برخی از منابع بالقوه رشد بلندمدت تأکید دارند، متغیرهایی مانند: سرمایه‌گذاری فیزیکی، سرمایه‌گذاری انسانی، سهم صادرات، میزان دورن‌گرایی، مصرف دولتی، رشد جمعیت، دارای اهمیت هستند.

علاوه بر آن شولتز بر پایه حسابداری رشد، سرمایه انسانی، موجودی سرمایه آموزش در اقتصاد و بازدهی آن را سنجید و اثر این متغیر رشد را در کشور آمریکا بازبینی کرده مؤثر دانست. دنیسون^{۲۲} دوره (۱۹۸۲-۱۹۹۲) را با متغیر سطح تحصیلات نیروی کار برای اقتصاد آمریکا سنجید، و این شاخص‌ها را برای رشد اقتصادی در این کشور معنی‌دار یافت.

هاربرگر^{۲۳} و سلوسکی^{۲۴} از مدل رشد برون‌زا، سهم آموزش در رشد را برای کشور شیلی سنجید و اثر این سهم را بر رشد مثبت و معنی‌دار نشان داد. ساخاروپولوس با معرفی تابع تولیدی که سطوح مختلف تحصیلی را ارزیابی می‌کند از طریق پسماند در تابع یادشده وارد و نتیجه گرفت سطوح مختلف تحصیلی برای اقتصاد هاوایی در دوره ۱۹۶۰-۱۹۵۰ بر نیروی کار اثر می‌گذارد و بر رشد مؤثر است.

گریلیچز^{۲۵} (۱۹۶۴)، مخارج آموزشی را به صورت یک داده در تابع تولید وارد کرد، به برآورد آن پرداخت و اهمیت این متغیر را نشان داد. با بهره‌گیری از الگوی گریلیچز، اقتصاددانان دیگری مانند کندریک^{۲۶}، رابینسون^{۲۷} والترز^{۲۸} (۱۹۸۳) در تابع کاب داکلاس آن را وارد کرده با به‌کارگیری تعداد دانش‌آموزان ابتدایی و متوسطه، مخارج آموزشی که بر اساس تعداد دانش‌آموزان در دوره‌های متوسطه و ابتدایی به عمل می‌آید و تعداد مدارک اخذشده به عنوان معیاری برای سرمایه انسانی به تحلیل رشد پرداختند. نتایج آنان این را نشان داد که آموزش متوسطه با وقفه بیست‌ساله بر تولید اثر مثبت دارد و آموزش در سطح دکتری بعد از ده سال بر رشد اثر دارد.

برخی پژوهش‌های انجام شده در ارتباط با سرمایه انسانی در ایران شامل مطالعات فتح‌اله تاری و نسرین ارضرو میچلیر (۱۳۸۱) که به بررسی نقش و تأثیر هزینه‌های آموزش رسمی بر رشد اقتصادی طی سال‌های (۱۳۷۷-۱۳۴۲) با روش هم‌انباشتگی انگل گرنجر می‌پردازند، در پژوهش آنان سه مدل کاربردی معرفی شد، متغیرهای مستقل مدل، نرخ رشد، موجودی سرمایه فیزیکی بدون نفت به قیمت ثابت، نرخ تورم، و متغیر سرمایه انسانی به صورت نرخ رشد هزینه‌های آموزش رسمی، نرخ هزینه آموزش رسمی سرانه، نرخ رشد نسبت هزینه‌های آموزش رسمی به تولید، متغیر

20- Research and Development.

21- Klenow, Peter J , Rodriguez-Clare, Anderes (1997).

22- Denison.

23- Harberger.

24- Selousky.

25- Grillchz.

26- Kendric.

27- Rabinson.

28- Walterz.

نیروی کار به صورت نرخ رشد نسبت نیروی کار شاغل به جمعیت، نرخ نیروی کار شاغل، نرخ رشد جمعیت و نرخ رشد صادرات نفت با روش OLS مورد آزمون قرار گرفت. نتایج نشان می‌دهد به جز متغیر نیروی کار و تورم که اثر منفی بر رشد دارند، بقیه متغیرها دارای اثر مثبت و معنی‌دار بر رشد هستند و متغیر سرمایه انسانی با یک وقفه ۱۲ ساله بر رشد اثر مثبت دارند.

بهروز هادی زنوز، محمد رضا فرزین علی عرب مازار یزدی با کاربرد الگوی رشد درون‌زا AK سرمایه‌های فیزیکی و انسانی و R&D پژوهش و توسعه برای دوره ۱۳۷۲-۱۳۳۸ با متغیرهای نرخ سرمایه‌گذاری، نرخ سرمایه‌گذاری در ماشین‌آلات، نسبت شاغلان تخصصی، به آزمون کاربرد الگوهای رشد درون‌زا در اقتصاد ایران پرداختند، با ارزیابی متغیرها از نظر مانایی نتیجه گرفتند هر دو مدل بر رشد معنی‌دار نیستند.

ابوالفضل شاه‌آبادی برای دوره (۱۳۷۸-۱۳۴۷) با مدل رشد و متغیرهای مستقل اشتغال، سرمایه انسانی، سرمایه فیزیکی، انباشت سرمایه R&D داخلی و خارجی با روش همگرایی انگل-گرانجر به آزمون می‌پردازد در بررسی آنها انباشت سرمایه R&D خارجی نسبت به انباشت سرمایه داخلی بر رشد اثر بیشتری دارد.

۳- سرمایه انسانی و دانش فنی در مدل رشد برون‌زا

مدل‌های مختلفی به بررسی اثر سرمایه انسانی بر رشد پرداخته‌اند. برخی از این بررسی‌ها در قالب مدل سولو و رشد درون‌زا است. با توجه به فرض‌های مبنایی در این مدل با دو شیوه تجزیه تحلیل معرفی می‌شود.

۳-۱- بررسی اندازه‌گیری دانش فنی در مدل رشد سولو از طریق پسماند

مدل عمومی که در این رابطه معرفی می‌شود تابع $y = k^\alpha (AL)^{1-\alpha}$ است. در این تابع (AL) دانش به صورت تعداد واحد نیروی کار در مدل سولو با فرض تکنولوژی طبیعی هارود است. $(A)^{1-\alpha}$ را برابر B تعریف و رابطه بالا را به صورت $y = B \cdot K^\alpha L^{1-\alpha}$ نوشته و بر اساس حسابداری رشد، معادله را به صورت زیر برآورد می‌کنیم.

$$\frac{y^\circ}{y} = \frac{\dot{B}}{B} + \alpha \frac{K^\circ}{K} + (1-\alpha) \frac{L^\circ}{L} \quad (1)$$

$\frac{y^\circ}{y}$ = نرخ رشد تولید، $\frac{\dot{B}}{B}$ = عامل بهره‌وری کل یا بهره‌وری رشد (پسماند سولو) که سهم فناوری بر رشد را اندازه‌گیری می‌کند، $\frac{k^\circ}{k}$ = سهم رشد سرمایه و $\frac{l^\circ}{l}$ = سهم رشد نیروی کار است. چون این روش قادر به توضیح اختلاف در سطوح رشد بین کشورها نبود، سرمایه انسانی و دانش فنی به صورت یک متغیر مستقل، به صورت واحد اثر بخش بر نیروی کار با فرض‌های رشد درون‌زا است.

۳-۲- بررسی سرمایه انسانی و دانش فنی با مدل سولو از طریق واحد اثر بخش بر نیروی کار

تابع تولید معرفی شده به صورت مدل رشد برون‌زای سولو با رابطه $Y = K^\alpha (AH)^{1-\alpha}$ است. در

این رابطه (AL) دانش به صورت تعداد واحد اثربخش بر نیروی کار و نرخ رشد فناوری به طور برونزا است و نرخ رشد آن برابر با $\frac{A^\circ}{A} = g$ و سرمایه انسانی در مدل به صورت مخارجی که باعث اصلاح در مهارت می شود در مدل تعریف شده است.

$$H = e^{\psi t} L = hL \quad (2)$$

$$\ln H = \psi \mu + \ln L \quad (3)$$

$$\frac{\partial \ln H}{\partial \mu} = \psi \quad (4)$$

$$K^\circ = SY - \delta k \quad (5)$$

μ : مخارجی که در طی زمان (H) برای افزایش پرداخت می شود، ψ درصد اضافی سالانه مخارج در مدرسه که هر دو μ, ψ در طی زمان ثابت است. علاوه بر آن S نرخ پس انداز و δ نرخ استهلاک هر دو ثابت و برونزا هستند.

افزایش حجم سرمایه اختلاف بین سرمایه گذاری خالص و سرمایه گذاری جایگزینی است. در مدل رشد اول پیشرفت فنی از طریق پسماند الگو اندازه گیری می شود، اما در مدل دوم هزینه هایی که به طور مستقیم بر نیروی کار تحمیل می شود به صورت سرمایه انسانی برآورد می شود. در مدلی که سرمایه انسانی در برآورد مدنظر است سرانه مؤثر کار به جای سرانه کار به صورت عامل مؤثر در اندازه گیری سرمایه انسانی است. هر دو روش در به کارگیری مبانی رشد درونزا سولو مشترک اند.

$$Y = K^\alpha (AH)^{1-\alpha} \quad (6)$$

$$y/L = \left(\frac{K}{L}\right)^\alpha (Ah)^{1-\alpha} \quad (7)$$

y/AH برابر \hat{y} و K/AH برابر \hat{k} تعریف، از آنجا که معنی $\hat{y} = \hat{k}^\alpha$ است با توجه به این تعاریف معادله سرمایه را برآورد می کنیم.

$$\hat{k} = \frac{K^\circ}{AH} \Rightarrow \ln \hat{k} = \ln K - \ln A - \ln H \quad (8)$$

$$\frac{\hat{k}^\circ}{\hat{k}} = \frac{K^\circ}{K} - \frac{A^\circ}{A} - \frac{\dot{H}}{H} \Rightarrow \hat{k}^\circ = \hat{k} \left(\frac{K^\circ}{K} - g - n \right) \quad (9)$$

از آنجا که k° برابر است با $sY - \delta k$ آن را در رابطه (۱۲) قرار می دهیم.

$$\hat{k} = \hat{k} \left(\frac{sY - \delta K}{K} - g - n \right) \Rightarrow \hat{k} = s \frac{Y}{AH} - (\delta + n + g) \hat{k} \quad (10)$$

چون $\frac{y}{AH}$ برابر است با \hat{y} با قرار دادن آن در رابطه (۱۳)، می نویسیم.

$$\hat{k} = s \hat{y} - (\delta + g + n) \hat{k} \quad (11)$$

با رابطه (۱۴) مدل رشد سولو را به صورت زیر تعریف می‌کنیم.

$$\hat{y} = \hat{k}^\alpha \quad (12)$$

$$\hat{k} = s\hat{y} - (\delta + g + n)\hat{k} \quad (13)$$

برای رشد پایدار روابط (۱۲) و (۱۳) را برابر ($\dot{\hat{k}}/\hat{k} = 0$) به صورت زیر حل می‌کنیم.

$$\Rightarrow s\hat{y} = (\delta + g + n)\hat{k} \quad (14)$$

و یا:

$$\hat{k}^* = \left(\frac{s}{n+g+\delta}\right)^{\frac{1}{1-\alpha}}, \hat{y}^* = \left(\frac{s}{n+g+\delta}\right)^{\frac{\alpha}{1-\alpha}} \quad (15)$$

$$\hat{k}^\alpha = \left(\frac{s}{n+g+\delta}\right)^{\frac{1}{1-\alpha}} Ah, \hat{y}^\alpha = \left(\frac{s}{n+g+\delta}\right)^{\frac{\alpha}{1-\alpha}} Ah \quad (15/1)$$

۳-۳- بررسی سرمایه انسانی با رشد درون‌زا با مدل AK

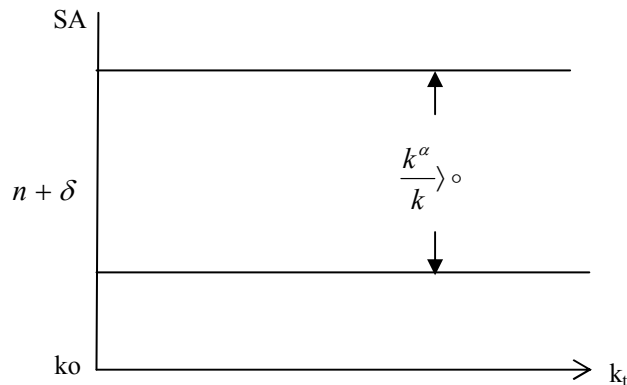
تابع تولید برای سرمایه انسانی با مدل رشد درون‌زا به صورت $Y_t = AK_t$ معرفی شده است. در این مدل A_t تکنولوژی با MPK ثابت و برابر با A (نسبت سرمایه به تولید) است. مدل فوق را بر پایه سرانه به صورت زیر می‌نویسیم:

$$\frac{Y_t}{L_t} = A \frac{K_t}{L_t} \Rightarrow y_t = Ak_t \quad (16)$$

بعد از دیفرانسیل‌گیری از معادله نسبت به سرمایه رابطه به صورت $\frac{\dot{k}^*}{k} = SA - (n + \delta)$ استخراج می‌شود.

هنگامی که $SA > n + \delta$ باشد نرخ رشد سرمایه و تولید ثابت و مثبت هستند.

نمودار پویای مدل AK به صورت زیر است:



۳-۴- بررسی مدل‌های تجربی با مبانی رشد برونزا و درونزا

در دو دهه اخیر برخی مدل‌هایی که برای آزمون رشد برونزا و درونزا استفاده شده است از ویژگی مشابهی برخوردارند. تمام مدل‌ها تلاش دارند عدم همگرایی در رشد کشورها را با این مدل توضیح دهند.

مدل شولتز^{۲۹}، تابع تولید را بر اساس حسابداری رشد با متغیرهای زیر در نظر گرفت.

$$y = F(k, L, rk_E) \quad (۱۷)$$

(KE) موجودی سرمایه آموزش و (r) بازدهی این آموزش را اندازه‌گیری می‌کند (k) موجودی سرمایه فیزیکی و (L) نیروی کار است.

دنيسون تابع تولید را بر پایه الگوی $y = F[K, L, \sum_{n=1}^n L_n (W_n W_{n-1})]$ تعریف کرده است که $(\omega_n - \omega_{n-1})$ تفاوت درآمد نیروی کار دارای سطح تحصیلات h از نیروی کار دارای سطح آموزش h-1 در نظر می‌گیرد علاوه بر آن L_n نیروی کار دارای سطح آموزش h را نشان می‌دهد. هاربرگر و سلوسکی مدل تابع رشد خود را به صورت $g_y = k \cdot f_k + g_l \cdot s_l + ql + R$ ارائه کرده‌اند که در آن (g_y) نرخ رشد متوسط سالانه تولید، (k) نسبت نهایی سرمایه‌گذاری به تولید، (f_k) تولید نهایی سرمایه، (g_l) نرخ رشد نیروی کار، (s_l) سهم درآمد نیروی کار، (gl) سهم کیفیت نیروی کار و (R) جزء پسماند را اندازه‌گیری می‌کند.

ساخاروپولوس^{۳۰} تابع تولید را با تفکیک سطوح مختلف تحصیلی و افزودن پسماند تابع رشد را به صورت زیر محاسبه می‌کند.

$$Y = F(K_o, L_N) \quad h=1, 2, \dots \quad (۱۸)$$

$$g_y = k \cdot f_k + \sum_{n=1}^n g_n s_n + R \quad (۱۹)$$

$$\sum_{i=1}^n g_n s_n = (g_o \frac{l_o w_o}{y_o} + g_1 \frac{l_1 w_1}{y} + g_2 \frac{l_2 w_2}{y} + [g_o \frac{l_1 (w_1 - w_o)}{y} + g_1 \frac{l_2 (w_2 w_o)}{y}]) + g_2 \frac{l_2 (w_2 w_o)}{y} \quad (۲۰)$$

در مدل فوق g نرخ متوسط رشد سالانه نیروی کار دارای سطح آموزشی h است. برای نیروی کار بی‌سواد ($h=0$) با مدرک ابتدایی ($h=1$) و با مدرک دبیرستان ($h=2$) در نظر گرفته شده است، W_t هم نرخ دستمزد برای هر سطح آموزش است.

29- Shultz.

30- Sacharopoulos.

۴- معرفی مدل تجربی برای برآورد سرمایه انسانی بر رشد اقتصادی ایران

با مطالعه اولیه از سهم و نقش دولت در اقتصاد ایران، باید مدل رشدی را معرفی کرد که در کنار متغیرهای سرمایه خصوصی و نیروی کار به نقش مخارج دولت در زمینه سرمایه‌ای و مصرفی و هزینه‌های دولت در آموزش و پرورش و پژوهش و هزینه‌های آموزش عالی و هزینه‌هایی که برای آموزش فنی حرفه‌ای صورت گرفته است، به‌عنوان ملاکی برای اثر سرمایه توجه کند. پس با توجه به ویژگی اقتصاد ایران این مدل دارای خصوصیات زیر است:

$$y^{\circ} = F\left(\frac{k}{y}, \frac{kn}{y}, \frac{G_{11}}{y}, \frac{k_g}{y}, \frac{ALG}{y}, \frac{ALPF}{y}, L^{\circ}, TV\right) \quad (21)$$

۱- همانند همه مدل‌های رشد، تابع تولید دارای نسبت سرمایه به تولید حقیقی $\frac{k}{y}$ بوده که

سرمایه از رابطه $K_t = K_0 + (I_t - D_t)$ محاسبه و در مدل بالا حجم سرمایه حقیقی بعد از کسر استهلاک سرمایه ثابت اندازه‌گیری شده است.

۲- با توجه به شرایط جنگ و تخریب سرمایه ملی، این ارزش با $\frac{kn}{y}$ به‌صورت حقیقی محاسبه

و اثر تخریب سرمایه زمان جنگ به تولید بررسی شده است. این خسارت را می‌توان از نسبت سرمایه حقیقی به تولید کسر کرد و یا با تعریف متغیری جدید، اثر خالص نسبت سرمایه حقیقی به تولید را بعد از کسر استهلاک سرمایه ثابت و تخریب سرمایه زمان جنگ محاسبه و اثر آن را برآورد کرد. تفکیک این دو متغیر در پردازش مدل بر R^2 اثر دارد. علاوه بر آن تفکیک دو متغیر بر واریانس همسانی مؤثر است.

۳- این مدل‌ها، نشان می‌دهند که اندازه و مخارج دولت، نقش مؤثری بر رشد اقتصادی دارند، قسمتی از این هزینه، مخارج سرمایه‌ای هستند و به‌طور مستقیم بر افزایش حجم سرمایه جاری و حقیقی مؤثر است (k_G)، این افزایش تأثیر مستقیم و مؤثر بر رشد اقتصادی دارد. دولت معمولاً در امور زیربنایی اقتصادی سرمایه‌گذاری می‌کند، این سرمایه‌گذاری‌ها بر افزایش حجم سرمایه و رشد اثر مثبت دارند. در مقابل مخارج عمرانی دولت، مخارج جاری و مصرفی دولت قرار دارد. این مخارج قسمتی دارای ماهیت سرمایه‌ای هستند اما منتهی به سرمایه فیزیکی نمی‌شوند مانند مخارج آموزش و پرورش و مخارج تحقیقات که باید اثر مثبت بر رشد داشته باشند، در این مقاله برای اندازه‌گیری سرمایه انسانی مخارج دولت برای آموزش عمومی و فنی حرفه‌ای ($ALPF$)، مخارج دولت برای آموزش عالی و پژوهش (ALG) از سایر مخارج تفکیک شده است.

اگر مخارج جاری دولت را (G_1) در نظر بگیریم بعد از کسر مخارج فوق می‌توان مخارج مصرفی دولت را به دودسته تفکیک کرد، مخارجی که صرفاً جنبه مصرفی دارند (G_{11}) و مخارجی که در حسابداری ملی به‌عنوان مخارج مصرفی نگهداری می‌شوند، اما ماهیتاً بر سرمایه انسانی مؤثرند.

$$G_{11} = G_1 - ALG - ALPF \quad (22)$$

برای سنجش اثر این متغیر در مدل $\frac{G_{11}}{y}$ اثر مخارج جاری دولت به تولید ناخالص داخلی را

اندازه‌گیری می‌کنند.

۴- در اغلب مدل‌های تجربی که رشد را از زوایای مختلف در ایران بررسی کرده‌اند درآمدهای نفتی (رشد صادرات نفت) و تورم را مؤثر بر توضیح دهی رشد می‌دانند. مطالعه ساختار مالی دولت نشان می‌دهد درآمد نفتی درصد بالایی از تأمین مالی اندازه عمرانی و جاری دولت را تشکیل می‌دهد و اندازه عمرانی معادل نسبت درآمد نفتی به تولید است، اثر اندازه عمرانی دولت بر رشد همان اثر درآمد نفتی بر رشد اقتصادی ایران است که برای انباشت سرمایه دولتی استفاده می‌شود. تورم هم از جنبه نظری بر رشد مؤثر است و هم از نتایج تجربی به کارگیری تورم تصریح درست‌تری برای مدل و نتایج ایجاد می‌کند، تورم بر مالیات دریافتی دولت اثر می‌گذارد، قدرت خرید حقیقی دولت در تورم بالا کاهش یافته برای حفظ حداقل سطوح مخارج حقیقی قبل، دولت باید مخارج اسمی زیادتری را تأمین مالی کند. این فراگرد دور تورمی^{۳۱} ایجاد کرده که آثار آن بر رشد منفی است. انتظار این است تورم دو رقمی در ایران آثار منفی بر رشد پدید آورد. TV اثر این متغیر بر رشد را اندازه‌گیری می‌کند.

۵- نرخ رشد نیروی کار شاغل (L^0) اثر این متغیر را بر رشد اندازه‌گیری می‌کند.

۶- (Y^0) نرخ رشد حقیقی (با نفت) بر پایه رشد تولید ناخالص داخلی حقیقی به قیمت (۱۳۶۱) بر اساس حسابداری رشد است. و مدل هم بر همین اساس تنظیم شده است.

برخی از متغیرها از جمله مخارج دولت در زمینه آموزشی سرمایه انسانی با تأخیر بر رشد اثر می‌گذارند. بنابراین باید مدلی برای برآورد استفاده شود که پویایی کوتاه‌مدت را به بلندمدت مرتبط کند. علاوه بر آن مخارج دولت ساختاری و تابع روند و کارکرد گذشته خود است. این ویژگی ممکن است متغیرهای مدل به دلیل همبستگی پیاپی در تفاضل مانا شوند و به دلیل این که در آزمون ایستایی متغیرها همه از درجه $I(0)$ نیستند و برخی از متغیرها از درجه ایستایی $I(1)$ تفاضل اولین مرتبه ایستا می‌شوند، برآورد با روش OLS مقادیر کاملاً سازگاری از ضرایب به دست ندهد. معمولاً در حجم نمونه کوچک استفاده از روش OLS در برآورد رابطه بلندمدت به دلیل در نظر نگرفتن واکنش‌های پویایی کوتاه‌مدت موجود بین متغیرها، برآورد بدون تورشی نیست. پس به دلیل این که:

۱- اندازه جاری و عمرانی دولت عموماً تحت تأثیر مقادیر با وقفه گذشته خود هستند.

۲- هر دو متغیر بر رشد اثرگذارند و تغییرات رشد نیز بر اندازه دولت اثر دارد و این اثر متقابل به‌طور پیوسته و پویا باید تحلیل شوند.

مدل با الگوی خود برگشت با توزیع وقفه‌ای (ARDL) این توانایی را دارند که برآورد نسبتاً بدون تورشی از ضرایب بلندمدت الگو ارائه دهند. اگر مجموع ضرایب متغیرهای با وقفه مربوط به متغیر وابسته کوچک‌تر از یک شود الگوی پویا به سمت الگوی تعادلی بلندمدت گرایش دارد. آزمونی که این شاخص را اندازه‌گیری می‌کند رابطه زیر است:

$$H_0: \sum_{i=1}^p \alpha_i - 1 \geq 0 \quad H_0: \alpha_0 - 1 \geq 0 \quad (23)$$

$$H_0: \sum_{i=1}^p \alpha_i - 1 < 0 \quad H_1: \alpha_1 - 1 < 0 \quad (24)$$

کمیت آماره t برای آزمون از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$\frac{\sum_{i=1}^P \hat{\alpha}_i - 1}{\sum_{i=1}^P S_{\circ} \hat{\alpha}_i} = \beta \quad (25)$$

از آنجا که مقدار بحرانی ارائه شده توسط بنوجی - دولادو و مستر در سطح اطمینان ۹۵ درصد کمتر از B برآوردی است، لذا فرضیه H_0 رد می‌شود و این نتیجه یک رابطه تعادلی بلندمدت را نشان می‌دهد.

مدل ARDL همچنین قادر است از طریق الگوی تصحیح خطا نوسانات کوتاه‌مدت متغیرها را به مقادیر بلندمدت ارتباط دهد. در روش (ECM) تغییرات در y_t به خطای تعدیل دوره قبل ارتباط داده می‌شود وقتی متغیر X_t و Y_t که هر دو جمعی از مرتبه یک $I(1)$ هستند، U_t هم جمع از مرتبه صفر $I(0)$ باشد و می‌توان الگو را بدون هراس از به‌دست آوردن یک رگرسیون کاذب به روش OLS برآورد کرد.

۴-۱- آزمون ریشه واحد و ایستایی متغیرها

تعیین ایستایی متغیرها از درجه اهمیت زیادی برای برآورد مدل برخوردار است. زیرا با داده‌های سری زمانی، باید برای جلوگیری از برآورد رگرسیون کاذب^{۳۲} از آزمون ریشه واحد^{۳۳} به روش آزمون دیکی - فولر تعمیم یافته^{۳۴} و فیلیس - پرون^{۳۵} استفاده کرد. اغلب الگوهای سری زمانی برحسب مقادیر گذشته خود و سایر متغیرها قرار دارند اگر سری زمانی دارای میانگین - کواریانس و واریانس یکسان در طول زمان نداشته باشد، ناپایانند. این حالت برآورد را دچار مشکل می‌کند.

اقتصاد ایران را بیشتر، اقتصادی دولتی با اتکا به نفت و درآمدهای نفتی با ساختار نامتقارن، می‌شناسند. مسیر حرکت متغیرهایی از قبیل رشد اقتصادی، اندازه دولت، درآمد نفتی، مخارج جاری و عمرانی دولت و تأثیر شوک‌های دولتی بر متغیرهای کلان دیگر، جنگ و تخریب سرمایه ناشی از آن، متغیرهای مهمی بوده و باید به‌صورت مطالعه ساختاری و با پویایی در داده‌ها به مطالعه آن پرداخت.

تأثیر این بخش و متغیرها به‌گونه‌ای است که متغیرها، تابع رفتار گذشته‌اند و یک نوع چسبندگی ساختاری به دوره‌های قبل خود دارند، و مشاهدات پیاپی عموماً و وابسته به یکدیگر هستند. اقتصاد بخش دولت بعد از سال ۱۳۶۸ تحت تأثیر دو جریان ساختاری جدی قرار داشت، اول سال جنگ که این عامل علاوه بر ایجاد شوک‌های متعدد در اقتصاد و تخریب سرمایه، دخالت دولت در اقتصاد را افزایش داد و دوم رویکرد به الگوی اقتصاد باز به‌طور ناقص است. از سال ۶۸ به بعد در پی سیاست‌های اتخاذ شده در برنامه اول توسعه، مقیاس‌بندی بودجه و مسیر حرکت داده‌ها تغییر کرده و این تغییر بر بقیه متغیرهای کلان تأثیرگذار بود. به‌نظر می‌رسد روند حرکت متغیرها به‌گونه‌ای است که باید از نظر ایستایی بررسی شوند.

اهمیت ساکن بودن بیشتر برای استنباط‌های آماری روی ضرایب معادله رگرسیون برآورد شده،

32- Spurious Regression.

33- Unit Roots Test.

34- Augmented Dickey - Fuller Test.

35- Phillips and Perron.

است در صورت غیرساکن بودن متغیر مستقل و وابسته هیچ یک از استنباط‌های آماری معتبر نیست و نخستین رگرسیون، یک برآورد کاذب و غیر نوین^{۳۶} است. آزمون ایستایی مدل رشد از طریق آزمون ریشه واحد دیکی - فولر و فیلیس - پرون برآورد و طبق جدول (۱) نشان می‌دهد.

متغیرهای نرخ رشد با عرض از مبدا، در سطح ۹۰ درصد ایستا هستند، یعنی ارزش مقادیر محاسبه شده برابر (۲/۹۰۱۲-) و ارزش مقادیر بحرانی در سطح ۹۰ درصد با مقدار (۲/۹۰۱۱-) است. می‌توان متغیر نرخ رشد را با احتمال ۹۵ درصد در تفاضل اول اول مانا دانست. اندازه مخارج عمرانی در تفاضل اول مانا و نسبت سرمایه خصوصی به تولید در سطح مانا، مخارج جاری بدون احتساب هزینه‌های آموزش عالی و تحقیقات در سطح مانا اما مخارج آموزش و تحقیقات در سطح آموزش عالی در سطح و هزینه دولت در آموزش عمومی و فنی حرفه‌ای در تفاضل اول معنی‌داراند. چون درجه همگرایی در آزمون ریشه واحد بین متغیرها از درجه (۰) $I(0)$ و (۱) $I(1)$ بوده در مجموع متغیرها در (۱) ایستا می‌شوند.

۲-۴- آزمون الگوی پویا خود بازگشت با توزیع وقفه (ARDL)

با توجه به همگرایی متفاوت در متغیرها برای برآورد الگوی پویای خود بازگشتی با وقفه‌های توزیعی (ARDL) برای آزمون مدل به کار گرفته شده است. این روش برای برآورد روابط بلندمدت تعادلی کارآمد و برای نمونه‌های کوچک از کارایی مناسبی برخوردار است. وقفه مدل از ضابطه حداقل اکائیک یک تعیین شده است. این روش ضرایب مربوط به الگوی بلندمدت و انحراف معیار مجانبی مربوط به ضرایب بلندمدت را بر اساس الگوی فوق محاسبه می‌کند. هر چند به کارگیری روش ARDL برای نمونه‌های کوچک کاربرد مفیدتری از روش OLS در برآورد معادلات است. آزمون پایایی در این روش بر روی تک تک متغیرها ضرورتی ندارد و بررسی همگرایی از رابطه (۲۵) کفایت می‌کند. اما برای تشخیص این که برآورد باید از روش OLS کاراتر و تصریح مدل درست‌تر است یا روش دیگر، آزمون مانایی کمک مؤثری در این زمینه خواهد کرد.

نتایج برآورد شده در جدول (۲) نشان می‌دهد، ضریب تشخیص مدل ۹۸ درصد و مدل از قدرت توضیح‌دهی بالایی برخوردار است. آماره D.W، (۲/۲۲) بیانگر عدم خود همبستگی و (F) که معنی‌دار بودن معادله را تفسیر می‌کند با (۳۷/۵۸)، حدود ۹۹ درصد معنی‌دار است. نمودار (۱) نشان‌دهنده ارزش واقعی و پیش‌بینی شده مدل و نمودار (۲) توزیع نرمال پسماند را برای تصریح درست و پایداری مدل معرفی می‌کند.

اثر رشد دوره قبل بر رشد جاری مثبت و میزان اثرگذاری آن (۰/۳۳) است. نسبت مخارج جاری به تولید دوره جاری و دوره قبل (۰/۲۹-) اثر منفی بر رشد دارند، هزینه جاری که برابر کل هزینه مصرفی منهای هزینه دولت در آموزش عمومی، آموزش عالی و پژوهش تحقیق است، با چهار وقفه مخارج جاری با (F=۴/۴۸) علیت گرانجری رشد اقتصادی است با شش وقفه با (F=۵/۶) رشد علیت

گرانجری مخارج جاری است. همچنین با شش وقفه با $(F=6/7)$ مخارج جاری علیت گرانجری مخارج دولت بر آموزش عالی و تحقیقات است. اندازه عمرانی دولت برای دوره جاری با $(0/002)$ و برای دوره قبل با $(0/003)$ دارای اثر مثبت بر رشد است. اندازه عمرانی دوره جاری و قبل در مقایسه با اندازه جاری معنی‌دارتر است، اندازه عمرانی دولت با شش وقفه با $(F=9/9)$ علیت گرانجری مخارج دولت در زمینه آموزش عالی و تحقیقات است. نسبت سرمایه حقیقی بر رشد، در دوره جاری با $(-0/44)$ و اثر منفی و در دوره قبل با $(0/52)$ و اثر مثبت، در سطح ۹۹ درصد معنی‌دار است. این نسبت با چهار وقفه با $(F=6/4)$ علیت گرانجری نرخ رشد است. نسبت تخریب سرمایه به تولید حقیقی زمان جنگ برای دوره جاری با $(-0/73)$ و دوره قبل با $(-0/25)$ بر رشد اثر منفی داشته و در سطح ۹۹ درصد معنی‌دارند. نرخ رشد نیروی کار شاغل در دوره جاری با $(0/015)$ اثر مثبت معنی‌دار نبوده ولی نرخ رشد نیروی کار در دوره قبل با $(-0/006)$ با اثر منفی اما معنی‌دار بر رشد است.

دو متغیر نسبت هزینه دولت برای مخارج آموزش عمومی (آموزش و پرورش و فنی و حرفه‌ای) و نسبت هزینه آموزش عالی و پژوهش، به‌عنوان شاخصی برای اندازه‌گیری سرمایه انسانی در مدل استفاده شده است. مخارج آموزش عالی و تحقیقات با $(0/025)$ بر رشد اثر مثبت و در سطح ۹۰ درصد معنی‌دار است. این نسبت با دو وقفه با $(F=6/7)$ علیت گرانجری مخارج آموزش عمومی و فنی حرفه‌ای و با چهار وقفه با $(F=2/7)$ علیت گرانجری رشد است. اما مخارج آموزش عمومی در دوره جدید با $(0/06)$ در سطح ۹۰ درصد و همین متغیر با یک دوره تأخیر با $(0/058)$ بر رشد دارای اثر مثبت و در سطح ۹۵ درصد معنی‌دارند. با دو و چهار وقفه با $(F=3/5-3/8)$ علیت گرانجری سرمایه خصوصی به تولید با چهار وقفه با $(F=3/4)$ علیت گرانجری اندازه عمرانی دولت و نرخ تورم با شش وقفه با $(F=7/6)$ علیت گرانجری آموزش عالی و تحقیقات است.

قسمتی از درآمد و صادرات نفت که توسط دولت برای سرمایه‌گذاری استفاده می‌شود اثر مثبت بر رشد دارد اندازه عمرانی دولت از طریق درآمدهای نفتی و فروش و صادرات نفت تأمین مالی می‌شوند پس متغیر اندازه عمرانی دولت همان معادل درآمد نفتی بر تولید است و باتوجه به اثر بلندمدت مثبت سرمایه‌گذاری بخش خصوصی بر رشد و اثر مکملی بر یکدیگر، آثار درآمد نفتی بر رشد در اقتصاد ایران مثبت است. به این نکته هم باید توجه داشت که چون قسمتی زیادی از درآمد نفتی دولت برای جبران کسری اندازه جاری دولت اختصاص می‌یابد و با توجه به اثر منفی این اندازه بر رشد، دولت علاوه بر تبدیل ارزش دارایی به درآمد (نفت به هزینه) بر رشد اثر منفی می‌گذارد و اثر این هزینه تورم را در اقتصاد ایران افزایش داده است، تورم دو رقمی در ایران انگیزه‌های موجود در مسیر رشد را کاهش داده و متغیری بازدارنده برای رشد است. این متغیر با $(-0/013)$ اثر منفی بر رشد دارد.

جدول (۳) وضعیت متغیرهای معرفی شده در مدل را برای سال‌های ۱۳۶۷-۱۳۵۸ نشان می‌دهد. به‌طور متوسط متغیر مخارج جاری به تولید $(15/4)$ درصد، اندازه عمرانی $(7/4)$ درصد، مخارج برای آموزش عالی و تحقیقات $(0/3)$ درصد و مخارج عمومی و فنی حرفه‌ای $(3/7)$ درصد

است. در برنامه اول توسعه طبق جدول (۴) برای سال‌های ۱۳۶۸-۱۳۷۳ متغیرهای مخارج جاری به تولید (۹/۹) درصد، اندازه عمرانی (۵/۶) درصد، مخارج برای آموزش عالی و تحقیقات (۰/۵) درصد و مخارج عمومی و فنی حرفه‌ای (۲.۹) درصداست. برای سال‌های ۱۳۷۴-۱۳۷۸ برنامه دوم توسعه و دو سال ۱۳۷۹ و ۱۳۸۰ از برنامه سوم طبق جدول (۵) متغیرهای مخارج جاری به تولید (۹/۴) درصد، اندازه عمرانی (۵/۴) درصد، مخارج برای آموزش عالی و تحقیقات (۰/۵۴) درصد و مخارج عمومی و فنی حرفه‌ای (۲/۹) درصد است. این نسبت‌ها نشان می‌دهند هرچند سطح هزینه‌ها در طول دوره مطالعه افزایش زیادی داشته است اما نسبت هزینه‌ها از برنامه اول به جز مخارج مصرفی و اندازه عمرانی از همگرایی مشابه‌ای برخوردار است.

برآورد الگو به صورت بلندمدت می‌تواند اثرگذاری پویایی متغیرها را بر رشد نشان دهد این برآورد برای ضرایب بلند مدت مدل به صورت زیر است:

$$ROA = -0.419G11/y + 0.33K/y + 0.115K/y - 1.4kvn/Y + ALPF/y + 0.42ALGy + 0.0078L - 0.0019TV$$

$$(-1.8) \quad (3.2) \quad (2.8) \quad (-6.5) \quad (3.2) \quad (2.29) \quad (1.25) \quad (-1.9)$$

نتایج الگوی بلند مدت نشان می‌دهد که مخارج جاری دولت و نرخ رشد نیروی کار و نرخ تورم معنی‌دار نیست اما بقیه متغیرها در سطح ۹۵ و ۹۹ درصد معنی‌دارند.

۳-۴- آزمون ریشه واحد^{۳۷} برای پسماند

چون متغیرها از درجه همگرایی مختلفی برخوردارند، وجود ریشه واحد در پسماند مبین برآورد بر رگرسیون کاذب است. اگر آماره محاسبه شده از آماره ارزش بحرانی دیکی - فولر بیشتر باشد دلالت بر پایداری مدل و رد رگرسیون کاذب دارد. این روش برای تشخیص همگرایی مدل مفید است جدول (۶) نتایج این آزمون را نشان می‌دهد.

نتایج نشان می‌دهد مقدار آماره محاسبه شده در DF برابر ۴/۶- در ADF(1) و ADF(2) به ترتیب ۳/۵- و ۳/۱۸- از ارزش بحرانی دیکی فولر بر پایه حداقل اکائیک بیشتر بوده که مبین رد رگرسیون کاذب و پایداری مدل است.

۴-۴- الگوی تصحیح خطا^{۳۸}

سنجش نوسانات کوتاه‌مدت متغیرها و مرتبط ساختن آن به مقادیر تعادلی بلندمدت به وسیله الگوی (ECM) صورت می‌گیرد از جمله مزایای این روش اینست که در کوتاه‌مدت عدم تعادل‌هایی وجود دارد که به عنوان خطای تعادل تلقی می‌شود. جمله تصحیح خطا (ECM) همان جمله خطای رگرسیون الگوی ECM مورد استفاده قرار داده آن را برآورد می‌کند تا ساختار پویایی کوتاه‌مدت را مشخص کند. ضریب (ECM) سرعت تعدیل تعادل را از کوتاه‌مدت به بلندمدت معین می‌کند این روش کمک می‌کند مدل بلندمدت از مدل کوتاه‌مدت قابل استنتاج باشد. با این فرض که مجموعه ضرایب برآورد شده کوچک‌تر از یک است این شرایط در مدل کوتاه‌مدت حالت تعادلی را نشان

37- Unit root test.

38- Error correction mechanism.

می دهد.

$$ROA = -0.29dg11/y + 0.002dKg/y - 0.44dKvN/Y + 0.0015dL + 0.025dALPF/Y$$

(-1.8) (3.2) (-9.8) (0.6) (2.1)

$$+0.09dALG/Y - 0.0013dTV - 0.69ECM(-1)$$

(3.2) (-2.2) (-7.8)

ضریب تشخیص الگوی تصحیح خطا (۹۹) درصد دوربین واتسون (۲/۲۲) و ضریب (F) حدود [۰/۰۰۰] ۱۰۰/۷۲۲۵۱ است که تمامی آماره‌ها معنی دارند و سرعت تعدیل برابر ۰/۶۹- است.

۵- نتیجه گیری

در این مقاله تلاش شد با تفکیک هزینه‌های جاری از عمرانی دولت اثر آن بر رشد سنجیده شود، نتایج نشان می‌دهد که اثر اندازه جاری دولت بر رشد منفی و اندازه عمرانی دولت بر رشد مثبت و معنی دار است، هزینه‌های جاری دولت قسمتی مربوط به هزینه‌های آموزشی در زمینه آموزش عمومی و آموزش عالی و پژوهشی هستند با تفکیک این هزینه‌ها از مخارج جاری دولت اثر آن بر رشد اندازه گیری شده است، مخارجی که دولت برای سرمایه انسانی هزینه کرده است در کوتاه مدت بعد از یک یا دو تأخیر بر رشد اثر مثبت دارند، همچنان مخارج جاری غیر از مخارج سرمایه انسانی و آموزشی بر رشد دارای اثر منفی است. مدل برای ارتباط بین تعادل کوتاه مدت و بلندمدت و پویایی متغیرها از روش الگوی خود برگشت توضیحی (ARDL) برآورد شده است. ضریب تشخیص در مدل نشان می‌دهد متغیرهای توضیحی حدود ۹۸ درصد قدرت توضیح‌دهی رشد را توصیف می‌کنند. الگوی تصحیح خطا با پارامتر (ECM=۰/۶۹) نشان می‌دهد در کمتر از دو سال شوک عدم تعادل کوتاه مدت به سمت بلندمدت حرکت می‌کند. نتایج نشان می‌دهد اگر دولت بخواهد ساختار و اندازه خود را اصلاح کند باید سیاست‌های اصلاحی خود را به سمت مخارج جاری (به جز سرمایه انسانی) متوجه سازد.

فهرست منابع

- ۱- ابریشمی، حمید، (۱۳۸۱)، *اقتصاد سنجی کاربردی (رویکردهای نوین)*، دانشگاه تهران، چاپ اول.
- ۲- بانک مرکزی جمهوری ایران، *گزارش اقتصادی و ترازنامه*، سال‌های مختلف.
- ۳- برگستروم، ویلی، (۱۳۷۸)، *دولت و رشد*، مترجم علی حیاتی، سازمان برنامه و بودجه مرکز مدارک اقتصادی اجتماعی و انتشارات.
- ۴- تاری، فتح‌اله، اصرر، نسرین و مچیلر، (۱۳۸۱)، *بررسی نقش و تأثیر هزینه‌های آموزش رسمی بر رشد اقتصادی در ایران*، فصلنامه پژوهش‌های اقتصادی ایران شماره ۱۱، ص ۹۵-۱۱۴.
- ۵- توکلی، احمد، (۱۳۷۶)، *تحلیل سری‌های زمانی همگرایی یکسان*، مؤسسه مطالعات و پژوهش‌های بازرگانی.
- ۶- شاه‌آبادی، ابوالفضل، (۱۳۸۰)، *بررسی عوامل تعیین کننده رشد اقتصادی ایران*، نامه مفید، شماره ۲۷، ص ۱۶۹-۱۹۶.

- ۷- شولتز، تئودور، (۱۳۷۰)، سرمایه‌گذاری در نیروی انسانی و توسعه اقتصادی، مترجم محمود توسلی، مؤسسه تحقیقات پولی و بانکی.
- ۸- مرکز آمار ایران، سالنامه آماری کشور، سال‌های مختلف.
- ۹- نوفرستی، محمد، (۱۳۷۸)، ریشه واحد و همجمعی در اقتصادسنجی، مؤسسه خدمات فرهنگ رسا.
- ۱۰- وزارت امور اقتصادی و دارایی، (۱۳۷۴)، معیار اقتصادی تفکیک فعالیت‌های اقتصادی بین بخش‌های دولتی و خصوصی، اداره امور اقتصادی و دارایی.
- ۱۱- هادی زنوز، فرزین، محمد رضا، عرب مازار یزدی، علی، آزمون کاربرد الگوهای رشد درون‌زا در اقتصاد ایران، شماره ۱۵ صفحه ۱۳-۴۵.
- 12- Aly, Hassan. Strazicich, Mark, (2000), "Is Government Size Optimal in the Gulf Countries of the Middle East?", *Journal Economic Literature*, classification E6, H1, and O53.
- 5- Bajo-Oscar-Rublio, (2000), "A Further Generalization of the Solow Growth Model: the Role of the Public Sector" __, *E. L* 68, 79-84.
- 6- Barro, R. (1990), "Government Spending in a Simple Model of Endogenous Growth", *Journal of Political Economic*, 98(5):103-108.
- 7- Cardoso, Eliana, (1998), "Virtual Deficits and the Patinkin Effect", *IMF Staff Paper*, 45(4) p 619-646.
- 8- Grossman, G. M, Helpman, E., (1994), "Endogenous Innovation in the Theory of Growth", *Journal of Economic Perspectives*, 8.
- 9- Karrs, G. (1996), "The Optimal Government Size, Further International Evidence of the Productivity of Government Services", *Economic Inquiry*, 34(2) p. 193-203.
- 10- Lucas, R. E, Jr., (1988), "On the Mechanics of Economic Development" , *Journal of Monetary Economic*, 22(1), 3-42.
- 11- Mankiw, N. G. Romer, D. Weil, D. N., (1992), "A Contribution to the Empirics of Economic Growth", *Quarterly Journal of Economics*, 107(2), 407-437.
- 12- Ram. Rati, (1986), "Government Size and Economic Growth: A New Framework and Some Evidence from Cross Section Time series Data" *American Economic Review*, 76(1) p 161-203.
- 13- Rebelo, S., (1991). "Long Run Policy Analysis and Long Run Economic Growth", *Journal of Political Economy*, p. 500-21
- 14- Romer, P., (1990), "Endogenous Technological change", *Journal of Political Economy*, 98(5) s71-s102.
- 15- Romer, Pual. M., (1994), "The Original of Endogenous Growth", *Journal of Economic Perspectives*, 2(1). P. 1-12.
- 16- Sacharopoulos G., (1972), "Measuring the Marginal Contribution of Education to Economic Growth", *Economic Development and Cultural Change*, 20(4) P. 643-646.
- 17- Schuitz, T. W., (1960), "Capital Formation in Education", *Journal of Political Economy*, 68(4), 571-83.
- 18- Solow. R. M., (1956), "A Contribution to the Theory of Economic Growth", *Quarterly J. E*, 70(1) 56-94.

جدول ۱- پایایی متغیرها.

متغیر	ADF: آزمون دیکي - فولر افزوده						PP: آزمون فیلیپس - پرون					
	سطح			تفاضل مرتبه اول			سطح			تفاضل مرتبه اول		
	عرض از مبدأ	- روند عرض از مبدأ	بدون عرض از مبدأ و روند	عرض از مبدأ	- روند عرض از مبدأ	بدون عرض از مبدأ و روند	عرض از مبدأ	- روند عرض از مبدأ	بدون عرض از مبدأ و روند	عرض از مبدأ	- روند عرض از مبدأ	بدون عرض از مبدأ و روند
نرخ رشد	-۲/۹*	-۲/۹۸	-۱/۲۳	-۳/۸***	-۳/۶*	-۴/۰***	-۳/۸***	-۳/۷**	-۳/۲***	-۶/۱***	-۵/۹***	-۶/۳***
اندازه عمرانی	-۱/۴۸	-۱/۶۴	-۱/۳۵	-۳/۲**	-۳/۰۷	-۳/۰***	-۱/۸۵	-۱/۸	-۱/۷*	-۴/۶***	-۴/۵***	-۴/۵۶***
نسبت سرمایه به تولید	-۱/۹	-۰/۷	-۰/۷۲	-۲/۳	-۴/۹***	-۲/۴۱***	-۱/۰۹	۰/۰۰۵	-۰/۲۱	-۳/۱۷**	-۵/۸***	-۲/۳***
مخارج جاری بدون مخارج سرمایه انسانی	-۲/۵	-۱/۱۶	-۲/۰**	-۳/۰**	-۴/۴**	-۲/۸***	-۱/۸	-۱/۱	-۱/۵	-۶/۰***	-۷/۶***	-۵/۷***
نرخ رشد نیروی کار	-۲/۷*	-۲/۶	-۰/۷	-۴/۳***	-۴/۲**	-۴/۴***	-۳/۳**	-۳/۲	۰/۹	-۶/۳***	-۶/۱***	-۶/۴***
مخارج دولت در آموزش عالی و پژوهش	-۵/۵***	-۴/۵***	-۲/۲**	-۳/۶**	-۳/۵*	-۳/۶***	-۲/۵	-۲/۶	-۱/۰	-۷/۸***	-۹/۲***	-۷/۷***
مخارج دولت در آموزش عمومی و فنی حرفه‌ای	-۰/۹	-۱/۴	۰/۱۵	-۶/۹***	-۶/۸***	-۶/۰***	-۰/۹	-۲/۸	۰/۴	-۴/۲***	-۴/۸**	-۴/۲***

(*) معنی‌دار در سطح ۹۰ درصد، (**) معنی‌دار در سطح ۹۰ درصد، (***) معنی‌دار در سطح ۹۰ درصد.

منبع: یافته تحقیق.

جدول ۲- برآورد مدل با روش ARDL متغیر وابسته: نرخ رشد تعداد مشاهده ۲۰ دوره مشاهده ۱۳۵۸-۱۳۸۰.

متغیر	ضرایب	S.E	T	احتمال
نرخ رشد دوره قبل	۰/۳۰۹	۰/۰۸	۳/۵	۰/۱۱
نسبت سرمایه به تولید دوره جاری	-۰/۴۴	۰/۴۴	-۹/۸	۰/۰۰۰
نسبت سرمایه به تولید دوره قبل	۰/۵۲	۰/۵۳	۹/۷	۰/۰۰۰
نسبت تخریب سرمایه به تولید دوران جنگ	-۰/۷۳	۰/۹۳	-۷/۸	۰/۰۰۰
نسبت تخریب سرمایه به تولید دوران جنگ دوره قبل	-۰/۲۵	۰/۹۲	-۲/۸	۰/۰۲۷
نسبت سرمایه انسانی در آموزش عالی و تحقیقات به تولید دوره جاری	۰/۰۲۵	۰/۵۰	۲/۱	۰/۰۲۱
نسبت سرمایه انسانی در آموزش عمومی و فنی حرفه‌ای به تولید دوره جاری	۰/۰۶	۰/۳۱	۳/۲	۰/۱۰
نسبت سرمایه انسانی در آموزش عمومی و فنی حرفه‌ای به تولید دوره قبل	۰/۰۵۸	۰/۲۴	۲/۸	۰/۰۴۵
نسبت مخارج جاری دولت به تولید دوره جاری	-۰/۲۹	۰/۲۲	-۱/۸	۰/۲۳
نسبت مخارج عمرانی دولت به تولید دوره جاری	۰/۰۰۲	۰/۰۰۰۸	۲/۶	۰/۰۳۴
نسبت مخارج عمرانی دولت به تولید دوره قبل	۰/۰۰۳	۰/۰۰۰۷	۳/۲	۰/۰۱۴
نرخ رشد جمعیت دوره جاری	۰/۰۰۱۵	۰/۰۰۰۲	۰/۶	۰/۵۵
نرخ رشد جمعیت دوره قبل	-۰/۰۰۶	۰/۰۰۰۳	-۲/۱	۰/۰۶۹
نرخ تورم	-۰/۰۰۱۳	۰/۰۰۰۶	۲/۲	۰/۲۳

$r^2=0.98588$ $d.w=2.26$ $S.E=0.0135$ $F(13,7) 37.5857\{0.000\}$

منبع: یافته‌های تحقیق.

جدول ۳- مخارج جاری و عمرانی و مخارج سرمایه انسانی دولت در سال‌های ۱۳۶۷-۱۳۵۸ (ارقام برحسب درصد است).

۱۳۶۷	۱۳۶۶	۱۳۶۵	۱۳۶۴	۱۳۶۳	۱۳۶۲	۱۳۶۱	۱۳۶۰	۱۳۵۹	۱۳۵۸	
۱۱/۹	۱۰/۹	۱۰/۲	۱۳/۲	۱۳/۸	۱۵/۹	۱۷/۶	۲۱/۷	۱۹/۴	۱۹/۳	مخارج جاری دولت به تولید
۳/۳	۲/۹	۳/۳	۳/۲	۳/۱	۳/۲	۴/۰	۳/۹	۶/۲	۴/۵	مخارج آموزش عالی و پژوهش به تولید
۰/۳۷	۰/۳۱	۰/۳۳	۰/۳۸	۰/۳۱	۰/۳۳	۰/۰۷	۰/۱	۰/۴	۰/۳	مخارج آموزش عمومی و فنی حرفه‌ای به تولید
۴/۵	۴/۴	۵/۲	۵/۵	۶/۸	۹/۹	۹/۷	۸/۸	۹/۰	۱۰/۴	مخارج عمرانی به تولید

جدول ۴- مخارج جاری و عمرانی و مخارج سرمایه انسانی دولت در سال‌های ۱۳۶۸-۱۳۷۳ (ارقام برحسب درصد است).

۱۳۷۳	۱۳۷۲	۱۳۷۱	۱۳۷۰	۱۳۶۹	۱۳۶۸	
۱۱/۸	۱۰/۳	۸/۷	۸/۱	۸/۵	۹/۱	مخارج جاری دولت به تولید
۲/۶	۳/۶	۲/۵	۲/۷	۲/۸	۲/۹	مخارج آموزش عالی و پژوهش به تولید
۰/۷۶	۰/۶۵	۰/۵۱	۰/۴۹	۰/۴۴	۰/۳۸	مخارج آموزش عمومی و فنی حرفه‌ای به تولید
۶/۸	۷/۲	۴/۵	۵/۲	۵/۱	۳/۷	مخارج عمرانی به تولید

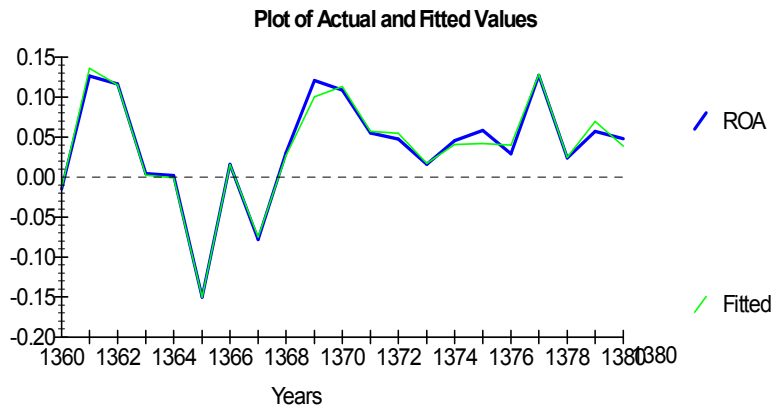
جدول ۵- مخارج جاری و عمرانی و مخارج سرمایه انسانی دولت در سال‌های ۱۳۷۴-۱۳۷۸ و ۱۳۷۹ تا ۱۳۸۰ (ارقام برحسب درصد است).

۱۳۸۰	۱۳۷۹	۱۳۷۸	۱۳۷۷	۱۳۷۶	۱۳۷۵	۱۳۷۴	
۱۲/۰	۱۰/۹	۱۱/۹	۱۲/۳	۱۱/۶	۱۱/۹	۱۲/۴	مخارج جاری دولت به تولید
۰/۳	۳/۲	۳/۴	۳/۷	۳/۵	۳/۰	۲/۵	مخارج آموزش عالی و پژوهش به تولید
۰/۷۲	۰/۶۳	۰/۶۴	۰/۸۰	۰/۷۷	۰/۷۲	۰/۶۹	مخارج آموزش عمومی و فنی حرفه‌ای به تولید
۳/۶	۴/۰	۵/۷	۵/۳	۷/۰	۷/۷	۶/۹	مخارج عمرانی به تولید

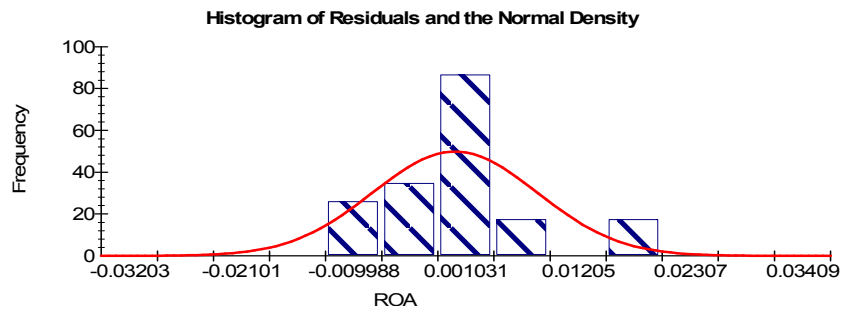
جدول ۶- آزمون رشد واحد برای پسماند.

HQC	SBC	AIC	LL		
۵۶/۴۷۰۸	۵۶/۰۹۵۶	۵۶/۵۱۲۲	۵۷/۵۱	-۴/۶۱	DF
۵۵/۷۵۹۹	۵۵/۰۰۹۵	۵۵/۸۴۲۷	۵۷/۸۴	-۳/۵۵	AD(1)
۵۵/۱۴۱۶	۵۴/۰۱۶۰	۵۵/۲۶۵۹	۵۸/۲۶	-۳/۱۸	AD(2)
۵۶/۰۱۷۲	۵۴/۵۱۶۴	۵۶/۱۸۲۶	۶۰/۱۸	-۳/۷۹	AD(3)

در سطح ۹۵ درصد ارزش بحرانی دیکی - فولر ۳/۰۲



نمودار ۱- مقایسه مقادیر حقیقی و پیش‌بینی شده.



نمودار ۲- هستوگرام توزیع نرمال پسماند مدل.