



## برآورد مدل رشد اقتصادی در ایران با استفاده از گسترش مدل فدر

ریحانه گسگری<sup>۱</sup> - مالیکامیستری<sup>۲</sup>

تاریخ دریافت: ۸۹/۱۰/۲۱ تاریخ پذیرش: ۹۰/۵/۲۴

### چکیده

در این مقاله نویسندگان ضمن اشاره به نقش و اهمیت رشد اقتصادی و رابطه آن با صادرات، به طرح یک مدل رشد اقتصادی با الهام از مدل رشد فدر (۱۹۸۲) اقدام نموده اند. در این مدل اقتصاد به سه بخش صادراتی نفت، صادراتی غیر نفتی و تولیدات داخلی تقسیم می گردد. مدل مذکور برای سالهای ۱۳۵۳-۱۳۸۶ از روش خود بازگشتی با وقفه های توزیعی برآورد شده است و نتایج آن نشان میدهد که سرمایه گذاری در بخش غیر نفتی و جمعیت شاغل اثر مثبت و معنی داری بر رشد اقتصادی دارد و اثر آن ها برای سالهای بعد نیز باقی می ماند، در حالیکه سرمایه گذاری در بخش نفتی و متغیر مصرف نفت داخلی بر رشد اقتصادی از شدت کمتری برخوردار است و از نظر آماری نیز از شدت چندانی برخوردار نیست.

طبقه بندی JEL: F11, N15, O41

واژه های کلیدی: رشد اقتصادی، روش خود بازگشتی وقفه های توزیعی، مدل فدر.

<sup>۱</sup> عضو هیات علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد آبادان (مسئول مکاتبات) [gakari@iaupg.ir](mailto:gakari@iaupg.ir)

<sup>۲</sup> عضو هیات علمی دانشگاه پونا (هندوستان) [malika125@rediffmail.com](mailto:malika125@rediffmail.com)

## ۱- مقدمه

برنامه ریزی جهت شناخت ساختار رشد اقتصادی و تلاش جهت افزایش آن یکی از الزامات توسعه اقتصادی است، بطوریکه برخی از صاحب نظران آن را در راستای عدالت نیز می دانند.

یکی از نظریه های معروف و پرطرفدار مسایل مربوط به رشد اقتصادی، "تجارت به عنوان موتور رشد اقتصادی" است.<sup>۱</sup> تجارت خارجی از ابعاد مختلفی می تواند رشد اقتصادی را تحت تاثیر خود قرار دهد. ابتدا به دلیل افزایش ظرفیت اقتصادی در مبادلات می تواند منجر به انتقال منحنی امکانات تولید جامعه گردد و بنابراین به رشد اقتصادی منجر گردد. از سوی دیگر تجارت می تواند به بازدهی نسبت به مقیاس صعودی منجر گردد. با افزایش تجارت بازارهای پیش روی یک کشور گسترش می یابد و بنابراین می تواند به تولید انبوه منجر گردد و کاهش هزینه های متوسط را در پی داشته باشد. تجارت از ابعاد دیگر نیز می تواند اثرات متعددی بر اقتصاد کشور داشته باشد. بهبود کیفیت تولید کالا و خدمات و افزایش بهره‌وری نیروی کار شاغل در بخش صادراتی از جمله آثار مسلم تجارت می باشد. یکی از مطالعات معروف در این زمینه از سوی فدر (۱۹۸۲) صورت گرفته است. ویژگی ممتاز مدل فدر تقسیم اقتصاد به بخش صادراتی و غیر صادراتی و یا داخلی است. از آنجائی که این الگو یک الگوی چند بخشی است، می تواند بیان بهتری از واقعیت در کشورهای نفتی از جمله ایران باشد که صادرات آنها کاملاً به دو بخش مجزای نفتی و غیرنفتی قابل تفکیک است. پس از آن، بررسی میزان اثرگذاری زیرمجموعه های بخش صادرات بر رشد اقتصادی است، ممکن است در وهله اول به نظر برسد که عامل صادرات یک عامل بسیار مهم است و به صورت گسترده بر رشد اقتصادی اثر می گذارد. ولی مشکلی که بخش صادراتی در اقتصاد ایران دارد این است که برای استفاده از این بخش، بخشهای دیگر اقتصاد نقشی ایفا نکرده اند. به عبارت دیگر نمی توان اثرگذاری صادرات کشور ایران را که نقش غالب آن به بخش نفت اختصاص دارد را با کشورهای نظیر چین، کره جنوبی و یا هند مقایسه کرد. زیرا در آن کشورها، صادرات ماحصل تلاش بخش های متعدد اقتصادی است که در ایجاد کالاهای صادراتی با هم در ارتباط هستند و

<sup>۱</sup> Engine of Economic Growth

این ارتباط، خود ایجاد اشتغال بیشتر و رونق بخشیدن به سایر بخش‌های اقتصادی کشور می‌شود. بخش دوم این مقاله اشاراتی به مدل‌های رشد اقتصادی خواهد داشت، بخش سوم به مطالعات گذشته پرداخته شده است و در آن به مطالعاتی در خصوص رابطه رشد اقتصادی و صادرات در داخل و خارج از کشور اشاره می‌کنیم. در بخش چهارم مدل نهایی معرفی می‌گردد و بالاخره در بخش آخر به تصریح مدل و نتایج حاصل از آن اختصاص دارد.

## ۲- مدل‌های رشد اقتصادی

رشد اقتصادی از دیرباز مورد توجه علمای اقتصادی قرار داشته است. بطوریکه می‌توان آدام اسمیت را نظریه پرداز رشد اقتصادی نامید و هدف مباحثی نظیر تقسیم کار نیز در نهایت به رشد اقتصادی خواهد رسید (گایلیسون، ۱۹۹۹، ۴۲-۳۶). داستان انباشت سرمایه در کشورهای اروپای غربی، ژاپن و ایالات متحده برخی از نظریه پردازان را به سمت و سوی مدل رشد اقتصادی رهنمون ساخت. بر این اساس انباشت سرمایه به همراه نیروی کار مرهم هر مشکل و سبب ساز توسعه و ترقی تلقی می‌گشت. به همین علت نیز الگوی مذکور که ترکیبی از نیروی کار و سرمایه بود به الگوهای رشد اقتصادی منجر گردید. بتدریج روابط میان تولید، نیروی کار و سرمایه به ابزار ریاضی مسلط گردید و بدین ترتیب الگوی هارود-دومار<sup>۱</sup> طرح شد. بر اساس الگوی هارود-دومار رشد اقتصادی به سه عامل زیر بستگی دارد:

الف) نرخ پس انداز که پس از تخصیص درآمد خانوار میان مصرف و پس انداز مشخص می‌گردد.

ب) نسبت سرمایه به تولید که نشان دهنده میزان تقاضا برای سرمایه به ازای یک واحد تولید است.

ج) نرخ استهلاک که تا حدودی نشان دهنده کیفیت سرمایه گذاری در دوره مورد نظر است.

<sup>۱</sup> Harod-Domar

الگوی هارود-دومار به سرعت وارد معادلات اقتصادی گشت و در نظام‌های برنامه ریزی مورد استقبال شدید قرار گرفت. اما بتدریج انتقادات متعددی بر آن وارد گردید. یکی از انتقادات اساسی آن بود که الگوی یاد شده نمی‌توانست رشد اقتصادی واقعی را توضیح دهد و تفاوت پیش بینی‌های آن با واقعیت‌ها معنی‌دار گشت. در سال ۱۹۵۶ و ۱۹۵۷ رابرت سولو<sup>۱</sup> الگوی رشد اقتصادی طرح نمود که به الگوی رشد نئوکلاسیک معروف است. در الگوی سولو چهار متغیر تولید، سرمایه، نیروی کار و دانش فنی اساس مدل را تشکیل می‌دهد. این الگو دارای فروض اساسی است که می‌توان به ۳ مورد آن اشاره داشت. فرض اول آن است که تابع دارای بازگشت به مقیاس ثابت با توجه به دو نهاد سرمایه و نیروی کار موثر می‌باشد. فرض دوم آن است که سایر داده‌ها به جز سرمایه، کار و دانش نسبتاً کم اهمیت می‌باشند، بخصوص در الگو، زمین و سایر منابع طبیعی در نظر گرفته نمی‌شود و بالاخره فرض اساسی سوم آن است که در چگونگی تغییرات موجودی کار، دانش و سرمایه با زمان سر و کار دارند و در حقیقت الگو پیوسته است. در دهه ۱۹۸۰ ایرادات اساسی که به الگوی هارود-دومار وارد شد به الگوی سولو نیز وارد گردید. منتقدین معتقد بودند که پیشرفت تکنولوژیکی، خود دارای یک روابط علت و معلولی است. برخی دیگر از منتقدین به برون‌زا بودن رشد اقتصادی بلند مدت اشاره داشتند و معتقد بودند اگر تولید سرانه با نرخ‌هایی که تنها به پیشرفت تکنولوژیکی بستگی دارد، چگونه میتوان تفاوت‌های معنی‌داری را در رشد اقتصادی کشورهای مختلف در بلند مدت تشریح کرد. بخصوص کشورهایی که به دلایل ساختار اقتصادی، جغرافیایی، قومی و تکنولوژیکی شباهت‌های زیادی با یکدیگر دارند و بر این اساس بود که نظریه رشد درون‌زا طرح گردید. اساس این نظریه بر این اصل استوار است که رشد تکنولوژیکی درون‌زا بوده و به عوامل اقتصادی دیگر بستگی دارد. این مسئله را می‌توان در مقالات رومر (۱۹۸۶) و یا لوکاس (۱۹۸۸) به روشنی دریافت.

طرح الگوی رشد درون‌زا سبب ورود مباحث جدیدی نظیر تحقیق و توسعه به عرضه رشد اقتصادی شد و پس از آن مباحثی نظیر تفاوت در زیرساخت‌های اجتماعی و مباحثی نظیر رانت جویی، فساد، ثبات سیاسی و نظایر آن به مدل‌های رشد وارد گردید و به نظر

<sup>۱</sup> Rabert Solow

می‌رسد که مباحث اخیر تا حدودی توانسته‌اند که از یکپارچگی گذشته الگوهای رشد بکاهند و الگوها را بر اساس شرایط اقتصادی و اجتماعی هر کشور طراحی کنند. شاید بتوان گفت که در الگوهای اخیر سعی گردیده که الگو تبیین کننده انتزاعی رشد اقتصادی تا حدودی بومی گردد. طرح الگوهای رشد برونزا عملاً سبب گردید که محدودیت متغیرهایی که در تبیین رشد بکار می‌رفتند از بین برود و اجازه برای طرح متغیرهای دیگر نیز فراهم آید. از جمله ویژگی‌های مشترکی که متغیرهای جدید می‌بایستی دارا باشند آن است که عملاً بتوانند بر تکنولوژی موثر باشند و بی شک صادرات و در حله بعد تجارت از جمله متغیرهایی است که می‌تواند این وظیفه را بخوبی ایفا نماید. رویکرد صادراتی عملاً سبب می‌گردد که منابع از بخشهایی که فاقد مزیت هستند به بخشهایی که دارای مزیت هستند، منتقل شوند و این مسئله سبب می‌گردد که بهره‌وری منابع موجود و در دسترس اقتصاد افزایش یابد و عملاً کارایی افزایش پیدا کند.

### ۳- مروری بر مطالعات گذشته

مطالعات صورت گرفته در مورد ارتباط صادرات و رشد اقتصادی عمدتاً به دو صورت بوده است. نخست مطالعاتی که تحت عنوان برآورد تابع صادرات صورت گرفته که در آن صادرات متغیر وابسته و رشد اقتصادی متغیری مستقل معرفی شده‌اند. در این مورد می‌توان به مطالعاتی که در مورد کشورهای دیگر صورت گرفته به هاتگر و مگی (۱۹۶۹)، گلداشتاین و محسن خان (۱۹۷۸)، باند (۱۹۸۷)، پسران (۱۹۹۴)، لوکانگا (۱۹۹۴) اشاره داشت. این روش در مورد ایران نیز توسط فردی (۱۹۷۲)، وکیل (۱۹۷۳)، احمدی (۱۹۷۶)، پیرو وریست (۱۹۷۸)، کیهانی (۱۳۷۳)، ضرغامی (۱۳۷۵)، عسلی (۱۳۷۷) به کار گرفته شده است.

در روش دوم با استفاده از فرمولهای رشد و تابع تولید به ارتباط صادرات و رشد اقتصادی و یا صادرات و تولید ناخالص ملی پرداخته شده است. در اینجا تولید ناخالص ملی به عنوان متغیری معرفی شده است که به صادرات به عنوان یکی از متغیرهای مستقل کبا الگوهای مختلف وابسته است. این روش در کشورهای دیگر توسط بالاسا (۱۹۷۸)، فدر (۱۹۸۲)، رام (۱۹۸۳)، محسن خان و رین هارت (۱۹۹۵)، سالواتوره و هاتچر (۱۹۹۱)،

سرلیتس (۱۹۹۲)، ادواردز (۱۹۹۳)، گرین اوی (۱۹۹۴)، یغمائیان (۱۹۹۴)، گیلفسون (۱۹۹۷) و بیگم (۱۹۹۸) صورت گرفته و در ایران توسط جلالی نائینی و رضازاده محمدی (۱۳۷۵)، رهبر (۱۳۷۶) و اقبالی و همکاران (۱۳۸۲) به کار گرفته شده است. این در حالی است که در سالهای اخیر نیز مطالعاتی پیرامون رابطه فوق صورت گرفته که عمدتاً از شکل اولیه این رابطه فراتر رفته است. بطور مثال رودریگرز و رودنیک (۲۰۰۰) به مباحث ایجاد تکنولوژی جدید و رشد اقتصادی در فرایند افزایش تجارت پرداخته اند، نیلسون (۲۰۰۵) به رابطه بین اجزای کالاهای صادراتی و رشد اقتصادی پرداخته است. بر این اساس وی کالاهای صادراتی را به سه گروه کالاهای با کشش درآمدی زیاد، متوسط و کم تقسیم کرده و به تاثیر اثر آنها بر رشد اقتصادی پرداخته است. نتایج آنها نشان می دهد که کالاهای با کشش درآمدی کمتر بر رشد اقتصادی اثر بیشتری داشته اند. کاکماخ (۲۰۰۸) به تاثیر آزاد سازی و افزایش شدید تجارت بر رشد اقتصادی به دوره قبل و بعد از عضویت در اتحادیه گمرکی اروپا پرداخته است و نتایج آن نشان میدهد که افزایش تجارت بر رشد اقتصادی تاثیر قابل ملاحظه‌ایی داشته است. رودریک (۲۰۰۶) ضمن تمرکز بر وضعیت کشور چین به علل تاثیر بخش صادراتی چین بر رشد اقتصادی می پردازد و سعی می کند که نشان دهد که چرا در مقابل کشورهای با درآمد سرانه مشابه چین، چنین اتفاقی در مورد این کشور روی داده است. کیو (۲۰۰۶) علاوه بر میزان صادرات چین به مسئله کیفیت کالاها نیز پرداخته است و با معرفی کردن روشی برای اندازه گیری آن به تاثیر آن بر رشد اقتصادی می پردازد. هاسمن و همکاران (۲۰۰۷) در مطالعه خود به بررسی بهره وری صادرات بر رشد اقتصادی می پردازند. آنها از درآمد مورد نیاز برای خرید یک سبد صادراتی برای ساخت شاخص بهره وری صادراتی استفاده می کنند و سپس اثر آن را بر رشد اقتصادی مثبت، قوی و معنی دار برآورد می کنند.

#### ۴- معرفی مدل

همانطور که قبلاً ذکر گردید مدل فدر (۱۹۸۲) بر اساس دو بخش تولید داخلی و تولید صادراتی تنظیم شده است و در این گزارش سعی گردیده که مدل مزبور به سه بخش

گسترش یابد. بر این اساس مدل صادراتی به دو بخش صادرات غیر نفتی و صادرات نفتی تنظیم شود. مدل مورد نظر به صورت زیر تشریح شده است :

$$N = F(I_n, L_n, X) \quad (۱)$$

$$X_1 = g(I_o, C_o, Q) \quad (۲)$$

$$X_2 = h(I_x, L_x, X_1) \quad (۳)$$

$$X = X_1 + X_2 \quad (۴)$$

در اینجا :

$N$  = تولید بخش داخلی،

$X_1$  = صادرات نفتی،

$X_2$  = صادرات غیر نفتی،

$I_n, I_x, I_o$  = به ترتیب سرمایه گذاری در بخش نفت، سرمایه گذاری در بخش صادراتی

غیر نفتی و سرمایه گذاری در بخش داخلی،

$Q$  = سرمایه گذاری خارجی در بخش نفت .

حال فرض می کنیم که بهره وری نهایی در سه بخش فوق به صورت زیر است :

$$\frac{g_Q}{F_{kn}} = \frac{g_{ko}}{F_{kn}} = \frac{h_{kx}}{F_{kn}} = 1 + \delta_1 \quad (۵)$$

$$\frac{h_{Lx}}{F_{Ln}} = 1 + \delta_1 \quad (۶)$$

هر گاه از روابط (۱) و (۲) و (۳) و (۴) دیفرانسیل کامل بگیریم خواهیم داشت :

$$\dot{N} = F_{kn} \cdot \dot{I}_n + F_{Ln} \cdot \dot{L}_n + F_X \cdot \dot{X} \quad (۷)$$

$$\dot{X}_1 = g_{ko} \cdot \dot{I}_o + g_{co} \cdot \dot{C}_o + g_Q \cdot \dot{Q} \quad (۸)$$

$$\dot{X}_2 = h_{Ix} \cdot \dot{I}_x + h_{Lx} \cdot \dot{L}_x + h_{x1} \cdot \dot{X}_1 \quad (۹)$$

$$\dot{X} = \dot{X}_1 + \dot{X}_2 \quad (۱۰)$$

و  $\dot{L}_n$  و  $\dot{L}_x$  تغییرات بخش نیروی کار است و  $F_X$  بیانگر آثار خارجی نهایی صادرات بر تولید غیر صادراتی است.

$$\dot{Y} = \dot{N} + \dot{X}$$

و به عبارت دیگر :

$$\dot{Y} = \dot{N} + \dot{X}_1 + \dot{X}_2 \quad (11)$$

حال با توجه به معادلات (۷) الی (۱۱) می توانیم داشته باشیم :

$$\dot{Y} = F_{In} \cdot \dot{I}_n + F_{LN} \cdot \dot{L}_n + F_x (\dot{X}_1 + \dot{X}_2) + \dot{X}_1 + \dot{X}_2 \quad (12)$$

که می توان رابطه فوق را به صورت زیر بازنویسی نمود :

$$\dot{Y} = F_{In} \cdot \dot{I}_n + F_{LN} \cdot \dot{L}_n + (1 + F_x) \dot{X}_1 + (1 + F_x) \dot{X}_2 \quad (13)$$

از رابطه (۱۳)، (۱۴)، (۵) و (۶) رابطه زیر به دست می آید :

$$\dot{Y} = F_{In} \cdot \dot{I}_n + F_{LN} \cdot \dot{L}_n + \gamma F_{In} \cdot (1 + \delta_1) \dot{I}o + \gamma g_{co} \cdot \dot{C}o + \gamma F_m (1 + \delta_1) \dot{Q} + \quad (14)$$

$$F_{kn} \cdot (1 + \delta_1) (1 + F_x) \dot{I}_x + F_{Ln} \cdot (1 + \delta_2) (1 + F_x) \dot{L}_x$$

که آن را می توان به صورت زیر بازنویسی نمود :

$$\dot{Y} = F_{kn} \cdot \dot{I}_n + F_{LN} \cdot \dot{L}_n + \gamma F_{kn} \cdot (1 + \delta_1) \left[ \dot{I}o + \dot{Q} \right] + \gamma g_{co} \cdot \dot{C}o + \quad (15)$$

$$F_{In} \cdot (1 + \delta_1) (1 + F_x) \dot{I}_x + F_{Ln} \cdot (1 + \delta_2) (1 + F_x) \dot{L}_x$$

با توجه به روابط زیر :

$$a_1 = \gamma F_{In} (1 + \delta_1) \quad (16)$$

$$a_2 = \gamma g_{co} \quad (17)$$

$$a_3 = F_{In} \cdot (1 + \delta_1) (1 + F_x) \quad (18)$$

$$a_4 = (1 + \delta_2) (1 + F_x) \quad (19)$$

حال خواهیم داشت :

$$\dot{Y} = F_{In} \cdot \dot{I}_n + F_{LN} \cdot \dot{L}_n + a_1 \dot{I}Q + a_2 \dot{C}o + a_3 \dot{I}_x + a_4 \dot{L}_x \quad (20)$$

$L_x$  را می توان رشد جمعیت در بخش صادراتی دانست و از آنجایی که اطلاعات پیرامون شاغلان تولیدکننده کالاها و خدمات صادرات غیر نفتی وجود ندارد و از سوی دیگر مرزبندی میان عاملین تولید داخلی و صادراتی نیز به طور مشخص وجود ندارد، لذا با توجه به سهم ارزش کالاها و خدمات غیرنفتی صادراتی در مجموع تولید داخلی کشور



فرض می‌نماییم سهم مذکور در اشتغال نیروی کار نیز صادق باشد. همین فرض را می‌توان در مورد سرمایه‌گذاری نیز لحاظ کرد. به عبارت دیگر هرگاه داشته باشیم:

$$\frac{x_2}{GDP} = \beta \quad (21)$$

آنگاه:

$$I_n = (1 - \beta)(I - I_Q) \quad (22)$$

$$I_x = \beta(I - I_Q) \quad (23)$$

$$I_n = (1 - \beta)L \quad (24)$$

$$I_x = \beta L \quad (25)$$

در روابط فوق L نشان دهنده مجموع شاغلین کشور می‌باشد. با توجه به روابط فوق می‌توان رابطه (۲۰) را به صورت زیر بازنویسی نمود:

$$\dot{Y} = F_m(1 - \beta)(\dot{I}_n + \dot{L}_Q) + F_{Ln}(1 - \beta)\dot{L} + a_1\dot{I}_Q + a_2\dot{C}_O + a_3\beta(\dot{I} - \dot{I}_Q) + a_4\beta\dot{L}$$

به عبارت دیگر:

$$\dot{Y} = [F_m(1 - \beta) + a_3\beta](\dot{I}_n + \dot{L}_Q) + (F_{Ln}(1 - \beta) + a_4\beta)\dot{L} + a_1\dot{I}_Q + a_2\dot{C}_O \quad (26)$$

با توجه به روابط زیر:

$$C_1 = F_m(1 - \beta) + a_3\beta$$

$$C_2 = F_{Ln}(1 - \beta) + a_4\beta$$

رابطه (۲۶) را به صورت زیر داریم:

$$\dot{Y} = C_1(\dot{I}_n + \dot{L}_Q) + C_2\dot{L} + a_1\dot{I}_Q + a_2\dot{C}_O \quad (27)$$

به عبارت دیگر:

$$\dot{Y} = C_1\dot{I} + (a_1 - C_1)\dot{L}_Q + C_2\dot{L} + a_2\dot{C}_O$$

هرگاه  $C_3 = a_1 - C_1$  و اضافه نمودن عرض از مبدأ (C) و جز اخلاص (ε) رابطه نهایی به صورت رابطه (۲۸) تنظیم می‌شود:

$$\dot{Y} = C + C_1\dot{I} + C_3\dot{L}_Q + C_2\dot{L} + a_2\dot{C}_O + \varepsilon \quad (28)$$

## ۵- تصریح مدل

## ۵-۱- الگوی پویا و تصحیح خطا

وجود همگرایی در بین متغیرهای اقتصادی به این مفهوم است که یک رابطه تعادلی بلند مدت بین متغیرها وجود دارد و دیگر آنکه روش OLS برآورد کاملاً سازگاری از ضرایب الگو را دارا است. اما وقتی حجم نمونه کوچک باشد، استفاده از همین روش OLS در برآورد رابطه بلند مدت به دلیل در نظر نگرفتن واکنش های پویای کوتاه مدت موجود بین متغیرها برآورد تورش داری را ایجاد می کند. پس، نیاز به الگوی کاملی که پویایی کوتاه مدت را در بردارد پیدا خواهیم کرد تا ضرایب الگو را با دقت بیشتری برآورد کنیم. بهتر است که برای کاهش تورش مربوط به برآورد ضرایب الگو در نمونه های کوچک، تا حد ممکن الگوی پویایی را در نظر بگیریم که تعداد وقفه های زیادی را برای متغیرها به صورت زیر لحاظ کند.

$$A(L)Y_t = B(L)X_t + u_t \quad (29)$$

در این رابطه  $A(L)$  عملکرد وقفه به صورت  $1 - \alpha_1 L - \alpha_2 L^2 - \dots - \alpha_p L^p$  و  $B(L)$  عملگر وقفه به صورت  $b_0 + b_1 L + b_2 L^2 + \dots + b_q L^q$  است. برای یافتن برآورد پارامتر بلند مدت  $B$  کافی است که از رابطه (۲۹) مقدار  $B$  را به صورت زیر محاسبه کنیم:

$$\hat{B} = \frac{\sum_{i=0}^q \hat{b}_i}{1 - \sum_{i=1}^p \hat{\alpha}_i}$$

انحراف معیار  $\hat{B}$  را نیز با استفاده از لگاریتم محاسبه کرده و سپس مقدار آماره  $t$  مربوط به ضریب محاسبه شده بلند مدت نیز قابل محاسبه است.

ایندر (۱۹۹۳) نشان می دهد که آماره های  $t$  از این نوع دارای توزیع نرمال حدی معمول هستند و آزمون  $t$  بر اساس کمیت های بحرانی معمول از توان خوبی برخوردار است. بنابراین به کمک می توان آزمونهای معتبری را در مورد وجود رابطه بلند مدت انجام داد. (نوفرستی، ۱۳۷۸، صص ۹۴-۹۲).

از سوی دیگر الگوی خودبازگشتی با وقفه های توزیعی<sup>۱</sup> (ARDL) الگویی پویاست که برای از میان بردن تورش احتمالی، تعداد وقفه هایی بهینه را برای هر یک از متغیرهای توضیح دهنده به کمک یکی از ضوابط آکائیک (AIC)، شوارز بیزین (SBC)، حنان - کوئین (HQC) و یا  $R^2$  مشخص می کند (همان منبع، صص ۴۸-۴۴).

حال می توان گفت که وجود همجمعی بین مجموعه ای از متغیرهای اقتصادی مبنای آماری استفاده از الگوهای تصحیح خطا را فراهم می آورد. این الگوها در کارهای تجربی از شهرت فزاینده ای برخوردار شده اند. عمده ترین شهرت الگوهای تصحیح خطا (ECM) آن است که نوسانات کوتاه مدت متغیرها را به مقادیر تعادلی بلند مدت آنها ارتباط می دهند. از آنچه تاکنون بحث شد روشن است که وقتی دو متغیر  $X_t$  و  $Y_t$  همجمع اند یک رابطه تعادلی بلند مدت بین آنها وجود دارد.

روش فوق ابتدا توسط سارگان (۱۹۶۴)<sup>۲</sup> معرفی شد و سپس توسط انگل و گرنجر (۱۹۸۷)<sup>۳</sup> به شهرت رسید. همانگونه که ملاحظه می شود این روش بسیار ساده و کم هزینه است، اما اشکالاتی را نیز دارد. هر چند برآورد کننده های OLS رگرسیون جمعی فوق سازگارند، اما این توزیع ها نرمال نیستند و شدیداً به سایر پارامترهای الگو وابسته اند. به علاوه تورش برآورد کننده ها در نمونه های کوچک می تواند قابل توجه باشد. بنابراین ممکن است استنتاج های آماری گمراه کننده باشند و در نتیجه در مورد متغیرهایی که باید در الگو وارد شوند و قیدهایی که باید اعمال شوند تصمیم گیری غلطی انجام گیرد. در مرحله دوم نیز تورش برآورد کننده ها به جمله تصحیح خطا انتقال می یابد و ممکن است پارامترهای الگوی کوتاه مدت را تحت تأثیر قرار داد. (همان منبع، صص ۱۰۲-۱۰۰).

برای تنظیم الگوی تصحیح خطا کافی است که جملات خطای مربوط به رگرسیون همجمعی را با یک وقفه زمانی به عنوان یک متغیر توضیح دهنده در کنار تفاضل مرتبه اول سایر متغیرهای الگو قرار دهیم و سپس به کمک روش OLS ضرایب الگو را برآورد کنیم.

<sup>1</sup> Auto-Regressive Distributed Lag (ARDL)

<sup>2</sup> Sargan

<sup>3</sup> Engle and Granger

در نرم افزار Microsoft این امکان وجود دارد که وقتی الگوی تعادلی بلند مدت مرتبط با الگوی ARDL استخراج شد، الگوی تصحیح خطای مرتبط با آن را نیز ارائه کند.

## ۲-۵- داده های آماری

در این مقاله داده های مورد نیاز برای سالهای ۱۳۸۶-۱۳۵۳ و بمنظور تخمین رابطه (۲۸) بشرح ذیل می باشد:

برای رشد اقتصادی از رشد تولید ناخالص داخلی به قیمت پایه ۱۳۷۶ که از مجموعه داده های سری زمانی بانک مرکزی اخذ شده است. همچنین برای سرمایه گذاری کل از آمار تشکیل سرمایه ثابت ناخالص بر حسب بخشهای اقتصادی به قیمت ثابت ۱۳۷۶ از مجموعه داده های سری زمانی بانک مرکزی استخراج شده است. این متغیر از مجموع آمار های سرمایه گذاری صورت گرفته در بخشهای کشاورزی، نفت و گاز، صنایع و معادن (به تفکیک صنعت و معدن، آب و برق و گاز و ساختمان) و خدمات (به تفکیک حمل و نقل، ارتباطات، مستغلات و سایر) می باشد. از مجموعه فوق آمار سرمایه گذاری بخش نفت و سرمایه گذاری کل غیر نفتی (مجموع کل بخش ها منهای بخش نفت) بصورت جداگانه در مدل بکار گرفته شده اند.

جمعیت شاغل از آمار شاغلین ارائه شده در سالنامه آماری کل کشور برای سالهای متعدد اخذ شده است و بالاخره آمار مصرف داخلی نفت از ترازنامه انرژی منتشره از سوی وزارت نیرو استخراج شده است.

## ۳-۵- نتایج حاصل از برآورد مدل

جدول شماره (۱) نشان دهنده برآورد مدل ARDL بر اساس معیار شواتز- بیزین است که وقفه های متغیرهای توضیحی را نشان می دهد. ضرایب با وقفه رشد اقتصادی در این مدل صفر است بنابراین به نظر می رسد که آماره  $t$  در بحث تصریح مدل به سمت بینهایت رود که نشاندهنده آن است که الگوی پویای برآورد شده در روش خودبازگشتی با وقفه های توزیعی به سمت تعادل بلندمدت گرایش دارد.

همانطور که در جدول شماره (۱) مشاهده می گردد رشد سرمایه گذاری اثر مثبت و معنی داری بر رشد اقتصادی دارد، این اثر با یک وقفه دو ساله نیز تکرار می گردد و سبب

قوی تر شدن اثر این متغیر بر افزایش ظرفیت های اقتصادی می شود، اگر چه در سالهای بعد شدت آن بر رشد اقتصادی به حدود نصف آن کاهش می یابد. این مسئله نیز

جدول شماره (۱): برآورد الگو از روش ARDL

متغیرهای مستقل	ضریب	انحراف معیار	آماره t
GI	۰/۱۵۴	۰/۰۳۹	۳/۹۵
GI(-1)	۰/۰۰۸	۰/۰۱۳	۰/۱۵۱
GI(-2)	۰/۰۶۱	۰/۰۳۲	۱/۹۱
GIQ	۰/۰۴۵۳	۰/۰۱۲	۳/۷۸
GIQ(-1)	۰/۰۷۱	۰/۰۱۱	۶/۴۵
GL	-۱/۰۴۹	۱/۱۳۸	-۰/۹۲
GL(-1)	۰/۲۷۱۱	۰/۰۸۳	۲/۰۴
GCO	۰/۰۷۲	۰/۰۴۳۲	۱/۶۶
C	-۰/۰۷۱	۰/۰۴۵	-۱/۵۷
$R^2 = ۰/۷۸$ $\bar{R}^2 = ۰/۷۱$ $DW = ۱/۹۸$			

تا حدودی بدیهی است زیرا معمولاً در سالهای آغازین سرمایه گذاری بدلیل مراحل ساخت و ساز و اجرایی پروژه ها اثرگذاری آنها بر رشد اقتصادی و اشتغال بیشتر می باشد. سرمایه گذاری در بخش نفت نیز حاوی چنین اثری است، این سرمایه گذاری نیز تأثیر مثبت و معنی داری بر رشد اقتصادی دارد. ضریب تأثیر گذاری این متغیر در همان سال حدود ۰/۰۴۵ می باشد و با یک وقفه زمانی این ضریب به ۰/۰۷۱ می رسد به این معنی که با گذشت زمان تأثیر گذاری این بخش بر رشد اقتصادی بیشتر می گردد. از سوی دیگر رشد نیروی کار نیز هرچند در همان سال منفی و از نظر آماری بی معنی است، اما پس از یک سال این اثر مثبت و معنی دار می گردد. رشد مصرف مثبت و معنی دار بوده اما از شدت کمی برخوردار است.

بنظر می رسد جدول شماره (۲) که به رابطه بلند مدت اختصاص دارد می تواند موضوع مورد بررسی در این مقاله را تا حدود زیادی روشن تر نماید. بر اساس نتایج این جدول، رشد جمعیت اگرچه مثبت و قوی است اما از نظر آماری معنی دار نیست و در

مقابل نقش سرمایه گذاری در میان متغیرهای دیگر پر رنگ تر می باشد. بر این اساس سرمایه گذاری کل غیر نفتی بر رشد اقتصادی حدود پنج برابر بیشتر نسبت به سرمایه گذاری در بخش نفت و مصرف بخش خصوصی بر رشد اقتصادی موثر است.

جدول شماره (۲): رابطه بلندمدت با استفاده از روش ARDL

متغیرهای مستقل	ضرایب	انحراف معیار	آماره t
GI	۰/۳۱۱	۰/۰۷۹	۳/۹۳
GIQ	۰/۰۵۹	۰/۰۱۷	۲/۷۰
GL	۱/۱۴۳	۰/۹۶۲	۱/۱۸
GCO	۰/۰۶۱	۰/۰۳۵۱	۱/۷۳
C	-۰/۰۶۱	۰/۰۳۲۱	-۱/۹۰

#### ۶- نتیجه گیری

همانطور که در جداول صفحات قبل نشان داده شده است، اثر سرمایه گذاری کل غیر نفتی هم در کوتاه مدت و هم در بلند مدت بر رشد اقتصادی مثبت، قوی و معنی دار است و این مسئله می تواند نشان دهنده اهمیت فرایند تشکیل سرمایه و سرمایه گذاری در اقتصاد باشد که از دیرباز مورد تاکید اقتصاددانان بوده است. این در حالی است که سرمایه گذاری در بخش نفت نمی تواند به شدت تاثیر گذاری سرمایه گذاری فوق باشد. عبارت دیگر در حالیکه تاثیر سرمایه گذاری نفتی در بخش نفت در کوتاه مدت بر رشد اقتصادی قوی است، اما در بلند مدت این مسئله کم رنگ می شود، اگرچه هنوز مثبت و معنی دار می باشد. اصولاً به نظر می رسد که ارتباط میان بخش نفت، سرمایه گذاری در بخش نفت و درآمدهای آن با رشد اقتصادی در ایران ضعیف باشد، این مسئله در سالهای اخیر به خوبی توانسته است خود را در عرصه اقتصاد نشان دهد. در حالیکه قیمت نفت و درآمدهای حاصل از آن در اقتصاد چند برابر شده است، رشد اقتصادی تغییرات چشمگیر نداشته و بعضاً در برخی از سالهای اخیر نیز بشدت کاهش یافته، بنابراین هرگاه اولویت رشد اقتصادی مدنظر باشد، سرمایه گذاری کل اقتصاد (به غیر از نفت) حدود ۵/۳ برابر

بیشتر از سرمایه گذاری در بخش نفت می تواند بر رشد اقتصادی تأثیر بگذارد. این مسئله در مورد مصرف داخلی بخش نفت نیز صادق می باشد که بدلیل ارزشگذاری پائین قیمت آن انگیزه های مصرف بهینه آن چندان قوی نیست.

رشد جمعیت شاغل اگرچه در کوتاه مدت ابتدا تأثیر منفی بر اقتصاد می گذارد اما پس از یک سال اثر آن مثبت و معنی دار است. به نظر می رسد این پدیده را می توان از طریق مسئله آموزش در حین کار و یا تشکیل سرمایه انسانی از طریق مهارت در کار و فعالیت توضیح داد.

از جدول (۲) می توان نتیجه گیری نمود که رشد جمعیت شاغل نیز در بلندمدت معنی دار نیست و در کوتاه مدت نیز با یک وقفه معنی دار می گردد. این مسئله می تواند حکایت از آن داشته باشد که اقتصاد به سمت تکنولوژی و تولید سرمایه بر و کاراندوز در بلندمدت حرکت می نماید. ضریب تصحیح خطا در این مدل (۱-) است که نشان دهنده سرعت بسیار بالای تعدیل و تصحیح می باشد.

### فهرست منابع و ماخذ

- ۱) اقبالی، علیرضا، حمید رضا حلافی و ریحانه گسگری. (۱۳۸۲). "صادرات نفت و رشد اقتصادی" مجله تحقیقات اقتصادی، دانشگاه تهران، شماره ویژه، پائیز و زمستان، ۱۳۸۲
- ۲) اقبالی، علیرضا و ریحانه گسگری. (۱۳۸۳). تبیین راهبرد تجاری در ایران، فصلنامه پیک نور: علوم انسانی، فصلنامه دانشگاه پیام نور، سال دوم، شماره ششم، تابستان.
- ۳) جلال نائینی. سید احمد رضا و محمد رضا محمدی. (۱۳۷۵). "صادرات و رشد اقتصادی"، پژوهشنامه بازرگانی، شماره ۱، زمستان.
- ۴) رهبر. فرهاد. (۱۳۷۶). "تبیین رشد متکی بر تجارت خارجی"، مجله تحقیقات اقتصادی، شماره ۵۱، پائیز و زمستان.
- ۵) ضرغامی. بابک. (۱۳۷۵). "ارزیابی تأثیر نظام ارز شناور بر واردات و صادرات غیر نفتی و سطح عمده قیمتها"، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تربیت مدرس.
- ۶) قره باغیان. مرتضی. (۱۳۷۳). اقتصاد رشد و توسعه، جلد دوم، انتشارات نشر نی، چاپ دوم.

- ۷) عسلی. مهدی.(۱۳۷۷). "تحلیل سیاست اقتصادی در یک الگوی اقتصاد سنجی در ایران"، اطلاعات سیاسی.
- ۸) کیهانی. مریم.(۱۳۷۱). "اثر ثروت بر متغیرهای اقتصاد ایران"، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تهران.
- ۹) گایفسون،ت.(۱۹۹۹). اصول رشد اقتصادی، ترجمه مهدی تقوی و شعله باقری پر مهر، ۱۳۸۶، انتشارات دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران.
- ۱۰) نیلی، مسعود. (۱۳۸۶). "آزادی اقتصادی و عدالت اجتماعی"، در مجموعه اقتصاد و عدالت اجتماعی، نشرنی.

- 11)Ahmadi,M.(1976).“A study of Economic Development and the Formulation of A Simulation Model of the Economy of Iran”, PH.D thesis, North Texas State University Microfilms International, Ann Arbor, Michigan U.S.A .
- 12)Ballasa,B.(1989).“Export and Economic Growth” , Journal of Development Economies , No.5, pp.181-198 .
- 13)Bahmani-Oskooee, M. and J.Alse.(1993).“Export Growth and Economic Growth: An Application of Cointegration and Error-Correction Modeling,” Journal of Developing Areas,No.27,pp.535-542.
- 14)Band,M.(1987).“An Economic study of Primary Commodity Export from Development Country Regions to the World”, IMF Staff Paper,Vol.34,No.2 , Jun,pp. 191-227.
- 15)Ben-David, D.(1993).“Equalizing Exchange: Trade Liberalization and Income Convergence,” Quarterly Journal of Economics, Vol.108, No.3,pp.653-79.
- 16)Cakmakh,Cem.(2008). “The Link Between Trade Liberalization and Economic Growth : A Case Study of Turkey” , Working Paper , Istanbul Technical University.
- 17)Dolar,D.(1993).“Outward Oriented Development Economic Really do Growth do more Rapidly : Endive From 95 LDCs, 1975-1985”,Economics and Cultural Change , Vol.40,No.3,pp.523-544.
- 18)Domar.E.D.(1946). “ Capital Expansion , Rate of Growth and Employment” , Econometrica,Vol.14,No.2,pp.137-147.
- 19)Esfahani, H.S.(1991).“Exports, imports, and economic growth in semi-industrialized countries” Journal of Development Economics,No.35.pp.93-116.
- 20)Fardi,M.A.(1972).“A Macroeconomics Analysis of Petroleum Export Economy: Iran ASA Case Study”, PHD Thesis, Ann Arbor. Michigan. U.S.A.
- 21)Feder.G.(1982).“On Export and Economic Growth” , Journal of Development Economic, Vol.12 , pp. 59-73 .



- 22) Goldstein.M., and M.A.Khan.(1978).“The Supply and Demand for Export: A simultaneous Approach”, Review of Economic and statistics,Vol.60,May,PP.275-286.
- 23) Gylfason,T.(1997).“Export, Inflation and Growth” , IMF Working Paper,N.119.
- 24) Harrod.R.(1948). Toward a Dynamic Economics, Macmillan.
- 25) Hausmann, R., J. Hwang, and D.Rodrik (2007). “What You Export Matters”, Journal of Economic Growth, Vol.12, No.1,pp.1-25.
- 26) Houthakker,H.S., and S.P.Magge.(1969).“Income and Elasticizes in World Trade”, Review of Economic and statistics,Vol.II,No.2, May,pp.111-125.
- 27) Inder,B.(1993).“Estimating Long-run Relation Shipping Economics : A Comparison Different Approaches” , Journal of Econometrics, Vol.,PP.
- 28) Khalifa Al-Yousif. Yousif .(1997). “Export and Economic Growth” , Applied Economics , No.29 , pp.693-687.
- 29) Johnson,H.G,(1961).International Trade and Economic Growth Studies.
- 30) Krueger.A.D.(1980).“Trade Policy as Input to Development”, American Economic Review , No.70,pp. 288-292.
- 31) Lucas.R.(1988). “ On the Mechnism of Economic Development” , Journal of Monetary Economics, Vol.22 , No.3, pp.3-42.
- 32) Lukonga.I.(1990).“Nigerians Non- Oil Exports : Determinates of Supply and Demand 1970- 1990”, working Paper, No 59, May.
- 33) Michaely , M.(1977).“Exports and Growth: An Empirical Investigation”. Journal of Development Economics ,No. 9 ,pp. 49-53.
- 34) Khan,M.A.,. and M. Reinhart.(1990).“Private Investment and Economic Growth in Development Countries” , World Development , Vol. 18 , No.59, 1990,pp.14-27.
- 35) Moschos , D.(1989).“Export expansion. Growth and level of economic development,” Journal of Development Economics , No. 30,pp.93-102.
- 36) Mostashari, S.(1978).“Analytical Survey of the Growth the Iran Economy, A Macro Econometric Model ” , PH.D Thesis ,North Carolina State University, Microfilms International, Ann Arbor Michigan. U.S.A.
- 37) Nilsson,Desiree.(2005). “Export Composition and Economic Growth” , Jonkoping International Business School.Swden.
- 38) Pesaran.M.H(1984).“Macroeconomic Policy in an oil-Exporting Economy with Foreign Controls” , Economica,Vol.51,pp.507-520.
- 39) Pirre,J. and A. Verbiest.(1978).“The Pasadena Econometric Model of the Iranian Economy Estimation and Simulation” , Bank the Iran Economy.
- 40) Rodrik, Dani.(2004), Industrial Policy for the Twenty-First Century, Faculty Research Working Papers Series, No.04.
- 41) Rodrik, D. (2006). “What’s so Special about China Exports?”,NBER Research Paper 11947. Cambridge, MA: National Bureau of Economic Research.

- 42)Rodriguez,F and D.Rodrik.(2000). "Trade Policy and Economic Growth: A Skeptic's Guide to the Cross-National Literature. In: Bernanke, B. & Rogoff, K.S. (eds). Macroeconomics Annual 2000. MIT Press, Cambridge, MA, 2001.
- 43)Romer,P.M.(1986). "Increasing Return and Long-run Growth" , Journal of Political Economy , Vol.94,No.3 , pp.1002-1037.
- 44)Salvatore. D,. and T. Hatcher.(1991). "Inward- Oriented Trade strategies" , The Journal of Development studies,Vol.27,No.3,pp.7-25.
- 45)Serleties,Apostolos.(1992). "Exports Growth and Canada Economic Development Economics, No.39, pp.133.
- 46)Solow,R.S.(1956). " A Contribution on the Theory of Economic Growth" , Quarterly Journal of Economic , Vol.70, No.1, pp.65-94.
- 47)Solow,R.S.(1957). "Technical Change and Aggregate Prouction Function" ,
- 48)Yaghmaian. B, (1994). "An Empirical Investigation of Export, Development and Growth in Developing countries : Challenging the Neoclassical Theory of Export – led Growth" , World Development, Vol.22, No.12, pp.1977-1995.
- 49)Vakil.F.(1973). "Econometric Model for Iran : Estimated Structural Equations" , Bank Markazi Iran, Bulletin 66.
- 50)Xu, B. (2006). "Measuring the Technology Content of China's Exports", Beijing: China Europe International Business School. Mimeo