magiran.com

آزمون الگوی رشد درونزا برای اقتصاد ایران بر اساس رهیافت VAR

تیمور محمدی*
محمدرضا سلمانی**

طبق مدلهای رشد درونزا، متغیرهایی همچون نرخ رشد سرمایه و یا نرخ رشد مخارج تحقیق و توسعه می‌توانند اثر دائمی بر روی نرخ رشد اقتصادی بگذارند، با این حال این فرضیه بسته به فضا و موقعیتی که در آن بررسی می‌شود، می‌تواند رد یا پذیرفته شود، به همین دلیل آزمون آن در اقتصاد ایران نیز می‌تواند از این نظر حائز اهمیت باشد.

در این مقاله اثرات نرخ رشد سرمایه و نرخ رشد مخارج تحقیق و توسعه (R&D) بر نرخ رشد اقتصادی بررسی خواهد شد. در تخمین مدل از بودجه تحقیقاتی دولت به‌عنوان نماینده نرخ رشد مخارج تحقیق وتوسعه استفاده گردیده‌است.

ابتدا مانایی (Stationary) متغیرها بر اساس آزمون ریشه واحد بررسی می‌شود و سپس

*. دکتر تیمور محمدی؛ عضو هیأت علمی دانشگاه علامه طباطبایی.
**. محمدرضا سلمانی؛ دانشجوی دکتری اقتصاد دانشگاه علامه طباطبایی.

magiran.com

در قالب نوعی مدل پویای تک معادله‌ای، اثرات دائمی نرخ رشد مخارج تحقیق و توسعه (R&D) و نیز نرخ رشد سرمایه بر روی نرخ رشد اقتصادی کشور مورد بررسی قرار می‌گیرد و در پایان با استفاده از تکنیک VAR میزان و تداوم تأثیرگذاری هر یک از متغیرهای نرخ رشد مخارج تحقیق و توسعه و همچنین نرخ رشد سرمایه بر رشد اقتصادی مورد بحث و بررسی قرار می‌گیرد.

کلید واژه‌ها:
اقتصاد ایران، مدل اقتصادسنجی، آزمون الگوی رشد درونزا، مدل AK، مخارج تحقیق و توسعه (R&D)، نرخ سرمایه‌گذاری، رشداقتصادی، تکنیک VAR

magiran.com

مقدمه

مسئله رشد قرنهاست که فکر اقتصاددانان را به خود مشغول کرده‌است این موضوع به اندازه‌ای مورد توجه اقتصاددانان کلاسیک بود که آدام اسمیت[1] کتاب مشهور خود را «بررسی در زمینه ماهیت و علل ثروت ملل»[2] نامید، با این وجود رشد اقتصادی که از مباحث پویای اقتصاد در قرن نوزدهم بود، در اوایل قرن بیستم و با وقوع جنگ جهانی اول و بالاخص رکود بزرگ[3]، به علت معطوف شدن توجه اقتصاددانان به تحلیل پدیده‌های کوتاه‌مدت‌تر؛ نظیر بیکاری و ایجاد تعادل در تراز پرداختها و... در محافل اقتصادی رنگ باخت. بررسی مجدد این مسئله توسط اقتصاددانان به دهه ۱۹۵۰ و انتشار دو گزارش مشهور توسط رابرت سولو[4] از مؤسسه تکنولوژی ماساچوست باز می‌گردد. تئوری‌های سولو به روشن شدن نقش انباشت سرمایه[5] فیزیکی کمک کرد و بر اهمیت رشد فناوری به‌عنوان عامل نهایی در پشت رشد اقتصادی پایدار[6] تأکید نمود. طی دهه ۱۹۶۰ و تا حدودی نیز در دهه ۱۹۷۰ تحقیق پیرامون رشد اقتصادی بسیار پویا بود و اوایل دهه ۱۹۸۰ کار «پل رومر»[7] و «رابرت لوکاس»[8] در دانشگاه شیکاگو علاقه اقتصاددانان کلان‌نگر را به رشد اقتصادی، با تأکید بر «اقتصاد اندیشه‌ها»[9] و سرمایه انسانی بار دیگر شعله‌ور ساخت. رومر با استفاده از پیشرفتهای جدیدی که در نظریه رقابت ناقص بوجود آمده بود، اقتصاد فناوری را به جامعه اقتصادی معرفی نمود. پس از این پیشرفتهای نظری، کارهای تجربی متعددی توسط تعدادی از اقتصاددانان، نظیر «رابرت برو»[10] از دانشگاه‌هاروارد برای کمّی نمودن و آزمایش نظریه‌های رشد آغاز شد؛ بطوریکه در دهه ۱۹۹۰ هم کارهای نظری و هم کارهای تجربی با علاقه فراوان ادامه یافت. ادبیات جدید رشد که به نام «تئوری رشد

---

1. Adam Smith
2. An Inquiry in to the Nature and Causes of Wealth of Nations
3. Great Depression
4. Robert Solow
5. Accumulation
6. Sustained Economic Growth
7. Paul Romer
8. Robert Lucas
9. Economic of Ideas
10. Robert Barro

magiran.com

درونزا»[1] شهرت یافته‌است، پیشرفت تکنولوژیکی را تابعی از سرمایه انسانی و نیز فعالیتهای تحقیق وتوسعه می‌دانند ولی درجه تأکید هر یک از این عوامل درکارهای انجام شده در این زمینه، متفاوت می‌باشد. در واقع بر خلاف ادبیات نئوکلاسیکی رشد، پیشرفت تکنولوژیکی برونزا نبوده و عوامل تأثیرگذار بر آن از درون اقتصاد، مکانیزم رشد درونزا را شکل می‌دهند.

بطورکلی بیشتر تئوری‌های رشد اقتصادی نظریاتی هستند که برای تفسیر و توضیح واقعیتهای مشاهده شده در زمینه رشد در سطح جهانی ارائه شده‌است که برخی از مهمترین این واقعیات عبارتند از:

۱. اختلاف زیادی در درآمدهای سرانه اقتصادها وجود دارد، درآمد سرانه فقیرترین کشورها کمتر از ۵ درصد درآمد سرانه غنی ترین کشورهاست. کارگر نوعی در یک کشور ثروتمند نظیر سوئیس یا ایالات متحده ۲۰ تا ۳۰ برابر از بهره‌وری بیشتری برخوردار است و در نتیجه ثروتمندتر از کارگر نوعی در یک کشور فقیر صنایتی یا نیاگاراست[2]؛

۲. نرخهای رشد اقتصادی در میان کشورها تا حدود زیادی متفاوت است؛

۳. نرخهای رشد الزاماً، در طول زمان ثابت نیستند؛

۴. رشد تولید، ارتباط نزدیکی با رشد حجم تجارت جهانی دارد؛

۵. فقیرترین کشورها کمترین نرخ رشد را دارند و ثروتمندترین آنها در مقام بعدی هستند و کشورهایی با درآمد متوسط نیز از بالاترین نرخ رشد برخوردارند.

برای قالب‌بندی این واقعیات و تشخیص علل و عوامل بوجودآورنده آنها و نیز شناخت عواملی که به رشد اقتصادی کشورها کمک کرده‌است و به تبع آن، لحاظ نمودن آنها در فرایند تصمیم‌گیریهای سیاستی، تئوری‌های رشد از اهمیت بسزایی برخوردارند.

1. Theory of Endogenous Growth

2. Park, W.G. International R&D Spillovers and OECD Economic Growth. Economic Inquiry, 1995, No.33.

magiran.com

بیان مسئله

موضوع را می‌توان با این سوال آغاز کرد که چرا کشور ما ایران جزو کشورهای در حال توسعه و فقیر می‌باشد؟

یکی از مشخصه‌های اصلی این موضوع، داشتن نرخ رشد اقتصادی پایین است. بنابراین بررسی عوامل تأثیرگذار بر روی نرخ رشد اقتصادی کشور حائز اهمیت می‌باشد. براساس نظریه رشد درونزا، ایجاد تغییرات دائمی در بعضی متغیرهای سیاستی و ساختاری همچون نرخ رشد سرمایه، سرمایه انسانی، سهم صادرات، خرید دولت، رشد جمعیت، حقوق مالکیت و غیره تأثیرات دائمی بر روی نرخ رشد یک اقتصاد دارند.[1] برخی از مدلهای رشد درونزا رابطه مثبتی را بین نرخ رشد اقتصادی و نرخ رشد مخارج تحقیق و توسعه نشان می‌دهند و همچنین برخی دیگر نیز ارتباط مثبت قویتری را میان نرخ رشد اقتصادی و نرخ رشد سرمایه به نمایش می‌گذارند.

با توجه به اینکه فعالیتهای تحقیق وتوسعه را می‌توان به‌عنوان سرمایه‌گذاری در برخی تئوری‌ها و تحقیقات فرض کرد، می‌توان اثر همزمان آن و سرمایه‌گذاری را بر روی نرخ رشد اقتصادی بررسی کرد. منظور از نرخ رشد اقتصادی؛ درصد تغییرات تولید ناخالص داخلی کشور طی یک سال و نرخ رشد سرمایه؛ درصد تغییرات موجودی سرمایه فیزیکی کشور در یک سال و همچنین، منظور از نرخ رشد مخارج تحقیق و توسعه؛ درصد تغییرات تحقیق و توسعه کشور طی یک سال می‌باشد. در این تحقیق تأثیر نرخ رشد سرمایه و نرخ رشد مخارج تحقیق و توسعه بر روی نرخ رشد اقتصادی ایران بررسی خواهد شد که برای این کار از روش اقتصادسنجی VAR[2] استفاده خواهدشد. آمار مربوط به نرخ رشد سرمایه، نرخ رشد مخارج تحقیق و توسعه و نرخ رشد اقتصادی (نرخ رشد تولید ناخالص داخلی) کشور از بانک مرکزی و مرکز آمار و عملکرد برنامه وبودجه استخراج می‌گردد. برای نرخ رشد مخارج تحقیق و توسعه،

1. Youngling, Ding. VAR Tests of Endogenous Growth Models. Department of Economics, Univercity of Noter Dame, 2000, p.12.
2. Vector Autoregressive Model

magiran.com

دو نماینده؛ یکی بودجه تحقیقاتی دولت و دیگری تعداد محققین در هر میلیون نفر درنظرگرفته می‌شود، اما به دلیل ناقص بودن آمار مربوط به تعداد محققین در هر میلیون نفر در تخمین مدل فقط از بودجه تحقیقاتی دولت استفاده می‌گردد.

بطورکلی سئوال اصلی تحقیق این است که آیا نرخ رشد سرمایه و نرخ رشد مخارج تحقیق و توسعه اثر دائمی بر روی نرخ رشد اقتصادی دارند؟

مبانی نظری مدلهای رشد درونزا

اصطلاح نظریه رشد درونزا در اواخر دهه ۱۹۸۰، با تحقیق پل رومر (۱۹۸۶) و رابرت لوکاس درباره مسئله باقیمانده(Residual) که عامل تعیین کننده رشد بود، شکل گرفت و افراد دیگری همانند «شومپیتر»[1]، کوزنتس، نلسون و «وینترز»[2] و تحلیلگران بازده R&D[3] مانند «گریلیچز»[4] و «اشموکلر»[5] نیز، تکنولوژی را در قلب تحلیل رشد ارائه دادند.

تحلیل رشد درونزا، با ایجاد تغییر تکنولوژیکی و براساس یک تابع رفتاری و انگیزه اقتصادی از سایر تحلیلهای رشد متمایز می‌شود و به عبارت دیگر، تکنولوژی را درونزا می‌گیرد. رشد درونزا، عامل رشد سریعتر و یا کندتر را در منافع و هزینه‌های ایجاد دانش و اختراع ـ که سیاستها می‌توانند به شیوه‌های مختلفی بر آنها تأثیر بگذارد ـ جستجو می‌کند.

تحلیل رشد درونزا سعی دارد تا رشد بلندمدت در حوزه علم اقتصاد را با استفاده از مشخصه دانش به‌عنوان عامل تولید، مورد بررسی قرار دهد.

برخلاف سرمایه یا نیروی کار، دانش می‌تواند به وسیله عوامل اقتصادی یکسان در طول زمان، همسان استفاده شود، بعلاوه یک سرمایه‌گذاری شخصی دردانش ممکن است در پدید آوردن ابزاری برای افراد جهت توسعه ایده یا ایجاد دانش جدید

1. Schumpeter
2. Wionterz
3. Research and Development
4. Griliches
5. Eshmakler

magiran.com

کمک کند، و بالطبع با افزایش سرمایه‌گذاری در دانش، تراوشات بیشتری نیز ایجاد می‌شود.

تحقیقات متعدد نشان می‌دهد که در رشد درونزا تغییرات دایمی در متغیرهایی که بطور بالقوه از سیاست دولت تأثیرپذیر می‌باشند، منجر به تغییرات دائمی در نرخهای رشد خواهندشد، این نتیجه در هر دو گروه مدلهای رشد آغازین گروه "AK"، و همچنین در مدلهای بعدی که مبتنی بر مخارج تحقیق و توسعه می‌باشند، دیده می‌شود.

مدلهای AK

در مدلهای درونزای نوع AK[1] که بصورت $y=AK$ می‌باشند، A مبین عامل مؤثر تکنولوژی و K شامل سرمایه انسانی و فیزیکی است. توجه شود که در این مدل، بازده نزولی نسبت به سرمایه وجود ندارد واین امر به دلیل وجود برخی تأثیرات خارجی، توسط تکنولوژی نهفته در سرمایه پدید می‌آید و تمایل به بازده نزولی را خنثی می‌کند. سرمایه‌گذاری (چه انسانی و چه فیزیکی) به افزایش در بهره‌وری منجر می‌شود که از عایدی خصوصی آن بیشتر است، این الگو امکان می‌دهد که افزایش نرخ سرمایه‌گذاری بتواند به رشد پایدار منجر شود. راه دیگر بدست آوردن معادله‌ای مانند $y=AK$، آن است که فرض کنیم بهبود کیفیت ماشین‌آلات و نیز ایجاد تنوع در ماشین‌آلات و نهاده‌های واسطه‌ای، تمایل به بازده‌های نزولی را خنثی می‌کند، در این تفسیر، K نشانگر تنوع یا کیفیت نهاده‌ها است. برای دستیابی به این تنوع، انجام پژوهش و توسعه لازم است و بنگاهها نیروی کار ماهر خود را به این فعالیت اختصاص می‌دهند. در مدل AK انباشت سرمایه نقش اصلی را در رشد سرانه بلندمدت بازی می‌کند. خصوصیات مدل AK اساساً می‌تواند توسط بازده‌های ثابت سرمایه فیزیکی و انسانی نشان داده شود که در آن نرخ رشد محصول سرانه باید رابطهٔ خطی پایداری با

۱. رومر؛ ۱۹۸۶ و ۱۹۸۷، لوکاس؛ ۱۹۸۸ و ربلو؛ ۱۹۹۱.

magiran.com

نرخ رشد سرمایه‌گذاری سرمایه فیزیکی داشته‌باشد:

$$g_y = i^k \bar{A} - \delta \qquad (۱)$$

که g_y نرخ رشد تولید سرانه حقیقی و i^k نرخ رشد سرمایه‌گذاری، سرمایه فیزیکی محسوب می‌گردد؛ بدین معنی که سرمایه‌گذاری ناخالص تقسیم به محصول کل می‌شود. A نشانگر یک سطح ثابتی از تکنولوژی و δ نرخ ثابت استهلاک سرمایه است. توجه شود که در مدل، نرخ رشد سرمایه‌گذاری i^k یک متغیر درونزا به حساب می‌آید که به‌وسیله بهینه‌یابی تعیین می‌شود. پس طبق مدل هر تغییر درونزا مانند تغییر مالکیت بر درآمد سرمایه، در سیاست دولت، که بر سرمایه‌گذاری اثر می‌گذارد، باید بر نرخ رشد محصول نیز تأثیر داشته‌باشد.

مدلهای درونزای مبتنی بر تحقیق و توسعه

از آنجایی که مدارک ارائه شده در مورد مدل AK برخی شک و تردیدها را در مورد مناسب بودن مدل رشد درونزای نوع AK در ارائه تجربه‌های رشد گذشته کشورها و بویژه بیشتر کشورهای آسیایی نشان می‌دهد،[1] در این قسمت ما به مدل رشد درونزای مقابل آن که با تأکید بر درونزا بودن فرایند تکنولوژی به‌عنوان موتور رشد دارد رجوع می‌کنیم.

در نگرش مدل نوع AK که اشاره به انباشت محض سرمایه، و حتی سرمایه انسانی دارد، نمی‌توان از رشد سرانه بلندمدت حمایت کرد؛ چرا که این رشد شروع بازده‌های نزولی است. در مقابل نگرشی وجود دارد که افرادی مانند رومر (۱۹۹۰) و گروسمن و هلپمن (۱۹۹۱) و آقیون و هویت (۱۹۹۲) بر نقش فرایند درونزای

1. Chao-Hsihuang, How Do Endogenous Growth Models Explain the Asian Growth Experiences? A time Series Study of Eleven Asian Economies, Hsin-Chacity, TAIWAN, July 2002, p.4.

magiran.com

تکنولوژی تأکید دارند و این نگرش موجب رشد بلندمدت می‌گردد.

برخی از مدلهای رشد، فعالیتهای تحقیق و توسعه را به‌عنوان منبع رشد، مورد توجه قرار می‌دهند که در آن، دولتها می‌توانند با تدارک دیدن تشویقهایی برای سرمایه‌گذاریهای تجاری در زمینه تحقیق و توسعه، باعث کسب حق امتیازها و برنامه کارها و مشاغل جدیدی شوند و بدین ترتیب بر نرخ بلندمدت اقتصاد نیز تأثیر بگذارند. ابداعات صنعتی جدید با انگیزه کسب سود ـ که نتیجه فعالیتهای تحقیق و توسعه هستند ـ منجر به انباشت دانش و تکنولوژی می‌شود وبه این دلیل که تاحدودی انحصاری هستند منبعی برای رشد کشورها محسوب می‌گردند.

به‌عنوان مثال رومر (۱۹۸۶) با درنظرگرفتن تابع تولید به شکل :

$$y=A(R)\ F(R_j,\ K_j,\ L_j) \qquad (۲)$$

به این نتیجه می‌رسد که مخارج تحقیق و توسعه توسط بنگاه jام (Rj) می‌تواند بر مقدار دانش فنی (A) بیفزاید به این ترتیب وی مخارج تحقیق و توسعه را عامل مهمی در روند تولید می‌داند.

در مدلهای مبتنی‌بر تحقیق و توسعه، پیشرفت فناوری حاصل تلاش برای اختراع و ابداع نتیجه است که با حداکثرسازی، سود فردی را تأمین می‌کند، پیدایش هر ابداعی، بهره‌وری را افزایش می‌دهد و چنین کشفیاتی سرانجام منبع رشد بلندمدت هستند. در حالیکه اساس این مدلها هم مفصل و هم پیچیده است؛ اما بسیاری از مفاهیم کلیدی آن را می‌توان با کاربرد فرم خلاصه شده زیر بررسی کرد:

$$y=K^{1-\alpha}(ALy)^{\alpha} \qquad (۳)$$

$$\frac{\dot{A}}{A}=\delta LA \qquad (۴)$$

magiran.com

در حالیکه y محصول، A بهره‌وری یا دانش و K سرمایه است، نیروی کار در هر دو فعالیت؛ چه در تولید محصول (L_Y) و چه در تلاش برای ابداع (L_A) استفاده می‌شود؛ بطوریکه $L_Y+L_A=L$ کل نیروی کار موجود در اقتصاد را نشان می‌دهد و به پیروی از رومر و سایرین فرض می‌شود L ثابت است.

معادله (۳) یک نمونه تابع تولید با پیشرفت فناوری خنثی هارود است، بازده فزاینده نسبت به مقیاس در این تابع تولید، طبیعت بی نظیر دانش را منعکس می‌کند، با سطح مشخص دانش A، دو برابر کردن سرمایه و نهاده نیروی کار برای دو برابر کردن محصول کافی است. دو برابر کردن موجودی دانش منجر به پیدایش محصول، به میزان بیش از دو برابر خواهدشد. برای مثال؛ «استیوجابز» و «استیووزنایک» متوجه شدند که چگونه در جایی که کامپیوتر اضافی می‌توانست بدون هیچ هزینه ابداع اضافی تولید شود، ترکیب نیروی کار مبتکر و مدارهای الکترونیکی، کامپیوتر شخصی را بوجود می‌آورد؟ به بیان دیگر نقشه‌های کامپیتر «اپل» می‌توانست با هزینه صفر تکثیر شود، به صورتی که فقط مدارهای الکترونیکی اضافی، تکنسین‌های کامپیوتر ویک انبار بزرگ برای آغاز به کار یک کارخانه برای تولید انبوه کامپیوترهای اپل لازم بود.[1]

سوابق تحقیقاتی

رابرت برو (۱۹۹۱) که یکی از پژوهندگان مهم نظریات رشد درونزاست با بررسی نود و هشت کشور، طی دوره ۱۹۶۰ تا ۱۹۸۵ نتیجه گرفت که کشورهایی که سرمایه انسانی بیشتری با توجه به سطح درآمد سرانه دراختیار داشته‌اند، رشد سریعتری یافته‌اند. ولی در الگوی خود با پذیرش تفاوت در تشکیل سرمایه انسانی بر پایه ثبت نام در مدارس، آن را بهبود بخشیده‌اند.

1. Yongling, Ding. VAR Tests of Endogenous Growth Models. Departemt of Economics, University of Noter Dame, 2000.

magiran.com

«فیجر برک»[1] معتقد است که تلاشهای تحقیق و توسعه می‌تواند به نوآوری و ابتکار منجر شود و از نظروی، اشاعه فناوری از طریق الگو برداری و تقلید فناوری بسیار پیشرفته‌ای که قبلا در کشوری دیگر مورد استفاده قرار گرفته، بدون وجود سطحی از تحقیق و توسعه در کشور الگو بردار ممکن نیست.

در سال ۲۰۰۰ «یانگ لینگ»[2] با در نظر گرفتن یک آزمون مشترک تحقیق وتوسعه و سرمایه‌گذاری در تئوری رشد درونزا کار خود را از کار جونز (۱۹۹۵) که بر نقش سرمایه‌گذاری در مدل رشد درونزا متمرکز شده‌بود، مجزا می‌کند. وی ابتدا یک تصویر کلی از تجربه‌های اقتصادی پانزده کشور عضو OECD در قرن بیستم ارائه می‌دهد و سپس ویژگیهای خاص چندین سری را که در تحلیلها استفاده می‌شود بررسی می‌کند و سرانجام از طریق VARهای مقید و غیر مقید، پیش‌بینی مدلهای رشد درونزای عادی را مورد توجه قرار می‌دهد.

در ایران نیز یک سری مطالعات در زمینه رشد اقتصادی انجام شده‌است که از آن جمله می‌توان به موارد زیر اشاره نمود:

فرزین، هادی زنوز و عرب مازار یزدی (۱۳۷۶) در مقاله‌ای تحت‌عنوان «آزمون کاربرد الگوهای رشد درونزا در اقتصاد ایران» قابلیت کاربرد الگوهای رشد درونزا در اقتصاد ایران را با استفاده از دو نوع الگو، یکی مبتنی بر سرمایه‌های فیزیکی و انسانی "AK" و دیگر مبتنی بر تحقیق و توسعه مورد آزمون قرارداده‌اند. برای این منظور، ابتدا تصویر کلی از عملکرد اقتصاد ایران از دید رشد و نوسانهای اقتصادی ارائه می‌شود و تأثیر تکانه‌های انقلاب و جنگ و تأثیر سیاستهای دولتی در ادوار مختلف بر روند تحولات اقتصادی کشور مورد بررسی قرار می‌گیرد. برای آزمون مدل AK یک بار از متغیر توضیحی نسبت سرمایه‌گذاری به محصول ناخالص داخلی و بار دیگر، از متغیر نسبت سرمایه‌گذاری در ماشین‌آلات به محصول ناخالص داخلی استفاده شده‌است. نتایج آزمون آمارگیری بیانگر آن است که هر دو متغیر فوق مانا می‌باشند. بنابراین از

1. Park
2. Youngling (2000).

magiran.com

آنجا که نمی‌توان روند یک متغیر مانا را به کمک متغیرهای نامانا توضیح داد، کاربرد مدل AK در اقتصاد ایران مردود شمرده می‌شود. در مدل تحقیق و توسعه، متغیر توضیحی عبارت است از نسبت کارکنان علمی، فنی و تخصصی به کل شاغلان، آزمون این سری زمانی نیز حاکی از نامانا بودن آن است. لذا بنا به دلایل ذکر شد، این مدل نیز در اقتصاد ایران نمی‌تواند کاربرد داشته‌باشد. البته در این مقاله براین نکته تأکید شده‌است که این نتایج را نمی‌توان به منزله شواهد تجربی قوی در رد نظریه رشد درونزا تلقی نمود؛ زیرا ممکن است آثار دائمی تکانه‌های مثبت تکنولوژیک، (پیشرفتهای فنی) بر نرخ رشد محصول ناخالص داخلی از روی تکانه‌های منفی دیگری که در مدلهای مذکور تصریح نشده، خنثی شده‌باشد.

ابراهیمی (۱۳۸۲) در پایان نامه خود به نام « تغییرات بهره وری کلی عوامل با تأکید بر الگوهای رشد درونزا در ایران» به تحلیل چگونگی تأثیر مخارج تحقیق وتوسعه و سرمایه انسانی در توضیح رشد بهره وری کل عوامل (TFP) در ایران برای دوره ۷۹-۱۳۴۷ پرداخته اند. یافته‌های پایان نامه ایشان حاکی از آن است که سرمایه انسانی تأثیر مثبت بر رشد TFP دارد. همچنین، تأثیر کارکنان مشاغل علمی، فنی و تخصصی بر رشد TFP بیش از تأثیر شاغلین به تنهایی می‌باشد. اعتبارات تحقیق و توسعه نیز در توضیح تغییرات TFP نقش مهمی داشته است. کشش TFP نسبت به تحقیق و توسعه، حول و حوش ۰/۲ می‌باشد. همچنین دو دوره قبل و بعد از سال ۱۳۵۷ با درنظرگرفتن متغیر موهومی‌از هم متمایز شده‌است. یافته‌ها نشانگر آن است که TFP و کشش آن نسبت به مخارج تحقیق و توسعه بعد از این سال کاهش یافته‌است.

بررسی مانایی ونامانایی متغیرها

درمورد اقتصاد ایران برای بررسی وجود روند، ابتدا به خاصیت مانایی یا نامانایی متغیرها، طی دوره ۱۳۸۰- ۱۳۴۹ اشاره می‌کنیم.

magiran.com

برای بررسی مانایی متغیرها با نرم افزار Microfot آزمون ریشه واحد را با دادن وقفه ۴، جهت رفع خود همبستگی احتمالی در دو حالت وجود روند و عرض از مبدا و بدون روند، برای هر سه متغیر تغییرات درآمد سرانه کشور (EP) و نرخ رشد مخارج تحقیق وتوسعه سرانه (RD) و سپس نرخ رشد سرمایه سرانه (GF) را انجام دادیم که نتایج طبق جدول زیر می‌باشد.

حالت وجود عرض از مبدأ و روند خطی در داده‌ها				حالت وجود عرض از مبدأ و نبود روند خطی در داده‌ها				نام متغیر
وضعیت مانایی متغیرها	مقدار بحرانی ADF در سطح اطمینان ۹۵ درصد	آمار ADF براساس معیار SBC	معیار SBC	وضعیت مانایی متغیرها	مقدار بحرانی ADF در سطح اطمینان ۹۵ درصد	آمار ADF براساس معیار SBC	معیار SBC	
مانا	-۳/۵۹	-۴/۴۴	-۷۵/۹۲(۰)*	مانا	-۲/۹۷	-۴/۴۶	-۷۴/۵۶(۰)*	EP
نامانا	-۳/۵۹	-۱/۹۸	۷۹/۴۷(۰)*	نامانا	-۲/۹۷	-۰/۳۸	۷۸/۸۷(۰)*	RD
مانا	-۳/۵۹	-۴/۵۹	-۶۶/۱۴	نامانا	-۲/۹۷	-۲/۱۸	-۷۰/۸۹(۰)*	GF

SBC: معیار شوارتز

*: اعداد داخل پرانتز طول وقفه بهینه را نشان می‌دهند.

درجدول بالا برای آزمون ریشه وا حد به جهت کمی مشاهدات از معیار شوارتز بیزین ـ که در تعداد وقفه‌ها صرفه جویی می‌کند ـ استفاده شده‌است که با ارائه نتایج فوق مبنی بر مانایی تغییرات درآمد سرانه، نامانایی متغیر نرخ رشد مخارج تحقیق وتوسعه سرانه و نامانایی متغیر نرخ رشد سرمایه سرانه ـ در صورت عدم وجود روند خطی در داده‌ها ـ در می‌یابیم که تغییرات درآمد سرانه همراه با دو متغیر مذکور حرکت

magiran.com

نمی کند. فقدان روند مثبت در تغییرات درآمد سرانه و وجود روند در متغیرهای بالا موجب می‌شود که مابر دلالت مدلهای مبتنی بر تحقیق و توسعه ـ که بیانگر رابطه‌ای مثبت بین نرخهای رشد و گروه متغیرهای مدل می‌باشد ـ طی دوره زمانی مربوطه برای کشورمان شک کنیم.

باور این موضوع که همه تغییرات دائمی درمتغیرهای مربوطه بطور معجزه آسا طی یک دوره بلندمدت قطع شده‌اند، بسیار دشوار است بنابراین با انطباق این مدلهای تحقیق و توسعه و با درنظر گرفتن مدارک بالا، مجبوریم فرض کنیم که همه حرکتهای دائمی در متغیرها یا طی جریان این دوره جبران می‌شود و یا اینکه باید مدلهای تحقیق وتوسعه را رد کنیم.

استفاده از فرایند الگوی خود توضیح با وقفه‌های گسترده[1]

در این قسمت می‌خواهیم ببینیم که آیا نرخ رشد سرمایه و نرخ رشد مخارج تحقیق وتوسعه تأثیرات دائمی بر روی رشد اقتصادی دارند؛ و سعی داریم بررسی کنیم که آیا نیروهای دیگری وجود دارند که اثرات دو متغیر بالا را جبران کنند.

مابرای نرخ رشد سرمایه و نرخ رشد مخارج تحقیق وتوسعه اجازه می‌دهیم تا اثرات، طی زمان مد نظر قرار گیرد و از رابطه پویای زیر استفاده می‌کنیم:

$$EP=C + A(L)EP_{-1} + \phi(L)GF + \varphi(L)RD + DKP + e_t$$

این ساده‌ترین شکل الگوی پویایی است که می‌توان تنظیم کرد تا با کمک آن به برآوردهای نسبتاً بدون تورشی از ضرایب بلندمدت الگو دست یابیم.

در رابطه بالا، EP تغییرات درآمد سرانه (با احتساب درآمدهای نفتی)، GF نرخ رشد سرمایه سرانه و RD نرخ رشد مخارج تحقیق وتوسعه سرانه و C عرض از مبدأ و

1. Auto- Regressive Distributed lag (ARDL)

magiran.com

KP تغییرات درآمد نفتی سرانه می‌باشد.

$A(L)$ و $\varphi(l)$، $\phi(l)$ عملگر وقفه می‌باشند و B نیز ضریب ثابت است.

به هر حال معادله بالا با اضافه کردن وقفه‌ها، خاصیت پویایی پیدا می‌کند ووجود وقفه‌های نرخ رشد اقتصادی به دلیل اینکه هر دو متغیر GF, RD ممکن است نامانا باشند، از مسئله رگرسیون کاذب جلوگیری می‌کند و همچنین می‌تواند تأثیر سایر عوامل حذف شده از مدل را نیز دربرداشته باشد.[1]

معادله فوق با استفاده از نرم‌افزار Microfit و دادن حداکثر وقفه مساوی ۳ بصورت زیر برازش می‌شود:

EP-	۵/۹۳-	۰/۷۵+ GF	۰/۳۴- GF_{-1}	۳۵/۷۶+ RD	۱/۴۴+ KP
Standard Error	(۲/۰۱)	(۰/۱۷)	(۰/۱۸)	(۱۸/۸۷)	(۰/۴۱)
T-Ratio	(۲/۹۴-)	(۴/۲۱)	(۱/۹-)	(۱/۸۹)	(۳/۵۲)
prob	(۰/۰۰۷)	(۰)	(۰/۰۷)	(۰/۰۷۱)	(۰/۰۰۲)

DW=۲/۷۵ F-Stat=۱۲/۷۵ $\overline{R}^{2}$=۰/۶۴

باتوجه به آنکه در مدل برآورد شده ARDL ضریب متغیر وابسته به وقفه در طرف راست معادله،صفر می‌باشد، بنابراین آزمون ریشه واحد فرضیه صفر و عدم وجود همجمعی، بنابر آماره آزمون بنرجی و دولادو رد می‌گردد که دلیل بر وجود رابطه همجمعی بین متغیرهاست.

در معادله فوق ضرایب RD و GF_{-1} در سطح احتمال ۰/۰۵، اختلاف معنی داری از صفر ندارند، اما در سطح احتمال ۰/۱۰ معنی دار می‌باشند و Microfit وقفه

1. Yongling, Ding. VAR Tests of Endogenous Growth Models. Department of Economics, University of Noter Dame, 2000.

magiran.com

صفر را برای EP انتخاب کرده‌است؛ یعنی تأثیر سایر عوامل را بر EP از طریق وقفه‌های EP نادیده گرفته‌است و به نظر می‌رسد سایر عوامل، اثرات دائمی بر روی نرخ رشد اقتصادی ندارند.

در حالت کلی معادله فوق هیچ علامتی را که ضرایب یکدیگر را جبران کرده و تأثیرشان را بر روی نرخ رشد اقتصادی خنثی کنند نشان نمی دهد. ما انتظار داریم که ضرایب اگر اثر همدیگر را خنثی نمی‌کنند، $\varphi(L)$، $A(L)$، $\phi(l)$ حداقل دارای علامتهای مختلفی باشند ولی تخمین معادله فوق این حالت را نشان نمی‌دهد. اگرچه ضریب GF_{-1} دارای علامت منفی نسبت به بقیه ضرایب مربوطه است، ولی این ضریب ناچیز است و نمی‌تواند اثرات سایر متغیرها را خنثی کند.

بنابراین طبق معادله بالا احتمال اینکه متغیرهای نرخ رشد مخارج تحقیق و توسعه و نرخ رشد سرمایه دارای اثرات دائمی باشند و به وسیله عوامل دیگر تأثیرات این متغیرها برروی نرخ رشد اقتصادی خنثی شده باشد، ناچیز و کم است.

استفاده از سیستم VAR

در قسمتهای قبلی نتوانستیم از طریق سریهای زمانی مربوطه، به پیش‌بینی مدلهای رشد درونزای مطرح ـ که می‌گویند متغیرهای سیاسی و ساختاری اثرات مثبت و دائمی بر رشد اقتصادی بلندمدت دارند ـ برسیم، در حالیکه ممکن است این متغیرها، طی یک افق زمانی بلندمدت بر رشد اقتصادی تأثیر بگذارند. بررسی وجود این اثرات گذرا موضوع این بخش است.

بنابراین ما می‌خواهیم افق زمانی را که این متغیرها بر رشد اقتصادی اثر می‌گذارند بررسی کنیم و در اینجا ما از سیستم VAR استفاده می‌کنیم. ضمن آنکه علاقه‌ای به وارد شدن در ساختار سیستم حقیقی نداریم.

سیستمهای VAR به علت ماهیت خودرگرسیونی بودن، نیازمند داده‌های زیادی هستند و بهترین شکل داده‌ها، داده‌های فصلی است، اما به علت عدم امکان

magiran.com

دسترسی به چنین داده‌هایی ناگزیر از استفاده از داده‌های سالانه می‌باشیم و در رابطه با اقتصاد ایران از ۴ متغیر ـ که ۳ متغیر آن درونزا و یکی برونزا می‌باشد ـ استفاده شده‌است. متغیر درآمد نفتی نیز به‌عنوان یک متغیر برونزا در هر یک از معادلات سیستم ظاهر گردیده‌است، این امر به‌دلیل تأثیر قاطع این عنصر در کل سطح فعالیتهای اقتصادی است.

برای تعیین طول وقفه بهینه ما وقفه‌های ۴،۳،۲،۱ را برای تخمین سیستم VAR برای سه متغیر درونزای EP,RD,GF و متغیر برونزای تغییرات درآمد سرانه (KP)، بررسی می‌کنیم که به دلیل کم بودن تعداد مشاهدات، طبق جدول زیر از معیار شوارتز[1] (S.C) استفاده می‌کنیم.

وقفه	۱	۲	۳	۴
معیار شوارتز	-۹۲/۴۲	-۲/۱۷	-۹۲/۲۵	-۹۳/۱۲

مطابق جدول، در وقفه ۲، معیار شوارتز بزرگترین میزان را دارد؛ بنابراین می‌توان وقفه بهینه را ۲ انتخاب کرد. از آنجاکه مشکل است ضرایب الگوی برآورد شده را مستقیم تفسیر کرد، ما این ضرایب را فقط در ضمیمه ارائه می‌کنیم و به همین دلیل سراغ کاربرد اصلی سیستم VAR؛ یعنی توابع عکس‌العمل تحریک[2] و تجزیه واریانس[3] متغیرها می‌رویم.

تابع عکس‌العمل تحریک متغیرها پس از وارد آمدن شوک

تابع عکس‌العمل تحریک، در واقع همان مطالعه زمان بندی شوکهای اقتصادی است. اگر سیستم نمایش واقعی اقتصاد باشد، آنگاه می‌توان دریافت که

1. Schwartz Criteria
2. Impulse Response
3. Variance Deomposition

magiran.com

شوکهای وارده براقتصاد طی چه مدت زمانی به طول می‌انجامند و حداکثر اثرات آنها در چه دوره زمانی پس از وقوع شوک حاصل می‌گردد، مطالعه این شوکها و این زمان‌بندی آنها روشی است برای پویایی شناسایی اقتصادها! چراکه در هر اقتصاد متناسب با خصوصیات خاص آن، شوکهای یکسان اثرات متفاوتی بجا می‌گذارند و مطالعه شوکها و دوره‌های زمانی متناظر با آنها می‌تواند سیاستگذاران را در شیوه اثرگذاری بر کل سیستم اقتصادی یاری دهد.

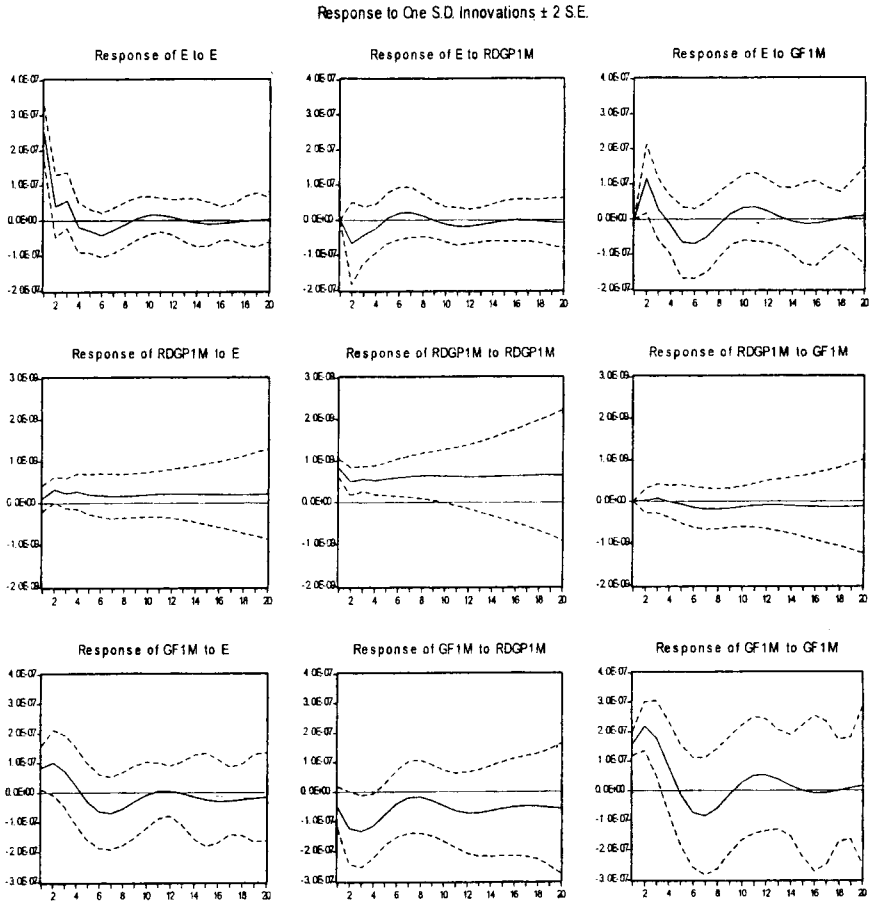
پس از بدست آمدن نتایج، شوکهایی به سیستم وارد گردید تا واکنش متغیرها مورد بررسی قرار گیرد و زمان‌بندی شوکها و مدت زمان استهلاک آنها آشکار گردد. شوکهای وارده در هر مرتبه، معادل جذر واریانس باقیمانده‌های حاصل ازهر رگرسیون بوده‌است. نتایج شوکهای وارد شده در صفحات بعدی آمده‌است.

از بررسی واکنش هریک از متغیرها به شوکها نتایج ذیل بدست می‌آید:

۱. اگر شوک از ناحیه تغییرات درآمد سرانه EP باشد (نمودارهای ردیف اول) در این صورت به محض وقوع شوک به شکل مثبت، تغییرات درآمد سرانه به قیمت ثابت (EP) طی همان دوره دارای جهش بالایی خواهد بود، اما طی دو دوره تا حدودی اثرات آن مستهلک خواهدشد واز دوره دوم به بعد اثر معنی‌داری نخواهد داشت .اگر شوک از ناحیه نرخ رشد مخارج تحقیق وتوسعه سرانه (RD) باشد، اثر معنی‌داری بر روی تغییرات درآمد سرانه نخواهد داشت واگر شوک از ناحیه نرخ رشد سرمایه سرانه (GF) باشد، طی دو دوره بر شدت اثر مثبت این شوک بر تغییرات درآمد سرانه (EP) افزوده خواهدشد و از آن دوره به بعد معنی داری اثرش از بین خواهدرفت.

۲. برای نرخ رشد مخارج تحقیق و توسعه سرانه (RD) نیز اگر شوک از ناحیه تغییرات درآمد سرانه (EP) باشد (طبق نمودارهای ردیف دوم) تأثیر معنی‌داری را نشان نمی‌دهد و همچنین اگر شوک از ناحیه خود RD باشد،تادوره نهم اثر مثبت معنی‌داری خواهد داشت. شوک از ناحیه نرخ رشد سرمایه سرانه (GF) بر RD نیز تأثیر معنی‌داری را نشان نمی‌دهد؛

magiran.com



(توجه شود که E همان EP و RDGP1M همان RD و GF1M همان GF می‌باشد.)

magiran.com

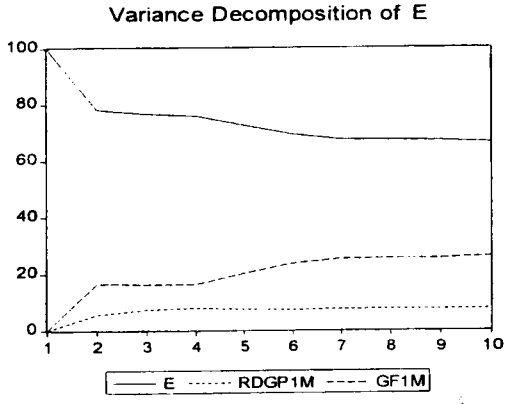
۳. واکنش متغیر نرخ رشد سرمایه سرانه (GF) بدین صورت است که اگر شوک ازناحیه تغییرات درآمد سرانه باشد (EP) فقط در دوره اول تأثیر معنی داری دارد و اگر شوک ازناحیه نرخ رشد مخارج تحقیق وتوسعه سرانه (RD) باشد، این شوک بطورکلی تأثیر معنی‌داری بر GF ندارد. اگر شوک از ناحیه خود GF باشد تا دوره چهارم تأثیر معنی‌دار خواهد داشت. (نمودارهای سوم)

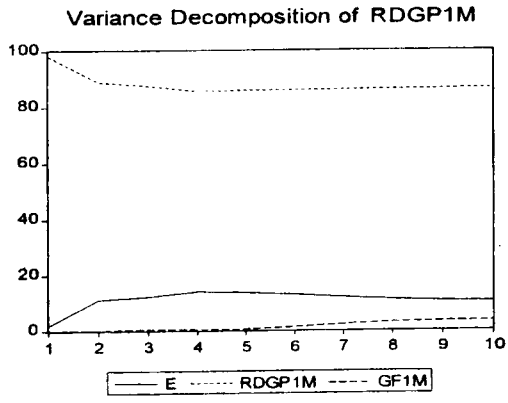
تجزیه واریانس پس از وارد آمدن شوک

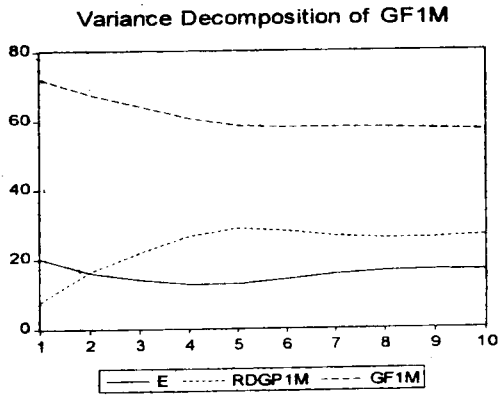
در مطالعه تجزیه واریانس متغیرهای اقتصادی طی زمان بررسی می‌گردد تا مشخص شود هر متغیر کلیدی در اقتصاد تا چه حد در تغییرات متغیر دیگر سهیم است. در تجزیه واریانس می‌توان واریانس خطای پیش‌بینی را به عناصری که ابداعات و شوکهای هر یک از متغیرها در بردارد تجزیه نمود. به عبارت دیگر می‌توان بدست آورد که چند درصد واریانس خطای پیش‌بینی به‌وسیله نوآوری در خود متغیر و چند درصد از واریانس خطای بالا با استفاده از نوآوری در متغیرهای دیگر توضیح داده می‌شود. این تجزیه واریانس خطا در صفحه بعد در نمودار مربوطه آمده‌است و از بررسی نمودار مربوطه نتایج ذیل حاصل می‌شود:

۱. تحرکات در متغیر تغییرات درآمد سرانه (EP) بیشتر به‌وسیله خود متغیر طی دوره توضیح داده می‌شود که این توضیح در دوره دوم حدود ۷۸ درصد توسط خودمتغیر و حدود ۵/۵ درصد توسط متغیر نرخ رشد مخارج تحقیق و توسعه سرانه (RD) و حدود ۱۶/۵ درصد توسط متغیر نرخ رشد سرمایه سرانه (GF) توضیح داده می‌شود واین میزان تا حدود کمی تعدیل شده ودردوره بیستم، حدود ۶۵ درصد توسط خود متغیر EP و حدود ۸ درصد توسط RD و حدود ۲۷ درصد توسط متغیر GF توضیح داده‌می‌شود. همانطور که از نتایج قبلی پیداست در ایران بخش اعظم تغییرات درآمد سرانه توسط نرخ رشد مخارج تحقیق و توسعه سرانه و نرخ رشد سرمایه سرانه توضیح داده نمی‌شود.

magiran.com


Variance Decomposition of E
100
80
60
40
20
0
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
E RDGP1M GF1M


Variance Decomposition of RDGP1M
100
80
60
40
20
0
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
E RDGP1M GF1M


Variance Decomposition of GF1M
80
60
40
20
0
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
E RDGP1M GF1M

magiran.com

۲. تحرکات در متغیر نرخ رشد مخارج تحقیق وتوسعه سرانه (طبق نمودارقبل) بیشتر توسط خود متغیر توضیح داده می‌شود و متغیرهای تغییرات درآمد سرانه (EP) و خصوصاً متغیر نرخ رشد سرمایه سرانه GF در توضیح این تحرکات سهم ناچیزی دارند، بطوریکه در دوره بیستم حدود ۸۷ درصد توسط RD و حدود ۱۰ درصد توسط EP و حدود ۳ درصد توسط GF توضیح داده‌می‌شود.

تحرکات درمورد متغیر نرخ رشد سرمایه سرانه (GF) در مقایسه با دو مورد قبلی تا حدودی توسط سایر متغیرها نیز توضیح داده می‌شود، بگونه‌ای که در دوره بیستم حدود ۱۵ درصد توسط EP و حدود ۳۵ درصد توسط RD و حدود ۵۰ درصد توسط خود متغیر GF توضیح داده می‌شود.

نتیجه‌گیری

براساس برآوردها وجود درآمد سرانه ۴۰ هزار دلار برای کشور سوئیس و ۱۵۰۰ دلار درآمد سرانه برای کشورمان و مشاهده تفاوت عمده بین اینها ما را به این فکر می‌اندازد که آیا ما کم کاری می‌کنیم؟ و آیا کم هوشیم؟ آیا منابع نداریم؟ داستان چیست که از صبح تا شب می‌دویم و عملا ۱۵۰۰ دلار درآمد سرانه داریم؟

برای پاسخ به اینگونه مسائل مدلهای رشد اقتصادی در قالبهای مختلف از زمان کلاسیک‌ها مطرح شده‌اند. در حالیکه کلاسیکها مهمترین عامل را در رشد اقتصادی پس انداز می‌دانند؛ نئوکلاسیک‌ها انباشت سرمایه را مهمترین منبع رشد قلمداد می‌کنند و بر تأثیر سرمایه‌های انسانی بر رشد اقتصادی نیز تأکید می‌نمایند.

همچنین آنها خاطر نشان می‌سازند که بخشی از رشد توسط عوامل توضیح داده نشده بهره وری توضیح داده می‌شود و سپس مدلهای رشد اقتصادی درونزا مطرح می‌گردند که قید می‌کنند، اطلاعات و دانش فنی کالای عمومی نیست که در اختیار همگان قرار گیرد، بلکه بنگاههای بوجود آورنده می‌توانند با کنترل آن، قیمتی بیش از صفر دریافت کرده و سود انحصاری کسب نمایند. به این ترتیب مدلهای

magiran.com

بسیاری در قالب رقابت انحصاری برای رشد پدید آمد و دو دسته مدلهای AK و R&D نیز بوجود آمدند که در اولی؛ A معرف تکنولوژی و K مبین سرمایه انسانی و فیزیکی است. در مدل دوم نیز؛ تکنولوژی، حاصل پژوهش و نوآوری است و بر این اساس، اعتبارات تحقیقاتی R&D می‌تواند بر رشد تعادلی بیفزاید که بیشترین اهداف مدلهای رشد اقتصادی، پاسخگویی به سه سؤال زیر می‌باشد:

۱. چرا کشوری نظیر آمریکا در طول زمان رشد پایدار دارد؟ و در طول صد سال گذشته چه عواملی سبب رشد پایدار این کشور شده‌است؟

۲. چرا شکاف درآمدی عمیق بین کشورهای قوی و ضعیف وجود دارد؟

۳. چرا بعضی از کشورهای در حال توسعه نرخ رشدشان سریعتر از کشورهای پیشرفته است؟

بنابراین با توجه به مطالب فوق بررسی عوامل تأثیرگذار بر روی نرخ رشد اقتصادی کشور بر اساس مدلهای رشد اخیر حائز اهمیت می‌باشد. با توجه به اینکه فعالیتهای تحقیق وتوسعه را می‌توان به‌عنوان سرمایه‌گذاری در برخی تئوری‌ها و تحقیقات فرض کرد، می‌توان اثر همزمان نرخ رشد مخارج تحقیق وتوسعه و نرخ رشد سرمایه را بر روی نرخ رشد اقتصادی به بررسی کرد که در این تحقیق تأثیر نرخ رشد سرمایه و نرخ رشد مخارج تحقیق وتوسعه بر روی نرخ رشد اقتصادی کشور بررسی شد. ابتدا بر اساس ویژگیهای خاص سریهای زمانی (مانایی و نامانایی) به این نتیجه رسیدیم که تغییرات درآمد سرانه همراه با دو متغیر نرخ رشد؛ مخارج تحقیق وتوسعه و نرخ رشد سرمایه حرکت نمی‌کند، که این امر سبب می‌شود ما به دلالت مدلهای مبتنی بر تحقیق و توسعه ـ که بر پایه رابطه‌ای مثبت بین نرخهای رشد و یک گروه متغیرهای مدل بنا شده‌است ـ برای کشورمان طی دوره زمانی مربوطه به تردید بیفتیم. از آنجا که باور این امر که همه تغییرات دائمی در متغیرهای مربوطه بطور معجزه آسا طی یک دوره بلندمدت قطع شده‌اند، مشکل است، مطابقت این مدلهای مبتنی‌بر تحقیق و توسعه و نیز با در نظر گرفتن مدرک بالا، ما مجبوریم فرض کنیم که

magiran.com

همه حرکتهای دائمی در متغیرها، یا طی یک دوره‌ای جبران می‌شود و یا اینکه باید این مدلهای مبتنی بر تحقیق وتوسعه را رد کنیم.

در قسمت بعد با استفاده از فرایند الگوی وقفه‌های توزیع شده خود توضیح (ARDL) بررسی کردیم که آیا نیروهای دیگری وجود دارند که اثرات دو متغیر بالا را جبران کنند و به این نتیجه رسیدیم که هیچ علامتی وجود ندارد که ضرایب متغیرها یکدیگر را جبران کنند و تأثیر آنها بر همدیگر را بر روی نرخ رشد اقتصادی خنثی نمایند. به عبارت دیگر، احتمال اینکه متغیرهای نرخ رشد، مخارج تحقیق وتوسعه و نرخ رشد سرمایه دارای اثرات دائمی باشد و توسط سایر عوامل، اثرات این متغیرها بر روی نرخ رشد اقتصادی خنثی شده باشد، ناچیز و کم است.

سرانجام ما براساس سیستم VAR وجود اثرگذاریهای این متغیرها طی یک افق زمانی بر روی رشد اقتصادی بررسی کردیم و به این نتیجه رسیدیم که نرخ رشد سرمایه بر نرخ رشد اقتصادی ایران حدود دو سال تأثیر مثبت دارد، اما نرخ رشد مخارج تحقیق وتوسعه تأثیر خاصی را بر نرخ رشد اقتصاد کشور نشان نمی دهد و نرخ رشد سرمایه و نرخ رشد مخارج تحقیق وتوسعه سهم قابل توجهی در رشد اقتصادی ایران ندارند.

magiran.com

فهرست منابع:

۱. ابریشمی،حمید و منظور، داود. «تحلیل مقایسه‌ای الگوهای رشد نئوکلاسیک و درونزا». مجله تحقیقات اقتصادی، شماره ۵۵، (۱۳۷۸).

۲. ختایی، محمود. «گسترش بازارهای مالی ورشد اقتصادی». مؤسسه تحقیقات بانکی، پژوهشکده بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران، (۱۳۷۸).

۳. شاه‌آبادی، ابوالفضل. «موجودی سرمایه بخش خصوصی و رشد درونزا». نامه مفید، شماره ۳۱، (۱۳۸۱).

4. Aghion,p and Howitt, p. *Endogenous Growth Theory*. MIT press., 1997.

5. Barro, Robert j. cnd Sala-I-Martin, Xavier. *Economic Growth*. New York , Mc Graw-Hill., 1995.

6. Chao-Hsi Huang. *How Do Endogenous Growth Models Explain the Asian Growth Experiences?*. Department of Economics, National Tsing-HuaUniversity, Hsin-chaCity, TAIWAN., 1999.

7. Enders, w., Applied Econometric Time series. John wiley & Sons, Inc, 1995.

8. Green, W.H., Econometric Analysis. Two Edition, Macmilan, 1993.

9. Grossman, G. and Helpman, E. "Ouality Ladders in the Theory of Growth"., *Review of Economic Studies*, (1991).

10. Jones, Charles I., "R&D Based Model of Economic Growth"., *Journal of Political Economy*, (1995).

11. Park, W.G. "International R&D Spillovers and OECD Economic Growth"., *Economic Inquiry*, No.33, (1995).

12. Rebelo, S. "Long-Run Policy Analysis and Long-Run Growth"., *Journal of Political Economy*, Vol.99, No.3, (1991).

13. Romer,P.M. "The Origins of Endogenous Growth"., *Journal of Economic Perspeectives*, Vol.99, No.3, (1994),

14. Yongling,Ding. "VAR Tests of Endogenous Growth Models"., Department of Economics, Univercity of Noter Dame, (2000).

magiran.com

ضمائم:

Autoregressive Distributed Lag Estimates
ARDL(0,1,0) selected based on Schwarz Bayesian Criterion

Dependent variable is EP
27 observations used for estimation from 1353 to 1379

Regressor	Coefficient	Standard Error	T-Ratio[Prob]
GF	.75639	.17968	4.2161[.000]
GF(-1)	-.34734	.18222	-1.9062[.070]
RD	35.7629	18.8774	1.8945[.071]
C	-5.9366	2.0130	-2.9491[.007]
KP	1.4443	.41017	3.5213[.002]

R-Squared	.69865	R-Bar-Squared	.64386
S.E. of Regression	2.5175	F-stat. F(4, 22)	12.7511[.000]
Mean of Dependent Variable	.18964	S.D. of Dependent Variable	4.2102
Residual Sum of Squares	139.8826	Equation Log-likelihood	-60.4215
Akaike Info. Criterion	-65.4215	Schwarz Bayesian Criterion	-68.6611
DW-statistic	2.7503		

Diagnostic Tests

Test Statistics	LM Version	F Version
A:Serial Correlation	CHSQ(1)= 5.8455[.016]	F(1, 21)= 5.8028[.025]
B:Functional Form	CHSQ(1)= 6.1756[.013]	F(1, 21)= 6.2277[.021]
C:Normality	CHSQ(2)= .84369[.656]	Not applicable
D:Heteroscedasticity	CHSQ(1)= 2.2541[.133]	F(1, 25)= 2.2772[.144]

A:Lagrange multiplier test of residual serial correlation
B:Ramsey's RESET test using the square of the fitted values
C:Based on a test of skewness and kurtosis of residuals
D:Based on the regression of squared residuals on squared fitted values

Error Correction Representation for the Selected ARDL Model
ARDL(0,1,0) selected based on Schwarz Bayesian Criterion

Dependent variable is dEP
29 observations used for estimation from 1351 to 1379

Regressor	Coefficient	Standard Error	T-Ratio[Prob]
dGF	.81776	.22654	3.6098[.001]
dRD	35.3101	22.2245	1.5888[.125]
dC	-4.7497	2.2521	-2.1090[.046]
dKP	.43120	.20505	2.1029[.046]
ecm(-1)	-1.0000	0.00	*NONE*

List of additional temporary variables created:
dEP = EP-EP(-1)
dGF = GF-GF(-1)
dRD = RD-RD(-1)
dC = C-C(-1)
dKP = KP-KP(-1)
ecm = EP -.11647*GF -35.3101*RD + 4.7497*C -.43120*KP

R-Squared	.68612	R-Bar-Squared	.63380
S.E. of Regression	3.0664	F-stat. F(4, 24)	13.1154[.000]
Mean of Dependent Variable	-.10830	S.D. of Dependent Variable	5.0673
Residual Sum of Squares	225.6730	Equation Log-likelihood	-70.9002
Akaike Info. Criterion	-75.9002	Schwarz Bayesian Criterion	-79.3184
DW-statistic	2.2822		

R-Squared and R-Bar-Squared measures refer to the dependent variable
dEP and in cases where the error correction model is highly
restricted, these measures could become negative.

magiran.com

Vectôr Autoregression Estimates

Date: 05/30/04 Time: 22:56
Sample(adjusted): 1352 1379
Included observations: 28 after adjusting endpoints
Standard errors & t-statistics in parentheses

	E	GF1M	RDGP1M
E(-1)	-0.066457	-0.029573	0.000972
	(0.19524)	(0.14723)	(0.00065)
	(-0.34038)	(-0.20086)	(1.50064)
E(-2)	0.242901	0.061315	-7.28E-05
	(0.16957)	(0.12787)	(0.00056)
	(1.43246)	(0.47950)	(-0.12951)
GF1M(-1)	0.726292	1.368180	0.000107
	(0.28621)	(0.21583)	(0.00095)
	(2.53759)	(6.33902)	(0.11244)
GF1M(-2)	-0.771156	-0.739575	-0.000441
	(0.27257)	(0.20554)	(0.00090)
	(-2.82924)	(-3.59814)	(-0.48810)
RDGP1M(-1)	-35.87162	-62.28824	0.618254
	(63.6595)	(48.0059)	(0.21111)
	(-0.56349)	(-1.29751)	(2.92860)
RDGP1M(-2)	23.40472	29.96247	0.368776
	(65.9457)	(49.7300)	(0.21869)
	(0.35491)	(0.60250)	(1.68629)
C	2.05E-07	6.16E-07	9.34E-10
	(2.8E-07)	(2.1E-07)	(9.4E-10)
	(0.72574)	(2.89559)	(0.99734)
K	1.298477	0.034801	0.002190
	(0.55694)	(0.41999)	(0.00185)
	(2.33144)	(0.08286)	(1.18567)
R-squared	0.652835	0.870081	0.918457
Adj. R-squared	0.531327	0.824609	0.889918
Sum sq. resids	1.74E-12	9.92E-13	1.92E-17
S.E. equation	2.95E-07	2.23E-07	9.79E-10
F-statistic	5.372779	19.13453	32.18153
Log likelihood	385.9654	393.8677	545.8154
Akaike AIC	-26.99753	-27.56198	-38.41539
Schwarz SC	-26.61690	-27.18135	-38.03476
Mean dependent	4.24E-08	1.23E-06	5.00E-09
S.D. dependent	4.31E-07	5.32E-07	2.95E-09
Determinant Residual Covariance		1.07E-45	
Log Likelihood		1330.485	
Akaike Information Criteria		-93.32036	
Schwarz Criteria		-92.17847	

magiran.com

Unit root tests for variable EP
The Dickey-Fuller regressions include an intercept but not a trend

26 observations used in the estimation of all ADF regressions.
Sample period from 1355 to 1380

	Test Statistic	LL	AIC	SBC	HQC
DF	-4.4651	-71.3110	-73.3110	-74.5691	-73.6733
ADF(1)	-3.1481	-71.1046	-74.1046	-75.9917	-74.6480
ADF(2)	-3.1467	-70.8027	-74.8027	-77.3189	-75.5273
ADF(3)	-4.0815	-67.9029	-72.9029	-76.0481	-73.8086
ADF(4)	-3.9228	-67.2458	-73.2458	-77.0201	-74.3327

95% critical value for the augmented Dickey-Fuller statistic = -2.9798
LL = Maximized log-likelihood AIC = Akaike Information Criterion
SBC = Schwarz Bayesian Criterion HQC = Hannan-Quinn Criterion

Unit root tests for variable EP
The Dickey-Fuller regressions include an intercept and a linear trend

26 observations used in the estimation of all ADF regressions.
Sample period from 1355 to 1380

	Test Statistic	LL	AIC	SBC	HQC
DF	-4.1498	-71.0505	-74.0505	-75.9377	-74.5940
ADF(1)	-3.1079	-70.7837	-74.7837	-77.2999	-75.5083
ADF(2)	-3.9372	-70.5761	-75.5761	-78.7213	-76.4818
ADF(3)	-3.9051	-67.8421	-73.8421	-77.6164	-74.9290
ADF(4)	-3.7035	-67.2332	-74.2332	-78.6366	-75.5012

95% critical value for the augmented Dickey-Fuller statistic = -3.5943
LL = Maximized log-likelihood AIC = Akaike Information Criterion
SBC = Schwarz Bayesian Criterion HQC = Hannan-Quinn Criterion

Unit root tests for variable RD
The Dickey-Fuller regressions include an intercept but not a trend

26 observations used in the estimation of all ADF regressions.
Sample period from 1354 to 1379

	Test Statistic	LL	AIC	SBC	HQC
DF	-.38591	82.1363	80.1363	78.8782	79.7740
ADF(1)	-.17972	82.4240	79.4240	77.5368	78.8806
ADF(2)	.24291	83.6019	79.6019	77.0857	78.8773
ADF(3)	-.36755	85.5404	80.5404	77.3951	79.6346
ADF(4)	.042255	85.8380	79.8380	76.0637	78.7511

95% critical value for the augmented Dickey-Fuller statistic = -2.9798
LL = Maximized log-likelihood AIC = Akaike Information Criterion
SBC = Schwarz Bayesian Criterion HQC = Hannan-Quinn Criterion

Unit root tests for variable RD
The Dickey-Fuller regressions include an intercept and a linear trend

26 observations used in the estimation of all ADF regressions.
Sample period from 1354 to 1379

	Test Statistic	LL	AIC	SBC	HQC
DF	-1.9832	84.3650	81.3650	79.4779	80.8216
ADF(1)	-1.7312	84.3973	80.3973	77.8811	79.6727
ADF(2)	-1.2741	85.1241	80.1241	76.9788	79.2184
ADF(3)	-1.9894	88.0738	82.0738	78.2995	80.9870
ADF(4)	-1.6103	88.0780	81.0780	76.6747	79.8100

95% critical value for the augmented Dickey-Fuller statistic = -3.5943
LL = Maximized log-likelihood AIC = Akaike Information Criterion
SBC = Schwarz Bayesian Criterion HQC = Hannan-Quinn Criterion

Unit root tests for variable GF
The Dickey-Fuller regressions include an intercept but not a trend

27 observations used in the estimation of all ADF regressions.
Sample period from 1354 to 1380

	Test Statistic	LL	AIC	SBC	HQC
DF	-1.2784	-69.7846	-71.7846	-73.0805	-72.178
ADF(1)	-2.1867	-65.9464	-68.9464	-70.8901	-69.524
ADF(2)	-1.8881	-64.9076	-68.9076	-71.4993	-69.678
ADF(3)	-.76123	-64.6718	-69.6718	-72.9114	-70.635
ADF(4)	-.40616	-64.2437	-70.2437	-74.1312	-71.399

95% critical value for the augmented Dickey-Fuller statistic = -2.9750
LL = Maximized log-likelihood AIC = Akaike Information Criterion
SBC = Schwarz Bayesian Criterion HQC = Hannan-Quinn Criterion

Unit root tests for variable GF
The Dickey-Fuller regressions include an intercept and a linear trend

27 observations used in the estimation of all ADF regressions.
Sample period from 1354 to 1380

	Test Statistic	LL	AIC	SBC	HQC
DF	-2.2667	-67.9776	-70.9776	-72.9213	-71.555(
ADF(1)	-4.5968	-59.5538	-63.5538	-66.1455	-64.324(
ADF(2)	-3.5538	-59.2802	-64.2802	-67.5197	-65.243(
ADF(3)	-3.5871	-58.5586	-64.5586	-68.4461	-65.714(
ADF(4)	-3.1652	-58.4602	-65.4602	-69.9956	-66.808(

95% critical value for the augmented Dickey-Fuller statistic = -3.5867
LL = Maximized log-likelihood AIC = Akaike Information Criterion
SBC = Schwarz Bayesian Criterion HQC = Hannan-Quinn Criterion