

بررسی نقش هزینه های R & D دفاعی بر رشد اقتصادی

یاسر موهبتی^۱، مهدیه ضیائیان^۲

^۱ دکترای علوم اقتصادی و عضو هیئت علمی دانشگاه پیام نور تهران

^۲ کارشناس ارشد علوم اقتصادی - اقتصاد نظری

نام نویسنده مسئول:

یاسر موهبتی

چکیده

اقتصادی را مهم جلوه می دهد. در این پژوهش ضمن معرفی مهمترین مدل های مطرح شده در زمینه هزینه های R&D دفاعی و رشد اقتصادی از یک مدل رشد سلوی تعمیم یافته (ارائه شده توسط نایت، لویزا و ویلانو) برای تخمین رابطه هزینه های R&D دفاعی و رشد اقتصادی ایران در طی سالهای ۱۳۳۸ الی ۱۳۸۹ استفاده شده است. یافته های این تحقیق با استفاده از آزمون های هم انباشتگی یوهانسن - یوسیلیوس و علیت گرنجری تودا و یاماموتو، نشان دهنده اثر مثبت هزینه های R&D دفاعی بر رشد اقتصادی در بلندمدت و رابطه علیت دو طرفه بین این متغیرهاست؛ بنابراین، گرچه در نظر گرفتن سهمی از بودجه سالیانه دولت برای هزینه های R&D دفاعی امری اجتناب ناپذیر است، لیکن افراط در آن دارای اثرات منفی در رشد اقتصادی بوده و زمینه های رکود تورمی را در کشور ایجاد می کند.

واژه های کلیدی: تحقیق و توسعه (R&D)، هزینه های دفاعی، رشد اقتصادی، مدل سلوی تعمیم یافته، هم انباشتگی

طبقه بندی: JEL، H5، C32

با توجه به اینکه تحقیق و توسعه (R&D)^۱ نقش مهمی را در رشد اقتصادی به عهده دارند و از آنجایی که مخارج تحقیق و توسعه رشد اقتصادی را بهبود می بخشد در نتیجه شکاف بین رشد تولید و رشد عوامل تولید را از طریق کاهش هزینه ها و افزایش بهره وری پر می کند. بخش های مختلف سرمایه گذار اقدام به صورت گیری تحقیق و توسعه می کنند و عدم سرمایه گذاری کافی در هر یک از این بخش ها رشد اقتصادی کشورهای در حال توسعه را تضعیف خواهد کرد. هزینه های دفاعی در اکثر کشورها مورد توجه است و نقش مهمی در ایجاد امنیت داخلی و خارجی ایفا می کند و به طور مستقیم و غیرمستقیم نیز باعث ثبات و رشد اقتصادی در هر جامعه ای می شود. بدیهی است هرچه کشوری مورد تهدید بیشتر داخلی و خارجی قرار گیرد و امنیت آن به خطر بیافتد، مجبور به تخصیص سهم بیشتر از هزینه های عمومی برای تقویت بنیه دفاعی خود می شود و این امر ممکن است منجر به تقلیل تخصیص درآمد ملی برای سرمایه گذاری های اقتصادی و اجتماعی شود و رشد اقتصادی را کاهش دهد. قرار گرفتن ایران در یک منطقه استراتژیک از یک سو و از سوی دیگر بالا بودن سهم هزینه های دفاعی در بودجه دولت لزوم بررسی نقش هزینه های R&D دفاعی بر رشد

مقدمه و بیان مساله

دیر زمانی است نقش برجسته تحقیق و توسعه علمی در رشد اقتصادی توسط دولت ها، بنگاههای تجاری و محققان مورد تاکید قرار گرفته است، به طوری که بیش ترین اقتصاددانان افزایش رشد اقتصادی در کشورهای توسعه یافته را به شدت فعالیت های تحقیق و توسعه (R&D) نسبت می دهند. R&D یک فرآیند منظم خلق، تولید و انتشار و کاربرد دانش می باشد و شامل نوآوری در تکنولوژی علمی، سنجش مدیریت و نظام های سیاسی و اجتماعی است. مطالعات تجربی در سطوح کلان اقتصادی ارتباط مثبت بین رشد و هزینه های تحقیق و توسعه

^۱ Research and Development

را نشان می دهد (اکبری، ۱۳۸۸). قدرت ملی هر کشوری با استفاده از مولفه های خاصی در نظام بین الملل تعریف می شود. در واقع قدرت ملی در ساختار نظام جهانی قدرت، معنی پیدا می کند. قدرت ملی، یک مفهوم کیفی است که برای سنجش آن، همانند سایر مفاهیم کمی، به ناچار باید فرایندهای تقلیلی را برای ارزیابی آن طی کرد و در خلال این فرایند، مفهوم کیفی را به مجموعه ای از شاخص های عینی تقلیل داد تا از این طریق بتوان در دنیای واقعی، مفهوم کیفی را مورد سنجش قرار داد. شاخص سازی تابع اصولی مانند صراحت، وزن پذیری، عدم تداخل، سنجش پذیری و نسبت می باشد. برای سنجش قدرت ملی کشورها نیز میتوان از شاخص هایی استفاده کرد که مهمترین آنها در قالب عوامل زیر قابل طبقه بندی هستند که عبارتند از: قدرت نظامی، قدرت اقتصادی، دسترسی اطلاعات، پیشگامی در جریان تولید علم، بهره مندی از فن آوری های نوین و پیشرفته، قابلیت های ملی، وسعت، جمعیت، ژئوپولتیک کشور و سطح توقعات بازیگر در نظام بین الملل. از بین عوامل فوق، اصطلاح ژئوپولتیک از اهمیت به سزایی برخوردار است. این واژه از جمله واژگانی است که در دهه های اخیر رایج شده و ظاهراً ترکیبی از دو واژه Geo (زمین) و Politic (سیاست) می باشد. ژئوپولتیک، چگونگی به کار گیری سیاست با توجه به مطالعه کاربردی عوامل محیط جغرافیایی است و اهداف آن در دوره هایی تاریخی تغییر کرده است (مهدیزاده، ۱۳۷۸).

رابطه بین هزینه های دولت (که هزینه های دفاعی بخشی از آن است) و رشد اقتصادی، همواره موضوعی مهم در میان بحث ها و سیاست های اقتصادی بوده است. امنیت، یک کالای عمومی است و همانگونه که آدام اسمیت مطرح کرده است همه دولت ها تلاش می کنند تا با صرف هزینه های دفاعی، امنیت شهروندان خود را تامین کنند. به تبع امنیت می توان اقتصاد دفاع را زیر مجموعه ای از اقتصاد بخش عمومی دانست. با توجه با اثرات خارجی امنیت، تقویت توان دفاعی یک کشور برای دیگر کشورها حائز اهمیت است. به این معنی که مسلح شدن یک کشور برای دیگر کشورها می تواند پیامدهای مثبت یا منفی به همراه داشته باشد. امروزه سیاست هایی که از سوی دولت های مختلف اعمال می شود حاکی از آن است که دولت ها تلاش می کنند تا توان دفاعی خود را به شکل رقابتی بالا ببرند تا هم از امنیت داخلی و هم از امنیت خارجی برخوردار شوند. در ضمن افزایش هزینه های نظامی می تواند با هدف افزایش تولید محصولات نظامی به منظور حفظ استقلال ملی و جلوگیری از واردات و وابستگی صنایع نظامی به خارج و در نتیجه ایجاد اشتغال برای بخشی از نیروهای کار در داخل کشور بوده و حتی زمینه های صادرات آن به خارج و در نهایت افزایش تولید ناخالص داخلی و رشد اقتصادی را فراهم کند (اسمیت^۲، ۱۹۹۵). مطالعات انجام شده در مورد هزینه های دفاعی و رشد اقتصادی عمدتاً حول دو محور اصلی متمرکز بوده است، یکی شناخت اثر هزینه های R&D دفاعی بر رشد اقتصادی و دیگر تحلیل رابطه علت و معلولی میان این دو. و همچنین مطالعات داخلی انجام شده در این زمینه بسیار اندک بوده و بیشتر آنها فاقد یک مدل بر اساس مبانی نظری هستند. لذا مطالعه حاضر در نظر دارد با تدوین یک مدل بر اساس مبانی نظری اثر هزینه های R&D دفاعی بر رشد اقتصادی را از هر دو جنبه مورد تحلیل و بررسی قرار دهد. امید است نتایج این تحقیق مورد استفاده سایر پژوهشگران قرار گیرد.

سوابق مربوط به پژوهش و مطالعات گذشته

شاه آبادی (۱۳۸۰) به موضوعاتی از قبیل نقش انباشت سرمایه تحقیق و توسعه داخلی و نشت انباشت سرمایه تحقیق و توسعه خارجی از طریق تجارت خارجی بر بهره وری کل عوامل پرداخت. نتایج این پژوهش حاکی از تاثیر مثبت انباشت سرمایه تحقیق و توسعه داخلی و خارجی و تاثیرات متقابل انباشت سرمایه تحقیق و توسعه خارجی با سهم واردات به تولید ناخالص داخلی و نسبت شاغلان تحصیل کرده به کل شاغلان بر بهره وری کل عوامل تولید بود.

حسن زاده و حیدری (۱۳۸۰) تحقیق و توسعه را دارای اهمیت زیاد در فرآیند توسعه و پیشرفت دانستند و تاثیر میزان مخارج یاد شده در نرخ رشد اقتصادی را در مجموعه ای از کشورهای مختلف مورد بررسی قرار دادند. ایشان به این نتیجه رسیدند که سرمایه گذاری در ذخیره دانش فنی نقش قابل ملاحظه ای در افزایش رشد اقتصادی و ظرفیت های تولیدی کشورها دارد.

لیچتنببرگ و سیگال^۳ (۱۹۹۳) نشان دادند در سطوح کلان تاثیر R&D ایجاد شده توسط کمپانی ها بر بهره وری بستگی به چگونگی تامین مالی شدن R&D دارد. نتایج آن ها حاکی از تاثیر بیشتر R&D هزینه شده به وسیله کمپانی ها نسبت به R&D هزینه شده توسط دولت بود

فرضیات تحقیق

- ۱ - به نظر می رسد بین رشد اقتصادی و هزینه های R&D دفاعی رابطه مستقیم وجود دارد.
- ۲ - به نظر می رسد بین رشد اقتصادی و هزینه های R&D دفاعی رابطه علت و معلولی برقرار است.

اهداف تحقیق

- ۱ - بررسی رابطه مستقیم بین رشد اقتصادی و هزینه های R&D دفاعی.
- ۲ - بررسی رابطه علت و معلولی میان رشد اقتصادی و هزینه های R&D دفاعی.

مروری بر ادبیات تحقیق

مبانی نظری

تحقیق و توسعه (R&D) کلید اصلی رشد فناوری محسوب می شود و امروزه بیشتر فناوری های جدید به وسیله سازمان ها و موسسات تحقیق و توسعه انجام می گیرد و یکی از نتایج مهم پژوهش در هر بخش اقتصادی، افزایش قابل ملاحظه بهره وری عوامل تولید است. در چارچوب رشد نظریات اقتصادی نیز می توان به این موضوع اشاره کرد که محور اصلی رشد نظریات درون زا دو مقوله سرمایه انسانی و رشد و توسعه هستند و تجربیات رشد اقتصادی در کشورهای توسعه یافته نیز نشان می دهد که این دو عامل نقش بسیار مهم و اساسی در ارتقای نرخ رشد اقتصادی این کشورها داشته اند (جونز^۴، ۱۹۹۵). اقتصاد دفاع^۵ شاخه ای جدید از مطالعات اقتصادی است که مدیریت مخارج دفاعی طی دوره های جنگ و صلح را مطالعه و آثار خارجی این مخارج را بر سایر بخش های اقتصاد تجزیه و تحلیل می کند. به طور کلی مخارج دفاعی به عنوان مخارج کالاهای عمومی یک اقتصاد در نظر گرفته می شوند. ولی اقتصاد دفاع رابطه مخارج دفاعی و رشد اقتصادی را از طریق کانال های مختلف دنبال می کند (آندو^۶، ۲۰۰۹).

بعضی از نظریات اقتصادی امنیت را نوعی کالای عمومی می دانند که دارای ویژگی تفکیک پذیری و غیر رقابتی در مصرف است (اسمیت، ۱۹۸۰). این ویژگی ها موجب شده است تا تامین مالی هزینه های دفاعی توسط بخش های غیر دفاعی توجیه پذیر شود. به عبارت دیگر بخش دفاعی که اغلب تولید کننده نوعی کالای عمومی خالص است، با سایر بخش های غیر دولتی اقتصاد شباهت چندانی ندارد. لذا برای تامین مالی فعالیت های این بخش، لازم است یک نظام مالیاتی اجباری بر سایر بخش ها تحمیل شود. این امر می تواند کاهش نرخ رشد اقتصادی را به همراه داشته باشد. گرچه این کاهش با آثار تراوشی مثبت ایجاد شده از بخش های دفاعی می تواند جبران شود (هارتلی، ۲۰۰۵). از این رو در مطالعات متعددی اثر هزینه های R&D دفاعی بر رشد اقتصادی مثبت ارزیابی شده است. به منظور بررسی اثر هزینه های R&D دفاعی بر رشد اقتصادی بر اساس مبانی نظری مدل های مختلفی طراحی شده است. این مدل ها را می توان به دو دسته تقسیم نمود:

^۳ Litchenberg and siegal

^۴ Jones

^۵ Defense Economy

^۶ Ando

مدل های کینزی سمت تقاضا و مدل های سمت عرضه . . از جمله مدل های کینزی سمت تقاضا می توان به مدل آتسوگلو (۲۰۰۲) و از جمله مدل های سمت عرضه می توان به مدل های فدر - رم (۱۹۸۶) و سلوی تعمیم یافته (۱۹۹۶) اشاره کرد . این مدل ها از مهمترین و پرکاربرد ترین مدل های بررسی رابطه هزینه های R&D دفاعی و رشد اقتصادی هستند که در ادامه مورد بررسی قرار می گیرند .

مدل آتسوگلو

یکی از مهم ترین و ساده ترین مدل های سمت تقاضا به منظور بررسی اثر هزینه های R&D دفاعی بر رشد اقتصادی مدل آتسوگلو (۲۰۰۲) است . در این مدل با در نظر گرفتن مخارج دفاعی به عنوان یک متغیر سمت تقاضا یک مدل ساده اقتصاد کلان کینزی به صورت زیر معرفی شده است :

$$Y_t = C_t + I_t + X_t + GE_t + ME_t$$

که در این مدل : Y_t تولید حقیقی ، C_t مصرف حقیقی ، I_t سرمایه گذاری حقیقی ، X_t خالص صادرات حقیقی ، GE_t هزینه های غیر دفاعی دولت به صورت حقیقی ، ME_t هزینه های دفاعی دولت بصورت حقیقی است . متغیرهای سمت راست معادله (۱) نیز به صورت زیر تعیین می شوند :

$$T_t = a + \theta Y_t$$

$$C_t = \beta + \delta(Y_t - T_t)$$

$$X_t = a - b(Y_t - fR_t)$$

$$I_t = \varphi - iR_t$$

در معادلات فوق T_t مالیات حقیقی ، R_t نرخ بهره حقیقی و β و δ و θ و a و φ و i و b و f پارامترهای مثبت هستند . با ثابت در نظر گرفتن نرخ بهره به پیروی از آتسوگلو (۲۰۰۲) و حل همزمان معادلات (۱) و (۲) برای Y_t و اضافه کردن جزء اختلال Y_t خواهیم داشت :

$$Y_t = \lambda t + \lambda_2 ME_t + \lambda_3 GE_t + \lambda_4 R_t + \varepsilon_t$$

که در این رابطه : (۳)

$$\lambda = \frac{\beta - \delta a + \varphi + a}{1 - \beta(1 - \lambda) + b}$$

$$\lambda_2 = \lambda_3 = \frac{1}{1 - \beta(1 - \lambda)}$$

$$\lambda_4 = \frac{(-i - f)}{1 - \beta(i - \lambda) + b}$$

$$\lambda_2, \lambda_3 > 0, \lambda_4 < 0$$

معادله (۳) یک مدل کلان اقتصادی جدید است که تولید را وابسته به هزینه های دفاعی ، غیر دفاعی و نرخ بهره معرفی می کند (هالیسیو گلو ، ۲۰۰۴ : ۱۹۵)

مدل فدر - رام

در چهارچوب نئوکلاسیکی ، مدل های طرف عرضه برای بیان رابطه بین دفاع و رشد توسط بیسواز و رام (۱۹۸۶) توسعه یافتند . بدین شکل که آن ها مدل فر (۱۹۸۳) در مورد تاثیر صادرات بر رشد اقتصادی را با اثر هزینه های R&D دفاعی بر رشد اقتصادی تطبیق دادند . مدل دو بخشی فدر - رام شامل بخش مصرفی خصوصی (C) و بخش دفاعی (M) است که مجموع این دو بخش تولید (Y) را حاصل می کند :

$$Y = C + M$$

سرمایه و نیروی کار در این دو بخش تقسیم می شوند به گونه ای که :

$$K = K_c + K_m, \quad L = L_c + L_m$$

بخش M دارای اثرات غیرمستقیم بر بخش C است، لذا توابع تولید برای دو بخش مذکور به صورت زیر است :

$$M = M(L_m, K_m), \quad C = C(L_c, K_c, M)$$

در این مدل فرض بر آن است که یک اختلاف بهره وری بین نهاده ها با بخش C وجود دارد که توسط $m+1$ نشان داده می شود :

$$M_l / C_l = M_k / C_k = 1 + m$$

در روابط بالا اندیس های k و l بیانگر مشتق جزئی تابع تولید برحسب نهاده مربوط (k, l) در بخش موردنظر هستند. حال با مشتق گیری از معادله (۴) و استفاده از رابطه های (۵) و (۶) و (۷) می توان مدل زیر را نتیجه گرفت (اسمیت ۲۰۰۵ : ۴۰۴).

$$= \frac{C_{IL}}{Y} L + C_k \frac{I}{Y} + \left(\frac{\mu}{1+\mu} + C_m \right) \frac{M}{Y} \dot{M} \dot{Y}$$

در این مدل : $\dot{Y}$ رشد تولید ناخالص داخلی، $\frac{C_{IL}}{Y}$ کشش تولید نسبت به نیروی کار می باشد.

در بخش L.C رشد نیروی کار، C_k تولید نهایی سرمایه در بخش C، $1/Y$ نسبت سرمایه گذاری به تولید، C_m مشتق جزئی تابع مصرف نسبت به هزینه های R&D دفاعی و M/Y اثر مستقیم بخش دفاعی بر رشد اقتصادی است. در نهایت مدل قابل برآورد دو بخشی فدر – رام را می توان به صورت زیر نشان داد :

$$Y = a_0 + C_{IL}/Y L + C_k 1/Y + (\mu + 1/\mu - \theta) M/Y \dot{M} + \theta \dot{M}(C/Y)$$

در مدل فوق بخش دفاعی (M) تأثیری غیر مستقیم بر بخش مصرفی خصوصی (C) بصورت $\dot{M}(C/Y)$ خواهد داشت. مشاهده تأثیر غیر مستقیم هزینه های R&D دفاعی بر سایر بخش ها علاوه بر تبیین اثر مستقیم مخارج دفاعی بر رشد اقتصادی در مدل فدر – رم علت محبوبیت آن در بین پژوهشگران اقتصاد دفاع است.

مدل سلوی تعمیم یافته

مدل سلوی تعمیم یافته توسط مانیکو، رومر و ویل^۷ (۱۹۹۲) مطرح شده و به منظور بررسی اثر هزینه های R&D دفاعی بر رشد اقتصادی، توسط نایت، لونیزا و ویلانسو^۸ (۱۹۹۶) به کار گرفته شده است. در این مدل فرض اساسی آن است که سهم مخارج نظامی از تولید از طریق اثر سطحی بر کارایی، تولید را متأثر می کند (دان، اسمیت و ویلنبوکل ۲۰۰۵ : ۴۵۶). نقطه شروع این مدل استفاده از یک تابع تولید نئوکلاسیکی بصورت کاپ – داگلاس با بازدهی ثابت نسبت به مقیاس تولید و متغیرهای تولید (Y)، سرمایه (K) پیشرفت فنی یا کار آیی نیروی کار (A) و نیروی کار (L) است :

$$Y(t) = K(t)^a \{A(t) \cdot L(t)\}^{1-a} \quad 0 < a < 1$$

در نهایت مدل قابل برآورد سلوی تعمیم یافته در مورد هزینه های دفاعی و رشد اقتصادی را می توان به صورت زیر نشان داد :

$$\ln \{ Y(t) / L(t) \} = \beta_0 + \beta_1 \ln (n + g + 2)(t) + \beta_2 \ln (Sk)(t) + \beta_3 \ln m(t) + Et$$

^۷ Mankiw, Romer, and Weil

^۸ Knight, Loayza and Villanueva

مدل و روش تحقیق

معرفی مدل و داده ها

در این مقاله به منظور بررسی تاثیر هزینه های دفاعی R&D بر رشد اقتصادی ایران از مدل سلوی تعمیم یافته برای داده های اقتصاد ایران استفاده شده است، یا این تفاوت که متغیر مجازی سالهای جنگ به آن اضافه شده است دلیل اصلی انتخاب این مدل برخورداری آن از مبنای تئوریک قوی و عدم استفاده از آن در مطالعات داخلی گذشته است بنابراین مدل نهایی به صورت زیر در می آید:

$$\ln \{ \text{GDP/L} \}_t = a_0 + a_1 \ln N_t + a_2 \ln \{ \text{INV} / \text{GDP} \} + a_3 \ln \{ \text{D} / \text{GDP} \}_t + a_4 \text{DU59-67} + \epsilon_t$$

در رابطه بالا:

$\ln(\text{GDP/L})$: لگاریتم طبیعی تولید سرانه ناخالص داخلی جمعیت فعال، به عنوان شاخص اندازه گیری رشد اقتصادی، $\ln(N)$ لگاریتم طبیعی مجموع نرخ های رشد جمعیت فعال، رشد فناوری و استهلاک $(n+g+b)$ در این تحقیق بر اساس مطالعات نایت، لوئیزا و ویلانسو (۱۹۹۶) و دان (۲۰۱۲) مجموع نرخ های رشد فناوری و استهلاک مساوی با مقدار ثابت ۰/۰۵ در نظر گرفته شده است یعنی:

$$N = n + 0.05$$

$\ln \{ \text{INV} / \text{GDP} \}$: لگاریتم طبیعی نسبت تشکیل سرمایه ثابت ناخالص داخلی در بخش ماشین آلات و تجهیزات و بخش ساختمان به تولید ناخالص داخلی، به عنوان شاخص اندازه گیری نسبت پس انداز سرمایه (Sk) .

$\ln \{ \text{D} / \text{GDP} \}$: لگاریتم طبیعی نسبت مخارج دفاعی به تولید ناخالص داخلی به عنوان شاخص اندازه گیری اثر مخارج نظامی بر رشد اقتصادی (m) .

DU59-67: متغیر موهومی جنگ تحمیلی که در سالهای ۶۷-۵۹ و به قیمت های ثابت سال ۱۳۶۷ در نظر گرفته شده اند. ماخذ این داده ها گزارش اقتصادی و ترازنامه بانک مرکزی و سایت های بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران و مرکز آمار ایران است. برای تجزیه و تحلیل های آماری و اقتصاد سنجی نیز از نرم افزار Eviews 7.0 استفاده شده است.

روش تحقیق

در این مطالعه برای شناسایی رابطه بلند مدت بین متغیرهای مدل از روش هم انباشتگی^۹ (هم جمعی) یوهانسن - یوسلیوس استفاده است. در عمل استفاده از تکنیک هم انباشتگی از روش های مختلفی چون انگل - گرانجر، انگل - یو نیز امکان پذیر است، اما روش یوهانسن -

^۹ Co-integration

یوسیلیوس به عنوان روش برتر می تواند روابط بلند مدت را در صورت وجود دو یا چند متغیر شناسایی تعیین کند (اندرس^{۱۰}، ۱۹۹۵). این روش مبتنی بر یک مدل خودرگرسیون برداری (VAR) است که در آن تعیین تعداد بردارهای هم انباشتگی از طریق حداکثر راست نمایی صورت می گیرد. پس از شناسایی رابطه تعادلی بلندمدت بین متغیرهای الگو به منظور شناسایی رابطه علیت بین این متغیرها از آزمون علیت تودا و یاماموتو (۱۹۹۵) استفاده شده است. روش های زیادی برای بررسی رابطه علی بین متغیرها وجود دارد که می توان به روش های گرنجر، سیمز و ... اشاره کرد. اما پیش از استفاده از این روش ها باید از آزمون های هم جمعی استفاده کرد. چنانچه رابطه هم جمعی بین متغیرها تایید شود آزمون علیت گرنجر کارایی خود را از دست خواهد داد. تودا و یاماموتو در سال ۱۹۹۵ یک روش ساده به صورت تخمین یک مدل خودرگرسیون برداری (VAR) تعدیل یافته برای بررسی رابطه علیت گرنجر پیشنهاد داده اند. آنها استدلال می کنند که این روش حتی در شرایط وجود یک رابطه هم جمعی بین متغیرها نیز معتبر است.

برآورد مدل و نتایج تحلیل

پیش از برآورد مدل به روش آزمون هم انباشتگی یوهانس، ابتدا باید نسبت به مانایی و نامانایی سری های زمانی مورد استفاده در مدل اطمینان حاصل شود. علاوه بر این منظور انجام آزمون علیت گرنجر تودا و یاماموتو اطلاع از درجه مانایی متغیرها لازم است. بنابراین باید پیش از ذکر نتایج آزمون ها درجه مانایی متغیرها تعیین شود. برای این منظور از آزمون دیکی - فولر تعمیم یافته (ADF)^{۱۱} در حالتی که در آن مدل دارای عرض از مبدا و متغیر روند است، استفاده شده است. نتایج این آزمون در جدول شماره ۱ آمده است. بر اساس نتایج این جدول و سطوح احتمال محاسبه شده کلیه متغیرها در سطح ۵ در سطح نامانا بوده، اما پس از یک بار تفاضل گیری به صورت مانا درآمده اند. لذا کلیه متغیرها، مانا (هم انباشته) از مرتبه (1) هستند.

جدول شماره ۱ نتایج آزمون ریشه واحد دیکی فولر تعمیم یافته

$ADF = \Delta Y_t = \alpha + \beta t + \delta Y_t + \sum_{i=1}^p \theta_i \Delta Y_t - 1 + U_t$				
متغیر	ADF(Prob)	متغیر	ADF(Prob)	درجه مانایی
Ln(GDP/POP)	۰/۲۹	$\Delta \text{Ln}(GDP/POP)$	۰/۰۱	I(1)
LnN	۰/۶۱	$\Delta \text{Ln}N$	۰/۰۰	I(1)
Ln(INV/GDP)	۰/۴۳	$\Delta \text{Ln}(INV/GDP)$	۰/۰۰	I(1)
Ln(D/GDP)	۰/۰۵۱	$\text{Ln}(D/GDP)\Delta$	۰/۰۰	I(1)

* وقفه انتخابی برای آماره ADF از طریق معیار شوارتز انتخاب شده است.

**منبع محاسبات تحقیق

تحلیل های هم انباشتگی یوهانسن و آزمون علیت تودا و یاماموتو مستلزم تعیین طول وقفه بهینه در الگوی (VAR) است. در این مطالعه برای تعیین طول وقفه بهینه در مدل مورد بررسی، از معیارهای حداکثر راست نمایی (LR)، خطای نهایی پیش بینی (FPE)، آکائیک

^{۱۰} Enders

^{۱۱} Augmented Dicky Fuller

(AKC)، شوارتر - بیزین (SC) و هنان کوئین (HQ) استفاده شده است. نتایج محاسبه مقدار این معیارها در جدول شماره ۲ آمده است. بر اساس نتایج جدول شماره دو، وقفه بهینه الگو ۱ انتخاب می شود.

جدول شماره (۲). نتایج تعیین وقفه بهینه مدل در الگوی VAR

وقفه	LR	FPE	AIC	SC	HQ
۰	NA	-۶e۱	۰/۲۸	۰/۷۸	۰/۵۳
۱	* ۲۵۲/۶۷	* -۹e۳/۹۹	-۵/۱۶	* -۳/۷۶	* -۴/۶۴
۲	۳۷/۲۶	-۹e۴/۱۳	* -۵/۱۸	-۲/۷۷	-۴ / ۲۸
۳	۲۷/۶۱	-۹e۵/۳۴	-۵/۰۶	-۱/۶۵	-۳/۷۸

منبع: محاسبات تحقیق

حال با استفاده از روش یوهانسن برآورد ضرایب بلندمدت الگو می پردازیم. بدین منظور ابتدا باید با استفاده از آزمون اثر و آزمون حداکثر مقدار ویژه تعداد بردارهای هم انباشت کننده (هم جمع) را مشخص کنیم. نتایج این آزمون ها در جدول شماره ۳ آمده است. با توجه با نتایج آزمون های اثر و بزرگ ترین مقدار ویژه وجود ۱ بردار هم انباشتگی در سطح ۵ درصد تایید می شود.

جدول شماره (۳). نتایج آزمون های هم انباشتگی

آزمون حداکثر مقدار ویژه				آزمون اثر			
H0	H1	آماره آزمون	مقدار بحرانی	H0	H1	آماره آزمون	مقدار بحرانی
R=0	$R \geq 1$	۲۹/۴۷	۲۷/۵۸	R=0	$R \geq 1$	۵۷/۷۸	۴۷/۸۶
R=1	$R \geq 2$	۱۸/۰۷	۲۱/۱۳	$R \leq 1$	$R \geq 2$	۲۸/۳۱	۲۹/۸۰
R=2	$R \geq 3$	۸/۱۵	۱۴/۲۶	$R \leq 2$	$R \geq 3$	۱۰/۳۴	۱۵/۴۹
R=3	$R \geq 4$	۲/۰۹	۳/۸۴	$R \leq 3$	$R \geq 4$	۲/۰۹	۳/۸۴

منبع: محاسبات تحقیق

بردار هم انباشتگی نرمال شده به همراه انحراف معیار متغیرها در جدول شماره ۴ آمده است. این بردار نشان دهنده رابطه تعاملی بلندمدتی است که بین متغیرهای الگو برقرار است. علامت ضرایب محاسبه شده با توجه به مبانی نظری و مطالعات تجربی، انتظار ما را در تخمین روابط بلند مدت برآورده می کنند. از تقسیم ضرایب متغیرها بر انحراف معیار، مقادیر آماره t به دست می آید که معنادار بودن ضرایب متغیرها را در سطح ۹۵ درصد نشان می دهد. محاسبه آماره t نشان می دهد کلیه ضرایب محاسبه شده در این سطح معنا دارند.

جدول شماره (۴). نتایج برآورد هم انباشتگی نرمال شده برای متغیرهای مدل

C عرض از مبدا	Ln(D/GDP)	Ln(INV/GDP)	LnN	Ln(GDP/L)
-۵/۴۶	۰/۳۲	۰/۸۹	-۰/۵۴	-۱
	(۰/۱۱)	(۰/۲۲)	(۰/۱۲)	

* مقادیر داخل پرانتز نشان دهنده انحراف معیار هستند.

منبع محاسبات تحقیق

بر اساس نتایج جدول شماره ۴ می توان رابطه تعادلی بلند مدت بین متغیرهای مدل را به صورت زیر نشان داد :

$$\ln \{ \text{GDP} / L \} = -5.46 - 0.5 \ln N_t + 0.89 \ln \{ \text{INV} / \text{GDP} \}_t + 0.32 \ln \{ \text{D} / \text{GDP} \}_t$$

نتایج بدست آمده نشان می دهد که رشد اقتصادی از هزینه های R&D دفاعی تاثیر مثبت می پذیرد به طوری که رشد ۱ درصدی سهم مخارج دفاعی از تولید ناخالص داخلی در بلند مدت ۰/۳۲ درصد رشد اقتصادی را افزایش می دهد.

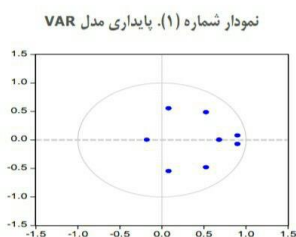
پس از شناسایی رابطه بلندمدت بین متغیرهای مدل ، به بررسی رابطه علیت بین این متغیرها با استفاده از آزمون علیت گرنجری تودا و یاماموتو می پردازیم . آزمون های ایستایی برای کلیه متغیرهای مدل مورد بررسی در جدول شماره ۱ نشان داد که این متغیرها در سطح نامانا بوده و حداکثر درجه انباشتگی آنها یک است . تعداد وقفه های بهینه مدل نیز بر اساس جدول شماره ۲ ، یک محاسبه شده است . از آنجا که هدف بررسی رابطه هزینه های R&D دفاعی و رشد اقتصادی است نتایج آزمون علیت گرنجری تودا و یاماموتو را فقط برای این دو متغیر ذکر کرده ایم . این نتایج در جدول شماره ۵ آمده است . بر اساس نتایج این جدول ، فرضیه صفر مبنی بر عدم رابطه علیت بین متغیرهای مخارج دفاعی و رشد اقتصادی را در سطح ۱۰ درصد رد می کنیم و فرضیه مقابل مبنی بر وجود رابطه علیت دو طرفه بین این دو متغیر پذیرفته می شود . بنابراین روند مثبت هزینه های R&D دفاعی در اقتصاد ایران می تواند رشد اقتصادی کشور را از طریق سرانه تولید ناخالص داخلی جمعیت فعال موجب شود و همچنین افزایش سرانه تولید ناخالص داخلی جمعیت فعال ، رشد مخارج دفاعی در اقتصاد ایران را در پی خواهد داشت .

جدول شماره (۵). نتایج آزمون علیت گرنجری تودا و یاماموتو بین هزینه های دفاعی و رشد اقتصادی

جهت علیت	احتمال (prob)	آماره والد تعمیم یافته (M-Wald)	وقفه آزمون (K+d _{mx})	وقفه بهینه (K)	(H ₀) فرضیه صفر
	۰/۰۹۵۱	* ۴/۷۱			مخارج دفاعی (D/GDP) علیت گرنجری رشد اقتصادی (GDP/L) نیست
$\frac{GDP}{L} \Leftrightarrow \frac{D}{GDP}$	۰/۰۰۰۰	** ۲۲/۰۷	۱+۱=۲	۱	رشد اقتصادی (GDP/L) علیت گرنجری مخارج دفاعی (D/GDP) نیست

*علامت های * و ** به ترتیب نشان دهنده معناداری در سطح ۵ درصد، ۱۰ درصد و ۱۱ درصد است.

در صورت عدم ثبات الگوی VAR نتایج بدست آمده قابل اطمینان نیستند. به منظور بررسی پایداری مدل VAR تخمین زده شده از نمودار AR استفاده می کنیم. این نمودار معکوس ریشه های مشخصه یک فرآیند AR را نشان می دهد. اگر قدر مطلق متمم این ریشه ها کوچکتر از واحد باشند و داخل دایره واحد قرار گیرند، مدل VAR تخمین زده شده پایدار است. (فرزانگان، ۲۰۱۱) نمودار شماره ۱ نشان می دهد که معکوس همه ریشه های مشخصه داخل دایره واحد قرار می گیرند و مدل VAR تخمینی این تحقیق، شرط پایداری را تامین می کند.



منبع: فرزانگان، ۲۰۱۱: ۵۴

در راستای بررسی تاثیر هزینه های R&D دفاعی بر رشد اقتصادی ایران در این مقاله از روش هم انباشتگی یوهانسن - یوسیلیوس و آزمون علیت گرنجری تودا یاماموتو استفاده شده است. از معرفی مهم ترین مدل های مطرح شده در زمینه رشد اقتصادی و هزینه های دفاعی از مدل سلوی تعمیم یافته و داده های آماری سال ۱۳۸۹ - ۱۳۳۸ استفاده شده است. نتایج آزمون دیکی - فولر تعمیم یافته برای متغیرهای مدل حاکی از آن است که همه متغیرهای 1(I) و از درجه هم انباشتگی واحد برخوردارند. هم چنین بر اساس آزمون هم انباشتگی یوهانسن - یوسیلیوس وجود یک بردار هم انباشتگی بین این متغیرها تایید می شود. نتایج ضرایب این بردار پس از نرمال کردن موید این مطلب است که در بلند مدت رابطه متغیرهای نسبت هزینه های R&D دفاعی به تولید ناخالص داخلی و مجموع نرخ های رشد جمعیت فعال، رشد تکنولوژی و استهلاک با رشد اقتصادی منفی و معنادار است. اما سرمایه گذاری با رشد اقتصادی رابطه مثبت و معناداری دارد. نتایج حاصل از آزمون علیت تودا و یاماموتو نیز نشان دهنده رابطه علیت دو طرفه بین نسبت مخارج دفاعی به تولید ناخالص داخلی رشد اقتصادی است. به طور کلی یکی از آثار هزینه های دفاعی و نظامی ایجاد امنیت در داخل و خارج از کشور است که می تواند به طور مستقیم و غیر مستقیم باعث افزایش ثبات و رشد اقتصادی شود. به عبارت دیگر هرگاه دولتی بتواند اسلحه و ادوات جنگی را خود تولید کند و حتی به کشورهای دیگر صادر کند ضمن حذف واردات اسلحه از خارج و جلوگیری خروج ارز از کشور می تواند درآمد ارزی قابل توجهی بدست آورد. که اثر مثبتی بر تراز پرداخت های خارجی و رشد اقتصادی دارد. یکی از علل افزایش مخارج نظامی ایجاد امنیت در داخل کشور است و آثار مثبت آن افزایش سرمایه گذاری داخلی و خارجی در کشور می باشد و این امر موجب افزایش اشتغال، تولید ناخالص داخلی و در نهایت رشد اقتصادی می شود.

۱. حسنی محمد حسین و صمد عزیزنژاد، ۱۳۸۶، هزینه های دفاعی و تاثیر آن بر رشد اقتصادی، فصلنامه پژوهش های اقتصادی ایران، سال نهم، شماره ۳۰، صص ۱۹۳-۲۱۲
۲. حسنی صدرآبادی، محمدحسین و علی کاشمری ۱۳۸۷، تاثیر مخارج دفاعی بر رشد اقتصادی و اثر غیر مستقیم آن بر مصرف خصوصی در ایران، فصلنامه پژوهش های اقتصادی، سال هشتم، شماره ۲، ۴۰-۲۵.
۳. حسن زاده، علی و حیدری، حسن (۱۳۸۰). بررسی نقش مخارج R&D در نرخ رشد اقتصادی. پژوهش های اقتصادی ایران.

4.Ando, S. 2009. "The Impact of Defense Expenditure on Economic Growth: Panel Data Analysis Based on the Feder Model", The International Journal of Economic Policy Studies, No. 4(8), pp. 141-154 .

5.Anwar, M.A., Rafique, Z. & S.A. Joiya. 2012. "Defense Spending-Economic Growth Nexus: A Case Study of Pakistan", Pakistan Economic and Social Review, No. 50 (2), pp. 163-182 .

6.Atesoglu, H.S. 2002. "Defense Spending Promotes Aggregate Output in the United States, Evidence from Co-integration Analysis", Defense and Peace Economics, No. 13(1), pp. 55-60 .

7.Benoit, E. 1973. Defense and Economic Growth in Developing Countries ,Boston, MA: Health and CO, Lexington Books .

3.Biswas, B. & R. Ram. 1986. "Military Spending and Economic Growth in Less Developed Countries: An Augmented Model and Further Evidence ",Economic Development and Cultural Change, No. 34(2), pp. 361