

تعیین سطح بهینه‌ی بخش دفاعی در ایران از منظر اقتصادی

ابوالقاسم گل‌خندان^۱

چکیده

مخارج دفاعی، سهم عمده‌ای از کل مخارج عمومی را در ایران تشکیل می‌دهد. بنابراین تعیین سطح بهینه‌ی مخارج دفاعی می‌تواند نقش مهمی در تخصیص بهینه امکانات مالی بخش عمومی و در نتیجه رشد اقتصادی کشور داشته باشد. در این راستا، هدف اصلی این مطالعه، بررسی اثرگذاری غیرخطی مخارج دفاعی بر روی رشد اقتصادی و تعیین سطح بهینه‌ی آن در ایران، طی سال‌های ۱۳۹۱-۱۳۳۸ است. به این منظور از الگوی رگرسیون انتقال ملایم لاجستیک (LSTR) استفاده شده است. نتایج حاصل از برآورد الگوی LSTR، ضمن تأیید تأثیر غیرخطی مخارج دفاعی بر روی رشد اقتصادی، نشان داد که سهم مخارج دفاعی از تولید ناخالص داخلی در قالب یک ساختار دو رژیم با مقدار آستانه‌ای و بهینه ۲۱ درصد، بر روی درآمد سرانه اثر گذاشته است؛ به گونه‌ای که سهم مخارج دفاعی از تولید ناخالص داخلی در رژیم اول، بر درآمد سرانه در ایران تأثیر مثبت داشته، در حالی که در رژیم دوم این اثر منفی است. لذا فرضیه اثرگذاری مخارج دفاعی بر روی رشد اقتصادی به شکل U معکوس، در ایران تأیید می‌شود.

واژه‌های کلیدی: مخارج دفاعی، رشد اقتصادی، ایران، الگوی رگرسیون انتقال ملایم (STR)، طبقه‌بندی H5, JEL: O4

^۱ دانشجوی دکتری علوم اقتصادی، دانشکده علوم اقتصادی و اداری دانشگاه لرستان

۱- مقدمه

موضوع اقتصاد و رابطه‌ی آن با نظامی‌گری، بحث بسیار مهم و پیچیده‌ای است که از زوایای مختلف قابل تأمل و بررسی است. اقتصاد از ناحیه فعالیت‌های نظامی می‌تواند رشد یابد و هم مورد آسیب قرار گیرد. بعضی از کشورها از طریق تولید و فروش تسلیحات جنگی توانسته‌اند ارزش قابل توجهی به دست آورند. شعله‌ور شدن آتش جنگ در نقاط مختلف جهان تا حدودی متأثر از ملاحظات اقتصادی تولیدکنندگان این سلاح‌هاست که در کنار عوامل دیگری از قبیل: نیل به اهداف سیاسی، آزمایش عملی سلاح‌ها و فراهم آمدن بستر لازم برای تحقیقات بیشتر در خصوص سلاح‌های پیشرفته، همیشه مورد توجه تولیدکنندگان بوده است. در کشورهای عقب‌مانده و در حال توسعه وضعیت تا حدود زیادی متفاوت است. به طوری که در کشورهای یادشده، هزینه‌های نظامی که معمولاً برای تأمین امنیت صرف می‌شود، توان اقتصادی کشورها را تحلیل داده و در نتیجه، معیشت و فرآیند توسعه را تحت تأثیر قرار می‌دهد (گل‌خندان و همکاران، ۱۳۹۴: ۳۲). امنیت، یک کالای عمومی است و همان‌طور که آدام اسمیت^۱ مطرح کرده است، همه دولت‌ها تلاش می‌کنند تا با صرف مخارج دفاعی، امنیت شهروندان خود را تأمین کنند. به تبع امنیت می‌توان اقتصاد دفاع را زیرمجموعه‌ای از اقتصاد بخش عمومی دانست. با توجه به اثرات خارجی امنیت، تقویت توان دفاعی یک کشور برای دیگر کشورها حائز اهمیت است؛ یعنی مسلح شدن یک کشور برای دیگر کشورها می‌تواند تبعات مثبت یا منفی داشته باشد. امروزه سیاست‌های که از جانب دولت‌های مختلف اعمال می‌شود، حاکی از آن است که دولت‌ها تلاش می‌کنند تا توان دفاعی خود را به شکل رقابتی بالا ببرند. مخارج دفاعی کشورها که به طور فزاینده‌ای روبه افزایش است، گویای این واقعیت است (Smith, 1995: 70).^۲ در این راستا، تعیین سطح بهینه‌ی مخارج دفاعی که منجر به بالاترین سطح رشد اقتصادی می‌شود، از اهمیت خاصی برخوردار است؛ چرا که با تعیین سطح بهینه‌ی مخارج دفاعی، با توجه به محدودیت بودجه‌ای دولت می‌توان از اتلاف منابع در این بخش جلوگیری کرد و با تخصیص این منابع به سایر بخش‌های محرک رشد اقتصادی، مانند آموزش، بهداشت، رفاه و ...، رشد اقتصادی را تسریع بخشید (Menla Ali & Dimitraki, 2014: 3409).

1. Adam Smith

۳. براساس گزارش سالانه مؤسسه بین‌المللی تحقیقات صلح استکهلم (۲۰۱۰)، میزان هزینه‌های نظامی جهان در سال ۲۰۱۰، ۱/۶۳ تریلیون دلار بوده است که این میزان نسبت به سال‌های ۲۰۰۸ و ۲۰۰۱ به ترتیب ۱/۳ درصد و ۵۰ درصد افزایش داشته است (SIPRI Yearbook, 2010).

قرار گرفتن ایران در منطقه‌ای حساس و راهبردی و رویارویی با تهدیدات امنیتی بعضی از کشورهای بیگانه از یک سو، و بالا بودن سهم مخارج دفاعی از کل مخارج بخش عمومی از سوی دیگر، باعث شده تا مطالعه و بررسی اثر مخارج دفاعی بر رشد اقتصادی ایران از اهمیت خاصی برخوردار باشد. البته در این راستا مطالعات داخلی متعددی صورت گرفته است. در این مطالعات، برای بررسی تأثیر مخارج دفاعی بر رشد اقتصادی، از الگوهای خطی استفاده کرده‌اند و نتایج آن‌ها متناقض و به‌طور کلی در برخی موارد نشان‌دهنده‌ی اثر مثبت مخارج دفاعی بر رشد اقتصادی و در برخی دیگر نشان‌دهنده‌ی اثر منفی مخارج دفاعی بر رشد اقتصادی است. اما نتایج برخی از مطالعات تجربی نظیر: دادی و همکاران^۱ (۲۰۱۴) و دی‌آگوستینو و همکاران^۲ (۲۰۱۱) نشان می‌دهد که به‌لحاظ نظری، تأثیر مخارج دفاعی بر رشد اقتصادی به شکل U معکوس است و در قالب چارچوب‌های خطی نمی‌توان به تبیین ارتباط میان مخارج دفاعی و رشد اقتصادی پرداخت. این دسته از مطالعات معتقدند که افزایش مخارج دفاعی تا یک سطح مشخص و بهینه به نام «سطح آستانه»^۳، رشد اقتصادی را افزایش می‌دهد و بعد از رسیدن به این سطح، رشد اقتصادی با افزایش مخارج دفاعی کاهش می‌یابد.

به این منظور در مقاله‌ی حاضر تلاش می‌شود تا با به‌کارگیری الگوی رگرسیون انتقال ملایم^۴ (STR) و داده‌های سری‌زمانی سال‌های ۱۳۹۱-۱۳۳۸، ایرادهای موجود در مطالعات قبلی تا حدود زیادی رفع و نتایج قابل اعتمادتری ارائه شود. الگوی STR استفاده شده در این مقاله به‌عنوان برجسته‌ترین الگوی تغییر رژیم^۵، نه تنها یک شکل تابعی خاص و محدودکننده را بر رابطه‌ی میان متغیرها تحمیل نمی‌کند، بلکه رابطه‌ی غیرخطی محتمل میان متغیرها را با استفاده از تابع انتقال^۶ و مبنای مشاهدات متغیر آستانه‌ای به شیوه‌ای پیوسته الگوسازی می‌کند. این الگو در مطالعات تجربی گوناگونی به‌منظور تعیین سطح بهینه‌ی مخارج دفاعی نظیر: دادی و همکاران (۲۰۱۴) برای ایتالیا و دی‌آگوستینو و همکاران (۲۰۱۱) برای آمریکا مورد استفاده قرار گرفته است. گفتنی است که سه ویژگی اساسی الگوهای STR نسبت به

1. Daddi et al.

2. D'agostino et al.

3. Threshold Level

4. Smooth Transition Regression (STR)

5. Regime-Switching

6. Transition Function

الگوهای متعارف، باعث می‌شود تا موضوع تحقیق با دقت بیشتری مورد بررسی قرار گیرد. این سه ویژگی عبارتند از:

✓ نحوه‌ی اثر گذاری مخارج دفاعی بر رشد اقتصادی به وضعیت سیستم بستگی دارد و رابطه‌ی میان آن‌ها می‌تواند ثابت نباشد و به رژیم و وضعیتی بستگی داشته باشد که اقتصاد در آن قرار دارد.

✓ در الگوی STR تغییر در رژیم‌ها یا شکست‌های ساختاری به‌صورت درون‌زا از طریق الگو مشخص می‌شود. بنابراین نیازی به وارد نمودن متغیر موهومی و یا بررسی جداگانه شکست ساختاری نیست.

✓ الگوی STR علاوه بر اینکه قابلیت مشخص نمودن تعداد دفعات و زمان تغییر رژیم را دارد، سرعت انتقال از یک رژیم به رژیم دیگر را نیز نشان می‌دهد.

۲- مبانی نظری پژوهش

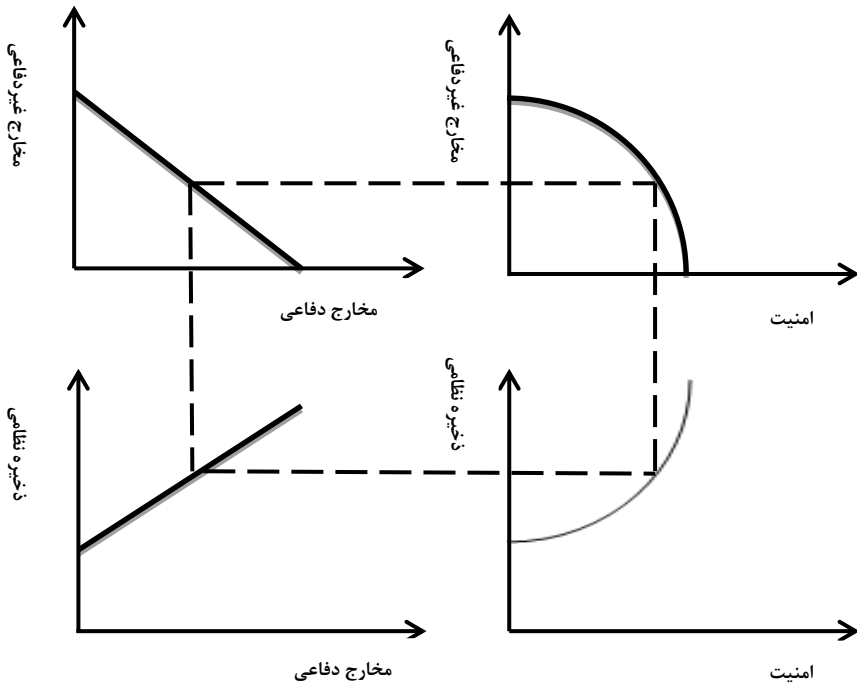
اقتصاد دفاع، شاخه‌ای جدید از مطالعات اقتصادی است که مدیریت مخارج دفاعی را طی دوره‌های جنگ و صلح مطالعه و آثار خارجی این مخارج را بر سایر بخش‌های اقتصاد می‌سنجد. به‌طور کلی مخارج دفاعی به‌عنوان مخارج کالاهای عمومی یک اقتصاد در نظر گرفته می‌شوند ولی اقتصاد دفاع، رابطه‌ی مخارج دفاعی و رشد اقتصادی را از طریق کانال‌های مختلف آن می‌سنجد (Ando, 2009: 142).

اقتصاد دفاع به‌عنوان یک شاخه‌ی مطالعاتی جدید، با توجه به مسائلی در خصوص تجهیز و بهره‌برداری از منابع، نیروی انسانی و تجهیزات دفاعی، در جنگ جهانی دوم توسعه پیدا کرد. اقتصاد دفاع در آن دوره بنا به ضرورت‌های سیاستی از ماهیتی دستوری برخوردار بود و جنبه‌های کلان اقتصادی را شامل می‌شد. در چنین شرایطی، علم اقتصاد دفاع در شاخه‌های مختلفی گسترش یافت. در سطح خرد نیز تحقیق در عملیات، موجب پیشرفت تحلیل‌های اقتصادی و تحلیل‌های هزینه - فایده شد. در کنار آن، نکات دقیق و پیچیده‌ای در ارتباط با موضوع بازدارندگی، توجه اقتصاددانان را به‌خود جلب کرد. به این ترتیب، در این دوران علاوه بر استفاده از ابزار نظامی، اعمال سیاست‌های اقتصادی نیز به منزله‌ی ابزاری جهت بهبود وضعیت امنیتی ملی کشورها مناسب تشخیص داده شد (حسنی‌صدرآبادی و کاشمری، ۱۳۸۷: ۲۷). با ظهور جنگ سرد، موضوعاتی که اقتصاددانان در خصوص امنیت به آن‌ها پرداختند، طیف

گسترده‌ای یافت. برخی از این موضوعات، از قبیل تقسیم بار مالی، کارایی اتحادیه‌های نظامی، آمادگی نیروی نظامی و توسعه‌ی صنایع دفاعی، تحریم‌ها و جنگ اقتصادی با هدف‌گیری کشورهای غیردوست، حفظ مرزبندی‌های بین‌المللی، محافظت از غرب، نظم جهانی و بقا در کنار سلاح‌های هسته‌ای، دفاع موشکی، تجارت سلاح‌های بین‌المللی، کاهش فعالیت‌های تروریستی و کاهش ساخت تسلیحات موشکی مورد توجه خاصی واقع شد. طی سال‌های اخیر با وقوع تحولات جدید در عرصه‌ی سیاست‌های بین‌المللی، دامنه‌ی موضوعات اصلی اقتصاد دفاع نه تنها تغییر نیافته، بلکه گسترده‌تر نیز شده است؛ نهایت اینکه با پایان جنگ سرد و فروپاشی شوروی، تغییری عمیق در منطق، اهداف و در نتیجه ابزار دستیابی به این اهداف ایجاد کرد (Sandler and Hartley, 1995: 13).

شکل (۱) صفحه بعد خلاصه‌ی مفیدی از اقتصاد دفاع را نشان می‌دهد. نمودار بالایی قسمت چپ شکل (۱) نشان‌دهنده‌ی محدودیت بودجه‌ی دولت در تخصیص درآمد ملی، میان مخارج دفاعی و غیردفاعی است. حال اگر دولت تصمیم به سرمایه‌گذاری بیشتر روی قسمت دفاعی داشته باشد، باید مخارج دفاعی خود را افزایش دهد. این عمل باعث افزایش ذخیره (انباشت) نظامی می‌شود که به‌وسیله نمودار پایینی قسمت چپ شکل (۱) نشان داده شده است. افزایش ذخیره‌ی نظامی، مطابق نمودار پایینی قسمت راست شکل (۱) امنیت را افزایش می‌دهد. اما افزایش امنیت باعث کاهش مخارج غیرنظامی خواهد شد. نمودار بالایی قسمت راست شکل (۱) نشان‌دهنده‌ی این موضوع است (Anwar et al., 2012: 165).

شکل (۱): مخارج دفاعی



مأخذ: انور و همکاران^۱ (۲۰۱۲: ۱۶۵)

بر این اساس دو دسته نظریه‌ی عمده در رابطه با مخارج دفاعی و رشد اقتصادی مطرح می‌شود. بر اساس نظریه‌ی اول، با توجه به محدودیت بودجه دولت، افزایش مخارج دفاعی از طریق اثر جایگزینی^۲ این مخارج با مخارج غیرنظامی بخش عمومی (مانند مخارج آموزشی و بهداشتی)، افزایش مالیات‌ها و بدهی‌های خارجی و گسترش حجم پول، باعث کاهش رشد اقتصادی می‌شود (Yildirim et al., 2011: 811). این مسئله را می‌توان بر اساس مثال کلاسیکی «جایگزینی اسلحه با رفاه»^۳ نیز تشریح کرد. بر این اساس خرید اسلحه با توجه به کمبود ارز، منابع موجود را برای وارد کردن کالاهای واسطه‌ای و سرمایه‌گذاری در جهت بهبود رشد اقتصادی بلندمدت پایدار، کاهش می‌دهد (Narayan & Smyth, 2009: 2). علاوه بر این، چنان‌چه هزینه‌های نظامی صرف واردت تجهیزات و ادوات نظامی شود (که در کشورهای

1. Anwar et al.

2. Crowding Out Effect

3. Guns Verses Butter Trade Off

در حال توسعه، معمولاً این چنین است)، با توجه به تأثیر منفی آن بر روی تراز تجاری، می‌تواند رشد اقتصادی را کاهش دهد (Myo, 2013: 9).

اما نظریه‌ی دوم معتقد است که افزایش مخارج نظامی با استفاده از نیروی کار مجرب، سرمایه‌گذاری‌های مناسب، صادرات جنگ‌افزارهای دفاعی، ایجاد امنیت و به‌طور کلی افزایش سطح تقاضا، رشد اقتصادی را افزایش می‌دهد (Yildirim et al., 2011: 811). از سوی دیگر هزینه‌های نظامی می‌تواند از طریق اثر «بخشه‌سازی»^۱، رشد اقتصادی را افزایش دهد. این اثر ناشی از تأثیر هزینه‌های نظامی در زیرساخت‌های فیزیکی و اجتماعی مانند جاده‌ها، حمل‌ونقل، بنادر و تحقیق و آموزش و همچنین افزایش امنیت است که برای بخش غیرنظامی مفید است و منجر به رشد اقتصادی می‌شود (Deger, 1986: 365). به‌علاوه اینکه، اگر هزینه‌های نظامی صرف تولید تجهیزات و ادوات نظامی نیز شود، صادرات آن می‌تواند باعث بهبود تراز تجاری شده و رشد اقتصادی را افزایش دهد (Dunne et al., 2005: 451).

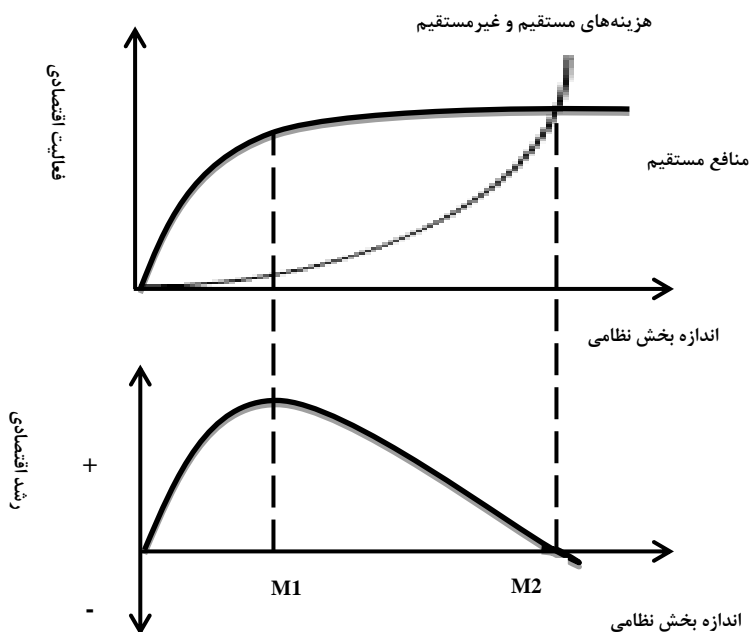
به‌طور کلی در ادبیات اقتصاد دفاع، نحوه‌ی تأثیر مثبت یا منفی مخارج نظامی را بر رشد اقتصادی، می‌توان از طریق کانال‌های زیر مورد توضیح قرار داد:

- ۱- اختصاص منابع اقتصادی به بخش دفاعی و مخارج نظامی باعث می‌شود که از سرمایه‌گذاری کل جامعه کاسته شود. ۲- افزایش تقاضای کل از طریق مخارج نظامی باعث می‌شود که بر میزان بهره‌برداری از ظرفیت‌های اقتصادی کشور افزوده شود و افزایش نرخ بهره‌وری ناشی از آن موجب گردد که افزایش تقاضا بدون افزودن بر نرخ تورم، موجب ارتقای سطح تولید شود. ۳- مخارج نظامی که نوعی مخارج مصرف عمومی به حساب می‌آید، باعث می‌شود که از مخارج سرمایه‌ای و عمرانی دولت و در نتیجه از طریق افزایش مخارج مصرفی، نرخ پس‌انداز ملی کاهش یابد. ۴- افزایش مخارج نظامی از طریق ایجاد کسری بودجه و اثر جانشینی جبری در اقلام مصارف کلان اقتصادی، باعث کاهش پس‌انداز دولتی و از این طریق پس‌انداز ملی می‌شود. ۵- مخارج نظامی از طریق به‌وجود آوردن اثر جانشینی جبری در بودجه‌ی دولت و فراهم ساختن زمینه‌ی کاهش مخارج غیرنظامی دولت از جمله مخارج مربوط به تشکیل سرمایه‌ی انسانی (بهداشتی و آموزشی) نوعی تأثیر منفی بر رشد اقتصادی به‌جای می‌گذارد. ۶- اگر افزایش مخارج نظامی با سیاست تولید تسلیحات نظامی همراه شود، ممکن است باعث به‌وجود آمدن و تکوین نوعی صنایع جایگزین واردات شود که نتیجه‌ی آن می‌تواند کاهش منابع مالی

جهت تشویق صادرات و تقویت کشاورزی و وارد شدن آسیب به روند توسعه باشد. ۷- افزایش مخارج نظامی موجب افزایش سهم بخش دولتی در اقتصاد می‌گردد و چون بهره‌وری بخش دولتی پایین‌تر از بخش غیردولتی است، از این طریق موجب کاهش بهره‌وری اقتصاد می‌شود. ۸- گسترش بخش نظامی ممکن است اثر مثبت مهمی به‌صورت خارجی بر رشد اقتصادی داشته باشد. این نوع اثرات خارجی مثبت، دامنه‌ی وسیعی از عوامل غیرملموس مانند نوسازی و نظم و ترتیبی را که بخش نظامی برای بخش غیرنظامی حاصل می‌آورد، شامل می‌شود. اثرات مثبت خارجی ذکر شده همچنین مزایای اقتصادی حاصل از بخش نظامی قوی در جامعه را می‌تواند در بر گیرد؛ به‌خصوص در مواردی که بخش نظامی به انجام پروژه‌های غیرنظامی اشتغال ورزد. به‌علاوه در کشورهایی که بخش نظامی به تولید تسلیحات نظامی اشتغال می‌ورزد، مواردی چون ارتباط میان صنایع و بهره‌گیری غیرنظامی از فعالیت‌های توسعه و تحقیق چندمنظوره بخش نظامی و همین‌طور بازتاب‌های تکنولوژیکی صنایع تولید تسلیحات پیشرفته بر سایر صنایع را می‌توان از اثرات مثبت مخارج نظامی برشمرد (بیضایی، ۱۳۸۰: ۶۱-۶۰).

علاوه بر دو نظریه‌ی فوق در زمینه‌ی اثرگذاری هزینه‌های نظامی بر رشد اقتصادی، نظریه‌ی سومی نیز بر اساس ترکیب منافع و هزینه‌های آن شکل گرفته است. بر این اساس، افزایش هزینه‌های نظامی دارای منافع مستقیم و هزینه‌های مستقیم و غیرمستقیمی است که فعالیت‌های اقتصادی را دستخوش تغییر می‌کند (مطابق شکل (۲) صفحه بعد).

شکل (۲): اثرگذاری غیرخطی هزینه‌های نظامی بر رشد اقتصادی



مأخذ: استروپ و هکلمن^۱ (۲۰۰۱: ۳۳۶)

از آنجا که نخست با افزایش اندازه بخش نظامی، سرعت افزایش منافع آن از هزینه‌های آن بیشتر است، رشد اقتصادی نیز افزایش می‌یابد. با افزایش اندازه بخش نظامی تا نقطه M1 (اندازه بهینه بخش نظامی)، این رشد اقتصادی تا ماکزیمم خود پیش می‌رود (جایی که فاصله منحنی منافع مستقیم از منحنی هزینه‌های مستقیم و غیرمستقیم هزینه‌های نظامی بیشترین مقدار را داراست)؛ اما از این نقطه به بعد، به دلیل افزایش سرعت هزینه‌های مستقیم و غیرمستقیم هزینه‌های نظامی از منافع مستقیم آن، همگام با افزایش اندازه‌ی بخش نظامی، رشد اقتصادی کاهش می‌یابد. به عبارت دیگر بر اساس این نظریه، یک رابطه‌ی غیرخطی به شکل U معکوس میان اندازه‌ی بخش نظامی و رشد اقتصادی برقرار است (Stroup & Heckelman, 2001: 336).

1. Stroup & Heckelman

۳- پیشینه‌ی تحقیق

به‌طور کلی مطالعات تجربی انجام‌شده در زمینه‌ی رابطه‌ی مخارج نظامی و رشد اقتصادی را می‌توان در سه دسته کلی طبقه‌بندی کرد:

الف) دسته اول این مطالعات، به بررسی رابطه‌ی علیت میان هزینه‌های نظامی و رشد اقتصادی پرداخته‌اند. در این راستا چهار فرضیه مطرح شده است: فرضیه‌ی اول معتقد است که یک رابطه‌ی علیت یک‌طرفه از هزینه‌های نظامی به رشد اقتصادی وجود دارد (فرضیه اسلحه و رفاه)^۱. فرضیه‌ی دوم را فرضیه‌ی رشد، منجر به هزینه‌های نظامی می‌نامند که نشان‌دهنده‌ی علیت یک‌طرفه از سمت رشد اقتصادی به هزینه‌های نظامی است (فرضیه اسلحه یا رفاه). فرضیه‌ی سوم معتقد به رابطه‌ی علیت دوطرفه میان هزینه‌های نظامی و رشد اقتصادی است (فرضیه بازخورد)^۲. سرانجام، فرضیه‌ی چهارم معتقد است که هیچ رابطه‌ی علیتی میان هزینه‌های نظامی و رشد اقتصادی وجود ندارد (فرضیه خنثی)^۳ (Chang et al, 2014: 178). مطالعات تجربی نسبتاً گسترده‌ای در این دسته قرار می‌گیرند که در ادامه خلاصه‌ای از این مطالعات آمده است.

چانگ و همکاران^۴ (۲۰۱۴) در مطالعه‌ی رابطه‌ی علیت میان هزینه‌های نظامی و رشد اقتصادی را در کشورهای چین و گروه هفت طی دوره‌ی زمانی ۲۰۱۰-۱۹۸۸ مورد بررسی قرار داده‌اند. نتایج این مطالعه با استفاده از رویکرد علیت گرنجری مبتنی بر بوت‌استرپ^۵، حاکی از تأیید فرضیه‌ی خنثی برای کشورهای ایتالیا، فرانسه و آلمان، فرضیه‌ی هزینه‌های نظامی منجر به رشد برای کشورهای کانادا و انگلیس، علیت یک‌طرفه از سمت رشد اقتصادی به هزینه‌های نظامی برای کشور چین و فرضیه بازخورد برای کشورهای ژاپن و آمریکا است.

1. Guns & Butter
2. Feedback
3. Neutrality Hypothesis
4. Chang et al.

۵. به‌طور خلاصه بر اساس مفهوم آزمون علیت گرنجری (Granger Causality)، اگر مقادیر گذشته سری زمانی متغیری مانند (X) بتواند مقادیر با وقفه یک متغیر دیگر مانند (Y) را پیش‌بینی کند، آنگاه می‌گویند X علت گرنجری Y است. بر این اساس، آزمون‌های علیت گرنجری مختلفی در اقتصادسنجی مطرح شده است که آزمون علیت گرنجری مبتنی بر بوت‌استرپ نیز نوع خاصی از آن‌ها است. به‌منظور آشنایی بیشتر با مفهوم علیت گرنجری مبتنی بر بوت‌استرپ به مطالعه مولایی و گل‌خندان (۱۳۹۴) رجوع کنید.

مولایی و گل خندان (۱۳۹۴) رابطه‌ی علیت میان هزینه‌های نظامی و رشد اقتصادی را در ۸ کشور عضو اوپک طی دوره‌ی زمانی ۲۰۱۲-۱۹۹۵ مورد بررسی قرار داده‌اند. نتایج این مطالعه با استفاده از رویکرد علیت گرنجری مبتنی بر بوت‌استرپ نشان‌دهنده‌ی تأیید فرضیه‌ی رشد منجر به هزینه‌های نظامی برای کشورهای الجزایر، نیجریه، ایران و کویت و تأیید فرضیه‌ی خنثی برای کشورهای آنگولا، ونزوئلا، عربستان و اکوادور است. همچنین فرضیه‌ی رشد منجر به هزینه‌های نظامی برای کل پانل تأیید می‌شود.

مولایی و همکاران (۱۳۹۳) و فرزنانگان (۲۰۱۲) رابطه‌ی علیت میان هزینه‌های نظامی و رشد اقتصادی را در کشور ایران به‌ترتیب طی دوره‌های زمانی (۱۳۸۹-۱۳۳۸) و (۲۰۰۷-۱۹۵۷) و با استفاده از آزمون علیت گرنجری تودا و یاماموتو^۱ (۱۹۹۵) مورد بررسی قرار داده‌اند. نتایج مطالعه‌ی مولایی و همکاران (۱۳۹۳) حاکی از رابطه‌ی علیت دوطرفه میان این متغیرها در ایران است؛ در حالی که نتایج تحقیق فرزنانگان^۲ (۲۰۱۲) نشان‌دهنده‌ی وجود رابطه‌ی علیت از سمت هزینه‌های نظامی به رشد اقتصادی است.

ب) دسته‌ی دوم مطالعات تجربی در زمینه‌ی رابطه‌ی مخارج نظامی و رشد اقتصادی، تأثیر این هزینه‌ها را بر رشد اقتصادی در قالب الگوهای خطی بررسی کرده‌اند. نتایج این مطالعات به اثر منفی و یا به اثر مثبت هزینه‌های نظامی بر رشد اقتصادی اشاره دارد. مطالعات تجربی نسبتاً گسترده‌ای نیز در این دسته قرار می‌گیرند که در ادامه گزیده‌ای از این مطالعات به تفکیک نتایج آمده است.

نتیجه منفی

هو و چن^۳ (۲۰۱۳) اثر هزینه‌های نظامی را بر رشد اقتصادی ۳۵ کشور در حال توسعه طی سال‌های ۲۰۰۹-۱۹۷۵ بررسی کرده‌اند. یافته‌های این تحقیق در قالب یک الگوی سولوی تعمیم‌یافته و روش اقتصادسنجی GMM حاکی از اثر منفی و معنادار هزینه‌های نظامی بر رشد اقتصادی این کشورهاست.

۱. این آزمون نیز، یک نوع از آزمون‌های خاص علیت گرنجری است که بر اساس طول وقفه بهینه بین متغیرها و ماکزیمم درجه ایستایی بین آن‌ها تعریف می‌شود. به‌منظور آشنایی بیشتر با این آزمون، به مطالعه مولایی و همکاران (۱۳۹۳) رجوع کنید.

گل‌خندان و همکاران (۱۳۹۴) اثر هزینه‌های نظامی را بر رشد اقتصادی کشورهای منطقه مناسبتی سال‌های ۲۰۰۹-۱۹۷۵ بررسی کرده‌اند. یافته‌های این تحقیق در قالب یک الگوی سولوی تعمیم‌یافته و روش اقتصادسنجی GMM حاکی از اثر منفی و معنادار هزینه‌های نظامی بر رشد اقتصادی این کشورهاست.

حسینی و عزیزنژاد (۱۳۸۶) در مطالعه‌ای به بررسی هزینه‌ی دفاعی و تأثیر آن بر رشد اقتصادی ایران طی دوره‌ی زمانی ۱۳۸۲-۱۳۵۰ پرداخته‌اند. در این مطالعه به‌منظور طراحی الگویی برای تعیین اثرات اقتصادی هزینه‌های دفاعی عمومی بر رشد اقتصادی، دستگامی با چهار معادله و با استفاده از روش‌های تک معادله‌ای OLS و 2SLS و روش دستگام معادلات همزمان 3SLS برای تشریح روابط موجود میان متغیرها ارزیابی شده است. یافته‌های پژوهش حاکی از این است که هم اثر مستقیم هزینه‌های دفاعی بر رشد اقتصادی و هم اثرات غیرمستقیم آن بر پس‌انداز و تراز تجاری کشور، به‌طور قابل توجهی منفی است.

نتیجه مثبت

ویجورا و وب (۲۰۱۱) در مطالعه‌ای اثر هزینه‌های نظامی را بر رشد اقتصادی ۵ کشور جنوب آسیا (شامل: هند، پاکستان، نپال، سری‌لانکا و بنگلادش) طی دوره‌ی زمانی ۲۰۰۷-۱۹۸۸ بررسی کرده‌اند. نتایج این مطالعه در قالب رهیافت هم‌انباشتگی پانلی حاکی از تأثیر مثبت، اما ناچیز هزینه‌های نظامی بر رشد اقتصادی این کشورهاست؛ به‌گونه‌ای که با یک‌درصد افزایش در هزینه‌های نظامی، رشد اقتصادی ۰/۰۴ درصد افزایش می‌یابد.

پورصادق و همکاران (۱۳۸۶) تأثیر هزینه‌های نظامی را بر رشد اقتصادی ایران طی سال‌های ۱۳۸۴-۱۳۵۳ و با توجه به اثرات جنگ تحمیلی و واقعه‌ی ۱۱ سپتامبر بررسی کرده‌اند. به این منظور از الگوی تولید سنتی و روش اقتصادسنجی OLS استفاده شده است. یافته‌های این تحقیق نشان می‌دهد، افزایش سهم هزینه‌های نظامی در تولید ناخالص داخلی، منجر به بهبود تراز تجاری و در نتیجه رشد اقتصادی شده است.

مولایی و همکاران (۱۳۹۳) تأثیر مخارج دفاعی را بر رشد اقتصادی ایران طی سال‌های ۱۳۸۹-۱۳۳۸ بررسی کرده‌اند. به این منظور از الگوی سولوی تعمیم‌یافته و روش اقتصادسنجی

۱. مخفف عبارت (Middle East and North Africa) به معنی خاورمیانه و شمال آفریقا است که برای نامیدن کشورهای که در منطقه خاورمیانه و شمال آفریقا قرار دارند، به‌کار می‌رود.

یوهانسن استفاده شده است. یافته‌های این تحقیق نشان می‌دهد، در بلندمدت افزایش سهم مخارج دفاعی از تولید ناخالص داخلی، منجر به رشد اقتصادی شده است.

علت تفاوت نتایج به‌دست‌آمده در این دسته از مطالعات را می‌توان در متفاوت بودن مکان و بازه‌ی زمانی تحقیق، الگوی تحقیق و روش تخمین آن، اثرگذاری غیرخطی متغیرها و سطح توسعه‌یافتگی و اینکه کشورهای مورد مطالعه واردکننده سلاح هستند یا صادرکننده، بیان کرد. در این راستا، مطالعه‌ی گل‌خندان (۱۳۹۳) با استفاده از یک الگوی فدر-رم نشان می‌دهد که هزینه‌های نظامی در کشورهای درحال توسعه و توسعه‌یافته، به‌ترتیب اثر منفی و مثبت بر رشد اقتصادی طی دوره‌ی ۲۰۱۰-۱۹۹۴ داشته است.

ج) مطالعات دسته سوم، با ترکیب پیامدهای مثبت و منفی مخارج نظامی، تأثیر هزینه‌های دفاعی را بر رشد اقتصادی در قالب الگوهای غیرخطی بررسی کرده‌اند. مطالعات تجربی بسیار اندکی در این دسته قرار می‌گیرند که در ادامه مهم‌ترین این مطالعات آمده است.

استروپ و هکلن (۲۰۰۱) در بررسی تأثیر مخارج دفاعی بر رشد اقتصادی ۴۴ کشور آفریقایی و آمریکای لاتین، با استفاده از تحلیل‌های پانل دیتا به این نتیجه رسیده‌اند که این اثرگذاری به‌صورت غیرخطی است؛ به‌گونه‌ای که سطوح پایین مخارج دفاعی، رشد اقتصادی را افزایش داده و سطوح بالای مخارج دفاعی باعث کاهش رشد اقتصادی شده است.

دی‌آگوستینو و همکاران (۲۰۱۱) در مقاله‌ای با عنوان «مخارج بهینه‌ی نظامی در آمریکا: یک تحلیل سری زمانی»، با استفاده از الگوی رگرسیون انتقال ملایم لجستیک (LSTR) نشان داده‌اند که ضمن تأیید فرضیه شکل U معکوس میان مخارج نظامی و رشد اقتصادی در آمریکا طی دوره‌ی زمانی بعد از جنگ جهانی دوم، مقدار بهینه‌ی مخارج نظامی در این کشور ۰/۰۶۵ تولید ناخالص داخلی است.

دادی و همکاران (۲۰۱۴) در بررسی تأثیر هزینه‌های نظامی بر رشد اقتصادی کشور ایتالیا، با استفاده از الگوی رگرسیون انتقال ملایم لجستیک (LSTR) به این نتیجه رسیده‌اند که این اثرگذاری به‌صورت غیرخطی است؛ به‌گونه‌ای که سطوح پایین هزینه‌های نظامی، رشد اقتصادی را افزایش داده و سطوح بالای هزینه‌های نظامی باعث کاهش رشد اقتصادی شده است.

از دیگر مطالعات تجربی انجام‌شده در زمینه‌ی تأثیر غیرخطی مخارج نظامی بر رشد اقتصادی می‌توان به مطالعات منلاعلی و دیمیتراکی^۱ (۲۰۱۴) برای کشور چین و یانگ و همکاران^۲ (۲۰۱۱) برای کشورهایی با سطوح درآمدی مختلف، اشاره کرد.

فرضیه تحقیق

میان مخارج دفاعی و رشد اقتصادی در ایران طی سال‌های ۱۳۹۱-۱۳۳۸ یک رابطه به شکل U معکوس برقرار است؛ یعنی افزایش مخارج دفاعی تا یک سطح به نام سطح بهینه، رشد اقتصادی را افزایش و از این سطح به بعد با افزایش مخارج دفاعی، رشد اقتصادی کاهش می‌یابد.

هدف اصلی تحقیق

تعیین سطح بهینه‌ی مخارج دفاعی در ایران از منظر اقتصادی طی سال‌های ۱۳۹۱-۱۳۳۸.

هدف فرعی تحقیق

وضعیت مخارج دفاعی کشور طی سال‌های ۱۳۹۱-۱۳۳۸ در مقایسه با سطح بهینه آن چگونه بوده است؟

۴- روش‌شناسی تحقیق

در این مطالعه، به‌منظور بررسی تأثیر غیرخطی مخارج دفاعی بر رشد اقتصادی و تعیین سطح بهینه آن در ایران از الگوی رگرسیون انتقال ملایم (STR) استفاده شده است. در الگوی STR، لزوماً همه فرآیندها دارای تغییرات شدید پیرامون نقطه‌ی آستانه نبوده و تغییرات در متغیرها می‌تواند به آرامی نیز صورت گیرد. در این الگوها، انتقالات میان رژیم‌های مختلف توسط تابع لاجستیک^۳ یا تابع نمایی^۴ تبیین می‌گردد. بر این اساس و به پیروی از دادی و همکاران (۲۰۱۴) و دی‌آگوستینو و همکاران (۲۰۱۱) الگوی STR زیر برای بررسی اثرگذاری غیرخطی مخارج دفاعی بر روی رشد اقتصادی لحاظ شده است:

$$(۱) \text{Growth}_t = \phi' \omega_t + (\theta' \omega_t).G(\gamma, c, s_t) + u_t$$

1. Menla Ali & Dimitraki

2. Yang et al.

3. Logestic Function

4. Exponential Function

که در آن Growth: رشد اقتصادی، ω_t : برداری از متغیرهای DS (مخارج دفاعی) و مقادیر وقفه‌دار آن به‌انضمام مقادیر وقفه‌دار Growth است. $\phi = (\phi_1, \phi_2, \dots, \phi_p)$ بردار ضرایب قسمت خطی و $\theta = (\theta_1, \theta_2, \dots, \theta_p)$ بردار ضرایب قسمت غیرخطی است. جزء اخلاص u_t است که فرض می‌شود شرط $u_t = iid(\cdot, \sigma^2)$ را تأمین می‌کند. ضمناً تابع G که یک تابع لجستیک، پیوسته و کراندار بین صفر و یک می‌باشد، به فرم زیر است که انتقال ملایم بین رژیم‌ها را نشان می‌دهد:

$$(2) G(\gamma, c, s_t) = (1 + \exp\{-\gamma \prod_{k=1}^K (s_t - c_k)\})^{-1}, \quad \gamma > 0.$$

در این تابع، s نشانگر متغیر انتقال، γ متغیر سرعت انتقال و c نشان‌دهنده‌ی حد آستانه یا محل وقوع تغییر رژیم است. متغیر K نیز تعداد دفعات تغییر رژیم را نشان می‌دهد (Terasvirta, 2004: 5).

به‌منظور بررسی ویژگی‌های الگوی LSTR، مطابق روش ون‌دیک^۱ (۱۹۹۹)، فرض می‌کنیم متغیر وابسته y تنها تابعی از مقادیر وقفه‌دار خودش باشد. در این صورت با فرض یک تابع انتقال دو رژیمی داریم:

(۳)

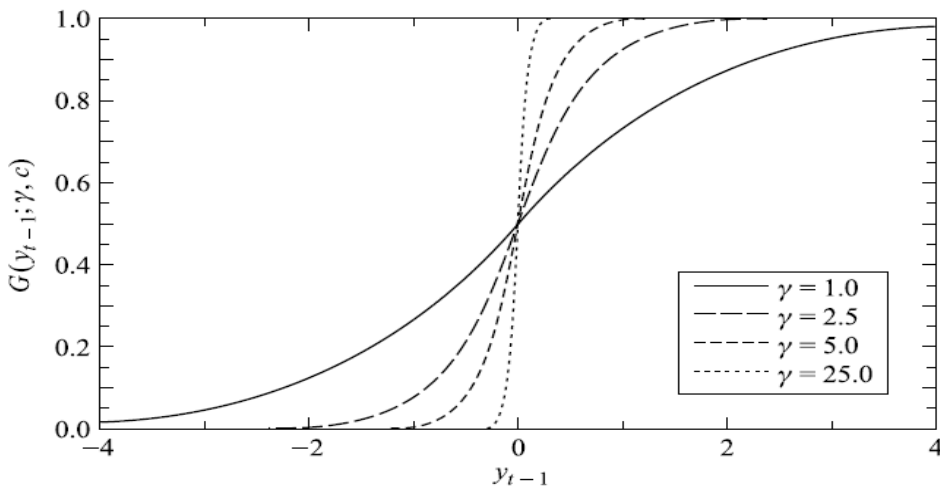
$$y_t = (\theta_0 + \theta_1 y_{t-1} + \dots + \theta_p y_{t-p}) + (\phi_0 + \phi_1 y_{t-1} + \dots + \phi_p y_{t-p}) G(\gamma, c, s_t) + u_t$$

$$G(\gamma, c, s_t) = \frac{1}{1 + \exp\{-\gamma (s_t - c)\}}$$

این الگو، یک الگوی LSTR دو رژیمی نامیده می‌شود که متغیر مکان، c ، نقطه‌ای میان دو رژیم حدی $G(\gamma, c, s_t) = 0$ و $G(\gamma, c, s_t) = 1$ را نشان می‌دهد که $G(\gamma, c, s_t) = 0.5$ است. γ نشانگر سرعت انتقال میان رژیم‌ها بوده و مقادیر بیشتر γ بیانگر تغییر سریع‌تر رژیم است. شکل (۳) نمونه‌ای از تابع انتقال لاجستیک دو رژیمی با مقادیر مختلف γ را نشان می‌دهد. همان‌طور که از نمودار مشخص است با $\gamma = 1$ انتقال میان دو رژیم به آرامی و با افزایش مقادیر آن به $2/5$ ، 5 و 25 سرعت انتقال از یک رژیم به رژیم دیگر سریع‌تر می‌شود. هنگامی که $\gamma \rightarrow \infty$ و $s_t > c$ آن‌گاه $G = 1$ بوده و زمانی که $s_t < c$ است، $G = 0$ خواهد بود؛

بنابراین رابطه (۲) به یک الگوی آستانه‌ای^۱ (TR) تبدیل می‌شود. هنگامی که $\gamma \rightarrow 0$ رابطه (۲) به یک الگوی رگرسیون خطی تبدیل می‌شود.

شکل (۳): تابع انتقال لاجستیک دو رژیم با مقادیر متفاوت γ و مقدار آستانه‌ای $c = 0$



منبع: ون دیک (۱۹۹۹: ۹)

به‌طور کلی برآورد الگوی STR دارای سه گام اساسی است. گام اول تشخیص الگوست. شروع این گام با تنظیم یک الگوی خطی AR است که به‌عنوان نقطه‌ی شروع برای تحلیل مورد استفاده قرار می‌گیرد. ادامه‌ی این گام شامل آزمون وجود رابطه‌ی غیرخطی میان متغیرها، انتخاب s_t و تصمیم‌گیری در مورد تعداد دفعات تغییر رژیم است. در این مرحله به‌منظور بررسی وجود رابطه‌ی غیرخطی از نوع LSTR، تشخیص متغیر انتقال و تعیین تعداد رژیم‌ها، رگرسیون تقریبی زیر بر اساس بسط تیلور تابع انتقال رابطه (۲) به‌کار برده می‌شود:

$$(۴) \text{Growth}_t = \beta' \omega_t + \sum_{j=1}^r \beta_j' \tilde{\omega}_t s_t^j$$

که در آن: $\omega_t = (1, \tilde{\omega}_t)$ است. اگر s_t قسمتی از ω_t نباشد، خواهیم داشت:

$$(۵) \text{Growth}_t = \beta' \omega_t + \sum_{j=1}^r \beta_j' \omega_t s_t^j$$

فرضیه‌ی صفر خطی بودن الگو به صورت: $H_0 = \beta_1 = \beta_2 = \beta_3 = 0$ است که آماره آزمون مورد استفاده برای آزمون فرضیه نیز آماره آزمون F است. بعد از آنکه فرضیه خطی بودن رابطه‌ی میان متغیرها رد شد، باید برای تشخیص نوع الگوی غیرخطی سلسله آزمون‌های زیر بر روی الگوی کمکی رابطه (۴) انجام گیرد:

$$1. H_{1F}: \beta_3 = 0$$

$$2. H_{2F}: \beta_2 = 0 \mid \beta_3 = 0$$

$$3. H_{3F}: \beta_1 = 0 \mid \beta_2 = \beta_3 = 0$$

آماره آزمون‌های مربوط به فرضیه‌های صفر فوق به ترتیب با F_1 ، F_2 و F_3 نشان داده می‌شود. در صورت رد فرضیه H_{1F} ، الگوی LSTR2 (الگوی LSTR با دوبار تغییر رژیم) یا ESTR (الگوی انتقال رژیم نمایی) تأیید می‌شود که با آزمون فرضیه صفر $c_1 = c_2$ می‌توان یکی از این دو را انتخاب نمود. در صورت رد فرضیه‌های H_{2F} و H_{3F} الگوی LSTR1 (الگوی LSTR با یکبار تغییر رژیم) انتخاب می‌شود.

گام دوم در تخمین الگوی STR تخمین الگو بوده که این مرحله شامل یافتن مقادیر مناسب اولیه برای تخمین غیرخطی و تخمین الگو با استفاده از الگوریتم نیوتن - رافسون^۱ و روش حداکثر درست‌نمایی است.

مرحله‌ی پایانی برآورد الگوی STR، ارزیابی الگو است. این مرحله معمولاً شامل آزمون‌های مختلفی نظیر نبودن خطاهای خودهمبستگی، ثابت بودن متغیرها میان رژیم‌های مختلف، نبودن رابطه‌ی غیرخطی باقیمانده در پسماندها است.

معرفی متغیرها

در این مطالعه به منظور اندازه‌گیری مخارج دفاعی، از نسبت مخارج دفاعی به تولید ناخالص داخلی (DS/GDP) و به منظور اندازه‌گیری رشد اقتصادی، از شاخص رایج آن یعنی درآمد ملی سرانه به قیمت‌های ثابت سال ۱۳۸۳ (بر حسب هزار ریال) (INpc) استفاده شده است. اطلاعات مورد نیاز تحقیق برای دوره‌ی زمانی ۱۳۹۱-۱۳۳۸ از بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران گردآوری شده است. همچنین به منظور همگن‌تر شدن داده‌ها از لگاریتم طبیعی آن‌ها

1. Newton-Raphson

استفاده شده است. نرم‌افزارهای مورد نیاز نیز به‌منظور برآورد الگو و تجزیه و تحلیل‌های آماری EXCEL و JMALTی بوده‌اند.

در جدول (۱)، خلاصه‌ی مفیدی از شاخص‌های آماری متغیرهای خام مورد استفاده در این تحقیق نظیر کمینه، بیشینه، متوسط و انحراف معیار آمده است. همچنین، بر اساس مقدار آماره جارک‌برا (که در آن فرضیه صفر نشان‌دهنده نرمال بودن متغیر مورد بررسی است) و سطوح احتمال به‌دست‌آمده نیز نتیجه گرفته می‌شود که متغیرهای تحقیق در سطح ۱۰ درصد، توزیع نرمالی ندارد.

جدول (۱). شاخص‌های آماری متغیرهای مورد استفاده تحقیق (۱۳۳۸-۱۳۹۱)

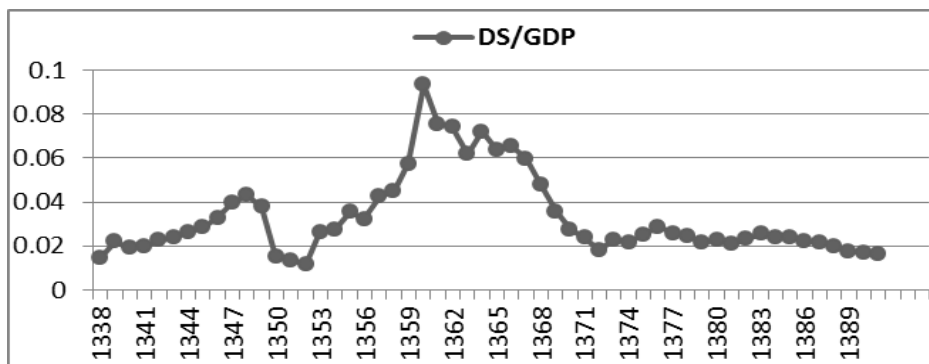
متغیر	کمینه (سال)	بیشینه (سال)	متوسط	انحراف معیار	آماره جارک‌برا (احتمال)
DS/GDP	۰/۰۱۱ (۱۳۵۲)	۰/۰۹۴ (۱۳۶۰)	۰/۰۳۳	۰/۰۱۸	(۰/۰۰۰) ۲۲/۹۲
INpc	(۱۳۳۸) ۵۲۴۷/۰۲	(۱۳۵۵) ۳۷۳۶۲/۸۹	۱۶۳۳۱/۵۱	۷۹۴۵/۲۹	۵/۳۷ (۰/۰۷۸)

مأخذ: محاسبات تحقیق با استفاده از داده‌های بانک مرکزی.

مروری گذرا بر مخارج دفاعی در ایران

در شکل (۴)، روند رشد سهم مخارج دفاعی از تولید ناخالص داخلی (DS/GDP) در ایران طی سال‌های ۱۳۳۸-۱۳۹۱ نشان داده شده است. طی این دوره، کشور ایران از لحاظ جنبه‌های اقتصادی و سیاسی در شرایط خاصی قرار داشته است که می‌توان به تحولات انقلاب اسلامی، ۸ سال جنگ تحمیلی و درآمدهای ارزی حاصل از صادرات نفت اشاره کرد. این ویژگی‌ها و شرایط باعث شده است که سهم هزینه‌های دفاعی از تولید ناخالص داخلی طی دوره‌ی زمانی یادشده با نوسان‌های زیادی روبه‌رو باشد. با توجه به شکل (۴) بیش‌ترین سهم مخارج دفاعی از تولید ناخالص داخلی متعلق به سال‌های جنگ تحمیلی است.

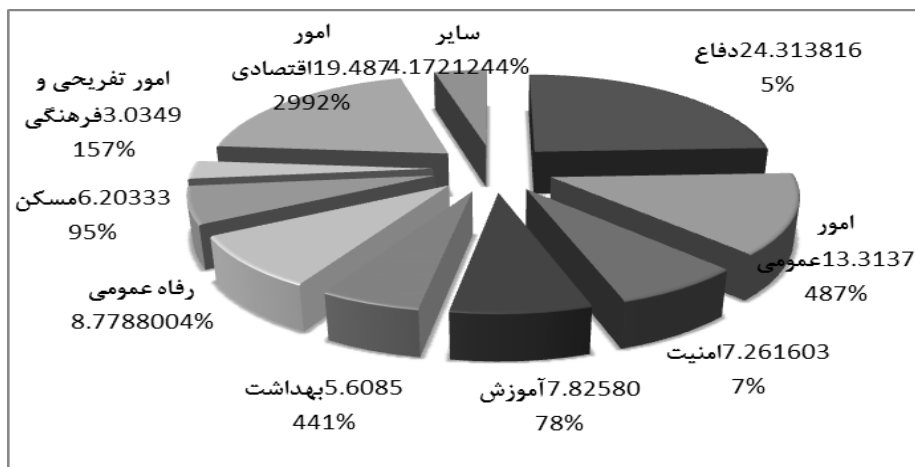
شکل (۴): سهم مخارج دفاعی از تولید ناخالص داخلی در ایران (۱۳۳۸-۱۳۹۱)



مأخذ: یافته‌های تحقیق با استفاده از داده‌های بانک مرکزی

شکل (۵) نیز متوسط سهم بخش‌های مختلف را از کل مخارج عمومی طی دوره‌ی زمانی ۱۳۳۸-۱۳۹۱ نشان می‌دهد. بر اساس این شکل در میان بخش‌های مختلف، متوسط سهم بخش دفاع با مقداری بیش از ۲۴ درصد، بیش‌ترین مقدار بوده است که این نشان‌دهنده‌ی اهمیت بالای بخش دفاعی در کشور است.

شکل (۵): متوسط سهم بخش‌های مختلف از کل مخارج عمومی (۱۳۳۸-۱۳۹۱)



مأخذ: یافته‌های تحقیق با استفاده از داده‌های بانک مرکزی

۵- برآورد الگو و نتایج تجربی

اولین گام در برآورد یک الگوی STR، تعیین وقفه‌های متغیرهای مورد استفاده در الگو است. این کار با استفاده از معیارهای آکائیک^۱، شوارتز^۲ و حنان کوئین^۳ انجام می‌گیرد. با توجه به تعداد مشاهدات نسبتاً کم، معیار شوارتز که از اصل «صرفه‌جویی»^۴ پیروی می‌کند و برای این تعداد داده مناسب است، به‌عنوان ملاک تعیین وقفه بهینه در نظر گرفته شده است. بر اساس این معیار، وقفه‌ی بهینه برای متغیرهای درآمد سرانه و نسبت مخارج دفاعی به تولید ناخالص داخلی به ترتیب ۲ و ۳ تعیین می‌شود.

در گام بعدی وجود رابطه‌ی غیرخطی میان متغیرها مورد آزمون قرار گرفته و در صورت تأیید وجود رابطه‌ی غیرخطی، باید از میان متغیرهای مورد استفاده در الگو، متغیر انتقال مناسب و تعداد رژیم‌های الگوی غیرخطی بر اساس آماره‌های آزمون F ، F_{τ} ، F_{τ} و F_{τ} تعیین شود. نتایج برآورد این مرحله از تحقیق در قالب جدول (۲) ارائه شده است.^۵

1. Akaike Info Criterion
2. Schwarz Criterion
3. Hannan-Quinn Criterion
4. Parsimony

۵. در مورد این‌که فرضیه صفر و مقابل آماره‌های آزمون F ، F_{τ} ، F_{τ} و F_{τ} بیان‌گر چه موضوعی هستند در قسمت روش تحقیق به‌طور دقیق به آن پرداخته شده است. چنان‌چه مقدار این آماره‌ها کمتر از ۰/۰۵ باشد، فرضیه صفر آزمون مورد نظر آن رد و فرضیه مقابل آن پذیرفته می‌شود و بالعکس. به‌طور مثال در مورد آزمون F که فرضیه صفر آن نشان‌دهنده خطی بودن الگو و فرضیه مقابل آن نشان‌دهنده غیرخطی بودن مدل است، چون ارزش احتمال این آماره برای متغیرهای $LINpc$ (t-1)، $LINpc$ (t-2) و $L(DS/GDP)$ (t-3) بیشتر از ۰/۰۵ است، فرضیه صفر خطی بودن الگو پذیرفته و چون برای سایر متغیرها این ارزش احتمال کمتر از ۰/۰۵ است، فرضیه مقابل غیرخطی بودن الگو پذیرفته می‌شود.

جدول (۲): نوع الگو و متغیر انتقال

متغیر انتقال	ارزش احتمال آماره F	ارزش احتمال آماره F_4	ارزش احتمال آماره F_3	ارزش احتمال آماره F_2	الگوی پیشنهادی
LINpc (t-1)	۰/۱۸۵	۰/۰۱۱	۰/۰۲۸	۰/۴۵۵	Linear
LINpc (t-2)	۰/۱۲۵	۰/۰۵۵	۰/۰۰۸	۰/۰۹۲	Linear
L(DS/GDP) (t)	۰/۰۰۱	۰/۰۱۸	۰/۱۸۸	۰/۰۰۱	LSTR1
L(DS/GDP) (t-1)	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۲۲۱	۰/۰۰۰	LSTR1
L(DS/GDP) (t-2)	۰/۰۲۸	۰/۰۰۱	۰/۴۵۱	۰/۰۰۰	LSTR1*
L(DS/GDP) (t-3)	۰/۴۴۲	۰/۱۸۸	۰/۱۰۴	۰/۰۰۰	Linear

مأخذ: محاسبات تحقیق

با توجه به ارزش احتمال آماره آزمون F گزارش شده در جدول (۱)، فرضیه صفر این آزمون مبنی بر خطی بودن الگو برای متغیرهای وقفه اول و دوم لگاریتم درآمد سرانه (LINpc) و وقفه‌ی سوم نسبت مخارج دفاعی به تولید ناخالص داخلی (L(DS/GDP)) و فرض مقابل وجود رابطه‌ی غیرخطی، برای سایر متغیرها پذیرفته می‌شود.

گام بعدی انتخاب متغیر انتقال مناسب از میان متغیرهای انتقال ممکنه برای الگوی غیرخطی است. برای انتخاب متغیر انتقال می‌توان هر متغیر بالقوه‌ای را لحاظ نمود؛ اما اولویت با متغیر انتقالی است که فرضیه‌ی صفر آزمون F آن به‌طور قوی‌تری رد شود. بر این اساس مناسب‌ترین متغیر انتقال با توجه جدول (۱)، وقفه اول نسبت مخارج دفاعی به تولید ناخالص داخلی (L(DS/GDP) (t-1)) تعیین می‌شود.

انتقال الگوی مناسب برای متغیر انتقال وقفه اول نسبت مخارج دفاعی به تولید ناخالص داخلی با توجه به آماره‌های F_2 ، F_3 و F_4 گام بعدی در تخمین الگو است. با توجه نتایج جدول (۱) و توضیحات ارائه شده در بخش روش تحقیق، الگوی پیشنهادی مناسب برای متغیر انتقال (L(DS/GDP) (t-1)) الگوی LSTR1، یعنی الگوی لاجستیک با یک نقطه آستانه‌ای انتخاب

می‌شود؛ زیرا ارزش احتمال آماره‌های F_{τ} ، F_{τ} و F_{τ} برای متغیر انتقال $(L(DS/GDP) (t-1))$ به ترتیب $۰/۰۰۰$ ، $۰/۲۲۱$ و $۰/۰۰۰$ محاسبه شده است.

مرحله‌ی دوم در الگوسازی یک الگوی STR، مرحله‌ی تخمین است. با توجه به ماهیت غیرخطی این الگوها، این مرحله با یافتن مقادیر مناسب اولیه برای تخمین الگو شروع می‌شود. با استفاده از این مقادیر اولیه، الگوی نیوتن - رافسون و حداکثرسازی تابع ML پارامترها برآورد می‌شوند که نتایج در قالب جدول (۳) گزارش شده‌اند.

جدول (۳): نتایج تخمین الگو

متغیر	ضریب تخمینی	آماره t	ارزش احتمال
بخش خطی			
CONST	۰/۶۵	۳/۸۱	۰/۰۰۰
LINpc (t-1)	۰/۸۸	۲/۰۴	۰/۰۴۸
LINpc (t-2)	-۰/۱۲	-۳/۰۱	۰/۰۰۵
L(DS/GDP) (t)	۰/۲۵	۱/۸۴	۰/۰۷۵
L(DS/GDP) (t-1)	-۰/۱۴	-۳/۹۴	۰/۰۰۰
L(DS/GDP) (t-2)	-۰/۰۸	-۴/۱۱	۰/۰۰۰
L(DS/GDP) (t-3)	۰/۱۶	۳/۷۷	۰/۰۰۱
بخش غیر خطی			
CONST	-۰/۱۲	-۱/۸۰	۰/۰۷۸
LINpc (t-1)	-۰/۱۴	۴/۲۸	۰/۰۰۰
LINpc (t-2)	-۰/۰۶	-۳/۵۱	۰/۰۰۱
L(DS/GDP) (t)	۰/۰۸	۳/۰۹	۰/۰۰۵
L(DS/GDP) (t-1)	-۰/۵۲	-۴/۱۴	۰/۰۰۰

L(DS/GDP) (t-2)	۰/۱۴	۱/۷۲	۰/۰۹۱
L(DS/GDP) (t-3)	-۰/۲۱	۳/۸۸	۰/۰۰۱
$R^2 = ۰.۶۸$	$AIC = -۵.۸۸$	$SC = -۴.۴۸$	$HQ = -۵.۲۴$

مأخذ: محاسبات تحقیق

مقادیر نهایی تخمین زده شده برای پارامتر یکنواختی (γ)، ۱۲/۸۵ و برای مقدار آستانه‌ای (بهینه) لگاریتم نسبت مخارج دفاعی به تولید ناخالص داخلی (C)، -۳/۸۶ است (که مقدار آنتی لگاریتم آن حدود ۰/۰۲۱ است). بنابراین تابع انتقال به صورت زیر خواهد بود:

$$G\left(12.85, -3.86, L\left(\frac{DS}{GDP}\right)_{t-1}\right) = \left(1 + \exp\left\{-12.85\left(L\left(\frac{DS}{GDP}\right)_{t-1} + 3.86\right)\right\}\right)^{-1}$$

با توجه به نکات اشاره شده در بخش روش‌شناسی تحقیق، در رژیم اول $G=0$ و در رژیم دوم $G=1$ است. بنابراین برای رژیم اول داریم:

$$\begin{aligned} \text{LINpc}_t = & 0.65 + 0.88\text{LINpc}_{t-1} - 0.12\text{LINpc}_t + 0.25L\left(\frac{DS}{GDP}\right)_t \\ & - 0.14\left(\frac{DS}{GDP}\right)_{t-1} - 0.08L\left(\frac{DS}{GDP}\right)_{t-2} + 0.16L\left(\frac{DS}{GDP}\right)_{t-3} \end{aligned}$$

و برای رژیم دوم خواهیم داشت:

$$\begin{aligned} \text{LINpc}_t = & 0.53 + 0.74\text{LINpc}_{t-1} - 0.18\text{LINpc}_{t-2} + 0.33L\left(\frac{DS}{GDP}\right)_t \\ & - 0.66L\left(\frac{DS}{GDP}\right)_{t-1} + 0.06L\left(\frac{DS}{GDP}\right)_{t-2} - 0.05L\left(\frac{DS}{GDP}\right)_{t-3} \end{aligned}$$

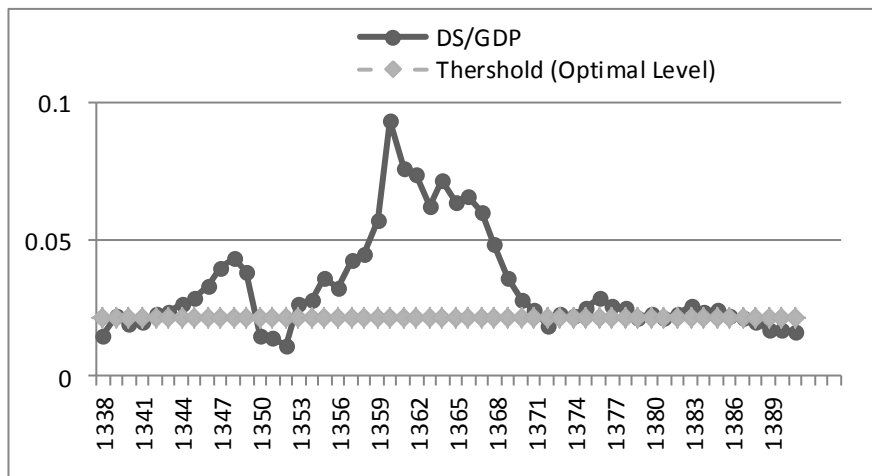
بر اساس معادلات رگرسیون برآورد شده و با توجه به اینکه مجموع ضرایب نسبت مخارج دفاعی به تولید ناخالص داخلی در رژیم اول و دوم به ترتیب برابر با ۰/۱۹ و -۰/۳۲ می‌باشد، می‌توان چنین استنباط کرد که افزایش نسبت مخارج دفاعی به تولید ناخالص داخلی طی دوره‌ی مورد بررسی اثر مثبت و معنادار بر نابرابری درآمد تا سطح آستانه و بهینه یعنی ۰/۰۲۱ داشته است؛ اما در رژیم دوم (هنگامی که نسبت مخارج دفاعی به تولید ناخالص داخلی بیش از مقدار آستانه‌ای یعنی ۰/۰۲۱ بوده است) این اثرگذاری منفی و بر شدت آن افزوده شده است.

بنابراین می‌توان گفت که وجود رابطه‌ای به شکل U معکوس میان نسبت مخارج دفاعی به تولید ناخالص داخلی (شاخص مخارج دفاعی) و درآمد سرانه (شاخص رشد اقتصادی) در ایران طی دوره‌ی مورد بررسی تأیید می‌شود. نتیجه به‌دست‌آمده با نتایج مطالعاتی نظیر: دادی و همکاران (۲۰۱۴) برای کشور ایتالیا و دی‌آگوستینو و همکاران (۲۰۱۱) برای کشور آمریکا هم‌سو است. البته سطح بهینه مخارج دفاعی در این مطالعات به‌دلایل متعددی از قبیل تفاوت در سطوح مخارج دفاعی و ساختار اقتصادی متفاوت است؛ به‌عنوان نمونه سطح بهینه‌ی مخارج دفاعی در مطالعه دی‌آگوستینو و همکاران (۲۰۱۱) برای کشور آمریکا حدود ۰/۰۶۵ تولید ناخالص داخلی به‌دست آمده است که چیزی حدود بیش از سه برابر سطح بهینه‌ی مخارج دفاعی در ایران بر اساس نتایج تحقیق حاضر است.

شکل (۶) دوره‌های مربوط به رژیم اول و دوم را با توجه به مقدار آستانه‌ای نشان می‌دهد. همان‌طور که از این شکل پیداست، بیشتر سال‌ها در رژیم دوم واقع شده است (به خصوص سال‌های جنگ تحمیلی که به‌دلیل نیاز به افزایش بودجه دفاعی، سهم مخارج دفاعی از تولید ناخالص داخلی از حد بهینه آن بسیار فراتر رفته است)؛ هر چند که در سال‌های اخیر با کاهش سهم مخارج دفاعی از تولید ناخالص داخلی، کشور وارد رژیم اول شده است (در این رژیم افزایش سهم مخارج دفاعی از تولید ناخالص داخلی باعث رشد اقتصادی شده است). بر این اساس می‌توان گفت که اغلب مخارج دفاعی طی دوره‌ی مورد بررسی در جهت کاهش رشد اقتصادی عمل کرده است. این خود می‌تواند دلیل موجه‌ای برای تأیید نتایج مطالعات تجربی داخلی که از الگوهای خطی استفاده کرده‌اند و به اثر منفی مخارج دفاعی بر روی رشد اقتصادی رسیده‌اند، باشد.

شکل (۶): روند نسبت مخارج دفاعی به تولید ناخالص داخلی و مقدار آستانه‌ی (بهینه) آن (۱۳۹۱-)

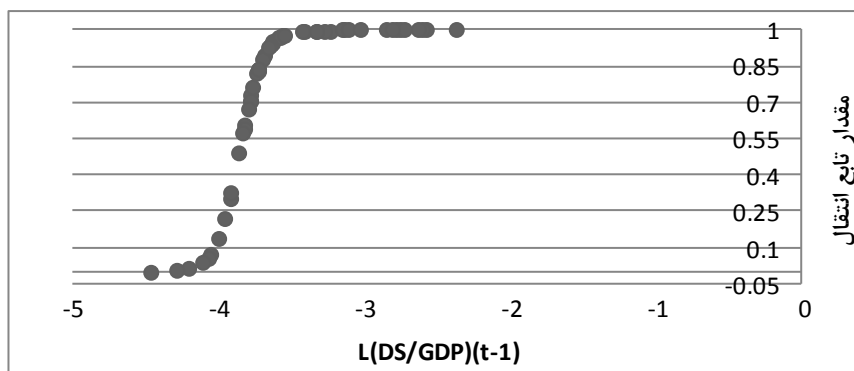
(۱۳۳۸)



مأخذ: یافته‌های تحقیق

مرحله‌ی سوم و به عبارتی مرحله‌ی پس از تخمین الگو، مرحله‌ی ارزیابی الگوست. این قسمت با تحلیل گرافیکی آغاز می‌شود. با توجه به تابع لاجستیک مربوط به تغییر رژیم در شکل (۷)، می‌توان لحظه تغییر رژیم را برای الگوی برآوردشده ملاحظه نمود.

شکل (۷): نمودار تابع لاجستیک مربوط به تغییر رژیم



مأخذ: محاسبات تحقیق

در مرحله‌ی ارزیابی علاوه بر تحلیل گرافیکی به بررسی خطاهای احتمالی در مرحله‌ی تخمین نیز پرداخته می‌شود. اولین آزمون مورد بررسی، آزمون نبودن خطای خودهمبستگی است. ارزش احتمال آزمون F برای وقفه‌های یک تا هشت این آزمون به ترتیب برابر با $۰/۷۲$ ، $۰/۲۵$ ، $۰/۴۲$ ، $۰/۳۸$ ، $۰/۳۶$ ، $۰/۲۲$ و $۰/۸۱$ برآورد شده است که بر اساس آن فرضیه‌ی صفر این آزمون مبنی بر نبودن خودهمبستگی در سطح اطمینان مناسبی برای تمامی وقفه‌ها رد نمی‌شود.

دومین آزمون مورد بررسی، آزمون باقی‌نماندن رابطه‌ی غیرخطی در پسماندهای الگوست. با توجه به ارزش احتمال آزمون F برآورد شده ($۰/۵۲$)، فرضیه‌ی صفر این آزمون مبنی بر نبودن رابطه غیرخطی اضافی در سطح اطمینان مناسبی رد نمی‌شود. لذا الگو به‌طور کلی توانسته رابطه‌ی غیرخطی میان متغیرها را تصریح کند.

آزمون مورد بررسی دیگر مربوط به ثابت بودن متغیرها در رژیم‌های مختلف است. ارزش احتمال آماره F این آزمون $۰/۰۰۸$ برآورد شده که بر اساس آن فرضیه صفر این آزمون مبنی بر یکسان بودن ضرایب در قسمت خطی و غیر خطی در سطح احتمال ۹۹ درصد رد می‌شود.

از آزمون‌های دیگر که به بررسی خطاهای احتمالی در مرحله تخمین در الگوی STR می‌پردازند، می‌توان به آزمون‌های ARCH-LM و آزمون Jarque-Bera اشاره نمود که به ترتیب برای بررسی خطاهای وجود ناهمسانی واریانس‌ها و نرمال نبودن باقیمانده‌ها به کار برده می‌شوند. بر اساس آزمون ARCH-LM، ارزش احتمال آماره‌های F و χ^2 به ترتیب $۰/۷۱$ و $۰/۸۵$ برآورد شده است. بر اساس ارزش احتمال هر دو این آماره‌ها، فرضیه‌ی صفر این آزمون مبنی بر نبودن ناهمسانی واریانس مشروط به خودرگرسیون (ARCH) در سطح اطمینان مناسبی رد نمی‌شود. در ضمن ارزش احتمال آماره χ^2 آزمون Jarque-Bera، $۰/۸۴$ برآورد شده است که بر اساس آن فرضیه صفر مبنی بر نرمال بودن پسماندها در سطح اطمینان مناسبی رد نمی‌شود. به‌طور خلاصه مطابق آزمون‌های ارزیابی الگو، الگوی غیرخطی تخمین زده شده از نظر کیفی قابل قبول ارزیابی می‌شود.

۶- جمع‌بندی و ارائه‌ی پیشنهادها

با توجه به اهمیت بحث اثرگذاری مخارج دفاعی بر رشد اقتصادی و مناقشات نظری و تجربی در این زمینه، مطالعه حاضر با استفاده از الگوی رگرسیون انتقال ملایم (STR) و داده‌های سالانه دوره‌ی زمانی ۱۳۹۱-۱۳۳۸ به بررسی اثرگذاری غیرخطی مخارج دفاعی بر رشد اقتصادی و تعیین سطح بهینه آن در ایران پرداخته است.

نتایج حاصل از برآورد الگوی تحقیق نشان داده که نسبت مخارج دفاعی به تولید ناخالص داخلی، به صورت غیرخطی و در قالب یک ساختار دو رژیمی (با سطح آستانه و بهینه ۰/۰۲۱) بر رشد اقتصادی در ایران اثر گذاشته است. با توجه به اینکه مجموع ضرایب که نسبت مخارج دفاعی به تولید ناخالص داخلی در رژیم اول و دوم به ترتیب ۰/۱۹ و ۰/۳۲- برآورد شده است، می‌توان چنین استنباط کرد که طی دوره‌ی مورد بررسی، افزایش نسبت مخارج دفاعی به تولید ناخالص داخلی تا سطح آستانه اثر مثبت بر درآمد سرانه و پس از گذشت از این سطح، باعث کاهش درآمد سرانه شده است. به عبارت دیگر وجود رابطه‌ای به شکل U معکوس میان نسبت مخارج دفاعی به تولید ناخالص داخلی و درآمد سرانه (شاخص رشد اقتصادی) در ایران، طی دوره مورد بررسی تأیید می‌شود.

از آنجا که بر اساس محاسبات تحقیق (جدول (۱))، مقدار متوسط نسبت مخارج دفاعی به تولید ناخالص داخلی ۰/۰۳۳ محاسبه شده و مقدار بهینه این نسبت بر اساس نتایج تحقیق، ۰/۰۲۱ به دست آمده است، می‌توان گفت که نسبت مخارج دفاعی به تولید ناخالص داخلی در ایران طی دوره مورد بررسی بیشتر از حد بهینه است؛ لذا به منظور تخصیص بهینه منابع مالی و دستیابی به رشد اقتصادی بالاتر، باید این مخارج کاهش یابند. اما می‌باید به این نکته توجه کرد که کاهش در مخارج دفاعی کشور، به دلیل موقعیت راهبردی ایران در منطقه و مواجهه با تهدیدات امنیتی بیگانگان، تا حدود زیادی امکان‌پذیر نیست. در این راستا توصیه می‌شود سیاست‌مداران و برنامه‌ریزان کشور، هزینه‌های نظامی خرج شده را صرف گسترش صنایع نظامی پیشرفته کنند و با تجدیدنظر در روش‌های جاری تأمین نیروی انسانی و تدارکات بخش نظامی، زمینه‌ی ارتقای کارایی بالاتر در این بخش را فراهم نمایند. تحت چنین شرایطی می‌توان با تولید اسلحه و ادوات نظامی پیشرفته در داخل کشور، ضمن کاهش وابستگی نظامی کشور به قدرت‌های نظامی جهان، با ایجاد اشتغال، رونق اقتصادی و صادرات اسلحه به کشورهای مختلف جهان و بهبود تراز تجاری، با آثار تراوشی مثبت حاصل از بخش نظامی، رشد اقتصادی بالاتری را فراهم کرد.

فهرست منابع

۱. بیضایی، ابراهیم (۱۳۸۰)، رابطه‌ی بین مخارج نظامی و برخی متغیرهای اقتصادی در ایران (۱۳۷۶-۱۳۵۱)، فصلنامه علوم انسانی دانشگاه الزهراء، شماره (۳۷ و ۳۸).
۲. پورصادق، ناصر؛ کاشمری، علی و افتخاری‌شاهی، جابر (۱۳۸۶)، تأثیر هزینه‌های نظامی بر رشد اقتصادی ایران با توجه به اثرات جنگ تحمیلی و واقعه‌ی ۱۱ سپتامبر، فصلنامه مدیریت نظامی، شماره (۲۸).
۳. حسنی، محمدحسین؛ عزیزنژاد، صمد (۱۳۸۶)، هزینه‌های دفاعی و تأثیر آن بر رشد اقتصادی (مدل عرضه و تقاضای کل برای ایران)، فصلنامه پژوهش‌های اقتصادی ایران، سال نهم، شماره (۳۰).
۴. حسنی‌صدرآبادی، محمدحسین؛ کاشمری، علی (۱۳۸۷)، تأثیر مخارج دفاعی بر رشد اقتصادی و اثر غیرمستقیم آن بر مصرف خصوصی در ایران (بررسی مدل طرف عرضه اقتصاد)، فصلنامه پژوهش‌های اقتصادی، سال هشتم، شماره (۲)..
۵. گل‌خندان، ابوالقاسم (۱۳۹۳)، بررسی و مقایسه تطبیقی تأثیر هزینه‌های نظامی بر رشد اقتصادی کشورهای درحال توسعه و توسعه‌یافته منتخب، فصلنامه تحقیقات توسعه اقتصادی، شماره (۱۵).
۶. گل‌خندان، ابوالقاسم؛ خوانساری، مجتبی و گل‌خندان، داود (۱۳۹۴)، نظامی‌گری و رشد اقتصادی: شواهدی تجربی از کشورهای منطقه منا در قالب الگوی پانل‌پویا، فصلنامه رشد و توسعه اقتصادی، شماره (۱۸).
۷. مولایی، محمد؛ گل‌خندان، ابوالقاسم و گل‌خندان، داود (۱۳۹۳)، رابطه‌ی مخارج دفاعی و رشد اقتصادی در ایران، فصلنامه راهبرد اقتصادی، سال سوم، شماره (۵).

۸. مولایی، محمد؛ گل‌خندان، ابوالقاسم (۱۳۹۴)، هزینه‌های نظامی و رشد اقتصادی در کشورهای منتخب اوپک: رهیافت آزمون علیت گرنجری در پانل‌های مختلط نامتجانس، فصلنامه تحقیقات اقتصادی، شماره (۲).

9. 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*, 4(8).

10. Anwar, M.A., Rafique, Z. & Joiya, S.A. (2012), "Defense Spending-Economic Growth Nexus: A Case Study of Pakistan", *Pakistan Economic and Social Review*, 50(2).

11. Chang, H.C., Lee, C.C., Hung, K. & Lee, K.H. (2014), "Does military spending really matter for economic growth in China and G7 countries: The roles of dependency and heterogeneity", *Defense and Peace Economics*, 25(2).

12. Daddi, P., D'agostino, G., Pieroni, L., & Steinbrueck, E. (2014), "Does military spending stimulate growth? An empirical investigation in Italy", *MPRA Paper*, No. 58290.

13. D'agostino, G., Dunne, J., & Pieroni, L. (2011), "Optimal military spending in the US: A time series analysis" *Economic Modeling*, 28.

14. Deger, S. (1986). "Economic development and defense expenditure", *Economic Development and Cultural Change*, 34(2).

15. Dunne, P., Smith, R. & Willenbockel, D. (2005), "Models of Military Expenditure and Growth: A Critical Review", *Defense and Peace Economics*, 16(6).
16. Farzanegan, M.R. (2012), "Military spending and economic growth: The case of Iran", *Defense and Peace Economics*.
<http://dx.doi.org/10.1080/10242694.2012.723160>
17. Hou, N. & Chen, B. (2013), "Military Expenditure and Economic Growth in Developing Countries: Evidence from System GMM Estimates", *Defense and Peace Economics*, 24(3).
18. Menla Ali, F. & Dimitraki, O. (2014), "Military spending and economic growth in China: a regime-switching analysis", *Applied Economics*, 46(28).
19. Myo, K.M. (2013), "Military Expenditures and Economic Growth in Asia", *Annual International Conference on Economics and Security*, Stockholm International Peace Research Institute (SIPRI).
20. Narayan, P.K. and Smyth, R. (2009), "A Panel Data Analysis of the Military Expenditure-External Debt Nexus: Evidence from Six Middle Eastern Countries", *Journal of Peace Research*.
21. Sandler, T. & Hertley, K. (1995), "The Economics of Defense", *Cambridge surveys of Economic Literature*, Cambridge University Press.
22. SIPRI (Stockholm International Peace Research Institute), "Yearbooks Armaments and Disarmaments and International Security", SIPRI-Oxford University Press, New York, Various Issues.
23. Smith, R. (1995), "Demand for Military Expenditure", by Hartley and Sandler, Amsterdam, 1.

24. Stroup, M. D. & Heckelman, J. C. (2001) "Size of the military sector and economic growth: a panel data analysis of Africa and Latin America", *Journal of Applied Economics*, 49.
25. Terasvirta, T. (2004), "Smooth Transition Regression Modeling, in H. Lutkepohl and M. Kratzig (eds)", *Applied Time Series Econometrics*, Cambridge University Press, Cambridge, 17.
26. Van Dijk, D. (1999), *Smooth Transition Models: Extensions and Outlier Robust Inference*, PhD Thesis, Erasmus University Rotterdam.
27. Wijeweera, A. & Webb, M.J. (2011), "Military Spending and Economic Growth in South Asia: A Panel Data Analysis", *Defense and Peace Economics*, 22(5).
28. Yildirim, J., Ocal, N. & Keskin, H. (2011), "Military Expenditure, Economic Growth and Spatial Spillovers: A Global Perspective", *International Conference on Applied Economics*.
29. Yang, A. J. F., Trumbull, W. N., Yang, C. W. (2011), "On the relationship between military expenditure, threat and economic growth: a non-linear approach", *Defense and Peace Economics*, 22.