

دوفصلنامه سیاست‌گذاری پیشرفت اقتصادی دانشگاه الزهرا(س)
سال ششم، شماره اول، بهار و تابستان ۱۳۹۷ (پیاپی ۱۷)

برآورد تقاضای غیرخطی بار دفاعی و کشش درآمدی آن در ایران با توجه به سطح تهدیدات بین‌المللی^۱

ابوالقاسم گل‌خندان^۲ و محمد علیزاده^۳

تاریخ دریافت: ۱۳۹۶/۰۹/۱۰

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۶/۱۲/۰۷

چکیده

این مقاله با استفاده از مدل رگرسیون انتقال ملایم (STR)، تابع تقاضای غیرخطی بار دفاعی و کشش درآمدی آن را در ایران طی دوره زمانی ۱۳۹۴-۱۳۵۸ مورد بررسی قرار داده است. به این منظور، از متوسط بار دفاعی کشورهای منطقه خاورمیانه به عنوان شاخص تهدیدات بین‌المللی (شاخص معکوس امنیت) و متغیر انتقال استفاده شده است. همچنین، لحاظ نمودن یک تابع انتقال با یک پارامتر آستانه ای که بیانگر یک مدل دو رژیم می‌باشد، برای تصریح رابطه غیرخطی بین متغیرهای مورد مطالعه کفایت می‌کند. نتایج نشان می‌دهد که حد آستانه‌ای ۸/۲۸ درصد می‌باشد و پارامتر شیب نیز ۱/۸۸ برآورد شده است. در رژیم اول، کشش درآمدی بار دفاعی، منفی است و با یک درصد افزایش در درآمد، بار دفاعی حدود ۰/۰۵ درصد کاهش می‌یابد. در رژیم دوم، کشش درآمدی بار دفاعی مثبت است و با یک درصد افزایش در درآمد، بار دفاعی حدود ۰/۰۳ درصد افزایش می‌یابد. لذا بین درآمد و بار

۱. شناسه دیجیتال (DOI): 10.22051/edp.2019.22607.1173

۲. دانشجوی دکتری اقتصاد بخش عمومی، دانشگاه لرستان (نویسنده مسئول)؛ golkhandana@gmail.com

۳. استادیار اقتصاد بخش عمومی، دانشگاه لرستان؛ alizadeh_176@yahoo.com

دفاعی در ایران یک رابطه U معکوس با توجه به سطح امنیت وجود دارد. بر اساس سایر نتایج، ضرایب اثرگذاری مخارج غیردفاعی، جمعیت، تهدیدات بین‌المللی و درآمدهای نفتی در رژیم حدی اول، به ترتیب منفی، بی‌معنی، مثبت و مثبت است. اما در رژیم حدی دوم که سطح تهدیدات بین‌المللی بالاتر از حد آستانه است، شدت این اثرگذاری (بدون تغییر علامت) افزایش می‌یابد.

واژگان کلیدی: بار دفاعی، تقاضا، تهدیدات بین‌المللی، ایران، مدل رگرسیون انتقال ملایم (STR).

طبقه‌بندی JEL: H41, D74, C32

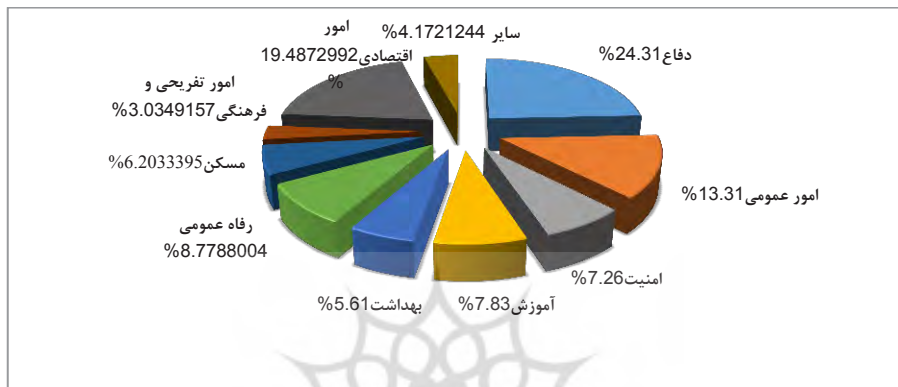
۱. مقدمه

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، کارآیی اتحادیه‌های نظامی، آمادگی نیروی نظامی و توسعه صنایع دفاعی، تحریم‌ها و جنگ اقتصادی با هدف‌گیری کشورهای غیردوست، حفظ مرزبندی‌های بین‌المللی، محافظت از غرب، نظم جهانی و بقاء 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 عرصه سیاست‌های بین‌المللی، دامنه موضوعات اصلی اقتصاد دفاع نه تنها تغییر نیافته، بلکه گسترده‌تر نیز شده است و نهایت اینکه با پایان جنگ سرد و فروپاشی شوروی، تغییری عمیق در منطق، اهداف و در نتیجه، ابزار دستیابی به این اهداف ایجاد کرد (ساندلر و هارتلی^۱، ۱۹۹۵: ۴۳-۱۳).

پایان جنگ سرد، امیدهایی را برای کاهش بودجه دفاعی (نظامی) در گوشه و کنار دنیا ایجاد کرد. اگرچه آمار کلی، حکایت از گرایش عمومی برای کاهش مخارج دفاعی در سراسر جهان دارد، اما هنوز کشورهایی هستند که هر ساله، سهم عمده‌ای از کل مخارج عمومی را به دلیل مسائل امنیتی، برای امور دفاعی صرف می‌کنند (حسنی صدرآبادی و عزیزنژاد، ۱۳۸۶: ۱۹۴).

ایران نمونه یکی از این کشورها است. ایران در محیط بی‌ثبات خاورمیانه قرار دارد که طی سال‌های گذشته، با تهدیدات امنیتی گسترده‌ای از طرف کشورهای نظیر: ایالات متحده آمریکا و اسرائیل مواجه بوده است و هشت سال جنگ تحمیلی با کشور عراق را نیز پشت سر گذاشته است. مجموع این عوامل سبب شده است تا همواره به ناچار بخش عمده‌ای از کل مخارج

عمومی در ایران، به بخش دفاعی اختصاص یابد. شکل (۱) متوسط سهم بخش‌های مختلف را از کل مخارج عمومی در ایران طی دوره زمانی ۱۳۹۱-۱۳۳۸ نشان می‌دهد. بر اساس این شکل، در بین بخش‌های مختلف، متوسط سهم بخش دفاعی با مقداری بیش از حدود ۲۴ درصد، در قیاس با سایر بخش‌ها، بیشترین مقدار بوده است؛ که این موضوع، نشان‌دهنده اهمیت بالای بخش دفاعی در کشور ایران است.



شکل ۱. متوسط سهم بخش‌های مختلف از کل مخارج عمومی (۱۳۳۸-۱۳۹۱)
 مأخذ: بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران

نکته مهم آن است که با فرض ثبات میزان بودجه عمومی کشورمان، افزایش سهم بخش دفاع از کل مخارج عمومی، سبب کاهش سهم سایر بخش‌های محرک رشد اقتصادی، مانند: بخش‌های آموزش، رفاه اجتماعی و بهداشت می‌شود. بنابراین، تعیین سطح بهینه مخارج دفاعی می‌تواند نقش مهمی در مدیریت و تخصیص بهینه امکانات مالی بخش عمومی و در نتیجه، رشد اقتصادی کشور داشته باشد. تعیین سطح بهینه مخارج دفاعی نیز بدون شناسایی عوامل و فاکتورهای تأثیرگذار بر این مخارج، امکان‌پذیر نمی‌باشد (داچ و سلمن، ۲۰۱۳). لذا می‌توان با شناسایی عوامل اساسی و مهم تأثیرگذار بر مخارج دفاعی در ایران، امکانات بخش عمومی را به‌صورت بهینه‌تری تخصیص داد.

عوامل مختلفی بر میزان مخارج نظامی مؤثرند؛ در بین عوامل اقتصادی تعیین‌کننده مخارج نظامی: درآمد، ثروت، تراز تجاری و سایر کمیت‌های کلان اقتصادی و در گروه عوامل اجتماعی، بیشتر، جمعیت مدنظر است. شرایط سیاسی، جنگ، انواع تهدیدها، رقابت‌ها و همکاری‌های اقتصادی، نوع رژیم حاکم و نظایر آن نیز در گروه عوامل استراتژیک مورد تأکید قرار می‌گیرد (بیضایی، ۱۳۸۰: ۴۹). گروه دیگری از عوامل مؤثر بر مخارج نظامی، منابع طبیعی هستند. این

گروه، به‌تازگی در تحلیل‌های تجربی مورد توجه اقتصاددانان دفاع قرار گرفته و برای کشور ایران (به‌دلیل در دست داشتن منابع عظیم انرژی جهان)، از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است.

تاکنون در زمینه بررسی عوامل مؤثر بر مخارج دفاعی، مطالعه‌های داخلی معدودی انجام شده که برای بررسی این موضوع، از الگوهای خطی استفاده کرده‌اند. درحالی‌که ممکن است نحوه اثرگذاری متغیرهای ملحوظ در مدل با توجه به شرایط (مانند میزان تهدیدات بین‌المللی) تغییر کند و رابطه‌ای غیرخطی بین آنها پدید آید. بر این اساس در مطالعه حاضر، تلاش می‌شود با به‌کارگیری الگوها و ابزارهای پیشرفته‌تر در زمینه علم اقتصادسنجی، ایرادهای موجود در مطالعه‌های پیشین تا حدود بسیاری رفع، و نتایج درخور اعتمادتری ارائه شود. بر این اساس هدف اصلی پژوهش حاضر، برآورد تابع تقاضای غیرخطی مخارج دفاعی به‌صورت نسبتی از تولید ناخالص داخلی^۱ (GDP) (یا همان بار دفاعی) در ایران طی سال‌های ۱۳۹۴-۱۳۵۸ و با توجه به سطوح مختلف تهدیدات بین‌المللی می‌باشد.

مقاله حاضر، در شش بخش تنظیم شده است: مقدمه، مبانی نظری، مطالعات تجربی، مدل و روش تحقیق، یافته‌های پژوهش و جمع‌بندی و نتیجه‌گیری.

۲. مبانی نظری

مدل‌های تقاضای مختلفی در خصوص مخارج دفاعی وجود دارد: مدل‌های انتخاب عمومی، رفتار اداری، پیمان‌ها، رقابت‌های تسلیحاتی و یا مدل‌های عمومی مربوط به مخارج عمومی دفاع که می‌توان تمامی موارد بالا را در آن گنجانند (دون^۲، ۱۹۹۵). اغلب مطالعات تجربی، روی مدل‌های رقابت تسلیحاتی و مدل‌های کلی مخارج عمومی دفاع، متمرکز شده‌اند. در مدل‌های رقابت تسلیحاتی، هدف اصلی، بررسی این نوع رقابت، پایداری و ناپایداری آن و تحلیل عواقب آن (احتمال بروز و یا عدم بروز جنگ) است؛ اما در مدل‌های کلی مخارج عمومی دفاع، بررسی موضوع رقابت تسلیحاتی در کنار سایر عوامل مؤثر بر مخارج دفاعی مدنظر است (گل‌خندان، ۱۳۹۶ الف: ۷).

در الگوی استاندارد نئوکلاسیک مرتبط با تقاضای مخارج نظامی، فرض بر این است که در جامعه دولت می‌کوشد تا رفاه جامعه (W) به حداکثر برسد. این رفاه، تابعی است از: امنیت (S)، متغیرهای اقتصادی نظیر: کل مصرف (C)، جمعیت (N) و سایر متغیرهای مربوط (ZW) که ZW تعیین‌کننده چگونگی انتقال تابع رفاه است:

$$W = W(S, C, N, ZW) \quad (1)$$

علت منظور شدن جمعیت در تابع رفاه، این است که گرچه دفاع، کالایی است عمومی، اما مصرف، کالایی خصوصی تلقی می‌شود و از این رو، مصرف سرانه در تابع رفاه، متغیری با اهمیت

محسوب می‌شود. مسأله به حداکثر رساندن تابع رفاه منوط به در نظر گرفتن محدودیت بودجه و تابع مشخصی برای امنیت است. ساده‌ترین شکل محدودیت بودجه را می‌توان به صورت زیر نشان داد:

$$Y = P_c C + P_m M \quad (۲)$$

در این رابطه، Y درآمد کل اسمی، P_c و P_m قیمت‌های مصارف واقعی نظامی (M) و مصرف واقعی خصوصی (C) است. امنیت را می‌توان به منزله وضعیتی برای کشور که در معرض هیچ نوع خطر و تهدید به حمله نباشد، تعریف کرد. امنیت نیز مانند مطلوبیت و رفاه، متغیری مشاهده نشدنی است و سعی می‌شود در توابع اقتصادسنجی با برخی متغیرهای سنجش‌پذیر مانند: تعداد نیروهای نظامی کشور و سایر کشورها و هم‌چنین، سایر متغیرهای راهبردی مربوط به ZS که تعیین‌کننده تغییر وضعیت در محیط امنیتی است، جانشین شود:

$$S = S(M, M_1, \dots, M_n, ZS) \quad (۳)$$

حال می‌توان نحوه واکنش سیاست‌گذار را نسبت به متغیرها برآورد کرد. از این طریق، می‌توان میزان تقاضا برای مخارج نظامی را از طریق رابطه زیر به دست آورد:

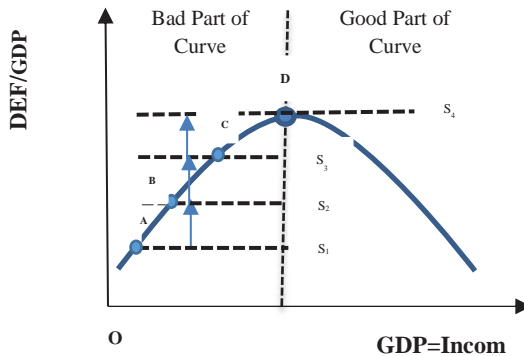
$$M = M\left(\frac{P_m}{P_c}, Y, N, M_1, \dots, M_n, ZW, ZS\right) \quad (۴)$$

بر اساس مدل رابطه (۴)، سطح مخارج نظامی به عواملی چون قیمت کالاهای نظامی، درآمد (به عنوان متغیرهای اقتصادی)، جمعیت (به عنوان متغیرهای اجتماعی) و مخارج نظامی سایر کشورها و عوامل استراتژیک وابسته است (عبدالفتاح و همکاران^۱، ۲۰۱۴). بر اساس مدل فوق و مطالعات تجربی انجام شده، عوامل گوناگونی بر هزینه‌های نظامی تأثیرگذارند؛ که در ادامه، این عوامل در سه گروه: الف) متغیرهای اقتصادی و اجتماعی؛ ب) متغیرهای سیاسی، استراتژیک و نظامی؛ ج) منابع طبیعی، تشریح و بررسی می‌شود.

الف) متغیرهای اقتصادی و اجتماعی

یکی از متغیرهای اقتصادی مهم اثرگذار بر مخارج دفاعی، درآمد است. در این راستا، مطالعه دگر^۲ (۱۹۸۶) نشان می‌دهد ارتباط مثبت و حائز اهمیت بین متغیرهای مخارج نظامی و درآمد وجود دارد. بر اساس این نتیجه‌گیری، می‌توان ادعا کرد «دفاع» کالایی است لوکس که همراه با افزایش درآمد، تقاضای آن نیز افزایش می‌یابد و احتمالاً جوامع نیز مانند خانوارها اعتقاد دارند که اگر ثروتمندتر شوند، به سیستم پیچیده‌تر دفاعی نیاز خواهد داشت. با وجود این، زمانی که یک کشور به درجه خاصی از امنیت می‌رسد، همراه با افزایش درآمد و به تبع رشد اقتصادی، بودجه دفاعی تقریباً ثابت می‌ماند و در نتیجه، این امر موجب کاهش سهم مخارج نظامی در GDP می‌شود (آنتوناکیس^۳، ۱۹۹۷).

1. Abdelfattah *et al.*
2. Degger
3. Antonakis



شکل ۲. رابطه بین درآمد و بار دفاعی با توجه به سطح تهدیدات بین‌المللی

مأخذ: یافته‌های تحقیق بر اساس مبانی نظری

به منظور تشریح این موضوع، شکل (۲) را در نظر می‌گیریم. در این شکل، محور عمودی نمودار، نشان‌دهنده سطح بار دفاعی و محور افقی نیز نشان‌دهنده سطح درآمد یک کشور فرضی است. خطوط افقی S_1 ، S_2 ، S_3 و S_4 نیز بیانگر خطوط امنیت یکسان می‌باشند. به این معنا که کلیه نقاط روی این خطوط، سطح امنیت یکسانی را نشان می‌دهند. اما با حرکت به سمت خطوط امنیت یکسان بالاتر، سطح امنیت افزایش می‌یابد؛ یعنی:

$$S_1 < S_2 < S_3 < S_4$$

خط امنیت یکسان S_4 نیز نشان‌دهنده سطح امنیت کامل است؛ یعنی وضعیتی که کشور در معرض هیچ نوع خطر و تهدید به حمله نباشد. بدیهی است که دسترسی به سطوح بالای امنیت، نیازمند صرف مخارج دفاعی بیشتر است. بنابراین، اگر میزان مخارج دفاعی مورد نیاز برای تأمین امنیت را در سطوح S_1 ، S_2 ، S_3 و S_4 به ترتیب معادل DEF_1 ، DEF_2 ، DEF_3 و DEF_4 در نظر بگیریم، خواهیم داشت: $DEF_1 < DEF_2 < DEF_3 < DEF_4$. بر اساس سطح امنیت، می‌توان نمودار را به دو قسمت خوب (سمت راست) و قسمت بد (سمت چپ) تقسیم‌بندی کرد. در قسمت بد نمودار، هنوز به سطح امنیت کامل نرسیده‌ایم؛ اما در سمت قسمت خوب نمودار، کشور در وضعیت امنیت کامل قرار دارد.

با توجه به توضیحات فوق، به تشریح رابطه بین درآمد و بار دفاعی با توجه به سطح امنیت می‌پردازیم. فرض می‌کنیم کشور در نقطه A قرار دارد. در این نقطه، میزان امنیت کشور در سطح S_1 (با مخارج دفاعی معادل DEF_1) قرار می‌گیرد و با سطح امنیت مطلوب فاصله دارد. به همین دلیل، همگام با افزایش درآمد، مخارج دفاعی بیشتری صرف بالابردن امنیت خواهد شد تا به سطح S_2 برسیم. از آنجا که طی این اقدام، سرعت افزایش مخارج دفاعی از درآمد بیشتر است، بار نظامی (DEF/GDP) افزایش، و به نقطه B خواهیم رسید.

همین اقدام نیز برای نقاط C و D تکرار خواهد شد و روی شاخه صعودی منحنی حرکت خواهیم کرد.

از آنجا که بر روی شاخه صعودی منحنی، همگام با افزایش درآمد، بار دفاعی نیز افزایش می‌یابد، کاهش درآمدی بار دفاعی در این قسمت از منحنی، مثبت است. زمانی که کشور در وضعیت نقطه D قرار گرفت و سطح امنیت به میزان مطلوب خود رسید (S_4)، دیگر با افزایش درآمد، نیازی به تغییر میزان بودجه و مخارج دفاعی وجود ندارد و در نتیجه از این نقطه به بعد، با افزایش درآمد، نسبت مخارج دفاعی به درآمد یا همان بار دفاعی، کاهش می‌یابد (حرکت روی شاخه نزولی منحنی). از آنجا که بر روی شاخه نزولی منحنی، همگام با افزایش درآمد، بار دفاعی نیز کاهش می‌یابد، کاهش درآمدی بار دفاعی در این قسمت از منحنی، منفی است. بنابراین می‌توان بین درآمد و بار دفاعی یک رابطه U معکوس با توجه به سطح امنیت در نظر گرفت. همان‌طور که پیش از این گفته شد، امنیت را می‌توان به منزله وضعیتی برای کشور که در معرض هیچ نوع خطر و تهدید به حمله نباشد، تعریف کرد. بنابراین یک شاخص مناسب برای اندازه‌گیری امنیت، می‌تواند سطح تهدیدات بین‌المللی باشد. البته می‌باید به این نکته توجه داشت که سطح تهدیدات بین‌المللی، یک شاخص معکوس برای اندازه‌گیری درجه امنیت است.

متغیر اقتصادی دیگر در تابع مخارج دفاعی، قیمت کالاهای نظامی است. انتظار بر آن است که طبق برقراری قانون تقاضا، با افزایش قیمت کالاهای نظامی، میزان تقاضا برای آن کاهش یابد. نکته مهم در این زمینه، آن است که اندازه‌گیری قیمت کالاهای نظامی بخصوص در کشورهای در حال توسعه بسیار دشوار است و به همین دلیل، بسیاری از محققان از وارد کردن این متغیر در مدل‌های مخارج دفاعی صرف‌نظر و چشم‌پوشی کرده‌اند (عبدالفتاح و همکاران، ۲۰۱۴).

علاوه بر این دو متغیر (درآمد و قیمت کالاهای نظامی)، متغیرهای دیگری نیز به‌عنوان متغیرهای اقتصادی وارد مدل شده‌اند. به‌عنوان مثال، میزلس و نیسانک^۱ (۱۹۸۶) در مدل خود، متغیری به‌عنوان نماینده درجه تمرکز سرمایه‌گذاران خارجی منظور داشتند؛ با این اعتقاد که این متغیر بر علاقه سرمایه‌گذاران خارجی جهت سرمایه‌گذاری در کشور مورد نظر دلالت دارد و نشان‌دهنده آن است که به نظر سرمایه‌گذاران خارجی، مخارج نظامی کافی در کشور برای حفظ امنیت سرمایه‌های آنها انجام گرفته است، اما نتایج نهایی تحقیقات آنها، رابطه معنی‌داری بین مخارج نظامی و این متغیر آشکار نکرد.

بسیاری از محققان دیگر نظیر دون و نیکلایدو^۲ (۲۰۰۱) و داچ و سلمن (۲۰۱۴) نیز مخارج غیردفاعی را وارد مدل کرده‌اند و اذعان داشتند که انتظار می‌رود، این مخارج به‌عنوان هزینه

فرصت مخارج نظامی، اثر منفی بر مخارج دفاعی داشته باشد. متغیرهای اقتصادی دیگر، سهم تراز تجاری از GDP و نرخ ارز هستند که علامت آنها از لحاظ نظری، مبهم و نامعلوم است. برای کشورهای واردکننده سلاح و ادوات نظامی که دارای صنایع دفاعی در حال توسعه هستند، اثر منفی تراز تجاری و اثر مثبت نرخ ارز بر بار نظامی، منطقی و قابل توجیه به نظر می‌رسد (گل‌خندان، ۱۳۹۵).

مهم‌ترین متغیر اجتماعی مورد بحث در تابع مخارج نظامی، «جمعیت» است. در مورد تأثیر جمعیت بر مخارج نظامی، دو دیدگاه کلی وجود دارد؛ دیدگاه نخست، جمعیت بزرگ‌تر، نشان‌دهنده و القاکننده یک امنیت ذاتی است که نیاز به هزینه‌های نظامی را کاهش می‌دهد و یا ممکن است با پذیرش تکیه بر یک ارتش بزرگ به جای تجهیزات با فناوری بالا، هزینه‌ها را کاهش دهد. همچنین بر اساس تئوری «کالای عمومی»^۱، یک جمعیت بزرگ‌تر، هزینه‌های نظامی را مؤثرتر می‌کند، چراکه تعداد بیشتری از مردم به‌عنوان یک کالای عمومی خالص از دفاع منتفع می‌شوند (دون و پیرلو-فریمن^۲، ۲۰۰۳). بنابراین بر اساس این دیدگاه، انتظار می‌رود جمعیت بزرگ‌تر، کاهنده مخارج نظامی باشد.

دیدگاه دوم، بیان می‌کند که چون «دفاع» کالایی عمومی است، باید به لحاظ تحلیلی، رابطه‌ای مثبت با اندازه اقتصاد کشوری که باید از آن دفاع شود، داشته باشد، چراکه جمعیت بیشتر مستلزم ارائه میزان گسترده‌تری از کالای عمومی است (دگر، ۱۹۸۶).

ب) متغیرهای سیاسی، استراتژیک و نظامی

عوامل استراتژیک (تهدیدات جنگی)، مؤثر بر مخارج دفاعی، می‌توانند به شیوه‌های مختلفی اندازه‌گیری شوند:

۱- بر اساس مساله وابستگی متقابل دفاع، به پیروی از مطالعه تجربی مرداک و ساندلر^۳ (۲۰۰۲)؛ می‌توان با وارد کردن متغیر میزان متوسط هزینه‌های نظامی همسایگان یا سایر کشورهای جهان در مدل، بسته به نوع علامت و معناداری ضریب برآوردشده، نوعی رقابت تسلیحاتی یا اتحاد با این کشورها را نتیجه‌گیری کرد. به این صورت که چنانچه ضریب برآوردی این متغیر، مثبت و معنادار باشد، یک رقابت تسلیحاتی و مخاصمه نظامی با کشورهای همسایه وجود داشته و چنانچه این ضریب برآوردی، منفی و معنادار باشد، بین کشور مورد بررسی و کشورهای همسایه نوعی اتحاد نظامی وجود دارد.

۲- به پیروی از دون و پیرلو - فریمن (۲۰۰۳)، می‌توان با وارد کردن یک متغیر مجازی برای متغیر جنگ (چه داخلی و خارجی)، یک عامل مهم استراتژیک و سیاسی را در افزایش

هزینه‌های نظامی کشورهای مورد بررسی اندازه‌گیری کرد. این متغیر، طی سال‌هایی که کشور درگیر جنگ بوده، مقدار یک و برای بقیه سال‌های مورد بررسی، مقدار صفر را به خود می‌گیرد. ۳- متغیر دیگر برای اندازه‌گیری عوامل استراتژیک، درجه دموکراسی است. کشورهای دموکراتیک نسبت به کشورهای غیردموکراتیک، هزینه‌های نظامی کمتری را صرف می‌کنند (رش^۱، ۱۹۸۸). دلایل متعددی مبنی بر این ادعا وجود دارد که کشورهای با دموکراسی بالاتر، ممکن است سطح هزینه‌های نسبی به نسبت پایین‌تری داشته باشند و نخستین دلیل، این است که دموکراسی بالاتر در یک کشور از طریق افزایش پاسخگویی مقامات دولتی و بهبود کارآیی، باعث افزایش تمایل رهبران این کشورها به اولویت‌بندی هزینه‌های اجتماعی مانند رفاه، بهداشت و آموزش نسبت به هزینه‌های نظامی می‌شود (بیرانر^۲، ۲۰۱۵: ۴۱۰). دلیل دیگر، آن است که احتمال تمایل به جنگ در دولت‌های دموکرات نسبت به سایر دولت‌ها کمتر است. در نهایت، نظام‌های استبدادی به دلیل وجود دیکتاتورها، اغلب فاقد مشروعیت مردمی هستند و به جای تکیه بر قدرت مردم برای حفظ قدرت، به ارتش متکی‌اند که این مساله سبب افزایش هزینه‌های نظامی می‌شود (همان).

محققانی نظیر دون و نیکلایدو (۲۰۰۱) و سلمن^۳ (۲۰۰۵)، وقفه متغیر مخارج دفاعی را به‌عنوان یک متغیر نظامی برای توجیه اثر هزینه‌های نظامی گذشته و یا تعهدات مربوط به برنامه‌های نظامی، وارد مدل کرده‌اند که انتظار می‌رود، اثر مثبت بر هزینه‌های نظامی داشته باشد.

یکی از متغیرهای سیاسی مهم و اثرگذار بر مخارج دفاعی، فساد می‌باشد. به‌طور کلی، فساد می‌تواند هزینه‌های نظامی را از طریق کانال‌های عرضه و تقاضا تحت تأثیر قرار دهد. فساد ممکن است با ملاحظات مربوط به سمت عرضه بر هزینه‌های نظامی مؤثر واقع شود؛ به این معنی که تولیدکنندگان اسلحه ممکن است برای به‌دست آوردن قراردادهای، به رشوه متوسل شوند و یا از طریق ملاحظات مربوط به سمت تقاضا مؤثر واقع شود؛ تا آنجا که بخش نظامی ممکن است در فعالیت‌هایی که مستعد فساد هستند، شرکت کند (گوپتا و همکاران^۴، ۲۰۰۱).

ج) منابع طبیعی

براساس مطالعه پیرلو-فریمن و بیرانر^۵ (۲۰۱۲)، درآمدهای حاصل از منابع طبیعی از چهار کانال، هزینه‌های نظامی را متأثر می‌کند؛ نخست، اثر دولت رانتیر^۶ است که به دولت‌هایی گفته می‌شود، که از منابع مستقل مالی (بجز مالیات از جامعه) برخوردار بوده، لذا با استقلال بیشتری می‌توانند سیاست‌ها و خواسته‌های دولتی را به اجرا گذارند. بر این اساس، دولت به‌راحتی می‌تواند درآمدهای حاصل از منابع طبیعی را صرف خرید سلاح و تجهیزات نظامی کند. دوم، منابع طبیعی می‌توانند

-
1. Rosh
 2. Brauner
 3. Solomon
 4. Gupta *et al.*
 5. Perlo-Freeman and Brauner
 6. Rentier Government

منشأ تنش و درگیری بین‌المللی باشند، که منجر به افزایش هزینه‌های نظامی می‌شود. علاوه بر این، حتی در کشورهایی که درگیری و تعارض وجود ندارد، افزایش هزینه‌های نظامی را می‌توان با هدف حفاظت از منابع طبیعی در مقابل دشمنان داخلی و خارجی فرضی و یا واقعی توجیه کرد. به‌عنوان مثال، کشور برزیل هزینه‌های نظامی و دفاعی خود را در پاسخ به نیاز رو به رشد برای حفاظت از مرزهای برزیل، جنگل آمازون و اکتشافات نفتی عظیم دریایی افزایش داده است (پیرلو-فریمن و بیرانر، ۲۰۱۲). سوم، عدم شفافیت در مدیریت درآمدهای حاصل از منابع طبیعی مانند نفت به نفع حمایت از بودجه اختصاصی، به هزینه‌های نظامی می‌انجامد (ال‌موالی^۱، ۲۰۱۵: ۵۰). در آخر، رژیم‌های دارنده منابع طبیعی، علاقه‌مند هستند که درآمدهای حاصل از این منابع را برای کمک به باقی ماندن در قدرت، صرف‌گسترش مخارج نظامی کنند.

در این راستا، مطالعه گونست^۲ (۲۰۱۳) نشان می‌دهد، افزایش در هزینه‌های نظامی کشور چاد که به‌وسیله درآمدهای نفتی تأمین مالی شده، به استراتژی بقای رژیم مرتبط بوده است. علاوه بر موارد مطرح شده، کشورهایی که به‌شدت وابسته به صادرات نفت، سنگ‌های قیمتی و مواد معدنی هستند، معمولاً از مشکلاتی مانند رشد اقتصادی آهسته، فقر و فساد بالا و حکومت استبدادی رنج می‌برند. هر چند این مشکلات به‌طور مستقیم به هزینه‌های نظامی بالاتر اشاره نمی‌کند، اما می‌تواند یکی از مظاهر نفرین منابع در راستای افزایش این هزینه‌ها باشد (علی و عبدالطیف^۳، ۲۰۱۵).

۳. مطالعات تجربی

دون و نیکلایدو (۲۰۰۱)، به برآورد تابع تقاضای مخارج دفاعی کشور یونان، طی دوره زمانی ۱۹۹۶-۱۹۶۰، پرداخته‌اند. نتایج این مطالعه با استفاده از روش OLS نشان می‌دهد که اثر متغیرهای بار دفاعی کشور ترکیه، سهم مخارج غیردفاعی از GDP کشورهای عضو ناتو و متغیر مجازی درگیری کشور ترکیه با قبرس بر بار دفاعی کشور یونان، مثبت و اثر متغیرهای سهم مخارج غیردفاعی از GDP، تولید ناخالص داخلی سرانه حقیقی و سهم تراز تجاری از GDP کشور یونان بر بار دفاعی این کشور، منفی است. همچنین، سایر متغیرها اثر معناداری بر بار دفاعی کشور یونان نداشته‌اند.

سزگین و یلدریم^۴ (۲۰۰۲)؛ در تخمین تابع تقاضای مخارج دفاعی کشور ترکیه، طی دوره زمانی ۱۹۹۸-۱۹۴۹ و با استفاده از روش خودرگرسیون با وقفه‌های توزیعی^۵ (ARDL) نشان داده‌اند که مخارج دفاعی کشور ترکیه در کوتاه‌مدت عمدتاً توسط مخارج دفاعی متحدان

1. Al-Mawali

2. Guesnet

3. Ali & Abdellatif

4. Sezgin & Yildirim

5. Autoregressive Distributed Lag Model

(کشورهای ناتو) و دشمنان (کشور یونان) این کشور تعیین می‌شود. با این حال، مخارج دفاعی کشور یونان در بلندمدت، بر خلاف مخارج دفاعی کشورهای عضو ناتو، اثر معناداری بر تقاضای مخارج دفاعی کشور ترکیه ندارد و به نظر نمی‌رسد که یک رقابت تسلیحاتی بین کشورهای ترکیه و یونان در بلندمدت وجود داشته باشد. بر اساس سایر نتایج، متغیرهای رشد اقتصادی و تراز تجاری در کوتاه‌مدت و بلندمدت، اثر منفی بر مخارج دفاعی کشور ترکیه داشته و متغیر جمعیت در بلندمدت، دارای اثر مثبت بر این مخارج می‌باشد. همچنین، تأثیر متغیر مخارج غیردفاعی بر مخارج دفاعی در بلندمدت و کوتاه‌مدت، بی‌معنا بوده است.

سلمن (۲۰۰۵)، در مطالعه‌ای به برآورد تابع تقاضای مخارج دفاعی کشور کانادا، طی دوره زمانی ۲۰۰۱-۱۹۵۲، پرداخته است. نتایج این مطالعه با استفاده از روش ARDL نشان می‌دهد که متغیرهای وقفه مخارج دفاعی کانادا، GDP حقیقی کانادا، متوسط مخارج دفاعی کشورهای عضو ناتو و مخارج دفاعی کشور آمریکا، اثر مثبت و معنادار و نسبت قیمت کالاهای نظامی به غیرنظامی و مخارج غیردفاعی کشور کانادا، اثر منفی و معناداری را بر مخارج دفاعی کشور کانادا داشته است.

نیکلایدو^۱ (۲۰۰۸)، در مطالعه‌ای به برآورد تابع تقاضای مخارج نظامی کشورهای اتحادیه اروپا طی دوره زمانی ۲۰۰۵-۱۹۶۱، پرداخته است. نتایج این مطالعه با استفاده از روش ARDL، نشان می‌دهد که شباهت بسیار کمی در عوامل مؤثر بر تقاضای هزینه‌های نظامی این کشورها وجود دارد. به عبارت دیگر، تابع تقاضای مخارج نظامی هر یک از این کشورها، بسته به شرایط اقتصادی، سیاسی و سایر عوامل دیگر، مختص آن کشور می‌باشد.

فونفریا و مارین^۲ (۲۰۱۲)، تابع تقاضا برای مخارج دفاعی کشورهای عضو ناتو را طی دوره زمانی ۲۰۰۶-۱۹۹۶ مورد بررسی قرار داده‌اند. به این منظور، از یک مدل، شامل سه دسته از: متغیرهای اقتصادی، متغیرهای استراتژیک و نظامی و متغیرهای سیاسی استفاده شده است. نتایج این تحقیق با استفاده از رویکرد گشتاورهای تعمیم‌یافته^۳ (GMM)، حاکی از آن است که متغیرهای: درآمد سرانه، نیروهای مسلح و وقفه مخارج دفاعی، اثر مثبت و معنادار و متغیرهای: قیمت کالاهای نظامی، کل مخارج دفاعی کشورهای عضو ناتو و دموکراسی، اثر منفی و معنادار بر مخارج دفاعی کشورهای مورد مطالعه داشته‌اند.

عبدالفتاح و همکاران (۲۰۱۴)، در تخمین تابع تقاضای هزینه‌های نظامی کشور مصر، طی دوره زمانی ۲۰۰۹-۱۹۶۰ و با استفاده از روش‌های OLS کاملاً اصلاح‌شده^۴ (FMOLS)، OLS پویا^۵ (DOLS) و رگرسیون هم‌انباشتگی استاندارد^۱ (CCR)، نشان داده‌اند که عوامل اقتصادی و

1. Nikolaidou

2. Fonfria & Marin

3. Generalized Method of Moments

4. Fully Modified OLS

5. Dynamic OLS

استراتژیک در تعیین بار نظامی کشور مصر اثر معناداری دارند. به این صورت که تولید ناخالص داخلی و خالص صادرات، اثر منفی، و وقفه مخارج نظامی و بار نظامی کشور اسرائیل، اثر مثبتی بر مخارج نظامی این کشور داشته‌اند. همچنین، اثر متغیرهای جمعیت، نوع حکومت و بار نظامی کشورهای اردن و سوریه بر بار نظامی کشور مصر، بی‌معنا بوده است.

داچ و سلمن (۲۰۱۴)، به برآورد تابع تقاضای مخارج نظامی کشورهای دارای قدرت نظامی متوسط در جهان (شامل: استرالیا، بلژیک، کانادا، دانمارک، فنلاند، ایتالیا، هلند، نروژ و سوئد)، طی دوره زمانی ۲۰۰۷-۱۹۹۵، پرداخته‌اند. نتایج این مطالعه با استفاده از روش اثرات ثابت، نشان می‌دهد که شاخص‌های اندازه‌گیری متغیر تهدید (شامل: موشک‌های بین‌قاره‌ای اتمی، کل مهمات اتمی، انفجار هسته‌ای و نسبت مهمات اتمی شوروی به آمریکا)، درآمد، متحد قدرت‌مند نظامی و کمک‌های خارجی، اثر مثبت و معنادار و مخارج غیرنظامی به‌عنوان هزینه فرصت مخارج نظامی، اثر منفی و معناداری را بر مخارج نظامی کشورهای مورد مطالعه داشته است.

مالیزارد و دراف^۲ (۲۰۱۴)، به بررسی عوامل اصلی هزینه‌های دفاعی فرانسه طی سال‌های ۱۹۶۰ تا ۲۰۱۰ پرداخته‌اند. بر اساس نتایج این مطالعه، فرانسه با موضوع متناقض مواجه است: محدودیت استراتژیک و روند بودجه. به‌منظور برآورد مدل نیز از روش غیر خطی مدل رگرسیون انتقال ملایم^۳ (STR) برای ارزیابی عملکرد تقاضای مخارج دفاعی و روند زمان، به عنوان متغیر انتقال استفاده شده است. نتایج نشان می‌دهد که عوامل اقتصادی نقش عمده‌ای را در مخارج نظامی کشور فرانسه ایفا می‌کنند و با توجه به الگوی غیر خطی، قبل از سال ۱۹۸۳، رشد اقتصادی به طور معکوس با هزینه‌های دفاعی مرتبط است؛ در حالی که نتیجه‌ای معکوس پس از این آستانه رخ می‌دهد. همچنین، ملاحظات استراتژیک، تأثیر کمی بر مخارج دفاعی دارند.

اسکاستاد^۴ (۲۰۱۶)، با استفاده از داده‌های ۱۲۴ کشور جهان طی دوره زمانی ۲۰۰۸-۱۹۹۳ و با بهره‌گیری از ابزارهای اقتصادسنجی فضایی، نشان داده است که بار دفاعی کشورهای همسایه، همبستگی مثبتی با یکدیگر دارد. همچنین، وی نشان داده است که موقعیت منطقه‌ای هر کشور، ممکن است بر روی مخارج دفاعی آن کشور تأثیر معناداری داشته باشد.

یسیلیورت و الهورست^۵ (۲۰۱۷)، نیز با استفاده از داده‌های ۱۴۴ کشور جهان و بهره‌گیری از رویکرد پانل فضایی پویا^۶، به نتیجه‌ای مشابه با مطالعه اسکاستاد دست یافتند.

-
1. Canonical Cointegrating Regression
 2. Malizard & Droff
 3. Smooth Transition Regression
 4. Skogstad
 5. Yesilyurt & Elhorest
 6. Dynamic Spatial Panel

گئورگ و همکاران^۱ (۲۰۱۸)، با استفاده از یک مدل عمومی هزینه‌های دفاعی، تقاضا برای مخارج نظامی کشورهای منطقه آسیا-پاسیفیک^۲ را طی دوره زمانی ۲۰۱۵-۱۹۹۱ مورد بررسی قرار داده‌اند. در این مطالعه، محققان به دنبال یافتن پاسخی برای این پرسش می‌باشند که چگونه کشورهای منطقه آسیا-پاسیفیک به هزینه‌های دفاعی کشورهای دیگر پاسخ می‌دهند. یافته‌های این مطالعه با استفاده از تحلیل‌های اقتصادسنجی پانل فضایی و برآوردگر رگرسیون‌های به ظاهر نامرتب^۳، (SUR) نشان می‌دهد که واکنش غیرمتحدان آمریکا به هزینه‌های دفاعی متحدان این کشور طی دوره زمانی ۲۰۱۵-۱۹۹۱ و مخارج دفاعی کشور چین پس از سال ۲۰۰۲، مهم‌ترین علت افزایش هزینه‌های دفاعی کشورهای منطقه آسیا-پاسیفیک می‌باشد.

بیضایی (۱۳۸۰)، در مطالعه‌ای با استفاده از روش OLS نشان داده است که رابطه‌ای مثبت و معنی‌دار بین متغیر بار نظامی با متغیرهای مجازی نظام شاهنشاهی و جنگ و متغیر میزان صادرات نفتی، در ایران طی دوره زمانی ۱۳۷۶-۱۳۵۱ وجود داشته است.

گل‌خندان (۱۳۹۵)، در مطالعه‌ای به دنبال پاسخ به این پرسش است که عوامل تعیین‌کننده مخارج دفاعی در ایران، طی سال‌های ۱۳۹۱-۱۳۳۸ کدامند؟ به این منظور، یک مدل عمومی مخارج دفاعی برای ایران طراحی و به منظور برآورد آن، از روش ARDL استفاده شده است. نتایج برآورد مدل، نشان می‌دهد که در بین متغیرهای اقتصادی، رشد اقتصادی، مخارج غیردفاعی و تراز تجاری، اثر منفی، و در سطح معناداری نسبت به سایر متغیرها، اثر مثبت بر بار دفاعی ایران داشته، و در بین متغیرهای راهبردی، متغیرهای مجازی جنگ تحمیلی و اثرات احتمالی هجوم بیگانگان به کشور، مطابق انتظار، تأثیر مثبت بر بار دفاعی ایران داشته‌اند. متوسط بار دفاعی کشورهای خاورمیانه نیز بر بار دفاعی ایران، اثر مثبت داشته است که حاکی از وجود یک رقابت تسلیحاتی بین ایران و این کشورها می‌باشد. همچنین، متغیر مجازی تفکیک نظام جمهوری اسلامی از نظام شاهنشاهی، اثر منفی بر بار دفاعی کشور ایران داشته است. بر اساس این نتایج، می‌توان گفت که عوامل اصلی مخارج دفاعی در ایران، راهبردی هستند.

مروری بر مطالعات تجربی، گویای این واقعیت است که تاکنون مطالعات داخلی اندکی در زمینه عوامل مؤثر بر بار دفاعی در ایران انجام شده است. همچنین مطالعات انجام‌شده در این زمینه (هم مطالعات داخلی و هم مطالعات خارجی)، از مدل‌های خطی استفاده کرده‌اند؛ در حالی که همان‌طور که در بخش مبانی نظری تحقیق نیز بیان شد، ممکن است نحوه اثرگذاری متغیرهای مؤثر بر بار دفاعی با توجه به شرایط (مانند میزان امنیت)، تغییر کند و رابطه‌ای غیرخطی بین آنها پدید آید. بر این اساس در مطالعه حاضر، تلاش می‌شود تا به برآورد تابع

1. George *et al.*

2. Asia-Pacific

3. Seemingly Unrelated Regressions

تقاضای غیرخطی بار دفاعی در ایران طی سال‌های ۱۳۹۴-۱۳۵۸ و با توجه به سطح تهدیدات بین‌المللی (شاخص معکوس امنیت)، پرداخته شود.

۴. مدل و روش تحقیق

در این مطالعه، به منظور بررسی تأثیر غیرخطی درآمد بر بار نظامی در ایران، از مدل رگرسیون انتقال ملایم (STR) استفاده شده است. لازم به ذکر است که سه ویژگی اساسی مدل‌های STR نسبت به مدل‌های متعارف، باعث می‌شود تا موضوع پژوهش با دقت بیشتری مورد بررسی قرار گیرد. این سه ویژگی، عبارتند از: الف) نحوه اثرگذاری عوامل مؤثر بر بار دفاعی در ایران به وضعیت سیستم بستگی دارد و رابطه بین آنها می‌تواند ثابت نباشد و به رژیم و وضعیتی بستگی داشته باشد که اقتصاد در آن قرار دارد؛ ب) در مدل STR تغییر در رژیم‌ها یا شکست‌های ساختاری به صورت درون‌زا از طریق مدل مشخص می‌شود. بنابراین نیازی به وارد نمودن متغیر موهومی و یا بررسی جداگانه شکست ساختاری نیست؛ ج) مدل 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 (جعفری صمیمی و همکاران، ۱۳۹۲: ۱۱۸).

در مدل STR، لزوماً همه فرایندها دارای تغییرات شدید حول نقطه آستانه نبوده و تغییرات در پارامترها می‌تواند به آرامی نیز صورت گیرد. در این مدل‌ها، انتقالات بین رژیم‌های مختلف توسط تابع لاجستیک^۱ یا تابع نمایی^۲ تبیین می‌شود. بر این اساس و به پیروی از تراسورتا^۳ (۲۰۰۴)، الگوی STR دارای شکل استاندارد به صورت معادله زیر است:

$$y_t = \phi' \omega_t + \theta' \omega_t G(\gamma, c, s_t) + u_t \quad (5)$$

که در آن: y متغیر وابسته، ω_t برداری از متغیرهای مستقل و مقادیر وقفه‌دار آن به انضمام مقادیر وقفه‌دار y می‌باشد. $\phi' = (\phi_1, \phi_2, \dots, \phi_p)$ بردار ضرایب قسمت خطی و $\theta' = (\theta_1, \theta_2, \dots, \theta_p)$ بردار ضرایب قسمت غیرخطی است. u_t جزء اخلاص است که فرض شده شرط $u_t = \text{iid}(0, \sigma^2)$ را تأمین می‌کند. ضمناً تابع G که یک تابع لاجستیک، پیوسته و کراندار بین صفر و یک می‌باشد، به فرم زیر است که انتقال ملایم بین رژیم‌ها را نشان می‌دهد:

$$G(\gamma, c, s_t) = \left(1 + \exp \left\{ -\gamma \prod_{k=1}^K (s_t - c_k) \right\} \right)^{-1}, \gamma > 0 \quad (6)$$

در این تابع، s نشانگر متغیر انتقال، γ پارامتر سرعت انتقال و c نشان‌دهنده حد آستانه یا محل وقوع تغییر رژیم می‌باشد. پارامتر K نیز تعداد دفعات تغییر رژیم را نشان می‌دهد. به منظور

بررسی ویژگی‌های مدل LSTR، مطابق روش ون دیک^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:

$$y_t = (\theta_0 + \theta_1 y_{t-1} + \dots + \theta_p y_{t-p}) + (\varphi_0 + \varphi_1 y_{t-1} + \dots + \varphi_p y_{t-p}) G(\gamma, c, s_t) + u_t \quad (7)$$

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

این مدل، یک مدل LSTR دو رژیمی نامیده می‌شود که پارامتر مکان، c ، نقطه‌ای مابین 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 بین رژیم‌ها بوده و مقادیر بیشتر γ بیانگر تغییر سریع‌تر رژیم می‌باشد. با $\gamma = 1$ ، انتقال بین 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 γ به یک مدل آستانه‌ای^۲ (TR) تبدیل می‌شود. هنگامی که $\gamma \rightarrow 0$ ، رابطه γ به یک مدل رگرسیون خطی تبدیل می‌شود.

حال بر اساس مدل STR، رابطه بین بار دفاعی، درآمد و سایر متغیرهای مؤثر بر بار دفاعی را در ایران بر اساس یک مدل مخارج عمومی دفاع و با توجه به شرایط اقتصاد ایران طی سال‌های ۱۳۹۴-۱۳۵۸ به صورت زیر تصریح می‌کنیم:

$$\ln\left(\frac{\text{def}}{\text{gdp}}\right)_t = [\phi_0 \quad \phi_1 \quad \phi_2 \quad \phi_3 \quad \phi_4 \quad \phi_5] \begin{bmatrix} 1 \\ \ln(\text{gdp})_t \\ \ln\left(\frac{\text{non-def}}{\text{gdp}}\right)_t \\ \ln(\text{pop})_t \\ \ln(\text{threat})_t \\ \ln\left(\frac{\text{oil}}{\text{gdp}}\right)_t \end{bmatrix} + [\theta_0 \quad \theta_1 \quad \theta_2 \quad \theta_3 \quad \theta_4 \quad \theta_5] \begin{bmatrix} 1 \\ \ln(\text{gdp})_t \\ \ln\left(\frac{\text{non-def}}{\text{gdp}}\right)_t \\ \ln(\text{pop})_t \\ \ln(\text{threat})_t \\ \ln\left(\frac{\text{oil}}{\text{gdp}}\right)_t \end{bmatrix} + G(\gamma, c, s_t) + u_t \quad (8)$$

که در آن:

\ln : لگاریتم طبیعی؛

def/gdp : سهم مخارج دفاعی از تولید ناخالص داخلی (شاخص بار دفاعی و متغیر وابسته)؛

1. Van Dijk
2. Threshold Regression

gdp: تولید ناخالص داخلی (به قیمت‌های ثابت سال ۱۳۸۳ و شاخص درآمد)؛
non-def/gdp: سهم مخارج غیردفاعی از تولید ناخالص داخلی (هزینه فرصت مخارج دفاعی)؛
pop: جمعیت کل (برحسب نفر و به‌عنوان یک متغیر اجتماعی)؛
threat: متوسط سهم مخارج دفاعی کشورهای خاورمیانه (شاخص تهدیدات بین‌المللی^۱ و به‌عنوان یک متغیر استراتژیک)؛

oil/gdp: سهم درآمدهای نفتی از تولید ناخالص داخلی (شاخص وفور منابع طبیعی) می‌باشد.
اطلاعات مربوط به داده‌های آماری متغیرها از وبسایت‌های بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران و مؤسسه بین‌المللی تحقیقات صلح استکهلم^۲ (SIPRI) جمع‌آوری شده است.

در رابطه (۸)، ضرایب Φ_0 و θ_0 به‌ترتیب، عرض از مبداهای بخش خطی و غیرخطی رگرسیون بالا را نشان می‌دهد. همچنین Φ_1 تا Φ_5 به‌ترتیب، میزان اثرگذاری متغیرهای توضیحی را بر متغیر وابسته در بخش خطی و θ_1 تا θ_5 به‌ترتیب، میزان اثرگذاری متغیرهای توضیحی را بر متغیر وابسته در بخش غیرخطی نشان می‌دهد. S_t نشان‌دهنده متغیر انتقال است که هر کدام از متغیرهای توضیحی باشد. همچنین، γ و c به‌ترتیب، پارامتر یکنواختی و حد آستانه می‌باشند. در این مدل، می‌توان گفت که متغیرهای توضیحی در رژیم اول با بردار ضرایب $[\Phi_0 \ \Phi_1 \ \Phi_2 \ \Phi_3 \ \Phi_4 \ \Phi_5]$ ، بر بار دفاعی تأثیرگذارند و این زمانی است که متغیر انتقال، مقداری کمتر از حد آستانه‌اش را داشته باشد و در این حالت، داریم $G = 0$. در رژیم دوم که متغیر انتقال مقداری بیشتر از حد آستانه‌اش را اختیار می‌کند، ضریب تأثیرگذاری این متغیرها برابر بار دفاعی در ایران برابر است با: $[\theta_0 + \Phi_0 \ \theta_1 + \Phi_1 \ \theta_2 + \Phi_2 \ \theta_3 + \Phi_3 \ \theta_4 + \Phi_4 \ \theta_5 + \Phi_5]$ و در این حالت، داریم: $G = 1$.

به‌طور کلی، برآورد مدل STR دارای سه گام اساسی است:

گام اول، تشخیص مدل می‌باشد. شروع این گام با تنظیم یک مدل خطی AR است که به‌عنوان نقطه شروع، برای تحلیل مورد استفاده قرار می‌گیرد. ادامه این گام، شامل آزمون وجود رابطه غیرخطی بین متغیرها، انتخاب S_t و تصمیم‌گیری در مورد تعداد دفعات تغییر رژیم

۱. انتخاب متغیر متوسط سهم مخارج دفاعی کشورهای خاورمیانه به‌عنوان شاخص تهدیدات بین‌المللی، از این نظر قابل توجه است که ایران در محیط بی‌ثبات خاورمیانه قرار دارد و طی سال‌های گذشته، با تهدیدات امنیتی گسترده‌ای از طرف کشورهایی نظیر: عربستان و اسرائیل مواجه بوده و هشت سال جنگ تحمیلی با کشور عراق را نیز پشت سر گذاشته است. از طرفی، در مطالعاتی نظیر گل‌خندان (۱۳۹۶ ب و ج) وجود رقابت تسلیحاتی بین کشورهای منطقه خاورمیانه به اثبات رسیده و در مطالعات گسترده دیگر نظیر مطالعات اسکااستاد (۲۰۱۶) و یسلیورت و الهورست (۲۰۱۷) نشان داده شده است که افزایش بار دفاعی کشورهای همسایه به‌عنوان یک تهدید بین‌المللی، نقش مهمی در افزایش بار دفاعی یک کشور دارد.

می‌باشد. در این مرحله، به‌منظور بررسی وجود رابطه غیرخطی از نوع LSTR، تشخیص متغیر انتقال و تعیین تعداد رژیم‌ها، رگرسیون تقریبی زیر بر اساس بسط تیلور تابع انتقال رابطه (۷) به‌کار برده می‌شود:

$$(G. Size)_t = \beta_0 \omega_t + \sum_{j=1}^3 \beta_j \tilde{\omega}_t S_t^j \quad (9)$$

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

$$(G. Size)_t = \beta_0 \omega_t + \sum_{j=1}^3 \beta_j \omega_t S_t^j \quad (10)$$

فرضیه صفر خطی بودن مدل، به‌صورت: $H_0 = \beta_1 = \beta_2 = \beta_3 = 0$ است که آماره آزمون مورد استفاده برای آزمون فرضیه نیز آماره آزمون F می‌باشد. بعد از آنکه فرضیه خطی بودن رابطه بین متغیرها رد شد، باید برای تشخیص نوع مدل غیرخطی، سلسله آزمون‌های زیر بر روی مدل کمکی رابطه (۹) انجام گیرد:

1. $H_{04}: \beta_3 = 0$
2. $H_{03}: \beta_2 = 0 \mid \beta_3 = 0$
3. $H_{02}: \beta_1 = 0 \mid \beta_2 = \beta_3 = 0$

آماره آزمون‌های مربوط به فرضیه‌های صفر فوق، به‌ترتیب با F_4 ، F_3 و F_2 نشان داده می‌شود. در صورت رد فرضیه H_{03} ، مدل LSTR2 (مدل LSTR با دوبر تغییر رژیم) یا ESTR (مدل انتقال رژیم) تأیید می‌شود که با آزمودن فرضیه صفر $C_1 = C_2$ می‌توان یکی از این دو را انتخاب نمود. در صورت رد فرضیه‌های H_{02} و H_{04} مدل LSTR1 (مدل LSTR با یک‌بار تغییر رژیم) انتخاب می‌شود.

گام دوم در تخمین مدل STR تخمین مدل بوده که این مرحله شامل یافتن مقادیر مناسب اولیه برای تخمین غیرخطی و تخمین مدل با استفاده از الگوریتم نیوتن-رافسون^۱ و روش حداکثر درست‌نمایی می‌باشد. مرحله آخر برآورد مدل STR، ارزیابی مدل است. این مرحله، معمولاً شامل تحلیل‌های گرافیکی همراه با آزمون‌های مختلفی نظیر عدم وجود خطاهای خودهمبستگی، ثابت بودن پارامترها بین رژیم‌های مختلف، عدم وجود رابطه غیرخطی باقیمانده در پسماندها می‌باشد (جعفری‌صمیمی و همکاران، ۱۳۹۲: ۱۲۳-۱۲۲). شایان ذکر است، به‌منظور برآورد مدل و تجزیه و تحلیل‌های آماری نیز از نرم‌افزارهای JMALTI و EVIEWS استفاده شده است.

۵. یافته‌های پژوهش

پیش از برآورد مدل به روش STR، می‌باید درجه مانایی متغیرها تعیین و وجود هم‌انباشتگی^۱ (رابطه بلندمدت) بین آنها اثبات شود. در این مقاله، به منظور تعیین درجه مانایی متغیرها، از آزمون دیکی - فولر تعمیم‌یافته^۲ (ADF) در حالتی که در آن مدل دارای عرض از مبدأ و متغیر روند زمانی می‌باشد، استفاده شده است. در این آزمون، فرضیه صفر نشان‌دهنده نامانایی متغیر (وجود ریشه واحد) و فرضیه مقابل، نشان‌دهنده مانایی متغیر (عدم وجود ریشه واحد) است. نتایج این آزمون در جدول (۱) آمده است. بر اساس نتایج این جدول و سطوح احتمال محاسبه‌شده، کلیه متغیرها در سطح اطمینان ۹۹ درصد نامانا بوده، اما پس از یک‌بار تفاضل‌گیری، به‌صورت مانا درآمده‌اند. لذا کلیه متغیرهای مدل، مانا (هم‌انباشته) از مرتبه I(1) هستند.^۳

جدول ۱. نتایج آزمون ریشه واحد دیکی فولر تعمیم‌یافته

$$ADF: \Delta y_t = \alpha + \beta t + \gamma_t \delta + \sum_{i=1}^p \theta_i \Delta y_{t-1} + u_t$$

درجه مانایی	ADF(Prob)	متغیر	ADF(Prob)	متغیر
I(1)	-۴/۸۸ (۰/۰۰)	$\Delta(\text{Ln}(\text{def/gdp}))$	-۱/۸۷ (۰/۶۵)	$\text{Ln}(\text{def/gdp})$
I(1)	-۵/۹۸ (۰/۰۰)	$\Delta(\text{Ln}(\text{gdp}))$	-۲/۵۸ (۰/۲۹)	$\text{Ln}(\text{gdp})$
I(1)	-۵/۴۱ (۰/۰۰)	$\Delta(\text{Ln}(\text{non-def/gdp}))$	-۱/۶۳ (۰/۷۶)	$\text{Ln}(\text{non-def/gdp})$
I(1)	-۶/۰۸ (۰/۰۰)	$\Delta(\text{Ln}(\text{pop}))$	-۳/۲۲ (۰/۱۰)	$\text{Ln}(\text{pop})$
I(1)	-۵/۹۲ (۰/۰۰)	$\Delta(\text{Ln}(\text{threat}))$	-۲/۷۹ (۰/۲۱)	$\text{Ln}(\text{threat})$
I(1)	-۹/۱۲ (۰/۰۰)	$\Delta(\text{Ln}(\text{oil/gdp}))$	-۱/۹۸ (۰/۵۹)	$\text{Ln}(\text{oil/gdp})$

* وقفه انتخابی برای آماره ADF توسط معیار شوارتز انتخاب شده است و علامت Δ ، به تفاضل اشاره دارد.
مأخذ: محاسبات تحقیق

1. Co-Integration

2. Augmented Dicky Fuller

۳. نتایج سایر آزمون‌های معمول ریشه واحد مانند آزمون‌های PP و KPSS و همچنین آزمون ریشه واحد با شکست ساختاری ZA، حاکی از نامانایی تمام متغیرهای مدل و تأییدکننده نتایج آزمون ADF می‌باشند که نتایج به‌منظور صرفه‌جویی، ارائه نشده‌اند.

با توجه به نامانایی متغیرها، برای بررسی وجود یا عدم وجود رابطه بلندمدت بین آنها، از روش هم‌انباشتگی یوهانسن^۱ استفاده شده است. این روش، با استفاده از دو آماره آزمون حداکثر مقادیر ویژه^۲ و آزمون اثر^۳، وجود رابطه بلندمدت و تعداد روابط بلندمدت را (با توجه به طول وقفه بهینه) مشخص می‌کند. نتایج حاصل از این دو آزمون، برای تعیین تعداد روابط بلندمدت (I) در جداول (۲) و (۳) ارائه شده است. بر این اساس، وجود رابطه بلندمدت بین متغیرهای مدل، پذیرفته می‌شود؛ چراکه سطح احتمال پذیرش فرضیه صفر، وجود سه بردار هم‌انباشتگی را در هر دو آزمون حداکثر مقادیر ویژه و آزمون اثر، در سطح اطمینان ۹۵ درصد نشان می‌دهد.

جدول ۲. نتایج آزمون هم‌انباشتگی اثر

احتمال	مقدار بحرانی (۵ درصد)	آماره آزمون	H ₁	H ₀
۰/۰۰۰۰	۹۵/۷۵۴	۱۸۳/۰۶۱	r ≥ 1	r = 0
۰/۰۰۰۰	۶۹/۸۱۹	۱۱۲/۹۵۴	r ≥ 2	r ≤ 1
۰/۰۰۰۶	۴۷/۸۶۵	۶۴/۷۷۷	r ≥ 3	r ≤ 2
۰/۰۵۰۳	۲۹/۷۹۷	۲۹/۷۷۶	r ≥ 4	r ≤ 3
۰/۲۲۱۰	۱۵/۴۹۵	۱۰/۸۴۷	r ≥ 5	r ≤ 4
۰/۶۸۳۶	۳/۸۴۱	۰/۱۶۶	r = 6	r ≤ 5

مأخذ: محاسبات تحقیق

جدول ۳. نتایج آزمون هم‌انباشتگی حداکثر مقادیر ویژه

احتمال	مقدار بحرانی (۵ درصد)	آماره آزمون	H ₁	H ₀
۰/۰۰۰۰	۴۰/۰۷۷	۷۰/۱۰۷	r = 1	r = 0
۰/۰۰۰۵	۳۳/۸۷۶	۴۸/۱۷۷	r = 2	r ≤ 1
۰/۰۰۴۶	۲۷/۵۸۴	۳۵/۰۰۱	r = 3	r ≤ 2
۰/۰۹۸۹	۲۱/۱۳۲	۱۸/۹۲۹	r = 4	r ≤ 3
۰/۱۷۰۹	۱۴/۲۶۵	۱۰/۶۸۱	r = 5	r ≤ 4
۰/۶۸۳۶	۳/۸۴۱	۰/۱۶۶	r = 6	r ≤ 5

مأخذ: محاسبات تحقیق

1. Johanson
2. Maximal Eigenvalue Test
3. Trace Test

بعد از اثبات وجود رابطه بلندمدت بین متغیرها، به تخمین مدل به روش STR می‌پردازیم. هنگام استفاده از الگوهای STR تعیین ساختار الگو از نظر خطی یا غیرخطی بودن و تعیین متغیر انتقال و تعداد رژیم‌های مدل غیرخطی، نخستین گام در تصریح الگو محسوب می‌شود. با توجه به هدف تحقیق، متغیر سطح تهدیدات بین‌المللی به‌عنوان متغیر انتقال برگزیده شده است؛ بنابراین، ساختار الگو با استفاده از متغیر مذکور تعیین و برآورد شده است. صرف‌نظر از هدف تحقیق، دو دلیل منطقی و محکم برای انتخاب سطح تهدیدات بین‌المللی به‌عنوان متغیر انتقال وجود دارد. دلیل اول، آن است که در مطالعات داخلی انجام‌شده نظیر بیضایی (۱۳۸۰)، محمدیان‌منصور و گل‌خندان (۱۳۹۴) و گل‌خندان (۱۳۹۵) نشان داده شده است که عوامل اصلی بار دفاعی در ایران، متغیرهای استراتژیک می‌باشند. بنابراین، انتظار بر آن است که با تغییر در میزان آستانه‌ای این متغیرها، وضعیت سایر متغیرهای مؤثر بر بار دفاعی نیز دستخوش تغییر شود.

دلیل دوم، آن است که با توجه به مقدار ارزش احتمال آماره آزمون F گزارش‌شده در جدول (۴)، فرضیه صفر این آزمون مبنی بر خطی بودن مدل برای این متغیر رد، و فرض وجود رابطه غیرخطی برای آن پذیرفته می‌شود. همان‌طور که گفته شد، برای انتخاب متغیر انتقال می‌توان هر متغیر بالقوه‌ای را لحاظ کرد؛ اما اولویت با متغیر انتقالی است که فرضیه صفر آزمون F آن به‌طور قوی‌تری رد شده باشد. بر این اساس نیز مناسب‌ترین متغیر انتقال نیز سطح تهدیدات بین‌المللی (threat) تعیین می‌شود.

جدول ۴. نوع مدل و انتخاب متغیر انتقال

متغیر	ارزش احتمال آماره F	مدل پیشنهادی
threat	۰/۰۰۰	LSTR

مأخذ: محاسبات تحقیق

انتخاب الگوی مناسب برای متغیر انتقال تهدیدات بین‌المللی با توجه به آماره‌های F_2 ، F_3 و F_4 گام بعدی در تخمین مدل می‌باشد. با توجه به نتایج گزارش‌شده در جدول (۵) و توضیحات ارائه‌شده در روش پژوهش، الگوی پیشنهادی مناسب برای متغیر انتقال این متغیر مدل LSTR1، یعنی مدل لاجستیک با یک نقطه آستانه‌ای انتخاب می‌شود؛ چراکه ارزش احتمال آماره‌های F_2 و F_4 کمتر از ۵ درصد است.

جدول ۵. نوع مدل متغیر انتقال

متغیر انتقال	ارزش احتمال آماره F_4	ارزش احتمال آماره F_3	ارزش احتمال آماره F_2	مدل پیشنهادی
Threat	۰/۰۰۰	۰/۱۸۸	۰/۰۰۴	LSTR1

مأخذ: محاسبات تحقیق

مرحله دوم در الگوسازی هر الگوی STR، مرحله تخمین است. باتوجه به ماهیت غیرخطی این الگوها، این مرحله با یافتن مقادیر مناسب اولیه برای تخمین الگو شروع، و با استفاده از این مقادیر، الگوی نیوتن رافسون و حداکثرسازی تابع ML، عوامل برآورد می‌شوند که نتایج در قالب جدول (۶) گزارش شده‌اند. براساس سطوح احتمال ضرایب تخمینی این جدول، تمام ضرایب تخمینی بجز جمعیت در سطح اطمینان ۹۵ درصد معنادار و پذیرفتنی است.

جدول ۶. نتایج تخمین الگو

ضرب	مقدار برآوردی	ارزش احتمال
ϕ_0	۸۸/۱۲۵	۰/۰۲۷
ϕ_1	-۰/۰۵۲	۰/۰۴۱
ϕ_2	-۲/۲۸۱	۰/۰۰۰
ϕ_3	۴/۴۴۸	۰/۲۰۵
ϕ_4	۰/۲۵۱	۰/۰۰۱
ϕ_5	۰/۳۸۲	۰/۰۰۰
θ_0	۱۲/۵۵۱	۰/۰۱۵
θ_1	۰/۰۸۴	۰/۰۳۸
θ_2	-۰/۲۲۵	۰/۰۰۰
θ_3	۱/۵۸۱	۰/۳۸۴
θ_4	۰/۰۸۴	۰/۰۰۰
θ_5	۰/۱۶۲	۰/۰۰۰
γ	۱/۸۸۴	۰/۰۰۰
c	۰/۰۸۲	۰/۰۰۰
Adj. R ²	۰/۴۸۹	-
SD of residuals	۱/۸۸۵	-

مأخذ: محاسبات تحقیق

مقادیر نهایی تخمین‌زده شده برای سرعت انتقال (γ)، $1/88$ و برای مقدار آستانه‌ای میزان تهدیدات بین‌المللی، یعنی c، $0/082$ درصد است؛ بنابراین، تابع انتقال به صورت زیر خواهد بود:

$$G\left(1.884, 0.082, \text{threat}_t\right) = \frac{1}{1 + \exp\{-1.884(\text{threat}_t - 0.082)\}}$$

با توجه به نکته‌های اشاره شده در بخش روش‌شناسی پژوهش، در رژیم نخست $G=0$ و در رژیم دوم $G=1$ است؛ بنابراین برای رژیم نخست (سطح امنیت بالا) داریم:

$$\ln\left(\frac{\text{def}}{\text{gdp}}\right)_t = 88.125 - 0.052 \ln(\text{gdp})_t - 2.281 \ln\left(\frac{\text{non} - \text{def}}{\text{gdp}}\right)_t + 4.448 \ln(\text{pop})_t \\ + 0.251 \ln(\text{threat})_t + 0.382 \ln\left(\frac{\text{oil}}{\text{gdp}}\right)_t$$

و برای رژیم دوم (سطح امنیت پایین)، که حاصل جمع ضرایب تخمینی بخش خطی و غیرخطی است، خواهیم داشت:

$$\ln\left(\frac{\text{def}}{\text{gdp}}\right)_t = 100.676 + 0.032 \ln(\text{gdp})_t - 2.506 \ln\left(\frac{\text{non} - \text{def}}{\text{gdp}}\right)_t + 6.029 \ln(\text{pop})_t \\ + 0.335 \ln(\text{threat})_t + 0.544 \ln\left(\frac{\text{oil}}{\text{gdp}}\right)_t$$

بر اساس معادله‌های رگرسیون برآوردشده و باتوجه به اینکه ضریب متغیر تهدیدات بین‌المللی در رژیم نخست و دوم، به ترتیب با ۰/۲۵ و ۰/۳۴ برابر است، چنین استنباط می‌شود که با افزایش یک درصدی در میزان تهدیدات بین‌المللی، بار دفاعی در ایران تا سطح آستانه ۸/۲۸ درصد، حدود ۰/۲۵ درصد افزایش می‌یابد. اما پس از گذر از سطح آستانه و وارد شدن به رژیم دوم، شدت این اثرگذاری، افزایش می‌یابد؛ به گونه‌ای که با افزایش یک درصدی در میزان تهدیدات بین‌المللی، بار دفاعی در ایران حدود ۰/۳۴ درصد افزایش خواهد یافت.

نتیجه به دست آمده، کاملاً مطابق انتظار است؛ چراکه انتظار بر آن است که با افزایش سطح تهدیدات بین‌المللی (کاهش سطح امنیت)، سهم بیشتری از مخارج عمومی به بخش دفاعی به منظور تأمین امنیت ملی اختصاص یابد و در نتیجه، بار دفاعی افزایش یابد. از آنجا که شاخص اندازه‌گیری تهدیدات بین‌المللی، متوسط بار دفاعی کشورهای منطقه خاورمیانه است؛ که این نتیجه، گویای این موضوع نیز می‌باشد که بین ایران و کشورهای خاورمیانه یک نوع رقابت تسلیحاتی طی دوره زمانی مورد بررسی وجود داشته است.

نتیجه به دست آمده، همسو با نتایج مطالعات یسیلیورت و الهورست (۲۰۱۷)، اسکاستاد (۲۰۱۶) و گل خندان (۱۳۹۵ و ۱۳۹۶ الف) می‌باشد. در این راستا، نتایج مطالعه سزگین و یلدریم (۲۰۰۲) برای کشور ترکیه، نشان می‌دهد که متوسط بار دفاعی کشورهای عضو سازمان ناتو، تأثیر مثبتی بر بار دفاعی کشور ترکیه داشته است. در مقابل، فونفریا و مارین (۲۰۱۲) نشان داده‌اند که متوسط بار دفاعی کشورهای عضو سازمان ناتو، تأثیر منفی بر بار دفاعی کشورهای عضو داشته، که حاکی از وجود اتحاد نظامی بین کشورهای این سازمان است.

بر اساس معادلات برآوردشده، متغیر درآمد در رژیم اول با ضریب ۰/۰۵-، اثر منفی بر بار دفاعی در ایران داشته است؛ این در حالی است که با گذر از رژیم اول و در رژیم دوم، این متغیر با ضریب ۰/۰۳+، اثر مثبت بر بار دفاعی خواهد داشت. بنابراین، در سطوح تهدیدات بین‌المللی بالاتر از ۸/۲۸ درصد، افزایش درآمد، بار دفاعی را افزایش می‌دهد. بر این اساس، می‌توان گفت که در رژیم اول (سطح امنیت بالا)، کشش درآمدی بار دفاعی در ایران منفی است و با یک درصد افزایش در درآمد، بار دفاعی حدود ۰/۰۵ درصد کاهش می‌یابد.

همان‌طور که در قسمت مبانی نظری نیز تشریح شد، در سطوح پایین تهدیدات بین‌المللی، چون یک کشور به درجه خاصی از امنیت می‌رسد، همراه با افزایش درآمد، بودجه نظامی تقریباً ثابت می‌ماند و در نتیجه، این امر موجب کاهش سهم مخارج نظامی از تولید ناخالص داخلی می‌شود. در رژیم دوم (سطح امنیت پایین)، کاهش درآمدی بار دفاعی در ایران مثبت است و با یک درصد افزایش در درآمد، بار دفاعی حدود 0.3% درصد افزایش می‌یابد. در سطوح بالای تهدیدات بین‌المللی، به دلیل نیاز به سیستم پیچیده‌تر نظامی، همراه با افزایش درآمد، بودجه نظامی به مقدار قابل توجهی افزایش می‌یابد که این امر، موجب افزایش سهم مخارج نظامی از تولید ناخالص داخلی می‌شود.

نتیجه به دست آمده گویای وجود یک رابطه U معکوس بین درآمد و بار دفاعی در ایران با توجه به سطح امنیت بین‌المللی است. نتایج مطالعات عبدالفتاح و همکاران (۲۰۱۴)، سزگین و یلدیریم (۲۰۰۲)، گل خندان (۱۳۹۵) و حسنی صدرآبادی و عزیزنژاد (۱۳۸۶)، به ترتیب برای کشورهای مصر، ترکیه، ایران و ایران، نشان‌دهنده اثر منفی درآمد (رشد اقتصادی) بر بار دفاعی (یا مخارج دفاعی) و نتایج مطالعات داچ و سلمن (۲۰۱۴)، سلمن (۲۰۰۵) و گل خندان (۱۳۹۶ الف)، به ترتیب، برای کشورهای دارای قدرت نظامی متوسط در جهان، کانادا و کشورهای حوزه خلیج فارس، گویای اثر مثبت درآمد بر بار دفاعی می‌باشد. بر این اساس، می‌توان گفت که نتایج مطالعه حاضر، ترکیبی از نتایج مطالعات تجربی فوق است و در یک رویکرد جدید، تأثیر درآمد بر بار دفاعی را وابسته به سطح تهدیدات بین‌المللی می‌کند.

بر اساس معادله‌های رگرسیون برآورد شده و با توجه به اینکه ضریب متغیر سهم مخارج غیردفاعی از GDP در رژیم نخست و دوم، به ترتیب با $2/28-$ و $2/51-$ برابر است، می‌توان گفت که با افزایش یک درصدی در این متغیر، بار دفاعی در ایران تا سطح آستانه تهدیدات بین‌المللی یعنی $8/28$ درصد، حدود $2/28$ درصد کاهش می‌یابد. اما پس از گذر از سطح آستانه و وارد شدن به رژیم دوم، شدت این اثرگذاری افزایش می‌یابد؛ به گونه‌ای که با افزایش یک درصدی در میزان سهم مخارج غیردفاعی از GDP، بار دفاعی در ایران حدود $2/51$ درصد کاهش خواهد یافت. وارد کردن مخارج غیرنظامی دولت در مدل، نشان‌دهنده هزینه عمومی اقتصادی مربوط به دفاع است و انتظار نیز بر آن است، که ضریب این متغیر دارای علامت منفی باشد. به هر حال، با افزایش سطح تهدیدات بین‌المللی، سهم بیشتری از مخارج عمومی به بخش دفاعی اختصاص خواهد یافت و در نتیجه، هزینه عمومی (یا هزینه فرصت) اقتصادی مربوط به دفاع افزایش می‌یابد.

این نتیجه، با نتایج مطالعات تجربی بسیاری نظیر دون و نیکلایدو (۲۰۰۱)، سلمن (۲۰۰۵) و داچ و سلمن (۲۰۱۴)، گل خندان (۱۳۹۵) و (الف) و حسنی صدرآبادی و عزیزنژاد (۱۳۸۶)، همسو است. اثر متغیر جمعیت کل نیز بر بار دفاعی ایران در هر دو رژیم، مثبت اما از نظر آماری از

معناداری لازم برخوردار نیست. همان‌طور که در مباحث نظری نیز تشریح شد، دیدگاه‌های متفاوتی در مورد آثار مثبت و منفی جمعیت بر مخارج دفاعی وجود دارد. اما نتایج این مطالعه، تأییدکننده هیچیک از این دیدگاه‌ها نیست و اثر معناداری از جمعیت را بر بار دفاعی نشان نمی‌دهد. گل‌خندان (۱۳۹۵) نیز در مطالعه خود نشان داده است که جمعیت نسبت به سایر عوامل مؤثر بر مخارج دفاعی، در سطح پایین‌تری از معناداری قرار دارد.

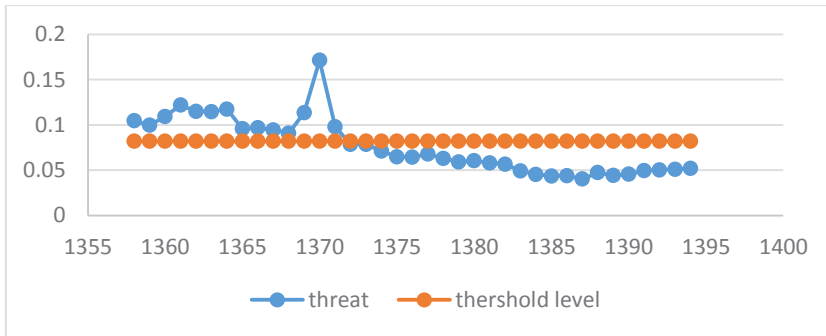
در مورد متغیر سهم درآمدهای نفتی از gdp، می‌توان گفت که میزان اثرگذاری این متغیر در رژیم اول، مثبت و برابر با مقداری در حدود ۰/۳۸ می‌باشد. به این معنا که یک درصد افزایش در سهم درآمدهای نفتی از gdp، بار دفاعی در ایران را قبل از سطح آستانه، حدود ۰/۳۸ درصد افزایش خواهد داد. فراوانی منابع طبیعی در یک کشور از یک‌سو، درآمدهای ارزی هنگفتی را نصیب دولت آن کشور می‌کند و از سوی دیگر، حفظ و صیانت از این منابع، نیازمند تجهیزات و ادوات نظامی گسترده‌تری است که این عوامل منجر به افزایش هزینه‌های نظامی می‌شود (علی و عبدالطیف، ۲۰۱۵). در رژیم دوم و پس از گذر از سطح آستانه یعنی سطوح تهدیدات بین‌المللی بالاتر از ۸/۲۸ درصد، شدت این اثرگذاری افزایش و به مقداری در حدود ۰/۵۴ درصد می‌رسد. به هر حال، انتظار نیز بر آن است که با افزایش سطح تهدیدات بین‌المللی، سهم بیشتری از درآمدهای نفتی، صرف مخارج دفاعی و تأمین امنیت ملی شود.

نتیجه به دست آمده مبنی بر تأثیر مثبت درآمدهای نفتی بر هزینه‌های دفاعی، با مطالعات متعددی نظیر پیرلو-فریمن و بیرانر (۲۰۱۲)، علی و عبدالطیف (۲۰۱۵)، حسن (۲۰۱۴)، ال‌موالی (۲۰۱۵) و گل‌خندان (۱۳۹۶) همسویی نزدیک دارد.

شکل (۳) دوره‌های مربوط به قرارگیری در رژیم اول و دوم را با توجه به مقدار آستانه‌ای تهدیدات بین‌المللی، نشان می‌دهد.^۱ همان‌طور که از این شکل پیدا است، تمام سال‌های قبل از سال ۱۳۷۲ در رژیم اول و سال‌های بعد از این سال، در رژیم دوم واقع شده‌اند. بر این اساس، می‌توان گفت که غالباً درآمد طی دوره مورد بررسی در جهت کاهش بار دفاعی عمل کرده است. این خود می‌تواند دلیل قابل قبولی برای تأیید نتایج مطالعات تجربی داخلی که از مدل‌های خطی استفاده کرده‌اند و به اثر منفی درآمد بر بار دفاعی رسیده‌اند، باشد.

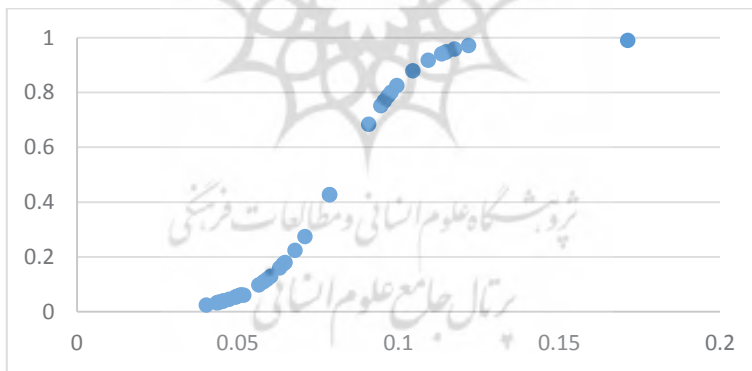
مرحله سوم و به عبارتی، مرحله پس از تخمین الگو، مرحله ارزیابی الگو است. این قسمت را با تحلیل گرافیکی آغاز می‌کنیم. با توجه به تابع لاجستیک مربوط به تغییر رژیم در شکل (۴)، می‌توان لحظه تغییر رژیم را برای الگوی برآوردشده، ملاحظه کرد.

۱. دلیل بالا بودن بار دفاعی کشورهای خاورمیانه در سال ۱۳۷۰، به دلیل چشمگیر بودن بار دفاعی کشور کویت در این سال است. سهم مخارج دفاعی از gdp کشور کویت در این سال، به دلیل حمله عراق به این کشور، چیزی در حدود ۱۱۷ درصد بوده است.



شکل ۳. روند متوسط بار دفاعی کشورهای خاورمیانه (شاخص تهدیدات بین‌المللی) و مقدار آستانه‌ای آن برای ایران طی دوره ۱۳۵۸-۱۳۹۴
 مأخذ: یافته‌های تحقیق

همان‌طور که این شکل نشان می‌دهد و براساس توضیح‌های ارائه‌شده در قسمت روش پژوهش، باید گفت زمانی که سطح تهدیدات بین‌المللی به سطح آستانه $8/28$ درصد می‌رسد (محل وقوع تغییر رژیم $G=0.5$)، از رژیم نخست که حالت حدی آن $G=0$ است، به رژیم دوم که حالت حدی آن $G=1$ است، به آرامی منتقل می‌شویم.



شکل ۴. نمودار تابع لاجستیک مربوط به تغییر رژیم
 مأخذ: یافته‌های تحقیق

در مرحله ارزیابی، علاوه بر تحلیل گرافیکی، خطاهای احتمالی در مرحله تخمین نیز بررسی می‌شود. نخستین آزمون بررسی‌شده، آزمون وجود نداشتن خطای خودهمبستگی است. ارزش احتمال آزمون F برای وقفه‌های یک تا هشت این آزمون در جدول (۷) آمده است که بر اساس آن، فرضیه صفر این آزمون مبنی بر وجود نداشتن خودهمبستگی در سطح اطمینان مناسبی برای تمامی وقفه‌ها رد نمی‌شود.

جدول ۷. ارزش احتمال آزمون F برای وقفه‌های مختلف

وقفه	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸
احتمال	۰/۱۵	۰/۲۲	۰/۵۴	۰/۲۹	۰/۳۲	۰/۳۶	۰/۶۸	۰/۴۴

مأخذ: محاسبات تحقیق

دومین آزمون بررسی شده، آزمون باقی‌نماندن رابطه غیرخطی در پسماندهای الگو است. باتوجه به ارزش احتمال آزمون F برآوردشده (۰/۵۵)، فرضیه صفر این آزمون مبنی بر وجودنداشتن رابطه غیرخطی اضافی، در سطح اطمینان مناسبی رد نمی‌شود. بنابراین، الگو به طور کلی موفق شده است رابطه غیرخطی بین متغیرها را تصریح کند. آزمون بررسی شده دیگر، به ثابت بودن عوامل در رژیم‌های مختلف مربوط است. ارزش احتمال آماره F این آزمون ۰/۰۰۰ برآورد شده است که بر اساس آن، فرضیه صفر این آزمون مبنی بر یکسان بودن ضرایب در قسمت خطی و غیرخطی در سطح احتمال ۹۹ درصد، رد می‌شود. از آزمون‌های دیگر که خطاهای احتمالی در مرحله تخمین الگوی STR را بررسی می‌کنند، باید به آزمون‌های ARCH-LM و Jarque-Bera اشاره کرد که به ترتیب، برای بررسی خطاهای وجود ناهمسانی واریانس‌ها و نرمال نبودن باقی‌مانده‌ها به کار برده می‌شوند. نتایج این آزمون‌ها در جدول (۸) ارائه شده است. براساس ارزش احتمال آماره‌های F و χ^2 فرضیه صفر آزمون ARCH-LM مبنی بر وجود نداشتن ناهمسانی واریانس مشروط به خودرگرسیون (ARCH)، در سطح اطمینان مناسبی رد نمی‌شود؛ همچنین براساس ارزش احتمال آماره χ^2 آزمون Jarque-Bera، فرضیه صفر مبنی بر نرمال بودن پسماندها در سطح اطمینانی مناسب، رد نمی‌شود.

جدول ۸. ارزش احتمال آزمون‌های ARCH-LM و Jarque-Bera

آزمون	ارزش احتمال	
	آماره	
	χ^2	F
ARCH-LM	۰/۴۱	۰/۶۶
Jarque-Bera	۰/۸۲	-

مأخذ: محاسبات تحقیق

به‌طور خلاصه، مطابق آزمون‌های ارزیابی الگو، الگوی غیرخطی تخمین زده شده از نظر کیفی، پذیرفته می‌شود.

۶. جمع‌بندی و نتیجه‌گیری

مطالعه حاضر در راستای بررسی تابع تقاضای غیرخطی بار دفاعی و برآورد کشش درآمدی آن، از کاراترین رویکردهای اقتصادسنجی غیرخطی یعنی الگوی STR استفاده نموده و نحوه تأثیرگذاری عوامل مؤثر بر سهم مخارج دفاعی از GDP را در ایران با توجه به سطح تهدیدات بین‌المللی طی دوره زمانی ۱۳۵۸ تا ۱۳۹۴ برآورد کرده است. به این منظور، از یک مدل عمومی مخارج نظامی شامل سهم مخارج دفاعی از تولید ناخالص داخلی (شاخص بار دفاعی)، تولید ناخالص داخلی (شاخص درآمد)، سهم مخارج غیردفاعی از تولید ناخالص داخلی (هزینه فرصت مخارج دفاعی)، جمعیت کل، متوسط سهم مخارج دفاعی کشورهای خاورمیانه (شاخص تهدیدات بین‌المللی) و سهم درآمدهای نفتی از تولید ناخالص داخلی (شاخص وفور منابع طبیعی) استفاده شده است.

نتایج به‌دست‌آمده، بر وجود رابطه غیرخطی بین متغیرهای مطالعه‌شده دلالت می‌کند و آزمون‌های اقتصادسنجی لازم، برای توضیح رفتار غیرخطی بین متغیرها، لحاظ متغیر تهدیدات بین‌المللی را در حکم تابع انتقال و حد آستانه‌ای را که بیان‌کننده الگوی دو رژیم می‌باشد، پیشنهاد کرده است. در الگوی STR نهایی، عامل شیب $1/88$ ، و مکان وقوع تغییر رژیم یا حد آستانه‌ای تهدیدات بین‌المللی نیز $8/28$ درصد برآورد شده است. نتایج مربوط به برآورد ضرایب متغیرهای لحاظ‌شده در الگو، نشان می‌دهد درآمد در رژیم نخست بر بار دفاعی، تأثیر منفی داشته که با عبور از حد آستانه‌ای و وارد شدن به رژیم دوم، این اثرگذاری مثبت بوده، و این نتیجه، بیان‌کننده تأثیر نامتقارن درآمد بر بار دفاعی و تأیید فرضیه منحنی U معکوس، بین درآمد و بار دفاعی در ایران با توجه به سطح امنیت بین‌المللی است.

نتایج، نشان می‌دهد متغیرهای سهم مخارج غیردفاعی از GDP، تهدیدات بین‌المللی و سهم درآمدهای نفتی از GDP به ترتیب، در هر دو رژیم دارای اثر منفی، مثبت و مثبت بر بار دفاعی در ایران می‌باشند؛ به‌گونه‌ای که با عبور از حد آستانه‌ای و وارد شدن به رژیم دوم، این اثرگذاری شدیدتر شده است. همچنین متغیر جمعیت کل در هر دو رژیم، اثر معناداری را بر بار دفاعی نداشته است.

نتایج به‌دست‌آمده گویای این واقعیت است که افزایش تهدیدات بین‌المللی (و به نوعی افزایش رقابت تسلیحاتی)، اثرات زیان‌باری بر وضعیت اقتصادی کشور خواهد داشت؛ چراکه منجر به انتقال معکوس منابع می‌شود. در واقع به‌جای آنکه درآمدهای دولت و همچنین درآمدهای نفتی صرف مخارج سرمایه‌گذاری، زیرساخت‌ها و مخارج آموزشی و بهداشتی که محرک رشد اقتصادی می‌باشند (با توجه به هزینه فرصت بالای مخارج دفاعی که طبق نتایج این تحقیق به‌دست آمده است)، شود، صرف مخارج دفاعی و تسلیحات نظامی خواهد شد.^۱

۱. در مطالعات داخلی گسترده‌ای نظیر مولایی و تاجعلی (۱۳۹۴)، گل‌خندان (۱۳۹۳) و (۱۳۹۴)، گل‌خندان و همکاران (۱۳۹۴) و حسنی صدرآبادی و عزیزنژاد (۱۳۸۶)، تأثیر منفی مخارج دفاعی بر رشد اقتصادی به اثبات رسیده است.

بنابراین، هرچه رقابت تسلیحاتی بین ایران و کشورهای خاورمیانه کاهش یابد و منطقه از ثبات نظامی بیشتری برخوردار باشد، می‌توان با جایگزین نمودن مخارج توسعه اقتصادی به جای هزینه‌های دفاعی، رشد اقتصادی بیشتری را برای کشور متصور شد. همچنین، بهبود روابط خارجی کشور در سایه تعامل مثبت با سایر کشورهای خاورمیانه، زمینه نیاز کمتر به مخارج دفاعی به‌منظور تأمین امنیت و به تبع آن، افزایش در سرمایه‌گذاری‌های زیربنایی و سرمایه‌گذاری‌های مربوط به تشکیل سرمایه‌های انسانی و در نتیجه، رشد اقتصادی را فراهم خواهد کرد.

منابع

- بیضایی، ابراهیم. (۱۳۸۰). رابطه بین مخارج نظامی و برخی متغیرهای اقتصادی در ایران ۱۳۷۶-۱۳۵۱. *فصلنامه علوم انسانی دانشگاه الزهراء*، شماره ۳۷ و ۳۸: ۴۷-۷۵.
- جعفری صمیمی، احمد؛ منتظری شورکچالی، جلال و تاتار، موسی. (۱۳۹۲). امید به زندگی و رشد اقتصادی در ایران، مدل رگرسیون انتقال ملایم. *فصلنامه رشد و توسعه اقتصادی*، شماره ۱۳: ۱۲۸-۱۱۷.
- حسنی صدر آبادی، محمدحسین و 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: ۲۱۲-۱۹۳.
- گل‌خندان، ابوالقاسم. (۱۳۹۳). بررسی و مقایسه تطبیقی تأثیر هزینه‌های نظامی بر رشد اقتصادی کشورهای در حال توسعه و توسعه‌یافته منتخب. *فصلنامه تحقیقات توسعه اقتصادی*، شماره ۱۵: ۲۳-۴۴.
- گل‌خندان، ابوالقاسم. (۱۳۹۴). تعیین سطح بهینه بخش دفاعی در ایران از منظر اقتصادی. *فصلنامه مدیریت نظامی*، شماره ۶۰: ۲۱۲-۱۷۶.
- گل‌خندان، ابوالقاسم. (۱۳۹۵). برآورد تابع تقاضای مخارج دفاعی در ایران. *فصلنامه علوم و فنون نظامی*، شماره ۳۶: ۵۵-۲۹.
- گل‌خندان، ابوالقاسم. (۱۳۹۶الف). تحلیل اقتصادسنجی فضایی از رقابت تسلیحاتی در کشورهای حوزه خلیج فارس. *فصلنامه علوم و فنون نظامی*، شماره ۳۹: ۲۷-۵.
- گل‌خندان، ابوالقاسم. (۱۳۹۶ب). تحلیل پویای رابطه منابع طبیعی و نظامی‌گری در کشورهای خاورمیانه. *فصلنامه مطالعات راهبردی سیاست‌گذاری عمومی*، شماره ۲۲: ۳۷-۱۹.
- گل‌خندان، ابوالقاسم. (۱۳۹۶ج). سنجش وابستگی متقابل دفاع بین کشورهای منطقه خاورمیانه. *فصلنامه مطالعات خاورمیانه*، شماره: ۱۱۴-۸۵.
- گل‌خندان، ابوالقاسم؛ خوانساری، مجتبی و گل‌خندان، داود. (۱۳۹۴). نظامی‌گری و رشد اقتصادی: شواهدی تجربی از کشورهای منطقه منا در قالب الگوی پانل پویا. *فصلنامه رشد و توسعه اقتصادی*، شماره ۱۸: ۵۰-۳۱.
- محمدیان منصور، صاحبه و گل‌خندان، ابوالقاسم. (۱۳۹۴). اثر هزینه‌های نظامی بر بدهی‌های خارجی ایران. *فصلنامه اقتصاد مالی*، شماره ۳۲: ۱۶۸-۱۳۹.

— مولایی، محمد و تاجعلی، الهام. (۱۳۹۴). بررسی و مقایسه اثر مخارج نظامی و غیر نظامی بر رشد اقتصادی ایران. *فصلنامه راهبرد اقتصادی*، شماره ۱۴: ۹۵-۱۲۴.

- Abdelfattah, Y. M., Abu-Qarn, A. S., Dunne, J. P., & Zaher, S. (2014). The demand for military spending in Egypt. *Defence and Peace Economics*, 25(3), 231-245.
- Ali, H. E., & Abdellatif, O. A. (2015). Military expenditures and natural resources: evidence from rentier states in the Middle East and North Africa. *Defence and Peace Economics*, 26(1), 5-13.
- Al-Mawali, N. (2015). Do natural resources of rentier states promote military expenditures? evidence from GCC Countries. *Journal of Economic & Financial Studies*, 3(3), 49-53.
- Antonakis, N. (1997). Military expenditure and economic growth in Greece, 1960-90. *Journal of Peace Research*, 34(1), 89-100.
- Beyzaei, E. (2001). The relationship between military spending and economic variables in Iran (1972-1997). *Journal of Humanities of Al-Zahra University*, 37 & 38: 47-75 (in persian).
- Brauner, J. (2015). Military spending and democracy. *Defence and Peace Economics*, 26(4), 409-423.
- Douch, M. & Solomon, B. (2013). Middle powers and the demand for military expenditures. *Defence and Peace Economics*, 25(6), 605-618.
- Dunne, P. (1995). Economic effects of military expenditure in development countries: a survey, the peace of dividend, Ch. 23, 439-464.
- Dunne, P., & Nikolaidou, E. (2001). Military expenditure and economic growth: A demand and supply model for Greece, 1960-96. *Defence and Peace Economics*, 12(1), 47-67.
- Dunne, P., & Perlo-Freeman, S. (2003). The demand for military spending in developing countries. *International Review of Applied Economics*, 17(1), 23-48.
- Fonfria, A., & Marin, R. (2012). Determinants of the demand for defense expenditure in the NATO countries. *Journal of the Higher School of National Defense Studies*, 9-22.
- George, J., Hou, D., & Sandler, T. (2018). Asia-Pacific demand for military expenditure: spatial panel and SUR estimates. *Defence and Peace Economics*, 1-21.
- Golkhandan, A. (2014). A comparative study of the impact of military expenditure on economic growth in the selected developing and developed countries: A system GMM approach. *Economic Development Research*, 4(15), 23-44 (in Persian).
- Golkhandan, A. (2015). The determination of the optimal level of defense sector in Iran from economic perspective. *Military Management Quarterly*, 15(60), 176-212 (in Persian).
- Golkhandan, A. (2016). Estimating the function of demand for defensive expenditures in Iran. *Quarterly Journal of Military Science and Tactics*, 12(36), 29-55 (in Persian).
- Golkhandan, A. (2017a). Spatial Econometric Analysis of the Arms Race between and among the Persian Gulf States. *Quarterly Journal of Military Science and Tactics*, 13(39), 5-27 (in Persian).

- Golkhandan, A. (2017b). Dynamic analysis of the relationship between natural resources and militarism in the Middle East countries. *Journal of Strategic Studies in Public Policy*, 7(22), 19-37 (in Persian).
- Golkhandan, A. (2017c). Measure the interdependence of defense between Middle Eastern countries. *Middle East Studies Quarterly*, No. 1, 85-114 (in Persian).
- Golkhandan, A., Khansari, M. & Golkhandan, D. (2015). Militarism and economic growth: empirical evidence from the MENA region countries using dynamic panel model. *Quarterly Journal of Economic Growth and Development Research*, No. 18, 31-50 (in Persian).
- Guesnet, L. (2013). Oil, conflict and military expenditure: The Chad example. In *Proceedings of the 2013 Annual International Conference on Economics and Security SIPRI, Stockholm, Sweden* (Vol. 1415, p. 120).
- Gupta, S., De Mello, L., & Sharan, R. (2001). Corruption and military spending. *European Journal of Political Economy*, 17(4), 749-777.
- Hasani Sadrabady, M. H. & Aziznezhad, S. (2007). Defense spending and its impact on economic growth (aggregate demand and aggregate supply model for Iran). *Journal of Iranian Economic Research*, 30, 193-212 (in Persian).
- Jafari Samimi, A., Montazeri Shoorekchali, J. & Tatar, M. (2013). Life expectancy and economic growth in Iran: Smooth Transition Regression (STR) Approach. *Quarterly Journal of Economic Growth and Development Research*, 13, 117-128 (in Persian).
- Maizels, A. & Nissanke, M. (1986). The determinants of military expenditure in developing countries. *World Development*, 14(9), 1125-40.
- Malizard, J., & Droff, J. (2014). *Economic versus strategic constraints: the asymmetric behavior of defense spending in France* (No. hal-01018780).
- Mohammadian Mansoor, S. & Golkhandan, A. (2015). The effect of military expenses on Iran's external debt. *Financial Economics Quarterly*, 32, 139-168 (in Persian).
- Mowlaei, M. & Tajali, E. (2015). Investigating and comparing the effect of military and non-military expenditures on economic growth in Iran. *Journal of Economic Strategy*, 4, 95-124 (in Persian).
- Murdoch, J. C., & Sandler, T. (2002). Economic growth, civil wars, and spatial spillovers. *Journal of Conflict Resolution*, 46(1), 91-110.
- Nikolaidou, E. (2008). The demand for military expenditure: Evidence from the EU15 (1961–2005). *Defense and Peace Economics*, 19(4), 273-292.
- Perlo-Freeman, S. & Brauner, J. (2012). Natural resources and military expenditure: the case of Algeria. *The Economics of Peace and Security Journal*, 7(1), 15-21.
- Rosh, R. M. (1988). Third world militarization: security webs and the states they ensnare. *Journal of Conflict Resolution*, 32(4), 671-698.
- Sandler, T., & Hartley, K. (1995). *The economics of defense*. Cambridge University Press.
- Sezgin, S. & Yildirim, J. (2002). Democracy and military expenditure: a cross-country evidence. *Transition Studies Review*, 12(1), 93-100.
- Skogstad, K. (2016). Defense budgets in the post-Cold War era: a spatial econometrics approach. *Defense and Peace Economics*, 27(3), 323-352.

- Solomon, B. (2005). The demand for Canadian defense expenditures. *Defense and Peace Economics*, 16(3), 171-189.
- Terasvirta, T. (2004). Smooth transition regression modeling. in H. Lütkepohl and M. Kratzig (Eds), *Applied Time Series Econometrics*, Cambridge University Press, Cambridge, 17, 507-552.
- Van Dijk, D. (1999). *Smooth transition models: extensions and outlier robust inference* (No. 200).
- Yesilyurt, M. E., & Elhorst, J. P. (2017). Impacts of neighboring countries on military expenditures: A dynamic spatial panel approach. *Journal of Peace Research*, 54(6), 777-790.

