تاریخ دریافت: ۱۳۹۶/۰۴/۰۳
تاریخ پذیرش: ۱۳۹۶/۱۱/۱۳

فصلنامه علوم و فنون نظامی
سال سیزدهم، شماره ۳۹، بهار ۱۳۹۶
صص ۲۷- ۵

# تحلیل اقتصادسنجی فضایی از رقابت تسلیحاتی در کشورهای حوزه خلیج فارس

ابوالقاسم گل‌خندان[۱]

**چکیده**

این مقاله سعی دارد تا رقابت تسلیحاتی بین کشورهای حوزه خلیج فارس را با استفاده از اقتصادسنجی فضایی مورد آزمون قرار دهد. به این منظور از یک مدل عمومی مخارج نظامی (شامل متغیرهای اقتصادی، اجتماعی و استراتژیک) و داده‌های آماری ۷ کشور ایران، بحرین، کویت، عمان، قطر، عربستان سعودی و امارات طی دوره زمانی ۲۰۱۴- ۱۹۹۵ استفاده شده است. نتایج برآورد مدل حاکی از وجود همبستگی فضایی بین کشورها بوده و از این رو، استفاده از این نوع تخمین توجیه‌پذیر است. نتایج برآورد مدل نشان می‌دهد که ضریب برآوردی وقفه فضایی متغیر وابسته مثبت و معنادار است؛ به‌گونه‌ای که با افزایش یک‌درصدی در میانگین وزنی بار نظامی کشورهای حوزه خلیج فارس، به‌طور متوسط بار نظامی یک کشور این حوزه، ۰/۸۸۵ درصد (نزدیک به یک‌درصد) افزایش می‌یابد. بر اساس این نتایج می‌توان گفت که یک نوع رقابت تسلیحاتی قوی در بین کشورهای حوزه خلیج فارس طی دوره مورد بررسی وجود داشته است.

**واژه‌های کلیدی**

***رقابت تسلیحاتی، مدل عمومی مخارج نظامی، کشورهای حوزه خلیج فارس، اقتصادسنجی فضایی.***

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

[۱] - دانشجوی دکتری اقتصاد دانشگاه لرستان Email: golkhandana.a@gmail.com

**مقدمه**

از دیرباز مجهز شدن به سلاح، از جمله کنش‌های راهبردی واحدهای سیستم بین‌الملل بوده که برای مدیریت و تأمین امنیت خود به‌کارگرفته‌اند؛ البته این شکل از کنش منجر به بروز «رقابت تسلیحاتی»[۱]شده است. عبارت رقابت تسلیحاتی در کاربرد کلاسیک به‌معنای رقابت بین دو یا چند گروه بر سر مالکیت بهترین نیروهای رزمی است. در این فرآیند هر طرف تلاش می‌کند تا تعداد بیش‌تری سلاح، اندازه بزرگ‌تری ارتش یا سطح بالاتری از تکنولوژی نظامی را کسب کند. در حال حاضر این عبارت در جایی به‌کار می‌رود که دو یا چند گروه بدون داشتن هدف نهایی تلاش کنند تا فقط از هم‌دیگر پیشی بگیرند.

از معروف‌ترین رقابت‌های تسلیحاتی در عصر جدید، می‌توان آمریکا و شوروی را در جنگ سرد نام برد. امروزه می‌توان مسابقه تسلیحاتی در بعد کوچک‌تر در برخی کشورهای جهان نظیر، هند و پاکستان و هم‌چنین چین و تایوان مشاهده کرد. این رقابت تسلیحاتی در طی سال‌های اخیر با عینیت بیش‌تری در حوزه خلیج فارس، به‌خصوص کشورهای عرب این منطقه دیده شده است. به‌طور کلی عوامل متعددی را می‌توان برای بروز این رقابت تسلیحاتی برشمرد؛ از جمله: موقعیت ژئوپلیتیک و ژئواستراتژیک خلیج فارس و تنگه هرمز، سیاست‌های ایران‌هراسی ایالات متحده، در جهت تشویق کشورهای شورای همکاری خلیج فارس[۲](GCC) برای افزایش مخارج نظامی، ترغیب ایالات متحده و متحدینش برای کسب سود سرشار ناشی از فروش تسلیحات و عداوت‌های مرزی، قومی و مذهبی کشورهای حوزه خلیج فارس. شواهد و داده‌های عینی نیز، این رقابت تسلیحاتی را در منطقه خلیج فارس تأیید می‌کند.[۳]

با توجه به توضیحات فوق، هدف اصلی این مقاله آنست که مسأله رقابت تسلیحاتی بین کشورهای حوزه خلیج فارس را در بوته آزمون تجربی و کمی قرار دهد. به‌طور کلی مدل‌های گوناگونی برای بررسی رقابت تسلیحاتی بین کشورهای مختلف تنظیم و ارائه شده است؛ اما مقاله حاضر با استفاده از یک مدل عمومی مخارج نظامی و ابزار پیشرفته «اقتصادسنجی فضایی»[۴]که بررسی بعد فضا و مکان (مجاورت کشوری) را در جریان تأثیرگذاری مخارج نظامی

---

[1].Arms Race

[2]. Persian Gulf Cooperation Council

[۳] برای اطلاعات بیش‌تر در این زمینه، به مطالعه صادقی اول و همکاران (۱۳۹۵) مراجعه کنید.

[4]. Space Econometric

کشورهای حوزه خلیج فارس بر مخارج نظامی یکدیگر در نظر دارد، به بررسی موضوع رقابت تسلیحاتی در کشورهای یادشده پرداخته است.

**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 گنجاند (Dunne, 1995). 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) در حالت‌های گوناگون است؛ اما در مدل‌های کلی مخارج عمومی دفاع، بررسی موضوع رقابت تسلیحاتی در کنار سایر عوامل مؤثر بر مخارج دفاعی مدنظر است. اولین مدل رقابت تسلیحاتی توسط ریچاردسون (Richardson, 1960) معرفی و تکمیل شده است و سپس سایر محققان، عوامل دیگری را به آن افزوده‌اند. در مدل کلاسیک ریچاردسون، فرض می‌شود که دو کشور دشمن (رقیب)، به‌نام‌های ۱ و ۲، در یک فرآیند پویای کنش و واکنش با یکدیگر، در دست‌یابی به سلاح و تجهیزات نظامی درگیر شده‌اند. هم‌چنین، هر کشور به‌عنوان یک بازیگر واحد تلقی می‌شود و تنها یک سلاح همگن وجود دارد. این مدل می‌تواند به‌وسیله دو مدل دیفرانسیل زیر خلاصه شود:

$$\frac{dM_1}{dt} = kM_2 - \alpha M_1 + g, (k, \alpha > 0) \quad (۱)$$

$$\frac{dM_2}{dt} = lM_1 - \beta M_2 + h, (l, \beta > 0) \quad (۲)$$

که در رابطه‌های فوق، $M_i, i = 1,2$ نشان‌دهنده موجودی (ذخایر) سلاح و یا مخارج نظامی کشور i، t نشان‌دهنده زمان و $\frac{dM_i}{dt}$ نشان‌دهنده تغییر در موجودی سلاح یا مخارج نظامی کشور i با گذشت زمان است. هم‌چنین، k و l ضرایب واکنش، α و β «ضرایب رنج و فرسودگی»[1] و h و g «جملات نارضایتی»[2] می‌باشند.

بر اساس رابطه‌های (۱) و (۲) تغییر در موجودی سلاح یا مخارج نظامی یک کشور، به‌صورت خطی، به ذخیره یا مخارج نظامی رقیب، تسلیحات جمع‌آوری شده خود آن کشور و جمله نارضایتی وابسته است. k و l پارامترهایی مثبت و نشان‌دهنده این موضوع هستند که تسلیحات

[1].Fatigue Coefficients
[2].Grievance Terms

جمع‌آوری‌شده و یا مخارج نظامی، به‌طور مثبت از ذخایر یا مخارج نظامی کشور رقیب تأثیر می‌پذیرد. α و β پارامترهای مثبت هستند که بر اساس آن‌ها، تجمع سلاح و یا مخارج نظامی به‌طور منفی از ذخایر یا مخارج نظامی خود آن کشور تأثیر می‌پذیرد. ابن اثرات خستگی توسط بار اقتصادی و اجرایی رقابت تسلیحاتی ایجاد می‌شود. ضرایب h و g نیز می‌توانند مثبت و یا منفی باشند که منعکس‌کننده روابط دوستانه و یا خصومت بین دو کشور است.

مدل کلاسیک ریچاردسون دارای چندین مشکل اساسی می‌باشد: در این مدل، هدف صریح و روشن، فرآیند تصمیم‌گیری، محدودیت اقتصادی و ملاحظه استراتژیکی خاصی وجود ندارد. مدل ریچاردسون، سایر متغیرهای مهم دیگر نظیر: کمک‌های خارجی و عوامل اجتماعی را شامل نمی‌شود. این مدل ایستاست و اجازه نمی‌دهد که ضرایب با گذشت زمان تغییر کنند (Sandler & Hartley, 1995). علاوه بر این، فرض ضرایب واکنش مثبت، نامعتبر است و در واقع این ضرایب می‌توانند منفی نیز باشند. چراکه، وقتی‌که فرآیند کنش و واکنش بین دو کشور وجود ندارد، یک کشور ممکن است مخارج نظامی خود را بدون در نظر گرفتن افزایش تسلیحات رقیب خود، کاهش دهد. بر این اساس و با توجه به محدودیت‌های یادشده، مدل‌های دیگری با گذشت زمان ارائه شده‌اند که تلاش کرده‌اند با توسعه و اصلاح مدل ریچاردسون، به‌وسیله اضافه کردن فاکتورهای مرتبط، با استفاده از متغیرهای تجمع، محدودیت‌های منابع و رفتار بیشینه‌سازی این محدودیت‌ها را تا حدودی رفع کنند. در جدول (۱)، مهم‌ترین این مدل‌ها آمده است.[۱] با این حال، بسیاری از مدل‌های ارائه‌شده در این زمینه، هنوز یک چارچوب واضح و روشن ندارند و نمی‌توانند بر محدودیت‌های مدل کلاسیکی ریچاردسون غلبه کنند (Hou, 2010).

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

[۱] - برای آشنایی بیش‌تر با این مدل‌ها به مطالعه Hou (2010) مراجعه کنید.

جدول (۱): مدل رقابت تسلیحاتی ریچاردسون و انواع آن

| نویسنده | مدل |
|---|---|
| Richardson (1960) | مدل کلاسیک |
| McGuire (1965) | مدل بیشینه‌کننده رفاه اجتماعی[۱] |
| Wolfson (1968) | مدل رقابت‌آمیز[۲] |
| Wolfson (1968, 1990) | مدل رقابت[۳] |
| Rattinger (1975) | مدل بروکراتیک[۴] |
| Isard and Anderton (1988) | مدل تسلیم[۵] |
| Hartley and Russett (1992) | مدل افکار عمومی[۶] |

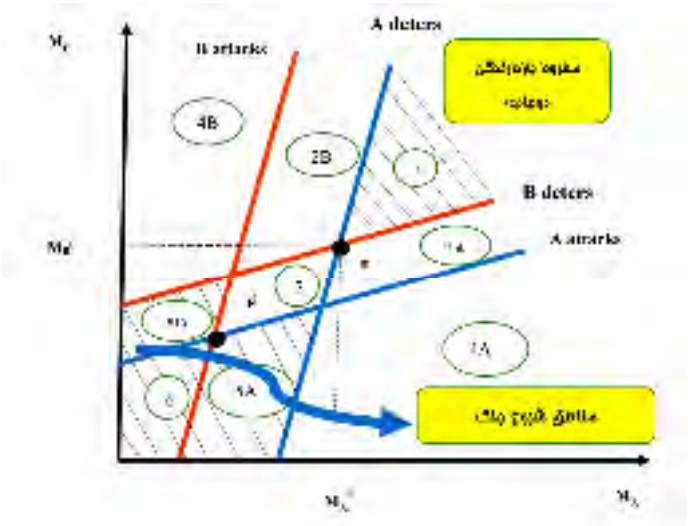
مأخذ: Hou (2010)

اینتریلیگیتور (Intriligater, 1975) و اینتریلیگیتور و بریتو (Intriligater & Brito, 1976, 1984) مدل‌های رقابت تسلیحاتی ریچاردسون را با درنظرگرفتن فاکتورهای استراتژیک گسترش و بسط دادند. محققان، این مدل‌ها را در رویارویی ترکیه با یونان به‌کار گرفتند، تا وجود رقابت تسلیحاتی بین دو کشور تحقیق و بررسی کنند. در مدل پایه این محققان، دو کشور (ابرقدرت) وجود دارد: کشور A و کشور B، که هر یک با ذخایر موشکی‌شان مواجه[۷]هستند. در این مدل، استفاده از سلاح (موشک) دو هدف دارد: حمله (جنگ) یا بازدارندگی (صلح). مدل یادشده بر روی پتانسیل استفاده از سلاح و اثر آن بر روی تولید سلاح متمرکز است. بنابراین، عوامل استراتژیک را در یک رقابت تسلیحاتی در نظر می‌گیرد. اینتریلیگیتور و بریتو یک جنگ موشکی فرضی را راه‌اندازی کردند که نتایج تحلیل‌ها و فرمول‌بندی نهایی آن‌ها می‌تواند در شکل (۱) منعکس و مشاهده گردد.

---

[1].Social Welfare Maximization Model
[۲] Emulative Model
[3]. Rivalry Model
[4]. Bureaucratic Model
[5]. Submissiveness Model
[6]. Public Opinion Model

شکل (۱): نمودارهای واکنش حمله و بازدارندگی برای دو کشور A و B




مأخذ: (Intriligator 1975: 49)

در این شکل، محورهای افقی و عمودی به‌ترتیب نشان‌دهنده موجوی موشک کشورهای A و B است.[۱] منحنی واکنش برای هرگونه اقدام دو کشور (به‌عنوان بازدارنده و یا مهاجم) نیز در فضای موشکی این شکل نشان داده شده است. در این شکل، خط A deters نشان‌دهنده حداقل موشک مورد نیاز کشور A برای بازدارندگی (دفاع) در مقابل کشور B (یا شیب بزرگ‌تر از یک) و خط A attacks نشان‌دهنده حداقل موشک مورد نیاز کشور A برای حمله به کشور B (با شیب کوچک‌تر از یک) می‌باشد. این تعاریف برای خطوط رسم‌شده کشور B نیز مشابه است. نقطه تعادل برای منحنی‌های بازدارندگی دو کشور، در نقطه E رخ می‌دهد که تعادلی پایدار است. در مقابل، نقطه تعادل برای منحنی‌های حمله دو کشور، در نقطهÉ رخ می‌دهد که تعادلی ناپایدار است. چرا که رقابت تسلیحاتی مارپیچی رو به بالایی ممکن است در مناطق 3، 2A و 2B رخ دهد (Intriligater, 1975: 350).

به‌طور کلی در شکل (۱)، ۹ منطقه وجود دارد. در منطقه 5B، کشور B دارای ذخیره موشکی کافی برای حمله به کشور A می‌باشد، اما برای بازدارندگی خیر و کشور A نیز دارای موشک ناکافی برای حمله و یا بازدارندگی است. بنابراین کشور B مجبور به حمله کردن است؛ نظر به

۱- برای اطلاعات بیش‌تر به مطالعه Intriligater (1975) مراجعه کنید.

این‌که موشک کافی برای ضربت اولیه را دارد، اما برای ضربت دوم خیر. در این حالت، کشور A، تنها با پیش‌دستی می‌تواند ترس از حمله توسط کشور B را که قادر به جلوگیری از آن نیست، از بین ببرد. منطقه 5A، حالت معکوس آن است. در منطقه 6 هر دو کشور می‌توانند به یکدیگر حمله کنند، اما قادر به بازدارندگی نیستند. بنابراین مناطق 5A، 5B و 6 به‌وسیله اینتریلیگیتور مناطق شروع جنگ[1]نامیده می‌شوند. در منطقه 1، هر دو کشور دارای موشک‌های کافی برای بازدارندگی یکدیگر هستند و این منطقه با نام مخروط بازدارندگی دوجانبه[2]شناخته می‌شود. در این منطقه هیچ یک از دو کشور دارای موشک به اندازه کافی برای از بین بردن موشک‌های دشمن در یک ضربت اولیه نیستند؛ بنابراین آسیب‌رسانی از طرف مقابل، می‌تواند در یک حمله تلافی‌جویانه، ضربت قابل قبولی را متحمل کشور مهاجم کند. در این مخروط هر دو کشور مورد بررسی می‌توانند موجودی موشک‌های خود را در حین صلح و حفظ ثبات تا نقطه تعادل E کاهش دهند (Ibid: 350).

در منطقه 3 هیچ‌کدام از کشورها دارای موشک‌های کافی برای حمله و یا بازدارندگی نمی‌باشند. در منطقه 2A، کشور A دارای موشک کافی برای بازدارندگی می‌باشد، اما برای حمله به کشور B نه. این وضعیت در منطقه 2B معکوس می‌شود. اندرتون (Anderton, 1992) پیشنهاد می‌کند که این مناطق، مخروط اجتناب حمله متقابل[3]نامیده شود. در منطقه 4B کشور B، می‌تواند به کشور A حمله کند و دارای قدرت بازدارندگی نیز می‌باشد (مزیت قدرت). اما در منطقه 4A این مزیت قدرت برای کشور A است. این مناطق را اینتریلیگیتور، قدرت خطرناک در یک طرف[4] نامیده است.

بر اساس مطالعه اینتریلیگیتور (Intriligator, 1975) و اینتریلیگیتور و بریتو (Intriligator & Brito, 1986) ذخایر موشکی وسیع می‌تواند یک اثر بازدارندگی مانند آن‌چه در مخروط بازدارندگی متقابل نشان داده شد، داشته باشد. بنابراین کشورهای به‌شدت مسلح، در یک رقابت تسلیحاتی، تمایلی به آغاز جنگ ندارند، زیرا تلفات و خسارات می‌تواند بزرگ و غیرقابل قبول باشد. با این حال، زمانی‌که دو کشور دارای سطوح پایین تسلیحات می‌باشند و در آغاز یک رقابت تسلیحاتی بوده، خطر جنگ بالا خواهد رفت. مدل اینتریلیگیتور و بریتو شامل استراتژی

---

1. the regions of war initiation
2. the cone of mutual deterrence
3. the cone of mutual attack avoidance
4. dangerous power on one side

بازدارندگی و حمله، ضرایب اثربخشی، نرخ‌های شلیک و فواصل زمانی شلیک است. این عوامل در تأثیرگذاری بر مخروط بازدارندگی مهم هستند و دلالت‌های سیاستی برای کنترل تسلیحات ارائه می‌کنند. در این مدل، هم‌چنین وجود تعادل امکان‌پذیر است و امکان بروز جنگ را تحت شرایط مختلف ارائه می‌کند. با این حال، مدل اینتریلیگیتور و بریتو دارای یک چارچوب واکنش، مشابه به مدل ریچاردسون است و هم‌چنین دارای برخی از محدودیت‌ها می‌باشد. به‌طور مثال، یک کشور حمله را شروع می‌کند که هدف نیروهای متقابل است و رقیب آن بلافاصله یک حمله تلافی‌جویانه دارد که هدف ارزشی متقابل است. اما هیچ‌گونه شواهد تجربی برای حمایت از این نیروهای متقابل از پیش تعیین‌شده و حمله ضدارزشی وجود ندارد. علاوه بر این، تأثیر کیفیت تسلیحات در یک رقابت تسلیحاتی نسبت به کمیت سلاح در مدل اینتریلیگاتور و بریتو مهم‌تر است (Hou, 2010).

در مقابل مدل‌های رقابت تسلیحاتی، گروه دوم مطالعات (مدل‌های عمومی هزینه‌های دفاع)، بر پایه اقتصاد نظری یا عوامل سیاسی هزینه دفاعی تمرکز دارند. به‌عبارتی، تمامی عوامل مؤثر بر هزینه دفاعی (شامل: عوامل اقتصادی، سیاسی و استراتژیک) را مدنظر قرار داده و سعی بر استفاده از آن‌ها در تحلیل‌های تجربی را دارند. حال به تشریح این مدل‌ها از نظر ریاضی می‌پردازیم.

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:

$$W = W(S, C, N, ZW) \quad (۳)$$

علت منظور شدن متغیر جمعیت در تابع رفاه این است که گرچه دفاع، کالایی است عمومی، اما مصرف، کالایی خصوصی تلقی می‌شود و از این‌رو 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 به‌صورت زیر نشان داد:

$$Y = P_c\, C + P_m M \quad (۴)$$

در این رابطه، $Y$ درآمد کل اسمی، $P_m$ و $P_c$ قیمت‌های مصارف واقعی نظامی $(M)$ و مصرف واقعی خصوصی $(C)$ است. امنیت را می‌توان به‌منزله 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 و اندازه‌گیری شود، به‌صورت رابطه زیر:

$$S = S(M, M_1, \dots, M_n, ZS) \quad (۵)$$

هدف بحث کنونی این است که با روش تعادل جزئی (ماکزیمم کردن تابع هدف (امنیت) رابطه (۵) نسبت به محدودیت بودجه رابطه (۴))، میزان نیروی نظامی بهینه یک کشور، با فرض مشخص بودن نیروهای نظامی کشورهای دیگر تعیین شود. لذا از این طریق می‌توان میزان تقاضا برای مخارج نظامی را در حد مطلوب و از رابطه زیر به‌دست آورد:

$$M = M(\frac{P_m}{P_c}, Y, N, M_1, \dots, M_n, ZW, ZS) \quad (۶)$$

بر اساس مدل رابطه (۶)، سطح مخارج نظامی به عواملی هم‌چون قیمت کالاهای نظامی و درآمد (به‌عنوان متغیرهای اقتصادی)، جمعیت (به‌عنوان متغیر اجتماعی) و مخارج نظامی سایر کشورها (که علامت و معناداری ضریب آن وجود و یا عدم وجود رقابت تسلیحاتی را نشان می‌دهد) و عوامل استراتژیک وابسته است (Abdelfattah et al., 2013).

**مطالعات تجربی**

دون و همکاران (Dunne et al., 2000) با استفاده از مدل کنش و واکنش ریچاردسون و به‌کارگیری روش اقتصادسنجی الگوی تصحیح خطای برداری[1] (VECM) به بررسی رقابت تسلیحاتی بین کشورهای یونان و ترکیه و هم‌چنین، هند و پاکستان پرداخته‌اند. نتایج تجربی این مطالعه نشان می‌دهد که شواهد اندکی برای برقراری یک رقابت تسلیحاتی بین کشورهای یادشده است.

سلمن (Solomon, 2005) در برآورد تابع تقاضای مخارج دفاعی کشور کانادا، طی دوره زمانی ۱۹۵۲-۲۰۰۱، از مدل تجربی زیر در قالب داده‌های سری زمانی، استفاده کرده است:

$$ME_t = \beta_0 + \beta_1 ME_{t-1} + \beta_2 GDP + \beta_3 (p_m/p_c) + \beta_4 Q_{(NATO)} + \beta_5 Q_{US} + \beta_6 Z + \varepsilon_t \quad (۷)$$

[1]. Vector Error Correction Model

در رابطه فوق: ME: مخارج دفاعی کشور کانادا؛ $M_{t-1}$: وقفه مخارج دفاعی کشور کانادا؛ GDP: GDP حقیقی کشور کانادا؛ $p_m/p_c$: نسبت قیمت کالاهای نظامی به غیرنظامی کشور کانادا؛ $Q_{NATO}$: متوسط مخارج دفاعی کشورهای عضو ناتو؛ $Q_{US}$: مخارج دفاعی کشور آمریکا؛ Z: مخارج غیردفاعی کشور کانادا؛ t: زمان؛ $\beta_i$ ضریب برآوردی و $\varepsilon$ جمله خطا می‌باشد. نتایج برآورد مدل فوق با استفاده از روش خودرگرسیون با وقفه‌های توزیعی(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 (تأیید رقابت تسلیحاتی با این کشورها) 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 (Nikolaidou, 2005) در برآورد تابع تقاضای مخارج نظامی کشورهای اتحادیه اروپا (شامل: انگلیس، یونان، فرانسه، اسپانیا و پرتغال)، طی دوره زمانی ۲۰۰۵-۱۹۶۱، از فرم تبعی زیر استفاده کرده است:

$$M = M(M_{-1}, Y, P, G, N, TB, Z) (۸)$$

در رابطه فوق: M: مخارج نظامی؛ $M_{-1}$: وقفه مخارج نظامی؛ Y: GDP حقیقی؛ P: جمعیت؛ G: مخارج دولتی شامل مخارج نظامی؛ N: سهم مخارج نظامی از GDP کشورهای اروپایی عضو ناتو؛ TB: سهم تراز تجاری از GDP؛ Z: بردار متغیرهای مجازی شامل تغییرات سیاسی (استراتژیک)، بحران‌های اقتصادی و ملاحظات دفاعی می‌باشد. نتایج برآورد مدل فوق با استفاده از روش ARDL نشان می‌دهد که شباهت بسیار کمی در عوامل مؤثر بر تقاضای هزینه‌های نظامی این کشورها وجود دارد. به‌عبارت دیگر، تابع تقاضای مخارج دفاعی هر کشور، بسته به شرایط اقتصادی، سیاسی و سایر عوامل دیگر، مختص آن کشور می‌باشد.

هو (Hou, 2010) با استفاده از مدل کنش و واکنش ریچاردسون و با به‌کارگیری تکنیک اقتصادسنجی هم‌انباشتگی[2]به بررسی رقابت تسلیحاتی بین کشورهای هند و پاکستان پرداخته است. نتایج تجربی این مطالعه نشان می‌دهد که شواهدی قوی برای برقراری یک رقابت تسلیحاتی پایدار بین کشورهای مورد مطالعه، حتی با درنظر گرفتن مسأله شکست ساختاری وجود دارد.

پرتال جامع علوم انسانی

[1]. Autoregressive Distributed Lag Model
[2]. Co-Integration

فونفریا و مارین (Fonfria & Marin, 2012) 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[1](GMM) حاکی از آنست که متغیرهای: درآمد سرانه، نیروهای مسلح و وقفه مخارج دفاعی، اثر مثبت و معنادار و متغیرهای: قیمت کالاهای نظامی، مخارج دفاعی کشورهای عضو ناتو (رد وجود رقابت تسلیحاتی و تأیید اتحاد نظامی) و دموکراسی، اثر منفی و معنادار بر مخارج دفاعی کشورهای مورد مطالعه داشته‌اند.

عبدالفتاح و همکاران (Abdelfattah et al., 2013) در برآورد تابع تقاضای هزینه‌های نظامی کشور مصر، طی دوره زمانی ۲۰۰۹-۱۹۶۰، از فرم تبعی زیر استفاده کرده‌اند:

$$MIL = F(Y, \sum_i MIL, POP, Z) \qquad (۹)$$

در رابطه فوق: MIL: مخارج نظامی (به قیمت‌های ثابت سال ۲۰۰۰ و بر حسب دلار آمریکا)؛ Y: لگاریتم GDP حقیقی کشور مصر؛$\sum_i MIL$: مخارج نظامی سایر کشورها شامل: اسرائیل، اردن و سوریه؛ POP: لگاریتم جمعیت کشور مصر؛ Z: سایر متغیرهای سیاسی، مجازی و استراتژیک شامل: نسبت خالص صادرات به GDP و شیوه حکومت[2]می‌باشد. نتایج برآورد مدل فوق با استفاده از روش‌های OLS به‌طورکامل اصلاح‌شده[3](FMOLS)، OLS پویا[4](DOLS) و رگرسیون هم‌انباشتگی استاندارد[5](CCR)، نشان می‌دهد که عوامل اقتصادی و استراتژیک در تعیین بار نظامی کشور مصر اثر معناداری دارند. به این‌صورت که تولید ناخالص داخلی و خالص صادرات، اثر منفی و وقفه مخارج نظامی و بار نظامی کشور اسرائیل، اثر مثبتی (تأیید رقابت تسلیحاتی) بر مخارج نظامی این کشور داشته‌اند. هم‌چنین، اثر متغیرهای جمعیت، نوع حکومت و بار نظامی کشورهای اردن و سوریه (عدم تأیید رقابت تسلیحاتی) بر بار نظامی کشور مصر بی‌معنا بوده است.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

1. Generalized Method of Moments
2. Polity
3. Fully Modified OLS
4. Dynamic OLS
5. Canonical Co-integrating Regression

آندو (Ando, 2015) در مطالعه‌ای به بررسی و تحلیل وابستگی دفاعی بین کشورهای ژاپن و ایالات متحده آمریکا طی دوره زمانی ۲۰۰۹-۱۹۷۵ پرداخته است. به این منظور از فرم تبعی زیر استفاده شده است:

$$M = M(M_{-1}, Y, G, USME, USFJ) (۱۰)$$

که در رابطه فوق: M: مخارج دفاعی حقیقی ژاپن؛ $M_{-1}$: وقفه مخارج دفاعی حقیقی ژاپن؛ Y: GDP حقیقی؛ P: جمعیت؛ G: مخارج دولتی حقیقی به غیر از مخارج دفاعی؛ USME: مخارج دفاعی حقیقی آمریکا و USFJ: تعداد نیروهای آمریکایی مستقر در ژاپن می‌باشد. نتایج این تحقیق با استفاده از روش ARDL نشان می‌دهد که در بلندمدت، مخارج دفاعی کشور ایالات متحده آمریکا تأثیر مثبت و معناداری را بر مخارج دفاعی کشور ژاپن طی دوره مورد مطالعه داشته است.

## روش و مدل تحقیق

برای بررسی بعد فضا و مکان در جریان تأثیرگذاری مخارج نظامی کشورهای حوزه خلیج فارس بر مخارج نظامی یکدیگر (رقابت تسلیحاتی) از روش اقتصادسنجی فضایی استفاده شده است (به این معنا که مجاورت کشورهای این حوزه سبب رقابت تسلیحاتی بین آن‌ها شده است)؛ که در ادامه شرح مختصری از آن ارائه می‌شود. وجه تمایز اقتصادسنجی فضایی از اقتصادسنجی موسوم، در به‌کارگیری داده‌هایی است که از نظر مکانی به یکدیگر وابسته می‌باشند. زمانی‌که داده‌های نمونه‌ای دارای جزء مکانی می‌باشند، دو مسأله وابستگی فضایی[1] بین مشاهدات و ناهمسانی فضایی[2] رخ خواهد داد. اقتصادسنجی موسوم تا حد زیادی این دو موضوع را نادیده می‌گیرد؛ این امر ممکن است به‌دلیل نقض فروض گاوس – مارکوف[3] استفاده شده در مدل‌های رگرسیونی رخ دهد. لذا برای استفاده از این روش، نیاز به آشنایی با مفاهیم آن می‌باشد که در ادامه شرح مختصری از وابستگی و ناهمسانی فضایی، چگونگی تعیین مکان و وقفه‌های فضایی بیان خواهد شد. وابستگی فضایی در مجموعه‌ای از داده‌های نمونه‌ای، به این معنی است که مشاهدات در مکان i وابسته به مشاهدات دیگر در مکان j می‌باشند. به بیان دیگر:

$$Y_{it} = f(Y_{jt}), i = 1,2,\ldots,n\ i \neq j (۱۱)$$

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

[1]. Spatial Dependence or Spatial Autocorrelation
[2]. Spatial Heterogeneity or Spatial Structure
[3]. Gauss-Markov

این همبستگی می‌تواند میان مشاهدات مختلف و اجزاء اخلال وجود داشته باشد؛ به این معنا که شاخص i می‌تواند هر مقداری از $i = 1,\dots,n$ را اختیار کند. انتظار می‌رود اطلاعات نمونه‌ای مشاهده شده در یک نقطه از فضا، وابسته به مقادیر مشاهده شده در مکان‌های دیگر باشد. وابستگی فضایی می‌بایست با قضایای اساسی علوم منطقه‌ای مطابقت داشته باشد. به این معنا که مشاهدات نزدیک‌تر باید منعکس‌کننده درجه وابستگی فضایی بیش‌تری نسبت به آن‌هایی باشد که از یکدیگر دورتر هستند. به‌عبارت دیگر، وابستگی فضایی و تأثیرات آن بین مشاهدات باید با افزایش فاصله بین مشاهدات کاهش یابد. در مورد ناهمسانی فضایی می‌توان این چنین بیان کرد که اصطلاح ناهمسانی فضایی، اشاره به انحراف در روابط بین مشاهده‌ها در سطح مکان‌های جغرافیایی دارد. در اغلب موارد، انتظار بر روابط گوناگون برای هر نقطه در فضا وجود دارد. به‌عبارت دیگر، رابطه خطی به‌صورت زیر به تصویر کشیده می‌شود (شکیبایی و همکاران، ۱۳۹۴: ۱۲):

$$Y_{it} = X_{it}\beta_i + \varepsilon_{it}\ i = 1,2,\dots,n \quad (۱۲)$$

که در آن i بیان‌گر مشاهدات به‌دست‌آمده در فضا، $X_{it}$ نشان‌دهنده بردار $(n \times k)$ از متغیرهای توضیحی همراه با مجموعه پارامترهای $\beta_i$ مربوط به آن، $Y_{it}$ متغیر وابسته در مشاهده یا مکان i و $\varepsilon_{it}$ بیان‌گر خطای تصادفی در رابطه مذکور است. به بیان دیگر این مفهوم به‌صورت زیر است:

$$Y_{it} = f(X_{it}\beta_i + \varepsilon_{it}) \quad (۱۳)$$

با درنظر گرفتن رابطه (۱۳)، نمی‌توان انتظار برآورد مجموعه‌ای n پارامتری از بردار $\beta_i$ با توجه به یک نمونه از مشاهدات و تخمین منحصر به فردی برای هر نقطه در فضا را داشت. به‌طور کلی ناهمسانی فضایی نیز این فرض گاوس- مارکف را که می‌گوید تنها یک رابطه خطی مشخص با واریانس ثابت بین مشاهده‌های نمونه‌ای وجود دارد، نقض می‌نماید. پیش از مطرح شدن مسائلی هم‌چون؛ ناهمسانی فضایی و وابستگی فضایی، ابتدا می‌بایست به تعیین جنبه مکانی داده‌های نمونه‌ای پرداخت. برای ترسیم مجموعه مشاهدات فضایی می‌توان از منابعی مانند طول و عرض جغرافیایی بهره برد. این اطلاعات، افراد را قادر می‌سازند تا فاصله از هر نقطه در فضا و یا مشاهدات واقع در مکانی مجزا در فضا را نسبت به مشاهدات واقع در نقاط دیگر محاسبه کند (LeSage & Pace, 2009). در ادامه به معرفی انواع مدل‌های اقتصادسنجی فضایی شامل مدل خودرگرسیون فضایی مرتبه اول[1] مدل مختلط رگرسیون-خودرگرسیونی[1] مدل

[1]. FAR (First Order Spatial Autoregressive Model)

خطای فضایی[۲] و مدل فضایی عمومی[۳] پرداخته شده است. تفاوت اصلی آن‌ها در محل قرارگیری ماتریس وزنی فضایی برای رفع همبستگی فضایی است (عسگری و اکبری، ۱۳۸۰).

**الف. مدل خود رگرسیون فضایی مرتبه اول**

این مدل کم‌ترین کاربرد را در میان مدل‌های فضایی دارد؛ اما بیش‌ترین کاربرد آن در شناسایی همبستگی فضایی در میان همسایه‌ها است، چرا که تنها از حاصل‌ضرب متغیر وابسته در ماتریس وزنی استانداردشده[۴] استفاده می‌نماید.

$$y_{it} = \rho \sum_{j=1}^{n} W_{it}\, y_{jt} + \varepsilon_{it} = \rho W y + \varepsilon_{it}, \varepsilon_{it} \sim N(0, \sigma^2) \qquad (۱۴)$$

$\rho$، $W_{it}$ و $\varepsilon_{it}$ به‌ترتیب ضریب وقفه فضایی، ماتریس وزنی استانداردشده و جزء اخلال است.

**ب. مدل مختلط رگرسیون-خودرگرسیونی**

این مدل تغییرات y را به‌صورت یک ترکیب خطی از مناطق مجاور همانند سری‌های زمانی خودرگرسیون[۵](AR) توضیح می‌دهد و آن‌چه را که در مناطق مجاور اتفاق می‌افتد، با اهمیت تلقی می‌نماید. در این راستا روش حداکثر درست‌نمایی برای تخمین پارامترهای این مدل به‌کار می‌رود. مدل مذکور به‌صورت زیر می‌باشد:

$$(۱۵)\ y_{it} = \rho \sum_{j=1}^{n} W_{it}\, y_{jt} + \sum_{k=1}^{k} \beta_k\, x_{ki} + \varepsilon_{it} = \rho W y + X\beta + \varepsilon_{it}\ \varepsilon_{it} \sim N(0, \sigma^2 I_n)$$

$\rho$، $W_{it}$ و $\varepsilon_{it}$ و به ترتیب ضریب وقفه فضایی، ماتریس وزنی استانداردشده و جزء اخلال است.

**ج. مدل خطای فضایی**

در این مدل، متغیر وابسته با ایجاد شوک در مناطق مجاور و همسایه، تحت تأثیر قرار می‌گیرد و به‌صورت زیر است:

$$y_{it} = \sum_{k=1}^{k} \beta_k\, x_{ki} + \varepsilon_{it} = X\beta + u_{it} \qquad (۱۶)$$

$$u_{it} = \lambda W u_{it} + \varepsilon_{it},\ \varepsilon_{it} \sim N(0, \sigma^2 I_n)$$

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

1. SAR (Mixed Spatial Autoregressive model)
2. SEM (Spatial Error Model)
3. SAC (The General Spatial Model)

۴- این ماتریس از ضرب کرونکر حاصل می‌شود.

5. Autoregressive model

**د. مدل فضایی عمومی**

این مدل دربرگیرنده هر دو مدل مختلط رگرسیونی-خودرگرسیونی و خطای فضایی است و به‌صورت زیر می‌باشد:

$y_{it} = \rho Wy + X\beta + u_{it}, u_{it} = \lambda Wu_{it} + \varepsilon_{it},\ \varepsilon_{it} \sim N(0, \sigma^2 I_n)$ (۱۷) برای تعیین همبستگی فضایی می‌بایست از آزمون‌های موران و والد با فرضیه صفر عدم همبستگی فضایی استفاده شود. هم‌چنین، آزمون‌های ضریب لاگرانژ خطا[۱] ($LM_{eror}$) و ضریب لاگرانژ وقفه[۲] ($LM_{lag}$) به‌ترتیب برای تشخیص عدم همبستگی فضایی در اجزا اخلال و عدم وابستگی فضایی در مشاهدات متغیرهای وابسته مورد استفاده قرار می‌گیرد. در صورت رد فرضیه صفر عدم همبستگی فضایی در اجزا اخلال، از مدل خطای فضایی و در صورت رد فرضیه صفر عدم وابستگی فضایی در مشاهدات متغیرهای وابسته، از مدل مختلط رگرسیون- خودرگرسیونی برای رفع همبستگی فضایی استفاده می‌شود؛ اما در حالتی که هر دو فرضیه صفر رد شوند، از مدل فضایی عمومی کمک گرفته می‌شود. به اضافه برای انتخاب یکی از مدل‌ها با داده‌های تلفیقی[۳] داده‌های تابلویی[۴] با اثر ثابت یا تصادفی از آزمون‌های نسبت درست‌نمایی[۵] و هاسمن استفاده می‌شود. فرضیه صفر آزمون نسبت درست‌نمایی (۱)، مدل با داده‌های تلفیقی در مقابل فرضیه یک مدل با اثر ثابت و فرضیه صفر آزمون نسبت درست‌نمایی (۲)، مدل با داده‌های تلفیقی در مقابل فرضیه یک مدل با اثر تصادفی است. به‌علاوه فرضیه صفر آزمون هاسمن، مدل با اثر تصادفی در مقابل فرضیه یک مدل با اثر ثابت است (شکیبایی و همکاران، ۱۳۹۴: ۱۵-۱۴).

**مدل تحقیق**

در این مقاله، به‌منظور بررسی اقتصادسنجی فضایی رقابت تسلیحاتی بین کشورهای حوزه خلیج فارس، از یک مدل عمومی مخارج نظامی (شامل: متغیرهای اقتصادی، اجتماعی و استراتژیک) به‌صورت نیمه‌لگاریتمی؛ در قالب داده‌های ترکیبی و به‌صورت زیر استفاده شده است:

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

[1].Lagrange Multiplier Error
[2].Lagrange Multiplier Lag
[3].Pool Data
[4].Panel Data
[5]L. ` ikelihood Ratio (LR)

$$(\mathrm{MIL}/\mathrm{GDP})_{it} = \alpha + \rho\sum_{j=1}^{n} W_{it}\,(\mathrm{MIL}/\mathrm{GDP})_{jt} + \beta_1 \mathrm{Ln}(\mathrm{GDP}/\mathrm{POP})_{it} + \beta_2(\mathrm{HEA}/\mathrm{GDP})_{it} + \beta_3(\mathrm{TOB}/\mathrm{GDP})_{it} + \beta_4 \mathrm{Ln}(\mathrm{POP})_{it} + \beta_5(\mathrm{NRR}/\mathrm{GDP})_{it} + \beta_6(\mathrm{DEM})_{it} + u_{it}u_{it} = \lambda W u_{it} + \varepsilon_{it}, i = 1,2,\dots,7, t = 1995,1996,\dots,2014 \quad (۱۸)$$

در رابطه فوق متغیرها به‌صورت زیر تعریف شده‌اند:

$\mathrm{MIL}/\mathrm{GDP}$: سهم مخارج نظامی از تولید ناخالص داخلی (GDP)، به‌عنوان شاخص بار نظامی (بر حسب درصد و به‌عنوان متغیر وابسته مدل)؛ منبع داده‌های آماری این متغیر، مؤسسه بین‌المللی تحقیقات صلح استکهلم[۱](SIPRI) است.

$\sum_{j=1}^{n} W_{it}\,(\mathrm{MIL}/\mathrm{GDP})_{jt}$: متغیر وقفه فضایی؛ مثبت و معنی‌دار شدن ضریب این متغیر، یعنی $\rho$، به‌معنای آنست که وضعیت مخارج نظامی هر کشور به‌طور مثبت تحت تأثیر کشورهای مجاور خود قرار دارد؛ که این به‌معنای وجود رقابت تسلیحاتی می‌باشد.

$\mathrm{Ln}(\mathrm{GDP}/\mathrm{POP})$: لگاریتم طبیعی GDP سرانه، به‌عنوان شاخص درآمد (به قیمت‌های ثابت سال ۲۰۰۵ و بر حسب دلار آمریکا)؛ مخارج نظامی به‌عنوان کالای عمومی محسوب می‌شوند و بر اساس نظریه‌های مربوط به مالیه عمومی، سطوح مخارج دفاعی کاملاً با درآمد ملی در ارتباط می‌باشند. این مسأله به‌وسیله ضریب مثبت درآمد قابل تحلیل است (Deger, 1986). بنابراین انتظار بر آنست که ضریب برآوردی این متغیر، مثبت باشد، یعنی $\beta_1 > 0$. منبع داده‌های آماری این متغیر، شاخص‌های توسعه جهانی[۲](WDI) متعلق به بانک جهانی است.

$\mathrm{HEA}/\mathrm{GDP}$: سهم مخارج بهداشتی دولت از GDP، به‌عنوان شاخص مخارج غیرنظامی و هزینه فرصت مخارج دفاعی (بر حسب درصد)؛ 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 (Solomon, 2005)، یعنی $\beta_2 < 0$. منبع داده‌های آماری این متغیر، WDI است.

$\mathrm{TOB}/\mathrm{GDP}$: سهم تراز تجاری از GDP (بر حسب درصد)؛ سهم تراز تجاری از GDP، بازبودن اقتصاد را منعکس می‌کند و علامت آن از لحاظ نظری مبهم و نامعلوم است. برای کشورهای حوزه خلیج فارس که تقریباً واردکننده عمده تجهیزات نظامی در جهان محسوب می‌شوند و هم‌چنین دارای صنایع نظامی در حال توسعه می‌باشند، اثر منفی متغیر تراز تجاری بر بار

---

[۱] Stockholm International *Peace* Research *Institute*

[1] World Development Indicators

نظامی، منطقی و قابل توجیه به‌نظر می‌رسد، یعنی،$\beta_3 > 0$. منبع داده‌های آماری این متغیر، WDI است.

Ln(POP): لگاریتم طبیعی جمعیت (اندازه) کشور (بر حسب نفر)؛ همان‌طور که دگر (Deger, 1986) بیان می‌کند، چون دفاع کالایی عمومی است، می‌بایست به لحاظ تحلیلی، رابطه‌ای مثبت با اندازه اقتصاد کشوری که باید از آن دفاع شود، داشته باشد؛ یعنی$\beta_4 > 0$. منبع داده‌های آماری این متغیر، WDI است.

($^{NRR}/_{GDP}$): سهم درآمدهای (رانت) حاصل از منابع طبیعی از GDP، به‌عنوان شاخص فراوانی منابع طبیعی (بر حسب درصد)؛ 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 دفاعی گسترده‌تری است؛ که این عوامل منجر به افزایش مخارج نظامی می‌شود (Ali & Abedellatif, 2013). بنابراین انتظار بر آنست که ضریب برآوردی این متغیر، مثبت باشد، یعنی$\beta_5 > 0$. منبع داده‌های آماری این متغیر، WDI است.

DEM: دموکراسی؛ برای اندازه‌گیری این متغیر از شاخص خالص دموکراسی یا همان Polity استفاده شده است؛ این شاخص، برای سنجش درجه مشارکت مردم در دولت به‌کار می‌رود و از طریق تفریق شاخص استبداد از شاخص دموکراسی به‌دست می‌آید. محدوده و مقدار این شاخص بین دو عدد ۱۰+ و ۱۰- تغییر می‌کند که عدد ۱۰- به‌مفهوم استبداد مطلق و عدد ۱۰+ به‌معنای دموکراسی کامل است. از آنجا که در کشورهای دارای دموکراسی بالاتر، اطمینان از این موضوع است که دولت می‌تواند در صورت لزوم از کمک‌های مردمی استفاده کند و نیازی ندارد که همیشه مخارج نظامی خود را در حدی که در شرایط بحرانی جنگی ضروری است، نگه دارد (Brauner, 2015)، انتظار بر آنست که ضریب برآوردی این متغیر، منفی باشد، یعنی$\beta_6 < 0$. منبع داده‌های آماری این متغیر، مرکز مطالعات Polity IV وابسته به دانشگاه مریلند[1] می‌باشد.

هم‌چنین، i نشان‌دهنده کشورهای حوزه خلیج فارس (i=1,…,7) شامل: ایران، بحرین، کویت، عمان، قطر، عربستان سعودی و امارات و t نشان‌دهنده بازه زمانی تحقیق (۲۰۱۴-۱۹۹۵) است. به‌منظور تجزیه‌وتحلیل‌های آماری و اقتصادسنجی نیز از نرم‌افزار MATLAB استفاده است.

[1]Maryland

## تحلیل نتایج تجربی

### آزمون‌های تشخیص همبستگی فضایی

برای بررسی و شناسایی همبستگی فضایی در اجزاء اخلال از آزمون‌های موران و والد استفاده شده که فرضیه صفر در این آزمون‌ها نشان‌دهنده عدم همبستگی فضایی است. نتایج این آزمون‌ها در جدول (۲) آمده است. بر اساس نتایج این جدول و سطوح احتمال به‌دست‌آمده، فرضیه صفر مبنی بر عدم همبستگی فضایی در اجزای اخلال، با استفاده از هر دو آزمون، در مدل رد می‌شود.

جدول (۲): نتایج آزمون‌های تشخیص همبستگی فضایی

| مقدار آماره آزمون والد | مقدار آماره آزمون موران |
|---|---|
| ۲۶/۱۸۶ (۰/۰۰۰) | ۴/۹۱۸ (۰/۰۰۰) |

اعداد داخل پرانتز نشان‌دهنده سطح احتمال است.

مأخذ: یافته‌های تحقیق

### آزمون‌های ضریب لاگرانژ

گام بعدی، انجام آزمون‌های $LM_{eror}$ و $LM_{lag}$، به‌منظور بررسی عدم همبستگی فضایی در اجزاء اخلال و عدم وابستگی فضایی در مشاهدات متغیرهای وابسته است. علاوه بر انجام این دو آزمون، نیاز به انجام آزمون‌های $LM_{eror}_robust$ و $LM_{lag}_robust$ نیز می‌باشد، تا از این طریق نتایج آزمون‌ها با کارآیی بالاتری مورد بررسی قرار گیرند. نتایج این آزمون‌ها در جدول (۳) آمده است. با توجه به نتایج این جدول و سطوح احتمال به‌دست‌آمده، فرضیه صفر تمام آزمون‌های ضریب لاگرانژ، در مدل رد می‌شود. بر این اساس می‌بایست از مدل خطای فضایی و مختلط رگرسیون-خودرگرسیونی برای برآورد مدل استفاده کرد. لذا برای برآورد از مدل فضایی عمومی که دربرگیرنده هر دو مدل است، کمک گرفته می‌شود.

جدول (۳): نتایج آزمون‌های ضریب لاگرانژ

| مقدار آماره‌های آزمون LM | | | |
|---|---|---|---|
| $LM_{lag}_robust$ | $LM_{eror}_robust$ | $LM_{lag}$ | $LM_{eror}$ |
| ۴۱/۱۰۷ (۰/۰۰۰) | ۲۰/۶۱۱ (۰/۰۰۰) | ۴۸/۵۱۸ (۰/۰۰۰) | ۳۰/۴۱۲ (۰/۰۰۰) |

اعداد داخل پرانتز نشان‌دهنده سطح احتمال است.

مأخذ: یافته‌های تحقیق

### آزمون‌های تصریح مدل

در این قسمت از آزمون نسبت درست‌نمایی (LR) برای انتخاب بین سه مدل، داده‌های تلفیقی، داده‌های تابلویی با اثرات ثابت و داده‌های تابلویی با اثرات تصادفی استفاده شده است. هم‌چنین از آزمون هاسمن، جهت گزینش یکی از دو مدل داده‌های تابلویی با وجود اثرات ثابت یا تصادفی کمک گرفته شده است (Elhorst, 2011). نتایج این آزمون‌ها در جدول (۴) آمده است.

جدول (۴): آزمون‌های تصریح مدل

| مقدار آماره‌های آزمون | | |
|---|---|---|
| Hausman | LR(2) | LR(1) |
| ۲۶/۸۱۸ (۰/۰۰۰) | ۱۴۲/۱۶۱ (۰/۰۰۰) | ۱۸۵/۲۱۵ (۰/۰۰۰) |

اعداد داخل پرانتز نشان‌دهنده سطح احتمال است.

مأخذ: یافته‌های تحقیق

با توجه به نتایج جدول (۴) و سطوح احتمال به‌دست‌آمده، مدل داده‌های تابلویی با اثرات ثابت برای مدل انتخاب می‌شود. چراکه فرضیه صفر آزمون LR(1)، مبتنی بر مدل با داده‌های تلفیقی در مقابل فرضیه یک مدل با اثرات ثابت و فرضیه صفر آزمون LR(2)، مبتنی بر مدل با داده‌های تلفیقی در مقابل فرضیه یک مدل با اثر تصادفی و فرضیه صفر آزمون هاسمن، مبتنی بر مدل با اثر تصادفی در مقابل فرضیه یک مدل با اثر ثابت، رد شده است.

**برآورد مدل خودرگرسیون فضایی مرتبه اول**

نتایج حاصل از برآورد معادله زیر در جدول (۵) نشان می‌دهد که ضریب فضایی $\rho$ برای هر دو مدل مثبت و معنادار است که بیان‌گر هم‌بستگی فضایی مثبت در اجزای اخلال معادله مورد بررسی می‌باشد.

$$\left(\frac{MIL}{GDP}\right)_{it} = \rho\left[W * \left(\frac{MIL}{GDP}\right)_{it}\right] + v_i \quad (۱۹)$$

**جدول (۵): نتایج برآورد مدل خودرگرسیون فضایی مرتبه اول**

| $\rho$ | Asymptote t-stat | z-probability | $R^2$ |
|---|---|---|---|
| ۰/۹۱۲ | ۱۸۰/۸۱۲ | ۰/۰۰۰ | ۰/۳۱۴ |

مأخذ: یافته‌های تحقیق

**برآورد مدل فضایی عمومی**

نتایج برآورد مدل‌های فضایی عمومی، در جدول (۶) آمده است. بر اساس نتایج این جدول، کلیه متغیرها (به‌جز لگاریتم جمعیت کل) در سطح اطمینان قابل قبولی معنادار بوده‌اند و دارای اعتبار آماری هستند. هم‌چنین، علامت ضرایب محاسبه‌شده، با توجه به مبانی نظری و مطالعات تجربی، انتظار ما را در تخمین مدل و نتایج برآورده می‌کنند. بر اساس نتایج جدول (۶)، علامت و اثرگذاری متغیرهای مورد بررسی در مدل، به‌طور کامل منطبق با توضیحات ارائه‌شده در قسمت مدل تحقیق است. تأثیر متغیرهای لگاریتم درآمد سرانه، لگاریتم جمعیت کل و دموکراسی بر بار نظامی کشورهای حوزه خلیج فارس به‌ترتیب مثبت، مثبت و منفی است. ضرایب برآوردی این متغیرها، به‌ترتیب حدود ۰/۰۰۸، ۰/۵۸۱ و ۰/۰۲۱- برآورد شده است. تأثیر متغیرهای سهم مخارج بهداشتی از GDP، سهم تراز تجاری از GDP و رانت حاصل از منابع طبیعی نیز بر بار نظامی کشورهای حوزه خلیج فارس مطابق انتظار به‌ترتیب دارای علائم

منفی، منفی و مثبت است. به‌گونه‌ای که، با افزایش یک‌درصدی در متغیرهای نام‌برده شده، بار نظامی کشورهای مورد مطالعه، به‌ترتیب، چیزی حدود ۰/۰۴۶، ۰/۱۴۱ و ۰/۱۰۸ درصد کاهش، کاهش و افزایش خواهد یافت.

جدول (۶): نتایج برآورد مدل فضایی عمومی

| متغیر | ضریب برآوردی | سطح احتمال |
|---|---|---|
| Ln(GDP/POP) | ۰/۰۰۸ | ۰/۰۰۰ |
| HEA/GDP | -۰/۰۴۶ | ۰/۰۲۱ |
| TOB/GDP | -۰/۱۴۱ | ۰/۰۸۸ |
| Ln(POP) | ۰/۵۸۱ | ۰/۱۵۵ |
| NRR/GDP | ۰/۱۰۸ | ۰/۰۰۰ |
| DEM | -۰/۰۲۱ | ۰/۰۰۱ |
| ضرایب وقفه فضایی | | |
| ρ | ۰/۸۸۵ | ۰/۰۰۰ |
| λ | -۱/۶۸۲ | ۰/۰۰۰ |

مأخذ: یافته‌های تحقیق

ضریب وقفه فضایی متغیر وابسته و ضریب وقفه فضایی جزء اخلال در مدل نیز، به‌ترتیب مثبت و معنادار و منفی و معنادار است. در این‌جا، نکته مهم و اساسی این تحقیق در مورد ضریب برآوردی وقفه فضایی متغیر وابسته است؛ این ضریب حدود ۰/۸۸۵ برآورد شده است. این به آن معناست که با افزایش یک‌درصدی در میانگین وزنی بار نظامی کشورهای حوزه خلیج فارس، به‌طور متوسط بار نظامی یک کشور این حوزه، ۰/۸۸۵درصد (نزدیک به یک درصد) افزایش می‌یابد. لذا، مجاورت کشورهای مورد مطالعه با یکدیگر، اثر مثبتی بر روی بار نظامی آن‌ها داشته است. به‌عبارت دیگر، سهم هزینه‌های نظامی از GDP در کشورهای حوزه خلیج فارس، از بار نظامی کشورهای عضو نیز تأثیر گرفته است. بر اساس این نتایج می‌توان گفت که یک نوع رقابت تسلیحاتی قوی در بین کشورهای حوزه خلیج فارس طی دوره مورد بررسی وجود داشته است.

## جمع‌بندی و نتیجه‌گیری

مطالعه حاضر، به برآورد تجربی رقابت تسلیحاتی بین کشورهای حوزه خلیج فارس طی سال‌های ۲۰۱۴-۱۹۹۵ پرداخته است. به این منظور نخست، یک مدل عمومی مخارج نظامی (شامل متغیرهای: اقتصادی، اجتماعی، استراتژیک)، برای این کشورها طراحی و سپس به‌منظور برآورد آن از روش اقتصادسنجی فضایی در قالب داده‌های ترکیبی استفاده شده است. نتایج برآورد مدل نشان می‌دهد که ضریب برآوردی وقفه فضایی متغیر وابسته مثبت و معنادار است؛ به این معنا که سهم هزینه‌های نظامی از GDP در کشورهای حوزه خلیج فارس، از بار نظامی

کشورهای عضو نیز تأثیر گرفته است. به‌گونه‌ای که با افزایش یک‌درصدی در میانگین وزنی بار نظامی کشورهای حوزه خلیج فارس، به‌طور متوسط بار نظامی یک کشور این حوزه، ۰/۸۸۵ درصد (نزدیک به یک‌درصد) افزایش می‌یابد. بر اساس این نتایج می‌توان گفت که یک نوع رقابت تسلیحاتی قوی در بین کشورهای حوزه خلیج فارس طی دوره مورد بررسی وجود داشته است. بر اساس سایر نتایج به‌دست‌آمده، متغیرهای دموکراسی، مخارج بهداشتی (به‌عنوان هزینه فرصت مخارج نظامی) و تراز تجاری، اثر منفی و معناداری بر بار نظامی کشورهای حوزه خلیج فارس داشته‌اند. جمعیت به‌عنوان یک متغیر اجتماعی، در سطح معناداری پایین‌تری نسبت به سایر متغیرها، اثر مثبتی بر بار نظامی کشورهای مورد مطالعه داشته است؛ که نشان می‌دهد دفاع یک کالای عمومی می‌باشد. متغیرهای درآمد سرانه و رانت حاصل از فراوانی منابع طبیعی نیز، مطابق انتظار تئوریک، تأثیر معنادار و مثبتی بر بار نظامی کشورهای حوزه خلیج فارس داشته‌اند.

درگیرشدن کشورهای حوزه خلیج فارس در یک رقابت تسلیحاتی می‌تواند عواقب و پیامدهای منفی نظیر: کاهش میزان همکاری‌ها ناشی از حاکمیت جو بی‌اعتمادی در بین کشورها، تحلیل رفتن منابع مادی کشورها به‌خاطر خریدهای غیرضروری تسلیحات و هزینه‌های سرسام‌آور نگهداری از این تسلیحات، حاکمیت جو نظامی‌گری در منطقه که باعث جای‌گزین شدن راهکارهای نظامی به‌جای راهکارهای دیپلماتیک خواهد شد، دخالت قدرت‌های فرامنطقه‌ای در امورات منطقه، آن هم به بهانه تأمین امنیت منابع مورد نیاز خود، تنش‌محور شدن منطقه و ... داشته باشد. برخی از این پیامدها به‌طور مستقیم، احتمال وقوع جنگ را بین کشورهای رقیب این حوزه افزایش می‌دهد و برخی دیگر نیز تأثیر خود را غیرمستقیم بر احتمال وقوع درگیری می‌گذارند. بنابراین، هرچه رقابت تسلیحاتی در کشورهای حوزه خلیج فارس کاهش یابد و منطقه از ثبات نظامی بیش‌تری برخوردار باشد، ضمن کاهش عواقب و پیامدهای منفی فوق، می‌توان با بهبود تراز تجاری و جای‌گزین نمودن مخارج توسعه اقتصادی (مانند مخارج بهداشتی) به‌جای هزینه‌های نظامی (طبق نتایج به‌دست‌آمده این تحقیق)، رشد اقتصادی بیش‌تری را برای کشورهای این حوزه متصور شد.

## منابع


- شکیبایی؛ علیرضا؛ احمدی نژاد، محمدرضا؛ کمال‌الدینی، زهرا و طالقانی، فاطمه (۱۳۹۴)، تأثیر شهرنشینی و سرریزهای آن بر توزیع درآمد استان‌های ایران با رهیافت اقتصادسنجی فضایی، *فصلنامه مطالعات نظریه‌های کاربردی اقتصاد*، شماره ۳، صص ۲۶-۱.
- صادقی اول، هادی؛ قاسمی، فرهاد و پورجم، بهاره (۱۳۹۵)، مسابقه تسلیحاتی و مدیریت دفاع منطقه‌ای در میان کشورهای حوزه خلیج فارس (۲۰۱۰-۱۹۹۰)، *فصلنامه مطالعات روابط بین‌الملل*، شماره ۳۵، صص ۱۴۰-۱۱۷.

- عسگری، علی و اکبری، نعمت‌الله (۱۳۸۰)، روش‌شناسی اقتصادسنجی فضایی؛ تئوری و کاربرد، *مجله پژوهشی علوم انسانی اصفهان*، شماره ۱۲، صص ۱۲۲-۹۳.
- هارتلی، کیت و ساندلر، تاد (۱۳۸۳)، *منتخبی از موضوعات در کتاب اقتصاد دفاع*، ترجمه ابراهیم بیضایی، تهران، انتشارات سمت.
- Abdelfattah, Y.M., Abu-Qarn, A. & Dunne, P. (2013), the Demand for Military Spending in Egypt, Defense and Peace Economics.
- Ali, H., & Abdellatif, O. (2013), Military Expenditures and Natural Resources: Evidence from Rentier States in the Middle East and North Africa, Defense and Peace Economics.
- Anderton, C. (1992), A New Look at the Relationship among Arms Races, Disannulment, and the Probability of War. In M. C. Force, Disarmament, Economic Conversion, and Management of Peace, New York: Prager.
- Ando, S. (2015), Empirical Analysis of the Defense Interdependence between Japan and the United States, Defense and Peace Economics, 26(2), 223-231.
- Brauner, J. (2015). Military Spending and Democracy, Defense and Peace Economics, 26(4), 409-423.
- Degger, S. (1986), Economic Development and Defense Expenditure, Economic Development and Cultural Change, 179-196.
- Dunne, P. (1995), Economic Effects of Military Expenditure in Development Countries: A Survey, the Peace of Dividend, Ch. 23, 439-464.
- Dunne, P., Eftychia, N. & Smith, R. (1999), Arms Race Models and Econometric Applications. The Arms Trade, Security and Conflict, Middlesex University Business School.
- Elhorst P. (2011), MATLAB Software to Estimate Spatial Panels, Version 2011-04-11, URL http://www.regroningen.nl/elhorst/software.shtml.
- 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.
- Hartley, T. & Russett, B. (1992), Public Opinion and the Common Defense: Who Governs Military Spending in the United States? American Political Science Review, 86(4), 905-915.
- Hartley, K. & Sandler, T. (1995), Handbook of Defense Economics, Vol. 1. North Holland: Amsterdam
- Hou, N. (2010), Arms Race, Military Expenditure and Economic Growth in India, A thesis submitted to University of Birmingham For the degree of DOCTOR OF PHILOSOPHY, Department of Economics, The University of Birmingham.
- Intriligator, M. D. (1975), Strategic Considerations in the Richardson Model of Arms Race, Journal of Political Economy, 83(2), 339-353.

- Intriligator, M. D. & Brito, D. L. (1984), Can Ann's Races lead to the Outbreak of War? Journal of Conflict Resolution, 28(1), 63-84.
- Isard, W. & Anderton, C. H. (1988), A Survey of Ann's Race Models. In W. Isard, Arms Races, Arms Control and Conflict Analysis (pp. 17-85), Cambridge: Cambridge University Press.
- LeSage, J. P. & Pace, R. K. (2009), Introduction to Spatial Econometrics, 16-24.
- McGuire, M. C. (1965), Secrecy and the Arms Race, Cambridge: MA: Harvard University Press.
- Rattinger, H. (1975), Armaments, Detente, and Bureaucracy, Journal of Conflict Resolution, 19(4), 571-595.
- Richardson, L. F. (1960), Arms and Insecurity: A Mathematical Study of Causes and Origins of War. Pittsburgh: Boxwood Press.
- Solomon, B. (2005), the Demand for Military Expenditures in Canada, Defense and Peace Economics, 16(3), 171-189.
- Wolfson, M. (1968), A Mathematical Model of the Cold War. Peace Research Society, 9, 107-123.
- Wolfson, M. (1990). Perestroika and the quest for peace. Defense Economics, 1(3), 221232.
- http://www.sipri.org/research/arma ments/milex.
- http://www.systemicpeace.org/polity/polity4.htm.
- http://data.worldbank.org/indicator.


پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی