مجله اقتصادی
شماره‌های ۷ و ۸، مهر و آبان ۱۳۹۸، صفحات ۱۱۹-۹۵

برآورد تابع تقاضای واردات سلاح: مقایسه تطبیقی کشورهای درحال‌توسعه و توسعه‌یافته منتخب

ابوالقاسم گل‌خندان
دکتری اقتصاد، دانشگاه لرستان
golkhandana@gmail.com

هدف اصلی این پژوهش برآورد و مقایسه تطبیقی تابع تقاضای واردات سلاح در کشورهای منتخب درحال‌توسعه (دارای صنایع دفاعی نوظهور و واردکننده عمده سلاح) و توسعه‌یافته (دارای صنایع دفاعی پیشرفته و صادرکننده عمده سلاح) طی دوره زمانی ۲۰۱۶- ۱۹۹۵ است. در این راستا، یک مدل در فرم لگاریتمی- خطی دینامیک برای کشورهای درحال‌توسعه و یک مدل در فرم لگاریتمی- غیرخطی برای کشورهای توسعه‌یافته طراحی شده است. به منظور برآورد مدل‌ها نیز از تحلیل‌های هم‌انباشتگی پانلی و روش حداقل مربعات معمولی دینامیک (DOLS) استفاده شده است. نتایج برآورد مدل‌ها نشان می‌دهد که شاخص قیمت تسلیحات وارداتی در هر دو گروه از کشورها اثر منفی و معنادار بر واردات تسلیحات داشته است؛ اما میزان این اثرگذاری منفی در کشورهای توسعه‌یافته بیشتر است. درآمد سرانه و مخارج نظامی در کشورهای درحال‌توسعه اثر مثبت و معنادار بر واردات تسلیحات داشته‌اند؛ در حالی که اثرگذاری این متغیرها بر واردات تسلیحات در کشورهای توسعه‌یافته غیرخطی و به شکل U معکوس است. با توجه به اینکه متوسط درآمد سرانه و مخارج نظامی کشورهای توسعه‌یافته منتخب از نقطه بازگشت منحنی بیشتر است، می‌توان گفت که این کشورها در شاخه نزولی منحنی قرار دارند و با افزایش در درآمد سرانه و مخارج نظامی، واردات تسلیحات آن‌ها کاهش می‌یابد.

واژگان کلیدی: واردات سلاح، کشورهای درحال‌توسعه، کشورهای توسعه‌یافته، هم‌انباشتگی پانلی، حداقل مربعات معمولی دینامیک *(DOLS)*.

[Downloaded from ejip.ir on 2026-11-07]

۱. مقدمه

امروزه با توجه به وجود پیمان منع سلاح‌های هسته‌ای و هم‌زمانی آن با گسترش نیروی اتمی ارتش‌های کوچک، ناامنی در منطقه خاورمیانه از سال ۲۰۰۲ به دنبال درگیری طالبان افغانستان و رژیم بعث عراق با آمریکا، درگیری‌های اخیر حزب‌الله لبنان با اسرائیل، جنگ‌های داخلی بلندمدت فلسطین و اسرائیل، خطرات مرزی کشورمان با اشرار و گروه‌های ضد حکومت؛ دیگر نمی‌توان آینده‌نگری مثبتی برای امنیت داخلی و صلح جهانی داشت. پس برای توجیح این امور، سلاح‌های زیادی ساخته و سرمایه‌گذاری‌های هزینه‌برداری متشکل می‌شوند؛ این‌ها مخارجی هستند که بعد از دوران جنگ سرد که همگان، دیگر انتظار نوید صلح و آرامش را داشتند، جهت تجهیزات دفاعی صرف می‌شوند (پورصادق و همکاران، ۱۳۸۶: ۷۶).

با اینکه حدود سه دهه از پایان جنگ سرد می‌گذرد، تجارت اسلحه در دنیا به‌شدت افزایش یافته است. بر اساس گزارش مؤسسه تحقیقات صلح استکهلم[1] (SIPRI) بین سال های ۲۰۱۲ تا ۲۰۱۶ صادرات اسلحه به میزان ۸/۴ درصد به نسبت سال‌های ۲۰۰۷ تا ۲۰۱۱ افزایش یافته است (SIPRI, 2018). بعضی از کشورها از طریق تولید و فروش تسلیحات جنگی توانسته‌اند ارز قابل توجهی به دست آورند. شعله‌ور شدن آتش جنگ در نقاط مختلف جهان تا حدودی متأثر از ملاحظات اقتصادی تولیدکنندگان این سلاح‌هاست که در کنار عوامل دیگر از قبیل نیل به اهداف سیاسی، آزمایش عملی سلاح‌ها و فراهم آمدن بستر لازم برای تحقیقات بیشتر در خصوص سلاح‌های پیشرفته، همیشه مورد توجه تولیدکنندگان بوده است (دیزجی و همکاران، ۱۳۸۸: ۱۱۸). در مقابل، در کشورهای واردکننده سلاح و درحال‌توسعه وضعیت تا حدود زیادی متفاوت است. این کشورها فاقد توانمندی‌های لازم برای تحقق تمام اهداف دفاعی خود هستند. بالاخص در شرایط وجود تحریم‌ها و تهدیدات بین‌المللی، به منظور حفظ امنیت و دست‌یابی به تسلیحات با تکنولوژی‌های پیشرفته، واردات تسلیحات می‌تواند منجر به توسعه بخش دفاعی و کاهش اثرگذاری تهدیدات شود.

اگرچه بسیاری از کشورهای دنیا جزء کشورهای عمده صادرکننده سلاح هستند، اما میزان واردات سلاح آن‌ها نیز قابل‌توجه است. به‌طور مثال، کشورهایی مانند آمریکا، انگلیس و چین در سال ۲۰۱۷ به ترتیب معادل ۵۴۷، ۸۹۹ و ۱۱۱۷ میلیون دلار واردات تسلیحات داشته‌اند (SIPRI,

1. Stockholm International Peace Research Institute

[Downloaded from ejip.ir on 2026-11-07]

۲۰۱۸)؛ اما می توان گفت که به دلیل تفاوت در صنعت دفاعی، تقاضای واردات سلاح در این کشورها با کشورهای واردکننده سلاح کاملاً متفاوت است. بر این اساس و با توجه به توضیحات ارائه شده فوق، در این پژوهش سعی شده است تا به برآورد و مقایسه تابع واردات سلاح برای کشورهای منتخب درحال‌توسعه (دارای صنایع دفاعی نوظهور و واردکننده عمده سلاح) و توسعه یافته (دارای صنایع دفاعی پیشرفته و صادرکننده عمده سلاح) طی دوره زمانی ۲۰۱۶- ۱۹۹۵ و با استفاده از مدل‌های متفاوت پرداخته شود.

۲. ادبیات موضوع

۲-۱. مبانی نظری

«**اقتصاد دفاع**»[1] به بررسی مسائل دفاعی و امور مربوط به دفاع نظیر خلع سلاح، صلح، امنیت، اجتناب از جنگ، خاتمه دادن به جنگ، عوامل ایجاد آن، مدیریت جنگ، تخصیص منابع، توزیع درآمد، رشد، ثبات اقتصادی و ... می‌پردازد. علم اقتصاد دفاع بسیاری از موضوع‌ها را شامل می‌شود؛ ممکن است این‌گونه تصور شود که این علم مجموعه‌ای پراکنده از موضوع‌های مرتبط به امور نظامی است که به طور تصادفی مورد علاقه اقتصاددانان قرار گرفته است؛ یا ممکن است اصطلاح اقتصاد دفاع را به مفهوم دفاع در جهان غرب تلقی کنند؛ اما چنین برداشتی درست نیست، زیرا امروزه اقتصاد دفاع تحت‌الشعاع واقعیت‌های موجود در جهان قرار گرفته است. علم اقتصاد دفاع با بهره گرفتن از نظریات و روش‌های تجربی به شکل دقیقی به تحلیل مسائلی همچون تشکیل اتحادیه‌های نظامی، رقابت تسلیحاتی، عقد قراردادهای انگیزشی، مسائل مربوط به تروریسم، شورش‌ها، برخوردها و تهدیدها و مسائلی از این قبیل می‌پردازد (پورصادق و همکاران، ۱۳۸۶).

یکی از مباحث مهم در علم اقتصاد دفاع مبحث اقتصاد تسلیحات است. ازجمله ابعاد مهم اقتصاد تسلیحات نیز تجارت تسلیحات است که به مطالعه موضوعاتی چون مزیت و نقشی که تجارت تسلیحات در اقتصاد کشورهای درگیر تجارت بازی می‌کند، معطوف است (Bove *et al.*, 2018). سابقه انجام مطالعات در این زمینه به نیم قرن پیش بازمی‌گردد؛ جایی که پک و شرر (Peck & Scherer, 1962) کتابی در ارتباط با «فرآیند اکتساب اسلحه»[2] منتشر کردند و دو سال بعد شرر

1. Defense Economics
2. The Weapons Acquisition Process

[Downloaded from ejip.ir on 2026-11-07]

(Scherer, 1964) در کتاب خود تحت عنوان «فرآیند اکتساب اسلحه: انگیزه‌های اقتصادی»[1] این مسئله را با توجه به انگیزه‌های اقتصادی تحت مطالعه قرار داد. به طور کلی تجارت تسلیحات از دو قسمت عمده به نام های واردات و صادرات سلاح تشکیل شده است که قسمت واردات سلاح در این مطالعه مد نظر و مورد مطالعه است.

به طور کلی و بر اساس مطالعه لوین و همکاران (Levin *et al.*, 1998) می‌توان در یک فرم تبعی ساده میزان واردات تسلیحات در کشور فرضی i (s_i) را تابعی از قیمت تسلیحات وارداتی برای این کشور (p_i)، مخارج نظامی این کشور (m_i) به عنوان شاخص تهدیدات درک‌شده و درآمد سرانه این کشور (y_i) به عنوان شاخص سطح توسعه‌یافتگی در نظر گرفته شود؛ یعنی

$$s_i = f(p_i, m_i, y_i) \qquad (۱)$$

اهم مطالعات انجام‌شده در زمینه برآورد تابع تقاضای واردات سلاح، مانند مطالعات لوین و همکاران (Levin *et al.*, 1998) و اسمیت و تاسیران (Smith & Tasiran, 2005, 2010) از فرم تبعی فوق در حالت‌های مختلف استفاده کرده‌اند. نخستین حالت فرم تبعی فوق، مدل «لگاریتمی-خطی»[2] است که می‌تواند به‌صورت زیر نوشته شود (Smith & Tasiran, 2005: 175):

$$Ln(s) = \alpha + \beta\, Ln(p) + \gamma\, Ln(m) + \delta\, Ln(y) + u \qquad (۲)$$

در رابطه فوق، ضرایب برآوردی β، γ و δ به ترتیب کشش‌های[3] قیمتی، مخارج نظامی و درآمدی را نشان می‌دهد. به این معنا که با یک درصد افزایش در شاخص قیمت تسلیحات وارداتی، مخارج نظامی و درآمد سرانه، واردات تسلیحات در بلندمدت با فرض ثبات سایر متغیرها، به ترتیب β، γ و δ درصد تغییر می‌کند. به لحاظ ریاضی این موضوع را می‌توان به‌صورت زیر نشان داد:

$$\frac{\partial Ln(s)}{\partial Ln(p)} = \beta, \frac{\partial Ln(s)}{\partial Ln(p)} = \gamma, \frac{\partial Ln(s)}{\partial Ln(p)} = \delta \qquad (۳)$$

حال با توجه به روابط فوق به تشریح نحوه اثرگذاری عوامل مؤثر بر واردات تسلیحات و مسائل پیرامون آن می‌پردازیم.

1. The Weapons Acquisition Process: Economic Incentives
2. Log-Linear
۳. در اقتصاد کشش (Elasticity) به معنی درصد تغییر در یک متغیر نسبت به درصد تغییر در سایر عوامل مؤثر بر آن متغیر است.

[Downloaded from ejip.ir on 2026-11-07]

بر اساس قانون تقاضا در علم اقتصاد انتظار برآن است که با افزایش قیمت یک کالا، میزان تقاضا برای آن کاهش یابد. در زمینه واردات تسلیحات نیز انتظار غالب آن است که با افزایش قیمت تجهیزات و ادوات نظامی، میزان واردات آن کاهش یابد و علامت ضریب برآوردی شاخص قیمت تسلیحات منفی باشد؛ یعنی $\beta < 0$. نکته مهم در این زمینه آن است که اندازه گیری قیمت کالاهای نظامی، بالاخص در کشورهای درحال‌توسعه بسیار دشوار است (Abdelfattah *et al.*, 2013). حتی در کشورهایی مانند آمریکا و انگلستان که شاخص قیمت‌ها برای محصولات و کالاهای نظامی منتشر و اعلام می‌شود، مشکلات عملی و ادراکی در ارتباط با روش محاسبه آن‌ها موجب می‌شود که کاربرد این نوع شاخص‌ها بسیار اعتمادناپذیر باشند (Hartley & Sandler, 1995). با توجه به این موضوع، به تشریح راه جایگزین نحوه اندازه‌گیری تقریبی شاخص قیمت تسلیحات بر اساس مطالعات تجربی می‌پردازیم. SIPRI حجم سیستم‌های تسلیحاتی عمده واردشده به وسیله کشور i را در زمان t اندازه‌گیری می‌کند؛ یعنی

$$S_{it} = {Q_{it}}^{M} \quad (۴)$$

و سالنامه نقل‌وانتقال تسلیحات و مخارج نظامی جهان[1] (WMEAT) ارزش کل واردات تسلیحات را اندازه‌گیری می‌کند؛ یعنی

$$A_{it} = P_{it}({Q_{it}}^{M} * D_{it}) \quad (۵)$$

که در رابطه فوق، D_{it} عبارت است از نسبت حجم کل واردات تسلیحات به حجم سیستم‌های تسلیحاتی عمده واردشده، یعنی:

$$D_{it} = Q_{it}/{Q_{it}}^{M} \quad (۶)$$

از آنجایی که WMEAT یک معیار ارزشی و SIPRI یک معیار حجمی از واردات تسلیحات را اندازه‌گیری می‌کند، می‌توان نسبت آن‌ها را به عنوان یک شاخص تقریبی و جایگزین برای قیمت تسلیحات در نظر گرفت و به کار برد (Smith & Tasiran, 2005: 173)

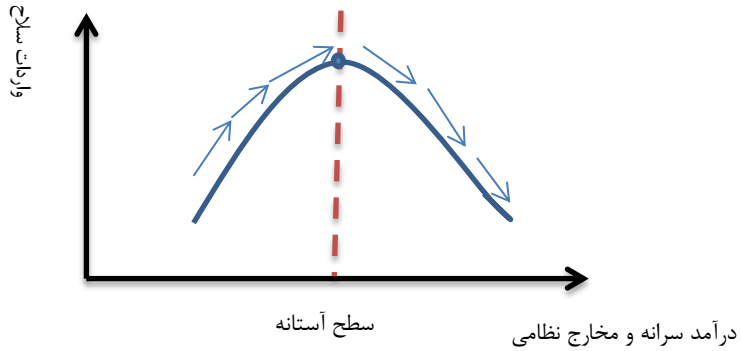
$$A_{it}/S_{it} = P_{it}D_{it} \quad (۷)$$

متغیرهای واردشده دیگر در تابع تقاضای واردات تسلیحات، درآمد و مخارج نظامی هستند. انتظار غالب بر آن است که با افزایش درآمد و بالطبع ثروتمندتر شدن یک کشور، تقاضا برای

1. World Military Expenditure and Arms Transfers

[Downloaded from ejip.ir on 2026-11-07]

تجهیزات نظامی افزایش یابد. همچنین، با افزایش مخارج نظامی، سیستم های تسلیحاتی بزرگ تری وارد کشور می‌شود. بر این اساس می توان انتظار داشت که علامت ضرایب برآوردی درآمد و مخارج نظامی مثبت باشد؛ یعنی $\gamma, \delta > 0$. در این راستا، برخی از مطالعات تجربی مهم انجام‌شده نظیر لوین و همکاران (Levin *et al.*, 1998) و اسمیت و تاسیران (Smith & Tasiran, 2005) معتقدند که ممکن است پس از رسیدن سطح مخارج نظامی و درآمد به یک سطح مشخص به نام «سطح آستانه»[1] و توسعه صنعت دفاعی، همگام با افزایش این متغیرها، میزان واردات سلاح کاهش می یابد. به عبارت دیگر، رابطه بین واردات تسلیحات و متغیرهای مخارج نظامی و درآمد، به صورت غیرخطی و U معکوس است. استدلال این محققان برای وجود این نوع رابطه آن است که کشورهای فقیر با سطح پایین مخارج نظامی، به دلیل عدم نیاز به سلاح، در این زمینه وارداتی ندارند. کشورهای ثروتمند با مخارج نظامی بالا نیز به دلیل در اختیار داشتن صنایع تسلیحاتی پیشرفته مختص به خود، واردات آن‌چنانی در زمینه تسلیحات انجام نمی‌دهند (Smith & Tasiran, 2005: 176). بر این اساس می توان رابطه غیرخطی بین درآمد سرانه و مخارج نظامی با واردات سلاح را به شکل زیر نشان داد



مأخذ: یافته‌های تحقیق بر اساس مبانی نظری

شکل ۱. رابطه غیرخطی بین درآمد سرانه و مخارج نظامی با واردات سلاح

بر این اساس، لوین و همکاران (Levin *et al.*, 1998) و اسمیت و تاسیران (Smith & Tasiran, 2005, 2010) با توجه به احتمال وجود اثرگذاری غیرخطی مخارج نظامی و درآمد سرانه

1. Threshold Level

[Downloaded from ejip.ir on 2026-11-07]

بر واردات تسلیحات، در مدل‌های تجربی خود از فرم «لگاریتمی- غیرخطی»[1] زیر نیز استفاده کرده‌اند:

(۸)

$$\mathrm{Ln(s)} = \alpha + \beta\,\mathrm{Ln(p)} + \gamma_0\mathrm{Ln(m)} + \gamma_1[\mathrm{Ln(m)}]^2 + \delta_0\mathrm{Ln(y)} + \delta_1[\mathrm{Ln(y)}]^2 + \mathrm{u}$$

با توجه به توضیحات فوق، در صورت برقراری رابطه U معکوس، انتظار بر آن است که علامت ضرایب برآوردی متغیرهای β، γ_1 و δ_1 منفی و علامت ضرایب برآوردی متغیرهای γ_0 و δ_0 مثبت باشد.

بر اساس رابطه فوق می‌توان نقطه بازگشت منحنی و سطح آستانه مخارج نظامی که از آن نقطه به بعد همگام با افزایش مخارج نظامی، میزان واردات سلاح کاهش می‌یابد را به‌صورت زیر محاسبه کرد:

(۹)

$$\frac{\partial \mathrm{Ln(s)}}{\partial \mathrm{Ln(m)}} = \gamma_0 + 2\gamma_1\mathrm{Ln(m)} = 0 \Rightarrow \mathrm{Ln(m)} = -\frac{\gamma_0}{2\gamma_1}$$
$$\Rightarrow \mathrm{m^*} = \exp\left(-\frac{\gamma_0}{2\gamma_1}\right) \quad \gamma_0 > 0,\ \gamma_1 < 0$$

مطابق رابطه فوق، سطح آستانه متغیر درآمد سرانه که از آن نقطه به بعد همگام با افزایش درآمد سرانه، میزان و سطح واردات سلاح کاهش می‌یابد را می‌توان به‌صورت زیر محاسبه کرد:

(۱۰)

$$\mathrm{y^*} = \exp\left(-\frac{\delta_0}{2\delta_1}\right)$$

در انتها، اسمیت و تاسیران (Smith & Tasiran, 2005) به منظور پویا کردن مدل به دلیل وابستگی واردات تسلیحات به مقدار دوره قبل آن، مدل را در فرم «لگاریتمی- خطی دینامیک»[2] نیز مورد برآورد قرار داده‌اند:[3]

(۱۱)

$$\mathrm{Ln(s)} = \alpha + \theta\,\mathrm{Ln(s)_{-1}} + \beta\,\mathrm{Ln(p)} + \gamma\,\mathrm{Ln(m)} + \delta\,\mathrm{Ln(y)} +$$

1. Log-Non Linear
2. Dynamic Log-Linear

۳. شایان ذکر است که اسمیت و تاسیران (Smith & Tasiran, 2005) در فرم دینامیک مدل خود علاوه بر وقفه متغیر واردات تسلیحات از وقفه شاخص قیمت تسلیحات نیز استفاده کرده‌اند.

[Downloaded from ejip.ir on 2026-11-07]

وقفه متغیر واردات تسلیحات برای توجیح اثر واردات تسلیحات گذشته و یا تعهدات مربوط به برنامه‌های واردات سلاح وارد مدل شده است که انتظار می‌رود اثر مثبت بر واردات تسلیحات داشته باشد؛ یعنی $\theta > 0$.

۲-۲. پیشینه تحقیق

تاکنون مطالعات خارجی معدودی به برآورد تابع واردات تسلیحات پرداخته اند. همچنین طبق بررسی نویسندگان، تاکنون مطالعه داخلی در این زمینه انجام نشده است؛ هرچند که مطالعات متعددی در زمینه برآورد تابع مخارج دفاعی انجام شده است؛ مانند مطالعات گل‌خندان (۱۳۹۵)، گل‌خندان و علیزاده (۱۳۹۷)، مرادخانی و همکاران (۱۳۹۷) و گل‌خندان (۱۳۹۸). معدود مطالعات خارجی انجام‌شده نیز با در نظر گرفتن تمام کشورها در یک نمونه و بدون توجه به تفاوت توسعه یافتگی و سطح صنعت دفاعی انجام شده است. در حالی که جداسازی کشورها از این منظر می‌تواند منجر به نتایج دقیق‌تر و جزئی‌تر، همراه با توصیه‌های سیاستی خاص، آن هم با استفاده از مدل‌های مناسب برای هر گروه باشد. با توجه به این توضیحات، اهم مطالعات خارجی انجام‌شده در زمینه موضوع تحقیق و یا نزدیک به آن در ادامه آمده است.

لوین و همکاران (Levin *et al.*, 1998) به برآورد تابع تقاضای واردات تسلیحات برای ۳۸ کشور منتخب جهان طی سال‌های ۱۹۹۳-۱۹۸۳ پرداخته‌اند. در این مطالعه به منظور اندازه‌گیری قیمت تسلیحات، از نسبت آمار آژانس کنترل تسلیحات و خلع سلاح[1] (ACDA) به عنوان یک معیار ارزشی به آمار SIPRI به عنوان یک معیار حجمی، استفاده شده است. نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که یک رابطه معکوس بین شاخص قیمت تسلیحات و واردات تسلیحات وجود دارد. کشش قیمتی واردات تسلیحات در این مطالعه ۰/۵۶- برآورد شده است. به این معنا که با یک درصد افزایش در شاخص قیمت تسلیحات، میزان واردات تسلیحات در کشورهای مورد مطالعه حدود ۰/۵۶ درصد کاهش می‌یابد. همچنین، اثر مخارج نظامی بر واردات تسلیحات در سطح معناداری پایینی به‌صورت غیرخطی و رابطه U معکوس است. این در حالی است که رابطه غیرخطی بین درآمد سرانه و واردات تسلیحات مورد تأیید قرار نمی‌گیرد.

1. Arms Control and Disarmament Agency

[Downloaded from ejip.ir on 2026-11-07]

اسمیت و تاسیران (Smith & Tasiran, 2005) تابع تقاضای واردات تسلیحات را برای ۵۲ کشور منتخب جهان طی سال‌های ۱۹۹۹-۱۹۸۱ مورد برآورد تجربی قرار داده‌اند. در این مطالعه به منظور اندازه‌گیری قیمت تسلیحات، از نسبت WMEAT به عنوان یک معیار ارزشی به SIPRI به عنوان یک معیار حجمی، استفاده شده است. نتایج برآورد مدل لگاریتم- خطی با استفاده از برآوردگرهای مرسوم در داده‌های پانلی نشان می‌دهد که شاخص قیمت و مخارج نظامی در سطح معناداری بالا، به ترتیب اثر منفی (با کشش نزدیک به یک) و مثبت (با کشش کمتر از یک) بر واردات تسلیحات داشته اند. این در حالی است که اثرگذاری درآمد نامشخص و معناداری پایینی دارد. نتایج برآورد مدل لگاریتم- غیرخطی با استفاد از داده‌های مقطعی نیز نشان می‌دهد که شاخص قیمت‌ها یک رابطه منفی و مخارج نظامی یک رابطه به شکل U معکوس با واردات تسلیحات داشته است. در ضمن رابطه غیرخطی بین درآمد سرانه و واردات تسلیحات مورد تأیید قرار نمی گیرد. برآورد مدل به‌صورت پویا نیز نشان می دهد که وقفه واردات تسلیحات و وقفه شاخص قیمت، اثر مثبت و معناداری بر واردات تسلیحات در کشورهای مورد مطالعه داشته است.

اسمیت و تایسیران (Smith & Tasiran, 2010) تابع تقاضای واردات تسلیحات را با استفاده از داده‌های ترکیبی ۱۵۰ کشور جهان طی یک دوره ۱۵ ساله مورد برآورد تجربی قرار داده‌اند. نتایج این مطالعه با استفاده از روش‌های اثرات ثابت[1] (FE) و تصادفی[2] (RE) نشان می‌دهد که با افزایش درآمد سرانه، ابتدا تمایل به واردات سلاح افزایش و پس از آن میزان واردات تسلیحات کاهش می یابد (تأیید رابطه U معکوس). این در حالی است که وجود رابطه U معکوس بین مخارج نظامی و واردات سلاح در این مطالعه تأیید نمی شود. بر اساس سایر نتایج، کشش قیمتی تقاضای واردات منفی (و نزدیک به عدد یک) است و با افزایش پرسنل نیروهای مسلح، میزان واردات سلاح افزایش می‌یابد. البته این مطالعه در حالت‌های خطی و غیرخطی مدل و برآوردگرهای مختلف، نتایج چندان واحدی را نشان نمی‌دهد.

بیلومبرگ و توکیان (Blomberg & Tocoian, 2013) در مطالعه‌ای به بررسی تأثیر تروریسم بر تجارت سلاح طی سال‌های ۲۰۱۰-۱۹۸۰ پرداخته‌اند. نتایج این مطالعه با به‌کارگیری روش‌های

1. Fixed Effect
2. Random Effect

[Downloaded from ejip.ir on 2026-11-07]

اقتصادسنجی نظیر OLS، پواسون[1]، دوجمله‌ای منفی[2]، اثرات ثابت و رگرسیون کوانتایل[3] (چندکی) نشان می‌دهد که درگیری‌ها و تنش‌های داخلی و حملات تروریستی دو عامل مهم در تقاضای سلاح و بالاخص واردات تسلیحات هستند. همچنین، جنگ خارجی مهم‌ترین عامل تعیین‌کننده واردات سلاح است. شواهد تجربی نشان می‌دهد که مناطق دارای درگیری‌های شدید مانند خاورمیانه و شمال آفریقا و همچنین بخش‌هایی از شرق و جنوب آسیا نقاط مهم این فعالیت تروریستی هستند. تروریسم همچنین تأثیر چشم‌گیری در صادرات اسلحه دارد و این نشان می‌دهد کشورها با ایجاد قدرت در خارج از کشور از طریق تقویت روابط استراتژیک یا ایجاد اتحادهای جدید به تهدیدهای تروریستی پاسخ می‌دهند.

باو و همکاران (Bove *et al.*, 2017) به بررسی و اندازه‌گیری اثرات وابستگی به نفت بر تجارت تسلیحات در کشورها پرداخته اند. در این مطالعه استدلال شده است که اقتصادهای وابسته به نفت برای انتقال سلاح به کشورهای نفت‌خیز انگیزه بالایی دارند تا خطر بی‌ثباتی آن‌ها و درنتیجه احتمال ایجاد اختلال در صنعت نفت را کاهش دهند. در این مطالعه از مدل‌های جاذبه تجارت اسلحه[4] استفاده و تأثیر وابستگی محلی و همچنین وابستگی جهانی نفت به آن برآورد شده است. دو نتیجه کلیدی از این مطالعه به دست آمده است. اول اینکه میزان انتقال اسلحه به یک کشور خاص تحت تأثیر میزان وابستگی به تأمین آن از نفت است؛ دوم اینکه وابستگی جهانی نفت حتی در غیاب مبادله مستقیم دوجانبه نفت با اسلحه، صادرات اسلحه به کشورهای نفت خیز را تحریک می‌کند. نتایج این مطالعه نشان می‌دهند که تجارت اسلحه ابزاری مؤثر برای سیاست خارجی برای تضمین و حفظ دسترسی به نفت است.

۳. مروری بر آمار روند تجارت تسلیحات در جهان

با اینکه حدود ۲۵ سال از پایان جنگ سرد می گذرد، تجارت اسلحه به‌شدت افزایش یافته است. بر اساس گزارش سیپری (SIPRI) بین سال‌های ۲۰۱۲ تا ۲۰۱۶ صادرات اسلحه به میزان ۸/۴ درصد به نسبت سال های ۲۰۰۷ تا ۲۰۱۱ افزایش یافته است. بنابر آخرین گزارش این مرکز، ایالات متحده با

1. Poisson
2. Negative Binomial
3. Quantile Regression
4. Gravity Models of the Arms Trade

[Downloaded from ejip.ir on 2026-11-07]

سهم ۳۳ درصدی از مجموع صادرات تسلیحات در جهان مقام اول را دارا بوده و به دنبال آن روسیه با سهم ۲۳ درصدی در رتبه دوم قرار دارد. همچنین در این فهرست درجه بندی، چین با سهم ۶/۲ درصدی از صادرات اسلحه جهان، سومین کشور در تجارت این کالا محسوب می‌شود. به گزارش سیپری، فروش تسلیحاتی آلمان در طول ۵ سال اخیر ۳۶ درصد کاهش یافته است. این در حالی است که در بازه زمانی سال‌های ۲۰۰۷ تا ۲۰۱۱، آلمان سومین کشور بزرگ صادرکننده تسلیحات نظامی به شمار می‌رفت. در فهرست درجه‌بندی جدید انستیتوی سیپری، آلمان با سهم ۵/۶ درصدی از فروش تسلیحات جهانی در مقام پنجم و میان کشورهای بالای جدول قرار دارد. همچنین فرانسه نیز با سهم فروش تسلیحاتی ۶ درصد، بالاتر از آلمان و در مقام چهارم این فهرست جا گرفته است.

بر اساس تحقیقات این سازمان، آلمان در میان سال‌های ۲۰۱۲ تا ۲۰۱۶ به ۶۰ کشور مختلف در سطح جهان تسلیحات نظامی فروخته است. همچنین، ایالات‌متحده دست‌کم به ۱۰۰ کشور جهان تسلیحات نظامی به فروش می‌رساند؛ به عبارتی بیشتر از تمام صادرکنندگان اسلحه در جهان در این بازار نقش داشته است. به گفته این سازمان، در این صادرات بیشتر از همه هواپیماهای حامل موشک کروز و تسلیحات هدایت شونده، شامل جدیدترین تولیدات سیستم دفاع هوایی و دفاع موشکی صادر می شوند. همچنین تقریباً بیش از نیمی از صادرات ایالات متحده به کشورهای خاورمیانه بوده است. در مقابل، روسیه بیشترین مناسبات تجارت تسلیحاتی خود را با کشورهای هندوستان، ویتنام، چین و الجزایر داراست.

بر اساس این گزارش، خریداران عمده تسلیحات نظامی کشورهای آسیایی، حوزه اقیانوسیه و خاورمیانه بوده‌اند. ضمن اینکه بزرگ‌ترین واردکننده تکنولوژی تسلیحاتی هندوستان است. در میان سال‌های ۲۰۱۲ تا ۲۰۱۶ واردات تسلیحات به هندوستان ۴۳ درصد افزایش یافته است. همچنین، ویتنام نیز با واردات چشمگیر اسلحه و مهمات، از جایگاه بیست و نهم به مقام دهم این فهرست صعود کرده است. بر اساس این گزارش، در مجموع واردات کشورهای آسیایی و حوزه اقیانوسیه با افزایش ۷/۷ درصدی، ۴۳ درصد واردات تسلیحاتی جهان را تشکیل داده‌اند.

بر اساس گزارش این انستیتو، واردات تسلیحات نظامی در کشورهای خاورمیانه در پنج سال اخیر، ۸۶ درصد افزایش یافته است. این رقم، ۲۹ درصد از سهم جهانی را تشکیل می دهد. عربستان سعودی با ۲۱۲ درصد افزایش واردات تسلیحاتی دومین واردکننده بزرگ تسلیحات در سراسر

[Downloaded from ejip.ir on 2026-11-07]

جهان به شمار می‌رود که عمده مقدار آن از آمریکا و انگلستان تأمین شده است. به دنبال آن امارات متحده عربی جایگاه بعدی را در اختیار داشته، سپس چین و الجزایر در مقام های سوم و چهارم قرار می گیرند. رژیم اشغالگر قدس نیز واردات خود را ۱۲۵ درصد در این مدت افزایش داده است؛ وارداتی که عمدتاً از آمریکا، انگلستان و آلمان صورت می‌گیرد.

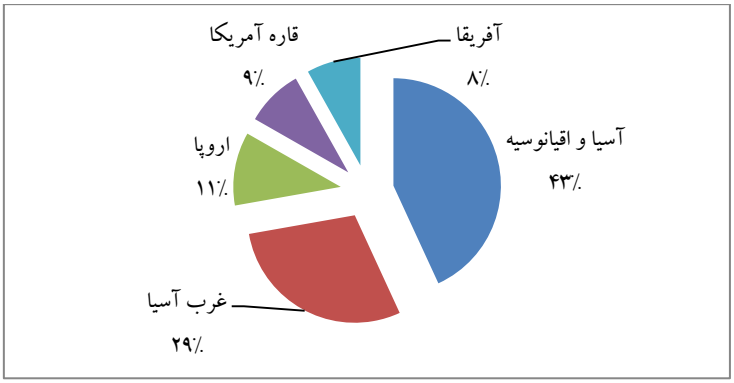
در این بین ایران به دلیل تحریم های مربوط به تسلیحات نظامی، عمده خریدهای خود را از روسیه انجام داده است که مهم‌ترین آن تجهیز سیستم نظامی خود به سامانه دفاعی S-300 بود که در سال ۲۰۰۷ صورت گرفت.

در قاره آفریقا نیز کشورهای نیجریه، سودان و اتیوپی ازجمله خریداران بزرگ اسلحه و مهمات به شمار می‌روند. بیش از نصف اسلحه‌هایی که به آفریقا وارد می‌شود، صرفاً از سوی دو کشور صورت می گیرد. دو کشور همسایه مراکش و الجزایر. آن ها به یُمن وضعیت اقتصادی نسبتاً خوب خود، امکان خریداری اسلحه را دارند.

در شرایط فعلی به دلیل افزایش خطرات تروریستی، احساس ناامنی در سطح بین الملل افزایش یافته است. چنان‌که از ارقام تازه سیپری معلوم می‌شود اوضاع نامناسب امنیتی و متشنج جهان، خود را به‌صورت مستقیم در رونق تجارت اسلحه و زرهدارهای بزرگ نشان می‌دهد. سیپری اظهار نگرانی کرده است که اکثر این اسلحه‌ها در حالی به آسیا و منطقه بحرانی خاورمیانه صادر شده است که میزان التهاب در آن نقاط در وضعیتی نگران کننده قرار دارد. واردات سلاح های سنگین بین حوزه خلیج‌فارس و تنگه بُسفُر، ۶۱ درصد افزایش یافته است. در بازه زمانی میان سال‌های ۲۰۱۱ و ۲۰۱۵، هندوستان تنها کشوری بوده است که اسلحه بیشتری نسبت به عربستان سعودی وارد کرده است. این در حالی است که عربستان سعودی کشوری است که تقریباً حدود ۳۰ میلیون نفر جمعیت دارد. در مقایسه بین سال‌های ۲۰۰۶ تا ۲۰۱۰، خریداری اسلحه از سوی شیخ‌نشین‌های نفت‌خیز تقریباً سه برابر شده است. در این رتبه‌بندی ترکیه در میان واردکنندگان رتبه ششم را در اختیار دارد.

شکل (۲) سهم مناطق مختلف جهان را از واردات تسلیحات طی سال های ۲۰۱۶-۲۰۱۲ نشان می‌دهد. همان‌طور که این شکل نشان می‌دهد، کشورهای منطقه غرب آسیا با در دست داشتن چیزی حدود ۲۹ درصد از کل واردات تسلیحات، از این نظر در رتبه نخست جهان قرار گرفته‌اند.

[Downloaded from ejip.ir on 2026-11-07]



مأخذ: مؤسسه بین‌المللی تحقیقات صلح استکهلم (SIPRI)

شکل ۲. سهم مناطق مختلف جهان از واردات تسلیحات (۲۰۱۶-۲۰۱۲)

در سال‌های اخیر، جریان غالب تجارت تسلیحات از سمت قدرت‌های اقتصادی غربی و دو کشور شرقی روسیه و چین به سمت کشورهای آسیایی و به طور خاص هند و عربستان سعودی بوده است. در جدول (۱) اسامی ده کشور اول در واردات اسلحه و سهم هرکدام از واردات جهانی اسلحه به همراه تأمین کنندگان اصلی آن‌ها نشان داده شده است. با توجه به این جدول مشاهده می شود که هفت کشور از این ده کشور، آسیایی بوده و شش کشور آن مربوط به مناطق غرب آسیا و شمال آفریقا (منطقه منا) هستند.

جدول ۱. ده کشور اول در واردات اسلحه و سهم هرکدام از واردات جهانی اسلحه به همراه تأمین کنندگان اصلی آن‌ها

واردکننده	سهم از واردات بین‌المللی تسلیحات		تأمین کنندگان اصلی (درصد سهم از کل واردات واردکننده)، ۲۰۱۶-۲۰۱۲		
	۲۰۱۱-۲۰۰۷	۲۰۱۶-۲۰۱۲	اول	دوم	سوم
هند	۹/۷	۱۳	روسیه (۶۸)	آمریکا (۱۴)	اسرائیل (۷/۲)
عربستان سعودی	۲/۹	۸/۲	آمریکا (۵۲)	انگلیس (۲۷)	اسپانیا (۴/۲)
امارات	۳/۱	۴/۶	آمریکا (۶۲)	فرانسه (۱۲)	ایتالیا (۶/۵)
چین	۵/۵	۴/۵	روسیه (۵۷)	اوکراین (۱۶)	فرانسه (۱۵)
الجزایر	۳/۹	۳/۷	روسیه (۵۷)	چین (۱۵)	آلمان (۱۲)
ترکیه	۲/۵	۳/۳	آمریکا (۶۳)	ایتالیا (۱۲)	اسپانیا (۹/۳)
استرالیا	۳/۸	۳/۳	آمریکا (۶۰)	اسپانیا (۲۳)	فرانسه (۸/۲)
عراق	۱/۶	۳/۲	آمریکا (۵۶)	روسیه (۲۳)	کره جنوبی (۹/۳)
پاکستان	۴/۸	۳/۲	چین (۶۸)	آمریکا (۱۶)	ایتالیا (۳/۸)
ویتنام	۱/۱	۳	روسیه (۸۸)	بلاروس (۳/۵)	اوکراین (۲/۸)

مأخذ: مؤسسه بین‌المللی تحقیقات صلح استکهلم (SIPRI)

[Downloaded from ejip.ir on 2026-11-07]

٤. مدل و روش تحقیق

٤-١. مدل تحقیق

مدل مورد استفاده در این مقاله برگرفته از مطالعه تجربی انجام شده توسط اسمیت و تاسیران[1] (۲۰۰۵) است. با توجه به معناداری ضرایب برآوردی، علائم انتظاری و صحت آزمون های تشخیصی از بین مدل‌های فوق، مدل مناسب برای برآورد تابع تقاضای واردات سلاح در دو گروه از کشورهای درحال‌توسعه و توسعه‌یافته انتخاب شده است. بر این اساس، مدل مناسب برای کشورهای درحال‌توسعه به فرم لگاریتمی خطی دینامیک زیر است:

(۱۲)

$$\mathrm{Ln}(\mathrm{arms}^{\mathrm{import}})_{\mathrm{it}} = \beta_0 + \beta_1 \mathrm{Ln}(\mathrm{arms}^{\mathrm{import}})_{\mathrm{it-1}} + \beta_2 \mathrm{Ln}(\mathrm{price}^{\mathrm{import}})_{\mathrm{it}} + \beta_3 \mathrm{Ln}(\mathrm{mil})_{\mathrm{it}} + \beta_4 \mathrm{Ln}(\mathrm{gdp_{pc}})_{\mathrm{it}} + \mathrm{u}_{\mathrm{it}}$$

مدل مناسب برای کشورهای توسعه‌یافته نیز به فرم لگاریتمی غیرخطی زیر است:

(۱۳)

$$\mathrm{Ln}(\mathrm{arms}^{\mathrm{import}})_{\mathrm{it}} = \beta_0 + \beta_1 \mathrm{Ln}(\mathrm{price}^{\mathrm{import}})_{\mathrm{it}} + \beta_2 \mathrm{Ln}(\mathrm{mil})_{\mathrm{it}} + \beta_3 \mathrm{Ln}[(\mathrm{mil})_{\mathrm{it}}]^2 + \beta_4 \mathrm{Ln}(\mathrm{gdp_{pc}})_{\mathrm{it}} + \beta_5 \mathrm{Ln}[(\mathrm{gdp_{pc}})_{\mathrm{it}}]^2 + \mathrm{u}_{\mathrm{it}}$$

در دو رابطه فوق، متغیرها به‌صورت زیر تعریف شده‌اند:

Ln: لگاریتم طبیعی؛

$\mathrm{arms}^{\mathrm{import}}$: میزان واردات سلاح (بر حسب میلیون دلار)؛

$(\mathrm{arms}^{\mathrm{import}})_{\mathrm{t-1}}$: وقفه میزان واردات سلاح؛

$\mathrm{price}^{\mathrm{import}}$: شاخص قیمت تسلیحات وارداتی؛ که طبق توضیحات ارائه شده قبلی و همانند مطالعه اسمیت و تاسیران (۲۰۰۵) به منظور اندازه‌گیری آن از نسبت WMEAT به عنوان یک معیار ارزشی به SIPRI به عنوان یک معیار حجمی استفاده شده است.

mil: مخارج نظامی (بر حسب میلیون دلار)؛

$(\mathrm{mil})^2$: مجذور (مربع) مخارج نظامی؛

$\mathrm{gdp_{pc}}$: تولید ناخالص داخلی سرانه (بر حسب دلار) و به عنوان شاخص درآمد سرانه؛

$(\mathrm{gdp_{pc}})^2$: مجذور (مربع) تولید ناخالص داخلی سرانه؛

1. Smith & Tasiran

[Downloaded from ejip.ir on 2026-11-07]

u: جزء خطای تصادفی.

همچنین در دو رابطه فوق، i به مقاطع (کشورها) که در رابطه (۱۰) به کشورهای درحال‌توسعه و واردکننده سلاح شامل هندوستان، ایران، نیجریه، عربستان صعوی، ترکیه، الجزایر، پاکستان، ویتنام، امارات و رژیم اشغال‌گر قدس و در رابطه (۱۱) به کشورهای توسعه‌یافته و صادرکننده سلاح شامل فرانسه، آلمان، ایتالیا، انگلیس، روسیه، اسپانیا، ایالات متحده، چین، اوکراین و هلند اشاره دارد. t نیز به بازه و دوره زمانی تحقیق اشاره دارد که برای کشورهای درحال‌توسعه سال‌های ۲۰۱۴- ۱۹۹۵ و برای کشورهای توسعه‌یافته با توجه به در دسترس بودن داده‌های بیشتر، سال‌های ۲۰۱۶- ۱۹۹۵ را در بر می‌گیرد.

اطلاعات مربوط به داده‌های آماری متغیرها از پایگاه‌ها و وب‌سایت‌های مربوط به شاخص‌های توسعه جهانی[1] (WDI) متعلق به بانک جهانی WMEAT و SIPRI جمع‌آوری شده است.

٤-۲. روش تحقیق

تحقیق حاضر ازنظر نوع تحقیق، کاربردی است. روش تحقیق هم توصیفی- تحلیلی است که در قسمت توصیف از روش اسنادی و کتابخانه‌ای استفاده شده است و بخش تحلیل متکی بر الگوهای اقتصادسنجی است. به این منظور، از تحلیل‌های هم‌انباشتگی پانلی استفاده شده است.

در بحث روش تحقیق، نخست با استفاده از آزمون‌های ریشه واحد پانلی به بررسی مانایی داده‌ها پرداخته شده است. سپس، هم‌انباشتگی[2] داده‌ها با استفاده از آماره‌های هم‌انباشتگی پانلی آزمون شده شده و در آخر نیز بردارهای هم‌انباشتگی توسط روش حداقل مربعات معمولی پویا[3] (DOLS) استخراج شده است.

در الگوی داده‌های پانل (تابلویی و یا ترکیبی)، داده‌ها تلفیقی از داده‌های سری زمانی و داده‌های مقطعی هستند و برای هر کشور (فرد) نمونه، دوره زمانی مورد بررسی مشابه است. با ترکیب مشاهدات سری زمانی و مقطعی در قالب مدل‌های داده‌های پانل، مدل‌هایی حاوی اطلاعات کامل‌تر، تغییرپذیری بیشتر، هم‌خطی کم‌تر میان متغیرها، تورش کمتر و درجات آزادی بیشتر

1. World Development Index
2. Co-integration
3. Dynamic Ordinary Least Square

[Downloaded from ejip.ir on 2026-11-07]

خواهیم داشت که کارایی بیشتری در تحقیق داشته و پـژوهش‌گـر را در مشـخص کـردن اثـرات هـر متغیر خاص یاری می‌کند (اشرف‌زاده و مهرگان، ۱۳۸۷).

چارچوب کلی مدل آماری تابلویی به صورت زیر است:

$$Y_{it} = \alpha + X'_{it}\beta + u_{it} \qquad (۱۴)$$

که در آن i بیان‌گر مقطع (کشور) و t بیان‌گر دوره‌ی زمانی با $i= 1, 2, \ldots, N$ و $t= 1, 2, \ldots, T$ است. α مقدار عددی عـرض از مبـدأ و β بـردار $K\times1$ بُعـدی و X'_{it} دربرگیرنـده مشـاهده i ام در متغیر توضیحی K ادرواقع، i تعداد کشورها (مشاهدات نمونه‌ای) و t بیان‌گر تعـداد مشـاهدات سـری زمانی است. حال در ادامه به تشریح استخراج رابطه بلندمدت به روش DOLS می‌پردازیم.

این روش توسط استوک و واتسون[1] (۱۹۹۳) مطرح شده است؛ که با اعمال تعـدیلاتی در روش حداقل مربعات معمولی (OLS)، واکنش یک متغیر وابسـته نسـبت بـه تغییـرات متغیرهـای مسـتقل را مورد بررسی قرار می‌دهد. به منظور تشریح ایـن روش، یـک معادلـه رگرسـیونی سـاده را در حالـت وجود تنها دو متغیر و در قالب داده‌های پانل در نظر می‌گیریم:

$$(y)_{it} = \alpha + \beta\,(x)_{it} + \varepsilon_{it} \quad i = 1,2,\ldots,N \qquad (۱۵)$$

که در معادله فوق، y متغیر مستقل، x متغیر وابسته، i مقاطع (کشورها)، t زمان، ε جـزء خطـای تصادفی و N تعداد مقاطع است.

این رگرسیون با تفاضل وقفه‌ای رگرسـورها تکمیـل مـی‌شـود تـا بـازخورد متغیرهـای مسـتقل را کنترل کند:

$$(y)_{it} = \alpha_i + \beta_i(x)_{it} + \sum_{j=-q_1}^{q_2} \gamma_{ij}\,\Delta(x)_{it-j} + \upsilon_{it} \qquad (۱۶)$$

در معادله فوق، γ_{ij} ضریب تقدم و یا وقفه اولین تفاضـل از متغیرهـای توضـیحی اسـت. از ایـن رگرسیون، برآورد کننده DOLS پانل، به‌صورت رابطه زیر شکل می‌گیرد و تعریف می‌شود:

$$\widehat{\beta}_{DOLS} = \sum_{i=1}^{N}\left(\sum_{t=1}^{T} z_{it}z'_{it}\right)^{-1}\left(\sum_{t=1}^{T} z_{it}(y)^{+}_{it}\right) \qquad (۱۷)$$

که در آن، $(y)^{+}_{it}$ تغییر شکل یافته‌ی متغیر $(y)_{it}$، به منظور دست‌یابی به تصـحیح درون‌زایـی و z_{it}، بردار $1 \times 2(q+1)$ رگرسور زیر است (Bangake & Eggoh, 2011: 942):

1 .Stock & Watson

[Downloaded from ejip.ir on 2026-11-07]

$$Z_{it} = \left[(x)_{it} - \overline{(x)}_{it}, \Delta(x)_{it-q}, \dots \Delta(x)_{it+q}\right] \quad (۱۸)$$

از مهم‌ترین مزیت‌های این روش در مقایسه با دیگر تخمین‌زننده‌های بردار هم‌انباشتگی پانلی این است که در نمونه‌های کوچک نیز کاربرد داشته و از ایجاد تورش هم‌زمان جلوگیری می‌کند و از توزیع مجانبی نرمال برخوردار است (فطرس و همکاران، ۱۳۹۰: ۸۹).

٤. برآورد مدل و تحلیل نتایج تجربی

روش های معمول اقتصادسنجی در کارهای تجربی مبتنی بر فرض مانایی متغیرهای مورد مطالعه است؛ به این دلیل که امکان ساختگی بودن برآورد با متغیرهای نامانا وجود دارد و استناد به نتایج چنین برآوردهایی به نتایج گمراه‌کننده‌ای منجر خواهد شد (بالتاجی، ۲۰۰۵). از این رو قبل از استفاده از این داده‌ها، لازم است نسبت به مانایی و نامانایی آن‌ها اطمینان حاصل کرد. در این مطالعه به منظور بررسی مانایی متغیرها از آزمون، ایم، پسران و شین[1] (۲۰۰۳) استفاده شده است. فرضیه صفر در آزمون IPS، مبتنی بر نامانایی متغیر مورد بررسی است. خلاصه نتایج این آزمون با فرض وجود متغیرهای روند زمانی و عرض از مبدأ، در جدول شماره (۲) ارائه شده است. با توجه به نتایج این جدول و سطوح احتمال محاسبه شده نتیجه می گیریم که تمام متغیرها در هر دو گروه از کشورها در سطح اطمینان ۹۵ درصد در سطح نامانا بوده و پس از یک بار تفاضل گیری به‌صورت مانا درآمده‌اند. (دارای درجه مانایی I(1)).

جدول ۲. نتایج آزمون ریشه واحد IPS

متغیر	سطح احتمال آماره IPS			
	سطح	تفاضل	سطح	تفاضل
	کشورهای درحال‌توسعه		کشورهای توسعه‌یافته	
$Ln(arms^{import})_{i,t}$	۰/۵۵۱	۰/۰۱۱	۰/۶۵۹	۰/۰۲۶
$Ln(arms^{import})_{i,t-1}$	۰/۵۲۸	۰/۰۰۹	–	–
$Ln(price^{import})_{i,t}$	۰/۲۸۴	۰/۰۰۱	۰/۱۸۸	۰/۰۰۰
$Ln(mil)_{i,t}$	۰/۴۸۱	۰/۰۰۰	۰/۲۹۱	۰/۰۰۰
$Ln[(mil)_{i,t}]^2$	–	–	۰/۸۸۵	۰/۰۴۴
$Ln(gdp_{pc})_{i,t}$	۰/۱۸۱	۰/۰۰۰	۰/۱۲۸	۰/۰۰۰
$Ln[(gdp_{pc})_{i,t}]^2$	-	–	۰/۳۴۵	۰/۰۰۰

1. Im, Pesaran and Shin

[Downloaded from ejip.ir on 2026-11-07]

مأخذ: محاسبات تحقیق

با توجه به وجود متغیرهای نامانا در مدل و به منظور جلوگیری از اتکا به رگرسیون کاذب، پیش از برآورد مدل بایستی وجود هم‌انباشتگی[1] (رابطه بلندمدت) بین متغیرهای مدل تأیید شود. در این مقاله به منظور انجام آزمون‌های هم‌انباشتگی بین متغیرهای مدل از آزمون‌های ارائه‌شده توسط پدرونی (Pedroni, 2004) و کائو (Kao, 1999) در داده‌های ترکیبی استفاده شده است.

پدرونی برای انجام آزمون هم‌انباشتگی داده‌های ترکیبی، دو نوع آماره آزمون را پیشنهاد داده است: نوع اول مبتنی بر رویکرد درون‌گروهی[2] است؛ که شامل چهار آماره پانل: *v*، rho، PP و ADF است. آزمون دوم پدرونی (Pedroni, 2004) مبتنی بر روش بین گروهی[3] است؛ که شامل سه آماره گروه: rho، PP و ADF است. فرضیه صفر تمام آماره‌های این آزمون نشان‌دهنده عدم هم‌انباشتگی و فرضیه مقابل آن اشاره به هم‌انباشتگی بین متغیرهای مدل دارد. نتایج این آزمون با وجود عرض از مبدأ و متغیر روند زمانی برای دو آماره پانل: PP و ADF و دو آماره گروه: PP و ADF در قسمت بالایی جدول (۳) آمده است. همان‌طور که ملاحظه می‌شود، بر اساس سطوح احتمال ارائه‌شده در جدول مذکور، هم‌انباشتگی یا وجود رابطه تعادلی بلندمدت بین متغیرهای مدل در هر دو گروه از کشورهای درحال توسعه و توسعه یافته در سطح اطمینان ۹۵ درصد و با استفاده از هر چهار آماره پذیرفته می‌شود.

به منظور اطمینان کامل از هم‌انباشتگی بین متغیرهای مدل، از آزمون هم‌انباشتگی کائو (Kao, 1999) نیز استفاده شده است. این آزمون با استفاده از آماره آزمون‌های مانایی دیکی فولر[4] (DF) و دیکی فولر تعمیم‌یافته[5] (ADF) انجام می‌شود. در این آماره‌ها فرضیه صفر برابر عدم وجود هم‌انباشتگی و فرضیه مخالف آن وجود هم‌انباشتگی بین متغیرهای مدل است. نتیجه آزمون هم‌انباشتگی کائو با استفاده از آماره ADF برای مدل برآوردی، در قسمت پایینی جدول (۳) نشان داده شده است. بر این اساس، فرضیه صفر در سطح اطمینان ۹۹ درصد رد و وجود هم‌انباشتگی (رابطه بلندمدت) بین متغیرهای مدل مورد برآورد، در هر دو گروه از کشورهای درحال توسعه و

1. Co-integration
2. Within-Dimension
3. Between-Dimension
4. Dickey Fuller
5. Augmented Dickey Fuller

[Downloaded from ejip.ir on 2026-11-07]

توسعه‌یافته نتیجه‌گیری می‌شود. لذا بدون نگرانی از بروز برآورد رگرسیون کاذب می‌توان مدل‌های مربوطه را برای هر دو گروه از کشورها برآورد کرد.

جدول ۳. نتایج آزمون‌های هم‌انباشتگی

آماره	آزمون پدرونی (Pedroni, 2004)	
	سطح احتمال	سطح احتمال
	کشورهای درحال‌توسعه	کشورهای توسعه‌یافته
Panel PP-Statistic	۰/۰۰۰	۰/۰۱۸
Panel ADF-Statistic	۰/۰۰۰	۰/۰۰۵
Group PP-Statistic	۰/۰۰۰	۰/۰۱۱
Group ADF-Statistic	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰
آماره	آزمون کائو (Kao, 1999)	
	سطح احتمال	سطح احتمال
	کشورهای درحال‌توسعه	کشورهای توسعه‌یافته
ADF	۰/۰۰۰	۰/۰۰۶

مأخذ: محاسبات تحقیق

نتایج برآورد مدل برای هر دو گروه از کشورهای درحال توسعه و توسعه یافته منتخب در جدول (۴) ارائه شده است. بر اساس نتایج این جدول کلیه ضرایب برآوردی در سطح اطمینان ۹۰ درصد معنادارند (به جز عرض از مبدأ که عدم معناداری آن اهمیت چندانی ندارد).

جدول ٤. نتایج برآورد مدل با روش DOLS

متغیر	متغیر وابسته: $\mathrm{Ln}(\mathrm{arms}^{\mathrm{import}})_{i,t}$			
	ضریب	احتمال	ضریب	احتمال
	کشورهای درحال‌توسعه		کشورهای توسعه‌یافته	
C (عرض از مبدأ)	۲/۸۸۲	۰/۱۵۱	۱/۱۱۵	۰/۳۶۱
$\mathrm{Ln}(\mathrm{arms}^{\mathrm{import}})_{i,t-1}$	۰/۲۲۱	۰/۰۰۰	–	–
$\mathrm{Ln}(\mathrm{price}^{\mathrm{import}})_{i,t}$	-۰/۵۱۵	۰/۰۱۵	-۱/۱۲۵	۰/۰۰۰
$\mathrm{Ln}(\mathrm{mil})_{i,t}$	۰/۷۵۱	۰/۰۰۰	۱/۸۰۲	۰/۰۱۸
$\mathrm{Ln}[(\mathrm{mil})_{i,t}]^2$	–	–	-۰/۰۸۱	۰/۰۴۱
$\mathrm{Ln}(\mathrm{gdp}_{\mathrm{pc}})_{i,t}$	۰/۳۴۸	۰/۰۳۸	۳/۵۱۲	۰/۰۰۹
$\mathrm{Ln}[(\mathrm{gdp}_{\mathrm{pc}})_{i,t}]^2$	-	–	-۰/۱۷۵	۰/۰۸۲

مأخذ: محاسبات تحقیق

[Downloaded from ejip.ir on 2026-11-07]

بر این اساس می‌توان رابطه تعادلی بلندمدت (بردار هم‌انباشتگی) بین متغیرهای مدل را در هر دو گروه از کشورهای منتخب درحال‌توسعه و توسعه‌یافته به ترتیب به‌صورت زیر نشان داد:

$$\begin{aligned}\mathrm{Ln}(\mathrm{arms}^{\mathrm{import}})_{\mathrm{it}} &= 2.882 + 0.221\mathrm{Ln}(\mathrm{arms}^{\mathrm{import}})_{\mathrm{it}-1} - 0.515\mathrm{Ln}(\mathrm{price}^{\mathrm{import}})_{\mathrm{it}} \\ &+ 0.751\mathrm{Ln}(\mathrm{mil})_{\mathrm{it}} + 0.348\mathrm{Ln}(\mathrm{gdp_{pc}})_{\mathrm{it}}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\mathrm{Ln}(\mathrm{arms}^{\mathrm{import}})_{\mathrm{it}} &= 1.115 - 1.125\mathrm{Ln}(\mathrm{price}^{\mathrm{import}})_{\mathrm{it}} + 1.802\mathrm{Ln}(\mathrm{mil})_{\mathrm{it}} \\ &- 0.081\mathrm{Ln}[(\mathrm{mil})_{\mathrm{it}}]^2 + 3.512\mathrm{Ln}(\mathrm{gdp_{pc}})_{\mathrm{it}} - 0.175\mathrm{Ln}[(\mathrm{gdp_{pc}})_{\mathrm{it}}]^2\end{aligned}$$

بر اساس روابط تعادلی فوق به تشریح و مقایسه تطبیقی نتایج به‌دست‌آمده برای هر دو گروه از کشورهای مورد مطالعه می‌پردازیم.

ضریب لگاریتم طبیعی وقفه واردات تسلیحات برای کشورهای درحال توسعه منتخب، مثبت و معادل با مقدار ۰/۲۲ برآورد شده است. این نتیجه به آن معناست که با یک درصد افزایش در واردات تسلیحات، میزان واردات تسلیحات سال بعد در کشورهای منتخب درحال توسعه حدود ۰/۲۲ درصد افزایش خواهد یافت. نتیجه به‌دست‌آمده هم‌سو با نتایج مطالعه تجربی اسمیت و تاسیران (Smith & Tasiran, 2005) است. چراکه وقفه متغیر واردات تسلیحات برای توجیح اثر واردات تسلیحات گذشته و یا تعهدات مربوط به برنامه های واردات سلاح وارد مدل شده است و انتظار بر آن بوده است که اثر مثبت بر واردات تسلیحات داشته باشد.

ضریب لگاریتم طبیعی شاخص قیمت تسلیحات وارداتی برای هر دو گروه از کشورهای درحال‌توسعه و توسعه‌یافته منتخب، منفی و به ترتیب معادل با مقدار ۰/۵۲- و ۱/۱۳- برآورد شده است. این نتیجه به آن معناست که با یک درصد افزایش در شاخص قیمت تسلیحات وارداتی، میزان واردات تسلیحات در کشورهای منتخب درحال‌توسعه و توسعه‌یافته به ترتیب حدود ۰/۵۲ درصد و ۱/۱۳ درصد کاهش خواهد یافت. نتیجه به‌دست‌آمده مطابق با مبانی نظری و هم‌سو با نتایج مطالعات تجربی، لوین و همکاران (Levin et al., 1998) و اسمیت و تاسیران (Smith & Tasiran, 2005, 2010) است. نکته مهم آن است که ضریب برآوردی شاخص قیمت تسلیحات وارداتی (که به کشش قیمتی تقاضای واردات سلاح اشاره دارد) برای کشورهای درحال توسعه نسبت به کشورهای توسعه‌یافته از لحاظ مقدار عددی بزرگ‌تر و قابل توجه‌تر است. این به آن معناست که حساسیت و

[Downloaded from ejip.ir on 2026-11-07]

واکنش واردات تسلیحات در کشورهای درحال توسعه نسبت به کشورهای توسعه یافته در قبال تغییرات شاخص قیمت تسلیحات وارداتی کمتر است. دلیل این مسئله را می‌توان این‌گونه توجیه کرد که کشورهای درحال‌توسعه به دلیل فقدان صنایع دفاعی پیشرفته، ناگزیرند که به منظور تأمین امنیتشان، در صورت تغییر در قیمت تسلیحات، واکنش کمتری در میزان واردات تسلیحات خود نسبت به کشورهای توسعه‌یافته نشان دهند.

ضریب لگاریتم طبیعی مخارج نظامی و درآمد سرانه در کشورهای درحال توسعه منتخب، به ترتیب معادل با مقدار ۰/۷۵ و ۰/۳۵ برآورد شده است. این نتیجه به آن معناست که با یک درصد افزایش در مخارج نظامی و درآمد سرانه، میزان واردات تسلیحات در کشورهای منتخب درحال توسعه به ترتیب حدود ۰/۷۵ درصد و ۰/۳۵ درصد کاهش خواهد یافت. این نتیجه به آن معناست که با افزایش درآمد و بالطبع ثروتمندترشدن کشورهای درحال‌توسعه، تقاضا برای تجهیزات نظامی در این کشورها افزایش یابد. همچنین، با افزایش مخارج نظامی، به دلیل آنکه کشورهای درحال‌توسعه صنایع دفاعی ضعیفی دارند، سیستم‌های تسلیحاتی بزرگ‌تری را وارد کشور می‌کنند. وضعیت برای کشورهای توسعه‌یافته متفاوت است. اگرچه ضرایب برآوردی لگاریتم طبیعی مخارج نظامی و درآمد سرانه، همانند کشورهای درحال‌توسعه مثبت و معنادار است، اما در تفسیر ضرایب این متغیرها بایستی به علامت برآوردی ضرایب مجذور آن ها نیز توجه کرد. همان‌طور که نتایج برآورد نشان می‌دهد، علامت ضرایب مجذور مخارج نظامی و درآمد سرانه برای کشورهای توسعه‌یافته منفی و معنادار است. بر این اساس و با توجه به توضیحات ارائه‌شده در قسمت مبانی نظری می توان یک رابطه به شکل U معکوس را بین مخارج نظامی و درآمد سرانه با واردات تسلیحات در کشورهای توسعه یافته نتیجه‌گیری کرد. به این معنا که با افزایش مخارج نظامی و درآمد سرانه، نخست واردات تسلیحات در این کشورها افزایش می‌یابد و پس از رسیدن این متغیرها به سطح آستانه (نقطه بازگشت منحنی) به دلیل توسعه کافی صنعت در این کشورها، با افزایش آن‌ها، واردات تسلیحات کاهش می‌یابد. نتیجه به‌دست‌آمده مبنی بر رابطه U معکوس بین مخارج نظامی و واردات تسلیحات هم‌سو با نتایج مطالعات تجربی لوین و همکاران (Levin et al., 1998) و اسمیت و تاسیران (Smith & Tasiran, 2005) و مغایر با نتایج مطالعه (Smith & Tasiran, 2010) است. همچنین، نتیجه به‌دست‌آمده مبنی بر رابطه U معکوس بین درآمد سرانه و واردات تسلیحات

[Downloaded from ejip.ir on 2026-11-07]

هم‌سو با نتایج مطالعه تجربی (Smith & Tasiran, 2010) و مغایر با نتایج مطالعات تجربی لوین و همکاران (Levin et al., 1998) و اسمیت و تاسیران (Smith & Tasiran, 2005) است. یکی از دلایل احتمالی ناهمنگی و متفاوت بودن مطالعات تجربی می تواند این باشد که در این مطالعات، نمونه مورد بررسی ترکیبی از کشورهای درحال توسعه (واردکننده سلاح) و توسعه یافته (صادرکننده سلاح) بوده که در این مقاله سعی شده است که این کشورها به منظور حصول به نتایج دقیق‌تر از هم تفکیک و جدا شوند.

حال با توجه به رابطه های (۵) و (۶)، به محاسبه نقاط بازگشت منحنی برای مخارج نظامی و درآمد سرانه در کشورهای مورد مطالعه می‌پردازیم:

$$m^* = \exp\left(-\frac{\gamma_0}{2\gamma_1}\right) = \exp\left(-\frac{1.802}{2\times(-0.081)}\right) = \exp(11.128) = 68050.135 \text{ US \$m}$$

$$gdp_{pc}{}^* = \exp\left(-\frac{\delta_0}{2\delta_1}\right) = \exp\left(-\frac{3.512}{2\times(-0.175)}\right) = \exp(10.008) = 22218.418 \text{ US \$}$$

از آنجا که بر اساس محاسبات این تحقیق، متوسط مخارج نظامی و درآمد سرانه در کشورهای توسعه‌یافته منتخب به ترتیب چیزی حدود ۹۲۸۶۵/۷۳ میلیون دلار و ۲۹۱۷۸/۵۷ دلار به دست آمده است، می‌توان گفت که اکثر این کشورها از نقطه بازگشت منحنی گذشته‌اند و در شاخه نزولی منحنی قرار دارند. به عبارت دیگر، در شرایط فعلی افزایش در مخارج نظامی و درآمد سرانه در کشورهای توسعه یافته منجر به کاهش واردات تسلیحات در این کشورها می شود. توجیح این نتیجه بسیار آسان است؛ از آنجا که اکثر کشورهای توسعه یافته این مطالعه دارای صنایع دفاعی پیشرفته و برتر در جهان هستند، طبیعی است که افزایش در درآمد و مخارج نظامی خود را صرف ساخت تسلیحات در داخل می‌کنند نه واردات از خارج.

۵. نتیجه‌گیری

در راستای مطالعات اسمیت و تاسیران (Smith & Tasiran, 2005, 2010)، هدف اصلی این مطالعه برآورد و مقایسه تطبیقی تابع تقاضای واردات سلاح در کشورهای منتخب درحال‌توسعه (دارای صنایع دفاعی نوظهور و واردکننده عمده سلاح) و توسعه یافته (دارای صنایع دفاعی پیشرفته و صادرکننده عمده سلاح) طی دوره‌ی زمانی ۲۰۱۶-۱۹۹۵ است. در این راستا، یک مدل در فرم لگاریتمی- خطی دینامیک برای کشورهای درحال‌توسعه و یک مدل در فرم لگاریتمی- غیرخطی

[Downloaded from ejip.ir on 2026-11-07]

برای کشورهای توسعه‌یافته طراحی شده است و برای برآورد آن از تجزیه‌وتحلیل‌های هم‌انباشتگی پانلی استفاده شده است.

نتایج آزمون ایم، پسران و شین (IPS) برای متغیرهای مدل حاکی از آن است که همه متغیرها در هر دو گروه از کشورهای مورد مطالعه I(1)و از درجه انباشتگی واحد برخوردارند. همچنین، بر اساس آزمون‌های هم‌انباشتگی پدرونی و کائو وجود بردار هم‌انباشتگی بین این متغیرها تأیید می‌شود. نتایج برآورد ضرایب بردار مورد نظر با استفاده از روش DOLS، مؤید این مطلب است که شاخص قیمت تسلیحات وارداتی در هر دو گروه از کشورها اثر منفی و معنادار بر واردات تسلیحات داشته است؛ اما میزان این اثرگذاری منفی در کشورهای توسعه‌یافته بیشتر است. با یک درصد افزایش در شاخص قیمت تسلیحات وارداتی، میزان واردات تسلیحات در کشورهای منتخب درحال توسعه و توسعه یافته به ترتیب حدود ۰/۵۲ درصد و ۱/۱۳ درصد کاهش خواهد یافت. درآمد سرانه و مخارج نظامی در کشورهای درحال توسعه دارای اثر مثبت و معنادار بر واردات تسلیحات بوده‌اند؛ در حالی که اثرگذاری این متغیرها بر واردات تسلیحات در کشورهای توسعه‌یافته، غیرخطی و به شکل یک رابطه U معکوس است. با توجه به اینکه متوسط درآمد سرانه و مخارج نظامی کشورهای توسعه یافته منتخب از نقطه بازگشت منحنی بیشتر است، می‌توان گفت که این کشورها در شاخه نزولی منحنی قرار دارند و با افزایش در درآمد سرانه و مخارج نظامی، واردات تسلیحات آن‌ها کاهش می‌یابد. بر این اساس می‌توان گفت که نحوه اثرگذاری متغیرهای مؤثر بر واردات تسلیحات و به طور کلی شکل تابع تقاضای واردات سلاح در کشورهای درحال توسعه و توسعه‌یافته کاملاً متفاوت و مجزا از یکدیگر است.

[Downloaded from ejip.ir on 2026-11-07]

منابع

- **اشرف زاده، حمیدرضا و نادر مهرگان** (۱۳۸۷). *اقتصادسنجی پانل دیتا*. دانشگاه تهران. مؤسسه تحقیقات تعاون.
- **پورصادق، ناصر؛ کاشمری، علی و جابر افتخاری شاهی** (۱۳۸۶). «تأثیر هزینه‌های نظامی بر رشد اقتصادی ایران با توجه به اثرات جنگ تحمیلی و واقعهٔ ۱۱ سپتامبر». *فصلنامه مدیریت نظامی*. شماره ۲۸. صص ۱۰۰-۷۳.
- **دیزجی، منیژه؛ پناهی، حسین و حجت تقی‌زاده** (۱۳۸۸). «اثر هزینه‌های نظامی بر بدهی‌های خارجی در کشورهای درحال توسعه». *فصلنامه مدلسازی اقتصادی*. سال سوم. شماره ۱. صص ۱۳۶-۱۱۷.
- **فطرس، محمدحسن؛ آقازاده، اکبر و سوداجبرائیلی** (۱۳۹۰). «تأثیر رشد اقتصادی بر مصرف انرژی تجدیدپذیر مقایسه تطبیقی کشورهای منتخب عضو سازمان همکاری‌های اقتصادی و توسعه و غیرعضو (شامل ایران)». *فصلنامه پژوهش‌ها و سیاست‌های اقتصادی*. شماره ۷۳. صص ۳۹-۹۳
- **گل خندان، ابوالقاسم** (۱۳۹۵). «برآورد تابع تقاضای مخارج دفاعی در ایران». *فصلنامه علوم و فنون نظامی*. شماره ۳۶. صص ۵۵-۲۹.
- **گل‌خندان، ابوالقاسم** (۱۳۹۸). «برآورد تابع تقاضای پویای مخارج دفاعی کشورهای خاورمیانه به روش SGMM». *فصلنامه سیاست‌های راهبردی و کلان*.
- **گل‌خندان، ابوالقاسم و محمد علیزاده** (۱۳۹۷). «برآورد تقاضای غیرخطی بار دفاعی و کشش درآمدی آن در ایران با توجه به سطح تهدیدات بین المللی». *سیاست گذاری پیشرفت اقتصادی*. شماره ۱. صص ۱۵۰-۱۳۲.
- **مرادخانی، نرگس؛ دین محمدی، مصطفی و محمد تائبی** (۱۳۹۷). «عوامل تعیین کننده مخارج نظامی در ایران». *سیاست گذاری پیشرفت اقتصادی*.
- **Abdelfattah, Y. M., Abu-Qarn, A. & Dunne, P**. (2013). The Demand for Military Spending in Egypt. *Defense and Peace Economics*.
- **Bengake, C. & Eggoh. J. C**. (2012). Pooled mean group estimation on international capital mobility in African countries. *Research in Economics*, Vol. 66, PP. 7–17.

[Downloaded from ejip.ir on 2026-11-07]

- **Blomberg, B. & Tocoian, O**. (2013). Terrorism and Arms Trade. https://www-.aeaweb.org
- **Bove, V., Deiana, C. & Nistico`, R.** (2018). Global Arms Trade and Oil Dependence. *The Journal of Law, Economics, and Organization*, Vol. 34(2), PP. 272–299.
- **Hertley, K. & Sandler, T.** (1995). The Economics of Defense. Cambridge surveys of Economic Literature, Cambridge University Press.
- **Im, K. S., Pesaran, M. H. & Shin, Y.** (2003). Testing for Unit Roots in Heterogeneous Panels. *Journal of Econometrics*, Vol. 115, PP. 53-74.
- **Kao, C**. (1999). Spurious regression and residual-based Tests for co-integration in panel data. *Journal of Econometrics*, Vol. 90, PP. 1-44.
- **Levine, P., Mouzakis, F. & Smith, R. P.** (1998). Prices and quantities in the arms trade. *Defence and Peace Economics*, Vol. 9, PP. 223–236.
- **Peck, M. J. & Scherer, F. M.** (1962). The weapons acquisition process. *Boston: Division of Research, Harvard Business School*.
- **Pedroni, P.** (2004). Panel co-integration, asymptotic and finite sample properties of pooled time series tests with an application to the PPP hypothesis. *Econometric Theory*, Vol. 3, PP. 597-625.
- **Scherer, F.M.** (1964). The weapons acquisition process: economic incentives, Division of Research, Graduate School of Business Administration, Harvard University.
- SIPRI (Stockholm International Peace Research Institute). "Yearbooks Armaments and Disarmaments and International Security. SIPRI-Oxford University Press, New York, Various Issues.
- **Smith, R.P. & Tasiran, A.** (2005). The demand for arms imports. *Journal of Peace Research*, Vol. 42(2), PP. 167–181.
- **Smith, R.P. & Tasiran, A.** (2010). Random coefficients models of arms imports. *Economic Modelling*, Vol. 27, PP. 1522–1528.
- **Stock, J. H. & Watson, M. W.** (1993). A simple estimator of co-integrating vectors in higher order integrated systems. *Econometrica*, No. 61, PP. 783 - 820.
- WMEAT, World Military Expenditures and Arms Transfers, US Department of State Bureau of Verification and Compliance (previously Arms Control and Disarmament Agency), various years.

[Downloaded from ejip.ir on 2026-11-07]