

## اثرات مخارج نظامی دولت بر چرخه‌های تجاری ایران: یک مدل تعادل عمومی پویای تصادفی

مرتضی علی بیگی<sup>۱</sup>

عباس علوی راد<sup>۲</sup>

محمدعلی دهقان تفتی<sup>۳</sup>

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۰۳/۲۴

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۰۱/۲۸

### چکیده

هزینه‌های نظامی بر بودجه دولت و بخش عمومی تأثیر دارند و می‌تواند بر چرخه‌های تجاری و اقتصادی کشورها نیز تأثیر بگذارد. همچنین، در تعیین سطح رقابت‌پذیری کشورها در بازارهای بین‌المللی نقش مهمی ایفا می‌کند؛ لذا با توجه به اهمیت موضوع، پژوهش حاضر اثرات مخارج نظامی دولت را بر چرخه‌های تجاری ایران در چهارچوب یک مدل تعادل عمومی پویای تصادفی (DSGE) در بازه زمانی ۱۳۵۷ الی ۱۴۰۲ در قالب سه سناریو مورد بررسی قرار داد. در سناریوی اول، مخارج دولت تفکیک نشد و یک استاندارد برآورد گردید. در سناریوی دوم، مخارج دولت به نظامی و غیرنظامی تفکیک شد و در سناریوی سوم، یک شوک جنگ برای مدل لحاظ شد. بر اساس نتایج حاصل از لگاریتم راست‌نمایی نهایی از تقریب لاپلاس، مدل دوم توضیح‌دهندگی بالاتری برای اقتصاد ایران داشت. بر اساس توابع واکنش آنی شوک به مخارج نظامی دولت تأثیر منفی بر سرمایه‌گذاری و دستمزد و تأثیر مثبت بر محصول، مصرف، مخارج دولت و اشتغال دارد. در پایان افزایش بازدارندگی از طریق حفظ سطوح فعلی مخارج نظامی دولت پیشنهاد شد؛ چراکه اثرات افزایش بودجه نظامی بر متغیرهای اقتصادی کمتر از شوک جنگ است. هنگام وقوع جنگ نسبت مخارج نظامی به کل مخارج دولت افزایش می‌یابد و آثار نامناسبی خواهد داشت.

واژگان کلیدی: مخارج نظامی دولت، مدل DSGE، چرخه‌های تجاری ایران.

طبقه‌بندی JEL: H51، E32، F42

۱. دانشجوی دکتری، گروه اقتصاد، واحد ابرکوه، دانشگاه آزاد اسلامی، ابرکوه، ایران.  
morteza\_alibeygi@yahoo.com

۲. دانشیار، گروه اقتصاد، واحد یزد، دانشگاه آزاد اسلامی، یزد، ایران (نویسنده مسئول).  
ab.alavrad@iau.ac.ir

۳. استادیار، گروه اقتصاد، واحد یزد، دانشگاه آزاد اسلامی، یزد، ایران.  
dehghantaffi@iauyazd.ac.ir

## ۱. مقدمه

اثرات سیاست مالی موضوعی اساسی در اقتصاد کلان است. در این راستا، مدل‌های مختلف اقتصاد کلان نتایج متضادی راجع به واکنش مصرف خصوصی و تولید ناخالص داخلی و غیره به شوک‌های مخارج دولت به دست آورده‌اند. تناقض در اثرگذاری مخارج دولت بر متغیرهای اقتصاد منحصر به مخارج کل نبوده است و مؤلفه‌های تشکیل‌دهنده آن در دو طبقه‌بندی کلی مخارج نظامی و غیرنظامی را نیز در برمی‌گیرد. با این وجود، رابطه بین مخارج دولت و مؤلفه‌های تشکیل‌دهنده آن با متغیرهای اقتصاد کلان همواره بحث پراهمیتی در محافل اقتصادی بوده است. از طرفی امنیت یک کالای عمومی است و تأمین آن اثرات مثبتی بر سرمایه‌گذاری، رشد اقتصادی و مصرف خصوصی به دنبال رشد درآمد جامعه خواهد داشت. از طرف دیگر با توجه به محدودیت منابع، رشد مخارج دولتی به‌ویژه در بخش دفاعی، بازدهی نهایی منابع مالی را در سایر بخش‌ها بالا خواهد برد. این تأثیر که به ازدحام بیرونی شهرت یافته است، از طریق افزایش نرخ بهره موجب کاهش مصرف، سرمایه‌گذاری و در نتیجه محصول خواهد شد. به این ترتیب، اقتصاد ایران و به‌ویژه عواقب ناشی از اثرات مؤلفه‌های نظامی و غیرنظامی هزینه‌های دولت در چرخه‌های تجاری کشور کمتر درک شده و در عمق زیادی مورد بررسی قرار نگرفته است؛ بنابراین ابهامات فراوانی در خصوص اثرات سیاست مالی بر اقتصاد ایران وجود دارد. با این توصیف، در پژوهش پیشرو، به نقش شوک‌های مؤلفه‌های نظامی و غیرنظامی هزینه‌های دولت به‌عنوان یکی از محرک‌های چرخه‌های تجاری کشور پرداخته می‌شود. به این منظور، یک مدل تعادل عمومی پویای تصادفی (DSGE)<sup>۱</sup> برای اقتصاد ایران توسعه داده شده و با استفاده از روش بیزین برآورد می‌شود. در این مدل شوک‌هایی معرفی می‌شوند که انتظار می‌رود، توسط آن‌ها بخش قابل توجهی از چرخه‌های تجاری اقتصاد ایران با تأکید بر اثرات بودجه نظامی توجیه شوند. شوک کل مخارج دولت، شوک مخارج نظامی دولت و شوک مخارج غیرنظامی، مجموعه شوک‌های ذکر شده هستند. اثر شوک‌های معرفی شده در قالب الگوهای مختلف بر محصول و مصرف خصوصی در فضای چرخه‌های تجاری تجزیه و تحلیل می‌شوند. مطالعه تأثیر مخارج نظامی دولت بر چرخه‌های تجاری از چند منظر دارای اهمیت است. مخارج نظامی به‌عنوان یکی از بزرگ‌ترین بخش‌های هزینه‌های دولت، تأثیرات گسترده‌ای بر اقتصاد کشور دارند؛ مخارج نظامی بالا می‌تواند به کاهش رقابت‌پذیری کشور در بازارهای جهانی منجر شود؛ افزایش مخارج نظامی می‌تواند به تعادل مالی کشور تهدیدی را ایجاد کند؛ بنابراین، مطالعه این تأثیرات می‌تواند به دولت‌ها کمک کند تا تصمیمات بهینه‌تری در مورد تخصیص منابع اتخاذ کنند. همچنین مخارج نظامی زیاد می‌تواند به کاهش سرمایه‌گذاری در بخش‌های تولیدی و خدماتی منجر شوند و توسعه اقتصادی را مختل کنند؛ بنابراین،

<sup>۱</sup>. Dynamic Stochastic General Equilibrium

بررسی این تأثیرات ضروری است. باتوجه‌به این نکات، مطالعه تأثیر مخارج نظامی دولت بر چرخه‌های تجاری ضروری است تا اقتصاد کشورها بهبود یابد و توسعه پایداری را تجربه کنند

این موضوع برای کشور ایران نیز دارای اهمیت است. ایران در منطقه‌ای حساس و استراتژیک از دنیا قرار گرفته است، جایی که بخش زیادی از منطقه خاورمیانه درگیر جنگ است و مهم‌ترین مشکل بسیاری از کشورهای این منطقه عدم وجود امنیت است؛ به همین دلیل توجه به بودجه نظامی از مسائل حائز اهمیت است. از طرف دیگر، اقتصاد ایران علاوه بر وجود مشکلات ساختاری داخلی با شکل‌گیری تحریم‌ها با مشکلات مضاعفی روبه‌رو است؛ لذا در چنین شرایطی هم کل بودجه دولت و تأمین آن مورد بحث است و هم تأثیر مخارج نظامی بر متغیرهای اقتصاد از اهمیت فراوانی برخوردار است. طی سالیان گذشته مطالعات زیادی در مناطق مختلف جهان پیرامون تأثیر مخارج دولت و مؤلفه نظامی آن بر متغیرهای اقتصادی صورت گرفته است. این مطالعات نتایج متفاوتی در پی داشته‌اند و در آن‌ها اجماعی مبنی بر تأثیر بودجه نظامی و دفاعی بر متغیرهای اقتصاد وجود ندارد. درحالی‌که برخی مطالعات تأثیر مخارج نظامی را بر رشد اقتصادی مثبت ارزیابی نموده‌اند، نتایج مطالعات دیگر حکایت از تأثیر منفی مخارج نظامی بر رشد اقتصادی و سایر متغیرهای کلیدی اقتصاد کلان است. بدیهی است که تحلیل نتایج هر مطالعه به شرایط حاکم بر آن منطقه، دوره زمانی خاص خود و مدل و فروض مورد استفاده در تحلیل داده‌ها بستگی دارد که به نوبه خود زمینه مطالعات بیشتر را فراهم می‌کند. براین‌اساس این مطالعه هم از منظر موضوع و هم از منظر روش پژوهش، شرایط ایجاد نتایج قابل‌اتکایی را فراهم می‌کند که دلیلی بر ارزش انجام مطالعات تخصصی‌تر در این حوزه است. براین‌اساس این سؤال مطرح می‌شود که به‌واقع اثرات مخارج نظامی دولت بر چرخه‌های تجاری ایران چگونه است؟ در این مطالعه تلاش شده است به این مسئله از چندین بُعد پاسخ داده شود.

## ۲. مبانی نظری

امنیت عنصری مهم در اداره یک کشور است. امنیت تضمین‌شده موجب اداره مطلوب زمینه‌های اقتصادی، سیاسی، اجتماعی و زمینه‌های دیگر در کشور است. اگر امنیت در یک کشور به‌خوبی تضمین نشده باشد، درگیری‌های داخلی و خارجی احتمالاً رخ خواهند داد. برای جلوگیری از این امر، کشورها به سیستمی نیاز دارند که بتواند درگیری‌های ناخواسته را از طریق دفاع ملی به حداقل برساند. دفاع ملی (بخش نظامی) یک سیستم امنیتی است که هدف آن حفاظت از همه شهروندان در برابر تهدیداتی است که از داخل و خارج کشور ایجاد می‌شود. در حوزه اقتصاد عمومی، دفاع ملی در دسته کالاهای عمومی خالص قرار می‌گیرد (پاناگیوتیس و همکاران<sup>۱</sup>، ۲۰۲۲). کالاهای عمومی خالص دو ویژگی اصلی دارند، (۱) مصرف غیررقابتی که نشان می‌دهد کالا یا خدمات مصرفی بر میزان مزایای دریافت شده توسط دیگران تأثیر نخواهد گذاشت و همه منافع یکسانی کسب می‌کنند (۲) غیرانحصاری به این معنی است که منافع کالاهای عمومی را می‌توان بدون استثنا احساس کرد و غیر قابل انحصار است. نقش سیاست در حوزه نظامی تنها زمانی به وجود نمی‌آید که یک کشور با

<sup>۱</sup>. Panagiotis & et al, (2022)

جنگ مواجهه شود؛ بلکه یکی از اهداف آن ایجاد حس امنیت برای شهروندانش و حفاظت از حق حاکمیت آن‌ها در برابر تهدیدهای داخلی و خارجی است (کولاریس و همکاران<sup>۱</sup>، ۲۰۱۸). علاوه بر این، یکی از مهم‌ترین عناصر در اجرای سیاست نظامی یک کشور، سطح هزینه‌های مورد استفاده است. کشورهایی که نسبت به ظهور جنگ آسیب‌پذیر هستند هزینه‌های عمومی بیشتری را در مقایسه با کشورهای که سطح امنیت بسیار بهتری دارند، اختصاص می‌دهند (راهمان و سیدیکوی<sup>۲</sup>، ۲۰۱۹). کشورهای در معرض جنگ گرایش‌های مختلفی دارند. کشورهایی که در طیف یک سیستم دموکراسی کاملاً استبدادی یا کامل قرار دارند و کشورهای با درآمد متوسط که گرایش نسبتاً بیشتری به جنگ دارند (فنگ-لی و وانگ<sup>۳</sup>، ۲۰۱۹)؛ بنابراین، تدارک دفاع ملی برای حفظ ثبات و دفاع از اشکال مختلف تعارض که ممکن است رخ دهد، ضروری است. براین اساس تعیین هزینه‌های نظامی توسط دولت، در کشورهای مختلف اغلب مورد انتقاد اقتصاددانان قرار گرفته است؛ چراکه به دلیل ماهیت این بخش که نمی‌تواند کالاها و خدماتی مانند بخش صنعتی، کشاورزی، بانکداری و غیره را تولید کند، به‌عنوان یک بخش غیرمولد در نظر گرفته می‌شود (مصطفی<sup>۴</sup>، ۲۰۲۱). علاوه بر این، کلمیتس<sup>۵</sup> (۲۰۱۹) تأکید می‌کند که این هزینه همچنین می‌تواند منجر به کاهش سرمایه‌گذاری از طرف بخش خصوصی شود. در حوزه تجربی، هزینه در بخش نظامی به‌عنوان قادر به فرسایش منابعی دیده می‌شود که می‌تواند برای بخش‌هایی که قادر به گسترش توسعه سرمایه انسانی هستند، مورد استفاده قرار گیرند (الومویوا و اولکان<sup>۶</sup>، ۲۰۱۴).

لذا از آنجاکه تمرکز اصلی اقتصاد بر روی کمیابی و انتخاب است که در آن منابع محدود هستند و انتخاب برای تخصیص آن‌ها یک ضرورت است، هزینه‌های عمومی که برای بخش‌های دیگر در نظر گرفته شده است نیز در نهایت تحت‌تأثیر هزینه‌های بخش دفاعی قرار دارد. این امر نشان می‌دهد که ممکن است تبادل میان بخش‌هایی مانند ارتش با بهداشت یا آموزش وجود داشته باشد. علاوه بر این، هزینه‌های زیادی برای بخش‌هایی وجود دارد که نمی‌توانند کالاها یا خدمات را به طور مستقیم مانند بخش دفاع تولید کنند؛ بنابراین، هزینه‌های نظامی باید همچنان در نظر گرفته شود (عزیز و خالید<sup>۷</sup>، ۲۰۱۹).

هزینه در بخش نظامی از چندین کانال می‌تواند بر اقتصاد تأثیر بگذارد (دونه و همکاران<sup>۸</sup>، ۲۰۰۵). مسیر به سه دسته تقسیم می‌شود. اول، اثرات تقاضا از طریق سطح و ترکیب مخارج عمل خواهد کرد. افزایش خارجی در هزینه‌های نظامی تقاضا را افزایش خواهد داد و اگر ظرفیت باقی‌مانده وجود داشته

1. Kollias & et al, (2018)

2. Rahman & Siddiqui, (2019)

3. Feng-Li & Wang, (2019)

4. Mostafa, (2021)

5. Clements, (2019)

6. Olumuyiwa & Olalekan, (2014)

7. Aziz & Khalid, (2019)

8. Dunne & et al, (2005)

باشد، بیکاری موجود را کاهش خواهد داد. بودجه محدود دولت باعث افزایش هزینه‌ها در بخش نظامی خواهد شد که با کاهش هزینه‌های عمومی دیگر، افزایش مالیات‌ها و وام‌دادن تأمین مالی می‌شود. دوم، اثر عرضه از طریق در دسترس بودن عوامل تولید مانند نیروی کار، سرمایه فیزیکی، سرمایه اجتماعی و فناوری عمل می‌کند که خروجی بالقوه کل را تعیین می‌کند. سوم، اثرات امنیتی از طریق حفاظت از جامعه و همچنین حقوق آن‌ها در برابر تهدیدهای داخلی و جهانی کار می‌کنند که می‌توانند عملیات یا سیستم کاری بازار و همچنین انگیزه برای سرمایه‌گذاری و نوآوری را تهدید کنند. مصرف هزینه‌های نظامی بدون توجه به رابطه آن با رشد اقتصادی، یک مزیت به شکل ثابت برای کشور و همچنین امنیت برای شهروندانش به همراه دارد. تحقق دفاع ملی نیز به حمایت از فعالیت‌های اقتصادی هماهنگ کمک می‌کند (بلاک<sup>۱</sup>، ۲۰۰۳). حداقل، تضمین‌های امنیتی عدم قطعیت را کاهش خواهند داد یا از نظر روانی اعتماد به نفس یا شجاعت افراد برای انجام فعالیت‌های اقتصادی در کوتاه‌مدت و بلندمدت مانند سرمایه‌گذاری را افزایش خواهند داد. هدایت ایجاد شده توسط وجود یک سیستم دفاعی ملی از طریق هزینه‌های نظامی می‌تواند بر دیگر اجزای مربوط به سرمایه‌گذاری تأثیر بگذارد. بخش نظامی همچنین می‌تواند نقش نهادها را در انجام وظایف خود برای حفظ ثبات سیاسی و تکمیل مقررات / قوانین تکمیل کند. بر این اساس هزینه‌های نظامی به طور مستقیم یا غیرمستقیم بر تمامی اجزای اقتصاد یک کشور اثرگذار است.

### ۳. پیشینه پژوهش

بر این اساس اهمیت این هزینه‌ها تا آنجاست که مطالعات بسیاری در این حوزه انجام شده است. عمده مطالعات انجام شده در تحقیقات داخلی و خارجی بر اساس تک معادله صورت گرفته‌اند و اثرات مخارج نظامی را بر یکی از متغیرهای اقتصاد کلان برآورد نمودند. دسته‌ای از تحقیقات اثرات مخارج نظامی را بر رشد اقتصادی بررسی کردند و برخی تحقیقات اثرات مخارج نظامی را بر متغیرهایی نظیر مصرف و سرمایه‌گذاری در نظر گرفته‌اند. علاوه بر این به ندرت مقالاتی در اقتصاد به بررسی اثرات نامنی یا جنگ به عنوان یک شوک پیش‌بینی نشده بر متغیرهای اقتصاد پرداخته است. در ادامه مطالعات پیشین در جدول (۱) ارائه می‌شود:

<sup>۱</sup>. Block, (2003)

جدول ۱: خلاصه مطالعات داخلی

ردیف	محقق/سال	دوره زمانی پژوهش	روش و منطقه مورد مطالعه	نتیجه
۱	Bakhtiarpour & Alipour (2014)	۱۳۶۸-۱۳۹۲	GMM ایران	اثرگذاری لگاریتم میزان مخارج نظامی بر میزان بدهی - های این گروه کشورهای مثبت بوده است و به‌ازای یک درصد افزایش در مخارج نظامی بدهی کشورها را به میزان ۰/۰۲ درصد افزایش می‌دهد.
۲	Fetras & Gol Khandan(2016)	۱۹۹۵-۲۰۱۴	PMG ایران	تأثیر مثبت سهم مخارج نظامی از GDP، بر نرخ بیکاری در کشورهای مورد مطالعه است (تأیید منحنی آبرامز در بخش نظامی). در مقابل، اثر سهم مخارج غیرنظامی از GDP، بر نرخ بیکاری کشورهای منتخب در حال توسعه، منفی است (عدم تأیید منحنی آبرامز در بخش غیرنظامی).
۳	Poursadegh & Kashmiri (2017)	۲۰۰۴-۲۰۱۵	پانل دیتا ایران	تأثیر هزینه‌های نظامی بر رشد اقتصادی تنها در ایران مثبت و معنی‌دار است، در حالی که اثر هزینه‌های نظامی سایر کشورها بر رشد اقتصادی آن‌ها منفی است. به باور ایشان ایران در تخصیص مخارج نظامی دولت نسبت به مخارج مصرفی موفق‌تر از سایر کشورهای نمونه عمل کرده است.
۴	Amirabadi & et al (2018)	۲۰۰۵-۲۰۱۸	پانل دیتا و مقایسه تطبیقی ایران	علی‌رغم اینکه مخارج نظامی درصد پایین‌تری از GDP در ایران در مقایسه با عربستان و... است، اما بازدارندگی و امنیت ایران بالاتر است.
۵	Ghaderi & Shahraki (2021)	۱۹۹۰-۲۰۱۹	هم جمعی پانل DOLS FMOLS ایران	مخارج نظامی به‌صورت درصدی از GDP تأثیر منفی بر امید به زندگی به میزان ۰/۰۳۷- و ۰/۰۰۴- به ترتیب در برآوردگرهای AMG و CCEMG و تأثیر مثبت به میزان ۰/۲۲ و ۱/۹۱ بر نرخ مرگ‌ومیر کودکان زیر پنج سال به ترتیب در برآوردگرهای FMOLS و DOLS داشت.
۶	Lorusso & Pieroni (2017)	۱۹۶۰-۲۰۱۳	DSGE بریتانیا	هزینه‌های غیرنظامی بالاتر منجر به افزایش مصرف خصوصی شده است، در حالی که شوک‌های هزینه‌های نظامی آن را کاهش داده است. نتایج ایشان نشان می‌دهد که اثر مثبت مخارج غیرنظامی بر محصول شدیدتر از مخارج نظامی است.
۷	.Arshad et al (2017)	۱۹۸۸-۲۰۱۵	LSDV پاکستان	هزینه‌های نظامی و واردات نظامی تأثیر منفی بر GDP سرانه دارند. هزینه‌های نظامی در زمان وجود منازعات خارجی هم‌همچنین دارای تأثیرات منفی بر رشد هستند. نتایج مطالعه بیان می‌کند که اگرچه هزینه‌های نظامی یک‌بار بر دوش رشد اقتصادی است، وجود دائمی

ردیف	محقق/سال	دوره زمانی پژوهش	روش و منطقه مورد مطالعه	نتیجه
				منازعات، باعث می‌شود هزینه کرد بیشتر بر روی بخش نظامی برای کشورها حیاتی قلمداد شود که همین مسئله باعث کاهش رشد اقتصادی می‌گردد.
۸	Awaworyi and Yew(2018)	۲۰۱۶- ۲۰۱۷	فرا تحلیل استرالیا	محققان متوجه شده‌اند که بنا بر مطالعات قبلی، هزینه های نظامی کندکننده رشد اقتصادی است. نتایج تحلیل متا - رگرسیون بیان می‌کند که برآورد اندازه اثر به شدت تحت تأثیر متغیرهای مطالعه است. به طور مشخص، معلوم شد که مدل‌های نظری بنیادین، خصوصیات اقتصادسنجی، نوع داده‌ها و همچنین بازه زمانی داده‌ها عوامل مرتبطی هستند که باعث ایجاد ناهمگونی در ادبیات مرتبط با هزینه‌های نظامی - رشد می‌شوند. نتایج همچنین نشان‌دهنده تأثیرات مثبت هزینه‌های نظامی بر رشد در کشورهای توسعه‌یافته نسبت به کشورهای کمتر توسعه‌یافته است.
۹	Abdel-Khalek & et al (2019)	۱۹۸۰- ۲۰۱۶	مدل تصریح عمومی هندری (HGTS) <sup>۱</sup> هندوستان	عدم وجود رابطه علیتی بین مخارج نظامی و رشد اقتصادی در هندوستان
۱۰	dggoitino & et al (2019)	۱۹۹۸- ۲۰۱۲	مدل رشد درون‌زا انگلستان	نتایج تخمین نشان می‌دهد که درون‌زایی به وجود آمده از علیت معکوس یک مشکل حیاتی است. همچنان که تخمین‌های متغیر ابزاری، تأثیر منفی مهم‌تری از هزینه‌های نظامی بر رشد نسبت به OLS ارائه می‌دهد. این نتیجه در برابر منابع مختلف ناهمگونی و دوره‌های زمانی مختلف پایدار است.
۱۱	Panagiotis & et al (2022)	۱۹۹۰- ۲۰۲۰	Panel NARDL کشورهای OECD	ضرایب مخارج دولت برای ۱۱ دسته مختلف هزینه بر رشد اقتصادی در ۳۳ کشور OECD برآورد شد. مقوله‌هایی مانند خدمات عمومی، دفاع، نظم عمومی، حمل و نقل و ارتباطات، بهداشت، تفریح و آموزش ضرایب‌های مثبت و بالایی را نشان دادند. خدمات اقتصادی ضرایب منفی و حفاظت محیط زیست، مسکن و حمایت اجتماعی ضرایب ناچیز داشتند. ضرایب برای خدمات عمومی، دفاع، نظم عمومی، حمل و نقل و ارتباطات، سلامت، تفریح، و آموزش در طول رکود در مقایسه با توسعه بیشتر بود.

<sup>۱</sup>. Hendry General-to-Specific

منبع: نتایج پژوهش

باتوجه به مبانی نظری و تجربی پژوهش، این تحقیق نوآوری‌هایی به شرح ذیل دارد:

در راستای پر کردن خلأ تحقیقات قبلی، در تحقیق پیشرو یک مدل تعادل عمومی پویای تصادفی (DSGE) برای اقتصاد ایران تنظیم و برآورد می‌شود که شامل دو مؤلفه مختلف هزینه‌های دولت، یعنی مخارج غیرنظامی و نظامی است. دلیل استفاده از روش DSGE برای انجام این تحقیق این است که علی‌رغم تلاش‌های صورت گرفته در مطالعات پیشین همچنان در مواردی می‌توان آن‌ها را تکمیل نمود و به‌کارگیری این روش تا حدودی زیادی از مشکلات تحقیقات قبلی می‌کاهد. اول، الگوی مورد استفاده در تحقیقات انجام شده، به‌ویژه تحقیقات داخلی، تنها شامل چند متغیر است و به‌کلی بودن تمایل دارند، به‌عبارت‌دیگر تنها تأثیر مخارج نظامی بر روی تعداد اندکی از متغیرها نظیر رشد اقتصادی و مصرف خصوصی در چارچوب یک تک معادله رگرسیونی بررسی شده و بسیاری از متغیرهای متأثر از مخارج نظامی نظیر نرخ سود اسمی، تورم، سطح دستمزدها و اشتغال که خود محرک تقاضا و تولید هستند از مطالعات اقتصادی حذف شده‌اند. دوم، دارای ماهیتی غیرساختاری هستند و به‌خصوص در حالت برآورد الگوها با ضرایب ثابت با نقد لوکاس (۱۹۷۶) مواجه هستند. به‌عبارت‌دیگر به‌مرور زمان اعتبار خود را از دست می‌دهند و تنها دوره تحت بررسی خود را توضیح می‌دهند. سوم، اقتصاد ایران یک اقتصاد نفتی است. برخلاف بسیاری از مطالعات که در آن نقش درآمدهای نفتی و شوک‌های حاصل از آن در مطالعات مربوط به اثرات مخارج نظامی بر متغیرهای اقتصادی نادیده گرفته می‌شود، ویژگی ساختاری مدل DSGE امکان تجزیه و تحلیل اثرات بودجه نظامی بر اقتصاد ایران را با در نظر گرفتن شوک درآمد نفت نیز فراهم می‌کند. چهارم، ویژگی ساختاری مدل DSGE این تحقیق نقش سیاست‌های پولی، با محرک نرخ سود اسمی، را در ایجاد نوسان در متغیرهای اقتصاد ایران فراهم می‌کند.

#### ۴. روش شناسی پژوهش

روش پژوهش پیشرو از نوع همبستگی - علی و مبتنی بر تحلیل داده‌های مشهود و نامشهود سری زمانی از اقتصاد ایران است. در پژوهش حاضر، اثرات شوک‌های مخارج دولت بر پویایی چرخه‌های تجاری با استفاده از یک مدل تعادل عمومی پویای تصادفی DSGE تحلیل می‌شود. به این منظور از داده‌های فصلی در بازه زمانی ۱۳۵۷ تا ۱۴۰۲ در فضای چرخه‌های تجاری استفاده می‌شود و برآورد روابط موجود میان متغیرهای پژوهش با استفاده از روش‌های اقتصادسنجی بیزین صورت خواهد گرفت. در این بخش، با اقتباس از (لورسو و پیرونی<sup>۱</sup>، ۲۰۱۷) یک مدل DSGE برای اقتصاد ایران طراحی می‌شود که شامل خانوارها، بنگاه‌ها و دولت است. این پژوهش به‌صورت زیر انجام شده است:

در اولین مرحله اهمیت نسبی شوک‌ها در ایجاد نوسان در متغیرهای اقتصاد کلان ایران بررسی می‌شود. به این منظور در یک برآورد، تجزیه واریانس خطای پیش‌بینی متغیرهای الگو شامل تولید ناخالص داخلی، مصرف خصوصی، اشتغال، نرخ سود اسمی و نرخ تورم نسبت به وقوع شوک مخارج

1. Lorusso & Pieroni, (2017)



دولت و مؤلفه‌های نظامی و غیرنظامی و سایر شوک‌های ساختاری اندازه‌گیری می‌شود. عملیات مذکور در سه سناریو انجام خواهد شد: در سناریو اول، کل مخارج دولت بدون هیچ‌گونه تفکیکی، در نظر گرفته می‌شود. در سناریو دوم، مدل پایه‌ای تحقیق با تقسیم کل مخارج دولت به دو مؤلفه هزینه‌های نظامی و غیرنظامی دنبال می‌شود. در سناریو سوم، فرض می‌شود که سایر مخارج دولت و مخارج نظامی دولت به مقدار دوره قبلی خود بستگی دارند و از طرفی تابعی معکوس از شوک بهره‌وری منفی جنگ یا ناامنی خواهند بود، به این مفهوم که در اثر یک شوک منفی بهره‌وری (نظیر جنگ یا ناامنی) سایر مخارج دولت و مخارج نظامی بالا می‌رود. در این سناریو با فرض این واقعیت که در زمان وقوع پدیده‌ای نظیر از یک‌طرف محصول به دلیل کاهش بهره‌وری بخشی از نیروی انسانی ناشی از انتقال از فعالیت تولیدی به فعالیت غیرتولیدی، نیمه‌تعطیل شدن برخی از بنگاه‌های تولیدی به دلیل محدودیت‌های اعلام شده در شرایط ویژه کاهش می‌یابد، متغیر بهره‌وری با ضریب منفی در تابع تولید مدل‌سازی می‌شود و از طرف دیگر مطابق شواهد تاریخی به‌واسطه چنین شوکی مخارج دولت در بخش نظامی به‌منظور جلوگیری از خسارات بیشتر ناشی از جنگ و ناامنی افزایش می‌یابد و همچنین به‌واسطه از دست رفتن بخش زیادی از مشاغل و فعالیت‌ها دولت در صدد جبران خسارات وارد شده به وضعیت اقتصادی جامعه مخارج خود را بالا می‌برند. مقایسه دو سناریو اول و دوم بر اساس لگاریتم درست‌نمایی نهایی بر اساس تقریب لاپلاس و همچنین از مقایسه گشتاورهای شبه‌سازی شده از این دو مدل با گشتاورهای متغیرهای اقتصاد ایران صورت می‌گیرد. در صورتی که مطابق انتظار تفکیک مخارج دولت به مخارج نظامی و غیرنظامی توضیح‌دهندگی بالاتری در متغیرهای کلیدی اقتصاد داشته باشد، تأثیر یک شوک ناامنی یا جنگ می‌تواند واکنش مخارج نظامی دولت و عواقب ناشی از چنین شوکی را تبیین کند.

در دومین مرحله، توابع واکنش آنی متغیرهای حاصل شده از الگو نسبت به وقوع به شوک‌های ساختاری برآورد خواهد شد. به این ترتیب می‌توان پویایی و پیش‌بینی هر یک از متغیرهای مدل را در پاسخ به وقوع شوک‌های ساختاری مدل و به‌ویژه مخارج نظامی مشاهده و بررسی نمود.

#### ۱-۴. خانوارها

طیفی از خانوارهای ناهمگن با عمر نامحدود در نظر گرفته می‌شوند که به دو بخش تقسیم شده‌اند: خانوارهایی که در بازار دارایی مشارکت می‌کنند و خانوارهایی که در بازار دارایی مشارکت نمی‌کنند. خانوارهایی که دارایی نگهداری می‌کنند، به صورت کسری از کل خانوارها هستند و به صورت  $1 - \lambda$  در نظر گرفته می‌شوند. آن‌ها اوراق قرضه فاقد ریسک را برای یک دوره مبادله می‌کنند و مالک سهام بنگاه‌ها هستند. در این مدل، کسری از خانوارها که دارایی نگهداری نمی‌کنند با  $\lambda$  مشخص می‌شوند. ایشان در بازارهای دارایی مشارکت نمی‌کنند و تنها مصرف‌کننده درآمد محدود خود هستند.

#### ۱-۴. خانوارهای نگهدارنده دارایی

این خانوارها با مسئله تصمیم‌گیری بین دوره‌ای زیر مواجه هستند:

$$\max_{\{C_{A,t}, L_{A,t}, B_{A,t+1}\}} E_t \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t \frac{(C_{A,t} L_{A,t}^\varphi)^{1-\sigma}}{1-\sigma} \quad (1)$$

جایی که  $\beta \in (0,1)$  نشان دهنده نرخ تنزیل ذهنی است.  $\varphi$  معکوس کشش فریش را نشان می‌دهد و  $\sigma$  معکوس کشش جانشینی بین دوره‌های است. علاوه بر این،  $C_{A,t}$ ،  $L_{A,t}$  و  $B_{A,t+1}$  به ترتیب مصرف، فراغت و میزان نگهداری اوراق قرضه اسمی برای این دسته از خانوارها در هر دوره هستند. محدودیت بودجه بین دوره‌های خانوارهای نگهدارنده دارایی به صورت زیر تبیین می‌شود:

$$R_t^{-1} B_{A,t+1} + P_t C_{A,t} + P_t T_t = B_{A,t} + (1 - \tau)(W_t N_{A,t} + P_t D_{A,t}) \quad (2)$$

جایی که  $\tau$  نرخ مالیات بر درآمد را نشان می‌دهد که به صورت ثابت فرض شده است و همچنین  $T_t$  مالیات‌های لامپ - سام هستند که بر اساس یک قاعده از پیش تعیین شده تنظیم شده‌اند. علاوه بر این،  $R_t$  بیان کننده بازدهی اسمی ناخالص بر اوراق قرضه خریداری شده در دوره  $t$  است، در جایی که  $P_t$  سطح قیمت‌ها،  $W_t$  دستمزد اسمی و  $D_{A,t}$  پرداخت سود سهام واقعی به خانوارهایی که در شرکت‌های (بنگاه‌های) رقابتی انحصاری سهام دارند را نشان می‌دهند. در نهایت،  $N_{A,t}$  ساعات کار را برای خانوارهای نگهدارنده دارایی است. فرض شده است که کل موجودی زمان در اختیار، بر مبنای عدد یک نرمال شده است، بنابراین  $N_{A,t} = 1 - L_{A,t}$  خواهد بود.

#### ۲-۱-۴. خانوارهای فاقد دارایی

در هر دوره مثل  $t$ ، این خانوارها با مسئله تصمیم‌گیری بین دوره‌ای زیر مواجه هستند:

$$\max_{\{C_{N,t}, L_{N,t}\}} \frac{(C_{N,t} L_{N,t}^\varphi)^{1-\sigma}}{1-\sigma} \quad (3)$$

و محدودیت بودجه آن‌ها به صورت زیر خواهد بود:

$$P_t C_{N,t} = (1 - \tau) W_t N_{N,t} - P_t T_t \quad (4)$$

جایی که  $C_{N,t}$  و  $N_{N,t}$  به ترتیب مصرف و ساعات کار را برای خانوارهای فاقد دارایی نشان می‌دهند. معادله (۴) بیان می‌کند که مصرف خانوارهای فاقد دارایی برابر با خالص درآمد ایشان است.

#### ۲-۴. بنگاه‌ها

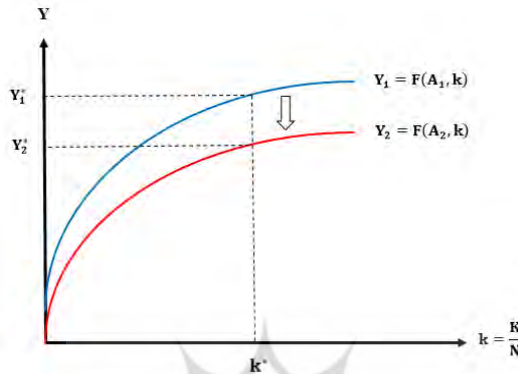
طیفی از بنگاه‌های تولیدکننده کالاهای نهایی به صورت همگن در نظر گرفته شده است. بنگاه فرضی  $j \in [0,1]$ ، سرمایه  $K_t^j$  و کار  $N_t^j$  را با هم ترکیب کرده تا کالاهای نهایی  $Y_t^j$  را با استفاده از تابع تولید زیر ایجاد کند:

$$Y_t^j = (u_t^j K_t^j)^\alpha (A_t N_t^j)^{1-\alpha} \quad (5)$$

جایی که  $\alpha \in (0,1)$  به سهم سرمایه از تولید اشاره دارد،  $u_t^j$  به نرخ به کارگیری ظرفیت است و  $A_t$  نشان دهنده شوک تکنولوژی می‌باشد. همچنین ممکن است با توجه به تابع تولید کاب-داگلاس،  $A_t$  به عنوان یک شوک کلی بهره‌وری (TFP) اشاره شود. برای یک بنگاه جدید که در زمان  $t$  وارد می‌شود،  $K_t^j = K_{0t}$  در نظر گرفته می‌شود. شوک تکنولوژی فرایند تصادفی زیر را دنبال کند:

$$\ln A_t = \rho_a \ln A_{t-1} + \epsilon_t^A \quad (6)$$

IID متغیر طبیعی  $\epsilon_t^A$  درجه دوام شوک را اندازه‌گیری می‌کند. همچنین  $\rho_a \in (-1, 1)$  پارامتر می‌باشد. فرض می‌شود که مطابق تصویر (۱)، یک شوک  $\sigma^2_a$  با میانگین صفر و واریانس داده شده منفی بهره‌وری نظیر جنگ نظامی سطح تولید را پایین می‌آورد.



منبع: گالی و پدروتی (۲۰۰۳)

شکل ۱: اثر شوک منفی بهره‌وری بر سطح تولید به دنبال ناامنی نظامی

فرض می‌شود که میزان استهلاک سرمایه، بین دوره  $t$  و  $t+1$  با رابطه  $\delta_t^j = \delta(u_t^j)$  داده شود، جایی که  $\delta$  یک تابع تفاضلی مرتبه دوم باشد و یک عدد مثبت را به صورت  $[0, 1]$  نشان دهد. برای سادگی نرخ به‌کارگیری ظرفیت در وضعیت باثبات، مقداری ثابت و برابر با ۱ در نظر گرفته می‌شود. در این صورت، انباشت سرمایه به صورت زیر خواهد بود:

$$K_{t+1}^j = (1 - \delta_t^j) K_t^j + \epsilon_t^j I_t^j \quad (7)$$

جایی که  $I_t^j$  به سرمایه‌گذاری است و  $\epsilon_t^j$  کارایی سرمایه‌گذاری را اندازه‌گیری می‌کند. فرض می‌شود که  $\epsilon_t^j$  شرکت، IID باشد و در طول زمان از توزیع تجمعی  $\Phi$  به صورت  $c(0, \infty)$  با میانگین ۱ و تابع چگالی احتمال  $\emptyset$  به دست آید. این شوک القاکننده عدم تجانس بنگاه در این الگو می‌باشد.

در ادامه فرض می‌شود که تصمیم در مورد به‌کارگیری ظرفیت، پیش از مشاهده شوک کارایی سرمایه-گذاری  $\epsilon_t^j$  گرفته می‌شود. در نتیجه، به‌کارگیری ظرفیت بهینه به شوک ویژه  $\epsilon_t^j$  بستگی ندارد. با توجه به نرخ دستمزد  $W_t$  و نرخ به‌کارگیری ظرفیت  $u_t^j$ ، این بنگاه تقاضای نیروی کار بهینه را با حل مسئله زیر انتخاب می‌کند:

$$R_t u_t^j K_t^j = \max_{N_t^j} (u_t^j K_t^j)^\alpha (A_t N_t^j)^{1-\alpha} - W_t N_t^j \quad (8)$$

به‌طوری که تقاضای نیروی کار بهینه برابر است با:

$$N_t^j = \left[ \frac{(1-\alpha) A_t^{1-\alpha}}{W_t} \right]^{\frac{1}{\alpha}} u_t^j K_t^j \quad (9)$$

و نرخ اجاره سرمایه نیز از رابطه زیر حاصل شود:

$$R_t = \alpha \left[ \frac{(1-\alpha)A_t}{w_t} \right]^{\frac{1-\alpha}{\alpha}} \quad (10)$$

در هر دوره مثل  $t$  شرکت  $t$  می‌تواند، سرمایه‌گذاری را با خرید کالاهای سرمایه‌گذاری از تولیدکنندگان سرمایه به قیمت  $P_t$  بسازد.

### ۴-۳. دولت و سیاست مالی

در مدل DSGE مورد نظر، محدودیت بودجه دولت به صورت زیر خواهد بود:

$$R_t^{-1}B_{t+1} = B_t + P_t[G_t - \tau Y_t - T_t - OIL_t] \quad (11)$$

جایی که  $\tau$  و  $T_t$  به ترتیب مالیات وابسته به حجم محصول و مالیات یکنواخت (لامپ - سام) را نشان می‌دهند. همچنین،  $B_t$ ، اوراق قرضه تنزیل شده یک دوره‌ای را نشان می‌دهد و  $OIL_t$  بیانگر درآمد نفتی است. در پژوهش پیش رو سه سناریو مختلف تجزیه و تحلیل می‌شود: در سناریو اول بر مدل با کل مخارج دولت تمرکز می‌شود؛ در حالی که در سناریو دوم، مخارج عمومی دولت به دو مؤلفه مخارج عمومی نظامی و سایر مخارج عمومی تجزیه می‌شود. نهایتاً در سناریو سوم، مخارج نظامی دولت تابعی معکوس از شوک بهره‌وری منفی (ناامنی نظامی) قرار می‌گیرد.

### ۴-۳-۱. کل مخارج عمومی دولت (سناریو اول)

در سناریو اول پژوهش، کل مخارج عمومی دولت به صورت یک فرایند برون‌زای  $AR(1)$  در نظر گرفته می‌شود، در این حالت مخارج نظامی بخشی از کل بودجه دولت است و تفکیکی از اجزای بودجه دولت در نظر گرفته نشده است. در این حالت اثر شوک مخارج دولت در قالب یک مدل استاندارد DSGE بررسی می‌شود.

$$\log(G_t) = \rho^G \log(G_{t-1}) + \epsilon_t^G \quad (12)$$

جایی که

$$\epsilon_t^G \sim N(0, \sigma_G^2)$$

در این رابطه  $\rho^G$  پارامتر دوام شوک کل مخارج عمومی دولت را نشان می‌دهد و  $\epsilon_t^G$  بیان کننده شوک برون‌زای این متغیر است که به صورت I.I.D توزیع شده است.

### ۴-۳-۲. مخارج عمومی نظامی و سایر مخارج عمومی (سناریو دوم)

در مدل با مخارج عمومی تجزیه شده، از اصل جمع‌پذیری استفاده شده است؛ جایی که کل هزینه‌های دولت را می‌توان به صورت مجموع اجزای مختلف آن در نظر گرفت؛ بنابراین، کل مخارج دولت به دو قسمت مخارج نظامی  $M_t$  و سایر مخارج عمومی  $NM_t$ ، تقسیم می‌شود.

$$G_t = NM_t + M_t \quad (13)$$

فرض می‌شود که سطوح مخارج نظامی و سایر مخارج عمومی دولت مستقل از یکدیگر خواهند بود. سایر مخارج دولت به صورت فرایند برون‌زای  $AR(1)$  تعریف می‌شوند:

$$\log(NM_t) = \rho^{NM} \log(NM_{t-1}) + \epsilon_t^{NM} \quad (14)$$

$$\epsilon_t^{NM} \sim N(0, \sigma_{NM}^2)$$

$$\log(M_t) = \rho^M \log(M_{t-1}) + \epsilon_t^M$$

$$\epsilon_t^M \sim N(0, \sigma_M^2)$$

جایی که  $\rho^M$  و  $\rho^{NM}$  به ترتیب پارامتر دوام شوک سایر مخارج نظامی را نشان می‌دهد؛ درحالی‌که  $\epsilon_t^M$  و  $\epsilon_t^{NM}$  به ترتیب بیان‌کننده شوک برون‌زای این متغیرها است که به صورت تصادفی و I.I.D توزیع شده‌اند.

۳-۳-۴. مخارج نظامی دولت تابعی معکوس از شوک منفی بهره‌وری یا نامنی نظامی (سناریو سوم) در این سناریو مخارج دولت و مخارج نظامی دولت از معادلات زیر پیروی می‌کنند. در این معادلات فرض می‌شود که سایر مخارج دولت و مخارج نظامی دولت به مقدار دوره قبلی خود بستگی دارند و از طرفی تابعی معکوس از شوک بهره‌وری منفی نامنی نظامی خواهند بود، به این مفهوم که در اثر یک شوک منفی بهره‌وری (نظیر جنگ یا نامنی) سایر مخارج دولت و مخارج نظامی بالا می‌رود. در این سناریو با فرض این واقعیت که در زمان وقوع پدیده‌ای نظیر از یک طرف محصول به دلیل کاهش بهره‌وری بخشی از نیروی انسانی ناشی از انتقال از فعالیت تولیدی به فعالیت غیرتولیدی، نیمه‌تعطیل شدن برخی از بنگاه‌های تولیدی به دلیل محدودیت‌های اعلام شده در شرایط ویژه کاهش می‌یابد، متغیر بهره‌وری با ضریب منفی در تابع تولید مدل‌سازی می‌شود (معادلات (۵) و (۶)) و از طرف دیگر مطابق شواهد تاریخی به واسطه چنین شوکی مخارج دولت در بخش نظامی به‌منظور جلوگیری از خسارات بیشتر ناشی از جنگ و نامنی افزایش می‌یابد و همچنین به واسطه از دست رفتن بخش زیادی از مشاغل و فعالیت‌ها دولت در صدد جبران خسارات وارد شده به وضعیت اقتصادی جامعه مخارج خود را بالا می‌برد معادلات (۱۵) و (۱۶) نیز به‌گونه‌ای تصریح شده‌اند که به دنبال یک شوک نامنی مخارج دولت هم در بخش نظامی و هم در سایر بخش‌ها افزایش یابد.

$$\log(NM_t) = \rho_{nm} \log(NM_{t-1}) + A_t \quad (15)$$

$$\log(M_t) = \rho_m \log(M_{t-1}) + A_t \quad (16)$$

کسری بودجه اولیه دولت به صورت زیر تعریف شده است:

$$D_t = G_t - \tau Y_t - T_t \quad (17)$$

باتوجه به شرایط اقتصاد ایران و تأمین مالی بخشی از بودجه از طریق درآمدهای نفتی، معادله فوق به صورت زیر تغییر می‌کند و بنابراین معادله (۱۸) در سیستم معادلات DSGE پژوهش در نظر گرفته می‌شود:

$$D_t = G_t - \tau Y_t - T_t - OIL_t \quad (18)$$

جایی که  $OIL_t$  نشان‌دهنده درآمد نفتی است و به صورت برون‌زا از فرایند تصادفی AR(1) زیر پیروی می‌کند:

$$\log(OIL_t) = \rho^{OIL} \log(OIL_{t-1}) + \epsilon_t^{OIL} \quad (19)$$

$$\epsilon_t^{OIL} \sim N(0, \sigma_{OIL}^2)$$

در این رابطه  $\rho^{OIL}$  پارامتر دوام شوک درآمد نفتی را نشان می‌دهد و  $\epsilon_t^{OIL}$  بیان‌کننده شوک برون‌زای این متغیر است که به صورت I.I.D توزیع شده است. معادلات (۱۷) و (۱۸) نشان می‌دهند که کل

کسری بودجه اولیه دولت از تفاضل کل مخارج و کل درآمدها خلق می‌شود. علاوه بر این، فرض می‌شود که دولت کسری ساختاری،  $D_{S,t}$  را متحمل می‌شود، که با تغییر در کسری اولیه، توسط پاسخ‌های خودکار درآمدهای مالیاتی ناشی از انحراف محصول از ارزش حالت پایدار آن ( $Y$ ) تعدیل می‌شود:

$$D_{t,s} = D_t - \tau(Y_t - Y) = G_t - T_t - \tau Y_t \quad (20)$$

فرض می‌شود که کسری بودجه ساختاری بر اساس قاعده لگاریتمی - خطی زیر تنظیم خواهد شد:

$$d_{s,t} = \eta d_{s,t-1} + \phi_g G_Y g_t \quad (21)$$

این قاعده در راستای مطالعه Bohn (1998) است. پارامتر  $\eta$  این امکان را فراهم می‌کند که تصمیمات بودجه به صورت خود هم‌بسته باشند. پارامترهای  $\phi_g$  نیز پاسخ کسری بودجه ساختاری به تغییر در هزینه‌های دولت را اندازه‌گیری می‌کند.

#### ۴-۴. بانک مرکزی و سیاست پولی

بانک مرکزی در این تحقیق مرجع سیاست‌گذاری پولی است. در ایران بانک مرکزی ابزارهای مختلفی جهت سیاست‌گذاری در اختیار دارد که یکی از آن‌ها نرخ سود است. فرض می‌شود که سیاست‌گذار نرخ سود اوراق را کاملاً صلاح‌دیددی در جهت رسیدن به دو هدف کاهش انحراف تورم از تورم هدف و کاهش انحراف تولید از تولید بالقوه تنظیم می‌کند. همچنین فرض می‌شود که بانک مرکزی هیچ‌گونه هدف‌گذاری صریحی برای تورم که برای عموم جامعه اعلام گردد، ندارد. باین‌حال به دلیل وجود هدف‌گذاری در برنامه‌های توسعه، سیاست‌گذاران همیشه سعی دارند تا یک هدف ضمنی را دنبال نمایند. به این ترتیب، فرض می‌شود که سیاست‌گذار پولی نرخ سود اسمی را بر اساس تابع واکنش سیاست پولی و به صورت معادله لگاریتمی - خطی زیر تنظیم کند.

$$r_t = \rho^R r_{t-1} + (1 - \rho^R) \{ \bar{\pi}_t + r_\pi (\pi_{t-1} - \bar{\pi}_t) + r_y (y_t - y) \} \quad (22)$$

جایی که  $\rho^R$  پارامتر هموار شده نرخ سود است و  $\pi_t$  به نرخ تورم اشاره دارد. معادله (۱۹) نشان می‌دهد که بانک مرکزی به انحراف‌های تورم با وقفه از تورم ضمنی و شکاف تولید پاسخ می‌دهد. شکاف تولید در این مدل به صورت اختلاف بین محصول واقعی و محصول در وضعیت پایدار تعریف شده است.

#### ۴-۵. تعادل عمومی و تجمیع

شرط تسویه بازار کالاهای نهایی به صورت معادله زیر بیان می‌شود:

$$Y_t = C_t + I_t + G_t \quad (23)$$

رابطه فوق نشان می‌دهد که تولید کل با تقاضای کل برابر است و تقاضای کل از حاصل جمع مخارج مصرفی خانوارها، مخارج سرمایه‌گذاری و کل مخارج عمومی دولت حاصل می‌شود.

در این مدل، مصرف کل به صورت زیر تبیین شده است:

$$C_t = \lambda C_{N,t} + (1 - \lambda) C_{A,t} \quad (24)$$

تعادل در بازار کار نیز به صورت رابطه زیر بیان می‌شود:

$$N_t = \lambda N_{N,t} + (1 - \lambda) N_{A,t} \quad (25)$$

در رابطه فوق میزان دستمزد به‌اندازه‌ای است که تقاضای بنگاه‌ها برای نیروی کار برابر با عرضه کل کار است. سرانجام، تعادل در بازار سهام شرکت‌ها (بنگاه‌ها) به‌صورت رابطه (۲۶) خواهد بود:

$$B_{t+1} = (1 - \lambda) B_{A,t+1} \quad (26)$$

به این معنا که خانوارها کلیه سهام ممتاز خود را در اختیاردارند و تمام بدهی دولت توسط دارندگان دارایی تسویه می‌شود. نهایتاً، با توجه به اینکه داده‌های ساعت کار برای ایران در دسترس نیستند، در این پژوهش از داده‌های اشتغال استفاده می‌شود. فرض می‌شود، در پاسخ به شوک‌های اقتصاد کلان، داده‌های اشتغال نسبت به ساعات کار به دلیل وجود چسبندگی‌ها و قراردادهای دارای نوسان کمتری است، باین‌وجود فرض می‌شود، در هر دوره تنها کسری از بنگاه‌ها می‌توانند نیروی کار خود را تعدیل کنند. به‌این ترتیب معادله زیر به‌صورت برون‌زا به سیستم معادلات لگاریتمی - خطی مدل پژوهش اضافه می‌شود:

$$\widehat{EMP}_t = \beta \widehat{EMP}_{t+1} + \frac{(1 - \beta \xi_e)(1 - \xi_e)}{\xi_e} (\widehat{N}_t - \widehat{EMP}_t) \quad (27)$$

جایی که  $\widehat{N}_t$  ساعات کار و  $\widehat{EMP}_t$  تعداد شاغلین است.  $\xi_e$  نیز کسری از بنگاه‌ها می‌باشد که می‌توانند نیروی کار خود را تعدیل کنند. از آنجایی که  $\xi_e$  دارای توزیع بتا و مقدار آن بین صفر و یک است، معادله فوق تضمین می‌کند که نوسانات ساعت کار بیشتر از نوسانات اشتغال خواهد بود.

در فرایند الگوهای DSGE توابع هدف هر یک از بخش‌ها و کارگزاران اقتصادی نسبت به قیود خود بهینه‌یابی می‌شوند. همچنین به طور معمول معادلات حاصل شده از شرایط مرتبه اول و قیود تسویه بازار با استفاده از روش‌های ریاضی به معادلات لگاریتمی - خطی تبدیل می‌شوند. معادلات خطی - لگاریتمی حاصل از الگوی DSGE به‌وسیله روش‌های اقتصادسنجی بیزین برآورد شده و اثر شوک‌های مخارج عمومی دولت و مؤلفه‌های بهداشت و درمان و سایر مخارج عمومی آن در کنار سایر شوک‌های معرفی شده از طریق توابع واکنش آنی و تجزیه واریانس بر متغیرهای کلان اقتصاد ایران بررسی می‌شود. بدیهی است که ممکن است با توجه به ویژگی‌های اقتصاد ایران توابع و معادلات مذکور با تغییراتی مواجه شوند. رویکرد این پژوهش در خصوص پارامترها نیز برآورد آن‌ها است، لیکن شرایطی که برآورد آن‌ها با محدودیت‌های فراوان یا حجم گسترده‌ای از عملیات همراه باشد که مسیر اصلی پژوهش را منحرف کند، از روش مقداردهی یا کالیبراسیون بر اساس اتفاق نظر عمده مطالعات انجام شده قبلی استفاده خواهد شد.

## ۵. نتایج

داده‌های مورد استفاده در این پژوهش در جدول (۳) ارائه شده‌اند که در بازه زمانی ۱۳۵۷:۴ - ۱۴۰۲:۴ جمع‌آوری شده‌اند. تمام داده‌ها به صورت تعدیل فصلی هستند و پس از لگاریتم گیری، با استفاده از

فیلتر هودریک- پرسکات<sup>۱</sup> ( $\lambda = 677$ ) روندزدایی شده‌اند<sup>۲</sup>. قبل از برآورد پارامترهای مدل و پس از مقداردهی اولیه به پارامترها لازم است تا تحلیل حساسیت و شناسایی بر مقادیر پیشین در نظر گرفته شده برای پارامترهای مدل انجام شود. نتایج این عملیات حکایت از وجود یک‌راه حل منحصر به فرد زین اسبی و شناسا بودن پارامترها داشته است به عبارت دیگر کلیه پارامترهای مدل قابل شناسایی هستند، لذا امکان برآورد همه پارامترهای در نظر گرفته شده به صورت هم‌زمان وجود دارد. همچنین بر اساس نتایج تحلیل حساسیت کلیه پارامترها به صورت منفرد در رفتار مدل تأثیرگذارند، به این مفهوم که مقادیر انتخاب شده برای توزیع پیشین به یک‌راه حل زین اسبی منحصر به فرد منجر می‌شود.

جدول ۲: داده‌های تحقیق در بازه زمانی ۱۳۵۷ الی ۱۴۰۲

متغیر	نماد	مآخذ
تولید ناخالص داخلی	Y	بانک جهانی
مصرف خصوصی	C	بانک جهانی
تشکیل سرمایه ناخالص ثابت	I	بانک جهانی
مخارج دولت	G	بانک جهانی
مخارج نظامی دولت	M	بانک جهانی
جمعیت شاغل	EMP	مرکز آمار
درآمد نفتی	OIL	بانک مرکزی

منبع: نتایج پژوهش

پارامترهای مدل با استفاده از سه روش مقداردهی یا کالیبراسیون بر اساس مطالعات پیشین، محاسبات پژوهش و تخمین به روش بیزین حاصل می‌شوند. به این ترتیب مقداردهی پارامترهای مدل DSGE در این پژوهش به سه دسته تقسیم شده است: دسته اول پارامترها که در جدول (۳) آمده است، از دو روش مقداردهی بر اساس مطالعات پیشین و همچنین محاسبات پژوهش حاصل شده‌اند. منظور از مقداردهی بر اساس محاسبات پژوهش، مقادیری از پارامترها است که سازگار با ادبیات اقتصادی مدل‌های DSGE باشند و از متغیرهای واقعی حاصل شده‌اند.

<sup>۱</sup>. Hodrick – Prescott Filter

<sup>۲</sup>. مقدار  $\lambda = 677$  است.



## جدول ۳: مقاردهی به پارامترهای مدل

مقدار	شرح	پارامتر
۰/۰۹۶	نرخ مالیات	$\tau$
۰/۴۱۲	سهم سرمایه از تولید	$\alpha$
۰/۰۴۲	نرخ استهلاک سرمایه	$\delta$
۰/۸۲	ضریب خودهمبستگی کسری بودجه دولت	$\eta$
۰/۲۶	نسبت کسری بودجه به کل مخارج دولت	$\phi_g$
۰/۹۸۵	نرخ تنزیل ذهنی	$\beta$
۰/۴۶	معکوس کشش عرضه نیروی کار	$\varphi$
۱/۶۳	معکوس کشش جانشینی بین دوره‌ای	$\sigma$
۰/۲۸	ساعات کار در وضعیت پایدار	$N$
۱/۰۹	وزن تورم در قاعده پولی	$r_\pi$
۰/۰۴	وزن محصول در قاعده پولی	$r_y$
۰/۵۰	ضریب خودهمبستگی نرخ بهره در سیاست پولی	$\rho_r$
۰/۵۲	سهم خانوار غیر ریکاردینی	$\lambda$
۰/۷	کسری از بنگاه‌ها که می‌توانند نیروی کار خود را تعدیل کنند	$\xi_e$

منبع: نتایج پژوهش

دسته دوم از پارامترها بخشی از نسبت‌های اقتصادی هستند که از تقسیم دو متغیر در وضعیت پایدار حاصل شده‌اند. برای محاسبه این نسبت‌ها از داده‌های واقعی در بازه زمانی ۱۳۵۷ تا ۱۴۰۲ استفاده شده است. این نسبت‌ها در جدول (۴) آمده است:

## جدول ۴: پارامترهای نسبتی

مقدار	نماد	متغیر
۰/۶۴۲	نسبت مصرف به محصول	$c/y$
۰/۱۱۷	نسبت سرمایه‌گذاری به محصول	$i/y$
۰/۲۴۱	نسبت مخارج دولت به محصول	$g/y$
۰/۱۳۹	نسبت مخارج نظامی به کل مخارج دولت	$\gamma_M$
۰/۸۶۱	نسبت مخارج غیرنظامی به کل مخارج دولت	$\gamma_{NM}$
۰/۱۹۱	نسبت مخارج نظامی به کل مخارج دولت (در زمان جنگ)	$\gamma_M$
۰/۸۰۹	نسبت مخارج غیرنظامی به کل مخارج دولت (در زمان جنگ)	$\gamma_{NM}$

منبع: نتایج پژوهش

توضیح: دو نماد آخر در دو سناریو، در کل دوره و دوره جنگ به صورت جداگانه لحاظ می‌شوند. پارامترهای دسته سوم در این پژوهش با استفاده از روش بیزین برآورد شده‌اند. رویکرد بیزی مستلزم تصریح اطلاعات پیشین برای پارامترهایی است که باید برآورد شوند. معمولاً در این حالت نیز اطلاعات پیشین در مورد پارامترهای مدل و توزیع آن از مطالعات قبلی و ادبیات اقتصادی گرفته می‌شود. اطلاعات پیشین نظر و حدس محقق یا مدل‌ساز را قبل از بررسی اطلاعات نهفته در داده‌های نمونه‌ای منعکس می‌سازد و در واقع اطلاعات اضافی را برای تخمین پارامترهای مدل فراهم می‌کند. اطلاعات پیشین از طریق تابع چگالی احتمال پیشین و اطلاعات نهفته در مشاهدات نمونه‌ای از طریق تابع درست‌نمایی تبیین می‌شوند. حاصل ضرب این دو توزیع، بر اساس قضیه بیز یک توزیع جدید حاصل می‌کند که توزیع احتمال پسین نامیده می‌شود که قضاوت‌ها و تصمیم‌گیری‌های بعدی در جریان

مدل‌سازی بر اساس این توزیع صورت می‌گیرد. با این توضیحات، توزیع پسین پارامترهای مدل در پژوهش حاضر با استفاده از الگوریتم متروپلیس - هستینگز<sup>۱</sup> با ۲۰۰,۰۰۰ تکرار تحت نرم‌افزار داینر محاسبه شده است. توزیع پسین پارامترها در کنار میانگین و انحراف معیار پیشین آن‌ها که از مطالعات قبلی وام گرفته شده‌اند، در جدول‌های (۵)، (۶) و (۷) به ترتیب برای سه سناریو اول، دوم و سوم تحقیق گزارش شده است.

#### جدول ۵: نتایج حاصل شده از برآورد بیزین برای پارامترهای مربوط به شوک‌های ساختاری در

##### سناریو اول

پارامتر	نوع توزیع	شرح	میانگین و انحراف معیار پیشین	برآورد پسین
$\rho_a$	بتا	پارامتر شوک بهره‌وری یا TFP	(۰/۲ و ۰/۵۰)	۰/۶۳۰۷
$\rho_g$	بتا	پارامتر شوک کل مخارج دولت	(۰/۲ و ۰/۴۰)	۰/۵۵۲۱
$\rho_{oil}$	بتا	پارامتر شوک درآمد نفتی	(۰/۲ و ۰/۴۲)	۰/۶۲۴۹
$\sigma_A$	گامای معکوس	انحراف معیار شوک بهره‌وری یا TFP	(INF و ۰/۰۱)	۰/۰۲۱۴
$\sigma_G$	گامای معکوس	انحراف معیار شوک مخارج دولت	(INF و ۰/۰۱)	۰/۰۴۹۲
$\sigma_{OIL}$	گامای معکوس	انحراف معیار شوک درآمد نفتی	(INF و ۰/۰۱)	۰/۰۷۱۵

منبع: نتایج پژوهش

#### جدول ۶: نتایج حاصل شده از برآورد بیزین برای پارامترهای مربوط به شوک‌های ساختاری در

##### سناریو دوم

پارامتر	نوع توزیع	شرح	میانگین و انحراف معیار پیشین	برآورد پسین
$\rho_a$	بتا	پارامتر شوک بهره‌وری یا TFP	(۰/۲ و ۰/۵۰)	۰/۶۲۸۴
$\rho_m$	بتا	پارامتر شوک مخارج نظامی دولت	(۰/۲ و ۰/۴۰)	۰/۵۵۶۲
$\rho_{nm}$	بتا	پارامتر شوک سایر مخارج دولت	(۰/۲ و ۰/۴۰)	۰/۵۴۲۳
$\rho_{oil}$	بتا	پارامتر شوک درآمد نفتی	(۰/۲ و ۰/۴۲)	۰/۶۱۹۵
$\sigma_A$	گامای معکوس	انحراف معیار شوک بهره‌وری یا TFP	(INF و ۰/۰۱)	۰/۰۱۹۲
$\sigma_M$	گامای معکوس	انحراف معیار شوک مخارج نظامی دولت	(INF و ۰/۰۱)	۰/۰۴۷۵
$\sigma_{NM}$	گامای معکوس	انحراف معیار شوک سایر مخارج دولت	(INF و ۰/۰۱)	۰/۰۴۸۲
$\sigma_{OIL}$	گامای معکوس	انحراف معیار شوک درآمد نفتی	(INF و ۰/۰۱)	۰/۰۸۰۸

منبع: نتایج پژوهش

#### جدول ۷: نتایج حاصل شده از برآورد بیزین برای پارامترهای مربوط به شوک‌های ساختاری در

##### سناریو سوم

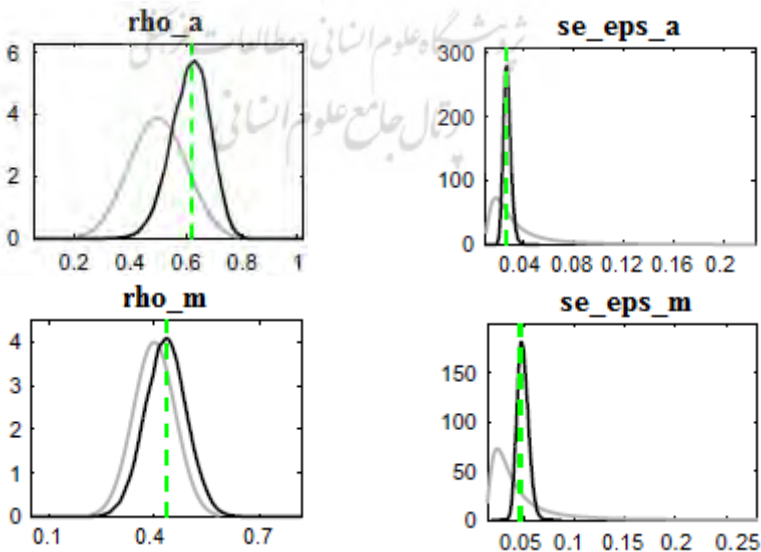
پارامتر	نوع توزیع	شرح	میانگین و انحراف معیار پیشین	برآورد پسین
$\rho_a$	بتا	پارامتر شوک بهره‌وری یا TFP	(۰/۲ و ۰/۵۰)	۰/۶۲۹۵
$\rho_{oil}$	بتا	پارامتر شوک درآمد نفتی	(۰/۲ و ۰/۴۲)	۰/۶۲۳۹
$\sigma_A$	گامای معکوس	انحراف معیار شوک بهره‌وری یا TFP	(INF و ۰/۰۱)	۰/۰۲۲۸
$\sigma_{OIL}$	گامای معکوس	انحراف معیار شوک درآمد نفتی	(INF و ۰/۰۱)	۰/۰۷۴۱

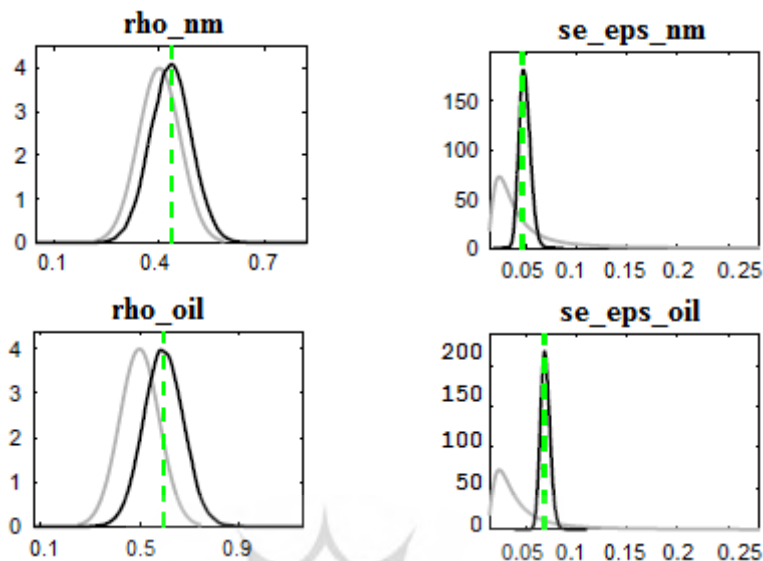
منبع: نتایج پژوهش

<sup>۱</sup>. Metropolis - Hastings Algorithm

بخش مهمی از فرایند برآورد یک مدل، ارزیابی نتایج آن است. در مورد یک مدل DSGE که بر اساس رویکرد بیزین برآورد شده است، این کار را می‌توان از طریق روش‌های مختلف، با استفاده از تکنیک‌هایی که برای دیگر روش‌های برآورد مرسوم هستند و همچنین تکنیک‌هایی که به صورت انحصاری در محیط اقتصادسنجی بیزین استفاده می‌شوند، انجام داد. در این مطالعه به دلیل پرهیز از اطاله بحث تنها نتایج هر یک از جوانب برای برآوردهای حاصل شده بررسی می‌شود.

**چگالی پیشین و پسین پارامترهای برآورد شده مدل:** در نمودارهای چگالی پیشین و پسین، محور افقی نشان‌دهنده مقدار موردنظر در توزیع‌های پیشین و پسین و محور عمودی چگالی مرتبط با هر مقدار را نشان می‌دهند. خط خاکستری نیز، چگالی توزیع پیشین و خط سیاه چگالی توزیع پسین را نشان می‌دهد. خط نقطه‌چین نیز نشان‌دهنده نمای توزیع پسین است. در مورد شوک‌ها انحراف معیارشان که از طریق SE شوک نمادگذاری شده است، در نمودار نشان داده شده است. نکته حائز اهمیت در تفسیر این نمودار این است که شکل توزیع پسین باید تقریباً عادی باشد و در آن چگالی توزیع پسین به صورت چند کوهانی و اشکال غیرعادی نباشد. همچنین اگر توزیع‌های پیشین و پسین مشابه هم باشند، دو حالت ممکن است رخ داده باشد: حالت اول اینکه توزیع پیشین انعکاس دقیقی از اطلاعات موجود در داده‌ها بوده است و حالت دوم اینکه، پارامتر موردنظر به طورضعیفی شناسایی شده است و داده‌ها نتوانسته‌اند اطلاعات زیادی جهت به‌روزرسانی توزیع پیشین فراهم کنند. از این‌رو بهتر است دو نمودار با یکدیگر اختلاف داشته باشند. یافته‌های پژوهش نشان می‌دهند که بخش معناداری از اطلاعات موجود در داده‌ها به‌منظور به‌هنگام کردن توزیع‌های پیشین در مورد پارامترهای مدل مورد استفاده قرارگرفتن است.





منبع: نتایج پژوهش

#### شکل ۲: چگالی پیشین و پسین پارامترهای برآورد شده مدل در سناریو دوم

مقادیر نرخ پذیرش در ۳ زنجیره الگوریتم متروپلیس - هستینگز: برای ارزیابی و اطمینان از عملکرد این مدل در رابطه با برآورد پارامترها، از نرخ پذیرش<sup>۱</sup> الگوریتم متروپلیس - هستینگز و آزمون تشخیصی مونت کارلو زنجیره مارکوف (MCMC)<sup>۲</sup> بروکز و گلمن<sup>۳</sup> (۱۹۹۸) نیز استفاده می‌شود. نرخ پذیرش الگوریتم متروپلیس - هستینگز در فرایند برآورد، در حالت ایده‌آل در بازه ۲۵ درصد تا ۳۳ درصد است. نتایج برآورد حاصل از این پژوهش نشان می‌دهد که این مقدار در هر سه سناریو تحقیق در سه زنجیره الگوریتم در بازه ایده‌آل قرار دارد.

آزمون تشخیصی MCMC بروکز و گلمن (۱۹۹۸): نمودار تشخیص چندمتغیره MCMC معیاری از مجموع مقادیر ویژه ماتریس واریانس - کوواریانس همه پارامترها را منعکس می‌کند. نتایج نشان می‌دهند که در هر سه سناریو تحت بررسی دو منحنی رسم شده برای گشتاورهای مرتبه اول تا سوم به یکدیگر و در عین حال به یک مقدار ثابت میل می‌کند، به این معنی که برآوردهای صورت‌گرفته صحیح است. به عبارت دیگر دو منحنی رسم شده برای گشتاورهای مرتبه اول تا سوم کاملاً به همگرا شده‌اند. این نتیجه حکایت از قابل‌اعتماد بودن برآورد کلی مدل‌های تحت بررسی در سناریوهای طراحی شده دارد.

در یک جمع‌بندی از معیارهای این پژوهش در رابطه با خوبی برآورد مدل DSGE می‌توان دریافت که برآوردهای انجام‌شده از پارامترها از اعتبار لازم برخوردار هستند. پس از بررسی استحکام و معقول

1. Acceptance Ratio

2. Monte Carlo Markov Chain

3. Brooks and Gelman (1998)

بودن نتایج برآورد، آنچه پژوهشگر تجربی مایل به دیدن است، توانایی مدل برآورد شده برای مطابقت با خواص تجربی داده‌ها است. در تحقیق حاضر مدل DSGE در سه سناریو تصریح شد. در سناریو اول یک مدل استاندارد DSGE تصریح و برآورد شد که در آن مخارج دولت بدون هیچ‌گونه تفکیکی در نظر گرفته شد. در سناریو دوم مخارج دولت به دو بخش مخارج نظامی و سایر مخارج دولت تفکیک شد و برای هر یک از این دو جزء یک فرایند تصادفی در نظر گرفته شد. در سناریو سوم مخارج دولت همانند سناریو دوم به دو جزء مخارج نظامی و سایر مخارج دولت تفکیک شد، اما یک شوک منفی بهره‌وری (جنگ یا ناامنی) در نظر گرفته شد که عامل ایجاد نوسان در دو جزء مخارج دولت از محل این شوک خواهند بود. بر اساس نتایج حاصل شده از برآورد درست‌نمایی نهایی الگو بر اساس تقریب لاپلاس برای مدل‌های تصریح‌شده، مدل DSGE در سناریو دوم با داده‌های واقعی تطابق بیشتری دارد.

#### جدول ۸: انتخاب مدل بهینه در سناریوهای مختلف بر اساس تقریب لاپلاس

سناریو	برآورد درست‌نمایی نهایی الگو بر اساس تقریب لاپلاس
سناریو اول (حضور شوک مخارج دولت در مدل)	۱۰۲۸/۴۸۷۵
سناریو دوم (تفکیک مخارج دولت به مخارج نظامی و سایر مخارج دولت)	۱۰۸۹/۳۳۶۸
سناریو سوم (شوک منفی بهره‌وری یا پاندمی)	۹۰۹/۳۰۴۳

منبع: نتایج پژوهش

پس از برآورد و اطمینان از قدرت مدل نسبت به شبیه‌سازی داده‌ها لازم است با توجه به تعریف شوک‌های مختلف در سناریوهای سه‌گانه تحقیق به بیان و تحلیل نتایج بروز هر یک از آن‌ها پرداخته شود. به این منظور از ۲ ابزار تجزیه واریانس و توابع واکنش آنی که در مدل‌های DSGE بسیار رایج هستند، استفاده خواهد شد.

در این قسمت نتایج تجزیه واریانس خطای پیش‌بینی برای متغیرها نسبت به وقوع هر یک از شوک‌های ساختاری در هر یک از سناریوهای سه‌گانه تحقیق ارائه شده است. نتایج این عملیات در جدول (۹) آمده است:

#### جدول ۹: تجزیه واریانس متغیرهای مدل نسبت به شوک‌های ساختاری در سناریو اول

شوک	y	c	i	g	emp	w
شوک بهره‌وری TFP	۳۱/۳۲	۲۵/۴۳	۲۰/۶۹	۱۰/۴۳	۴۲/۵۴	۳۹/۴۶
شوک مخارج دولت	۳۶/۴۴	۴۵/۳۶	۴۳/۸۵	۶۳/۱۸	۳۰/۲۵	۳۰/۲۱
شوک درآمد نفتی	۳۲/۲۴	۲۹/۲۱	۳۵/۴۶	۲۶/۳۹	۲۷/۲۱	۳۰/۳۳

منبع: نتایج پژوهش

بر اساس نتایج حاصل از تجزیه واریانس شوک‌های ساختاری در سناریو اول، شوک TFP بخش قابل توجهی از نوسانات اشتغال و دستمزد را توضیح می‌دهد. به طور دقیق این شوک ۴۲/۵۴ درصد و ۳۹/۴۶ درصد از نوسانات اشتغال و دستمزد را تبیین می‌کند. در حالی که شوک مخارج دولت بیشترین سهم را در توضیح نوسانات محصول، مصرف، سرمایه‌گذاری و مخارج دولت تبیین می‌کند. حدود نیمی از نوسانات مصرف با شوک مخارج دولت نوسان می‌کند. پس از شوک مخارج دولت شوک

درآمد نفتی سهم بالاتری در ایجاد نوسان در اجزای تقاضای کل اقتصاد ایران دارد. همان‌طور که در قسمت‌های قبلی ذکر شد، در سناریو دوم مخارج دولت به دو جزء مخارج دولت در سایر بخش‌ها و مخارج نظامی دولت تجزیه شد و مکانیزم انتشار شوک مخارج دولت به‌صورت مجزا از ورودی این دو جزء بر کل مخارج دولت و سپس سایر متغیرهای اقتصادی تصریح شد. بر اساس نتایج تجزیه واریانس در این سناریو همچنان باوجود شوک مخارج دولت به‌صورت تجزیه شده، شوک TFP بیشترین سهم را در ایجاد نوسان اشتغال و دستمزد ایجاد می‌کند، اما نسبت به سناریو قبلی مقادیر این نوسانات کمتر است. به‌عبارت‌دیگر در این سناریو بخشی از این نوسانات به مکانیزم شوک‌ها از طریق مخارج دولت انتقال یافته است. با تجزیه مخارج دولت شوک درآمد نفتی بخش بالاتری از نوسانات متغیرهای محصول، مصرف، سرمایه‌گذاری را تبیین می‌کند، هرچند که با تجمیع اثر دو جزء مخارج دولت اثرات شوک‌های مربوط به مخارج دولت همانند سناریو اول بیشتر است. شوک مخارج نظامی دولت هم در مقایسه با شوک سایر مخارج دولت و هم در مقایسه با سایر شوک‌ها بخش کمتری از نوسانات مربوط به متغیرهای اقتصاد کلان ایران را تبیین می‌کند. این نتیجه را می‌توان از این جهت تفسیر کرد که بر اساس مقادیر کالیبره شده و معادلات (۱۳) و (۱۴) مخارج نظامی بخش کمی از کل مخارج دولت در اقتصاد ایران را به خود اختصاص داده است. بر اساس محاسبات سهم مخارج نظامی از کل مخارج دولت در وضعیت پایدار ۱۳/۹ درصد است.

جدول ۱۰: تجزیه واریانس متغیرهای مدل نسبت به شوک‌های ساختاری در سناریو دوم

w	emp	g	i	c	y	شوک
۴۶/۴۰	۴۱/۳۹	۳/۱۸	۱۷/۵۳	۲۲/۱۹	۳۱/۶۲	شوک بهره‌وری TFP
۶/۵۳	۱۱/۰۵	۱۲/۸۳	۱۱/۹۱	۱۲/۴۵	۱۵/۵۲	شوک مخارج دولت در بخش نظامی
۲۰/۱۵	۲۰/۱۷	۴۰/۵۴	۳۴/۰۵	۲۹/۱۸	۳۰/۴۰	شوک مخارج دولت در سایر بخش‌ها
۲۶/۹۲	۲۷/۳۹	۴۳/۴۵	۳۶/۵۱	۳۶/۱۸	۳۲/۴۶	شوک درآمد نفتی

منبع: یافته‌های پژوهش

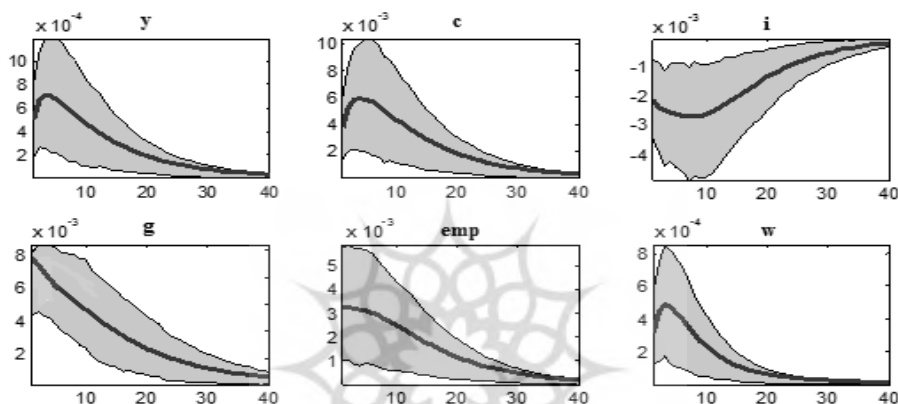
جدول ۱۱: تجزیه واریانس متغیرهای مدل نسبت به شوک‌های ساختاری در سناریو سوم

w	emp	g	i	c	y	شوک
۷۹/۸۶	۷۱/۲۸	۷۰/۵۴	۶۵/۸۱	۶۷/۸۳	۶۹/۸۵	شوک منفی بهره‌وری TFP (جنگ)
۲۰/۱۴	۲۸/۷۲	۲۹/۴۶	۳۴/۱۹	۳۲/۱۷	۳۰/۱۵	شوک درآمد نفتی

منبع: یافته‌های پژوهش

در سناریو سوم تنها دو شوک TFP منفی یا جنگ و شوک درآمد نفتی در مدل حاضر هستند. بر اساس معادلات تصریح‌شده، جنگ از طرف تابع تولید بر سطح محصول و دستمزد (به دلیل تغییر در تقاضا برای نیروی کار) اثرگذار است و از طرف دیگر در پاسخ به یک شوک جنگ هم مخارج نظامی دولت و هم سایر مخارج دولت تحت‌تأثیر قرار می‌گیرد. به این ترتیب این شوک سهم بیشتری در ایجاد نوسان بر متغیرهای اقتصادی در مقایسه با شوک درآمد نفتی ایجاد می‌کند.

برای درک بهتر اثرات شوک‌های ساختاری در قالب سناریوهای مختلف بر متغیرهای اقتصاد کلان ایران، توابع واکنش آنی این شوک‌ها در تصویر ترسیم شده‌اند. در این تصاویر نمادهای  $y$ ،  $c$ ،  $i$ ،  $g$ ،  $emp$  و  $w$  به ترتیب محصول، مصرف، سرمایه‌گذاری، مخارج دولت، اشتغال و دستمزد را نشان می‌دهند. محور عمودی هر یک از نمودارهای ذیل، درصد تغییرات متغیرها از حالت دائمی (وضعیت پایدار) خود و محور افقی نیز دوره‌ها (که در اینجا هر دوره معادل یک فصل بوده است) را نشان می‌دهد.

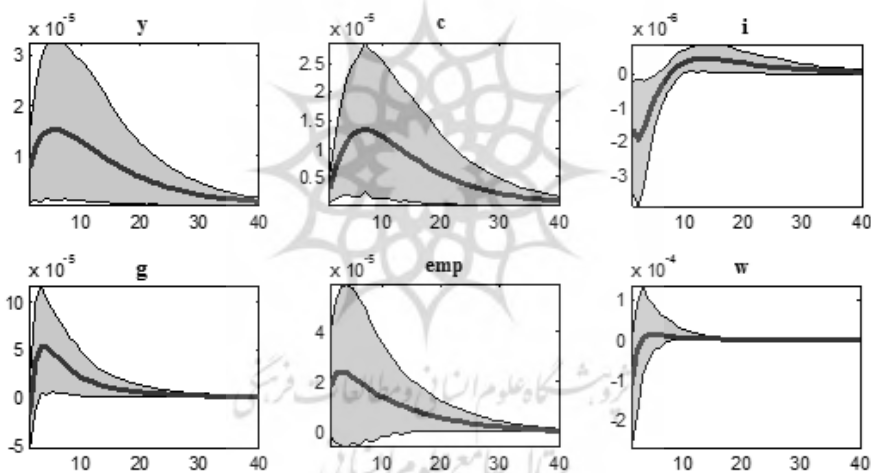


منبع: نتایج پژوهش

### شکل ۳: نمودارهای واکنش آنی متغیرهای مدل در پاسخ به شوک مخارج دولت

تصویر (۳) نشان می‌دهد که در اثر یک شوک مثبت به مخارج دولت به اندازه یک انحراف معیار، واکنش اولیه سرمایه‌گذاری منفی است و سایر متغیرهای اقتصاد کلان ایران بالا می‌روند و با کاهش اثر شوک پویایی متغیرها به سمت مقدار تعادلی خود در وضعیت پایدار میل می‌کند. به دنبال یک شوک مثبت به مخارج دولت سرمایه‌گذاری به دلیل برون‌رانی (ازدحام بیرونی) کاهش می‌یابد. این نتیجه مطابق با مبانی نظری اقتصاد کلان پیرامون اثرگذاری مخارج دولت بر سرمایه‌گذاری است. به واسطه افزایش مخارج دولت، نرخ بهره بالا می‌رود و از این طریق بر تقاضای سرمایه‌گذاری اثر معکوس خواهد گذاشت. در مقابل افزایش مخارج دولت به دلیل افزایش درآمد اوراق قرضه برای خانوارهای صاحب دارایی منجر به افزایش مصرف خواهد شد. افزایش تقاضای مصرفی در کنار افزایش مخارج دولت بر اساس معادله تسویه بازار منجر به افزایش تقاضای کل و در نتیجه باعث افزایش تقاضا برای نیروی کار خواهد شد و از آنجایی که خانوارهای بدون دارایی برای تأمین معاش خود نیاز به ساعت کار بیشتری دارند، لذا اشتغال افزایش می‌یابد. افزایش تقاضای نیروی کار بنگاه‌ها به دلیل تقاضای مصرفی دستمزد را بالا می‌برد، اما درصد افزایش دستمزد به اندازه رشد اشتغال حاصل نمی‌شود.

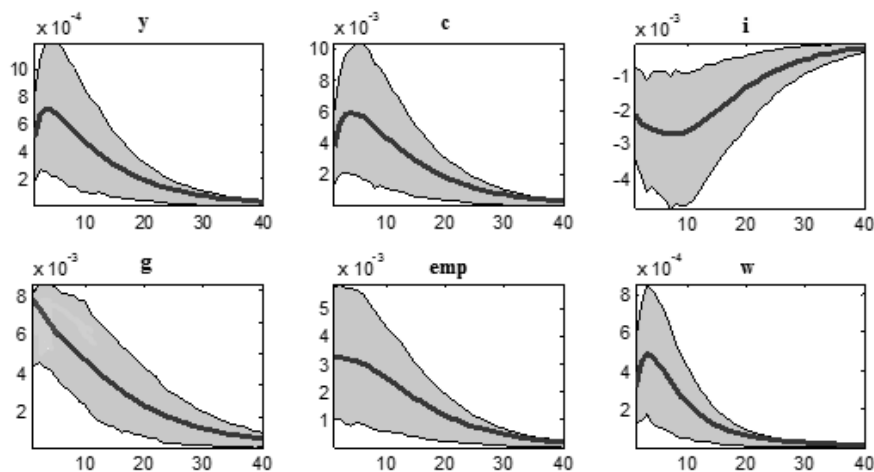
تصاویر (۴) و (۵) بیانگر اثر دو شوک مخارج نظامی دولت و مخارج دولت در سایر بخش‌ها بر متغیرهای اقتصاد کلان در ایران هستند. مطابق محاسبات انجام‌شده، سهم بودجه نظامی از کل مخارج دولت در وضعیت پایدار (متوسط کل دوره) حدود ۱۴ درصد است و سایر مخارج دولت حدود ۸۶ درصد از مخارج دولت را به خود اختصاص داده است. از آنجایی که در مدل‌سازی تحقیق کل مخارج دولت حاصل از این دو جزء در نظر گرفته شد، طبیعی است که نتایج مربوط به شوک واردشده به سایر مخارج دولت در تصویر (۵) به شدت نزدیک به کل اثرات کل مخارج دولت حاصل شده باشد. مطابق با نتایج یک شوک مثبت به سایر مخارج دولت، سرمایه‌گذاری را کاهش و بر سایر متغیرهای اقتصاد اثر مثبت دارد. با کاهش اثر شوک به دلیل پارامتر خودهمبستگی شوک، مقادیر هر یک از متغیرها به سمت مقدار تعادلی خود در وضعیت پایدار تمایل خواهند یافت. مکانیزم انتشار اثر شوک بر متغیرهای تحت بررسی در توضیحات مبنی بر اثرات شوک مخارج دولت در یک مدل استاندارد DSGE تشریح شد.



منبع: نتایج پژوهش

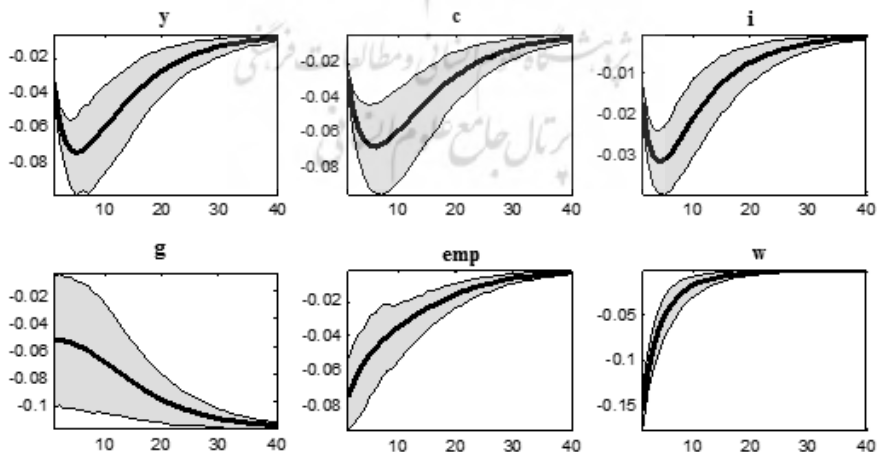
شکل ۴: نمودارهای واکنش آنی متغیرهای مدل در پاسخ به شوک مخارج دولت در بخش نظامی





منبع: نتایج پژوهش

شکل ۵: نمودارهای واکنش آنی متغیرهای مدل در پاسخ به شوک مخارج دولت در سایر بخش‌ها همچنین بر اساس تصاویر فوق یک شوک به اندازه یک انحراف معیار در مخارج نظامی دولت نتایج مشابه با کل مخارج دولت دارد و جهت نوسان متغیرها سازگار با نتایج قبل است. با این تفاوت که به دلیل پایین بودن سهم مخارج نظامی از کل مخارج دولت، لذا میزان نوسان متغیرهای اقتصاد کلان از وضعیت پایدار خود بسیار ناچیز است. این نتیجه سازگار و همسو با نتایج حاصل از تجزیه واریانس متغیرها است، جایی که سهم مخارج نظامی دولت به دلیل سهم اندک (حدود ۱۴ درصدی) از کل مخارج دولت نوسان اندکی در متغیرهای اقتصاد کلان در ایران ایجاد می‌کند.



منبع: نتایج پژوهش

شکل ۶: نمودارهای واکنش آنی متغیرهای مدل در پاسخ به شوک منفی TFP (جنگ)

در نهایت تصویر (۶) پویایی متغیرهای مدل را در مقابل شوک منفی بهره‌وری یا جنگ نشان می‌دهد. نتایج نشان می‌دهد که محصول در پاسخ به یک شوک منفی بهره‌وری کاهش می‌یابد. این شوک مستقیماً در تابع تولید مدل DSGE تحقیق وارد شده است. در سناریو سوم تحقیق با فرض این واقعیت که در زمان وقوع جنگ از به این دلیل که محصول به دلیل کاهش بهره‌وری ناشی از موجودی سرمایه به دلیل آسیب‌های احتمالی، عدم تمایل به سرمایه‌گذاری به دلیل نبود امنیت سرمایه‌گذاری، نیمه‌تعطیل شدن بنگاه‌های تولیدی به دلیل محدودیت‌های اعلام شده توسط ستاد کل نیروهای مسلح کاهش می‌یابد؛ شوک بهره‌وری با علامت منفی بر محصول اثرگذار بوده است. کاهش محصول به واسطه این شوک با قانون اوکان و همچنین معادله بهینه‌سازی سود بنگاه در مدل DSGE تحقیق تقاضا برای نیروی کار را کاهش می‌دهد لذا اشتغال با افول مواجه می‌شود. به دنبال کاهش تقاضای نیروی کار دستمزد نیز کاهش می‌یابد. از طرف دیگر مطابق شواهد ثبت شده به واسطه چنین شوکی؛ مخارج دولت در بخش نظامی به منظور جلوگیری از خسارات و تلفات بیشتر، بالا بردن سطح بازدارندگی، خرید تسلیحات نظامی و... بالا می‌رود و همچنین مخارج دولت در سایر بخش‌ها به‌ویژه در پرداخت‌های انتقالی برای کاهش آسیب اقتصادی ناشی از جنگ افزایش می‌یابد. در چنین وضعیتی افزایش مخارج دولت به واسطه ایجاد کسری بودجه موجب افزایش نرخ بهره و برون‌رانی سرمایه‌گذاری خواهد شد. لذا با کاهش سرمایه‌گذاری موجودی سرمایه رو به افول می‌رود و در نتیجه از این محل نیز محصول با افت مواجه می‌شود. به دنبال کاهش سطح محصول از وضعیت پایدار تقاضا برای نیروی کار کاهش خواهد یافت، لذا به‌عنوان یک اثر مازاد اشتغال و دستمزد نیز کاهش خواهند یافت. در نهایت کاهش سطح دستمزد از طریق بودجه خانوار موجب کاهش مصرف خانوارها شده است. مصرف در قیاس با سرمایه‌گذاری به دلیل چسبندگی بالاتر و دریافت بخشی از مخارج دولت تحت پرداخت‌های انتقالی نظیر یارانه و کالابریگ کمتر از سرمایه‌گذاری آسیب می‌بیند. در مقابل با کاهش اثر شوک باوجود ضریب پایداری کوچک‌تر از یک در مدل متغیرهای اقتصاد کلان را به سطوح تعادلی خود در وضعیت پایدار منتقل می‌کند.

#### ۶. نتیجه‌گیری

پژوهش حاضر اثرات جنگ را بر متغیرهای اقتصاد با تأکید بر مخارج نظامی و غیرنظامی دولت را در قالب یک مدل DSGE در بازه زمانی ۱۳۵۷ الی ۱۴۰۲ مورد بررسی قرار داد. مطابق با انتظار از مبانی علم اقتصاد یک شوک مخارج دولت با ایجاد ازدحام بیرونی بر سرمایه‌گذاری اثرات معکوس دارد. نتایج حکایت از پاسخ منفی متغیرهای اقتصادی نظیر محصول، مصرف، سرمایه‌گذاری، اشتغال و دستمزد در پاسخ به یک شوک جنگ است. به‌عنوان یک اثر مضاعف باوجود جنگ بودجه دولت افزایش می‌یابد و می‌تواند به واسطه کسری بودجه اثرات نامناسب اقتصادی را تشدید کند. علاوه بر این در مدل DSGE این تحقیق یک شوک درآمد نفتی در نظر گرفته شد که اثرات مثبتی بر متغیرهای اقتصاد دارد.

نتایج حاصل از این تحقیق دو پیشنهاد سیاست‌گذاری ذیل را ارائه می‌دهد:

افزایش بازدارندگی از طریق حفظ سطوح فعلی مخارج نظامی دولت چراکه اثرات افزایش بودجه نظامی بر متغیرهای اقتصادی کمتر از شوک جنگ است. علاوه بر این در زمان وقوع جنگ نسبت مخارج نظامی به کل مخارج دولت افزایش می‌یابد و آثار نامناسبی به‌جای می‌گذارد. باتوجه‌به اثرات منفی متغیرهای مهم اقتصادی به شوک ناشی از جنگ و به‌منظور جلوگیری از شکل‌گیری یک چنین شوک‌هایی پیشنهاد می‌شود تعاملات از طریق سیاست‌های خارجی کشور به‌منظور ایجاد بازدارندگی، ایجاد صلح و افزایش فروش نفت افزایش یابد.

### تعارض منافع

تعارض منافع وجود ندارد.

### مشارکت نویسندگان

همه نویسندگان به یک اندازه در نگارش مقاله سهم دارند.

## References

1. Abdel-Khalek, G., Mazloun, M. G., & El Zeiny, M. R. M. (2019). Military expenditure and economic growth: The case of India. *Review of Economics and Political Science*.
2. Amirebadi, F., Saleh, A., & Esfahani, A. (2018). Comparative evaluation of the impact of military spending on the gross domestic product of the Islamic Republic of Iran with selected countries. *Strategic Knowledge Quarterly*, 9(36), 43-66. (In Persian)
3. Arshad, A., Syed, S. H., & Shabbir, G. (2017). Military expenditure and economic growth: A panel data analysis. *Forman Journal of Economic Studies*, 13(1-12), 161-175.
4. Awaworyi Churchill, S., & Yew, S. L. (2018). The effect of military expenditure on growth: An empirical synthesis. *Empirical Economics*, 55, 1357-1387.
5. Aziz, N., & Khalid, U. (2019). Armed conflict, military expenses and FDI inflow to developing countries. *Defence and Peace Economics*, 30(2), 238-251. <https://doi.org/10.1080/10242694.2017.1388066>
6. Bakhtiarpour, A., & Alipour, B. (2014). Investigating the relationship between military expenditures (defense budget) and the amount of foreign debts of Persian Gulf countries for the period of 1368-1392. In *The First International Conference on Accounting, Management Auditing and Economics*. Isfahan, <https://civilica.com/doc/363159> (In Persian)
7. Block, W. E. (2003). The myth of national defense: Essays on the theory and history of security production. In *Ludwig von Mises Institute*. Retrieved from

- [http://ww.mises.ch/library/Hoppe\\_Myth\\_of\\_national\\_defense.pdf#page=311](http://ww.mises.ch/library/Hoppe_Myth_of_national_defense.pdf#page=311)
8. Bohn, H. (1998). The behavior of U.S. public debt and deficits. *The Quarterly Journal of Economics*, 113(3), 949-963.
  9. Clements, B. J., Gupta, S., & Khamidova, S. (2019). Is military spending converging across countries? An examination of trends and key determinants. *IMF Working Paper*. Retrieved from <https://www.imf.org/en/Publications/WP/Issues/2019/09/20/Is-Military-Spending-Converging-Across-Countries-An-Examination-of-Trends-and-Key-48556>
  10. "Assst i,, G DuJJeJJJJJJ&&i eriii ,... (9999)9iitryexpopture endogeneity and economic growth. *Defence and Peace Economics*, 30(5), 509-524.
  11. Dunne, J. P., Smith, R. P., & Willenbockel, D. (2005). Models of military expenditure and growth: A critical review. *Defence and Peace Economics*, 16(6), 449-461. <https://doi.org/10.1080/10242690500167791>
  12. Feng-Li, L., & Mei-Chih, W. (2019). Does economic growth cause military expenditure to go up? Using MF-VAR model. *Quality & Quantity*. <https://doi.org/10.1007/S11135-019-00921-6>
  13. Fetras, M., & Gol Khandan, A. (2016). The impact of military spending on unemployment in selected developing countries using pooled group average approach. *Two Quarterly Journal of Economic Analysis of Iran's Development*, 5(3), 51-69. (In Persian)
  14. Ghaderi, S., & Shahraki, M. (2021). Impact of military expenditure on health status in Middle Eastern countries: Evidence from a panel cohort with cross-sectional dependence. *Health Research Quarterly*, 6(3), 226-238. (In Persian)
  15. Khodapanah, M., Karimi Kandoleh, M., & Ebrahimi, S. (2022). Investigating factors affecting military spending in selected countries of the Middle East: Examining the hypothesis of military competition. *Economic Policy and Research*, 1(3), 54-79. (In Persian)
  16. Kollias, C., Paleologou, S. M., Tzeremes, P., & Tzeremes, N. (2018). The demand for military spending in Latin American countries. *Latin American Economic Review*, 27(1). <https://doi.org/10.1186/s40503-018-0059-8>
  17. Lorusso, M., & Pieroni, L. (2017). The effects of military and non-military government expenditures on private consumption. *Journal of Peace Research*, 54(3), 442-456.
  18. Mostafa, B. (2021). The effects of public debt accumulation and business cycle on government spending multipliers. *Applied Economics*. <https://doi.org/10.1080/00036846.2021.1985721>
  19. Olumuyiwa, T., & Olalekan, C. (2014). Does military expenditure influence economic growth in Nigeria during 1989 - 2013? A bound

- testing approach. *Romanian Journal of Fiscal Policy (RJFP)*, 5(2), 56–71.
20. Panagiotis, K., Andromachi, P., & Athanasios, O. T. (2022). A functional classification analysis of government spending multipliers. *Working Paper - Bank of Greece*. <https://doi.org/10.52903/wp2022298>
  21. Poursadegh, N., & Kashmiri, A. (2017). The effect of the government's military and consumption expenses on the economic growth of the countries of the Persian Gulf region. *National Defense Strategic Management Studies Quarterly*, 2(6), 7-19. (In Persian)
  22. Rahman, T., & Siddiqui, D. A. (2019). The effect of military spending on economic growth in the presence of arms trade: A global analysis. *SSRN Electronic Journal*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.3401331>
  23. Tajali, E., & Moulai, M. (2014). Examining and comparing the effect of military and non-military expenditures on Iran's economic growth. *Economic Strategy Scientific Research Quarterly*, 4(14). (In Persian)





## The Effects of Government Military Spending on Iran's Business Cycles: A Dynamic Stochastic General Equilibrium

Morteza Alibeigi<sup>1</sup>

Abbas Alavirad<sup>2</sup>

Mohamad Ali Dehghan Tafti<sup>3</sup>

Received: 16/04/2024

Accepted: 13/06/2024

### Introduction:

Given the current global and regional circumstances, military expenditures are crucial for governments to maintain their security and independence. Iran, situated in a sensitive and strategic region, faces significant security challenges, particularly in the Middle East, where instability and conflict are prevalent. Consequently, Iran has not neglected its military power and consistently invests in military expenditures to preserve its strength. This study aims to investigate the effects of Iran's military expenditures on its business cycles using a dynamic stochastic general equilibrium (DSGE) model. The importance of this topic is underscored by Iran's geopolitical position and the economic challenges posed by internal structural issues and international sanctions. While previous studies have explored the impact of military spending on economic variables across different regions, results have varied, with some studies showing positive effects and others negative. The differing outcomes highlight the need for context-specific analysis, which this study seeks to provide by focusing on Iran.

### Methodology:

The research employs a correlation-causal method, analyzing time series data from Iran's economy using a DSGE model. The study examines the effects of

1. Ph.D. Candidate, Department of Economics, Abarkouh Branch, Islamic Azad University, Abarkouh, Iran.  
Email: [morteza\\_alibeigi@yahoo.com](mailto:morteza_alibeigi@yahoo.com)
2. Associate Professor, Department of Economics, Yazd Branch, Islamic Azad University, Yazd, Iran. (Corresponding Author) Email: [ab.alavrad@iau.ac.ir](mailto:ab.alavrad@iau.ac.ir)
3. Assistant Professor Department of Economics, Yazd Branch, Islamic Azad University, Yazd, Iran.  
Email: [dehghantafti@iauyazd.ac.ir](mailto:dehghantafti@iauyazd.ac.ir)

government spending shocks on business cycle dynamics from 1979 to 2023 (Iranian calendar years), using seasonal data and Bayesian econometric methods. The DSGE model is adapted from Lorusso & Pieroni (2017) and is designed to represent Iran's economy, including households, firms, and the government. The analysis is conducted in three scenarios:

1. The first scenario considers total government expenditure without separation.
2. The second scenario divides government expenditure into military and civilian components.
3. The third scenario assumes that government military expenditures are influenced by past expenditures and negative productivity shocks, such as war or insecurity. This scenario models the productivity variable with a negative coefficient in the production function and accounts for increased government spending in response to war and insecurity.

### **Results and Discussion:**

The analysis reveals that the second model, which separates military and civilian expenditures, demonstrates greater explanatory power for Iran's economy. The results indicate that shocks to government military expenditures have a dual impact: they negatively affect investment and wages while positively influencing output, consumption, government expenditures, and employment. These findings align with the hypothesis that military spending can have both stimulative and constraining effects on an economy, depending on the specific context and economic variables involved. The study also highlights the complex interplay between military spending and economic outcomes, particularly in a country like Iran that is simultaneously dealing with external threats and economic sanctions.

### **Conclusion:**

The study concludes that maintaining current levels of military expenditures is advisable to enhance deterrence, as the effects of increasing the military budget are less detrimental to economic variables than the shocks caused by war. In times of conflict, the proportion of military expenditures relative to total government spending tends to rise, leading to adverse economic effects. While Iran possesses a robust military capable of countering external threats, the country also faces significant economic challenges exacerbated by international sanctions. These challenges may be directly or indirectly influenced by military spending, underscoring the importance of careful management of military expenditures to balance security needs with economic stability.

**Keywords:** Government Military Expenditures, DSGE model, Business Cycles of Iran.

**JEL Classification:** H51; E32; F42