

بررسی آثار روش‌های تامین مالی کسری بودجه دولت بر متغیرهای کلان به روش تعادل عمومی پویای تصادفی^۱

سمانه جواهردهی^۲، حسین صمصامی^۳

چکیده

هدف پژوهش حاضر، بررسی آثار روش‌های تامین مالی کسری بودجه دولت (منابع نفت، اوراق قرضه، مالیات و درآمدهای ناشی از افزایش نرخ ارز (شوگ ارزی)) بر متغیرهای کلان است. برای این منظور یک الگوی تعادل عمومی پویای تصادفی در شرایط اقتصاد باز برای اقتصاد ایران با استفاده از اطلاعات مربوط به سال‌های ۱۳۶۸ الی ۱۴۰۰ طراحی شده است. بر اساس نتایج پژوهش، تکانه‌های مختلف تأمین مالی کسری بودجه دولت باعث کاهش کسری بودجه شد، اما هر یک از این تکانه‌ها اثرات متفاوتی بر متغیرهای اقتصادی داشتند. تکانه نرخ ارز، با افزایش هزینه نهایی تولید و کاهش مصرف کالاهای وارداتی، در ابتدا تولید را کاهش اما در ادامه، به واسطه رشد صادرات، موجب بهبود تولید می‌شود. تکانه نفتی از مسیر افزایش پایه پولی و واردات، تورم و مصرف را افزایش می‌دهد. شوگ مالیاتی با کاهش درآمد و مصرف خانوار، تقاضای کل و تولید را کاهش داده و در نهایت منجر به تورم می‌شود. با ایجاد یک شوگ در انتشار اوراق قرضه نیز، کاهش مصرف و سرمایه‌گذاری بخش خصوصی در کوتاه‌مدت مشاهده شده که با رشد مخارج دولت در ادامه، تا حدودی جبران می‌شود. همچنین شاخص زیان رفاهی نشان می‌دهد که تکانه نرخ ارز بیشترین هزینه رفاهی را به اقتصاد تحمیل می‌کند. بر این اساس، توصیه می‌شود از سیاست‌های مبتنی بر افزایش نرخ ارز برای تأمین مالی دولت اجتناب شود، چرا که این سیاست‌ها اثرات منفی گسترده‌ای بر اقتصاد خواهد داشت.

^۱. این مقاله مستخرج از پایان نامه دکتری نویسنده اول در دانشگاه شهید بهشتی است.

s.javaherdehi69@gmail.com

^۲. دانشجوی دکتری اقتصاد بین‌الملل دانشگاه شهید بهشتی

h-Samsami@sbu.ac.ir

^۳. استادیار گروه اقتصاد دانشگاه شهید بهشتی (نویسنده مسئول)

واژگان کلیدی: تعادل عمومی پویای تصادفی، مالیات، نرخ ارز، نفت، تورم.

Keywords: Dynamic Stochastic General Equilibrium, Taxes, Oil, Exchange Rate, Inflation.

JEL Classification: E32, O24, E01, E20, P28, E31.

۱- مقدمه

نقش غیر قابل انکار دولت‌ها در زمینه‌هایی چون تخصیص منابع، مدیریت نوسانات اقتصادی، تولید کالاهای عمومی، و همچنین بازتوزیع درآمد و ثروت در جامعه، بر کسی پوشیده نیست و به بیان دیگر، حضور فعال دولت در این عرصه‌ها ضرورتی اجتناب‌ناپذیر است و نمی‌توان آن را نادیده گرفت. گسترش دامنه فعالیت‌های دولت، در کنار پیامدهای اقتصادی متعددی که به همراه دارد، موضوع تأمین منابع مالی دولت را به یکی از چالش‌های اساسی تبدیل کرده است؛ به طوری که مساله کسری بودجه، روش‌های تأمین مالی آن و پایداری مالی^۱ و پایداری بدهی^۲ و آثار آن بر اقتصاد از جمله مباحث مهم و مطرح در میان تحلیل‌گران اقتصادی و سیاسی به شمار می‌روند. راهبرد تأمین مالی و چگونگی اثرگذاری آن در کشورهای مختلف، همبستگی بالایی با ویژگی‌های منحصر به فرد هر اقتصاد مانند وجود یا عدم وجود منابع طبیعی، ارتباط دولت و سایر نهادهای مهم مانند بانک مرکزی، وضعیت مالی و هزینه‌ای دولت و ترکیب اجزای اصلی بودجه‌ای و زیربخش‌های آن دارد.

در اقتصاد ایران نیز به دلایل گسترده و وجود مشکلات ساختاری مانند حاکمیت منابع نفتی که در اختیار دولت است، نقش دولت در اقتصاد بسیار پررنگ است و شرایط اقتصاد کلان تا حد زیادی به تصمیمات دولت و سیاست‌های بودجه‌ای آن و روش‌های تأمین مالی وابسته است. حاکمیت دولت در منابع نفتی از یک سو، و عدم کارایی نظام مالیاتی و معافیت‌های مالیاتی گسترده و چسبندگی در هزینه‌های جاری^۳ از سویی دیگر اقتصاد ایران را با عدم تعادل در منابع درآمدی و

^۱. Fiscal Sustainability

^۲. Debt Sustainability

^۳. منظور از چسبندگی هزینه‌های جاری این است که در هنگام افزایش درآمدهای نفتی منبسط می‌شوند اما با کاهش درآمدها امکان انقباض آن وجود ندارد.

مصارف بودجه روبه‌رو ساخته است.^۱ در سال‌های اخیر به دلیل تورم بالا، مخارج دولت به خصوص در بخش حقوق و مزایا و حقوق بازنشستگان رشد بالایی را تجربه کرده است. این در حالی است که به دلایلی چون شرایط رکودی و محدودیت پایه‌های مالیاتی، درآمدهای مالیاتی رشد پایینی داشته‌اند و همگام با مخارج دولت افزایش نیافته‌اند. این نابرابری در درآمد و مخارج در دوره‌هایی که درآمدهای نفتی دستخوش کسری شدید شده تأثیرات به مراتب مخرب‌تری بر متغیرهای اقتصادی به خصوص تورم و رشد تحمیل کرده است.

در شرایطی که تراز سرمایه‌ای نتواند به طور کامل کسری بودجه را پوشش دهد، دولت ناچار است از سایر منابع تامین کسری بودجه که عمدتاً به صورت استقراض است، استفاده نماید. استقراض می‌تواند از داخل یا خارج تامین شود و عمده آن به صورت انتشار اوراق مالی (مالی کردن کسری بودجه)، برداشت از صندوق توسعه ملی و در نهایت استقراض از شبکه بانکی (پولی کردن کسری بودجه)^۲ است. استفاده از ابزارهای مالی مبتنی بر بدهی در اقتصاد روز دنیا، امری بدیهی است که در کشورهای توسعه‌یافته به منظور تعمیق بازار بدهی و اثرگذاری بر نرخ‌های بهره مورد استفاده قرار می‌گیرد. علاوه بر آن در این کشورها از ابزارهای بدهی عمدتاً برای پوشش هزینه‌های عمرانی استفاده می‌شود که تأثیر مستقیمی بر رشد اقتصادی خواهد داشت. اما شواهد آماری در اقتصاد ایران نشان می‌دهد واگذاری دارایی‌های مالی بیشتر به منظور پوشش کسری عملیاتی و هزینه‌های جاری استفاده شده است.^۳

تقریباً تا سال ۱۳۸۸، برداشت از حساب ذخیره ارزی، بخش اصلی واگذاری دارایی مالی به حساب می‌آمد اما بعد از آن و تا سال ۱۳۹۳، واگذاری شرکت‌های دولتی به بخش اصلی تراز مالی تبدیل شد. با این حال از سال ۱۳۹۴ به بعد و با انتشار اسناد خزانه اسلامی، انتشار اوراق مالی به ابزار عمده تامین مالی کسری بودجه تبدیل شده است.^۴

^۱. دلایل ایجاد کسری بودجه در اقتصاد ایران به دفعات در مطالعات پیشین مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته است که در این قسمت بدان پرداخته نخواهد شد.

^۲. Monetization of Budget Deficit

^۳. نمودار (۱) پیوست

^۴. انتشار اوراق بدهی در اقتصاد ایران مسبوق به سابقه است اما در سال‌های اخیر نقش آن بیش از پیش شده است.

همچنین یکی دیگر از منابعی که به خصوص در سال‌های اخیر بیش از پیش مورد توجه سیاست‌گذاران قرار گرفته را می‌توان به افزایش نرخ ارز ربط داد؛ با توجه به اینکه بخش مهمی از منابع مالی دولت مربوط به درآمدهای نفتی است و تحت تاثیر نرخ تسعیر ارز قرار دارد، در سال‌هایی که دولت با کسری بودجه مواجه شده است، افزایش نرخ ارز، به عنوان یکی از سناریوهای تامین مالی آن بوده است. یکی از ابعاد اثرگذاری نرخ ارز در اقتصاد ایران مربوط به ظرفیت‌های تولیدی است که تحت تاثیر کالاهای وارداتی واسطه‌ای و سرمایه‌ای است. مطابق با آمار، ترکیب واردات کالاها به گونه‌ای است که به طور متوسط بیش از ۸۰ درصد از آن به کالاهای واسطه‌ای و سرمایه‌ای مربوط می‌شود که کالای جانشین داخلی کمی برای آن وجود دارد. از این رو هرگونه محدودیت در واردات این کالاها، تولید داخلی را تحت تاثیر قرار می‌دهد.

بنابراین تغییرات در هر یک از روش‌های تامین مالی دولت از کانال‌های متفاوتی، بر متغیرهای اسمی و حقیقی اقتصاد اثرگذار است و می‌تواند همسو یا خلاف جهت اهداف اقتصاد کلان، آثار خود را آشکار سازد و متغیرهای اقتصادی را تحت تاثیر خود قرار دهد. لذا در این مقاله به منظور بررسی دقیق آثار شوک‌های ارزی، نفت، اوراق قرضه و مالیاتی، تلاش شده است تقریباً تمام کانال‌های مهم در هر دو سمت تقاضا و عرضه اقتصاد مد نظر قرار گیرد و کمبودهای سایر مطالعات در این بخش را پوشش دهد. همچنین در این تحقیق یکی از سوالات اصلی که بدان پاسخ داده شده، آثار رفاهی (یا زیان اجتماعی) هریک از سناریوها است. چنین موضوعی به سیاست‌گذار این امکان را می‌دهد تا قبل از اجرای سیاست، تا حد زیادی اطلاعات مفیدی را در زمینه اینکه کدام سناریو آثار زیانی (رفاهی) کمتری (بیشتری) از محل تورم و رشد تولید خواهد داشت، بدست آورد. در این راستا، در بخش دوم و سوم به طور خلاصه مبانی نظری و پیشینه تحقیق بیان می‌شود. سپس مدل تعادل عمومی پویای تصادفی مناسب برای اقتصاد ایران با توجه به ساختارهای اقتصاد کشور تصریح می‌شود. در بخش پنجم، پارامترهای الگو و نتایج حاصل از شبیه‌سازی متغیرها بیان می‌شود. در بخش ششم آثار تکانه‌ای ابزارهای تامین مالی دولت بر متغیرهای کلان مورد تجزیه و تحلیل قرار می‌گیرد. همچنین، خلاصه و جمع‌بندی نیز بخش پایانی مقاله را تشکیل می‌دهد.

۲- مبانی نظری

نفت، مالیات، اوراق مالی و درآمدهای ناشی از افزایش نرخ ارز (شوگ ارزی) چهار منبع مهم درآمدی دولت در کشورهای وابسته به نفت هستند که وقوع تکانه در هریک از این چهار منبع می تواند آثار متفاوتی بر اقتصاد این کشورها داشته باشد. بر اساس رابطه تقاضای کل برای کالاها و خدمات، افزایش نرخ مالیات منجر به کاهش درآمد قابل تصرف خانوارها می شود؛ پیامدی که به کاهش مصرف، افت تقاضای کل و در نهایت کاهش سطح تولید در اقتصاد خواهد انجامید. کاهش مصرف خانوارها از کالا و خدمات منجر به کاهش مطلوبیت آنها می شود. کاهش نرخ مالیات، با اثر عکس آنچه گفته شد، درآمد قابل تصرف و مخارج مصرفی و مطلوبیت خانوار را افزایش می دهد (غفاری و همکاران^۱، ۱۳۹۵: ۱۶۰). علاوه بر این، افزایش مالیات ها به افزایش درآمدهای دولت منجر می شود و دولت می تواند از طریق تخصیص مجدد این منابع در قالب تولید کالاهای عمومی یا پرداخت یارانه ها، سطح مطلوبیت خانوارها را بهبود بخشد. لذا اخذ مالیات هم دارای اثر مثبت بر مطلوبیت است و هم آثار منفی بر مطلوبیت دارد. از سوی دیگر مطابق با نظریه لافر، افزایش بیش از حد مالیات می تواند انگیزه فعالیت اقتصادی و تلاش افراد را تضعیف کند. این کاهش انگیزه، به افت تولید و کاهش درآمد ملی منجر می شود و در نتیجه، درآمدهای مالیاتی دولت نیز ممکن است با کاهش مواجه شود (یونسی و همکاران^۲، ۱۳۹۴: ۸۲؛ مظهر و دهالان^۳، ۲۰۲۰: ۲۸۹۵).

در حالی که مالیات ها مهمترین منبع درآمدی دولت های توسعه یافته هستند، دولت های در حال توسعه عمدتاً بر درآمدهای حاصل از فروش محصولی خاص (عمدتاً مواد اولیه و ذخایر معدنی فراوری نشده) تکیه دارند. این مسئله سبب می شود که تکانه های خارجی و نوسانات موجود در سطح اقتصاد جهانی به راحتی به بودجه این دولت ها و لذا اقتصاد داخلی شان سرایت کند (هاشمی دیزجی^۴، ۱۳۸۸: ۵۷). در این شرایط، دولت ها نه تنها توانایی و انعطاف پذیری کافی برای تخفیف این تکانه ها را ندارند، بلکه ممکن است به بی ثباتی اقتصاد دامن هم بزنند. تکانه قیمت نفت از دو طریق، فعالیت های اقتصادی یک کشور را می تواند تحت تاثیر قرار دهد. یکی از طریق تاثیر بر طرف

¹. Ghafari et al. (2016)

². Younessi et al. (2015)

³. Mazhar & Dahalan (2020)

⁴. Hashemi Dizaji (2009)

عرضه اقتصاد و دیگری از طریق تاثیر بر تقاضای کل (بالی و همکاران^۱، ۲۰۲۱: ۲؛ پونزی^۲، ۲۰۱۹: ۱۳۰۸؛ ژائو و همکاران^۳، ۲۰۱۶: ۱۰۳؛ امامی و ادیب‌پور^۴، ۲۰۱۲: ۱۷۷۵؛ میلانی^۵، ۲۰۰۹: ۸۲۸). یکی از نخستین تأثیرات درآمدهای نفتی، استفاده دولت از این منابع برای تأمین مالی است. دولت با اجرای سیاست‌های مالی، این درآمدها را وارد اقتصاد می‌کند. اگر این مخارج صرف توسعه زیرساخت‌ها و ارائه کالاهای عمومی شود، می‌تواند به رشد سرمایه‌گذاری و تولید کمک کند (بارو و سالای مارتین^۶، ۱۹۹۲: ۶۴۶). با این حال، افزایش هزینه‌های دولتی ممکن است به دلیل ناکارآمدی در تخصیص منابع یا بروز فساد، سرمایه‌گذاری بخش خصوصی را کاهش داده و در نتیجه، رشد اقتصادی را نیز تضعیف کند (دار و امیرخلخال^۷، ۲۰۰۲: ۶۸۳). کانال دوم اثرگذاری درآمدهای نفتی بر تولید، از طریق تأثیر بر عرضه پول است. تبدیل ارز حاصل از فروش نفت به پول داخلی، در صورتی که به طور کامل در بازار عرضه شود، می‌تواند نرخ ارز را کاهش داده و واردات را افزایش دهد؛ امری که تولید داخلی را تهدید می‌کند و بیکاری را بالا می‌برد. برای پیشگیری از این وضعیت، معمولاً بخشی از این ارزها به بازار عرضه نمی‌شود و در نتیجه، ذخایر ارزی بانک مرکزی افزایش یافته و پایه پولی و حجم نقدینگی نیز رشد می‌کند (برنانکه و گرتلر^۸، ۱۹۹۵: ۳۰). یکی دیگر از کانال‌های انتقال شوک‌های درآمد نفتی بیماری هلندی است، افزایش ارزش نرخ حقیقی ارز، موجب کاهش صادرات تولیدات صنعتی و کاهش انگیزه سرمایه‌گذاران می‌شود. با کاهش تولید، به منظور کاهش هزینه‌های تولید، میزان به کارگیری منابع تولید از جمله سرمایه و نیروی کار نیز کاهش خواهد یافت (جعفری صمیمی و همکاران^۹، ۱۳۹۵: ۵).

ازجمله ابزارهای مؤثر برای مدیریت بدهی‌های دولت، به‌ویژه در شرایط محدودیت منابع، انتشار اسناد خزانه است (دوپونت و همکاران^{۱۰}، ۱۹۹۹: ۷۸۶). این اسناد در زمان سررسید یا با

1. Balli et al. (2021)

2. Punzi (2019)

3. Zhao et al. (2016)

4. Emami & Adibpour (2012)

5. Milani (2009)

6. Barro and Sala-i-Martin (1992)

7. Dar and Amirkhalkhali (2002)

8. Bernanke and Gertler (1995)

9. Jafari Samimi et al. (2016)

10. Dupont et al. (1999)

درآمدهای آتی دولت بازپرداخت می‌شوند، یا با صدور اوراق جدید جایگزین می‌شوند. استفاده از این شیوه، به‌ویژه در دوره‌های کمبود شدید منابع مالی، این امکان را فراهم می‌آورد که دولت پرداخت بدهی‌ها را به دوره‌های پربازده موقوف کرده و منابع فعلی را در اولویت‌های دیگر صرف کند تا آسیب‌پذیری اقتصادی کاهش یافته و مسیر رشد هموار شود (کایسچک و دیگران^۱، ۲۰۱۳: ۴۲). این اوراق ابتدا در بازار اولیه برای تأمین هزینه‌های جاری، عمرانی و بازپرداخت بدهی‌های گذشته منتشر می‌شوند و سپس در بازار ثانویه قابلیت معامله پیدا می‌کنند. در این فرآیند، دولت به‌عنوان ناشر اوراق و طلبکاران غیر دولتی به‌عنوان دارندگان آن حضور دارند. علاوه بر این دو، گروهی از سرمایه‌گذاران نیز با هدف کسب سود از تفاوت بین قیمت اسمی و قیمت تنزیل شده اوراق وارد بازار می‌شوند.

یکی از اصلی‌ترین مزایای تأمین کسری بودجه دولت از طریق انتشار اوراق بدهی، حفظ ثبات پایه پولی است. این روش معمولاً به‌عنوان ابزاری مؤثر برای جبران کسری بدون تحریک تورم یا نوسان ارزی به کار گرفته می‌شود. با این حال، استفاده مداوم از آن با چالش‌هایی همراه است. نخست، اگر بازده اقتصادی هزینه‌های دولت از هزینه‌های تأمین مالی از طریق اوراق کمتر باشد، این ابزار کارایی خود را از دست می‌دهد. به همین دلیل، استگلیتز^۲ (۲۰۰۰) تأکید می‌کند که تنها سرمایه‌گذاری در حوزه‌هایی مانند زیرساخت، فناوری و آموزش باید از طریق بدهی تأمین شود. دوم، اگرچه این روش در کوتاه‌مدت از بروز تورم جلوگیری می‌کند، ولی در صورت نبود کنترل بر میزان بدهی، می‌تواند در بلندمدت به ابرتورم و ناپایداری مالی منجر شود. سوم، انتشار اوراق همانند وام‌گیری از بانک‌ها، باعث افزایش نرخ بهره می‌شود؛ مسئله‌ای که سرمایه‌گذاری بخش خصوصی را محدود کرده و رشد اقتصادی را کاهش می‌دهد. همچنین، افزایش نرخ بهره، هزینه تأمین مالی دولت را بالا می‌برد و در نتیجه کسری بودجه در آینده تشدید می‌شود. اگر نرخ بهره از نرخ رشد اقتصادی فراتر رود، این روند می‌تواند به انفجار بدهی و بی‌ثباتی ساختار مالی دولت منجر شود (صدراعی و همکاران^۳، ۱۳۹۹: ۳۳۶).

1. Kubitschek et al. (2013)

2. Stiglitz (2000)

3. Sadraei et al. (2020)

نوسانات نرخ ارز نیز، هم بخش عرضه و هم تقاضای کل اقتصاد را تحت تاثیر قرار می‌دهد (صیقلانی و همکاران^۱، ۱۴۰۱؛ غفاری و همکاران^۲، ۱۳۹۲: ۴۴). بر اساس چارچوب نظری اقتصاد کینزی، تضعیف ارزش پول ملی می‌تواند از طریق افزایش صادرات خالص و در نتیجه بالا رفتن تقاضای کل، به رشد تولید منجر شود. با این حال، این تنها شرط اولیه برای اثر انبساطی کاهش ارزش پول است و شرط کافی محسوب نمی‌شود. تأثیر مثبت کاهش نرخ ارز بر تراز تجاری تنها زمانی محقق می‌شود که مجموع کشش قیمتی صادرات و واردات (به صورت مطلق) بیش از یک باشد. در این شرایط، ارزان‌تر شدن کالاهای داخلی موجب رشد صادرات، و گران‌تر شدن کالاهای وارداتی موجب کاهش واردات خواهد شد. اما میزان این اثرگذاری به کشش قیمتی این دو گروه کالا بستگی دارد. اگر صادرات کشور نسبت به قیمت با کشش باشد، کاهش قیمت‌ها باعث افزایش بیشتر حجم صادرات و در نتیجه افزایش کل درآمدهای ارزی می‌شود. به طور مشابه، اگر واردات نیز با کشش باشد، کاهش حجم واردات بیش از افزایش قیمت آن‌ها خواهد بود، و در مجموع هزینه واردات کاهش می‌یابد. بنابراین، در صورتی که هر دو گروه کالا نسبت به قیمت حساس باشند، کاهش ارزش پول ملی می‌تواند به بهبود تراز تجاری منجر شود (هاکت و کورینک^۳، ۲۰۱۱: ۳؛ کهو^۴، ۲۰۲۱: ۳، اکیگیر^۵، ۲۰۲۳: ۳۴۲). در ارتباط با نقدینگی می‌توان گفت با افزایش نرخ ارز، ارزش درآمدهای ارزی به پول داخلی افزایش می‌یابد که خود سبب منبسط شدن ترازنامه بانک مرکزی و پایه پولی می‌شود. از سوی دیگر، کاهش ارزش پول ملی می‌تواند موجب افزایش تقاضای نقدینگی از سوی بنگاه‌های اقتصادی شده و این امر در نهایت به افزایش تقاضای کلی پول منجر می‌شود. در نظریه‌های اقتصادی، افزایش نقدینگی از طریق انبساط طرف تقاضای اقتصاد معمولاً باعث ایجاد تورم می‌شود. این تورم از طریق تغییر در سطح عمومی قیمت‌ها، که یکی از عوامل کلیدی در تعیین نرخ واقعی ارز است، تأثیر قابل توجهی بر نرخ واقعی ارز خواهد گذاشت (گولاگلو و ایورندی^۶، ۲۰۱۰: ۳۸۲). علاوه بر این، تورم موجب می‌شود که مقامات پولی برای پاسخ‌گویی به تقاضای

¹. Seighalani et al. (2022)

². Ghafari et al. (2014)

³. Huchet & Korinek (2011)

⁴. Keho (2021)

⁵. Akighir (2023)

⁶. Guloglu & Ivrendi (2010)

معاملاتی پول از سوی مردم، اقدام به افزایش حجم نقدینگی کنند. بنابراین، میان این متغیرها در اقتصاد کلان، حلقه‌های بازخوردی تقویتی وجود دارد که به تقویت یکدیگر می‌پردازند (میشکین^۱، ۲۰۰۷: ۳۸۶). در بخش عرضه اقتصاد، به‌ویژه در کشورهای در حال توسعه، شوک‌های مثبت به نرخ ارز می‌تواند موجب افزایش هزینه واردات کالاهای واسطه‌ای شود. افزایش این هزینه‌ها، قیمت تمام‌شده نهاده‌های وارداتی را بالا برده و در نتیجه، منجر به افزایش هزینه‌های تولید و رشد سطح عمومی قیمت‌ها در اقتصاد می‌شود (لندن و اسمیت^۲، ۲۰۰۶: ۲۴۰؛ توگرا^۳ و باری^۴، ۲۰۲۱: ۱۰۹۸؛ تلیک و همکاران^۵، ۲۰۲۱: ۱۶۶).

۳- پیشینه تحقیق

صیقلا^۶ و همکاران (۱۴۰۱) با استفاده از مدل تعادل عمومی پویای تصادفی (DSGE) و داده‌های فصلی دوره ۱۳۶۷ تا ۱۳۹۹، به بررسی تأثیر تکانه‌های منفی خارجی نظیر تحریم‌های اقتصادی و اثر افزایش نرخ ارز بر تورم، هزینه نهایی بنگاه‌ها و شکاف تولید در اقتصاد ایران پرداختند. نتایج پژوهش آن‌ها نشان داد که در پی افزایش نرخ ارز، مصرف کالاهای داخلی توسط خانوارها افزایش و مصرف کالاهای وارداتی کاهش می‌یابد. همچنین بنگاه‌های تولیدی، کالاهای واسطه‌ای داخلی را جایگزین نهاده‌های وارداتی می‌کنند که این فرآیند، در کنار سایر عوامل، به کاهش سطح تولید منجر می‌شود. آن‌ها با بهره‌گیری از پارامتر نسبت کالاهای واسطه‌ای وارداتی به داخلی، شدت اثرگذاری این شوک‌ها بر تولید و تورم را تحلیل کردند. یافته‌ها نشان داد که هرچه سهم نهاده‌های وارداتی در ترکیب تولید بیشتر باشد، شدت کاهش تولید و افزایش تورم ناشی از تکانه‌های خارجی نیز بیشتر خواهد بود.

برومند و همکاران^۷ (۱۳۹۹) اثر تکانه‌های خارجی نظیر افزایش قیمت جهانی نفت، نرخ ارز و تورم جهانی را بر متغیرهای کلان اقتصادی طی سال‌های ۱۳۶۹ الی ۱۳۹۵ با استفاده از مدل تعادل عمومی پویای تصادفی (DSGE) با رویکرد کینزی جدید بررسی کردند. نتایج آن‌ها حاکی از آن

¹. Mishkin (2007)

². Landon & Smith (2006)

³. Tuğral & Bari (2021)

⁴. Tlik et al. (2017)

⁵. Boroumand et al. (2021)

است که پس از یک شوک مثبت قیمت نفت، تولید ناخالص داخلی و تولید غیر نفتی، مصرف و تورم افزایش می‌یابد و تکرانه نرخ ارز موجب کاهش تورم وارداتی و افزایش مصرف شد و تکرانه تورم خارجی نیز تاثیر اندکی بر متغیرهای داخلی داشته است.

اکبرپور روشن^۱ (۱۳۹۷) به بررسی اثرگذاری ابزارهای مالی دولت بر متغیرهای اقتصاد کلان در ایران با استفاده از الگوی تعادل عمومی پویای تصادفی و داده‌های فصلی ۱۳۷۲ الی ۱۳۹۵ پرداخت. نتایج برآورد الگو نشان داد که از بین ابزارهای مالی دولت نرخ مالیات بر مصرف مهم‌ترین نقش را در تنظیم بدهی‌های دولت بازی می‌کند و مالیات بر مزد بیشترین واکنش را به تغییرات تولید دارد. در کوتاه‌مدت، افزایش نرخ مالیات بر مصرف نسبت به مالیات بر مزد اثر انقباضی بزرگتر اما کم‌دوام‌تری بر اقتصاد دارد، ولی در بلندمدت اثر مالیات بر مزد بیشتر از مالیات بر مصرف است؛ اثر انبساطی مخارج سرمایه‌ای دولت در بلندمدت بزرگتر و بادوام‌تر از مخارج مصرفی دولت است؛ دوره اثرگذاری تکرانه مخارج دولت بیشتر از درآمدهای دولت است.

جعفری صمیمی و همکاران (۱۳۹۵) به بررسی تأثیر شیوه تأمین مالی دولت بر رشد اقتصادی ایران (با تاکید بر درآمدهای نفتی و مالیاتی دولت) با استفاده از مدل رگرسیون انتقال ملایم (STR) و داده‌های سالیانه ۱۳۵۰ الی ۱۳۹۱ پرداختند. نتایج آن‌ها نشان داد هنگامی که سهم سرمایه‌گذاری از GDP کمتر از ۲۸/۰۱ درصد است، تأمین مالی از طریق درآمدهای نفتی اثر منفی و تأمین مالی از طریق درآمدهای مالیاتی اثر مثبتی بر رشد اقتصادی داشته است. اما هنگامی که سهم سرمایه‌گذاری از GDP بیشتر از ۲۸/۰۱ درصد است، تأمین مالی از هر دو روش درآمدهای نفتی و مالیاتی اثر مثبتی بر رشد اقتصادی داشته است.

صمصامی و همکاران^۲ (۱۳۹۳) در مطالعه‌ای به مقایسه تأثیر تأمین مالی دولت از طریق افزایش نرخ ارز و استقراض از بانک مرکزی بر تولید و تورم با استفاده از دستگاه معادلات همزمان طی سال‌های ۱۳۵۷ الی ۱۳۸۸ پرداختند. نتایج نشان می‌دهد که تأمین مالی دولت از طریق افزایش نرخ ارز نسبت به استقراض از بانک مرکزی، تولید را بیشتر کاهش می‌دهد. همچنین تأمین مالی دولت از طریق افزایش نرخ ارز نسبت به استقراض از بانک مرکزی اثرات تورمی بیشتری دارد.

1. Akbarpoor Roshan (2018)

2. Samsami et al. (2014)

بامایی^۱ (۲۰۲۴) تاثیر شوک‌های قیمت نفت بر متغیرهای کلان اقتصادی نیجریه را با استفاده از مدل خودرگرسیون برداری (VAR^۲) و علیت گرنجر طی سال‌های ۱۹۹۰ الی ۲۰۲۱ بررسی کرد. یافته‌های وی حاکی از آن است که شوک‌های قیمت نفت به طور قابل توجهی بر نرخ بیکاری و تراز پرداخت‌ها تأثیر می‌گذارد. مطالعه وی اقدامات سیاستی نظیر تنوع‌بخشی تولید، تشویق تولید داخلی و ایجاد یک محیط مساعد برای سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی را برای مصون نگه داشتن اقتصاد از شوک‌های بین‌المللی قیمت نفت توصیه می‌کند.

بن - طاهر^۳ (۲۰۲۴) در مطالعه خود به بررسی بحران بخش نفت بر اقتصاد لیبی با استفاده از داده‌های ماهانه ۲۰۱۲ الی ۲۰۲۲ و مدل خودرگرسیون برداری ساختاری (SVAR^۴) پرداخت. نتایج توابع واکنش ضربه‌ای وی نشان داد که شوک وارده به درآمد نفتی تأثیر منفی قابل ملاحظه‌ای بر عرضه پول و نرخ ارز داشته است. همچنین درآمد نفت، به ترتیب تقریباً ۱۶ درصد، ۱۳ درصد و ۱۶ درصد از تجزیه واریانس عرضه پول، نرخ ارز و نرخ تورم را تشکیل می‌دهد.

رامونی پرازی و رومرو^۵ (۲۰۲۲) تأثیر نوسانات نرخ ارز را بر رشد اقتصادی ۱۹۴ کشور برای دوره ۱۹۹۵ الی ۲۰۱۹ با استفاده از مدل‌های داده پانل پویا^۶ بررسی کردند. آن‌ها کشورها را بر اساس میزان فساد دولت‌ها تقسیم‌بندی کردند. نتایج آن‌ها اثر منفی قابل توجهی از نوسانات نرخ ارز بر رشد اقتصادی نشان داد، این اثرات منفی با توسعه سیستم مالی کاهش یافت. همچنین بر اساس یافته‌های آن‌ها، تأثیر نوسانات ارزی بر اقتصاد کشورهای با فساد، پایین‌تر است چون این کشورها عادت کرده‌اند با سطوح پایین بی‌ثباتی مقابله کنند و آن‌ها به عنوان بخشی از هزینه‌های خود بگنجانند.

دانگ و همکاران^۷ (۲۰۲۰) در مقاله‌شان تأثیر نوسانات نرخ ارز (RMB^۸) و شوک بین‌المللی قیمت نفت بر اقتصاد منطقه‌ای چین را با استفاده از یک مدل تعادل عمومی قابل محاسبه پویا چند منطقه‌ای (CGE) بررسی کردند. نتایج آن‌ها بیان می‌کند که کاهش قیمت‌های بین‌المللی نفت و

1. Bamaïyi (2024)

2. Vector Autoregression

3. Ben-Taher (2024)

4. Structural Vector Autoregressive Model

5. Ramoni-Perazzi & Romero (2022)

6. Dynamic Panel Data Models

7. Dong et al. (2020)

8. Renminbi

تضعیف RMB هر دو برای رشد اقتصادی مناسب هستند، اگرچه تأثیر کاهش ارزش RMB آشکارتر است و افزایش قیمت‌های بین‌المللی نفت شکاف تولید بین مناطق ثروتمند و فقیر را بیشتر گسترش می‌دهد. همچنین کاهش نرخ ارز و کاهش قیمت‌های بین‌المللی نفت به افزایش نرخ اشتغال در بیشتر مناطق کمک می‌کند.

اهیکویا^۱ (۲۰۱۹)، ازب و همکاران^۲ (۲۰۲۴) برای کشور نیجریه و آهیابور و آمواه^۳ (۲۰۱۹) برای کشور غنا، اثر نوسانات نرخ ارز را بر رشد اقتصادی ارزیابی کردند. نتایج برآورد آن‌ها نشان می‌دهد نوسانات نرخ ارز بر رشد اقتصادی تأثیر منفی و قابل توجهی دارد. همچنین رابطه منفی و معنی داری بین تورم و رشد اقتصادی وجود دارد.

باتارای و ترزسیاکیویز^۴ (۲۰۱۷) به بررسی اثرات کیفی و کمی مالیات‌ها (شامل مالیات بر مصرف و مالیات بر درآمد و کار و سرمایه) بر متغیرهای مهم اقتصاد بریتانیا با استفاده از مدل DSGE پرداختند. نتایج نشان داد تکانه مثبت مالیات بر ارزش افزوده، مالیات بر درآمد، کار و سرمایه، بر متغیرهای کلان شامل مصرف و رشد اثر منفی دارد. زمانی که نرخ بهره اسمی به صفر نزدیک می‌شود، مالیات بر مصرف، سرمایه‌گذاری و مخارج عمومی به عنوان مؤثرترین ابزارهای مالی شناخته می‌شوند، در حالی که مالیات بر درآمد نیروی کار و سرمایه کمترین تأثیر را دارد. چسبندگی‌های اسمی باعث تقویت اثرات ناشی از مخارج عمومی و مالیات‌های مصرف می‌شود، در حالی که اثرات مالیات بر درآمد کاهش می‌یابد.

فرجی دیزجی^۵ (۲۰۱۴) به اثر شوک‌های نفتی بر رابطه مخارج و درآمد دولت با لحاظ تحریم با استفاده از مدل خودرگرسیون برداری (VAR) و تصحیح خطای برداری (VEC^۶) پرداخت. نتایج وی نشان داد تحریم‌هایی که هدف‌شان محدود کردن درآمدهای صادراتی نفتی ایران است، به طور بالقوه می‌تواند بر کل مخارج دولت اثر بگذارد. همچنین علیت قوی از درآمدهای دولت به مخارج دولت (جاری و عمرانی) وجود دارد و علیت معکوس بسیار ضعیف است.

1. Ehikioya (2019)

2. Eze et al. (2024)

3. Ahiabor & Amoah (2019)

4. Bhattarai & Trzeciakiewicz (2017)

5. Faraji Dizaji (2014)

6. Vector Error Correction

همان‌طور که سابقه تحقیق نشان می‌دهد مطالعه‌ای که به بررسی و قیاس آثار شوک‌های منابع مالی دولت در یک الگوی واحد پردازد انجام نشده است. لذا در این مطالعه با طراحی یک الگوی جامع و متناسب با اقتصاد ایران، آثار بالقوه شوک‌های نفتی، مالیاتی، نرخ ارز و اوراق قرضه مورد کنکاش قرار گرفته و تلاش شده است هریک از آن‌ها به کمک یک تابع زیان رفاهی مقایسه شود.

۴- تصریح الگوی تحقیق

الگوی مورد نظر در این پژوهش از بخش‌هایی شامل خانوار، بنگاه‌ها، تجارت خارجی، دولت، بانک مرکزی و سیاست‌گذار پولی و ارزی تشکیل شده است.

۴-۱- خانوارها

فرض می‌شود خانوار از مصرف کالا (c_t) و نگهداری تراز حقیقی پول داخلی ($m_t = \frac{M_t}{P_t}$) و نگهداری تراز حقیقی پول خارجی ($m_t^s = \frac{M_t^s}{P_t^*}$) مطلوبیت کسب می‌کند. در عین حال، از طریق عرضه کار l_t مطلوبیت از دست می‌دهد (توکلیان و جلالی نائینی^۱، ۱۳۹۵: ۳۹). ارزش فعلی مطلوبیت‌هایی که خانوار نمایندده در طول عمر خود کسب می‌کند، به شکل رابطه (۱) است.

$$\max E_t \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t \left[\frac{(c_t)^{1-\sigma}}{1-\sigma} + \frac{m_t^{1-b_m}}{1-b_m} + \frac{(m_t^s)^{1-b_s}}{1-b_s} - \frac{l_t^{1+\eta}}{1+\eta} \right] \quad (1)$$

در رابطه (۱)، E_t عملگر انتظارات، $\beta \in (0,1)$ عامل تنزیل بین دوره‌ای، $1/\sigma \geq 1/\eta \geq 0$ و $1/b_s \geq 0$ ، $1/b_m \geq 0.0$ به ترتیب کشش جانشینی بین دوره‌ای مصرف، کشش تراز حقیقی پول داخلی، کشش تراز حقیقی پول خارجی، و عکس کشش عرضه نیروی کار هستند. همچنین تراز حقیقی پول خارجی بر حسب شاخص قیمت کالاهای خارجی، P_t^* است و تراز حقیقی پول داخلی بر حسب شاخص کل قیمت مصرف‌کننده، P_t است.

هدف خانوارها حداکثر کردن تابع مطلوبیت مورد انتظار خود با رعایت قید بودجه بین دوره‌ای است. در هر دوره، خانوار علاوه بر مصرف و نگهداری اسکناس و مسکوک داخلی و خارجی، مازاد درآمد ناشی از عرضه نیروی کار ($w_t l_t^p$) را صرف سرمایه‌گذاری (I_t) و نگهداری

^۱. Tavakolian & Jalali Naeeni (2016)

اوراق ($b_t = \frac{B_t}{P_t}$) می‌کند. همچنین نرخ بازدهی اوراق (r_t^b) و خالص مالیات‌های پرداختی حقیقی (T_t) است.

$$c_t + \mathcal{P}_t^I I_t + m_t + e_t \cdot m_t^S + b_t^B + T_t = w_t l_t + (1 + r_{t-1}^b) \frac{b_{t-1}^B}{\pi_t} + \frac{m_{t-1}}{\pi_t} + e_{t-1} \frac{m_{t-1}^S}{\pi_t} + r_t^k k_{t-1} \quad (2)$$

در رابطه (۲) e_t ، π_t^* ، π_t و $\mathcal{P}_t^I$ به ترتیب معادل ($\frac{S_t P_t^*}{P_t}$) نرخ ارز حقیقی، ($\frac{P_t}{P_{t-1}}$) نرخ تورم داخلی، ($\frac{P_t^*}{P_{t-1}^*}$) نرخ تورم ناخالص خارجی و ($\frac{P_t^I}{P_t}$) نسبت شاخص قیمت کالاهای سرمایه‌گذاری به شاخص کل قیمت مصرف‌کننده است.

مطابق با رتمبرگ^۱ (۱۹۸۲) و استاهلر و توماس^۲ (۲۰۱۲) که هزینه تعدیل سرمایه‌گذاری را به صورت $j(\frac{I_t}{I_{t-1}})$ لحاظ کردند، قاعده حرکت سرمایه از رابطه (۳) تعیین می‌شود.

$$k_t = (1 - \delta_k) k_{t-1} + \left[1 - j\left(\frac{I_t}{I_{t-1}}\right) \right] I_t \quad (3)$$

با فرض همگن بودن رفتار خانوارها و از طریق جداکردن تابع مطلوبیت خانوار، روابط اقتصادی مصرف، تقاضای مانده حقیقی پول داخلی، تقاضای مانده حقیقی پول خارجی، عرضه نیروی کار، سرمایه‌گذاری و معادله پویایی‌های قیمت‌گذاری سرمایه به ترتیب از روابط (۴) الی (۹) بدست می‌آید.

$$c_t^{-\sigma} = \beta(1 + r_t^b) E_t \frac{c_{t+1}^{-\sigma}}{\pi_{t+1}} \quad (4)$$

$$m_t^{-bm} = c_t^{-\sigma} \left(\frac{r_t^b}{1 + r_t^b} \right) \quad (5)$$

$$m_t^{-bs} = c_t^{-\sigma} \cdot \left[e_t - E_t \frac{e_{t+1} \pi_{t+1}}{(1 + r_t^b) \pi_{t+1}^*} \right] \quad (6)$$

$$w_t = \frac{l_t^\eta}{c_t^{-\sigma}} \quad (7)$$

$$\mathcal{P}_t^I = q_t \left[1 - j\left(\frac{I_t}{I_{t-1}}\right) - j\left(\frac{I_t}{I_{t-1}}\right) \frac{I_t}{I_{t-1}} \right] +$$

$$E_t \left(\frac{\pi_{t+1}}{1 + r_t^b} q_{t+1} j\left(\frac{I_{t+1}}{I_t}\right) \left(\frac{I_{t+1}}{I_t}\right)^2 \right) \quad (8) \quad q_t = E_t \left(\frac{\pi_{t+1}}{1 + r_t^b} \right) [r_{t+1}^k +$$

$$(1 - \delta_k) q_{t+1}] \quad (9)$$

¹. Rotemberg (1982)

². Stähler & Thomas (2012)

۲-۴- تقاضای واردات کالاهای مصرفی و سرمایه گذاری

فرض می شود مصرف کل خانوارها برحسب قیمت حقیقی (c_t) ، از ترکیب کالاهای مصرفی تولید داخل (c_t^d) و کالاهای مصرفی وارداتی (c_t^m) تشکیل شده است. این ترکیب از طریق یک تابع جمع گر دیگسیت-استیگلitz به صورت رابطه (۱۰) انجام می شود (توکلین و جلالی نائینی، ۱۳۹۵: ۴۵).

$$c_t = \left[\alpha_c^{\frac{1}{\theta_c}} (c_t^d)^{\frac{\theta_c-1}{\theta_c}} + (1 - \alpha_c)^{\frac{1}{\theta_c}} (c_t^m)^{\frac{\theta_c-1}{\theta_c}} \right]^{\frac{\theta_c}{\theta_c-1}} \quad (10)$$

که در آن α_c سهم کالاهای مصرفی تولید داخل در کل مصرف و θ_c کشش جانشینی بین کالاهای مصرفی داخلی و مصرفی وارداتی است. مخارج کل مصرفی خانوار عبارت است از:

$$P_t c_t = P_t^d c_t^d + P_t^{cm} c_t^m \quad (11)$$

که در آن، P_t شاخص کل قیمت مصرف کننده، P_t^d شاخص قیمت کالاهای تولید داخل و P_t^{cm} شاخص قیمت کالاهای مصرفی وارداتی است. از حل شرایط مرتبه اول، توابع تقاضا برای کالاهای مصرفی داخلی و مصرفی وارداتی به صورت رابطه (۱۲) و (۱۳) تعیین می شود:

$$P_{t+1}^d(i) = (\pi_t^d)^{\tau_d} P_t^d(i) \quad (12)$$

$$\begin{aligned} \text{Max } P_t^d(i): E_t \sum_{k=0}^{\infty} (\beta \omega)^k \frac{\lambda_{t+k}}{\lambda_t} & \left[\prod_{s=1}^k (\pi_{t+s-1}^d)^{\tau_d} \frac{P_t^d(i)}{P_{t+k}^d} - \right. \\ & \left. mc_{t+k} \right] \left(\prod_{s=1}^k (\pi_{t+s-1}^d)^{\tau_d} \frac{P_t^d(i)}{P_{t+k}^d} \right)^{-\theta} y_{t+k} \end{aligned} \quad (13)$$

اکنون با استفاده از تقاضای مصرفی خانوارها، شاخص کل قیمت مصرف کننده (P_t) مطابق رابطه (۱۴) بدست می آید:

$$P_t^{*d} = \left(\frac{\theta}{\theta-1} \right) \frac{E_t \sum_{k=0}^{\infty} (\beta \omega)^k \frac{\lambda_{t+k}}{\lambda_t} mc_{t+k} \left(\frac{P_{t+k}^d}{\prod_{s=1}^k (\pi_{t+s-1}^d)^{\tau_d}} \right)^{\theta} y_{t+k}}{E_t \sum_{k=0}^{\infty} (\beta \omega)^k \frac{\lambda_{t+k}}{\lambda_t} \left(\frac{P_{t+k}^d}{\prod_{s=1}^k (\pi_{t+s-1}^d)^{\tau_d}} \right)^{\theta-1} y_{t+k}} \quad (14)$$

با تکرار این فرآیند برای سرمایه گذاری، توابع تقاضا برای کالاهای سرمایه گذاری داخلی (I_t^d) و وارداتی (I_t^m) نیز استخراج می شود.

۳-۴- بنگاه‌ها

به طور کلی، در چارچوب یک اقتصاد باز، سه نوع بنگاه اقتصادی به فعالیت می‌پردازند: بنگاه‌های داخلی، بنگاه‌های وارداتی و بنگاه‌های صادراتی. بنگاه‌های داخلی نیز خود به دو گروه اصلی تقسیم می‌شوند: تولیدکنندگان نهایی و تولیدکنندگان واسطه‌ای.

۱-۳-۴- بنگاه‌های تولیدکننده کالاهای نهایی

بنگاه نماینده، کالاهای متمایز عرضه شده توسط بنگاه‌های تولیدکننده کالای واسطه‌ای را $(y_t(i), i \in (0,1))$ با قیمت $P_t^d(i)$ خریداری کرده و با ترکیب آن‌ها کالای نهایی (y_t) تولید می‌کند. این کالاهای نهایی سپس به قیمت P_t^d به متقاضیان مختلف عرضه می‌شود. تولیدکننده کالاهای نهایی، برای ترکیب کالاهای واسطه‌ای از یک تابع جمع‌گر دیکسیت-استیگلitz به شکل رابطه (۱۵) بهره می‌برد (اکبرپور روشن، ۱۳۹۷).

$$y_t = \left[\int_0^1 (y_t(i))^{\frac{\theta-1}{\theta}} di \right]^{\frac{\theta}{\theta-1}} \quad (15)$$

بنگاه تولیدکننده کالای نهایی در یک بازار رقابت کامل فعالیت کرده و در تلاش است تا با توجه به قیمت کالاهای واسطه‌ای، مقداری از کالاهای واسطه‌ای را تقاضا کند که سودش را حداکثر می‌کند.

$$\max_{y_t(i)} \pi_t: P_t^d \left[\int_0^1 (y_t(i))^{\frac{\theta-1}{\theta}} di \right]^{\frac{\theta}{\theta-1}} - \int_0^1 P_t^d y_t(i) di \quad (16)$$

می‌توان شرط مرتبه اول این مساله را به صورت تابع تقاضای کالای واسطه $y_t(i)$ بیان کرد:

$$y_t(i) = \left(\frac{P_t^d(i)}{P_t^d} \right)^{-\theta} y_t \quad (17)$$

با لحاظ رابطه (۱۷) در رابطه (۱۶) و ساده‌سازی آن، شاخص قیمت کالاهای تولید داخل به صورت رابطه (۱۸) است:

$$P_t^d = \left(\int_0^1 (P_t^d(i))^{1-\theta} di \right)^{\frac{1}{1-\theta}} \quad (18)$$

۲-۳-۴- تولیدکننده کالاهای واسطه‌ای

بنگاه‌های تولیدکننده کالاهای واسطه در بازار رقابت انحصاری فعالیت می‌کنند. این بنگاه‌ها برای تولید کالای متمایز علاوه بر بکارگیری نیروی کار $(l_{i,t})$ ، سرمایه $(k_{i,t})$ و نهاده وارداتی $(f_{i,t}^m)$ ، با ترکیب آن‌ها تحت تکنولوژی مشخصی (a_t) طبق رابطه (۱۹) به تولید $y_{i,t}$ می‌پردازند (هادیان و درگاهی، ۱۳۹۶).

$$y_{i,t} = a_t [(k_{i,t-1})^\alpha (l_{i,t})^{1-\alpha}]^{1-\chi} (f_{i,t}^m)^\chi \quad (19)$$

فرض می‌شود سطح تکنولوژی از فرآیند $AR(1)$ به صورت رابطه (۲۰) تبعیت می‌کند.

$$\text{Log} a_t = \rho_a \text{log} a_{t-1} + u_t^a, \quad u_t^a \sim N(0, \sigma_a^2) \quad (20)$$

در مرحله اول، مسئله پیش‌روی این بنگاه حداقل‌سازی هزینه‌ی تولید با توجه به تابع تولید است. تابع لاگرانژین این مسئله عبارت است از:

$$\min_{l_{i,t}, k_{i,t-1}, f_{i,t}^m} B_t(i): w_t l_{i,t} + r_t^K k_{i,t-1} + P_t^{fm} f_{i,t}^m + \psi_{i,t} \left\{ y_{i,t} - a_t [(k_{i,t-1})^\alpha (l_{i,t})^{1-\alpha}]^{1-\chi} (f_{i,t}^m)^\chi \right\} \quad (21)$$

P_t^{fm} نسبت شاخص قیمت نهاده‌های وارداتی به شاخص قیمت مصرف‌کننده است. از حل مسئله حداقل‌سازی هزینه برای بنگاه i ، توابع تقاضا برای نهاده کار و سرمایه و نهاده وارداتی به صورت رابطه (۲۲)، (۲۳)، (۲۴) استخراج می‌شوند:

$$w_t = (1 - \alpha)(1 - \chi) mc_t \frac{y_{i,t}}{l_{i,t}} \quad (22)$$

$$r_t^K = \alpha(1 - \chi) mc_t \frac{y_{i,t}}{k_{i,t-1}} \quad (23)$$

$$P_t^{fm} = \chi mc_t \frac{y_{i,t}}{f_{i,t}^m} \quad (24)$$

با جایگذاری توابع تقاضا برای نهاده در تابع تولید i رابطه (۱۹) تابع هزینه نهایی به صورت رابطه (۲۵) استخراج می‌شوند:

$$mc_t = \left(\frac{r_t^K}{\alpha(1-\chi)} \right)^{\alpha(1-\chi)} \frac{1}{a_t} \left(\frac{w_t}{(1-\alpha)(1-\chi)} \right)^{(1-\alpha)(1-\chi)} \left(\frac{P_t^{fm}}{\chi} \right)^\chi \quad (25)$$

هدف بعدی بنگاه‌های واسطه‌ای، تعیین سطحی از قیمت است که در یک دوره زمانی، سود آن‌ها را به حداکثر برساند. در این فرآیند، بنگاه‌ها با مشکلی به نام "چسبندگی قیمت" روبه‌رو هستند

که برای مدل سازی آن، از روش کالوو^۱ (۱۹۸۳) استفاده می شود. بر اساس این مدل، کالوو بنگاه های واسطه ای را به دو گروه تقسیم می کند. گروه اول با احتمال ω درصد ($\omega \in [0,1]$ درصد) قیمت خود را ثابت نگه می دارند، در حالی که گروه دوم با احتمال $1 - \omega$ درصد دوباره قیمت بهینه جدید انتخاب می کنند (توکلیان و صارم، ۱۳۹۶). بنابراین، برای گروه اول که قادر به تغییر قیمت خود نیستند، قیمت در هر دوره با توجه به تورم دوره قبل به صورت رابطه (۲۶) شاخص بندی می شود:

$$P_{t+1}^d(i) = (\pi_t^d)^{\tau_d} P_t^d(i) \quad (26)$$

که در آن $\pi_t^d = \frac{P_t^d}{P_{t-1}^d}$ نمایانگر نرخ تورم ناخالص کالا های واسطه ای (یا همان تورم داخلی) است و پارامتری است که میزان شاخص بندی قیمتی را تعیین می کند. بنگاه هایی که در دوره t قادر به تعدیل قیمت خود هستند، باید سطحی از قیمت یعنی $P_t^{*d}(i)$ را انتخاب کنند که حداکثر کننده ارزش فعلی مورد انتظار سود آتی آن ها باشد. در نتیجه، بنگاه واسطه ای با حل یک مسئله بهینه سازی روبه روست که در قالب رابطه (۲۷) بیان می شود و هدف آن حداکثر سازی سود تنزیل شده انتظاری در طول دوره های آتی است:

$$\text{Max } P_t^d(i): E_t \sum_{k=0}^{\infty} (\beta \omega)^k \frac{\lambda_{t+k}}{\lambda_t} \left[\prod_{s=1}^k (\pi_{t+s-1}^d)^{\tau_d} \frac{P_{t+k}^d(i)}{P_{t+k}^d} - mc_{t+k} \right] \left(\prod_{s=1}^k (\pi_{t+s-1}^d)^{\tau_d} \frac{P_{t+k}^d(i)}{P_{t+k}^d} \right)^{-\theta} y_{t+k} \quad (27)$$

$\prod_{s=1}^k (\pi_{t+s-1}^d)^{\tau_d} \frac{P_{t+k}^d(i)}{P_{t+k}^d} - \theta y_{t+k}(i)$ نشان دهنده ی درآمد واقعی بنگاه است و $mc_{t+k} y_{t+k}(i)$ نیز هزینه واقعی تولید در بنگاه را نشان می دهد. با انجام برخی عملیات ریاضی رابطه مربوط به قیمت بهینه به شکل رابطه (۲۸) استخراج می شود:

$$P_t^{*d} = \left(\frac{\theta}{\theta-1} \right) \frac{E_t \sum_{k=0}^{\infty} (\beta \omega)^k \frac{\lambda_{t+k}}{\lambda_t} mc_{t+k} \left(\frac{P_{t+k}^d}{\prod_{s=1}^k (\pi_{t+s-1}^d)^{\tau_d}} \right)^{\theta} y_{t+k}}{E_t \sum_{k=0}^{\infty} (\beta \omega)^k \frac{\lambda_{t+k}}{\lambda_t} \left(\frac{P_{t+k}^d}{\prod_{s=1}^k (\pi_{t+s-1}^d)^{\tau_d}} \right)^{\theta-1} y_{t+k}} \quad (28)$$

باتوجه به اینکه در هر دوره زمانی ω_d درصد بنگاه های قیمت های خود را از رابطه (۲۶) تعیین می کنند و تنها $1 - \omega_d$ درصد از بنگاه ها قادر به تعیین مجدد قیمت بهینه خود طبق رابطه (۲۷) هستند، می توان شاخص قیمت کالا های واسطه ای داخلی را به صورت رابطه (۲۹) محاسبه نمود.

¹. Calvo

$$P_t^d = [(1 - \omega_d)(P_t^{*d})^{1-\theta} + \omega_d((\pi_{t-1}^d)^{\tau_d} p_{t-1}^d)^{1-\theta}]^{1/(1-\theta)} \quad (29)$$

با لگاریتم - خطی کردن رابطه (۲۸) و لحاظ رابطه (۲۹) منحنی فلیپس کینزی جدید به شکل رابطه (۳۰) بدست می آید:

$$\hat{\pi}_t^d = \frac{\tau_d}{1+\beta\tau_d} \hat{\pi}_{t-1}^d + \frac{\beta}{1+\beta\tau_d} E_t \hat{\pi}_{t+1}^d + \frac{(1-\omega_d)(1-\beta\omega_d)}{(1+\beta\tau_d)\omega_d} \widehat{mc}_t \quad (30)$$

۴-۴- بخش تجارت خارجی

بخش تجارت خارجی از دو بخش صادرات و واردات تشکیل شده است و فرض می شود صادرات شامل صادرات نفتی و غیر نفتی است و کالاهای وارداتی نیز به سه گروه: کالاهای وارداتی مصرفی، کالاهای وارداتی سرمایه ای و نهاده های واسطه ای دسته بندی می شود.

۴-۴-۱- بنگاه وارد کننده

فرض می شود تعداد زیادی از بنگاه های وارداتی وجود دارند که کالاهای مصرفی (c_t^m)، کالاهای سرمایه ای (i_t^m) و نهاده های واسطه ای (f_t^m) را با قیمت دلاری $p_t^{*,Em}$ از بازارهای جهانی خریداری می کنند. وارد کنندگان، هر یک از انواع مختلف کالاهای وارداتی را با قیمت ریالی $P_t^{Em}(i) = s_t p_t^{*,Em}$ به بنگاه تجميع کننده کالاهای وارداتی عرضه می کنند. این بنگاه با استفاده از یک تابع ترکیب از نوع دیگسیت- استیگلitz که در رابطه (۳۱) تعریف شده، انواع کالاهای وارداتی را تجميع کرده و کالای نهایی وارداتی را تولید می نماید. سپس با قیمت P_t^{Em} در اختیار مصرف کنندگان یا سایر متقاضیان قرار می دهد (نخلی و همکاران^۱، ۲۰۲۰: ۵۰).

$$\Xi_t^m = \left[\int_0^1 (\Xi_t^m(i))^{\theta_{\Xi}-1/\theta_{\Xi}} di \right]^{\theta_{\Xi}/\theta_{\Xi}-1} \quad \Xi = c, i, f \quad (31)$$

θ_{Ξ} بیان گر کشش قیمتی تقاضا نسبت به کالاهای وارداتی است. همانند ساختار بنگاه های داخلی، بنگاه تجميع کننده واردات نیز ترکیب بهینه ای از کالاهای وارداتی عرضه شده توسط وارد کنندگان مختلف را انتخاب می کند، به گونه ای که سود حاصل از فعالیت خود را به حداکثر برساند.

¹. Nakhli et al. (2020)

$$\max_{y_t(i)}: P_t^{\Xi m} \left[\int_0^1 (\Xi_t^m(i))^{\theta_{\Xi}-1/\theta_{\Xi}} di \right]^{\theta_{\Xi}/\theta_{\Xi}-1} - \int_0^1 P_t^{\Xi m}(i) \Xi_t^m(i) di \quad (32)$$

با حل رابطه (۳۲)، تابع تقاضای کالاهای مصرفی که هر یک از بنگاه‌های واردکننده با آن مواجه هستند و شاخص قیمت کالاهای وارداتی به صورت رابطه (۳۳) و رابطه (۳۴) حاصل می‌شود.

$$\Xi_t^m(i) = (P_t^{\Xi m}(i) / P_t^{\Xi m})^{-\theta_{\Xi}} \cdot \Xi_t^m \quad (33)$$

$$P_t^{\Xi m} = (\int_0^1 (P_t^{\Xi m}(i))^{1-\theta_{\Xi}} di)^{1/1-\theta_{\Xi}} \quad (34)$$

مطابق آنچه در بخش بنگاه تولیدکننده واسطه‌ای با تکیه بر چارچوب قیمت‌گذاری چسبنده به سبک کالوو (۱۹۸۳) بیان شد فرض می‌شود که در هر دوره زمانی، تنها $1 - \omega_{\Xi}$ درصد از بنگاه‌ها قادر به تعیین قیمت بهینه خود با توجه به شرایط تقاضا هستند و مابقی بنگاه‌ها (ω_{Ξ} درصد) قیمت کالاهای وارداتی خود را مطابق با شاخص‌بندی تورمی، بر پایه روند گذشته، و طبق رابطه زیر تنظیم می‌کنند.

$$P_{t+1}^{\Xi m}(i) = (\pi_t^{\Xi m})^{\tau_{\Xi m}} P_t^{\Xi m}(i) \quad (35)$$

که در آن $\pi_t^{\Xi m} = \frac{P_t^{\Xi m}}{P_{t-1}^{\Xi m}}$ نرخ تورم بر اساس شاخص قیمت واردات، و $\tau_{\Xi m}$ درجه شاخص‌بندی قیمت کالاهای وارداتی است. بنگاه‌هایی که در دوره جاری امکان بازنگری در قیمت‌گذاری را دارند، قیمت بهینه را به گونه‌ای انتخاب می‌کنند که ارزش فعلی جریان سودهای مورد انتظار آتی آن‌ها حداکثر شود.

$$\max P_t^{\Xi m}(i): E_t \sum_{k=0}^{\infty} (\beta \omega_m)^k \frac{\lambda_{t+k}^{\Xi m}}{\lambda_t^{\Xi m}} \left[\prod_{s=1}^k (\pi_{t+s-1}^{\Xi m})^{\tau_{\Xi m}} \frac{P_{t+k}^{\Xi m}(i)}{P_{t+k}^{\Xi m}} - mc_{t+k}^{\Xi m} \right] \left(\prod_{s=1}^k (\pi_{t+s-1}^{\Xi m})^{\tau_{\Xi m}} \frac{P_{t+k}^{\Xi m}(i)}{P_{t+k}^{\Xi m}} \right)^{-\theta_{\Xi m}} \Xi_{t+k}^m \quad (36)$$

در رابطه (۳۶) هزینه نهایی بنگاه‌های وارداتی بر حسب قیمت‌های حقیقی $(mc_{t+k}^{\Xi m})$ برابر است با:

$$mc_{t+k}^{\Xi m} = s_t P_{t+k}^{*,\Xi} / p_{t+k}^{\Xi m} \quad \Xi = c, i, f \quad (37)$$

همانند آنچه برای بنگاه تولیدکننده کالای واسطه‌ای انجام شد، شاخص قیمت کالای وارداتی به صورت رابطه (۳۸) تعیین می‌شود:

$$P_t^{\Xi m} = [(1 - \omega_{\Xi})(\bar{P}_t^{\Xi m})^{1-\theta_{\Xi}} + \omega_{\Xi}((\pi_{t-1}^{\Xi m})^{\tau_{\Xi m}} p_{t-1}^{\Xi m})^{1-\theta_{\Xi}}]^{1/1-\theta_{\Xi}} \quad (38)$$

رفتار بهینه‌یابی بنگاه وارد کننده کالاهای مصرفی، سرمایه‌ای و واسطه‌ای در تعیین قیمت بهینه همراه با در نظر گرفتن شاخص کلی قیمت کالاهای وارداتی رابطه (۳۸)، منجر به استخراج منحنی خطی شده فلیپس نیوکینزی تورم کالاهای وارداتی به صورت رابطه (۳۹) خواهد شد:

$$\hat{\pi}_t^{\Xi m} = \frac{\tau_{\Xi m}}{1+\beta\tau_{\Xi m}} \hat{\pi}_{t-1}^{\Xi m} + \frac{\beta}{1+\beta\tau_{\Xi m}} E_t \hat{\pi}_{t+1}^{\Xi m} + \frac{(1-\omega_{\Xi})(1-\beta\omega_{\Xi})}{(1+\beta\tau_{\Xi m})\omega_{\Xi}} \hat{m}c_t^{\Xi m} \quad (39)$$

۲-۴-۴- بنگاه‌های صادر کننده

۱-۲-۴-۴- صادرات غیر نفتی

بنگاه‌های صادر کننده، کالاهای تولید داخل را با قیمت داخلی (P_t^d) از بازار داخلی خریداری کرده و پس از ایجاد تمایز در آن‌ها، در بازارهای جهانی به قیمت دلاری (P_t^x) عرضه می‌کنند. با توجه به اینکه ایران، یک کشور باز و کوچک است، تنها بخش ناچیزی از تقاضای جهانی برای این کالاها را تأمین می‌کند. تابع تقاضا برای کالاهای داخلی (ایران) توسط خارجیانی که از حل مسئله حداقل سازی هزینه مصرف کننده خارجی استخراج می‌شود در قالب رابطه (۴۰) بیان می‌شود (هادیان و درگاهی، ۱۳۹۶: ۵۷۴).

$$x_t = \left(\frac{P_t^x}{P_t^*} \right)^{-\theta_x} y_t^* \quad (40)$$

مطابق با رابطه (۴۰) تقاضا برای کالاهای صادراتی ایران x_t تابعی از درآمد جهانی (y_t^*)، کشش جانشینی بین کالاهای داخلی و صادراتی (θ_x) و همچنین نسبت قیمت کالاهای صادراتی ایران (P_t^x) به سطح عمومی قیمت‌های جهانی (P_t^*) است.

قیمت دلاری کالاهای صادراتی ایران از ترکیب قیمت داخلی (P_t^d) و نرخ ارز اسمی (S_t)، طبق رابطه (۴۱) به دست می‌آید.

$$P_t^x = P_t^d / S_t \quad (41)$$

۲-۲-۴-۴- صادرات نفتی

با توجه به ویژگی‌های خاص اقتصاد ایران، از جمله وابستگی به درآمدهای حاصل از صادرات نفت خام و تأثیرات شدید تکانه‌های درآمد نفتی بر متغیرهای کلان اقتصادی، گنجانیدن بخش نفت در این مدل ضروری است. از آنجا که تولید نفت به میزان ذخایر نفتی کشور بستگی

دارد و نمی‌توان آن را به‌وسیله افزایش سرمایه و نیروی کار تغییر داد، در این مطالعه تولید نفت به‌صورت برون‌زا در نظر گرفته می‌شود. همچنین، با توجه به اینکه قیمت نفت در بازارهای جهانی تعیین می‌شود و سهمیه صادراتی ایران از طریق سازمان اوپک مشخص می‌شود، درآمد ارزی حاصل از فروش نفت به‌صورت رابطه (۴۲) در قالب یک فرآیند خودرگرسیون مرتبه اول مدل‌سازی می‌شود (مهینی‌زاده و همکاران^۱، ۱۳۹۸: ۲۵۳).

$$\log O_t = \rho_o \cdot \log O_{t-1} + (1 - \rho_{or}) \log \bar{O} + u_t^o \quad u_t^o \sim (0, \sigma_{or}^2) \quad (42)$$

در اینجا O_t درآمد حقیقی نفت که از حاصل ضرب قیمت جهانی نفت در مقدار صادرات نفت در کشور بدست می‌آید. در دوره t و $\bar{O}$ سطح باثبات جریان درآمدهای نفتی است. همچنین درآمدهای حاصل نیز با توجه به نرخ ارز تعیین شده توسط بانک مرکزی، به درآمد ریالی تبدیل خواهد شد.

۵-۴- دولت

رابطه (۴۳)، کل مخارج دولت بر حسب مقادیر واقعی را نشان می‌دهد که شامل مخارج جاری (c_t^g) و عمرانی (I_t^g) می‌شود. این مخارج باید از محل مالیات‌ها (T_t)، فروش نفت و نرخ ارز ($\omega_g^o \cdot e_t \cdot O_t$) تامین شود. بدین ترتیب اگر کل مخارج دولت با ge_t و کل درآمدهای دولت با gr_t نشان داده شود، روابط (۴۳) و (۴۴) قابل تعریف است.

$$ge_t = c_t^g + I_t^g \quad (43)$$

$$gr_t = \omega_g^o \cdot e_t \cdot O_t + T_t \quad (44)$$

که در آن e_t نرخ ارز حقیقی است. فرض می‌شود دولت ω_g^o درصد از درآمد نفت را از طریق بودجه خرج می‌کند، مابقی $1 - \omega_g^o$ به صندوق توسعه ملی واریز می‌شود. همچنین مخارج عمرانی (رابطه ۴۵) از طریق درآمدهای نفتی و مخارج جاری (رابطه ۴۶) عمدتاً از طریق درآمدهای مالیاتی و انتشار اوراق قرضه تامین می‌شود.

$$\log I_t^g = (1 - \rho_{Ig}) \log \bar{I}^g + \rho_{Ig} \log I_{t-1}^g + v_o^{Ig} \log o_t + u_t^{Ig} \quad u_t^{Ig} \sim (0, \sigma_{Ig}^2) \quad (45)$$

^۱. Mahinizadeh et al. (2019)

$$\log c_t^g = (1 - \rho_{cg}) \log \bar{c}^g + \rho_{cg} \log c_{t-1}^g + v_t^{cg} \log T_t + v_b^{cg} \log b_t + u_t^{cg}, u_t^{cg} \sim (0, \sigma_{cg}^2) \quad (46)$$

همچنین مالیات‌ها تابعی از درآمدها و به صورت رابطه (47) است که در آن τ_t^r نرخ مالیات و به صورت برونزا و بر اساس رابطه (48) از یک فرآیند AR(1) تبعیت می‌کند.

$$T_t = \tau_t^r \cdot y_t \quad (47)$$

$$\log \tau_t^r = (1 - \rho_{tr}) \log \bar{\tau}^r + \rho_{tr} \log \tau_{t-1}^r + u_t^{tr}, u_t^{tr} \sim (0, \sigma_{tr}^2) \quad (48)$$

با توجه به اینکه دولت در بیشتر سال‌ها با کسری بودجه مواجه بوده است، کسری بودجه واقعی از تفاضل هزینه‌ها از درآمدهای دولت مطابق معادله (49) تعریف می‌شود:

$$bd_t = ge_t - gr_t \quad (49)$$

فرض می‌شود دولت کسری خود را از طریق انتشار اوراق^۱ تامین می‌کند^۲ و همچنین مبلغی را برای پرداخت اصل و فرع بدهی دوره قبل خود صرف می‌نماید. در این صورت می‌توان کسری بودجه دولت را معادل رابطه (50) دانست:

$$bd_t = b_t^T - (1 + r_{t-1}^b) / \pi_t \cdot b_{t-1}^T \quad (50)$$

انتشار اوراق قرضه توسط دولت از یک معادله AR(1) مطابق با رابطه (51) تبعیت می‌کند.

$$\log b_t^T = \rho_{bT} \log b_{t-1}^T + u_t^{bT} \quad (51)$$

۶-۴- ترازنامه بانک مرکزی

پایه پولی (M_t) برحسب منابع شامل خالص دارایی‌های خارجی (FR_t)، خالص بدهی دولت (d_t^g) و بدهی بانک‌ها (d_t^b) به صورت حقیقی عبارت است از:

$$m_t = e_t fr + d_t^g \quad (52)$$

فرض می‌شود تمام بدهی دولت به بانک مرکزی از طریق اوراق پوشش داده شود. خالص بدهی دولت به بانک مرکزی طبق رابطه (53) خواهد بود:

^۱. b_t^T اوراق کل است، برابر با جمع اوراق نگهداری شده توسط خانوار و بانک مرکزی.

^۲. در ادبیات مربوط به بودجه‌ریزی، مجموع تراز عملیاتی و سرمایه‌ای به عنوان کسری بودجه در نظر گرفته می‌شود که با توجه به تراز بودن سند بودجه، این کسری برابر با تراز مالی خواهد بود.

$$d_t^g = b_t^{CB} + d_{t-1}^g / \pi_t \quad (53)$$

خالص دارایی‌های خارجی بانک مرکزی (به صورت ارزی) از رابطه (54) تبعیت می‌کند (نخلی و همکاران، ۲۰۲۰: ۵۵):

$$fr_t - \frac{fr_{t-1}}{\pi_t} = \omega_g^o \cdot o_t + \frac{p_t^x}{p_t^*} (x_t) - m_t^s - \frac{(p_t^{cm} c_t^m + p_t^{im} i_t^m + p_t^{fm} f_t^m)}{s_t p_t^*} \quad (54)$$

۴-۲- سیاست‌گذار پولی و ارزی

فرض می‌شود ابزار سیاست‌گذاری پولی نرخ رشد حجم پول است.^۱ بنابراین بانک مرکزی جهت سیاست‌گذاری پولی، شکاف تورم (اختلاف نرخ ناخالص تورم داخلی از نرخ تورم هدف $(\hat{\pi}_t^T)$) و شکاف تولید (اختلاف تولید از وضعیت پایدار بلندمدت آن) را مورد توجه قرار می‌دهد (منظور و تقی‌پور^۲، ۱۳۹۴: ۲۵). بنابراین تابع سیاست‌گذاری پولی به صورت خطی شده برابر است با:

$$\hat{m}_t = \rho_m \hat{m}_{t-1} + \rho_\pi (\hat{\pi}_t - \hat{\pi}_t^T) + \rho_y \hat{y}_t + u_t^m \quad (55)$$

که در آن $\hat{m}_t = \frac{m_t \pi_t}{m_{t-1}}$ نرخ رشد حجم پول است. نرخ تورم هدف از یک فرآیند AR(1) به صورت رابطه (56) پیروی می‌کند.

$$\log \pi_t^T = \rho_{\pi^T} \log \pi_{t-1}^T + u_t^{\pi^T} \quad u_t^{\pi^T} \sim N(0, \sigma_{\pi^T}^2) \quad (56)$$

با توجه به نظام شناور مدیریت شده برای نرخ ارز در ایران، بانک مرکزی، به منظور قدرت رقابت‌پذیری تولیدات داخلی و نگهداری درصد مناسبی از ذخایر خارجی، با استفاده از رشد نرخ ارز اسمی به سیاست‌گذاری ارزی اقدام می‌کند. بنابراین بانک مرکزی با توجه به انحراف نرخ تورم از نرخ مورد هدف و نسبت ذخایر خارجی به پایه پولی به تغییرات نرخ ارز واکنش نشان می‌دهد (منظور و تقی‌پور، ۱۳۹۴).

$$\frac{\Delta s_t}{\Delta s} = \left(\frac{\Delta s_{t-1}}{\Delta s} \right) k_0 \left(\frac{\pi_t}{\pi_t^T} \right) k_1 \left(-\frac{m_t}{e * fr} \right) k_2 u_t^s \quad u_t^s \sim N(0, \sigma_s^2) \quad (57)$$

^۱ در مدل حاضر به دلیل نبود بخش بانکی، خلق پول فقط توسط بانک مرکزی صورت می‌گیرد، لذا رشد پایه پولی برابر با رشد حجم پول است.

^۲ Manzoor & Taghipour (2015)

برای اینکه الگو تکمیل شود، فرض می‌شود تورم شاخص قیمت خارجی و تولید خارجی از فرآیند خودرگرسیون مرتبه اول به صورت زیر تبعیت می‌کنند:

$$\log \pi_t^* = \rho_{\pi_t^*} \log \pi_{t-1}^* + u_t^{\pi_t^*} \quad u_t^{\pi_t^*} \sim N(0, \sigma_{\pi_t^*}^2) \quad (58)$$

$$\log y_t^* = \rho_{y_t^*} \log y_{t-1}^* + u_t^{y_t^*} \quad u_t^{y_t^*} \sim N(0, \sigma_{y_t^*}^2) \quad (59)$$

در نهایت برای بررسی و مقایسه اثر تکانه‌های مختلف، تابع زیان رفاهی تعریف می‌شود تا بر اساس آن بتوان اثرات هر تکانه را ارزیابی کرد. این تابع معیاری برای اندازه‌گیری میزان ثبات اقتصاد خواهد بود. تابع زیان رفاهی تابعی از مقادیر میزان انحراف معیار تورم و تولید از مقدار تعادلی آن‌ها در وضعیت پایدار است (بختیاری، ۱۴۰۲؛ نخلی و همکاران، ۲۰۲۰). این تابع به صورت رابطه زیر بیان می‌شود.

$$L = \lambda_1 \text{var}(\hat{\pi}_t) + \lambda_2 \text{var}(\hat{y}_t) \quad (60)$$

۸-۴- تسویه بازارها و تجميع

با تعیین ساختار و اجزای مدل، آخرین رابطه در چارچوب الگوی *DSGE* به نحوه تسویه بازارها مربوط می‌شود که در رابطه (۶۱) مشخص شده است. شرط تسویه بازار به این معناست که تولید باید معادل مجموع تقاضای خانوارها برای مصرف، سرمایه‌گذاری، مخارج دولت و خالص صادرات باشد. در رابطه (۶۳) اوراق کل برابر با جمع اوراق نگهداری شده توسط خانوار و بانک مرکزی است.

$$y_T = c_t + c_t^g + I_t^T + \frac{s_t(p_t^x x_t + O_t)}{P_t} - \frac{p_t^{cm} c_t^m + p_t^{im} i_t^m + p_t^{fm} f_t^m}{P_t} \quad (61)$$

$$I_t^T = I_t + I_t^g \quad (62)$$

$$b_t^T = b_t^B + b_t^{CB} \quad (63)$$

$$y_T = y_t + e_t O_t \quad (64)$$

۵- وضعیت پایدار و پارامترهای الگو

در این پژوهش ۵۷ معادله و ۵۷ متغیر در الگو مشخص شد. داده‌ها نیز مربوط به سال‌های ۱۳۶۸ الی ۱۴۰۰ است که از بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران اخذ شده‌اند. نسبت‌ها و پارامترهای الگوی پیشنهادی در جدول ۱ بیان شده است.

جدول ۱: مقادیر وضعیت پایدار و پارامترها

ردیف	نام متغیر	نماد نسبت	مقدار	روش برآورد
۱	تولید ناخالص داخلی	$\bar{y}^T$	۱	محاسبات محققین
۲	نسبت مصرف به تولید	$\frac{\bar{c}}{\bar{y}^T}$	۰/۴۷	محاسبات محققین
۳	نسبت مخارج مصرفی دولت به تولید	$\frac{\bar{c}^g}{\bar{y}^T}$	۰/۱۴	محاسبات محققین
۴	نسبت کل سرمایه‌گذاری به تولید	$\frac{\bar{I}^T}{\bar{y}^T}$	۰/۲۴	محاسبات محققین
۵	نسبت کل واردات مصرفی به تولید	$\frac{\bar{c}^m}{\bar{y}^T}$	۰/۰۲	محاسبات محققین
۶	نسبت کل واردات سرمایه‌ای به تولید	$\frac{\bar{I}^m}{\bar{y}^T}$	۰/۰۴	محاسبات محققین
۷	نسبت کل واردات واسطه‌ای به تولید	$\frac{\bar{f}^m}{\bar{y}^T}$	۰/۱۱	محاسبات محققین
۸	نسبت صادرات نفتی به تولید	$\frac{\bar{o}}{\bar{y}^T}$	۰/۲۵	محاسبات محققین
۹	نسبت صادرات غیر نفتی به تولید	$\frac{\bar{x}}{\bar{y}^T}$	۰/۰۸	محاسبات محققین
۱۰	نسبت سرمایه‌گذاری خصوصی به کل سرمایه‌گذاری	$\frac{\bar{I}}{\bar{I}^T}$	۰/۷۲	محاسبات محققین
۱۱	نسبت سرمایه‌گذاری دولتی به کل سرمایه‌گذاری	$\frac{\bar{I}^g}{\bar{I}^T}$	۰/۲۸	محاسبات محققین
۱۲	سهم درآمدهای نفت در بودجه دولت	$\bar{\omega}_g^{or}$	۰/۶۵	هادیان و درگاهی (۱۳۹۶)
۱۳	نسبت مخارج جاری به کل مخارج دولت	$\frac{\bar{c}^g}{\bar{g}}$	۰/۷۹	محاسبات محققین
۱۴	نسبت مخارج عمرانی به کل مخارج دولت	$\frac{\bar{I}^g}{\bar{g}}$	۰/۲۱	محاسبات محققین
۱۵	نسبت خالص بدهی بخش دولتی به بانک مرکزی به پایه پولی	$\bar{d}^g / \bar{mb}$	۰/۳۵	محاسبات محققین
۱۶	نسبت صادرات نفتی به خالص دارائی‌های خارجی بانک مرکزی	$\frac{\bar{o}}{\bar{f}r}$	۱/۰۱۷	محاسبات محققین
۱۷	نرخ استهلاك سرمایه	δ_k	۰/۰۱۴	کمیجانی و توکلیان (۱۳۹۱)

۱۸	نسبت شاخص قیمت مصارف داخلی خانوار به شاخص قیمت مصرف	$\mathcal{P}_t^{cd} = \frac{P_t^d}{P_t}$	۰/۹۹۵	محاسبات محققین
۱۹	سهم مصرف کالای داخلی در سبد مصرفی خانوار	α_c	۰/۹۴	محاسبات محققین
۲۰	سهم سرمایه‌گذاری داخلی در سبد سرمایه‌گذاری خانوار	α_i	۰/۷۸	محاسبات محققین
۲۱	نسبت شاخص قیمت سرمایه‌گذاری داخلی به شاخص قیمت کل سرمایه‌گذاری	$\mathcal{P}_t^{Id} = \frac{P_t^{Id}}{P_t^I}$	۱/۰۲۹	محاسبات محققین
۲۲	نرخ ترجیح زمانی خانوار	β	۰/۹۶	توکلیان و جلالی نائینی (۱۳۹۵)
۲۳	کشش جانشینی بین کالای مصرفی داخلی و وارداتی سبد خانوار	θ_c	۲/۱۶	نخلی و همکاران (۲۰۲۰)
۲۴	کشش جانشینی بین کالای سرمایه‌گذاری داخلی و وارداتی سبد خانوار	θ_I	۱/۵۴	نخلی و همکاران (۲۰۲۰)
۲۵	عکس کشش عرضه نیروی کار نسبت به دستمزد حقیقی	η	۲/۲۲	کمپجانی و توکلیان (۱۳۹۱)
۲۶	سهم سرمایه در تولید	α	۰/۴۲	منظور و تقی‌پور (۱۳۹۴) و فوزین‌وش و دیگران (۱۳۹۳)
۲۷	معکوس کشش مانده حقیقی پول در گردش در دست اشخاص نسبت به نرخ بهره	b_m	۱/۰۹۶	توکلیان و جلالی نائینی (۱۳۹۵)
۲۸	معکوس کشش مانده حقیقی پول خارجی در دست اشخاص نسبت به نرخ بهره	b_s	۰/۸	توکلیان و جلالی نائینی (۱۳۹۵)
۲۹	درجه شاخص‌بندی قیمت کالاهای تولیدی داخلی	τ_d	۰/۵۲	مهبینی‌زاده و یابوری (۱۳۹۷)
۳۰	ضریب فرآیند خودرگرسیون تکانه تولید خارجی	$\rho_{y_t^*}$	۰/۸	منظور و تقی‌پور (۱۳۹۴)

منبع: نتایج تحقیق

به منظور ارزیابی میزان موفقیت الگو در شبیه‌سازی واقعیت‌های اقتصادی، گشتاورهای تعدادی از متغیرهای درون‌زا با گشتاورهای دنیای واقعی مطابق جدول (۲) مورد بررسی قرار گرفت. ابتدا معادلات به صورت لگاریتم خطی^۱ نوشته شدند که در آن تمام متغیرها به صورت تفاضل لگاریتمی از مقدار بلندمدت‌شان^۲ در نظر گرفته شد. برای استخراج گشتاورهای داده‌های واقعی

^۱. Log- Linearized

^۲. $\hat{x}_t = \log x_t + \log \bar{x}$

متغیرها، تمام متغیرها به صورت لگاریتمی و با استفاده از روش هدریک-پرسکات^۱ روندزدایی شدند. نتایج حاکی از موفقیت نسبی در شبیه‌سازی اطلاعات متغیرها در اقتصاد ایران است.

جدول ۲: مقایسه گشتاورهای واقعی و شبیه‌سازی متغیرهای منتخب

متغیر	انحراف معیار		میانگین	
	داده‌های واقعی	داده‌های شبیه‌سازی شده	داده‌های واقعی	داده‌های شبیه‌سازی شده
تولید	۰/۰۶۲۷	۰/۰۲۸۸۴	۰/۰۰۰۴	۰/۰۰۰۷
مصرف	۰/۰۳۹۸	۰/۰۳۳۸	-۰/۰۰۰۶	-۰/۰۰۰۴
مخارج عمرانی دولت	۰/۱۷۷۷	۰/۱۳۱۰	۰/۰۰۰۵	۰/۰۰۰۲
رشد شاخص قیمت	۰/۰۹۰۱	۰/۰۱۴۵	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۱
صادرات نفتی	۰/۲۱۶۸	۰/۱۱۰۵	۰/۰۰۰۵	۰/۰۰۰۱

منبع: محاسبات محققین

۶- تحلیل آثار تکانی ابزارهای تامین مالی دولت بر متغیرهای کلان

با توجه به ابزارهای مالی تعریف شده در الگو، در اینجا توابع عکس‌العمل آنی نسبت نرخ ارز، درآمد نفتی، مالیات و اوراق قرضه دولتی تحلیل و تفسیر می‌شوند.

۶-۱- تحلیل توابع عکس‌العمل آنی نسبت به تکانه ارزی

در این قسمت، توابع عکس‌العمل آنی نسبت به تکانه رشد نرخ ارز اسمی به اندازه یک انحراف معیار بر روی متغیرهای مهم اقتصاد در شکل (۱) نمایش داده شده است.

مطابق با مبانی نظری، در بخش عرضه اقتصاد، افزایش نرخ ارز با افزایش هزینه نهایی بنگاه‌های داخلی همراه است؛ چرا که نهاده‌های واسطه‌ای، سرمایه‌ای و مصرفی وارداتی که بخشی از زنجیره تامین تولید را تشکیل می‌دهند، تحت تأثیر افزایش قیمت ارز گران‌تر می‌شوند. همانطور در شکل (۱) ملاحظه می‌شود واردات هر سه کالای مصرفی، واسطه‌ای و سرمایه‌ای در ابتدا کاهش^۲ می‌یابد. شدت کاهش واردات کالاهای مصرفی، واسطه‌ای و سرمایه‌ای یکسان نیست و شدت کاهش واردات کالاهای واسطه‌ای و سرمایه‌ای نسبت به مصرفی کمتر است؛ زیرا با افزایش نرخ ارز بخش تولید به سرعت نمی‌تواند خود را تعدیل کرده و سفارش مواد اولیه خود را کاهش دهد، بلکه بخشی

^۱. Hodrick-Prescott Filter

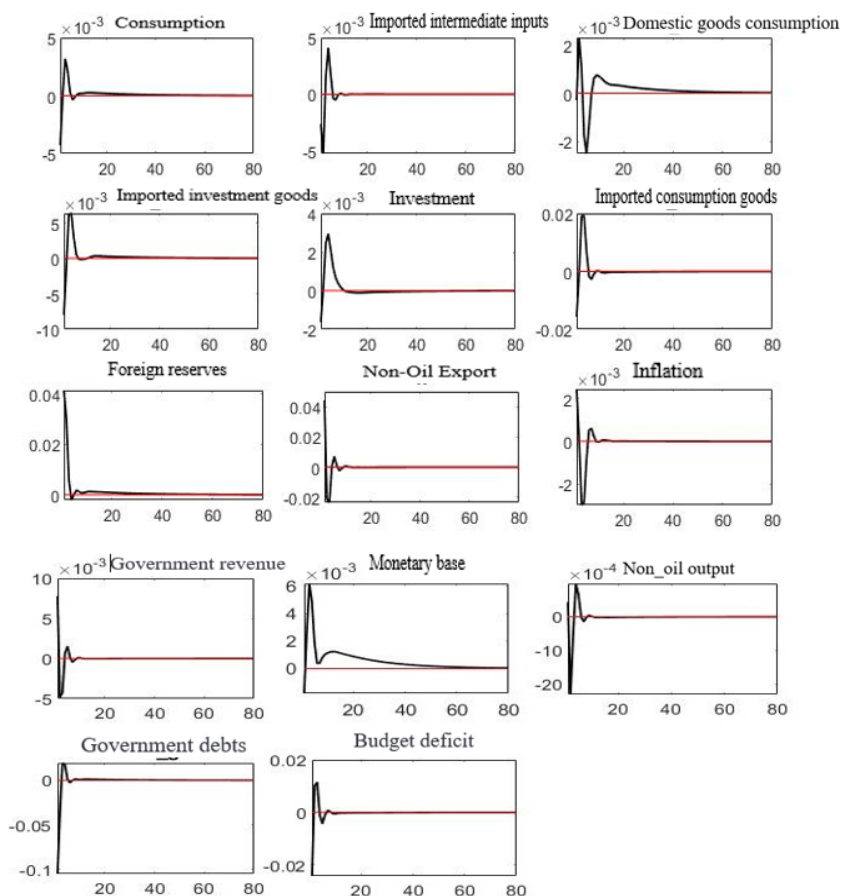
^۲. در تفسیر نمودارها مراد از هرگونه تغییرات (افزایش / کاهش) نسبت به وضعیت تعادلی است.

از آن را تعدیل می‌کند.^۱ در طول زمان به جهت افزایش قیمت کالاهای داخلی و به تبع آن افزایش قیمت مصرف‌کننده، افزایش نرخ ارز جبران شده و ارزش انواع کالاهای وارداتی به سمت مقدار باثبات خود میل می‌کند. همچنین افزایش قیمت نسبی کالاهای وارداتی، منجر به افزایش تورم از مسیر تعادلی می‌شود.

سیاست کاهش ارزش پول ملی، قدرت رقابت کالاهای صادراتی را از طریق کاهش شاخص قیمت صادرات و به دنبال آن افزایش در نرخ ارز حقیقی، افزایش داده و منجر به افزایش صادرات غیر نفتی از وضعیت تعادلی می‌شود. اثرات این شوک بر این متغیر بعد از بیست دوره میرا می‌شود. به عبارت دیگر در میان‌مدت این سیاست باعث انحراف دائمی در صادرات غیر نفتی نمی‌شود. در پی یک تکانه مثبت نرخ ارز، ترجیحات مصرفی خانوارها به گونه‌ای تغییر می‌یابد که مصرف کالاهای داخلی افزایش یافته و جایگزین مصرف کالاهای وارداتی می‌شود. از آن‌جا که مصرف کل خانوار متشکل از کالاهای داخلی و وارداتی است، کاهش مصرف کالاهای خارجی منجر به کاهش مصرف کل می‌شود. هم‌زمان با افزایش تقاضای داخلی و خارجی برای کالاهای داخلی، تولید غیر نفتی افزایش می‌یابد. از سوی دیگر، افزایش نرخ ارز از طریق افزایش قیمت نهاده‌های وارداتی، منجر به رشد هزینه نهایی تولید و در نتیجه کاهش تولید می‌شود. در مراحل اولیه، اثر منفی هزینه‌ای بر تولید غلبه دارد و باعث کاهش سطح تولید می‌شود؛ اما با تعدیل تدریجی اثرات اولیه و بهبود رقابت‌پذیری کالاهای داخلی در بازارهای داخلی و خارجی، تولید در دوره‌های بعدی روندی افزایشی به خود می‌گیرد.

تکانه ارزی همچنین بر خالص ذخایر ارزی بانک مرکزی تأثیر مثبت داشته که این امر ناشی از آن است که این بخش از دارایی بانک مرکزی به نرخ ارز که بر اساس آن درآمدهای ارزی به ریال تبدیل می‌شود، بستگی دارد. ذخایر ارزی بانک مرکزی ۴ درصد افزایش یافته است. پایه پولی در ابتدا با افزایش همراه است اما به مرور شروع به کاهش می‌کند. همچنین این تکانه، کاهش کسری بودجه دولت و کاهش بدهی دولت را در پی دارد.

^۱. این امر نیاز وارداتی کشور را به واردات کالاهای واسطه‌ای و سرمایه‌ای منعکس می‌کند.



شکل ۱: واکنش متغیرها به تکانه نرخ ارز به اندازه یک انحراف معیار

منبع: نتایج تحقیق

۶-۲- تحلیل توابع عکس‌العمل آنی نسبت به تکانه نفتی

در شکل (۲) با استفاده از توابع عکس‌العمل آنی آثار شوک درآمدهای نفتی دولت بر

متغیرهای مهم ارائه شده است.

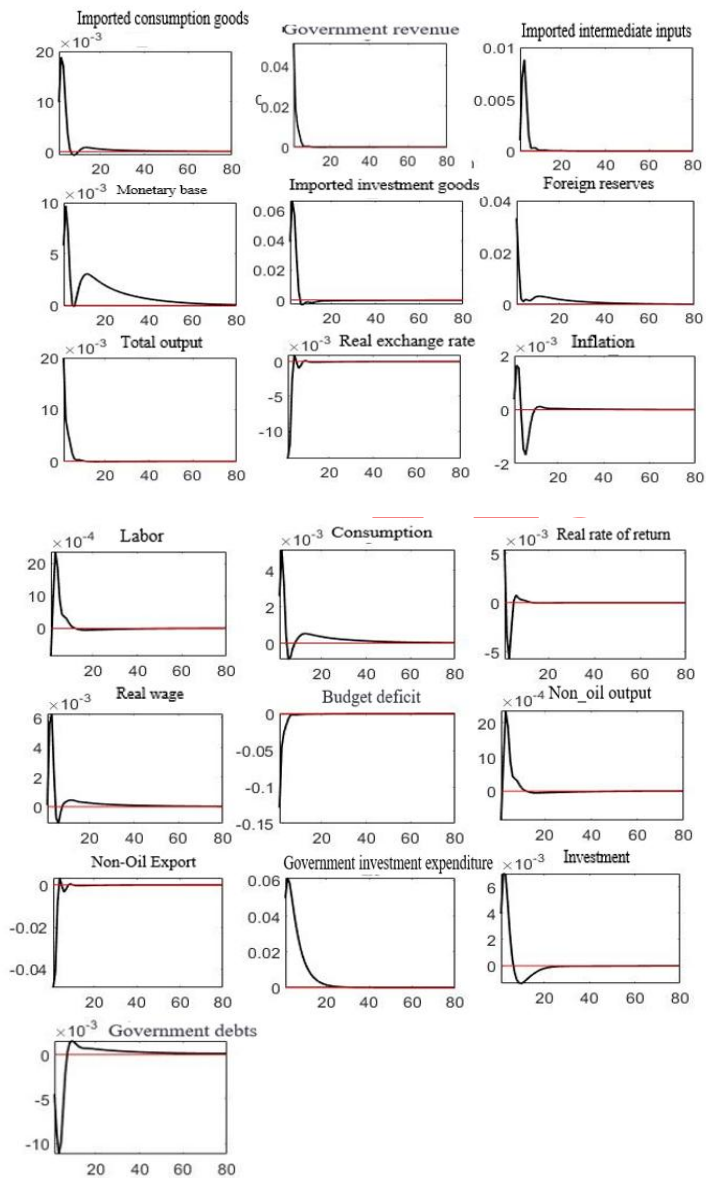
با افزایش درآمدهای حاصل از نفت، چون بخش عظیمی از این درآمد به بانک مرکزی فروخته می‌شود، باعث افزایش ذخایر خارجی بانک مرکزی می‌شود. به تبع افزایش خالص دارایی‌های خارجی، پایه پولی نیز به تدریج افزایش می‌یابد. همچنین افزایش خالص دارایی‌های

خارجی بانک مرکزی به کاهش نرخ ارز اسمی منتهی می شود. تورم نیز به دلیل افزایش پایه پولی افزایش می یابد و با توجه به افت نرخ ارز اسمی، نرخ ارز حقیقی کاهش می یابد. کاهش نرخ ارز حقیقی منجر به کاهش صادرات غیر نفتی و افزایش واردات شده است. لذا مطابق با شکل (۲) واردات مصرفی و هم واسطه ای و سرمایه ای افزایش می یابد به گونه ای که در نتیجه تکانه نفتی، واردات کالاهای مصرفی، واسطه ای و سرمایه ای افزایش می یابد. افزایش واردات منجر به افزایش مصرف می شود.

اثر تکانه مثبت نفتی بر طرف عرضه، سبب افزایش سطح قیمت ها و ایجاد انگیزه برای افزایش تولید در بخش غیر نفتی می شود، از این رو بنگاه های بخش غیر نفتی تمایل دارند نیروی کار و سرمایه بیشتری را به کار گیرند، با توجه به محدود بودن نیروی کار، بنگاه ها دستمزد بالاتری به نیروی کار پیشنهاد می دهند، لذا دستمزد و اجاره سرمایه افزایش می یابد.

با توجه به وابستگی بودجه دولت به نفت، با افزایش درآمدهای نفتی، کسری بودجه دولت کاهش می یابد. مطابق شکل (۲)، با وقوع تکانه نفتی، مخارج عمرانی نیز افزایش می یابد که خود سبب افزایش سرمایه گذاری می شود.

افزایش

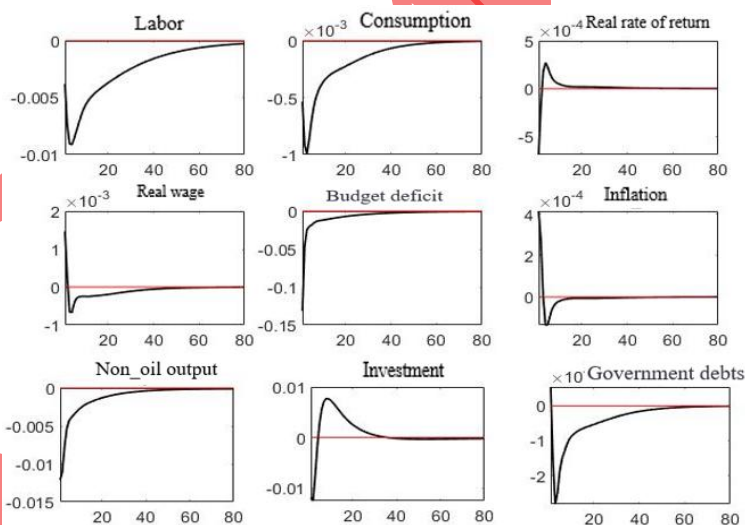


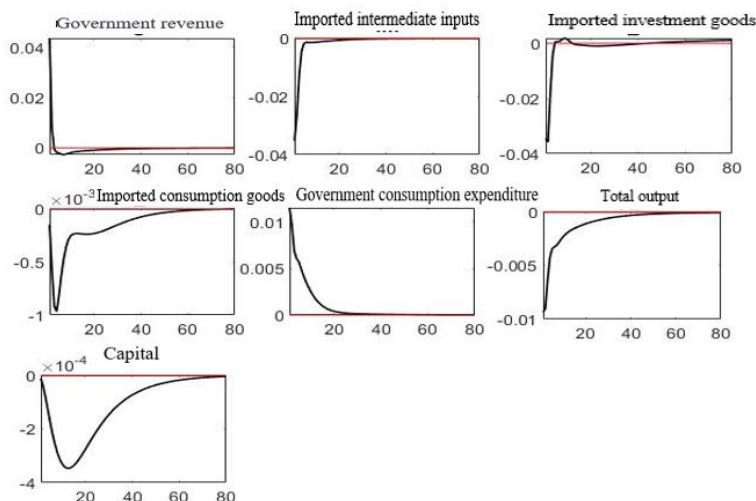
شکل ۲: واکنش متغیرها به تکانه درآمد نفتی به اندازه یک انحراف معیار

منبع: نتایج تحقیق

۳-۶- تحلیل توابع عکس‌العمل آنی نسبت به تکانه مالیات

با تکانه مثبت مالیات، درآمد خانوارها کاهش می‌یابد و منجر به کاهش مصرف خانوار از کالاهای داخلی و وارداتی می‌شود در نتیجه تقاضای کل کاهش می‌یابد و تولید با روند نزولی مواجه می‌شود. کاهش تولید به معنای کاهش استفاده از عوامل تولید، شامل سرمایه و نیروی کار و نهاده‌های واسطه‌ای است. همچنین با کاهش تولید، سطح قیمت‌ها و تورم افزایش می‌یابد که منجر به کاهش نرخ اجاره واقعی سرمایه می‌شود. افزایش مالیات منجر به کاهش انگیزه و عرضه نیروی کار شده و به همین دلیل نرخ دستمزد نیز افزایش می‌یابد. این تکانه همچنین، سبب افزایش درآمدهای دولت، کاهش کسری بودجه و بدهی دولت می‌شود. دولت با افزایش مخارج جاری خود نسبت به افزایش درآمدهایش واکنش نشان می‌دهد.





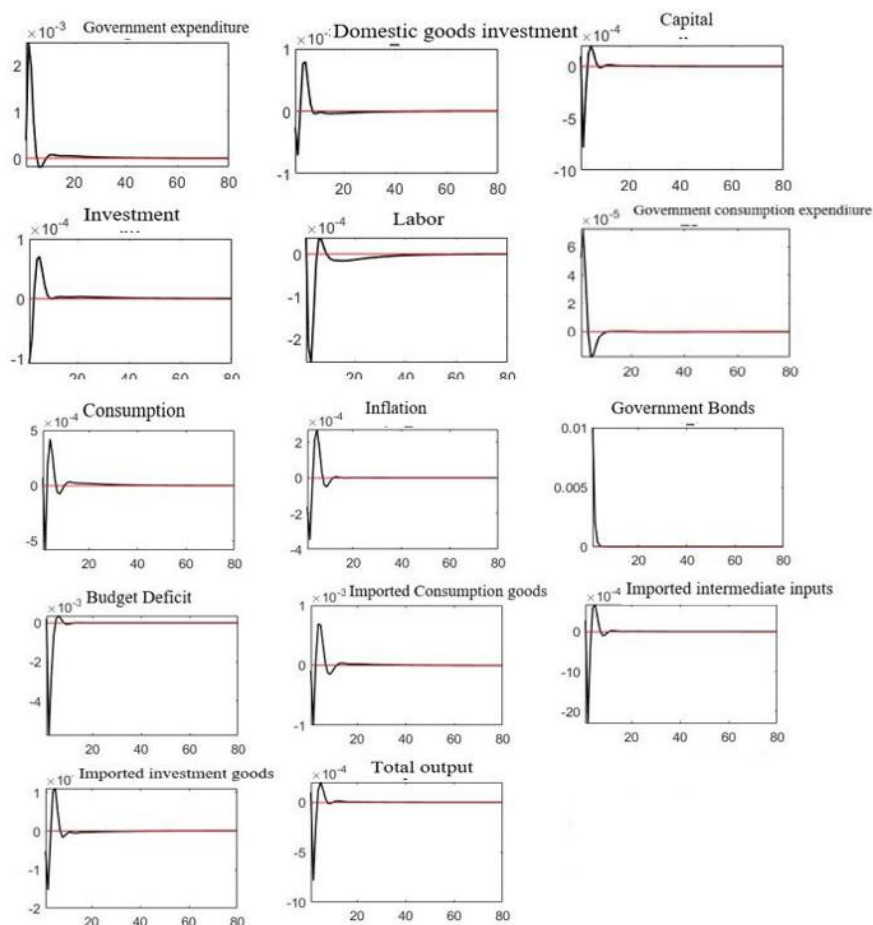
شکل ۳: واکنش متغیرها به تکانه مالیات به اندازه یک انحراف معیار

منبع: نتایج تحقیق

۴-۶- تحلیل توابع عکس العمل آنی نسبت به تکانه اوراق قرضه

تکانه اوراق قرضه دولتی در ابتدا باعث افزایش مخارج جاری دولت از وضعیت تعادلی می‌شود، اما پس از آن مخارج کاهش می‌یابد و در نتیجه پس از چندین دوره به تعادل می‌رسد. این امر به این دلیل است که با تکانه مثبت اوراق قرضه دولتی، منبع جدیدی برای تامین مالی هزینه‌ها و پروژه‌های دولت ایجاد می‌شود بنابراین هزینه‌های جاری افزایش پیدا می‌کند سپس با گذشت زمان و از بین رفتن شوک، مخارج دولت به وضعیت تعادلی برمی‌گردد.

با ایجاد یک شوک در انتشار اوراق قرضه به دلیل اینکه منابع از بخش خصوصی به سمت بخش دولتی منتقل می‌شود در دوره‌های نخست مصرف خانوار (از کالاهای داخلی و وارداتی) و سرمایه‌گذاری از وضعیت تعادلی کاهش می‌یابد. لذا تولید کل نیز کاهش می‌یابد. اما با افزایش مخارج دولتی تقاضای کل از جانب دولت افزایش یافته که منجر می‌شود تولید کل به روند بلندمدت خود بازگردد. با انتشار اوراق و فروش آن به بانک مرکزی، پایه پولی افزایش یافت و به تبع آن تورم نیز نسبت به وضعیت تعادلی افزایش یافت.



شکل ۴: واکنش متغیرها به تکانه اوراق قرضه به اندازه یک انحراف معیار

منبع: نتایج تحقیق

پس از بررسی آثار هر یک از شوک‌های مورد نظر و تحلیل کانال‌های اثرگذاری، لازم است تابعی در نظر گرفته شود که به کمک آن بتوان این آثار را به صورت کمی با یکدیگر مقایسه نمود.

از این رو یک تابع زیان رفاهی به صورت جمع وزنی واریانس تولید و تورم ناشی از هریک از سناریوها در نظر گرفته شده است.

جدول ۳: مقایسه زیان رفاهی ناشی از تکانه‌های درآمد نفتی، مالیات، نرخ ارز و اوراق قرضه

تکانه	واریانس تورم	واریانس تولید	زیان
تکانه درآمد نفتی	۰/۰۰۰۱۸۹۰	۰/۰۰۰۴۳۸۹	۰/۰۰۰۶۲۷۹
تکانه نرخ ارز	۰/۰۰۰۳۵۷۶	۰/۰۰۰۶۸۳۵۲	۰/۰۰۰۷۱۹۲۸
تکانه مالیات	۰/۰۰۰۰۰۱۸	۰/۰۰۰۱۰۱۷۵	۰/۰۰۰۱۰۱۹۳
تکانه اوراق قرضه	۰/۰۰۰۰۱۳	۰/۰۰۰۵۶۳۱۹	۰/۰۰۰۵۶۴۴۹

منبع: نتایج تحقیق

بر اساس نتایج حاصل از مدل‌سازی، تکانه نرخ ارز بیشترین زیان رفاهی را در مقایسه با سایر تکانه‌ها به همراه دارد. این یافته ناشی از ماهیت دوسویه اثرگذاری نرخ ارز بر اقتصاد است؛ به طوری که این متغیر از یک سو از مسیر تقاضا (از طریق تغییر در مصرف، واردات و صادرات) و از سوی دیگر از کانال عرضه (با تأثیر بر هزینه‌های تولید از طریق نهاده‌های وارداتی) به‌طور هم‌زمان و گسترده بر متغیرهای کلان اقتصادی اثر می‌گذارد. این گستره تأثیرپذیری، نرخ ارز را به یکی از مهم‌ترین منشأهای بی‌ثباتی در اقتصاد تبدیل می‌کند.

۷- خلاصه و جمع‌بندی

در مقاله حاضر با استفاده از الگوی تعادل عمومی پویای تصادفی و لحاظ بخش‌های خانوار، بنگاه‌ها، تجارت خارجی، دولت، بانک و سیاست‌گذار پولی و ارزی، اثرات تکانه افزایش درآمد نفتی، مالیات، اوراق قرضه و نرخ ارز و اثرات آن بر متغیرهای کلان نظیر تولید، تورم، مصرف، سرمایه‌گذاری، واردات و صادرات مورد بررسی قرار گرفت. بر اساس نتایج پژوهش، هر چهار تکانه، کاهش کسری بودجه دولت را در پی داشتند. با افزایش نرخ ارز، به دلیل افزایش هزینه نهایی بنگاه‌های داخلی، میزان واردات کالاهای واسطه‌ای، سرمایه‌ای و مصرفی کاهش یافت. خانوار از مصرف کالاهای وارداتی کاست و به مصرف از کالاهای داخلی روی آورد. با تغییر ترکیب مصرف خانوار مصرف کل خانوار کاهش پیدا کرد. صادرات غیر نفتی به دلیل افزایش نرخ ارز حقیقی افزایش یافت. تولید نیز در ابتدا به واسطه افزایش هزینه نهایی بنگاه کاهشی بوده اما به مرور زمان به

دلیل افزایش تقاضای داخلی و خارجی برای کالاهای داخلی، افزایش یافت. تکانه مثبت ارز همچنین بر خالص ذخایر بانک مرکزی تاثیر مثبت داشته و منجر به افزایش پایه پولی شد.

تکانه مثبت نفتی، از مجرای افزایش پایه پولی، نرخ تورم را افزایش داد و با توجه به افت نرخ ارز اسمی، نرخ ارز حقیقی کاهش یافت. کاهش نرخ ارز حقیقی منجر به کاهش صادرات غیر نفتی و افزایش واردات کالاهای واسطه‌ای، سرمایه‌ای و مصرفی شد. این افزایش در واردات منجر به افزایش مصرف شد. همچنین افزایش سطح قیمت‌ها، انگیزه افزایش تولید در بخش غیر نفتی را افزایش داده است. از این رو اشتغال و دستمزد افزایش یافت. همچنین با افزایش درآمد نفتی، مخارج عمرانی دولت افزایش یافته و منجر به افزایش سرمایه‌گذاری شده است. با تکانه مثبت مالیات، درآمد خانوارها کاهش یافت و منجر به کاهش مصرف خانوار از کالاهای داخلی و وارداتی شد، در نتیجه تقاضای کل کاهش می‌یابد و تولید با روند نزولی مواجه می‌شود. کاهش تولید به معنای کاهش استفاده از عوامل تولید، شامل سرمایه و نیروی کار و نهاده‌های واسطه‌ای است. همچنین با کاهش تولید، تورم افزایش یافت که منجر به کاهش نرخ اجاره واقعی سرمایه شد. دستمزد به دلیل کاهش عرضه نیروی کار افزایش یافت.

با ایجاد یک شوک در انتشار اوراق قرضه به دلیل انتقال منابع از بخش خصوصی به سمت بخش دولتی، در دوره‌های نخست مصرف کل خانوار و سرمایه‌گذاری از وضعیت تعادلی کاهش یافت، لذا تولید کل نیز کاهشی شد. اما با افزایش مخارج دولتی تقاضای کل از جانب دولت افزایش یافت که منجر شد تولید کل به روند بلندمدت خود بازگردد.

همچنین شاخص زیان رفاهی به صورت جمع وزنی واریانس تولید و تورم در ازای تکانه‌های نفتی، مالیات، اوراق قرضه و نرخ ارز، در این الگو بکار گرفته شد. بر اساس این شاخص، تکانه نرخ ارز نسبت به سایر تکانه‌ها دارای زیان رفاهی بیشتری است. با توجه به نتایج الگو و اثرات نوسانی بیشتری که نرخ ارز بر متغیرهای کلان دارد توصیه می‌شود از سیاست‌های افزایشی نرخ ارز به منظور تامین درآمدهای دولت جلوگیری شود. زیرا با توجه به اینکه نرخ ارز بر هزینه‌های تولید، انتظارات تورمی و همچنین پایه پولی اثرگذار است اثرات سوء بیشتری بر متغیرهای کلان خواهد داشت.

References

1. Ahiabor, G., & Amoah, A. (2019). Examining the Effect of Real Effective Exchange Rate Volatility on Economic Growth: Evidence from Ghana. *Journal of Economics and Economic Education Research*, 20(1), 1-14.
2. Akbarpoor Roshan, N. (2018). The Effectivity of Government Fiscal Instruments on Macroeconomic Variables in Iran: An Application of Dynamic Stochastic General Equilibrium Model (DSGE). PhD Dissertation. *The University of Mazandaran*. (In Persian).
3. Akighir, D. T. (2023). Foreign Exchange Market Pressure, Exchange Rate and Trade Balance in Nigeria: Is There Evidence of the J-Curve Effect?. *Journal of Developing Economies (JDE)*, 8(2), 340-363.
4. Bakhtiari, A. (2023). Investigating the Impact of the Growth of the Components of Liquidity Resources on the Real and Nominal Values of Iran's Economy, Evidences of the Random Dynamic General Composition Model. PHD Dissertation. *Shahid Beheshti University*. (In Persian).
5. Balli, E., Çatık, A. N., & Nugent, J. B. (2021). Time-varying Impact of Oil Shocks on Trade Balances: Evidence using the TVP-VAR Model. *Energy*, 217, 119377.
6. Bamaïyi, G. (2024). Effect of Oil Price Shocks on Selected Macroeconomic Variables in Nigeria (1990-2021). *International Journal of Development and Economic Sustainability*, 12(1), 12-25.
7. Barro, R.J., & Sala-i-Martin, X., (1992). Public Finance in Models of Economic Growth. *Review of Economic Studies*, 59(4), 645–661.
8. Ben-Taher, H. A. (2024). The Macroeconomic Effect of Oil Sector Crisis in Libya. *Studies in Business and Economics*, 27(1), 22-43.
9. Bernanke, B.S., & Gertler, M., (1995). Inside the black box: the credit channel of monetary policy transmission. *Journal of Economic Perspectives*, 9, 27–48.
10. Bhattarai, K., & Trzeciakiewicz, D. (2017). Macroeconomic Impacts of Fiscal Policy Shocks in the UK A DSGE Analysis, *Economic Modelling*, 61(C): 321-338.
11. Bofah, K. (2003). The Impact of Tax on Investment and Business Decisions. *Int. Res. J. Fin. Eco*, 63, 99-116.

12. Boroumand, S. Mohamadi, T., Memar Nejad, A. & Baghfalaki A. (2021). The Effect of External Shocks on Macroeconomic Variables for the Iranian Economy in the form of New Keynesian DSGE Model. *Quarterly Journal of Economic Research and Policies*, 28(93), 93-121. (In Persian).
13. Calvo, G. A. (1983). Staggered Prices in a Utility-Maximizing Framework. *Journal of Monetary Economics*, 12, 383-398.
14. Dar, A., & Amirkhalkhali, S., (2002). Government Size, Factor Accumulation, and Economic Growth: Evidence from OECD Countries. *Journal of Policy Modeling*, 24, 679-692. (In Persian).
15. Dargahi, H., & Hadian, M. (2016). Evaluation of Fiscal and Monetary Shocks with Emphasis on the Interactions of Banking System Balance Sheet and the Real Sector of Iran's economy: A DSGE Approach. *Quarterly Journal of Applied Theories of Economics*, 3(1), 1-28. (In Persian).
16. Dong, B., Ma, X., Wang, N., & Wei, W. (2020). Impacts of Exchange Rate Volatility and International Oil Price Shock on China's Regional Economy: A dynamic CGE Analysis. *Energy Economics*, 86, 103762.
17. Dupont, D., & Sack, B. P. (1999). The Treasury Securities Market: Overview and Recent Developments. *Federal Reserve Bulletin*, 85(12), 785-806.
18. Ehikioya, B. I. (2019). The Impact of Exchange Rate Volatility on the Nigerian Economic Growth: An Empirical Investigation. *Journal of Economics & Management*, 37, s-45.
19. Emami, K., & Adibpour, M. (2012). Oil Income Shocks and Economic Growth in Iran. *Economic Modelling*, 29(5), 1774-1779.
20. Eze, N. B., Nnenna, A. A., & Ifeanyi, I. M. (2024). Exchange Rate and National Output Performances: The Implication on Nigeria's Economy. *Global Journal of Social Sciences*, 23(1), 25-42.
21. Faraji Dizaji, S. (2014). The Effects of Oil Shocks on Government Expenditures and Government. *Economic Modelling*, 40, 299-313.
22. Farzin Vash, A., Ehsani, M. A., & Keshavarz, H. (2015). The Impact of Financial Shocks on the Labour Market Fluctuations in a Barter Economy. *Quarterly Journal of Economic Research and Policies*, 22(72), 49-76. (In Persian).
23. Ghafari, H., Noori, M., & Younessi, A. (2016). Evaluating the Efficiency of the Tax System and its Impact on Economic Growth. *Macroeconomics Research Letter*, 11(21), 155-177. (In Persian).

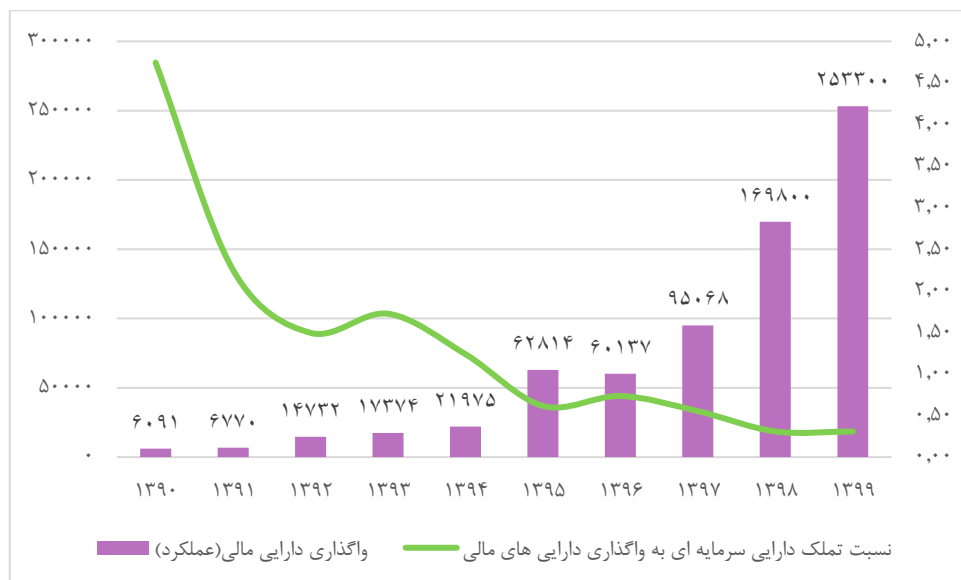
24. Ghaffari, H., Jalouli, M., & Ashtiani, A. C. (2014). Investigation and Forecasting of the Effects of Exchange Rate Increase on Economic Growth of Major Economic Sectors of Iran. *Applied Economics Studies Iran*, 8(8), 91-113. (In Persian).
25. Hadian, M. & Dargahi, H. (2018). The Role of Macroprudential Policies in the Financial Stability of the Iranian Economy, *Iranian Economic Research Quarterly*, 22(73), 45-82. (In Persian).
26. Hashemi Dizaj, A. (2009). *Financial and Monetary Policies* (Vol.2). Tehran, Academic Jihad Publications. (In Persian).
27. Huchet-Bourdon, M., & Korinek, J. (2011). To What Extent Do Exchange Rates and Their Volatility Affect Trade? *OECD Trade Policy Working Papers*, 10(119), 1-44.
28. Jafari Samimi, A., Balounejad Nouri, R., & Tranchian, A. M. (2016). An Investigation of the Impact of Oil Revenue Shocks on Output and Inflation under Conditions of Price and Wage Stickiness. *Quarterly Energy Economics Review*, 12(48), 1-32. (In Persian).
29. Jafari Samimi, A., Montazeri Shoorekchali, J., & Khazaei, A. (2016). Impact of Methods of Financing Government Expenditures on Economic Growth in Iran (Emphasizing the Oil and Tax Revenues). *The Journal of Planning and Budgeting*, 21(1), 3-21. (In Persian).
30. Keho, Y. (2021). Determinants of Trade Balance in West African Economic and Monetary Union (WAEMU): Evidence from Heterogeneous Panel Analysis. *Cogent Economics & Finance*, 9(1), 1-16.
31. Komijani, A., & Tavakolian, H. (2012). Monetary Policy under Fiscal Dominance and Implicit Inflation Target in Iran: A DSGE Approach. *Journal of Research in Economic Modeling*, 3(8), 87-117. (In Persian).
32. Landon, S., & Smith, C. E. (2006). Exchange Rates and Investment Good Prices: A Cross-industry Comparison. *Journal of International Money and Finance*, 25(2), 237-256.
33. Mahinizadeh, M., Yavare, K., Valibeigi, H., & Shafiei, A. (2019). An Analysis of the Rate of Interest and Inflation in the Banking System Based on Asymmetric Information. *Iranian Journal of Trade Studies*, 23(92), 231-269. (In Persian).
34. Manzoor, D., & Taghipour, A. (2015). A Dynamic Stochastic General Equilibrium Model for an Oil-Exporting and Small Open Economy: The Case of Iran. *Journal of Economic Research and Policies*, 23(75), 7-44. (In Persian).

35. Mazher, M. A., & Dahalan, J. (2020). Existence of Debt Laffer curve in Malaysian Economy—A Cointegration VECM Analysis. *Journal of the Social Sciences*, 48(3), 2892-2906.
36. Milani, F. (2009). Expectations, Learning, and the Changing Relationship between Oil Prices and the Macroeconomy. *Energy Economics*, 31(6), 827-837. (In Persian).
37. Mishkin, F. S. (2007). *The Economics of Money, Banking, and Financial Markets*. Pearson Education.
38. Montazeri Shoorekchali, J. (2022). Investigating the Effect of Government Financing Methods on Economic Growth in Iran: Markov-Switching (MS) Approach. *The Journal of Economic Policy*, 14(27), 113-153. (In Persian).
39. Morina, F., Hysa, E., Ergün, U., Panait, M., & Voica, M. C. (2020). The Effect of Exchange Rate Volatility on Economic Growth: Case of the CEE Countries. *Journal of Risk and Financial Management*, 13(8), 177.
40. Nakhli, S. R., Rafat, M., Bakhshi Dastjerdi, R., & Rafei, M. (2020). A DSGE Analysis of the Effects of Economic Sanctions: Evidence from the Central Bank of Iran. *Iranian Journal of Economic Studies*, 9(1), 35-70.
41. Punzi, M. T. (2019). The Impact of Energy Price Uncertainty on Macroeconomic Variables. *Energy Policy*, 129, 1306-1319.
42. Ramoni-Perazzi, J., & Romero, H. (2022). Exchange Rate Volatility, Corruption, and Economic Growth. *Heliyon*, 8(12), 1-11.
43. Rotemberg, J. J. (1982). Monopolistic Price Adjustment and Aggregate Output. *The Review of Economic Studies*, 49(4), 517-531.
44. Sadraei, M. H., Jalalikhousari, M., & Tavakkolain, H. (2020). The Impact of Islamic Treasury bond Issuance on the Fiscal Sustainability of the Iranian Government: A DSGE Model Approach. *Journal of Economic Research and Policies*, 28(94), 267-303. (In Persian).
45. Samsami, H., Ahmadloo, F., & Azimi, A. (2014). The Comparison of the Influence of Government Financing through Increase of Exchange Rate and Borrowing from the Central Bank on Production and Inflation. *Journal of Theories of Financial Economics*, 40: 12 -37. (In Persian).
46. Seighalani, S., Jalali-Naini, S. A., & Khiabani, N. (2022). External Shocks, Exchange Rate Changes, and Intermediate Goods: Explanation of Stagflation in Iranian Economy. *Planning and Budgeting*, 27(2), 3-50. (In Persian).
47. Stiglitz, J. E. (2000). Capital Market Liberalization, Economic Growth, and Instability. *World Development*, 28(6), 1075-1086.

48. Tavakolian, H., & Ghiaie, H. (2019). Optimal Inflation Targeting in a Dual-Exchange Rate Oil Economy (No. 2019-09). THEMA (THéorieEconomique, Modélisation et Applications), *Université de Cergy-Pontoise*.
49. Tavakolian, H., & Jalali Naeeni, A. (2016). Optimal and Discretionary Monetary and Exchange Policies in Iran: A DSGE approach. *Iran Economic Research*, 22(70), 33-98. (In Persian).
50. Tlik, R., Najafzade, A., Fakhr Hosseini, F., & Sarlak, A. (2023). Utilization of Mixed Data Sampling model in Identifying the Effects of Monthly Exchange Rate Changes on Seasonal GDP of Iran. *Financial Economics*, 17(62).161-184. (In Persian).
51. Tuğral, A., & Bari, B. (2021). Asymmetric Effects of Exchange rate on Inflation in Turkey: What Aggregated and Disaggregated Data Reveal. *Erciyes Akademi*, 35(3), 1095-1115.
52. Younessi, A., Ghafari, H., & Pourkazemi, M. (2015). Financial Policies and Household Utility: a Mathematical Model Approach, *Quarterly Journal of Fiscal and Economic Policies*, 3(12), 79-104. (In Persian).
53. Zhao, L., Zhang, X., Wang, S., & Xu, S., (2016). The Effects of Oil Price Shocks on Output and Inflation in China. *Energy Econ.* 53, 101–110.



پیوست (۱)



نمودار ۱: نسبت هزینه های عمرانی به واگذاری دارایی های مالی

منبع: نتایج تحقیق

ماده ۱۰۰