



Examining government revenue shocks and their effects on macroeconomic variables Using DSGE Model

Samaneh Javaherdehi¹, Hossein Samsami^{*2}

Received: 24-01-2024

Accepted: 12-05-2025

Abstract

The present study investigates government revenue shocks including oil revenues, tax revenues, and revenues arising from an increase in the exchange rate (exchange-rate shock) as well as their effects on macroeconomic variables. To this end, a Dynamic Stochastic General Equilibrium (DSGE) model was developed for the Iranian economy under open-economy conditions using the data covering the period from 1989 to 2021. According to the simulation results, an increase in the exchange rate raises the marginal costs of domestic firms, thus reducing the imports of intermediate, capital, and consumer goods as compared to their steady-state paths. The output also exhibits a decreasing and subsequently increasing pattern as compared to the steady-state path. A positive oil shock, through its effects on the monetary base and government expenditures, increases aggregate demand and inflation, which, in turn, leads to an increase in non-oil output as compared to its steady-state path. Following a positive oil shock, non-oil exports decrease, while imports of all the three categories of goods, namely intermediate, capital, and consumer goods, increase.. A positive tax shock reduces households' disposable income, leading to a decline in household consumption of both domestic and imported goods. Consequently, aggregate demand decreases, and output follows a downward trajectory. Furthermore, all the three shocks result in a reduction in the government budget deficit and government debt. According to the results obtained from the welfare loss function, the exchange-rate shock generates the greatest welfare loss compared to oil-revenue and tax shocks.

Extended Abstract

Purpose: Statistical and historical evidence shows that the Iranian government utilizes three main channels to increase its resources. These three scenarios are taxes, oil revenues, and an exchange rate increase. Each of the financing scenarios affects the nominal and real variables of the economy through different channels. The purpose of this study is to examine government revenue shocks and their impacts on macroeconomic variables.

¹. PhD. Candidate in Economics, Faculty of Economics and Political Science, Shahid Beheshti University of Tehran, Tehran, Iran. Email: s.javaherdehi69@gmail.com

². Corresponding Author. Assistant Professor of Economics, Faculty of Economics and Political Science, Shahid Beheshti University of Tehran, Tehran, Iran. Email: h-Samsami@sbu.ac.ir



Methodology: This study utilizes the stochastic dynamic general equilibrium method to analyze the effects of shocks originating from three government income sources. Furthermore, the losses resulting from these shocks are compared. The model considers six agents including household, intermediate goods-producing firms, the trade sector in both non-oil exports and imports, the oil sector, government, and the central bank. The data used in the simulation, covering the period from 1989 to 2022, were obtained from the Time Series Information Database of CBI and the Data and Statistical Information of the Statistical Center of Iran. The parameters have been calibrated by previous studies and by considering geometric means of variables.

Findings and Discussion: Macroeconomic effects of an exchange rate shock: The initial consequence of the exchange rate increase is a decrease in the import of consumption goods, investment goods, and intermediate inputs. The reduction in the import of these goods is not uniform. The decrease in the import of intermediate goods and intermediate inputs is less pronounced than that of consumption goods. This is because, when the exchange rate increases, the production sector cannot immediately and fully reduce its orders for intermediate inputs. As time passes and the price of domestic goods rises, leading to an increase in consumer prices, the value of all types of imported goods tends to be stabilized. Additionally, the rise in the relative price of imported goods contributes to an increase in inflation from its equilibrium level. Also, the positive exchange rate shock increases the competitiveness of export goods by reducing the export price index and leads to an increase in non-oil exports from the equilibrium level. Production also decreased initially due to the increase in the marginal cost of firms. But over time, it increased due to the increasing demand of domestic and foreign households for domestic goods. The foreign exchange reserves of the Central Bank initially increased by 4%, which resulted in an expansion of the monetary base. However, over time, the monetary base gradually declines and returns to its equilibrium level. In addition, this shock leads to a reduction in the government budget deficit and a reduction in government debts.

Macroeconomic effects of oil revenue shock: As oil revenues increase, with a significant portion of this income being sold to the central bank, the foreign reserves of the central bank initially rise by 3% from its equilibrium level. An increase in the net foreign assets of the Central Bank leads to an increase in the monetary base. Additionally, an increase in the net foreign assets of the central bank also results in a reduction in the nominal exchange rate. Inflation also increases due to an increase in the monetary base, and the real exchange rate decreases due to the decrease in the nominal exchange rate. The decrease in the real exchange rate also leads to a decrease in non-oil exports and an increase in imports. Therefore, the import of consumption goods, investment goods, and intermediate inputs increases.

The positive effect of the oil shock on the supply side causes prices to rise and creates an incentive to increase production in the non-oil sector, so intermediate goods-producing firms tend to use more labor and capital. Due to a limited labor force, firms offer higher wages, leading to increases in both wages and capital rents. Because the government budget is dependent on oil, an increase in oil revenues reduces the government budget deficit. Additionally, a positive oil shock leads to the increase of the government's investment expenditure. The investment increases due to the increase in the government's investment expenditure and the increase in imports.

Macroeconomic effects of tax shock: An increase in taxes results in a reduction in household income, leading to decreased consumption of both domestic and imported

goods. This, in turn, causes a decline in aggregate demand, resulting in lower output and employment. Reducing production means reducing the utilization of production factors, including capital, labor, and intermediate inputs. Also, with a decrease in production, inflation increases, which leads to a decrease in the real rental rate of capital. The increase in taxes has resulted in reduced motivation and labor supply, leading to a 0.15% increase in wages. This shock will also boost government revenues, reduce the budget deficit, and decrease government debts. In response to the increase in revenues, the government raises its consumption expenditures.

Conclusions and Policy Implications: Based on the model's results and the more volatile effects of the exchange rate on macro variables, it is advisable for the government to refrain from implementing policies that increase the exchange rate in pursuit of more revenues and decrease the budget deficit.

Keywords: Dynamic stochastic general equilibrium Model, Taxes, Exchange rate, Oil, Inflation

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

بررسی تکانه‌های درآمدهای دولت و اثرات آن بر متغیرهای کلان به روش تعادل عمومی پویای تصادفی (DSGE)^۱

سمانه جواهردهی^۲، حسین صمصامی^{۳*}

دریافت: ۱۴۰۲-۱۰-۱۷

پذیرش: ۱۴۰۴-۰۲-۲۲

چکیده

هدف پژوهش حاضر، بررسی تکانه‌های درآمدهای دولت شامل منابع نفت، 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. براساس نتایج شبیه‌سازی پژوهش، با افزایش نرخ ارز، به دلیل افزایش هزینه نهایی بنگاه‌های داخلی، میزان واردات کالاهای واسطه‌ای، سرمایه‌ای و مصرفی از مسیر تعادلی کاهش یافت. تولید نیز نسبت به مسیر تعادلی به ترتیب کاهشی و افزایشی بوده است. تکانه مثبت نفتی با اثرگذاری بر پایه پولی و مخارج دولتی منجر به افزایش تقاضا و تورم شد که خود منجر به افزایش تولید در بخش غیرنفتی نسبت به مسیر تعادلی شد. با تکانه مثبت نفتی صادرات غیرنفتی کاهشی و واردات هر سه کالاهای واسطه‌ای، سرمایه‌ای و مصرفی نسبت به مسیر تعادلی افزایشی بوده است. با تکانه مثبت مالیات، درآمد قابل تصرف خانوارها کاهش یافت و منجر به کاهش مصرف خانوار از کالاهای داخلی و وارداتی شد و در نتیجه تقاضای کل کاهش یافت و تولید با روند نزولی از مسیر تعادلی مواجه شد. همچنین هر سه تکانه، کاهش کسری بودجه دولت و کاهش بدهی دولت را در پی داشتند. طبق نتایج بدست آمده از تابع هزینه رفاهی نیز، تکانه نرخ ارز بیشترین زیان رفاهی را نسبت به تکانه درآمد نفتی و مالیات ایجاد می‌کند.

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

طبقه‌بندی JEL: E32, O24, E01, E20, P28, E31

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

^۲ دانشجوی دکتری اقتصاد دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران
s.javaherdehi69@gmail.com

^۳ نویسنده مسئول. استادیار گروه اقتصاد دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران
h-Samsami@sbu.ac.ir

۱- مقدمه

در کشورهای وابسته به نفت، به دلیل وابستگی زیاد بودجه دولت به درآمد نفتی و تولیدات صنعتی به ارز برای واردات کالاهای واسطه‌ای و سرمایه‌ای، هرگونه تکانه‌های درآمدهای ارزی و نفتی می‌تواند اثرات مهمی بر عملکرد اقتصاد داشته باشد. ایران نیز به عنوان یکی از صادرکنندگان نفت جهان، از این قضیه‌ی مشتی نیست و یکی از ویژگی‌های آن، وابستگی مخارج و فعالیت‌های دولت به درآمدهای نفت و گاز، علاوه بر درآمدهای مالیاتی است. نفت و مالیات به عنوان دو منبع درآمدی مهم دولت تلقی می‌شوند. 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 پائینی 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.

از طرفی یکی 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 تأثیر نرخ تسعیر ارز قرار دارد، در سال‌هایی که دولت با کسری بودجه مواجه شده است، افزایش نرخ ارز، به عنوان یکی از سناریوهای تأمین مالی آن بوده است. یکی از ابعاد اثرگذاری نرخ ارز در اقتصاد ایران مربوط به ظرفیت‌های تولیدی است که تحت تأثیر 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 تأثیر قرار می‌دهد.

بنابراین تغییرات در هریک از منابع درآمدی دولت از کانال‌های متفاوتی، بر متغیرهای اسمی و حقیقی اقتصاد اثرگذار هستند و می‌توانند همسو یا خلاف جهت اهداف اقتصاد کلان، آثار خود را آشکار سازند و متغیرهای اقتصادی را تحت تأثیر خود قرار دهند. پس در این مقاله به منظور بررسی دقیق آثار شوک‌های ارزی، نفت و مالیاتی، تلاش شده است تقریباً تمام کانال‌های مهم در هر دو سمت تقاضا و عرضه اقتصاد مد نظر قرار بگیرد و کمبودهای سایر مطالعات در این بخش را

پوشش دهد. همچنین در این تحقیق یکی از سوالات اصلی که بدان پاسخ داده شده است، 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 ارائه می‌شود. در بخش پنجم، داده‌های مورد استفاده در پژوهش و نتایج حاصل از شبیه‌سازی متغیرها بیان می‌شود. در بخش ششم تحلیل توابع عکس‌العمل آنی نسبت به تکانه‌های نفتی، مالیاتی و ارزی و زیان رفاهی آن‌ها مورد تجزیه و تحلیل قرار می‌گیرد. همچنین، خلاصه و جمع‌بندی نیز بخش پایانی مقاله را تشکیل می‌دهد.

۲- مبانی نظری

نفت، مالیات و درآمدهای ناشی از افزایش نرخ ارز (شوگ ارزی) سه منبع مهم درآمدی دولت در کشورهای وابسته به نفت هستند که وقوع تکانه در هریک از این سه منبع می‌تواند آثار متفاوتی بر اقتصاد این کشورها داشته باشد. مطابق با رابطه تقاضای کل کالاها و خدمات، افزایش نرخ مالیات به معنای کاهش درآمد قابل تصرف و در نتیجه کاهش مصرف و کاهش تقاضای کل و در نهایت کاهش تولید است. کاهش مصرف خانوارها از کالا و خدمات منجر به کاهش مطلوبیت آن‌ها می‌شود. کاهش نرخ مالیات، با اثر عکس آن‌چه گفته شد، درآمد قابل تصرف و مخارج مصرفی و مطلوبیت خانوار را افزایش می‌دهد (غفاری و همکاران^۱، ۱۳۹۵: ۱۶۰). علاوه بر این افزایش مالیات‌ها، منجر به افزایش درآمد دولت می‌شود و با تخصیص مجدد این درآمدها توسط دولت در تولید کالاهای عمومی یا پرداخت یارانه، امکان افزایش مطلوبیت خانوار فراهم می‌شود. پس 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، انگیزه کار و تلاش را برای افراد کاهش می‌دهد و در نتیجه اثر منفی بر سطح تولید و درآمد ملی می‌گذارد و این عامل موجب می‌شود درآمد

^۱. Ghafari et al. (1395)

مالیاتی دولت نیز کاسته شود (یونسی و همکاران^۱، ۱۳۹۴: ۸۲؛ مظهر و دهالان^۲، ۲۰۲۰: ۲۸۹۵).

در حالی که مالیات‌ها مهمترین منبع درآمدی دولت‌های توسعه‌یافته هستند، دولت‌های در حال توسعه عمدتاً بر درآمدهای حاصل از فروش محصولی خاص (عمدتاً مواد اولیه و ذخایر معدنی فراوری نشده) تکیه دارند. این مسئله سبب می‌شود که تکانه‌های خارجی و نوسانات موجود در سطح اقتصاد جهانی به‌راحتی به بودجه این دولت‌ها و اقتصاد داخلی‌شان سرایت کند (هاشمی دیزجی^۳، ۱۳۸۸: ۵۷). در این شرایط، دولت‌ها نه تنها توانایی و انعطاف‌پذیری کافی برای تخفیف این تکانه‌ها را ندارند، بلکه ممکن است به بی‌ثباتی اقتصاد دامن هم بزنند. تکانه قیمت نفت از دو طریق، فعالیت‌های اقتصادی یک کشور را می‌تواند تحت تاثیر قرار دهد. یکی از طریق تاثیر بر طرف عرضه اقتصاد و دیگری از طریق تاثیر بر تقاضای کل (بالی و همکاران^۴، ۲۰۲۱: ۲؛ پونزی^۵، ۲۰۱۹: ۱۳۰۸؛ ژائو و همکاران^۶، ۲۰۱۶؛ امامی و ادیب‌پور^۷، ۲۰۱۲: ۱۷۷۵؛ میلانی^۸، ۲۰۰۹: ۲۸۸). اولین اثر درآمدهای نفتی، استفاده دولت از جهت تامین مالی خود است. بنابراین دولت از طریق اعمال سیاست‌های مالی، درآمد مذکور را به اقتصاد تزریق می‌کند. در این شرایط اگر مخارج دولت صرف ایجاد کالاهای عمومی و بهبود زیرساخت‌ها شود، سرمایه‌گذاری و تولید را تحت تاثیر قرار می‌دهد (بارو و سالای مارتین^۹، ۱۹۹۲: ۶۴۶). از طرف دیگر، افزایش مخارج دولت به واسطه امکان بروز عدم کارایی در تخصیص منابع و یا ایجاد فساد، از طریق اثر برون‌رانی می‌تواند سرمایه‌گذاری بخش خصوصی را کاهش و در نهایت موجب کاهش رشد اقتصادی نیز شود (دار و امیرخلخالی^{۱۰}، ۲۰۰۲: ۶۸۳). دومین کانال اثر شوک‌های درآمد نفتی بر تولید، اثر بر عرضه پول است. با افزایش درآمدهای نفتی، ابتدا ارزهای حاصل از فروش نفت به پول داخلی کشور تبدیل می‌شود. در این وضعیت اگر بانک مرکزی تمامی ارزها را به فروش برساند، منجر به کاهش نرخ ارز و ارزان شدن قیمت کالاهای وارداتی برای مصرف‌کنندگان داخلی و افزایش واردات خواهد شد. این امر در نهایت موجب ورشکستگی بنگاه‌های تولیدی و افزایش بیکاری در داخل کشور می‌شود. بنابراین برای جلوگیری

¹. Younessi et al. (1394)

². Mazhar & Dahalan (2020)

³. Hashemi Dizaji (1388)

⁴. Balli et al. (2021)

⁵. Punzi (2019)

⁶. Zhao et al. (2016)

⁷. Emami & Adibpour (2012)

⁸. Milani (2009)

⁹. Barro and Sala-i-Martin (1992)

¹⁰. Dar and Amirkhalkhali (2002)

از این اتفاق، بخشی از ارزش‌های حاصل از فروش نفت، در بازار ارز به فروش نخواهد رسید. در این حالت، ذخایر خارجی بانک مرکزی افزایش یافته و در نتیجه افزایش پایه پولی و عرضه پول را نیز به دنبال خواهد داشت (برنانکه و گرتلر^۱، 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^۲، ۱۳۹۵: ۵).

نوسانات نرخ ارز نیز، هم بخش عرضه و هم تقاضای کل اقتصاد را تحت تاثیر قرار می‌دهد (صیقلانی و همکاران^۳، ۱۴۰۱: ۵؛ غفاری و همکاران، ۱۳۹۲: ۴۴). بر اساس چارچوب اقتصاد کینزی، کاهش ارزش پول ملی از طریق افزایش خالص صادرات و افزایش تقاضای کل باعث افزایش تولید می‌شود. اما این مساله تنها یک شرط لازم برای انبساطی بودن کاهش قدرت پول ملی است و شرط کافی نیست. برای اینکه کاهش ارزش پول ملی یک کشور بتواند در تراز تجاری اثری مثبت ایجاد کند، مجموع کشش قیمتی صادرات و واردات از لحاظ قدر مطلق باید از یک بزرگ‌تر باشد. تا زمانی که کاهش ارزش پول ملی، به دلیل ارزان شدن کالاهای داخلی، دلالت بر افزایش حجم صادرات داشته باشد، در همان لحظه به دلیل بالا بودن هزینه واردات، تقاضای کمی واردات نیز کاهش خواهد یافت. اثر این دو پدیده افزایش حجم صادرات و کاهش حجم واردات گران شده، بستگی به کشش قیمتی صادرات و واردات دارد. اگر کالاهای صادراتی نسبت به قیمت با کشش باشد، حجم صادرات بیشتر از کاهش قیمت‌ها (ارزش صادرات) افزایش خواهد یافت و درآمد کل صادراتی نیز به تبع آن افزایش خواهد یافت. به طور مشابه، اگر واردات نیز نسبت به قیمت‌ها با کشش باشد، کاهش حجم واردات نسبت به افزایش قیمت (هزینه) واردات بیشتر بوده و مخارج کل واردات ناشی از افزایش نرخ ارز کاهش خواهد یافت؛ در نتیجه، با فرض با کشش بودن صادرات و واردات نسبت به تغییرات قیمت‌ها (تغییرات نرخ ارز) تراز تجاری در اثر کاهش ارزش پول ملی بهبود می‌یابد (هاکت و کورینک^۴، ۲۰۱۱: ۳؛ کهو^۵، ۲۰۲۱: ۳؛ اکیقیر^۶، ۲۰۲۳: ۳۴۲). در ارتباط با نقدینگی می‌توان

^۱ Bernanke and Gertler (1995)

^۲ Jafari Samimi et al. (1401)

^۳ Seighalani et al. (1392)

^۴ Huchet & Korinek (2011)

^۵ Keho (2021)

^۶ Akighir (2023)

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 با کاهش ارزش پول ملی، تقاضای نقدینگی بنگاه‌های اقتصادی افزایش یافته و این امر موجب افزایش تقاضای پول نیز می‌شود. البته در نظریه‌های اقتصادی، رشد نقدینگی در یک کشور از طریق انبساط در طرف تقاضای اقتصاد، تورم‌زا بوده و این تورم نیز از طریق تغییر در سطح عمومی قیمت‌ها که یکی از عوامل مهم تعیین نرخ واقعی ارز است، نرخ واقعی ارز را نیز تحت تاثیر قرار می‌دهد (گول‌گلو و ایورندی^۱، ۲۰۱۰: ۳۸۲). از طرف دیگر تورم نیز مقام‌های پولی را ناگزیر به رشد حجم نقدینگی برای پاسخ‌گویی به تقاضای معاملاتی پول از جانب مردم می‌کند. بنابراین بین متغیرهای فوق در اقتصاد کلان، حلقه‌های بازخوردی تقویتی وجود دارد (میشکین^۲، ۲۰۰۷: ۳۸۶). در بخش عرضه اقتصاد نیز در کشورهای درحال توسعه شوک‌های مثبت نرخ ارز، سبب افزایش هزینه‌های وارداتی کالاهای واسطه‌ای و در نتیجه گران‌تر شدن کالاهای واسطه‌ای وارداتی و متعاقب آن باعث افزایش هزینه‌های تولید و سطح قیمت‌ها می‌شود (لندن و اسمیت^۳، ۲۰۰۶: ۲۴۰؛ توگرال و باری^۴، ۲۰۲۱: ۱۰۹۸، تلیک و همکاران^۵، ۱۴۰۲: ۱۶۶).

۳- پیشینه تحقیق

صیقلانی و همکاران (۱۴۰۱) به بررسی تکانه‌های منفی خارجی (تحریم‌های اقتصادی) و اثرات افزایش نرخ ارز بر تورم، هزینه نهایی بنگاه و شکاف تولید برای اقتصاد ایران با استفاده از مدل تعادل عمومی پویای تصادفی (DSGE) و داده‌های فصلی ۱۳۶۷ الی ۱۳۹۹ پرداختند. آن‌ها یافتند که با افزایش نرخ ارز مصرف کالای داخلی خانوار افزایش و مصرف کالای وارداتی کاهش می‌یابد و بنگاه‌های داخلی کالاهای واسطه‌ای داخلی را جایگزین نهاده‌های واسطه‌ای وارداتی می‌کنند، همچنین تولید کاهشی بوده است. آن‌ها از پارامتر سهم کالاهای واسطه وارداتی در مقایسه با کالای واسطه داخلی برای تعیین شدت تغییرات تولید و تورم استفاده کردند و به این نتیجه دست یافتند که هرچه سهم کالاهای واسطه وارداتی از کل نهاده واسطه‌ای تولید بیشتر باشد، میزان کاهش

^۱. Guloglu & Ivrendi (2010)

^۲. Mishkin (2007)

^۳. Landon & Smith (2006)

^۴. Tuğral & Bari (2021)

^۵. Tlik et al. (1402)

تولید و افزایش تورم در پی تکانه‌های منفی خارجی بیشتر خواهد بود.

برومند و همکاران^۱ (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 است که پس از یک شوک مثبت قیمت نفت، تولید ناخالص داخلی و تولید غیر نفتی، مصرف و تورم افزایش می‌یابد و تکانه نرخ ارز موجب کاهش تورم وارداتی و افزایش مصرف شد و تکانه تورم خارجی نیز تاثیر اندکی بر متغیرهای داخلی داشته است.

اکبرپور روشن^۲ (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 تکانه مخارج دولت بیشتر از درآمدهای دولت است.

جعفری صمیمی و همکاران (۱۳۹۵) به بررسی تأثیر شیوه تأمین مالی دولت بر رشد اقتصادی ایران (با تأکید 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^۳ (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

^۱ Boroumand et al. (1399)

^۲ Akbarpoor Roshan (1397)

^۳ Samsami et al. (1393)

سال‌های ۱۳۵۷ الی ۱۳۸۸ پرداختند. 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.

بامایی^۱ (۲۰۲۴) تاثیر شوک‌های قیمت نفت بر متغیرهای کلان اقتصادی کشور 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 داده 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) تاثیر 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، تاثیر نوسانات ارزی بر اقتصاد کشورهای با فساد، پایین‌تر است چون این کشورها عادت کرده‌اند با سطوح پایین بی‌ثباتی مقابله کنند و آن را 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 با استفاده از یک مدل تعادل عمومی قابل محاسبه پویا چند

۱. Bamaiyi (2024)

۲. Vector Autoregression

۳. Ben-Taher (2024)

۴. Structural Vector Autoregressive Model

۵. Ramoni-Perazzi & Romero (2022)

۶. Dynamic Panel Data Models

۷. Dong et al. (2020)

۸. Renminbi

منطقه‌ای (CGE) را بررسی کردند. نتایج آن‌ها بیان می‌کند که کاهش قیمت‌های بین‌المللی نفت و 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.

مورینا و همکاران^۱ (۲۰۲۰) برای کشورهای اروپای مرکزی و شرقی (CEE^۲) و اهیکیویا^۳ (۲۰۱۹)، از و همکاران^۴ (۲۰۲۴) برای کشور نیجریه و آهیابور و آمواه^۵ (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 معنی‌داری بین تورم و رشد اقتصادی وجود دارد.

باتارای و ترزسیاکیویز^۶ (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 میل می‌کند، مالیات بر مصرف، سرمایه‌گذاری و مصرف عمومی به عنوان موثرترین ابزار مالی هستند و مالیات بر درآمد نیروی کار و سرمایه، کمترین تأثیرگذاری را دارند. چسبندگی‌های اسمی منجر به تقویت اثرات مخارج عمومی و مالیات‌های مصرف می‌شود در حالی که مالیات بر درآمد را کاهش می‌دهد. فرجی دیزجی^۷ (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^۸) 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.

^۱. Morina et al. (2020)

^۲. Central and Eastern Europe

^۳. Ehikioya (2019)

^۴. Eze et al. (2024)

^۵. Ahiabor & Amoah (2019)

^۶. Bhattarai & Trzeciakiewicz (2017)

^۷. Faraji Dizaji (2014)

^۸. 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. پس در این مطالعه با طراحی یک الگوی جامع و متناسب با اقتصاد ایران، آثار بالقوه شوک‌های نفتی، مالیاتی و نرخ ارز مورد کنکاش قرار گرفته و تلاش شده است هریک از آن‌ها به کمک یک تابع زیان رفاهی مقایسه شوند.

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 ($m_t^s = \frac{M_t^s}{P_t^s}$) مطلوبیت کسب می‌کند و به واسطه عرضه کار l_t مطلوبیت از دست می‌دهد (توکلین و جلالی نائینی^۱، ۱۳۹۵: ۳۹). ارزش حال مطلوبیت‌هایی که خانوار نماینده در طول زندگی 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، $1/\sigma \geq 0$ ، $1/b_s \geq 0$ و $1/b_m \geq 0$ به ترتیب کشش جانشینی بین دوره‌ای مصرف، کشش تراز حقیقی پول داخلی، کشش تراز حقیقی پول خارجی، 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 این است که تابع مطلوبیت مورد انتظار خود را نسبت به قید بودجه بین دوره‌ای حداکثر کنند. خانوار در هر دوره علاوه بر مصرف و نگهداری اسکناس و مسکوک داخلی و خارجی، مازاد درآمد حاصل از عرضه نیروی کار ($w_t l_t^p$) را صرف سرمایه‌گذاری (I_t) و نگهداری اوراق قرضه ($b_t = \frac{B_t}{P_t}$) می‌کند. همچنین نرخ بازدهی اوراق (r_t^b) و خالص مالیات‌های پرداختی حقیقی (T_t) است.

^۱. Tavakolian & Jalali Naeeni (1395)

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

در رابطه فوق π_t ، e_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 مطالعات 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 حداکثرسازی 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 روابط (۴) الی (۹) بدست می‌آید.

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

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

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

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

$$\mathcal{P}_t^I = q_t \left[1 - j\left(\frac{I_t}{I_{t-1}}\right) - j\left(\frac{I_t}{I_{t-1}}\right) \frac{I_t}{I_{t-1}} \right] + E_t \left(\frac{\pi_{t+1}}{1 + r_t^b} q_{t+1} j\left(\frac{I_{t+1}}{I_t}\right) \left(\frac{I_{t+1}}{I_t}\right)^2 \right) \quad (8)$$

$$q_t = E_t \left(\frac{\pi_{t+1}}{1 + r_t^b} \right) [r_{t+1}^k + (1 - \delta_k) q_{t+1}] \quad (9)$$

۴-۲- تقاضای واردات کالاهای مصرفی و سرمایه‌گذاری

فرض می‌شود 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 که از طریق یک جمعگر دیگسیت_استیگلیتز به شکل زیر با هم ترکیب می‌شوند (توکلین و جلالی نائینی، ۱۳۹۵: ۴۵):

¹. Rotemberg (1982)

². Stähler & Thomas (2012)

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

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 مصرف‌کننده، 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 می‌شود:

$$c_t^d = \alpha_c \left(\frac{P_t^d}{P_t} \right)^{-\theta_c} c_t \quad (12)$$

$$c_t^m = (1 - \alpha_c) \left(\frac{P_t^{cm}}{P_t} \right)^{-\theta_c} c_t \quad (13)$$

اکنون با استفاده از تقاضای مصرفی خانوارها، شاخص کل قیمت مصرف‌کننده (P_t) مطابق رابطه (۱۴) بدست می‌آید:

$$P_t = \left[\alpha_c P_t^{d^{1-\theta_c}} + (1 - \alpha_c) P_t^{cm^{1-\theta_c}} \right]^{\frac{1}{1-\theta_c}} \quad (14)$$

با تکرار این فرآیند برای سرمایه‌گذاری، توابع تقاضا برای کالاهای سرمایه‌گذاری داخلی (I_t^d) و وارداتی (I_t^m) نیز استخراج می‌شود.

۴-۳- بنگاه‌ها

به طور کلی در چارچوب اقتصاد باز سه دسته از بنگاه‌ها فعالیت می‌کنند؛ بنگاه‌های داخلی، وارداتی و صادراتی. بنگاه‌های داخلی خود به دو دسته تولیدکنندگان نهایی و تولیدکنندگان واسطه‌ای تقسیم می‌شوند.

۴-۳-۱- بنگاه‌های تولیدکننده کالاهای نهایی

بنگاه نماینده، کالاهای متمایز عرضه شده توسط بنگاه‌های تولیدکننده کالای واسطه‌ای ($y_t(i), i \in (0,1)$) را با قیمت $P_t^d(i)$ خریداری کرده و با ترکیب آن‌ها کالای نهایی (y_t) تولید کرده و با قیمت P_t^d به متقاضیان مختلف به فروش می‌رساند. تولیدکننده کالای نهایی، کالاهای واسطه‌ای را بر اساس یک جمع‌گر دیکسیت-استیگلیتز به شکل رابطه (۱۵) ترکیب می‌کند (اکبرپور

روشن، ۱۳۹۷: ۹۷).

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

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 می‌نماید.

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

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 زیر است:

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

۴-۳-۲- 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).

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

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

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

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

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

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 می‌شود:

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

هدف بعدی بنگاه‌های واسطه‌ای، تعیین سطحی از قیمت است که جریان سود آن را در طول یک دوره زمانی حداکثر کند. در این مرحله بنگاه‌ها با مسئله‌ای به عنوان چسبندگی قیمت مواجه هستند که برای لحاظ کردن آن از روش کالوو^۱ (۱۹۸۳) استفاده می‌شود. کالوو بنگاه‌های واسطه‌ای اقتصاد را به دو دسته تقسیم می‌کند. دسته‌ای از بنگاه‌ها با احتمال ω درصد ($\omega \in [0,1]$) قیمت خود را ثابت نگه می‌دارند و بقیه بنگاه‌ها با احتمال $1 - \omega$ درصد دوباره قیمت بهینه جدید انتخاب می‌کنند (توکلیان و صارم^۲، ۱۳۹۶). بنابراین، برای ω درصد از بنگاه‌هایی که قادر به تعدیل قیمت خود نیستند، قیمت در هر دوره با توجه به تورم دوره قبل به صورت رابطه زیر شاخص‌بندی می‌شود:

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

که در آن $\pi_t^d = \frac{P_t^d}{P_{t-1}^d}$ نرخ ناخالص تورم کالاهای واسطه‌ای (نرخ تورم داخلی) و τ پارامتر درجه شاخص‌بندی قیمت را مشخص می‌کند. مساله بنگاه‌هایی که در دوره t قادر به تعدیل قیمت خود هستند، انتخاب قیمت $P_t^{*d}(i)$ به نحوی است که جمع انتظاری و تنزیل شده سود با توجه به تابع تقاضای کالای واسطه به وسیله تولیدکنندگان نهایی حداکثر شود. مسئله حداقل‌سازی سود تنزیل شده انتظاری بنگاه واسطه‌ای به صورت رابطه (۲۷) است:

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

^۱. Calvo (1983)

^۲. Tavakolian & Sarem (1396)

نشان‌دهنده‌ی درآمد واقعی بنگاه است و $\prod_{s=1}^k (\pi_{t+s-1}^d)^{\tau_d} \left(\frac{p_{t+k}^d(i)}{p_{t+k}^d} \right)^{-\theta} y_{t+k}(i)$ نیز هزینه واقعی تولید در بنگاه را نشان می‌دهد. با انجام برخی عملیات ریاضی رابطه مربوط به قیمت بهینه به شکل رابطه (۲۸) استخراج می‌شود:

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

با توجه به اینکه در هر دوره زمانی ω_d درصد مابقی بنگاه‌ها قیمت‌های خود را از رابطه (۲۶) و $1 - \omega_d$ درصد از بنگاه‌های باقی‌مانده نیز قیمت بهینه خود (P_t^{*d}) را از رابطه (۲۷) تعیین می‌کنند، می‌توان شاخص قیمت کالای داخلی را به صورت رابطه (۲۹) بیان کرد.

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

با لگاریتم-خطی کردن رابطه (۲۸) و لحاظ رابطه (۲۹) منحنی فلیس کینزی جدید به شکل زیر بدست می‌آید:

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

۴-۴- بخش تجارت خارجی

بخش تجارت خارجی از دو بخش صادرات و واردات تشکیل شده است و فرض می‌شود صادرات شامل صادرات نفتی و غیرنفتی است و کالاهای وارداتی نیز به سه گروه: کالاهای وارداتی مصرفی، کالاهای وارداتی سرمایه‌ای و نهاده‌های واسطه‌ای دسته‌بندی می‌شود.

۴-۴-۱- بنگاه واردکننده

فرض می‌شود تعداد زیادی از بنگاه‌های وارداتی وجود دارد که کالاهای مصرفی (c_t^m)، کالاهای سرمایه‌ای (i_t^m) و نهاده‌های واسطه‌ای (f_t^m) را با قیمت دلاری $p_t^{*,\text{em}}$ از بازارهای جهانی خریداری می‌کنند. واردکنندگان کالاهای متفاوت وارداتی آن‌ها را با قیمت ریالی $p_t^{\text{em}}(i) = s_t p_t^{*,\text{em}}$ به بنگاه جمع‌گر کالای وارداتی می‌فروشند. بنگاه جمع‌گر با ترکیب آن‌ها طبق تابع دیگسیت-استیگلitz در رابطه (۳۱) کالاهای نهایی وارداتی را با قیمت P_t^{em} به متقاضیان عرضه می‌کند (نخلی و همکاران^۱، ۲۰۲۰: ۵۰).

^۱. Nakhli et al. (2020)

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

θ_{Ξ} کشش قیمتی تقاضا برای کالاهای وارداتی است. مشابه بنگاه داخلی، بنگاه جمع‌گر ترکیب کالاهای وارداتی از بنگاه‌های مختلف را به نحوی انتخاب می‌کند که سودش حداکثر شود.

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

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

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

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

مطابق آنچه در بخش بنگاه تولیدکننده واسطه‌ای در خصوص چسبندگی قیمت‌ها بیان شد، فرض می‌شود طبق روش کالوو (۱۹۸۳)، در هر دوره، تنها $1 - \omega_{\Xi}$ درصد از بنگاه‌ها می‌توانند قیمت بهینه محصول خود را با توجه به تقاضای آن تعیین کنند و مابقی بنگاه‌ها (ω_{Ξ} درصد) قیمت کالاهای وارداتی خود را بر اساس شاخص تورم و به صورت رابطه زیر تعیین 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 است. $\tau_{\Xi, m}$ درجه شاخص‌بندی قیمت کالاهای وارداتی است. بنگاه‌هایی که فرصت تعدیل قیمت برای آن‌ها پیش می‌آید، برای تعیین قیمت بهینه خود، ارزش حال جریان سود انتظاری آتی خود را حداکثر می‌کنند.

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

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 واردکننده 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 فیلیپس نیوکینزی تورم کالاهای وارداتی به صورت رابطه (۳۹) خواهد شد:

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

۴-۴-۲- بنگاه‌های صادرکننده

۴-۴-۲-۱- صادرات غیر نفتی

بنگاه‌های صادراتی، کالاهای همگن داخلی را با قیمت (P_t^d) از بازارهای داخلی خریداری کرده و با متمایز نمودن، آن‌ها را در بازارهای صادراتی به قیمت دلاری (P_t^x) می‌فروشند. از آن‌جا که ایران، یک کشور باز و کوچک است، سهم کوچکی از بازار مصرف جهانی کالاهای را در اختیار دارد. تابع تقاضا برای کالاهای داخلی (ایران) توسط خارجیان (بدست آمده از شرط مرتبه اول مسئله حداقل‌سازی هزینه)، به شرح رابطه (۴۰) بدست می‌آید (هادیان و درگاهی، ۱۳۹۶: ۵۷۴).

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

مطابق با رابطه (۴۰) تقاضا برای صادرات ایران x_t به درآمد جهانی (y_t^*)، کشش جانشینی بین کالاهای تولیدی داخلی و صادراتی (θ_x) و همچنین نسبت قیمت کالای صادراتی ایران (P_t^x) به جهان (P_t^*)، بستگی خواهد داشت.

قیمت دلاری کالای صادراتی ایران با توجه به قیمت داخلی آن (P_t^d) و نرخ ارز اسمی (S_t)، طبق رابطه (۴۱) خواهد بود.

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

۴-۴-۲-۲- صادرات نفتی

با توجه به ویژگی اقتصاد ایران مبنی بر وجود درآمدهای صادراتی حاصل از تولید نفت خام و اثرگذاری تکانه درآمدهای نفتی بر متغیرهای کلان، وارد کردن بخش نفت در این مدل ضروری به نظر می‌رسد. از آن‌جا که جریان تولید نفت به ذخایر نفتی یک کشور وابسته بوده و نمی‌توان با

افزایش سرمایه و کار آن را تغییر داد، در این مطالعه تولید نفت به صورت برونزا تعیین می‌شود. به دلیل آن که قیمت نفت در بازارهای جهانی تعیین می‌شود و سهمیه صادراتی ایران نیز از طریق اوپک مشخص می‌شود درآمد ارزی حاصل از فروش نفت، به شکل رابطه (۴۲) در قالب یک فرآیند خود رگرسیون مرتبه اول در نظر گرفته می‌شود (مهینی زاده 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. $\bar{O}$ 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.

۴-۵- 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.

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

$$u_t^{Ig}, u_t^{Ig} \sim (0, \sigma_{Ig}^2)$$

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

همچنین مالیات‌ها تابعی از درآمدها و به صورت رابطه (۴۷) است که در آن τ_t^f نرخ مالیات و به صورت برونزا و بر اساس رابطه (۴۸) از یک فرآیند $AR(1)$ تبعیت می‌کند.

¹. Mahinizadeh et al. (1398)

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

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

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 (۴۹) تعریف می‌شود:

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

فرض می‌شود دولت کسری خود را از طریق انتشار اوراق^۱ تامین می‌کند 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 (۵۰) دانست:

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

۴-۶- ترازنامه بانک مرکزی

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

$$m_t = e_t fr + d_t^g \quad (51)$$

با فرض آنکه تمام بدهی دولت به بانک مرکزی از طریق اوراق پوشش داده شود، خالص بدهی دولت به بانک مرکزی طبق رابطه زیر خواهد بود:

$$d_t^g = b_t^{CB} + d_{t-1}^g / \pi_t \quad (52)$$

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

$$fr_t - \frac{fr_{t-1}}{\pi_t^*} = \omega_g^o \cdot o_t + \frac{P_t^x}{P_t^*} (x_t) - m_t^s - \quad (53)$$

$$\frac{(P_t^{cm} m_t^{cm} + P_t^{im} m_t^{im} + P_t^{fm} m_t^{fm})}{s_t P_t^*}$$

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

۴-۷- 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:

$$\hat{m}_t = \rho_m \hat{m}_{t-1} + \rho_\pi (\hat{\pi}_t - \hat{\pi}_t^T) + \rho_y \hat{y}_t + u_t^m \quad (54)$$

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 زیر پیروی می‌کند.

$$\log \pi_t^T = \rho_{\pi T} \log \pi_{t-1}^T + u_t^{\pi T} \quad u_t^{\pi T} \sim N(0, \sigma_{\pi T}^2) \quad (55)$$

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: ۲۵).

$$\frac{\Delta s_t}{\Delta s} = \left(\frac{\Delta s_{t-1}}{\Delta s} \right) k_0 \left(\frac{\pi_t}{\pi_t^T} \right) k_1 \left(\frac{\frac{e_t * fr_t}{m}}{\frac{e^* fr^*}{m}} \right) k_2 u_t^s \quad u_t^s \sim N(0, \sigma_s^2) \quad (56)$$

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

$$\log \pi_t^* = \rho_{\pi^*} \log \pi_{t-1}^* + u_t^{\pi^*} \quad u_t^{\pi^*} \sim N(0, \sigma_{\pi^*}^2) \quad (57)$$

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

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

^۱ در مدل حاضر به دلیل نبود بخش بانکی، خلق پول فقط توسط بانک مرکزی صورت می‌گیرد، پس رشد پایه پولی

برابر با رشد حجم پول است.

^۲ Manzoor & Taghipour (1394)

در وضعیت پایدار است (بختیاری^۱، ۱۴۰۲: ۱۲۶؛ نخلی و همکاران، ۲۰۲۰: ۶۴). این تابع به صورت رابطه زیر بیان می‌شود.

$$L = \lambda_1 var(\hat{\pi}_t) + \lambda_2 var(\hat{y}_t) \quad (۵۹)$$

۴-۸- تسویه بازارها و تجميع

با مشخص شدن ساختار و اجزاء مدل، آخرین رابطه در الگو DSGE در خصوص نحوه تسویه بازارها است که طبق رابطه (۶۰) تعیین می‌شود. شرط تسویه بازار دلالت بر این دارد که تولید برابر تقاضای خانوارها برای مصرف، سرمایه‌گذاری، مخارج دولت، خالص صادرات باشد. در رابطه (۶۲) اوراق کل برابر با جمع اوراق نگهداری شده توسط خانوار و بانک مرکزی است.

$$y_T = c_t + c_t^g + I_t^T + \frac{s_t(P_t^x x_t + O_t)}{P_t} - \frac{p_t^{cm} c_t^m + p_t^{im} i_t^m + p_t^{fm} f_t^m}{P_t} \quad (۶۰)$$

$$I_t^T = I_t + I_t^g \quad (۶۱)$$

$$b_t^T = b_t^B + b_t^{CB} \quad (۶۲)$$

$$y_T = y_t + e_t O_t \quad (۶۳)$$

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 هستند 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	یافته‌های پژوهش
۲	نسبت مصرف به تولید	$\frac{\bar{c}}{\bar{y}^T}$	۰/۴۷	یافته‌های پژوهش
۳	نسبت مخارج مصرفی دولت به تولید	$\frac{\bar{c}^g}{\bar{y}^T}$	۰/۱۴	یافته‌های پژوهش
۴	نسبت کل سرمایه‌گذاری به تولید	$\frac{\bar{I}^T}{\bar{y}^T}$	۰/۲۴	یافته‌های پژوهش
۵	نسبت کل واردات مصرفی به تولید	$\frac{\bar{c}^m}{\bar{y}^T}$	۰/۰۲	یافته‌های پژوهش
۶	نسبت کل واردات سرمایه‌ای به تولید	$\frac{\bar{I}^m}{\bar{y}^T}$	۰/۰۴	یافته‌های پژوهش

^۱. Bakhtiari (1402)

ردیف	نام متغیر	نماد نسبت	مقدار	روش برآورد
۷	نسبت کل واردات واسطه‌ای به تولید	$\frac{\bar{f}^m}{\bar{y}^T}$	۰/۱۱	یافته‌های پژوهش
۸	نسبت صادرات نفتی به تولید	$\frac{\bar{o}}{\bar{y}^T}$	۰/۲۵	یافته‌های پژوهش
۹	نسبت صادرات غیرنفتی به تولید	$\frac{\bar{x}}{\bar{y}^T}$	۰/۰۸	یافته‌های پژوهش
۱۰	نسبت سرمایه‌گذاری خصوصی به کل سرمایه‌گذاری	$\frac{\bar{I}}{\bar{I}^g}$	۰/۷۲	یافته‌های پژوهش
۱۱	نسبت سرمایه‌گذاری دولتی به کل سرمایه‌گذاری	$\frac{\bar{I}^g}{\bar{I}^g}$	۰/۲۸	یافته‌های پژوهش
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	$\frac{\bar{c}^g}{\bar{q}}$	۰/۷۹	یافته‌های پژوهش
۱۴	نسبت مخارج عمرانی به کل مخارج دولت	$\frac{\bar{I}^g}{\bar{q}}$	۰/۲۱	یافته‌های پژوهش
۱۵	نسبت خالص بدهی بخش دولتی به بانک مرکزی به پایه پولی	$\bar{d}^g / \bar{mb}$	۰/۳۵	یافته‌های پژوهش
۱۶	نسبت صادرات نفتی به خالص دارایی‌های خارجی بانک مرکزی	$\frac{\bar{o}}{\bar{f}^r}$	۱/۰۱۷	یافته‌های پژوهش
۱۷	نرخ استهلاک سرمایه	δ_k	۰/۰۱۴	کمیجانی و توکلیان (۱۳۹۱)
۱۸	نسبت شاخص قیمت مصارف داخلی خانوار به شاخص قیمت مصرف	$p_t^{cd} = \frac{p_t^d}{p_t}$	۰/۹۹۵	یافته‌های پژوهش
۱۹	سهم مصرف کالای داخلی در سبد مصرفی خانوار	α_c	۰/۹۴	یافته‌های پژوهش
۲۰	سهم سرمایه‌گذاری داخلی در سبد سرمایه‌گذاری خانوار	α_i	۰/۷۸	یافته‌های پژوهش
۲۱	نسبت شاخص قیمت سرمایه‌گذاری داخلی به شاخص قیمت کل سرمایه‌گذاری	$p_t^{id} = \frac{p_t^{id}}{p_t^I}$	۱/۰۲۹	یافته‌های پژوهش
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	کمیجانی و توکلیان (۱۳۹۱)
۲۶	سهم سرمایه در تولید	α	۰/۴۲	منظور و تقی‌پور (۱۳۹۴) و فرزین وش 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	مهمی‌زاده و یآوری (۱۳۹۷)
۳۰	ضریب فرآیند خودرگرسیون تکانه تولید خارجی	$\rho_{y_t^*}$	۰/۸	منظور و تقی‌پور (۱۳۹۴)

منبع: یافته‌های پژوهش

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 شده‌اند که در آن تمام متغیرها به صورت تفاضل لگاریتمی از مقدار بلندمدت‌شان^۲ در نظر گرفته شده‌اند. برای استخراج گشتاورهای داده‌های واقعی متغیرها، تمام متغیرها به صورت لگاریتمی در نظر گرفته شد و با استفاده از روش هدریک-پرسکات^۳ روندزدایی شده‌اند. 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: یافته‌های پژوهش

۶- تحلیل آثار تکانه‌های نرخ ارز و درآمد نفتی و مالیات

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، افزایش نرخ ارز هزینه نهایی بنگاه‌های داخلی تولیدکننده کالاهای نهایی را از طریق نهاده کالای واسطه‌ای، سرمایه‌گذاری و مصرفی به عنوان بخشی از زنجیره عرضه افزایش می‌دهد. همان‌طور که در شکل (۱) ملاحظه می‌شود واردات هر سه

^۱. Log- Linearized

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

^۳. Hodrick-Prescott Filter

کالای مصرفی، واسطه‌ای و سرمایه‌ای در ابتدا کاهش^۱ 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 از آن را تعدیل می‌کند.^۲ 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.

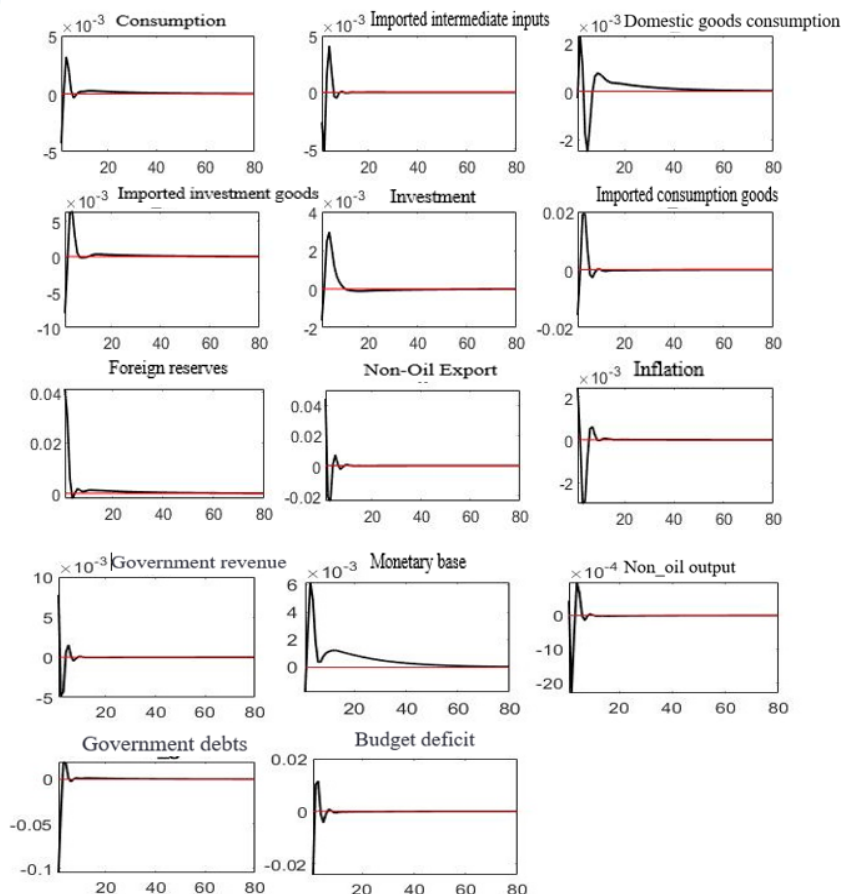
سیاست کاهش ارزش پول ملی، قدرت رقابت کالاهای صادراتی را از طریق کاهش شاخص قیمت صادرات و به دنبال آن افزایش در نرخ ارز حقیقی، افزایش داده و منجر به افزایش صادرات غیرنفتی از وضعیت تعادلی می‌شود. اثرات این شوک بر این متغیر بعد از بیست دوره میرا می‌شود. به عبارت دیگر در میان‌مدت این سیاست باعث انحراف دائمی در صادرات غیرنفتی نمی‌شود.

با تکانه مثبت نرخ ارز، خانوار در ابتدا مصرف کالاهای داخلی را افزایش داده و آن‌ها را با کالاهای مصرفی خارجی جایگزین کرده است. مصرف کل خانوار نیز که ترکیبی از مصرف کالاهای داخلی و وارداتی است، به دلیل کاهش مصرف کالای وارداتی کاهش می‌یابد. با افزایش تقاضای داخلی و خارجی برای کالاهای داخلی، تولید (غیر نفتی) افزایش می‌یابد. از طرفی دیگر، افزایش هزینه نهایی تولید داخلی، باعث کاهش تولید می‌شود که برآیند این دو اثر در ابتدا با غلبه اثر دوم همراه بوده و تولید را کاهش داده است. اما در ادامه، با افزایش قدرت رقابت‌پذیری کالاهای داخلی و کاهش اثر تکانه مذکور تولید افزایش می‌یابد.

تکانه ارزی همچنین بر خالص ذخایر ارزی بانک مرکزی تأثیر مثبت داشته است 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. در تفسیر نمودارها مراد از هرگونه تغییرات (افزایش / کاهش) نسبت به وضعیت تعادلی است.

^۲. 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

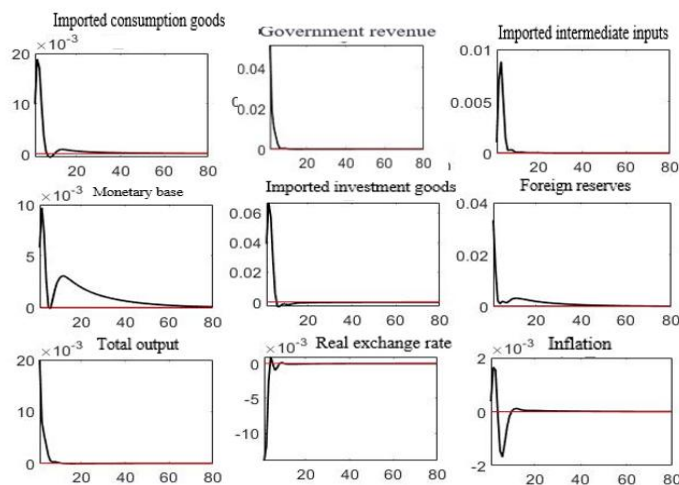
در شکل (۲)، با استفاده از توابع عکس‌العمل آنی آثار شوک درآمدهای نفتی دولت بر متغیرهای مهم ارائه شده است.

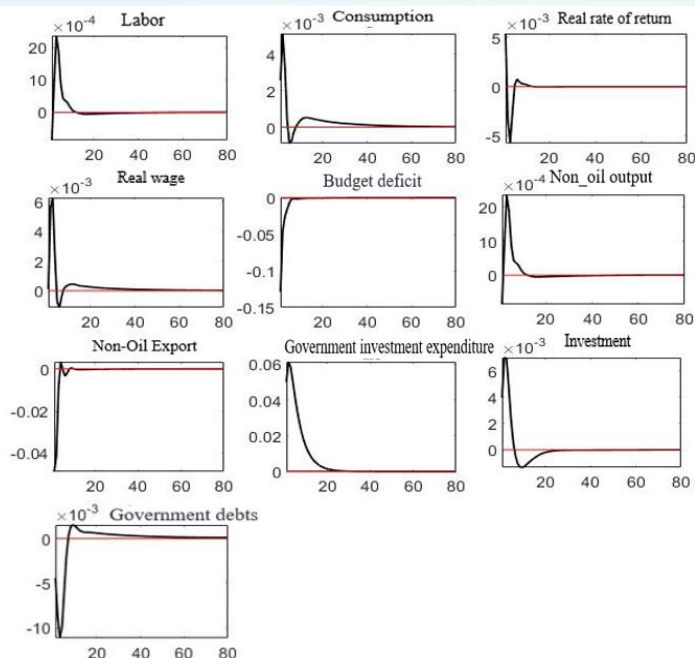
با افزایش درآمدهای حاصل از نفت، چون بخش عظیمی از این درآمد به بانک مرکزی فروخته می‌شود، باعث افزایش ذخایر خارجی بانک مرکزی می‌شود. به تبع افزایش خالص دارایی‌های خارجی، پایه پولی نیز به تدریج افزایش می‌یابد. همچنین افزایش خالص دارایی‌های خارجی بانک مرکزی به کاهش نرخ ارز اسمی منتهی می‌شود. تورم نیز به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

افزایش می‌یابد و با توجه به افت نرخ ارز اسمی، نرخ ارز حقیقی کاهش می‌یابد. کاهش نرخ ارز حقیقی منجر به کاهش صادرات غیرنفتی و افزایش واردات شده است. پس مطابق با شکل (۲) واردات مصرفی و هم واسطه‌ای و سرمایه‌ای افزایش می‌یابد به گونه‌ای که در نتیجه تکانه نفتی، واردات کالاهای مصرفی، واسطه‌ای و سرمایه‌ای افزایش می‌یابد. افزایش واردات منجر به افزایش مصرف می‌شود.

اثر تکانه مثبت نفتی بر طرف عرضه، سبب افزایش سطح قیمت‌ها و ایجاد انگیزه برای افزایش تولید در بخش غیرنفتی می‌شود، از این رو بنگاه‌های بخش غیرنفتی تمایل دارند نیروی کار و سرمایه بیشتری را به کار گیرند، با توجه به محدود بودن نیروی کار، بنگاه‌ها دستمزد بالاتری به نیروی کار پیشنهاد می‌دهند، پس دستمزد و اجاره سرمایه افزایش می‌یابد.

با توجه به وابستگی بودجه دولت به نفت، با افزایش درآمدهای نفتی، کسری بودجه دولت کاهش می‌یابد. مطابق شکل (۲)، با وقوع تکانه نفتی، مخارج عمرانی نیز افزایش می‌یابد که خود سبب افزایش سرمایه‌گذاری می‌شود.

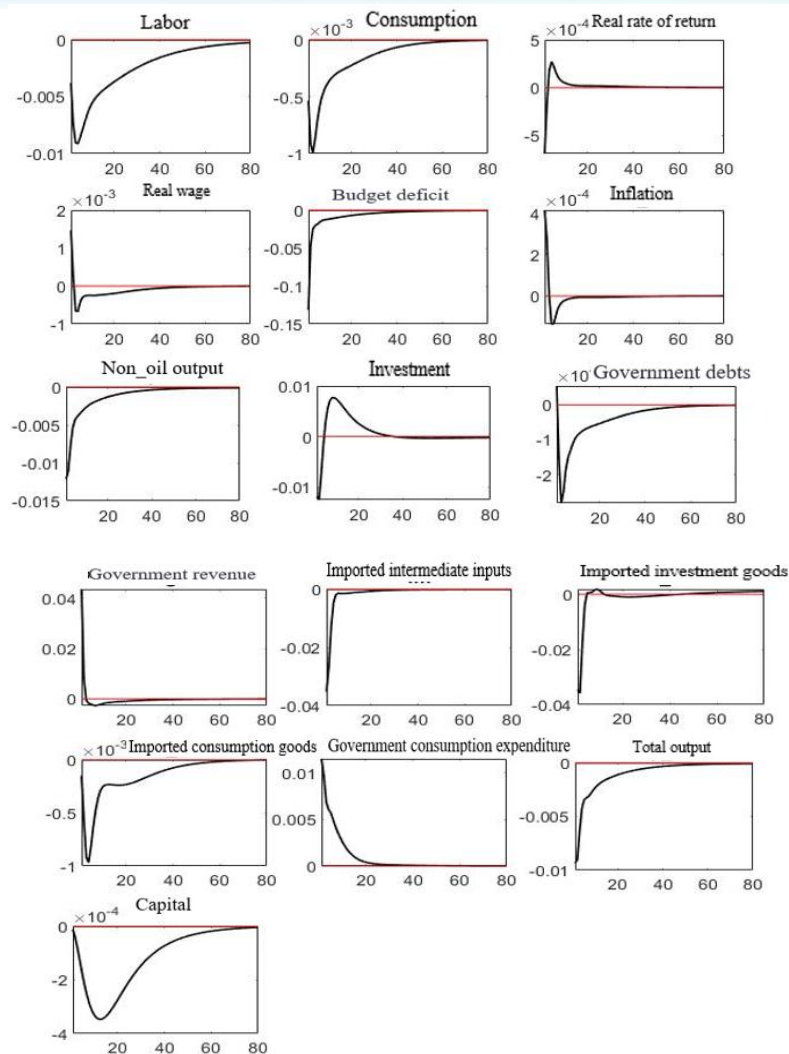




شکل ۲: واکنش متغیرها به تکانه درآمد نفتی به اندازه یک انحراف معیار
منبع: نتایج تحقیق

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

همان‌طور که در شکل (۳) ملاحظه می‌شود، 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

پس از بررسی آثار هریک 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 و نرخ ارز

تکانه	واریانس تورم	واریانس تولید	زیان
تکانه درآمد نفتی	۰/۰۰۰۱۸۹۰	۰/۰۰۰۴۳۸۹	۰/۰۰۰۶۲۷۹
تکانه نرخ ارز	۰/۰۰۰۳۵۷۶	۰/۰۰۶۸۳۵۲	۰/۰۰۷۱۹۲۸
تکانه مالیات	۰/۰۰۰۰۰۱۸	۰/۰۰۱۰۱۷۵	۰/۰۰۱۰۱۹۳

منبع: نتایج تحقیق

طبق نتایج بدست آمده، تکانه نرخ ارز نسبت به تکانه مالیاتی و تکانه درآمد نفتی دارای بیشترین زیان رفاهی است زیرا همان‌طور که بیان شد، نرخ ارز هم از کانال تقاضا و هم از کانال عرضه بر تمام متغیرهای اقتصاد به صورت مستقیم و غیر مستقیم اثر می‌گذارد.

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 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 سه تکانه، کاهش کسری بودجه دولت و کاهش بدهی 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 کالاهای داخلی روی آورد. با تغییر ترکیب مصرف خانوار مصرف کل خانوار کاهش پیدا کرد. صادرات غیرنفتی به دلیل افزایش نرخ ارز حقیقی افزایش یافت. تولید نیز در ابتدا به واسطه افزایش هزینه نهایی بنگاه کاهشی بوده است 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 غیرنفتی 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 غیرنفتی را زیاد کرده 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.

همچنین شاخص زیان رفاهی به صورت جمع وزنی واریانس تولید و تورم در ازای تکانه‌های نفتی، مالیات و نرخ ارز، در این الگو بکار گرفته شد. بر اساس این شاخص، تکانه نرخ ارز نسبت به تکانه مالیاتی و تکانه نفتی 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.

پیوست ۱

جدول ۱: تجزیه واریانس شبیه‌سازی یک شوک در یک زمان (بر حسب درصد)

متغیر	شوک				متغیر	شوک			
	u_t^s	u_t^o	u_t^{τ}	کل		u_t^s	u_t^o	u_t^{τ}	کل
$\hat{l}_t$	۱۲/۰۳	۷/۱۴	۸۰/۶۶	۱۰۰	$\hat{m}_t^{fm}$	۴۴/۴۱	۳۹/۰۱	۱۶/۵۱	۱۰۰
$\hat{c}_t$	۳۲/۷۸	۴/۰۴	۶۳/۱۸	۱۰۰	$\hat{\pi}_t^*$	—	—	—	—
$\hat{p}_t^b$	۲۲/۹۹	۱۲/۳۹	۶۴/۵۲	۹۰/۹۹	$\hat{p}_t^{*x}$	۳۸/۹۹	۵۴/۷۵	۶/۲۶	۱۰۰
$\hat{w}_t$	۲۶/۳۸	۴/۱۶	۶۹/۴۶	۱۰۰	$\hat{a}_t$	—	—	—	—
$\hat{b}d_t$	۱۱/۹۰	۴۵/۳۰	۴۲/۸۰	۱۰۰	$\hat{k}_t$	۱۶/۸۹	۱۹/۴۶	۶۳/۶۵	۱۰۰
$\hat{\pi}_t^c$	۴۲/۶۷	۲۶/۳۵	۳۰/۹۸	۱۰۰	$\hat{f}_t^m$	۴۸/۳۲	۱۸/۹۴	۳۲/۷۴	۱۰۰
$\hat{\pi}_t^{fm}$	۶۳/۷۳	۲۵/۵۰	۱۰/۷۷	۱۰۰	$\hat{c}_t^d$	۲۰/۲۵	۲۶/۶۳	۵۳/۱۲	۱۰۰
$\hat{b}_t^T$	۲۵/۷۶	۱۵/۲۶	۵۸/۹۸	۱۰۰	$\hat{c}_t^m$	۴۴/۵۶	۳۷/۲۹	۱۸/۱۵	۱۰۰
$\hat{t}_t$	۲۰/۰۹	۱۴/۲۹	۶۵/۶۲	۱۰۰	$\hat{l}_t^d$	۱۶/۹۲	۴۶/۰۴	۳۷/۰۴	۱۰۰
$\hat{g}_t$	۲۱/۹۹	۵۳/۵۹	۱۸/۴۸	۱۰۰	$\hat{l}_t^m$	۳۷/۹۹	۴۴/۸۲	۱۷/۱۹	۱۰۰
$\hat{b}_t^c$	۷۹/۶۵	۱۰/۳۹	۹/۸۱	۹۹/۸۵	$\hat{p}_t^d$	۲۸/۷۷	۱۹/۵۶	۵۱/۶۷	۱۰۰
$\hat{\pi}_t^l$	۲۵/۳۰	۲۹/۷۹	۴۴/۹۱	۱۰۰	$\hat{\pi}_t^T$	—	—	—	—
$\hat{f}_t^r$	۵۴/۳۰	۳۲/۱۲	۱۳/۵۸	۱۰۰	$\hat{t}_t^r$	۰	۰	۱۰۰	۱۰۰
$\hat{m}_t^s$	۶۰/۰۷	۱۳/۱۸	۲۶/۱۳	۱۰۰	$\hat{m}_t$	۲۹/۱۶	۲۰/۳۰	۵۰/۵۴	۱۰۰
$\hat{\pi}_t^{cm}$	۱۸/۴۶	۳۴/۷۱	۴۶/۸۳	۱۰۰	$\hat{p}_t^{cm}$	۱۴/۷۰	۵۱/۱۵	۳۴/۱۵	۱۰۰
$\hat{\pi}_t^{lm}$	۲۲/۹۴	۳۷/۳۳	۳۹/۷۳	۱۰۰	$\hat{p}_t^{ld}$	۱۵/۹۶	۶۰/۳۹	۲۳/۵۳	۹۹/۸۸
$\hat{\pi}_t^x$	۶۴/۷۶	۳۴/۴۶	۰/۷۷	۹۹/۹۹	$\hat{p}_t^{lm}$	۱۷/۴	۴۴/۸۳	۳۷/۷۱	۹۹/۹۴
$\hat{p}_t^k$	۱۰/۳۹	۱۴/۵۱	۷۵/۱۰	۱۰۰	$\hat{p}_t^{fm}$	۲۴/۲۳	۴۹/۱۷	۲۶/۶۰	۱۰۰
$\hat{q}_t$	۱۶/۴۰	۲۰/۳۰	۶۳/۳۰	۱۰۰	$\hat{\pi}_t^d$	۲۴/۵۰	۲۷/۵۶	۴۷/۹۴	۱۰۰
$\hat{m}c_t$	۳۰/۲۷	۲۴/۶۰	۴۵/۱۳	۱۰۰	$\hat{y}_t$	۲۹/۳۸	۲۲/۷۶	۴۷/۸۶	۱۰۰
$\hat{d}^g$	۳۹/۰۸	۱۷/۲۵	۴۳/۶۷	۱۰۰	$\hat{l}_t$	۲۲/۲۵	۲۴/۱۹	۵۳/۵۶	۱۰۰
$\hat{p}_t$	۵۰/۲۳	۳۱/۰۱	۱۸/۷۶	۱۰۰	$\hat{x}_t$	۳۸/۹۹	۵۴/۹۵	۶/۰۶	۱۰۰
$\hat{y}_t^*$	—	—	—	—	$\hat{l}_t^g$	۰	۱۰۰	۰	۱۰۰
$\hat{l}_t^T$	۲۶/۵۲	۵۳/۹۹	۱۹/۴۹	۱۰۰	$\hat{c}_t^g$	۱۰/۳۹	۸/۹۹	۸۰/۶۲	۱۰۰
$\hat{e}_t$	۴۸/۹۹	۴۴/۷۵	۶/۲۶	۱۰۰	$\hat{g}e_t$	۸/۴۰	۳۱/۹۹	۵۹/۶۱	۱۰۰
$\hat{m}c_t^{cm}$	۴۳/۲۱	۴۰/۱۲	۱۶/۶۸	۱۰۰	$\hat{o}_t$	۰	۱۰۰	۰	۱۰۰
$\hat{m}c_t^{lm}$	۵۳/۶۱	۳۵/۶۶	۱۰/۶۰	۹۹/۸۶	$\hat{b}_t^B$	۰	۱۲/۲۶	۸۷/۷۴	۱۰۰
$\hat{m}_t$	۲۹/۱۷	۱۲/۱۸	۵۸/۵۶	۱۰۰	$\hat{\varepsilon}_t^m$	—	—	—	—
$\hat{y}_T$	۲۷/۱۸	۴۹/۲۹	۲۳/۵۳	۹۹/۶۳					

منبع: یافته‌های پژوهش

References

- 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.
- 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].
- 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.
- 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].
- 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.
- Bamaiyi, 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.
- Barro, R.J., & Sala-i-Martin, X., (1992). Public Finance in Models of Economic Growth. *Review of Economic Studies*, **59**(4), 645-661.
- Ben-Taher, H. A. (2024). The Macroeconomic Effect of Oil Sector Crisis in Libya. *Studies in Business and Economics*, **27**(1), 22-43.
- Bernanke, B.S., & Gertler, M. (1995). Inside the Black Box: the Credit Channel of Monetary Policy Transmission. *Journal of Economic Perspectives*, **9**, 27-48.
- Bhattarai, K., & Trzeciakiewicz, D. (2017). Macroeconomic Impacts of Fiscal Policy Shocks in the UK A DSGE Analysis, *Economic Modelling*, **61**(C): 321-338.
- Bofah, K. (2003). The Impact of Tax on Investment and Business Decisions. *Int. Res. J. Fin. Eco*, **63**, 99-116.
- Boroumand, S. Mohamadi, T. Memar Nejad, A. & Baghfalaki, A. (2020). 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.
- Calvo, G. A. (1983). Staggered Prices in a Utility-Maximizing Framework. *Journal of Monetary Economics*, **12**, 383-398.
- Dar, A., Amirkhalkhali, S., (2002). Government Size, Factor Accumulation, and Economic Growth: Evidence from OECD Countries. *Journal of Policy Modeling*, **24**, 679-692.
- 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].

- 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.
- 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.
- Emami, K., & Adibpour, M. (2012). Oil Income Shocks and Economic Growth in Iran. *Economic Modelling*, **29**(5), 1774-1779.
- 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.
- Faraji Dizaji, S. (2014). The Effects of Oil Shocks on Government Expenditures and Government. *Economic Modelling*, **40**, 299-313.
- 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].
- 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].
- 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].
- 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].
- Hashemi Dizaj, A. (2009). Financial and Monetary Policies (Vol.2). Tehran, *Academic Jihad Publications*. [In Persian].
- 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.
- 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 Stickines, *Quarterly Energy Economics Review*, **12**(48): 1-32. [In Persian].
- 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].
- 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.
- 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].

- Manzoor, D., & Taghipour, A. (2016). 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].
- 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.
- Milani, F. (2009). Expectations, Learning, and the Changing Relationship between Oil Prices and the Macroeconomy. *Energy Economics*, **31**(6), 827-837. [In Persian].
- Mishkin, F. S. (2007). *The Economics of Money, Banking, and Financial Markets*. Pearson Education.
- 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].
- 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.
- 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.
- Punzi, M. T. (2019). The Impact of Energy Price Uncertainty on Macroeconomic Variables. *Energy Policy*, **129**, 1306-1319.
- Ramoni-Perazzi, J., & Romero, H. (2022). Exchange Rate Volatility, Corruption, and Economic Growth. *Heliyon*, **8**(12), 1-11.
- Rotemberg, J. J. (1982). Monopolistic Price Adjustment and Aggregate Output. *The Review of Economic Studies*, **49**(4), 517-531.
- 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. *Theories of Financial Economics*, **2**(3), 11-36. [In Persian].
- 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].
- 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.
- 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].
- Tavakolian, H., & Ghiaie, H. (2019). Optimal Inflation Targeting in a Dual-Exchange Rate Oil Economy (No. 2019-09). THEMA (THéorieEconmique, Modélisation et Applications), Université de Cergy-Pontoise.
- Tavakolian, H., & JalaliNaeni, A. (2017). Optimal and Discretionary Monetary and Exchange Policies in Iran: A DSGE Approach. *Iran Economic Research*, **22**(70), 33-98. [In Persian].

- Tavakolian, H., & Sarem, M. (2017). DSGE Models in DYNARE. Tehran, *Monetary and Banking Research Institute*. [In Persian].
- 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].
- 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.
- Younessi, A., Ghafari, H., & Pourkazemi, M. (2016). Financial Policies and Household Utility: a Mathematical Model Approach, *Quarterly Journal of Fiscal and Economic Policies*, **3**(12), 79-104. [In Persian].
- 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.