

Comparing the effect of monetary and financial policy in the currency regimes of Iran's economy on growth and inflation with the stochastic dynamic general equilibrium approach

Roya Atefimanesh¹, Morteza Tahamipour*², Hossein Samsami³,
Anooshirvan Taghipour⁴

Received: 13-05-2024

Accepted: 12-06-2024

Extended Abstract

Purpose: Macroeconomics policies places great importance on sustainable economic growth and price stability, and achieving these goals relies heavily on effective financial and monetary policies. Researchers have conducted experimental studies to determine the most suitable combination of these policies to influence key economic variables, particularly growth and inflation. The impact of monetary and financial policies on production and inflation is influenced by various factors, including currency regimes.

Several studies have explored the relationship between financial and monetary policies and economic growth while considering the currency regime. Gali (2007 and 2015), Navid Jameel et al. (2023), and Biabani et al. (2021) are noteworthy examples of such studies. Furthermore, the effects of monetary and financial policies on inflation can vary significantly depending on the currency regime and other factors. Walugo et al. (2023) examined this issue in Ghana, analyzing the inflation targeting framework of the country's monetary policies. The results indicated that the effectiveness of monetary and financial policies was greatly influenced by the currency regime and exchange rate in Ghana.

Despite numerous foreign studies on the effectiveness of monetary and financial policies in different currency regimes, empirical studies in Iran's economy have not investigated or compared the effects of these policies under different currency regimes. This article aims to fill that gap by examining the impact of monetary and fiscal policies within the context of the currency regimes experienced in Iran's economy. Iran's economy is characterized as a small, open economy heavily reliant

¹. PhD candidatet in Economics, Faculty of Economics and Political Sciences, Shahid Beheshti University, Tehran, Iran. Email: roatefira@gmail.com

². Corresponding Author. Assistant Professor of Economics, Faculty of Economics and Political Sciences, Shahid Beheshti University, Tehran, Iran. Email: mortezatahamipour@gmail.com

³. Assistant Professor of Economics, Faculty of Economics and Political Sciences, Shahid Beheshti University, Tehran, Iran. Email: h-samsami@sbu.ac.ir

⁴. Economic Vice President of Program and Budget Organization, Tehran, Iran. Email: arya216@gmail.com

on oil revenues. The analysis will be conducted using a Dynamic Stochastic General Equilibrium (DSGE) framework.

Methodology: This article employs a Stochastic dynamic general equilibrium model within the framework of a small open economy to analyze the impact of economic sanctions on the Iranian economy. The analysis is based on the principles of New Keynesian economics and assumes the presence of price and wage stickiness. The study focuses on the decision-making process of the household sector, which optimizes choices related to consumption, labor supply, and money demand. Additionally, separate specifications are made for the new Phillips Kinesin curve, capturing both domestic and imported inflation.

Given the dominant role of the financial sector and the limited independence of the central bank, the study combines the government budget with the central bank's balance sheet. The monetary and currency policy is modeled through two channels: foreign assets and the volume of liquidity. In Iran, where interest rates are controlled, the study replaces the interest rate targeting policy with the growth rate of liquidity as a key instrument of monetary policy. The model incorporates two policy instruments: intervention in the currency market and adjustments to the money growth rate.

The study divides the currency regimes experienced in Iran into three periods. The first period covers the years 1368-1380, characterized by a multiple exchange rate regime. Although multiple authorized and official rates were present during this period, it resembles a fixed regime to some extent. The second period spans the years 1381-1390, during which a floating currency regime was implemented. The third period encompasses the years 1391-1401 and resembles the first period in terms of a multi-rate regime. However, compared to the first period, this regime exhibits greater exchange rate fluctuations and a reduced variety of rates, making it more flexible.

Findings and Discussion: The interpretation of the instantaneous reaction graphs reveals several key findings. Firstly, expansionary fiscal policy has a positive effect on production in multi-rate regimes, but a negative effect in managed floating regimes. Moreover, the positive impact of government expenditure shocks on inflation is greater in the multi-rate regime of the first period compared to the third period. This finding aligns with Mandel-Fleming's studies, which suggest that financial policies are more effective under a fixed currency regime. In such a regime, to prevent the strengthening of the national currency, monetary policy needs to be expanded, thereby reinforcing the initial effects of fiscal expansion on spending.

Regarding monetary policy, the results indicate a positive effect on production in the fixed currency regime, but a negative effect in the second and third periods when the currency regime is managed floating or multi-rate (close to floating). These outcomes suggest that the increase in liquidity in recent years has been predominantly absorbed by non-productive activities, resulting in a lack of real impact of monetary policy on production growth. Interestingly, monetary policy has led to increased inflation in all three periods.

Additionally, the study findings demonstrate that the managed floating currency regime incurs the least welfare loss in response to monetary and financial policy shocks.



Conclusions and Policy Implications: Based on the study's findings, it is evident that the managed floating currency regime results in the least welfare losses when facing monetary and financial policy shocks. Iran has identified itself as a country adopting a managed floating exchange rate regime within its development program. However, the implementation of this currency regime has only been possible for a limited period. Therefore, it is recommended that the prerequisites for an effective performance of this currency regime be considered, including inflation targeting, independence of the central bank, and adherence to an appropriate range of exchange rate fluctuations. These measures align with the legal requirements of the monetary authority in implementing a managed floating currency regime.

Keywords: Monetary Policy, Fiscal Policy, Multi- Exchange Rate Regime, Managed Floating Exchange Rate Regime, Dynamic Stochastic General Equilibrium Model.

JEL Classification: F31, F310, F4, E5, E62.

مقایسه اثر سیاست پولی و مالی بر رشد و تورم در رژیم‌های ارزی اقتصاد ایران با رویکرد تعادل عمومی پویای تصادفی^۱

روی‌ا عاطفی منش^۲، مرتضی تهامی پور^{۳*}، حسین صمصامی^۴، انوشیروان تقی پور^۵

پذیرش: ۱۴۰۳-۰۳-۲۳

دریافت: ۱۴۰۳-۰۲-۲۴

چکیده

این مقاله با استفاده از یک مدل تعادل عمومی پویای تصادفی اقتصاد باز به مقایسه اثر سیاست‌های پولی و مالی بر رشد و تولید در رژیم‌های ارزی اقتصاد ایران پرداخته است. وجه تمایز مطالعه تفکیک رژیم‌های ارزی بر مبنای واقعیت اقتصاد ایران به سه دوره است (دوره اول رژیم ارزی چند نرخ، دوره دوم رژیم شناور مدیریت‌شده و دوره سوم با تشدید تحریم‌ها مجدداً رژیم چند نرخ). نتایج نشان می‌دهد اثر سیاست مالی انبساطی بر تولید در رژیم‌های چند نرخ مثبت و در رژیم شناور مدیریت‌شده منفی است. اثر مثبت شوک مخارج دولت بر تورم در رژیم چند نرخ دوره اول بیشتر از دوره سوم است. اتخاذ سیاست پولی انبساطی در دوره اول اثر مثبتی بر تولید داشته و اثر آن در دوره دوم و سوم منفی است. تورم در هر سه دوره افزایش یافته است. همچنین اجرای سیاست مالی و پولی در رژیم شناور مدیریت‌شده کمترین زیان رفاهی را ایجاد خواهد کرد. بنابراین با توجه به الزام قانونی مقام پولی برای اجرای رژیم ارزی شناور مدیریت‌شده پیشنهاد می‌شود پیش‌نیازهای اجرای این رژیم ارزی به منظور عملکرد مناسب‌تر آن مد نظر قرار گیرد.

واژگان کلیدی: سیاست مالی، سیاست پولی، رژیم ارزی چند نرخ، رژیم ارزی شناور مدیریت‌شده، مدل تعادل عمومی پویای تصادفی.

طبقه‌بندی JEL: F31, F310, F4, E5, E62

^۱ این مقاله برگرفته از رساله نویسنده اول در دانشگاه شهید بهشتی است.

^۲ دانشجوی دکتری علوم اقتصادی، دانشکده اقتصاد و علوم سیاسی، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران.
roatefira@gmail.com

^۳ نویسنده مسئول. استادیار گروه علوم اقتصادی، دانشکده اقتصاد و علوم سیاسی، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران.
mortezatahamipour@gmail.com

^۴ استادیار گروه علوم اقتصادی، دانشکده اقتصاد و علوم سیاسی، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران.

h-samsami@sbu.ac.ir

^۵ دکترای اقتصاد، معاون امور اقتصاد کلان سازمان برنامه و بودجه کشور، تهران، ایران.
arya216@gmail.com

۱- مقدمه

رشد اقتصادی پایدار و ثبات قیمت‌ها از مهمترین اهداف اقتصاد کلان به شمار می‌رود و سیاست‌های مالی و پولی نقش برجسته‌ای در تحقق این اهداف دارند. البته تئوری‌های مربوط به سیاست‌های پولی و مالی در طول تاریخ اقتصادی، تحولات چشمگیری را تجربه کرده‌اند. در قرن‌های ۱۸ و ۱۹، اقتصاد کلاسیک، که توسط چهره‌هایی مانند آدام اسمیت و دیوید ریکاردو حمایت می‌شد، بر این مبنا شکل گرفت که نیروهای بازار به طور طبیعی به تعادل اقتصادی منجر می‌شوند و دخالت دولت در اقتصاد باید در حداقل ممکن باشد. قرن بیستم با اقتصاد کینزی آغاز شد و جان مینارد کینز بر نیاز به مشارکت فعال دولت در مدیریت تقاضا از طریق سیاست‌های مالی، به ویژه در دوران رکود اقتصادی تأکید کرد. پول‌گرایان، به رهبری فریدمن در اواسط قرن بیستم، بر تثبیت عرضه پول برای کنترل تورم تمرکز کرده و نسبت به کارآمدی سیاست مالی ابراز تردید کردند. در اواخر قرن بیستم، اقتصاد کینزی جدید، مبانی اقتصاد خرد را ادغام کرد و از نقش سیاست پولی در تثبیت اقتصاد و تأکید بر هماهنگی با سیاست مالی حمایت کرد. تئوری‌های اقتصادی سمت عرضه^۱، تحت تأثیر رابرت ماندل^۲، با تمرکز بر تحریک رشد از طریق عواملی مانند نرخ‌های مالیاتی و سیاست‌های نظارتی ظهور کرد. در قرن بیست و یکم نظریه پولی مدرن (MMT)^۳ معرفی شد که دیدگاه‌های متعارف کسری و عرضه پول را به چالش می‌کشد و استفاده از سیاست‌های مالی تهاجمی‌تر را برای اشتغال کامل و رشد پیشنهاد می‌کند. در طول این فرآیند تاریخی، بررسی‌های تجربی به دنبال تعیین مناسب‌ترین ترکیب سیاست‌های پولی و مالی برای اثرگذاری بر متغیرهای اقتصادی به ویژه رشد و تورم بوده‌اند و اگر چه مطالعات متعددی در خصوص تأثیر این سیاست‌ها بر رشد اقتصادی و تورم انجام شده است؛ اما مطالعات کمی به بررسی اثرات سیاست‌های مالی و پولی با توجه به شرایط اقتصادی کشورها از جمله رژیم‌های مختلف ارزی پرداخته‌اند. این در حالی است که اثربخشی سیاست‌های پولی و مالی بر متغیرهای اقتصادی به عوامل مختلفی نظیر رژیم‌های ارزی بستگی دارد. از جمله مطالعات انجام شده در خصوص اثر سیاست‌های مالی و پولی بر رشد اقتصادی با در نظر گرفتن رژیم ارزی می‌توان به مطالعات گلی^۴

1. Supply-Side Economics

2. Mundell

3. Modern Monetary Theory

4. Gali (2007)

(۲۰۰۷ و ۲۰۱۵)، نوید جمیل و همکاران^۱ (۲۰۲۳) و بیابانی و همکاران^۲ (۱۴۰۰)، اشاره کرد. این مطالعات تجربی نشان می‌دهد که در رژیم‌های ارزی میخکوب، توانایی سیاست‌گذاران در اجرای سیاست‌های پولی و مالی ممکن است به دلیل ضرورت ثبات و حفظ نرخ ارز محدود شود که این امر می‌تواند به عدم تعادل و محدودیت‌های خارجی منجر شود. این در حالی است که در رژیم‌های ارزی شناور، سیاست‌گذاران آزادی بیشتری برای دنبال کردن سیاست‌های پولی و مالی انبساطی دارند که این امر می‌تواند از طریق کاهش عدم اطمینان و تشویق سرمایه‌گذاری، از رشد اقتصادی حمایت کند.

علاوه بر این اثرات سیاست پولی و مالی بر تورم نیز می‌تواند بسته به رژیم ارزی و سایر عوامل بسیار متفاوت باشد. در رژیم‌های ارزی میخکوب، سیاست‌گذاران ممکن است ثبات نرخ ارز را نسبت به کنترل تورم در اولویت قرار دهند در چنین شرایطی اگر تقاضای داخلی بیش از عرضه باشد، می‌تواند منجر به فشارهای تورمی شود. این موضوع توسط والوگو و همکاران^۳ (۲۰۲۳) در کشور غنا با تحلیل چارچوب هدف‌گذاری تورم در سیاست‌های پولی این کشور مورد بررسی قرار گرفت و نتایج حاکی از آن است که میزان اثر بخشی سیاست‌های پولی و مالی به طور معنی‌داری تحت تاثیر رژیم ارزی و نرخ ارز در این کشور بوده است. همچنین در این خصوص می‌توان به مطالعه ونگ و همکاران^۴ (۲۰۲۳) به منظور بررسی آثار سیاست‌های پولی و مالی بعد از همه‌گیری کووید ۱۹ در کشور چین اشاره کرد. در رژیم‌های ارزی شناور، بانک‌های مرکزی می‌توانند از سیاست پولی برای هدف قرار دادن مستقیم تورم از طریق تعدیل نرخ‌های بهره استفاده کنند. تصمیمات سیاست مالی همچنین می‌تواند بر پویایی تورم از طریق تأثیر آن‌ها بر تقاضا و عرضه کل اثرگذار باشد. این موضوع توسط گورکاینک و همکاران^۵ (۲۰۲۳) در کشور ترکیه مورد بررسی قرار گرفته و پویایی تورم تحت نوسانات نرخ ارز و تاثیر آن بر عرضه و تقاضای کل مشاهده شده است.

علاوه بر این سویک و مریوگین^۶ (۲۰۲۳) با بررسی شوک‌های مالی در ۱۳۹ کشور طی

1. Naveed Jamil et al. (2023)

2. Biabani et al

3. Valogo et al.

4. Wang et al.

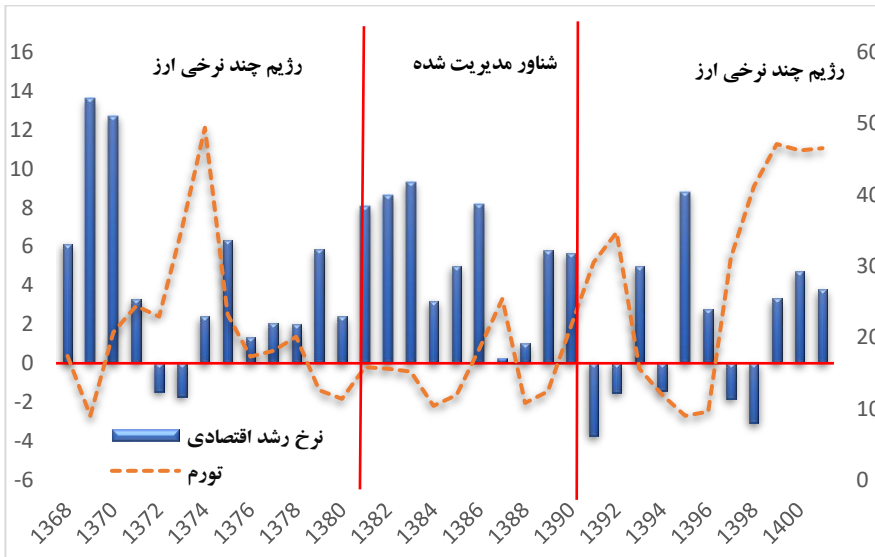
5. Gurkaynak et al.

6. Cevik and Miryugin

دوره ۲۰۲۱-۱۹۷۰ نشان دادند که تاثیر شوک‌های سیاست مالی بر تورم به فضای مالی، شرایط اقتصادی همچنین نوع سیاست پولی، رژیم نرخ ارز و قوانین مالی در زمان شوک بستگی دارد. آن‌ها دریافتند که نرخ‌های ارز انعطاف‌پذیر و سیاست‌گذاری قاعده‌مند، انعطاف‌پذیری بیشتری در برابر شوک‌های تورمی ایجاد می‌کند.

به طور کلی، اثرات سیاست‌های پولی و مالی بر متغیرهای اقتصادی پیچیده و بسته به بسترها و ساختار هر اقتصادی متفاوت است. مطالعات تجربی مختلف و مدل‌های نظری به بررسی این روابط ادامه می‌دهند تا بینش‌هایی را برای سیاست‌گذاران و اقتصاددانان فراهم کنند. این در حالی است که هیچ یک از مطالعات تجربی شده انجام شده در اقتصاد ایران به بررسی و مقایسه اثر سیاست‌های پولی و مالی با توجه به رژیم‌های ارزی مختلف نپرداخته‌اند. این مقاله بر آن است که اثر سیاست‌های پولی و مالی را با توجه به رژیم‌های ارزی تجربه شده در اقتصاد ایران (اقتصاد کوچک، باز و متکی به درآمدهای نفتی) در چارچوب یک مدل تعادل عمومی پویای تصادفی (DSGE) مورد بررسی قرار دهد. اقتصاد ایران طی دوره‌های مختلف رژیم‌های ارزی متفاوتی را تجربه کرده است. به استناد گزارش‌های بانک مرکزی، طی سال‌های جنگ که با کاهش ذخایر ارزی همراه بود، رژیم چند نرخ ارز اجرایی شد. طی دهه هفتاد بانک مرکزی در چند مرحله اقدام به کاهش تعدد نرخ‌های ارز کرد. به طوری که در سال ۱۳۷۰ دولت تعداد نرخ‌های رسمی (دولتی) ارز را از هفت نرخ به سه نرخ رسمی، رقابتی و شناور کاهش داد. در سال ۱۳۷۲ سیاست تک نرخ ارز اجرا شد که به دلایلی نظیر افزایش فشار بدهی خارجی، رشد واردات و کاهش قیمت نفت تداوم نیافت و سیاست چند نرخ تا سال ۱۳۸۰ ادامه پیدا کرد. در سال ۱۳۸۱ سیاست یکسان سازی نرخ ارز اجرا شد که به دلیل مطلوب بودن زمینه‌های آن نظیر رشد مناسب اقتصادی، تورم پایین و کاهش بدهی‌های خارجی با موفقیت همراه شد. این سیاست تا سال ۱۳۹۰ تداوم داشت اما با تشدید تحریم‌های بین‌المللی مجدداً رژیم چند نرخ حاکم شد و کالاهای وارداتی برای تخصیص ارز اولویت‌بندی شدند، این سیاست تا کنون ادامه داشته است. پس رژیم ارزی کشور را مطابق نمودار (۱) می‌توان به سه دوره تفکیک کرد. در دوره اول که مربوط به سال‌های (۱۳۸۰-۱۳۶۸) است متوسط رشد اقتصادی ۴/۲ درصد و میانگین تورم ۲۱/۶ درصد بود. متوسط رشد اقتصادی و تورم در دوره دوم (۱۳۹۰-۱۳۸۱) به ترتیب ۵/۵ درصد و ۱۵/۷ درصد بود و در

دوره سوم میانگین رشد اقتصادی ۱/۵ درصد و تورم ۲۹/۴ درصد بوده است.^۱



نمودار ۱: مقایسه تورم و رشد اقتصادی در رژیم‌های ارزی تجربه شده در ایران

مأخذ: داده‌های مرکز آمار ایران

ساختار مقاله به این ترتیب است که ابتدا مبانی نظری ارتباط سیاست مالی و پولی با رژیم‌های ارزی بیان می‌شود. سپس در بخش دوم مدل‌سازی بر مبنای ویژگی‌های اقتصاد ایران معرفی می‌شود. در بخش سوم نتایج تجربی مدل (کالیبراسیون، سنجش اعتبار مدل، گشتاورها و توابع عکس‌العمل آبی) مورد بررسی قرار خواهد گرفت. در بخش آخر جمع‌بندی و نتیجه‌گیری ارائه خواهد شد.

۲- مبانی نظری ارتباط سیاست‌های مالی و پولی با رژیم ارزی

به طور کلی انتخاب رژیم نرخ ارز می‌تواند تأثیراتی بر رشد اقتصادی و تورم داشته باشد. رژیم‌های نرخ ارز می‌تواند اگر چه ممکن است ثبات و شرایط قابل پیش‌بینی تری را در اقتصاد فراهم کنند، اما می‌تواند در برابر شوک‌های خارجی و حملات سفته‌بازی آسیب‌پذیرتر باشند. در نقطه مقابل رژیم‌های نرخ ارز شناور انعطاف‌پذیری و استقلال بیشتری را برای سیاست‌های پولی و

^۱ رشد اقتصادی و تورم در سه دوره مذکور، از عوامل متعددی متأثر شده است و ارتباط آن با رژیم ارزی به مفهوم نادیده گرفتن تأثیر سایر عوامل نیست.

مالی فراهم می‌کنند، اما همچنین می‌توانند در معرض نوسانات و عدم اطمینان در بازارهای ارز باشند (بلتری و فرانسیسکو^۱، ۲۰۱۷: ۹). رژیم‌های ارزی از طریق دو مکانیزم کلی می‌توانند به رشد اقتصادی کمک کنند. اگر یک رژیم ارزی زمینه‌های گسترش تجارت را فراهم کند و یا هزینه‌های تأمین مالی خارجی در سرمایه‌گذاری را کم کند می‌تواند به رشد اقتصادی کمک کند و از این منظر رژیم ارزی میخکوب بر رژیم شناور برتری دارد. همچنین رژیم‌های ارزی با توجه به چارچوب‌هایی که برای سیاست‌گذاری ایجاد می‌کنند، می‌توانند بر کنترل تورم اثرگذار باشند. این اثرگذاری از طریق قاعده‌مندسازی سیاست پولی و اعتبار این سیاست‌ها صورت می‌گیرد (ستسر^۲، ۲۰۰۷: ۷).

در متون اقتصادی عنوان می‌شود که سیاست مالی در رژیم ارز ثابت و سیاست پولی در رژیم ارزی شناور موثرتر است (برانسون^۳، ۱۳۷۶: ۳۵۲). اما این ارزیابی به مفروضات سیاست پولی بستگی دارد.

مدل نظری ماندل-فلمینگ^۴ عنوان می‌کند سیاست مالی در هر دو رژیم ارزی ثابت و شناور موثرند. اما اثر آن در رژیم ارزی شناور کمتر است. دلیل این تفاوت آن است که در رژیم شناور با افزایش مخارج دولت، نرخ بهره افزایش می‌یابد که این مساله در نهایت موجب تقویت پول داخلی و کاهش اثر اولیه سیاست انبساط مالی خواهد شد. برعکس تحت رژیم ارزی ثابت به منظور جلوگیری از تقویت ارزش پول ملی، سیاست پولی نیز باید انبساطی شود و اثرات اولیه انبساط مالی بر مخارج تقویت می‌شود. همچنین این مدل بیان می‌کند دستیابی همزمان تحرک آزاد سرمایه، سیاست پولی مستقل و نرخ ارز ثابت ممکن نیست. این قضیه به سه‌گانه ناممکن^۵ شناخته شده است و آبنسفلد و همکاران^۶ (۲۰۰۵) نشان می‌دهند که چگونه گرایش کشورها در مقاطع مختلف تاریخی بین سیاست‌های پولی مستقل و آزادی سرمایه تغییر کرده است.

در رژیم ارزی میخکوب، سیاست پولی اغلب به دلیل نیاز به حفظ نرخ ارز ثابت محدود می‌شود. بانک‌های مرکزی ممکن است نیاز به تعدیل نرخ‌های بهره برای دفاع از نرخ ارز داشته باشند و توانایی آن‌ها برای پیگیری اهداف مستقل سیاست پولی مانند کنترل تورم یا تحریک رشد

1. Bleanery and Francisco

2. Setser

3. Branson

4. Mundle and Fleming

5. Impossible Trinity Theory

6. Obstfeld et al.

اقتصادی را محدود کنند (کروگمن و آفسفلد^۱، ۲۰۱۰: ۸). بکارگیری رژیم ارزی میخکوب در کشورهایی که نهادهای اقتصادی و سیاسی ضعیف دارند این امکان را فراهم می‌کند که از سیاست‌های پولی یک کشور باثبات (که پولشان را به آن میخکوب کرده‌اند) بهره‌مند شوند. البته باید مزایای تبعیت از سیاست‌های پولی یک کشور باثبات در مقابل هزینه‌های آن، که همان نامتناسب بودن سیاست‌های پولی با نیازهای داخلی کشوری است که نرخ ارزش را میخکوب کرده، مورد سنجش قرار گیرد. اما به صورت کلی میخکوب کردن پول ملی به پول کشوری که تورم پایین تری دارد، فارغ از اینکه تورم ناشی از کسری بودجه دولت باشد و یا ناشی از تصمیمات بخش خصوصی در تعدیل قیمت‌ها و دستمزد، به مهار تورم کمک خواهد کرد. زیرا صرف اعلام سیاست میخکوب نرخ ارز به نوعی ملزم کردن دولت برای مقاومت در برابر اتخاذ سیاست‌های انبساطی شدید پولی است (آفسفلد و راگاف^۲، ۱۹۹۵: ۳۴۵).

در رژیم ارزی شناور، بانک‌های مرکزی انعطاف بیشتری برای استفاده از ابزارهای سیاست پولی برای دستیابی به اهداف سیاست داخلی دارند. آن‌ها می‌توانند نرخ‌های بهره را برای هدف‌گذاری تورم تنظیم کنند یا فعالیت‌های اقتصادی را تحریک کنند بدون اینکه به دفاع از یک سطح نرخ ارز خاص محدود شود.

عده‌ای از اقتصاددانان نظیر هاسمن و دیگران^۳ (۲۰۰۰) و فرانکل و همکاران^۴ (۲۰۰۱) در برابر این نظریه که وقتی یک کشور رژیم نرخ ارز ثابت را حفظ می‌کند، استقلال پولی خود و در نتیجه کنترل مؤثر پویایی تورم را از دست می‌دهد استدلال می‌کنند که انعطاف‌پذیری نرخ ارز لزوماً استقلال پولی را فراهم نمی‌کند، شامباو^۵ (۲۰۰۴) شواهدی پیدا می‌کند که نشان می‌دهد کشورهای با نرخ ارز ثابت از نرخ بهره کشور پایه تبعیت می‌کنند. در مطالعات دیگر، گروبن و مک‌لئود^۶ (۲۰۰۲)، گوپتا^۷ (۲۰۰۸)، و بادینگر^۸ (۲۰۰۹) رابطه بین باز بودن حساب سرمایه و تورم را بررسی کردند و دریافتند که تحرک کامل سرمایه، تورم را از طریق قدرت تنظیم‌گری بانک

1. Krugman and Obsfeld

2. Obstfeld and Rogoff

3. Hausmann et al.

4. Frankel et al.

5. Shambaugh

6. Gruben and McLeod

7. Gupta

8. Badinger

مرکزی کاهش می‌دهد. اخیراً، سیویک و ژو^۱ (۲۰۲۰) نشان دادند که توانایی یک کشور برای اجرای سیاست پولی خود برای اهداف داخلی، مستقل از تأثیرات پولی خارجی منجر به کاهش تورم می‌شود. این موضوع، همچنین با یافته‌های تجربی که نشان می‌دهد اتخاذ هدف‌گذاری تورم به‌عنوان چارچوب سیاست پولی، تأثیر منفی قابل توجهی بر تورم در کشورهای در حال توسعه دارد، منطبق است (بریتو و بایستد^۲، (۲۰۱۰)، سامارینا و دیگران^۳، (۲۰۱۴) ژانگ و وانگ^۴ (۲۰۲۲)).

۳- مدل‌سازی

در این مقاله مدل تعادل عمومی پویای تصادفی در چارچوب یک اقتصاد باز کوچک با لحاظ تحریم‌های اقتصادی و بر پایه‌ی آموزه‌های اقتصاد کینزین جدید با فرض وجود چسبندگی در قیمت‌ها و دستمزد برای اقتصاد ایران مورد استفاده قرار گرفته است. مدل‌سازی تعادل عمومی پویای تصادفی بر اساس چارچوب معادلات آدلسفون و همکاران^۵ (۲۰۰۷)، گلین و کولیکو^۶ (۲۰۰۹) است.

۳-۱- خانوار

فرض آن است که اقتصاد از تعداد زیادی خانوار همگن با اندیس (i) تشکیل شده است. ارزش حال مطلوبیت خانوار در طول دوران زندگی به شکل زیر است:

$$E_t \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t U_t^i(\cdot) \quad (1)$$

در رابطه (۱) β عامل تنزیل زمانی است. مطلوبیت خانوارها با مصرف کالاها (C_t^i) و نگهداری مانده‌های حقیقی پول (M_t^i) افزایش می‌یابد و با عرضه کار (L_t^i) کاهش پیدا می‌کند زیرا که از زمان فراغت کاسته می‌شود. فرم تابع مطلوبیت به شرح زیر است:

$$U_t^i = \frac{\varepsilon_t^c}{1-\sigma_c} (C_t^i - hC_{t-1}^i)^{1-\sigma_c} - \frac{\varepsilon_t^l}{1+\sigma_l} (L_t^i)^{1+\sigma_l} + \frac{\varepsilon_t^m}{1-\sigma_M} \left(\frac{M_t^i}{P_t^i C_t^i} \right)^{1-\sigma_M} \quad (2)$$

در معادله (۲)، h نشان می‌دهد که مصرف‌کننده تا چه حد تمایل دارد مصرفش را نسبت به میانگین مصرف سرانه دوره گذشته تعدیل (هموار) کند. σ_c عکس کشش جانشینی بین دوره‌ای

¹. Cevik and Zhu

². Brito and Bystedt

³. Samarina et al.

⁴. Zhang and Wang

⁵. Adolfson et al.

⁶. Gelain and Kulikou

مصرف، σ_I عکس کشش عرضه نیروی کار نسبت به دستمزد واقعی و σ_M عکس کشش مانده حقیقی پول در گردش در دست اشخاص نسبت به نرخ بهره را نشان می‌دهد. در معادله (۳) فرض می‌شود مصرف کل بر حسب قیمت حقیقی، از ترکیب کالاهای تولیدی داخلی (C_t^H) و وارداتی (C_t^F) تشکیل شده است که از طریق جمع‌گر دیگسیت - استیگلیتز با هم ترکیب می‌شوند:

$$C_t = \left[(1 - \alpha_c) \frac{1}{\eta_c} (C_t^d)^{\frac{\eta_c - 1}{\eta_c}} + (\alpha_c) \frac{1}{\eta_c} (C_t^F)^{\frac{\eta_c - 1}{\eta_c}} \right]^{\frac{\eta_c}{\eta_c - 1}} \quad (3)$$

که در آن $\alpha_c - 1$ و α_c به ترتیب سهم کالاهای تولیدی داخلی و وارداتی در سبد مصرفی خانوارها و (C_t^d) مصرف کالای داخلی، (C_t^m) مصرف کالای وارداتی و η_c کشش جانشینی بین کالاهای تولیدی داخلی و وارداتی است. خانوارها ترکیب بهینه کالاهای تولیدی داخلی و وارداتی را بر مبنای حداقل هزینه تعیین می‌کنند. بر این اساس تابع تقاضا برای کالاهای تولیدی داخلی و وارداتی از سوی خانوارها به صورت روابط (۴) و (۵) خواهد بود:

$$C_t^d = (1 - \alpha_c) \left(\frac{P_t^d}{P_t^c} \right)^{-\eta_c} C_t \quad (4)$$

$$C_t^m = (\alpha_c) \left(\frac{P_t^m}{P_t^c} \right)^{-\eta_c} C_t \quad (5)$$

در این رابطه P_t^d و P_t^m به ترتیب شاخص قیمت کالای داخلی و شاخص قیمت کالای مصرفی وارداتی و P_t^c بیان‌گر شاخص قیمت مصرف‌کننده است. با جایگزینی روابط فوق در سبد مصرفی کالای مصرفی وارداتی و داخلی خانوار، رابطه بین شاخص کل قیمت مصرف‌کننده (P_t^c) با اجزای آن به شکل رابطه (۶) به دست می‌آید:

$$P_t^c = \left[(1 - \alpha_c) (P_t^d)^{1 - \eta_c} + (\alpha_c) (P_t^m)^{1 - \eta_c} \right]^{\frac{1}{1 - \eta_c}} \quad (6)$$

قید بودجه بین دوره‌ای خانوارها بر حسب قیمت‌های حقیقی را می‌توان به صورت زیر بیان کرد:

$$c_t^i + \frac{p_t^i}{p_t^c} I_t^i + d_t + b_t^i + m_t^i = (1 + r_{t-1}^d) \frac{b_{t-1}^i + d_{t-1}^i}{\pi_t^c} + y_t^i + \frac{m_{t-1}^i}{\pi_t^c} - T_t^i \quad (7)$$

که در آن I_t^i میزان سرمایه‌گذاری، d_t^i میزان سپرده خانوارها در بانک‌ها و موسسات اعتباری، b_t^i اوراق مشارکت r_t^d نرخ بهره اسمی سپرده‌ها، T_t^i مالیات خانوارها، P_t^i شاخص قیمت سرمایه‌گذاری و π_t^c تورم شاخص کل قیمت مصرف‌کننده است.

ثروت خانوارها شامل پول نقد m_t^i ، سپرده بانکی و اوراق مشارکت b_t^i است.

λ_t^i بیان‌گر درآمد خانوارها است و به صورت رابطه (۸) تعریف می‌شود:

$$Y_t^i = W_t^i L_t^i + R_t^k z_t^i K_{t-1}^i - \psi(z_t^i) K_{t-1}^i + \text{div}_t^i \quad (8)$$

درآمد کل خانوارها از محل دستمزد نیروی کار ($W_t^i L_t^i$)، اجاره سرمایه ($R_t^k z_t^i K_{t-1}^i$) منهای هزینه‌های مربوط به تغییرات در نرخ بهره‌برداری از ظرفیت سرمایه ($\psi(z_t^i) K_{t-1}^i$)^۱ و سودهای تقسیم شده بنگاه‌های تولیدکننده کالاها و واسطه‌ای (div_t^i) به دست می‌آید. در این رابطه، W_t^i دستمزد اسمی، R_t^k نرخ بازدهی حقیقی سرمایه و z_t^i نرخ کاربری (نرخ بهره‌برداری) سرمایه ($0 < z_t^i < 1$) و $\psi(z_t^i)$ هزینه بهره‌برداری از سرمایه است.

خانوارها موجودی سرمایه که در مالکیتشان است با نرخ R_t^k به بنگاه‌های تولیدکننده کالای واسطه‌ای اجاره می‌دهند. خانوارها از دو طریق (افزایش سرمایه‌گذاری و تغییر در میزان بهره‌برداری از سرمایه) می‌توانند عایدی سرمایه را افزایش دهند. فرایند انباشت سرمایه به صورت رابطه (۹) است:

$$K_t = (1 - \delta)K_{t-1} + [1 - S\left(\frac{I_t}{I_{t-1}}\right)]I_t \varepsilon_t^I \quad (9)$$

که در آن δ نرخ استهلاک سرمایه‌گذاری، I_t سرمایه‌گذاری ناخالص بخش خصوصی و $S(\cdot)$ تابع هزینه تعدیل سرمایه‌گذاری است که تابعی مثبت از تغییرات در سرمایه‌گذاری است. همچنین ε_t^I بیانگر شوک مربوط به تابع هزینه سرمایه‌گذاری است که تغییرات برون‌زا در کارایی نهایی تبدیل کالای نهایی به سرمایه فیزیکی را نشان می‌دهد و از یک فرآیند خودرگرسیون مرتبه اول به صورت رابطه (۱۰) تبعیت می‌کند:

$$\log \varepsilon_t^I = \rho_I \log \varepsilon_{t-1}^I + u_t^I \quad . u_t^I \sim N(0, \sigma_I^2) \quad (10)$$

با توجه به توضیحات فوق، مسئله خانوارها حداکثر کردن تابع مطلوبیت نسبت به قید بودجه است. در فرآیند بهینه‌یابی، خانوارها میزان مصرف، سپرده‌گذاری، عرضه نیروی کار، موجودی سرمایه، سرمایه‌گذاری و میزان بهره‌برداری از سرمایه را به گونه‌ای انتخاب می‌کنند که تابع هدف‌شان نسبت به قید بودجه حداکثر شود.

شرط مرتبه اول در فرآیند بهینه‌یابی خانوار، میزان مصرف، عرضه نیروی کار، موجودی سرمایه، سرمایه‌گذاری، میزان بهره‌برداری از سرمایه و تقاضای پول به صورت رابطه (۱۱) استخراج می‌شود.

۱. هزینه بهره‌برداری از سرمایه بیان‌گر آن بخشی از سرمایه است که در جریان بهره‌برداری کنار می‌رود.

$$E_t \frac{\varepsilon_t^{\beta} (c_t - hc_{t-1})^{-\sigma_c}}{\varepsilon_{t+1}^{\beta} (c_{t+1} - hc_t)^{-\sigma_c}} = \beta E_t (1 + r_t^d) \frac{1}{\pi_{t+1}^c} \quad (10)$$

این معادله که به معادله اولر مصرف شناخته می‌شود تخصیص بهینه مصرف بین دوره‌ای خانوارها را با توجه به نرخ تنزیل و نرخ سود نشان می‌دهد.

مانده حقیقی پول به صورت زیر نشان داده می‌شود که با مصرف رابطه مثبت دارد و کشش آن برابر $\frac{\sigma_c}{\sigma_m}$ است ولی با نرخ سود (بهره) سپرده‌ها رابطه منفی دارد:

$$\varepsilon_t^M (m_t^c)^{-\sigma_m} = (c_t - hc_{t-1})^{-\sigma_c} \times \frac{i_t^d}{1 + r_t^d} \quad (11)$$

معادله اولر سرمایه‌گذاری که مسیر بهینه سرمایه‌گذاری را نشان می‌دهد به صورت رابطه (۱۳) است:

$$\gamma_t^{IC} = q_t \varepsilon_t^I \left[1 - S \left(\frac{i_t}{i_{t-1}} \right) - S' \left(\frac{i_t}{i_{t-1}} \right) \frac{i_t}{i_{t-1}} \right] + \beta E_t q_{t+1} \frac{\lambda_{t+1}}{\lambda_t} \varepsilon_{t+1}^I S' \left(\frac{i_{t+1}}{i_t} \right) \left(\frac{i_{t+1}}{i_t} \right)^2 \quad (12)$$

در خصوص تصمیم خانوارها برای عرضه نیروی کار و معادله تعیین دستمزد بر اساس مطالعه اسمیتز و تورز^۱ (۲۰۰۲) و کریستیانو و همکاران^۲ (۲۰۰۵) فرض می‌شود هر خانوار یک عرضه‌کننده رقابت انحصاری خدمات نیروی کار متفاوت می‌باشد که مورد نیاز تولیدکنندگان کالای واسطه‌ای است. خانوارها می‌توانند دستمزد خودشان را با توجه به جانشینی بین خدمات کار متفاوت که توسط پارامتر λ_t^w نشان داده می‌شود، تعیین کنند. احتمال اینکه یک خانوار نماینده بتواند دستمزد اسمی‌اش را به صورت بهینه تعدیل کند برابر با $(1 - \theta)$ است. فرض می‌شود خانوارهایی که فرصت تعدیل دستمزدهای خود را پیدا نمی‌کنند، دستمزدشان را نسبت به قیمت‌های گذشته بر اساس رابطه (۱۴) شاخص‌بندی می‌کنند:

$$W_{t+1} = (\pi_t^c)^{\tau_w} W_t \quad (13)$$

τ_w درجه شاخص‌بندی دستمزد است. شاخص کلی دستمزد به شکل رابطه (۱۵) است:

$$W_t^{-\left(\frac{1}{\lambda_t^w}\right)} = \theta_w [W_{t-1} (\pi_{t-1}^c)^{\tau_w}]^{-\left(\frac{1}{\lambda_t^w}\right)} + (1 - \theta_w) (\bar{W}_t)^{-\left(\frac{1}{\lambda_t^w}\right)} \quad (14)$$

در نهایت، تعدیل بهینه دستمزد حقیقی به صورت لگاریتم خطی شده به صورت رابطه (۱۶) حاصل می‌شود:

$$\hat{w}_t = \frac{\beta}{1 + \beta} E \hat{w}_{t+1} + \frac{1}{1 + \beta} \hat{w}_{t-1} + \frac{\beta}{1 + \beta} E \hat{\pi}_{t+1}^c - \frac{1 + \beta \cdot \tau_w}{1 + \beta} \hat{\pi}_t^c + \frac{\tau_w}{1 + \beta} \hat{\pi}_{t-1}^c$$

¹. Smets and Wouters

². Christiano et al.

$$-\frac{1}{1+\beta} \cdot \frac{(1-\beta\theta_w)(1-\theta_w)}{(1+\frac{1+\lambda^w}{\lambda^w}\sigma_1)\theta_w} \left[\hat{w}_t - \sigma_1 \cdot \hat{1}_t - \frac{\sigma_c}{1-h} (\hat{c}_t - h\hat{c}_{t-1}) - \hat{\varepsilon}_t^l - \hat{\lambda}_t^w \right] \quad (15)$$

لگاریتم خطی معادله نرخ تورم که از ترکیب قیمت تولیدات داخلی و وارداتی بدست می‌آید به شکل رابطه (۱۷) خواهد بود:

$$\hat{\pi}_t^c = \alpha_c (\bar{\gamma}^{dc})^{1-\eta_c} \hat{\pi}_t^d + (1 - \alpha_c) (\bar{\gamma}^{mc})^{1-\eta_c} \hat{\pi}_t^m \quad (16)$$

$\hat{\pi}_t^d$ و $\hat{\pi}_t^m$ به ترتیب نشان‌دهنده تورم تولیدات داخلی و وارداتی است.

۳-۲- بنگاه

در مدل ارائه شده، چهار دسته بنگاه وجود دارد. دسته اول بنگاه جمع‌گر نیروی کار است که رفتار آن در بخش قبل مورد بررسی قرار گرفت. گروه دوم بنگاه‌های تولیدکننده کالاهای واسطه‌ای هستند که در بازار رقابت انحصاری فعالیت می‌کنند و نیروی کار همگن و سرمایه را از خانوار اجاره می‌کنند و محصولات خود را به بنگاه تولیدکننده کالای نهایی عرضه می‌کنند. گروه سوم بنگاه‌های تولیدکننده کالای نهایی هستند که تولیدات واسطه‌ای را به کالای نهایی همگن تبدیل می‌کنند و در بازار رقابت کامل فعالیت می‌کنند. علاوه بر این تعداد زیادی بنگاه واردکننده وجود دارد که با خرید کالاهای همگن از خارج، آن را به خانوارها می‌فروشند.

۳-۲-۱- بنگاه تولیدکننده کالای نهایی

بنگاه تولیدکننده کالای نهایی، کالای واسطه‌ای و متمایز را بر اساس جمع‌گر دیکسیت-استیگلitz^۱ به شکل رابطه (۱۸) ترکیب می‌کند:

$$y_t = \left[\int_0^1 y_t^j \frac{1}{1+\lambda_t^p} dj \right]^{1+\lambda_t^p} \quad (17)$$

که در آن Y_t کل تولید، Y_t^j تولید بنگاه j ام و λ_t^p یک تکانه مارک-آپ قیمت مانا است که به صورت زیر تعریف می‌شود:

$$\log \lambda_t^p = \rho_p \log \lambda_{t-1}^p + (1 - \rho_p) \lambda^p + u_t^p \quad u_t^p \sim N(0, \sigma_p^2)$$

هدف بنگاه تولیدکننده آن است که میزان تقاضای کالای واسطه‌ای را به صورتی تعیین کند که سودش حداکثر یا هزینه‌اش حداقل شود. با حداقل‌سازی هزینه‌ها، تابع تقاضا به صورت رابطه (۱۹) خواهد بود:

^۱. Dixit-Stiglitz

$$y_t^j = \left(\frac{p_t^j}{p_t^d}\right)^{\frac{1+\lambda_t^p}{\lambda_t^p}} y_t, \quad \forall j \in [0,1] \quad (18)$$

رابطه بین شاخص قیمت کالای نهایی داخلی p_t^d و قیمت کالای واسطه‌ای p_t^j به شکل رابطه (۲۰) است:

$$p_t^d = \left(\int_0^1 (p_t^j)^{-\frac{1}{\lambda_t^p}} dj\right)^{-\lambda_t^p} \quad (19)$$

۳-۲-۲- بنگاه تولیدکننده کالاهای واسطه‌ای

بنگاه‌های تولیدکننده کالاهای واسطه‌ای با به کارگیری نیروی کار، سرمایه و سایر نهاده‌ها به تولید کالاهای واسطه‌ای می‌پردازند و در فرآیند تولید از اعتبارات بانکی استفاده می‌کنند. به دلیل مسلط بودن دولت در اقتصاد و نقش مهمی که بودجه‌های عمرانی در بهره‌وری بخش خصوصی دارد تشکیل سرمایه دولتی در تابع تولید بنگاه‌های تولیدکننده کالاهای واسطه‌ای لحاظ می‌شود. یکی از روش‌های نحوه لحاظ موجودی سرمایه دولتی در تابع تولید این است که تشکیل سرمایه بخش دولتی به عنوان عامل افزایش دهنده بهره‌وری عوامل تولید در اقتصاد محسوب شده و این سرمایه دولتی به عنوان عامل افزایش هزینه نهاده نیست^۱.

با توجه به توضیحات فوق، تابع تولید بنگاه‌های تولیدکننده کالاهای واسطه‌ای به شکل کاب- داگلاس به شرح رابطه (۲۱) است:

$$y_t^{no,j} = A_t (c r_t^j)^\xi \left[(z k_{t-1}^j)^\alpha (L_t^j)^{1-\alpha} \right]^{1-\xi} (K_{t-1}^G)^\kappa - \varphi^j \quad (20)$$

که در آن L_t^j بیان‌گر نیروی کار مورد استفاده توسط بنگاه j و \tilde{K}_{t-1}^j موجودی سرمایه موثر خصوصی و به صورت $\tilde{K}_{t-1}^j = z_t k_{t-1}^j$ تعریف می‌شود و K_{t-1}^G تشکیل سرمایه دولتی است و فرض می‌شود که برای تمام بنگاه‌ها در این بخش مشترک است. ξ بیان‌گر سهم اعتبارات بانکی در تولید، φ^j سهم هزینه ثابت در تولید و $c r_t^j$ میزان اعتبارات بانکی است.

از حل شرایط مرتبه اول حداقل‌سازی هزینه‌های بنگاه j زام هزینه نهایی بنگاه بر حسب قیمت‌های حقیقی به صورت رابطه (۲۲) است:

^۱ در این روش از نحوه ورود سرمایه بخش دولتی در تابع تولید که رهیافت زیربنایی سرمایه دولتی نامیده می‌شود، سرمایه دولتی به عنوان عامل افزایش هزینه نهاده نیست. بسیاری از مطالعات نظیر کاروالهو و والی (۲۰۱۱) و مورلز و سائیز (۲۰۰۷) و پیریس و ساکس گارد (۲۰۱۰) از این روش استفاده کرده‌اند.

$$mc_t = \frac{W_t}{P_t^d \times (1-\xi)(1-\alpha) \frac{y_t^{no} + \varphi_t^l}{L_t}} \quad (22)$$

بر اساس رفتار بهینه‌سازی بنگاه‌ها و با فرض اینکه بخشی از بنگاه‌ها قیمت‌ها را به صورت بهینه تعیین می‌کنند و بقیه با استفاده از نرخ تورم گذشته شاخص‌بندی می‌کنند، شاخص قیمت وزنی به صورت رابطه (۲۳) خواهد بود:

$$(P_t^d)^{\frac{-1}{\lambda_t^p}} = \theta_p [(\pi_{t-1}^d)^{\tau_p} P_{t-1}^d]^{\frac{-1}{\lambda_t^p}} + (1 - \theta_p) \quad (21)$$

در نهایت، لگاریتم خطی شده منحنی فیلیپس کینزی نرخ تورم داخلی به صورت رابطه (۲۴) خواهد بود:

$$\hat{\pi}_t^d = \frac{\beta}{1+\beta\tau_p} E_t \hat{\pi}_{t+1}^d + \frac{\tau_p}{1+\beta\tau_p} \hat{\pi}_{t-1}^d + \frac{1}{1+\beta\tau_p} \cdot \frac{(1-\beta\theta_p)(1-\theta_p)}{\theta_p} \hat{m}c_t + \hat{\lambda}_t^p \quad (22)$$

۳-۲-۳- بنگاه واردکننده

در بخش واردات تعداد زیادی بنگاه وجود دارد که کالاهای همگن را از بازارهای خارجی خریداری، آن‌ها را به کالاهای وارداتی نهایی تبدیل می‌کنند و سپس آن‌ها را در بازار داخلی به خانوارها و بنگاه‌ها می‌فروشند. رابطه پویایی‌های نرخ تورم وارداتی را به صورت لگاریتم-خطی، می‌توان بر اساس رابطه (۲۵) بیان کرد:

$$\hat{\pi}_t^m = \frac{\beta}{1+\beta\tau_m} \hat{\pi}_{t+1}^m + \frac{\tau_m}{1+\beta\tau_m} \hat{\pi}_{t-1}^m + \frac{1}{1+\beta\tau_m} \cdot \frac{(1-\theta_m)(1-\beta\theta_m)}{\theta_m} \hat{m}c_t^m + \hat{\lambda}_t^m \quad (25)$$

که در این رابطه هزینه نهایی بنگاه‌های واردکننده بر حسب قیمت‌های حقیقی برای هر $k \geq 0$ برابر است با:

$$mc_t^{mc} = rer_t \cdot (1 + \tau_t^{trf} + \omega ct_t^{xm}) \frac{rer_t \cdot (1 + \tau_t^{trf} + \omega ct_t^{xm})}{\gamma_t^{mc}} \quad (26)$$

که در آن (ct_t^{xm}) هزینه مبادلات ناشی از اعمال تحریم‌های بین‌المللی است و (τ_t^{trf}) نرخ تعرفه گمرکی است.

۳-۲-۴- رابطه نرخ ارز حقیقی

رابطه نرخ ارز حقیقی بر حسب لگاریتم-خطی را می‌توان به صورت رابطه (۲۷) نوشت:

$$\widehat{rer}_t = \widehat{EX}_t + \hat{p}_t^* - \hat{p}_t^c \quad (23)$$

این رابطه بر حسب نرخ تورم به صورت رابطه (۲۸) قابل بیان است:

$$\widehat{rer}_t = \widehat{rer}_{t-1} + \delta_t^{ex} + \widehat{\pi}_t^* - \widehat{\pi}_t^c \quad (28)$$

۳-۲-۵- بخش صادرات

بنگاه‌های صادرکننده، کالاها را از بنگاه‌های تولیدی داخلی خریداری می‌کنند و آن را در بازارهای جهانی می‌فروشند. تابع صادرات برای کالاها و خدمات به صورت رابطه (۲۹) است:

$$x_t = (ct_t^{xm})^{-\eta} y_t^{\alpha} \delta^{ex} \eta^{EX} \quad (29)$$

که در آن η^* کشش جانشینی بین کالاهای تولیدی داخلی و وارداتی (به عبارتی صادرات ایران به جهان) در بازارهای جهانی است، ct_t^{xm} هزینه مبادله ناشی از تحریم و δ^{ex} رشد نرخ ارز است.

۳-۳- واسطه‌گران مالی (بانک‌ها)

فرض می‌شود که بخش مالی سپرده‌ها را از خانوارها دریافت کرده و آن را به صورت وام به بنگاه‌های اقتصادی، بخش دولتی تخصیص داده و بخشی از سپرده‌ها را به صورت ذخایر نگه می‌دارد. به علاوه بانک‌ها ممکن است برخی از منابع خود را از طریق استقراض از بانک مرکزی تامین کنند.

$$D_t + DC_t^b = L_t^f + RR_t \quad (30)$$

D_t مانده سپرده‌های بانکی، DC_t^b مانده بدهی بانک‌ها به بانک مرکزی، L_t^f مانده وام به بنگاه‌های اقتصادی است که فرض می‌شود با میزان اعتبارات دریافتی بنگاه‌ها (CR_t) برابر باشد و RR_t جمع سپرده‌های قانونی و احتیاطی است. فرض می‌شود که میزان سپرده‌های قانونی درصدی از میزان کل سپرده‌ها است، یعنی

$$RR_t = \alpha_r D_t \quad (31)$$

با جایگزینی معادله (۳۱) در معادله (۳۰) و تقسیم طرفین به شاخص قیمت رابطه (۳۲) حاصل می‌شود:

$$(1 - \alpha_r) d_t + dc_t^b = l_t^f \quad (32)$$

به تبعیت از مطالعات پیرز و ساکس گارد^۱ (۲۰۱۰) و آگنر و مونتیل^۲ (۲۰۰۷) فرض می‌شود که نرخ (بهره) وام‌های اعطایی بانک‌ها به بنگاه‌ها برابر است با مارک آپ به علاوه نرخ سود سپرده‌های بانکی.

1. Peiris and Saxegaard

2. Agenor and Montiel

$$r_t^l = r_t^d + \mu + u_t^l \quad (33)$$

که در آن u_t^l شوک نرخ سود (بهره) وام‌های بانکی و به صورت $u_t^l \sim N(0, \sigma_1^2)$ است.

۳-۴- دولت و بانک مرکزی

فرض این است که هدف دولت متوازن نگه داشتن بودجه خود است و هدف بانک مرکزی حفظ ثبات قیمت‌ها و افزایش رشد اقتصادی و کنترل بازار ارز است. قید بودجه دولت به قیمت حقیقی از طریق رابطه (۳۴) بیان می‌شود:

$$g_t + \frac{(1+r_t^d)b_{t-1}}{\pi_t^c} = \frac{\omega \cdot EX_t \cdot O_t}{P_t^c} + T_t + b_t + other_t + fa_t + \frac{GBD_t}{P_t^c} \quad (34)$$

ترازنامه بانک مرکزی از سمت منابع به صورت رابطه (۳۵) تعریف می‌شود:

$$MB_t = DC_t^g + DC_t^b + EX_t^f \cdot FR_t \quad (35)$$

که در آن MB_t پایه پولی، DC_t^g خالص بدهی دولت به بانک مرکزی، DC_t^b بدهی بانک‌ها به بانک مرکزی و FR_t خالص دارایی‌های خارجی بانک مرکزی به صورت دلاری و EX_t^f نرخ ارز اسمی است.

با تقسیم طرفین به شاخص قیمت‌ها رابطه (۳۵) بر حسب قیمت‌های حقیقی به دست می‌آید:

$$mb_t = dc_t + dc_t^b + rer_t^f \times fr_t \quad (36)$$

تغییر در خالص دارایی‌های خارجی بانک مرکزی (معادله تراز پرداخت‌ها) از رابطه (۳۷)

تبعیت می‌کند که از قیمت نفت متاثر می‌شود:

$$fr_t - fr_{t-1} / \pi_t^* = \frac{(O_t + P_t^e \cdot x_t - P_t^* \cdot m_t^m)}{P_t^*} \quad (37)$$

بنابراین، تغییر در دارایی‌های خارجی بانک مرکزی به خالص ارز ورودی به کشور بستگی دارد.

۳-۵- سیاست‌گذاری پولی

فرض می‌شود که ابزار سیاست‌گذاری پولی در اختیار بانک مرکزی، نرخ رشد نقدینگی است. سیاست‌گذار نرخ رشد نقدینگی را به صورت کاملاً صلاح‌دیددی در جهت رسیدن به سه هدف خود یعنی کاهش انحراف تولید از تولید بالقوه، انحراف تورم از تورم هدف و نرخ ارز حقیقی تعیین می‌کند. تابع عکس‌العمل سیاست‌گذاری پولی (به شکل لگاریتم-خطی) به صورت رابطه (۳۸) خواهد بود:

$$\hat{\theta}_t = \rho_\theta \hat{\theta}_{t-1} + \theta_\pi (\hat{\pi}_t - \hat{\pi}_t^T) + \theta_y \hat{y}_t + \theta_{rer} rer_t + \varepsilon_t^\theta \quad (38)$$

$$\hat{\pi}_t^T = \rho_\pi r \hat{\pi}_{t-1}^T + u_t^{\pi T} \quad u_t^{\pi T} \sim N(0, \sigma_{\pi T}^2) \quad (39)$$

$$\varepsilon_t^{\theta} = \rho_{\theta} \varepsilon_{t-1}^{\theta} + u_t^{\theta} \quad u_t^{\theta} \sim N(0, \sigma_{\theta}^2) \quad (40)$$

که در آن θ_t نرخ رشد اسمی نقدینگی، $\hat{\pi}_t$ ، \hat{y}_t و rer_t به ترتیب انحراف نرخ تورم و لگاریتم تولید و نرخ ارز حقیقی از مقادیر وضعیت پایدارشان، θ_{π} ، θ_y و θ_{EX} ضریب اهمیتی که سیاست‌گذار به ترتیب برای شکاف تورم، تولید و رشد نرخ ارز لحاظ می‌کند و $\hat{\pi}_t^T$ بیان‌گر انحراف تورم هدف ضمنی از مقادیر تعادلی آن است که فرض شده از یک فرایند خودرگرسیون مرتبه اول تبعیت می‌کند. ε_t^{θ} تکانه سیاست‌گذاری پولی است که خود از یک فرایند تصادفی $AR(1)$ تبعیت می‌کند.

تحت چارچوب فوق امکان بررسی قواعد مختلف سیاست پولی تحت نظام‌های ارزی سه‌گانه به شرح زیر فراهم می‌آید:

زمانی که $\theta_{\pi} \rightarrow \infty$ بانک مرکزی انحراف تورم از سطح هدف را در سیاست‌گذاری مد نظر قرار می‌دهد و چارچوب رژیم ارزی شناور حاکم است.

زمانی که $\theta_{\pi} \rightarrow 0$ بانک مرکزی رژیم نرخ ارز ثابت را بکار بسته است.

و در حالت بینابین، بانک مرکزی رژیم نرخ ارز شناور مدیریت شده را در دستور کار دارد.

۳-۵-۱- ضریب فزاینده پولی

علاوه بر پایه پولی، ضریب فزاینده پولی (mm_t) نیز در تعیین حجم نقدینگی (M_{2t}) موثر است. طبق تعریف، رابطه بین ضریب فزاینده پولی و نقدینگی از طریق اتحاد رابطه (۴۱) تعیین می‌شود:

$$M_{2t} = mm_t \times MB_t \quad (41)$$

در این مطالعه فرض شده است که ضریب فزاینده پولی یک متغیر برون‌زا بوده و تحت تاثیر یک تکانه تصادفی است و از یک فرآیند تصادفی (به صورت لگاریتم خطی شده) تبعیت می‌کند.

۳-۶- سیاست‌گذاری ارزی

تصریح قاعده سیاستی نرخ ارز که بر اساس آن بانک مرکزی نرخ ارز را مدیریت می‌کند را می‌توان به صورت رابطه (۴۲) نوشت:

$$\frac{\delta_t^{EX}}{\delta^{EX}} = \left(\frac{\delta_{t-1}^{EX}}{\delta^{EX}} \right)^{k_0} \left(\frac{\pi_t}{\pi_t^T} \right)^{k_1} \left(\frac{rer_t \times fr_t}{mb_t} \right)^{k_2} u_t^{\delta^{EX}} \quad (42)$$

که در آن δ_t^{EX} رشد نرخ ارز اسمی، π_t^C نرخ تورم بر مبنای شاخص CPI، π_t^T نرخ تورم مورد

هدف، $\frac{rer_t \times fr_t}{mb_t}$ نسبت خالص ذخایر خارجی بانک مرکزی به پایه پولی و u_t^{EX} جمله اختلال است.

۳-۷- بقیه دنیا

بقیه دنیا به صورت برون‌زا در نظر گرفته می‌شود. یعنی، متغیرهای تورم خارجی و تولید خارجی به صورت برون‌زا در مدل لحاظ می‌شود. به تبعیت از مطالعه آدالفسون^۱ (۲۰۰۵) و جوستیانو و پرستون^۲ (۲۰۰۵)، بقیه دنیا به صورت بردار خودرگرسیون (VAR) مدل‌سازی می‌شود. فرض می‌شود که متغیرهای خارجی به صورت بردار $F_t^* = [\pi_t^*, y_t^*]$ بیان شود که در آن π_t^* نرخ تورم خارجی و به صورت $\pi_t^* = \frac{P_t^*}{P_{t-1}^*}$ تعریف می‌شود جایی که P_t^* بیان‌گر شاخص قیمت مصرف‌کننده بقیه دنیا و y_t^* تولید ناخالص داخلی بقیه دنیا است. بنابراین می‌توان، رابطه متغیرهای خارجی را به صورت رابطه (۴۳) مدل‌سازی کرد:

$$F_t^* = AF_{t-1}^* + u_t^* \quad (43)$$

بردار u_t^* جزء اختلال سیستم معادلات بیان شده در رابطه (۴۳) است که از فرآیند رابطه (۴۴) تبعیت می‌کند:

$$u_t^{\pi^*} \sim N(0, \sigma_{\pi^*}^2) \quad (44)$$

$$u_t^{y^*} \sim N(0, \sigma_{y^*}^2) \quad (45)$$

پارامترهای ماتریس A با استفاده از داده‌های بقیه دنیا برآورد و سپس وارد مدل DSGE می‌شود.

۳-۸- تعادل بازار

بازار کالای نهایی وقتی در تعادل است که تولید برابر تقاضای خانوارها برای مصرف و سرمایه‌گذاری، مخارج دولت و صادرات منهای واردات باشد:

$$y_t^T = c_t + c_t^g + I_t^T + ex_t \left(\frac{P_t^e x_t + o_t}{P_t^c} \right) - \frac{P_t^{mc} c_t^m + P_t^{mc} I_t^m}{P_t^c} \quad (46)$$

که در آن $I_t^T = I_t + I_t^g$ برابر با مجموع سرمایه‌گذاری خصوصی و سرمایه‌گذاری دولتی است، بنابراین:

$$y_t^T = c_t + c_t^g + I_t + I_t^g + \frac{ex_t(P_t^e x_t + o_t)}{P_t^c} - \frac{P_t^{mc} c_t^m + P_t^{mc} I_t^m}{P_t^c} \quad (47)$$

$$y_t^T = c_t + c_t^g + I_t + I_t^g + rer_t \times \gamma_t^{e*} \times x_t + rer_t \times o_t - \gamma_t^{mc} (c_t^m + I_t^m) \quad (48)$$

1. Adolfson

2. Justiano and Preston

۴- نتایج تجربی مدل

۴-۱- کالیبراسیون

کالیبراسیون یک تکنیک اقتصادسنجی است که از روش‌های تخمین^۱ متفاوت است. این رهیافت شامل یک سری مراحل است که در پی ارائه جواب‌های مقدراری برای پارامترهای الگو است. در این بخش برای کالیبره کردن مدل، از داده‌های فصلی اقتصاد ایران در دوره زمانی ۱۴۰۱-۱۳۶۸ استفاده شده است. کل دوره به سه دوره تقسیم شده است. دوره اول (M1) مربوط به سال‌های ۱۳۸۰-۱۳۶۸ است که طی آن رژیم چندگانه نرخ ارز حاکم بوده و به دلیل وجود نرخ‌های متعدد مجاز و رسمی تا حدودی به رژیم ثابت نزدیک است. دوره دوم (M2) مربوط به سال‌های ۱۳۹۰-۱۳۸۱ است که رژیم ارزی کشور شناور مدیریت شده است و دوره سوم (M3) شامل سال‌های ۱۴۰۱-۱۳۹۱ است که هرچند مانند دوره اول رژیم چند نرخ ارز برقرار بوده است اما به دلیل نوسانات بیشتر نرخ ارز و تنوع کمتر نرخ‌ها در مقایسه با رژیم چند نرخ ارز دوره اول از انعطاف بیشتری برخوردار است. تمامی داده‌ها پس از تعدیل فصلی و با استفاده از فیلتر هدریک پرسکات روندزدایی شده‌اند. پارامترهایی که بر اساس داده‌های اقتصاد ایران (به تفکیک سه دوره) قابل کالیبره کردن هستند در جدول (۱) خلاصه شده‌اند.

جدول ۱: پارامترهای کالیبره شده مدل بر اساس داده‌های اقتصاد ایران

تعریف پارامترها	نماد پارامترها	M1	M2	M3
نسبت مصرف به تولید	$\frac{C}{Y}$	۰/۴۵۷۷	۰/۵۰۷۰	۰/۵۱۰۸
نسبت کل سرمایه‌گذاری (دولتی و غیر دولتی) به تولید	$\frac{I}{Y}$	۰/۲۸۸۸	۰/۳۶۵۶	۰/۲۱۷۸
نسبت مخارج مصرفی دولتی به تولید	$\frac{C^g}{Y}$	۰/۲۲۹۴	۰/۱۸۲۳	۰/۱۴۹۶
نسبت صادرات نفتی به تولید	$\frac{XOT}{Y}$	۰/۲۱۷۵	۰/۱۶۰۱	۰/۰۹۱۶
نسبت صادرات غیر نفتی به تولید	$\frac{XNOT}{Y}$	۰/۰۴۴۲	۰/۰۳۹۵	۰/۰۸۰۶
نسبت کل واردات به تولید	$\frac{M_T}{Y}$	۰/۴۴۸۳	۰/۴۵۱۹	۰/۱۶۸۹
نسبت سرمایه‌گذاری خصوصی به کل سرمایه‌گذاری	$\frac{I}{I_T}$	۰/۷۴	۰/۷۲	۰/۷۵

۱. تقریب‌های کوآدراتیک، تقریب با استفاده از گسسته سازی، تقریب‌های خطی سازی با لگاریتم، تقریب مرتبه دوم، پارامتری کردن انتظارات.

M3	M2	M1	نماد پارامترها	تعریف پارامترها
۰/۲۵	۰/۲۸	۰/۲۶	$\left(\frac{i^g}{lr}\right)$	نسبت سرمایه‌گذاری دولتی به کل سرمایه‌گذاری
۰/۳۴۷۵	۰/۴۲۹۱	۱/۷۵۲۲	$\left(\frac{o}{fr}\right)$	نسبت صادرات نفتی به خالص دارایی‌های خارجی بانک مرکزی
۰/۳۳۳۳	۰/۱۱۰۸	۰/۳۸۲۹	$\left(\frac{pe_{xx}}{fr}\right)$	نسبت صادرات غیر نفتی به خالص دارایی‌های خارجی بانک مرکزی
۰/۶۶۹۵	۰/۴۳۴۰	۲/۰۱۴۴	$\left(\frac{tm}{fr}\right)$	نسبت کل واردات به خالص دارایی‌های خارجی بانک مرکزی
۰/۰۰۱۸	-۰/۰۲۱	۰/۳۲۲۹	$\left(\frac{DC^b}{D}\right)$	نسبت بدهی بانک‌ها به بانک مرکزی به کل سپرده‌های بانکی
۰/۳۳	۰/۸۴	۰/۹۴	$\left(\frac{\bar{l}}{D}\right)$	نسبت مانده تسهیلات بانکی به بخش غیر دولتی به کل سپرده‌های بانکی
۰/۸۴۱۰	۰/۷۳۴۱	۰/۷۳۸۴	$\left(\frac{c^g}{g}\right)$	نسبت مخارج جاری دولت به کل مخارج
۰/۱۵۸۷	۰/۲۴۹۱	۰/۲۶۱۶	$\left(\frac{I^g}{g}\right)$	نسبت مخارج عمرانی به کل مخارج
۰/۰۶۴۳	۰/۰۵۲۳	۰	$\left(\frac{f^g}{g}\right)$	نسبت تملک دارایی‌های مالی دولت به کل مخارج
۰/۴۶۳۸	۰/۵۷۰۷	۰/۵۲۸۸	$\left(\frac{o}{g}\right)$	سهم درآمدهای نفتی در بودجه دولت
۰/۲۴۸۴	۰/۳۱۱۷	۰/۳۱۴۱	$\left(\frac{T}{g}\right)$	سهم درآمدهای مالیاتی در بودجه دولت
۰/۰۹۹۸	۰/۱۴۸۹	۰/۰۹۵۲	$\left(\frac{OT}{g}\right)$	نسبت سایر درآمدهای دولت به کل مخارج دولت
۰/۰۱۲۵	-۰/۰۸۶	۰/۷۹۵۸	$\left(\frac{DC^g}{mb}\right)$	نسبت خالص بدهی بخش دولتی به پایه پولی
0/4050	0/3972	0/2273	$\left(\frac{DC^b}{mb}\right)$	نسبت بدهی بانک‌ها به بانک مرکزی به پایه پولی
0/9684	1/111	0/1592	$\left(\frac{fr}{mb}\right)$	نسبت خالص دارایی‌های خارجی بانک مرکزی به پایه پولی
0/1731	0.2679	0/2789	$\left(\frac{mc}{mb}\right)$	نسبت اسکناس و مسکوک در گردش به پایه پولی
7.0628	2.4647	2/4647	$\left(\frac{D}{mb}\right)$	نسبت کل سپرده‌های بانکی به پایه پولی
0/0915	0/2398	0/2368	$\left(\frac{y^o}{y}\right)$	نسبت ارزش افزوده بخش نفتی به کل تولید
0/011	0/0099	0/0099	δ	نرخ استهلاک

ماخذ: محاسبات محقق بر اساس داده‌های فصلی اقتصاد ایران طی دوره ۱۴۰۱-۱۳۶۸

ضرایب اهمیت سه متغیر تورم، تولید و نرخ ارز در تابع عکس‌العمل سیاست پولی با توجه به رژیم‌های ارزی مختلف متفاوت است. برای مثال در رژیم ارزی ثابت حساسیت سیاست‌گذار پولی به نرخ ارز بسیار زیاد است و شکاف تورم و تولید از ضرایب اهمیت کمتری برخوردارند. در حالی که در رژیم ارزی شناور سیاست‌گذار حساسیتی به نرخ ارز ندارد و حساسیت به شکاف تورم

و تولید بیشتر است و در جدول (۲) ضرایب اهمیت شکاف تورم، تولید و نرخ ارز در تابع عکس‌العمل سیاست پولی با توجه به دوره‌های مختلف رژیم ارزی، بر اساس شرایط حاکم بر اقتصاد در دوره‌های مختلف محاسبه شده‌اند.

جدول ۲: پارامترهای سیاست پولی

M3	M2	M1	نماد پارامترها	تعریف پارامترها
-۱/۳	-۱/۶۷۹۵	-۱/۲	ω_{π}	ضریب اهمیت شکاف تورم در تابع عکس‌العمل سیاست پولی
-۱/۵۲۶	۱/۷۶۱۱	-۱/۵۲۶	ω_y	ضریب اهمیت شکاف تولید در تابع عکس‌العمل سیاست پولی
۱	۰/۹۰۴۹	۱/۱	ω_{rer}	ضریب اهمیت نرخ ارز در تابع عکس‌العمل سیاست پولی

مأخذ: محاسبات تحقیق

برخی از پارامترها از مقادیر وضعیت پایدار متغیرها استخراج می‌شوند و در نتیجه نیازی به برآورد آنان وجود ندارد. از جمله این پارامترها می‌توان به نرخ استهلاک سرمایه اشاره کرد. همچنین تعدادی از پارامترهای مدل مانند ضرایب معادلات خودرگرسیون با توسل به توصیه پلاسر^۱ چنان انتخاب شده‌اند که حداکثر انطباق بین گشتاورهای پیش‌بینی‌شده‌ی مدل و گشتاورهای نمونه‌ی واقعی به‌دست آمده است. این پارامترها در جدول (۳) خلاصه شده‌اند:

جدول ۳: پارامترهای کالیبره شده مدل

مقدار	ماخذ	نماد	تعریف پارامترها
۰/۹۷۶۶	کاوند (۱۳۸۸)	β	نرخ ترجیحات زمانی مصرف‌کننده
۱/۰۸۶۸	توکلیان (۱۳۹۱)	σ_c	عکس کشش جانشینی بین دوره‌ای مصرف
۱/۳۰۲۶	داودی و زارع پور (۱۳۸۵)	σ_m	عکس کشش مانده حقیقی پول
۶/۷۳۵۵	نتیجه تحقیق	φ	کشش تابع هزینه تعدیل سرمایه‌گذاری
۰/۱۱	نتیجه تحقیق	τ_w	درجه شاخص‌بندی دستمزد اسمی
۰/۱۱	نتیجه تحقیق	θ_w	درصد خانوارهایی که قادر به تعدیل دستمزد اسمی خود نیستند
۲/۷۹۹۳	طاعی (۱۳۸۵)	σ_l	عکس کشش نیروی کار
۰/۲۹۵۱	اسمتز و ووترز (۲۰۰۳)	ϕ	سهم هزینه ثابت در تولید
۰/۴۲۴۹	شاهمرادی (۱۳۸۷)	α	ضریب سرمایه خصوصی در تولید
۰/۳	منظور و دیگران (۱۳۹۲)	h	درجه پایداری عادات
۰/۵۴۰۳	منظور و دیگران (۱۳۹۲)	τ_p	درجه شاخص‌بندی قیمت
۰/۵	نتیجه تحقیق	θ_p	درصد بنگاه‌هایی که قادر به تعدیل قیمت خود نیستند
۰/۹۷۶۶	کاوند (۱۳۸۸)	κ	ضریب سرمایه دولتی در تابع تولید
۰/۰۸۶۸	توکلیان (۱۳۹۱)	η_c	کشش جانشینی بین کالاهای مصرفی داخلی و وارداتی
۱/۳۰۲۶	داودی و زارع پور (۱۳۸۵)	α_{im}	ضریب واردات نهاده‌ای و سرمایه‌ای در تابع تولید

^۱. Plosser (1989)

مقدار	ماخذ	نماد	تعریف پارامترها
۶/۷۳۵۵	نتیجه تحقیق	ρ_{ig}	ضریب فرایند خودرگرسیون تکانه سرمایه‌گذاری دولت
۰/۹۴۰۳	نتیجه تحقیق	ρ_{cg}	ضریب فرایند خودرگرسیون تکانه مخارج جاری دولت
۰/۱۱	نتیجه تحقیق	ρ_o	ضریب فرایند خودرگرسیون تکانه درآمدهای نفتی
۲/۷۹۹۳	طاعی (۱۳۸۵)	ρ_θ	ضریب فرایند خودرگرسیون تکانه رشد عرضه پولی
۰/۲۹۵۱	اسمتز و ووترز (۲۰۰۳)	ρ_{mm}	ضریب فرایند خودرگرسیون ضریب فراینده پولی
۰/۴۲۴۹	شاهمرادی (۱۳۸۷)	$\rho_{\theta EX}$	ضریب فرایند خودرگرسیون رشد اسمی نرخ ارز
۰/۷۹۲۴	نتیجه تحقیق	ρ_π	ضریب فرایند خودرگرسیون تکانه تورم هدف
۰/۸۴۷	نتیجه تحقیق	ρ_l	ضریب فرایند خودرگرسیون عرضه نیروی کار
۰/۴۵	نتیجه تحقیق	ρ_i	ضریب فرایند خودرگرسیون تکانه سرمایه‌گذاری
۰/۸۶۴۵	اسمتز و ووترز (۲۰۰۳)	ρ_w	ضریب فرایند خودرگرسیون مارک-آپ دستمزد
۰/۵۰۵۸	نتیجه تحقیق	ρ_m	ضریب فرایند خودرگرسیون تقاضای پول
۰/۷۵۶۶	نتیجه تحقیق	ρ_a	ضریب فرایند خودرگرسیون تکانه تکنولوژی
۰/۵۲۳۳	اسمتز و ووترز (۲۰۰۳)	ρ_p	ضریب فرایند خودرگرسیون مارک-آپ قیمت
۰/۶۵۶۴	نتیجه تحقیق	ρ_β	ضریب فرایند خودرگرسیون تکانه ترجیحات مصرف‌کننده
۰/۷۳۱۴	نتیجه تحقیق	ρ_{mc}	ضریب فرایند خودرگرسیون هزینه نهایی واردات
۰/۶۵۶۴	نتیجه تحقیق	ρ_{trf}	ضریب فرایند خودرگرسیون نرخ اسمی تعرفه

۴-۱- سنجش اعتبار مدل

به منظور ارزیابی الگو، توابع عکس‌العمل آنی متغیرها، برای مشاهده تأثیر شوک بر متغیر مورد نظر بررسی می‌شوند. مدل ارائه شده در این مقاله با استفاده از برنامه داینر^۱ در محیط نرم‌افزار متلب کدنویسی و اجرا شده است. در ادامه به تحلیل نتایج ارائه شده توسط برنامه داینر که شامل خلاصه‌ای از گشتاورهای متغیرها و توابع عکس‌العمل آنی متغیرهای کلان اقتصاد است؛ پرداخته خواهد شد.

۴-۲- بررسی گشتاورها

با استفاده از پارامترهای برآورد شده و نسبت‌های محاسبه شده می‌توان اقدام به شبیه‌سازی سری زمانی متغیرها در مدل کرد که هر چه گشتاورهای این سری‌های شبیه‌سازی شده با گشتاورهای سری‌های زمانی متناظر در دنیای واقعی بیشتر به هم نزدیک باشد، نشان از موفقیت مدل ارائه شده در شبیه‌سازی دنیای واقعی دارد.

^۱ برنامه‌ای است که به منظور حل و شبیه‌سازی مدل‌های تعادل عمومی تصادفی پایدار در فضای نرم افزار MATLAB طراحی شده است.

گشتاورهای مورد توجه اغلب عبارتند از انحراف معیار متغیرهای اصلی نظیر، تورم، تولید، مصرف و اشتغال که معیاری برای نوسانات در یک اقتصاد است. نسبت انحراف معیار متغیرهای مورد توجه به انحراف معیار متغیری همچون تولید که مبنا قرار گرفته است، نوسانات نسبی را بیان می‌کند. ضریب همبستگی بین سری‌های زمانی برخی از متغیرها هم حرکتی بین متغیرها را نشان می‌دهد.

در جدول (۴) نتایج حاصل از مقایسه گشتاورهای مربوط به تورم، مصرف، اشتغال و تولید (که از جمله متغیرهای مهم مدل هستند و نوسانات آن‌ها بیان‌گر نوسانات و ادوار تجاری یک کشور است) نشان داده شده است که بیان‌گر موفقیت نسبی مدل در شبیه‌سازی دنیای واقعی است.

جدول ۴: مقایسه گشتاورهای حاصل از مدل با گشتاورهای داده‌های دنیای واقعی

متغیرها	نوسانات (انحراف معیار)		نوسانات نسبی (نسبت انحراف معیار متغیر به انحراف معیار تولید)	
	مقدار مشاهده شده در داده‌های واقعی	مقدار کالیبره شده در مدل	مقدار مشاهده شده در داده‌های واقعی	مقدار کالیبره شده در مدل
تورم	۰/۰۵	۰/۰۳	۱/۲۶	۰/۶
مصرف	۰/۰۳۶۷	۰/۲۴۳	۰/۹۷	۴/۸۶
اشتغال	۰/۰۹۴۷	۰/۰۰۱	۲/۵۴	۰/۱۲
تولید	۰/۰۳۷۲	۰/۰۵	۱	۱

*نمونه مورد بررسی حاوی داده‌های فصلی از سال ۱۳۹۰ تا ۱۴۰۱ است.

برای روندزدایی متغیرها از روش فیلتر هدریک پرسکات با احتساب $\lambda = 677$ استفاده شده است.

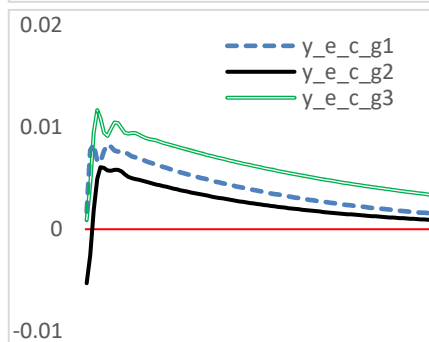
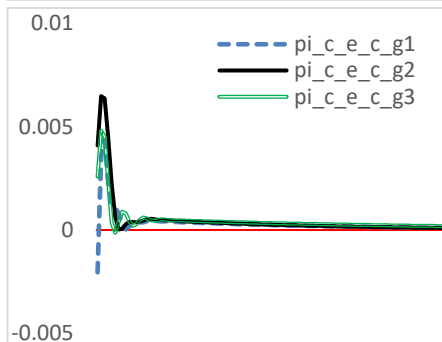
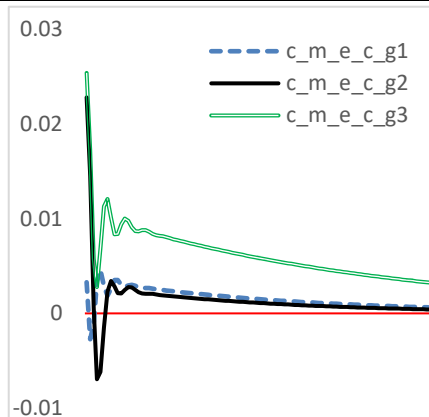
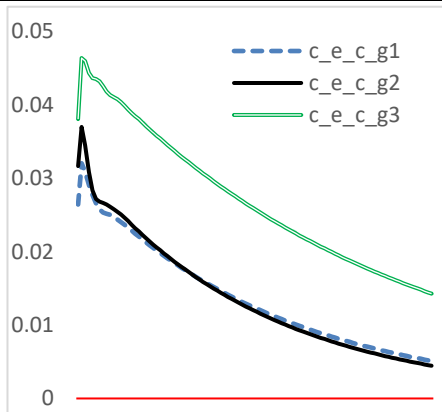
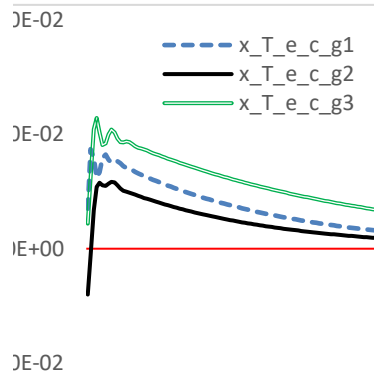
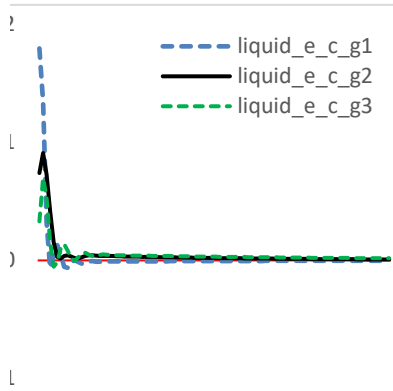
۴-۳- بررسی توابع عکس‌العمل آنی

در این بخش اثر تکانه‌های مختلف شامل سیاست مالی (شوگ مخارج جاری دولت)، سیاست‌های پولی (شوگ نقدینگی)، شوگ نرخ ارز و تحریم‌های خارجی در رژیم‌های ارزی مختلف بررسی و مقایسه می‌شوند.

۴-۳-۱- مقایسه اثر شوگ مخارج جاری دولت در رژیم‌های ارزی مختلف در

ایران

به منظور بررسی اثر شوگ مخارج جاری دولت بر متغیرهای اقتصادی، یک شوگ به میزان یک انحراف معیار (۵ درصد) به بودجه جاری دولت وارد می‌شود. اثرات شوگ مخارج دولت بر برخی متغیرهای اقتصادی در نمودار (۲) نشان داده شده است.



نمودار ۲: مقایسه اثر شوک مخارج جاری دولت بر متغیرهای اقتصادی در رژیم‌های مختلف ارزی ایران

منبع: یافته‌های پژوهش

به منظور بررسی اثر شوک مخارج جاری دولت بر متغیرهای اقتصادی، یک شوک به میزان یک انحراف معیار (۵ درصد) به بودجه جاری دولت وارد می‌شود. همان‌گونه که از مکانیزم انتقال

اثر این شوک انتظار می‌رود، افزایش رشد مخارج جاری دولت منجر به افزایش رشد پایه پولی^۱ می‌شود و رشد نقدینگی را در هر سه دوره به همراه دارد. البته اثر سیاست انبساطی مالی بر نقدینگی در دوره اول (رژیم چند نرخ ارز و نزدیک به رژیم ارزی ثابت) بیشتر است. زیرا با افزایش مخارج جاری دولت، کسری بودجه در رژیم ارزی ثابت افزایش بیشتری را تجربه می‌کند. رشد نقدینگی در دوره دوم و سوم رژیم ارزی منجر به افزایش تورم می‌شود. زیرا مخارج جاری دولت به عنوان یکی از اجزای مهم تقاضای کل بوده که با فرض ثابت بودن سایر عوامل، باعث افزایش سطح عمومی قیمت‌ها می‌شود. این در حالی است که در دوره اول که رژیم ارزی به رژیم ثابت نزدیک است، به دلیل کنترل بازار مصرف از طریق سیاست‌های قیمت‌گذاری، افزایش مخارج دولت منجر به افزایش قیمت‌ها نشده است.

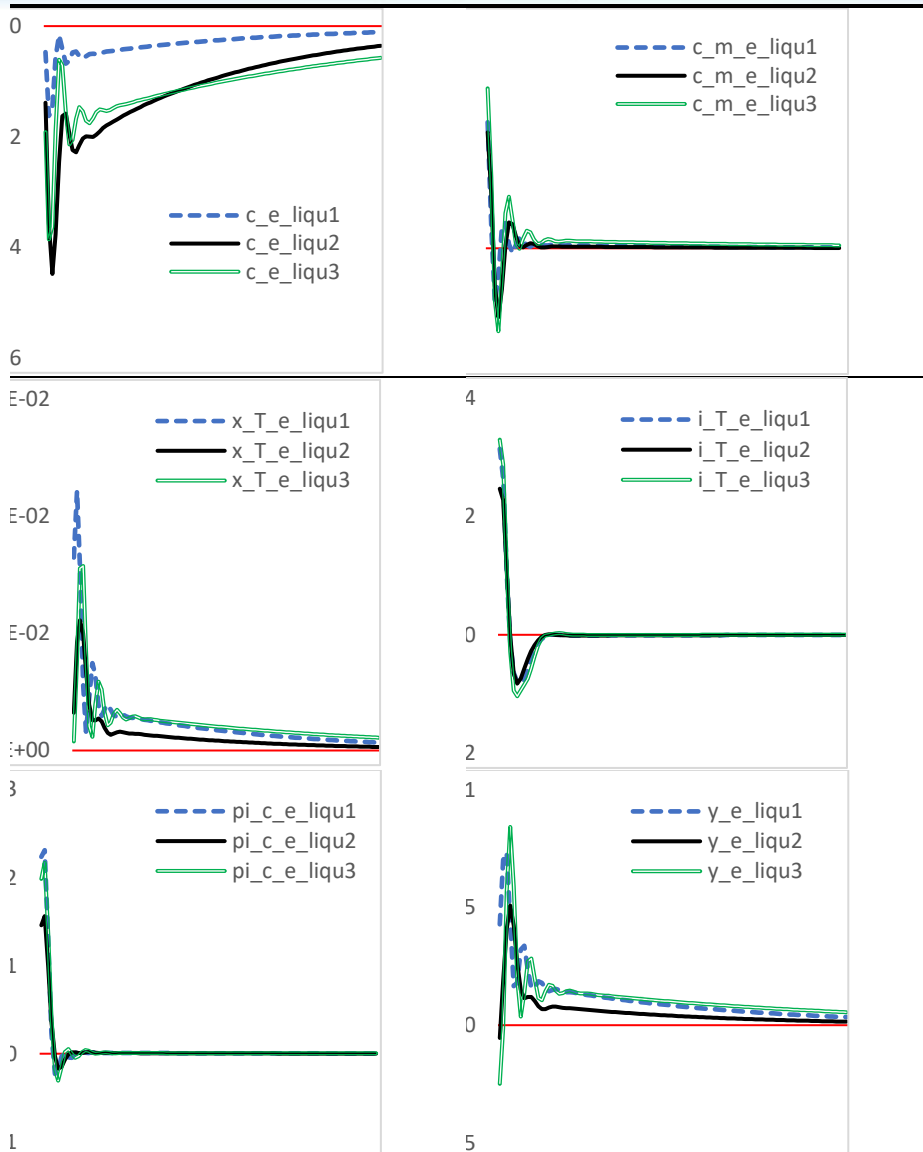
افزایش مخارج جاری دولت تولید را در دوره‌ای که رژیم چند نرخ ارز بر کشور حاکم بوده افزایش داده است. لازم به ذکر است افزایش مخارج دولت در دوره اول که به رژیم ثابت نزدیک‌تر است میزان تولید را به میزان بیشتری افزایش داده است که این امر موید نتیجه مطالعه فلمینگ مبنی بر اثرگذاری بیشتر سیاست مالی در رژیم ارزی ثابت است.

وقوع یک شوک مثبت در مخارج جاری دولت، به طور مستقیم باعث افزایش تقاضای کل می‌شود و به طور غیر مستقیم مصرف بخش خصوصی را نیز افزایش می‌دهد. افزایش مخارج دولت منجر به افزایش قدرت خرید در جامعه می‌شود و افزایش قدرت خرید جامعه افزایش تقاضا برای کالاها و خدمات را به دنبال خواهد داشت.

۴-۳-۲- مقایسه اثر شوک پولی در رژیم‌های ارزی مختلف در ایران

به منظور بررسی اثر شوک پولی بر متغیرهای اقتصادی، یک شوک به میزان یک انحراف معیار (۵ درصد) به پایه پولی وارد می‌شود. اثرات این شوک بر متغیرهای اقتصادی در نمودار (۳) نشان داده شده است.

۱. در کل نتایج این مطالعه، افزایش/ کاهش به معنای تغییر مثبت/ منفی از سطح تعادل است.



نمودار ۳: مقایسه اثر شوک پولی بر متغیرهای اقتصادی در رژیم‌های مختلف ارزی ایران

منبع: یافته‌های پژوهش

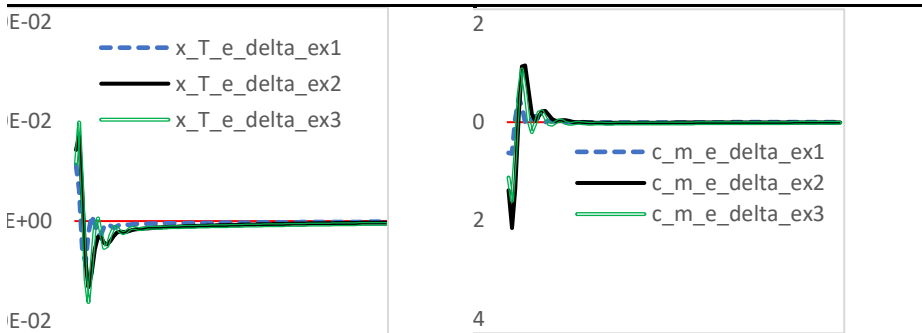
با تغییر یک انحراف معیار (۵٪) در رشد اسمی پایه پولی، تولید در دوره اول افزایش و دوره‌های دوم و سوم کاهش می‌یابد. در این دوره‌ها در واقع بخشی از نقدینگی جدید ایجاد شده

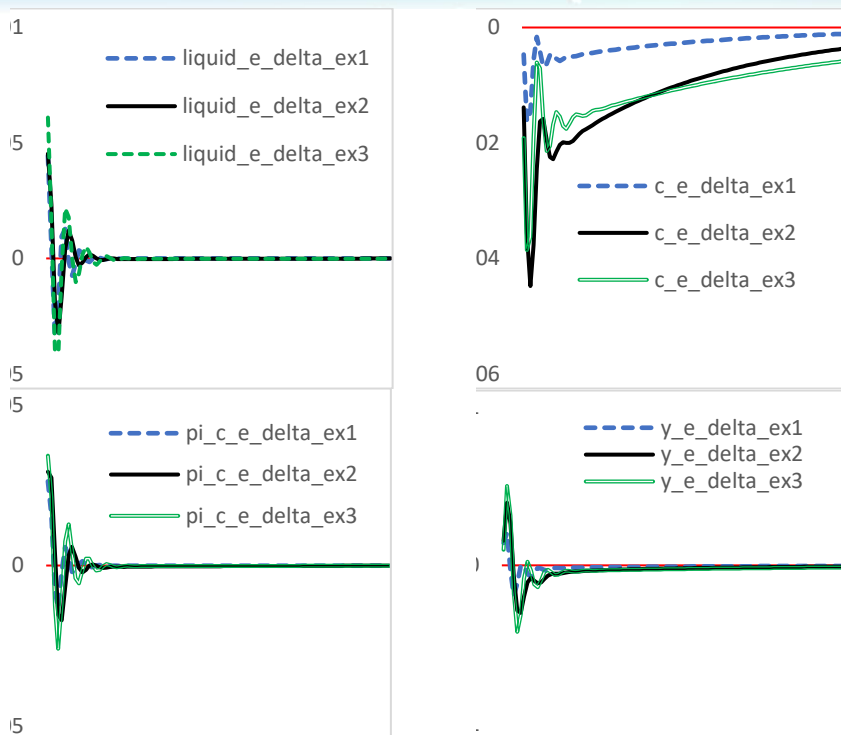
که به شکل سپرده‌های جدیدی در بانک‌ها نگهداری می‌شود؛ به صورت اعتبارات بانکی به فعالیت‌های تولیدی اختصاص داده می‌شود و از آن‌جا که اعتبارات بانکی به عنوان عامل تسهیل‌کننده برای خرید نهاده است، موجب می‌شود ارزش افزوده بخشی از فعالیت‌ها تحت تاثیر قرار گرفته و منجر به افزایش تولید شود، ولی بخش زیادی از نقدینگی ایجاد شده به سمت فعالیت‌های غیر مولد سوق پیدا می‌کند و صرفاً منجر به افزایش تورم می‌شود.

سیاست پولی انبساطی در هر سه دوره منجر به افزایش تورم شده است. همچنین تکانه پولی رشد نرخ ارز اسمی را در هر سه دوره افزایش می‌دهد زیرا بخشی از نقدینگی ایجاد شده از طریق تقاضا برای واردات و احتمالاً سفته‌بازی به بازار ارز هدایت شده و از طریق تقاضا برای ارز در این بازار، نرخ ارز را تحت تاثیر قرار می‌دهد.

۴-۳-۳- مقایسه اثر شوک نرخ ارز در رژیم‌های ارزی مختلف در ایران

به منظور بررسی اثرات شوک نرخ ارز بر متغیرهای اقتصادی یک شوک به میزان یک انحراف معیار (۵ درصد) به رشد اسمی نرخ ارز وارد می‌شود. اثرات وارد شدن شوک نرخ ارز بر متغیرهای اقتصادی در نمودار (۴) نشان داده شده است.





نمودار ۴: مقایسه اثر شوک نرخ ارز بر متغیرهای اقتصادی در رژیم‌های مختلف ارزی ایران

منبع: یافته‌های پژوهش

در اثر وارد شدن شوک رشد اسمی نرخ ارز به اندازه یک انحراف معیار (۵ درصد) واردات کالاهای مصرفی در هر سه دوره کاهش می‌یابد. این در حالی است که میزان کاهش واردات کالاهای مصرفی در رژیم ارزی شناور مدیریت شده بیشتر از رژیم چند نرخ ارز است. در رژیم ارزی شناور مدیریت شده شوک ارزی در مقایسه با رژیم چند نرخ با شدت بیشتری بر میزان واردات کالاهای مصرفی اثر می‌گذارد و منجر به کاهش بیشتر آن خواهد شد که دلیل آن این است که در رژیم ارزی شناور مدیریت شده بانک مرکزی درصدد ثبات نرخ ارز نیست و به نرخ ارز اجازه داده می‌شود تا آزادانه‌تر تنظیم شود، از این رو اثر شوک ارزی به میزان بیشتری در قیمت کالاهای مصرفی وارداتی منعکس می‌شود و بدین ترتیب تقاضا برای کالاهای مصرفی وارداتی به میزان بیشتری کاهش می‌یابد. در حالی که در رژیم چند نرخ ارزی، مقامات پولی با هدف کنترل تورم و حمایت از اقشار ضعیف و آسیب‌پذیر، واردات کالاهای اساسی و مصرفی را با نرخ‌های ارز پایین‌تری تامین می‌نمایند و اثر شوک ارزی کمتر به قیمت کالاها منتقل

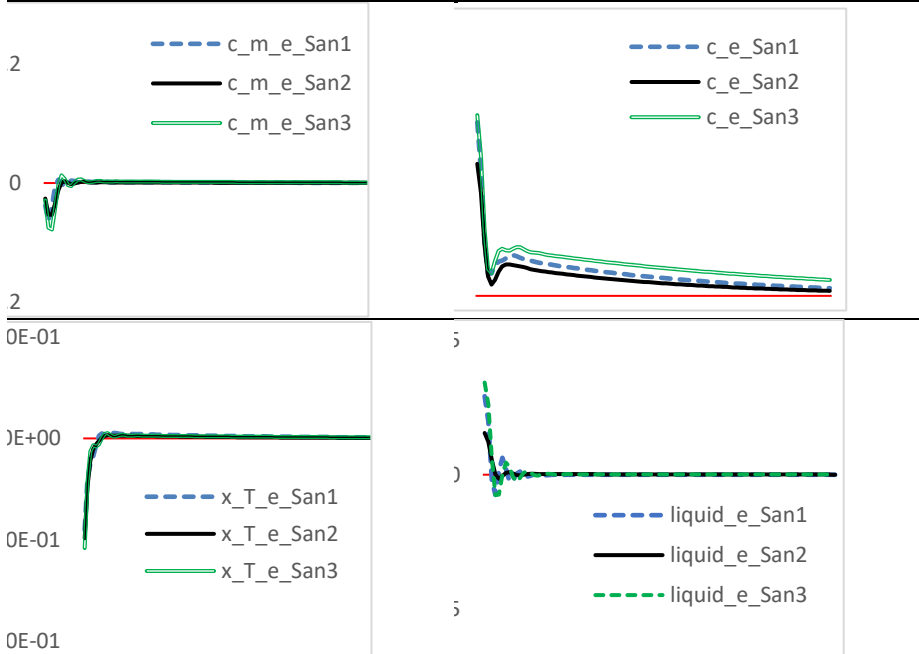
خواهد شد و به تبع اثر کمتری بر تغییر واردات کالاهای مصرفی خواهد داشت. اثر شوک نرخ رشد اسمی ارز بر تورم در هر سه رژیم ارزی مثبت بوده است و تورم در دوره اول (رژیم چند نرخ ارز نزدیک به رژیم ثابت) در مقایسه با دو دوره دیگر کمتر است که دلیل آن این است که در این دوره مقام پولی با مداخله در بازار ارز مانع اثرگذاری تغییرات نرخ ارز بر قیمت‌ها شده است.

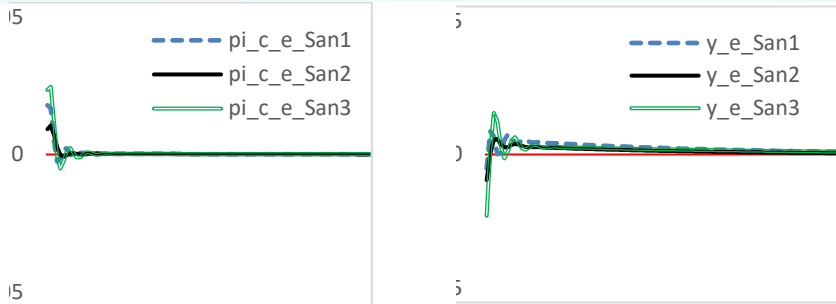
در اثر وارد شدن شوک رشد اسمی نرخ ارز، صادرات در هر سه دوره با افزایش مواجه شده است و تولید نیز در هر سه دوره افزایش یافته است.

۴-۳-۴- مقایسه اثر شوک تحریم‌های خارجی در رژیم‌های ارزی مختلف در

ایران

اثرات وارد شدن شوک تحریم بر متغیرهای اقتصادی در نمودار (۵) نشان داده شده است.





نمودار ۵: مقایسه اثر شوک تحریم‌های خارجی بر متغیرهای اقتصادی در رژیم‌های مختلف ارزی ایران
منبع: یافته‌های پژوهش

وقوع تحریم‌ها از طریق افزایش هزینه مبادله و کاهش درآمدهای نفتی اثر منفی بر اقتصاد می‌گذارد. اثر وارد شدن شوک تحریم‌های خارجی به اندازه یک انحراف معیار (۵ درصد)، در نمودار (۵) نشان داده شده است. با توجه به اینکه تحریم‌ها منجر به کاهش درآمدهای ناشی از فروش نفت دولت می‌شود، دولت به منظور تأمین منابع مالی مورد نیاز با کسری مواجه خواهد شد که این امر فشار به پایه پولی را افزایش خواهد داد. در این شرایط نقدینگی نیز افزایش پیدا می‌کند و در پی آن تورم نیز افزایش خواهد یافت. همان‌گونه که نمودارها نشان می‌دهد در اثر وارد شدن شوک تحریم، نقدینگی و تورم در هر سه دوره افزایش یافته است. در اثر وارد شدن شوک تحریم و افزایش نرخ ارز و هزینه‌های مبادله، قیمت کالاهای وارداتی افزایش یافته و منجر به کاهش مصرف کالاهای وارداتی خواهد شد. این در حالی است که به دلیل افزایش مصرف کالاهای داخلی مصرف کل افزایش می‌یابد.

علاوه بر این شوک تحریم از طریق کاهش صادرات نفتی، منجر به کاهش صادرات و تولید می‌شود که کاهش تولید در هر سه دوره رژیم ارزی رخ می‌دهد.

۴-۴- تابع زیان رفاهی

در این بخش به منظور بررسی و مقایسه اثر شوک سیاست مالی و پولی، تابع زیان رفاهی تعریف می‌شود تا بتوان بر اساس آن اثر هر شوک را ارزیابی کرد. این تابع، معیاری برای اندازه‌گیری میزان ثبات در اقتصاد است. تابع زیان رفاهی تابعی از مقادیر میزان انحراف تورم، و تولید از مقدار تعادلی آن‌ها در وضعیت پایدار است که به صورت رابطه زیر بیان می‌شود:

$$L = \lambda_1 var(\pi_t) + \lambda_2 var(y_t) \quad (49)$$

مقایسه نتایج از محاسبه تابع زیان رفاهی در رژیم‌های مختلف ارزی در جدول (۵) خلاصه

شده است:

جدول ۵: مقایسه زیان رفاهی ناشی از شوک‌های سیاست مالی و پولی در رژیم‌های مختلف ارزی ایران

زیان رفاهی	واریانس		رژیم ارزی	نوع شوک
	تولید	تورم		
۰.۰۰۵	۰/۰۱	۰/۰۰۰۲۵	چند نرخ (نزدیک ثابت)	سیاست مالی
۰.۰۰۰۲	۰/۰۰۰۴	۰/۰۰۰۰۶	شناور مدیریت شده	
۰.۰۰۱	۰/۰۰۲۲	۰/۰۰۰۳۳	چند نرخ (نزدیک شناور)	
۰.۰۰۰۳۶	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۰۶	چند نرخ (نزدیک ثابت)	سیاست پولی
۰.۰۰۰۱	۰/۰۰۰۰۴	۰/۰۰۰۰۲	شناور مدیریت شده	
۰.۰۰۰۳۳	۰/۰۰۰۰۱	۰/۰۰۰۰۵	چند نرخ (نزدیک شناور)	

مأخذ: نتایج پژوهش

بر اساس نتایج جدول (۵) مشاهده می‌شود که با اجرای سیاست مالی (شوک مخارج جاری دولت)، رژیم شناور مدیریت شده کمترین زیان رفاهی را ایجاد خواهد کرد و رژیم چند نرخ دوره سوم بیشترین زیان رفاهی را به همراه دارد. همچنین اجرای سیاست پولی (شوک نقدینگی) در دوره دوم که رژیم ارزی کشور شناور مدیریت شده بود، کمترین زیان رفاهی را ایجاد کرده است.

۵- جمع‌بندی و نتیجه‌گیری

این مقاله به مقایسه اثر شوک‌های مالی و پولی در رژیم‌های ارزی تجربه شده در اقتصاد ایران پرداخته است. در این مقاله با اتکا به مطالعات داخلی و خارجی و گسترش آن‌ها برای اقتصاد نفتی باز، یک مدل تعادل عمومی پویای تصادفی (DSGE) برای اقتصاد ایران طراحی شد. سپس با بهینه‌یابی و استخراج معادلات اصلی و لگاریتم خطی کردن این معادلات، مقادیر پارامترها بر اساس مطالعات مختلف و رژیم‌های ارزی تجربه شده در سه دوره مختلف (دوره اول (۱۳۸۰-۱۳۶۸) رژیم چند نرخ نزدیک به رژیم ثابت، دوره دوم (۱۳۹۰-۱۳۸۱) رژیم شناور مدیریت شده و دوره سوم (۱۴۰۱-۱۳۹۱) رژیم چند نرخ مشابه شناور برآورد و از طریق کالیبره برای شبیه‌سازی در مدل استفاده شد. در مرحله بعد نتایج توابع واکنش آنی متغیرهای منتخب نظیر رشد و تورم در پی سیاست مالی و پولی و شوک نرخ رشد اسمی ارز و تحریم‌های بین‌المللی مورد تحلیل و بررسی قرار گرفت.

نتایج استخراج شده از تفسیر نمودارهای واکنش آنی نشان می‌دهد اثر سیاست مالی انبساطی

بر تولید در رژیم‌های چند نرخ مثبت و در رژیم شناور مدیریت شده منفی است. همچنین اثر مثبت شوک مخارج دولت بر تورم در رژیم چند نرخ دوره اول بیشتر از دوره سوم است. که این نتیجه مویده نتایج مطالعات ماندل - فلمینگ مبنی بر اثرگذاری بیشتر سیاست‌های مالی در رژیم ارزی ثابت است. زیرا با اجرای سیاست مالی تحت رژیم ارزی ثابت، به منظور جلوگیری از تقویت ارزش پول ملی، سیاست پولی نیز باید انبساطی شود و اثرات اولیه انبساط مالی بر مخارج تقویت می‌شود.

نتایج ناشی از اتخاذ سیاست پولی نشان داد که اثر این سیاست بر تولید در رژیم ارزی ثابت مثبت و در دوره دوم و سوم که رژیم ارزی به ترتیب شناور مدیریت شده و چند نرخ (نزدیک به شناور) بوده، منفی است. این نتایج نشان می‌دهد که افزایش نقدینگی طی سال‌های اخیر بیشتر جذب فعالیت‌های غیر مولد شده و سیاست پولی اثرگذاری واقعی نداشته به عبارتی منجر به رشد تولید نشده است. این در حالی است که سیاست پولی در هر سه دوره با افزایش تورم همراه بوده است. همچنین نتایج مطالعه نشان می‌دهد رژیم ارزی شناور مدیریت شده در مواجهه با شوک سیاست پولی و مالی کمترین زیان رفاهی را ایجاد خواهد کرد. شایان ذکر است اگرچه ایران از جمله کشورهایی است که رژیم نرخ ارز خود را در قوانین برنامه توسعه، شناور مدیریت شده اعلام کرده است، با این حال روند امکان اجرای این رژیم ارزی جز در دوره محدودی امکان‌پذیر نبوده است. پس با توجه به الزام قانونی مقام پولی به اجرای رژیم ارزی شناور مدیریت شده پیشنهاد می‌شود پیش‌نیازهای این رژیم ارزی شامل هدف‌گذاری تورم، استقلال بانک مرکزی و رعایت دامنه نوسان نرخ ارز به منظور عملکرد مناسب‌تر آن مدنظر قرار گیرد.

پیوست (۱) معادلات خطی مدل

معادله اولر مصرف

$$\hat{c}_t = \frac{h}{1+h} \hat{c}_{t-1} + \frac{1}{1+h} E\hat{c}_{t+1} - \frac{1-h}{\sigma_c(1+h)} [\hat{r}_t^d - \hat{\pi}_{t+1}^c] + \hat{\varepsilon}_t^\beta$$

$$\sigma_m \cdot \hat{m}_t^c = \sigma_c [\hat{c}_t - h\hat{c}_{t-1}] - \frac{1}{r^d} \hat{r}_t^d + \hat{\varepsilon}_t^M$$

معادله تقاضای پول

معادله سرمایه‌گذاری

$$\hat{i}_t = \frac{1}{1+\beta} \hat{i}_{t-1} + \frac{\beta}{1+\beta} E\hat{i}_{t+1} + \frac{1}{\phi(1+\beta)} \hat{q}_t + \hat{\varepsilon}_t^I$$

معادله تقاضای نیروی کار

$$\hat{l}_t = -\hat{w}_t + \hat{R}_t^k + \hat{k}_{t-1}$$

هزینه نهایی تولید داخلی

$$\hat{m}c_t = -\hat{a}_t + \xi \hat{r}_t^l + (1-\alpha)(1-\xi)\hat{w}_t + \alpha(1-\xi) \times \hat{R}_t^k - \kappa \hat{k}_{t-1}^G$$

منحنی فیلپس داخلی

$$\hat{\pi}_t^d = \frac{\beta}{1+\beta \cdot \tau_p} E\hat{\pi}_{t+1}^d + \frac{\tau_p}{1+\beta \tau_p} \hat{\pi}_{t-1}^d + \frac{1}{1+\beta \tau_p} \cdot \frac{(1-\beta\theta_p)(1-\theta_p)}{\theta_p} \hat{m}c_t + \hat{\lambda}_t^p$$

منحنی فیلپس واردات

$$\hat{\pi}_t^{m_c} = \frac{\beta}{1+\beta \cdot \tau_{m_c}} E\hat{\pi}_{t+1}^{m_c} + \frac{\tau_{m_c}}{1+\beta \tau_{m_c}} \hat{\pi}_{t-1}^{m_c} + \frac{1}{1+\beta \tau_{m_c}} \cdot \frac{(1-\beta\theta_{m_c})(1-\theta_{m_c})}{\theta_{m_c}} \hat{m}c_t^{m_c} + \hat{\lambda}_t^{m_c}$$

تابع تولید غیر نفتی

$$\frac{1}{1+\phi} \hat{y}_t^{no} = \hat{a}_t + \xi \hat{c}r_t + (1-\xi) \{ \alpha \hat{k}_{t-1} + (1-\alpha) \hat{l}_t \} + \kappa \hat{k}_{t-1}^G + \eta^{im} i_t^m$$

تابع عکس‌العمل سیاست پولی

$$\hat{\theta}_t^{m2} = \rho_\theta \hat{\theta}_{t-1}^{m2} + \varpi_\pi (\hat{\pi}_t^c - \hat{\pi}_t^T) + \varpi_y \hat{y}_t + \varpi_{rer} r \hat{r}_t + \varepsilon_t^\theta$$

$$\hat{\pi}_t^T = \rho_{\pi^T} \hat{\pi}_{t-1}^T + u_t^{\pi^T}, u_t^{\pi^T} \sim N(0, \sigma_{\pi^T}^2)$$

$$\varepsilon_t^\theta = \rho_\theta \varepsilon_{t-1}^\theta + u_t^\theta, u_t^\theta \sim N(0, \sigma_\theta^2)$$

توابع عکس‌العمل سیاست ارزی

$$\hat{\delta}_t^{EX} = k_\delta \hat{\delta}_{t-1}^{EX} + k_1 (\hat{\pi}_t^c - \hat{\pi}_t^T) + k_2 (\hat{r}_{er_t} + \hat{r}_{r_t} - \hat{m}b_t) + \varepsilon_t^{\delta EX}$$

$$\varepsilon_t^{\delta EX} = \rho_{\delta EX} \varepsilon_{t-1}^{\delta EX} + u_t^{\delta EX}$$

تسویه بازار

$$\hat{y}_t^T = \frac{\bar{c}}{\bar{y}_t^T} \hat{c}_t + \frac{\bar{c}^g}{\bar{y}_t^T} \hat{c}_t^g + \frac{\bar{i} + i^g}{\bar{y}_t^T} (\hat{i}_t + \hat{i}_t^g) + \frac{\bar{r} \bar{e} r \times \bar{o}}{\bar{y}_t^T} (\hat{r}_{er_t} + \hat{\delta}_t) + \frac{\bar{r} \bar{e} r \times \bar{x}}{\bar{y}_t^T} (\hat{r}_{er_t} + \hat{x}_t^T) - \frac{\bar{y}^{mc} (\bar{i}^m + \bar{c}^m)}{\bar{y}_t^T} \times (\hat{y}_t^{mc} + \hat{c}_t^m + \hat{i}_t^m)$$

References

- Abbasi, F., Pedram, M., & Taqipour, A. (2020). Modeling the Currency Market Pressure in the Monetary Policy of the Iranian Economy with the Stochastic Dynamic General Equilibrium Approach. *Journal of Economic Research and Policies*, **28**(96) 163-218. (In Persian)
- Adolfson, M., Lasen, S., Lind, J., & Villani, M. (2007). Bayesian Estimation of an Open Economy Dsge Model with Incomplete Pass-through, *Journal of International Economics*, **72**(2), 481-511.
<https://doi.org/10.2139/ssrn.938699>
- Al-Abri, A. (2014). Optimal Exchange Rate Policy for a Small Oil-Exporting Country: A Dynamic General Equilibrium Perspective, *Economic Modeling*, **36**(3), 88-98.
<https://doi.org/10.2139/ssrn.976605>
- Atefi Mansh, R. (2014). The Extent of Pegged Currency Regimes in the World, Examining its Benefits and Harms with an Emphasis on Oil Exporting Countries, *Financial and Economic Policy Quarterly*, **2**(5), 21-40. (In Persian)
- Atefi Mansh, R. (2015). Exchange Rate Regimes in the Member Countries of the Organization of Islamic Cooperation, *Financial and Economic Policy Quarterly*, **3**(10), 5-32. (In Persian)
- Bahrami, J., & Qarayeshi, N. (2011). Analysis of Monetary Policy in Iran's Economy with the Dynamic Stochastic General Equilibrium Approach, *Economic Modeling*, **32**(1), 1-22. (In Persian)
- Batini, N., Gabriel, V., Levine, P., & Pearlman, J. (2010). A Floating Versus Managed Exchange Rate Regime in a DSGE Model of India, *Journal of Monetary Economics*, **54**(3), 728-752.
<https://doi.org/10.1093/oxfordhb/9780199734580.013.0029>
- Berger, W. (2006). The Choice between Fixed and Flexible Exchange Rates: Which is Best for a Small Open Economy?, *Journal of Policy Modeling, Elsevier*, **28**(4), 371-385.
<https://doi.org/10.1016/j.euroecorev.2009.03.005>
- Badinger, H. (2009). Globalization, the Output–Inflation Tradeoff and Inflation, *European Economic Review*, **53**(2), 888–907.
<https://doi.org/10.1016/j.euroecorev.2009.03.005>
- Bleanery, M., & Manuel, F. (2007). Exchange Rate Regimes in Developing Countries. *The B.E Journal Macroeconomic*, **12**(7), 7-25.
<https://doi.org/10.2202/1935-1690.1546>
- Brito, R., & Bystedt, B. (2010). Inflation Targeting in Emerging Economies: Panel Evidence, *Journal of Development Economics*, **91**(3), 198–210.
- Brooks, S. P., & Gelman, A. (1998). General Methods for Monitoring Convergence of Iterative Simulations, *Journal of Computational and Graphical Statistics*, **7**(4), 434-455.
<https://doi.org/10.2307/1390675>

- Calderón, C., & Schmidt Hebbel, K. (2008). Choosing an Exchange Rate Regime, Central Bank of Chile, *Working Papers*, 494.
<https://www.bcentral.cl/eng/stdpub/studies/workingpaper>
- Cevik, S., & Miryugin, F. (2023). Its Never Different: Fiscal Policy Shocks And Inflation, International Monetary Fund, *Working Paper* 98.
<https://doi.org/10.5089/9798400242878.001>
- Cevik, S., & Zhu, T. (2020). Trinity Strikes Back: Monetary Independence and Inflation In The Caribbean, *Journal of International Development*, 37, 375-380.
<https://doi.org/10.2139/ssrn.3482280>
- Christiano, L. J., Eichenbaum, M., & Evans, C. L. (2005). Nominal Rigidities and the Dynamic Effect of a Shook to Monetary Policy. *Journal of Political Economy*, 113, 1-45.
- Davis, S., & Fujiwara, I. (2015). Pegging the Exchange Rate to Gain Monetary Policy Credibility. Globalization and Monetary Policy Institute. *Working Paper*, 224.
<https://doi.org/10.2139/ssrn.2643950>
- De Gravwe, P., & Guntther, S. (2008). Exchange Rate Stability, Inflation and Growthin South-Eastern and Central Europe. *Review of Development Economies*, 12(3), 530- 549.
<https://doi.org/10.1111/j.1467-9361.2008.00470.x>
- Devereux, M. B., & Engel, C. (2002). Exchange Rate Pass-Through, Exchange Rate Volatility, and Exchange Rate Disconnect. *Journal of Monetary Economics*, 10(3), 913-940.
<https://doi.org/10.3386/w8858>
- Devereux, M., Lan, Ph., & Xu, J. (2005). Exchange Rates and Monetary Policy in Emerging Market. *Economies the Economic Journal*, 116(511), 478-506.
<https://doi.org/10.2139/ssrn.739024>
- Devereux, M. B., & Yetman, J. (2005). Price Adjustment and Exchange Rate Pass-Through. Mimeo, *SSRN Electronic Journal*.
<https://doi.org/10.2139/ssrn.779846>
- Dornbusch, R. (2001). Fewer Monies, Better Monies, *Working Paper* 8324.
<https://doi.org/10.3386/w8324>
- Dornbusch, R. (1980). Open Economy Macroeconomics, *Working Paper* 2375.
<https://doi.org/10.3386/w2372>
- Fakieh, R. (2013). Inflation and Exchange Rate Policies in Saudi Arabia, *World Population Policies*, United Nations, 446-447.
<https://doi.org/10.18356/119ed494-en>
- Friedman, M. (1953). The Case for Flexible Exchange Rates, *Further Essays in Monetary Economics*, Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203482155-17>
- Fleming, J. M. (1962). Domestic Financial Policies under Fixed and Flexible Exchange Rates, *IMF Staff Papers*, 3.
<https://doi.org/10.2307/3866091>
- Frankel, J., Fajnzylber, E., Schmukler, S. L., & Servén, L., (2001). Verifying Exchange Rate Regimes. *Journal of Development Economics*, 66(10): 351–86.

<https://doi.org/10.1596/1813-9450-2397>

Gali, J., & Monacelli, T. (2005). Optimal Monetary and Fiscal Policy in a Currency Union, National Bureau of Economic Research.

<https://doi.org/10.3386/w11815>

Gali, J. (2007). *Monetary Policy, Inflation and the Business Cycle: An Introduction to the New Keynesian Framework*, National Bureau of Economic Research (2007)

<https://doi.org/10.3386/w8767>

Gruben, W., & McLeod, D. (2002). Capital Account Liberalization and Inflation. *Economic Letters*, 77(2), 221-225

[https://doi.org/10.1016/s0165-1765\(02\)00137-4](https://doi.org/10.1016/s0165-1765(02)00137-4)

Gurkaynak, R., Kisacikoglu, B., & Seek, I. S. (2022). Exchange Rate Inflation Under Weak Monetary Policy: Turkey Verifies Theory, *SSRN Electronic Journal*.

<https://doi.org/10.2139/ssrn.4110158>

Hausmann, R., Panizza, U., & Stein, E.H. (2000). Why Do Countries Float the Way They Float?, *Working Paper*, 418.

<https://doi.org/10.18235/0010778>

Krugman, P., Obstfeld, M., & Melitz, M.J. (2010). *International Economics: Theory and Policy*, Pearson University, Addison Wesley 9th Edition.

Ghosh, A.R., Gulde, A.M., & Wolf, H., (2002). Exchange Rate Regimes: Choices and Consequences, London, MIT Press Direct.

<http://dx.doi.org/10.7551/mitpress/2898.001.0001>

Kydland, F. E. & Prescott, V. (1982). Time to Build and Aggregate Fluctuations, *Econometrica*, 50(6), 1345-1370.

<https://doi.org/10.2307/1913386>

Mahmoudzadeh, M., & Sadeghi, S. (2016). Choosing the Optimal Currency System for Iran's Economy, DSGE Approach. *Economic Research*, 52(1), 132-162. (In Persian)

Manzoor, D., & Taqipour, A. (2015). Formulation of a Dynamic Stochastic General Equilibrium (DSGE) Model for a Small Open Oil Exporting Economy; Subject of Study: Iran. *Economic Research and Policy Quarterly*, 23(75), 44-7. (In Persian)

Mundell, R. A. (1963). Capital Mobility and Stabilization Policy under Fixed and Flexible Exchange Rates, *Canadian J of Economics and Political Science*, 29(4): 475-485.

<https://doi.org/10.2307/139336>

Naveed Jamil, R., Adnan, M., Abdul, M., & Zeeshan, M. (2023). Cross-culture - culture Study the Macro Variables and Its Impact on Exchange Rate Regims, *Future Business Journal*, Springer, 9(1), 1-15.

<https://doi.org/10.1186/s43093-023-00189-1>

Nurkse, R. (1945). International Currency Experience: Lessons of the Inter-war Period, *International Affairs*, Oxford University Press 21(3), 398-3999.

<https://doi.org/10.2307/3018825>

Obstfeld, M., & Roggoff, K. (1996). Foundations of International Macroeconomics. *Southern Economic Journal*, 64(1), 337-350.

<https://doi.org/10.2307/1061063>

- Obstfeld, M., Shambaugh, J.C., & Taylor, A. M. (2005). The Trilemma in History: Tradeoffs among Exchange Rates, Monetary Policies, and Capital Mobility. *The Review of Economics and Statistics*, **87**(3), 423-440.
<https://doi.org/10.1162/0034653054638300>
- Rajaei, H. A., Jalali Esfandabadi, A. & Zayendehroodi, M. (2021). Examining the Impact of Exchange Rate Fluctuations on the Output Gap and Inflation in the Iranian Economy Using a Dynamic Stochastic General Equilibrium (DSGE) Model. *published in the Economic Strategy Research Quarterly*, **9**(35), 263-292. (In Persian)
- Samarina, A., Terpstra, M., & De Haan, J. (2014). Inflation Targeting and Inflation Performance: A Comparative Analysis. *Applied Economics*, **46**(10), 41-56.
<https://doi.org/10.1080/00036846.2013.829205>
- Shambaugh, J. (2004). The Effects of Fixed Exchange Rates on Monetary Policy. *Quarterly Journal of Economics*, **119**. 301-352.
- Smets, F., & Wouters, R. (2003). Monetary Policy in an Estimated Stochastic Dynamic General Equilibrium Model of the Euro Area. *Journal of the European Economic Association*, **1**, 1123-1175.
- Solvi Tabar, Sh., & Jelali Nayini, A. (2014). Evaluation of Different Currency Regimes in a Small Open Economy. *Planning and Budget*. **12**(2), 3-23. (In Persian)
- Setser, B. (2007). *The Case for Exchange Rate Flexibility in Oil-exporting Economies*, Policy Brief, Peterson Institute for International Economics, PB07-8.
- Tavakolian, H., & Afzali Abarghooyie, V. (2016). Comparing Macroeconomic Performance and Different Exchange Rate Regimes using a DSGE Approach. *Journal of Economic Research*, **16**(61), 81-125. (In Persian)
- Valogo, M., Kwabena, D.E., Yusif, H., & Baidoo, S. T. (2023). Effect of Exchange Rate on Inflation in the Inflation Target Framework: Is the Threshold Level Relevant?. *Research in Globalization*, **6**(21), 100-119.
<https://doi.org/10.1016/j.resglo.2023.100119>
- Wang, Y., Wang, Xin., Zhang, Z., Cui, Z., & Zhang, Y. (2023). Role of Fiscal and Monetary Policies for Economic Recovery in China. *Economic Analysis and Policy*, **17**(21), 51-63.
<https://doi.org/10.1016/j.eap.2022.10.011>
- Yagci, F. (2001). Choice of Exchange Rate Regimes for Developing Countries, Africa Region Working Paper, 16.
- Zhang, Z., & Wang, S. (2022). Do Actions Speak Louder Than Words? Assessing the Effects of Inflation Targeting Track Records on Macroeconomic Performance, *IMF Working Paper*, 22/227. <https://doi.org/10.5089/9798400224287.001>