

Examining the effects of passive monetary policy in an environment with active fiscal policy

Nasser Olfati¹ Mahboubeh Delfan² Mohamad Alizadeh³ Sohrab Delangizan⁴

1. PhD in Economics, Department of Economics, Faculty of Economics and Administrative Sciences, Lorestan University, Khorramabad, Iran. e-mail naserolfati@gmail.com
2. Corresponding author, Assistant Professor of Economics, Department of Economics, Faculty of Economics and Administrative Sciences, Lorestan University, Khorramabad, Iran. e-mail delfan.m@lu.ac
3. Associate Professor of Economics, Department of Economics, Faculty of Economics and Administrative Sciences, Lorestan University, Khorramabad, Iran. e-mail alizadeh.m@lu.ac.ir
4. Professor of Economics, Department of Economics, Faculty of Economics, Razi University, Kermanshah, Iran.. e-mail delangizan@razi.ac.ir

Article Info	ABSTRACT
Article type: Research Article Article history: Received: ۱۹ September 2024 Revised in revised form: 16 June ۲۰۲۵ Accepted: 21 June ۲۰۲۵ online: 22 June ۲۰۲۵ JEL: H25, H31, H32, H53, H68 Keywords: active fiscal policy, passive monetary policy, government budget Ricardian politics	Understanding the interaction between monetary and fiscal policies and their impact on macroeconomic variables is crucial for sustainable economic policies. Uncoordinated policies can amplify economic fluctuations, increase uncertainty, and hinder long-term growth. This study examines the consequences of different active and passive monetary and fiscal policy combinations on key macroeconomic variables, including consumption, production, and investment. A dynamic stochastic general equilibrium (DSGE) model is developed to achieve this, incorporating households categorized into Ricardian and non-Ricardian groups. Fiscal policy is introduced through tax rules, and various policy scenarios are analyzed. The model's structural parameters are estimated using the Bayesian method and quarterly data from the Iranian economy from 2004 to 2023. The findings highlight the pivotal role of monetary and fiscal policy interaction in shaping macroeconomic stability, especially in economies facing structural challenges and policy constraints. Economic instability increases when fiscal policy is active while monetary policy remains passive. Passive monetary policy limits the central bank's ability to counteract inflationary pressures from expansionary fiscal policies. Increased government spending and fiscal deficits drive inflation, leading to greater volatility. This combination undermines the central bank's capacity to stabilize inflation and output, creating an unsustainable economic environment.

Cite this article: Olfati, N., Delfan, M., Alizadeh, M., Delanghezan, S..(2025) Examining the effect of institutional quality on the relationship between nuclear energy consumption and economic growth in selected OECD countries. *Stable Economy Journal*, 6 (2), 37-71. DOI: 10.22111/sedj.2025.49865.1507



© The Author(s).

Publisher: University of Sistan and Baluchestan

DOI: 10.22111/sedj.2025.49865.1507

Extended Abstract

Introduction: Reducing government debt and controlling its growth rate have been the most critical policy challenges for countries in the last century. This issue is important because government debt is an important factor in determining the value of the country's currency, and fiscal policy is an influential factor in stabilizing economic conditions and maintaining balance in the markets. However, this issue is less considered, and the role of government debt and its policies is usually of less importance in economic analyses.

Monetary policy is an economic policy that the central bank applies to control liquidity, and the bank tries to influence the pattern of household consumption and corporate production and ultimately inflation by using these policies (Romer, 2010). Monetary policy is divided into expansionary and contractionary types. The main objectives of monetary policy in the economy are limited to accelerating economic growth, creating full employment, stabilizing the general level of prices, and maintaining a balance in the balance of foreign payments.

Monetary policies (as well as fiscal policies) are generally referred to as demand management policies (Walsh, 2010). These policies examine the management and control of demand. A country's economic policies include various policies such as monetary policy, fiscal policy, income policy, trade policy, and exchange rate policy. Each of these policies pursues its specific goals so that society can achieve its macroeconomic goals, namely, growth, development, and social welfare.

Since the goals of monetary policy are not always the same and coordinated with the goals of fiscal policy and trade policy, conflicts and inconsistencies arise between different economic goals, making it difficult to achieve economic ideals. Therefore, different economic policies must be aligned and in line with each other; In order to be able to implement economic ideals as a whole (Leeper, 1991). An appropriate monetary strategy for success in the money market and product market should have the following characteristics:

1. Effectiveness: A monetary strategy is effective and useful when it can clearly communicate to the market, in different economic conditions, which economic priorities the country's monetary authorities are pursuing.
2. Transparency: The monetary strategy must be transparent. This creates a clear and strong connection between the central bank and the public, especially the private sector.
3. Continuity: The monetary strategy must be continuous not only in the short and medium term, but also in the long term.

In short, monetary policies manage the interest rate and control the total money supply in circulation. Central banks always use this policy to stimulate economic activity. Fiscal policy is related to tax measures and, in a way, manifests itself in the budget, which is determined by governments. Increasing employment and income are among the most important results pursued in this policy.

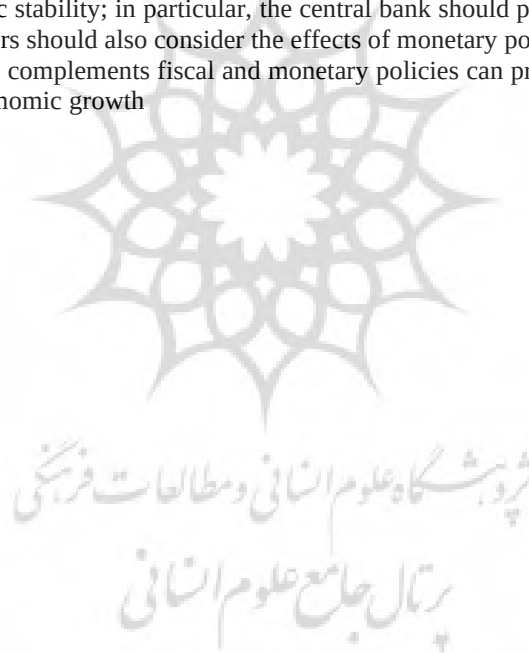
Method This study uses the Dynamic Stochastic General Equilibrium (DSGE) modeling method to examine the interaction of monetary and fiscal policies in the Iranian economy. In this framework, the economy is modeled as a system of different sectors, such as households, firms, and the government, and the effects of monetary and fiscal policies on macroeconomic variables are analyzed. To reflect economic realities, households are divided into two groups, icardian and non-icardian, to consider their behavioral differences in consumption and investment. In this model, fiscal policy is specified by specifying tax rules and how the government finances itself, and monetary policy is examined through a policy rule for determining the interest rate. The model parameters are estimated using the Bayesian method, which combines prior information with empirical data. The data used included quarterly information on the Iranian economy from 2004 to 2022, which was extracted from official economic sources and used in the model after detrending and adjustment. In addition, the model includes a set of structural shocks such as monetary policy, fiscal policy, and productivity shocks, which allow for the assessment of macroeconomic dynamics.

Various indicators, such as posterior and prior distribution functions, Markov chain Monte Carlo (MCMC) convergence, and parameter identification tests, have been used to test the model's validity. The convergence of Markov chains indicates the stability of the estimation process, and the comparison of the prior and posterior distribution functions has shown that the model has correctly identified the optimal values. Policy simulations have also been conducted to examine the impact of various monetary and fiscal policies, and the effects of each on macroeconomic variables such as output, inflation, and investment have been evaluated. Due to its coherent structure and the use of a model based on strong theoretical foundations, this research method allows for a detailed analysis of the interaction between monetary and fiscal policies and provides valid evidence for economic decision-making.

Results: The results of this study show that in conditions of passive monetary policy and active fiscal policy, monetary instruments do not have sufficient ability to restore economic balance, and this combination can lead to increased economic volatility, especially in the inflation rate. Modeling analyses show that excessive dependence on fiscal policies without considering coordination with monetary policies can cause macroeconomic instability. In such conditions, increasing government spending without controlling liquidity and interest rates will exacerbate inflationary pressures and reduce the effectiveness of monetary policy instruments. Accordingly, coordination between monetary and fiscal policies is essential to achieve economic stability. The results show that in conditions of active fiscal policy, the central bank must play a more active role in controlling inflation and managing liquidity. Also, fiscal policymakers should consider the consequences of monetary policies in determining the level of government spending and its financing methods. Adopting a coherent policy framework in which fiscal and monetary policies complement each other can prevent severe economic fluctuations and create a more stable path for economic growth.

Conclusion:

The results of this study show that the combination of passive monetary policy and active fiscal policy leads to increased economic volatility, especially in the inflation rate, and reduces the ability of monetary policy to restore economic balance. In such a situation, excessive dependence on fiscal policy without coordination with monetary policy exacerbates macroeconomic instability. The findings emphasize that coordination between these two policies is essential to achieve economic stability; in particular, the central bank should play a more active role in controlling inflation, and fiscal policymakers should also consider the effects of monetary policy in budget decisions. Adopting a coherent policy framework that complements fiscal and monetary policies can prevent severe fluctuations and create a more sustainable path for economic growth.



بررسی آثار سیاست پولی انفعالی در یک محیط با سیاست مالی فعال*

ناصر الفتی^۱ | محبوبه دلفان^۲ | محمد علیزاده^۳ | سهراب دل انگیزان^۴

۱. دکتری اقتصاد، گروه اقتصاد، دانشکده اقتصاد و علوم اداری، دانشگاه لرستان، خرم آباد، ایران. رایانامه naserolfati@gmail.com

۲. نویسنده مسئول استادیار اقتصاد، گروه اقتصاد، دانشکده اقتصاد و علوم اداری، دانشگاه لرستان، خرم آباد، ایران. رایانامه،

delfan.m@lu.ac

۳. دانشیار اقتصاد، گروه اقتصاد، دانشکده اقتصاد و علوم اداری، دانشگاه لرستان، خرم آباد، ایران. رایانامه، alizadeh.m@lu.ac.ir

۴. استاد اقتصاد، گروه اقتصاد، دانشکده اقتصاد، دانشگاه رازی، کرمانشاه، ایران. رایانامه، delangizan@razi.ac.ir

اطلاعات مقاله	چکیده
نوع مقاله: مقاله پژوهشی	درک تعامل میان سیاست‌های پولی و مالی و تأثیر آن بر متغیرهای کلان اقتصادی، نقش کلیدی در تدوین سیاست‌های اقتصادی پایدار دارد. این اهمیت از آنجا ناشی می‌شود که سیاست‌های ناهماهنگ می‌توانند موجب تشدید نوسانات اقتصادی و افزایش نااطمینانی شوند. این پژوهش با هدف بررسی پیامدهای ترکیب سیاست‌های پولی و مالی فعال و انفعالی بر مصرف، تولید و سرمایه‌گذاری انجام شده است. برای این منظور، یک مدل تعادل عمومی پویای تصادفی (DSGE) توسعه داده شده که خانوارها را به دو گروه ریکاردویی و غیرریکاردویی تفکیک می‌کند. در این مدل، سیاست مالی از طریق قواعد مالیاتی تعریف شده و تأثیر سیاست‌های پولی و مالی در شرایط مختلف ارزیابی شده است. برآورد پارامترهای ساختاری مدل با روش بیزی و داده‌های فصلی اقتصاد ایران طی دوره ۱۳۸۳ تا ۱۴۰۱ انجام شده است. یافته‌های تحقیق نشان می‌دهد که در شرایط سیاست پولی انفعالی و سیاست مالی فعال، ابزارهای پولی توانایی لازم برای بازگرداندن تعادل اقتصادی را ندارند و این ترکیب می‌تواند به افزایش نوسانات اقتصادی و نرخ تورم منجر شود. این نتایج بر ضرورت هماهنگی میان سیاست‌های پولی و مالی تأکید دارد، زیرا عدم تعادل در این حوزه‌ها می‌تواند پایداری اقتصاد کلان را تهدید کند.
تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۶/۲۹	
تاریخ ویرایش: ۱۴۰۴/۳/۲۶	
تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۳/۳۱	
تاریخ انتشار: ۱۴۰۴/۴/۱	
JEL H25,H31,H32,H53,H68	
واژه‌های کلیدی: سیاست مالی فعال، سیاست پولی انفعالی، بودجه دولت، سیاست ریکاردویی	

*مقاله فوق برگرفته از رساله دکترای اینجانب ناصر الفتی می باشد.

استناد: الفتی، ناصر؛ دلفان، محبوبه؛ علیزاده، محمد و دل انگیزان، سهراب (۱۴۰۴). بررسی آثار سیاست پولی انفعالی در یک محیط با سیاست مالی فعال.

اقتصاد باثبات، ۶ (۲)، ۷۱-۳۷.

DOI: 10.22111/sedj.2025.49865.1507



حق مؤلف © نویسندگان.

ناشر: دانشگاه سیستان و بلوچستان

۱. مقدمه

در چند دهه اخیر، یکی از چالش‌های بزرگ سیاست‌گذاری اقتصادی کشورها، مدیریت بدهی‌های دولتی و کنترل روند افزایش آن بوده است. اهمیت این مسأله به این دلیل است که بدهی دولت تأثیر قابل توجهی بر ارزش پول ملی و نیز سیاست‌های مالی دارد. این سیاست‌ها به نوبه خود عامل اصلی در حفظ ثبات اقتصادی و تعادل بازارها محسوب می‌شوند. با این حال، در بسیاری از تحلیل‌ها، نقش بدهی دولتی و تأثیر سیاست‌های آن معمولاً کم‌ارزش تلقی می‌شود.

سیاست پولی که توسط بانک مرکزی پیاده‌سازی می‌شود، به‌عنوان یک ابزار مهم در مدیریت نقدینگی در اقتصاد شناخته می‌شود. این سیاست‌ها به‌طور مستقیم به الگوهای مصرف خانوارها و فرآیند تولید در بنگاه‌ها اثر می‌گذارند و در نهایت می‌توانند بر نرخ تورم تأثیرگذار باشند. هدف اصلی از اجرای این سیاست‌ها، مدیریت بهینه منابع مالی و تقویت شرایط اقتصادی به‌نفع رشد و پایداری اقتصادی است. (Romer, 2010).

سیاست پولی به‌طور کلی به دو نوع انبساطی و انقباضی تقسیم می‌شود. مهم‌ترین اهداف این سیاست‌ها در اقتصاد شامل تسریع در رشد اقتصادی، دستیابی به اشتغال کامل، تثبیت قیمت‌ها و حفظ تعادل در موازنه پرداخت‌های خارجی است. این اهداف همگی به‌عنوان ارکان اصلی برای حفظ پایداری اقتصادی و ارتقای رفاه عمومی در نظر گرفته می‌شوند. سیاست‌های پولی، مشابه سیاست‌های مالی، اغلب به‌عنوان ابزارهایی برای مدیریت تقاضا در اقتصاد شناخته می‌شوند. این سیاست‌ها به‌طور مستقیم بر تغییرات سطح تقاضا در اقتصاد تأثیر می‌گذارند و در تلاشند تا از طریق تنظیم میزان نقدینگی، تعادل در فعالیت‌های اقتصادی را حفظ کنند (Walsh, 2010).

چراکه این سیاست‌ها به‌طور خاص بر مدیریت و تنظیم تقاضا در اقتصاد متمرکز هستند. سیاست‌های اقتصادی هر کشور مجموعه‌ای از استراتژی‌های مختلف را در بر می‌گیرد، از جمله سیاست پولی، مالی، درآمدی، بازرگانی و ارزی. هر یک از این سیاست‌ها به‌طور خاص به دنبال تحقق اهداف مشخصی هستند که در نهایت منجر به دستیابی به اهداف کلان اقتصادی مانند رشد پایدار، توسعه اجتماعی و رفاه عمومی می‌شود. این سیاست‌ها در کنار یکدیگر، مسیر تحقق آرمان‌های اقتصادی کشور را هموار می‌سازند.

از آنجا که اهداف سیاست پولی همواره با اهداف سیاست‌های مالی و بازرگانی هم‌راستا نیستند، ممکن است تضادها و ناهماهنگی‌هایی میان این سیاست‌ها بروز کند که به‌طور عمده راه رسیدن به اهداف اقتصادی را دشوار می‌سازد. این تعارض‌ها می‌توانند موجب اختلال در هماهنگی کلی سیاست‌های اقتصادی شوند و تحقق اهداف کلان اقتصادی را به تأخیر بیندازند. بنابراین، برای دستیابی به آرمان‌های اقتصادی، ضروری است که تمامی سیاست‌های اقتصادی به‌طور هماهنگ و هم‌جهت با یکدیگر عمل کنند تا به‌عنوان یک سیستم یکپارچه، نتایج مطلوب را به همراه داشته باشند (Leeper, 1991). برای دستیابی به موفقیت در بازار پول و بازار محصولات، یک استراتژی پولی باید ویژگی‌های زیر را دارا باشد:

۱. کارآیی: یک استراتژی پولی زمانی کارآمد است که بتواند در شرایط مختلف اقتصادی پيامی روشن و قوی به بازار ارسال کند، به طوری که بازار و سایر بازیگران اقتصادی متوجه شوند که مقامات پولی کشور در حال دنبال کردن چه اولویتهایی هستند.
 ۲. شفافیت: استراتژی پولی باید شفاف باشد تا امکان برقراری ارتباطی واضح و مستحکم میان بانک مرکزی و مردم، به ویژه بخش خصوصی، فراهم شود. این شفافیت به اعتماد عمومی نسبت به سیاستهای پولی کمک می کند.
 ۳. ثبات: استراتژی پولی باید از پایداری و تداوم برخوردار باشد؛ نه تنها در کوتاه مدت و میان مدت، بلکه در بلندمدت نیز باید بتواند به طور مؤثر و پایدار عمل کند.
- در مجموع، سیاستهای پولی به گونه ای طراحی می شوند که نرخ بهره را مدیریت کرده و میزان عرضه پول در گردش را تحت کنترل قرار دهند. این سیاستها معمولاً توسط بانکهای مرکزی برای تحریک فعالیتهای اقتصادی و حفظ ثبات بازارها به کار گرفته می شود. از سوی دیگر، سیاستهای مالی عمدتاً به مدیریت درآمدها و هزینه ها از طریق سیاستهای مالیاتی مربوط می شود و نقش کلیدی در تعیین بودجه دولت ایفا می کند. هدف اصلی این سیاستها افزایش اشتغال و درآمد در سطح ملی است که در نهایت به رشد اقتصادی کمک می کند.

۲. ادبیات موضوع و پیشینه پژوهش

اولین نکته ای که در تحلیل سیاست مالی باید به آن توجه شود، رابطه میان مخارج دولت و مخارج بخش خصوصی است که به عنوان یک معضل پیچیده در ادبیات اقتصاد کلان مطرح شده است. طبق الگوهای کلاسیک تعادل عمومی، معمولاً پیش بینی می شود که میان این دو متغیر یک رابطه معکوس وجود داشته باشد؛ به این معنی که افزایش مخارج دولت ممکن است منجر به کاهش مخارج بخش خصوصی شود و برعکس. این فرضیه به ویژه زمانی مطرح می شود که منابع مالی محدود هستند و افزایش هزینه های دولتی ممکن است باعث کاهش منابع در دسترس بخش خصوصی شود، که در نهایت می تواند به افت سرمایه گذاری یا مصرف در بخش خصوصی منجر شود، اما برخی مطالعات دیگر مانند بلنچارد - پروتی^۱ (۲۰۰۲) نشان داده اند که بین مخارج دولت و مخارج بخش خصوصی ممکن است رابطه ای مثبت و مستقیم وجود داشته باشد. در این حالت، افزایش هزینه های دولتی می تواند به تحریک فعالیتهای اقتصادی در بخش خصوصی نیز منجر شود، به ویژه در شرایطی که دولت اقدام به افزایش سرمایه گذاری یا ارائه مشوقهای مالی می کند.

دومین مسئله ای که در این چارچوب باید مورد توجه قرار گیرد، رابطه میان سیاست مالی و سیاست پولی است. بخشهای مختلف بودجه دولت، شامل درآمدهای مالیاتی، واگذاری داراییهای مالی، هزینه های جاری و تملک داراییهای مالی و غیرمالی، همگی تحت تأثیر دو متغیر اساسی

¹ Blanchard & Perotti

سیاست پولی قرار دارند: رشد پایه پولی و نرخ‌های بهره بانکی. این دو عامل از مهم‌ترین مولفه‌های سیاست پولی کشور هستند و تأثیرات قابل توجهی بر تصمیمات مالی دولت دارند. تغییرات در این متغیرها می‌تواند به‌طور مستقیم بر وضعیت بودجه و به ویژه بر حجم و نوع هزینه‌های دولت اثر بگذارد.

بر این اساس می‌توان گفت رفتار دولت در تعیین سیاست مالی کاملاً وابسته به نحوه اجرای سیاست پولی خواهد بود. از این منظر، سیاست مالی به دو دسته سیاست فعال و انفعالی^۱ تقسیم می‌شود (Leeper, 1991). سیاست مالی فعال به‌عنوان سیاستی شناخته می‌شود که در آن دولت بدون نگرانی زیاد درباره کسری بودجه و بدهی انباشته، به تنظیم میزان مالیات‌ها و مخارج می‌پردازد. در این نوع سیاست، دولت بیشتر به تأثیرات کوتاه‌مدت و اهداف اقتصادی فوری توجه دارد و تمایل ندارد که کسری بودجه خود را از طریق کاهش هزینه‌ها یا افزایش درآمدها به‌طور مستقیم جبران کند. در این راستا، دولت می‌تواند از روش‌هایی مانند استقراض از بانک مرکزی و سرکوب نرخ‌های بهره برای پوشش کسری بودجه استفاده کند. در مقابل، در سیاست مالی انفعالی، دولت نسبت به بدهی‌های انباشته و کسری بودجه حساسیت بالایی دارد. در این شرایط، دولت برای جبران کسری بودجه خود مجبور است به افزایش مالیات‌ها و کنترل دقیق هزینه‌ها روی آورد، چراکه هر گونه افزایش بیشتر در بدهی می‌تواند مشکلات اقتصادی بلندمدتی ایجاد کند. به عبارت دیگر، در این حالت دولت نمی‌تواند به راحتی از ابزارهای پولی مانند استقراض از بانک مرکزی استفاده کند و بیشتر به سیاست‌های مالیاتی و اصلاحات بودجه‌ای متکی است. (Walsh, 2010). با توجه به این ویژگی‌ها، در زمان تعیین قواعد سیاست‌گذاری پولی و مالی، ضروری است که پارامترهای معادلات بر اساس شرایط اقتصادی خاص هر کشور تنظیم شوند. در این راستا، برای مدل‌سازی سیاست‌های پولی و مالی در ایران، این ویژگی‌ها مد نظر قرار گرفته‌اند. بر اساس تحقیق لیپر (۱۹۹۱)، سیاست‌های پولی و مالی به چهار دسته اصلی تقسیم می‌شوند که هرکدام به نحوی بر رفتار اقتصادی و تعاملات بازار تأثیر می‌گذارند. این دسته‌بندی به‌ویژه در تحلیل‌های سیاست‌گذاری اقتصادی کمک می‌کند تا اثرات مختلف هر سیاست به دقت ارزیابی شود و راهکارهای مؤثری برای مدیریت اقتصاد ارائه گردد. این چهار دسته به شرح ذیل هستند:

۱. سیاست پولی فعال و سیاست مالی انفعالی: در این مدل، بانک مرکزی به‌طور فعال از ابزارهای پولی خود برای واکنش به نوسانات اقتصادی (نظیر تغییرات در نرخ تورم و شکاف تولید) استفاده می‌کند و تلاش می‌کند تا تعادل اقتصادی را بازگرداند. در عین حال، سیاست مالی در اینجا انفعالی است و دولت برای تأمین کسری بودجه و بدهی‌های خود عمدتاً از ابزار مالیاتی استفاده می‌کند. این مدل باعث می‌شود که سیاست مالی فشار زیادی به بانک مرکزی وارد نکند و بانک مرکزی بتواند به اهداف پولی خود دست یابد.

¹ Active and passive fiscal policies

۲. سیاست پولی انفعالی و سیاست مالی انفعالی: در این حالت، بانک مرکزی به‌طور غیر فعال و بدون واکنش مناسب به نوسانات اقتصادی، از ابزارهای پولی خود استفاده می‌کند و لذا قادر به بازگرداندن تعادل اقتصادی نمی‌باشد. از سوی دیگر، سیاست مالی نیز انفعالی است و دولت برای جبران کسری بودجه خود از ابزار مالیاتی بهره می‌برد، بدون اینکه تأثیر مستقیمی بر سیاست‌های پولی داشته باشد.

۳. سیاست پولی انفعالی و سیاست مالی فعال: در این مدل، بانک مرکزی به تغییرات اقتصادی واکنش نشان نمی‌دهد و ابزار پولی آن قادر به ایجاد تعادل اقتصادی نخواهد بود. در مقابل، سیاست مالی فعال است و دولت برای تأمین کسری بودجه و بدهی‌های خود از استقراض از بانک مرکزی استفاده می‌کند. این مدل می‌تواند منجر به ناتوانی بانک مرکزی در تحقق اهداف خود و ایجاد اختلال در ثبات اقتصادی شود.

۴. سیاست پولی فعال و سیاست مالی فعال: در این وضعیت، بانک مرکزی به‌طور فعال از ابزار پولی خود برای واکنش به نوسانات اقتصادی استفاده می‌کند تا تعادل اقتصادی را حفظ کند. در عین حال، دولت از ابزار استقراض از بانک مرکزی برای تأمین کسری بودجه خود بهره می‌برد. در این مدل، به دلیل فعال بودن هر دو سیاست، اهداف نهایی بانک مرکزی ممکن است تحقق نیابد و همچنین امکان بی‌ثباتی سطح قیمت‌ها و تورم در اقتصاد وجود خواهد داشت.

در اقتصاد ایران، بانک مرکزی معمولاً از ابزار نرخ ذخیره قانونی برای هدایت سیاست‌های پولی خود استفاده می‌کند و از سال ۱۳۹۸، ابزار عملیات بازار باز نیز به عنوان یکی از ابزارهای پولی این بانک معرفی شده است. در مقابل، دولت که مسئول اجرای سیاست‌های مالی است، در طول سال‌های گذشته با کسری بودجه و نیاز به تأمین مالی مواجه بوده است. هرچند در دهه ۹۰ دولت تنها به میزان تنخواه (۶ درصد منابع بودجه) مجاز به استقراض از بانک مرکزی بود، اما در دهه ۸۰ یکی از بزرگ‌ترین بدهکاران بانک مرکزی محسوب می‌شد. این وضعیت پیچیدگی‌هایی را در ارتباط میان سیاست‌گذاران پولی و مالی ایجاد کرده است و این سؤال را مطرح می‌سازد که آیا در چنین شرایطی، رابطه‌ای بین سیاست پولی انفعالی و سیاست مالی فعال وجود دارد؟

در این پژوهش، تلاش شده است تا اولاً بررسی شود که سیاست‌های پولی و مالی کشور بر اساس تقسیم‌بندی به سیاست‌های فعال و انفعالی، در کدام دسته قرار دارند. دوم، نتایج این بررسی به تحلیل آثار و پیامدهای آن بر متغیرهای کلان اقتصادی پرداخته است.

این تحقیق با سایر مطالعات پیشین چند تفاوت عمده دارد. اولین تفاوت این است که در ارزیابی رفتار سیاست‌گذار پولی ایران، به‌ویژه ابزار جدید بانک مرکزی، یعنی عملیات بازار باز، توجه ویژه‌ای شده است. این ابزار که در مطالعات پیشین کمتر به‌طور جامع مورد تحلیل قرار گرفته، در این پژوهش از نظر کارایی و تأثیر آن بر هزینه‌ها مورد بررسی قرار گرفته است. دومین تفاوت در این است که مدل‌سازی انجام‌شده در این پژوهش از یک ساختار منسجم‌تر و داده‌های به‌روزتر بهره‌برداری کرده که امکان تحلیل دقیق‌تری را فراهم می‌آورد. در بخش دوم مقاله، پیشینه

تحقیقاتی مشابه با این مطالعه مورد بررسی قرار گرفته و تفاوت‌های آن‌ها با این پژوهش به‌طور واضح تبیین شده است.

پیشینه پژوهش

سیاست‌های پولی و مالی همواره از ارکان اصلی در شکل‌گیری و مدیریت پویایی‌های اقتصادی کلان به شمار می‌روند. تعامل میان این سیاست‌ها، به‌ویژه در کشورهای در حال توسعه، به‌عنوان یکی از مسائل محوری در تحقیقات اقتصادی مطرح است. بررسی روابط میان این دو سیاست و تأثیر آن‌ها بر متغیرهای کلان مانند تورم، تولید و سرمایه‌گذاری می‌تواند فهم عمیق‌تری از کارایی ابزارهای سیاست‌گذاری فراهم آورد. در این زمینه، استفاده از مدل‌های تعادل عمومی پویای تصادفی (DSGE) به‌عنوان یکی از ابزارهای تحلیلی پرکاربرد در پژوهش‌ها شناخته شده است. با این حال، توجه به ارزیابی ابزارهای نوین سیاست پولی، مانند عملیات بازار باز، در مقایسه با سایر ابزارهای پولی کمتر مورد بررسی قرار گرفته است.

این بخش به مرور مطالعاتی اختصاص دارد که به تحلیل رفتار سیاست‌گذاران پولی و مالی و ارزیابی کارایی ابزارهای مختلف این سیاست‌ها پرداخته‌اند. همچنین، این مطالعه جایگاه خود را در مقایسه با سایر پژوهش‌های مشابه روشن می‌سازد و نحوه نوآوری آن را در این زمینه مورد بررسی قرار می‌دهد.

یوسف‌زاده و همکاران (۱۴۰۳) در تحقیقی با عنوان "بررسی تأثیر سیاست‌های پولی انفعالی و مالی فعال بر نوسانات اقتصادی ایران"، به تحلیل اثرات این سیاست‌ها بر متغیرهای کلان اقتصادی ایران پرداختند. در این مطالعه، از مدل تعادل عمومی پویای تصادفی (DSGE) برای بررسی تغییرات سیاست‌های پولی و مالی به‌طور مجزا و همچنین تعامل آن‌ها استفاده شد. نتایج این تحقیق نشان داد که در شرایط سیاست پولی انفعالی، ابزارهای پولی، به‌ویژه عملیات بازار باز، تأثیر قابل‌توجهی در کنترل تورم نداشته‌اند. از سوی دیگر، سیاست مالی فعال باعث افزایش قابل‌توجهی در نوسانات اقتصادی، به‌ویژه در حوزه‌های تورم و سرمایه‌گذاری، شده است. این پژوهش همچنین بر اهمیت استفاده همزمان از ابزارهای پولی و مالی در جهت حفظ ثبات اقتصادی تأکید نمود.

نیکوکار و همکاران (۱۴۰۲) در مطالعه‌ای با عنوان "بررسی اثر سیاست‌های پولی فعال و انفعالی بر شاخص‌های کلان اقتصادی ایران"، به واکاوی نقش سیاست‌های پولی در کنترل تورم و تولید پرداختند. در این پژوهش از چارچوب مدل تعادل عمومی پویای تصادفی (DSGE) استفاده شد تا تفاوت عملکرد دو نوع سیاست پولی در شرایط مختلف اقتصادی بررسی شود. یافته‌ها حاکی از آن بود که اجرای سیاست پولی فعال می‌تواند نقش بسزایی در مهار تورم و پایداری سطح تولید ایفا کند، در حالی که در سناریوی سیاست پولی انفعالی، ابزارهای سیاست‌گذار پولی کارایی کمتری از خود نشان داده و منجر به افزایش نوسانات در شاخص‌هایی چون تولید و مصرف می‌شود.

خدادادی و صمصامی مزرعه آخوند (۱۴۰۱) در پژوهشی با تمرکز بر ارزیابی اثرگذاری ابزارهای غیرمستقیم سیاست پولی همچون نرخ ذخیره قانونی و عملیات بازار باز، تأثیر این ابزارها را بر

پایداری مالی و وضعیت اقتصاد کلان ایران، در قالب دو سناریوی مجزا بررسی کردند. بر اساس نتایج به دست آمده، هر دو شوک - کاهش نرخ ذخیره قانونی و انجام بازخرید اوراق - به کاهش سطح عمومی قیمت‌ها منجر شده‌اند؛ با این تفاوت که اثرگذاری این ابزارها بر تولید ناخالص داخلی، عمدتاً از مسیر ضریب فزاینده و با شدت بیشتری نسبت به رشد پایه پولی صورت گرفته است. همچنین، کاهش ذخیره قانونی در مقایسه با عملیات بازخرید اوراق، اثرات گسترده‌تر و بادوام‌تری بر شاخص‌های حقیقی و مالی اقتصاد نشان داده است.

هادیان و درگاهی (۱۴۰۰) در پژوهشی به بررسی پیامدهای اقتصادی ناشی از افزایش هزینه‌های جاری و سرمایه‌ای دولت در ایران پرداختند. در این مطالعه، با بهره‌گیری از مدل تعادل عمومی پویای تصادفی (DSGE)، تأثیر هر یک از انواع مخارج دولت بر شاخص‌های کلیدی اقتصاد، با در نظر گرفتن روش‌های مختلف تأمین مالی آن‌ها، مورد تحلیل قرار گرفت. یافته‌های تحقیق نشان می‌دهد که هزینه‌های عمرانی نسبت به مخارج مصرفی دولت، اثرات تورمی کمتری دارند و در عین حال موجب تحریک رشد تولید می‌شوند. افزون بر این، اتکای بیشتر به انتشار اوراق مالی به جای منابع تورم‌زا در تأمین مالی دولت، نه تنها نوسانات تورمی را مهار می‌کند، بلکه به بهبود عملکرد بخش حقیقی اقتصاد و دستیابی به رشد پایدار و غیرتورمی کمک می‌نماید.

برومند و همکاران (۱۳۹۷) در پژوهشی با هدف تحلیل اثرگذاری شوک‌های بیرونی مانند نوسانات قیمت نفت، تغییرات نرخ ارز و تورم جهانی بر شاخص‌های کلیدی اقتصاد کلان ایران، به عنوان یک اقتصاد کوچک و نفت‌محور، اقدام به برآورد یک مدل تعادل عمومی پویای تصادفی (DSGE) کردند. این مطالعه ضمن بررسی تأثیر این شوک‌ها بر سطح رفاه اجتماعی، به مقایسه قواعد مختلف سیاست پولی نیز پرداخت. نتایج تحقیق حاکی از آن است که اتخاذ قاعده هدف‌گذاری تورم هسته نسبت به سایر قواعد، عملکرد بهتری در ایجاد ثبات در تولید و مهار تورم از خود نشان می‌دهد و از این رو به عنوان کارآمدترین چارچوب سیاست‌گذاری پولی در مواجهه با نوسانات خارجی معرفی شده است.

زهایی و همکاران (۱۳۹۶) در پژوهشی به بررسی نحوه تدوین قاعده بهینه سیاست پولی در شرایطی پرداختند که اقتصاد با نوسانات حساب جاری و تغییرات نرخ ارز مواجه است. آن‌ها با بهره‌گیری از یک مدل تعادل عمومی پویای تصادفی، واکنش سیاست پولی به شوک‌های درآمدهای نفتی و فناوری را تحلیل کردند. نتایج این تحقیق نشان داد که در برابر شوک‌های ناشی از درآمدهای نفتی، کارآمدترین قاعده سیاست پولی، قاعده‌ای است که نرخ ارز را به عنوان متغیر هدف در نظر می‌گیرد. در مقابل، هنگام مواجهه با تکانه‌های فناوری، قاعده‌ای که به صورت سختگیرانه بر کنترل تورم تمرکز دارد، عملکرد بهتری از خود نشان می‌دهد.

جانسون و همکاران (۲۰۲۴) در مطالعه‌ای با عنوان «تحلیل اثرات سیاست‌های پولی فعال و انفعالی بر رشد اقتصادی و تورم در کشورهای در حال توسعه» به واکاوی نقش سیاست‌های پولی در هدایت شاخص‌های کلان اقتصادی در این گروه از کشورها پرداختند. آن‌ها با بهره‌گیری از مدل‌های

اقتصادسنجی پویا و داده‌های پانلی مربوط به ۴۰ کشور، روابط میان نوع سیاست پولی و عملکرد اقتصادی را مورد بررسی قرار دادند. یافته‌های پژوهش حاکی از آن است که اتخاذ سیاست پولی فعال، به‌ویژه از طریق ابزارهایی مانند عملیات بازار باز و تنظیم نرخ بهره، به کنترل بهتر تورم و پایداری رشد اقتصادی کمک می‌کند. در سوی دیگر، عملکرد انفعالی سیاست پولی، به‌خصوص در دوره‌های بی‌ثباتی مالی، منجر به تشدید نوسانات اقتصادی و افزایش نرخ تورم شده است.

اسمیت و همکاران (۲۰۲۴) در پژوهشی با عنوان «بررسی اثر سیاست‌های پولی فعال و انفعالی بر نوسانات اقتصاد کلان در کشورهای در حال توسعه» به بررسی تجربی پیامدهای نوع رویکرد سیاست‌گذاری پولی بر ثبات اقتصادی پرداختند. این تحقیق که با بهره‌گیری از داده‌های مربوط به ۵۰ کشور در حال توسعه و با استفاده از مدل‌های پیشرفته اقتصادسنجی صورت گرفت، نشان داد که سیاست‌های پولی فعال—مانند بهره‌گیری هدفمند از نرخ بهره و عملیات بازار باز—قادرند دامنه نوسانات اقتصادی را کاهش داده و شرایط باثبات‌تری برای رشد اقتصادی فراهم کنند. در مقابل، سیاست‌های پولی انفعالی که عمدتاً واکنشی و بدون برنامه‌ریزی بلندمدت هستند، منجر به افزایش نوسانات و تشدید بی‌ثباتی در شاخص‌های کلان اقتصادی شده‌اند.

آدولفسون و همکاران (۲۰۱۴) در پژوهشی با عنوان «تحلیل مبادله در قواعد سیاست پولی در اقتصادهای باز: شواهدی از سوئد» به بررسی نحوه‌ی توازن میان هدف‌گذاری تورم مصرف‌کننده (CPI) و شکاف تولید در طراحی قواعد سیاست پولی پرداختند. در این مطالعه که در بستر اقتصاد سوئد انجام شد، از چارچوب مدل‌سازی تعادل عمومی پویای تصادفی استفاده شد تا تأثیرات انتخاب‌های سیاست‌گذاری مختلف بر پویایی‌های اقتصاد کلان بررسی شود. یافته‌های پژوهش نشان داد که مبادله میان کنترل تورم و کاهش شکاف تولید به‌شدت به نحوه‌ی تعریف و اندازه‌گیری تولید بالقوه در هر یک از بخش‌های مدل—اعم از تابع زیان سیاست‌گذار یا قاعده سیاستی—وابسته است. به عبارت دیگر، انتخاب معیارهای متفاوت برای تولید بالقوه می‌تواند به تفاوت‌های قابل‌توجهی در نتایج سیاستی منجر شود.

در پژوهشی که توسط جاستینانو و همکارانش در سال ۲۰۱۳ انجام شده، به تحلیل پایداری نرخ تورم و سطح تولید در اقتصاد ایالات متحده با بهره‌گیری از یک مدل تعادل عمومی پویای تصادفی پرداخته شده است. بر پایه نتایج این تحقیق، در شرایطی که دستمزدها کاملاً انعطاف‌پذیر باشند، تفاوت میان تولید بهینه و تولید بالقوه بسیار اندک است. همچنین، تحلیل داده‌های تاریخی نشان می‌دهد که سیاست پولی اعمال‌شده توسط بانک مرکزی عمدتاً مبتنی بر کنترل نرخ بهره بوده، اما این سیاست از منظر معیارهای بهینگی عملکرد ضعیفی داشته و به‌صورت مؤثر عمل نکرده است.

۳. روش تحقیق

در این پژوهش، از چارچوب مدل تعادل عمومی پویای تصادفی (DSGE) برای بررسی نحوه تعامل بین سیاست‌های پولی و مالی در اقتصاد ایران بهره گرفته شده است. این مدل با شبیه‌سازی ساختار کلان اقتصاد کشور، شامل اجزایی همچون خانوارها، بنگاه‌های اقتصادی و دولت، تلاش دارد

تأثیرات ناشی از تصمیم‌گیری‌های سیاستی را بر شاخص‌های کلیدی اقتصاد کلان تحلیل کند. برای واقع‌گراتر شدن مدل و انطباق آن با ویژگی‌های اقتصاد ایران، خانوارها به دو گروه «ریکاردویی» و «غیرریکاردویی» تفکیک شده‌اند تا تفاوت در الگوهای مصرف و سرمایه‌گذاری آن‌ها لحاظ گردد. در این مدل، سیاست مالی از طریق تدوین قواعدی در حوزه مالیات‌ستانی و نحوه تأمین مالی هزینه‌های دولت لحاظ شده و در سوی مقابل، سیاست پولی از طریق یک قاعده مبتنی بر نرخ بهره بازنمایی گردیده است. به منظور برآورد پارامترهای مدل، از روش بیزی استفاده شده تا ترکیبی از اطلاعات آماری تجربی و پیش‌فرض‌های نظری شکل بگیرد. داده‌های مورد استفاده شامل اطلاعات فصلی اقتصاد ایران طی بازه زمانی ۱۳۸۳ تا ۱۴۰۱ بوده‌اند که از منابع رسمی استخراج، پردازش و در مدل اعمال شده‌اند.

برای انعکاس بهتر واکنش‌های پویای متغیرهای اقتصادی، انواع شوک‌های ساختاری از جمله شوک‌های مرتبط با سیاست‌گذاری و بهره‌وری درون مدل گنجانده شده‌اند. جهت ارزیابی دقت و پایداری مدل، شاخص‌هایی نظیر بررسی توزیع‌های پیشین و پسین، تحلیل همگرایی در زنجیره مارکوف مونت کارلو (MCMC) و آزمون‌های مربوط به شناسایی پارامترها مورد استفاده قرار گرفته‌اند که نتایج آن‌ها نشان از کفایت مدل و دقت آن در بازتولید واقعیت اقتصادی دارند.

بخش دیگری از تحلیل‌ها به شبیه‌سازی پیامدهای سناریوهای مختلف سیاست‌گذاری اختصاص یافته است تا اثر ترکیب‌های گوناگون از سیاست‌های پولی و مالی بر متغیرهایی مانند تولید، تورم و سرمایه‌گذاری روشن گردد. نتایج نشان می‌دهد در شرایطی که سیاست مالی در موقعیت فعال و سیاست پولی در وضعیت انفعالی قرار دارد، کارایی ابزارهای پولی در حفظ ثبات اقتصادی کاهش می‌یابد. این عدم تعادل می‌تواند باعث افزایش نوسانات، به‌ویژه در نرخ تورم شود. یافته‌ها همچنین هشدار می‌دهند که اتکای بیش‌ازحد به سیاست مالی بدون هماهنگی با سیاست‌های پولی، موجب بی‌ثباتی در سطح کلان اقتصادی خواهد شد. برای نمونه، افزایش هزینه‌های دولت بدون مدیریت نرخ بهره و رشد نقدینگی، می‌تواند فشارهای تورمی را تشدید کرده و تأثیر سیاست پولی را تضعیف نماید.

بر این اساس، این مطالعه بر اهمیت هماهنگی میان سیاست‌های مالی و پولی تأکید می‌کند. در سناریویی که سیاست مالی در حالت فعال قرار دارد، وظیفه بانک مرکزی در مهار تورم و کنترل نقدینگی نقشی کلیدی می‌یابد. همچنین سیاست‌گذاران مالی نیز باید تصمیمات خود را با در نظر گرفتن تأثیرات آن بر سیاست پولی اتخاذ کنند. اتخاذ یک رویکرد سیاست‌گذاری یکپارچه و هم‌افزا میان ابزارهای پولی و مالی، می‌تواند ثبات اقتصادی را تقویت کرده و مسیر رشد پایداری برای اقتصاد کشور فراهم آورد.

تصریح ساختار الگو

در مدل‌های تعادل عمومی پویای تصادفی، ساختار اقتصاد بر پایه رفتار عقلایی و بهینه‌سازی تصمیمات عاملان اقتصادی طراحی می‌شود. در این چارچوب، اقتصاد به‌صورت یک نظام متشکل از

سه بازیگر اصلی مدل سازی می گردد: خانوارها به عنوان مصرف کنندگان، بنگاه ها به عنوان تولیدکنندگان کالا و خدمات، و نهادی که مسئول تدوین و اجرای سیاست های اقتصادی است، که می تواند دولت یا بانک مرکزی باشد. با تعیین شرایط بهینه برای هر یک از این گروه ها، ساختار روابط اصلی میان متغیرهای اقتصاد کلان استخراج می شود.

معمولاً تصمیم گیری بهینه خانوارها منجر به شکل گیری تابع تقاضای کل می شود، تصمیمات بنگاه ها تابع عرضه را تعیین می کنند، و رفتار نهاد سیاست گذار نیز به تدوین یک قاعده سیاستی مشخص منتهی می شود. واژه «تعادل عمومی» از آن جهت به کار می رود که رفتار تمام این بخش ها به صورت هم زمان و در تعامل با یکدیگر مورد تجزیه و تحلیل قرار می گیرد، به طوری که روابط بین مصرف، تولید و سیاست گذاری در قالبی منسجم بازنمایی می شود. از جمله ویژگی های برجسته این چارچوب تحلیلی، توانایی آن در مدل سازی دقیق اثر متقابل متغیرها و نیز بازتاب واکنش اقتصاد به انواع شوک های برونزا و درونزا است.

مدلی که در این تحقیق مبنای تحلیل قرار گرفته، بر اساس الگوی نظری معرفی شده توسط کوترا و ساکائی (۲۰۱۷) توسعه یافته است. در این مدل، هزینه های دولت به صورت ساختاری به دو بخش اصلی تقسیم شده اند: مخارج مصرفی، که شامل هزینه های روزمره و جاری دولت می شود، و مخارج سرمایه ای، که نمایانگر هزینه های عمرانی و سرمایه گذاری های زیرساختی هستند. در جزئی سازی مخارج مصرفی، کالاها به دو گروه تفکیک شده اند: کالاهای عمومی که عموم شهروندان به طور مشترک از آن بهره مند می شوند، و کالاهای ترجیحی که مصرف آن ها در اختیار افراد است و ترجیحات مصرف کننده در آن نقش دارد.

همچنین، نظام مالیاتی در مدل مورد استفاده بر مبنای مطالعات اسمتز و ووترز (۲۰۰۷) و هیروز (۲۰۱۲) طراحی شده و ترکیبی از سه نوع مالیات را شامل می شود: مالیات بر مصرف که بر خرید کالاها و خدمات اعمال می شود، مالیات بر نیروی کار که از درآمد نیروی انسانی دریافت می شود، و مالیات بر بازده سرمایه که به سود حاصل از سرمایه گذاری تعلق دارد. این ساختار مالیاتی امکان تحلیل دقیق تری از اثر سیاست های مالی بر رفتار اقتصادی بازیگران مختلف فراهم می سازد.

بخش خانوار

نخستین عنصر مدل مورد استفاده در این تحقیق، به بخش خانوار اختصاص دارد؛ بخشی که بار اصلی تقاضای خصوصی اقتصاد را به دوش می کشد. در این چارچوب نظری، فرض بر آن است که خانوارها دارای عمر نامحدود بوده و تعداد آن ها نامتناهی ولی قابل شمارش است. برای ساده سازی فرایند مدل سازی، جمع کل خانوارها به صورت نرمال برابر با یک واحد در نظر گرفته می شود. جهت در نظر گرفتن تفاوت های رفتاری میان انواع خانوارها، این بخش به دو گروه متمایز تقسیم شده است: خانوارهای ریکاردویی و خانوارهای غیرریکاردویی.

علت این تفکیک، وجود تفاوت در میزان دسترسی خانوارها به منابع مالی و توانایی آن ها در تصمیم گیری بین دوره ای در زمینه مصرف و پس انداز است. خانوارهای ریکاردویی به منابع مالی

دسترسی دارند و قادرند از طریق بهینه‌سازی در طول زمان، مصرف خود را مدیریت و هموارسازی کنند. این دسته از خانوارها، با نگاهی بلندمدت به تغییرات اقتصادی، رفتاری واکنشی در بازه‌های زمانی طولانی‌تر از خود نشان می‌دهند. در طرف مقابل، خانوارهای غیرریکاردویی با محدودیت شدید نقدینگی روبه‌رو هستند، به‌گونه‌ای که بخش عمده یا تمام درآمد خود را بلافاصله خرج می‌کنند و امکان پس‌انداز برای آن‌ها وجود ندارد. رفتار این گروه عمدتاً به‌صورت آنی و مستقیم تحت تأثیر تغییرات درآمدی و شرایط اقتصادی قرار دارد.

درج این تمایز در ساختار مدل، بستر مناسبی برای بررسی دقیق‌تر آثار سیاست‌گذاری فراهم می‌آورد. به‌طور خاص، سیاست‌های مالی یا پولی ممکن است اثرات متفاوتی بر دو گروه یادشده داشته باشند. برای مثال، خانوارهای دارای توان پس‌انداز (ریکاردویی) بیشتر نسبت به اثرات میان‌مدت و بلندمدت سیاست‌ها واکنش نشان می‌دهند، در حالی که خانوارهای فاقد چنین توانایی (غیرریکاردویی) مستقیماً و در کوتاه‌مدت تحت تأثیر قرار می‌گیرند. این تمایز رفتاری، درک کامل‌تری از سازوکار انتقال سیاست‌های اقتصادی به متغیرهایی مانند مصرف، پس‌انداز و سرمایه‌گذاری به‌دست می‌دهد و ابزار مهمی در اختیار سیاست‌گذاران قرار می‌دهد تا بتوانند طراحی بهینه‌تری برای اقدامات خود داشته باشند.

اگر خانوار ریکاردویی را با نماد h و خانوار غیرریکاردویی را با نماد ω نشان دهیم، آنگاه بر اساس فرض برابر یک بودن مجموع خانوارها، می‌تواند مجموعه قرارگیری این خانوارها را به صورت $\omega \in [0, 1]$ و $h \in (\omega, 1]$ نشان داد. بر این اساس، تابع مطلوبیت خانوار ریکاردویی به صورت زیر قابل تعریف است:

$$E_0 \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t e^{z_t^b} \left\{ \frac{(C_t^e(h) - \theta C_{t-1}^e(h))^{1-\sigma}}{1-\sigma} - \frac{Z_t^{1-\sigma} e^{z_t^l} l_t(h)^{1+\chi}}{1+\chi} + V_{gm}(G_t^m) + V_{gp}(G_t^p) \right\} \quad (۱)$$

که پارامترهای $\beta \in (0, 1)$ ، $\theta \in (0, 1)$ ، $\sigma > 0$ و $\chi > 0$ به ترتیب مبین عامل تنزیل، پارامتر عادت مصرف، معکوس کشش جانشینی بین دوره‌ای و معکوس کشش عرضه نیروی کار هستند. l_t ، z_t^b و z_t^l به ترتیب نشان‌دهنده عرضه نیروی کار، شوک ترجیحات وارد بر عامل تنزیل و شوک عرضه نیروی کار است. Z_t سطح بهره‌وری بوده که از فرایند غیرساکن تصادفی به صورت زیر برخوردار است:

$$\log(Z_t) = \log(Z_{t-1}) + \log(z) + z_t^z$$

که در این رابطه Z نرخ رشد ناخالص در مسیر رشد متوازن است و z_t^z شوک رابطه می‌باشد.

همچنین، مصرف موثر خانوارهای ریکاردویی بوده که به صورت زیر تعریف می‌شود:

$$C_t^e(h) = C_t^R(h) + v^{gm} G_t^m + v^{gp} G_t^p \quad (۲)$$

همانند مطالعه ایواتا^۱ (۲۰۱۳) و کوترا و ساکایی (۲۰۱۷)، در این ساختار ویژگی مکمل (جانشینی) بودن از نوع اجورث^۲ میان مصرف بخش دولتی (شامل کالاهای مطلوب (G_t^m) و کالاهای عمومی (G_t^p)) و مصرف بخش خصوصی در نظر گرفته می‌شود. در این صورت اگر v^{gm} منفی (مثبت) باشد آنگاه ارتباط میان کالاهای دولتی مطلوب و مصرف خانوارهای ریکاردویی (C_t^R) به صورت مکمل (جانشین) خواهد بود. توابع $V_{gm}(0)$ و $V_{gp}(0)$ با ویژگی $V_{gm} > 0$ و $V_{gp} > 0$ فرض می‌شوند که اهمیت این فرض در این است که باعث می‌شود تا مطلوبیت نهایی مصرف دولتی همواره مثبت باشد^۳.

قید بودجه خانوار ریکاردویی به صورت زیر فرض می‌شود:

$$(1 + \tau_t^c)C_t^R(h) + I_t^R(h) + B_t^R(h) = (1 - \tau_t^w)W_t(h)l_t(h) + \frac{R_{t-1}^n}{\pi_t}B_{t-1}^R(h) + (1 - \tau_t^k)(R_t^k u_t(h)K_{t-1}^R(h) + D_t^R(h)) + T_t^R \quad (۳)$$

که در این رابطه I_t^R , B_t^R , u_t , K_{t-1}^R , D_t^R و T_t^R به ترتیب سرمایه‌گذاری خصوصی، اوراق دولتی، نرخ کاربری سرمایه، حجم سرمایه نگهداری شده در ابتدای دوره t ، سود بنگاه و درآمد انتقالی خالص به خانوار ریکاردویی است. علاوه بر این، π_t , W_t , R_t^k , R_{t-1}^n , τ_t^c و τ_t^w به ترتیب مبین نرخ تورم ناخالص، دستمزد حقیقی، نرخ اجاره ناخالص سرمایه، نرخ بهره ناخالص اسمی اوراق دولتی، نرخ مالیات بر مصرف، نرخ مالیات درآمد نیروی کار و نرخ مالیات بر عایدی سرمایه است. بر این اساس، شرط بهینه مرتبه اول برای C_t^R و B_t^R عبارت است از:

$$(1 + \tau_t^c)\Lambda_t = e^{z_t^b}(C_t^e - \theta C_{t-1}^e)^{-\sigma} - \beta \theta E_t e^{z_{t+1}^b}(C_{t+1}^e - \theta C_t^e)^{-\sigma} \quad (۴)$$

$$\Lambda_t = \beta E_t \Lambda_{t+1} \frac{R_t^n}{\pi_{t+1}} \quad (۵)$$

که Λ_t ضریب لاگرانژ متناظر با قید بودجه در زمان t است.

تحت شرایط انحصار، خانوارها انواع نیروی کار را ارائه می‌کنند که این عرضه با فرض مشخص بودن تقاضای نیروی کار از سوی بنگاه‌های واسطه‌ای می‌باشد. در این حالت، همانند مطالعه گالی و دیگران (۲۰۰۷)، بنگاه‌های تولیدکننده کالاهای واسطه‌ای تابع تقاضای یکپارچه برای نیروی کار دو نوع خانوار ارائه می‌دهند. تقاضا برای نیروی کار نوع i -ام ($i \in [0,1]$) به صورت زیر بیان می‌شود:

$$l_t(i) = \left(\frac{W_t(i)}{W_t} \right)^{-\theta_t^w} l_t \quad (۶)$$

^۱ Iwata

^۲ مکمل (جانشینی) اجورث میان مصرف بخش دولتی و مصرف بخش خصوصی به این معنا است که با افزایش مصرف بخش دولتی، مطلوبیت نهایی مصرف بخش خصوصی افزایش (کاهش) می‌یابد و اگر توابع مطلوبیت مشتق‌پذیر باشند، آنگاه مشتق مرتبه دوم متقابل آن‌ها مثبت (منفی) خواهد بود.

^۳ از حیث وجود جواب می‌توان گفت که $V_{gm} > 0$ و $V_{gp} > 0$ شرط کافی (لازم) برای مثبت بودن مطلوبیت نهایی است اگر مصرف دولتی یک جانشین (مکمل) برای مصرف خصوصی باشد.

که l_t کل تقاضای نیروی کار بوده و در قالب تابع جمعی زیر تعریف می‌شود:

$$l_t = \left(\int_0^1 l_t(i)^{(\theta_t^w - 1)/\theta_t^w} di \right)^{\theta_t^w / (\theta_t^w - 1)}$$

که $\theta_t^w > 1$ کشش جانشینی میان انواع مختلف نیروی کار است. W_t شاخص دستمزد کل بوده و به صورت زیر تعریف می‌شود:

$$W_t = \left(\int_0^1 W_t(i)^{(1 - \theta_t^w)} di \right)^{1/(1 - \theta_t^w)} \quad (7)$$

بر اساس مدلسازی به شیوه کالوو^۱ (۱۹۸۳)، خانوارهای ریکاردویی دستمزد بهینه خود را تعیین می‌کنند. بر این اساس، در هر دور با احتمال $(1 - \xi^w)$ خانوارها می‌توانند دستمزد بهینه خود را تعیین کنند که رابطه بهینه آن بر اساس حداکثرسازی تابع هدف (۸) نسبت به رابطه (۶) مشخص می‌شود:

$$E_t \sum_{j=0}^{\infty} (\beta \xi^w)^j \left[\Lambda_{t+j} (1 - \tau_{t+j}^w) l_{t+j}(i) z^j W_t(i) \prod_{k=1}^j \left\{ \left(\frac{\pi_{t+k-1}}{\pi} \right)^{\gamma^w} \frac{\pi}{\pi_{t+k-1}} \right\} - \frac{e^{z_{t+j}^b} e^{z_{t+j}^l} z_{t+j}^{1-\sigma} l_{t+j}(i)^{1+\chi}}{1+\chi} \right] \quad (8)$$

اگر دستمزد بهینه را با W_t^* نشان دهیم آن‌گاه شرط بهینه مرتبه اول برای دستمزد نیروی کار ($W_t(i)$) عبارت است از:

$$E_t \sum_{j=0}^{\infty} (\beta \xi^w)^j \frac{\Lambda_{t+j} l_{t+j}}{\lambda_{t+j}^w} \left[\frac{z^j W_t^*}{W_{t+j}} \prod_{k=1}^j \left\{ \left(\frac{\pi_{t+k-1}}{\pi} \right)^{\gamma^w} \frac{\pi}{\pi_{t+k-1}} \right\} \right]^{-\frac{1+\lambda_{t+j}^w}{\lambda_{t+j}^w}} \left[z^j (1 - \tau_{t+j}^w) W_t^* \prod_{k=1}^j \left\{ \left(\frac{\pi_{t+k-1}}{\pi} \right)^{\gamma^w} \frac{\pi}{\pi_{t+k-1}} \right\} - (1 + \lambda_{t+j}^w) \frac{e^{z_{t+j}^b} e^{z_{t+j}^l} z_{t+j}^{1-\sigma}}{\Lambda_{t+j}} \left(l_{t+j} \left[\frac{z^j W_t^*}{W_{t+j}} \prod_{k=1}^j \left\{ \left(\frac{\pi_{t+k-1}}{\pi} \right)^{\gamma^w} \frac{\pi}{\pi_{t+k-1}} \right\} \right]^{\frac{1+\lambda_{t+j}^w}{\lambda_{t+j}^w}} \right)^{\chi} \right] = 0 \quad (9)$$

¹ Calvo

که در این رابطه $\lambda_t^w = \left(\frac{1}{\theta_t^w - 1}\right)$ مبین مارک آپ دستمزد است. علاوه بر این، با فرض این که خانوارهای غیرریکاردویی در هر دوره کل دستمزد را دریافت می کنند، آنگاه معادله (۷) را می توان به صورت زیر نشان داد^۱:

$$W_t^{-1/\lambda_t^w} = (1 - \xi^w) \left((W_t^*)^{-\frac{1}{\lambda_t^w}} + \right. \quad (10)$$

$$\left. \sum_{j=1}^{\infty} (\xi^w)^j \left[z^j W_{t-j}^* \prod_{k=1}^j \left\{ \left(\frac{\pi_{t-k}}{\pi} \right)^{\gamma^w} \frac{\pi}{\pi_{t-k+1}} \right\} \right]^{-\frac{1}{\lambda_t^w}} \right)$$

ξ^w احتمال عدم تعیین مجدد دستمزد بهینه از سوی خانوارهای ریکاردویی است. در حالت عدم تعیین بهینه دستمزد، آن ها دستمزد اسمی خود را بر اساس یک نرخ رشد ناخالص (Z) و یک میانگین وزنی تورم دوره قبل در وضعیت پایدار (π) انتخاب می کنند. بر این اساس، قاعده دستمزد اسمی در حالت عدم بهینه سازی به صورت زیر خواهد بود:

$$P_t W_t(h) = z \pi_{t-1}^{\gamma^w} \pi^{1-\gamma^w} P_{t-1} W_{t-1}(h), \quad \gamma^w \in [0, 1] \quad (11)$$

خانوارهای ریکاردویی بر اساس رابطه (۳) و همچنین قاعده حرکت حجم سرمایه به صورت زیر:

$$K_t^R(h) = \left(1 - \delta(u_t(h)) \right) K_{t-1}^R(h) + \left(1 - S \left(\frac{I_t^R(h)}{I_{t-1}^R(h)} \frac{e^{z_t^I}}{z} \right) \right) I_t^R(h) \quad (12)$$

مقدار بهینه u_t ، I_t^R و K_t^R را مشخص می کند. $\delta(\cdot)$ نرخ استهلاک سرمایه بوده و از شرایط زیر تبعیت می کند:

$$\delta' > 0, \delta'' > 0, \delta(1) = \delta \in (0, 1), \frac{\delta'(1)}{\delta''(1)} = \mu$$

بنابراین، با افزایش نرخ کاربری سرمایه، استهلاک سرمایه بیشتر می شود. $S(\cdot)$ تابع نشان دهنده هزینه تعدیل سرمایه گذاری است که به صورت $S(x) = (x - 1)^2 / (2\zeta)$ تعریف می شود. همچنین، z_t^I شوک وارد به هزینه تعدیل سرمایه گذاری است. شرایط بهینه مرتبه اول مربوط به u_t ، I_t^R و K_t^R عبارت است از:

$$(1 - \tau_t^k) R_t^k = q_t \delta'(u_t) \quad (13)$$

^۱ تحت این فرض، تصمیم گیری خانوارهای ریکاردویی در خصوص دستمزد و عرضه نیروی کار مشابه با خانوارهای غیرریکاردویی خواهد بود.

$$q_t \left\{ 1 - S \left(\frac{I_t^R}{I_{t-1}^R} \frac{e^{z_t^i}}{z} \right) - \right. \quad (۱۴)$$

$$\left. S' \left(\frac{I_t^R}{I_{t-1}^R} \frac{e^{z_t^i}}{z} \right) \frac{I_t^R}{I_{t-1}^R} \frac{e^{z_t^i}}{z} \right\} + \beta E_t \frac{\Lambda_{t+1}}{\Lambda_t} q_{t+1} S' \left(\frac{I_{t+1}^R}{I_t^R} \frac{e^{z_{t+1}^i}}{z} \right) \left(\frac{I_{t+1}^R}{I_t^R} \right)^2 \frac{e^{z_{t+1}^i}}{z} = 1$$

$$q_t = \beta E_t \frac{\Lambda_{t+1}}{\Lambda_t} \{ (1 - \tau_{t+1}^k) R_{t+1}^k u_{t+1} + q_{t+1} (1 - \delta(u_{t+1})) \} \quad (۱۵)$$

که در این رابطه، $q_t = \frac{\Lambda_t^k}{\Lambda_t}$ مبین مقدار q توپین و Λ_t ضریب لاگرانژ مربوط به رابطه (۱۲) است. یک نسبت ω از خانوارها، غیرریکاردویی هستند که به دلیل مواجهه با قید نقدینگی، دارایی ندارند و لذا قید بودجه آن‌ها به صورت زیر بیان می‌شود:

$$(1 + \tau_t^c) C_t^{NR} = (1 - \tau_t^w) W_t l_t + T_t^{NR} \quad (۱۶)$$

که T_t^{NR} و C_t^{NR} به ترتیب مبین مصرف خصوصی و خالص درآمد انتقالی خانوار غیرریکاردویی است. همانطور که در بالا فرض شد، با توجه به مفروضاتی که پیش‌تر بیان شد، خانوارهای غیرریکاردویی که نقش عرضه‌کنندگان نیروی کار را ایفا می‌کنند، دستمزد دریافتی خود را به‌طور کامل و بدون تأخیر دریافت می‌نمایند؛ در نتیجه، کل درآمد آن‌ها دقیقاً معادل میزان مصرف‌شان خواهد بود. به بیان دیگر، این گروه از خانوارها فاقد قابلیت پس‌انداز یا انتقال منابع بین دوره‌ای هستند و هرگونه تغییر در درآمد بلافاصله به تغییر در مصرف منجر می‌شود. از این منظر، می‌توان آن‌ها را به‌عنوان عاملی منفعل و همگن در نظر گرفت که تصمیم‌گیری‌های پیچیده بین دوره‌ای ندارند. ویژگی مهم این دسته از خانوارها آن است که در مواجهه با افزایش‌های موقتی در درآمد - مانند آنچه در سیاست‌های مالی انبساطی اتفاق می‌افتد - به‌سرعت و به‌طور کامل واکنش نشان می‌دهند. از این رو، هرچه سهم خانوارهای غیرریکاردویی در ترکیب کلی جمعیت خانوارها بیشتر باشد، شدت تأثیرگذاری چنین سیاست‌هایی بر تقاضای کل نیز افزایش می‌یابد. درواقع، افزایش درآمد ناشی از سیاست مالی در این شرایط با سرعت بیشتری وارد چرخه مصرف می‌شود و آثار کوتاه‌مدت آن بر اقتصاد برجسته‌تر می‌گردد. برای ساده‌سازی مدل، فرض شده است که مقدار درآمد انتقالی خالص بین دو گروه خانوار، یعنی ریکاردویی‌ها و غیرریکاردویی‌ها، یکسان بوده و تفاوتی از این نظر بین آن‌ها وجود ندارد. این فرض کمک می‌کند تا تمرکز تحلیل صرفاً بر رفتار مصرفی و واکنش به سیاست‌ها باشد، بدون آنکه پیچیدگی‌های ناشی از تفاوت در انتقالات بین گروهی وارد مدل شود.

همچنین، برای سادگی فرض می‌شود که خالص درآمد انتقالی میان خانوارهای ریکاردویی و غیرریکاردویی با یکدیگر برابر است: $T_t^R = T_t^{NR} = T_t$.

۲-۳. بنگاه‌ها

بازار کالای نهایی به صورت رقابت کامل بوده و تولیدکننده کالای نهایی از تابع تولید با بازدهی ثابت به مقیاس به صورت زیر برخوردار است:

$$Y_t = \left(\int_0^1 Y_t(f)^{(\theta_t^p - 1)/\theta_t^p} df \right)^{\theta_t^p / (\theta_t^p - 1)} \quad (۱۷)$$

که Y_t کالای نهایی بوده و به هر دو صورت مصرفی و سرمایه‌گذاری قابل استفاده است، $Y_t(f)$ کالای نهایی واسطه‌ای تولید شده توسط یک بنگاه تولیدکننده کالای واسطه‌ای f است که $f \in [0, 1]$. همچنین $\theta_t^p > 1$ کشش جانشینی میان کالاهای واسطه‌ای است. در نتیجه حداکثرسازی مسئله سود بنگاه نهایی، تابع تقاضا برای هر کالای واسطه‌ای تولید شده به صورت زیر حاصل می‌شود:

$$Y_t(f) = \left(\frac{P_t(f)}{P_t} \right)^{-\theta_t^p} Y_t \quad (۱۸)$$

و بنابراین ارتباط میان قیمت کالای نهایی و قیمت کالاهای واسطه‌ای به صورت زیر قابل بیان است:

$$\left(\int_0^1 \left(\frac{P_t(f)}{P_t} \right)^{1-\theta_t^p} df \right)^{1/(1-\theta_t^p)} = 1 \quad (۱۹)$$

مطابق با مطالعات باکستر و کینگ^۱ (۱۹۹۳) و ایواتا (۲۰۱۳) فرض می‌کنیم تابع تولید تولیدکننده کالاهای واسطه‌ای که در بازار رقابت انحصاری فعالیت دارند به صورت زیر است:

$$Y_t(f) = Z_t^{1-\alpha-v} (u_t K_{t-1}(f))^\alpha l_t(f)^{1-\alpha} (K_{t-1}^g)^v - \Phi Z_t \quad (۲۰)$$

که در رابطه فوق $\alpha \in (0, 1)$ ، $v > 0$ و $\alpha + v < 1$ می‌باشد. همچنین K_{t-1}^g حجم سرمایه عمومی در آغاز دوره t و $\Phi > 0$ مبین هزینه ثابت است. شرط حداقل‌سازی هزینه بنگاه‌های تولیدکننده کالاهای واسطه‌ای عبارت است از:

$$mc_t = \left\{ \frac{w_t}{(1-\alpha)Z_t} \right\}^{1-\alpha} \left(\frac{R_t^k}{\alpha} \right)^\alpha \left(\frac{K_{t-1}^g}{Z_t} \right)^{-v} \quad (۲۱)$$

که mc_t ضریب لاگرانژ مربوط به حداقل‌سازی هزینه است و به هزینه‌نهایی تولید کالای واسطه‌ای تفسیر می‌شود. همچنین، بر اساس روابط (۱۸)، (۲۰) و (۲۱) تولید کل به صورت زیر بیان می‌شود:

$$Y_t \int_0^1 \left(\frac{P_t(f)}{P_t} \right)^{-\theta_t^p} df = Z_t^{1-\alpha-v} (u_t K_{t-1})^\alpha l_t^{1-\alpha} (K_{t-1}^g)^v - \Phi Z_t \quad (۲۲)$$

که در این رابطه:

$$K_{t-1} = \int_0^1 K_{t-1}(f) df, \quad l_t = \int_0^1 l_t(f) df$$

بر اساس مطالعه کالوو (۱۹۸۳) فرض می‌شود در هر دوره یک نسبت $(1 - \xi^P)$ از بنگاه‌ها قیمت بهینه خود را به صورت مجدد تعیین می‌کنند و بر این اساس قیمت به نحوی تعیین می‌شود که سود انتظاری آن‌ها به صورت زیر با توجه به رابطه (۱۸) حداکثر شود:

^۱ Baxter and King

$$E_t \sum_{j=0}^{\infty} (\xi^P)^j \left(\frac{\beta^j \Delta_{t+j}}{\Lambda_t} \right) \left[\frac{P_t(f)}{P_{t+j}} \prod_{k=1}^j \left\{ \left(\frac{\pi_{t+k-1}}{\pi} \right)^{\gamma^P} \pi \right\} - mc_{t+j} \right] Y_{t+j}(f) \quad (23)$$

اگر قیمت بهینه را با P_t^* نشان دهیم آن گاه شرط مرتبه اول برای $P_t(f)$ عبارت است از:

$$E_t \sum_{j=0}^{\infty} (\beta \xi^P)^j \left(\frac{\Lambda_{t+j}}{\Lambda_t \lambda_{t+j}^P} \right) \left[\frac{P_t^*}{P_t} \prod_{k=1}^j \left\{ \left(\frac{\pi_{t+k-1}}{\pi} \right)^{\gamma^P} \frac{\pi}{\pi_{t+k}} \right\} \right]^{\frac{1+\lambda_{t+j}^P}{\lambda_{t+j}^P}} Y_{t+j} \quad (24)$$

$$\left[\frac{P_t^*}{P_t} \prod_{k=1}^j \left\{ \left(\frac{\pi_{t+k-1}}{\pi} \right)^{\gamma^P} \frac{\pi}{\pi_{t+k}} \right\} - (1 + \lambda_{t+j}^P) mc_{t+j} \right] = 0$$

که $\lambda_t^P = 1/(\theta_t^P - 1)$ مبین مارک آپ قیمت است. با استفاده از این متغیر، رابطه (۱۹) را می توان به صورت زیر بازنویسی کرد:

$$(1 - \xi^P) \left(\left(\frac{P_t^*}{P_t} \right)^{\frac{1}{\lambda_t^P}} + \sum_{j=1}^{\infty} (\xi^P)^j \right) \left[\frac{P_{t-j}^*}{P_{t-j}} \prod_{k=1}^j \left\{ \left(\frac{\pi_{t-k}}{\pi} \right)^{\gamma^P} \frac{\pi}{\pi_{t-k+1}} \right\} \right]^{\frac{1}{\lambda_t^P}} = 1 \quad (25)$$

بنگاه های واسطه ای با احتمال ξ^P قادر به تعیین قیمت بهینه جدید نیستند و در صورت قرار داشتن در این وضعیت، از قاعده زیر جهت تعیین قیمت جدید استفاده می کنند:

$$P_t(f) = \pi_{t-1}^{\gamma^P} \pi^{1-\gamma^P} P_{t-1}(f), \quad \gamma^P \in [0,1] \quad (26)$$

سود بنگاه های تولیدکننده کالاهای واسطه ای در قالب عایدی بنگاه میان خانوارهای ریکاردویی تقسیم می شود. بنابراین عایدی کل (D_t) به صورت زیر قابل بیان است:

$$D_t = \int_0^1 (Y_t(f) - W_t l_t(f) - R_t^k u_t(f) K_{t-1}(f)) df = (1 - mc_t)(Y_t \Delta_t + \Phi Z_t) - \Phi Z_t \quad (27)$$

$$\Delta_t = \int_0^1 \left(\frac{P_t(f)}{P_t} \right)^{1-\left(\frac{1}{\lambda_t^P}\right)} df$$

۳-۳. بخش تجارت خارجی

در فرآیند مدلسازی تجارت خارجی، تمرکز بر تدوین معادلاتی است که رفتار بخش های صادرات و واردات را در اقتصاد ملی توضیح دهند. به منظور بازتاب بهتر واقعیت های ساختار اقتصادی کشور، بخش صادرات به صورت تفکیکی در نظر گرفته شده و به دو گروه اصلی تقسیم می گردد: صادرات مرتبط با منابع نفتی و صادرات غیرنفتی. این دسته بندی به دلیل تفاوت ماهوی در ویژگی های تولید، قیمت گذاری و تأثیرپذیری از بازارهای جهانی میان این دو نوع صادرات صورت می گیرد. صادرات نفتی، که عمدتاً تحت کنترل دولت بوده و به شدت وابسته به نوسانات بازارهای بین المللی است، رفتاری متفاوت با صادرات غیرنفتی دارد که بیشتر متأثر از توان تولیدی بخش خصوصی و سیاست های حمایت از تولید داخل است. به همین دلیل، در مدل سازی، هر یک از این اجزا با

ساختار و روابط خاص خود لحاظ می‌شوند تا تحلیل‌های صورت گرفته از دقت و اعتبار بیشتری برخوردار باشند. صادرات به دو دسته صادرات نفتی و غیرنفتی تفکیک می‌شود:

$$\text{Exp}_t = \text{OilExp}_t + \text{NonoilExp}_t \quad (28)$$

که در رابطه (۲۸)، Exp_t میزان کل صادرات، OilExp_t صادرات نفتی و NonoilExp_t صادرات غیرنفتی می‌باشد. درآمد ریالی صادرات نفتی با توجه به میزان صادرات نفت (تعداد بشکه در روز) و نرخ ارز مشخص می‌شود:

$$\text{OilExp}_t = S_t Y_{\text{oil}t} \quad (29)$$

که در این رابطه S_t نرخ ارز اسمی و $Y_{\text{oil}t}$ میزان بشکه صادرات نفت می‌باشد که فرض می‌شود از رابطه زیر تبعیت می‌کند:

$$Y_{\text{oil}t} = Y_{\text{oil}t-1} \rho_{\text{oil}} \varepsilon_t^{\text{oil}} \quad (30)$$

که $0 < \rho_{\text{oil}} < 1$ و $\varepsilon_t^{\text{oil}}$ شوک تغییر در میزات صادرات نفتی می‌باشد. همچنین فرض می‌شود صادرات غیرنفتی کشور از رابطه (۳۱) تبعیت می‌کند:

$$\text{NonoilExp}_t = S_t Y_{\text{nonoil}t} \quad (31)$$

که در این رابطه $Y_{\text{nonoil}t}$ حجم صادرات غیرنفتی بوده و فرض می‌شود از رابطه زیر تبعیت می‌کند:

$$Y_{\text{nonoil}t} = Y_{\text{nonoil}t-1} \rho_{\text{nonoil}} \varepsilon_t^{\text{nonoil}} \quad (32)$$

که $0 < \rho_{\text{nonoil}} < 1$ و $\varepsilon_t^{\text{nonoil}}$ شوک تغییر در حجم صادرات غیرنفتی می‌باشد. همچنین معادله مربوط به نرخ ارز اسمی و واردات (Imp_t) به ترتیب به صورت روابط (۳۳) و (۳۴) در نظر گرفته می‌شود:

$$\log(S_t) = \alpha_s E_t \log(S_{t+1}) + (1 - \alpha_s) \log(S_{t-1}) - \alpha_{\text{oils}} \log(\text{OilExp}_t) + \alpha_{\text{imps}} \log(\text{imp}_t) + \alpha_{\pi s} \log(\pi_t) \quad (33)$$

$$\log(\text{Imp}_t) = -\alpha_{\text{imps}} \log(S_t) + \alpha_{\text{imp}x} \log(\text{Exp}_t) \quad (34)$$

۳-۴. قواعد سیاستی

از سال ۱۳۹۸، بانک مرکزی ایران چارچوبی رسمی برای بهره‌گیری از ابزارهای نوین سیاست پولی طراحی و اجرایی کرده است. در مرکز این چارچوب، استفاده از عملیات بازار باز به عنوان ابزار کلیدی تنظیم نقدینگی قرار دارد، و نرخ سود در بازار بین‌بانکی به عنوان هدف عملیاتی این سیاست

تعیین شده است. از آن زمان، بانک مرکزی به‌طور منظم و در بازه‌های هفتگی گزارشی منتشر می‌کند که در آن تحولات اقتصاد کلان کشور و اقدامات انجام‌شده در حوزه سیاست پولی مورد تحلیل قرار می‌گیرد. این گزارش‌ها ضمن ارائه تصویری از روند تغییرات متغیرهای اقتصادی، به ارزیابی فضای پولی کشور نیز می‌پردازند. در راستای این الگوی سیاست‌گذاری، بانک مرکزی هر هفته بنا بر شرایط حاکم بر اقتصاد، اقدام به اجرای عملیات ریپو یا ریپوی معکوس می‌کند. این قراردادهای در نرخ مشخصی انجام می‌گیرند که توسط بانک مرکزی از پیش تعیین شده و نقش لنگر برای نرخ بهره بازار بین‌بانکی را ایفا می‌کند. هدف از این مداخله‌ها، هدایت نرخ بازار به سمت نرخ هدف و ایجاد ثبات در محیط پولی کشور است. در نتیجه، سیاست پولی در این چارچوب به‌گونه‌ای طراحی شده که واکنش بانک مرکزی در برابر نوسانات متغیرهای کلان اقتصادی را به‌صورت یک قاعده صریح و مشخص بیان می‌کند. این قاعده، جهت‌گیری سیاست‌گذار را در تثبیت نرخ بهره و کنترل انتظارات بازار بازتاب می‌دهد.

$$R_t^n = (R_{t-1}^n)^{\rho_r} (\pi_t)^{\rho_{\pi r}} (Y_t/Y_t^*)^{\rho_{y r}} e^{\varepsilon_t^r} \quad (35)$$

که در این رابطه ε_t^r شوک سیاست پولی است. Y_t^* تولید بالقوه بوده و به صورت زیر تعریف می‌شود:

$$Y_t^* = Z_t^{1-\alpha-\nu} \cdot u^a \cdot k^a \cdot Z_{t-1}^\alpha \cdot l^{1-\alpha} \cdot (K^g)^v \cdot Z_{t-1}^\nu \cdot (Z_{t-1})^\nu - \Phi Z_t \quad (36)$$

که u و l مقادیر نرخ کاربری سرمایه و نیروی کار در حالت وضعیت پایدار بوده و k و k^g مقادیر روندزدایی شده سرمایه خصوصی (K_t/Z_t) و سرمایه عمومی (K_t^g/Z_t) هستند.

در قالب مدل ارائه‌شده در این پژوهش، نقش دولت در اقتصاد با تفکیک سه‌گانه‌ای از انواع هزینه‌های عمومی مورد بررسی قرار گرفته است. این سه گروه شامل: هزینه‌های مصرفی، سرمایه‌گذاری‌های دولت، و خالص انتقالات مالی به دیگر بخش‌های اقتصاد هستند. هدف از این دسته‌بندی، شناخت دقیق‌تر از نحوه تخصیص منابع مالی دولت و تحلیل اثرات هر نوع هزینه بر شاخص‌های کلان اقتصادی است. هزینه‌های مصرفی دولت عمدتاً شامل مخارجی است که برای تأمین خدمات اجتماعی و عمومی صرف می‌شود؛ خدماتی مانند آموزش و پرورش، بهداشت عمومی، امنیت، و دیگر خدماتی که مستقیماً بر کیفیت زندگی شهروندان تأثیر می‌گذارند. در سوی دیگر، مخارج سرمایه‌ای به طرح‌ها و پروژه‌هایی اختصاص دارد که با هدف ارتقای ظرفیت تولیدی اقتصاد در بلندمدت اجرا می‌شوند؛ از جمله طرح‌های عمرانی، توسعه زیرساخت‌ها و سرمایه‌گذاری در دارایی‌های مولد. ایجاد تمایز میان این دو نوع هزینه، امکان تحلیل دقیق‌تری از سیاست‌های مالی دولت را فراهم می‌سازد. به‌طور خاص، این تفکیک به درک بهتر اثرگذاری هر دسته از مخارج بر رشد اقتصادی، تعادل بودجه‌ای و پایداری مالی کشور کمک می‌کند. از منظر مدل‌سازی، چنین چارچوبی به شناسایی مسیرهای مختلف انتقال اثرات مالی دولت به بخش حقیقی اقتصاد یاری می‌رساند.

با در نظر گرفتن این ساختار هزینه‌ای و درآمدی، محدودیت بودجه دولت در قالب رابطه‌ای تعریف می‌شود که بیانگر تعادل میان منابع مالی دولت و مصارف آن است:

$$B_t = \frac{R_{t-1}^n}{\pi_t} B_{t-1} + G_t^m + G_t^p + G_t^i + T_t - \tau_t^C C_t - \tau_t^W W_t l_t - \tau_t^k (R_t^k u_t K_{t-1} + D_t) \quad (37)$$

که B_t حجم اوراق دولت، G_t^i مخارج سرمایه‌گذاری دولت و C_t کل مخارج مصرفی خصوصی است. فرآیند انباشت سرمایه عمومی از طریق رابطه زیر می‌باشد:

$$K_t^g = (1 - \delta^g) K_{t-1}^g + G_t^i \quad (38)$$

که δ^g نرخ استهلاک سرمایه دولتی است. همچنین، قواعد مربوط به مخارج دولتی به صورت زیر بیان می‌شوند:

$$\begin{aligned} (39) \log(G_t^m) &= \phi^{gm} (\log(G_{t-1}^m) + \log(z)) + (1 - \phi^{gm}) \left(\log(Z_t g^m) + \phi_y^{gm} \log\left(\frac{Y_{t-1}}{Y_{t-1}^*}\right) + \phi_b^{gm} \log\left(\frac{B_{t-1}}{b^{tar}}\right) \right) + z_t^{gm} \\ (40) \log(G_t^p) &= \phi^{gp} (\log(G_{t-1}^p) + \log(z)) + (1 - \phi^{gp}) \left(\log(Z_t g^p) + \phi_y^{gp} \log\left(\frac{Y_{t-1}}{Y_{t-1}^*}\right) + \phi_b^{gp} \log\left(\frac{B_{t-1}}{b^{tar}}\right) \right) + z_t^{gp} \\ (41) \log(G_t^i) &= \phi^{gi} (\log(G_{t-1}^i) + \log(z)) + (1 - \phi^{gi}) \left(\log(Z_t g^i) + \phi_y^{gi} \log\left(\frac{Y_{t-1}}{Y_{t-1}^*}\right) + \phi_b^{gi} \log\left(\frac{B_{t-1}}{b^{tar}}\right) \right) + z_t^{gi} \\ (42) \log(T_t) &= \phi^T (\log(T_{t-1}) + \log(z)) + (1 - \phi^T) \left(\log(Z_t \tau) + \phi_y^T \log\left(\frac{Y_{t-1}}{Y_{t-1}^*}\right) + \phi_b^T \log\left(\frac{B_{t-1}}{b^{tar}}\right) \right) + z_t^T \end{aligned}$$

که g^j ($j \in \{m, p, i\}$) و τ مقادیر G_t^j/Z_t و T_t/Z_t در حالت وضعیت پایدار، b^{tar} نسبت هدف بدهی دولت به تولید و z_t^j ($j \in \{gm, gp, gi\}$) شوک هر بخش مصرف است. قواعد مخارج دولت قاعده مالی مورد نظر دارای بخشی برای هموارسازی نوسانات است و به گونه‌ای طراحی شده که نسبت به تغییرات شکاف تولید و همچنین فاصله میان نسبت بدهی به تولید در دوره گذشته با مقدار هدف‌گذاری شده، واکنش نشان می‌دهد. بنابراین اگر ϕ_y^j ($j \in \{gm, gp, gi, T\}$) مثبت (منفی) باشد، آنگاه مبین آن است که مخارج دولت رفتار موافق (مخالف سیکلی) دارد. با

این حال، همان‌طور که در پژوهش فوه و همکاران (۲۰۱۳) نیز به آن اشاره شده، در صورتی که در تدوین قواعد هزینه‌کرد دولت، مؤلفه‌های ضدچرخه‌ای نادیده گرفته شوند، میزان هم‌راستایی و اثر تکمیلی بین مخارج دولتی و هزینه‌های بخش خصوصی کمتر از واقع برآورد خواهد شد.

همچنین اگر علامت ϕ_b^j ($j \in \{gm, gp, gi, T\}$) منفی باشد، آنگاه بدان معنا است که هرگاه نسبت بدهی دولت به کل تولید بیشتر از مقدار هدف شود، مخارج دولت روندی نزولی خواهد داشت.

مشابه با قواعد مخارج دولت، قواعد مالیات نیز شامل یک جزء وقفه، جزء شکاف تولید و نسبت بدهی به تولید می‌باشد. به طور مشخص، قواعد مربوط به نرخ مالیات مصرف، نرخ مالیات درآمد نیروی کار و نرخ مالیات بر عایدی سرمایه به صورت زیر بیان می‌شود:

$$\tau_t^c = \phi^{tc} \tau_{t-1}^c + (1 - \phi^{tc}) \left(\phi_y^{tc} \log \left(\frac{Y_{t-1}}{Y_{t-1}^*} \right) + \phi_b^{tc} \log \left(\frac{B_{t-1}}{B_{tar}} \right) \right) + \varepsilon_t^{tc} \quad (۴۳)$$

$$\tau_t^w = \phi^{tw} \tau_{t-1}^w + (1 - \phi^{tw}) \left(\phi_y^{tw} \log \left(\frac{Y_{t-1}}{Y_{t-1}^*} \right) + \phi_b^{tw} \log \left(\frac{B_{t-1}}{B_{tar}} \right) \right) + \varepsilon_t^{tw} \quad (۴۴)$$

$$\tau_t^k = \phi^{tk} \tau_{t-1}^k + (1 - \phi^{tk}) \left(\phi_y^{tk} \log \left(\frac{Y_{t-1}}{Y_{t-1}^*} \right) + \phi_b^{tk} \log \left(\frac{B_{t-1}}{B_{tar}} \right) \right) + \varepsilon_t^{tk} \quad (۴۵)$$

در این مدل، نرخ‌های مالیاتی نه تنها تحت تأثیر نسبت بدهی دولت به تولید ناخالص داخلی قرار دارند، بلکه به شکاف تولید نیز واکنش نشان می‌دهند. علت این وابستگی دوگانه، به مفهوم نرخ مالیاتی مؤثر در اقتصاد کلان بازمی‌گردد؛ مفهومی که در چارچوب مدل‌هایی با عامل نماینده، نقش برجسته‌تری می‌یابد. در واقع، در محیط واقعی اقتصادی، نظام مالیاتی به هیچ‌وجه ساده نیست و شامل طیفی از معافیت‌ها، مشوق‌ها، تخفیف‌ها و حتی جریمه‌ها می‌شود. بنابراین، زمانی که برای ساده‌سازی، این ساختار پیچیده در قالب یک نرخ میانگین خلاصه می‌گردد، این نرخ به‌طور طبیعی به شرایط کلان اقتصادی نیز وابسته خواهد بود.

از همین منظر، ارتباط نرخ مالیات با شکاف تولید قابل درک است، چرا که در دوره‌هایی که تولید از سطح بالقوه فاصله می‌گیرد، نیاز به تنظیمات مالیاتی برای بازگرداندن تعادل کلان وجود دارد. به‌علاوه، مطالعاتی در ادبیات پیشین نیز قواعدی برای سیاست مالی ارائه کرده‌اند که در آن‌ها نرخ مالیات به صورت مستقیم به وضعیت جاری تولید و بدهی پاسخ می‌دهد. با این حال، در مدل حاضر با توجه به وقفه زمانی طبیعی میان تصمیم‌گیری و اجرای سیاست‌های مالی، واکنش سیاست مالی به شرایط اقتصادی، بر پایه متغیرهای مربوط به دوره پیشین طراحی شده است. این موضوع به مدل اجازه می‌دهد که پویایی واقعی‌تری از رفتار سیاست‌گذار را منعکس کند.

نکته قابل توجه دیگر، ماهیت شوک‌هایی است که به نرخ مالیات وارد می‌شوند. برخلاف برخی دیگر از شوک‌های ساختاری که رفتار آن‌ها قابل مدل‌سازی با فرآیند خودهمبسته است، نوسانات مربوط به نرخ مالیات غالباً پایدار نیستند. دلیل این امر، محدودیت‌های سیاسی و اجتماعی در تغییر مداوم نرخ مالیاتی است؛ به‌طوری‌که تصمیم‌گیری در این زمینه معمولاً با تأخیر و با ملاحظات جدی همراه است.

در نهایت، علامت منفی ضرایب مربوط به شکاف تولید و نسبت بدهی در قاعده مالیاتی، بیانگر آن است که سیاست مالی در این مدل خاص، رفتاری ضدچرخه‌ای از خود نشان می‌دهد و در عین حال، گرایش به کنترل و تثبیت بدهی عمومی نیز در آن لحاظ شده است.

۵-۳. تسویه بازار، جمع‌سازی و شوک‌های ساختاری

شرط تسویه بازار عبارت است از:

$$Y_t = C_t + I_t + G_t^m + G_t^p + G_t^i + (Exp_t - Imp_t) + xZ_t e^{z_t^x} \quad (46)$$

که C_t و I_t مصرف خصوصی کل و سرمایه‌گذاری خصوصی کل بوده و به صورت زیر تعریف می‌شوند:

$$C_t = \omega C_t^{NR} + \int_{\omega}^1 C_t^R(h) dh \quad (47)$$

$$I_t = \int_{\omega}^1 I_t^R(h) dh \quad (48)$$

که x مبین مقدار وضعیت پایدار سایر عوامل روند زدایی شده تقاضا و Z_t^x نشان‌دهنده شوک برونزای تقاضای است. جمع‌ی شده سرمایه خصوصی، سود بنگاه‌ها و اوراق دولتی به صورت زیر می‌باشد:

$$K_t = \int_{\omega}^1 K_t^R(h) dh \quad (49)$$

$$D_t = \int_{\omega}^1 D_t^R(h) dh \quad (50)$$

$$B_t = \int_{\omega}^1 B_t^R(h) dh \quad (51)$$

به استثنای شوک‌های وارد به نرخ‌های مالیاتی، هریک از شوک‌های ساختاری از یک فرآیند خودهمبسته مرتبه اول به صورت زیر تبعیت می‌کند:

$$z_t^j = \rho^j z_{t-1}^j + \varepsilon_t^j, \quad \varepsilon_t^j \sim N(0, \sigma_j^2) \quad (52)$$

$j \in \{b, l, z, i, x, r, gm, gp, gi, T\}$

۴. برآورد مدل

۴-۱. نتایج برآورد پارامترها و استنباط آماری

پیش از آن‌که بتوان از مدل برای شبیه‌سازی یا تحلیل سیاستی استفاده کرد، لازم است مقادیر پارامترهای آن مشخص شوند. در این مسیر، پارامترهای مدل به دو دسته مجزا تقسیم شده‌اند: دسته‌ای از آن‌ها بر اساس اطلاعات موجود و با روش کالیبراسیون مقداردهی شده‌اند، در حالی که مجموعه دوم با تکیه بر چارچوب استنباط بیزی و استفاده از داده‌های تجربی برآورد شده‌اند.

رویکرد بیزی این امکان را فراهم می‌سازد تا پیش‌فرض‌های نظری درباره پارامترها با اطلاعات آماری واقعی ترکیب شده و در نهایت، به توزیع پسینی آن‌ها دست یابیم. از آنجا که ساختار ریاضی مدل از طریق خطی‌سازی حول نقطه تعادل و اعمال لگاریتم به روابط غیرخطی، به فرم خطی تبدیل شده است، ضروری بود داده‌های ورودی نیز با این ویژگی تطبیق داشته باشند. در همین راستا، داده‌های فصلی مربوط به متغیرهای کلان اقتصادی در بازه زمانی ۱۳۸۳ تا ۱۴۰۱ از بانک اطلاعاتی سری‌های زمانی بانک مرکزی استخراج شد. برای پالایش این داده‌ها و تفکیک روند بلندمدت از نوسانات کوتاه‌مدت، از فیلتر هودریک-پرسکات استفاده گردید. در گام بعد، به‌منظور انطباق نهایی با ساختار لگاریتم‌خطی مدل، برای هر متغیر، مقدار لگاریتم واقعی آن از لگاریتم روند بلندمدت همان متغیر کم شد تا نوسانات آن در قالب انحراف از روند بلندمدت در مدل وارد شود. نتایج حاصل از تخمین مدل در جدول (۱) ارائه شده است.

جدول ۱. نتایج برآورد پارامترهای مدل (منبع: محاسبات تحقیق)

پارامتر	میانگین پیشین	میانگین پسین	کران پایین	کران بالا	توزیع پیشین	انحراف استاندارد
v^{gm}	۰	۱.۷۵	۱.۲۷	۲.۲۴	نرمال	۱.۵
v^{gp}	۰	۰.۵۶	۰.۳۹	۰.۷۲	نرمال	۱.۵
v	۰.۱	۰.۰۹	۰.۰۵	۰.۱۳	بتا	۰.۰۲۵
ω	۰.۲۵	۰.۱	۰.۰۳	۰.۱۷	بتا	۰.۱
σ	۲.۱	۴.۱	۳.۹	۴.۳	گاما	۰.۳۷
χ	۲	۲.۸۶	۱.۵۸	۴.۰۷	گاما	۰.۷۵
φ	۰.۰۷	۰.۰۵	۰.۰۳	۰.۰۶	گاما	۰.۰۱
ξ^w	۰.۴۴	۰.۴۷	۰.۲۸	۰.۶۸	بتا	۰.۱
ϕ_y^{gm}	۰	-۰.۰۰۸	-۰.۸۲	۰.۷۹	نرمال	۰.۵
ϕ_y^{gp}	۰	۰.۰۲	-۰.۷۹	۰.۸۲	نرمال	۰.۵
ϕ^{tw}	۰.۸	۰.۷۹	۰.۶۴	۰.۹۵	بتا	۰.۱
ϕ_y^{tw}	۰	-۰.۱۱	-۰.۹۵	۰.۷۱	نرمال	۰.۵

با در نظر گرفتن این نکته که سیاست پولی مبتنی بر قاعده مشخص‌شده در رابطه (۳۵) (تا پیش از سال ۱۳۹۸ در ایران به‌صورت عملیاتی اجرا نمی‌شده و حتی پس از آن نیز شواهد موجود حاکی از نبود واکنش معنادار نرخ بهره سیاستی نسبت به تورم و شکاف تولید است، داده‌های در دسترس فاقد قدرت شناسایی مناسب برای پارامترهای حساس به این دو متغیر) یعنی ρ_{π} و $\rho_{y\pi}$ هستند. به همین دلیل، تخمین این ضرایب بر پایه داده‌های واقعی، به تنهایی اطلاعات کافی برای دستیابی به برآوردهای دقیق فراهم نمی‌سازد. با این حال، با توجه به غلبه سیاست مالی در ساختار سیاست‌گذاری دهه‌های اخیر و همچنین امکان برآورد تک‌معادله‌ای رابطه سیاست پولی، مقادیر تقریبی این پارامترها به ترتیب ۰.۴ برای تورم و ۰.۳ برای شکاف تولید به‌دست آمده است. این اعداد نشان‌دهنده رویکردی انفعالی در سیاست پولی کشور هستند؛ چرا که طبق تعاریف رایج،

زمانی که مقادیر ضرایب واکنش کمتر از عدد یک باشد، سیاست پولی در زمره سیاست‌های انفعالی قرار می‌گیرد. در مقابل، ضرایبی با مقدار مساوی یا بزرگ‌تر از یک، بیانگر سیاست پولی فعال تلقی می‌شوند که در آن، سیاست‌گذار با شدت بیشتری به تغییرات اقتصادی پاسخ می‌دهد. برای ارزیابی اعتبار و پایایی این برآوردها، از شاخص‌ها و آماره‌های استنباطی مبتنی بر چارچوب بیزی بهره گرفته شده تا اطمینان بیشتری نسبت به نتایج به‌دست آمده فراهم شود.

۱-۴. آماره زنجیره مارکوف مونت کارلو^۱

در علم آمار، روش‌های مونت کارلوی مبتنی بر زنجیره‌های مارکوف (MCMC) به گروهی از الگوریتم‌ها اشاره دارد که هدفشان تولید نمونه‌هایی از یک توزیع احتمالی مشخص است. این فرایند با تشکیل یک زنجیره مارکوف انجام می‌شود که در آن، توزیع مورد نظر، حالت تعادلی یا پایدار زنجیره به حساب می‌آید. با اجرای کافی این زنجیره، نمونه‌هایی تولید می‌شود که نمایانگر دقیق توزیع اصلی هستند و هر چه تعداد گام‌ها افزایش یابد، دقت نمونه‌ها در نشان دادن توزیع واقعی بهتر خواهد بود. معمولاً انتقال در این زنجیره‌ها بر مبنای گام‌های تصادفی و انتخابی صورت می‌گیرد.

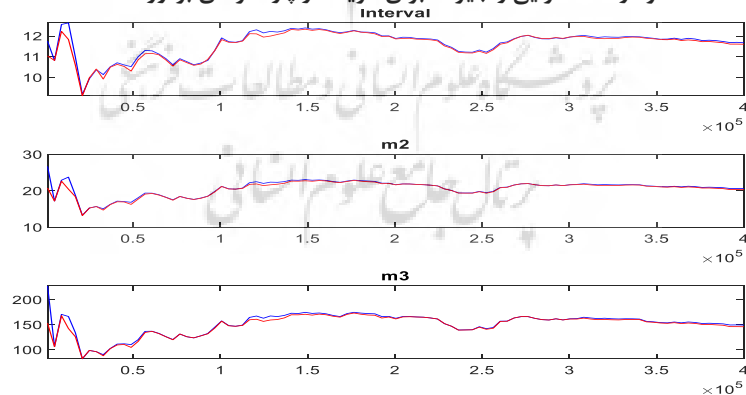
در زمینه آمار بیزی، پیشرفت‌های صورت گرفته در تکنیک‌های مونت کارلو اهمیت زیادی در تحلیل مدل‌های پیچیده با ساختار سلسله‌مراتبی دارند؛ خصوصاً زمانی که با پارامترهای ناشناخته یا متغیرهای نهان سر و کار داریم. یکی از نکات کلیدی در استفاده از این روش‌ها، اطمینان از همگرایی زنجیره‌هاست، چرا که این موضوع تضمین‌کننده صحت و اعتمادپذیری برآوردهای به‌دست آمده است.

ارزیابی این همگرایی در چارچوب بیزی به دو مرحله تقسیم می‌شود: مرحله اول، بررسی مجزا و دقیق همگرایی هر پارامتر به صورت مستقل است؛ و مرحله دوم، ارزیابی کلی عملکرد مدل و ثبات آن. فقط در صورتی می‌توان به نتایج مدل اعتماد کرد که در هر دو سطح، نشانه‌های قابل قبولی از همگرایی دیده شود. برای نمایش این فرایند، نمودارهای شماره (۱) و (۲) ارائه شده‌اند که وضعیت پیشرفت زنجیره‌ها و میزان نزدیکی آن‌ها به تعادل را به تصویر می‌کشند.

¹ Markov Chain Monte Carlo (MCMC)



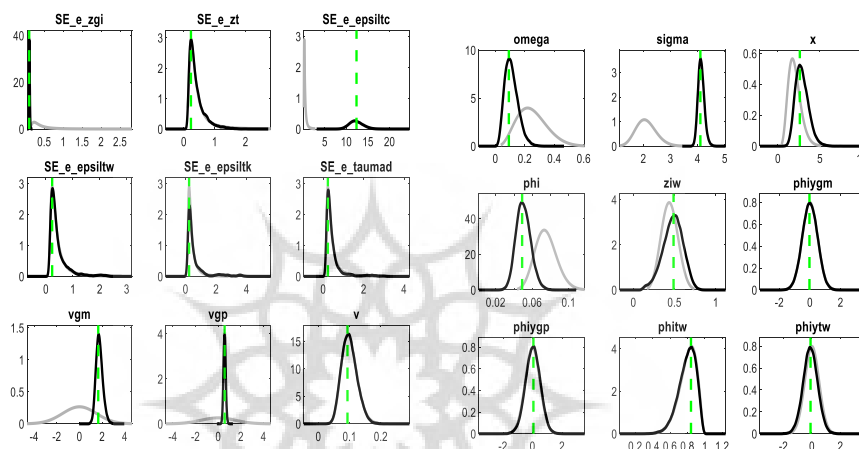
نمودار ۱. همگرایی زنجیره‌ها برای هریک از پارامترهای برآورد شده



نمودار ۲. همگرایی زنجیره‌ها برای ساختار کلی مدل

۲-۴. مقایسه توابع توزیع پسین و پیشین

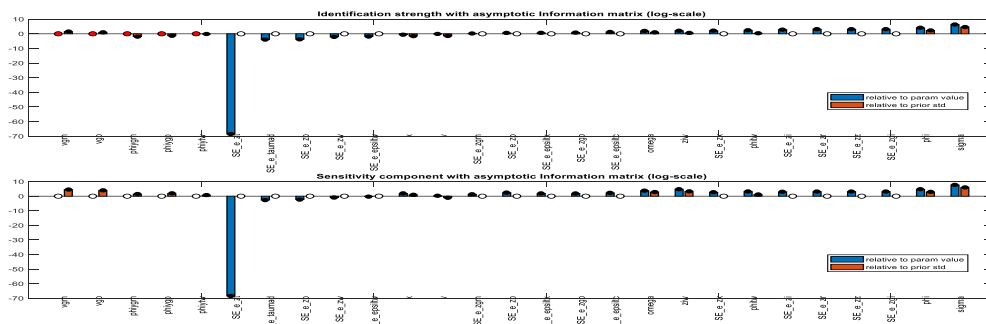
با بهره‌گیری از داده‌های تجربی و اطلاعات اولیه موجود در توزیع پیشین، لازم است روند بهینه‌سازی به گونه‌ای انجام شود که در نقطه اوج تابع توزیع پسین به صورت دقیق متوقف شود. علاوه بر این، تفاوت قابل توجهی میان توزیع پسین و توزیع پیشین باید مشاهده شود تا اعتبار برآوردها تضمین گردد. این نکات کلیدی به وضوح در نمودار شماره (۳) قابل مشاهده و تحلیل هستند.



نمودار ۳. مقایسه توابع توزیع پسین و پیشین پارامترهای برآورد شده

۳-۴-۱. آماره شناسایی پارامترهای برآورد شده

یکی از مراحل کلیدی در ارزیابی دقت پارامترهای برآورد شده در مدل‌های تعادل عمومی، بررسی میزان شناسایی این پارامترها است. در رویکرد بیزی برای تخمین چنین مدل‌هایی، آزمون شناسایی براساس محاسبه مقدار ژاکوبین ماتریس در شرایط تعادل پایدار و بررسی شرط رتبه J انجام می‌گیرد. نتایج به‌دست‌آمده برای مدل حاضر نشان می‌دهد که تمامی پارامترهای مورد نظر به خوبی قابل شناسایی هستند و این امر اعتبار و اطمینان لازم را به برآوردها می‌بخشد (به نمودار ۴ مراجعه شود).

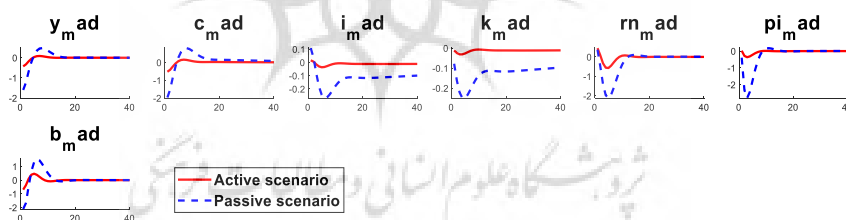


نمودار ۴. آماره شناسایی پارامترهای مدل

۴-۲. تجزیه و تحلیل شبیه‌سازی

۴-۲-۱. شبیه‌سازی آثار یک واحد درصد افزایش در نرخ سود سیاستی

در این قسمت، با استفاده از میانگین مقادیر پسین به‌دست‌آمده برای پارامترهای مدل، دو مسیر متفاوت سیاست‌گذاری مورد ارزیابی و مقایسه قرار گرفته‌اند. هدف اصلی این تحلیل آن است که بررسی شود در شرایطی که سیاست پولی به‌صورت فعال اجرا شود، توانایی بانک مرکزی در بازگرداندن ثبات به متغیرهای کلان اقتصادی در مقایسه با وضعیت اجرای سیاست پولی انفعالی تا چه میزان افزایش می‌یابد. خروجی‌های حاصل از این تحلیل در قالب نمودار شماره ۵ (ارائه شده‌اند و رفتار متغیرها تحت هر دو سناریو به‌روشنی قابل مشاهده است).



نمودار ۵. اثر افزایش نرخ‌های مالیات بر متغیرهای کلان اقتصادی

برمبنای نتایج استخراج‌شده از شبیه‌سازی مدل، که در نمودار شماره ۵ قابل مشاهده است، می‌توان به وضوح تفاوت عملکرد سیاست پولی فعال و انفعالی را در مواجهه با شوک نرخ بهره بررسی کرد. در سناریوی اجرای سیاست پولی فعال، افزایش یک‌درصدی در نرخ بهره سیاستی تأثیری قابل کنترل‌تر بر شاخص‌های کلان اقتصادی مانند تورم و تولید برجای می‌گذارد؛ به‌گونه‌ای که واکنش اقتصاد نسبت به این تغییر با دامنه نوسان محدودتری همراه بوده و بازگشت به مسیر تعادل نیز با سرعت بیشتری رخ می‌دهد.

در واقع، عملکرد بانک مرکزی در سناریوی سیاست فعال، منعکس‌کننده رویکردی پیش‌دستانه در تنظیم ابزارهای سیاستی و واکنش هماهنگ به تغییرات شرایط اقتصادی است. این موجب می‌شود که اثرات منفی ناشی از افزایش نرخ بهره، سریع‌تر تخلیه شده و نظام اقتصادی در مدت کوتاه‌تری به ثبات برسد. از سوی دیگر، در چارچوب سیاست پولی انفعالی، به دلیل فقدان واکنش قوی و هدفمند بانک مرکزی، اختلالات در متغیرهای کلیدی نظیر تولید ناخالص داخلی و نرخ تورم برای مدت طولانی‌تری ادامه می‌یابد و بازگشت اقتصاد به حالت پایدار با تأخیر بیشتری صورت می‌گیرد. این مقایسه نشان می‌دهد که توانایی یک سیاست پولی در مدیریت انتظارات و کنترل نوسانات، به‌طور جدی به سطح فعال بودن آن وابسته است. در نتیجه، اجرای قواعد سیاستی منسجم و پاسخ‌گو، نه تنها از نوسانات اقتصاد کلان می‌کاهد، بلکه به شکل‌گیری ثبات پایدار نیز کمک شایانی می‌کند.

۵. نتیجه‌گیری

در این پژوهش، برای بررسی دقیق‌تر اثرات سیاست مالی در اقتصاد ایران، تمرکز ویژه‌ای بر ساختار جزئی بودجه دولت صورت گرفته است. این ساختار شامل دو ستون اصلی، یعنی درآمدها و مخارج عمومی است که به‌طور دقیق به زیرمجموعه‌های مختلفی تفکیک شده‌اند. این تفکیک نه تنها امکان تحلیل موشکافانه‌تری از کارکرد ابزارهای سیاست مالی فراهم می‌آورد، بلکه درک بهتری از نحوه تعامل این سیاست با سیاست پولی کشور نیز به‌دست می‌دهد. به‌ویژه در فضایی همچون اقتصاد ایران که در آن تصمیم‌گیری‌های مالی و پولی به‌طور فزاینده‌ای بر یکدیگر اثرگذار هستند، تفکیک دقیق اجزای درآمدی و هزینه‌ای بودجه، نقش مهمی در شناسایی منشأ نوسانات و بی‌ثباتی‌ها ایفا می‌کند.

در این چارچوب، بررسی رابطه درهم‌تنیده میان سیاست مالی و سیاست پولی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. اجزای گوناگون بودجه عمومی—از جمله مالیات‌ها، انتشار اوراق بدهی، هزینه‌های مصرفی و سرمایه‌گذاری‌های عمرانی—همگی به‌شدت تحت تأثیر شاخص‌های کلان پولی مانند نرخ بهره و رشد پایه پولی قرار دارند. در نتیجه، هرگونه عدم توازن یا ناهماهنگی میان این دو سیاست می‌تواند منجر به پیامدهایی همچون تشدید تورم، کاهش اثربخشی سیاست‌های تثبیتی، و افزایش نااطمینانی در اقتصاد شود. از این رو، طراحی یک ساختار سیاست‌گذاری هماهنگ و منسجم، امری اجتناب‌ناپذیر برای دستیابی به ثبات پایدار اقتصادی تلقی می‌شود.

با نگاهی به تجربیات سال‌های اخیر در ایران، مشخص می‌شود که بانک مرکزی در گذشته اغلب از ابزارهایی نظیر نرخ ذخیره قانونی برای اعمال سیاست پولی استفاده کرده، در حالی‌که از سال ۱۳۹۸ به بعد، ابزار عملیات بازار باز نیز به‌عنوان ابزار مکمل وارد صحنه شده است. هدف این ابزار جدید، تنظیم نرخ سود در بازار بین‌بانکی و مدیریت نقدینگی با استفاده از خرید و فروش اوراق بدهی بوده است. همزمان، دولت که وظیفه اعمال سیاست مالی را بر عهده دارد، با محدودیت‌های ساختاری از جمله کسری مزمن بودجه و ممنوعیت استقراض مستقیم از بانک مرکزی مواجه بوده و

ناگزیر به استفاده از ابزارهایی چون فروش اوراق دولتی شده است. این وضعیت پرسشی بنیادین را مطرح می‌کند: آیا در نظام سیاست‌گذاری اقتصادی کشور، شاهد نوعی سلطه مالی^۱ هستیم که در آن سیاست پولی در عمل به تصمیمات مالی وابسته است؟

تحلیل‌های انجام‌شده در این مطالعه حاکی از آن است که در سال‌های اخیر، سیاست مالی عملاً در موقعیت غالب نسبت به سیاست پولی قرار گرفته است. به این معنا که تحقق اهداف بانک مرکزی نظیر مهار تورم یا کنترل نقدینگی، تا حد زیادی به رفتار مالی دولت وابسته بوده و همین موضوع، زمینه‌ساز بروز نوسانات شدید در متغیرهای کلان اقتصادی شده است. به‌طور خاص، در شرایطی که سیاست مالی رویکردی فعال دارد اما سیاست پولی در حالت انفعالی باقی مانده، دولت برای جبران کسری بودجه خود ناگزیر از مداخله مستقیم در بازارهای مالی و اعمال فشار بر نرخ بهره می‌شود. در چنین شرایطی، دست بانک مرکزی برای استفاده مؤثر از ابزار نرخ بهره بسته است و این مسئله کارایی سیاست پولی را کاهش می‌دهد.

یافته‌های مدل همچنین نشان می‌دهد که روش تأمین مالی دولت از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. در صورتی که هدف حفظ مصرف خصوصی و جلوگیری از افت تولید باشد، افزایش مالیات بر بازده سرمایه نسبت به سایر گزینه‌ها چون مالیات بر مصرف یا مالیات بر دستمزد کارآمدتر خواهد بود. برعکس، اگر هدف، حمایت از روند سرمایه‌گذاری و حفظ موجودی سرمایه باشد، افزایش مالیات بر مصرف گزینه بهتری برای سیاست‌گذار مالی است. در سناریویی که دولت قصد تأمین مالی پروژه‌های عمرانی را دارد، هر سه نوع مالیات اثر تقریباً یکسانی بر تولید و مصرف دارند، ولی افزایش مالیات بر سرمایه بیشترین فشار را بر موجودی سرمایه وارد می‌کند.

در نتیجه، اگر هدف سیاست‌گذار اقتصادی دستیابی به رشد بلندمدت و باثبات باشد، باید از آسیب‌زدن به سرمایه‌گذاری‌های مولد اجتناب کند. بدین منظور، توصیه می‌شود نرخ مالیات بر سرمایه تا حد امکان تغییر نکند و برای جبران کسری بودجه، از ابزارهای دیگر نظیر مالیات بر مصرف استفاده شود. همچنین، با توجه به اهمیت ابزار عملیات بازار باز در چارچوب جدید سیاست‌گذاری پولی، لازم است ترتیبی اتخاذ گردد که نرخ سود سیاستی توسط بانک مرکزی و با استقلال کامل از میزان بدهی دولت تعیین شود.

به بیان دقیق‌تر، نباید اجازه داد نرخ بهره به ابزاری متفعل در برابر وضعیت بودجه‌ای دولت تبدیل شود؛ بلکه باید این نرخ به‌طور پویا و متناسب با شرایط اقتصادی روز تنظیم شود—به گونه‌ای که در زمان انبساطی شدن بودجه، نرخ بهره افزایش یابد و در زمان رکود یا کسری بودجه شدید، کاهش یابد.

References

- Baxter, M. & R.G. King (1993). "Fiscal policy in general equilibrium model", American Economic Review, Vol. 83, No. 3.

¹ dominant fiscal policy

- Blanchard, O.J., & R. Perotti (2002). "An empirical characterization of dynamic effects of change in government spending and taxes on output", *Quarterly Journal of Economics*, Vol. 117, No. 4.
- Boroumand, Sajjad. Mohammadi, Teymur. Pejouyan, Jamshid. Farzinvash, Asadolleh. Memarnejad, Abbas. (۲۰۱۸). Welfare Cost of External Shocks and Optimal Monetary Policy Rule for the Iranian Economy. *Quarterly Journal of Financial Economics*, Volume ۱۳, Issue ۴۸, ۷۵-۱۱۰. (In Persian)
- Calvo, G.A. (1983). "Staggered prices in a utility-maximizing framework", *Journal of Monetary Economics*, Vol. 12, No. 3.
- Corsetti, G., & A. Meier, & G.J. Müller (2012). "Fiscal stimulus with spending reversals", *Review of Economics and Statistics*, Vol. 94, No. 4.
- Emadi, Seyyed Javad; Elahi, Naser; Komijani, Akbar; Kia-Hosseini, Seyyed Zia-Al-Din. (۲۰۱۹). Investigating the effect of simultaneous monetary and fiscal policies on economic growth in Iran. *Bi-Quarterly Journal of Economic Studies and Policies*, Volume ۶, No. ۲. (In Persian)
- Fève, P., & J. Matheron, & J.-G. Sahuc (2013). "A pitfall with estimated DSGE-based government spending multipliers", *American Economic Journal: Macroeconomics*, Vol. 5 No. 4.
- Galí, J., & J.D. López-Salido, & J. Vallés, (2007). "Understanding the effects of government spending on consumption", *Journal of the European Economic Association*, Vol. 5 No. 1.
- Gurdal, T., & Aydin, M., & Inal, V. (2021). "The relationship between tax revenue, government expenditure, and economic growth in G7 countries: new evidence from time and frequency domain approaches", *Economic Change and Restricting*, 54.
- Hadian, Mehdi; Dargahi, Hassan. (۲۰۱۹). Assessing the Macroeconomic Effects of Current and Development Government Expenditures and Their Financing Methods in Iran: DSGE Approach, *Quarterly Journal of Applied Economic Theories*, University of Tabriz, Volume ۸, Issue ۱, June ۱۴۰۱, pp. ۲۷۲-۲۴۱. (In Persian)
- Hirose, Y. (2012). "DSGE moderu ni yoru makuro jissyo bunseki no houhou", *Mitsubishi Research Institute*.
- Iwata, Y. (2013). "Two fiscal policy puzzles revisited: new evidence and an explanation, *Journal of International Money and Finance*, Vol. 33.
- Johnson, M., Smith, J., & Williams, R. (2024). The impact of active and passive monetary policies on economic volatility in emerging markets. *International Journal of Economic Development*, 32(2), 150-175.

- Justiniano, A; and Primiceri, G; and Tambalotti A. (2013). "Is there a trade-off between inflation and output stabilization", *American Economic Journal: Macroeconomics*, 5 (2), 1–31
- Khodadadi, Farideh; Samsami Mazra-Akhund, Hossein (۲۰۱۸). Evaluating the Effectiveness of Indirect Monetary Policy Instruments under Fractional Reserve Banking: DSGE Approach, *Quarterly Journal of Applied Economic Theories*, University of Tabriz, Volume ۹, Issue ۲, September ۲۰۱۸, Pages ۱۲۲-۱۸۹ (In Persian)
- Khodai, Mehdi; Jafari, Mohammad; Fattahi, Shahram. (۲۰۱۸). Investigating the Effects of Fiscal Policies on Economic Growth in the Iranian Economy: State-Space Models. *Quarterly Journal of Economic Growth and Development Research*, Year ۸, Issue ۳۱ (In Persian).
- Kotera, G. & S. Sakai (2017). "Complementarity between merit goods and public consumption: evidence from estimated DSGE model for Japan", *KIER Discussion Paper Series*, No. 978.
- Kotera, G., & Saisuke, S. (2018). "Policy simulation of government expenditure and taxation based on the DSGE model". *Public Policy Review*, Vol.14, No.4.
- Leeper, E. (1991). "Equilibria under active and passive monetary and fiscal policies, *Journal of Monetary Economics*, Vol. 27, Issue. 1 .
- Nikokar, Reza, Alipour, Mehdi, and Rezaei, Javad. (۲۰۱۳). Investigating the effects of active and passive monetary policies on inflation and production in Iran. *Journal of Economic Policies*, ۳۴(۳), ۷۸-۵۶. (In Persian)
- Smets, F. & R. Wouters (2007). "Shocks and frictions in US business cycles: a Bayesian DSGE approach", *American Economic Review*, Vol. 97, No. 3.
- Smith, J., Brown, A., & Williams, R. (2024). The impact of active and passive monetary policies on economic volatility in emerging markets. *International Journal of Economic Development*, 32(2), 150-175.
- Vegh, C.A., & Guillermo Vuletin. (2015). "How Is Tax Policy Conducted over the Business Cycle?", *American Economic Journal: Economic Policy*, 7.(۳)
- Walsh, C.E. (2010). "Monetary theory and policy", third edition, New Jersey, Princeton University Press.
- Yousefzadeh, Mohammad, Ali Ahmadi, and Javad Hassanpour. ۱۴۰۳. "Analysis of the Effects of Passive Monetary and Active Fiscal Policies on Iran's Economic Fluctuations." *Journal of Economics and Development* ۲۵(۴): ۱۴۵-۱۲۳. (In Persian)
- Adolfson, M. and Laseen, S. and Linde, J. and Svensson, L. (2014). "Monetary Policy Trade- offs in

an Estimated Open Economy DSGE Model”, Journal of Economic Dynamics and Control, Vol. 42, 33- 49.

Zahabi, Maryam. Bazazan, Fatemeh. Afshari, Zahra. Bustani, Reza (۲۰۱۷). Calculating the optimal monetary policy rule by examining the current account and exchange rate fluctuations (Bayesian approach). Quarterly Journal of Economic Research and Policies, No. ۸۳, ۱۴۵- ۱۸۱. (In Persian)

