


The effect of monetary and fiscal policies on social welfare in Iran: Dynamic Stochastic General Equilibrium models¹

Hojjatollah Hashembeigi

Ph.D. Student, Department of Economics, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran.


hhashembeigi@gmail.com

 0009-0000-8111-4971

Abbas Memarnejad (Corresponding author)

Assistant Professor, Department of Economics, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran.


memarnejad@srbiau.ac.ir

 0000-0002-5006-2993

Hamid Shahrestani

Professor, Department of Economics, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran.


shahrestani@yahoo.com

 0000-0000-0000-0000

Hamid Kurdbacheh

Associate professor, Department of Economics, Alzahra University, Tehran, Iran.

hamidkurdbacheh@yahoo.com

 0000-0000-0000-0000

Abstract

This article has investigated the effects of monetary and fiscal policy impulses on macroeconomic variables by using the New Keynesian Dynamic Stochastic General Equilibrium Model. Monetary and fiscal policies are a tool for managing the economy by government institutions. Economic policy makers make monetary and fiscal policies by examining economic indicators such as inflation, economic growth, gross national product, trade balance, etc.

Considering the importance of the monetary and fiscal sector in transferring the effects of economic policies, in this article, in addition to considering the main elements of standard models, such as households, firms, the government, the central bank and the foreign sector, nominal and real stickiness are also included in the model and in order to ensure the reliability of the model results, the moment of the main variables based on the real data were compared with the moment of the simulated values of those variables and the impulse-response functions of the variables to the shocks of the model were checked. Based on the moment used, the model has acceptable fitting power and accuracy. The simulation results show that social welfare increases as a result of positive monetary and fiscal shocks. In order to compare the moments of real and simulated trends from the seasonal time series of the variables of GDP, inflation, fixed capital formation, total consumption, government expenditures, government oil revenues, government tax revenues and the amount of money during the time period was used from 1368 to 1400. The results indicate the correlation and co-movement of simulated results and real data. The above issue has important implications from the point of view of economic policies that should be taken into consideration.

Keywords: social welfare, monetary policy, fiscal policy, DSGE models.

JEL Classification: E52, E62, E63, I31, R13.

¹ This article is extracted from Mr Hojatollah hashembeigi's Ph.D. thesis at the Islamic Azad University of Science and Research in Tehran

تأثیر سیاست‌های پولی و مالی بر رفاه اجتماعی در ایران: مدل‌های تعادل عمومی پویای تصادفی^۱

حجت‌الله هاشم‌بیگی

دانشجوی دکتری رشته علوم اقتصادی، گروه اقتصاد، دانشکده مدیریت و اقتصاد، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران.

hhashembeigi@gmail.com

0009-0000-8111-4971

عباس معمارنژاد

استادیار گروه اقتصاد، دانشکده مدیریت و اقتصاد، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران.
(نویسنده مسئول).

memarnejad@srbiau.ac.ir

0000-0002-5006-2993

حمید شهرستانی

استاد گروه اقتصاد، دانشکده مدیریت و اقتصاد، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران.

shahrestani@yahoo.com

0000-0000-0000-0000

حمید کردیچه

دانشیار گروه اقتصاد، دانشکده علوم اجتماعی و اقتصاد، دانشگاه الزهراء، تهران، ایران.

hamidkurbacheh@yahoo.com

0000-0000-0000-0000

چکیده

این مقاله با استفاده از مدل تعادل عمومی پویای تصادفی کینزین‌های جدید، به بررسی آثار تکانه‌های سیاست‌های پولی و مالی بر متغیرهای کلان اقتصادی پرداخته است. سیاست‌های پولی و مالی ابزاری برای مدیریت اقتصاد توسط نهادهای حاکمیتی است. سیاست‌گذاران اقتصادی با توجه به بررسی شاخص‌های اقتصادی از جمله تورم، رشد اقتصادی، تولید ناخالص ملی، تراز تجاری و ... اقدام به وضع سیاست‌های پولی و مالی می‌کنند. با توجه به اهمیت بخش پولی و مالی در انتقال آثار سیاست‌های اقتصادی، در این مقاله علاوه بر در نظر گرفتن ارکان اصلی مدل‌های استاندارد، مانند خانوارها، بنگاه‌ها، دولت، بانک مرکزی و بخش خارجی، چسبندگی‌های اسمی و حقیقی نیز در مدل لحاظ شده و به منظور اطمینان از قابلیت اتکاء نتایج مدل، گشتاورهای متغیرهای اصلی بر اساس داده‌های واقعی با گشتاورهای مقادیر شبیه‌سازی شده آن متغیرها مقایسه شده و توابع واکنش آنی متغیرها نسبت به شوک‌های مدل بررسی شده است. بر پایه گشتاورهای مورد استفاده، مدل از قدرت برازش و دقت قابل قبولی برخوردار است. نتایج شبیه‌سازی نشان می‌دهد که در نتیجه شوک‌های مثبت پولی و مالی، رفاه اجتماعی افزایش می‌یابد. به منظور مقایسه گشتاورهای روندهای واقعی و شبیه‌سازی شده از سری‌های زمانی فصلی متغیرهای تولید ناخالص داخلی، تورم، تشکیل سرمایه‌های ثابت، مصرف کل، مخارج دولت، درآمدهای نفتی دولت، درآمدهای مالیاتی دولت و حجم پول طی دوره زمانی ۱۳۶۸ الی ۱۴۰۰ استفاده شده است. نتایج حاکی از همبستگی و هم‌حرکتی نتایج شبیه‌سازی شده و داده‌های واقعی دارد. موضوع فوق از منظر سیاست‌گذاری‌های اقتصادی دلالت‌های مهمی دارد که بایستی به آن توجه شود.

کلیدواژه‌ها: رفاه اجتماعی، سیاست پولی، سیاست مالی، مدل‌های DSGE.

طبقه‌بندی JEL: E62، E52، E63، I31، R13.

شاپای الکترونیکی: ۶۵۶۸-۲۵۸۸ / پژوهشکده تحقیقات راهبردی / فصلنامه علمی پژوهشی راهبرد اقتصاد

doi 10.22034/es.2024.415928.1708



مسئولیت مقاله از نظر محتوای علمی و نظرات مطرح‌شده در متن آن، به عهده نویسندگان و یا نویسنده مسئول مقاله می‌باشد و مورد تأیید / عدم تأیید صاحب امتیاز نشریه راهبرد اقتصادی نمی‌باشد.

^۱ این مقاله مستخرج از رساله دکتری تخصصی آقای حجت‌الله هاشم‌بیگی در دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات

تهران می‌باشد.

مقدمه و بیان مسئله

توسعه رفاه بشری، بدون شک یکی از مهم‌ترین چالش‌های توسعه اقتصادی است. توجه به رفاه اقشار مختلف جامعه از طریق مطالعه توزیع درآمد، ثروت و متغیرهای دیگر از مباحث مهم اقتصاد در دو قرن اخیر بوده است. به عبارت دیگر یکی از اهداف مهم سیاست‌گذاران اقتصادی، بهبود رفاه اجتماعی است.

رفاه اجتماعی پدیده‌ای بااهمیت است که به‌عنوان نتیجه فرایند توسعه به‌شمار می‌رود. توسعه و تعمیم برنامه‌های افزایش رفاه، نظام تأمین اجتماعی و غلبه بر مخاطرات ناشی از بیماری، از کارافتادگی، کهولت، بیکاری، فقر معیشتی و نظایر آن همواره برای هر جامعه، اعم از صنعتی یا درحال توسعه، به‌مثابه یک هدف راهبردی و بلندمدت و درنهایت ابزار استقرار امنیت، ثبات و عدالت اجتماعی به‌شمار می‌آید. به‌همین دلیل این مفهوم هم هدفی برای اجرای سیاست‌های اقتصادی است و هم اثرپذیری این مفهوم از هر سیاست اقتصادی برای سیاست‌گذاران اهمیت دارد. رفاه اجتماعی مفهومی است که گرچه وضوح دارد؛ اما اجماع هماهنگی بر تعریف آن وجود ندارد و قابل تعبیر و تفسیر متفاوت در موارد مختلف است. رویکرد اساسی رفاه اجتماعی رویکردی چندجانبه در ابعاد گوناگون زیستی، حقوقی، اجتماعی، سیاسی و اقتصادی است و هدف نهایی آن حفظ شأن انسان‌ها، مسئولیت‌پذیری جامعه در قبال آن و ارتقای توانمندی کلیت جامعه در عرصه‌های فردی و جمعی است.

در جهان امروز داشتن جامعه‌ای پویا و رو به رشد بدون نظام کارآمد رفاه اجتماعی بس دشوار است. سالیان متممادی دولتمردان و سیاست‌گذاران اغلب به رفاه اجتماعی فقط به‌عنوان مسئله‌ای اجتماعی توجه می‌کردند؛ اما با توجه به تأثیر مهم رفاه اجتماعی بر بهره‌وری نیروی کار و سرمایه انسانی در تولید و همچنین رابطه رشد و توسعه اقتصادی با رفاه اجتماعی و اثر این نظام‌ها بر توزیع درآمد و رفاه جامعه، امروز دیگر رفاه اجتماعی تنها یک مسئله اجتماعی صرف نیست؛ لذا، باید رفاه اجتماعی را از جنبه‌های اقتصادی آن مورد بررسی و دقت نظر قرار داد. یکی از سیاست‌های مهمی که اقتصاد و به‌الطبع آن رفاه اجتماعی را تحت تأثیر قرار می‌دهد، سیاست‌های پولی و مالی می‌باشد. سیاست مالی به‌وسیله دولت و سیاست پولی توسط بانک مرکزی انجام می‌شود. آنچه در این میان اهمیت دارد، آن است که هر یک از این سیاست‌ها چه آثار رفاهی بر جامعه و گروه‌های فعال در آن خواهند داشت.

از طرف دیگر، یکی از مشخصه‌های اصلی اقتصاد ایران وابستگی شدید به

درآمدهای نفتی است. به‌گونه‌ای که سهم بالایی از درآمدهای ارزی کشور هر ساله از درآمدهای ناشی از فروش نفت به‌دست می‌آید. از آنجایی که این درآمدها منبع اصلی برای ذخایر ارزی بانک مرکزی و تشکیل پایه پولی در اقتصاد هستند؛ بنابراین منبع مهمی برای شوک‌های پولی نیز خواهند بود.

از سوی دیگر، سیاست‌های مالی و مخارج عمومی دولت نیز وابستگی شدیدی به درآمدهای نفتی دارد؛ بنابراین، بروز شوک‌های نفتی می‌تواند هر دو ابزار سیاست‌گذاری دولت و بانک مرکزی را در ایران تحت‌الشعاع قرار دهد. در این میان، از آنجایی که کشور همواره با شوک‌های خارجی مربوط به تحریم‌های اقتصادی و همچنین شوک‌های مربوط به قیمت نفت روبه‌رو است، افزایش تقاضای کل نمی‌تواند با افزایش متناسبی توسط بخش عرضه پاسخ داده شود؛ لذا منجر به افزایش تورم می‌شود و افزایش تورم نیز به‌نوبه‌خود علاوه‌بر متغیرهای اقتصادی بر متغیرهای سیاسی و اجتماعی اثر می‌گذارد (تزیق درآمدهای نفتی چه به‌صورت ذخایر ارزی و چه به‌صورت مخارج دولتی، سبب افزایش تقاضای کل می‌گردد).

از سوی دیگر، کاهش قیمت نفت نیز سبب می‌شود که دولت از هزینه‌های عمرانی بکاهد و آن را به هزینه‌های جاری منتقل کند. این مسئله سبب رکود و بیکاری در بخش‌هایی می‌شود که از کارگران غیرماهر استفاده می‌کنند و بدین ترتیب بی‌ثباتی در اقتصاد به حوزه‌های سیاسی و اجتماعی سرایت می‌کند؛ بنابراین همواره درجه بالایی از نااطمینانی و شوک‌های تصادفی در ابزار سیاست‌گذاری دولت و بانک مرکزی وجود خواهد داشت.

بنابراین به‌دلیل پیچیدگی نیروهای مؤثر بر اقتصاد، مهم است که سیاست‌گذار به ابزاری قوی جهت تحلیل که قادر باشد اثرات متفاوت را مشخص کند، دسترسی داشته باشد. یکی از ابزارهای مهم در این رابطه، مدل‌های تعادل عمومی پویای تصادفی هستند که با لحاظ کردن اثرات بین‌بخشی و مدل‌بندی روشن و صریح از رفتار عوامل اقتصادی یعنی مصرف‌کنندگان، تولیدکنندگان و دولت، به بررسی بهتر اثرات ناشی از اجرای یک سیاست کمک می‌کنند؛ لذا این مقاله با طراحی یک الگوی تعادل عمومی پویای تصادفی مبتنی بر نظریه کینزین جدید و وجود چسبندگی اسمی قیمت، اثر تغییرات مخارج دولت، تغییرات مالیات‌ها و تغییرات شاخص‌های پولی را بر رفاه اجتماعی ایران مورد بررسی قرار می‌دهد؛ لذا در این پژوهش به‌دنبال پاسخ به این سؤال هستیم که آیا سیاست‌های مالی دولت و سیاست‌های پولی بانک مرکزی بر تغییرات رفاهی خانوارها تأثیرگذار است؟ و اگر مؤثر است ارتباط فوق به

چه صورتی است؟

در بخش دوم مبانی نظری و چهارچوب نظری مدل تعادل عمومی پویای تصادفی ارائه می‌شود. بخش سوم به ارائه نتایج تجربی حاصل از شبیه‌سازی و کالیبراسیون مدل اختصاص دارد و در نهایت بخش آخر خلاصه و نتیجه ارائه می‌گردد.

۱. مبانی نظری

این مقاله در چهارچوب یک مدل تعادل عمومی پویای تصادفی (DSGE)^۱ اقتصاد باز بر پایه آموزه‌های اقتصاد نیوکینزی برای ایران، تأثیر سیاست‌های پولی و مالی بر روی رفاه اجتماعی را بررسی می‌کند. سیاست‌های کلان اقتصادی در هر کشور با اهداف مشخصی از جمله افزایش تولید و اشتغال، کاهش تورم و تنظیم بازارها در نهایت افزایش سطح رفاه جامعه در افق زمانی بلندمدت است. برای نیل به این اهداف، دولت‌ها دو نوع ابزار را به کار می‌گیرند: سیاست مالی که طی آن سطح مالیات و مخارج دولت مشخص می‌شود و سیاست پولی که عمدتاً به مدیریت عرضه پول می‌پردازد. با مروری بر ادبیات مرتبط با سیاست‌ها با رفاه اجتماعی درمی‌یابیم که بیشتر کارهای موجود در این زمینه به بررسی رابطه جداگانه سیاست‌ها با رفاه اجتماعی پرداخته است و به تعامل سیاست‌های مالی و پولی برای حداکثرسازی رفاه جامعه کمتر توجه شده است. درحالی‌که یکی از مسائل اساسی که اکثر کشورهای در حال توسعه در سطوح سیاستی با آن مواجه هستند، نحوه نامناسب تعامل سیاست‌های مالی و پولی است که منجر به کسری بودجه، انباشت بدهی‌های دولتی و تورم بالا و در نهایت کاهش رفاه اجتماعی می‌شود. در این راستا، یک مدل تعادل عمومی با لحاظ بخش‌های داخلی و بخش‌های پولی و مالی طراحی، کالیبره و شبیه‌سازی شده است. مدل شامل بخش خانوار، بخش بنگاه‌های تولیدکننده کالاهای نهایی در قالب بازار رقابت انحصاری و قیمت‌گذاری با لحاظ چسبندگی قیمت کالو^۲ (۱۹۸۳) و تولیدکنندگان کالاهای سرمایه‌ای، تلفیق دولت به‌عنوان بخش مالی و بانک مرکزی به‌عنوان نهاد پولی و بخش خارجی خواهد بود. ویژگی برجسته مدل، گستردگی و جامعیت آن است، به‌نحوی که بخش خانوار تصمیمات بهینه روی مصرف، میزان عرضه نیروی کار و تقاضای پول انجام می‌دهد. همچنین،

۱. Dynamic Stochastic General Equilibrium Models

۲. Calvo

منحنی فیلیپس هیبریدی کینزین‌های جدید^۱ در بخش بنگاه‌ها استخراج شده است. ضمن آنکه به‌دلیل سلطه بخش مالی و درجه پایین استقلال بانک مرکزی، قید بودجه دولت و ترازنامه بانک مرکزی تلفیق شده است.

قبل از اینکه مدل کار معرفی شود در مورد رفاه اجتماعی و نحوه بیان آن توضیحاتی به‌صورت زیر لازم است. در ادبیات مربوط به نظریه انتخاب عمومی^۲، تابع رفاه اجتماعی چنین بیان می‌شود: یک تابع رفاه اجتماعی نقشه‌ای است که سطح رفاه اجتماعی را به‌عنوان تابعی از سطح رفاه فردی افراد جامعه به تصویر می‌کشد. نظریه انتخاب اجتماعی که یکی از مهم‌ترین مباحث آن تعریف رفاه اجتماعی است، دو خصوصیت مهم تابع رفاه اجتماعی را تحلیل می‌کند. خصوصیت اول مربوط به چگونگی در نظر گرفتن شاخص‌های فردی در تابع رفاه است و خصوصیت دیگر درجه اجتناب تابع از نابرابری بین سطح رفاه افراد است. براین اساس دو حالت حدی تابع رفاه در ادبیات اقتصادی ارائه شده است:

- تابع رفاه اجتماعی مطلوبیت‌گرا (بتهامی)^۳

- تابع رفاه اجتماعی حداکثر - حداقل^۴ (راولزی)^۵

تابع رفاه اجتماعی مطلوبیت‌گر به‌طور ساده میانگین رفاه اجتماعی را با جمع غیروزی درآمد افراد تعیین می‌کند. این حالت هیچ حساسیتی به نابرابری ندارد و فرم تابعی آن به‌صورت زیر است:

$$W = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^n y_i \quad (1)$$

درمقابل در تابع رفاه اجتماعی راولزی رفاه اجتماعی با وضعیت رفاهی بدترین فرد در فرایند توزیع درآمد برابر است و نتیجه نهایی آن برابری کامل است. فرم تابعی آن به‌صورت زیر است:

$$W = \min(y_i) \rightarrow (\text{Rawlsian}) \quad (2)$$

با توجه به نقش کلیدی نظریه مصرف‌کننده و مطلوبیت‌گرایی در ادبیات غالب علم اقتصاد (اقتصاد نئوکلاسیکی و نیوکینزی) در بیشتر نظریه‌ها و مدل‌های موجود، تابع رفاه اجتماعی از نوع مطلوبیت‌گراست. به‌عبارت‌دیگر در این‌گونه مدل‌ها، رفاه

۱. New-Keynesian hybrid Phillips curve

۲. Public Choice

۳. Utilitarian (or Benthamian) SWF

۴. Maximin Function

۵. Rawlsian SWF (rawls, 1972)

اجتماعي برابر مجموع رفاه افراد (خانوارها) در نظر گرفته مي‌شود و رفاه هر فرد (خانوار) نيز به‌طور معمول برابر با مطلوبيت اکتسابي از مصرف کالاها و خدمات و درآمد ناشي از کار و استراحت در نظر گرفته مي‌شود. از طرفي با توجه به فرض تعادل متقارن^۱، رفاه خانوار نماينده^۲ به‌عنوان رفاه اجتماعي در نظر گرفته مي‌شود. در اين مطالعه نيز از همين روش براي مدل‌سازي رفاه اجتماعي استفاده شده است. به‌عبارت ديگر رفاه اجتماعي معادل با رفاه خانوار نماينده در نظر گرفته شده است.

۱-۱. بخش خانوارها

خانوار $i \in [0, 1]$ با تابع مطلوبيت بين دوره‌اي زير مواجه است:

$$E_t \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t \left\{ \frac{1}{1-\sigma_c} (c_t^i)^{1-\sigma_c} - \frac{1}{1+\sigma_L} (L_t^i)^{1+\sigma_L} \right\} \quad (3)$$

در معادله (۳) c_t^i مصرف، L_t^i تعداد ساعات کاري، β نرخ تنزيل ذهني، σ_c معکوس کشش جانشيني بين دوره‌اي مصرف و σ_L معکوس کشش نيروي کار با توجه به‌دستمزد حقيقي مي‌باشد.

قيد بودجه‌اي (به‌صورت اسمي) که خانوار در هر دوره با آن مواجه است به‌صورت زير مي‌باشد:

$$P_t^c C_t^i + P_t^l I_t^i + B_t^{i,n} = R_{t-1}^n B_{t-1}^{i,n} + W_t^l L_t^i + R_t^k K_{t-1}^{i,n} + T_t^{i,n} \quad (4)$$

که در آن $R_t^n = (1 + in_t)$ بازدهي اوراق مشارکت، B_t^i اوراق مشارکت داخلي، K_t^i مقدار سرمايه، T_t^i خالص ماليات‌ها، P_t^c شاخص CPI، W_t^l دستمزد نيروي کار و R_t^k بازدهي (عايدي) سرمايه مي‌باشد.

همچنين هر خانوار در هر دوره زماني ($t \geq 0$) با معادله تشكيل سرمايه فزيكي زير مواجه است:

$$K_t = (1 - \delta)K_{t-1} + I_t \quad (5)$$

فرض مي‌شود که معادله فوق براي تمامي خانوارها يکسان است. در معادله فوق δ نرخ استهلاک سرمايه مي‌باشد. شرايط مرتبه اول براي مسئله حداکثرسازي خانوار به‌صورت زير مي‌باشد:

سبد مصرفي خانوار:

$$E_t \frac{c_t^{-\sigma_c}}{c_{t+1}^{-\sigma_c}} = E_t \frac{\lambda_t}{\lambda_{t+1}} \quad (6)$$

۱. Symmetric Equilibrium

۲. Representative Household

سبد سرمایه‌گذاری خانوار:

$$\frac{P_t^I}{P_t^C} = q_t \quad (7)$$

که در آن q_t نسبت دو ضریب لاگرانژ یا نسبت ارزش بازاری بر حسب ارزش جایگزینی یا ارزش سرمایه نصب شده بر حسب هزینه جایگزینی می‌باشد که اصطلاحاً به آن q_t توپین نهایی گفته می‌شود.

حجم سرمایه:

$$q_t = \beta E_t \left\{ \frac{\lambda_{t+1}}{\lambda_t} (R_{t+1}^k + q_{t+1}(1 - \delta)) \right\} \quad (8)$$

معادله (۸) یک نوع قیمت‌گذاری برای سرمایه می‌باشد که به ما می‌گوید که قیمت نسبی سرمایه برابر است با بازدهی مورد انتظاری که ما در دوره بعد خواهیم گرفت. معادله فوق روشی بهینه برای تعیین قیمت سرمایه می‌باشد که در آن بازدهی آتی و نرخ استهلاک سرمایه برای تعیین قیمت سرمایه به حساب آورده شده است.

اوراق مشارکت داخلی:

$$E_t \left\{ \frac{\lambda_t}{\lambda_{t+1}} \right\} = \beta E_t \left\{ R_t^n \frac{1}{\pi_{t+1}} \right\} \quad (9)$$

با ترکیب دو معادله (۶) و (۹) معادله اولر^۱ به دست می‌آید:

$$E_t \frac{c_t^{-\sigma_c}}{c_{t+1}^{-\sigma_c}} = \beta E_t \left\{ R_t^n \frac{1}{\pi_{t+1}} \right\} \quad (10)$$

نیروی کار:

$$(L_t)^{\sigma_L} = c_t^{-\sigma_c} \frac{W_t}{P_t^C} \quad (11)$$

۲-۱. بخش بنگاه‌ها

بنگاه‌های داخلی شامل دو دسته می‌باشند: یک دسته از بنگاه‌ها برای تولید کالاهای واسطه‌ای نیروی کار را خریداری و سرمایه را اجاره می‌کنند و آن را به تولیدکننده کالای نهایی می‌فروشند. یک طیف پیوسته از تولیدکنندگان کالاهای واسطه‌ای وجود دارد که هریک عرضه‌کننده انحصاری کالای خودشان هستند و در بازار نهاده‌ها رقابتی هستند. دسته دوم از بنگاه‌ها تولیدات واسطه‌ای را به یک کالای نهایی همگن تبدیل می‌کنند که این محصولات برای مصرف و سرمایه‌گذاری توسط خانوارها مورد استفاده قرار می‌گیرد.

۱. Euler Equation

۱-۲-۱. توليدکنندگان نهايي

کالای نهايي با استفاده از فناوری زیر توليد می شود:

$$Y_t = [\int_0^1 (Y_t^j)^{\frac{1}{1+\lambda_t^p}} dj]^{\lambda_t^p} \quad (12)$$

که در آن Y_t^j توليد بنگاه زام، Y_t کل توليد و λ_t^p مارک آپ قيمت متغير در طول زمان می باشد.

$$\log \lambda_t^p = \log \bar{\lambda}^p + u_t^p, u_t^p \sim N(0, \sigma_{\lambda^p}^2) \quad (13)$$

که در آن $\bar{\lambda}^p$ مقدار تعادلی بلندمدت λ_t^p می باشد. اين معادله به عنوان شوک فشار هزینه برای معادله تورم شناخته می شود.

شرط حداقل سازی هزینه در بخش کالاهای نهايي به صورت زیر نوشته می شود:

$$Y_t^j = \left(\frac{P_t^j}{P_t^D}\right)^{\frac{1+\lambda_t^p}{\lambda_t^p}} Y_t \quad (14)$$

$$P_t^D = \left[\int_0^1 (P_t^j)^{\frac{1}{\lambda_t^p}} dj\right]^{-\lambda_t^p} \quad (15)$$

که در آن P_t^D قيمت کالای واسطه زام و P_t^D شاخص قيمت داخلی می باشد.

۱-۲-۲. توليدکنندگان کالاهای واسطه ای

بنگاههای توليدکننده کالای واسطه ای در یک بازار رقابتي فعالیت می کنند. آن ها نیروی کار را از خانوارها گرفته و حقوق W_t را به آن ها پرداخت می کنند. همچنین سرمایه را اجاره کرده و عایدی R_t^k را پرداخت می کنند.

بنگاه زام، Y_t^j را بر اساس تابع توليد کاب - داگلاس زیر توليد می کند:

$$Y_t^j = A_t (K_{t-1}^j)^\alpha (L_t^j)^{1-\alpha} - \Phi \quad (16)$$

$$\log A_t = \rho_a \log A_{t-1} + u_t^a, u_t^a \sim N(0, \sigma_A^2) \quad (17)$$

که در آن Φ هزینه ثابت بنگاه می باشد که تضمین کننده سود صفر در شرایط تعادل پویای اقتصاد می باشد. معادله (۱۷) فرایند شوک فناوری مانا را نشان می دهد. بنگاههای واسطه ای هزینه خود را با توجه به قيد تابع توليد حداقل می کنند.

مسئله پیش روی بنگاههای واسطه ای به صورت زیر است:

$$\text{Min}_t = \left(\frac{W_t}{P_t^D}\right) L_t^j + R_t^k K_{t-1}^j + \zeta_t [Y_t^j - A_t (K_{t-1}^j)^\alpha (L_t^j)^{1-\alpha}] \quad (18)$$

با حل مسئله فوق هزینه نهايي حقيقي به صورت زیر به دست می آید:

$$MC_t = \frac{1}{A_t} \left(\frac{1}{1-\alpha} \right)^{1-\alpha} \left(\frac{1}{\alpha} \right)^\alpha \left(\frac{W_t}{P_t^D} \right)^{1-\alpha} (R_t^K)^\alpha \quad (19)$$

تولیدکنندگان کالاهای واسطه‌ای با مسئله دیگری نیز روبرو هستند. در هر دوره تنها بخشی از آن‌ها یعنی معادل با $(1 - \theta)$ از بنگاه‌ها (که به صورت نرمال انتخاب می‌شوند) می‌توانند به صورت بهینه قیمت‌هایشان را تعدیل کنند (کالو ۱۹۸۳). برای بنگاه‌هایی که نمی‌توانند بهینه‌یابی کنند، قیمت‌ها با تورم دوره قبل شاخص‌بندی می‌شود:

$$P_{t+1}^D = (\pi_t^D)^{\tau_\pi} P_t^D \quad (20)$$

که مؤلفه‌ی است درجه شاخص‌بندی قیمت را مشخص می‌کند. مسئله حداکثرسازی سود تنزیل شده انتظاری بنگاه به صورت زیر می‌باشد:

$$Max E_t \sum_{i=0}^{\infty} (\beta\theta)^i \frac{\lambda_{t+i}}{\lambda_t} \{ [\prod_{s=1}^i (\pi_{t+s-1}^D)^{\tau_\pi} \frac{P_{t+i}^j}{P_{t+i}^D} - MC_{t+i}] Y_{t+i}^j \} \{ P_t^j \} \quad (21)$$

که با توجه به تابع تقاضای کالای واسطه‌ای به وسیله تولیدکنندگان نهایی حداکثر می‌شود:

$$Y_{t+i}^j = [\prod_{s=1}^i (\pi_{t+s-1}^D)^{\tau_\pi} \frac{P_{t+i}^j}{P_{t+i}^D}]^{-\frac{1+\lambda_t^p}{\lambda_t^p}} Y_{t+j} \quad (22)$$

با حل مسئله فوق منحنی فیلیپس هیبریدی کینزین‌های جدید به صورت زیر به دست می‌آید:

$$\hat{\pi}_t^D = \frac{\beta}{1+\beta\tau_\pi} E_t \hat{\pi}_{t+1}^D + \frac{\tau_\pi}{1+\beta\tau_\pi} \hat{\pi}_{t-1}^D + \frac{1}{1+\beta\tau_\pi} \frac{(1-\theta\beta)(1-\theta)}{\theta} (\widehat{m}c_t + \hat{u}_t^p) \quad (23)$$

اگر قیمت‌ها کاملاً انعطاف‌پذیر باشند ($\theta = 0$) و مارک آپ قیمت صفر باشد، معادله قبلی به معادله‌ای که در آن هزینه نهایی حقیقی مساوی با یک است، تبدیل می‌شود.

واردات و صادرات بر اساس مدل آدولفسون و همکاران^۱ (۲۰۰۷) می‌باشد. بخش واردات شامل تعداد زیادی بنگاه می‌باشد که کالای همگن را از خارج خریداری می‌کنند و در عوض آن را تبدیل به کالاهای متمایز می‌کنند (این کار با استفاده از برنسازی انجام می‌شود). این کالاهای متمایز سپس به خانوارهای داخلی و با توجه به مسئله چسبندگی پول ملی^۲ فروخته می‌شود. بنگاه‌ها کالاهای همگن را در قیمت PR_t^* خریداری می‌کنند (CPI خارجی). چهارچوبی که در اینجا برای بنگاه‌های وارداتی در نظر گرفته شده است با چهارچوب بنگاه‌های واسطه‌ای در مورد تنظیم قیمت یکسان است.

۱. Adolfson & et al.

۲. Local currency

بنگاه‌های صادرکننده نیز کالای نهایی داخلی را خریداری نموده و آن را به‌وسیله برندسازی متمایز می‌کند. بنگاه‌های صادراتی مجموعه‌ای از کالاهای متمایز را به خارجی‌ها می‌فروشند؛ لذا هزینه نهایی اسمی قیمت کالاهای داخلی (P_t^D) است. مجدداً مسئله بنگاه‌های صادراتی همانند چهارچوب کالو (۱۹۸۳) است.

۳-۱. بخش دولت و بانک مرکزی

۱-۳-۱. قید بودجه دولت

فرض می‌کنیم که مخارج دولتی تابعی کاب داگلاس از درآمدهای نفتی و مالیات‌ها می‌باشد:

$$G_t = f(OR_t, T_t) = e^{\varepsilon_t^G} \times OR_t^\nu \times T_t^{1-\nu} \quad (24)$$

که در آن ν کسش درآمدهای نفتی با توجه به مخارج دولتی می‌باشد. بر اساس مطالعه خان و ناجام (۱۹۹۳)^۱ در کشورهای صادرکننده نفت هزینه‌های دولتی عمدتاً بر اساس نفت تنظیم می‌شود. اگر درآمدهای نفتی افزایش پیدا کند، هزینه‌های دولتی در طول زمان خودشان را مطابق با درآمدهای نفتی تعدیل می‌کند. درآمدهای نفتی (OR) معادل ضریبی از صادرات نفتی است که ضریب درواقع نشان‌دهنده این است که چند درصد از صادرات نفتی به صندوق توسعه ملی می‌رود و چند درصد آن تحت عنوان درآمدهای نفتی به بودجه دولت می‌رود.

با توجه به اینکه با افزایش درآمد ملی، پایه‌های مالیاتی و به تبع آن مالیات افزایش پیدا می‌کند لذا مالیات را به‌صورت تابعی از درآمدهای ملی در نظر گرفته شده است به‌طوری که از یک قاعده به‌صورت زیر پیروی می‌کند:

$$\log T_t = \rho_T \log Y_T + \varepsilon_t^T, \varepsilon_t^T \sim N(0, \sigma_T^2) \quad (25)$$

۲-۳-۱. تلفیق قید بودجه دولت و ترازنامه بانک مرکزی

قید بودجه دولت (اسمی) به‌صورت زیر در نظر گرفته شده است:

$$\Delta B_t^{m,n} + \Delta B_t^n = G_t^n + i_{t-1} B_{t-1}^n - T_t^n \quad (26)$$

۱. Khan and Najam

که در آن تغییرات اوراق مشارکت اسمی دولت می‌باشد که به وسیله $\Delta B_t^{m,n}$ بانک مرکزی نگهداری می‌شود، تغییرات اوراق مشارکت اسمی نگهداری شده به وسیله مردم می‌باشد.

از طرف دیگر ترازنامه بانک مرکزی به صورت زیر می‌باشد:

$$\Delta M_t^{c,n} + \Delta RB_t^n = e_t \Delta Z_t^n + \Delta B_t^{m,n} \quad (27)$$

که در آن تغییرات اسمی پول، تغییرات منابع اسمی بانک‌ها، e_t نرخ ارز اسمی، تغییر دارایی‌های خارجی بانک مرکزی به صورت اسمی و ΔZ_t^n تغییرات اوراق مشارکت اسمی دولت که به وسیله بانک مرکزی نگهداری می‌شود، می‌باشد. با ترکیب معادلات فوق حساب تلفیقی دولت و بانک مرکزی به دست می‌آید:

$$M_t - RE_t \times Z_t + B_t = \frac{M_{t-1}}{\pi_t^c} - RE_t \times Z_{t-1} + G_t + R_{t-1}^n \times \frac{B_{t-1}}{\pi_t^c} - T_t \quad (28)$$

که در آن RE^t نرخ ارز حقیقی است. نرخ ارز حقیقی از حاصلضرب نرخ ارز اسمی در قیمت کالاهای خارجی بر قیمت کالاهای داخلی به دست می‌آید.

۴-۱. رفاه اجتماعی

با توجه به تابع مطلوبیت خانوار تابع رفاه خانوار و تابع رفاه اجتماعی کل جامعه به ترتیب صورت زیر تعریف می‌شود:

$$wel_i = E_0 \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t U_t(C_t^i, L_t^i) \quad (29)$$

$$Wel = U_t(C_t, L_t) + \beta U_{t+1}(C_{t+1}, L_{t+1}) \quad (30)$$

۵-۱. بخش خارجی

بخش خارجی نیز به صورت زیر مدل سازی می شود:

$$\log(Y_t^*) = \rho_Y^* \log Y_{t-1}^* + \varepsilon_t^{Y^*}, \varepsilon_t^{Y^*} \sim N(0, \sigma_{Y^*}^2) \quad (31)$$

Y_t^*

که در آن تولید خارجی می باشد. همچنین فرض می شود که تورم خارجی از یک فرایند خودرگرسیون مرتبه اول به صورت زیر تبعیت می کند:

$$\log \pi_t^* = \rho_{\pi^*} \log \pi_{t-1}^* + \varepsilon_t^{\pi^*}, \varepsilon_t^{\pi^*} \sim N(0, \sigma_{\pi^*}^2) \quad (32)$$

۵-۱. شرط تسویه بازارها

شرط تسویه بازارها به صورت کلی و حساب ترازنامه به صورت زیر است:

۱-۵-۱. شرط تسویه حساب ترازنامه

$$RE_t \times \Delta Z_t = Eoil_t \quad (33)$$

۲-۵-۱. قید کلی منابع

$$GDP_t = C_t + I_t + G_t + Eoil_t \quad (34)$$

همچنین حاصل جمع تولید غیر نفتی با صادرات حاصل از درآمدهای نفتی برابر با تولید کل یا GDP_t می باشد.

۲. مروری بر ادبیات پژوهش

اشمیت و اوریب^۱ (۲۰۰۴) به مطالعه سیاست های بهینه پولی و مالی با رقابت ناقص در یک اقتصاد تولیدی بدون سرمایه با قیمت های انعطاف پذیر پرداختند. نتایج نشان می دهد در این اقتصاد، نرخ بهره اسمی به عنوان مالیات غیرمستقیم بر سود انحصاری عمل می کند. همچنین مالیات بر درآمد نیروی کار در این بازار نیز مانند کاملاً رقابتی، به طور قابل ملاحظه ای دارای مسیر یکنواخت است؛ هر چند که نرخ تورم بسیار پرنوسان و دارای ناهمبستگی سریالی باشد.

آلتر^۲ (۲۰۰۶)، مطالعه ای تحت عنوان تأثیر سیاست های پولی و مالی بر روی رفاه

۱. Schmitt and Uribe

۲. Altar

اجتماعی انجام داده‌اند. این مطالعه، اثرهای سیاست پولی و مالی را بر رشد اقتصادی و رفاه اجتماعی تحلیل می‌کند. تحلیل بر اساس یک مدل پویا با متغیرهای گسسته (مجزا) می‌باشد. در مدل بخش خصوصی و بخش دولتی در نظر گرفته شده است. خانوارها در هر دوره در مورد مصرف و سرمایه‌گذاری (سرمایه‌گذاری فیزیکی و سرمایه‌گذاری مالی در اوراق قرضه دولتی) تصمیم می‌گیرند. در مدل، قید بودجه خانوار و قید بودجه دولت لحاظ شده است. مدل دارای دو متغیر حالت است: یکی ثروت بخش خصوصی (شامل پول، اوراق قرضه و سرمایه فیزیکی) و دوم سرمایه فیزیکی. متغیرهای تصمیم عبارت‌اند از: مصرف اسمی خصوصی، مصرف اسمی اجتماعی و مقدار ارزش اوراق قرضه بخش خصوصی. با استفاده از اصل حداکثرسازی برای سیستم‌های پویای گسسته، شرایط بهینگی به‌دست آمده است. در این پژوهش، معادله پویای مصرف خصوصی و مصرف عمومی به‌دست آمده است. پویایی‌های مدل بستگی به نرخ بهره اسمی و نرخ تورم دارد. اگر نرخ بهره واقعی همزمان با نرخ تنزل تغییر کند، مصرف بهینه ثابت است. همچنین، تقاضای واقعی پول ثابت است.

اشمیت و اوریب (۲۰۰۷) در مقاله خود به محاسبه رفاه و حداکثرسازی آن تحت قوانین سیاست‌های پولی و مالی در مدل ادوار تجاری حقیقی به همراه قیمت‌های چسبنده، تقاضا برای پول، مالیات و مصرف دولت پرداختند. نتایج نشان داد اندازه ضریب تورم در قاعده نرخ بهره نقش جزئی برای رفاه بازی می‌کند. سیاست مالی بهینه، کم‌اثر (منفعل) است و ترکیب قاعده پولی و مالی بهینه عملاً همان سطح از رفاه سیاست بهینه رمزی را نشان می‌دهد.

رزند و ربی^۱ (۲۰۰۸)، در مقاله‌ای با عنوان «برآورد درجه تسلط سیاست مالی در یک مدل تعادل عمومی پویای تصادفی با قیمت‌های چسبنده و روند تورمی غیرصفر»، تعامل میان سیاست‌های مالی و پولی را برای چهار کشور آمریکا، کره جنوبی، مکزیک و کانادا بررسی کردند. آنها بر اساس نتایج این پژوهش، رابطه مثبتی میان درجه تسلط سیاست مالی و تورم برقرار کرده‌اند و در حالت قیمت‌های چسبنده تسلط سیاست مالی می‌تواند چرخه‌های تجاری را تحت تأثیر قرار دهد. از سوی دیگر هرچه درجه تسلط سیاست مالی افزایش یابد، سطح رفاه کاهش خواهد یافت.

جاکاب و همکاران^۲ (۲۰۱۰) در مطالعه‌ای برای کشور مجارستان به بررسی قواعد سیاست پولی بهینه و رفاه در قالب یک مدل DSGE برای کشور مجارستان

۱. Resende and Rebei

۲. Jakab & et al.

پرداختند. نتایج نشان داد که سیاست حداکثرسازی رفاه با هدف حذف تحریفات مرتبط با چسبندگی‌های اسمی می‌توانند با قاعده هدف‌گذاری تورم تقریب زده شود. هوکسین و کامهوف^۱ (۲۰۱۱) در مطالعه خود ویژگی‌های رفاه اقتصادی‌ای را که از قواعد سیاست پولی و مالی با قید نقدینگی تبعیت می‌کند، بررسی کرده‌اند. آنها دریافتند قاعده مالی بهینه با به‌کارگیری تثبیت‌کننده‌های خودکار قوی، درآمد عوامل مقید به نقدینگی را به‌جای تولید تثبیت می‌کند. همچنین قاعده پولی بهینه نیز واکنش تورمی ضعیف و اینرسی شدیدی را نشان می‌دهد. روبیو و کاراسکو گالیگو^۲ (۲۰۱۴) به تحلیل رفاه در قالب یک مدل DSGE پرداختند. آنها به این نتیجه رسیدند که اجرای بهینه مؤلفه سیاست‌های احتیاطی کلان بازل ۳ موجب بهبود رفاه می‌گردد.

انگلو و تروالا^۳ (۲۰۱۸) به بررسی اثرهای رفاهی TTIP^۴ در قالب یک مدل DSGE بین ایالت متحده آمریکا و اتحادیه اروپا پرداختند. در این مطالعه تابع مطلوبیت خانوار وابسته به مصرف و اشتغال است که معیار بهتری برای ارزیابی TTIP است. اثرهای رفاهی TTIP که تعرفه‌ها را حذف می‌کند و معیارهای غیرتعرفه‌ای را از بین می‌برد، برای آمریکا و اتحادیه اروپا مثبت است.

حسینی غفار و همکاران^۵ (۲۰۱۹) در مطالعه‌ای تحت عنوان هزینه رفاهی تورم در یک مدل کینزین جدید با محدودیت Cash-in-advance به این نتیجه رسیدند که هزینه رفاهی تورم به‌صورت خطی با نرخ تورم افزایش می‌یابد و هزینه رفاهی بدون دولت از مدل با وجود مخارج دولت بالاتر است.

جاکوب و اوزبیلگین^۶ (۲۰۲۱) دستاوردهای رفاهی در یک اقتصاد باز کوچک در مورد سیاست‌های دستوری پولی را بررسی نمودند. آنها به این نتیجه رسیدند که علاوه‌بر سیاست‌های تثبیت اقتصادی، ثبات تورم، رفاه اجتماعی را در هر سطح معینی از تورم بهبود می‌بخشد. با این حال، با افزایش حساسیت بانک مرکزی نسبت به تورم، منافع رفاهی ناشی از سیاست‌های تثبیت تعدیل می‌شود.

صباغ کرمانی و همکاران (۱۳۸۹) به بررسی اثر حاکمیت مالی بر رفاه اجتماعی ایران

۱. Huixin and Kumhof

۲. Rubio and Carrasco-Gallego

۳. Engler & Tervala

۴. The Transatlantic Trade and Investment Partnership

۵. HoseiniGhafar et al

۶. Jacob & Ozbilgin

در چهارچوب یک مدل تعادل عمومی پویای تصادفی (DSGE) پرداختند. نتایج به‌دست آمده نشان می‌دهد که درجه استقلال سیاست پولی از سیاست مالی در ایران بسیار پایین و نزدیک صفر (برابر ۰/۰۷۹) است که نشان از حاکمیت بالای سیاست مالی دارد. همین‌طور نتایج نشان می‌دهد که با کاهش حاکمیت مالی زیان تولیدی کاهش و رفاه اجتماعی افزایش می‌یابد. با این‌حال، این نتیجه بدان معنا نیست که حاکمیت مالی صفر در اقتصاد ایران، رفاه اجتماعی را حداکثر می‌کند. نتایج نشان می‌دهد که افزایش درجه استقلال سیاست پولی به بالاتر از ۰/۵ (۵۰ درصد) عملاً تأثیری بر افزایش رفاه اجتماعی ندارد.

بهرامی و قریشی (۱۳۹۰) در مطالعه خود به تحلیل سیاست پولی در اقتصاد ایران بر اساس الگوی *DSGE* پرداختند. بر اساس فرض ارائه شده توسط آنان سیاست‌گذار پولی قادر به تصمیم‌گیری در خصوص انتخاب یکی از دو هدف کنترل تورم و یا کنترل نرخ ارز می‌باشد. بانک مرکزی در این چهارچوب قادر است تا از میزان اعتبارات پرداختی و دخالت در بازار ارز به‌عنوان ابزارهای سیاست‌گذاری استفاده نماید. نتایج این الگو نشان می‌دهد که در صورت بروز شوک درآمد نفتی، سناریو هدف‌گذاری تورم نوسان کمتری در متغیرهای مصرف، تولید غیرنفتی، اشتغال، نرخ تورم و حجم پول ایجاد کرده و در صورت بروز شوک فناوری، نوسان‌های متغیرهای مصرف، اشتغال و حجم پول میان دو سناریو تفاوت چندانی با هم ندارند؛ اما سناریو هدف‌گذاری تورم نوسان کمتری در تولید غیرنفتی و تورم ایجاد می‌کند.

مرزبان و همکاران (۱۳۹۵) به محاسبه رفاه با سناریوهای متفاوت سیاست مالی در چهارچوب مدل سیاست پولی و مالی بهینه پرداختند. نتایج نشان داد تعداد و نوع ابزارهای سیاست مالی در دسترس برنامه ریز نقش مهمی در تعیین میزان تغییرات رفاه در یک مدل سیاست پولی و مالی بهینه، ایفا می‌کند.

حیدرپور (۱۴۰۰) به تحلیل رفاهی سیاست‌های پولی کشور با تأکید بر پیامد رفاهی تورم با استفاده از رویکرد تعادل عمومی پویای تصادفی و با استفاده از یک رویکرد کینزین جدید و برجسته نمودن نقش مصرف خانوار در سیاست پولی بهینه در ایران پرداخت. نتایج حاکی از آن است که تورم حتی در سطوح پایین نیز کاهنده رفاه محسوب می‌شود. به‌طور خاص، در شرایط وجود تورم ۱۰ درصد، هزینه رفاهی تورم به میزان ۵/۵ درصد محاسبه گردید.

نیک‌زاد و همکاران (۱۴۰۲) به بررسی آثار زیان رفاهی تکنه‌های ترازپرداخت‌ها در اقتصاد ایران در قالب رویکرد *DSGE* پرداختند. آنها به این نتیجه رسیدند که کانال

نرخ ارز حقیقی در انتقال آثار تکانه‌های تراز پرداخت‌ها بسیار تعیین‌کننده است. همچنین تکانه صادرات نفتی بیشترین زیان رفاهی را ایجاد می‌کند و سپس تکانه صادرات غیرنفتی بیشترین اثر را دارد. افزون بر این، مقایسه نتایج تکانه‌های واردات نشان می‌دهد باوجود اینکه زیان تولیدی تکانه واردات واسطه‌ای و سرمایه‌ای به‌عنوان نهاده‌های تولیدی، دارای اهمیت است، ولی تکانه واردات مصرفی از کانال تغییرات نرخ ارز حقیقی، در مجموع زیان رفاهی بیشتری را وارد می‌کند. براین اساس، به‌منظور کاهش زیان رفاهی ناشی از تکانه‌های تراز پرداخت‌ها، ثبات‌سازی درآمدهای ارزی حاصل از صادرات نفت، تنوع‌سازی صادرات غیرنفتی همراه با گسترش تولیدات داخلی و همچنین تنظیم سیاست‌های پولی و مالی یک‌پارچه برای ایجاد ثبات نرخ ارز حقیقی، ضروری است.

۳. کالیبراسیون و شبیه‌سازی مدل

کالیبراسیون یکی از مهم‌ترین مراحل ارزیابی تجربی مدل‌های تعادل عمومی پویای تصادفی در هر دو مکتب ادوار تجاری حقیقی و کینزی جدید است. قبل از انجام فرایند شبیه‌سازی و تحلیل توابع ضربه - واکنش مدل، نتایج حاصل از کالیبراسیون مؤلفه‌های ساختاری مدل گزارش می‌گردد. جدول (۱) بیانگر مقدار کالیبره‌شده مؤلفه‌های مدل است که در رابطه (۳۶) تصریح شده‌اند. کلیه داده‌های سری زمانی مورد نیاز از بانک اطلاعات سری‌های زمانی بانک مرکزی اخذ شده است.

$$\Lambda = \{\sigma_c, \sigma_L, \delta, \beta, \bar{\lambda}^p, \tau_p, \nu, \theta\} \quad (35)$$

پس از کالیبراسیون مدل در ادامه نتایج حاصل از شبیه‌سازی ارائه خواهد شد. در این راستا ابتدا داده‌های مربوط به متغیرهای درون‌زای مدل تولید و شبیه‌سازی می‌شود. سپس با توجه به گشتاورهای مختلف، توان و دقت مدل در شبیه‌سازی روند واقعی متغیرهای اقتصاد ایران مورد آزمون قرار می‌گیرد. در ادامه به بررسی و تحلیل توابع ضربه - واکنش شوک‌ها پرداخته شده است. در واقع این توابع اثر پویای شوک‌ها بر رفتار متغیرها را آن‌طور که مدل پیش‌بینی می‌کند، نشان می‌دهد.

فرایند شبیه‌سازی روند متغیرهای تحقیق در قالب نرم‌افزار داینار صورت گرفته است. داده‌های واقعی شامل سری‌های زمانی فصلی متغیرهای تولید ناخالص داخلی، تورم، تشکیل سرمایه‌های ثابت، مصرف کل، مخارج دولت، درآمدهای نفتی دولت، درآمدهای مالیاتی دولت و حجم پول طی دوره زمانی ۱۳۶۸ الی ۱۴۰۰ می‌باشد. از آنجاکه مدل به‌صورت لگاریتم خطی‌سازی شده می‌باشد؛ لذا متغیرها به شکل

انحراف از تعادل بلندمدت در مدل گنجانده شده‌اند؛ بنابراین مدل انحراف از تعادل بلندمدت متغیرها (شکاف متغیرها) را شبیه‌سازی می‌کند. از این‌رو، جهت مقایسه روند داده‌های واقعی با روندهای شبیه‌سازی شده باید سری‌های زمانی لگاریتم متغیرهای واقعی به فرم انحراف از تعادل بلندمدت در آورده شود. برای این منظور از فیلتر هودریک پرسکات استفاده شده است.

جدول (۱): مقدار کالیبره شده مؤلفه‌های مدل

نام مؤلفه	توضیحات	مقدار کالیبره شده	منبع
β	فاکتور تنزیل	۰/۹۶	توکلیان (۱۳۹۱)
δ	نرخ استهلاک سرمایه‌های ثابت	۰/۰۴۲	امینی و نشاط حاجی (۱۳۸۴)
σ_c	معکوس کشش جانشینی بین دوره‌های مصرف	۱/۵۷۱	توکلیان (۱۳۹۱)
σ_L	معکوس کشش عرضه نیروی کار	۲/۱۷	طائی (۱۳۸۵) توکلیان (۱۳۹۱)
α	سهم سرمایه از تولید	۰/۴۲	توکلیان (۱۳۹۱)
θ	ضریب چسبندگی قیمت تولیدکنندگان داخلی	۰/۵	توکلیان (۱۳۹۱)
ν	کشش درآمدهای نفتی	۰/۷۴	محاسبات پژوهش
τ_p	درجه‌بندی شاخص قیمت کالاهای داخلی	۰/۷۱۵	توکلیان (۱۳۹۱)
$\bar{\lambda}^p$	مقدار تعادلی بلندمدت مارک آپ قیمت داخلی	۱/۳ (۳۰ درصد)	متوسلی و همکاران (۱۳۸۹)

منبع: (مطالعات پیشین تجربی و محاسبات پژوهش)

جدول (۲): مقایسه گشتاورهای روندهای واقعی و شبیه‌سازی شده در سناریوی پایه

متغیر	میانگین سری زمانی		انحراف معیار سری زمانی		همبستگی داده‌های شبیه‌سازی شده و واقعی
	واقعی	شبیه‌سازی	واقعی	شبیه‌سازی	-
تولید	۱/۲۳	۱/۲۸	۰/۰۴	۰/۰۲	۰/۷۸
تورم	۰/۵۸	۰/۵۲	۰/۱۱	۰/۰۹	۰/۵۴
مصرف	۰/۸۶	۰/۸۱	۰/۰۸	۰/۰۹	۰/۶۲

متغير	میانگین سری زمانی		انحراف معیار سری زمانی		همبستگی داده‌های شبیه‌سازی شده و واقعی
	شبیه‌سازی	واقعی	شبیه‌سازی	واقعی	-
موجودی سرمایه	۰/۹۴	۰/۹	۰/۱۱	۰/۱۴	۰/۴۳
حجم پول	۰/۶۸	۰/۷۲	۰/۰۴	۰/۰۶	۰/۸۸
مخارج دولت	۰/۶۹	۰/۷۲	۰/۲۲	۰/۱۸	۰/۷۶
درآمدهای نفتی	۱/۱۹	۱/۲۵	۰/۱۰	۰/۱۲	۰/۵۹
درآمدهای مالیاتی	۱/۱۶	۱/۰۲	۰/۲۰	۰/۱۷	۰/۸۵

منبع: (محاسبات پژوهش)

پس از مهیا نمودن سری‌های زمانی شکاف لگاریتم سری‌های زمانی متغیرهای واقعی، قدرت مدل شبیه‌سازی شده مورد سنجش قرار می‌گیرد. این گشتاورها شامل میانگین سری‌های زمانی داده‌های واقعی و شبیه‌سازی شده، انحراف معیار این سری‌ها، همبستگی این سری‌ها و همچنین گشتاور هم حرکتی سری‌های زمانی واقعی و شبیه‌سازی شده با متغیر پایه شکاف تولید می‌باشد. نتایج مربوط به این گشتاورها در جدول (۲) ارائه شده است.

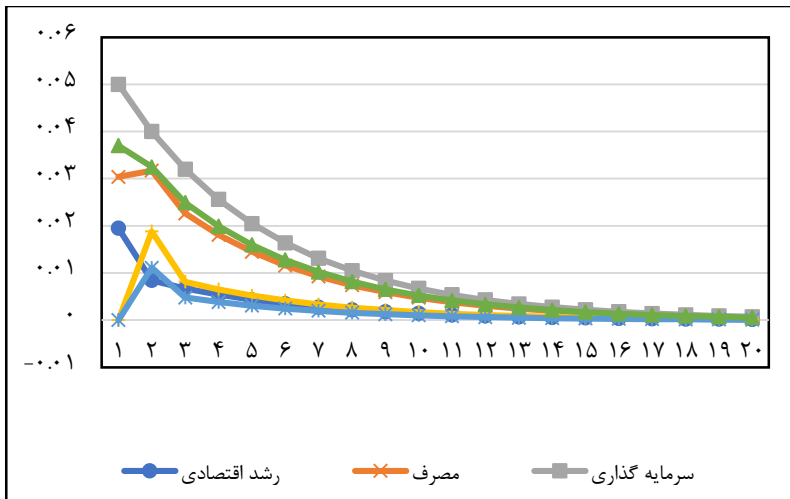
همچنان که محاسبات پژوهش نشان می‌دهد، بر پایه گشتاورهای مورد استفاده، مدل از قدرت برازش و دقت قابل قبولی برخوردار است. از این رو می‌توان نتیجه گرفت که نتایج حاصل از شبیه‌سازی و پیش‌بینی مدل اتکاپذیر می‌باشد.

در ادامه این بخش، پیش‌بینی مدل با استفاده از سازوکارهای مربوط به تأثیر پویای شوک‌های تصریح شده در قالب توابع ضربه - واکنش مورد تجزیه و تحلیل قرار می‌گیرد. این توابع نشان‌دهنده واکنش متغیرهای درون‌زای مدل به شوک‌های برون‌زا برای یک دوره زمانی مشخص می‌باشد. به بیانی دیگر این توابع نشان می‌دهند که طی یک دوره زمانی مشخص، شوک برون‌زا منجر به انحراف چند درصدی متغیر درون‌زا از تعادل بلندمدتش می‌گردد و این اثر تا چند دوره زمانی به طول می‌انجامد. براین اساس، در ادامه تأثیر شوک‌های سیاست‌های پولی و مالی بر روی رفاه اجتماعی و متغیرهای کلان اقتصادی در قالب توابع ضربه - واکنش بررسی شده است.

نمودار (۱) نشان‌دهنده توابع ضربه - واکنش متغیرهای اقتصادی در نتیجه شوک سیاست مالی^۱ می‌باشد. متغیرهای فوق شامل رشد اقتصادی، مصرف، سرمایه‌گذاری،

۱. در اینجا شوک سیاست مالی ترکیبی از شوک‌های مربوط به سیاست‌های مالی موجود در مدل در نظر گرفته شده است.

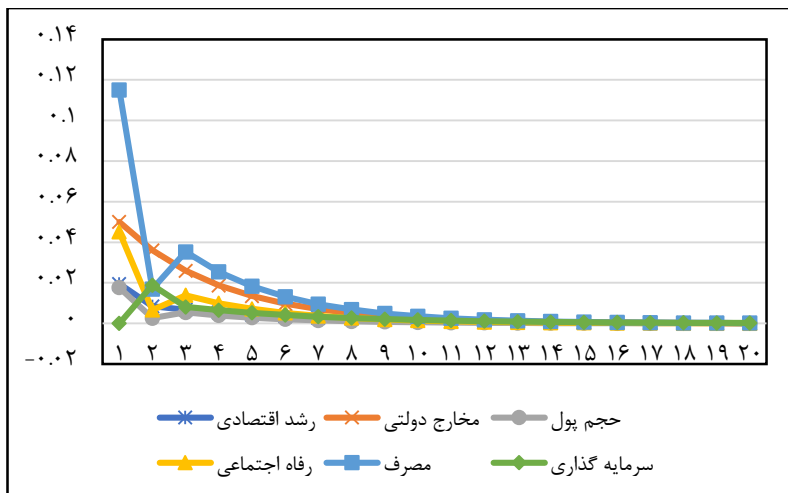
مخارج دولتی، حجم پولی و رفاه اجتماعی می‌باشد. همان‌گونه که از نمودار مشخص است تمامی متغیرها به جز مخارج دولتی و حجم پول به شوک مثبت سیاست مالی، واکنش مثبت نشان می‌دهند. همچنین متغیرهای مخارج دولتی و حجم پول نیز در ابتدا واکنش منفی ولی پس از چند دوره واکنش مثبت نشان می‌دهند و بعد از سپری شدن ۱۲ دوره به تعادل می‌رسند. متغیر رفاه اجتماعی نیز در نتیجه شوک سیاست مالی واکنش مثبت و بعد از حدود ۱۷ دوره به تعادل می‌رسد.



منبع: (محاسبات پژوهش)

نمودار (۱): توابع ضربه - واکنش متغیرهای اقتصادی نسبت به شوک سیاست مالی

در نمودار (۲) توابع ضربه - واکنش مجموعه متغیرهای کلان اقتصادی و رفاه اجتماعی نسبت به شوک مثبت سیاست پولی ارائه شده است.



منبع: (محاسبات پژوهش)

نمودار (۲): توابع ضربه - واکنش متغیرهای اقتصادی نسبت به شوک سیاست پولی

همان گونه که در نمودار مشخص است تمامی متغیرها به شوک مثبت سیاست پولی^۱ واکنش مثبت نشان می دهند. متغیر سرمایه گذاری نیز در ابتدا واکنش منفی ولی پس از چند دوره واکنش مثبت نشان می دهد. متغیر رفاه اجتماعی نیز در نتیجه شوک مثبت سیاست پولی واکنش مثبت و پس از ۶ دوره به تعادل می رسد.

نتیجه گیری

سیاست های پولی و مالی از طریق ایجاد نوسان در متغیرهای اقتصادی، رفتار عاملان اقتصادی را تحت تأثیر قرار می دهد؛ بنابراین انتخاب سیاست هایی که نوسان کمتری ایجاد و پایداری نسبی متغیرها را حفظ کند، یکی از اهداف مهم برای سیاست گذاران اقتصادی می باشد. این مقاله به معرفی یک مدل DSGE به تفصیل اجزای و بخش های مختلف شامل بخش های خانوار، بنگاه، دولت و بانک مرکزی و بخش خارجی برای اقتصاد ایران پرداخته است. در ادامه ضمن شبیه سازی مسیر متغیرهای درون زای مدل، با استفاده از گشتاورها دقت مدل در برازش رفتار واقعی متغیرهای کلان اقتصادی ایران مورد سنجش قرار گرفت. نتایج نشان داد که مدل از عملکرد قابل قبولی برخوردار است و با واقعیت های اقتصاد ایران سازگار است؛ در ادامه جهت

۱. در اینجا شوک سیاست پولی ترکیبی از شوک های مربوط به سیاست های پولی موجود در مدل در نظر گرفته شده است.

بررسی تأثیر شوک‌های پولی و مالی از توابع ضربه - واکنش بهره گرفته شد. متغیرهای مورد بررسی شامل رشد اقتصادی، مصرف، سرمایه‌گذاری، مخارج دولتی، حجم پولی و رفاه اجتماعی می‌باشد.

نتایج حاصل از شبیه‌سازی نشان داد که با بروز شوک مثبت مالی تمامی متغیرها به جز مخارج دولتی و حجم پول واکنش مثبت نشان می‌دهند. همچنین در نتیجه بروز شوک مثبت پولی تمامی متغیرها به جز سرمایه‌گذاری واکنش مثبت نشان می‌دهند؛ بنابراین سیاست‌گذار می‌تواند با ایجاد شوک‌هایی که منجر به افزایش رفاه می‌گردد، همزمان با اعمال سیاست‌های پولی و مالی در دسترس زیان در رفاه اجتماعی را حداقل نماید. به عبارت دیگر سیاست‌گذار اقتصادی با حداقل کردن میزان زیان رفاه به انتخاب ابزارهای پولی و مالی در دسترس به منظور افزایش رفاه اقدام نماید.

فهرست منابع

- امینی، علیرضا و نشاط حاجی، محمد (۱۳۸۴). برآورد سری زمانی موجودی سرمایه در اقتصاد ایران طی دوره ۱۳۸۱-۱۳۸۸. *مجله برنامه و بودجه*، (۹۰)، ۵۳-۸۶.
- بهرامی، جاوید و قریشی، نیره‌سادات (۱۳۹۰). تحلیل سیاست پولی در اقتصاد ایران با استفاده از مدل تعادل عمومی پویای تصادفی. *فصلنامه مدل‌سازی اقتصادی*، سال پنجم، (۱).
- توکلیان، حسین (۱۳۹۱). بررسی منحنی فیلیپس کینزین‌های جدید در چهارچوب یک مدل تعادل عمومی پویای تصادفی برای ایران. *تحقیقات اقتصادی*، ۴۷(۱۰۰)، ۱-۲۲.
- حیدرپور، افشین (۱۴۰۰). تحلیل رفاهی سیاست‌های پولی کشور با تأکید بر پیامد رفاهی تورم در ایران. *اقتصاد باثبات*، (۲)، ۴۵-۸۰.
- سبغ کرمانی، مجید؛ یآوری، کاظم؛ حسینی‌نسب، سیدابراهیم و موسوی‌نیک، سیدهادی (۱۳۸۹). بررسی اثر حاکمیت مالی بر رفاه اجتماعی ایران در چهارچوب یک مدل تعادل عمومی پویای تصادفی (DSGE). *اقتصاد و الگو سازی*، (۴)، ۱۸۳-۲۱۵.
- طائی، حسن (۱۳۸۵). تابع عرضه نیروی کار: تحلیلی بر پایه داده‌های خرد. *پژوهش‌های اقتصادی ایران*، (۲۹)، ۹۳-۱۱۲.

متوسلي، محمود؛ ابراهيمي، ايلناز؛ شاهمرادي، اصغر و كميجاني، اكبر (۱۳۸۹).
طراحي يك مدل تعادل عمومي پوياي تصادفي نيوكينزي براي اقتصاد ايران
به‌عنوان يك کشور صادرکننده نفت. *فصلنامه پژوهش‌های اقتصادی*، ۱۰ (۴):
۸۷-۱۱۶.

مرزبان، حسين؛ دهقان شباني، زهرا؛ رستمزاده، پرويز و ايزدي، حميدرضا (۱۳۹۵).
محاسبه رفاه با سناريوهای متفاوت سياست مالي در چهارچوب مدل سياست
پولي و مالي بهينه. *فصلنامه علمی مدل‌سازي اقتصادی*، ۱۰ (۳۶): ۲۵-۵۱.
نيک‌زاد، محمد؛ يزداني، مهدي و درگاهي، حسن (۱۴۰۲). بررسی آثار زيان رفاهي
تکانه‌های ترازپرداخت‌ها در اقتصاد ايران: رویکرد DSGE. *فصلنامه تحقيقات
اقتصادي*، ۲ (۵۸): ۳۱۵-۳۵۶.

Adolfson, M.; Laseen, S.; Linde, J. & Vill, M. (2007). Bayesian Estimation
of an Open Economy Model with Incomplete Pass-Through. *Journal of
international economics*, (72), 481-511.

Altar, M. Samuel (2006). The Influence of Monetary and Fiscal Policies on
Social Welfare. 62th International Atlantic Economic Conference,
Philadelphia, Pennsylvania.

Calvo, G. A. (1983). Staggered prices in a utility-maximizing framework.
Journal of Monetary Economics, 12(3), 983-998.

Engler, P. & Tervala, J. (2018). Welfare effects of TTIP in a DSGE
model. *Economic Modelling*, (70), 230-238.

HoseiniGhafar, A.; Bakhshi Dastjerdi, R.; Sameti, M. & Shajari, H. (2019).
On the Welfare Cost of Inflation in a New Keynesian Model with a
Cash-in-advance Constraint: The Case of Iran. *Iranian Economic
Review*, 23(3), 749-768.

Huixin, B. & Kumhof, M. (2011). Jointly Optimal Monetary and Fiscal
Policy Rules under Liquidity Constraints. *Journal of Macroeconomics*,
33(3), 373-389.

Jacob, P. & Ozbilgin, M. (2021). *Welfare gains in a small open economy
with a dual mandate for monetary policy*.

Jakab, Z. M.; Kucsera, H.; Szilágyi, K. & Világi, B. (2010). *Optimal
simple monetary policy rules and welfare in a DSGE Model for
Hungary* (No. 2010/4). MNB Working Papers.

Khan, A.H. & Najam, U.S. (1993). Exports and Economic Growth: The
Pakistan Experience. *International Economic Journal*, 7(3).

Rawls, J.A. (1972). *Theory of Justice*. Oxford: Clarendon Press.

Resende, C.D. & Rebei, N. (2008). Estimating the Degree of Fiscal
Dominance in a DSGE Model with Sticky Prices and Non-Zero Trend
Inflation. *Working Paper No. 08-28, Bank of Canada*.

Rubio, M. & Carrasco-Gallego, J. A. (2014). Basel I, II, and III: A Welfare
Analysis using a DSGE Model.

Schmitt-Grohe, S. & Uribe, M. (2004b). Solving Dynamic General Equilibrium Models Using a Second-Order Approximation to the Policy Function. *Journal of Economic Dynamics & Control*, (28), 755-775.