

ORIGINAL ARTICLE

Analyzing the Effect of Economic Shocks and Optimal Monetary Policy on Welfare in the Iranian Economy with Dynamic Stochastic General Equilibrium (DSGE)

Mostafa Eskandari¹, Abbas memarnejad², Seyed Shamsoldin Hoseini³

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

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

3. Associated Professor, Department of Economics, Faculty of Economics, Allameh Tabataba'i University, Tehran, Iran.

Correspondence

Abbas memarnejad

Email: memarnejad@srbiau.ac.ir

Received: 03 / Dec / 2024

Accepted: 30 / Dec / 2024

How to cite:

(DOI: [10.30473/egdr.2025.72959.6923](https://doi.org/10.30473/egdr.2025.72959.6923))

ABSTRACT

Monetary policies are a set of decisions and actions of the country's monetary authorities to influence the level of economic activities. The aim of the present study was to analyze the convergence of optimal monetary policies in the Iranian economy and welfare using the Dynamic Stochastic General Equilibrium (DSGE) model. The research method is analytical-descriptive and applied. The implementation method was analyzed using data taken from the Statistical Center of Iran and the Central Bank. The results showed that this type of optimal monetary policies had a direct impact on the entire economy and welfare. The results showed that the Central Bank, by enacting optimal monetary policies, has created a significant impact on the rate of economic growth; during this period (1390-1401), economic growth has improved by 0.5%, 1.5% and 2%; Therefore, it can be stated that by adopting optimal monetary policies, total production increases and consequently the employment rate increases. The wage rate has been increasing; therefore, economic growth improves. By analyzing economic shocks, it can be stated that the entire economy is affected by these types of shocks; therefore, monetary policies should be adopted in a way that they do not have a negative impact on the economy. As stated in economic shocks, the shock caused by an increase in the exchange rate increases inflation and affects other economic variables. The shock caused by an increase in oil production and also an increase in foreign assets cause economic growth.

KEY WORDS

Welfare, shock, optimal monetary policy, Iranian economy.

JEL: C5,F16, O24.



«مقاله پژوهشی»

تحلیل اثر شوک‌های اقتصادی و سیاست پولی بهینه بر رفاه در اقتصاد ایران با الگوی تعادل عمومی تصادفی پویا (DSGE)

مصطفی اسکندری^۱، عباس معمار نژاد^۲ , سید شمس الدین حسینی^۳

چکیده

سیاست‌های پولی، مجموعه تصمیمات و اقدامات مقامات پولی کشور برای تأثیرگذاری بر سطح فعالیت‌های اقتصادی است هدف از پژوهش حاضر تحلیل اثر شوک‌های اقتصادی و سیاست پولی بهینه بر رفاه در اقتصاد ایران با الگوی تعادل عمومی تصادفی پویا (DSGE) بود. روش انجام تحقیق به صورت تحلیلی - توصیفی و کاربردی است. نحوه اجرا با استفاده از دیتاهایی که از مرکز آمار ایران و بانک مرکزی گرفته شده مورد تحلیل قرار گرفت. نتایج نشان داد که این نوع سیاست‌های پولی بهینه تأثیر مستقیمی بر کل اقتصاد و رفاه داشته‌اند. نتایج نشان داد بانک مرکزی با وضع سیاست‌های پولی بهینه تأثیر معناداری بر میزان رشد اقتصادی ایجاد کرده است؛ در طی این دوره (۱۳۹۰-۱۴۰۱)، رشد اقتصادی به صورت ۰/۵٪ و ۱/۵٪ و ۲٪ بهبود پیدا کرده است؛ بنابراین می‌توان بیان کرد که با اتخاذ سیاست‌های پولی بهینه، تولید کل افزایش به تبع آن میزان اشتغال‌زایی هم‌افزایش می‌یابد. نرخ دستمزدها هم‌افزایشی بوده است؛ بنابراین رشد اقتصادی بهبود پیدا می‌کند. با تحلیل شوک‌های اقتصادی می‌توان بیان کرد که در اثر این نوع شوک‌ها کل اقتصاد درگیر می‌شود؛ بنابراین سیاست‌های پولی بایستی به گونه‌ای اتخاذ شوند تا تأثیر منفی بر اقتصاد نداشته باشند. همان‌طور که در شوک‌های اقتصادی بیان شد، شوک ناشی از افزایش نرخ ارز باعث افزایش میزان تورم می‌شود و سایر متغیرهای اقتصادی را تحت تأثیر قرار می‌دهد. شوک ناشی از افزایش میزان تولید نفت و همچنین افزایش دارایی‌های خارجی باعث رشد اقتصادی می‌شوند.

واژه‌های کلیدی

رفاه، شوک، سیاست پولی بهینه، اقتصاد ایران.

طبقه بندی JEL: C5, F16, O24.

۱. دانشجوی دکتری، گروه اقتصاد، دانشکده مدیریت و اقتصاد، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران
۲. استادیار، گروه اقتصاد، دانشکده مدیریت و اقتصاد، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران
۳. دانشیار، گروه اقتصاد، دانشکده اقتصاد، دانشگاه علامه طباطبائی، تهران، ایران

نویسنده مسئول:

عباس معمار نژاد
رایانامه: memarnejad@srbiau.ac.ir

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۰۹/۱۳

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۰۹/۳۰

استناد به این مقاله:

(DOI:10.30473/egdr.2025.72959.6923)



۱- مقدمه

یکی از مؤلفه‌های مهم اقتصادی که بر مبنای آن راهبردهای مالی و تنظیم ارکان اقتصادی به واسطه آن شکل می‌گیرد. سیاست‌های پولی است. سیاست‌های پولی، مجموعه تصمیمات و اقدامات مقامات پولی کشور برای تأثیرگذاری بر سطح فعالیت‌های اقتصادی است (آسونگو و ۲۰۲۰). امروزه استفاده از قواعد سیاست پولی به جای سیاست‌های اختیاری و صلاح‌دیدی به عنوان راهی در جهت افزایش اعتبار سیاست‌گذار و اثربخشی سیاست‌های پولی به حساب می‌آید. سیاست پولی در اقتصاد بر مبنای قاعده‌های اصولی شکل می‌گیرد. یک قاعده سیاست پولی بیان می‌کند که ابزارهای سیاستی چگونه باید به تغییرات در وضعیت اقتصاد واکنش نشان دهند. انعطاف‌پذیری در هردوی سیاست‌های پولی و مالی همواره یک ویژگی مطلوب قواعد ساده سیاستی بوده است. همچنین سیاست پولی و مالی مستقیماً در سطح خرد و کلان، شرایط مالی را تحت تأثیر قرار می‌دهد که به موجب آن، سازوکار انتقال پولی را تحت تأثیر قرار می‌گیرد (درگاهی و همکاران، ۱۳۹۸). نه تنها سیاست‌های پولی بر تولید و تورم (حداقل در کوتاه‌مدت اثر می‌گذارند، بلکه تورم متأثر از سیاست‌های پولی است. بنابراین می‌توان بیان کرد که ارکان اقتصادی بر مبنای سیاست‌های پولی و مالی تنظیم می‌شوند. سیاست‌های پولی بر عرضه پول و نرخ بهره اثر می‌گذارند و از این طریق بسیاری از اهداف اقتصادی مانند افزایش اشتغال، ثبات قیمت‌ها، تحریک رشد اقتصادی و ... را متأثر می‌سازند. البته دستیابی به تمام این اهداف به طور هم‌زمان با توجه به تضادی که بین آنها وجود دارد به تنهایی از عهده سیاست پولی بر نمی‌آید، بلکه لازم است از سیاست‌های مالی و ارزی مناسب نیز استفاده شود (پروین و قلی بگلو، ۱۳۹۸).

در واقع، برای تحقق بخشیدن به تعداد مشخصی از اهداف اقتصادی لازم است ترکیب مناسبی از سیاست‌های پولی، مالی، ارزی و ... مورد استفاده قرار گیرد و بین این سیاست‌ها هماهنگی لازم وجود داشته باشد... بحث اعمال سیاست پولی بهینه در ایران با توجه به اینکه عملکرد موجود در اقتصاد کشور حاکی از نوعی مشکل ساختاری و مزمن می‌باشد نیازمند اتخاذ رویکردی استراتژیک و برنامه‌ریزی بلندمدت و نیازمند در اختیار داشتن یک نقشه راه است که تمام دستگاه‌ها و نهادهای ملی سیاست‌گذاری خود را ملزم به اجرا و هماهنگی با آن بدانند. (برومند و همکاران،

۱۳۹۸) همچنین، نتایج این تحقیق می‌تواند برای سیاست‌گذاران و تصمیم‌گیران اقتصادی مفید باشد تا با استفاده از یافته‌های این تحقیق، سیاست‌های پولی مؤثرتری را برای بهبود ثبات اقتصادی و رفاه جامعه تدوین کنند. این تحقیق همچنین نشان دهنده اهمیت تحقیق و تحلیل در زمینه سیاست‌های پولی و مالی است و می‌تواند به توسعه دانش و فهم عمیق‌تر از این حوزه کمک کند. لذا، این مطالعه به منظور تحلیل اثر شوک‌های اقتصادی و سیاست پولی بهینه بر رفاه در اقتصاد ایران با الگوی تعادل عمومی تصادفی پویا (DSGE) انجام شده است.

۲- مبانی نظری و پیشینه پژوهش

سیاست پولی با کاهش رفاه از طریق تأثیر منفی بیکاری و تورم بر رفاه تأثیر می‌گذارد. اندازه این اثر بسته به ابعاد رفاه در نظر گرفته شده متفاوت است. با استفاده از معیارهای ارزیابی زندگی و رفاه عاطفی، تحقیقات اخیر عملکرد از دست دادن رفاه را تخمین می‌زند و نشان می‌دهد که نسبت اثر بیکاری به تورم بسته به ابعاد رفاه انتخاب شده از ۲ تا ۲/۶ متغیر است.

علاوه بر این، سیاست پولی اثرات ناهمگنی بر رفاه فردی دارد و تأثیرات متفاوتی بر توزیع درآمد و فقر دارد. نرخ بهره واقعی با فقر ارتباط مثبت دارد، در حالی که رشد درآمد فقر را کاهش می‌دهد و توزیع درآمد را بهبود می‌بخشد. تورم فقر را در کوتاه‌مدت کاهش می‌دهد اما تأثیر قابل توجهی بر توزیع درآمد در دراز مدت ندارد. اثرات رفاهی سیاست پولی در اقتصادهای باز به میزان نسبی تحریف بستگی دارد و سیاست پولی گسترده به طور بالقوه رفاه خانوارها را افزایش یا کاهش می‌دهد. از نظر اثرات رفاهی بین‌المللی، کاهش نرخ بهره داخلی می‌تواند تأثیرات مختلفی بسته به مکانیسم‌های قیمت‌گذاری و افق‌های زمانی داشته باشد، یا به نفع رفاه خارجی در کوتاه‌مدت یا کاهش رفاه جهانی در میان‌مدت تأثیرگذار باشد.

خسروسرشیکی و همکاران پژوهشی تحت عنوان پیامدهای نادیده گرفتن خانوار غیرریکاردویی بر سیاست پولی بهینه رمزی و متغیرهای کلان در قالب الگوی (DSGE) انجام دادند. هدف از این مطالعه، بررسی پیامدهای افزودن خانوار غیرریکاردویی به مدل DSGE در انتخاب سیاست پولی بهینه رمزی و به تبع آن، تأثیرپذیری متغیرهای کلان اقتصاد (نظیر تولید، تورم، مصرف و رشد نرخ ارز اسمی) بود. از این رو، از بین آلترناتیوها انتخاب شد. سپس طی دو سناریو، خانوار غیرریکاردویی به الگو اضافه شد. در سناریوی اول،

خانوار غیر ریکاردویی شامل ۲۰ درصد خانوارها و در سناریوی دوم شامل ۴۰ درصد خانوارها بود. سپس سیاست پولی بهینه رمزی برای این دو سناریو انتخاب شد. نتایج پژوهش نشان داد که اولاً هر چه میزان درصد خانوارهای غیر ریکاردویی در الگو بیشتر باشد، سیاست‌گذار پولی از هدفگذاری متغیرهای پولی فاصله می‌گیرد و به هدفگذاری تولید، اهمیت بیشتری می‌دهد؛ ثانیاً اگر سیاست پولی بهینه رمزی بدون در نظر گرفتن خانوار غیر ریکاردویی در الگو انتخاب شود، در قبال شوک افت قیمت نفت شوک کاهش تقاضای پول و شوک افزایش تورم خارجی، عکس‌العمل بخش تولید و مصرف در سناریو ۱ و ۲ اختلاف معناداری با الگوی پایه دارند. اما بخش مصرف و تولید در پاسخ به شوک افزایش نرخ ارز اسمی، تقریباً عکس‌العمل مشابهی در هر سه الگو دارند (خسروشکی و همکاران، ۱۴۰۰: ۴۳).

برومند و همکاران پژوهشی تحت عنوان هزینه رفاه شوک‌های خارجی و قاعده بهینه سیاست پولی برای اقتصاد ایران انجام دادند در این مقاله با هدف بررسی اثر شوک‌های خارجی شامل شوک‌های قیمت نفت، نرخ ارز و تورم جهانی بر متغیرهای کلان اقتصادی و همچنین بررسی اثر این شوک‌ها بر رفاه اجتماعی در ایران به عنوان یک اقتصاد باز کوچک صادر کننده نفت، یک مدل تعادل عمومی پویای تصادفی (DSGE) با رویکرد کینزی جدید را بر اساس ویژگیهای اقتصاد ایران برآورد کردند. ایشان در مطالعه خود از داده‌های سری زمانی فصلی ۱۳۶۹ تا ۱۳۹۵ که با استفاده از فیلتر هودریک پرسکات روند زدایی شده‌اند برای محاسبه مقادیر پایدار برخی متغیرها در وضعیت تعادل و برای مقادیری سایر پارامترها از یافته‌های مطالعات پیشین استفاده نمودند. یافته‌های اصلی نشان داد که قانون تورم اصلی در دستیابی به اهداف تثبیت کننده مورد نظر از سایر قوانین پولی مانند هدف قرار دادن تورم هدلاین (IT) و نرخ ارز (ER) بهتر عمل کرده است و قاعده تورم هسته (CIT)، بهترین قاعده پولی برای ایجاد ثبات هم در تولید و هم در تورم می‌باشد. همچنین به نظر رسید این قاعده بهترین راه برای بهبود رفاه اجتماعی است (برومند و همکاران، ۱۳۹۸: ۶۵).

تقی‌پور و اصفهانیان در چارچوب مدل تعادل عمومی پویایی تصادفی، مکانیزیم‌های اثرگذاری درآمدهای ارزی نفتی بر متغیرهای کلان اقتصادی از جمله بودجه دولت، سرمایه‌گذاری، رشد، تورم و نقدینگی هم از طریق کانال پایه پولی و هم از طریق بودجه دولت و ارتباط آنها با متغیرهای

کلیدی اقتصاد مورد بررسی قرار دادند. مدل تعادل عمومی پویای تصادفی مورد استفاده در این مقاله از نوع مدل کینزی جدید بود که در آن چسبندگی قیمت‌ها و دستمزدها به روش کالو مدل‌سازی گردید. در این مدل ساختارهای اقتصاد ایران و نقش کلیدی نفت به خوبی تصریح شده است. با استفاده از نتایج شبیه‌سازی مدل، آثار تکانه‌های نفتی و بودجه دولت و همچنین مکانیزیم‌های اثرگذاری آن از طریق کانال‌های پایه پولی و همچنین از طریق تغییر در موجودی سرمایه دولتی و تابع تولید و بهره‌وری مورد بررسی قرار گرفته است. که نتایج این مطالعه حاکی از آن است که تکانه مثبت مخارج جاری دولت موجب افت دستمزد حقیقی و مانده حقیقی پول به دلیل ایجاد شرایط تورمی گردیده است. شرایط تورمی در حالت صلاحیددی بیشتر از مبتنی بر قاعده است. با وقوع شرایط تورمی نیز بانک مرکزی در حالت صلاحیددی اقدام به کاهش شدیدتر رشد پایه پولی نسبت به حالت سیاست‌گذاری مبتنی بر قاعده می‌کند. همچنین افزایش درآمدهای نفتی موجب افزایش تولید، مصرف، اشتغال و سرمایه‌گذاری خصوصی شده است ولی موجب افزایش تورم شده که به دلیل آن دستمزد حقیقی کاهش می‌یابد (تقی‌پور و اصفهانیان، ۱۳۹۵: ۶۸).

شاهمرادی و صارم در مطالعه‌ای با استفاده از روش تعادل عمومی پویای تصادفی، به ارائه قاعده بهینه پولی برای بانک مرکزی پرداختند. در این مطالعه مکانیزم انتقال پولی در چهار معادله تقاضای پول، عرضه کل، قیمت نفت و رابطه تیلور ارائه شد. نهادهای اقتصادی در نظر گرفته شده در این مطالعه شامل خانوار، بنگاه و بانک مرکزی است. در این مطالعه مقدار زیان اجتماعی با توجه به سیاست هدفگذاری تورمی و بدون توجه به این سیاست بررسی شد و نتایج نشان داد که نرخ رشد حجم پول اثری بر شکاف تولید نداشته و به‌طور کامل در انتظارات تورمی انعکاس پیدا می‌کند. آنان همچنین نشان دادند که افزایش یک درصدی در درآمدهای نفتی باعث افزایش چهار درصدی در نرخ تورم می‌شود. (شاهمرادی و صارم، ۱۳۹۶: ۲۵).

فوجیوارا و وانگ^۱ در یک مدل تعادل عمومی تصادفی به ارائه سیاست بهینه پولی در چارچوب یک بازی غیرهمکارانه پرداختند. مدل DSGE طراحی شده برای این مطالعه یک مدل دو کشوری با حضور تابع مطلوبیت خانوار، تابع تولید بنگاه‌ها و محدودیت دولت و قواعد بانک مرکزی بود. در این مطالعه در ابتدا به طراحی یک بازی غیر همکارانه با تابع زیان

^۱ Fujiwara & Wang

می‌شود. این مدل کل اقتصاد را پوشش می‌دهد و شامل تمام تولیدکنندگان و مصرفکنندگان است که به دنبال بهینه کردن اهداف اقتصادی خود هستند و پیوندهای میان آنها را نیز در نظر می‌گیرد. ظرفیت این نوع از مدل را برای کمی کردن اثرات یک شوک یا سیاست بر اقتصاد توصیف می‌کند. یک مدل «قابل محاسبه» عبارت (DSGE) شامل متغیرهای درون‌زا و برون‌زا و قیود تسویه کننده بازار است. تمام معادلات مدل به طور همزمان حل می‌شوند و تعادل کل در اقتصاد به صورت مجموعه‌ای از قیمت‌ها، مقادیر عرضه و تقاضای یکسان در هر بازار محاسبه می‌شود. برای هدایت آزمون‌ها به سمت یک مدل DSGE خلق می‌کند، یعنی یک یا چند متغیر برون‌زا را تغییر می‌دهد و از حل مجدد مدل، مقادیر جدید متغیرهای «عدم تعادل»، محقق یک درون‌زا را به دست می‌آورد. اجرا با استفاده از داده‌هایی که از مرکز آمار ایران و بانک مرکزی گرفته می‌شود، مورد تحلیل قرار می‌گیرند. جمع‌آوری اطلاعات این مطالعه به روش کتابخانه‌ای انجام می‌شود زیرا اطلاعات مورد نیاز از منابع منتشر شده و اسناد معتبر و به روز به دست می‌آید. منابع اطلاعاتی این تحقیق عبارتند از:

- پایگاه‌های منتشرکننده مقالات علمی و تحقیقاتی داخلی و خارجی.

- سازمان‌ها و پایگاه‌های منتشرکننده اطلاعات رسمی مانند بانک مرکزی و مرکز آمار ایران.

- کتابخانه‌ها و مراکز علمی تحقیقاتی.
داده‌ها و سری زمانی متغیرهای کلان پولی و غیرپولی منتشر شده توسط بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران و سایر مراجع رسمی.

آمار ملی و بین‌المللی در طی سال‌های ۱۳۹۰ تا ۱۴۰۱ به صورت سالانه مورد تحلیل قرار می‌گیرند.

همان‌طور که اشاره شد، چارچوب نهادی یا روشی که کارگزاران بر اساس آن با هم در تعامل هستند، این امکان را فراهم می‌آورد تا با حل الگوی تعادل عمومی پویای تصادفی، امکان پیش بینی آنچه که واقعاً تولید، مبادله و مصرف می‌شود به وجود آید. در بررسی‌های انجام شده عموماً برای دولت تنها به ذکر قید بودجه دولت اکتفا شده است. در سمت مخارج دولت به متغیرهایی از قبیل مخارج جاری دولت، پرداخت‌های انتقالی و پرداخت‌های بابت بهره اوراق قرضه اشاره شده و درآمدهای دولت نیز ناشی از متغیرهایی مانند مالیات بر مصرف، مالیات بر درآمد نیروی کار و سرمایه، چاپ پول و

بانک مرکزی، نشان داده شد که سیاست پولی بهینه به دنبال ثبات در نرخ تورم است. نتایج این مطالعه نشان داد که فقط زمانی که دو کشور با شوک‌های فناوری مواجه می‌شوند رفاه افزایش پیدا می‌کند (فوجیوارا و وانگ، ۲۰۱۷: ۳۰).

چن و همکاران^۱ با برآورد یک مدل تعادل عمومی کینزین جدید، به ارائه سیاست بهینه پولی تحت قواعد متفاوت بانک مرکزی در اروپا پرداختند. در این مطالعه به منظور برآورد ترجیحات سیاست‌گذاران پولی و همچنین نوسانات ناشی از شوک‌ها از رهیافت مارکوف سوئیچینگ^۲ استفاده شد. نتایج این مطالعه نشان داد که سیاست هدف‌گذاری قیمتی بیشترین رفاه را برای کشورهای اروپایی به همراه خواهد داشت و از این‌رو سیاست بهینه پولی این سیاست است (چن و همکاران، ۲۰۱۷: ۹۵).

واتی^۳ مطالعه‌ای تحت عنوان بررسی اثر ابزارهای سیاست پولی بر رشد اقتصادی اندونزی انجام دادند. نتایج این مطالعه نشان داد که عملیات بازار باز، نرخ ذخیره قانونی، و نرخ بهره یک رابطه‌ای با رشد اقتصادی در اندونزی دارند (واتی، ۲۰۱۴: ۲۹).

پونتیگیا^۴ با استفاده از یک مدل کینزین جدید به برآورد نرخ تورم بهینه بلندمدت آمریکا پرداخت. در این مطالعه با توسعه مدل وودفورد^۵ (۲۰۰۳) به برآورد نرخ بهینه تورم در بلندمدت، با استفاده از داده‌های کشور آمریکا پرداخته شد. نتایج این مطالعه نشان داد که برای مدل پایه و بر اساس یک قاعده سرانگشتی، نرخ بهینه تورم در بلندمدت مثبت بوده و سیاست‌گذاران پولی بایستی یک تورم مثبت را هدف قرار دهند (پونتیگیا، ۲۰۱۷: ۱۰۷).

۳- روش پژوهش

این پژوهش به روش تحلیلی-توصیفی و کاربردی انجام شده است. هدف اصلی تحلیل همگرایی سیاست‌های پولی بهینه در اقتصاد ایران و رفاه با استفاده از مدل تعادل عمومی پویای تصادفی (DSGE) می‌باشد. مدل‌های (DSGE) مبتنی بر تئوری‌های خرد و کلان اقتصادی و بهینه‌سازی رفتار خانوارها و بنگاه‌های اقتصادی طراحی شده‌اند. همچنین رفتار سایر نهادهای اقتصادی نیز در قالب مدل‌های (DSGE) مدل‌سازی

^۱. Chen et al.

^۲. Markov Switching

^۳. Waty

^۴. Pontiggia

^۵. Woodford

که در رابطه بالا i نشان‌دهنده میزان سرمایه‌گذاری خانوار بوده و CAC هزینه تعدیل سرمایه برای خانوارها است. همچنین W دستمزد اسمی، $Bd_t(i)$ اوراق مشارکت داخلی، $Bd_t^*(i)$ مقدار دارایی خارجی، e نرخ ارز، R نرخ بهره داخلی، R_t^* نرخ بهره خارجی، T پرداختی انتقالی دولت به خانوار و D نیز سود بدست آمده خانوار از بخش تجاری، بخش غیر تجاری و همچنین بخش واردکننده کالای واسطه وارداتی است.

(۱) در محدودیت خانوار فرض عدم وجود بازی پونزی نیز وجود دارد؛ به عبارت دیگر بر اساس شرط عدم وجود بازی پونزی داریم:

$$\lim_{T \rightarrow \infty} \left(\prod_{t=0}^T \frac{1}{\kappa_t R_t^*} \right) Bd_t^*(i) = 0$$

$$\lim_{T \rightarrow \infty} \left(\prod_{t=0}^T \frac{1}{R_t} \right) Bd_t(i) = 0$$

۴- یافته‌ها

برای به‌دست‌آوردن پارامترهای مدل از کالیبراسیون استفاده شد. در این تحقیق نیز طبق مراحل گفته شده در بخش قبل، کدنویسی مدل DSGE قابل محاسبه ارائه شده با استفاده از نرم‌افزار Dynare انجام شده است. کالیبراسیون یکی از مهم‌ترین مراحل ارزیابی تجربی مدل‌های تعادل عمومی پویای تصادفی در هر دو مکتب ادوار تجاری حقیقی و نیوکینزی است. برای کالیبراسیون با استفاده از داده‌های موجود و نیز مطالعه‌هایی که در زمینه برخی از پارامترهای حاضر در کشور انجام شده است اقدام به مقداردهی پارامترها می‌شود. در مورد برخی از پارامترها نیز که مطالعه‌های در داخل پیدا نشد، از مقادیر استاندارد مورد استفاده در ادبیات جهانی استفاده شده است. البته پارامترهایی که از مقادیر آنها چندان اطمینان نداریم می‌توانند با معیار انطباق میان گشتاورهای پیش‌بینی‌شده مدل و گشتاورهای نمونه واقعی، ارزیابی شوند. همان‌طور که عنوان شد، انتخاب توزیع‌های پیشین برای پارامترها کار نسبتاً ظریفی است. مطالعه‌های سطح خرد انجام گرفته در ایران در این زمینه تقریباً نادر هستند و نمی‌توانند برای انتخاب توزیع پیشین و پارامترهایش مورد استفاده قرار گیرند؛ بنابراین انتخاب‌های ما برای توزیع پیشین و پارامترهایش بر مبنای توزیع‌های پیشینی انجام پذیرفته که به طور گسترده در ادبیات اقتصادی مورد استفاده قرار می‌گیرند.

انتشار اوراق قرضه است. در این مطالعه و با توجه به مطالعه اورنگا و ربی (۲۰۰۵)، قید بودجه دولت به صورت زیر فرض شده است:

$$Ptct(i) + Pttt(i)(1 + CACt(i)) + Mt + Bd_t(i)Rt + etBdt^*(i)\kappa_t R_t^* \leq Wt h_t(i) + Rt k_t(i) + Mt - 1 + Bd_{t-1}(i) + Tt + t$$

که در رابطه بالا i نشان‌دهنده میزان سرمایه‌گذاری خانوار بوده و CAC هزینه تعدیل سرمایه برای خانوارها است. همچنین W دستمزد اسمی، $Bdt(i)$ اوراق مشارکت داخلی، $Bdt^*(i)$ مقدار دارایی خارجی، e نرخ ارز، R نرخ بهره داخلی، Rt^* نرخ بهره خارجی، T پرداختی انتقالی دولت به خانوار و D نیز سود بدست آمده خانوار از بخش تجاری، بخش غیر تجاری و همچنین بخش واردکننده کالای واسطه وارداتی است. در بخش خانوار فروض زیر فرض می‌شود:

تابع مطلوبیت تابعی از مصرف، استراحت و حجم واقعی پول بوده و خانوار نماینده λ م به دنبال حداکثر کردن تابع زیر است:

$$E_0 \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t U \left(C_t(i), \frac{M_t(i)}{P_t}, h_t(i) \right)$$

که در رابطه فوق β نرخ ترجیحات زمانی و h میزان استراحت را نشان می‌دهد. فرم تابع مطلوبیت مورد نظر نیز مطابق با رابطه زیر است:

$$U(.) = \frac{\gamma}{\gamma - 1} \log(c_t(i)^{\frac{\gamma-1}{\gamma}} + b_t^{\frac{1}{\gamma}} \left(\frac{M_t(i)}{P_t} \right)^{\frac{\gamma}{\gamma-1}} + \eta \log(1 - h_t(i)))$$

در رابطه فوق γ و η پارامترهای تابع هستند؛ b نیز نشان‌دهنده شوک تقاضای پول بوده و یک فرایند خودتوضیح مرتبه اول بصورت زیر خواهد بود:

$$\log(b_t) = (1 - \rho_b) \log(b) + \rho_b \log(b_{t-1})$$

محدودیت بودجه خانوار نیز بصورت زیر ارائه می‌شود:

$$c_t(i) + P_t t_t(i)(1 + CAC_t(i)) + M_t + \frac{Bd_t(i)}{R_t} + \frac{e_t Bdt^*(i)}{\kappa_t R_t^*} \leq W_t h_t(i) + R_t^k k_t(i) + M_{t-1} + Bd_{t-1}(i) + T_t + D_t$$

جدول ۱. پارامترها و متغیرهای مربوط به سیاست پولی

پارامتر	مقدار	توضیحات
C	۰/۴۳	میزان مصرف
L	۰/۶۱	ساعات کار
β	۰/۳۰	نرخ ترجیحات زمانی
b	۰/۱۹	شوگ تقاضای پول
i	۰/۳۳	سرمایه‌گذاری خانواده
CAC	۰/۴۰	هزینه تعدیل سرمایه
W	۰/۳۷	دستمزد اسمی
$Bd_t(i)$	۰/۴۶	اوراق مشارکت داخلی
$Bd_t^*(i)$	۱	اوراق مشارکت خارجی
$Bd_t^{**}(i)$	۰/۶۷	دارایی خارجی
e	۳۲	نرخ ارز
or	۰/۶۵	درآمدهای نفتی
R	۰/۱۲۰۸	نرخ بهره داخلی
R_t^*	۰/۰۹	نرخ بهره خارجی
T	۰/۱۴	پرداختی انتقالی دولت به خانوار
D	۱۶	سود به‌دست‌آمده خانوار
K	۰/۳۰	سرمایه
Y	۰/۲۵	میزان تولید (ارزش افزوده)
A_t^N	۰/۵۳	بهره‌وری کل عوامل تولید
π_t^m	۰/۴۵	نرخ تورم
T	۰/۵۹	درآمدهای مالیاتی
R	۰/۱۷	نرخ بهره اسمی
Bd	۰/۶۷	بدهی دولت
$\frac{M_t}{P_t}$	۰/۸۵	حجم واقعی پول
h	۰/۵۲	میزان استراحت
y	۰/۴۲	تولید ناخالص داخلی واقعی
$y_t^{Ta}(k)$	۰/۳۹	مقدار مصرف بازارهای داخلی
$y_t^X(k)$	۰/۲۸	واحدهای صادرات کالا
m	۰/۶۳	سهم کالاهای داخلی در سبد کالای نهایی
$P_t^{j,m}$	۰/۳۷	شاخص قیمت واردات

است که نشان‌دهنده افزایش قیمت‌ها و فشار تورمی در اقتصاد است. فاصله اطمینان نیز بسیار نزدیک به مقدار پسین بوده که این امر حاکی از دقت بالای پیش‌بینی تورم با داده‌های واقعی است و احتمالاً با افزایش هزینه‌ها و سیاست‌های مالی ارتباط دارد.

فناوری: این شاخص که از مقدار اولیه ۰/۱ به ۰/۱۶۳ کاهش یافته است، نشان‌دهنده کاهش در انتظار توسعه فناوری است. این کاهش می‌تواند به دلیل کندی پیشرفت فناوری یا محدودیت در سرمایه‌گذاری‌های تحقیق و توسعه باشد. فاصله اطمینان متوسط نیز به کاهش دقت در تخمین این شاخص اشاره دارد.

نرخ ارز: کاهش میانگین نرخ ارز از ۰/۱ به ۰/۳۶۲ نشان‌دهنده افت ارزش پول ملی است که می‌تواند به دلیل نوسانات ارزی یا تغییرات در تجارت خارجی باشد. فاصله اطمینان بسیار گسترده، بیانگر عدم قطعیت در پیش‌بینی این شاخص است و ممکن است به دلیل شرایط ناپایدار بازار ارز باشد.

رفاه: این شاخص از مقدار اولیه ۱/۱ به ۰/۶۴۲ کاهش یافته است که نشان‌دهنده افت شدید در سطح رفاه اقتصادی است. این کاهش می‌تواند نتیجه شرایط اقتصادی سخت یا افزایش هزینه‌های زندگی باشد. فاصله اطمینان گسترده نشان از ناطمینانی بالا در این تخمین دارد و حاکی از نوسانات شدید در وضعیت رفاه اجتماعی است.

تحلیل ارائه‌شده از این شاخص‌ها نشان می‌دهد که پس از مشاهده داده‌های واقعی، تفاوت‌های قابل ملاحظه‌ای در نتایج مدل ایجاد شده است. این تغییرات منعکس‌کننده فشارهای اقتصادی، سیاست‌های مالی، و شرایط ناپایدار اقتصادی هستند که از طریق مدل اقتصادی به طور دقیق‌تری مورد بررسی و اصلاح قرار گرفته‌اند.

در این تحلیل، سه شاخص کلیدی برای ارزیابی ثبات و کارایی سیاست‌های پولی به کار گرفته شده‌اند:

ثبات قیمتی: این شاخص نشان‌دهنده میزان نوسانات در قیمت‌ها است. عدد کوچک‌تر در این شاخص به معنای ثبات بیشتر و تورم کمتر است. همان‌طور که در جدول آمده است، ثبات قیمتی در دوره ۱۳۹۲-۱۳۹۰ برابر با ۰/۰۳ بوده که نشان‌دهنده ثبات بالای قیمت‌ها در این دوره است. اما در دوره‌های بعدی، این مقدار به تدریج افزایش یافته و به ۰/۱ در دوره ۱۴۰۱-۱۳۹۸ رسیده که نشان‌دهنده افزایش نوسانات قیمتی و تورم است.

اعتبارسنجی مدل با بررسی نزدیکی ارزیابی میزان اعتبار و موفقیت مدل‌های تعادل عمومی پویای تصادفی، معمولاً گشتاورهای تولید شده از کالبراسیون مدل ساخته شده با گشتاورهای دنیای واقعی انجام می‌شود. تاکنون آزمونی برای مقایسه نتایج حاصل از گشتاورهای مدل و واقعیت اقتصاد پیشنهاد نشده است و در مطالعه‌های مرتبط تنها به نزدیک بودن عددی این متغیرها بسنده شده است. در این مطالعه برای ارزیابی این مدل، از مقایسه متغیرهای اصلی شبیه‌سازی شده در مدل و مقادیر آنها در دنیای واقعی استفاده می‌کنیم.

متغیرهای اصلی شبیه‌سازی شده در مدل بازتاب‌دهنده تغییرات در انتظارات و برآوردهای مدل هستند و با استفاده از داده‌های واقعی برای پیش‌بینی دقیق‌تر پویایی‌های اقتصادی تنظیم شده‌اند.

دارایی‌های خارجی: این شاخص که بر اساس توزیع اولیه میانگین ۰/۲۵ داشت، پس از اعمال داده‌های واقعی به ۰/۰۸۲۵ کاهش یافته است. این کاهش قابل توجه نشان می‌دهد که در شرایط کنونی انتظارات نسبت به

حجم دارایی‌های خارجی به میزان چشم‌گیری کمتر از پیش‌بینی‌های اولیه است. فاصله اطمینان باریک نیز بیانگر دقت بالای این تخمین است.

تولید و افزایش قیمت نفت: با کاهش میانگین پیش‌بینی‌شده از ۰/۰۱ به ۰/۰۰۸۶، این شاخص نشان‌دهنده بازبینی انتظارات اولیه در مورد تولید و قیمت نفت است. فاصله اطمینان نسبتاً کوچک (بین ۰/۰۵۸ و ۰/۰۱۳۹) بیانگر دقت در تخمین این شاخص است که حاکی از تأثیر محدود داده‌های واقعی بر آن است.

درآمدهای مالیاتی: این شاخص کاهش شدیدی را از میانگین اولیه ۱/۵ به ۰/۶۴۲ نشان می‌دهد که بیانگر نوسان بالا و کاهش قابل توجه در پیش‌بینی درآمدهای مالیاتی است. فاصله اطمینان گسترده نیز عدم اطمینان بیشتری را نسبت به این شاخص نشان می‌دهد و احتمال دارد به دلیل شرایط اقتصادی ناپایدار این کاهش چشم‌گیر بوده باشد.

مخارج دولتی: با افزایش میانگین از ۰/۲۵ به ۰/۳۶۴۵، این شاخص افزایش در هزینه‌های دولتی را بازتاب می‌دهد که احتمالاً برای جبران فشارهای اقتصادی صورت گرفته است. فاصله اطمینان باریک و دقیق نشان‌دهنده صحت و قطعیت در تخمین این شاخص است که می‌تواند بیانگر سیاست‌های گسترش مالی دولت باشد.

نرخ تورم: میانگین تورم از ۰/۲۵ به ۰/۴۵۸۲ افزایش یافته

پایین است، که نشان می‌دهد سیاست‌های پولی و مالی همچنان توانسته‌اند تورم را در این دوره کنترل کنند. به رغم تغییرات احتمالی در بازارها، سطح قیمت‌ها نسبتاً ثابت باقی مانده است. ثبات دستمزد (۰/۰۹): دستمزدها نیز در این دوره همچنان با نوسانات کمتری مواجه بوده‌اند، هرچند اندکی نسبت به دوره قبل بهبود یافته است. این نشان‌دهنده ثبات بازار کار و عدم وجود فشارهای شدید تورمی بر سطح دستمزدها است. ثبات رفاه (۰/۰۵): رفاه اجتماعی نیز با افزایش جزئی مواجه شده است. این به معنای آن است که سیاست‌های اقتصادی توانسته‌اند بهبودهایی در شرایط زندگی مردم ایجاد کنند، اگرچه افزایش جزئی نوسانات در دستمزدها ممکن است بر بخشی از جمعیت تأثیر گذاشته باشد.

دوره ۱۳۹۶-۱۳۹۴ (۲۰۱۷-۲۰۱۵): در این دوره، شاهد افزایش نوسانات در قیمت‌ها و دستمزدها هستیم. شاخص‌های ثبات قیمتی و دستمزدی افزایش قابل توجهی داشته‌اند که نشان‌دهنده تشدید نوسانات اقتصادی است. ثبات قیمت (۰/۰۸): این عدد نشان‌دهنده افزایش قابل توجه نوسانات قیمتی است. احتمالاً در این دوره تورم شروع به افزایش کرده و سیاست‌های پولی قادر به مهار کامل آن نبوده‌اند. این افزایش نوسانات ممکن است به دلیل تغییرات در قیمت کالاها و خدمات یا فشارهای خارجی بر اقتصاد ایران باشد. ثبات دستمزد (۰/۷): دستمزدها نیز در این دوره با نوسانات بیشتری مواجه شده‌اند. این نشان می‌دهد که بازار کار دچار فشارهای بیشتری شده و شاید قدرت خرید نیروی کار تحت تأثیر تورم کاهش یافته است. ثبات رفاه (۰/۴): شاخص رفاه اجتماعی نسبت به دوره‌های قبلی افت قابل توجهی داشته است. این افت می‌تواند ناشی از افزایش تورم و کاهش توان خرید خانوارها باشد که منجر به کاهش سطح زندگی و افزایش فقر در جامعه شده است.

دوره ۱۳۹۸-۱۳۹۶ (۲۰۱۹-۲۰۱۷): نوسانات قیمتی و دستمزدی به اوج خود رسیدند. این دوره با افزایش تورم و کاهش رفاه اجتماعی همراه است و سیاست‌های پولی اعمال شده نتوانسته‌اند به کنترل این نوسانات کمک کنند. ثبات قیمت (۰/۰۹): این شاخص نشان‌دهنده افزایش بیشتر در نوسانات قیمتی است که احتمالاً ناشی از افزایش تورم و فشارهای اقتصادی داخلی و خارجی بوده است. افزایش مداوم نوسانات قیمت‌ها به معنای افزایش بی‌ثباتی اقتصادی در این دوره است. ثبات دستمزد (۰/۹): نوسانات دستمزدها نیز به اوج خود رسیده است. این امر نشان‌دهنده عدم توانایی در

ثبات دستمزدی: این شاخص میزان نوسانات در سطح دستمزدها را نشان می‌دهد. افزایش مقدار این شاخص به معنای نوسانات بیشتر در دستمزدها است. برای مثال، در دوره ۱۳۹۲-۱۳۹۰، مقدار ۰/۰۱ نشان‌دهنده ثبات نسبی در دستمزدها بوده است، اما این مقدار در دوره ۱۴۰۱-۱۳۹۸ به ۰/۱ رسیده است.

ثبات رفاه: این شاخص نشان‌دهنده میزان تأثیر سیاست‌های پولی و تغییرات اقتصادی بر رفاه عمومی جامعه است. هرچه مقدار این شاخص بیشتر باشد، ثبات کمتری در رفاه اجتماعی وجود دارد. در دوره ۱۳۹۲-۱۳۹۰، مقدار این شاخص ۰/۰۰۴ بوده است که به مرور زمان به ۰/۰۸ در دوره ۱۴۰۱-۱۳۹۸ افزایش یافته است، که نشان‌دهنده کاهش شدید در رفاه اجتماعی است. در تحلیل، داده‌های موجود به پنج دوره زمانی تقسیم شده که هر دوره دارای ویژگی‌های خاصی در زمینه سیاست‌های پولی و اقتصادی بوده است:

دوره ۱۳۹۲-۱۳۹۰ (۲۰۱۳-۲۰۱۱): در این دوره ثبات قابل توجهی در قیمت‌ها و دستمزدها مشاهده می‌شود. سیاست‌های پولی اعمال شده در این دوره به کنترل تورم و بهبود رفاه اجتماعی کمک کرده‌اند. ثبات قیمت (۰/۰۳) این عدد نشان‌دهنده نوسانات بسیار کم در سطح قیمت‌ها و تورم در این دوره است. پایین بودن این شاخص به معنای موفقیت نسبی سیاست‌های پولی در کنترل تورم و حفظ ثبات اقتصادی است. در این دوره احتمالاً بانک مرکزی توانسته با اتخاذ سیاست‌های پولی صحیح، از افزایش شدید قیمت‌ها جلوگیری کند. ثبات دستمزد (۰/۱): نوسانات دستمزد در این دوره نیز بسیار کم بوده است، که نشان می‌دهد بازار کار نسبتاً پایدار بوده و دستمزدها دچار تغییرات شدیدی نشده‌اند. این موضوع به معنای تداوم سیاست‌های پولی و مالی مناسب است که توانسته‌اند قدرت خرید کارگران را حفظ کنند. ثبات رفاه (۰/۰۴) این عدد نشان‌دهنده ثبات بالای رفاه اجتماعی در این دوره است. کاهش نوسانات در قیمت‌ها و دستمزدها، به حفظ یا افزایش رفاه اجتماعی منجر شده است. شاخص رفاه اجتماعی بالا به معنای رضایت‌مندی نسبی جامعه از وضعیت اقتصادی و تأمین نیازهای اساسی است.

دوره ۱۳۹۴-۱۳۹۲ (۲۰۱۵-۲۰۱۳): با وجود تلاش‌ها برای حفظ ثبات، نوسانات قیمتی و دستمزدی شروع به افزایش کردند، اما همچنان در سطح قابل قبولی قرار داشتند. این دوره با بهبود نسبی در برخی شاخص‌های اقتصادی همراه بوده است. ثبات قیمت (۰/۰۳): این شاخص همچنان بسیار

کل دوره‌ها نشان می‌دهد. تورم به بالاترین سطح خود رسیده و سیاست‌های پولی قادر به کنترل آن نبوده‌اند. احتمالاً در این دوره اقتصاد ایران تحت تأثیر شدید تحریم‌ها و شوک‌های اقتصادی خارجی قرار گرفته است. ثبات دستمزد (۰/۲): نوسانات شدید در دستمزدها نشان می‌دهد که بازار کار نیز به شدت تحت فشار بوده است. افزایش قیمت‌ها منجر به کاهش قابل توجه قدرت خرید کارگران شده و این موضوع تأثیرات منفی بر شرایط معیشتی آن‌ها داشته است. ثبات رفاه (۰/۸): این شاخص نشان‌دهنده کاهش شدید رفاه اجتماعی است. افزایش تورم و عدم تطابق دستمزدها با هزینه‌های زندگی منجر به کاهش سطح رفاه عمومی شده و شرایط اقتصادی را برای خانوارهای ایرانی بسیار سخت کرده است.

تثبیت بازار کار و افزایش شکاف بین رشد دستمزدها و تورم است. در این دوره احتمالاً بسیاری از کارگران با کاهش قدرت خرید مواجه شده‌اند. ثبات رفاه (۰/۶): کاهش رفاه اجتماعی در این دوره نشان‌دهنده مشکلات جدی اقتصادی است. افزایش تورم و نوسانات در دستمزدها منجر به کاهش سطح رفاه عمومی شده است و احتمالاً فشارهای معیشتی بیشتری بر خانوارها وارد شده است.

دوره ۱۳۹۸-۱۴۰۱ (۲۰۲۲-۲۰۱۹): این دوره با بیشترین نوسانات در شاخص‌های قیمتی و دستمزدی همراه بوده است. ثبات قیمتی و دستمزدی به پایین‌ترین سطح خود رسیده و رفاه اجتماعی به شدت تحت تأثیر قرار گرفته است. ثبات قیمت (۰/۱): این شاخص بالاترین میزان نوسانات قیمتی را در

جدول ۲. مقایسه گشتاورهای به‌دست‌آمده از مدل با گشتاورهای دنیای واقعی

شوک‌های اقتصادی	پارامتر	توزیع پیشین	میانگین توزیع پسین	فاصله اطمینان در سطح ۹۰ درصد
دارایی‌های ارزی خارجی	P	N (0.25,0.1)	0/0825	(0/0692,0/08236)
تولید و افزایش قیمت نفت	P	N (0.01,0.1)	0/0086	(0/0058,0/0139)
درآمدهای مالیاتی	T	N (1.5,0.3)	0/0642	(0/00301,0/1234)
هزینه‌های دولت	Bd	B (0.25,0.15)	0/3645	(0/3265,0/3267)
تورم	π	π (0.250.15)	0/4582	(0/4215,0/4536)
تکنولوژی	Tc	Tc (0.1.0.1)	0/0163	(0/0057,0/0324)
نرخ ارز	E	E(0.1.01.)	0/0362	(0/0624,0/521)
رفاه	P	p(1.1,0.1)	0/0642	(0/0125,0/632)

جدول ۳. تعیین شاخص ثبات در همگرایی سیاست‌های پولی بهینه در دوره‌های مختلف

قیمت	دستمزد	رفاه	دورها
۰/۰۰۳	۰/۰۱	۰/۰۰۴	۱۳۹۲-۱۳۹۰
۰/۰۰۳	۰/۰۰۹	۰/۰۰۵	۱۳۹۴-۱۳۹۲
۰/۰۰۸	۰/۰۰۷	۰/۰۰۴	۱۳۹۶-۱۳۹۴
۰/۰۰۹	۰/۰۰۹	۰/۰۰۶	۱۳۹۸-۱۳۹۶
۰/۱	۰/۱	۰/۰۰۸	۱۴۰۱-۱۳۹۸

جدول ۴. تأثیر حالات مختلف شوک‌های اقتصادی بر سیاست پولی بهینه

شوک‌های اقتصادی	مقدار انحراف معیار	مقدار میانگین	حالات
دارایی‌های ارزی خارجی	۸/۶۸۵	-۰/۳۴۶۲	سناریوی اول
تولید و افزایش قیمت نفت	۷/۵۲۱	-۰/۳۸۲۵	سناریوی دوم
درآمدهای مالیاتی (مصرف و درآمد)	۴/۶۳۲۴	-۱/۰۴۲۱	سناریوی سوم
هزینه‌های دولت	۳/۴۵۲۳	-۱/۰۲۸۱	سناریوی چهارم
تورم	۳/۶۳۲۷	-۱/۰۷۴۲۱	سناریوی پنجم
تکنولوژی	۳/۷۴۵۵	-۱/۰۴۵۲۱	سناریوی ششم
نرخ ارز	۳/۴۲۳۲	-۱/۰۱۸۷	سناریوی هفتم

۴-۱- تأثیر شوک اقتصادی ناشی از دارایی‌های

ارزی خارجی

بر اساس نمودار (۴-۱)؛ که توابع عکس‌العمل آنی متغیرها نسبت به تکانه دارایی‌های ارزی خارجی بانک مرکزی را نشان می‌دهد، همان‌طور که مشاهده می‌شود دارایی‌های ارزی خارجی یک نوع سپرده ذخیره شده ارزی محسوب می‌شوند. متناسب با این میزان دارایی، سرمایه‌گذاری روی پروژه‌های نفتی افزایش می‌یابد. و نفت بیشتری تولید می‌شود و درآمدهای ارزی ناشی از فروش نفت نیز افزایش می‌یابد. با افزایش میزان فروش نفت نیز باعث افزایش دارایی‌های ارزی بانک مرکزی می‌شود و سپس به مقادیر باثبات خود برمی‌گردد. به تبع افزایش دارایی‌های ارزی، پایه پولی به قیمت واقعی نیز به تدریج افزایش می‌یابد. با افزایش دارایی‌های ارزی بانک مرکزی، درآمدهای ارزی نفتی دولت، بودجه دولت، به ویژه بودجه سرمایه‌گذاری در تولید، افزایش می‌یابد. افزایش درآمدهای ارزی دولت، باعث کاهش نرخ ارز اسمی در بازار آزاد شده به گونه‌ای که رشد نرخ ارز اسمی در بازار پایین می‌آید. دلیل آن این است که با افزایش درآمدهای ارزی، دولت ارز بیشتری در اختیار بانک مرکزی قرار داده و در نتیجه آن، وضعیت ارزی بانک مرکزی و قدرت مانور بیشتر برای عرضه ارز در بازار بهبود یافته و نهایتاً نرخ ارز را در این بازار پایین می‌آورد. وقتی که وضعیت ارزی دولت بهبود می‌یابد، واردات نیز افزایش می‌یابد. افزایش دارایی‌های ارزی خارجی باعث می‌شود که تقاضای اقتصاد - چه از سوی دولت و واردات کالاها و خدمات و چه با لحاظ گسترش پایه پولی و نقدینگی - حالت انبساطی داشته که به تبع آن مصرف

خصوصی نیز افزایش می‌یابد. در نتیجه افزایش دارایی‌های ارزی خارجی، وضعیت سرمایه‌گذاری و اشتغال بهبود می‌یابد. در نتیجه حالت انبساطی طرف تقاضا و افزایش سرمایه‌گذاری، نرخ تورم کاهش و تولید افزایش می‌یابد. بنابراین رفاه جامعه افزایش می‌یابد.

در ابتدا، یک واکنش منفی قابل توجه مشاهده می‌شود که نشان‌دهنده تأثیر اولیه منفی شوک دارایی‌های ارزی خارجی بر اقتصاد ایران است. این واکنش منفی اولیه که تا دوره دهم ادامه می‌یابد و به اوج خود می‌رسد، می‌تواند نشان‌دهنده چند عامل باشد: اول، کاهش ارزش پول ملی در نتیجه کاهش ذخایر ارزی؛ دوم، افزایش نااطمینانی در بازارهای مالی و ارزی؛ و سوم، کاهش توانایی بانک مرکزی در مدیریت نرخ ارز و تأمین نیازهای ارزی کشور. نکته قابل توجه این است که پس از دوره دهم، یک تغییر جهت ناگهانی در واکنش متغیرها مشاهده می‌شود. این تغییر می‌تواند نشان‌دهنده اقدامات سیاستی و تعدیلات اقتصادی باشد که برای مقابله با اثرات منفی شوک اولیه انجام شده است. این اقدامات می‌تواند شامل سیاست‌های پولی انقباضی، محدودیت‌های وارداتی یا استفاده از سایر منابع ارزی باشد. از دوره یازدهم تا بیستم، یک دوره بهبود سریع مشاهده می‌شود که طی آن، اثر منفی اولیه نه تنها خنثی می‌شود، بلکه به یک اثر مثبت تبدیل می‌شود. این واکنش مثبت می‌تواند ناشی از افزایش رقابت‌پذیری صادرات در نتیجه کاهش ارزش پول ملی، افزایش جذابیت سرمایه‌گذاری خارجی، یا بهبود تراز تجاری باشد. دوره بیستم تا سی‌ام نشان‌دهنده یک‌فاز ثبات نسبی است، جایی که اثر مثبت به تدریج کاهش می‌یابد. این مرحله می‌تواند نشان‌دهنده بازگشت تدریجی اقتصاد به تعادل جدید باشد، جایی که بازارها

افزایش میزان ارز دریافتی دولت می‌تواند نرخ کالاهای اساسی را کاهش دهد و آنها را با نرخی ارزان در اختیار مردم قرار دهد. میزان دستمزد نیز افزایش می‌یابد. مردم هم توان خرید بالایی خواهند داشت؛ بنابراین میزان رفاه مردم نیز افزایش می‌یابد.

نمودار ارائه شده، واکنش آنی اقتصاد ایران را نسبت به یک شوک مثبت در قیمت و تولید نفت نشان می‌دهد. این داده‌ها بیانگر پویایی پیچیده‌ای است که اقتصاد ایران در مواجهه با تغییرات ناگهانی در بخش نفت تجربه می‌کند. در ابتدا، یک افزایش قابل توجه مشاهده می‌شود که نشان‌دهنده واکنش مثبت اولیه اقتصاد به افزایش درآمدهای نفتی است. این شوک مثبت اولیه که در دوره اول به اوج خود می‌رسد، به سرعت شروع به کاهش می‌کند. این روند نزولی سریع می‌تواند نشان‌دهنده چند عامل باشد: اول، ظرفیت محدود اقتصاد ایران در جذب و بهره‌برداری از افزایش ناگهانی درآمدهای نفتی؛ دوم، تأثیر منفی افزایش ارزش پول ملی (ناشی از ورود درآمدهای نفتی) بر سایر بخش‌های صادراتی؛ و سوم، تورم ناشی از افزایش نقدینگی در اقتصاد. نکته قابل توجه این است که اثر شوک مثبت تنها تا دوره نهم ادامه دارد و پس از آن، اقتصاد وارد یک فاز منفی می‌شود. این پدیده که در ادبیات اقتصادی به "بیماری هلندی"^۱ معروف است، نشان می‌دهد که افزایش درآمدهای نفتی در میان‌مدت می‌تواند اثرات منفی بر اقتصاد داشته باشد. این اثرات منفی می‌تواند ناشی از کاهش رقابت‌پذیری بخش‌های غیرنفتی، افزایش واردات، و کاهش سرمایه‌گذاری در بخش‌های مولد اقتصاد باشد. دوره طولانی اثرات منفی که از دوره دهم تا سی و چهارم ادامه دارد، نشان‌دهنده چالش‌های ساختاری اقتصاد ایران در مواجهه با نوسانات درآمدهای نفتی است. این دوره طولانی منفی می‌تواند بیانگر مشکلات مزمن اقتصاد ایران مانند وابستگی شدید به درآمدهای نفتی، ضعف در سیاست‌های پولی و مالی برای مدیریت شوک‌های نفتی، و ناکارآمدی در تخصیص منابع باشد. نقطه اوج اثرات منفی در دوره‌های هجدهم و نوزدهم با ۲۷/۵٪ از شوک اولیه، نشان می‌دهد که اثرات منفی شوک نفتی می‌تواند حتی از اثرات مثبت اولیه آن شدیدتر باشد. این یافته تأکیدی است بر اهمیت سیاست‌های اقتصادی پیشگیرانه و ایجاد صندوق‌های ثروت ملی برای مدیریت بهتر درآمدهای نفتی و کاهش آسیب‌پذیری

و عوامل اقتصادی خود را با شرایط جدید وفق داده‌اند. از دوره سی‌ام به بعد، یک‌روند نزولی ملایم مشاهده می‌شود که نشان می‌دهد اثرات مثبت میان‌مدت شوک در حال از بین رفتن است. این می‌تواند نشان‌دهنده چالش‌های بلندمدت اقتصاد ایران در حفظ مزایای رقابتی حاصل از کاهش ارزش پول و نیاز به اصلاحات ساختاری برای حفظ رشد پایدار باشد. الگوی مشاهده شده در این نمودار اهمیت مدیریت صحیح ذخایر ارزی و سیاست‌های ارزی را برجسته می‌کند. توانایی اقتصاد ایران در بازبایی پس از شوک اولیه منفی نشان‌دهنده انعطاف‌پذیری نسبی است، اما نوسانات شدید می‌تواند بر ثبات اقتصادی و اعتماد سرمایه‌گذاران تأثیر منفی بگذارد. این نمودار همچنین بر اهمیت سیاست‌های پولی و مالی هماهنگ تأکید می‌کند. بانک مرکزی و دولت ایران باید استراتژی‌های منسجمی برای مدیریت شوک‌های ارزی داشته باشند. این می‌تواند شامل ایجاد صندوق‌های ثبات ارزی، تنوع‌بخشی به منابع درآمد ارزی، و بهبود مکانیسم‌های مدیریت ریسک ارزی باشد. علاوه بر این، الگوی واکنش نشان می‌دهد که اقتصاد ایران به شدت به تحولات بازار ارز وابسته است. این امر ضرورت تلاش برای کاهش وابستگی اقتصاد به درآمدهای ارزی حاصل از صادرات نفت و گاز و تقویت بخش‌های غیرنفتی را برجسته می‌کند. توسعه صنایع باارزش افزوده بالا و تقویت صادرات غیرنفتی می‌تواند به کاهش آسیب‌پذیری اقتصاد در برابر شوک‌های ارزی کمک کند. در نهایت، این تحلیل نشان می‌دهد که اگرچه شوک‌های ارزی می‌توانند اثرات منفی شدیدی در کوتاه‌مدت داشته باشند، اما با سیاست‌گذاری مناسب، می‌توان از این شوک‌ها به‌عنوان فرصتی برای اصلاحات ساختاری و بهبود رقابت‌پذیری اقتصاد استفاده کرد. برای اقتصاد ایران، ایجاد یک سیستم ارزی انعطاف‌پذیر، تقویت بازارهای مالی داخلی و بهبود شفافیت و کارایی در مدیریت ذخایر ارزی از اهمیت حیاتی برخوردار است.

۴-۲- تأثیر شوک اقتصادی ناشی از افزایش تولید نفت

اقتصاد ایران بیشتر مبتنی بر نفت شکل گرفته است؛ بنابراین زمانی که میزان تولید نفت افزایش می‌یابد. درآمدهای حاصل از فروش نفت نیز افزایش می‌یابند؛ بنابراین میزان ارزی که دولت به دست می‌آورد بسیار زیاد می‌شود. در این صورت می‌تواند سیاستی پولی بهینه برای کنترل اقتصاد ایفا نماید. با

^۱ Dutch Disease

تولید، باعث عدم مطلوبیت ناشی از کار می‌شود که این به نوبه خود منجر به کاهش میزان نسبی رفاه جامعه می‌شود.

۴-۴- شوک اقتصادی ناشی از تورم

شوک تورم همه متغیرهای اقتصادی را تحت تأثیر خودش قرار می‌دهد. در ابتدای تورم میزان قیمت کالاها افزایش می‌یابد. به تناسب آن نیز میزان دستمزدها هم افزایش نسبی پیدا می‌کند. اما این میزان دستمزدها به شکلی است که کمبود را جبران می‌کند. تقاضای برای نیروی کار به شدت افزایش می‌یابد. سطح درآمدهای جامعه افزایش می‌یابد. در این مرحله اگر سیاست‌های دولت بتواند قیمت کالاهای اساسی را کنترل کند. میزان رفاه جامعه افزایش می‌یابد. اما با ادامه تورم میزان تولید کاهش می‌یابد. تقاضا کار کمتر می‌شود و در نتیجه میزان رفاه جامعه کاهش پیدا می‌کند.

جدول ۵. تجزیه واکنش آنی نسبت به یک شوک تورم

دوره	مقدار شوک	درصد باقی‌مانده شوک
0	-0.02	100%
5	0.017	-75%
9	0	0%
10	0.004	-5%
15	-0.005	25%
20	-0.01	50%
25	-0.005	25%
30	-0.002	10%
35	0	0%
40	0	0%

طبق نمودار و جدول ارائه شده، در ابتدای دوره، یک شوک منفی تورمی به میزان ۰/۰۲ واحد رخ می‌دهد که می‌تواند ناشی از عواملی چون کاهش نقدینگی، افزایش نرخ بهره، یا سیاست‌های انقباضی پولی باشد. پس از این شوک اولیه، اقتصاد به سرعت واکنش نشان داده و تا دوره ۵، نه تنها اثر شوک منفی را خنثی می‌کند، بلکه به یک نقطه اوج مثبت می‌رسد. این پدیده که در ادبیات اقتصادی به عنوان "بیش‌واکنش" یا "overshoot" شناخته می‌شود، نشان‌دهنده انعطاف‌پذیری بالای اقتصاد ایران در مواجهه با شوک‌های تورمی است. نکته قابل توجه در این نمودار، وجود نقطه تعادل در دوره ۹ است، جایی که اثر شوک به طور کامل خنثی می‌شود. این نقطه نشان می‌دهد که اقتصاد ایران توانایی جذب سریع شوک‌های تورمی را دارد، پس از این نقطه، اقتصاد وارد یک دوره نوسانی می‌شود که نشان‌دهنده پیچیدگی مکانیسم‌های تعدیلی است. از دوره ۱۰ تا ۱۵،

اقتصاد در برابر شوک‌های نفتی. روند بازگشت تدریجی به تعادل که از دوره سی و پنجم آغاز می‌شود، نشان‌دهنده انعطاف‌پذیری نسبی اقتصاد ایران در بلندمدت است. با این حال، زمان طولانی مورد نیاز برای این بازگشت (حدود ۳۵ دوره) حاکی از آن است که اقتصاد ایران به زمان قابل توجهی برای تعدیل و بازیابی پس از شوک‌های نفتی نیاز دارد. این الگوی واکنش، اهمیت سیاست‌های متنوع‌سازی اقتصادی و کاهش وابستگی به نفت را برجسته می‌کند. توسعه بخش‌های غیرنفتی، بهبود فضای کسب و کار، و سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌ها و سرمایه انسانی می‌تواند به کاهش آسیب‌پذیری اقتصاد ایران در برابر شوک‌های نفتی کمک کند. همچنین، این نمودار اهمیت سیاست‌های پولی و مالی منعطف را نشان می‌دهد. بانک مرکزی و دولت ایران باید ابزارهای سیاستی خود را برای مقابله با اثرات منفی شوک‌های نفتی بهبود بخشند. این می‌تواند شامل مدیریت بهتر نرخ ارز، کنترل تورم، و سیاست‌های مالی ضد چرخه‌ای باشد. علاوه بر این، الگوی مشاهده شده تأکیدی بر ضرورت ایجاد و تقویت نهادهای اقتصادی قوی در ایران است. نهادهایی مانند صندوق توسعه ملی، اگر به درستی مدیریت شوند، می‌توانند نقش مهمی در تعدیل اثرات شوک‌های نفتی و تخصیص بهینه منابع حاصل از درآمدهای نفتی ایفا کنند. در نهایت، این تحلیل نشان می‌دهد که اگرچه درآمدهای نفتی می‌توانند در کوتاه‌مدت محرک رشد اقتصادی باشند، اما مدیریت نادرست آنها می‌تواند به چالش‌های جدی اقتصادی در میان‌مدت و بلندمدت منجر شود. برای اقتصاد ایران، توسعه استراتژی‌های بلندمدت برای کاهش وابستگی به نفت، بهبود مدیریت درآمدهای نفتی، و افزایش انعطاف‌پذیری اقتصادی در برابر شوک‌های خارجی، از اهمیت حیاتی برخوردار است.

۴-۳- شوک اقتصادی ناشی از مالیات بر درآمد

با اتخاذ سیاستی مبنی بر افزایش مالیات بر درآمد به دلیل شرایط خاص کشور ایران با اتخاذ این شوک باعث کاهش درآمدها می‌شود. این کاهش درآمدها تقاضای کار بیشتر می‌شود و عرضه نیروی کار هم افزایش می‌یابد. برای پر کردن هزینه‌های مالیاتی میزان تولید بایستی افزایش پیدا کند؛ بنابراین با افزایش میزان تولید میزان عرضه نیروی کار بیشتر می‌شود؛ بنابراین خانوارها درآمد خوبی کسب می‌کنند. این افزایش تولید منجر به افزایش نسبی سطح رفاه جامعه می‌شود. در ادامه با افزایش عرضه نیروی کار ناشی از افزایش

اقتصاد مجدداً وارد محدوده مثبت می‌شود، که می‌تواند ناشی از تأخیر در اثرگذاری سیاست‌های پولی و مالی یا تغییر در انتظارات تورمی عاملان اقتصادی باشد. این الگوی نوسانی تا حدود دوره ۳۵ ادامه می‌یابد، جایی که اثر شوک مجدداً به صفر می‌رسد و اقتصاد به تعادل بلندمدت خود باز می‌گردد. تحلیل جدول واریانس نشان می‌دهد که درصد باقی‌مانده شوک در برخی دوره‌ها منفی می‌شود، که به معنای عملکرد معکوس اثر شوک است. به عنوان مثال، در دوره ۵، درصد باقی‌مانده شوک ۷۵٪ است که نشان می‌دهد اقتصاد ۷۵٪ فراتر از نقطه شروع در جهت مخالف حرکت کرده است. همچنین، درصد تعدیل شده شوک در برخی دوره‌ها از ۱۰۰٪ فراتر می‌رود که نشان‌دهنده پدیده بیش‌تعدیلی است. این امر می‌تواند ناشی از واکنش‌های بیش از حد سیاست‌گذاران، تغییرات در انتظارات عاملان اقتصادی، یا ساختارهای نهادی خاص اقتصاد ایران باشد. وجود نوسانات متناوب و بیش‌واکنش‌ها نشان می‌دهد که اقتصاد ایران دارای مکانیسم‌های بازخوردی قوی است که می‌تواند منجر به تقویت یا تضعیف اثرات اولیه شوک‌ها شود. این امر می‌تواند ناشی از عواملی چون ساختار بازار کار، درجه انعطاف‌پذیری قیمت‌ها و دستمزدها، و نقش انتظارات در شکل‌گیری رفتارهای اقتصادی باشد. این الگو نشان می‌دهد که اثرات سیاست‌های پولی و مالی ممکن است در کوتاه‌مدت و میان‌مدت متفاوت از انتظارات اولیه باشد. بنابراین، سیاست‌گذاران باید در طراحی و اجرای سیاست‌های ضد تورمی، به این پویایی‌های پیچیده توجه داشته باشند و آمادگی لازم برای مداخلات اصلاحی در طول زمان را داشته باشند. همچنین، این الگو بر اهمیت ثبات در سیاست‌گذاری و اجتناب از تغییرات مکرر و ناگهانی در سیاست‌های اقتصادی تأکید می‌کند، زیرا چنین تغییراتی می‌توانند منجر به تشدید نوسانات و بی‌ثباتی بیشتر در اقتصاد شوند. در مجموع، این تحلیل نشان می‌دهد که اقتصاد ایران در مواجهه با شوک‌های تورمی، دارای مکانیسم‌های تعدیلی پیچیده و چندمرحله‌ای است. این مکانیسم‌ها شامل جذب اولیه شوک، بیش‌واکنش، نوسانات متناوب و در نهایت همگرایی تدریجی به سمت تعادل بلندمدت است.

۴-۵- شوک اقتصادی ناشی از تکنولوژی

برای توسعه و تحقق بخشیدن به سیاست‌های اتخاذی بایستی سازوکاری شکل بگیرد. تا تکنولوژی مناسب در همه

بخش‌های اقتصادی وارد شود. در هر سطح تکنولوژی که وارد می‌شود، بیشتر شاخص‌های اقتصادی کلان را تحت تأثیر قرار می‌دهد. با بهبود سطح تکنولوژی میزان اشتغال و به دنبال آن درآمد کاهش می‌یابد. بنابراین، شوک تکنولوژی میزان اشتغال و رفاه را کاهش می‌دهد. از طرفی با بهبود تکنولوژی میزان تولید رد طی فرآیند زمانی افزایش می‌یابد. بنابراین می‌توان استنباط کرد که با ورود تکنولوژی در ابتدا رفاه جامعه کاهش می‌یابد. اما به تدریج با افزایش تولید رفاه جامعه افزایش می‌یابد. نمودار نشان می‌دهد که اقتصاد ایران در ابتدا با یک شوک تکنولوژی منفی مواجه می‌شود. این می‌تواند به عنوان کاهش ناگهانی در بهره‌وری یا کارایی در بخش تولید تفسیر شود. چنین شوک منفی می‌تواند ناشی از عوامل مختلفی از جمله تغییرات در روابط تجاری یا مشکلات ساختاری داخلی باشد. در چند دوره اول، نوسانات شدیدی در اثر شوک مشاهده می‌شود که نشان‌دهنده نوسان و عدم اطمینان بالا در سیستم اقتصادی است. این می‌تواند منعکس‌کننده دوره‌ای از سازگاری باشد که در آن عوامل اقتصادی سعی در تطبیق با شرایط جدید تکنولوژیکی دارند. چنین نوسانی برای دوره‌های گذار در اقتصاد معمول است. پس از دوره اولیه بی‌ثباتی، مسیر شوک روند تدریجی هموارسازی و تمایل به بازگشت به سطح تعادل را نشان می‌دهد. این فرایند همگرایی نشان‌دهنده وجود مکانیسم‌های خودتنظیمی در اقتصاد ایران است که قادر به خنثی کردن اثرات منفی شوک تکنولوژی در طول زمان هستند. نکته جالب توجه این است که در پایان دوره مشاهده شده، اثر شوک نه تنها خنثی می‌شود، بلکه به طور ضعیفی مثبت می‌شود. این می‌تواند نشان دهد که شوک منفی اولیه، فرایندهای سازگاری را در اقتصاد تحریک کرده که در بلندمدت منجر به بهبود اندکی در وضعیت تکنولوژیکی شده است. تحلیل جدول واریانس نشان می‌دهد که در لحظه اولیه (دوره ۰)، مقدار شوک ۰/۰۱۲ است که مطابق با ۱۰۰٪ اثر باقی‌مانده شوک است. با گذشت زمان، کاهش تدریجی هم در مقدار مطلق شوک و هم در درصد باقی‌مانده آن مشاهده می‌شود. تا دوره ۲۰، مقدار شوک به ۰/۰۳۹ کاهش می‌یابد که مطابق با ۲۵/۳۲٪ اثر باقی‌مانده است. این بدان معناست که در نیمه اول بازه زمانی مورد بررسی، اقتصاد ایران توانسته بیش از نیمی از تأثیر منفی شوک تکنولوژی را خنثی کند. چنین پویایی می‌تواند نشان‌دهنده مکانیسم‌های سازگاری نسبتاً کارآمد در اقتصاد ایران باشد. در دوره ۳۵، مقدار شوک تقریباً به صفر می‌رسد که نشان‌دهنده خنثی شدن اثر آن است.

نمودار و جدول دیدگاهی جامع از تأثیر شوک‌های نرخ ارز در یک افق ۴۰ دوره‌ای را نشان می‌دهد. در ابتدا، یک شوک منفی قابل توجه در نرخ ارز با مقدار اولیه -0.0750 مشاهده می‌شود. این کاهش ارزش قابل توجه در نرخ ارز احتمالاً منعکس‌کننده تغییر ناگهانی و غیرمنتظره در سیاست پولی ایران، روابط تجارت بین‌المللی، یا عوامل ژئوپلیتیکی مؤثر بر ثبات اقتصادی کشور است. تأثیر فوری این شوک قابل توجه است، به طوری که 93.75% از اثر شوک هنوز در دوره اول باقی‌مانده است. با پیشرفت در طول زمان، شاهد تعدیل تدریجی شدت شوک هستیم. تا دوره پنجم، مقدار شوک به -0.0550 کاهش یافته است، در حالی که 68.75% از شوک همچنان باقی‌مانده است. دوره بین فواصل ۱۰ام و ۲۰ام پدیده‌ای جالب را نشان می‌دهد. در حالی که مقدار شوک در ابتدا در دوره ۱۰ام به -0.0525 کاهش می‌یابد، متعاقباً تا دوره ۲۰ام به -0.0600 افزایش می‌یابد. این الگو ممکن است نشان‌دهنده اثرات ثانویه یا تأثیرات تأخیری شوک اولیه باشد که از بخش‌های مختلف اقتصاد ایران نفوذ می‌کند. همچنین می‌تواند منعکس‌کننده پیامدهای مداخلات سیاستی یا عوامل اقتصادی خارجی تأثیرگذار بر پویایی نرخ ارز باشد. نیمه دوم دوره مشاهده شده، از فاصله ۲۵ تا ۴۰ام، روند کلی افزایش مقادیر شوک منفی را نشان می‌دهد. این تأثیر طولانی‌مدت و تشدید شونده نشان می‌دهد که اقتصاد ایران با چالش‌هایی در جذب کامل و خنثی‌سازی اثرات شوک اولیه نرخ ارز مواجه است. تا دوره ۴۰ام، مقدار شوک به -0.0775 می‌رسد که شدیدتر از شوک اولیه است و 96.88% از شوک هنوز در سیستم باقی مانده است. مشاهده مهم، پایداری شوک منفی در طول کل افق ۴۰ دوره‌ای است. این انحراف مداوم از تعادل نشان می‌دهد که شوک نرخ ارز اثرات طولانی‌مدتی بر اقتصاد ایران دارد و احتمالاً جنبه‌های مختلفی مانند رقابت‌پذیری تجارت بین‌المللی، سطوح قیمت داخلی و ثبات کلی اقتصاد کلان را تحت تأثیر قرار می‌دهد. عدم بازگشت به حالت تعادل نشان می‌دهد که عوامل ساختاری اقتصادی یا محدودیت‌های سیاستی ممکن است مانع بهبود کامل شوند. جدول تحلیل واریانس بینش‌های اضافی در مورد تکامل شوک ارائه می‌دهد. ستون "درصد شوک باقی‌مانده" نسبت شوک اولیه را که در هر دوره تحلیل شده باقی می‌ماند، نشان می‌دهد. قابل توجه است که این مقدار نوسان دارد و به پایین‌ترین نقطه‌ی 6.3% در دوره ۱۰ام می‌رسد قبل از اینکه دوباره به

این نقطه تقاطع مسیر شوک با خط تعادل در نمودار است. پس از این نقطه، ورود به منطقه مقادیر مثبت مشاهده می‌شود که می‌تواند به عنوان ظهور پیامدهای مثبت خارجی از فرایند سازگاری با شوک منفی اولیه تفسیر شود. درصد تعدیل شده شوک که در ستون آخر جدول نشان داده شده، نشان می‌دهد که اقتصاد تا چه حد به بهبودی کامل از شوک نزدیک شده است. تا دوره ۴۰، این شاخص به $130/48\%$ می‌رسد که نشان‌دهنده فراتر رفتن اندک از سطح تعادل اولیه است. در مجموع، تحلیل نمودار و جدول نشان می‌دهد که اقتصاد ایران مقاومت قابل توجهی در برابر شوک‌های تکنولوژیکی نشان می‌دهد. علی‌رغم تأثیر منفی اولیه، سیستم نه‌تنها قادر به بازگشت به تعادل است، بلکه به طور بالقوه می‌تواند از فرایند سازگاری منافع کسب کند.

۴-۶- شوک اقتصادی ناشی از تغییرات نرخ ارز

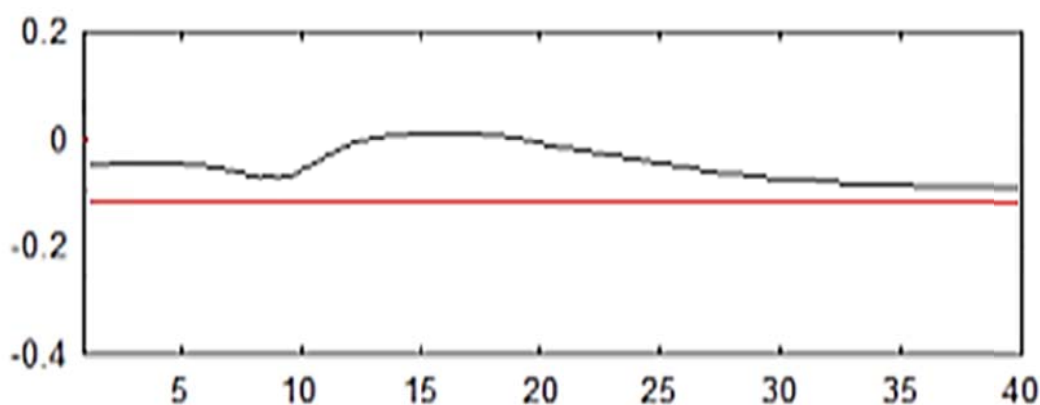
سیاست‌های پولی دولت همیشه به شکلی بوده است که بتواند قدرت پول داخلی را در قبال ارزهای خارجی حفظ کند. چرا که در صورتی که نتواند سیاستی بهینه‌ای در این زمینه اتخاذ کند. قدرت پول داخلی کاهش پیدا می‌کند. با کاهش ارزش پول داخلی تورم نیز افزایش می‌یابد؛ بنابراین می‌توان گفت که با کاهش قیمت ارز میزان ارزش پول داخلی افزایش پیدا می‌کند و توانایی خرید افراد در جامعه بالا می‌رود؛ بنابراین رفاه جامعه بهبود پیدا می‌کند. با افزایش قیمت نرخ ارز باعث کاهش ارزش پول داخلی شده و کالاهای وارداتی باقیمت بالاتری وارد می‌شوند؛ بنابراین سطح قدرت خرید افراد در جامعه کاهش پیدا می‌کند؛ بنابراین رفاه جامعه کاهش پیدا می‌کند.

جدول ۶. آنالیز واکنش آنی نسبت به یک شوک تغییرات نرخ ارز

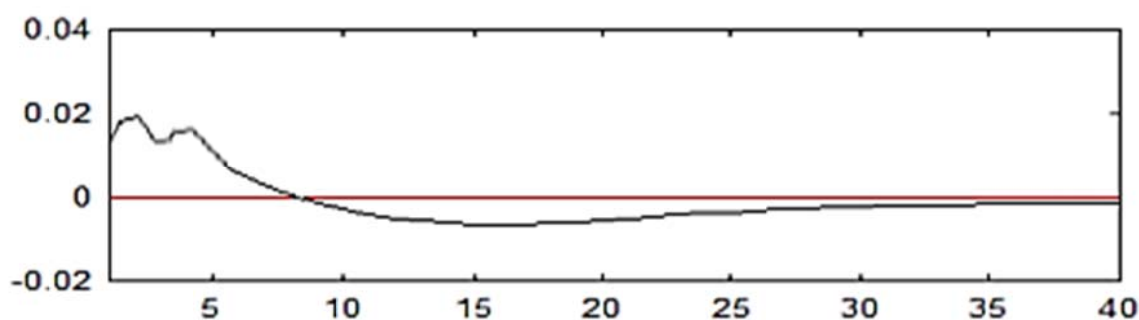
دوره	مقدار شوک	درصد شوک باقی‌مانده
0	0	100/000%
1	-0.0750	93.75
5	-0.0550	68.75
10	-0.0525	65.63
15	-0.0600	75.00
20	-0.0650	81.25
25	-0.0700	87.50
30	-0.0725	90.63
35	-0.0675	84.38
40	-0.0775	96.88

مدیریت بهتر و کاهش تأثیرات شوک‌های نرخ ارز برجسته می‌کند. ماهیت پایدار و در برخی مواقع تشدید شونده‌ی شوک نشان می‌دهد که ابزارهای سیاستی متعارف ممکن است در مواجهه با فشارهای مداوم نرخ ارز اثربخشی محدودی داشته باشند. ممکن است لازم باشد سیاست‌گذاران ایرانی اصلاحات ساختاری، تنوع‌بخشی به اقتصاد و بهبود چارچوب‌های سیاست پولی را برای افزایش انعطاف‌پذیری اقتصاد در برابر شوک‌های خارجی در نظر بگیرند. در نتیجه، این بررسی شوک‌های نرخ ارز بر اقتصاد ایران یک فرآیند تعدیل پیچیده و طولانی را آشکار می‌کند. این یافته‌ها اهمیت برنامه‌ریزی جامع اقتصادی، سیستم‌های مالی قوی و مکانیسم‌های سیاستی انطباق‌پذیر را برای هدایت بهتر چالش‌های ناشی از نوسانات نرخ ارز در یک اقتصاد جهانی به طور فزاینده‌ای به هم پیوسته برجسته می‌کند.

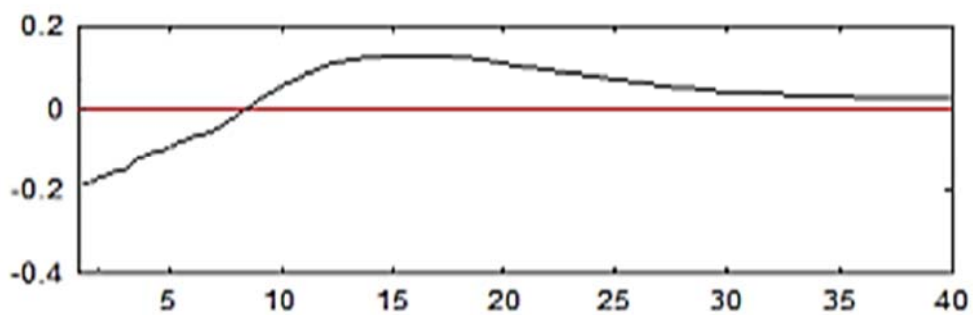
تدریج افزایش یابد. این الگوی نوسان با فرآیند تعدیل غیرخطی قابل مشاهده در نمودار هم‌خوانی دارد و ماهیت پویای تأثیرات نرخ ارز بر اقتصاد ایران را برجسته می‌کند. ستون "درصد شوک تعدیل شده" در جدول، که نشان‌دهنده‌ی میزانی است که اقتصاد با شوک سازگار شده است، الگوی جالبی را آشکار می‌کند. بالاترین تعدیل ۳۴/۳۷٪ در دوره‌ی ۱۰ام به دست می‌آید که با کمترین درصد شوک باقی‌مانده هم‌زمان است. با این حال، این تعدیل پایدار نیست و تا پایان افق ۴۰ دوره‌ای، تنها ۳/۱۲٪ از شوک تعدیل شده است. این پسرفت در ظرفیت تعدیل می‌تواند نشان‌دهنده‌ی افزایش آسیب‌پذیری‌ها در ساختار اقتصادی ایران یا ظهور چالش‌های جدیدی باشد که شوک اولیه‌ی نرخ ارز را تشدید می‌کند. از دیدگاه سیاست‌گذاری، این تحلیل نیاز به استراتژی‌های اقتصادی قوی و انطباق‌پذیر در ایران را برای



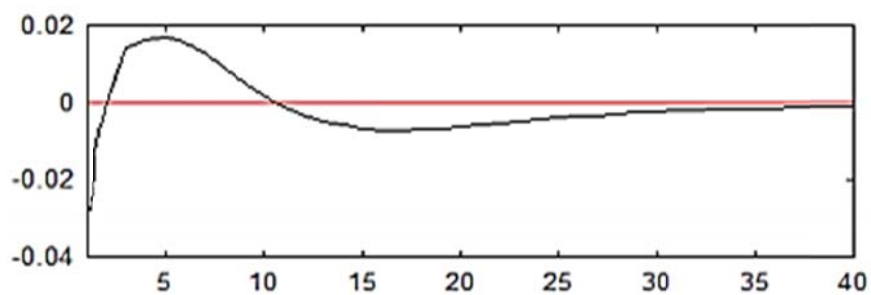
نمودار (۴-۱). توابع عکس العمل آنی متغیرها نسبت به شوک دارایی‌های ارزی خارجی



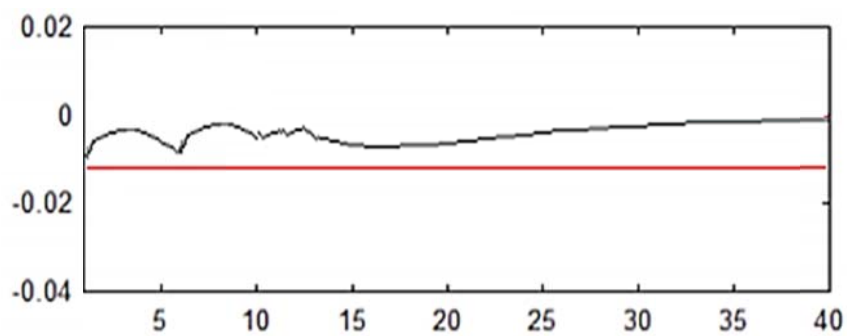
نمودار (۴-۲). تابع واکنش آنی نسبت به یک شوک تولید و افزایش قیمت نفت



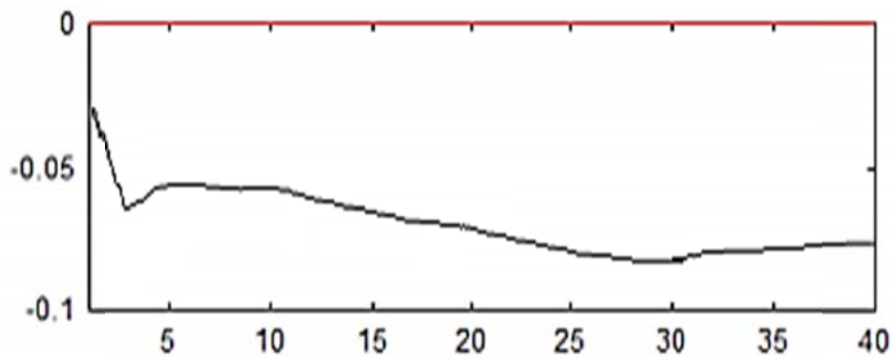
نمودار (۳-۴). تابع واکنش آنی نسبت به یک شوک مالیات بر درآمد



نمودار (۴-۴). تابع واکنش آنی نسبت به یک شوک تورم



نمودار (۵-۴). تابع واکنش آنی نسبت به یک شوک تکنولوژی



نمودار (۶-۴). تابع واکنش آنی نسبت به یک شوک تغییرات نرخ ارز

۵- بحث و نتیجه‌گیری

نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که سیاست پولی بهینه تأثیر اعمال یک‌باره‌ای سیاست انبساطی پولی بر متغیرهای هدف (نرخ ارز، تورم، تکنولوژی و...) را بررسی می‌کند. این سیاست‌ها همچنین بررسی می‌کنند که آیا ثبات متغیرهای هدف با اعمال یکباره سیاست انبساطی به دست می‌آید یا در زمانی حاصل می‌شود که هر نوع سیاست مانند سیاست‌های قبل از سوی جامعه قابل‌پیش‌بینی است. بررسی ملاک بی‌ثباتی نشان می‌دهد که زمانی که سیاست پولی بهینه برای اولین بار رخ می‌دهد، بی‌ثباتی بیشتری در اقتصاد رخ می‌دهد تا زمانی که اعمال سیاست‌های پولی بهینه با برنامه‌ریزی و قابل‌پیش‌بینی باشد؛ زیرا اعمال سیاست‌های پولی بهینه بعد از یک دوره ظاهر می‌شود؛ بنابراین، هنگامی که یک نوع سیاست برای چند دوره اعمال می‌شود، جامعه می‌تواند خود را با شرایط تطبیق دهد و از آثار سوء احتمالی اعمال سیاست جدید ایمن باشد. مقایسه سیاست‌های پولی بهینه در دوره‌های مختلف نشان می‌دهد که اعمال سیاست کنترل حجم پول، بی‌ثباتی کمتری نسبت به اعمال سیاست‌های کنترل نرخ بهره بر متغیرهای هدف ایجاد می‌کند. از دلایل آن می‌توان به کاهش نرخ بهره اشاره نمود. کاهش نرخ بهره علی‌رغم اثر مثبتی که می‌تواند بر سرمایه‌گذاری داشته باشد، ممکن است باعث کاهش تمایل مردم به سپرده‌گذاری بلندمدت در بانک‌ها شود که اثر بلندمدت آن باعث کاهش سرمایه‌گذاری و در نتیجه کاهش اشتغال و کاهش قدرت خرید خانوارها و در نهایت کاهش رفاه جامعه می‌شود.

شوگ اقتصادی ناشی از دارایی‌های ارزی خارجی؛ نتایج نشان داد که با افزایش دارایی‌های ارزی خارجی، سرمایه‌گذاری روی پروژه‌های نفتی افزایش می‌یابد و نفت بیشتری تولید می‌شود و درآمدهای ارزی ناشی از فروش نفت نیز افزایش می‌یابد. با افزایش میزان فروش نفت نیز باعث افزایش دارایی‌های ارزی بانک مرکزی می‌شود و سپس به مقادیر باثبات خود برمی‌گردد. به تبع افزایش دارایی‌های ارزی خارجی، پایه پولی به قیمت واقعی نیز به تدریج افزایش می‌یابد. با افزایش دارایی‌های ارزی بانک مرکزی، درآمدهای ارزی نفتی دولت، بودجه دولت، به‌ویژه بودجه سرمایه‌گذاری در تولید، افزایش می‌یابد. افزایش درآمدهای ارزی دولت، باعث کاهش نرخ ارز اسمی در بازار آزاد شده به گونه‌ای که رشد نرخ ارز اسمی در بازار پایین می‌آید. دلیل آن این است که با افزایش درآمدهای ارزی، دولت ارز بیشتری در اختیار بانک مرکزی

قرار داده و در نتیجه آن، وضعیت ارزی بانک مرکزی و قدرت مانور بیشتر برای عرضه ارز در بازار بهبود یافته و نهایتاً نرخ ارز را در این بازار پایین می‌آورد. وقتی که وضعیت ارزی دولت بهبود می‌یابد، واردات کالاها و خدمات و چه با لحاظ گسترش پایه پولی و نقدینگی - حالت انبساطی داشته که به تبع آن مصرف خصوصی نیز افزایش می‌یابد. در نتیجه افزایش دارایی‌های ارزی خارجی، وضعیت سرمایه‌گذاری و اشتغال بهبود می‌یابد. در نتیجه حالت انبساطی طرف تقاضا و افزایش سرمایه‌گذاری، نرخ تورم کاهش و تولید افزایش می‌یابد؛ بنابراین رفاه جامعه افزایش می‌یابد.

شوگ اقتصادی ناشی از تورم؛ در ابتدای شروع تورم میزان دستمزدها بالا می‌رود. تقاضا برای نیروی کار افزایش می‌یابد و سطح درآمدهای جامعه افزایش می‌یابد. در این مرحله اگر دولت قیمت کالاهای اساسی را کنترل کند. میزان رفاه جامعه افزایش می‌یابد. اما با ادامه تورم میزان تولید کاهش می‌یابد. تقاضا کار کمتر می‌شود و در نتیجه میزان رفاه جامعه کاهش پیدا می‌کند.

شوگ اقتصادی ناشی از تغییرات نرخ ارز؛ با کاهش قیمت ارز میزان ارزش پول داخلی افزایش پیدا می‌کند و توانایی خرید افراد در جامعه بالا می‌رود؛ بنابراین رفاه جامعه بهبود پیدا می‌کند. با افزایش قیمت نرخ ارز باعث کاهش ارزش پول داخلی شده و کالاهای وارداتی با قیمت بالاتری وارد می‌شوند؛ بنابراین سطح قدرت خرید افراد در جامعه کاهش پیدا می‌کند؛ بنابراین رفاه جامعه کاهش پیدا می‌کند.

شوگ اقتصادی ناشی از تولید و افزایش قیمت نفت؛ افزایش تولید نفت و درآمدهای نفتی، باعث افزایش درآمد ارزی دولت می‌شود. دولت می‌تواند نرخ بهره را کاهش و سیاست پولی بهینه‌ای را اتخاذ کند. به تبع آن دولت کالاهای اساسی را با قیمت مناسب در اختیار جامعه قرار می‌دهد. همچنین نرخ دستمزد کارگران نیز بالا می‌رود. ذخایر ارزی بیشتر می‌شود؛ بنابراین رفاه جامعه بهبود پیدا می‌کند.

شوگ اقتصادی ناشی از درآمدهای مالیاتی؛ شوک مالیات بر مصرف منجر به کاهش مصرف مؤثر می‌شود که این امر به‌خودی خود مطلوبیت را کاهش داده و این کاهش مطلوبیت سطح رفاه جامعه را کاهش می‌دهد. از سوی دیگر، شوک مالیات بر درآمد به دلیل کاهش درآمدها منجر به افزایش عرضه نیروی کار در سطح جامعه شده و این افزایش منجر به

تحت‌تأثیر قرار می‌دهد. با بهبود سطح تکنولوژی میزان اشتغال و به دنبال آن درآمد کاهش می‌یابد؛ بنابراین، شوک تکنولوژی میزان اشتغال و رفاه را کاهش می‌دهد. از طرفی با بهبود تکنولوژی میزان تولید رد طی فرایند زمانی افزایش می‌یابد؛ بنابراین می‌توان استنباط کرد که با ورود تکنولوژی در ابتدا رفاه جامعه کاهش می‌یابد. اما به تدریج با افزایش تولید رفاه جامعه افزایش می‌یابد. نتایج این تحقیق با مطالعات پیشین که به بررسی اثرات سیاست‌های پولی و مالی بر اقتصاد ایران پرداخته‌اند، مطابقت دارد. به عنوان مثال، مطالعه‌ای که به بررسی رابطه بین سیاست پولی، سیاست مالی و رشد اقتصادی در ایران پرداخته است، نشان داد که این سیاست‌ها تأثیر مستقیمی بر رشد اقتصادی دارند. همچنین، مطالعه‌ای که به بررسی تأثیر شوک‌های اقتصادی بر فعالیت‌های صنعتی در ایران پرداخته است، نشان داد که شوک‌های مختلف اقتصادی می‌توانند تأثیرات متفاوتی بر سیاست‌های پولی داشته باشند.

افزایش تولید می‌شود. این افزایش تولید منجر به افزایش نسبی سطح رفاه جامعه می‌شود. در ادامه با افزایش عرضه نیروی کار ناشی از افزایش تولید، باعث عدم مطلوبیت ناشی از کار می‌شود که این به نوبه خود منجر به کاهش میزان نسبی رفاه جامعه می‌شود.

شوک اقتصادی ناشی از هزینه‌های دولت؛ افزایش هزینه‌های دولت در ابتدا باعث افزایش تولید می‌شود؛ ولی سپس باعث کاهش تولید می‌شود. این مسئله اساسی می‌تواند به دلیل این باشد که دولت برنامه درستی نسبت به افزایش نرخ تورم و میزان حجم سرمایه‌گذاری نداشته است. همچنین بهره‌وری در کوتاه‌مدت پروژه‌ها به سرانجام نرسیده است. وقتی بهره‌برداری در کوتاه‌مدت محقق نشود، میزان جذب سرمایه‌گذاری کاهش می‌یابد. با کاهش میزان سرمایه‌گذاری باعث بیکاری افراد خانوار می‌شود که در نهایت منجر به کاهش رفاه در جامعه منجر می‌شود.

شوک اقتصادی ناشی از تکنولوژی؛ هر سطح تکنولوژی که وارد می‌شود، بیشتر شاخص‌های اقتصادی کلان را

منابع

- Asongu, S. (2020). "Real and Monetary Policy Convergence: EMU Crisis to the CFA Zone". *SSRN Electronic Journal*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.2493290>
- Boroumand, S., Mohammadi, T., Pejouyan, J., Farzin-Vash, A. & Memarnejad, A. (2019). "The Welfare Cost of External Shocks and the Optimal Rule of Monetary Policy for the Iranian Economy". *Quarterly Journal of Financial Economics*, 13(4)8, 75-110. (In Persian).
- Chen, X. Kirsanova, T. Leith, C. (2017), "An Empirical Assessment of Optimal Monetary Policy in the Euro area". *European Economic Review*, 100, 95-115.
- Dargahi, H. & Hadian, M. (2020). "Oil Shocks, Financial Stability and Implementing Macroeconomics and Macro-Prudential Policies in an oil-exporting Economy". *International Journal of Finance & Economics*, 27(2), 2481-2496. <https://doi.org/10.1002/ijfe.2282>
- Fujiwara, I. Wang, J. (2017), "Optimal Monetary Policy in Open Economies Revisited". *Journal of International Economics*, 108, 30-51.
- Khosrosreshki, M., Najarzadeh, R. & Heydari, H. (2018). "Implications of Ignoring Non-Ricardian Households on Optimal Monetary Policy and Macroeconomic Variables (in the Form of the DSGE Model)". *Quarterly Journal of Economic Research (Sustainable Growth and Development)*, 22(2), 119-155. (In Persian).
- Parvin, S. & Gholi-Beglou, M. (2001). "Investigating the Effect of Government Expenditure Financing Methods on Macroeconomic Variables in Iran". *Quarterly Journal of Planning and Budget*, 6(11-12), 3-42. (In Persian).
- Pontiggia, D. (2017), "Optimal Long-Run Inflation and the New Keynesian Model". *Journal of Macroeconomics*, 34, 107-127.
- Shahmoradi, A. & Sarem, M. (2017). "Optimal Monetary Policy and Inflation Targeting in Iran". *Journal of Economic Research*, 48, 25-42. (In Persian).
- Taghipour, A. & Esfahanian, H. (2016). "Analysis of Business Cycles of Oil Shocks and Government Expenditures and Their

Mechanisms of Effect on Macroeconomic Variables: DSGE Model Approach". Quarterly Journal of Financial Economics, 10(35), 75-102. (In Persian).

Waty, F. (2014). "Interdependency between Monetary Policy Instruments and Indonesian Economic Growth". Journal of Economics and International Finance, 6(9), 29-39.