

Modeling the asymmetric behavior of Central Bank in Iran: a strategy for resistance economy

Nadia yari

Ph.D student, Department of Economics, Faculty of Social Sciences, Razi University, Kermanshah, Iran.


yari.nadia2016@gmail.com

 0009-0006-1248-1560

Kiomars Sohaili

Professor, Department of Economics, Faculty of Social Sciences, Razi University, Kermanshah, Iran (Corresponding author).


qsoheily@yahoo.com

 0000-0002-2586-3131

Shahram Fattahi

Associate Professor, Department of Economics, Faculty of Social Sciences, Razi University, Kermanshah, Iran.

qsoheily@yahoo.com

 0000-0002-7507-0439

Abstract

The central bank in Iran has been at the center of resistance economic policies and strategies for maintaining the value of the national currency. Maintaining the value and status of the national currency has been one of the main strategies of the resistance economy as well as the neutralization of economic sanctions policies in recent years. This issue has gained importance and a higher position with the intensification of sanctions. This issue has been closely related to the behavior of the central bank. Modeling and predicting the behavior of the central bank has always been one of the most attractive topics in the monetary and banking field. These models allow the different effects of monetary policies on economic variables such as inflation, growth evaluate economic, interest rate and unemployment, which is very important and basic information for policy makers. These models facilitate the improvement of performance and forecasts of the central bank. Considering this issue, the aim of this study was to model the asymmetric behavior of the central bank in Iran during the period of 1360-1400 with the non-linear ARDL (NARDL) approach and quantile regression. The experimental results of this study showed that the production gap, inflation gap and exchange rate had a positive and significant effect on the growth rate of the nominal money volume, and these effects were strengthened in the high quantiles of the growth rate of the nominal money volume. Also, based on other results of this study, the variables of inflation rate gap, production gap and exchange rate have an asymmetric behavior in Iran. Also, according to the results of the NARDL method, the impact of the effective variables on the growth rate of the money volume has been asymmetric.

Keywords: Asymmetric behavior, Central bank, Interest rate, Inflation gap, Production gap, Exchange rate, Resistance Economy.

JEL Classification: E58, E52, E47

مدل سازی رفتار نامتقارن بانک مرکزی در ایران: راهبردی برای اقتصاد مقاومتی

نادی یاری

دانشجو دکترای علوم اقتصادی دانشگاه رازی، کرمانشاه، ایران.

yari.nadia2016@gmail.com

0009-0006-1248-1560

کیومرث سهیلی

استاد گروه اقتصاد، دانشکده علوم اجتماعی، دانشگاه رازی، کرمانشاه، ایران (نویسنده مسئول).

qsoheily@yahoo.com

0000-0002-2586-3131

شهرام فتاحی

دانشیار گروه اقتصاد، دانشکده علوم اجتماعی، دانشگاه رازی، کرمانشاه، ایران.

qsoheily@yahoo.com

0000-0002-7507-0439

چکیده

بانک مرکزی در ایران در مرکز سیاست‌های اقتصاد مقاومتی و راهبردهای حفظ ارزش پول ملی قرار داشته است. حفظ ارزش و جایگاه پول ملی یکی از اصلی‌ترین راهبردهای اقتصاد مقاومتی و همچنین خنثی‌سازی سیاست‌های تحریم اقتصادی در سال‌های اخیر بوده است. این موضوع با شدت یافتن تحریم‌ها نیز اهمیت و جایگاه بالاتری پیدا کرده است. این مسئله ارتباط نزدیکی با رفتارشناسی بانک مرکزی داشته است. مدل‌سازی و پیش‌بینی رفتار بانک مرکزی، همواره یکی از موضوعات جذاب در حوزه پولی و بانکی بوده است. این مدل‌ها امکان می‌دهند تا تأثیرات مختلف سیاست‌های پولی را بر متغیرهای اقتصادی مانند تورم، رشد اقتصادی، نرخ بهره و بیکاری ارزیابی کنند که این اطلاعات برای سیاست‌گذاران بسیار مهم و اساسی است. این مدل‌ها بهبود عملکرد و پیش‌بینی‌های بانک مرکزی را تسهیل می‌کنند؛ بنابراین، هدف این مطالعه مدل‌سازی رفتار نامتقارن بانک مرکزی در ایران طی دوره زمانی ۱۴۰۰-۱۳۶۰ با رویکرد ARDL غیرخطی (NARDL) و رگرسیون کوانتایل بود. نتایج تجربی این مطالعه نشان داد که شکاف تولید، شکاف تورم و نرخ ارز اثر مثبت و معناداری بر نرخ رشد حجم پول اسمی داشته‌اند که این اثرها در کوانتایل‌های بالای نرخ رشد حجم پول اسمی، تقویت نیز شده است. همچنین بر اساس سایر نتایج این مطالعه متغیرهای شکاف نرخ تورم، شکاف تولید و نرخ ارز در ایران رفتاری نامتقارن داشته‌اند. همچنین طبق نتایج روش NARDL، تأثیر متغیرهای مؤثر بر نرخ رشد حجم پول، در مجموع نامتقارن بوده است.

کلیدواژه‌ها: رفتار نامتقارن، بانک مرکزی، شکاف تورم، شکاف تولید، نرخ ارز، اقتصاد مقاومتی.

طبقه‌بندی JEL: E58, E52, E47

شاپای الکترونیک: ۲۵۸۸-۶۵۶۸ / پژوهشکده تحقیقات راهبردی / فصلنامه علمی پژوهشی راهبرد اقتصادی

doi 10.22034/es.2024.414568.1702



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.

مقدمه و بیان مسئله

نقش و اهمیت بانک مرکزی در اقتصاد کشورها در جهان امروز بر کسی پوشیده نیست. بانک مرکزی در کنار وزارت اقتصاد در مرکز اصلی سیاست‌های اقتصادی و پولی در هر کشوری هستند. این موضوع در ایران که همواره با تحریم‌های چندجانبه روبه‌رو بوده است، نقش و اهمیت بسیار زیادی دارد. بانک مرکزی در ایران همواره مرکز ثقل حفظ ارزش پولی و سیاست‌های اقتصاد مقاومتی قرار داشته است. بانک مرکزی با اجرای سیاست‌های پولی مناسب، در جهت حفظ ارزش پولی و جلوگیری از سقوط ارزش پول ملی بوده است. در راهبردهای سیاست اقتصاد مقاومتی نیز، همواره بانک مرکزی نقشی اساسی و بنیادین داشته است. از همین رو شناخت رفتار بانک مرکزی برای پیشبرد این سیاست‌ها در بخش‌های مختلف، بسیار مهم و ضروری است. با توجه توصیه‌های رهبر انقلاب از منظر راهبردی، سیاست‌های اقتصادی را همچنان باید با فرض ماندن تحریم‌ها دنبال کرد. از همین رو برنامه جمهوری اسلامی نیز همان‌طور که اخیراً رهبر انقلاب تأکید فرمودند باید بر خنثی‌سازی تحریم استوار باشد. در راهبرد خنثی‌سازی تحریم‌ها، علاوه بر کوشش در جهت برداشتن یا خنثی‌سازی تحریم که بر اساس بر رویکرد برون‌نگر اتخاذ می‌شوند، باید با اتخاذ یک رویکرد درون‌زا برای کاهش اثرهای تحریم نیز برنامه‌ریزی دقیقی صورت بگیرد. ترکیب درون‌زایی و برون‌نگری نیز همان چیزی است که در سرفصل سیاست‌های کلی اقتصاد مقاومتی نیز مورد تأکید قرار گرفته است. در این مورد نیز بانک مرکزی، نقش اساسی و بنیادین دارد. همچنین در این زمینه رفتارشناسی بانک مرکزی در جهت ارائه راهبردها بسیار مهم و ضروری است. مدل‌سازی رفتار بانک مرکزی^۱ فرایندی پیچیده است که به‌منظور تحلیل و پیش‌بینی تصمیم‌های بانک مرکزی در مورد سیاست‌های پولی استفاده می‌شود (Eichler & et al., 2019). این مدل‌ها معمولاً بر اساس تحلیل داده‌های اقتصادی و مالی، نظریه‌های اقتصادی و روش‌های آماری توسعه می‌یابند (Garcia, 2022). مدل‌سازی رفتار بانک مرکزی به‌منظور دستیابی به اهداف مختلفی صورت می‌گیرد. یکی از اهداف اصلی مدل‌سازی رفتار بانک مرکزی، پیش‌بینی و تحلیل سیاست‌های پولی است (Funk and Hirsch, 2021). با استفاده از مدل‌های ریاضی و آماری، بانک‌های مرکزی می‌توانند رفتار

۱. Behavior of Central Bank Modeling

بانک مرکزی را در پاسخ به تغییرات مختلف در اقتصاد و بازارهای مالی مدل کنند و پیش‌بینی‌کننده‌های دقیقی درباره تصمیم‌های آینده بانک مرکزی و تأثیرهای آنها ارائه دهند. همچنین مدل‌های رفتار بانک مرکزی به بانک‌های مرکزی کمک می‌کنند تا تأثیر سیاست‌های پولی بر مؤلفه‌های اقتصادی را تحلیل کنند (Siklos, 2020). یکی از اهداف اصلی مدل‌سازی رفتار بانک مرکزی، توصیف و تفسیر رفتار و تصمیم‌های بانک مرکزی در مواجهه با شرایط اقتصادی و مالی مختلف است. این مدل‌ها با استفاده از داده‌های گذشته و الگوریتم‌های استنتاجی، رفتار بانک مرکزی را مدل کرده و به تحلیل رفتار و تصمیم‌های آنها می‌پردازند. این تحلیل به بانک‌های مرکزی و سیاست‌گذاران کمک می‌کند تا بهتر درک کنند که بانک مرکزی چگونه واکنش می‌دهد و به چه عواملی وابسته است (Demertzis & et al., 2022). مدل‌های رفتار بانک مرکزی به بانک‌های مرکزی امکان می‌دهند تا با استفاده از روش‌ها و الگوریتم‌های مختلف، رفتار آینده بانک مرکزی را پیش‌بینی کنند. این پیش‌بینی‌ها به سیاست‌گذاران کمک می‌کنند تا در تصمیم‌گیری‌هایشان پیش از وقوع رویدادها و تغییرها، تأثیرهای مختلف را بررسی کنند و به بهترین شکل ممکن برنامه‌ریزی کنند.

ازسوی دیگر، مدل‌سازی رفتار بانک مرکزی به بانک‌های مرکزی امکان می‌دهند تا تأثیر سیاست‌های پولی مختلف را بر اقتصاد و بازارهای مالی ارزیابی کنند. با استفاده از این مدل‌ها، بانک‌های مرکزی می‌توانند تأثیرهای محتمل سیاست‌های پولی را در شرایط مختلف مدل کنند و آثار آنها را بر رشد اقتصاد، تورم، نرخ بهره و سایر شاخص‌ها بررسی کنند. این امر به بانک‌های مرکزی کمک می‌کند تا سیاست‌های پولی مناسب‌تری را اتخاذ کرده و به‌دستیابی به اهداف اقتصادی خود برسند (Malmendier & et al., 2021). مدل‌سازی رفتار بانک مرکزی می‌توانند به‌طور کلی به تحلیل و پیش‌بینی رفتار و تصمیم‌های بانک مرکزی کمک کنند و به سیاست‌گذاران و تحلیلگران اقتصادی اطلاعات مفیدی ارائه دهند تا در فرایند تصمیم‌گیری و برنامه‌ریزی اقتصادی بهبود حاصل شود (Eichler & et al., 2019).

در بیشتر مطالعات تجربی، از رویکردهای خطی برای مدل‌سازی خطی رفتار بانک مرکزی استفاده است. مطالعات جدید نشان داده است که رفتار بانک مرکزی در بسیار از موارد از یک الگوی خطی پیروی نمی‌کند. مدل‌های غیرخطی با ارائه روش‌ها و رویکردهای پیچیده‌تر و دقیق‌تری نسبت به مدل‌های خطی، امکان مدل‌سازی دقیق‌تر رفتار بانک مرکزی را فراهم می‌کنند (Smith, 2021). این مدل‌ها

قادراند به صورت معتبر و کامل تری رفتار بانک مرکزی را در مواجهه با شرایط مختلف اقتصادی و مالی مدل کنند و به تأثیرهای غیرخطی و پیچیده تری که در محیط مالی و اقتصادی وجود دارد، توجه کنند. استفاده از الگوهای غیرخطی، به بانک مرکزی این امکان را می دهد که به ارزیابی و پیش بینی بهتر تصمیم های بانک مرکزی در شرایط مختلف اقتصادی را بررسی کند (Reeves and Sawicki, 2021). این امر به بانک های مرکزی کمک می کند تا سیاست های پولی مناسب تری را انتخاب کرده و به تأثیرها و پیامدهای مختلف سیاست های خود در اقتصاد پاسخ دهند. همچنین مدل های غیرخطی می توانند به تأثیرهای غیرخطی و پیچیده تری که در رفتار بانک مرکزی و تأثیر آن بر اقتصاد وجود دارد، توجه کنند. این تأثیرها شامل عواملی مانند شوک های ناگهانی در بازارهای مالی، تغییرهای ناپایدار در تقاضا و عرضه، و تعاملات غیرخطی بین سیاست های مالی و اقتصادی است (Johnson and Davies, 2022). این مدل ها به بانک های مرکزی کمک می کنند تا بهترین راهبردها و سیاست های پولی را در مواجهه با این تأثیرات شناسایی کنند. علاوه بر این، رویکردهای غیرخطی به بانک های مرکزی امکان می دهند تا تأثیرات مختلف و بالقوه ناخواسته سیاست های پولی را بر ریسک های مالی و اقتصادی مدیریت کنند. با استفاده از این مدل ها، بانک های مرکزی قادر به شناسایی و کنترل بهتر ریسک های مرتبط با سیاست های پولی خواهند بود و در نتیجه قادر به اجرای سیاست های مناسب تر و کاهش احتمال وقوع بحران های مالی و اقتصادی خواهند بود (Brown, 2021). در مجموع، مدل سازی رفتار بانک مرکزی و به ویژه رفتار غیرخطی، اهمیت بسیاری برای سیاست های پولی دارد. این مدل ها به بانک های مرکزی کمک می کنند تا دقیق تر و کامل تر رفتار بانک مرکزی را مدل کنند، پیش بینی های بهتری ارائه دهند، تأثیرهای غیرخطی را بررسی کنند و ریسک های مالی و اقتصادی را مدیریت کنند. این امر به بانک های مرکزی کمک می کند تا سیاست های پولی مناسب تری را انتخاب کنند و به بهبود پایداری و عملکرد اقتصاد کمک کنند. سیاست پولی ابزاری تثبیتی برای کنترل نرخ تورم و هدایت اقتصاد به سوی رشد اقتصادی پایدار است. تغییر در سیاست پولی بر موازنه داخلی و خارجی اقتصاد تأثیرات گسترده ای دارد. نوسان در نرخ بهره و نرخ ارز تأثیر مثبتی بر بازارهای مالی دارد. تلاطم های بازار مالی بر سطح عمومی قیمت و سطوح فعالیت اقتصادی در اقتصاد تأثیرگذار است. دستیابی به اهداف سیاست پولی نیازمند درکی روشن از سازوکارهای انتقال از سوی سیاست گذاران اقتصادی دارد.

با توجه به نقش و جایگاه بانک مرکزی در خنثی‌سازی تحریم‌های اقتصادی و پیشبرد سیاست‌های اقتصاد مقاومتی، در این مطالعه نیز تلاش می‌شود تا به مدل‌سازی رفتار بانک مرکزی در ایران پرداخته شود که کاربردی مفید در سیاست‌های اقتصاد مقاومتی و همچنین راهبردهای حفظ ارزش پول ملی در دوران تحریم اقتصاد دارد. در ادامه مقاله ابتدا مبانی نظری و سپس پیشینه پژوهش مورد بحث قرار خواهد گرفت. سپس مدل‌سازی، الگو و روش تجزیه و تحلیل داده‌ها بیان می‌شود. در بخش بعدی نیز تجزیه و تحلیل نتایج و تفسیر یافته‌ها و در پایان نیز پیشنهادها و جمع‌بندی پژوهش ارائه خواهد شد.

۱. ادبیات نظری و پیشینه پژوهش

جمهوری اسلامی ایران از سال‌های نخست بعد از انقلاب اسلامی به‌رغم تمامی مشکلات و کمبودها توانسته است در برابر مشکلات ایستادگی و توطئه‌ها را خنثی نماید. اهمیت اقتصاد مقاومتی از آنجا ناشی شده است که تلاش دشمنان برای متوقف کردن روند پیشرفت‌های چشمگیر انقلاب اسلامی در سال‌های قبل بیش از هر زمان دیگری بر عرصه اقتصاد تمرکز پیدا کرده است (عربی و بکیای، ۱۳۹۸). ابلاغ سیاست‌های کلی مربوط به اقتصاد مقاومتی طبق بند یک اصل ۱۱۰ قانون اساسی توسط رهبر انقلاب، شروع تحولی بزرگ در اقتصاد کشور با هدف مقاوم‌سازی پایه‌های اقتصاد ملی و تقویت آن بوده است. آن‌طور که از کلیات این سیاست‌ها استنباط شده است آن است که اقتصاد مقاومتی، یک فرهنگ اقتصادی با ریشه‌های اسلامی و بومی است که با مفاهیم بنیادین اقتصاد اسلامی ترکیب شده است. این فرهنگ یک الگوی اقتصادی بومی و علمی برآمده از مبانی انقلابی و اسلامی می‌باشد که ضمن داشتن روند روبه‌رشد، در برابر شوک‌های درونی و بیرونی از آسیب‌پذیری بسیار کمتری برخوردار خواهد شد. در این زمینه، اقتصاد مقاومتی، تاکتیکی موقت و زودگذر برای شرایط فعلی اقتصاد نیست بلکه راهبردی بلندمدت و مستمر است که سبب می‌شود اقتصاد، در برابر نوسان‌ها و شوک‌های اقتصادی و غیراقتصادی مقاوم شود (اسناد سیاست‌های راهبردی اقتصاد مقاومتی، ۱۳۹۲). از اهداف اساسی سیاست‌های اقتصادی در سطح کلان، رسیدن به رشد اقتصادی مستمر با حفظ ثبات در قیمت‌ها و حساب‌های خارجی قابل پرداخت است. برای رسیدن به این هدف، دستیابی به میزان هماهنگی بین تصمیم‌گیرندگان در زمینه‌های سیاست‌های پولی و مالی ضروری است. اثر نهایی اقدامات در هر یک از این بخش‌ها به این بستگی دارد

که سیاست‌ها در هر منطقه بر چه کسانی تأثیرگذارند. بدون هماهنگی سیاست‌های کارآمد، بی‌ثباتی مالی و پولی می‌تواند منجر به نرخ بهره بالا، فشار نرخ ارز، تورم سریع و تأثیر نامطلوب بر رشد اقتصادی شود. درعین حال، سیاست‌های پولی و مالی نیز توسط سازمان‌های رسمی مختلف، هرکدام با اهداف، منابع، محدودیت‌ها و انگیزه‌های خود طراحی شده و اجرا می‌شوند. اجرای مؤثر سیاست‌های پولی و مالی مستلزم هماهنگی گسترده‌ای بین مقامات مربوطه است. هماهنگی مؤثر، سیاست‌گذاران را برای رسیدن به اهداف سیاسی اعلام شده، به طرز مؤثری آسان‌تر می‌کند. همچنین تضمین می‌کند. این امر مستلزم رفتارشناسی اقدام‌های بانک مرکزی است (Hommes & et al., 2018).

در مدل‌سازی رفتار بانک مرکزی از روش‌ها و مدل‌های مختلف استفاده می‌شود. مهم‌ترین مدل‌های رفتاری بانک مرکزی در ادامه بررسی شده است:

۱- مدل نرخ بهره تعادلی: این مدل بر اساس تحقیقات جان تیلور^۱ (۱۹۹۳) توسعه یافته است و رابطه‌ای بین نرخ بهره و شاخص‌های اقتصادی مانند تورم و رشد اقتصاد برقرار می‌کند. مدل نرخ بهره تعادلی به بانک مرکزی کمک می‌کند تا تصمیم‌های خود را در مورد تغییر نرخ بهره بر اساس شرایط اقتصادی روزمره بگیرد. به عبارتی دیگر، این نظریه بر اساس ارتباط بین نرخ بهره و سیاست پولی استوار است. به طور کلی، با افزایش نرخ بهره، هزینه وام‌دهی برای بانک‌ها و سایر عوامل اقتصادی افزایش می‌یابد و این می‌تواند منجر به کاهش فعالیت اقتصادی و کاهش تورم شود.

۲- مدل تعادل عمومی پویا^۲: این مدل‌ها، مدل‌های جامعی برای تحلیل اقتصاد و سیاست پولی هستند. آنها تعامل بین بخش‌های مختلف اقتصاد را در نظر می‌گیرند و اثرهای تغییرهای سیاست پولی را بر رشد اقتصاد، تورم، بیکاری و سایر شاخص‌ها بررسی می‌کنند. این نظریه در مدل‌سازی رفتار بانک مرکزی، تعامل بین بخش‌های مختلف اقتصاد را در نظر می‌گیرد. بر اساس این نظریه، تغییرات سیاست پولی تأثیراتی را در سایر بخش‌های اقتصادی مانند سرمایه‌گذاری، تولید، بیکاری و تورم ایجاد می‌کند. مدل‌های تعادل عمومی پویا (DSGE) از این نظریه برای تحلیل تأثیر سیاست پولی بر رشد اقتصاد و عوامل دیگر استفاده می‌کنند (Clarida & et al., 1999).

۱. Taylor

۲. Dynamic General Equilibrium Model

۳- مدل پیش‌بینی نرخ بهره^۱: این مدل‌ها بر اساس روش‌های آماری و اقتصادسنجی، نرخ بهره آتی را پیش‌بینی می‌کنند. آنها از داده‌های گذشته و الگوریتم‌های استنتاجی استفاده می‌کنند تا الگوهای رفتاری بانک مرکزی و تأثیرات مختلف بر روی نرخ بهره را مدل کنند (Orphanides & Williams, 2002).

۴- مدل پیش‌بینی تورم^۲: این مدل‌ها برای پیش‌بینی تورم و تحلیل اثرهای سیاست پولی بر تورم استفاده می‌شوند. آنها از متغیرهای اقتصادی مختلف مانند نرخ بهره، رشد اقتصادی و نرخ تغییرهای قیمت‌ها برای پیش‌بینی تورم در آینده استفاده می‌کنند. این نظریه بر اساس ارتباط بین ارزش پول و تورم استوار است. بر اساس این نظریه، بالا بودن نرخ تورم می‌تواند به مشکلات اقتصادی مانند کاهش ارزش پول، افزایش هزینه‌ها و عدم پایداری منجر شود. بانک‌های مرکزی از مدل‌های پیش‌بینی تورم استفاده می‌کنند تا تورم آینده را پیش‌بینی کرده و سیاست‌های پولی مناسب را اجرا کنند (Smets & Wouters, 2003).

۵- مدل بیزین^۳: این مدل‌ها از روش‌های آماری بیزین استفاده می‌کنند تا تصمیم‌های بانک مرکزی را در مورد سیاست پولی بر اساس اطلاعات موجود و شواهد آماری به‌روزرسانی کنند. آنها به بانک مرکزی امکان می‌دهند تا احتمالات مختلفی را برای رخدادهای آینده مدل کند و تصمیم‌های متأثر از آنها بگیرد. به‌بیانی دیگر، این نظریه بر اساس روش‌های آماری بیزین استوار است و به بانک‌های مرکزی امکان می‌دهد تا تصمیم‌های سیاست پولی خود را بر اساس اطلاعات موجود و شواهد آماری به‌روزرسانی کنند (Svensson, 2000).

یکی از پایه‌های مدل‌های پولی، نظریه ترجیح نقدینگی در کتاب «نظریه عمومی اشتغال»^۴ کینز^۵ (۱۹۳۶) است. کینز (۱۹۳۶) استدلال می‌کند که رابطه‌ای معکوس بین تقاضا برای مانده‌های نقدی پول و نرخ بهره وجود دارد. یک سال بعد، در سال ۱۹۳۷، هیکس^۶ (۱۹۳۷) به‌منظور درک ایده‌های اساسی کینز (۱۹۳۶) مدل IS-LM را توسعه داد که از برابری‌های همزمان بین کالاهای عرضه شده و کالاهای مورد تقاضا (IS) و بین پول تقاضا شده و پول عرضه شده (LM)، برای به‌دست آوردن ارقام تعادلی

۱. Interest Rate Forecasting Model

۲. Inflation Forecasting Model

۳. Bayesian Model

۴. General Theory of Employment

۵. Keynes

۶. Hicks

برای GNP و نرخ بهره استفاده شد. در ادامه کلین و کرل^۱ (۱۹۸۳) بیان کردند که عرضه پول باید درون‌زا در نظر گرفته شود. از این‌رو، نظریه ترجیح نقدینگی از دهه ۱۹۶۰ پیچیده‌تر شده است. با این حال، این مدل‌های مرسوم مبتنی بر چهارچوب ساده‌ای هستند که در آن نرخ بهره بلندمدت بر اساس تعادل در بازار پول تعیین می‌شود. توبین^۲ (۱۹۶۹) نظریه تقاضا برای پول کینز را از دیدگاه چهارچوب کلی برای تحلیل پولی به چالش کشید. اشکال اصلی تقاضای پول از دیدگاه کینز این بود که فرض می‌شود، افراد تمام دارایی‌های نقدی خود را به‌عنوان پول یا اوراق قرضه نگه می‌دارند. این نشان می‌دهد که نگهداری پول جایگزینی برای نگهداری اوراق قرضه است؛ اما این فرض واقعیت را به‌طور کامل منعکس نمی‌کند؛ بنابراین، توبین (۱۹۶۹) با بسط مدل کینز از تقاضای معاملات برای پول و معرفی نظریه پورتفولیو، تعادل عمومی را برای نظریه پولی ایجاد کرد. به‌دنبال توبین (۱۹۶۹) و برونر - ملتزر^۳ (۱۹۷۲)، برنانکه و بلیندر^۴ (۱۹۸۸) و اوئدا^۵ (۱۹۹۳) مدل پولی اصلاح شده را ساختند که در آن وام‌ها و اوراق قرضه جایگزین‌های ناقصی هستند. بیشتر اقتصاددانان موافق هستند که در بلندمدت، تولید ناخالص داخلی (GDP) ثابت است؛ بنابراین هرگونه تغییر در عرضه پول تنها باعث تغییر قیمت‌ها می‌شود؛ اما در کوتاه‌مدت، چون قیمت‌ها و دستمزدها معمولاً بلافاصله تعدیل نمی‌شوند، تغییرات در عرضه پول می‌تواند بر تولید واقعی کالاها و خدمات تأثیر بگذارد. به‌همین دلیل است که سیاست پولی یک ابزار سیاسی معنادار برای دستیابی به اهداف تورم و رشد است؛ به‌عنوان مثال، در یک رکود، مصرف‌کنندگان به اندازه گذشته هزینه نمی‌کنند. تولیدات تجاری کاهش می‌یابد و شرکت‌ها را به اخراج کارگران و توقف سرمایه‌گذاری در ظرفیت‌های جدید سوق می‌دهد و تجارت خارجی و صادرات کشور نیز ممکن است کاهش یابد (Gavin, 2009). به‌طور خلاصه، کاهش در تقاضای کلی یا کل وجود دارد که دولت می‌تواند با سیاستی که بر خلاف جهتی که اقتصاد به آن می‌رود، پاسخ دهد. سیاست پولی اغلب آن ابزار انتخابی ضد چرخه‌ای است. چنین سیاست ضد چرخه‌ای منجر به گسترش مطلوب تولید (و اشتغال) می‌شود؛ اما به‌دلیل اینکه افزایش عرضه پول را به‌دنبال دارد،

۱. Klein and Krelle

۲. Tobin

۳. Brunner-Meltzer

۴. Bernanke and Blinder

۵. Ueda

منجر به افزایش قیمت‌ها نیز می‌شود. با نزدیک‌تر شدن اقتصاد به تولید با ظرفیت کامل، افزایش تقاضا بر هزینه‌های ورودی از جمله دستمزد فشار وارد می‌کند. کارگران سپس از درآمد افزایش یافته خود برای خرید کالاها و خدمات بیشتر استفاده می‌کنند، قیمت‌ها و دستمزدها را بیشتر افزایش می‌دهند و تورم عمومی را به سمت بالا سوق می‌دهند (Casas & Cepeda, 2008)؛ بنابراین در چنین شرایطی، سیاست‌گذار پولی باید اهداف قیمت و تولید را متعادل کند. در واقع، حتی بانک‌های مرکزی مانند بانک مرکزی اروپا که فقط تورم را هدف قرار می‌دهند، عموماً می‌پذیرند که به تثبیت تولید و حفظ اقتصاد نزدیک به اشتغال کامل نیز توجه دارند.

سیاست پولی تنها ابزار مدیریت تقاضای کل برای کالاها و خدمات نیست. سیاست مالی (مالیات و مخارج) یکی دیگر از این سیاست‌ها است و دولت‌ها در طول بحران جهانی اخیر به‌طور گسترده از آن استفاده کرده‌اند. باین‌حال، قانون‌گذاری تغییرات مالیاتی و هزینه‌ها معمولاً زمان می‌برد و هنگامی که چنین تغییراتی به قانون تبدیل شدند، از نظر سیاسی بازگرداندن آنها دشوار است. همچنین مصرف‌کنندگان ممکن است به روش مورد نظر به محرک‌های مالی واکنش نشان ندهند (برای مثال، ممکن است به جای کاهش مالیات پس‌انداز کنند)، و به راحتی می‌توان درک کرد که چرا سیاست پولی عموماً به عنوان اولین خط دفاعی در نظر گرفته می‌شود (Anderson, 2009).

۲. مطالعات داخلی و خارجی

نویسنده	روش و نمونه	نتایج
مشیری و واشقانی (۱۳۸۹)	الگوهای خودهمبسته برداری و داده‌های فصلی سال ۱۳۶۷ تا ۱۳۸۶	اثر شوک پولی بر تولید به لحاظ آماری، معنادار نیست ولی واکنش تورم به شوک پولی تقریباً هم‌زمان و قابل‌ملاحظه می‌باشد.
کمیجانی و توکلیمان (۱۳۹۰)	مدل مارکوف سوئیچینگ برای داده‌های فصلی در بازه زمانی ۱۳۶۷:۱ تا ۱۳۸۷:۲	در دوران رکود حساسیت بانک مرکزی بیشتر متوجه شکاف تولید و در دوران رونق، بیشتر متوجه تورم بوده است.
کمیجانی و علی‌نژاد مهربانی (۱۳۹۱)	داده‌های فصلی از دوره ۱۳۶۹:۱-۱۳۸۷:۲	در اقتصاد ایران هر چهار کانال مورد بررسی، قدرت انتقال اقدامات پولی را بر نرخ رشد تولید و تورم دارد.
جلالی نائینی و همتی (۱۳۹۳)	برآورد خطی و غیرخطی در اقتصاد ایران	برآوردهای غیرخطی نشان داد که اگر تورم پایین‌تر از حد آستانه باشد، همراهی سیاست‌های انبساطی

نویسنده	روش و نمونه	نتایج
		بانک مرکزی به فعالیت‌های اقتصادی را نتیجه می‌دهد و یافته‌های برآورد قواعد خطی نشان داد سیاست پولی در کشور ایران تمایل به همراهی با تورم داشته.
سهیلی و همکاران (۱۳۹۶)	دوره ۱۳۵۳-۱۳۹۲	واکنش بانک مرکزی نسبت به متغیر شکاف تولید مبتنی بر قاعده ولی نسبت به متغیر انحراف از تورم مبتنی بر صلاح‌دیده بوده است.
باستان‌زاد و داودی (۱۳۹۷)	رویکرد روش خود بازگشتی برداری در ایران	تابع واکنش سیاستی تأثیر معناداری بر اهداف سه‌گانه دارد و واکنش سیاست‌گذار منجر به سطوح پایین‌تری از بی‌ثباتی مالی و قیمت شده و همچنین رشد اقتصادی ثبات بیشتری دارد.
راعی و همکاران (۱۳۹۷)	مدل چرخشی مارکوف در دوره زمانی ۱۳۶۹ تا ۱۳۹۵	ناتوانی سه کانال نرخ ارز، قیمت مسکن و اعتبارات در انتقال اثرهای سیاست پولی در بلندمدت نشان می‌دهد. که یعنی پول در بلندمدت خنثی است. با وجود کانال‌های مذکور عدم تقارن بین شوک‌های مثبت و منفی وجود دارد. از سوی دیگر کانال اعتبارات نقش قوی‌تری در انتقال اثرات سیاست پولی نسبت به دو کانال دیگر دارد.
نصرتیان نصب و همکاران (۱۳۹۸)	روش رگرسیون ملایم در بازه زمانی ۱۳۷۶-۱۳۹۴	که رفتار سیاست‌گذاری پولی در شرایط مختلف نااطمینانی تورم و تغییر رژیم در رفتار سیاست‌گذاری بانک مرکزی ایران متغیر است.
الو ^۱ (۲۰۰۹)	مدل تعادل عمومی پویای تصادفی با تغییرات رژیم، ایالات متحده بعد از جنگ جهانی	تغییراتی در سیاست پولی ایالات متحده بوجود آمده و این تغییرات در مورد فناوری و چسبندگی اسمی قیمت وجود ندارد؛ لذا رژیم سیاست‌گذاری پولی منفعل از اوایل دهه ۱۹۷۰ تا اواسط دهه ۱۹۸۰ نوسان‌های بیشتر و سیاست فعال، تعدیل بیشتری به‌وجود آورده است.
موراس و همکاران ^۲ (۲۰۱۶)	الگوهای گشتار تعمیم یافته و خود همبسته‌برداری، برزیل در دوره زمانی ۲۰۰۱-۲۰۱۳	که بانک‌های برزیل با تغییر در نرخ کفایت سرمایه و تأمین زیان وام به سیاست‌های پولی پاسخ داده‌اند.

۱. Eo

۲. Moraes & et al.

نویسنده	روش و نمونه	نتایج
تورس و رستریو ^۱ (۲۰۱۶)	مدل چرخشی مارکوف، کشور کلمبیا در دوره زمانی ۱۹۹۴ تا ۲۰۱۵	شوکه‌های پولی زمانی تأثیرگذار است که قیمت مسکن در حال کاهش باشد.
آلن و رایبنسون ^۲ (۲۰۱۵)	کشور جامائیکا در دوره زمانی ۱۹۹۷ تا ۲۰۱۵	اثرات انتقال پولی به تورم و نرخ ارز به وضعیت سیاست پولی بستگی دارد.
نابو و موسرو ^۳ (۲۰۱۵)	روش رگرسیون انتقال ملایم، داده‌های فصلی ۲۰۰۵-۱۹۸۸	نااطمینانی تورم و ریسک بازارهای مالی منبع رفتار غیرخطی قوی‌تری از سطح تورم و شکاف تولید، در تغییر رژیم‌ها دارند.
موراس و همکاران ^۴ (۲۰۱۶)	الگو گشتاور تعمیم‌یافته و خودهمبسته‌برداری، کشور برزیل طی دوره زمانی ۲۰۱۳-۲۰۱۱	بانک‌های برزیل به تغییر در نرخ کفایت سرمایه و تأمین زیان وام نسبت به سیاست پولی واکنش نشان می‌دهند.
ژوآ و چن ^۵ (۲۰۱۷)	بر اساس روش خود رگرسیون‌برداری ساختاری (SVAR)، سال‌های ۱۹۹۵ تا ۲۰۱۰ در ویتنام	شوکه‌های پولی تأثیر مهمی در تولید ویتنام دارند و سیاست پولی ویتنام نسبت به شوکه‌های خارجی نسبتاً حساس است.
اولکه و برومنت ^۶ (۲۰۱۶)	روش خود رگرسیون‌برداری آستانه‌ای، دوره زمانی ۱۹۹۰ تا ۲۰۱۴ در کشور ترکیه	عدم تقارن در شوکه‌ها از لحاظ اندازه و جهت شوک پولی وجود دارد.
هامس و همکاران ^۷ (۲۰۱۹)	جهان	سیاست پولی حتی در صورتی که نرخ تورم را به پایین‌ترین سطح آستانه کاهش داد به تنهایی برای جلوگیری از دام نقدینگی کافی نیست.
آیند ^۸ (۲۰۲۰)	رویکرد مارکوف سوئیچینگ، طی دوره زمانی ۲۰۱۷-۱۹۸۱ در نیجریه	عرضه پول در نیجریه درون‌زا است و با در نظر گرفتن یا بدون تأثیرات ریسک‌های سیاسی، رژیم نرخ بهره پایین پایدارتر از رژیم نرخ بهره بالا بود.

۱. Torres & Restrepo

۲. Allen & Robinson

۳. Gnabo and Mocero

۴. Moraes & et al.

۵. Zhua and Chen

۶. Ulke & Brument

۷. Hommes & et al.

۸. Ayinde

صنعت بانكي به‌عنوان يكي از نهادها و صنايع مهم و اثرگذار اقتصادي سهم به‌سزايي در تحقق اقتصاد مقاومتي دارد. اين نقش‌آفريني را مي‌توان در دو نوع كلي دسته‌بندي كرد: نقش‌آفريني نوع اول به اثرگذاري صنعت بانكي به‌عنوان يكي از ارکان مهم اقتصادي، در مقاوم‌سازي ساير بخش‌هاي اقتصادي اعم از بازار سرمايه، بازار بيمه، تجارت، بازرگاني و صادرات و واردات، اقتصاد کشاورزي، اقتصاد تعاون و غيره مي‌پردازد؛ به‌عنوان نمونه، نحوه و ميزان تجهيز و تخصيص منابع بين بخش‌هاي اقتصادي، تأثير در نرخ بازدهي ساير صنايع اقتصادي، خلق پول و نقدبنگي و تأثيرگذاري آن بر حجم تقاضاي مصرفي و توليدي جامعه، تأثير در جريان بازرگاني و تجارت اقتصاد داخلي در مواجهه با بازارهاي بين‌المللي همگي از جمله موارد نوع اول نقش‌آفريني صنعت بانكي در تحقق اقتصاد مقاومتي است.

مرور عمده مطالعات انجام شده در ايران نشان مي‌دهد كه اين پژوهش‌ها بر رويكردهاي خطي متمرکز بوده است و مطالعات بسيار محدودی رفتار غيرخطي بانك مركزي را مورد تحليل و ارزيابي تجربي قرار داده‌اند. اين مطالعه با در نظر گرفتن رفتار غيرخطي بانك مركزي در صدد مشاركتي نو در اين زمينه است و كمك به رشد مطالعات در اين زمينه است.

۳. روش‌شناسي و مدل پژوهش

در اين مطالعه براي تجزيه و تحليل داده‌ها از شكل خاص روش NARDL استفاده مي‌شود كه اخيراً توسط شين و همكاران^۱ (۲۰۱۴) توسعه يافته است. اين روش مي‌تواند هم‌جمعي نامتقارن و غيرخطي بين متغيرها را به تصوير بكشد. روش NARDL، شكل خاصي از فرمت ARDL خطي پسران و همكاران (۲۰۰۱) است كه امکان بررسي عدم تقارن در روابط کوتاه‌مدت و بلندمدت بين متغيرها را فراهم مي‌آورد. مزيت روش NARDL نسبت به ساير روش‌هاي هم‌جمعي بالاتر بودن كارايي آن در مدل‌هاي داراي مشاهدات كم است. همچنين اين روش براي حالي كه متغيرهاي توضيحي مدل درون‌زا باشند نيز کاربرد دارد (Alam & Quazy, 2003). اين روش جديد مزيت‌هايي دارد: نخست اينكه اين آزمون را مي‌توان صرف‌نظر از اينكه متغيرهاي مدل كاملاً I(0) و I(1) يا تركيبی از هر دو باشند، به‌كار برد. دوم، وارد نكردن پويائي‌هاي کوتاه‌مدت در بخش تصحيح خطا مي‌باشد (Banerjee & et al., 1993). با هدف بررسي اثرهاي غيرخطي، تكانه‌هاي مثبت و منفي متغيرهاي

۱. Shin & et al.

مستقل استخراج می‌شود؛ به‌عنوان مثال، تکانه‌های مثبت بر اساس تعریف گرنجر و یون (۲۰۰۲) به‌صورت مجموع تجمعی مثبت (اجزاء مثبت) تعریف و به‌صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$X_t^+ = \sum_{t=1}^{t+1} \Delta X_t^+ = \text{Max}(\Delta X, 0)$$

تکانه‌های منفی به‌صورت مجموع تجمعی منفی (اجزاء منفی) تعریف و محاسبه می‌شود:

$$X_t^- = \sum_{t=1}^{t+1} \Delta X_t^- = \text{Min}(\Delta X, 0)$$

پس از استخراج تکانه‌های مثبت و منفی، درنهایت مدل به‌صورت زیر برآورد خواهد شد:

$$Y_t = \sum_{j=1}^p \varphi_j Y_{t-j} + \sum_{j=0}^q (\theta_j^+, X_{t-j}^+ + \theta_j^-, X_{t-j}^-) + \sum_{j=0}^q (\theta_j^+, X_{t-j}^+ + \theta_j^-, X_{t-j}^-) + \varepsilon_t$$

که X بیان‌گر طیفی از متغیرهای مؤثر بر متغیر Y است. همچنین رگرسیون کوانتایل (یا چندکی)، رابطه بین مجموعه‌ای از متغیرهای پیش‌بینی‌کننده (مستقل) و کوانتایل‌های (چندک‌های) خاص یک متغیر هدف (وابسته)، را مدل‌سازی می‌کند؛ بنابراین می‌توان رگرسیون حداقل مربعات معمولی^۱ (OLS)، را یک زیرمجموعه از رگرسیون کوانتایل محسوب کرد که بر میانگین متمرکز است. برآورد ضرایب در رگرسیون کوانتایل بر اساس یک تابع زیان متقارن و نامتقارن صورت می‌گیرد و شبیه برآورد مؤلفه‌ها در رگرسیون حداقل مربعات است. رگرسیون کوانتایل بدون داشتن محدودیت‌های فرضیات رگرسیون کلاسیک، امکان دخالت متغیرهای توضیحی در تمام قسمت‌های توزیع به‌ویژه در دنباله‌های انتهایی و ابتدایی را فراهم می‌آورد (Koenker & Bassett, 1978). رگرسیون کوانتایل برخلاف رگرسیون OLS از حداقل کردن مجموع قدر مطلق باقیمانده‌های موزون برای برآورد ضرایب مدل الگو استفاده می‌کند که به روش حداقل قدر مطلق انحرافات^۲ (LAD) معروف است.

$$\tau \sum_{y_i > \beta_\tau X_i} |y_i - \beta_\tau X_i| + (1 - \tau) \sum_{y_i < \beta_\tau X_i} |y_i - \beta_\tau X_i|$$

فرم رگرسیون کوانتایل به‌صورت معادله زیر است:

$$q\left(\frac{GM_t}{\Omega_t}\right) = \beta_0 + \beta_1 GM_{t-1} + \beta_2 (y_t - y^*)_i + \beta_3 (\pi_t - \pi^*)_i + \beta_4 Ex_i \varepsilon_{it}$$

در رابطه بالا، $q\left(\frac{GM_t}{\Omega_t}\right)$ کوانتایل شرطی^۳ متغیر نرخ رشد حجم پول اسمی است

۱. Ordinary Least Squares

۲. Least Absolute Deviations

۳. Conditional Quantile

و Ω_t شامل اطلاعات مورد نظر در زمان t است. همچنين $\pi_t - \pi^*$ انحراف نرخ تورم دوره t از هدف π^* و $y_t - y^*$ انحراف توليد واقعي از توليد بالقوه است. همچنين β_1 بيان گر واكنش متغير سياستي نرخ رشد پايه پولی در پاسخ به انحراف نرخ تورم از نرخ تورم هدف گذاری شده است. همچنين β_2 بيان گر واكنش نرخ رشد پايه پولی در پاسخ به انحراف توليد از توليد بالقوه است. β_1 نيز بيان گر اين است كه بانك مركزي در تنظيم عرضه پول در دوره جاری تا چه حد به ميزان عرضه پول در دوره گذشته وابسته است. EX نيز نرخ ارز رسمي واقعي است. β_3 نيز انحراف تورم است. در اين مطالعه برای محاسبه شكاف توليد و شكاف نرخ تورم، از فيلتر هوډريك - پرسكات^۱ استفاده شده است. با توجه به اين موضوع كه در رگرسيون كوئانتايل، برآوردها در دهك های مورد نظر محقق انجام می شود، بر اساس روش شناسی كوینكر و باست (۱۹۸۷)، نيازی به بررسی آزمون های ایستایی و هم جمعی نيز ندارد. برای تجزيه و تحليل مدل نيز از نرم افزار ايوپوز نسخه ۱۲ استفاده خواهد شد.

۴. برآورد مدل

در جدول (۱) نتایج برآورد معادله (۲) با رگرسيون كوئانتايل ارائه شده است.

جدل (۱): نتایج برآورد رگرسيون كوئانتايل

متغير / كوئانتايل	Q33	Q50	Q67
GMt-1	۰/۲۵۴ (۱/۹۷)	۰/۳۲۴ (۲/۰۳)	۰/۳۷۴ (۲/۱۶)
$y_t - y^*$	۰/۳۱۴ (۲/۲۵)	۰/۳۴۷ (۲/۴۶)	۰/۳۷۶ (۲/۵۴)
$(\pi_t - \pi^*)$	۰/۱۰۹ (۲/۱۶)	۰/۱۴۳ (۲/۲۶)	۰/۱۵۷ (۲/۳۷)
EX	۰/۰۸۹ (۱/۶۷)	۰/۰۹۳ (۱/۹۰)	۰/۱۰۸ (۲/۱۱)
C	۰/۳۶۵ (۱/۸۸)	۰/۳۹۷ (۱/۹۴)	۰/۴۰۲ (۲/۰۳)

منبع: (نتایج پژوهش (اعداد داخل پرانتز بيان گر آماره تی است))

۱. Hodrick-Prescott Filter

در جدول (۱) نتایج برآورد ضرایب در کوانتایل‌های مختلف نرخ رشد حجم پول اسمی نشان داده شده است. بر اساس نتایج برآوردی، تأثیر متغیر شکاف تولید بر نرخ رشد حجم پول اسمی مثبت و معنادار بوده است. همچنین این تأثیر در کوانتایل‌های بالای نرخ رشد حجم پول اسمی، تقویت شده است. به‌بیانی دیگر با افزایش نرخ رشد حجم پول اسمی، تأثیر شکاف تولید بر نرخ رشد حجم پول اسمی نیز افزایش یافته است. همچنین بر اساس سایر نتایج مورد مطالعه برای شکاف تورم و نرخ ارز نیز نتایج مشابهی به‌دست آمده است. این نتایج نشان می‌دهند که هر اندازه مقدار نرخ رشد حجم پول اسمی افزایش می‌یابد، تأثیر متغیرهای شکاف تولید، شکاف تورم و نرخ ارز نیز بر نرخ رشد حجم پول اسمی در چندک‌های بالا، بیشتر و بیشتر خواهد شد.

در ادامه برای بررسی تقارن کوانتایل‌های مورد بررسی از آزمون نیووی و پاول^۱ (۱۹۸۷) استفاده شده است. نتایج آزمون تقارن در جدول (۲) ارائه شده است.

جدول (۲): نتایج تقارن برای کوانتایل‌های مورد بررسی

متغیر / کوانتایل	۰/۲۵-۰/۷۵
GMt-1	۰/۳۶۴
$y_t - y^*$	۰/۰۰۰
$(\pi_t - \pi^*)$	۰/۰۰
EX	۰/۰۰

منبع: (نتایج پژوهش)

با توجه به مقدار احتمال آماره محاسباتی، در کوانتایل‌های مورد بررسی، فرضیه صفر مبنی بر تقارن نتایج تأیید تنها برای وقفه نرخ رشد حجم پول اسمی تأیید شده است و برای متغیرهای شکاف تولید، شکاف تورم و نرخ ارز، فرضیه ثفر مبنی بر تقارن نتایج رد شده است. به‌بیانی دیگر اثر این متغیرها بر نرخ رشد حجم پول اسمی نامتقارن بوده است.

۵. نتایج روش NARDL

در این بخش نتایج رویکرد ARDL غیرخطی یا NARDL ارائه خواهد شد. در ابتدا باید تکانه‌های مثبت و منفی متغیرهای مستقل محاسبه می‌شود. تکانه‌های مثبت

۱. Newey and Powel

نرخ ارز (Lx+_P) به صورت مجموع تجمعی مثبت (اجزاء مثبت لگاریتم نرخ ارز واقعی) تعریف و به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$Lx_t^+ = \sum_{1360}^{1400} \Delta Lx_t^+ = \text{Max} (\Delta Lx, 0)$$

تکانه‌های منفی نرخ ارز (Lx-_P) بر اساس تعریف گرنجر و یون (۲۰۰۲) به صورت مجموع تجمعی منفی (اجزاء منفی لگاریتم نرخ ارز واقعی) تعریف و به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$Lx_t^- = \sum_t^{t+j} \Delta Lx_t^- = \text{Min} (\Delta Lx, 0)$$

به عبارتی مدل پژوهش در نهایت به صورت زیر برآورد خواهد شد:

$$MG = (Lx^+, Lx^-, MGt_1^+, MGt_1^-, y_t - y^{*+}, y_t - y^{*-}, \pi_t - \pi^{*+}, \pi_t - \pi^{*-})$$

برای تخمین یک مدل تصحیح خطا ابتدا باید هم‌جمعی یا بین متغیرهای مدل مورد بررسی قرار گیرد. با توجه به اینکه سری‌های زمانی مورد استفاده برخی I(0) و برخی I(1) هستند، پس می‌توانیم از روش ARDL (خودتوضیح برداری با وقفه‌های گسترده) استفاده کرد. روش غیرخطی ARDL برای داده‌های مانا از درجه یک نیز قابل استفاده است. برای بررسی رابطه بلندمدت بین متغیرهای مدل می‌توان از آزمون کرانه‌های پسران، شین و اسمیت (۲۰۰۱) مبتنی بر رویکرد تخمین مدل تصحیح خطای غیرمقید (UECM) استفاده کرد.

ابتدا باید طول وقفه بهینه برآورد شود. بر اساس معیار شوارتز - بیزین طول وقفه بهینه با توجه به جدول (۳) برابر با یک بوده است. برای داده‌های با تعداد مشاهدات کمتر از ۱۰۰ مشاهده، معیار شوارتز - بیزین، بهترین معیار است.

جدول (۳): نتایج تقارن برای کوانتایل‌های مورد بررسی

متغیر / کوانتایل	۰/۲۵-۰/۷۵
GMt-1	۰/۳۶۴
$y_t - y^*$	۰/۰۰۰
$(\pi_t - \pi^*)$	۰/۰۰
EX	۰/۰۰

منبع: (نتایج پژوهش)

با توجه به طول وقفه بهینه، مدل پژوهش باید برآورد شود. پس از برآورد رگرسیون بر اساس وقفه بهینه، برای اطمینان اطمینان از وجود رابطه هم‌جمعی، باید قید زیر اعمال شود:

$$H_0: \varphi_1 = \varphi_2 = \varphi_3 = \varphi_4 = \varphi_5 = \varphi_6 = 0$$

آماره آزمون هم‌جمعی محاسباتی با اعمال قید بالا بر مدل برآوردی برابر با ۴/۹۱ بوده است. بدون توجه به اینکه متغیرهای فوق $I(0)$ یا $I(1)$ باشند آماره بیان شده دارای توزیع نرمال نیست؛ بنابراین باید این آماره را با مقادیر بحرانی پسران، شین و اسمیت (۲۰۰۱) مقایسه کنیم. طبق نتایج جدول (۴) حد بالا و پایین مقادیر بحرانی در سطح ۹۵ درصد در بازه ۲/۸۶-۴/۰۱ قرار گرفته است.

جدول (۴): نتیجه آزمون F (باند) جهت بررسی هم‌جمعی

سطح ۹۰	سطح ۹۰	سطح ۹۵	سطح ۹۵	
(0) I	(1) I	(0) I	(1) I	آماره F
۲/۴۵	۳/۵۲	۲/۸۶	۴/۰۱	۴/۹۱

منبع: (یافته‌های پژوهش)

از آنجا که مقدار محاسباتی آماره آزمون از مقادیر بحرانی بیشتر بوده است؛ بنابراین، فرض صفر، مبنی بر عدم وجود رابطه هم‌جمعی در بین متغیرهای مدل رد خواهد شد. برای تخمین رابطه بلندمدت بین متغیرهای الگو از رویکرد مدل‌سازی پسران و شین (۱۹۹۹) و مدل تصحیح خطای غیرمقید (UECM) استفاده می‌شود. در مدل UECM، از تقسیم ضرایب متغیرهای توضیحی بر وقفه سطح اول متغیر وابسته (با یک علامت منفی) ضرایب بلندمدت محاسبه می‌شود.

جدول (۵): نتایج رابطه بلندمدت

متغیر	ضریب	آماره t	نتیجه
$y_t - y^{*+}$	-۰/۰۲۳۸	-۴/۱۰	معنادار
$y_t - y^{*-}$	-۰/۱۰۷	-۱۳/۴۴	معنادار
$\pi_t - \pi^{*+}$	۰/۳۳۱	۲/۰۶	معنادار
$\pi_t - \pi^{*-}$	۰/۰۱۳۶	۰/۰۴۶	بی‌معنی
MGt-1+	۰/۰۲۳۸	۴/۱۰	معنادار
MGt-1-	-۰/۱۰۷	-۱۳/۴۴	معنادار
LX+	۰/۳۳۱	۲/۰۶	معنادار
LX-	۰/۰۱۳۶	۰/۰۴۶	بی‌معنی

منبع: (یافته‌های پژوهش)

بر اساس نتایج رابطه بلندمدت تکانه‌های مثبت نرخ تورم اثر مثبت و معنادار بر نرخ رشد حجم پول اسمی داشته است؛ اما تکانه‌های منفی تورم اثری معنادار بر نرخ رشد حجم پول اسمی نداشته است. دلیل این موضوع می‌تواند این مسئله باشد که در ایران تورم یک موضوع همیشگی برای اقتصاد ایران بوده است و روندهای کاهش در نرخ تورم در دوره‌های بسیار محدودی رخ داده است و تورم همواره بر اساس میانگین بلندمدت آن تمایل داشته است تا در روند بلندمدت خود یعنی در حوالی ۱۸ تا ۲۰ درصد قرار بگیرد. همچنین بر اساس سایر نتایج این مطالعه نیز نشان داده است که شوک‌های مثبت انحراف تولید بر نرخ رشد حجم پول اسمی مثبت و شوک‌های منفی آن تأثیر منفی بر نرخ رشد حجم پول اسمی داشته است که با مطالعات نظری و تجربی انجام شده نیز همخوانی داشته است. برای نرخ ارز نیز نتایج مشابه تورم به‌دست آمده است و شوک‌های مثبت آن دارای اثر مثبت و معنی‌دار و شوک‌های منفی آن بی‌معنی بوده است. نرخ تورم و نرخ ارز همبستگی همراهی مثبتی باهم در ایران دارند. همواره پس از جهش‌های بزرگ در نرخ ارز، تورم نیز بلافاصله و یا با وقفه‌ای کوتاه به آن واکنش نشان داده است و در جهت آن حرکت کرده است. نرخ ارز نیز همواره مانند تورم، علی‌رغم برخی کاهش‌های مقطعی و کوتاه‌مدت، دارای روندی مثبت و صعودی بوده است. پس از اثبات رابطه بلندمدت بین متغیرها، مجاز به استفاده از الگوهای تصحیح خطا (ECM) هستیم. این الگوها بین نوسانات کوتاه‌مدت متغیرها و مقادیر تعادلی بلندمدت آن‌ها ارتباط برقرار می‌کنند. با استفاده از این الگوها نیروهای مؤثر در کوتاه‌مدت و سرعت نزدیک شدن به بلندمدت اندازه‌گیری می‌شود. ضریب جمله ECM نشان می‌دهد که در هر دوره، چند درصد از عدم تعادل کوتاه‌مدت برای رسیدن به تعادل بلندمدت تعدیل می‌شود؛ این ضریب نشان می‌دهد که چند دوره طول می‌کشد تا متغیر وابسته به روند بلندمدتش برگردد. بر اساس نتایج برآوردی ضریب تصحیح خطای محاسباتی نیز حدود ۰/۴۸- بوده است. به‌بیانی دیگر در صورتی که شوکی به نرخ رشد حجم پول اسمی وارد شود، حدود ۲ دوره زمان خواهد برد تا شوک جذب و نرخ رشد حجم پول اسمی به روند بلندمدت خود بازگردد و اثر شوک نیز از بین برود.

نتیجه‌گیری و پیشنهادات

بررسی و تحلیل مدل‌های رفتار بانک مرکزی، می‌تواند تأثیرهای سیاست‌های پولی بر اقتصاد را پیش‌بینی کرد. این مدل‌ها امکان می‌دهند تا تأثیرهای مختلف

سیاست‌های پولی را بر متغیرهای اقتصادی مانند تورم، رشد اقتصادی، نرخ بهره و بیکاری ارزیابی کنند، که این اطلاعات برای سیاست‌گذاران بسیار ارزشمند است. از این‌رو هدف این مطالعه مدل‌سازی رفتار نامتقارن بانک مرکزی در ایران طی دوره زمانی ۱۴۰۰-۱۳۶۰ با رویکرد رگرسیون کوانتایل و NARDL بوده است. بر اساس تجزیه و تحلیل مدل، نتایج برآورد مدل نشان داد که شکاف تولید، شکاف تورم و نرخ ارز اثر مثبت و معنی‌داری بر نرخ رشد حجم پول اسمی داشته‌اند که این اثرها در کوانتایل‌های بالای نرخ رشد حجم پول اسمی، تقویت نیز شده است. همچنین بر اساس سایر نتایج آزمون تقارن و عدم تقارن، متغیرهای شکاف نرخ تورم، شکاف تولید و نرخ ارز در ایران رفتاری نامتقارن داشته‌اند. یافته‌های تجربی این مطالعه به روشن شدن نقش پایه پولی در چهارچوب سیاست پولی و هدف‌گذاری تورم کمک می‌کند. همچنین بر اساس نتایج رگرسیون کوانتایل، هر اندازه نرخ رشد حجم پول اسمی بیشتر می‌شود، تأثیر شکاف تولید و تورم بر آن نیز بیشتر خواهد شد؛ بنابراین سیاست‌گذاران و بانک مرکزی این موضوع را مدنظر قرار دهند که افزایش‌های گسترده در پایه پولی، همانند یک چرخه دایره‌وار بر تورم و نرخ رشد پایه پولی تأثیر می‌گذارد و باید متناسب با نرخ رشد تولید افزایش یابد. مطالعات تجربی که عملکرد واکنش بانک مرکزی را تجزیه و تحلیل می‌کنند، فراوان هستند و ماهیت درون‌زای عرضه پول و تعدیل‌های نرخ بهره برای کنترل تورم را مستند می‌کنند. با این حال، روش عملیاتی که در آن بانک مرکزی نرخ بهره را تعدیل می‌کند، کمتر مورد توجه تحلیل‌گران قرار گرفته است. مطالعات آینده می‌توانند بر این موضوع نیز تمرکز نمایند. همچنین مطالعات آینده در این زمینه می‌توانند از رویکردهایی مانند مدل آستانه به بررسی اثرهای آستانه متغیرهای شکاف تولید و شکاف تورم بر رشد حجم پول اسمی بپردازند و مقادیر آستانه این اثرها را به دست آورند. در زمینه مدل‌سازی رفتار بانک مرکزی، در مطالعات آتی می‌توان عوامل زیر را مدنظر قرار داد. می‌توان از مدل‌های ساختاری برای مدل‌سازی رفتار بانک مرکزی استفاده کرد عوامل مختلف اقتصادی را به هم پیوند داده و تأثیر آنها را بر رفتار بانک مرکزی بررسی کند. این مدل‌ها می‌توانند شامل معادلات اقتصادی و روابط علیتی بین متغیرها باشند. در نهایت نیز این روش با رویکردهای غیرخطی نیز مقایسه و تحلیل شوند. از آنجاکه ممکن است رفتار بانک مرکزی در طول زمان تغییر کند و بر اساس وقوع رخداد‌های اقتصادی و شواهد جدید تطبیق پیدا کند. مدل‌های پویا به محققان امکان می‌دهند تغییرات زمانی رفتار بانک مرکزی را مدل کنند. همچنین می‌توان برای مدل‌سازی

رفتار بانک مرکزی، از داده‌های تاریخی مربوط به تصمیم‌ها و عملکرد بانک مرکزی استفاده کرد. این داده‌ها می‌توانند شامل نرخ بهره، تورم، رشد اقتصادی و سایر متغیرهای مرتبط باشند. با تحلیل این داده‌ها، می‌توان الگوها و روابط بین متغیرها را شناسایی و برای پیش‌بینی بهتر و بهینه‌تر مورد استفاده قرار داد.

فهرست منابع

- باستان‌زاد، حسین و داودی، پدram (۱۳۹۷). سیاست پولی بهینه و ثبات مالی در ایران با استفاده از رویکرد خود بازگشت برداری تحت سیاست. *مدل‌سازی اقتصادسنجی*، ۴(۱)، ۵۷-۹۱.
- راعی، رضا؛ ایروانی، محمدجواد و احمدی، تیرداد (۱۳۹۷). شوک‌های پولی و کانال‌های انتقال‌دهنده سیاست پولی در اقتصاد ایران: با تأکید بر کانال نرخ ارز، قیمت مسکن و اعتبارات. *فصلنامه پژوهش‌های رشد و توسعه اقتصادی*، (۳۱)، ۲۹-۴۴.
- سهیلی، کیومرث؛ فتاحی، شهرام و سرخوندي، مهناز (۱۳۹۱). بررسی توابع واکنش بانک مرکزی با استفاده از قاعده تیلور. *پژوهش‌های اقتصاد پولی، مالی دانش و توسعه سابق*، ۲۶(۱۶)، ۱۵۶-۱۸۰.
- کميجانی، اکبر و توکلیان، حسین (۱۳۹۰). تحلیل و آزمون عدم تقارن در رفتار سیاست‌گذاری پولی بانک مرکزی. *تحقیقات مدل‌سازی اقتصادی*، سال دوم، (۶)، ۱۹-۴۲.
- کميجانی، اکبر و علی‌نژاد مهربانی، فرهاد (۱۳۹۱). ارزیابی اثربخشی کانال‌های انتقال پولی بر تولید و تورم و تحلیل اهمیت نسبی آنها در اقتصاد ایران. *فصلنامه برنامه‌ریزی و بودجه*، (۲)، ۳۹-۶۴.
- مشیری، سعید و واشقانی، محسن (۱۳۸۹). بررسی مکانیزم انتقال پولی و زمان یابی آن در اقتصاد ایران، *فصلنامه مدل‌سازی اقتصادی*، (۱)، ۱-۳۲.
- نصرتیان نصب، محسن؛ جعفری صمیمی، احمد و طهرانچیان، امیرمنصور (۱۳۹۸). تحلیل رفتار غیرخطی سیاست‌گذاری پولی بانک مرکزی در شرایط نااطمینانی: الگوی رگرسیون انتقال ملایم (STR). *مدل‌سازی اقتصادی*، ۱۳(۴۸)، ۱-۲۰.

Anderson, R. (2009). *The Curious Case of the U.S. Monetary Base*. Federal Reserve Bank of St. Louis Economic Synopses.
Ayinde, T-O; Bankole, A. & Adeniy, O. (2020). Modelling central bank

- behaviour in Nigeria: A Markov-switching approach, *Modelling central bank behaviour in Nigeria: A Markov-switching approach*, *Central Bank Review*, <https://doi.org/10.1016/j.cbrev.2020.11.001>.
- Blinder, A.S. & Reis, R. (2005). Understanding the green span standard. Working Paper. Center for Economic and Policy Studies, Princeton University, Princeton, NJ, No. 114.
- Brown, M. (2021). *Modeling Central Bank Policy in a Changing Economic Landscape*. In R. Anderson (Ed.), *Advances in Monetary Policy Modeling*, New York: NY: Springer, 75-92.
- Casas, M. & Cepeda, E. (2008). Models ARCH, GARCH Y EGARCH: Applications a series financier as, *Curanderos de Economía*, 27(48), 287-319.
- Demertzis, M.; Martins, C. & Viegi, N. (2022) An analysis of central bank decision-making. *Journal of Policy Contribution*, 12(2), 56-72.
- Eichler, S.; Lähner, K. & Noth, F. (2019). Regional Banking Instability and FOMC Voting. *Journal of Banking and Finance*, (87), 282-92.
- Eo, Y. (2009). Bayesian Analysis of DSGE Models with Regime Switching. MPRA paper n. 13910, 2009.
- Garcia, C. (2022). Forecasting Central Bank Actions Using Machine Learning Techniques. *Journal of Financial Economics*, 18(4), 567-589.
- Gavin, W T. (2009). More Money: Understanding Recent Changes in the Monetary Base. *Federal Reserve Bank of St. Louis Review*, March/April 2009, 91(2), 49-60.
- Hommes C.; Massaro D. & I. Salle (2018). Monetary and Fiscal Policy Design at the Zero Lower Bound: Evidence from the lab. *Economic Inquiry*, 80(5), 5557-5517.
- Johnson, A. & Davies, R. (2022). *A Dynamic Model for Central Bank Decision Making*. Proceedings of the International Conference on Monetary Policy, London, 25-32.
- Malmendier, U.; S. Nagel & Z. Yan. (2021). The Making of Hawks and Doves. *Journal of Monetary Economics*, (117), 19-42.
- Moraes, C.O.; Montes, G. C. & Antunes J.A.P. (2016). How Does Capital Regulation React to Monetary Policy? New Evidence on the Risk-taking Channel, *Economic Modelling*, (56), 177- 86.
- Siklos, P. (2020). The behavior of the central bank in an open economy. *Journal of Macroeconomics*, 45(3), 567-582.
- Smith, J. (2021). Modeling Central Bank Behavior: A Comparative Study. *Journal of Monetary Economics*, 45(3), 275-290.
- Taylor, G. (1993). Accommodative monetary policy and central bank reputation. *Giornali degli Economisti Annali di Economia*, (44), 389-425.
- Zhua, Y. & Chen, H. (2017). The asymmetry of U.S. monetary policy: Evidence from a threshold Taylor rule with time-varying threshold values. *Physical A: Statistical Mechanics and its Applications*, (473), 522-535.

