



Nonlinear Transmission Mechanism of Monetary Policy through the Inflation Level Channel in Iran's Financial Market

Siamak Mehdizadeh

Ph.D. Candidate, Department of Economy, Urmia Branch, Islamic Azad University, Urmia, Iran. E-mail: siamakmehdizadeh19@gmail.com

Mohamad Sokhanvar *

*Corresponding Author, Assistant Prof., Department of Economy, Urmia Branch, Islamic Azad University, Urmia, Iran. E-mail: m.sokhanvar2010@gmail.com

Tahere Akhondzadeh

Assistant Prof., Department of Economy, Urmia Branch, Islamic Azad University, Urmia, Iran. E-mail: ta.akhoondzadeh@iau.ac.ir

Abstract

Objective

Many economists share the view that monetary policies can influence the real sector of the economy in the short run, yet their disagreements center on the transmission channels involved and the relative importance of these channels. Furthermore, the effort to understand the relative significance of monetary policy transmission channels in financial markets remains a primary motivation for conducting empirical analyses of monetary policy transmission, supporting the effective management of monetary policy in many countries.

Methods

The study applies a nonlinear approach based on the Gauss–Markov theorem. Linear regression models offer a broad and rich framework capable of addressing many analytical needs and research inquiries. However, linear regression is not suitable for all problems, as in certain cases the response variable and the regressors are related through a known

Citation: Mehdizadeh, Siamak; Sokhanvar, Mohamad & Akhondzadeh, Tahere (2025). Nonlinear Transmission Mechanism of Monetary Policy through the Inflation Level Channel in Iran's Financial Market. *Financial Research Journal*, 27(4), 987-1009. <https://doi.org/10.22059/FRJ.2024.380643.1007630> (in Persian)



nonlinear function. One of the most important advantages of employing nonlinear models lies in their ability to provide reliable estimates of unknown parameters in the model using relatively small datasets.

Results

Past studies on monetary policy transmission mechanisms in financial markets have highlighted that monetary policy in financial markets is transmitted through multiple channels, while its effects on output and prices occur with a time lag. Notably, the share of the inflation rate channel in transmitting money to prices in the zero regime (low money growth) is greater and more persistent than in the one regime (high money growth). In other words, within the zero regime, an increase in money supply leads to a greater rise in the inflation rate, and the higher inflation rate produces more enduring effects on the price level. Given that the inflation rate channel in both regimes exhibits a negative role in transmitting money to output, it is recommended that the central bank, in order to boost output, should control other factors affecting the inflation rate and prevent sharp increases and excessive growth in inflation.

Conclusion

This study reveals that the role of the inflation rate channel in the monetary transmission mechanism indicates that increasing the money supply via the inflation rate channel in the zero regime has had no role in transmitting money to output, whereas in the one regime, the inflation rate channel has had a significant share in transmitting money to output. In this latter case, changes in the money supply through the inflation rate channel have led to reductions in output. The monetary policy transmission mechanism in financial markets pertains to the effects of monetary policy on output and prices in the financial market and remains the chief motivation for empirical analysis in support of effective monetary policy management in financial markets across numerous countries, with the aim of limiting its negative impacts on output.

Keywords: Inflation level channel, Gauss–Markov, Monetary policy in the financial market, Nonlinear transmission mechanism, Financial market.

سازوکار انتقال غیر خطی سیاست پولی از کانال سطح تورم در بازار مالی ایران

سیامک مهدی زاده

دانشجوی دکتری، گروه اقتصاد، واحد ارومیه، دانشگاه آزاد اسلامی، ارومیه، ایران. رایانامه: siamakmehdizadeh19@gmail.com

محمد سخنور*

* نویسنده مسئول، استادیار، گروه اقتصاد، واحد ارومیه، دانشگاه آزاد اسلامی، ارومیه، ایران. رایانامه: m.sokhanvar2010@gmail.com

طاهره آخوندزاده

استادیار، گروه اقتصاد، واحد ارومیه، دانشگاه آزاد اسلامی، ارومیه، ایران. رایانامه: ta.akhoondzadeh@iau.ac.ir

چکیده

هدف: در حوزه اقتصاد، بسیاری از اقتصاددانان بر این دیدگاه هستند که سیاست‌های پولی در کوتاه‌مدت، می‌تواند بر بخش واقعی اقتصاد مؤثر باشد؛ ولی در خصوص کانال‌های اثرگذاری و اهمیت نسبی آن‌ها اختلاف نظر دارند. در بسیاری از کشورها، تلاش برای درک اهمیت نسبی کانال‌های سازوکار انتقال سیاست‌های پولی در بازار مالی، همچنان انگیزه اصلی برای انجام تجزیه و تحلیل تجربی انتقال سیاست‌های پولی در بازار مالی، در حمایت از مدیریت مؤثر سیاست پولی در بازار مالی به شمار می‌آید.

روش: برای اجرای پژوهش، از رویکرد غیرخطی قضیه گاوس - مارکوف استفاده شد. مدل‌های رگرسیونی خطی، چارچوب غنی و وسیعی را دربرمی‌گیرند که نیاز تحلیل‌های زیادی را برآورده می‌کند و پاسخ می‌دهد. رگرسیون خطی نمی‌تواند برای همه مسائل مناسب باشد؛ زیرا بعضی از اوقات، پاسخ و متغیرهای رگرسیونی با تابع غیرخطی معلوم به هم مربوط می‌شوند. از مهم‌ترین مزیت استفاده از مدل‌های غیرخطی، می‌توان به ارائه برآورد خوب از پارامترهای مجهول در مدل با استفاده از مجموعه کوچکی از داده‌ها اشاره کرد.

یافته‌ها: در گذشته، نتایج مطالعات سازوکار انتقال سیاست‌های پولی در بازارهای مالی این بوده است که سیاست‌های پولی در بازار مالی، از طریق بسیاری از کانال‌ها منتقل می‌شود؛ ولی اثرهای آن بر تولید و قیمت‌ها با تأخیر همراه است. از طرفی، سهم کانال نرخ تورم در انتقال پول به قیمت‌ها، در رژیم صفر (رشد کم پول) نسبت به رژیم یک (رشد زیاد پول) بیشتر و ماندگارتر است. به عبارتی در رژیم صفر، افزایش پول موجب افزایش بیشتر نرخ تورم می‌شود و افزایش نرخ تورم، بروز اثرهای ماندگارتر بر سطح قیمت‌ها را موجب می‌شود؛ بنابراین باتوجه به اینکه کانال نرخ تورم در هر دو رژیم، در انتقال پول بر تولید نقش منفی داشته است، توصیه می‌شود که بانک مرکزی به‌منظور افزایش تولید با کنترل سایر عوامل مؤثر بر نرخ تورم، از جهش و رشد بیشتر نرخ تورم جلوگیری کند.

نتیجه‌گیری: نقش کانال نرخ تورم در سازوکار انتقال پول، حاکی از این است که افزایش حجم پول از کانال نرخ تورم، در رژیم صفر در

استناد: مهدی‌زاده، سیامک؛ سخنور، محمد و آخوندزاده، طاهره (۱۴۰۴). سازوکار انتقال غیرخطی سیاست پولی از کانال سطح تورم در بازار مالی ایران. *تحقیقات مالی*، ۲۷(۴)، ۹۸۷-۱۰۰۹.

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۰۵/۱۹

تاریخ ویرایش: ۱۴۰۳/۰۹/۰۳

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۱۰/۰۵

تاریخ انتشار: ۱۴۰۴/۰۹/۲۹

doi: <https://doi.org/10.22059/FRJ.2024.380643.1007630>

تحقیقات مالی، ۱۴۰۴، دوره ۲۷، شماره ۴، صص. ۹۸۷-۱۰۰۹

ناشر: دانشکده مدیریت دانشگاه تهران

نوع مقاله: علمی پژوهشی

© نویسندگان

انتقال پول به تولید نقشی نداشته است، در حالی که در رژیم یک، کانال نرخ تورم در انتقال پول بر تولید سهم چشمگیری ایفا کرده است و تغییرات پول از طریق این کانال، موجب کاهش تولید شده است. سازوکار انتقال سیاست‌های پولی در بازارهای مالی، به تأثیرهای سیاست‌های پولی در بازار مالی بر تولید و قیمت‌ها مربوط می‌شود و همچنان در بسیاری از کشورها، انگیزه اصلی برای انجام تجزیه و تحلیل تجربی انتقال سیاست‌های پولی در بازار مالی، برای حمایت از مدیریت مؤثر سیاست پولی در بازار مالی، به شمار می‌آید تا آثار منفی آن بر تولید را محدود کند.

کلیدواژه‌ها: کانال سطح تورم، گاوس – مارکوف، سیاست پولی در بازار مالی، سازوکار انتقال غیرخطی، بازار مالی.

مقدمه

سازوکار انتقال سیاست‌های پولی در بازار مالی، به تأثیرهای سیاست‌های پولی در بازار مالی بر تولید و قیمت‌ها مربوط می‌شود و همچنین، تلاش برای درک اهمیت نسبی کانال‌های سازوکار انتقال سیاست‌های پولی در بازار مالی، همچنان انگیزه اصلی برای انجام تجزیه و تحلیل تجربی انتقال سیاست‌های پولی در بازار مالی، در حمایت از مدیریت مؤثر سیاست پولی در بازار مالی در بسیاری از کشورها به‌شمار می‌آید. یافته کلیدی مطالعات پیشین در خصوص سازوکار انتقال سیاست‌های پولی در بازار مالی، این است که سیاست‌های پولی در بازار مالی از طریق بسیاری از کانال‌ها منتقل می‌شود، ولی اثرهای آن بر تولید و قیمت‌ها با تأخیر همراه است. این در حالی است که این اثرها بر تولید نسبت به قیمت‌ها پایدارتر است (ماتورو و ندرانگو^۱، ۲۰۱۳). همچنین در خصوص زمان تأثیرگذاری سیاست پولی در بازار مالی بر تولید و قیمت‌ها و میزان تأثیرات مربوطه، می‌توان گفت که این نتایج در کشورهای مختلف متفاوت خواهد بود. بنابراین این امر لزوم انجام مطالعات سازوکار انتقال سیاست پولی در بازار مالی خاص یک کشور است (کميجانی و علی‌نژاد مهربانی، ۱۳۹۱).

تجزیه و تحلیل تجربی سازوکار انتقال سیاست‌های پولی در بازار مالی، اطلاعات فعلی درباره اهمیت نسبی کانال‌های انتقال سیاست پولی در بازار مالی و همچنین، برآورد جدول زمانی و میزان تأثیر هر یک از اقدامات سیاست پولی در بازار مالی پیش‌بینی نشده را در اختیار سیاست‌گذاران قرار می‌دهد. سپس، سیاست‌گذاران، در صورت لزوم، در خصوص زمان مناسب و میزان اقدامات برای تعیین سیاست‌هایی که برای ثبات اقتصادی نامطلوب هستند، تصمیم می‌گیرند. به‌طور مثال، مناسب بودن یک سیاست، مستلزم انتخاب ابزارهای سیاست‌گذاری مناسب و متناسب با نتایج تجربی است که اهمیت نسبی کانال‌های سازوکار انتقال سیاست پولی در بازار مالی را نشان می‌دهد. بنابراین، درک سازوکار انتقال سیاست‌های پولی در بازار مالی، به‌طور قطع برای سیاست‌گذاران مفید است و به همین دلیل، کمابیش همه بانک‌های مرکزی مستقر، سازوکارهای انتقال سیاست‌های پولی در بازار مالی را در کشورهای مربوطه خود مطالعه کرده‌اند (مهدیلو، اصغرپور و فلاحی، ۱۳۹۹؛ برنانکه^۲، ۱۹۹۵). در این راستا، در برخی موارد، مطالعات گذشته برای در نظر گرفتن تغییرات قابل توجه در ساختار اقتصادی و همچنین، ترکیب تأثیر شوک‌های اقتصادی، به روز می‌شوند. برای نمونه، بسیاری از بانک‌های مرکزی مدرن، در گذشته سازوکار انتقال سیاست پولی در بازار مالی را مطالعه و هرازچندگاهی شواهد موجود را به روز کرده‌اند. نمونه‌هایی از این مطالعات عبارت‌اند از: چنگ^۳ (۲۰۰۶)، ماتورو^۴ (۲۰۰۷)، مانا و کیسینگو^۵ (۲۰۱۰)، سیچی و نجنگا^۶ (۲۰۱۲) و داوودی، دیکسیت و پینتر^۷ (۲۰۱۳). در حالت کلی، شواهد حاصل از این مطالعات نشان می‌دهد که کانال‌های نقدینگی، نرخ بهره، نرخ ارز و اعتبار در طول دوره‌های مختلف مطالعه با نقاط قوت عملیاتی

1. Maturu and Ndirangu

2. Bernanke

3. Cheng

4. Maturu

5. Maturu, Maana & Kisinguh

6. Sichei & Njenga

7. Davoodi, Dixit & Pinter

مختلفی همراه است. برای مثال، چنگ (۲۰۰۶) بیان کرد که کانال نرخ بهره در سال‌های ۱۹۹۷ تا ۲۰۰۵، به دلیل سخت‌گیری‌های بخش مالی ضعیف بوده است. داوودی و همکاران (۲۰۱۱)، در تحلیل تجربی خود با استفاده از داده‌های ماهانه مربوط به دوره ۲۰۰۰ تا ۲۰۱۰، نشان داده‌اند که کانال اعتباری در تکمیل کانال‌های پول و نرخ بهره می‌تواند مؤثر واقع شود. سایر کانال‌های انتقال سیاست مهم شناخته شده شامل اعتبار و نرخ ارز هستند. همچنین از مطالعاتی همچون ماتورو و همکاران (۲۰۰۶) چنین استنباط می‌شود که کانال انتظارات از انتقال سیاست‌های پولی در بازار مالی نیز مهم بوده است. این موضوع، سبب ایجاد کانال نرخ تورم می‌شود. درخصوص کانال سطح تورم، این دیدگاه وجود دارد که بیشتر نوسان‌های شاخص قیمت‌ها، از نوسان‌های گذشته خود نشئت می‌گیرد که تا حدی سیاست‌ها و سایر عوامل تعیین‌کننده را منعکس می‌کند. این نشان می‌دهد که با افزایش نرخ تورم سیاست پولی در بازار مالی، تمایل دارد که برای مدت طولانی پایدار باقی بماند. به این منظور به هوشیاری کامل در خصوص تکامل تورم نیاز است تا اقدامات پیشگیرانه برای سیاست پولی در بازار مالی انجام شود. در غیر این صورت، تلاش برای کنترل تورم با استفاده از ابزارهای سیاست‌گذاری پولی، هنگامی که تورم به‌طور عمده توسط شوک‌های عرضه هدایت می‌شود، فقط یک وظیفه دله‌ره‌آور است (ماتورو و ندی‌رانگو، ۲۰۱۳). در این ارتباط سؤال‌های متعددی، از جمله سؤال‌های زیر را می‌توان مطرح کرد:

- سیاست‌های پولی در بازار مالی چه تأثیری بر تورم در دوره‌های مختلف داشته است؟
- اثرگذاری سیاست پولی در بازار مالی بر سطح قیمت‌ها و تولید در دوره‌های مختلف در بازار مالی چگونه بوده است؟
- تأثیر تورم بر تولید و سطح قیمت‌ها در شرایط مختلف اقتصادی چگونه است؟
- سهم کانال تورم در انتقال سیاست پولی در بازار مالی در دوره‌های مختلف بر تولید و سطح قیمت‌ها چقدر است؟

برای پاسخ به سؤال‌های مطرح شده در بالا، لازم است که نقش کانال تورم در سازوکار انتقال سیاست پولی در بازار مالی در اقتصاد کشور ارزیابی شود. این در حالی است که ممکن است تغییرات ساختاری در طول دوره مطالعه موجب شود که کانال تورم، در انتقال آثار سیاست پولی در بازار مالی بر تولید و سطح قیمت‌ها، طی دوره‌های مختلف سهم مختلفی داشته باشد. بنابراین لازم است که از روش‌های تغییر رژیم علی‌الخصوص گاوس مارکوف غیرخطی که دارای قابلیت لحاظ نمودن تغییرات ساختاری در رژیم‌های مختلف است، استفاده کرد. برهمین اساس، مطالعه حاضر با بررسی داده‌های سری زمانی در طی دوره زمانی ۱۳۷۰ تا ۱۳۹۸ با به‌کارگیری روش گاوس مارکوف غیرخطی، شواهد موجود درخصوص سازوکار انتقال غیرخطی سیاست پولی در بازار مالی از کانال سطح تورم را به‌روز می‌کند.

پیشینه پژوهش

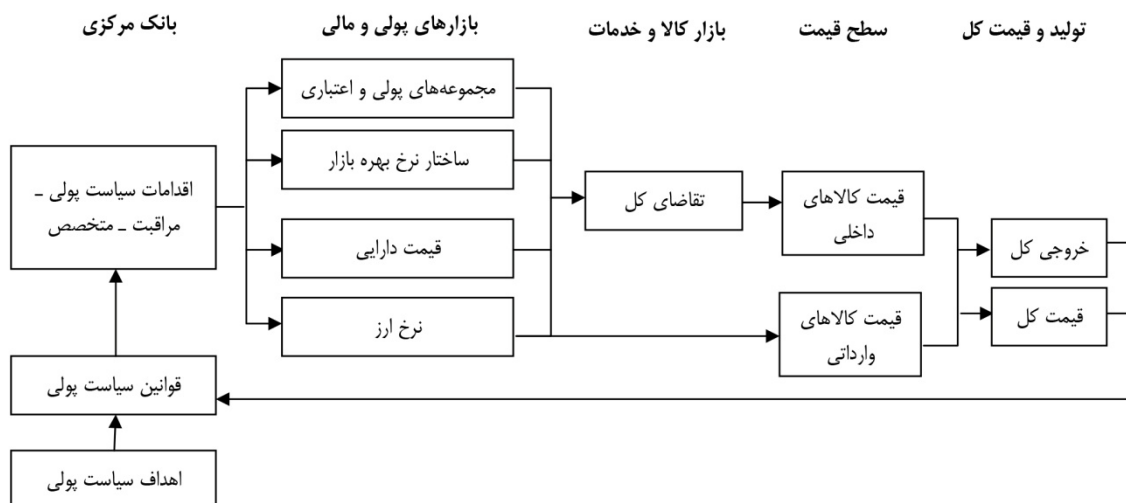
اجرای موفق سیاست‌های پولی در بازار مالی، مستلزم ارزیابی دقیق میزان تأثیرات تغییرات سیاست‌ها به سایر بخش‌های اقتصاد و میزان تأثیرگذاری آن‌هاست. این امر مستلزم درک درستی از سازوکاری است که سیاست پولی در بازار مالی از

طریق آن منتقل شده است و بر فعالیت اقتصادی تأثیر می‌گذارد. فرایندی که چگونگی انتقال سیاست‌های پولی در بازار مالی به سایر قسمت‌های اقتصاد را توصیف می‌کند، سازوکار انتقال سیاست‌های پولی در بازار مالی نامیده می‌شود. این سازوکار از سیاست پولی در بازار مالی شروع و به تولید و قیمت‌ها ختم می‌شود. مکاتب و دیدگاه‌های گوناگونی درباره سازوکارهای اثرگذاری سیاست پولی در بازار مالی بر بخش واقعی وجود دارد که هر کدام سعی دارند تا با توجه به مفروضات و نگرش خود، کانال مختلف اثرگذاری سیاست پولی در بازار مالی بر بخش واقعی اقتصاد را معرفی کنند (مهدیلو و همکاران، ۱۳۹۹؛ والش^۱، ۲۰۱۰). مطالعه نقش کانال نرخ ارز در انتقال آثار سیاست پولی است. اما باید توجه شود که اکثر سری‌های اقتصادی، به دلایل مختلف، از جمله تغییرات ساختاری اقتصادی یا تغییر رفتار عوامل اقتصادی در طول زمان دچار تغییر در روند و رفتار می‌شوند. بر این اساس تغییرات سری‌های زمانی می‌تواند موجب تغییر روابط بین متغیرها در طول زمان شود. از این رو انتقال غیرخطی سیاست‌های پولی بسیار محتمل به نظر می‌رسد (مهدیلو و همکاران، ۱۳۹۹). یک روش مفید برای بررسی و فهم سیاست پولی، تمرکز بر سازوکارهای انتقال پولی است که از طریق آن‌ها، اقدامات بانک مرکزی مؤثر می‌شود. سازوکارهای انتقال سیاست پولی نیز از طریق کانال‌های مختلف و با تأثیرگذاری بر متغیرها و بازارهای متعدد و با سرعت و شدت متفاوتی صورت می‌گیرد (کميجانی و علی نژاد مهربانی، ۱۳۹۹).

این در حالی است که با توجه به اهمیت فوق العاده سازوکار انتقال برای درک سیاست‌های پولی در بازار مالی، تلاش‌چندانی برای درک دقیق نحوه سازوکار انتقال سیاست پولی صورت نگرفته است. بر همین اساس، این مقاله نحوه انتقال سیاست‌های پولی در بازار مالی را از طریق کانال افزایش سطح عمومی شاخص قیمت‌ها یا به اصطلاح، تورم بررسی می‌کند.

سازوکار انتقال شامل دو مرحله است؛ مرحله اول، گسترش تغییرات در سیاست‌های پولی در بازار مالی است. این مرحله از سازوکار انتقال، توضیح می‌دهد که چگونه تغییرات از طریق بازار پول به بازارهای دیگر منتقل می‌شود که این موضوع بر تصمیمات هزینه‌ای افراد و شرکت‌ها تأثیرگذار است. مرحله دوم سازوکار انتقال، شامل گسترش شوک‌های سیاست‌های پولی در بازار مالی از سیستم مالی به اقتصاد واقعی است. این توضیح می‌دهد که چگونه شوک‌های سیاست پولی در بازار مالی بر تولید و قیمت‌ها تأثیر می‌گذارد. بدیهی به نظر می‌رسد که برای درک کامل انتقال از اقدامات بانک مرکزی به اقتصاد، مرحله اول باید کاملاً درک شود (پترسون^۲، ۲۰۰۱).

سازوکار انتقال سیاست‌های پولی در بازار مالی از طریق کانال‌های مختلف، بر متغیرهای مختلف و بازارهای مختلف، تأثیر می‌گذارد. از این رو، شناسایی این کانال‌های انتقال از آن جهت مهم است که آن‌ها مؤثرترین مجموعه ابزارهای سیاست‌گذاری، زمان تغییرات سیاست‌ها و همچنین محدودیت‌های اصلی را که بانک‌های مرکزی در تصمیم‌گیری با آن‌ها روبه‌رو هستند، تعیین می‌کنند (ها^۳، ۲۰۲۰).



شکل ۱. قانون سیاست پولی در بازار مالی و سازوکارهای انتقال

(منبع: لویزا و اشمیت هیل^۱، ۲۰۰۳)

شکل ۱ رابطه بین قوانین سیاست پولی در بازار مالی و سازوکارهای انتقال را نشان می‌دهد. اقدامات سیاستی (اعم از فعلی و پیش‌بینی شده) که براساس قوانین سیاست‌گذاری بانک مرکزی انجام می‌شود، به‌طور مستقیم به بازارهای پول و دارایی منتقل می‌شود. تغییرات در این بازارها، به سهم خود بر بازار کالاها و نیروی کار تأثیر می‌گذارد و در نهایت، سبب تأثیر گذاری بر قیمت‌ها می‌شود. مجدد، تغییرات ایجاد شده در سطح تورم، به قوانین سیاست پولی در بازار مالی باز منجر شده و سبب ایجاد یک کانال به‌نام کانال تورم می‌شود که سیاست پولی در بازار مالی به‌وسیله این کانال، بار دیگر منتقل می‌شود. بنابراین می‌توان گفت که این موضوع نشان‌دهنده هدف و سیاست‌های بانک مرکزی با توجه به درک سیاست‌گذاران از ساختار اقتصاد و پاسخ آن به اقدامات سیاست است (لویزا و اشمیت هیل، ۲۰۰۳؛ ماتورو و ندرانگو، ۲۰۱۳؛ پترسون، ۲۰۰۱).

به‌طور کلی، می‌توان ادعا کرد که رویکرد اصلی در اقتصاد پولی تأکید بر اهمیت مدیریت انتظارات بازار بوده است. با ترسیم مسیری برای نرخ‌های کوتاه‌مدت در آینده و برقراری ارتباط صریح این بازار با بازارهای دیگر، بانک مرکزی می‌تواند نرخ‌های بلندمدت را تحت تأثیر قرار دهد و از این طریق بر نرخ‌های بهره و سپس سایر قیمت‌های مؤثر بر مصرف و سرمایه‌گذاری تأثیر بگذارد. بنابراین، کانال انتظارات سیاست‌های پولی در بازار مالی، در بسیاری از بانک‌های مرکزی، به‌ویژه در بانک‌هایی که هدف‌گذاری تورم را انجام می‌دهند، به موضوع اصلی تبدیل شده است که این موضوع سبب ایجاد کانال تورم جهت انتقال سیاست پولی در بازار مالی و تأثیر بر اقتصاد می‌شود (آدریانا و شین^۲، ۲۰۰۹؛ برنانکه، ۲۰۰۴؛ وودفورد^۳، ۲۰۰۵؛ بلیندر^۴، ۱۹۹۵).

1. Loayza & Schmidt-Hebbel
2. Adriana and Song Shinb
3. Woodford
4. Blinder

علاوه بر این، با توجه به اینکه از مدت‌ها پیش، اقتصاددانان تشخیص داده‌اند که رفتار پویای برخی متغیرهای اقتصادی و روابط بین تعدادی از متغیرهای اقتصادی، غیرخطی است، نظریه پردازان اقتصادی و همچنین پژوهشگران تجربی، اهمیت چنین مدل‌های غیرخطی را تأیید کرده‌اند. در این راستا، غیرخطی بودن روابط بدین معناست که در دوره‌های مختلف، نحوه اثرپذیری و اثرگذاری متغیرها می‌تواند متفاوت باشد. در این راستا، طی سال‌های گذشته و بر مبنای مطالعات تجربی انجام شده، ضمن تأکید بر خنثی نبودن پول، به اثرهای نامتقارن پول بر متغیرهای کلان اقتصادی اشاره شده است (مهدیلو و اصغرپور، ۱۳۹۹). در این راستا سه دلیل عمده برای اثرهای نامتقارن سیاست پولی در بازار مالی که به انتقال غیرخطی سیاست پولی در بازار مالی منجر می‌شود، مطرح شده است.

گروه اول، به اثرهای نامتقارن ناشی از جهت علامت پولی اشاره دارند؛ به‌طوری که شوک‌های منفی، دارای اثرهای قوی‌تری نسبت به شوک‌های پولی در بازار مالی مثبت بر تولید دارند. این نوع از عدم تقارن به دلیل منحنی عرضه کل محدب ناشی از چسبندگی قیمت‌ها و دستمزدهای اسمی است. در این مدل، تعدیل نامتقارن قیمت‌ها ناشی از فرض وجود روند مثبت در تورم است. در حالت نرمال و بدون اعمال سیاست پولی در بازار مالی، تورم سبب می‌شود تا بنگاه‌ها قیمت‌های انتظاری بالاتر از سطح تورم فعلی داشته باشند؛ در نتیجه اثر یک شوک مثبت پولی موجب افزایش شکاف قیمت‌های انتظاری و فعلی می‌شود. در حالی که شوک‌های منفی پولی موجب نزدیک شدن سطح تورم انتظاری به تورم فعلی می‌شود. بنابراین اثرهای شوک منفی می‌تواند، اثرهای جدیدتری بر سطح تولید بنگاه داشته باشد (بال و مانکیو^۱، ۱۹۹۴).

نوع دوم، عدم تقارن اثرهای سیاست پولی در بازار مالی، به دلیل اندازه سیاست پولی در بازار مالی اتخاذ شده است؛ به‌طوری که شوک‌های کوچک‌تر، نسبت به شوک‌های بزرگ‌تر، اثرهای بزرگ‌تری دارند. در این مدل، وقتی یک شوک یا سیاست پولی در بازار مالی کوچک اعمال می‌شود، سطح تولید تغییر کرده و سطح قیمت‌ها ثابت می‌ماند؛ زیرا بعد از شوک پولی کوچک، مطلوبیت ثابت نگه داشتن قیمت‌ها برای تولیدکننده، بزرگ‌تر از مطلوبیت تغییر قیمت‌هاست. تعدیل قیمت‌ها بزرگ‌تر از ثابت نگه داشتن قیمت‌هاست، در نتیجه قیمت‌ها تغییر می‌کنند و تولید ثابت می‌ماند (بال و رومر^۲، ۱۹۸۹).

نوع سوم، عدم تقارن سیاست‌های پولی در بازار مالی، به نحوه اثرگذاری این سیاست‌ها در شرایط مختلف اقتصادی از قبیل رکود و رونق اشاره دارد. این اثر به دلیل وجود اصطکاک در بازار اعتبارات ناشی از عدم تقارن اطلاعات بین وام‌دهندگان و وام‌گیرندگان است و نتیجه این اصطکاک سبب می‌شود تا سیاست پولی در بازار مالی، علاوه بر نرخ بهره، بر هزینه مالی بیرونی که تقویت‌کننده اثرهای سیاست پولی در بازار مالی بر هزینه استقراض، تقاضای سرمایه و تولید حقیقی است، تأثیر بگذارد (ژو و سیاستین^۳، ۲۰۱۷).

بنابراین کلیه شواهد نشان می‌دهد که به دلیل ماهیت غیرخطی انتقال سیاست پولی، در بازار مالی بسته به کانال انتقال، می‌تواند اثرهای متفاوتی داشته باشد (آنگرست، جوردا و کوئرشتاینر^۴، ۲۰۱۸). با توجه به انواع عدم تقارن سیاست پولی در بازار مالی، می‌توان انتظار داشت که نقش کانال سطح تورم در انتقال غیرخطی آثار سیاست‌های پولی در بازار

1. Ball and Mankiw

2. Ball and Romer

3. Zhu and Sebastian

4. Angrist, Jordà & Kuersteiner

مالی در دوره‌های مختلف به دلایلی از جمله، اندازه تغییرات پولی، جهت سیاست اعمال شده یا شرایط اقتصادی حاکم در زمان اعمال سیاست متفاوت باشد.

کیلینک و تونک^۱ (۲۰۲۰) با استفاده از داده‌های فصلی دوره زمانی ۲۰۱۰ تا ۲۰۱۸ و با استفاده از مدل چرخشی مارکوف، به بررسی نحوه انتقال شوک‌های پولی در کشور ترکیه پرداخته‌اند. نتایج تحقیق حاکی از آن است که شوک‌های پولی می‌توانند در دوره رکود از کانال اعتباری بر تولید مؤثر باشند و در دوره رونق اثرگذاری شوک‌های پولی بر تولید خنثی است.

وانک و آجورلولو^۲ (۲۰۲۱) در پژوهشی با عنوان بازی سیاست پولی، تورم و رشد اقتصادی در کشور غنا، با استفاده از روش خودرگرسیون برداری وقفه‌های گسترده (ARDL) و داده‌های سری زمانی سال‌های ۱۹۹۴ تا ۲۰۱۹ به این نتیجه رسیدند که تورم اثر منفی بر رشد اقتصادی و تولید در این کشور داشته است. این درحالی است که اگر استفاده از ابزار نرخ بهره جهت اجرای سیاست پولی، یکی از عوامل پدیدآورنده تورم باشد، تأثیر تورم که ماهیتاً در بلندمدت بر رشد اقتصادی خنثی است، مؤثر واقع شده و در بلندمدت اثر منفی خود را نمایان خواهد کرد.

کیلینک و تونک (۲۰۲۲)، به بررسی تأثیرهای نامتقارن سیاست پولی بر فعالیت‌های اقتصادی در کشور ترکیه با استفاده از روش رگرسیون ظاهراً غیرمرتبط (SUR) و داده‌های آماری سال‌های ۲۰۰۹ تا ۲۰۲۰ پرداختند و به این نتیجه رسیدند که واکنش فعالیت‌های اقتصادی در پاسخ به اجرای سیاست‌های پولی در سه حالت برجسته‌تر شده است: ۱. در دوران رکود اقتصادی؛ ۲. هم‌زمانی اجرای تکانه‌های سیاست پولی در شرایط رونق اقتصادی و رشد ضعیف اعتبارات؛ ۳. هنگام رشد قوی اعتبارات.

زارعی نژاد، سهیلی و فتاحی (۱۴۰۰)، با استفاده از داده‌های ۱۳۵۷ تا ۱۳۹۶ و با استفاده از روش رگرسیون خودبرداري مرکوف سوییچینگ (MSVAR) نسبت به بررسی اثربخشی نقش کانال‌های نرخ ارز، سهام، اعتباری و قیمت مسکن بر تورم پرداخته‌اند. نتایج تحقیق نشان می‌دهد که در رژیم یک کانال اعتباری و در رژیم دو کانال قیمت مسکن و کانال قیمت سهام بیشترین نقش را در انتقال آثار پول بر تورم داشته‌اند. در نهایت، اقتصاد ایران به‌طور متوسط ۳/۶۳ دوره (سال) در رژیم یک قرار دارد ۴/۰۲ دوره (سال) در رژیم دو قرار دارد که حاکی از پایداری تورم در رژیم دو در اقتصاد ایران است.

رمه دوست، آل عمران، پناهی و اصغرپور (۱۴۰۱)، با استفاده از داده‌های فصلی ۱۳۷۴ تا ۱۳۹۵ و به کمک تکنیک NARDL به بررسی اثر شوک‌های نامتقارن سیاست پولی بر متغیرهای تورم و تولید واقعی پرداخته‌اند. نتایج مطالعه نشان داد که فقط شوک مثبت نقدینگی بر تولید ناخالص داخلی تأثیر مثبت و معنادار دارد و شوک منفی آن در بلندمدت تأثیر معناداری بر تولید ناخالص داخلی ندارد. همچنین براساس نتایج در کوتاه‌مدت شوک مثبت و منفی نقدینگی تأثیر معناداری بر تولید ندارد؛ اما شوک مثبت کوتاه‌مدت نقدینگی بعد از یک وقفه تأثیر مثبت بر تولید ناخالص داخلی می‌گذارد. بر این اساس اثرهای نامتقارن سیاست‌های مثبت و منفی پولی بر رشد اقتصادی پذیرفته می‌شود.

1. Kiline & Tunc

2. Wank & Adjorlolo

روش‌شناسی پژوهش

برای تعیین میزان اهمیت غیرخطی بودن سیاست‌های پولی در کانال تورم در بازارهای مالی ایران از رویکرد غیرخطی قضیه گاوس - مارکوف^۱ استفاده خواهد شد. بر همین اساس، در این بخش نسخه غیرخطی گاوس - مارکوف را ارائه شده است. مدل‌های رگرسیونی خطی یک چارچوب وسیع و غنی را دربرمی‌گیرد که نیاز تحلیل‌های زیادی را برآورده می‌کند و پاسخ می‌دهد. هرچند رگرسیون خطی برای همه مسائل نمی‌تواند مناسب باشد؛ زیرا بعضی از اوقات پاسخ و متغیرهای رگرسیونی با تابع غیرخطی معلوم به هم مربوط می‌شوند. از مهم‌ترین مزیت استفاده از مدل‌های غیرخطی می‌توان به ارائه برآورد خوب از پارامترهای مجهول در مدل با استفاده از مجموعه کوچکی از داده‌ها اشاره کرد. در حالت کلی، یک مدل رگرسیون غیرخطی به صورت زیر بیان می‌شود:

$$y = f(X; \beta) + u \quad \text{رابطه ۱}$$

در این راستا، قضیه گاوس - مارکوف بیان می‌کند که در یک مدل رگرسیون غیرخطی رابطه زیر برقرار است.

$$y = f(X; \beta) + u, E(u) = 0 \text{ and } cov(u) = \sigma^2 \Sigma \quad \text{رابطه ۲}$$

رابطه فوق بیان می‌کند که در یک مدل غیرخطی که خطاهای آن امید ریاضی صفر داشته، ناهمبسته هستند و واریانس‌های مساوی دارند. در ادامه برآوردکننده گاوس - مارکوف برابر است با:

$$b(\Sigma) = (X' \Sigma^{-1} X)^{-1} X' \Sigma^{-1} y \quad \text{رابطه ۳}$$

بنابر رابطه فوق، بهترین برآوردگر ناریب برای ضرایب سیستم برابر برآوردگر کمترین مربعات است. در اینجا X یک ماتریس ثابت $n \times k$ از رتبه k و $\Sigma > 0$ (قطعی مثبت) است. در این قضیه هیچ فرضی در مورد توزیع خطا u در نظر گرفته نشده است. بنابراین لازم نیست جمله‌های خطا توزیع طبیعی داشته باشند یا توزیع مستقل و یکسان داشته باشند و فرض ضروری ناهمبسته بودن و واریانس همسانی جمله‌های خطا است. این قضیه به افتخار کارل فریدریش گاوس و آندری مارکوف نام‌گذاری شده است، در مدل‌های رگرسیون غیرخطی برای اثبات کارایی مجانبی آن‌ها الزامی است. این در حالی است که می‌بایست برآوردگر ناریب و بهترین باشد:

$$e_1 = \{\hat{\beta} | \hat{\beta}(y) = C_y, C: k \times n, CX = I_k\} \quad \text{رابطه ۴}$$

البته، در اینجا شرط $CX = I_k$ برای ناریب بودن یک برآوردگر، لازم و کافی است. به علاوه، اگر Σ مشخص و اگر $b(\Sigma)$ کامل کافی باشد، می‌بایست که $b(\Sigma)$ دارای حداقل واریانس یکسان برآوردگر ناریب باشد.

با این حال، معمولاً، Σ ناشناخته است؛ ولی ساختار مشخصی دارد، مثلاً $\Sigma = \Sigma(\theta)$. نمونه‌ای معمولی با چنین Σ در یک مدل دارای واریانس ناهمسانی یافت می‌شود که در آن $cov(u) = \sigma^2 \text{diag}\{h_1(x_1)^\theta, \dots, h_n(x_n)^\theta\}$ با توابع

شناخته شده h_i و x_i همچنین دارای خودهمبستگی سریالی جملات خطا مشاهده می شود (زلنر^۱، ۱۹۶۲). در این حالت جهت دستیابی به یک برآورد ناریب و کارا از حداقل مربعات تعمیم یافته (GLSE) در عمل استفاده می شود (کاریا و تویوکا^۲، ۱۹۸۲). در این حالت:

$$E[b(\hat{\Sigma}) - \beta][b(\hat{\Sigma}) - \beta]' \geq cv(b(\Sigma)) = \sigma^2(X'\Sigma^{-1}X)^{-1} \quad (\text{رابطه ۵})$$

$$e_1 = \{\hat{\beta}|\hat{\beta}(y) = C(e)y, C(e) \text{ is a } k \times n \text{ matrix} \\ - \text{valued measureable function of } e \text{ such that } C(e)X \\ = I_k \text{ for all } e \text{ and } E\|\hat{\beta}\|^2 \text{ exists}\} \quad (\text{رابطه ۶})$$

در اینجا e به طور کلی غیرخطی است که سبب غیرخطی بودن مدل نیز می شود. در این حالت e دارای توزیعی است که قضیه گاوس - مارکوف در آن قرار دارد.

در ادامه با در نظر گرفتن رویکرد گاوس مارکوف غیرخطی در راستای هدف مطالعه مبنی بر سازوکار انتقال غیرخطی سیاست پولی در بازار مالی، از تکنیک غیرخطی گاوس مارکوف در مدل های غیرخطی اتورگرسیو استفاده شده است؛ زیرا که کاربرد نسخه غیرخطی گاوس مارکوف به دلیل خاصیت همبستگی سریالی در ماتریس Σ سبب ایجاد مدل های غیرخطی اتورگرسیو می شود (کاریا^۳، ۲۰۱۵).

در مطالعه حاضر، به منظور اندازه گیری نقش کانال تورم در اشاعه سیاست پولی در بازار مالی، ابتدا شاخص تورم که نماینده یا معرف کانال مورد نظر است به الگوی پایه به صورت درونزا اضافه شده و توابع واکنش آن برآورد می شود که این مدل، مدل کانال درونزا نامیده می شود.

سپس متغیر فوق از فهرست متغیرهای درونزا حذف و به فهرست متغیرهای برونزا با همان تعداد وقفه در الگوی اول اضافه و بار دیگر، توابع واکنش برآورد می شود. این مدل نیز مدل کانال برونزا نامیده می شود. سپس تفاوت دو تابع واکنش نشان دهنده سهم هر یک از کانال ها در سازوکار انتقال سیاست پولی در بازار مالی است. در این راستا، اگر توابع واکنش مدل های فوق به هم نزدیک باشند، کانال مورد نظر قدرت ضعیفی در سازوکار انتقال پولی بر عهده دارد. دلیل این استدلال آن است که اثر کانال ویژه ای در نظام بلوک می شود و اگر ملاحظه شود که مسیر توابع واکنش تولید به تکانه پولی، هنوز قادر است به طور منطبق بر مسیر شبیه مدل برونزا را دنبال کند؛ به این معنا که به طور کلی سهم نهایی کانال مورد نظر در اثربخشی بر تولید کوچک است (مهدیلو و همکاران، ۱۳۹۹).

در مطالعه حاضر، سری زمانی متغیرهای کلیدی اقتصاد کلان طی دوره زمانی ۱۳۷۰ تا ۱۳۹۸ از بانک اطلاعات اقتصادی استخراج شده و مدل سازی روی متغیرها به صورت زیر انجام شده است:

GDP: تولید ناخالص ملی؛ INF: شاخص تورم؛ MB: پایه پولی

نمایش ریاضی در مدل درون‌زا به صورت زیر است:

$$GDP_t = \alpha_{1i}(s_i)GDP_{t-i} + \beta_{1i}(s_i)INF_{t-i} + \gamma_{1i}(s_i)MB_{t-i} \quad \text{رابطه ۷}$$

$$INF_t = \alpha_{2i}(s_i)GDP_{t-i} + \beta_{2i}(s_i)INF_{t-i} + \gamma_{2i}(s_i)MB_{t-i} \quad \text{رابطه ۸}$$

$$MB_t = \alpha_{3i}(s_i)GDP_{t-i} + \beta_{3i}(s_i)INF_{t-i} + \gamma_{3i}(s_i)MB_{t-i} \quad \text{رابطه ۹}$$

حال اگر متغیر سطح تورم به صورت برون‌زا الگوسازی شود، خواهیم داشت:

$$GDP_t = \alpha_{1i}(s_i)GDP_{t-i} + \beta_{1i}(s_i)INF_{t-i} + \gamma_{1i}(s_i)MB_{t-i} \quad \text{رابطه ۱۰}$$

$$INF_t = \alpha_{2i}(s_i)GDP_{t-i} + \beta_{2i}(s_i)INF_{t-i} + \gamma_{2i}(s_i)MB_{t-i} \quad \text{رابطه ۱۱}$$

$$MB_t = \alpha_{3i}(s_i)GDP_{t-i} + \beta_{3i}(s_i)INF_{t-i} + \gamma_{3i}(s_i)MB_{t-i} \quad \text{رابطه ۱۲}$$

همان‌طور که ملاحظه می‌شود این رویه به الگوی خود همبسته‌ای منجر می‌شود که سه معادله دوم همانند الگوی اول است؛ اما توابع واکنش وابسته به رژیم متفاوت خواهد بود؛ زیرا کنش و واکنش میان متغیرها که از متغیر سطح تورم عبور کرده، مسدود می‌شود. بنابراین مقایسه دو سری توابع واکنش سنج‌های از اهمیت کانال تورم در سازوکار انتقال پول در بازار مالی را فراهم می‌کند.

برآورد مدل

نخستین مرحله در برآورد مدل‌های سری زمانی، بررسی وضعیت متغیرها از نظر مانایی است. در این مطالعه برای بررسی وضعیت مانایی متغیرها از آزمون KPSS که از متداول‌ترین آزمون ریشه واحد با در نظر گرفتن امکان شکست ساختاری است، استفاده می‌شود. فرضیه صفر در آزمون KPSS مانایی متغیر مورد نظر است و در صورت رد فرضیه صفر، مانایی متغیر مدنظر رد شده و وجود ریشه واحد تأیید می‌شود. به عبارت دیگر در اکثر آزمون‌های ریشه واحد اعم از دیکی‌فولر تعمیم یافته و فیلپس پرون اندازه آزمون (احتمال رد کردن فرضیه صفر درست) بسیار محتمل است. این مشکل زمانی که سری زمانی مورد بررسی دارای ریشه واحد نزدیک به واحد است، مشهودتر است. لذا بهتر است از آزمون‌هایی که فرضیه صفر آن‌ها ایستایی متغیر مورد بررسی است، بهره برد که آزمون KPSS یکی از این آزمون‌ها است. در جدول ۱، نتایج آزمون KPSS برای متغیرهای تحقیق ارائه شده است. مطابق جدول زیر مشاهده می‌شود که تمامی متغیرهای تحقیق فاقد ریشه واحد بوده و در سطح ایستا هستند؛ بنابراین نگرانی راجع به رگرسیون کاذب که در برآوردهای تک معادله‌ای مطرح نیست.

جدول ۱. نتایج آزمون مانایی

نتیجه	مقدار بحرانی			مقدار آماره	متغیر
	سطح ۱۰ درصد	سطح ۵ درصد	سطح ۱ درصد		
در سطح ۱ درصد ماناست	۰/۱۱	۰/۱۴	۰/۲۱	۰/۱۸	MB
در سطح ۱ درصد ماناست	۰/۳۴	۰/۴۶	۰/۷۳	۰/۰۸	INF
در سطح ۱ درصد ماناست	۰/۳۴	۰/۴۶	۰/۷۳	۰/۴۵	GDP

در گام بعدی برای برآورد مدل لازم است تا تعداد وقفه بهینه بین متغیرها تعیین شود. زیرا به دلیل استفاده از مدل غیرخطی گاوس - مارکوف، لازم است که از قبل تعداد وقفه‌های بهینه انتخاب شود. در این راستا، مقدار وقفه‌های بهینه بیانگر دوره‌های قبل متغیرهای پژوهش هستند که به صورت مؤثر بر متغیرهای پژوهش تأثیر می‌گذارند و ورود آن‌ها به مدل موجب بهبود قدرت پیش‌بینی و ضرایب تعیین در مدل می‌شود.

برهمن اساس، تعداد وقفه بهینه مدل، در این تحقیق براساس معیارهای اطلاعات آکائیک، اطلاعات شوارتز، اطلاعات حنان کوئین و نسبت حداکثر راست‌نمایی مطابق جدول ۲، برابر با یک انتخاب شده است.

جدول ۲. تعیین وقفه بهینه

HQ	SC	AIC	FPE	LR	LogL	Lag
۶۸/۹۱	۶۹/۰۲	۶۸/۸۸	$1/65 \times 10^{-65}$	NA	-۷۸۹/۱۲	۰
۶۱/۷۹*	۶۲/۲۳*	۶۱/۶۴*	$1/20 \times 10^{-23}$ *	۱۵۲/۴۱*	-۶۹۶/۸۷	۱

گام بعدی در برآورد مدل تعیین تعداد رژیم بهینه است. بدین منظور می‌توان از معیارهای اطلاعات AIC و حداکثر درست‌نمایی برای تعیین تعداد رژیم‌ها استفاده کرد. در مواردی که تعداد مشاهدات مورد بررسی و تغییرات در پارامترها به اندازه کافی بزرگ باشد، استفاده از معیار آکائیک برای تعیین تعداد درست رژیم بهتر خواهد بود. لذا از هر دو آماره AIC و حداکثر درست‌نمایی برای انتخاب رژیم بهینه استفاده می‌شود. البته باید توجه داشت، در این قسمت نیز همانند بحث قبلی برای اینکه تعداد پارامترهای مدل زیاد نباشد، مدل‌های دو و سه رژیمی مد نظر قرار می‌گیرند. مطابق جدول ۳، کمترین مقدار آماره آکائیک و بیشترین مقدار حداکثر راست‌نمایی برای هر دو مدل، در تعداد رژیم دو به دست آمده است، در نتیجه تعداد رژیم بهینه دو انتخاب می‌شود.

جدول ۳. تعیین تعداد رژیم بهینه

مدل	تعداد رژیم	AIC	LM
درون‌زا	۲*	-۱۳/۱۹۰	۷۶۰/۴۹۲
	۳	-۱۱/۴۵۶	۶۵۴/۱۲۳
برون‌زا	۲*	-۱۱/۵۲۳	۶۵۳/۸۴۶
	۳	-۱۰/۳۵۸	۵۹۳/۱۴۸

بعد از تعیین تعداد وقفه و تعداد رژیم بهینه، مدل مورد نظر با دو رژیم و یک وقفه برآورد خواهد شد. در ادامه ابتدا مشخصات هریک از رژیم‌های برآورد شده ارائه می‌شود و سپس بعد از بیان مشخصات کامل رژیم‌ها، نتایج تحقیق بیان می‌شوند.

مطابق جدول ۴، به‌طور متوسط، نرخ رشد مانده حقیقی پول در هریک از سال‌های رژیم صفر در حدود ۰/۶۵ درصد است، در حالی که در رژیم یک، مانده حقیقی حجم پول در هر سال نسبت به سال قبل به‌طور متوسط در حدود ۵ درصد رشد داشته است. در واقع متوسط رشد حجم حقیقی پول در رژیم یک نسبت به رژیم صفر در حدود ۸ برابر است. بر این اساس می‌توان نتیجه گرفت، رژیم صفر شامل سال‌هایی است که حجم حقیقی پول رشد کمی داشته‌اند و رژیم یک نیز شامل سال‌هایی است که حجم حقیقی پول رشد زیادی کرده‌اند. بنابراین همین اختلاف زمینه‌ساز تغییر روابط بین متغیرها و در پی آن موجب تغییر و انتقال از یک رژیم به رژیم دیگر می‌شود.

جدول ۴. مشخصات رژیم‌های صفر و یک به تفکیک مدل‌های درون‌زا و برون‌زا

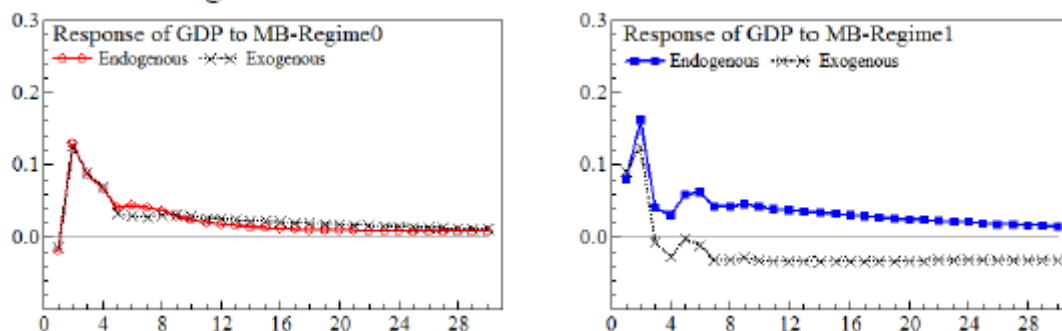
مدل	رژیم	احتمال قرار گرفتن در رژیم	متوسط نسبت حجم پول به تولید
درون‌زا	صفر	۴۳ درصد	۰/۶۵
	یک	۵۷ درصد	۵/۰۹
برون‌زا	صفر	۴۳ درصد	۰/۶۵
	یک	۵۷ درصد	۵/۰۹

جدول ۵ احتمال انتقال بین رژیم‌ها را نشان می‌دهد. بر اساس نتایج به‌دست آمده در هر دو مدل درون‌زا و برون‌زا، پایداری هر دو رژیم باهم برابر است. پایداری به‌معنای این است که در دوره T در هر رژیمی قرار داشته باشیم، در دوره T+1 نیز در همان رژیم باقی بمانیم. در واقع همان‌طور که مشخص است، اگر در دوره T در رژیم صفر قرار گرفته باشیم، با احتمال ۹۸ درصد در دوره بعدی نیز در رژیم صفر خواهیم بود و احتمال انتقال در دوره بعدی به رژیم یک تنها ۲ درصد است. همین مورد برای رژیم یک نیز صادق است. به‌عبارتی اگر در دوره T در رژیم یک باشیم، احتمال انتقال به رژیم یک در دوره بعدی ۹۸ درصد و به رژیم صفر ۲ درصد است. در نتیجه میزان پایداری هر دو رژیم زیاد و با هم برابر است. در واقع اگر در رژیم یک قرار داشته باشیم تنها با احتمال ۲ درصد به رژیم صفر که رشد حجم حقیقی پول بالاست، منتقل می‌شویم و بر عکس در صورتی که در رژیم صفر قرار داشته باشیم، احتمال انتقال به رژیمی که درصد رشد حجم حقیقی پول پایین باشد تنها ۲ درصد خواهد بود.

جدول ۵. احتمال انتقال بین رژیم‌ها به تفکیک مدل درون‌زا و برون‌زا

مدل	رژیم	رژیم صفر T	رژیم یک T
درون‌زا	صفر T+1	۹۸ درصد	۲ درصد
	یک T+1	۲ درصد	۹۸ درصد
برون‌زا	صفر T+1	۹۸ درصد	۲ درصد
	یک T+1	۲ درصد	۹۸ درصد

در ادامه جهت اندازه‌گیری نقش کانال نرخ تورم در سازوکار انتقال پول در بازار مالی در بازار مالی، توابع ضربه واکنش دو مدل درون‌زا و برون‌زا برآورد شده ارائه شده است:

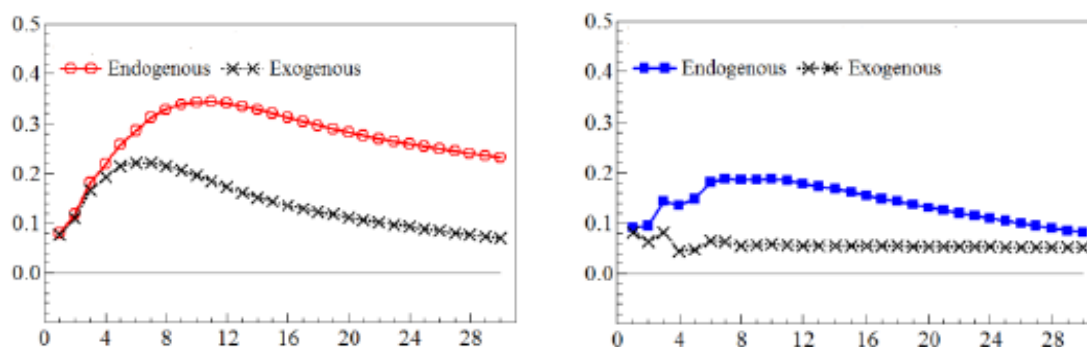


شکل ۲. توابع واکنش تولید به تکانه پولی در مدل‌های درون‌زا و برون‌زا به تفکیک رژیم‌های صفر و یک

مطابق شکل ۲، واکنش تولید به تکانه‌های پولی در بازار مالی را به تفکیک رژیم‌های صفر و یک به تصویر کشیده‌اند. در رژیم صفر (نمودار سمت چپ)، ۱۰ درصد افزایش حجم پول حقیقی موجب افزایش تولید تا سطح ۱۵ درصد در سال دوم شده و سپس مقدار افزایش تولید در فصل‌های دیگر کاسته می‌شود، به‌طوری‌که اثر افزایش ۱۰ درصدی پول بعد از ۱۲ سال به سمت صفر همگرا می‌شود. در رژیم یک (نمودار سمت راست) نیز با افزایش حجم پول حقیقی، تولید در ابتدا افزایش یافته و سپس با گذشت زمان اثر افزایشی پول بر تولید کاهش یافته و به سمت صفر همگرا می‌شود. در این رژیم نیز با افزایش ۱۰ درصدی حجم حقیقی پول، تولید در سال دوم تا سطح ۲ درصد افزایش می‌یابد که بیشترین تأثیر پول بر تولید مربوط به این سال است.

از طرفی همان‌طور که نمودارهای فوق‌گویاست، در رژیم صفر (نمودار سمت چپ) واکنش تولید به تکانه پولی در مدل درون‌زا و برون‌زا در اکثر دوره‌ها بسیار مشابه هم هستند. در رژیم یک (نمودار سمت راست) نیز واکنش تولید در ابتدا مشابه هم بوده و بعد از سال سوم، واکنش‌های تولید در مدل درون‌زا و برون‌زا متفاوت از هم هستند. در نتیجه حذف اثر کانال نرخ تورم در رژیم یک موجب تغییر واکنش تولید به تکانه پولی شده اما در رژیم صفر تفاوتی ایجاد نکرده است، لذا می‌توان گفت کانال نرخ تورم در انتقال پول به تولید در رژیم یک فعال بوده و در رژیم صفر غیرفعال است.

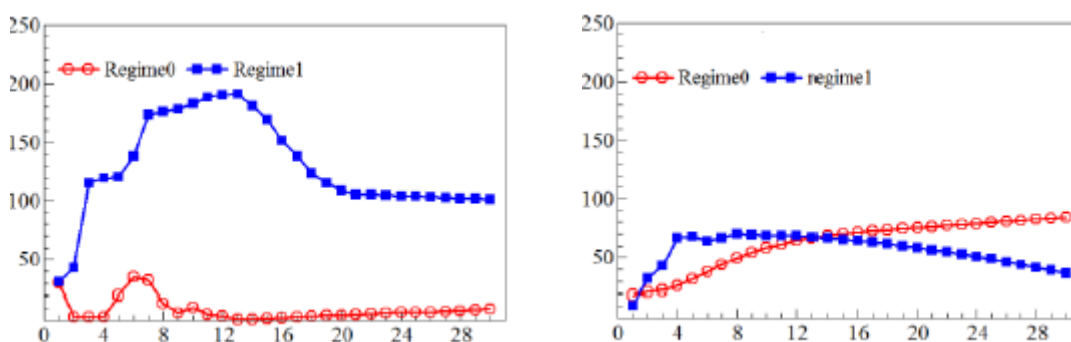
این نمودارها به‌منظور بررسی اثرهای تکانه پول بر سطح قیمت‌ها در بازار مالی تصویر شده‌اند. در رژیم صفر (نمودار سمت چپ)، اثر افزایش پول بر تولید تا سال دوازدهم افزایشی بوده و سپس در یک مقدار ثابت می‌ماند. به‌عبارتی در رژیم صفر با گذشت زمان اثر پول بر سطح قیمت‌ها تا سال دوازدهم بیشتر می‌شود و در بلندمدت نیز پول اثر ماندگاری بر قیمت‌ها دارد. در رژیم یک نیز، افزایش حجم حقیقی پول منجر به افزایش سطح قیمت‌ها و نرخ تورم می‌شود، به‌طوری‌که این اثر تا سال هشتم افزایشی بوده است؛ اما پس از آن کاهش می‌یابد. در نتیجه در رژیم یک، اثر پول تا سال هشتم در هر سال نسبت به سال قبل بزرگ‌تر است، اما اثر آن با گذشت زمان بر قیمت‌ها کمتر می‌شود. البته شایان ذکر است که پول در این رژیم در بلندمدت نیز بر سطح قیمت‌ها مؤثر است.



شکل ۳. توابع ضربه واکنش نرخ تورم به تکانه پولی در مدل‌های درون‌زا و برون‌زا به تفکیک رژیم‌های صفر و یک

از سوی دیگر همان‌طور که مشخص است، در نمودار مربوط به رژیم صفر (نمودار سمت چپ)، واکنش سطح قیمت‌ها به تکانه پولی در مدل‌های درون‌زا و برون‌زا در ابتدا مشابه هم بوده و بعد از سال چهارم اختلاف آن‌ها زیاد است. در رژیم یک (نمودار سمت راست) نیز اختلاف بین واکنش قیمت‌ها در مدل درون‌زا و برون‌زا تا سال چهارم کم بوده و سپس افزایش می‌یابد، در انتهای دوره نیز این اختلاف کاهش می‌یابد. در نتیجه کانال نرخ تورم در هر دو رژیم در انتقال پول نقش داشته است.

در ادامه برای مقایسه و ارزیابی بهتر کانال نرخ تورم در سازوکار انتقال پول در بازار مالی به تولید و قیمت‌ها در هر رژیم، باید سهم یا اهمیت نسبی این کانال محاسبه شود. این سهم از اختلاف بین واکنش تولید یا قیمت‌ها به تکانه پولی در مدل‌های درون‌زا و برون‌زا به دست می‌آید که به صورت درصدی از واکنش‌ها در مدل درون‌زا بیان می‌شود.



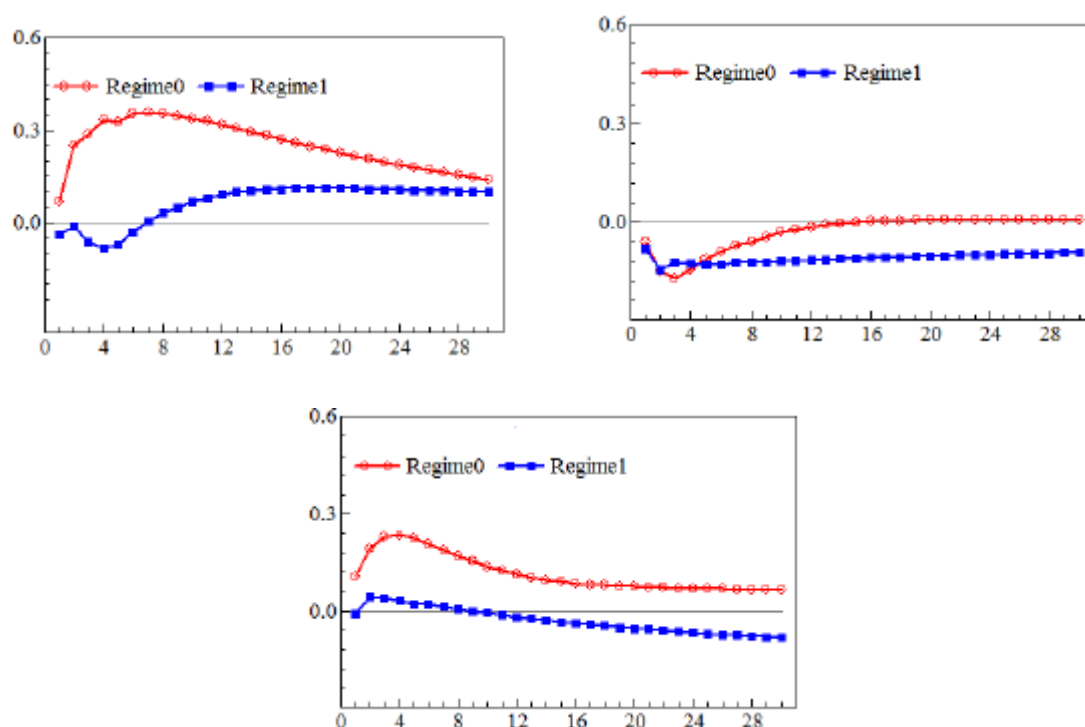
شکل ۴. سهم کانال نرخ تورم در انتقال سیاست‌های پولی در بازار مالی به تولید و سطح قیمت‌ها به تفکیک رژیم صفر و یک

بر این اساس در نمودار سمت چپ، سهم کانال نرخ تورم در سازوکار انتقال پول در بازار مالی به تولید در رژیم‌های صفر و یک باهم مقایسه شده‌اند. همان‌طور که نمودار گویاست، کانال نرخ تورم در کلیه سال‌ها سهم بزرگ‌تری در رژیم

یک نسبت به رژیم صفر در انتقال پول به تولید داشته است. به عبارتی نقش کانال مذکور در انتقال پول به تولید در رژیم صفر بسیار کم بوده، اما در رژیم یک نقش این کانال زیاد است.

در نمودار سمت راست سهم کانال نرخ در انتقال پول به قیمت‌ها در رژیم صفر و یک مورد مقایسه قرار گرفته است. با دقت در این نمودار می‌توان دریافت که در رژیم صفر، سهم کانال نرخ تورم در انتقال آثار پول بر قیمت‌ها در کوتاه‌مدت کم بوده و با گذشت زمان افزایش می‌یابد. در رژیم یک نیز سهم این کانال در ابتدا افزایشی بوده و سپس کمی کاهش می‌یابد. از طرفی سهم کانال نرخ تورم در رژیم صفر نسبت به رژیم یک در کوتاه‌مدت و میان‌مدت کمتر بوده و در بلندمدت بزرگ‌تر است.

بعد از محاسبه سهم کانال نرخ تورم، ضروری است تا نحوه عملکرد این کانال در سازوکار انتقال پول در بازار مالی نیز مورد بررسی قرار گیرد. به عبارتی لازم است تا اثرهای مثبت و منفی نقش کانال مذکور در انتقال آثار سیاست پولی در بازار مالی بر تولید و قیمت‌ها ارزیابی شود. برای این منظور در نمودارهای زیر نحوه اثرپذیری نرخ تورم از تکانه پول و در مرحله بعد نحوه اثرگذاری نرخ تورم بر تولید و سطح قیمت‌ها مورد بررسی قرار گرفته است.



شکل ۵. واکنش نرخ تورم به تکانه پول و نمودار واکنش تولید و سطح قیمت‌ها به تغییرات نرخ تورم به تفکیک رژیم صفر و یک

نمودار سمت چپ واکنش نرخ تورم به تغییرات مانده حقیقی پایه پول را نشان می‌دهد. بر اساس نتایج به‌دست آمده، با افزایش حجم مانده حقیقی پول در هر دو رژیم نرخ تورم افزایش می‌یابد. به طوری که در رژیم صفر، اثر افزایش پایه

پولی بر نرخ تورم تا سال هشتم روند صعودی داشته و بعد از آن کاهش می‌یابد. در رژیم یک نیز، اثر افزایش پایه پول تا سال هشتم بر نرخ تورم بی‌تأثیر بوده و بعد از آن اثر مثبت و معناداری داشته است. در نمودار میانی اثر تغییرات نرخ تورم بر تولید تصویر شده است. با دقت در این نمودار می‌توان دریافت که در رژیم صفر، افزایش نرخ تورم موجب کاهش تولید می‌شود. این اثر منفی تا چهار سال افزایش یافته و بعد از آن تعدیل می‌شود. در رژیم یک نیز نرخ تورم در تمامی دوره‌ها اثر منفی و ماندگاری بر تولید دارد. نمودار سمت راست نیز واکنش سطح قیمت‌ها به تغییرات نرخ تورم را نشان می‌دهد. نمودار فوق‌گویاست که افزایش نرخ تورم در رژیم صفر نسبت به رژیم یک اثر بسیار بزرگ‌تری بر قیمت‌ها خواهد شد. به‌طوری‌که در رژیم صفر اثر افزایش نرخ تورم بر قیمت‌ها در ابتدا دارای روند صعودی بوده و سپس با کمی کاهش، اثر ماندگاری بر سطح قیمت‌ها خواهد داشت.

نتیجه‌گیری

سازوکار انتقال پولی فرایندی است که براساس آن تصمیمات سیاست پولی در بازار مالی، قیمت‌داری و شرایط عمومی اقتصادی تحت تأثیر قرار می‌گیرد. این تصمیمات با هدف تأثیرگذاری بر تقاضای کل، نرخ بهره و مقادیر پول و اعتبار به منظور تأثیرگذاری بر عملکرد کلی اقتصادی است. از این‌رو مطالعه حاضر با بررسی داده‌های سری زمانی در طی دوره زمانی ۱۳۷۰ تا ۱۳۹۸ با بکارگیری روش گاوس مارکوف غیرخطی به بررسی سازوکار انتقال غیرخطی سیاست پولی در بازار مالی از کانال سطح تورم پرداخته است.

در حالت کلی، نتایج مربوط به کانال نرخ تورم حاکی از این است که این کانال در رژیم صفر (سال‌های قبل از سال ۱۳۸۳) سهم کمی در انتقال آثار پول بر تولید داشته است. در این رژیم، سهم کانال نرخ تورم در سازوکار انتقال آثار پول بر قیمت‌ها در ابتدا کم و سپس افزایش می‌یابد. با توجه به اثرهای مثبت افزایش پایه پولی بر نرخ تورم و همچنین اثرهای مثبت تغییرات نرخ تورم بر شاخص قیمت‌ها در این رژیم، می‌توان نتیجه گرفت در رژیم صفر افزایش پول از طریق کانال نرخ تورم آثار مثبت ماندگاری بر سطح قیمت‌ها در تمامی دوره‌ها خواهد داشت.

در رژیم یک (سال‌های بعد ۱۳۸۳) کانال نرخ تورم در سازوکار انتقال پول در بازار مالی بر تولید نقش فعالی داشته است. در این رژیم با افزایش پایه پولی، نرخ تورم افزایش می‌یابد، از طرفی به‌دلیل اثرهای منفی افزایش نرخ تورم بر تولید، می‌توان نتیجه گرفت که افزایش پول از کانال نرخ تورم آثار منفی بر تولید خواهد داشت. از سوی دیگر، به‌دلیل اثرهای مثبت افزایش پایه پولی بر نرخ تورم و همچنین اثرپذیری مثبت سطح قیمت‌ها از نرخ تورم، اثرهای افزایش پول از طریق کانال مذکور بر قیمت‌ها مثبت خواهد بود.

البته شایان ذکر است که سهم کانال نرخ تورم در انتقال پول به تولید در رژیم صفر (رشد کم پول) کمتر از رژیم یک (رشد زیاد پول) است. بنابراین آثار منفی انتقال پول بر تولید از کانال نرخ تورم در رژیم یک بزرگ‌تر از رژیم صفر بوده است. از طرف دیگر اثرهای پول بر تولید در هر دو رژیم مشابه و یکسان بوده است؛ بنابراین توصیه می‌شود تا بانک

مرکزی جهت کنترل تورم، رشد حجم پول را محدود کند؛ زیرا با افزایش رشد پول، اثرگذاری پول بر تولید تغییر نکرده و تنها در بلندمدت موجب رشد بیشتر قیمت‌ها خواهد شد.

همچنین مطالعه نقش کانال نرخ تورم نیز مؤید این نکته است که کانال نرخ تورم در هر دو رژیم نقش منفی در انتقال پول بر تولید داشته است؛ بنابراین توصیه می‌شود تا بانک مرکزی به‌منظور افزایش تولید، با کنترل سایر عوامل مؤثر بر نرخ تورم، از جهش و رشد بیشتر نرخ تورم جلوگیری کند تا آثار منفی آن بر تولید محدود شود.

با توجه به تمامی مطالب فوق، می‌توان نتیجه گرفت که تولید باید در اولویت اصلی مسئولان قرار بگیرد؛ زیرا اقتصاد ایران، همواره درگیر تورم‌های بالاست، بازار مالی بدون داشتن آثار تورمی، می‌تواند با جذب پول‌ها و نقدینگی افراد و افزایش سرمایه‌گذاری، موجب افزایش تولید شود؛ بنابراین پیشنهاد می‌شود تا سیاست‌گذاران برنامه‌های حمایتی خاص زیر را پیاده کنند:

- حمایت از بازار با اعطای تسهیلات در زمان رکود اقتصادی و عرضه سهام دولتی در زمان رونق و رشد بی‌رویه قیمت‌ها؛
 - سیاست‌گذاری در راستای تغییر وضعیت بازارهای طلا و ارز از بازارهای سفته‌بازی به بازارهای مصرفی؛
 - آموزش عمومی فرهنگ سرمایه‌گذاری در بازارهای مالی و تشویق خانوارها برای استفاده از این بازار تا سهم آن در اقتصاد کشور افزایش یابد و فرهنگ سرمایه‌گذاری در مقابل روحیه سفته‌بازی تقویت شود.
- در انتهای مقاله پیشنهاد می‌شود تا در مطالعات آتی مواردی همچون اثرهای سرمایه‌گذاری، اثر ثروت و اثر ترانزنامه‌ای کانال سطح تورم در سازوکار انتقال پول، به تفکیک بررسی شود تا مشخص شود که بازارهای مالی در ایران بیشتر، بر اساس کدام سازوکار موجب انتقال پول به تولید و قیمت‌ها می‌شود.

تعارض منافع

این مقاله هیچ‌گونه تعارض منافی ندارد

منابع

- رمه‌دوست، مهدیه؛ آل عمران، رویا؛ پناهی، حسین و اصغری‌پور، حسین (۱۴۰۲). بررسی آثار نامتقارن سیاست‌های پولی بر متغیرهای اقتصاد کلان ایران در کوتاه‌مدت و بلندمدت با استفاده از تکنیک NARDL. *پژوهش‌های رشد و توسعه اقتصادی*، ۱۳(۵۰)، ۱۳-۲۸.
- زارعی نژاد، سمیرا؛ سهیلی، کیومرث و فتاحی، شهرام (۱۴۰۰). کانال‌های انتقال آثار سیاست‌های پولی بر تورم در اقتصاد ایران با رویکرد مارکوف سوئیچینگ خوتوضیح برداری. *اقتصاد پولی مالی*، ۲۸(۲۱)، ۸۷-۱۰۴.
- کمیحانی، اکبر؛ علی‌نژاد مهربانی، فرهاد (۱۳۹۱). ارزیابی اثربخشی کانال‌های انتقال پولی بر تولید و تورم و تحلیل اهمیت نسبی آن‌ها در اقتصاد ایران. *پژوهشنامه اقتصاد و برنامه‌ریزی*، ۱۷(۲)، ۳۹-۶۳.

- مهدیلو، علی؛ اصغرپور، حسین (۱۳۹۹). نقش کانال نرخ ارز در سازوکار انتقال غیرخطی سیاست پولی در بازار مالی در ایران؛ رویکرد (MS-VAR). *فصلنامه علمی پژوهشی اقتصاد مقداری*، ۱۷(۱)، ۱۲۱-۱۵۳.
- مهدیلو، علی؛ اصغرپور، حسین و فلاحی، فیروز (۱۳۹۹). سازوکار انتقال غیرخطی سیاست پولی در بازار مالی از کانال قیمت مسکن در ایران: رویکرد MSVAR. *پژوهش‌ها و سیاست‌های اقتصادی*، ۱۲(۳۳)، ۶۵-۹۸.
- مهرانی، ساسان و رحیمی‌پور، اکبر (۱۴۰۳). میزان دقت نتایج حاصل از مدل‌های «بنیش» و «توسعه‌یافته بنیش» براساس محیط اقتصادی ایران در پیش‌بینی احتمال تجدید اراثة صورت‌های مالی. *فصلنامه تحقیقات مالی*، ۲۶(۳)، ۵۴۷-۵۶۸.

References

- Adrian, T. & Shin, H. S. (2009). Prices and quantities in the monetary policy transmission mechanism. *Federal Reserve Bank of New York Staff Report*, (396).
- Angrist, J. D., Jordà, O. & Kuersteiner, G. (2018). Semiparametric estimates of monetary policy effects: String theory revisited. *Journal of Business & Economic Statistics*, 36(3), 371-387.
- Asgharpur, H. (2020). Nonlinear mechanism of monetary policy through the stock price channel: Application of the MS-VAR approach. *The Journal of Economic Policy*, 12(23), 65-98. doi: 10.22034/epj.2020.10731.1867(in Persian)
- Ball, L. & Mankiw, G. (1994). Asymmetric Price Adjustment and Economic Fluctuations. *Economic Journal*, 104(423), 247-261.
- Ball, L. & Romer, D. (1989). Are prices too sticky. *The Quarterly Journal of Economics*, 104(3), 507-524.
- Bernanke, B. & Gertler, M. (1995). Inside the Black Box: The Credit Channel of Monetary Policy Transmission. *Journal of Economic Perspectives*, 9(4), 27-48.
- Bernanke, B. (2004). *The Logic of Monetary Policy*. Remarks before the National Economists Club, Washington, DC, December 2, 2004. Available at <http://www.federalreserve.gov/boarddocs/speeches/2004/20041202/default.htm>.
- Blinder, A. S. (1998). *Central Banking in Theory and Practice*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Cheng, K.C. (2006). *A VAR Analysis of Kenya's Monetary Policy Transmission Mechanism: How Does the Central Bank's REPO Rate Affect the Economy?* IMF Working Paper, WP/06/300.
- Davoodi, M. H. R., Dixit, M. S., & Pinter, G. (2013). *Monetary transmission mechanism in the East African Community: An empirical investigation*. International Monetary Fund.
- Ha, J. (2020). Nonlinear transmission of U.S. monetary policy shocks to international financial markets. *International Finance*, 1-20.
- Kariya, T. (1985). A nonlinear version of the Gauss-Markov theorem. *Journal of the American Statistical Association*, 80(390), 476-477.

- Kariya, T., & Toyooka, Y. (1982). *The lower bound for the covariance matrix of GLSE and its application to regression with serial correlation*. Discussion Paper 65, Hitotsubashi University.
- Kilinc, M. & Tunc, C. (2020). *Investigating the transmission of Monetary Shocks in Turkey. Research and Monetary policy department*, Central Bank of the Republic of Turkey.
- Kilinc, M., & Tunc, C. (2019). The asymmetric effects of monetary policy on economic activity in Turkey. *Structural Change and Economic Dynamics*, 51, 505-528.
- Komijani, A. & Alinejad-Mehrabani, F. (2012). Evaluating the Effectiveness of Monetary Transmission Channels on Production and Inflation besides Analyzing their Relative Importance in Iran's Economy. *JEPR*. 17(2), 39-63. (in Persian)
- Loayza, N. & Schmidt-Hebbel, K. (2003) Monetary Policy Function and Transmission Mechanisms: An Overview.
- Mahdiloo, A. and Asgharpur, H. (2020). Nonlinear Transmission Mechanism of Monetary Policy from Exchange Rate Channel in Iran: Approach (MS-VAR). *Quarterly Journal of Quantitative Economics (JQE)*, 17(1), 121-153. doi: 10.22055/jqe.2019.27873.1990 (in Persian)
- Maturu, B. O. (2007). Channels of Monetary Policy Transmission in Kenya, *Paper Presented at the 12th Annual International Conference of the African Econometric Society*, Cape Town, South Africa, 4-6th (July); www.africanmetrics.org/conference-papers.html.
- Maturu, B. O., & Ndirangu, L. (2013). Monetary policy transmission mechanism in Kenya: A Bayesian vector auto-regression (BVAR) approach. *Central Bank of Kenya's Monetary Policy Committee at the Great Rift Valley Resort*.
- Maturu, B., Kisinguh, K., & Maana, I. (2006). A new keynesian phillips curve for kenya. *A Paper Prepared Presented during the African Econometric Society 2007*.
- Maturu, B., Maana, I., & Kisinguh, K. (2010). Monetary policy transmission mechanism in Kenya: a VAR Approach. *International Research Journal of Finance and Economics. Central Bank of Kenya*.
- Mehrani, S. & Rahimipoor, A. (2024). Accuracy of the 'Benish' and 'Developed Benish' Models in Predicting the Probability of Restating Financial Statements in Iran's Economic Environment. *Financial Research Journal*, 26(3), 547-568. doi: 10.22059/frj.2024.353694.1007431 (in Persian)
- Muric, M. (2010). The transmission mechanism of monetary policy and channels of monetary transmission in Serbia. In *Global network for social-economic research and development. Conference paper*.
- Péttersson, G.T. (2001). The Transmission Mechanism of Monetary Policy: Analysis the Financial Market Pass-through. *Working Papers No. 14*. Central Bank of Iceland.
- Ramedoust, M., Alomran, R., Panahian, H. & Asgharpour, H. (2023). Investigating the Asymmetric Effects of Monetary Policy on the Macroeconomic Variables of Iran in the

- Short and Long Term Using the NARDL Technique. *Economic Growth and Development Research*, 13(50), 28-13. doi: 10.30473/egdr.2022.57978.6179 (in Persian)
- Sichei, M. M., & Njenga, G. (2012). *Does bank lending channel exist in Kenya: bank level panel data analysis*. AERC.
- Walsh, C.E. (2010). *Monetary Theory & Policy*. (Third Edition), The MIT Press, London.
- Wank, G. & Adjorlolo, G. (2021). The Game of Monetary policy, Inflation and Economic Growth of the Ghanaian Economy. *Open Journal of Social Sciences*, 7(3), 255- 271.
- Woodford, M. (2005). *Central-Bank Communication and Policy Effectiveness. Paper presented at the Federal Reserve Bank of Kansas City's Symposium on The Greenspan Era: Lessons for the Future*, Jackson Hole, Wyoming, August 25–27. Available at <http://www.kc.frb.org/publicat/sympos/2005/sym05prg.htm>.
- Zareinezhad, S., Sohaili, K. & Fattahi, S. (2021). Channels of Transmission the Effects of Monetary Policies on Inflation in Iran's Economy by Using Markov Switching Vector Autoregressive Approach. *Monetary & Financial Economics*, 28(21), 87-104. doi: 10.22067/mfe.2022.68688.1027. (in Persian)
- Zellner, A. (1962). An efficient method of estimating seemingly unrelated regressions and tests for aggregation bias. *Journal of the American statistical Association*, 57(298), 348-368.
- Zhu, B. & Sebastian, S. (2017). Housing market stability, mortgage market structure and monetary policy: Evidence from the euro area. *Journal of Housing Economics*, 37, 1-21.