



Causal Relationship Between Exchange Rate and Monetary Base in Iran's Economy: New Findings from the Wavelet-Based Cross-Regression Model and Local Multiple Cross-Correlation

Vahid Omid¹

1. Corresponding Author, Assistant Professor, Department of Economics and administrative science, University of Qom, Qom, Iran. V.omidi@qom.ac.ir

Article Info	ABSTRACT
Article type: Research Article	In today's world, exchange rate fluctuations and monetary policies are recognized as two key drivers in the dynamics of national economies. For Iran's economy, which is heavily dependent on oil revenues and significantly affected by economic sanctions, the importance of these two variables is even greater. In this regard, analyzing the relationship between the monetary base and the exchange rate in Iran can have a considerable impact on economic policymaking and effective decision-making. This paper examines the causal relationship between the monetary base and the exchange rate in Iran's economy using the wavelet-based cross-regression and correlation model (WL-WCRC) and monthly data from April 2001 to August 2024. These two variables play a fundamental role in influencing inflation, economic growth, purchasing power, and financial stability. The findings of this study indicate that the impact of the monetary base on the exchange rate, and vice versa, varies significantly across different time scales. Since 2012, following intensified exchange rate volatility and economic shocks, the exchange rate's influence on the monetary base has become stronger. During this period, although short-term correlations weakened—sometimes approaching zero—a significant and reciprocal long-term relationship between the two variables persisted. Moreover, market expectations and speculative behaviors have played an essential role in amplifying exchange rate volatility. The results further show that since 2012, the Central Bank's monetary policies have been largely reactive to exchange rate fluctuations. From 2001 to 2012, the monetary base acted as a key determinant of the exchange rate. In later years, particularly amid rising exchange rate volatility and currency crises, the exchange rate exerted a more substantial influence on the monetary base. These findings highlight the complexity of the relationship between the monetary base and the exchange rate in Iran's economy, demonstrating that managing exchange rate volatility requires proactive monetary strategies independent of currency shocks. Overall, the study emphasizes that the relationship between the monetary base and the exchange rate in Iran is both complex and time-dependent, with evidence of a bidirectional long-term correlation. These insights can assist policymakers in designing more effective monetary and exchange rate policies to control currency fluctuations and their economic consequences better.
Article history: Received: : April 2025 Accepted: August 2025	
JEL: E31, E52, F31, C32.	
Keywords: Exchange rate, Monetary base, Causal relationship, WL-MCRC.	
Cite this article:Omidi, V. (2025). Causal Relationship Between Exchange Rate and Monetary Base in Iran's Economy: New Findings from the Wavelet-Based Cross-Regression Model and Local Multiple Cross-Correlation. <i>Applied Theories of Economic</i>, 12(3), 103-128. https://doi.org/10.22034/ecoj.2025.65926.3402	
	© The Author(s). DOI: 10.22034/ecoj.2025.65926.3402
	Publisher: University of Tabriz

Introduction

Exchange rate fluctuations and monetary policies are fundamental factors that influence economic stability and the growth of national economies. These variables gain greater significance in countries like Iran, where the economy is susceptible to external factors such as oil price volatility and geopolitical tensions. In Iran, the interaction between exchange rate dynamics and monetary policy has become more complex due to the effects of international sanctions, which have disrupted trade, reduced foreign investment, and intensified inflationary pressures. The country's heavy dependence on oil exports means that exchange rates are not only shaped by domestic policies but also by global commodity prices, creating unique challenges for policymakers. Understanding the interaction between the monetary base and the exchange rate cannot be understated, as this relationship directly affects inflation, economic growth, and purchasing power. Exchange rate volatility, if not effectively managed, can lead to higher import costs, a weakened national currency, and adverse effects on domestic production and consumption. Similarly, expansionary or contractionary monetary policies can either amplify or mitigate the impacts of exchange rate fluctuations, thereby influencing the overall stability of the economy. In this context, gaining a precise understanding of how these two variables interact is crucial for designing effective policy responses. This study aims to clarify the causal relationship between the monetary base and the exchange rate in Iran by employing advanced econometric techniques. Specifically, the wavelet-based cross-regression model and local multiple cross-correlation are applied to examine the dynamic relationship between these variables across different time scales. This model is beneficial for capturing short-term fluctuations and long-term trends, which are essential for understanding the nuanced effects of exchange rate policies in an economy like Iran. The research encompasses data from April 2001 to August 2024, a period characterized by significant economic developments, including sharp exchange rate fluctuations, multiple rounds of international sanctions, and substantial shifts in oil prices. By analyzing this dataset, the study provides valuable insights into how exchange rate policies and changes in the monetary base have evolved and how they have influenced the broader Iranian economy.

Methodology

The methodology of this study employs the wavelet-based cross-regression model and local multiple cross-correlation (WL-MCRC) to analyze the causal relationship between the monetary base and the exchange rate in Iran over the period from April 2001 to August 2024. Monthly economic data from the Central Bank of Iran—specifically the monetary base and exchange rate—are decomposed using the discrete wavelet transform to examine the variables across different time scales. The multiple local cross-correlation technique is employed to assess the strength of the relationship between the two variables. At the same time, the Granger causality test is utilized to determine the direction of causality. Subsequently, the WL-MCRC model is employed to estimate the dynamics of the relationship, providing insights into the short-term and long-term effects of fluctuations in the monetary base and the exchange rate, as well as illustrating how these relationships evolve.

Results and Discussion

The results of this study reveal a dynamic and reciprocal relationship between the monetary base and the exchange rate in Iran, with significant variations across different time scales. The findings indicate that in the long run, there exists a strong bidirectional correlation between the two variables, suggesting that both the monetary base and the exchange rate influence each other. However, in the short run, this relationship weakens, with periods where the correlation approaches zero, reflecting the complexity and time-varying nature of the interaction. Since 2013, with the intensification of exchange rate fluctuations and economic shocks, the impact of the exchange rate on the monetary base has become more pronounced, as market expectations and speculative behaviors played a more significant role in

amplifying volatility. The study also shows that before 2013, the monetary base had a more substantial influence on the exchange rate. In contrast, after 2013, the exchange rate increasingly emerged as the determining factor in changes to the monetary base. This shift in the relationship highlights a reactive monetary policy stance by the Central Bank of Iran, which has responded more to exchange rate movements rather than proactively managing the monetary base. Speculative behavior and market expectations emerged as key drivers of exchange rate fluctuations, at times exerting a greater impact than actual economic fundamentals. This underscores the importance of incorporating market expectations into policy frameworks, as these expectations can significantly affect financial stability.



بررسی رابطه علی بین نرخ ارز و پایه پولی در اقتصاد ایران: یافته‌هایی نو از الگوی رگرسیون متقاطع و همبستگی متقاطع چندگانه محلی موجک

وحید امیدی^۱

۱. نویسنده مسئول، استادیار، گروه اقتصاد، دانشکده علوم اقتصادی و اداری، دانشگاه قم، قم، ایران. رایانامه: v.omidi@qom.ac.ir

اطلاعات مقاله	چکیده
نوع مقاله: مقاله پژوهشی	در دنیای امروز، نوسانات ارزی و سیاست‌های پولی به‌عنوان دو عامل کلیدی در پویایی‌های اقتصاد ملی شناخته می‌شوند. برای اقتصاد ایران، که به‌طور قابل توجهی به درآمدهای نفتی وابسته است و تحت تأثیر تحریم‌های اقتصادی قرار دارد، اهمیت این دو متغیر به‌ویژه بیشتر است. در این راستا، تحلیل رابطه بین پایه پولی و نرخ ارز در ایران می‌تواند تأثیر بسزایی در سیاست‌گذاری‌های اقتصادی و اتخاذ تصمیمات مؤثر داشته باشد. این مقاله به بررسی رابطه علی بین پایه پولی و نرخ ارز در اقتصاد ایران با استفاده از مدل موجک (WL-WCRC) و داده‌های ماهانه از فروردین ۱۳۸۰ تا مرداد ۱۴۰۳ پرداخته است. این دو متغیر نقش اساسی در تأثیرگذاری بر تورم، رشد اقتصادی، قدرت خرید و ثبات مالی دارند. نتایج این تحقیق نشان می‌دهند که تأثیر پایه پولی بر نرخ ارز و بالعکس در مقیاس‌های زمانی مختلف تفاوت‌های معناداری دارد. از سال ۱۳۹۱ به بعد، به‌دنبال افزایش نوسانات ارزی و شوک‌های اقتصادی، تأثیر نرخ ارز بر پایه پولی تقویت شده است. در این دوره، با وجود کاهش همبستگی در کوتاه‌مدت که در برخی دوره‌ها تقریباً به صفر رسیده است، در بلندمدت این تأثیرات متقابل و معناداری میان این دو متغیر وجود دارد. همچنین، انتظارات بازار و رفتارهای سفته‌بازانه به‌طور عمده نقش مهمی در تشدید نوسانات نرخ ارز ایفا کرده‌اند. نتایج تحقیق حاکی از آن است که سیاست‌های پولی بانک مرکزی از سال ۱۳۹۱ عمدتاً واکنشی به نوسانات بازار ارز بوده است. در حالی که از سال ۱۳۸۰ تا ۱۳۹۱، پایه پولی به‌عنوان عامل مؤثر بر نرخ ارز عمل کرده است، در سال‌های بعد به‌ویژه با افزایش نوسانات نرخ ارز و بحران‌های ارزی، نرخ ارز تأثیرات بیشتری بر پایه پولی گذاشته است. این نتایج بیانگر پیچیدگی روابط بین پایه پولی و نرخ ارز در اقتصاد ایران است و نشان می‌دهد که مدیریت نوسانات ارزی نیازمند استراتژی‌های پولی پیشگیرانه و مستقل از شوک‌های ارزی است. در مجموع، این تحقیق تأکید دارد که رابطه بین پایه پولی و نرخ ارز در ایران پیچیده و زمان‌محور است و در بلندمدت همبستگی دوسویه میان این دو متغیر مشاهده می‌شود. این یافته‌ها می‌توانند به سیاست‌گذاران در طراحی سیاست‌های پولی و ارزی مؤثرتر کمک کنند تا نوسانات ارز و تبعات اقتصادی آن کنترل شود.
تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۰۱/۳۱	
تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۰۵/۳۱	
JEL: E31, E52, F31, C32.	
واژه‌های کلیدی:	
نرخ ارز،	
پایه پولی،	
رابطه علی،	
WL-MCRC	

استناد: امیدی، وحید (۱۴۰۴). بررسی رابطه علی بین نرخ ارز و پایه پولی در اقتصاد ایران: یافته‌هایی نو از الگوی رگرسیون متقاطع و همبستگی متقاطع چندگانه محلی موجک. *نظریه‌های کاربردی اقتصاد*، ۱۲(۳)، ۱۰۳-۱۲۸.

DOI: 10.22034/ecoj.2025.65926.3402

حق مؤلف © نویسندگان.

ناشر: دانشگاه تبریز



۱- مقدمه

اقتصاد ایران طی دهه‌های اخیر با چالش‌های متعدد اقتصادی و سیاسی مواجه بوده است که مهم‌ترین آن‌ها شامل تحریم‌های بین‌المللی، وابستگی به درآمدهای نفتی و نوسانات ارزی است که موجب افزایش نااطمینانی در سطح اقتصاد کلان شده است (عبدی سید کلایی و فیروزبخش^۱، ۱۴۰۲). در این میان، دو متغیر کلیدی یعنی پایه پولی و نرخ ارز به دلیل تأثیر گسترده‌ای که بر متغیرهای کلان اقتصادی مانند تورم، سرمایه‌گذاری و رشد اقتصادی دارند، همواره مورد توجه سیاست‌گذاران قرار گرفته‌اند. درک رابطه میان این دو متغیر می‌تواند در تدوین سیاست‌های اقتصادی مؤثر باشد (امیدی و همکاران^۲، ۱۴۰۳، گودرزی فراهانی و عادلی^۳، ۱۴۰۱).

پایه پولی که به عنوان «پول پر قدرت»^۴ شناخته می‌شود، شامل اسکناس‌ها و مسکوکات در گردش و سپرده‌های بانک‌ها نزد بانک مرکزی است. این متغیر نقش مهمی در تعیین میزان نقدینگی و تورم دارد. افزایش پایه پولی، از طریق ضریب فزاینده پولی، می‌تواند موجب رشد نقدینگی و افزایش تورم شود. در مقابل، نرخ ارز ارزش پول ملی را در مقایسه با سایر ارزها نشان می‌دهد و تأثیر مستقیمی بر هزینه‌های تولید، واردات و سطح عمومی قیمت‌ها دارد. تعامل بین پایه پولی و نرخ ارز پیچیده و چندبعدی است. افزایش پایه پولی، معمولاً به دلیل تأمین مالی کسری بودجه، می‌تواند منجر به افزایش تقاضا برای ارز و کاهش ارزش پول ملی شود. از سوی دیگر، نوسانات نرخ ارز نیز می‌تواند هزینه‌های واردات و تولید را تحت تأثیر قرار دهد و در نهایت بر نقدینگی و پایه پولی اثر بگذارد. این رابطه دوطرفه نشان می‌دهد که مدیریت نامناسب هر یک از این متغیرها می‌تواند بر دیگری تأثیر منفی بگذارد و بی‌ثباتی اقتصادی را تشدید کند.

در اقتصاد ایران، که به شدت به درآمدهای نفتی وابسته است، تغییرات در قیمت نفت و درآمدهای ارزی می‌تواند مستقیماً بر عرضه و تقاضای ارز و در نتیجه نرخ ارز تأثیر بگذارد. سیاست‌های پولی و مالی نیز نقش بسزایی در تنظیم پایه پولی دارند. برای مثال، چاپ پول برای جبران کسری بودجه می‌تواند به افزایش نقدینگی و تورم منجر شود که در نهایت نرخ ارز را تحت فشار قرار می‌دهد.

نقش بانک مرکزی در مدیریت این ارتباط بسیار حیاتی است. اعمال سیاست‌های پولی مؤثر مانند تنظیم نرخ بهره، کنترل نقدینگی و مدیریت انتظارات تورمی می‌تواند از انتقال شوک‌های ارزی به پایه پولی جلوگیری کند. این اقدامات به کاهش نوسانات ارزی و کنترل تورم کمک می‌کند و ثبات اقتصادی را تقویت می‌نماید (امیدی و شوشتری زاده^۵، ۱۴۰۳، طاهری بازخانه^۶، ۱۴۰۱).

برای تحلیل دقیق این رابطه در اقتصاد ایران، استفاده از روش‌های تحلیلی پیشرفته ضروری است. مدل‌های سنتی قادر به بررسی دقیق پویایی‌های این رابطه نیستند، از این رو روش‌هایی مانند مدل رگرسیون متقاطع و همبستگی متقاطع چندگانه محلی موجب مورد استفاده قرار می‌گیرند. این مدل‌ها امکان تحلیل تأثیرات کوتاه‌مدت، میان‌مدت و بلندمدت را فراهم می‌کنند و بینش دقیق‌تری در مورد تأثیر متقابل نرخ ارز و پایه پولی ارائه می‌دهند.

¹ Abdi Seyyedkolae & Firozbakhsh (2023)

² Omid et al. (2024)

³ Godarzi & Farahani (2022)

⁴ Base Money

⁵ Omid & Shoshtarizadeh (2024)

⁶ Taheri Bazkhaneh (2022)

هدف اصلی پژوهش پیش رو بررسی ارتباط علی بین نرخ ارز و پایه پولی است. از این رو، سوال اصلی این پژوهش آن است که رابطه علی میان پایه پولی و نرخ ارز در اقتصاد ایران چگونه است و چگونه نوسانات ارزی بر این رابطه تأثیر می‌گذارند؟

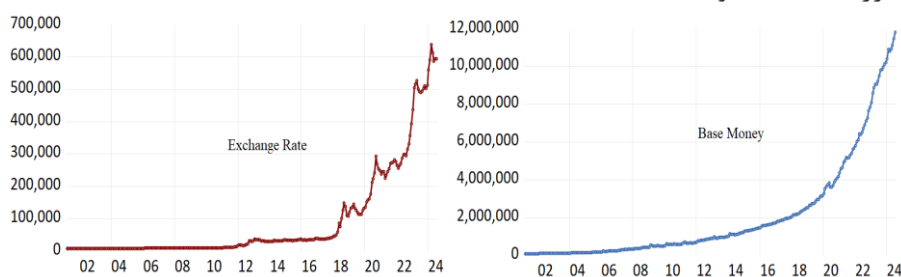
نتایج این تحقیق می‌تواند به سیاست‌گذاران در اتخاذ تصمیمات بهتر برای مدیریت نقدینگی و تثبیت نرخ ارز کمک کند. با توجه به تأثیر قابل توجه این دو متغیر در اقتصاد ایران، یافته‌های پژوهش می‌تواند نقش مهمی در تدوین سیاست‌های اقتصادی کشور ایفا کند.

در ادامه ساختار مقاله به شرح زیر است: در بخش ۲ حقایق آماری به منظور بررسی ارتباط بین دو متغیر با استفاده از همبستگی پنجره متحرک و علیت گرنجری پنجره متحرک ارائه شده است. در بخش ۳ مبانی نظری موضوع مورد مطالعه بررسی شده است. در بخش ۴ مطالعات تجربی در بعد داخلی و خارجی بیان شده است. در بخش ۵ روش شناسی مورد استفاده ارائه شده است، بخش ۶ به نتایج حاصل شده از برآورد مدل اختصاص یافته است و در بخش ۷ نتیجه‌گیری و توصیه‌های سیاستی ذکر شده است.

حقایق آماری نرخ ارز و پایه پولی در اقتصاد ایران

داده‌های مورد نیاز این پژوهش از نماگرهای اقتصادی بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران در بازه فروردین ۱۳۸۰ تا مرداد ۱۴۰۳ با تواتر ماهانه جمع‌آوری شده است.

در نمودار ۱ روند نرخ ارز و پایه پولی از فروردین ۱۳۸۰ تا مرداد ۱۴۰۳ رسم شده است. نمودار نشان می‌دهد که پایه پولی و نرخ ارز در اقتصاد ایران طی بازه زمانی ۱۳۸۰ تا ۱۴۰۳ شمسی روند افزایشی داشته‌اند، اما نرخ ارز نوسانات بیشتری را تجربه کرده است. پایه پولی با یک روند نسبتاً هموار رشد کرده که ناشی از سیاست‌های پولی انبساطی و خلق نقدینگی است، در حالی که در دهه ۱۳۹۰ نرخ ارز نوسانات زیادی را تجربه کرده است. در این دوره اقتصاد ایران شاهد شوک‌های ارزی متعددی بوده است.

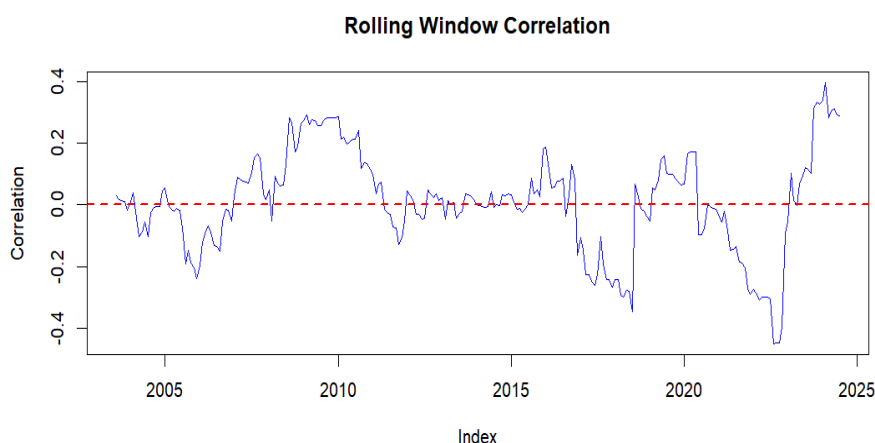


نمودار (۱): روند نرخ ارز و پایه پولی از فروردین ۱۳۸۰ تا مرداد ۱۴۰۳.

منبع: یافته‌های تحقیق

در نمودار ۲ روند همبستگی پنجره متحرک برای تغییرات این دو متغیر ترسیم شده است. این نمودار نشان می‌دهد که رابطه بین تغییرات نرخ ارز و پایه پولی در اقتصاد ایران طی دوره مورد بررسی دچار تغییرات متعددی شده و شامل دوره‌هایی با همبستگی مثبت و منفی بوده است. در بازه‌هایی با همبستگی مثبت، مانند دوره‌های افزایش نقدینگی، نرخ ارز و پایه پولی در یک جهت حرکت کرده‌اند، که می‌تواند ناشی از سیاست‌های پولی انبساطی، رشد پایه پولی و تأثیر مستقیم آن بر نرخ ارز باشد. در مقابل، دوره‌هایی با همبستگی منفی، مانند دوره‌های مداخلات ارزی یا شوک‌های

خارجی، نشان‌دهنده رفتار معکوس این دو متغیر است که احتمالاً به دلیل سیاست‌های مهار تورم، کنترل بازار ارز یا تغییر در انتظارات اقتصادی رخ داده است. نکته‌ای که باید به آن توجه داشت آن است که همبستگی بین این دو متغیر پایدار نبوده و به شدت نوسانی است. این نوسانی بودن می‌تواند عامل افزایش نااطمینانی سیاست پولی باشد.



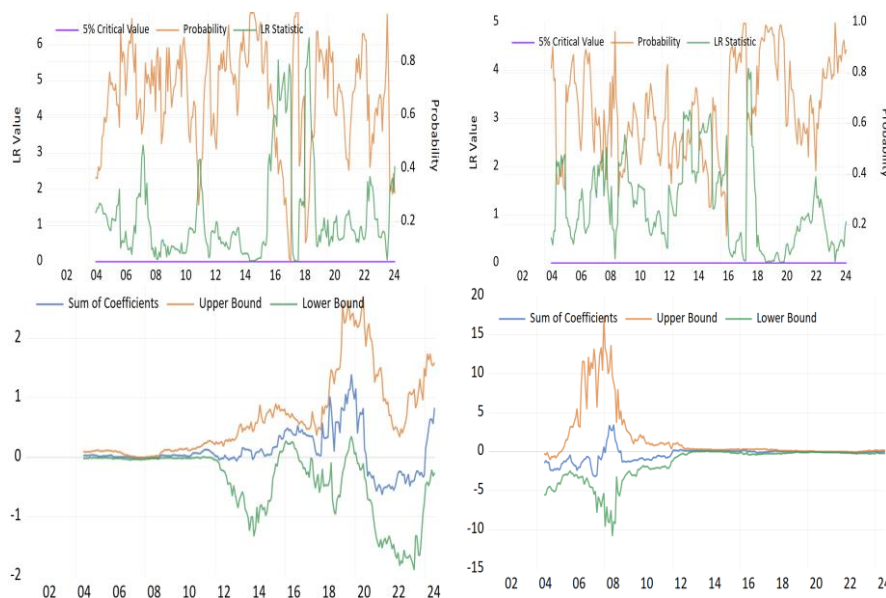
نمودار (۲): همبستگی پنجره متحرک بین نرخ ارز و پایه پولی.

منبع: یافته‌های تحقیق

با توجه اینکه همبستگی بین دو متغیر بیانگر رابطه علی بین آنها نیست در نمودار ۳ این رابطه علی در طول زمان بررسی شده است. در این نمودارها در بخش بالایی آماره LR (خط سبز)، که بیانگر شدت رابطه علی است، به همراه احتمال (خط نارنجی)، که بیانگر معناداری رابطه علی است، ترسیم شده است. همانطور که مشاهده می‌شود در طول بازه مورد بررسی در هر دو مورد فرضیه صفر مبنی بر اینکه « x علت گرنجری y نیست» رد شده است. لذا علیّت دو طرفه بین تغییرات نرخ ارز و پایه پولی برقرار بوده است. با این حال آماره LR نشان می‌دهد که شدت این ارتباط در طول زمان متغیر بوده و در سال ۲۰۱۸ (۱۳۹۷) شدت ارتباط علی دو متغیر مقادیر بزرگتری را نشان می‌دهد. باید توجه داشت که در ۱۸ اردیبهشت ۱۳۹۷ آمریکا از برجام خارج شد که به تبع آن اولین بحران ارزی پس از سال‌های ۱۳۹۲ تا ۱۳۹۶، که دوره ثبات نرخ ارز است، رقم خورد.

مجموع ضرایب مدل VAR مقید برآورد شده برای هر معادله در قسمت پایینی نمایش داده شده است. نکته جالب توجه در این نمودار این است که تا سال ۱۳۹۱ (۲۰۱۲ میلادی) مجموع ضرایب بیانگر اثر تغییرات پایه پولی بر تغییرات نرخ ارز است. اما از سال ۱۳۹۱ به بعد مجموع ضرایب اثر تغییرات پایه پولی بر تغییرات نرخ ارز صفر شده است. در مقابل از همین سال به بعد مجموع ضرایب تغییرات نرخ ارز بر پایه پولی افزایش یافته است. به عبارت دیگر، از سال ۱۳۹۱ به بعد، و با آغاز افزایش نوسانات در نرخ ارز، پایه پولی اثر خود بر نرخ ارز را از دست داده است. از سوی دیگر، در این نمودار مشاهده می‌شود که مجموع ضرایب نرخ ارز بر پایه پولی بیشترین مقدار خود را در سال ۱۳۹۷ داشته است.

همچنین، ذکر این نکته ضروری است که از سال ۱۳۸۰ تا ۱۳۹۱ مجموع ضرایب اثر تغییرات پایه پولی بر نرخ ارز عمدتاً منفی بوده است. به این معنی که سیاست پولی بانک مرکزی در جهت کنترل بازار ارز موثر بوده و از سال ۱۳۹۱ اثر خود را از دست داده است.



نمودار (۳): علیت پنجره متحرک بین نرخ ارز و پایه پولی

منبع: یافته‌های تحقیق

در این دو نمودار فرضیه‌های مورد آزمون به این صورت است:

نمودار سمت چپ: نرخ ارز علت گرنجری پایه پولی نیست.

نمودار سمت راست: پایه پولی علت گرنجری نرخ ارز نیست.

۲- ادبیات موضوع

۲-۱- رویکرد پولی به نرخ ارز

رویکرد پولی به نرخ ارز یکی از نظریه‌های اقتصادی است که تأکید می‌کند نرخ ارز بین دو واحد پولی توسط عرضه و تقاضای نسبی پول در کشورها تعیین می‌شود. این نظریه که توسط فرنکل^۱ (۱۹۷۶) و ماندل^۲ (۱۹۶۳) توسعه یافته، بر پایه نظریه کمی پول استوار است و معتقد است تغییرات در عرضه پول یک کشور تأثیر مستقیمی بر نرخ ارز آن دارد. بر اساس این رویکرد، معادله‌ای که رابطه بین حجم پول، سرعت گردش پول، سطح قیمت‌ها و تولید واقعی را توضیح می‌دهد، به این صورت است: $M \times V = P \times Y$. در این معادله M عرضه پول، V سرعت گردش پول، P سطح عمومی قیمت‌ها و Y تولید واقعی است. اگر عرضه پول یک کشور افزایش یابد، با فرض ثبات سرعت گردش پول و تولید واقعی، افزایش عرضه پول به رشد سطح قیمت‌ها منجر می‌شود. این تورم ارزش واقعی پول ملی را کاهش داده و در نتیجه، نرخ ارز اسمی افزایش می‌یابد، یعنی پول ملی در برابر ارز خارجی تضعیف می‌شود (فرنکل، ۱۹۷۶ و ماندل، ۱۹۶۳).

رویکرد پولی به نرخ ارز بر این اصل استوار است که تعادل بین ارزش پول داخلی و خارجی از طریق تغییرات در عرضه و تقاضای پول حفظ می‌شود. در صورت اجرای سیاست‌های انبساطی و افزایش پایه پولی، قدرت خرید پول ملی کاهش یافته و نرخ ارز اسمی افزایش می‌یابد. این نظریه فرض می‌کند که قیمت‌ها و دستمزدها در بلندمدت انعطاف‌پذیر هستند

^۱ Frenkel

^۲ Mundell

و به تغییرات عرضه پول واکنش نشان می‌دهند. با این حال، ثبات سرعت گردش پول و تقاضای پایدار برای پول از پیش‌فرض‌های این نظریه است که ممکن است همیشه در دنیای واقعی برقرار نباشد (فریدمن، ۱۹۵۶). در ایران، سیاست‌های پولی، به‌ویژه افزایش پایه پولی، بر تورم و نرخ ارز تأثیرگذار است. نظریه پولی نرخ ارز بیان می‌کند که افزایش عرضه پول، در صورت ثابت ماندن سایر عوامل، موجب افزایش سطح عمومی قیمت‌ها و کاهش ارزش واقعی پول ملی می‌شود. سیاست‌های پولی انبساطی، که معمولاً با افزایش نقدینگی و چاپ پول همراه هستند، از دلایل اصلی تورم مزمن و کاهش ارزش ریال محسوب می‌شوند. در چنین شرایطی، افزایش نرخ ارز منعکس‌کننده تلاش برای ایجاد تعادل جدید میان ارزش پول داخلی و خارجی است.

۲-۲- رویکرد پولی به نرخ ارز

رویکرد تراز پرداخت‌ها، که تحت تأثیر آثار کینز و اقتصاددانان پساکینزی توسعه یافته است، بر اهمیت حساب‌های خارجی یک کشور در تعیین نرخ ارز تأکید دارد. این رویکرد استدلال می‌کند که تغییرات در تراز پرداخت‌ها، به‌ویژه در حساب جاری و حساب سرمایه، می‌توانند تأثیرات عمده‌ای بر نرخ ارز داشته باشند. حساب جاری شامل تراز تجاری (صادرات و واردات کالا و خدمات) و سایر جریان‌های انتقالی است، در حالی که حساب سرمایه جریان‌های مالی و سرمایه‌گذاری را در بر می‌گیرد (مگی^۱، ۱۹۷۶).

بر اساس این رویکرد، سیاست‌های پولی که موجب تغییر در پایه پولی می‌شوند، می‌توانند به طور غیرمستقیم و از طریق اثرگذاری بر حساب جاری و حساب سرمایه، نرخ ارز را تحت تأثیر قرار دهند. برای مثال، سیاست‌های پولی انبساطی که منجر به کاهش نرخ بهره داخلی می‌شوند، ممکن است جریان‌های سرمایه را کاهش دهند، زیرا سرمایه‌گذاران خارجی تمایل کمتری به سرمایه‌گذاری در آن کشور خواهند داشت. این کاهش در تقاضا برای ارز داخلی می‌تواند ارزش پول ملی را کاهش دهد و نرخ ارز را افزایش دهد (اردلان^۲، ۲۰۰۳). به همین ترتیب، کاهش ارزش پول ملی می‌تواند صادرات را رقابتی‌تر کرده و واردات را کاهش دهد که ممکن است تراز تجاری را بهبود بخشد و به طور غیرمستقیم بر نرخ ارز تأثیر بگذارد (کاپریاتا و دسوزا^۳، ۲۰۲۱).

رویکرد تراز پرداخت‌ها همچنین به تأثیرات جهانی و وابستگی متقابل اقتصادها توجه دارد. در دنیای امروز، که تجارت بین‌الملل و جریان‌های سرمایه‌گذاری جهانی اهمیت فراوانی دارند، نوسانات نرخ ارز تحت تأثیر تعامل پیچیده‌ای از سیاست‌های داخلی و خارجی، انتظارات بازار، و شرایط جهانی قرار دارد (چین^۴، ۲۰۱۲). این رویکرد به‌ویژه برای کشورهایی با وابستگی بالا به تجارت خارجی، مانند ایران، بسیار حائز اهمیت است. در این چارچوب، سیاست‌گذاران می‌توانند از رویکرد تراز پرداخت‌ها برای درک بهتر تأثیر سیاست‌های پولی و مالی بر نرخ ارز و تعامل آن با حساب‌های خارجی بهره بگیرند (هان^۵، ۱۹۷۷).

اقتصاد ایران به شدت به صادرات نفت وابسته است و از تحریم‌های بین‌المللی تأثیر می‌پذیرد، که این امر باعث نوسانات گسترده در نرخ ارز می‌شود. بر اساس رویکرد تراز پرداخت‌ها، این نوسانات از تغییرات در حساب جاری (مانند درآمدهای

¹ Magee

² Ardalan

³ Capriata & de Souza

⁴ Chinn

⁵ Hahn

نفی و تراز تجاری) و حساب سرمایه (شامل جریان‌های مالی و سرمایه‌گذاری) ناشی می‌شود. کاهش درآمدهای نفتی، چه به دلیل تحریم‌ها و چه به دلیل افت قیمت نفت، تراز تجاری را تضعیف کرده و فشار نزولی بر ارزش پول ملی وارد می‌کند. در نتیجه، افزایش نرخ ارز رخ می‌دهد، زیرا تقاضا برای ارز خارجی بیشتر از عرضه آن می‌شود. بانک مرکزی ایران برای کنترل این نوسانات معمولاً در بازار ارز مداخله می‌کند، از جمله با عرضه ارز یا اعمال سیاست‌هایی برای کاهش تقاضای آن. این مداخلات بر پایه پولی نیز تأثیرگذارند، زیرا خرید و فروش ارز توسط بانک مرکزی مستقیماً بر حجم نقدینگی داخلی اثر می‌گذارد. برای مثال، فروش ارز خارجی می‌تواند پایه پولی را کاهش دهد، در حالی که خرید آن ممکن است باعث افزایش نقدینگی شود. این ارتباط دوسویه نشان می‌دهد که نرخ ارز و پایه پولی بر یکدیگر تأثیر متقابل دارند؛ نوسانات نرخ ارز می‌تواند موجب تغییر در سیاست‌های پولی شود و تغییرات در پایه پولی نیز می‌تواند به نوسانات نرخ ارز دامن بزند.

۲-۳- مدل‌های انتظارات و سفته‌بازی

مدل‌های انتظارات و سفته‌بازی به نقش پیش‌بینی‌ها و رفتارهای شرکت‌کنندگان در بازار ارز تأکید دارند و نشان می‌دهند که نرخ ارز نه تنها تحت تأثیر عوامل اقتصادی واقعی، بلکه به طور قابل توجهی تحت تأثیر انتظارات بازار قرار دارد. همان‌طور که کروگمن (۱۹۸۸) مطرح کرده است، انتظارات در مورد سیاست‌های پولی آینده، تورم، رشد اقتصادی و سایر شاخص‌های کلان اقتصادی می‌تواند تأثیر بسزایی بر رفتار نرخ ارز داشته باشد (کروگمن^۱، ۱۹۸۸). در این چارچوب، شرکت‌کنندگان در بازار، از جمله سرمایه‌گذاران و معامله‌گران، بر اساس پیش‌بینی‌های خود درباره آینده اقتصاد، تصمیمات خرید و فروش ارز را اتخاذ می‌کنند. به‌ویژه، رفتارهای سفته‌بازانه، که با هدف بهره‌گیری از نوسانات نرخ ارز صورت می‌گیرد، می‌توانند به تشدید این نوسانات منجر شوند. مدل‌های دینامیک آشوبناک نشان داده‌اند که ترکیب رفتار سفته‌بازان و انتظارات بنیادگرایانه می‌تواند تغییرات غیرقابل پیش‌بینی در نرخ ارز ایجاد کند (دا سیلوا^۲، ۲۰۰۱).

در شرایط اطلاعات ناقص یا عدم قطعیت درباره سیاست‌های پولی، این رفتارهای سفته‌بازانه می‌توانند منجر به نوسانات غیرطبیعی در نرخ ارز شوند. برای مثال، اگر بازار انتظار داشته باشد که سیاست پولی انبساطی منجر به تورم بالاتری شود، معامله‌گران ممکن است با فروش ارز داخلی و خرید ارز خارجی، کاهش ارزش پول ملی را تسریع کنند. این اقدامات می‌توانند پیش از آشکار شدن اثرات واقعی سیاست پولی رخ دهند و بر نوسانات نرخ ارز بیفزایند (دریسکیل و مکافی^۳، ۱۹۸۰).

در بازارهایی که ناپایداری داخلی یا شوک‌های خارجی به طور مکرر اتفاق می‌افتند، رفتارهای سفته‌بازانه تأثیر بیشتری دارند. مدل‌های سفته‌بازی مانند مدل‌های کروگمن-اوبسفلد^۴ (۲۰۲۲) نشان داده‌اند که این رفتارها می‌توانند منجر به نوسانات شدیدتر از آنچه عوامل اقتصادی واقعی توجیه می‌کنند شوند و چرخه‌های تقویتی از نوسانات قیمتی ایجاد کنند (مانداکا و استرنده^۵، ۱۹۹۹).

^۱ Krugman

^۲ Da Silva

^۳ Driskill & McCafferty

^۴ Krugman & Obstfeld

^۵ Mundaca & Strand

سیستم دوگانه نرخ ارز ایران، همراه با عدم قطعیت‌های ژئوپلیتیکی، محیطی پیچیده را ایجاد کرده که در آن رفتارهای سفته‌بازانه نقش مهمی در تعیین نرخ ارز دارند. اختلاف بین نرخ‌های رسمی و آزاد باعث ایجاد فرصت‌هایی برای سفته‌بازی شده و نوسانات ارزی را تشدید می‌کند. انتظارات بازار نسبت به سیاست‌های پولی و اقتصادی، به‌ویژه در مورد تغییرات احتمالی در پایه پولی، می‌تواند باعث نوسانات زود هنگام نرخ ارز شود. به عنوان مثال، اگر بازار پیش‌بینی کند که سیاست‌های پولی انبساطی موجب افزایش نقدینگی و تورم خواهد شد، معامله‌گران به خرید ارز خارجی روی می‌آورند، که این امر حتی پیش از اعمال سیاست‌های جدید، موجب افزایش نرخ ارز می‌شود. در این میان، تحریم‌ها و تهدیدهای سیاسی نیز نقش مهمی در تشدید این نوسانات دارند.

در اقتصاد ایران، رابطه بین پایه پولی و نرخ ارز تحت تأثیر عوامل مختلفی مانند سیاست‌های پولی، وضعیت حساب‌های خارجی، انتظارات بازار و فعالیت‌های سفته‌بازانه قرار دارد. افزایش پایه پولی که معمولاً ناشی از تأمین مالی کسری بودجه است، به تورم و کاهش ارزش پول ملی منجر شده و نرخ ارز را افزایش می‌دهد. علاوه بر این، وابستگی شدید به درآمدهای نفتی و نوسانات ناشی از تحریم‌ها فشار مضاعفی بر تراز پرداخت‌ها وارد می‌کند. در این شرایط، سیاست انفعالی بانک مرکزی در مواجهه با شوک‌های ارزی موجب شده است که افزایش نرخ ارز، از طریق افزایش تقاضای وام توسط بنگاه‌های تولیدی، به رشد پایه پولی نیز منجر شود. این تعامل پیچیده نشان می‌دهد که ارتباط بین نرخ ارز و پایه پولی در ایران چندوجهی بوده و تحت تأثیر عوامل متعدد داخلی و خارجی قرار دارد.

۲-۴- پیشینه تحقیق

مطالعات متعددی به ارتباط بین پول و نرخ ارز پرداخته‌اند که در ادامه به برخی از آنها اشاره می‌شود:

۲-۴-۱- مطالعات خارجی

فاتیوم^۱ (۲۰۲۵) در مطالعه‌ای به بررسی تأثیر مداخلات ارزی بر پایه پولی و نرخ ارز پرداخته است. نتایج این تحقیق نشان می‌دهند که مداخلات ارزی بدون استریلیزاسیون می‌توانند تأثیرات قابل توجهی بر پایه پولی و نرخ ارز داشته باشند. این مطالعه بر اهمیت مدیریت مناسب سیاست‌های ارزی و پولی برای حفظ ثبات نرخ ارز و پایه پولی در شرایط نوسانی تأکید می‌کند.

مطالعه بریکونگه و ماروللیو^۲ (۲۰۲۵) تأثیرات فوری تغییرات سیاست‌های پولی غیرمنتظره بر نرخ ارز را با استفاده از شاخص‌های مبتنی بر متن برای شناسایی این غافلگیری‌ها مورد بررسی قرار داده است. نتایج نشان می‌دهد که شوک‌های سیاست پولی می‌توانند تأثیرات قابل توجهی بر نوسانات نرخ ارز داشته باشند و این رابطه پیچیده بین پایه پولی یک کشور و ارزش ارز آن را نشان می‌دهد.

مطالعه بکمن و سوداج^۳ (۲۰۲۴) نشان می‌دهد که انتظارات درباره متغیرهای کلان اقتصادی، از جمله نرخ تورم، می‌تواند تأثیر مستقیمی بر نرخ ارز داشته باشد. در این میان، افزایش انتظارات تورمی (که می‌تواند ناشی از افزایش پایه پولی باشد) به تضعیف ارزش پول ملی و افزایش نرخ ارز منجر می‌شود. این رابطه مطابق با نظریه برابری قدرت خرید است، که بیان می‌کند افزایش تورم داخلی نسبت به تورم خارجی منجر به کاهش ارزش نسبی ارز داخلی خواهد شد.

^۱ Fatum

^۲ Bricongne & Marolleau

^۳ Beckmann & Czudaj

در مورد اندونزی، سنگادجی و همکاران^۱ (۲۰۲۴) نشان می‌دهند که عرضه پول و تورم تأثیر مثبتی بر نرخ ارز دارند. یافته‌های آن‌ها، که با استفاده از رگرسیون چندگانه خطی به دست آمده‌اند، نقش حیاتی متغیرهای پولی در شکل‌دهی به رفتار نرخ ارز را تأیید می‌کنند. به‌طور مشابه، تحقیق اس. و هاندویو^۲ (۲۰۲۳) شواهدی از مدل بیش واکنشی دورنبوش ارائه می‌دهد، جایی که تغییرات کوتاه‌مدت در عرضه پول تأثیر نامتناسبی بر کاهش ارزش نرخ ارز دارند. اثرات جایگزینی که توسط عبدالله و همکاران^۳ (۲۰۲۲) ثبت شده‌اند و یافته‌های مربوط به دینامیک بازار موازی در عراق توسط علی و غفور (۲۰۲۳)، چالش‌های متنوعی را که سیاست‌گذاران در زمینه‌های مختلف با آن مواجه هستند، منعکس می‌کنند. علی و غفور^۴ (۲۰۲۳) به بررسی رابطه بین نرخ ارز و تقاضای پول در عراق در بازه ۱۹۹۰ تا ۲۰۲۲ با استفاده از مدل ARDL پرداخته‌اند. یافته‌های آن‌ها نشان می‌دهد که در حالی که نرخ ارز رسمی تأثیر ضعیفی در بلندمدت دارد، نرخ ارز در بازار موازی به طور قابل‌توجهی بر تقاضای پول در کوتاه‌مدت و بلندمدت تأثیر می‌گذارد. از سوی دیگر، قوش و بهدوری (۲۰۱۸)^۵ اهمیت شاخص‌های پولی دیویژیا را به‌عنوان پیش‌بینی‌کننده تغییرات نرخ ارز، به‌ویژه در دوره‌هایی با نرخ بهره نزدیک به صفر، برجسته می‌کنند. مطالعه آن‌ها ارزش شاخص‌های دیویژیا را در ردیابی وضعیت سیاست‌های پولی، زمانی که شاخص‌های سنتی، مانند نرخ بهره، کمتر اثرگذار هستند، تأیید می‌کند. مطالعه داود و العزی^۶ (۲۰۲۳) این موضوع را گسترش داده و رابطه هم‌انباشتگی بین عرضه پول، نرخ ارز و رشد اقتصادی در عراق را در بازه ۲۰۰۲ تا ۲۰۲۰ با استفاده از مدل VECM بررسی کرده‌اند. آن‌ها دریافتند که عرضه پول در بلندمدت تأثیر مثبتی بر نرخ ارز دارد، در حالی که دینامیک‌های کوتاه‌مدت یک رابطه معکوس را نشان می‌دهند. این دوگانگی، نیاز به درک دقیق تأثیرات کوتاه‌مدت و بلندمدت سیاست‌های پولی بر ثبات نرخ ارز را برجسته می‌کند. آلویی^۷ (۲۰۲۱) نشان می‌دهد که سیاست‌های تسهیل کمی که به‌طور مستقیم با افزایش پایه پولی مرتبط هستند، تأثیرات متفاوتی بر نرخ ارز در دوره‌های زمانی مختلف دارند. در دوران پیش از همه‌گیری، این سیاست‌ها اثر معناداری بر نرخ ارز داشتند، اما در دوره همه‌گیری کرونا اثر مورد انتظار بر نرخ ارز (EUR/USD) مشاهده نشد. این یافته‌ها حاکی از آن است که بحران‌های غیرمنتظره مانند همه‌گیری می‌توانند کانال‌های انتقال سیاست‌های پولی، از جمله ارتباط پایه پولی و نرخ ارز، را مختل کنند. مطالعه ددولا و همکاران^۸ (۲۰۲۱) نشان می‌دهد که سیاست‌های تسهیل کمی که منجر به افزایش پایه پولی و ترازنامه بانک‌های مرکزی می‌شوند، تأثیرات معناداری بر نرخ ارز دارند. افزایش نسبی پایه پولی بانک مرکزی اروپا در مقایسه با فدرال رزرو موجب تضعیف یورو در برابر دلار آمریکا می‌شود. این تغییر از طریق کاهش تفاوت نرخ‌های بهره کوتاه‌مدت، گسترش شکاف ارز متقابل و اصلاح انحرافات از برابری نرخ بهره انجام می‌گیرد. به طور کلی، افزایش پایه پولی یک بانک مرکزی به کاهش ارزش نسبی ارز آن کشور در مقابل ارزهای دیگر منجر می‌شود.

¹ Sangadji et al.² S & Handoyo³ Abdullah et al.⁴ Ali & Ghafoor⁵ Ghosh & Bhadury⁶ Daoud & Al-Ezzi⁷ Aloui⁸ Dedola et al.

۲-۴-۱- مطالعات داخلی

مطالعه امیدی و همکاران (۱۴۰۳) نشان می‌دهد که بین پایه پولی و نرخ ارز در بازه‌های زمانی مختلف ارتباط متقابل وجود دارد. در کوتاه‌مدت، رشد خالص دارایی خارجی بانک مرکزی اثر مستقیمی بر رشد پایه پولی دارد، اما در بلندمدت این رابطه معکوس شده و رشد پایه پولی بر تغییرات خالص دارایی خارجی بانک مرکزی اثر می‌گذارد. این رابطه بیانگر آن است که افزایش پایه پولی از طریق تأثیر بر ارزش پول ملی و کاهش قدرت خرید داخلی می‌تواند نرخ ارز را افزایش دهد. از سوی دیگر، تغییرات در نرخ ارز، به‌ویژه در کوتاه‌مدت، می‌تواند از طریق تغییر در ذخایر ارزی بانک مرکزی، پایه پولی را تحت تأثیر قرار دهد.

امیدی و شوشتری زاده (۱۴۰۳) با استفاده از مدل Bayesian TVP-VAR در بازه اردیبهشت ۱۳۹۳ تا مرداد ۱۴۰۳ نشان دادند که نرخ ارز و پایه پولی در اقتصاد ایران به طور مستقیم بر یکدیگر اثر می‌گذارند. نتایج این مطالعه بیانگر آن است که شوک‌های ارزی می‌توانند پایه پولی را به دلیل کاهش ذخایر ارزی بانک مرکزی کاهش دهند، درحالی‌که شوک‌های پایه پولی با افزایش حجم پول و اثرگذاری بر انتظارات، باعث افزایش نرخ ارز و تضعیف ریال می‌شوند. این تعامل نشان‌دهنده ارتباط قوی و دوطرفه میان این دو متغیر است که شدت اثرات آن‌ها به شرایط اقتصادی و میزان بحران بستگی دارد.

آشنا و لعل خضری^۱ (۱۴۰۲) در مطالعه‌ای به این نتیجه رسیده‌اند که در بیشتر دوره‌های مورد مطالعه آن‌ها، همبستگی مثبتی بین نوسانات نرخ ارز و تغییرپذیری تورم وجود داشته است، هرچند شدت این رابطه در دوره‌های مختلف متفاوت بوده است.

امrollahi بیوکی و همکاران^۲ (۱۴۰۲) نشان دادند که پایه پولی بیشترین تأثیر را بر نوسانات نرخ ارز واقعی ایران در مقایسه با سایر کل‌های پولی مانند حجم پول، شبه پول و نقدینگی دارد. نتایج نشان می‌دهد که در هر دو رژیم نوسانات پایین و بالا، کل‌های پولی اثر مثبت و معنی‌داری بر نوسانات نرخ ارز واقعی دارند، اما این اثرات نامتقارن هستند و شدت تأثیر در رژیم‌های مختلف متفاوت است. پایه پولی در هر دو رژیم تأثیر بیشتری نسبت به سایر اجزای پولی دارد. بنابراین، کنترل پایه پولی و سایر کل‌های پولی با توجه به رژیم نوسانات نرخ ارز واقعی، می‌تواند ابزار کلیدی برای سیاست‌گذاری اقتصادی در مدیریت نرخ ارز باشد.

پژوهش طاهری بازخانه (۱۴۰۱) نشان می‌دهد که ارتباط بین نرخ ارز و پایه پولی در اقتصاد ایران به دلیل عدم استقلال بانک مرکزی و تمایل به سرکوب نرخ ارز، ناپایدار است. این ناپایداری ناشی از سرایت ناترازی‌های بازار ارز به پایه پولی است، به‌طوری‌که افزایش فشارهای ارزی می‌تواند پایه پولی را از طریق کاهش ذخایر ارزی بانک مرکزی تحت تأثیر قرار دهد. همچنین، تغییرات پایه پولی به‌طور غیرمستقیم با اثرگذاری بر ارزش پول ملی و انتظارات بازار، بر نرخ ارز تأثیر می‌گذارد. این تعامل پیچیده، نشان‌دهنده درهم‌تنیدگی این دو متغیر کلیدی در اقتصاد ایران است.

گودرزی فراهانی و عادلی (۱۴۰۱) به بررسی رابطه سیاست پولی و جهش نرخ ارز در اقتصاد ایران در بازه ۱۳۹۹-۱۳۶۸ بر اساس فراوانی داده‌های فصلی و روش گشتاورهای تعمیم یافته پرداخته‌اند. بیانگر آن است که سیاست پولی

^۱ Ashna & Lalkhezri (2023)

^۲ Amrollahi Biyoki et al. (2023)

منجر به افزایش در جهش نرخ ارز و ایجاد انحراف در نرخ ارز می‌شود و این موضوع در نظام ارزی شناور بازه‌ای نسبت به نظام نرخ ارز ثابت شدیدتر است.

بیابانی و همکاران^۱ (۱۴۰۰) نشان دادند که ارتباط بین نرخ ارز و پایه پولی در ایران تحت تأثیر رژیم‌های رفتاری مختلف قرار دارد. در رژیم‌های رفتاری نرخ ارز، افزایش شکاف تولید می‌تواند نرخ ارز را در رژیم پایین افزایش و در رژیم بالا کاهش دهد. همچنین، شکاف تورمی در رژیم بالا نرخ ارز را افزایش می‌دهد، اما در رژیم پایین تأثیر معناداری ندارد. در مورد پایه پولی، افزایش شکاف تولید در همه رژیم‌ها به افزایش پایه پولی منجر می‌شود، درحالی‌که افزایش شکاف تورمی بسته به رژیم پایه پولی، می‌تواند باعث افزایش (در رژیم پایین) یا کاهش (در رژیم بالا) آن شود. این یافته‌ها نشان می‌دهد که بانک مرکزی باید در تنظیم سیاست‌های پولی و ارزی، به شرایط و رژیم‌های حاکم بر متغیرهای نرخ ارز و پایه پولی توجه کند.

۴- روش تحقیق

مدل رگرسیون متقاطع و همبستگی متقاطع چندگانه محلی موجک^۲ (WL-MCRC) توسط فرناندز-ماچو^۳ (۲۰۱۸) توسعه یافته است. فرض می‌شود که $W_{jt} = (w_{1jt}, \dots, w_{njt})$ مقیاس ضرایب موجکی با مقیاس λ_j باشد که با اعمال تبدیل موجک گسسته با بیشترین همپوشانی (MODWT)^۴ در هر سری زمانی $X_i \in \mathcal{X}$ بدست می‌آید. در هر مقیاس موجک λ_j مجموعه‌ای از ضرایب همبستگی چندگانه محلی به عنوان جذر ضرایب تعیین رگرسیون برای ترکیب خطی متغیرهای $W_{ijt}, i = 1 \dots n$ ، به گونه‌ای محاسبه می‌شود که در آن ضرایب تعیین حداکثر هستند. ضریب تعیین مربوط به رگرسیون یک متغیر Z_i بر مجموعه‌ای از متغیرهای مستقل $\{Z_k, k \neq i\}$ می‌تواند به صورت $R_i^2 = 1 - \rho_{ii}^{-1}$ محاسبه شود، که در آن ρ^{ii} عنصر قطری λ ام از معکوس ماتریس همبستگی کامل P است. بنابراین $\varphi_{X,s}(\lambda_j)$ به صورت معادله ۱ محاسبه می‌شود.

$$\varphi_{X,s}(\lambda_j) = \sqrt{1 - \frac{1}{\text{Max diag } P_{j,s}^{-1}}}, s = 1, \dots, T \quad (۱)$$

در این معادله $P_{j,s}^{-1}$ ماتریس وزنی همبستگی $n \times n$ مربوط به W_{jt} با وزنهای $\theta(t-s)$ است و عملگر $\text{Max diag}(\cdot)$ بزرگترین عنصر در قطر اصلی را انتخاب می‌کند.

از آنجا که ضریب تعیین رگرسیون را می‌توان به صورت مربع همبستگی بین مقادیر مشاهده شده و مقادیر برازش شده نیز به دست آورد، عبارت $\varphi_{X,s}(\lambda_j)$ را به صورت زیر نیز می‌توان بدست آورد:

$$\varphi_{X,s}(\lambda_j) = \text{Corr} \left(\theta(t-s)^{\frac{1}{2}} w_{ijt}, \theta(t-s)^{\frac{1}{2}} \widehat{w}_{ijt} \right) = \frac{\text{Cov}(\theta(t-s)^{\frac{1}{2}} w_{ijt}, \theta(t-s)^{\frac{1}{2}} \widehat{w}_{ijt})}{\sqrt{\text{Var}(\theta(t-s)^{\frac{1}{2}} w_{ijt}) \text{Var}(\theta(t-s)^{\frac{1}{2}} \widehat{w}_{ijt})}}, s = 1, \dots, T \quad (۲)$$

که در آن w_{ijt} به گونه‌ای انتخاب می‌شود که $\varphi_{X,s}(\lambda_j)$ را به حداکثر برساند و $\widehat{w}_{ijt}$ مقادیر برازش شده در رگرسیون محلی W_{jt} بر بقیه ضرایب موجک در مقیاس λ_j است.

^۱ Byabani et al. (2021)

^۲ Wavelet Local Multiple Cross-Regression and Cross-Correlation

^۳ Fernández-Macho

^۴ Maximal Overlap Discrete Wavelet Transform

با اعمال MODWT از رتبه J بر هریک از سری‌های زمانی تک متغیره در X، بردار J با طول T از ضرایب MODWT بدست می‌آید. بنابراین، برآورد سازگار MLMC^۱ بر مبنای MODWT به صورت زیر است:

$$\tilde{\varphi}_{X,s}(\lambda_j) = \sqrt{1 - \frac{1}{\max \text{diag } \tilde{P}_{j,s}^{-1}}} = \text{Corr} \left(\theta(t-s)^{\frac{1}{2}} \tilde{w}_{ijt}, \theta(t-s)^{\frac{1}{2}} \widehat{\tilde{w}}_{ijt} \right) = \frac{\text{Cov}(\theta(t-s)^{\frac{1}{2}} \tilde{w}_{ijt}, \theta(t-s)^{\frac{1}{2}} \widehat{\tilde{w}}_{ijt})}{\sqrt{\text{Var}((\theta(t-s)^{\frac{1}{2}} \tilde{w}_{ijt}), \text{Var}(\theta(t-s)^{\frac{1}{2}} \widehat{\tilde{w}}_{ijt}))}}, s = 1, \dots, T \quad (3)$$

واریانس و کوواریانس وزنی موجب نیز به صورت زیر قابل برآورد است:

$$\text{Cov}(\tilde{w}_{ijt}, \widehat{\tilde{w}}_{ijt}) = \sum_{t=L_j-1}^{T-1} \theta(t-s) \tilde{w}_{ijt} \widehat{\tilde{w}}_{ijt}, s = 1, \dots, \tilde{T} \quad (4)$$

$$\text{Var}(\tilde{w}_{ijt}) = \sum_{t=L_j-1}^{T-1} \theta(t-s) \tilde{w}_{ijt}^2, s = 1, \dots, \tilde{T} \quad (5)$$

$$\text{Var}(\widehat{\tilde{w}}_{ijt}) = \sum_{t=L_j-1}^{T-1} \theta(t-s) \widehat{\tilde{w}}_{ijt}^2, s = 1, \dots, \tilde{T} \quad (6)$$

به طوریکه $\tilde{w}_{ij}$ رگرسیون محلی بر مجموعه رگرسورهای $\{\tilde{w}_{kj}, k \neq i\}$ است که ضریب تعیین مربوطه ماکزیمم می‌کند. $\widehat{\tilde{w}}_{ij}$ مقادیر برازش شده را نشان می‌دهد و $L_j = (2^j - 1)(L - 1) + 1$ تعداد ضرایب موجکی است که تحت تأثیر فیلتر موجک با طول L در مقیاس λ_j قرار می‌گیرند (فرناندز-ماچو، ۲۰۱۸).

در این تحقیق، جامعه آماری شامل تمامی داده‌های اقتصادی مربوط به نرخ ارز و پایه پولی در اقتصاد ایران است. داده‌های مورد استفاده برای برآورد مدل‌ها از بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران استخراج شده‌اند که شامل نماگرهای اقتصادی مربوط به نرخ ارز و پایه پولی از سال ۱۳۸۰ تا ۱۴۰۳ است. این دوره زمانی به دلیل وجود تحولات اقتصادی مهم در ایران، از جمله تحریم‌ها، نوسانات ارزی و شوک‌های اقتصادی انتخاب شده است. دوره زمانی این تحقیق به‌طور خاص شامل داده‌های ماهانه از فروردین ۱۳۸۰ تا مرداد ۱۴۰۳ است. این دوره زمانی از آن جهت انتخاب شده که شرایط اقتصادی ایران در این بازه، به‌ویژه در سال‌های اخیر، با نوسانات شدید ارزی و بحران‌های اقتصادی مختلف مواجه بوده است. این داده‌ها به‌طور ماهانه جمع‌آوری شده و برای تحلیل‌های آماری و مدل‌سازی استفاده گردیده است. برای تحلیل داده‌های مربوط به جامعه آماری، از مدل رگرسیون متقاطع و همبستگی متقاطع چندگانه محلی موجک (WL-MCRC) استفاده شده است. این مدل توانسته است تأثیرات متقابل نرخ ارز و پایه پولی را در مقیاس‌های زمانی مختلف بررسی کند. همچنین، در این پژوهش، از روش‌های همبستگی پنجره متحرک و علیت گرنجری پنجره متحرک برای تحلیل روابط دینامیک بین این دو متغیر در طول زمان استفاده شده است.

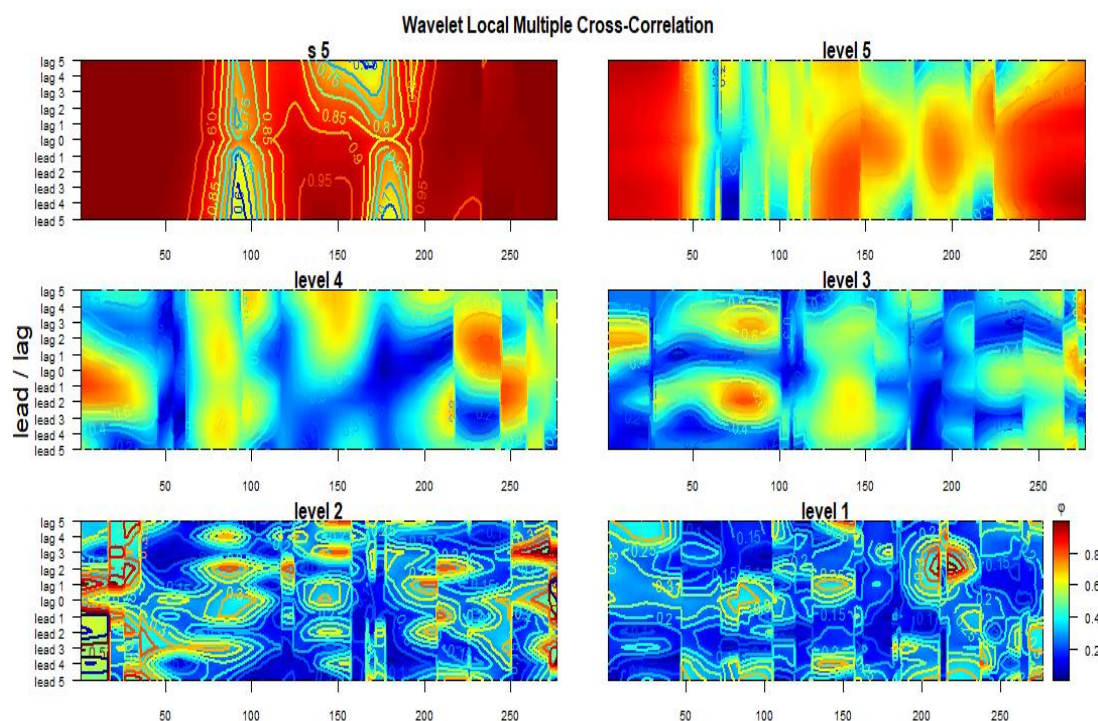
۵- یافته‌های تحقیق

نتایج برآورد مدل WL-MCRC در نمودارهای ۴ تا ۶ نشان داده شده است.

نمودار ۴ که همبستگی متقاطع چندگانه محلی را در مقیاس‌های مختلف زمانی ترسیم کرده است، به‌طور واضح نشان‌دهنده روابط دینامیکی و تأثیرات متقابل بین نرخ ارز و پایه پولی در بازه‌های زمانی مختلف است. در این نمودار، مقیاس‌های مختلف نشان‌دهنده سطوح زمانی گوناگونی از همبستگی بین این دو متغیر هستند که می‌توانند تغییرات در سطح اقتصاد ایران را در دوره‌های زمانی مختلف نشان دهند.

^۱ wavelet local multiple correlation

- S5 (بالاترین سطح زمانی): در این مقیاس که بالاترین سطح زمانی را نشان می‌دهد (طولانیترین بازه‌های زمانی مانند ۶۴ واحد)، مشاهده می‌شود که در تمامی بخش‌های lag و lead رنگ‌های قرمز و زرد به وضوح دیده می‌شوند. این رنگ‌ها نشان‌دهنده همبستگی مثبت و قوی بین پایه پولی و نرخ ارز هستند و نشان می‌دهند که در بلندمدت، این دو متغیر به‌طور متقابل و هم‌زمان بر یکدیگر تأثیر می‌گذارند. در این مقیاس، نمی‌توان به‌طور قطع گفت که کدام یک از این دو متغیر رهبری (Leading) یا پیروی (Lagging) می‌کند، زیرا هر دو متغیر به‌طور هم‌زمان و با شدت مشابه بر یکدیگر تأثیر دارند.
 - سطح ۴ (حدود ۱۶ تا ۳۲ واحد زمانی): در این مقیاس، برخی از بخش‌های lag یا lead به رنگ‌های گرم (زرد و نارنجی مایل به قرمز) در می‌آیند که بیانگر همبستگی مثبت و نسبتاً قوی است. این مناطق نشان می‌دهند که در این مقاطع زمانی خاص، پایه پولی و نرخ ارز به‌طور معناداری بر یکدیگر تأثیر گذاشته‌اند. با این حال، همچنان نمی‌توان به‌طور قطعی گفت که کدام متغیر نقش پیشرو (Leading) یا پسرو (Lagging) را ایفا می‌کند، زیرا همبستگی بین این دو متغیر در برخی مقاطع مثبت است اما همچنان نامشخص است.
 - سطح‌های زمانی پایین‌تر (Level 2 و Level 3): در این سطوح، الگوی رنگی به‌صورت وصله‌ای و ناپایدار مشاهده می‌شود. در برخی مقاطع زمانی، lag یا lead به رنگ‌های گرم در می‌آید، که نشان‌دهنده همبستگی نسبی بالاست. این نشان‌دهنده دوره‌هایی است که تغییرات در نرخ ارز یا پایه پولی نسبت به هم تأثیرگذارتر بوده‌اند. در این بازه‌ها نیز همانند سطوح پیشین، نمی‌توان یک رابطه علی قطعی بین این دو متغیر استنباط کرد، بلکه این فقط نشان‌دهنده هم‌حرکتی آن‌ها در دوره‌های خاص است.
 - سطح‌های زمانی کوتاه‌تر (Level 1 و Level 2): در این سطوح که نشان‌دهنده مقیاس‌های زمانی کوتاه‌تر هستند، بخش‌های Lead و Lag بیشتر به رنگ آبی متمایل می‌شوند که نشان‌دهنده کاهش همبستگی میان نرخ ارز و پایه پولی است. این کاهش همبستگی ممکن است به علت تأثیرات موقتی شوک‌های ارزی یا تصمیمات کوتاه‌مدت بانک مرکزی باشد که روابط پیچیده‌تر میان متغیرها را به دنبال دارد. در این دوره‌ها، همبستگی ضعیف‌تر شده و می‌توان گفت که رابطه علی به‌طور غیرقطعی باقی می‌ماند.
- در نهایت، با توجه به الگوی رنگی و تغییرات در سطوح مختلف زمانی، می‌توان گفت که هرچند در بازه‌های زمانی مختلف، همبستگی بین نرخ ارز و پایه پولی تغییرات قابل‌توجهی دارد، اما نمی‌توان از این داده‌ها یک رابطه علی قطعی بین این دو متغیر استنباط کرد. به عبارتی، این همبستگی‌ها بیشتر نشان‌دهنده هم‌حرکتی در دوره‌های خاص هستند تا یک رابطه علی مستقیمی که یکی از متغیرها رهبری (Leading) را در پیش می‌گیرد. این یافته‌ها حاکی از پیچیدگی روابط بین نرخ ارز و پایه پولی در شرایط اقتصادی نوسانی و بحران‌های ارزی ایران است.



نمودار (۴): همبستگی مقاطع چندگانه محلی

منبع: یافته‌های تحقیق

در نمودار ۵ و ۶ ضرایب رگرسیون در بلند مدت و کوتاه مدت در طول زمان و در lag و lead رسم شده است. در نمودار ۵ ضرایب پایه پولی و در نمودار ۶ ضرایب نرخ ارز رسم شده است.

در نمودار ۵، ضرایب اثر پایه پولی بر نرخ ارز در مقیاس‌های مختلف ترسیم شده است

در مقیاس s5، که در نمودار اول نشان داده شده، ملاحظه می‌شود که از Lead 1 تا Lead 5 (یعنی زمانی که پایه پولی یک تا پنج دوره زودتر وارد مدل می‌شود و می‌تواند به عنوان شاخصی از انتظارات آینده تفسیر شود)، در بازه زمانی تقریبی ۰ تا ۷۵، ضریب پایه پولی مثبت و قابل توجه است. برای مثال، در Lead 5، ضریب در ابتدای زمان (حول ۰ حوش زمان) حدود ۱۵ است و به تدریج کاهش یافته و در حدود زمان ۷۵ به نزدیک صفر می‌رسد، سپس تا پایان دوره (زمان ۲۵۰) تقریباً صفر باقی می‌ماند. این الگو در Lead 4 تا Lead 1 نیز تکرار می‌شود، اما با شدت اولیه کمتر (مثلاً در Lead 4 حدود ۱۰-۱۲، و در Lead 1 حدود ۵-۷). این مثبت بودن ضرایب بیانگر آن است که در این مقطع زمانی اولیه (که ممکن است به سال‌های آغازین دوره مطالعاتی اشاره داشته باشد)، انتظار افزایش پایه پولی در آینده نزدیک (از یک تا پنج دوره جلوتر) می‌تواند به عنوان یک سیگنال انتظاری عمل کرده و باعث افزایش نرخ ارز شود. این اثر می‌تواند ناشی از رفتارهای پیش‌بینی‌کننده کنشگران اقتصادی، مانند سرمایه‌گذاران یا بانک‌ها، باشد که بر اساس انتظارات تورمی یا سیاست‌های پولی آینده، تقاضای ارز خارجی را افزایش می‌دهند.

از سوی دیگر، در همان بازه زمانی در حالت Lag 0 تا Lag 5 (یعنی پایه پولی در همان دوره یا با یک تا پنج دوره تأخیر، که به تغییرات واقعی و گذشته اشاره دارد)، ضرایب نیز مثبت هستند، اما عموماً کوچکتر از ضرایب Lead مربوطه. برای نمونه، در Lag 5، ضریب اولیه حدود ۱۰-۱۲ است و مشابه Leadها به صفر تمایل پیدا می‌کند. در حالی که در Lag

0، ضریب حدود ۵-۸ است. این نشان می‌دهد که افزایش واقعی پایه پولی در دوره جاری یا دوره‌های پیشین نیز تأثیری افزایشی بر نرخ ارز داشته، اما این اثر کمتر از اثر انتظاری است. نکته کلیدی اینجا، قدرتمندتر بودن ضرایب در بخش Lead نسبت به Lag است. به این معنا که انتظارات و پیش‌بینی‌های مربوط به افزایش پایه پولی ظاهراً تأثیر بیشتری بر رشد نرخ ارز داشته‌اند تا تغییرات محقق‌شده پایه پولی با وقفه. این یافته می‌تواند با تئوری‌های اقتصادی مانند انتظارات عقلایی یا مدل‌های پولی-ارزی در اقتصادهای در حال توسعه همخوانی داشته باشد، جایی که بازارها به سیگنال‌های آینده حساس‌تر هستند.

علاوه بر این، در کل مقیاس بلندمدت، پس از زمان تقریبی ۷۵، تمامی ضرایب به نزدیک صفر همگرا می‌شوند و تا پایان دوره نوسان قابل توجهی ندارند. این بیانگر آن است که در بلندمدت، اثر پایه پولی بر نرخ ارز در دوره‌های متأخر تقریباً صفر بوده و هیچ تأثیر پایداری مشاهده نمی‌شود. به عبارت دیگر، در سال‌های اخیر، پایه پولی فاقد اثر بلندمدت بر نرخ ارز بوده است، که می‌تواند ناشی از عوامل ساختاری مانند کنترل‌های ارزی، تحریم‌ها، یا تغییر در رژیم پولی باشد. این نتیجه کاملاً با آنچه در نمودار ۳ مشاهده شد، همسو است.

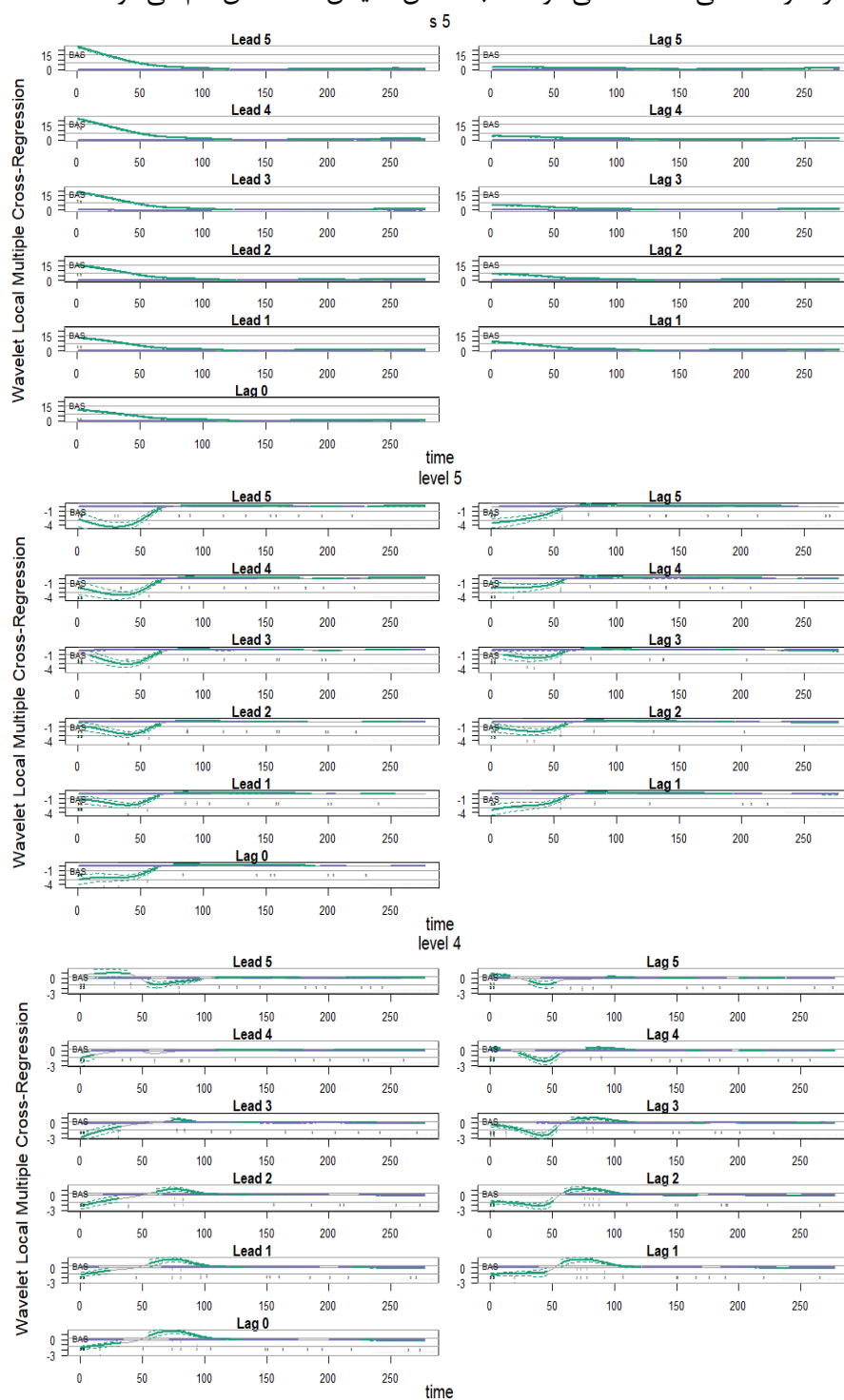
حال، با حرکت به سمت مقیاس‌های کوتاه‌مدت‌تر (Level 1 تا Level 5) الگوها تغییر قابل توجهی می‌کنند. در Level 5 ضرایب در بازه ۰ تا ۷۵ برای اغلب Lead ها و Lag ها کوچک و نزدیک به صفر هستند، اما برخی موارد نوسانات جزئی منفی نشان می‌دهند. این سطح، پلی بین بلندمدت و کوتاه‌مدت است و نشان می‌دهد که با کاهش مقیاس، شدت اثرات مثبت کاهش یافته و به سمت خنثی یا منفی گرایش پیدا می‌کند.

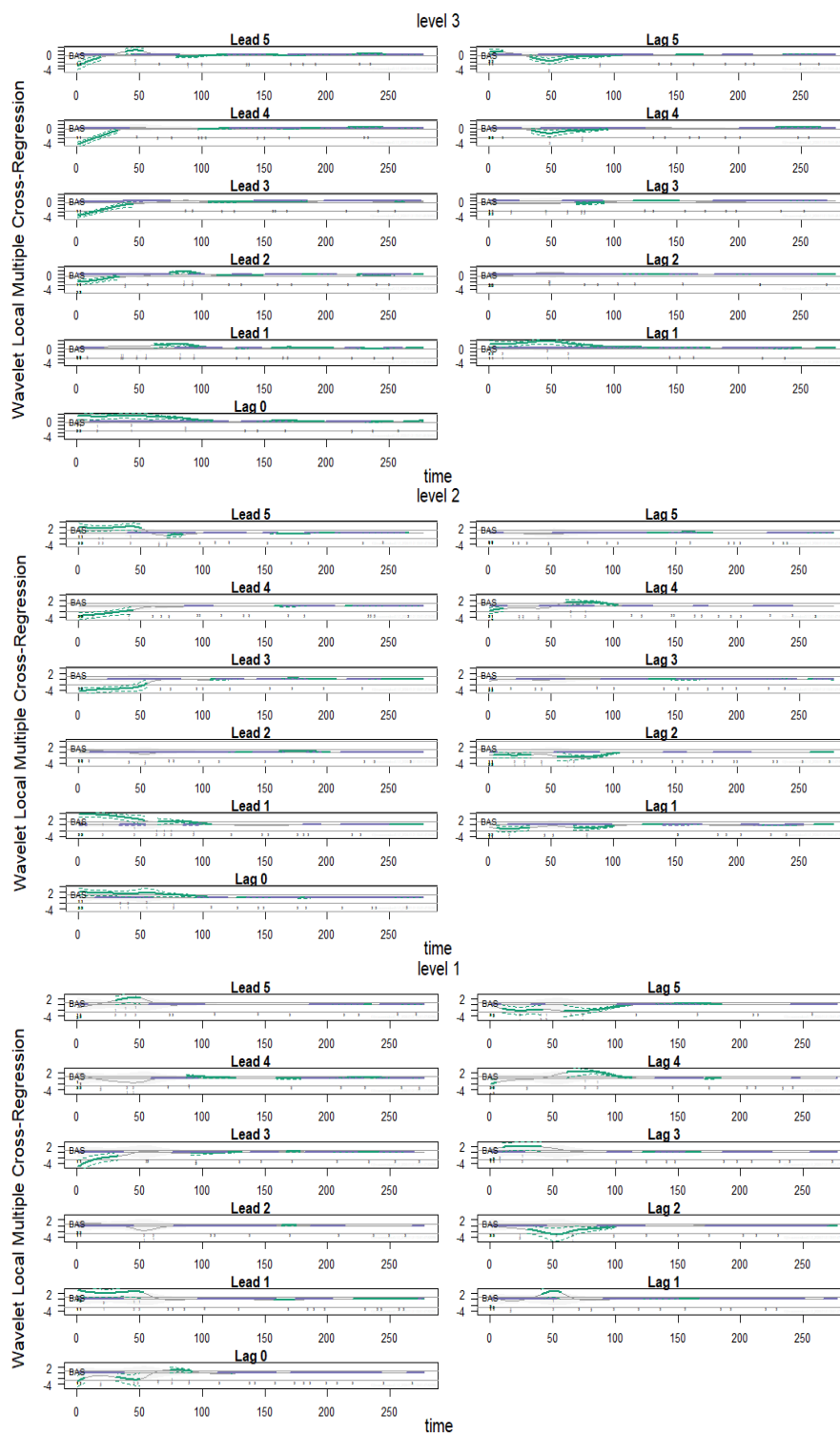
در Level 4، که مقیاس متوسط‌تری را نشان می‌دهد، در بازه ۰ تا ۷۵، ضرایب Lead ها و Lag ها عمدتاً منفی هستند. برای مثال، در Lead 5، ضریب از حدود ۳- شروع شده و به تدریج به صفر نزدیک می‌شود Lag 5 با شدت کمتر همین روند را دارد. این منفی بودن بیانگر آن است که در مقیاس متوسط، افزایش پایه پولی (یا انتظار آن) می‌تواند باعث کاهش نرخ ارز شود، که ممکن است به دلیل واکنش‌های کوتاه‌مدت بازار مانند تقویت موقتی پول ملی از طریق تزریق ارز یا اثرات جانبی سیاست‌های پولی باشد. با این حال، پس از زمان ۷۵، ضرایب دوباره به صفر تمایل دارند.

این الگوی منفی در Level 3 قوی‌تر است، جایی که ضرایب اولیه در Lead 5 حدود ۴- هستند و کاهش تدریجی به صفر نشان می‌دهند. در Level 2 شدت منفی کمتر می‌شود. در Level 1 (کوتاه‌مدت‌ترین مقیاس، مانند دوره‌های روزانه یا هفتگی)، ضرایب منفی حتی کوچکتر هستند (نزدیک ۱-) و سریع‌تر به صفر می‌رسند. به عبارت دیگر، هرچه مقیاس زمانی کوتاه‌تر می‌شود شدت اثر منفی پایه پولی بر نرخ ارز هم کاهش می‌یابد و به سمت بی‌تأثیری حرکت می‌کند. این یافته جالب توجه است، زیرا نشان می‌دهد که اثرات منفی عمدتاً در مقیاس‌های متوسط غالب هستند، در حالی که در کوتاه‌مدت‌ترین سطوح، بازار ممکن است کمتر حساس باشد یا عوامل دیگری مانند نوسانات خارجی غالب شوند.

منفی بودن ضرایب پایه پولی بر نرخ ارز در مقیاس‌های میان‌مدت، در بستر ایران عمدتاً از کانال ترازنامه‌ای بانک مرکزی و وفور یا کمبود ارز نشأت می‌گیرد. به نحوی که افزایش پایه پولی ناشی از انباشت دارایی خارجی با افزایش عرضه ارز همراه شده و فشار نزولی بر نرخ وارد می‌کند. وجود سازوکار چندنرخ و کنترل‌های اداری نیز این اثر را در کوتاه‌مدت تشدید می‌کند. همچنین، تأثیر تحریم‌ها و پدیده بیماری هلندی معکوس، که محدودیت‌های ارزی، دسترسی به دلار را کم کرده و افزایش پایه پولی برای جبران کسری بودجه و پرداخت بارانه‌ها به کار می‌رود. در حالی که کنترل‌های شدید ارزی عرضه ارز را افزایش داده و نرخ را پایین نگه می‌دارد

در مجموع، این نمودارها تأکید می‌کنند که رابطه بین پایه پولی و نرخ ارز پویا، زمان‌محور و مقیاس‌محور است. در بلندمدت، اثرات مثبت انتظاری در دوره‌های اولیه غالب هستند، اما در دوره‌های اخیر بی‌تأثیر هستند. در حالی که در مقیاس‌های کوتاه‌تر، اثرات منفی مشاهده می‌شود که با کاهش مقیاس، شدت آن کم می‌شود.



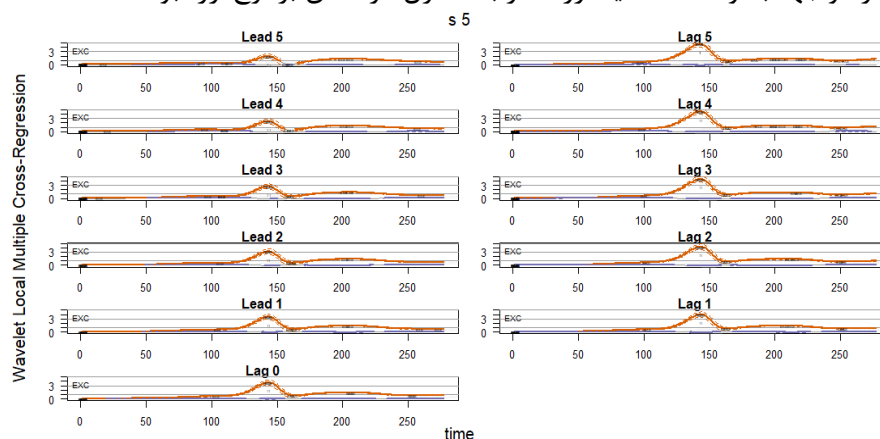


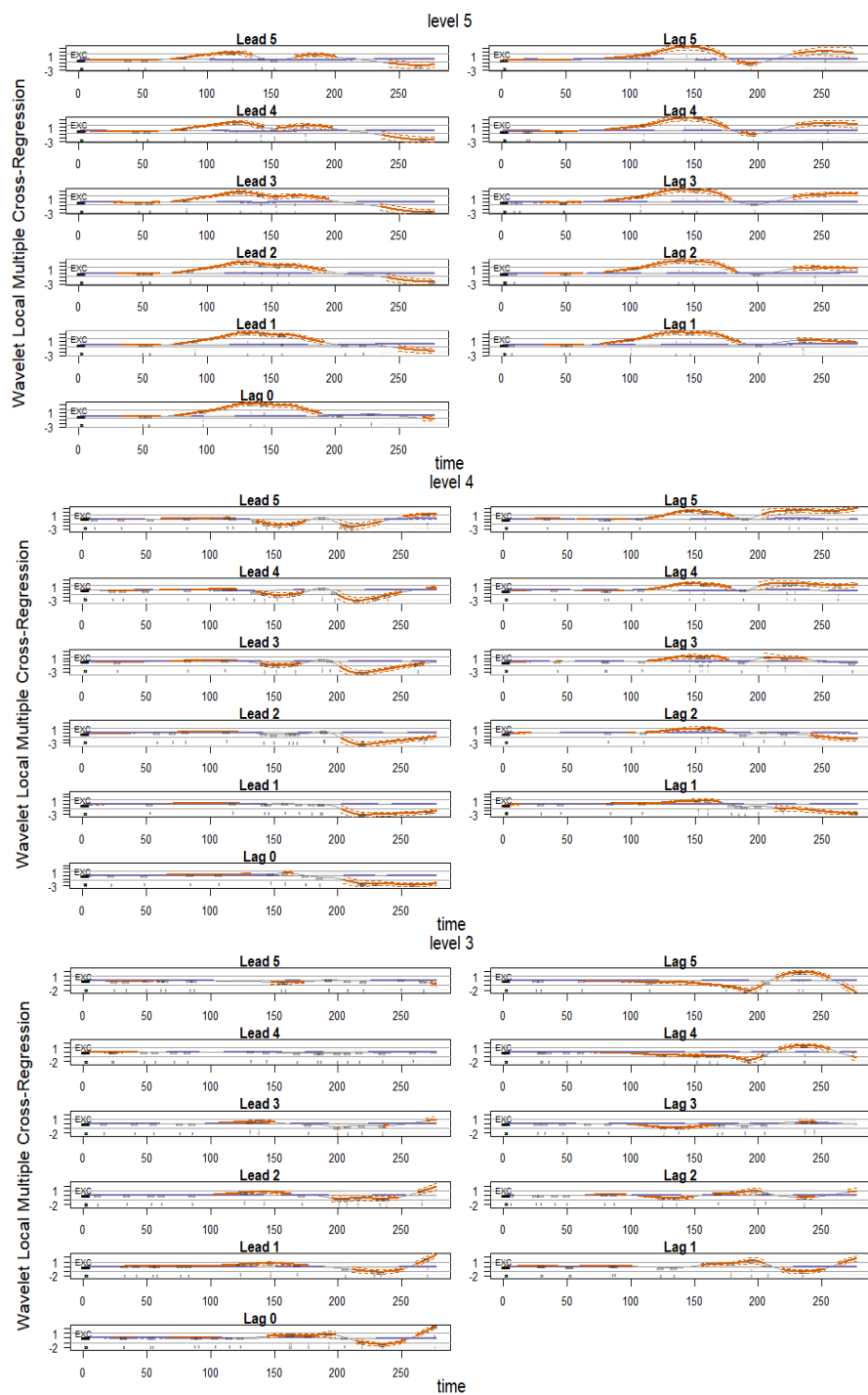
نمودار (۵): ضرایب رگرسیون متقاطع چندگانه محلی پایه پولی

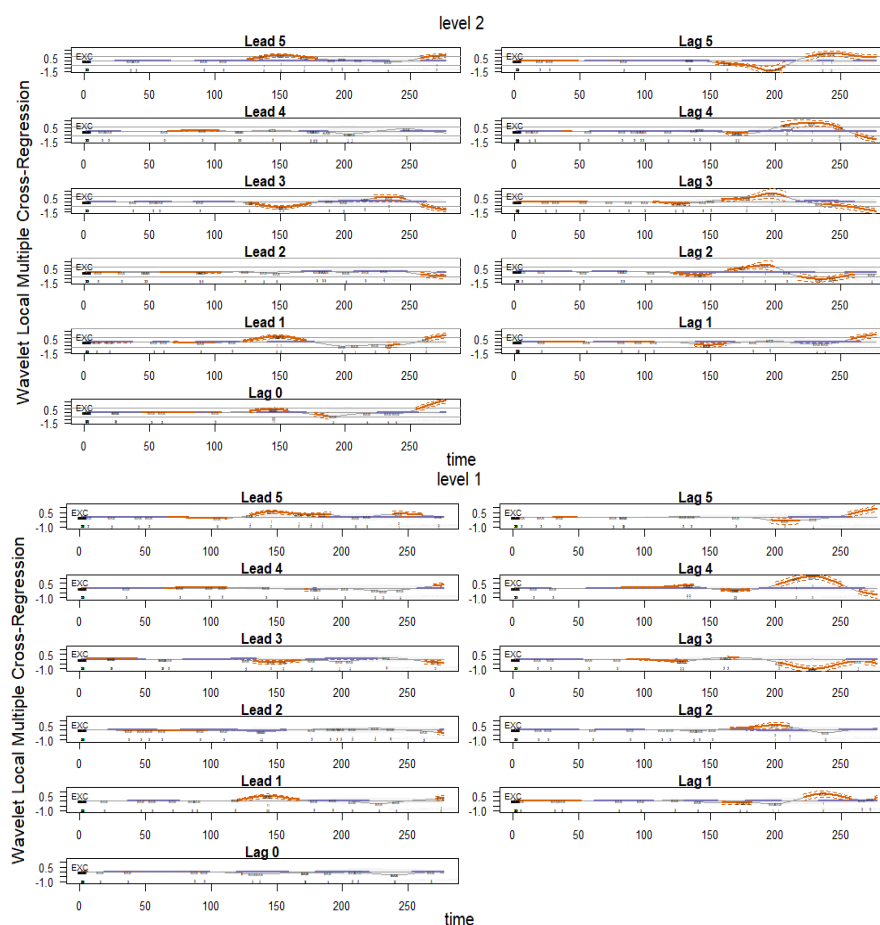
منبع: یافته‌های تحقیق

ضریب رگرسیون متقاطع چندگانه محلی موجک نرخ ارز بر پایه پولی در نمودار ۶ ترسیم شده است. با توجه به اینکه تفسیر نمودار ۶ مشابه نمودار ۵ است از ذکر جزئیات پرهیز شده و تنها به نکات اساسی پرداخته شده است. در قسمت s5، که بیانگر بلندترین بازه زمانی است، مشاهده می‌شود که نرخ ارز در lag و lead در بازه ۱۰۰ تا ۱۵۰ بیشترین اثر را بر جای گذاشته است. همچنین از ۱۷۵ تا انتهای دوره نیز ضریب نرخ ارز مثبت بوده است. در level5 شدت اثر نرخ ارز در بازه ۷۵ تا ۲۰۰ افزایش یافته و در انتهای دوره در بخش lead ضریب منفی شده است. منفی شدن ضریب در lead به معنای آن است که انتظار افزایش نرخ ارز موجب کاهش پایه پولی در آن level و lead شده است. نکته‌ای که باید در ارتباط با سایر levelها مد نظر داشت آن است که از level1 تا level4 اثر تغییرات نرخ ارز بر پایه پولی در بازه زمانی ۰ تا ۲۰۰ صفر شده و تنها در بازه ۲۰۰ تا انتهای دوره بر پایه پولی اثرگذار بوده است. به عبارت دیگر، این یافته‌ها نیز تایید می‌کند که با افزایش نوسان نرخ ارز و بروز بحران‌ها ارزی پس از ۱۳۹۱ نرخ ارز بر پایه پولی اثرگذار شده است. این یافته دلیلی بر این مدعاست که پس از سال ۱۳۹۱ سیاست پولی بانک مرکزی در مواجهه با نرخ ارز انفعالی بوده است. این یافته‌ها با نتایج نمودار ۳ همراستا است.

به طور کلی، در مقیاس‌های بلندمدت، تأثیر تغییرات انتظاری نرخ ارز بر پایه پولی بیشتر از تغییرات واقعی است و در مقیاس‌های کوتاه‌مدت، اثرات کاهش می‌یابند. در مقیاس‌های میانه‌مدت، تغییرات نرخ ارز تأثیر بیشتری دارند و این نشان‌دهنده اهمیت انتظارات بازار و سیاست‌های پولی است که به تدریج با گذشت زمان می‌تواند تأثیر بیشتری بر تغییرات نرخ ارز داشته باشد. همچنین، پس از سال ۱۳۹۱، بحران‌های ارزی و نوسانات بالای نرخ ارز باعث شدند که نرخ ارز تأثیرات قابل توجه‌تری بر پایه پولی داشته باشد. این پدیده می‌تواند نشان‌دهنده انفعال سیاست‌های پولی بانک مرکزی باشد که در مواجهه با نوسانات شدید ارز، قادر به کنترل اثرات آن بر نرخ ارز نبوده است.







نمودار (۶): ضرایب رگرسیون متقاطع چندگانه محلی نرخ ارز

منبع: یافته‌های تحقیق

۵- نتیجه‌گیری و پیشنهادها

تحلیل رابطه میان پایه پولی و نرخ ارز در اقتصاد ایران نشان‌دهنده ارتباط پیچیده‌ای است که تحت تأثیر عوامل داخلی و خارجی قرار دارد. این پژوهش با استفاده از مدل رگرسیون متقاطع و همبستگی متقاطع چندگانه محلی موجک (WL-MCRC) به بررسی اثرات متقابل این دو متغیر در مقیاس‌های زمانی مختلف پرداخته است. یافته‌ها حاکی از آن است که در بلندمدت، پایه پولی و نرخ ارز به‌طور متقابل بر یکدیگر تأثیر دارند و نمی‌توان به‌طور قطعی تعیین کرد که کدام یک نقش غالب را ایفا می‌کند. در مقیاس‌های کوتاه‌مدت، تأثیر پایه پولی بر نرخ ارز کاهش می‌یابد و در برخی دوره‌ها تقریباً به صفر می‌رسد. از سال ۱۳۹۱، به‌دنبال افزایش نوسانات نرخ ارز و شوک‌های ارزی، نقش نرخ ارز در تأثیرگذاری بر پایه پولی بیشتر شده است. در این سال‌ها، افزایش نرخ ارز، به‌ویژه از طریق تأثیرات انتظارات تورمی و افزایش تقاضا برای نقدینگی، منجر به افزایش پایه پولی شده است.

نتایج پژوهش نشان می‌دهد که از سال ۱۳۹۱ به بعد، سیاست پولی بانک مرکزی به‌جای رویکرد پیش‌گیرانه و هدفمند، بیشتر به‌صورت واکنشی به نوسانات بازار ارز عمل کرده است. این رویکرد نشان‌دهنده کاهش توان سیاست‌گذاری مستقل بانک مرکزی در مدیریت پایدار پایه پولی و تثبیت نرخ ارز است. همچنین، رفتارهای سفته‌بازانه و انتظارات بازار در بسیاری از دوره‌ها تأثیر بیشتری نسبت به واقعیت‌های اقتصادی بر نرخ ارز داشته‌اند. در شرایط ناپایداری سیاسی و اقتصادی، سفته‌بازی نقش مهمی در تشدید نوسانات ارزی ایفا کرده است. در مقایسه با مطالعه امیدی و همکاران (۱۴۰۳) که نشان دادند نرخ ارز و پایه پولی در بازه‌های زمانی مختلف به‌طور مستقیم بر یکدیگر تأثیر می‌گذارند، این تحقیق تأکید بیشتری بر تأثیرات نوسانات ارزی و رفتارهای سفته‌بازانه در تغییرات روابط دو متغیر دارد. نتایج این

تحقیق نشان می‌دهند که از سال ۱۳۹۱ به بعد، با افزایش نوسانات ارزی و شوک‌های اقتصادی، نقش نرخ ارز در تأثیرگذاری بر پایه پولی تقویت شده است. در حالی که امیدی و همکاران (۱۴۰۳) به بررسی تأثیرات کوتاه‌مدت بر پایه پولی و نرخ ارز پرداخته‌اند، تحقیق حاضر تأکید بیشتری بر تأثیرات بلندمدت و پیچیدگی روابط متقابل این دو متغیر در دوران نوسانات ارزی شدید دارد. همچنین، نتایج این تحقیق با مطالعات گودرزی فراهانی و عادل (۱۴۰۱) هم‌راستاست که بیان کردند سیاست‌های پولی منجر به افزایش نوسانات نرخ ارز و ایجاد انحراف در نرخ ارز می‌شود. با این حال، این تحقیق به‌ویژه بر تأثیرات بلندمدت روابط متقابل بین نرخ ارز و پایه پولی تأکید کرده و نشان داده است که در کوتاه‌مدت، این تأثیرات ممکن است به‌طور موقت کاهش یابند. این امر در تضاد با برخی مطالعات است که به شدت همبستگی در کوتاه‌مدت تأکید دارند.

کیم و همکاران (۲۰۲۵) در تحقیق خود نشان داده‌اند که سیاست‌های پولی انبساطی می‌توانند نوسانات بیشتری در نرخ ارز ایجاد کنند، به‌ویژه در شرایط اقتصادی غیرمطمئن. مشابه به این مطالعه، تحقیق حاضر نیز نشان می‌دهد که نوسانات نرخ ارز در ایران، به‌ویژه از سال ۱۳۹۱ به بعد، تأثیرات مستقیمی بر تغییرات پایه پولی داشته‌اند. این یافته‌ها مشابه مطالعات بیابانی و همکاران (۱۴۰۰) هستند که نشان دادند افزایش پایه پولی بر نوسانات نرخ ارز اثرگذار است، به‌ویژه در رژیم‌های نوسانی. دورنبیوش و همکاران (۱۹۹۹) در مدل‌های خود نشان داده‌اند که نوسانات در نرخ ارز می‌تواند تأثیرات گسترده‌ای بر اقتصاد کلان داشته باشد، از جمله ایجاد اختلال در بازارهای مالی و عدم قطعیت در سیاست‌های پولی. این نتایج با یافته‌های این تحقیق همخوانی دارد، چرا که این تحقیق نیز تأکید می‌کند که نوسانات نرخ ارز به‌ویژه در شرایط اقتصادی بحرانی و ناشی از شوک‌های ارزی، منجر به بی‌ثباتی اقتصادی و تشدید مشکلات نقدینگی می‌شود. نتایج تحقیق حاضر همچنین با مطالعه فاتیوم (۲۰۲۵) که به بررسی تأثیر مداخلات ارزی بر پایه پولی پرداخته است، هم‌راستاست. فاتیوم نشان داده است که مداخلات ارزی بدون استریلیزاسیون می‌تواند تأثیرات قابل‌توجهی بر پایه پولی و نرخ ارز داشته باشد. در این تحقیق نیز مداخله‌های ارزی بانک مرکزی در طول دوره‌های بحران ارزی مورد بررسی قرار گرفته است که تأثیرات آن بر پایه پولی و نرخ ارز قابل‌مشاهده بوده است.

با توجه به نتایج به دست آمده از مطالعه انجام شده توصیه‌های سیاستی به شرح زیر قابل ارائه است:

- با توجه به نتایج تحقیق که نشان می‌دهد سیاست‌های بانک مرکزی از سال ۱۳۹۱ عمدتاً واکنشی به نوسانات نرخ ارز بوده است، پیشنهاد می‌شود که استقلال بانک مرکزی تقویت شود. این امر می‌تواند باعث شود که سیاست‌های پولی به‌طور مؤثرتری در جهت تثبیت نرخ ارز و کنترل تورم طراحی شوند، بدون اینکه تحت فشار تصمیمات کوتاه‌مدت دولت یا نوسانات سیاسی قرار گیرند.
- نتایج مدل نشان می‌دهد که از سال ۱۳۹۱ به بعد، نرخ ارز بیشتر بر پایه پولی تأثیر گذاشته است. بنابراین، توصیه می‌شود که بانک مرکزی در مواجهه با نوسانات ارزی از سیاست‌های پیشگیرانه استفاده کند. به‌جای واکنش‌های غیرمستقیم به نوسانات، باید سیاست‌هایی اعمال شود که نوسانات ارزی را در سطح قابل‌قبولی نگه دارد و از ایجاد شوک‌های ارزی جلوگیری کند.
- با توجه به اینکه رفتارهای سفته‌بازانه و انتظارات بازار نقش کلیدی در تشدید نوسانات نرخ ارز ایفا می‌کنند، پیشنهاد می‌شود که بانک مرکزی با استفاده از ابزارهای مختلف مانند مالیات بر عایدی سرمایه انتظارات تورمی و ارزی را مدیریت کند. این اقدامات می‌تواند از تشدید رفتارهای سفته‌بازانه و تغییرات غیرقابل پیش‌بینی در نرخ ارز جلوگیری کنند.
- با توجه به نوسانات و اختلافات موجود بین نرخ ارز رسمی و آزاد، پیشنهاد می‌شود که سیاست‌های ارزی به گونه‌ای طراحی شوند که این شکاف کاهش یابد. ایجاد یک نرخ ارز نزدیک به بازار آزاد و شفاف‌سازی سیاست‌های ارزی می‌تواند از نوسانات شدید نرخ ارز جلوگیری کرده و به استقرار ثبات اقتصادی کمک کند.

تضاد منافع

نویسندگان نبود تضاد منافع را اعلام می‌دارند.

فهرست منابع

1. Abdi Seyyedkolaee, M. & Firoozbakhsh, S. (2023). Investigating the Role of Monetary Policy Uncertainty in its Effectiveness on Production and Inflation in Iran. *Quarterly Journal of Applied Theories of Economics*, 10(1), 165-190 (In Persian).
2. Abdullah, H., El-Rasheed, S., & Hammad Ahmad Khan, H. (2022). Asymmetric impact of exchange rate changes on money demand in Malaysia. *Contemporary Economics*, 16(3), 317-328.
3. Ali, S., & Ghafoor, N. M. (2023). Measuring and analyzing the effect of the exchange rate on the money demand in Iraq during the period (1990–2022). *Journal of Kurdistan for Strategic Studies*, 11(1), 1–23.
4. Aloui, D. (2021). The COVID-19 pandemic haunting the transmission of the quantitative easing to the exchange rate. *Finance Research Letters*, 43, 102025.
5. Amrollahi Biuki, E., Hojabr Kiani, K., Memarnejad, A., & Abtahi, S. Y. (2023). State Dependent Effects of Monetary Aggregates on Real Exchange Rate Volatility: MS-EGARCH Approach. *The Journal of Economic Studies and Policies*, 10(1), 219-240 (In Persian).
6. Ardalan, K. (2003). The Monetary Approach to Balance of Payments: A Review of Seminal Short-Run Empirical Research. *Economics and Economic Education Research Journal*, 4(3), 61-113.
7. Ashena, M., & Lale Khezri, H. (2023). The Relationship between Uncertainty of Money Market and Exchange Rate Market with Economic Instability in Iran. *Quarterly Journal of Applied Theories of Economics*, 10(3), 173-200 (In Persian).
8. Beckmann, J., & Czudaj, R. L. (2024). Fundamental determinants of exchange rate expectations. *International Journal of Forecasting*.
9. Biabani, J., Jahangir, M., Nadri, K., & Taheri, H. (2021). The Rule of Monetary Policy in Iran with Emphasis on Exchange Rate and Monetary Base. *Journal of Monetary and Banking Research*, 14(47), 35-68 (In Persian).
10. Bricongne, J.-C. (2025). The impact of monetary surprises on exchange rates. *Economic Modelling*, 52(4), 132-148. <https://doi.org/10.1016/j.econmod.2025.01.006>
11. CAPRIATA, W., & SOUZA, L. F. D. (2021). The exchange rate in Orthodox, Keynesian and New Developmentalism theoretical models: a literature review. *Brazilian Journal of Political Economy*, 41, 220-235.
12. Chinn, M. (2012). Macro approaches to foreign exchange determination. *Handbook of exchange rates*, 45-71.
13. Da Silva, S. (2001). Chaotic exchange rate dynamics redux. *Open economies review*, 12(3), 281-304.
14. Dedola, L., Georgiadis, G., Gräß, J., & Mehl, A. (2021). Does a big bazooka matter? Quantitative easing policies and exchange rates. *Journal of Monetary Economics*, 117, 489-506.
15. Daoud, H. E. D., & Al-Ezzi, R. (2023). The cointegration relationship between money supply, exchange rate and economic growth in Iraq (2004-2020). *Business Series*, 2(1), 9-35.
16. Dornbusch, R. (1976). Expectations and exchange rate dynamics. *Journal of political Economy*, 84(6), 1161-1176.
17. Driskill, R., & McCafferty, S. (1980). Speculation, rational expectations, and stability of the foreign exchange market. *Journal of International Economics*, 10(1), 91-102.
18. Fatum, R., Yamamoto, Y., & Chen, B. (2025). The trend effect of foreign exchange intervention. *Journal of International Money and Finance*, 103355.
19. Fisher, I. (2006). *The purchasing power of money: its' determination and relation to credit interest and crises*. Cosimo, Inc..
20. Fernández-Macho, J. (2018). Time-localized wavelet multiple regression and correlation. *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications*, 492, 1226-1238.
21. Frenkel, J. A. (2019). A monetary approach to the exchange rate: doctrinal aspects and empirical evidence. In *Flexible Exchange Rates* (pp. 68-92). Routledge.

22. Friedman, M. (2008). Quantity theory of money. In *The new Palgrave dictionary of economics* (pp. 1-31). Palgrave Macmillan, London.
23. Ghosh, T., & Bhadury, S. (2018). Money's causal role in exchange rate: Do divisia monetary aggregates explain more?. *International Review of Economics & Finance*, 57, 402-417.
24. Gudarzi farahani, Y., & adeli, O. (2022). The Relationship between Monetary Policy and Exchange Rate Overshooting in Iran. *Monetary & Financial Economics*, 29(23), 110-136 (In Persian)
25. Hahn, F. H. (1977). The monetary approach to the balance of payments. *Journal of International Economics*, 7(3), 231-249.
26. Krugman, P. R., Obstfeld, M., & Melitz, M. (2022). *International economics: Theory and policy* (12th ed.). Pearson.
27. Krugman, P. R. (1989). *Exchange-rate instability*. MIT Press.
28. Magee, S. P. (1976). The empirical evidence on the monetary approach to the balance of payments and exchange rates. *The American Economic Review*, 66(2), 163-170.
29. Mundaca, B. G., & Strand, J. (1999). *Speculative attacks in the exchange market with a band policy: A sequential game analysis* (No. 1999, 01). Memorandum.
30. Mundell, R. A. (1963). Capital mobility and stabilization policy under fixed and flexible exchange rates. *Canadian Journal of Economics and Political Science*, 29(4), 475-485.
31. Omid, V., Jamshidi, A., Nemati, M. (2024). Examining the Mutual Impact of Monetary Base Components, the Monetary Base, and Inflation in Iran: New Insights from the Frequency TVP-VAR Approach. *Qjerp*, 32 (110), 228-256 (In Persian).
32. Omid, V., & Shoushtarizadeh, Z. (2025). Analyzing the Impact of Monetary Policy Instruments on Inflation in Iran: A Bayesian TVC-VAR Approach. *The Journal of Economic Policy*, 17(34), 156-194 (In Persian)
33. Handoyo, R. D. (2022). The Effects of Money Supply on Exchange Rate: Evidence of Dornbusch Overshooting Model in Indonesia (2000-2021).
34. Sangadji, R., Maramis, M., Tumangkeng, S. Y. L., Pembangunan, E., & Ekonomi, F. (2024). The Influence of Foreign Direct Investment (PMA), Inflation, and Money Supply (M2) on the Exchange Rate (IDR/USD) in Indonesia for the Period 2016: Q1-2022: Q4. *Formosa Journal of Applied Sciences*, 3(7), 2861-2874.
35. Taheri Bazkhaneh, S. (2022). The relationship between monetary policy and the output gap, inflation deviation and the gap in the foreign exchange market in Iran with the approach of Taylor's rule. *Journal of Economic Modeling Research*, 13(49), 45-83 (In Persian).