



Analysis of the Symmetric and Asymmetric Effects of Monetary Policies on the Exchange Rate in Iran Using Linear and Nonlinear ARDL Models

Gholamhossein Golarzi¹ , Mahnaz khorasani²

1. Corresponding Author, Associate Professor, Department of Business Management, Faculty of Economics and Management and Administrative Sciences, Semnan University, Semnan, Iran. g_golarzi@semnan.ac.ir

2. Assistant Professor, Department of Management and Economics, Faculty of Financial Sciences, Management and Entrepreneurship, University of Kashan, Kashan, Iran. m.khorasani66@yahoo.com

Article Info	ABSTRACT
Article type: Research Article	Changes in China's monetary and fiscal policies can significantly affect Iran's The exchange rate, as a key variable linking the domestic and international economies, plays an important role in economic processes. The relationship between monetary policy and the exchange rate, particularly in developing economies, is considered one of the complex and challenging issues in the macroeconomic literature. The objective of this study is to examine the effects of monetary policy on the exchange rate in the Iranian economy, for which two approaches, ARDL and NARDL, are employed. The novelty of the study lies in the simultaneous application of these two models and the focus on analyzing the asymmetric response of the exchange rate to positive and negative monetary policy shocks. The study uses quarterly data covering the period from 2009 to 2024. The interbank interest rate is considered as the monetary policy instrument, while real non-oil gross domestic product (GDP), the Consumer Price Index (CPI), the global oil price, and domestic and global Economic Policy Uncertainty (EPU) indices are included in the model as control variables. In addition, a dummy variable for the Joint Comprehensive Plan of Action (JCPOA) is incorporated to account for the effects of political developments. The findings of the ARDL model show that the interbank interest rate has a negative and statistically significant effect on the exchange rate in the long run. The results of the NARDL model indicate a nonlinear and asymmetric relationship, such that positive interest-rate shocks lead to a decrease in the exchange rate, whereas negative interest-rate shocks lead to an increase in the exchange rate. Furthermore, real GDP has a negative effect, while the Consumer Price Index has a positive and statistically significant effect. The domestic Economic Policy Uncertainty index also has a positive effect, whereas the global Economic Policy Uncertainty index and the JCPOA dummy variable are statistically significant only in the NARDL model. Based on the findings, it is recommended that the Central Bank use the interbank interest rate as an active instrument for managing exchange-rate fluctuations and, by avoiding abrupt changes in monetary and exchange-rate policies, create conditions for reducing uncertainty and enhancing stability in the foreign exchange market.
Article history: Received: March 2026 Accepted: July 2026	
JEL: C58, E44, F31.	
Keywords: Exchange Rate, Interbank Interest Rate, Monetary Policies, Linear and Nonlinear Autoregressive Distributed Lag Model.	

Cite this article: Golarzi, Gh., & Khorasani, M. (2026). Analysis of the Symmetric and Asymmetric Effects of Monetary Policy on the Exchange Rate in Iran Using Linear and Nonlinear ARDL Models. *Applied Theories of Economic*, 13(3), 143-170.

<https://doi.org/10.22034/ecoj.2026.71769.3504>



© The Author(s).

Publisher: University of Tabriz

DOI: 10.22034/ecoj.2026.71769.3504

Introduction

The exchange rate, as one of the key macroeconomic indicators, is strongly influenced by developments in domestic and international monetary policies. Today, national monetary policies affect the exchange rate not only through traditional channels such as the interest rate and monetary base, but also through inflation expectations, capital flows, and the exchange-rate regime structure. In other words, the exchange rate is an important indicator of macroeconomic stability that links monetary conditions, the price level, trade, capital flows, expectations, and economic decisions (Edwards, 2018). According to conventional theories, an increase in the interest rate leads to higher returns on assets, capital inflows, an appreciation of the national currency, and a decrease in the exchange rate (Dornbusch, 1976). In many countries, particularly emerging and developing economies, empirical evidence has shown that the relationship between monetary policy and the exchange rate is often complex, heterogeneous, and nonlinear, and therefore cannot be adequately modeled solely within linear frameworks. Studies by Kim et al. (2020) and R  th (2020) show that even in countries with relatively stable institutional structures, the effects of monetary shocks on the exchange rate may differ and may even be reversed depending on the type of shock (expansionary or contractionary), asset-market conditions, the timing of the shock, and the expectations of economic agents. Furthermore, the central role of foreign-exchange interventions, capital-market restrictions, and informal central bank policies in neutralizing or amplifying the effects of monetary policy on the exchange rate has been confirmed in various studies (Roevekamp, 2021). Nevertheless, empirical evidence indicates that the exchange rate response may occur with a lag, in a nonlinear manner, or even in the opposite direction, and that this response depends on expectations, economic conditions, the timing of the shock, and the credibility of the policymaker (Kim et al., 2020; R  th, 2020). In addition, managed exchange-rate regimes, restrictions on capital flows, and central bank intervention can alter the monetary policy transmission mechanism (Roevekamp, 2021). Over recent years, the Iranian economy has faced persistent inflation, dependence on oil revenues, external constraints, multiple exchange rates, weaknesses in the banking system, fiscal dominance, and political uncertainty. Therefore, the response of the exchange rate to contractionary and expansionary monetary policy may not be symmetric.

The present study examines the symmetric and asymmetric effects of monetary policy on the exchange rate in Iran using linear ARDL and nonlinear NARDL models. The interbank interest rate is considered as the operational indicator of monetary policy because, compared with monetary aggregates, this rate more directly reflects liquidity conditions and the monetary policy stance, whereas monetary variables themselves may be outcomes of policy decisions (Mishkin, 2007; Woodford and Walsh, 2005).

Methodology

This study uses quarterly data covering the period from 2009 to 2024. The nominal exchange rate in the free market is considered the dependent variable, while the interbank interest rate is used as a proxy for monetary policy. The control variables include real non-oil gross domestic product (GDP), the Consumer Price Index (CPI), the global oil price, domestic and global economic policy uncertainty, and a dummy variable representing the implementation of the Joint Comprehensive Plan of Action (JCPOA). The required data were obtained from the Central Bank of the Islamic Republic of Iran, the Statistical Center of Iran, and databases related to economic policy uncertainty indices. Unit root tests indicate that none of the variables has an order of integration higher than one. The ARDL model is employed to estimate symmetric short-run and long-run relationships, while the bounds testing approach is used to examine the existence of a cointegrating relationship (Pesaran, Shin, and Smith, 2001). In the NARDL model, changes in the interest rate are decomposed into partial sums of positive and negative changes to allow for differences between the effects of contractionary and expansionary monetary policy (Shin, Yu, and Greenwood-Nimmo, 2014). In addition, the error correction model, diagnostic tests, stability tests, and the Wald test are employed to examine the speed of adjustment, model adequacy, coefficient stability, and the asymmetry of effects, respectively.

Results and Discussion

The results of the ARDL model confirm the existence of a long-run relationship among the study variables. In the long run, the interbank interest rate has a negative and statistically significant effect on the exchange rate, indicating that contractionary monetary policy can lead to an appreciation of the national currency. The change in the signs of the coefficients across different lags also indicates that the exchange rate response varies over time. The statistical significance of the error correction coefficient confirms the convergence of the variables toward their long-run equilibrium. In addition, the results of the diagnostic tests show that the model does not suffer from serious problems of specification, serial correlation, or heteroskedasticity. The results of the NARDL model confirm the asymmetric transmission of monetary policy. Positive interest-rate shocks lead to a decline in the exchange rate, whereas negative interest-rate shocks increase the exchange rate. The Wald test also rejects the hypothesis of symmetry. Real non-oil output reduces the exchange rate, while an increase in oil prices also has a reducing effect on the exchange rate in the nonlinear model. Domestic economic policy uncertainty increases the exchange rate in both models, whereas global uncertainty is statistically significant only in the NARDL model. The JCPOA dummy variable has a negative and statistically significant effect only in the nonlinear model. An increase in consumer prices also exerts upward pressure on the exchange rate, although its long-run effect in the NARDL model is not statistically significant. The linear estimation masks some important features of Iran's foreign exchange market. The Central Bank should employ the interbank interest rate gradually, avoid abrupt and reversing policy changes, communicate its policies transparently, control inflation, reduce domestic uncertainty, and establish coordination between monetary and exchange-rate policies. Strengthening non-oil production and developing foreign-exchange risk management instruments can also enhance the economy's resilience to shocks and contribute to macroeconomic stability.



تحلیل اثرات متقارن و نامتقارن سیاست‌های پولی بر نرخ ارز در ایران با استفاده از مدل‌های خطی و غیرخطی ARDL

غلامحسین گل ارضی^۱✉، مهناز خراسانی^۲

۱. نویسنده مسئول، دانشیار، گروه مدیریت بازرگانی، دانشکده اقتصاد، مدیریت و علوم اداری، دانشگاه سمنان، سمنان، ایران. رایانامه: g_golarzi@semnan.ac.ir

۲. استادیار، گروه مدیریت و اقتصاد، دانشکده علوم مالی، مدیریت و کارآفرینی، دانشگاه کاشان، کاشان، ایران. رایانامه: m.khorasani66@yahoo.com

اطلاعات مقاله	چکیده
نوع مقاله: مقاله پژوهشی تاریخ دریافت: ۱۴۰۴/۱۲/۲۴ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۵/۰۴/۱۰ JEL: C58, E44, F31. واژه‌های کلیدی: نرخ ارز، نرخ بهره بین‌بانکی، سیاست‌های پولی، مدل خودرگرسیون با وقفه‌های توزیعی خطی و غیرخطی.	نرخ ارز به‌عنوان یک متغیر کلیدی در ارتباط با اقتصاد داخلی و بین‌المللی، نقشی مهم در فرآیندهای اقتصادی ایفا می‌کند. رابطه میان سیاست‌های پولی و نرخ ارز، به‌ویژه در اقتصادهای درحال توسعه، از موضوعات پیچیده و چالش‌برانگیز در ادبیات اقتصاد کلان محسوب می‌شود. هدف این پژوهش بررسی اثرات سیاست‌های پولی بر نرخ ارز در اقتصاد ایران است که در این راستا از دو رویکرد ARDL و NARDL استفاده شده است. نوآوری پژوهش، به‌کارگیری هم‌زمان این دو مدل و تمرکز بر تحلیل اثر نامتقارن نرخ ارز نسبت به شوک‌های مثبت و منفی سیاست پولی است. در این مطالعه از داده‌های فصلی دوره ۱۳۸۸ تا ۱۴۰۳ استفاده شده است. نرخ بهره بین‌بانکی به‌عنوان ابزار سیاست پولی در نظر گرفته شده و در کنار آن تولید ناخالص داخلی حقیقی بدون نفت، شاخص قیمت مصرف‌کننده، قیمت جهانی نفت و شاخص نااطمینانی سیاست اقتصادی داخلی و جهانی به‌عنوان متغیرهای کنترلی وارد مدل شده‌اند. همچنین متغیر دامی برجام برای لحاظ اثرات تحولات سیاسی لحاظ شده است. یافته‌های مدل ARDL نشان می‌دهد نرخ بهره بین‌بانکی در بلندمدت اثر منفی و معنادار بر نرخ ارز دارد. نتایج مدل NARDL حاکی از رابطه‌ای غیرخطی و نامتقارن است؛ به‌طوری‌که شوک‌های مثبت نرخ بهره موجب کاهش و شوک‌های منفی آن موجب افزایش نرخ ارز می‌شوند. همچنین تولید ناخالص داخلی اثر منفی و شاخص قیمت مصرف‌کننده اثر مثبت و معنادار دارد. شاخص نااطمینانی سیاست اقتصادی داخلی نیز اثر مثبت دارد، در حالی‌که شاخص نااطمینانی سیاست اقتصادی جهانی و متغیر دامی برجام تنها در مدل NARDL معنادار هستند. بر اساس نتایج به‌دست‌آمده، پیشنهاد می‌شود بانک مرکزی از نرخ بهره بین‌بانکی به‌عنوان ابزاری فعال در مدیریت نوسانات نرخ ارز استفاده کند و با اجتناب از تغییرات ناگهانی در سیاست‌های پولی و ارزی، زمینه کاهش نااطمینانی و افزایش ثبات در بازار ارز را فراهم سازد.

استناد: گل ارضی، غلامحسین، و خراسانی، مهناز (۱۴۰۵). تحلیل اثرات متقارن و نامتقارن سیاست‌های پولی بر نرخ ارز در ایران با استفاده از مدل‌های خطی و غیرخطی ARDL. *نظریه‌های کاربردی اقتصاد*، ۱۳(۳)، ۱۷۰-۱۴۳.

DOI: 10.22034/eoj.2026.71769.3504

حق مؤلف © نویسندگان.

ناشر: دانشگاه تبریز



۱- مقدمه

نرخ ارز به‌عنوان یکی از شاخص‌های کلیدی ثبات اقتصاد کلان، به‌شدت تحت تأثیر تحولات سیاست‌های پولی داخلی و بین‌المللی قرار دارد. در جهان به‌هم‌پیوسته‌ی امروز، سیاست‌های پولی ملی نه‌تنها از طریق کانال‌های سنتی مانند نرخ بهره و پایه پولی، بلکه از مسیر انتظارات تورمی، جریان سرمایه و ساختار رژیم ارزی بر نرخ ارز اثرگذارند. در بسیاری از کشورها به‌ویژه اقتصادهای نوظهور و در حال توسعه، شواهد تجربی نشان داده‌اند که رابطه میان سیاست پولی و نرخ ارز اغلب پیچیده، ناهمسان و غیرخطی است و نمی‌توان آن را با تکیه صرف بر چارچوب‌های خطی مدل‌سازی کرد. مطالعات کیم و همکاران^۱ (۲۰۲۰)، روث^۲ (۲۰۲۰)، نشان می‌دهند که حتی در کشورهایی با ساختار نهادی نسبتاً پایدار، اثر شوک‌های پولی بر نرخ ارز می‌تواند بسته به نوع شوک (انبساطی یا انقباضی)، شرایط بازار دارایی، زمان‌بندی شوک، و انتظارات فعالان اقتصادی، متفاوت و حتی معکوس باشد. همچنین نقش محوری مداخلات ارزی، محدودیت‌های بازار سرمایه و سیاست‌های غیررسمی بانک‌های مرکزی در خنثی‌سازی یا تقویت اثرات سیاست پولی بر نرخ ارز، در تحقیقات مختلف تأیید شده است (روئوکامپ^۳، ۲۰۲۱). تفاوت در تأثیرگذاری شوک‌های موقتی و ساختاری سیاست پولی نیز یکی دیگر از ابعاد اساسی این رابطه است. یافته‌های تجربی حاکی از آن است که شوک‌های موقتی معمولاً به تقویت نرخ ملی منجر می‌شوند، در حالی که شوک‌های پایدار و ساختاری، به‌ویژه در غیاب چارچوب‌های سیاستی شفاف، می‌توانند باعث افزایش بی‌ثباتی نرخ ارز شوند (کاروالیو و همکاران^۴، ۲۰۲۴). در همین راستا، ساختار قیمت‌گذاری بین‌المللی مانند قیمت‌گذاری به ارز تولیدکننده یا ارز خریدار می‌تواند الگوی انتقال سیاست پولی به نرخ ارز را به‌طور بنیادین تغییر دهد (کرستی و همکاران^۵، ۲۰۲۳). در این میان، یکی از پدیده‌هایی که اهمیت فزاینده‌ای در ادبیات اقتصاد کلان بین‌الملل یافته، رفتار نامتقارن نرخ ارز نسبت به شوک‌های پولی است. برخلاف فرضیه کلاسیک که بر واکنش متقارن نرخ ارز نسبت به تغییرات سیاست پولی تأکید دارد، شواهد تجربی نشان می‌دهند که واکنش بازار ارز نسبت به سیاست‌های انقباضی و انبساطی لزوماً متقارن نیست و ممکن است از الگوهای غیرخطی پیروی کند. این عدم تقارن ممکن است ناشی از عواملی نظیر چسبندگی قیمتی، ترجیحات رفتاری بازارها، وابستگی واردات به نرخ ارز و وابستگی اقتصاد به ارز خارجی باشد (یانگ و ژانگ^۶، ۲۰۲۱؛ کویتینیو و همکاران^۷، ۲۰۲۲). بر اساس پژوهش الگزنیا^۸ (۲۰۲۲) در اقتصادهای وابسته به نفت، اتکای شدید به منابع ارزی و فقدان سیاست‌های مالی ضدچرخه‌ای موجب می‌شود که واکنش نرخ ارز نسبت به سیاست‌های پولی از حالت پیش‌بینی‌پذیر خارج شود. به‌طور خاص در کشورهایی که دارای نظام ارزی مدیریت‌شده یا چندنرخ‌ی هستند، نبود شفافیت در سیاست‌گذاری ارزی می‌تواند منجر به واکنش‌های بیش‌ازحد بازار و تشدید بی‌ثباتی‌های اقتصادی شود (هی و همکاران^۹، ۲۰۲۱).

^۱ Kim et al.^۲ R  th^۳ R  vekamp^۴ Carvalho et al^۵ Corsetti et al^۶ Yang & Zhang^۷ Cuitiño et al.^۸ Algozhina^۹ He et al.

اقتصاد ایران طی دهه‌های اخیر با چالش‌هایی نظیر نظام ارزی چندگانه، وابستگی شدید به درآمدهای نفتی، سلطه مالی بر سیاست پولی، تورم مزمن و ناکارآمدی ساختار بانکی مواجه بوده است. این ویژگی‌ها سبب شده‌اند تا نرخ ارز، علاوه بر شرایط واقعی بازار، به شدت تحت تأثیر انتظارات تورمی، تحولات سیاسی و مداخلات سیاستی قرار گیرد. در چنین بستری، بازار ارز از ثبات و شفافیت لازم برخوردار نبوده و در برابر شوک‌های پولی، واکنش‌هایی شدیدی از خود نشان داده است. از سوی دیگر، ابزارهای سیاست پولی در ایران به دلیل وابستگی به درآمدهای نفتی و ملاحظات مالی دولت، از استقلال و اثربخشی کامل برخوردار نیستند؛ بنابراین، بررسی علمی سازوکار انتقال سیاست پولی به نرخ ارز مستلزم رویکردی دقیق‌تر و مبتنی بر ویژگی‌های ساختاری اقتصاد ایران است. در پاسخ به این ضرورت، پژوهش حاضر با رویکردی نوآورانه به تحلیل تجربی اثر سیاست‌های پولی بر نرخ ارز می‌پردازد. نوآوری نخست این پژوهش به کارگیری هم‌زمان دو الگوی خودرگرسیون با وقفه‌های توزیعی خطی (ARDL) و غیرخطی (NARDL) است. مدل ARDL امکان شناسایی و برآورد روابط کوتاه‌مدت و بلندمدت میان متغیرها را تحت فرض تقارن فراهم می‌کند، در حالی که مدل NARDL با تفکیک آثار مثبت و منفی شوک‌های پولی، رفتارهای نامتقارن و غیرخطی نرخ ارز را آشکار می‌سازد. افزون بر این، یکی دیگر از نوآوری‌های پژوهش حاضر، استفاده از الگوی NARDL برای تبیین و تحلیل اثرات نامتقارن سیاست‌های پولی بر نرخ ارز در اقتصاد ایران و بررسی جداگانه آثار شوک‌های مثبت و منفی سیاست پولی در افق‌های کوتاه‌مدت و بلندمدت است. این رویکرد امکان درک دقیق‌تر سازوکار انتقال سیاست پولی و شناسایی ماهیت واقعی و چندبعدی واکنش نرخ ارز به تغییرات سیاست‌های پولی را فراهم می‌سازد. ترکیب و مقایسه نتایج دو مدل در چارچوب یک تحلیل منسجم، درک عمیق‌تر و دقیق‌تری از پویایی‌ها و ناهمگنی واکنش نرخ ارز به سیاست‌های پولی در اقتصاد ایران فراهم می‌کند. نوآوری دیگر این پژوهش در انتخاب شاخص سیاست پولی است. برخلاف بخش عمده‌ای از مطالعات پیشین که از متغیرهایی نظیر پایه پولی یا حجم نقدینگی به عنوان شاخص سیاست پولی استفاده کرده‌اند - در حالی که این متغیرها بیش از آن که ابزار سیاست پولی به شمار آیند، خود پیامد و در عین حال هدف سیاست‌گذاری پولی محسوب می‌شوند - این مطالعه با اتخاذ رویکردی متفاوت، نرخ بهره بازار بین بانکی را به عنوان نماینده‌ای معتبرتر از ابزار سیاست پولی برگزیده است. نرخ بهره بازار بین بانکی نه به عنوان ابزار مستقیم، بلکه به عنوان خروجی و نقطه هدف این ابزارها تعیین می‌شود و از این رو در چارچوب نظری سیاست پولی، متغیر عملیاتی سیاست پولی تلقی می‌گردد (میشکین^۱، ۲۰۱۹). این نرخ که در نتیجه تعاملات واقعی میان بانک‌ها و در پاسخ به وضعیت نقدینگی بازار پول شکل می‌گیرد، توانایی بیشتری در بازتاب جهت‌گیری واقعی سیاست پولی و تغییرات آن در کوتاه‌مدت دارد (وودفورد^۲، ۲۰۰۳). از این رو، استفاده از این شاخص، امکان ارزیابی دقیق‌تر و واقع‌بینانه‌تر اثر سیاست‌های پولی بر نرخ ارز را در چارچوب ویژگی‌های نهادی و ساختاری اقتصاد ایران فراهم می‌سازد. بدین ترتیب، پژوهش حاضر با ترکیب رهیافت‌های خطی و غیرخطی و با استفاده از شاخصی معتبرتر از سیاست پولی، قصد دارد تا تصویری واقع‌گرایانه‌تر از سازوکار انتقال سیاست پولی به نرخ ارز در اقتصاد ایران ارائه دهد. یافته‌های این مطالعه می‌تواند ضمن برطرف کردن شکاف موجود در ادبیات اقتصادی کشور، مبنایی علمی برای طراحی سیاست‌های پولی و ارزی کارآمدتر، پیش‌بینی‌پذیرتر و هماهنگ‌تر با واقعیت‌های نهادی و ساختاری اقتصاد ایران فراهم سازد. در ادامه، ساختار این پژوهش بدین صورت سازماندهی شده

¹ Mishkin² Woodford

است که ابتدا به بررسی ادبیات تحقیق پرداخته می‌شود که شامل دو بخش جداگانه تحت عنوان مبانی نظری و پیشینه مطالعات گنجانده شده است. سپس در بخش روش‌شناسی، مدل‌های پژوهش بیان شده و داده‌ها و متغیرهای مورد استفاده شرح داده می‌شوند. در ادامه، نتایج به‌دست آمده از برآورد مدل تحلیل و با توجه به اهداف پژوهش تفسیر خواهند شد. در نهایت، بخش بحث و نتیجه‌گیری به جمع‌بندی کلی یافته‌ها، ارائه خلاصه‌ای از نتایج و پیشنهادهایی کاربردی برای سیاست‌گذاران و فعالان بازارهای مالی اختصاص یافته است.

۲- ادبیات تحقیق

۲-۱- مبانی نظری

رابطه میان سیاست پولی و نرخ ارز از دیرباز یکی از چالش‌برانگیزترین و مورد توجه ترین موضوعات در اقتصاد کلان بین‌الملل بوده است. این رابطه، هم در بعد نظری و هم در بعد سیاست‌گذاری، از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است؛ زیرا از یک‌سو، سیاست پولی مهم‌ترین ابزار بانک‌های مرکزی برای کنترل متغیرهای کلان اقتصادی مانند تورم، تولید و بیکاری به‌شمار می‌رود و از سوی دیگر، نرخ ارز به‌عنوان مهم‌ترین متغیر واسطه در انتقال اثرات این سیاست‌ها به متغیرهای کلان اقتصادی ایفای نقش می‌کند (ادواردز^۱، ۲۰۱۸). علی‌رغم وجود نظریه‌های کلاسیک و مدرن در زمینه نحوه اثرگذاری سیاست پولی بر نرخ ارز، شواهد تجربی غالباً منطبق با پیش‌بینی‌های نظری نیستند. این تضادها، زمینه را برای گسترش مدل‌های غیرخطی و غیرمستقر در این حوزه فراهم کرده است. مطابق با مدل کلاسیک رابطه نرخ بهره و نرخ ارز، افزایش نرخ بهره داخلی، از طریق افزایش بازدهی دارایی‌های مالی، موجب جذب سرمایه خارجی، تقویت پول ملی و در نتیجه کاهش نرخ ارز می‌شود (دورنبوش^۲، ۱۹۷۶). مدل بیش‌جهش نیز همین مسیر انتقال را با تأکید بر پویایی زمانی بیان می‌کند و پیش‌بینی می‌کند که پس از یک شوک سیاست پولی انقباضی، نرخ ارز ابتدا دچار تقویت بیش‌ازحد می‌شود و سپس در بلندمدت به سطح تعادلی جدید تعدیل می‌گردد (روث، ۲۰۲۰). با وجود این، شواهد تجربی حاکی از آن است که واکنش نرخ ارز به شوک‌های پولی همواره با پیش‌بینی‌های نظری سازگار نیست. در بسیاری از اقتصادها، نرخ ارز نه تنها واکنش فوری و مورد انتظار به سیاست‌های پولی انقباضی نشان نمی‌دهد، بلکه گاهی رفتارهایی متفاوت یا حتی معکوس از خود بروز می‌دهد که بیانگر پیچیدگی سازوکار انتقال سیاست پولی به بازار ارز است (آیسنباوم و ایوانز^۳، ۱۹۹۵؛ کیم و همکاران، ۲۰۱۷). یکی از عوامل مهم تبیین‌کننده این رفتارهای متناقض، اعتبار سیاست پولی است. اعتبار سیاست پولی به معنای میزان اعتماد بازار به تعهد بانک مرکزی نسبت به اهداف اعلام‌شده مانند کنترل تورم است. در شرایطی که اعتبار سیاست پولی پایین باشد، فعالان اقتصادی ممکن است اقدامات انقباضی بانک مرکزی را نه به‌عنوان نشانه‌ای از توانایی کنترل تورم، بلکه به‌عنوان واکنشی به مشکلات ساختاری اقتصاد تلقی کنند. در نتیجه، شوک‌های انقباضی لزوماً به تقویت پول ملی منجر نشده و حتی ممکن است زمینه تضعیف آن را فراهم سازند. زیرا بازار این شوک‌ها را نشانه‌ای از ضعف ساختاری یا تلاش ناموفق برای کنترل تورم تلقی می‌کند. در چنین شرایطی، اثرگذاری سیاست پولی از کانال نرخ بهره به‌شدت تضعیف شده و رابطه میان سیاست پولی و نرخ ارز، به‌شکل نامستقر و غیرخطی ظاهر می‌شود (کویتی‌نیو و همکاران، ۲۰۲۲). عامل مهم دیگر تبیین‌کننده این رفتارهای

¹ Edwards

² Dornbusch

³ Eichenbaum & Evans

غیرخطی، اثر عبور نرخ ارز به قیمت‌ها^۱ (ERPT) است چنانچه نرخ ارز نوسانات زیادی داشته باشد و این نوسانات به سرعت و به‌طور کامل به قیمت‌های داخلی منتقل شوند، امکان مدیریت تورم از طریق سیاست پولی دشوار خواهد شد. در این وضعیت، نرخ ارز نقش واسطه‌ای مؤثری نخواهد داشت و هرگونه تغییر سیاستی، پیامدهای پیش‌بینی‌ناپذیری خواهد داشت (کامپا و گلدبرگ^۲، ۲۰۰۵؛ کویتینیو و همکاران، ۲۰۲۲). همچنین، نوع رژیم ارزی کشورها نیز نقش تعیین‌کننده‌ای در ماهیت این رابطه دارد. در اقتصادهایی با رژیم ارزی ثابت یا مدیریت‌شده، نرخ ارز رسمی تحت کنترل دولت قرار دارد و نمی‌تواند بازتاب دقیقی از شرایط بنیادی اقتصادی باشد. شواهد نظری و تجربی نشان می‌دهد که در چنین رژیم‌هایی، افزایش نرخ بهره داخلی در واکنش به تحولات پولی خارجی می‌تواند با پیامدهایی نظیر کاهش رشد اقتصادی، تضعیف نظام بانکی و افزایش آسیب‌پذیری رژیم ارزی همراه باشد؛ امری که پایداری نظام ارزی را با چالش مواجه می‌سازد؛ بنابراین، رابطه میان سیاست پولی و نرخ ارز در این اقتصادها ذاتاً غیرخطی بوده و به‌شدت تحت تأثیر عواملی نظیر سطح ذخایر ارزی، کسری بودجه و توان دولت در مدیریت نرخ ارز قرار دارد (روئوکامپ، ۲۰۲۱). علاوه بر عوامل ساختاری، ویژگی‌های رفتاری بازار در این رابطه اثر دارند. بر اساس شواهد تجربی، بازارها همواره بر مبنای عقلانیت کامل و اطلاعات جامع عمل نمی‌کنند. در شرایطی که اطلاعات ناقص، شایعات یا عدم اطمینان بر بازار حاکم باشد، نوساناتی به‌مراتب شدیدتر از تغییرات واقعی متغیرهای بنیادین اقتصادی ممکن است رخ دهد. این نوسانات، که ریشه در محدودیت‌های شناختی، سوگیری‌های رفتاری و عدم تقارن اطلاعاتی دارند، در قالب مفاهیمی همچون "پیش‌خور نوسانی"^۳ و "واکنش‌های بیش‌ازحد"^۴ تحلیل شده‌اند (روث، ۲۰۲۰؛ کولاسا و همکاران^۵، ۲۰۲۵). علاوه بر عوامل نهادی و رفتاری، نوع شوک‌های سیاست پولی نیز در شکل‌دهی به رابطه میان نرخ ارز و سیاست پولی مؤثر است. شواهد موجود نشان می‌دهد که آثار شوک‌های پولی بر نرخ ارز به میزان پایداری آن‌ها بستگی دارد؛ به‌گونه‌ای که شوک‌های موقتی معمولاً با تقویت پول ملی همراه هستند، در حالی که شوک‌های پایدار و ساختاری می‌توانند زمینه‌ساز افزایش بی‌ثباتی در بازار ارز شوند؛ بنابراین، تحلیل تمایز بین شوک‌های موقت و پایدار برای درک بهتر واکنش نرخ ارز ضروری است (کاروالیو و همکاران، ۲۰۲۴).

پویایی‌های انتظاری بازار نیز نقش بسیار مهمی در تأثیرگذاری سیاست پولی بر نرخ ارز ایفا می‌کنند. در اقتصادهایی که دسترسی محدودی به بازارهای مالی و سرمایه‌ای بین‌المللی دارند، انتظارات فعالان اقتصادی نسبت به سیاست‌های آتی یا پایداری نظام پولی می‌تواند به‌تنهایی منشأ نوسانات نرخ ارز باشد؛ حتی در شرایطی که متغیرهای بنیادی اقتصاد تغییر محسوسی نداشته باشند در این شرایط، نرخ ارز ممکن است حتی در غیاب تغییرات واقعی در متغیرهای بنیادی، نوسانات قابل‌توجهی داشته باشد (سنای و ساترلند^۶، ۲۰۱۹). از بعد نظری، وجود بازارهای مالی ناقص منجر به بروز گسست بین نرخ ارز اسمی و واقعی می‌شود، به‌طوری‌که حتی در صورت عدم تغییر بنیادهای اقتصادی، صرفاً با انتقال انتظارات از یک حالت به حالت دیگر، نرخ ارز ممکن است نوسانات قابل توجهی را تجربه کند (روث، ۲۰۲۰). تجربه

^۱ Exchange Rate Pass-Through

^۲ Campa & Goldberg

^۳ Volatile Forward-looking Adjustment

^۴ Overreaction

^۵ Kolasa et al.

^۶ Senay & Sutherland

بحران‌های جهانی، از جمله همه‌گیری کووید-۱۹، مؤید این واقعیت است که در دوره‌های افزایش نااطمینانی، واکنش نرخ ارز به سیاست‌های پولی شتاب می‌گیرد و از مسیرهای متعارف مانند نرخ بهره فراتر می‌رود. در این دوره‌ها، مکانیزم‌های انتظاری، جریان سرمایه و نوسانات هیجانی در بازار ارز، به متغیرهای تعیین‌کننده واکنش‌های ارزی تبدیل می‌شوند (پی-فن و همکاران^۱، ۲۰۲۵). از منظر نظری، افزایش نااطمینانی موجب تضعیف کارایی کانال‌های متعارف انتقال سیاست پولی شده و نقش کانال انتظارات را در تعیین متغیرهای مالی و ارزی تقویت می‌کند؛ از این‌رو، واکنش نرخ ارز نه تنها به جهت و شدت سیاست‌های پولی، بلکه به سطح نااطمینانی حاکم بر محیط اقتصادی نیز وابسته خواهد بود (آستویت و همکاران^۲، ۲۰۱۷) در این چارچوب، نااطمینانی سیاست اقتصادی داخلی (EPU) از طریق افزایش ابهام نسبت به مسیر آتی سیاست‌های پولی، مالی و ارزی، بر انتظارات تورمی، ترجیحات نگهداری دارایی‌ها و تصمیمات سرمایه‌گذاری اثر گذاشته و می‌تواند موجب افزایش تقاضای احتیاطی و سفته‌بازانه برای ارز شود (بیکر و همکاران^۳، ۲۰۱۶) هم‌زمان، نااطمینانی سیاست اقتصادی جهانی (GEPU) نیز از طریق تأثیرگذاری بر شرایط مالی بین‌المللی، جریان‌های سرمایه، ادراک ریسک و انتظارات فعالان اقتصادی، بر رفتار بازار ارز در اقتصادهای باز و به‌ویژه اقتصادهای نوظهور اثرگذار است (آهر و همکاران^۴، ۲۰۲۲). در نتیجه، بخشی از نوسانات نرخ ارز را نمی‌توان صرفاً بر مبنای متغیرهای بنیادین اقتصاد کلان تبیین کرد، بلکه این نوسانات بازتابی از تغییرات در انتظارات و سطح نااطمینانی حاکم بر محیط داخلی و بین‌المللی نیز هستند (بکمان و چودای^۵، ۲۰۲۱). افزون بر این، شواهد تجربی نشان می‌دهد که در دوره‌های تشدید نااطمینانی، واکنش نرخ ارز به شوک‌های سیاست پولی می‌تواند ماهیتی غیرخطی و نامتقارن پیدا کند؛ به‌گونه‌ای که شدت و حتی جهت اثرگذاری سیاست پولی بسته به شرایط حاکم بر اقتصاد و ادراک فعالان بازار متفاوت باشد (هاوزنبرگر و همکاران^۶، ۲۰۲۰) از این‌رو، درک رفتار نرخ ارز مستلزم توجه هم‌زمان به متغیرهای بنیادین، سازوکارهای انتظاری و سطوح مختلف نااطمینانی در محیط داخلی و بین‌المللی است؛ عواملی که می‌توانند نحوه واکنش بازار ارز به تحولات و چشم‌اندازهای جدید را در افق‌های زمانی مختلف تحت تأثیر قرار دهند (بکمان و چودای، ۲۰۲۱). در چنین شرایطی، نرخ ارز نقش یک متغیر پیش‌نگر را ایفا می‌کند و غالباً پیش از آن‌که داده‌های واقعی تغییری نشان دهند، در واکنش به چشم‌اندازهای جدید، خود را تعدیل می‌کند. علاوه بر این، واکنش نرخ ارز به شوک‌های پولی بسته به افق زمانی متفاوت است. ماهیت پویای بازار ارز ایجاب می‌کند که آثار شوک‌های پولی در افق‌های زمانی مختلف یکسان نباشد؛ به‌گونه‌ای که در کوتاه‌مدت، نرخ ارز عمدتاً تحت تأثیر انتظارات و واکنش‌های سریع بازار قرار دارد، در حالی که در بلندمدت، عوامل بنیادی نظیر نرخ تورم نسبی، بهره‌وری و تراز حساب جاری، مسیر تعادلی آن را تعیین می‌کنند (اوردوم و همکاران^۷، ۲۰۲۵). با توجه به آنچه گفته شد می‌توان بیان داشت که در طراحی سیاست‌های پولی و ارزی، توجه به تعامل پیچیده متغیرهای ساختاری، رفتاری و انتظاری بازار در بازه‌های زمانی مختلف امری ضروری است.

¹ Pei-Fen et al.

² Aastveit et al.

³ Baker et al.

⁴ Ahir et al.

⁵ Beckmann & Czudaj

⁶ Hauzenberger et al.

⁷ Odoom et al.

از منظر سیاست‌گذاری پولی، نرخ بهره بین بانکی تابع مستقیمی است از ابزارهای سیاستی نظیر عملیات بازار باز، نرخ‌های سپرده‌گذاری و تسهیلات‌دهی، و مدیریت اعتبارات بانکی. در کنار این ابزارها، نسبت سپرده قانونی نیز از طریق تغییر در سطح ذخایر بانکی و نقدینگی در دسترس، به صورت غیرمستقیم بر نرخ بهره بین بانکی تأثیر دارد (میشکین^۱، ۲۰۱۹). نرخ بهره بین بانکی نقشی محوری در نظام سیاست‌گذاری پولی در ایران ایفا می‌کند. این نرخ بازتاب‌دهنده شرایط عرضه و تقاضای نقدینگی در نظام بانکی است و تنظیم هدفمند آن می‌تواند ابزاری مؤثر برای مدیریت نقدینگی، کنترل تورم و حفظ ثبات مالی باشد (زمان‌زاده^۲، ۱۴۰۲). طبق گزارش‌های اخیر سیاست‌های پولی و اعتباری بانک مرکزی، در سیاست‌گذاری جدید پولی کشور، نرخ بهره بین بانکی به عنوان نرخ سیاستی و ابزار اصلی هدایت سیاست پولی در نظر گرفته شده است. بر این اساس این پژوهش نرخ بهره بین بانکی را به عنوان ابزار اصلی سیاست پولی در نظر گرفته است.

۲-۲- پیشینه پژوهش

کرستی و همکاران (۲۰۲۳) با ارائه یک مدل دوکشوری نیوکینزی مبتنی بر بازارهای مالی ناقص، به بررسی سیاست پولی بهینه در مواجهه با جریان‌های سرمایه نابرابر و نوسانات نرخ ارز پرداختند. آنها دو رژیم قیمت‌گذاری بین‌المللی، یعنی قیمت‌گذاری به ارز کشور تولیدکننده^۳ (PCP) و قیمت‌گذاری به ارز کشور واردکننده^۴ (LCP)، را تفکیک کردند و نشان دادند واکنش بهینه سیاست پولی به ورود سرمایه به شدت به میزان انتقال نرخ ارز به قیمت واردات (ERPT) وابسته است. در رژیم PCP، سیاست پولی انبساطی می‌تواند اثرات منفی کاهش رقابت‌پذیری خارجی را تعدیل کند، در حالی که در رژیم LCP، سیاست پولی انقباضی ابزار مؤثری برای کنترل فشارهای داخلی است اما در صورت تضعیف نرخ ارز ممکن است سیاست به انبساطی تغییر یابد.

روث (۲۰۲۰) با استفاده از مدل خودبازگشتی برداری ساختاری مبتنی بر ابزار خارجی^۵ (SVAR-IV) و استفاده از نرخ بهره مؤثر وجوه فدرال^۶ به عنوان ابزار شناسایی شوک‌های سیاست پولی، به بررسی اثرات شوک‌های غیرمنتظره سیاست پولی ایالات متحده بر نرخ ارز اسمی دلار طی دوره زمانی ۱۹۷۹ تا ۲۰۰۸ پرداخت. نتایج تجربی وی حاکی است که نرخ ارز دلار پس از شوک‌های سیاست پولی به طور معنادار و سریع افزایش یافته و سپس به تدریج به سطح تعادلی بازمی‌گردد. این الگو در راستای فرضیه بیش جهش^۷ دورنبوش (۱۹۷۶) تبیین می‌شود. همچنین، شرط برابری نرخ بهره بدون پوشش^۸ (UIP) به صورت شرطی برقرار است؛ به این معنا که تغییرات نرخ بهره داخلی و خارجی پس از شوک سیاست پولی، با انتظار تغییرات آتی نرخ ارز هماهنگ است، به طوری که سرمایه‌گذاران نمی‌توانند با بهره‌گیری از اختلاف نرخ بهره سود غیرمنتظره کسب کنند.

¹ Mishkin

² Zamanzadeh (2024)

³ Producer Currency Pricing

⁴ Local Currency Pricing

⁵ Structural Vector Autoregressive Model with External Instruments

⁶ Effective Federal Funds Rate

⁷ Overshooting

⁸ Uncovered Interest Parity

کیم و لیم^۱ (۲۰۱۸) با بکارگیری مدل خودرگرسیون برداری ساختاری با محدودیت‌های علامت^۲ (SVAR)، تأثیر شوک‌های سیاست پولی بر نرخ ارز در چهار اقتصاد کوچک و باز شامل بریتانیا، کانادا، سوئد و استرالیا را در دوره هدف‌گذاری تورم مورد بررسی قرار دادند. این مطالعه با لحاظ کردن متغیرهای ایالات متحده به عنوان عوامل برون‌زا، مدلی اختصاصی برای بازتاب ویژگی‌های اقتصادهای کوچک ارائه کرد. نتایج نشان داد که شوک‌های انقباضی سیاست پولی به طور قابل توجهی باعث تقویت نرخ ارز می‌شوند و پدیده بیش‌جهش نرخ ارز تنها با تأخیری کوتاه‌مدت (حداکثر شش ماه) مشاهده می‌شود.

هناتکوسکا و همکاران^۳ (۲۰۱۶) با استفاده از روش‌های از مدل خودرگرسیون برداری^۴ (VAR) تک‌متغیره و چندمتغیره و همچنین تحلیل داده‌های پانل، به بررسی پاسخ نرخ ارز به سیاست‌های پولی در نمونه‌ای متشکل از ۷۲ کشور توسعه یافته و در حال توسعه در دوره زمانی ۱۹۷۴ تا ۲۰۱۰ پرداختند. یافته‌های پژوهش به‌طور معناداری نشان داد که در کشورهای توسعه‌یافته، سیاست پولی انقباضی موجب تقویت ارز داخلی می‌شود، در حالی که در کشورهای در حال توسعه عکس این رابطه برقرار است و نرخ ارز داخلی تضعیف می‌شود.

کوهلشین^۵ (۲۰۱۴) با بهره‌گیری از روش مطالعه رویداد^۶ و داده‌های روزانه بازار، تأثیر شوک‌های سیاست پولی را بر نرخ ارز در سه اقتصاد نوظهور دارای رژیم نرخ ارز شناور (برزیل، مکزیک و شیلی) طی دوره ۲۰۰۳ تا ۲۰۱۱ مورد بررسی قرار داد. یافته‌ها نشان داد که افزایش غیرمنتظره نرخ بهره منجر به تضعیف ارزش پول ملی این کشورها می‌شود، که با پیش‌بینی‌های نظریه‌های استاندارد اقتصاد باز مغایرت دارد.

روزا^۷ (۲۰۱۱) با استفاده از رگرسیون اثرات ثابت پانل، مدل حداقل مربعات دومرحله‌ای^۸ (2SLS) و تحلیل رویدادهای فرکانس بالا، به بررسی تأثیر شوک‌های سیاست پولی فدرال رزرو آمریکا بر نرخ ارز دلار در برابر پنج ارز مهم جهانی شامل یورو، دلار، پوند، فرانک و ین طی دوره ۱۹۹۹ تا ۲۰۰۷ پرداخت. یافته‌های پژوهش نشان داد که شوک‌های غیرمنتظره سیاست پولی و اجزای خبری بیانیه‌های کمیته بازار آزاد فدرال (FOMC) تأثیر منفی و قابل توجهی بر نرخ ارز دارند. علاوه بر این، نتایج حاصل از تحلیل فرکانس بالا و رگرسیون کوانتایل حاکی از آن بود که این اثر منفی در بازه زمانی ۳۰ تا ۴۰ دقیقه پس از اعلامیه‌ها شدیدتر و بارزتر است. همچنین، یافته‌ها نشان داد که انتظارات بازار نقش کلیدی در تعیین شدت واکنش نرخ ارز به سیاست پولی ایفا می‌کند؛ به‌گونه‌ای که پیامدهای بیانیه‌ها نسبت به تصمیمات عملی سیاست پولی اثرگذاری بیشتری دارند و شدت این تأثیر بسته به شرایط بازار و ساختار نهادی متغیر است.

گودرزی و عادل^۹ (۱۴۰۱) با روش گشتاورهای تعمیم‌یافته^{۱۰} (GMM) و داده‌های فصلی طی دوره زمانی ۱۳۶۸ تا ۱۳۹۹، به بررسی رابطه سیاست پولی و جهش نرخ ارز در اقتصاد ایران پرداختند. در این پژوهش، نرخ ارز واقعی به‌عنوان

^۱ Kim & Lim

^۲ SVAR with Sign Restrictions

^۳ Hnatkovska et al.

^۴ Vector Autoregressive Model

^۵ Kohlscheen

^۶ Event Study

^۷ Rosa

^۸ Two-Stage Least Squares

^۹ Gudarzi Farahani & Adeli (2022)

^{۱۰} Generalized Method of Moments

متغیر وابسته و متغیرهایی همچون شکاف تولید، شکاف تورم، نقدینگی، درآمدهای نفتی و نرخ سود سپرده به‌عنوان متغیرهای مستقل در قالب دو رژیم نرخ ارز ثابت و شناور مورد تحلیل قرار گرفتند. نتایج مطالعه نشان داد که سیاست پولی موجب افزایش جهش نرخ ارز شده و این اثر در نظام نرخ ارز شناور شدیدتر از نظام نرخ ارز ثابت است.

میرمحمدی و همکاران^۱ (۱۴۰۰) با بهره‌گیری از مدل خودرگرسیون برداری ساختاری (SVAR) و در چارچوب نظری مدل پرتاب نرخ ارز دورنبوش^۲ و مدل پولی با قیمت‌های چسبنده^۳، به تحلیل تأثیر سیاست‌های پولی بر جهش نرخ ارز در ایران در بازه زمانی ۱۳۷۰ تا ۱۳۹۷ پرداختند. آنها تأثیر تکانه‌های سیاست پولی از طریق کانال‌هایی همچون درآمدهای نفتی، نقدینگی، تورم، نرخ سود سپرده، شاخص بازار سهام، قیمت طلا و تولید ناخالص داخلی بررسی نمودند. نتایج حاصل از برآورد مدل نشان داد که تکانه‌های پولی موجب افزایش ۳۶ درصدی در جهش نرخ ارز شده است.

باغجری و همکاران^۴ (۱۳۹۳) در تحقیق خود با استفاده از مدل خودرگرسیون برداری ساختاری (SVAR)، تأثیر سیاست پولی بر فشار بازار ارز در ایران را در بازه زمانی ۱۳۶۸ تا ۱۳۹۱ مورد بررسی قرار دادند. در این پژوهش، فشار بازار ارز از طریق شاخص ترکیبی EMP که شامل تغییرات نرخ ارز و ذخایر ارزی است، اندازه‌گیری شد. نتایج این تحقیق نشان داد که تئوری سنتی فشار بازار ارز در ایران نیز برقرار است؛ به این معنی که اعمال سیاست‌های انبساطی پولی موجب افزایش فشار بر نرخ ارز می‌شود. علاوه بر این، تأثیر متغیر ضریب تکاثری پول بر فشار بازار ارز مثبت و اثر متغیرهای تولید داخلی و قیمت نفت خام بر فشار بازار ارز منفی ارزیابی گردید.

مرور پیشینه پژوهش نشان می‌دهد که در عمده مطالعات انجام‌شده درباره اثر سیاست‌های پولی بر نرخ ارز در ایران، از مدل‌های خطی استفاده شده است. این در حالی است که براساس مباحث نظری، رابطه میان سیاست‌های پولی و نرخ ارز غالباً پیچیده، نامتقارن و غیرخطی است؛ به بیان دیگر، شدت و جهت واکنش نرخ ارز نسبت به شوک‌های پولی ممکن است در شرایط مختلف اقتصادی یکسان نباشد. بنابراین، مدل‌های خطی قادر به بازنمایی کامل این رفتارهای پویا و چندلایه نیستند. این مسئله در اقتصاد ایران، به دلیل ساختار ویژه آن شامل وابستگی به درآمدهای نفتی، نوسانات شدید ارزی و وجود نظام ارزی نیمه‌مدیریت‌شده، اهمیت بیشتری می‌یابد و ضرورت استفاده از روش‌های پیشرفته‌تر را برجسته می‌سازد. در این راستا، نوآوری اصلی پژوهش حاضر بکارگیری هم‌زمان دو الگوی ARDL و NARDL است. مدل ARDL امکان بررسی روابط کوتاه‌مدت و بلندمدت میان متغیرها را با فرض تقارن فراهم می‌کند؛ در مقابل، مدل NARDL برای نخستین بار در زمینه مطالعه اثر سیاست‌های پولی بر نرخ ارز در ایران، به کشف و تحلیل رفتارهای نامتقارن و غیرخطی شوک‌های پولی می‌پردازد. مقایسه نتایج این دو مدل، تصویری دقیق‌تر و واقعی‌تر از نحوه واکنش نرخ ارز به سیاست‌های پولی ارائه می‌دهد.

از دیگر جنبه‌های متمایز کننده این پژوهش، رویکرد آن در انتخاب شاخص سیاست پولی است. در بخش قابل توجهی از مطالعات پیشین در ایران، از متغیرهایی همچون پایه پولی یا حجم نقدینگی و یا سایر متغیرهای اقتصاد کلان به‌عنوان شاخص‌های سیاست پولی استفاده شده است؛ حال آن‌که این متغیرها بیش از آن‌که بیانگر ابزارهای سیاست پولی باشند، در واقع پیامد و برون‌داد سیاست‌های پولی تلقی می‌شوند و به‌شدت تحت تأثیر تصمیمات سیاستی و شرایط

1 Mirmohamadi et al. (2021)

2 Overshooting Dornbusch Model

3 Monetary Model with Sticky Prices

4 Baghjari et al. (2014)

ساختاری اقتصاد قرار دارند. افزون بر این، در برخی پژوهش‌ها نرخ سود سپرده‌های بانکی به‌عنوان شاخص سیاست پولی مورد استفاده قرار گرفته است؛ در حالی که در اقتصاد ایران این نرخ به‌صورت دستوری و غیربازاری تعیین می‌شود و از این رو نمی‌تواند بازتاب‌دهنده‌ای واقعی از جهت‌گیری و موضع سیاست پولی باشد. با توجه به محدودیت‌های مذکور، در این پژوهش نرخ بهره بازار بین بانکی را که نتیجه به‌کارگیری مجموعه‌ای از ابزارهای سیاستی بانک مرکزی از قبیل عملیات بازار باز، سپرده‌پذیری و اعطای اعتبار، تعیین نرخ‌های تسهیلاتی و نسبت ذخیره قانونی و نیز نتیجه تعامل واقعی میان بانک‌ها است، به‌عنوان شاخص سیاست پولی در نظر گرفته شده است.

۳- داده‌ها و روش تحقیق

در این پژوهش، اثرات متقارن و نامتقارن سیاست‌های پولی بر نرخ ارز در ایران با بهره‌گیری از دو رویکرد خطی و غیرخطی مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته است. به‌منظور بررسی این اثرات، از دو مدل اقتصادسنجی مکمل شامل مدل خودرگرسیون با وقفه‌های توزیعی خطی (ARDL) و مدل خودرگرسیون با وقفه‌های توزیعی غیرخطی (NARDL) استفاده شده است. انتخاب این مدل‌ها به‌دلیل توانایی‌های منحصر به فرد آن‌ها در تحلیل روابط کوتاه‌مدت و بلندمدت و همچنین امکان شبیه‌سازی واکنش‌های غیرخطی و نامتقارن متغیرها به شوک‌های مختلف می‌باشد.

۳-۱- داده‌ها

در این پژوهش، به منظور بررسی اثرات خطی و غیرخطی سیاست‌های پولی بر نرخ ارز در ایران، از داده‌های فصلی مربوط به دوره زمانی ۱۳۸۸ تا ۱۴۰۳ استفاده شده است. بر اساس چارچوب‌های نظری و تجربی مطرح‌شده توسط کولاسا و همکاران (۲۰۲۵)، گلبوکی و سها^۱ (۲۰۲۴)، یانگ و ژانگ (۲۰۲۱)، عابد و راولت^۲ (۲۰۲۰)، روث (۲۰۲۰) و کیم و لیم (۲۰۱۸)، مدل پژوهش حاضر به صورت زیر تدوین شده است.

$$ER = f(IR, CPI, RNOGDP, OIL, EPU, GEPU, JCPOA) \quad (۱)$$

در این رابطه، ER نمایانگر نرخ ارز اسمی در بازار آزاد ایران، IR نرخ بهره بین‌بانکی، CPI شاخص قیمت مصرف‌کننده، RNOGDP تولید ناخالص داخلی حقیقی بدون نفت، OIL قیمت جهانی نفت خام، EPU شاخص نااطمینانی سیاست اقتصادی ایران، GEPU شاخص نااطمینانی سیاست اقتصادی جهانی و JCPOA متغیر مجازی (دامی) مرتبط با توافق برنامه جامع اقدام مشترک (برجام) است. در این پژوهش، شاخص نااطمینانی سیاست اقتصادی داخلی (EPU) و شاخص نااطمینانی سیاست اقتصادی جهانی (GEPU) به منظور کنترل اثرات نااطمینانی‌های داخلی و خارجی بر بازار ارز وارد مدل شده‌اند؛ زیرا شواهد نظری و تجربی نشان می‌دهد که افزایش نااطمینانی می‌تواند از طریق تغییر انتظارات فعالان اقتصادی، جابه‌جایی جریان‌های سرمایه و افزایش تقاضای سفته‌بازانه ارز، بر نوسانات و سطح نرخ ارز اثرگذار باشد. همچنین، متغیر مجازی (دامی) JCPOA به منظور کنترل آثار ساختاری ناشی از اجرای توافق برجام در مدل لحاظ شده است. توافق برجام به عنوان یکی از مهم‌ترین تحولات سیاسی و اقتصادی کشور در دوره مورد بررسی، از طریق تغییر در انتظارات فعالان اقتصادی، تسهیل دسترسی به منابع ارزی، بهبود روابط تجاری و مالی بین‌المللی و تأثیرگذاری بر عرضه و تقاضای ارز، می‌تواند موجب تغییر رفتار نرخ ارز شود. از این رو، برای جلوگیری از تورش در برآورد ضرایب و تفکیک اثر این رویداد از سایر متغیرهای توضیحی، متغیر دامی برجام در مدل وارد شده است. این متغیر برای دوره

^۱ Glebocki & Saha

^۲ Abid & Rault

اجرای برجام، از فصل اول سال ۱۳۹۵ تا فصل اول سال ۱۳۹۷، مقدار یک و برای دوره‌های قبل و بعد از آن مقدار صفر در نظر گرفته شده است. این تعریف امکان تفکیک اثرات ناشی از دوره اجرای توافق برجام را از سایر عوامل مؤثر بر نرخ ارز فراهم می‌سازد. لازم به ذکر است که در این مطالعه، به منظور تفکیک دقیق‌تر آثار فعالیت‌های اقتصادی داخلی از نوسانات ناشی از قیمت نفت، تولید ناخالص داخلی حقیقی بدون نفت به عنوان مبنای تحلیل انتخاب شده است. بدین ترتیب، ارزش افزوده بخش نفت (اعم از استخراج و پالایش نفت خام و گاز طبیعی) از محاسبات تولید ناخالص داخلی حذف شده تا اثر درآمدها و شوک‌های بازار نفت از این شاخص مستثنی شود. داده‌های مورد استفاده نیز از منابع رسمی و معتبر، از جمله بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران، مرکز آمار ایران و پایگاه بین‌المللی نااطمبانی سیاست‌های اقتصادی^۱ استخراج شده‌اند.

۳-۲- مدل خطی خود رگرسیون با وقفه‌های توزیعی (ARDL)

مدل خودرگرسیون با وقفه‌های توزیعی (ARDL) یکی از رویکردهای پیشرفته و پرکاربرد در تحلیل سری‌های زمانی است که به منظور برآورد و تحلیل هم‌انباشتگی و روابط بلندمدت و کوتاه‌مدت میان متغیرهای اقتصاد کلان، به ویژه در شرایطی که متغیرهای مورد مطالعه از درجات مختلف ایستایی برخوردارند، یعنی ترکیبی از متغیرهای ایستا در سطح $I(0)$ و ایستا در تفاضل مرتبه اول $I(1)$ باشند، قابل استفاده می‌باشد. این مدل به دلیل قابلیت برآورد دقیق در نمونه‌های با حجم محدود و توانایی مقابله با مشکل درون‌زایی، ضرایب بلندمدت را به صورت بدون سوگیری تخمین می‌زند (نارایان و اسمیت^۲، ۲۰۰۵). با توجه به چارچوب نظری و هدف مطالعه، تابع بلندمدت مدل به صورت رابطه (۲) بیان می‌شود:

$$ER_t = \beta_0 + \beta_1 IR + \beta_2 CPI_t + \beta_3 RNOGDP_t + \beta_4 OIL_t + \beta_5 EPU_t + \beta_6 GEPU_t + \beta_7 JCPOA_t + \varepsilon_t \quad (2)$$

در رابطه فوق β_i ضرایب بلندمدت و ε_t جزء اخلاص می‌باشد. به منظور بررسی هم‌زمان پویایی‌های کوتاه‌مدت و روند بازگشت متغیر وابسته به تعادل بلندمدت، مدل تصحیح خطا (ECM) مبتنی بر چارچوب ARDL به صورت رابطه (۳) تعریف می‌گردد:

$$\Delta ER_t = \alpha_0 + \sum_{i=1}^{n_1} \theta_i \Delta ER_{t-i} + \sum_{i=1}^{n_2} \gamma_i \Delta IR_{t-i} + \sum_{i=1}^{n_3} \delta_i \Delta CPI_{t-i} + \sum_{i=1}^{n_4} \phi_i \Delta RNOGDP_{t-i} + \sum_{i=1}^{n_5} \omega_i \Delta OIL_{t-i} + \sum_{i=1}^{n_6} \lambda_i \Delta EPU_{t-i} + \sum_{i=1}^{n_7} \psi_i \Delta GEPU_{t-i} + \eta JCPOA_t + \rho ECT_{t-1} + \varepsilon_t \quad (3)$$

که در آن:

Δ : نماد عملگر تفاضل مرتبه اول است،

ضرایب $\theta_i, \gamma_i, \delta_i, \phi_i, \omega_i, \lambda_i, \psi_i$ و η نمایانگر اثرات کوتاه‌مدت و با وقفه متغیرهای مستقل می‌باشند.

ECT_{t-1} جمله تصحیح خطا است که میزان انحراف متغیر وابسته از تعادل بلندمدت را نشان می‌دهد و به صورت

رابطه (۴) تعریف می‌گردد:

$$ECT_{t-1} = ER_{t-1} - (\beta_0 + \beta_1 IR_{t-1} + \beta_2 CPI_{t-1} + \beta_3 RNOGDP_{t-1} + \beta_4 OIL_{t-1} + \beta_5 EPU_{t-1} + \beta_6 GEPU_{t-1} + \beta_7 JCPOA_{t-1} + \varepsilon_t) \quad (4)$$

¹ www.policyuncertainty.com

² Narayan & Smyth

ρ نمایانگر ضریب سرعت تصحیح خطا و ε_t مولفه خطای مدل است.

برای ارزیابی وجود رابطه بلندمدت بین متغیرها، آزمون کرانه‌ها^۱ پیشنهاد شده توسط پسران و همکاران (۲۰۰۱) استفاده می‌شود. در این آزمون، فرض صفر (H_0) بیانگر عدم وجود رابطه بلندمدت میان متغیرها، و فرض مقابل (H_1) نشان‌دهنده وجود رابطه بلندمدت بین آن‌هاست که به صورت رابطه (۵) تعریف می‌شوند:

$$\begin{cases} H_0 = \beta_1 = \beta_2 = \beta_3 = \beta_4 = \beta_5 = \beta_6 = \beta_7 = 0 \\ H_1 = \beta_1 \neq \beta_2 \neq \beta_3 \neq \beta_4 \neq \beta_5 \neq \beta_6 \neq \beta_7 \neq 0 \end{cases} \quad (5)$$

قضاوت درباره پذیرش یا رد فرض صفر بر مبنای آماره F و مقادیر بحرانی ارائه‌شده توسط پسران و همکاران (۲۰۰۱) انجام می‌گیرد. بدین منظور، ابتدا آماره F برای آزمون فرض صفر مبنی بر عدم وجود رابطه بلندمدت میان متغیرها محاسبه شده و سپس با مقادیر کرانه‌ای جداول پسران و همکاران مقایسه می‌شود. این جداول شامل دو حد بحرانی پایین و بالا هستند که مقادیر مرزی آماره F را تحت فروض متفاوت ایستایی متغیرها مشخص می‌کنند؛ به گونه‌ای که حد پایین متناظر با حالتی است که تمامی متغیرها $I(0)$ و حد بالا مربوط به وضعیتی است که تمامی آن‌ها $I(1)$ هستند. بر این اساس، چنانچه مقدار آماره F از حد بالای مقادیر بحرانی فراتر رود، فرض صفر رد شده و وجود رابطه بلندمدت بین متغیرها تأیید می‌شود. در مقابل، اگر مقدار آماره F کمتر از حد پایین باشد، فرض صفر پذیرفته شده و عدم وجود رابطه بلندمدت نتیجه‌گیری می‌گردد. در صورتی که مقدار آماره F میان دو حد بحرانی قرار گیرد، نتیجه آزمون قطعی نیست و تفسیر نتایج باید با احتیاط انجام شود (عیدی و همکاران، ۱۳۹۹).

۳-۳- مدل غیرخطی خود رگرسیونی با وقفه‌های توزیعی (NARDL)

با استناد به آنچه در قسمت مبانی نظری و پیشینه تجربی گفته شد، اثرگذاری سیاست‌های پولی بر نرخ ارز متقارن نبوده و بسته به ماهیت انبساطی یا انقباضی شوک پولی، نرخ ارز رفتارهای متفاوت و بعضاً متضادی از خود نشان می‌دهد. این واقعیت، ضرورت استفاده از مدل‌هایی فراتر از چارچوب‌های خطی متعارف از قبیل مدل خودرگرسیون با وقفه‌های توزیعی غیرخطی (NARDL)، که توسط شین و همکاران^۲ (۲۰۱۴) توسعه یافته است را ایجاب می‌کند. مزیت اصلی مدل NARDL نسبت به مدل خطی ARDL در توانایی آن برای تفکیک و مدل‌سازی اثرات نامتقارن شوک‌ها نهفته است. در این رویکرد، به جای وارد کردن متغیرهای مستقل به صورت ساده در قالب سطح یا تفاضل مرتبه اول، هر متغیر به دو مؤلفه تجمعی مثبت و منفی تفکیک می‌شوند تا اثرات ناهمسان شوک‌های افزایشی و کاهشی به طور جداگانه در مدل لحاظ گردد (ژانگ و بایک^۴، ۲۰۲۲). در این مطالعه، به منظور مدل‌سازی اثرات نامتقارن نرخ بهره بر نرخ ارز، مؤلفه‌های تجمعی مثبت و منفی نرخ بهره به صورت زیر تعریف شده‌اند:

$$IR_t^+ = \sum_{j=1}^t \max[\Delta IR_j, 0] \quad (6)$$

$$IR_t^- = \sum_{j=1}^t \min[\Delta IR_j, 0] \quad (7)$$

^۱ Bounds Test

^۲ Eydi et al. (2020)

^۳ Shin et al.

^۴ Zhang & Baek

که در رابطه (۶) IR_t^+ مجموع جزئی از تغییرات مثبت در نرخ بهره (نشان‌دهنده شوک‌های انقباضی) و در رابطه (۷) IR_t^- مجموع جزئی از تغییرات منفی در نرخ بهره (نشان‌دهنده شوک‌های انبساطی) است. این دو متغیر به صورت جداگانه در مدل وارد می‌شوند تا اثرات ناهمسان سیاست پولی به طور مستقل مورد تحلیل قرار گیرد. بدین ترتیب، در این پژوهش رابطه بلندمدت مدل NARDL به صورت رابطه (۸) تعریف می‌شود:

$$ER_t = \beta_0 + \beta_1^+ IR_t^+ + \beta_1^- IR_t^- + \beta_2 CPI_t + \beta_3 RNOGDP_t + \beta_4 OIL_t + \beta_5 EPU_t + \beta_6 GEPU_t + \beta_7 JCPOA_t + \varepsilon_t \quad (8)$$

پس از تخمین رابطه بلندمدت، جهت بررسی پویایی‌های کوتاه‌مدت و سرعت بازگشت نرخ ارز به تعادل بلندمدت، مدل تصحیح خطا به صورت رابطه (۹) تعریف می‌شود:

$$\Delta ER_t = \alpha + \sum_{i=1}^{n_1} \theta_i \Delta ER_{t-i} + \sum_{i=1}^{n_2^+} \gamma_i^+ \Delta IR_{t-i}^+ + \sum_{i=1}^{n_2^-} \gamma_i^- \Delta IR_{t-i}^- + \sum_{i=1}^{n_3} \phi_i \Delta CPI_{t-i} + \sum_{i=1}^{n_4} \delta_i \Delta RNOGDP_{t-i} + \sum_{i=1}^{n_5} \omega_i \Delta OIL_{t-i} + \sum_{i=1}^{n_6} \lambda_i \Delta EPU_{t-i} + \sum_{i=1}^{n_7} \psi_i \Delta GEPU_{t-i} + \eta JCPOA_t + \rho ECT_{t-1} + \varepsilon_t \quad (9)$$

که در رابطه فوق ضرایب $\theta_i, \gamma_i^+, \gamma_i^-, \phi_i, \delta_i, \omega_i, \lambda_i, \psi_i$ و η ضرایب کوتاه مدت هستند و ECT_{t-1} جمله تصحیح خطا است که انحراف نرخ ارز از مسیر بلندمدت را نشان می‌دهد و بر اساس رابطه بلندمدت نامتقارن به صورت رابطه (۱۰) محاسبه می‌شود:

$$ECT_{t-1} = ER_{t-1} - (\beta_0 + \beta_1^+ IR_{t-1}^+ + \beta_1^- IR_{t-1}^- + \beta_2 CPI_{t-1} + \beta_3 RNOGDP_{t-1} + \beta_4 OIL_{t-1} + \beta_5 EPU_{t-1} + \beta_6 GEPU_{t-1} + \beta_7 JCPOA_{t-1} + \varepsilon_t) \quad (10)$$

در چارچوب مدل NARDL نیز همانند مدل ARDL، برای بررسی وجود رابطه بلندمدت بین متغیرها، از آزمون کرانه‌های پسران و همکاران (۲۰۰۱) بهره گرفته می‌شود. در این آزمون نیز، فرض صفر (H_0) بیانگر عدم وجود رابطه بلندمدت میان متغیرها، و فرض مقابل (H_1) نشان‌دهنده وجود رابطه بلندمدت بین آن‌هاست که به صورت رابطه (۱۱) تعریف می‌شوند:

$$\begin{cases} H_0 = \beta_1^+ = \beta_1^- = \beta_2 = \beta_3 = \beta_4 = \beta_5 = \beta_6 = \beta_7 = 0 \\ H_1 = \beta_1^+ \neq \beta_1^- \neq \beta_2 \neq \beta_3 \neq \beta_4 \neq \beta_5 \neq \beta_6 \neq \beta_7 \neq 0 \end{cases} \quad (11)$$

در مدل NARDL نیز، پذیرش یا رد فرض صفر مبنی بر نبود رابطه بلندمدت میان متغیرها بر اساس آماره F و حدود بحرانی آزمون کرانه‌های پسران و همکاران (۲۰۰۱) انجام می‌شود. سپس در ادامه برای بررسی وجود اثرات نامتقارن شوک‌های مثبت و منفی متغیر مستقل بر متغیر وابسته از آزمون والد استفاده می‌شود. هدف این آزمون سنجش برابری ضرایب مؤلفه‌های مثبت و منفی است (شارما^۱، ۲۰۲۴). در این پژوهش فرضیه‌های آماری آزمون والد به شکل رابطه (۱۲) تعریف می‌شوند:

$$\begin{cases} H_0 = \beta_1^+ = \beta_1^- \\ H_1 = \beta_1^+ \neq \beta_1^- \end{cases} \quad (12)$$

که β_1^+ و β_1^- به ترتیب ضرایب مؤلفه‌های تجمعی مثبت و منفی نرخ بهره هستند. رد فرض صفر (H_0) نشان‌دهنده نامتقارن بودن اثرات شوک‌های مثبت و منفی است؛ در حالی که عدم رد فرض صفر بیانگر نبود تفاوت معنادار بین اثرات مثبت و منفی می‌باشد (مجتبی و همکاران، ۲۰۲۲).

¹ Sharma

پس از برآورد مدل های ARDL و NARDL، به منظور ارزیابی اعتبار و برازش الگوی برآوردشده مجموعه‌ای از آزمون‌های تشخیصی مورد استفاده قرار می‌گیرد. در این راستا، از آزمون رمزی (RESET) برای بررسی تورش تصریح مدل، آزمون بروش-گادفری (LM) جهت ارزیابی وجود یا عدم وجود خودهمبستگی در پسماندهای مدل، و آزمون واریانس ناهمسانی شرطی خودرگرسیون^۱ (ARCH) به‌منظور بررسی ناهمسانی واریانس در جملات خطا استفاده می‌شود.

۴- یافته‌های پژوهش

۴-۱- آزمون ایستایی متغیرهای پژوهش

پیش از برآورد مدل‌های اصلی پژوهش شامل مدل‌های ARDL و NARDL، ضروری است ایستایی تمامی متغیرها مورد ارزیابی قرار گیرد تا اطمینان حاصل شود که هیچ‌یک از متغیرها همجمعی از مرتبه دوم یعنی $I(2)$ نیستند؛ زیرا در صورت وجود متغیرهای $I(2)$ ، آماره‌های F حاصل از آزمون کرانه‌ها فاقد اعتبار آماری خواهند بود (انکورو و اوکو^۲، ۲۰۱۶). با توجه به ماهیت فصلی داده‌های مورد استفاده، از آزمون هگی (HEGY) به‌عنوان روش مناسب برای بررسی ایستایی انتخاب و اجرا گردید. نتایج حاصل از این آزمون در جدول (۱) ارائه شده است.

جدول (۱): آزمون ریشه واحد هگی (HEGY)

متغیرها	ریشه واحد سالانه Nonseasonal unit root (Zero Frequency)	ریشه واحد شش ماهه seasonal unit root (2 quarters per cycle)	ریشه واحد فصلی seasonal unit root (4 quarters per cycle)
ER	-۲/۹۴ (۰/۱۴)	-۵/۲۶ (۰/۰۰)	۷/۸۳ (۰/۰۰)
DER	-۵/۸۲ (۰/۰۰)	-۵/۶۹ (۰/۰۰)	۱۱/۴۰ (۰/۰۰)
IR	-۲/۲۰ (۰/۲۰)	-۶/۴۰ (۰/۰۰)	۱۵/۰۰ (۰/۰۰)
DIR	-۳/۶۹ (۰/۰۱)	-۴/۸۲ (۰/۰۰)	۹/۶۲ (۰/۰۰)
GDP	۰/۱۵ (۰/۹۷)	-۱/۹۷ (۰/۰۷)	۹/۸۲ (۰/۰۰)
DGDP	-۲/۳۳ (۰/۰۰)	-۲/۰۰ (۰/۰۴)	۱۰/۳۰ (۰/۰۰)
CPI	-۱/۲۰ (۰/۹۱)	-۳/۱۶ (۰/۰۲)	۷/۶۱ (۰/۰۱)
DCPI	-۴/۵۵ (۰/۰۰)	-۳/۷۹ (۰/۰۱)	۱۴/۹۱ (۰/۰۰)

^۱ Autoregressive Conditional Heteroskedasticity (ARCH) Test

^۲ Nkoro & Uko

OIL	-۲/۳۷ (۰/۱۵)	-۳/۴۳ (۰/۰۰)	۱۲/۳۴ (۰/۰۰)
DOIL	-۳/۴۶ (۰/۰۲)	-۳/۶۶ (۰/۰۰)	۱۱/۵۱ (۰/۰۰)
DEPU	-۳/۰۱ (۰/۰۴)	-۴/۲۷ (۰/۰۰)	۱۸/۵۲ (۰/۰۰)
GEPU	-۲/۰۲ (۰/۵۶)	-۴/۱۱ (۰/۰۰)	۱۳/۷۴ (۰/۰۰)
DGEPU	-۵/۵۶ (۰/۰۰)	-۵/۳۲ (۰/۰۰)	۱۸/۸۶ (۰/۰۰)

D: نمایانگر بررسی ایستایی متغیر در سطح تفاضل مرتبه اول می‌باشد

منبع: یافته‌های تحقیق

با توجه به سطح معناداری به‌دست آمده برای ریشه واحدهای سالانه، شش‌ماهه و فصلی از آزمون هگی، تمام متغیرها به جز متغیر نااطمینانی سیاست اقتصادی داخلی در ابتدا دارای ریشه واحد و غیر ایستا هستند. اما پس از انجام یکبار تفاضل‌گیری، تمامی متغیرها ایستا شده و برای برآورد مدل‌های ARDL و NARDL قابل استفاده می‌باشند. همچنین، به‌منظور اطمینان بیشتر از عدم وجود همجمعی بالاتر از درجه اول، از آزمون ریشه واحد فیلیپس-پرون (PP) استفاده شده است که نتایج آن در دو سطح عرض از مبدأ و بدون روند و در سطح عرض از مبدأ با روند در جدول شماره (۲) ارائه شده است.

جدول (۲): آزمون ایستایی فیلیپس پرون (PP)

متغیرها	عرض از مبدأ	عرض از مبدأ همراه با روند
ER	۱۰/۷۲ (۱/۰۰۰)	۵/۷۷ (۱/۰۰)
DER	-۲/۹۳ (۰/۰۴)	-۳/۶۹ (۰/۰۳)
IR	-۱/۹۷ (۰/۲۹)	-۲/۰۱ (۰/۵۷)
DIR	-۶/۷۶ (۰/۰۰)	۶/۷۰ (۰/۰۰)
CPI	۴۳/۱۴ (۱/۰۰)	۲۵/۸۲ (۱/۰۰)
DCPI	-۳/۱۲ (۰/۰۳)	-۶/۱۶ (۰/۰۰)
GDP	۸/۱۰ (۱/۰۰)	۳/۳۷ (۱/۰۰)
GDP	-۸/۴۹ (۰/۰۰)	-۱۱/۹۱ (۰/۰۰)

OIL	-۲/۴۸ (۰/۱۲)	-۲/۶۸ (۰/۲۴)
DOIL	-۱۱/۴۹ (۰/۰۰)	-۱۱/۴۱ (۰/۰۰)
EPU	-۴/۹۸ (۰/۰۰)	-۴/۹۶ (۰/۰۰)
GEPU	-۲/۳۱ (۰/۱۶)	-۳/۲۷ (۰/۰۷)
DGEPU	-۱۰/۵۷ (۰/۰۰)	-۱۱/۰۴ (۰/۰۰)

D بیانگر تفاضل مرتبه اول متغیرها می‌باشد. اعداد داخل پرانتز مقدار ارزش احتمال در سطح خطای ۵ درصد را نشان می‌دهد.

منبع: یافته‌های تحقیق

نتایج آزمون نیز نشان می‌دهد که تمامی متغیرها به جز متغیر نااطمینانی سیاست اقتصادی داخلی در سطح ایستا نبودند و با یک‌بار تفاضل گیری ایستا شده‌اند. در چنین مواقعی بهترین مدل اقتصادسنجی برای بررسی روابط بین متغیرها در دوره‌های کوتاه‌مدت و بلندمدت، مدل‌های ARDL و NARDL می‌باشند.

۲-۴-۲ برآورد مدل خطی ARDL

۲-۴-۱-۲ برآورد مدل پویای متقارن ARDL

مراحل برآورد و تجزیه و تحلیل نتایج مدل ARDL شامل سه مرحله برآوردی حالت پویای مدل، حالت بلندمدت و تصحیح خطا (ECM) می‌باشد. در مرحله برآورد مدل پویا، چگونگی ارتباط میان متغیرها در کوتاه‌مدت بررسی می‌شود. در مواقعی که حجم نمونه کوچک یا متوسط است، معیار آکائیک^۱ (AIC) به دلیل جریمه کمتر برای پیچیدگی مدل، نسبت به سایر معیارها عملکرد بهتری در انتخاب ساختار بهینه وقفه‌ها دارد (سیم و سیک^۲، ۲۰۲۳). بنابراین، در این مطالعه نیز با توجه به حجم داده‌ها، از معیار AIC برای انتخاب طول وقفه‌های بهینه استفاده شده است و بر همین اساس الگوی بهینه (1, 3, 5, 5, 5, 2, 1) ARDL به عنوان ساختار وقفه‌ای مناسب انتخاب شده است. نتایج حاصل در جدول شماره (۳) ارائه شده است.

جدول (۳): نتایج مدل پویای ARDL

متغیر	ضرایب	انحراف معیار	مقدار آماره t	ارزش احتمال
ER(-1)	۰/۶۴	۰/۱۲	۵/۴۰	۰/۰۰
IR	-۰/۰۶	۰/۱۸	-۰/۳۴	۰/۷۳
IR(-1)	-۰/۴۴	۰/۲۱	-۲/۱۱	۰/۰۴
IR(-2)	۰/۲۴	۰/۱۷	۱/۴۱	۰/۱۶
CPI	۰/۰۰۳	۰/۰۱	۰/۱۵	۰/۸۷
CPI(-1)	۰/۰۰۵	۰/۰۱	۰/۳۱	۰/۷۵
CPI(-2)	۰/۰۲	۰/۰۱	۱/۲۲	۰/۲۳

^۱ Akaike Information Criterion

^۲ Sim & Sek

CPI(-3)	۰/۰۳	۰/۰۱	۱/۶۷	۰/۱۰
CPI(-4)	-۰/۰۱	۰/۰۲	-۰/۴۳	۰/۶۶
CPI(-5)	۰/۰۷	۰/۰۳	۲/۳۲	۰/۰۲
GDP	۰/۰۰۷	۰/۰۱	۰/۳۸	۰/۷۰
GDP(-1)	۰/۰۱	۰/۰۱	۱/۰۰	۰/۳۱
GDP(-2)	۰/۰۰۴	۰/۰۱	۰/۲۶	۰/۷۹
GDP(-3)	-۰/۰۱	۰/۰۱	-۰/۶۶	۰/۵۱
GDP(-4)	-۰/۰۴	۰/۰۱	-۱/۷۸	۰/۰۸
GDP(-5)	-۰/۰۳	۰/۰۱	-۱/۷۸	۰/۰۸
OIL	-۰/۰۳	۰/۰۱	-۱/۸۸	۰/۰۷
OIL(-1)	-۰/۰۴	۰/۰۱	-۱/۹۵	۰/۰۶
OIL(-2)	-۰/۰۵	۰/۰۲	-۲/۷۸	۰/۰۰۵
OIL(-3)	-۰/۰۰۲	۰/۰۲	-۰/۱۲	۰/۹۰
OIL(-4)	-۰/۱۰	۰/۰۲	-۵/۰۳	۰/۰۰
OIL(-5)	-۰/۰۸	۰/۰۲	-۴/۴۰	۰/۰۰
DEPU	۰/۴۴	۰/۲۵	۱/۷۸	۰/۰۸
DEPU(-1)	۰/۳۹	۰/۲۴	۱/۶۱	۰/۱۱
GEPU	۰/۰۳	۰/۰۱	۳/۴۴	۰/۰۰
GEPU(-1)	-۰/۰۰۶	۰/۰۱	-۰/۳۴	۰/۷۳
GEPU(-2)	۰/۰۲	۰/۰۱	۱/۳۵	۰/۱۸
GEPU(-3)	۰/۰۳	۰/۰۱	۲/۶۵	۰/۰۱
JCPOA	-۰/۱۱	۱/۳۲	-۰/۰۸	۰/۹۳
JCPOA (-1)	۱/۹۲	۱/۲۷	۱/۵۰	۰/۱۴
C	۵۵/۲۹	۲/۶۳	۲/۰۹	۰/۰۴
R ² =۰/۹۹ F-statistic =۴۴۶/۵۱ Prob (F-statistic) =۰/۰۰۰				

منبع: یافته‌های تحقیق

نتایج مدل برآوردی نشان می‌دهند که وقفه نرخ ارز تأثیر مثبت بر مقدار آتی آن دارد. همچنین، نرخ بهره بین‌بانکی اثر منفی و معناداری بر نرخ ارز می‌گذارد. نکته قابل توجه این که اثر نرخ بهره بین‌بانکی با تغییر وقفه‌ها تغییر می‌کند، که احتمالاً به دلیل ارتباط آن با شوک‌های مثبت و منفی در وقفه‌های مختلف است. با این حال، مدل ARDL به دلیل ماهیت خطی خود قادر به شناسایی و تجزیه و تحلیل این نوع شوک‌ها نیست. بنابراین، پس از بررسی ارتباط بین متغیرها در قالب مدل خطی ARDL، برای تحلیل دقیق‌تر روابط میان متغیرها، از مدل غیرخطی NARDL استفاده می‌شود که قابلیت تفکیک شوک‌های مثبت و منفی نرخ بهره بین‌بانکی را دارد. علاوه بر این، نتایج مدل ARDL نشان می‌دهند که در کوتاه‌مدت پس از چندین وقفه، شاخص‌ها قیمت مصرف‌کننده تأثیر مثبت و تولید ناخالص داخلی تأثیر منفی و معناداری بر نرخ ارز دارند. علاوه بر این، شاخص قیمت نفت اثر منفی و شاخص‌های نااطمینانی سیاست اقتصادی داخلی

و جهانی اثر مثبتی در سطح خطای ۵ درصد بر نرخ ارز دارند. اما اثر متغیر دامی برجام در کوتاه‌مدت بر نرخ ارز معنادار بدست نیامد. در نهایت، معناداری کل مدل برآوردی از طریق آماره F محاسبه‌شده در مدل تأیید می‌شود.

۴-۲-۲- آزمون هم‌انباشتگی مدل خطی ARDL

پیش از بررسی روابط تعادلی بلندمدت میان متغیرهای پژوهش، لازم است وجود هم‌انباشتگی بلندمدت بین متغیرها مورد آزمون قرار گیرد. در این راستا، روش‌های متعددی برای آزمون هم‌انباشتگی ارائه شده‌اند که از میان آن‌ها، آزمون کرانه‌ها مبتنی بر الگوی تصحیح خطای نامقید^۱ (UECM) که نخستین‌بار توسط پسران و همکاران (۲۰۰۱) معرفی شد، و همچنین روش بنرجی، دولادو و مستر^۲ (۱۹۹۲) از پرکاربردترین روش‌ها به شمار می‌روند. با توجه به دقت و مقبولیت گسترده آزمون کرانه‌ها در مطالعات تجربی، در این پژوهش نیز از این روش برای بررسی وجود رابطه هم‌انباشتگی بلندمدت میان متغیرهای مدل استفاده شده است. نتایج حاصل از اجرای آزمون کرانه‌ها در مدل خطی ARDL در جدول شماره (۴) گزارش شده است.

جدول (۴): نتایج آزمون کرانه‌ها در مدل خطی ARDL

مقدار آماره F	حد بالا و پایین کرانه‌ها در سطوح مختلف معناداری		
	٪۱۰	٪۵	٪۱
۹/۸۰	۱/۹۲ - ۲/۸۹	۲/۱۷ - ۳/۲۱	۲/۷۳ - ۳/۹۰

منبع: یافته‌های تحقیق

همان‌طور که نتایج جدول فوق نشان می‌دهد مقدار آماره F برای مدل برآورد شده، از حد بالای سه سطح خطای ۱، ۵ و ۱۰ درصد بالاتر است؛ از این‌رو، وجود رابطه بلندمدت بین متغیرها در مدل برآورد شده در هر سه سطح، تأیید می‌گردد.

۴-۲-۳- تخمین بلندمدت پارامترها و ضریب تصحیح خطای مدل خطی ARDL

پس از انجام آزمون هم‌انباشتگی و اطمینان از وجود رابطه بلندمدت میان متغیرهای پژوهش، می‌توان نسبت به برآورد ضرایب بلندمدت اقدام کرد. بر این اساس، نتایج حاصل از برآورد مدل خطی ARDL برای دوره بلندمدت در جدول شماره (۵) ارائه شده است. یافته‌ها نشان می‌دهد که در سطح خطای ۵٪ در ایران نرخ بهره بین بانکی تأثیری منفی و معنادار و شاخص‌های قیمت مصرف‌کننده و نااطمینانی سیاست اقتصادی داخلی، اثری مثبت و معنادار بر نرخ ارز دارند. از سوی دیگر، تأثیر تولید ناخالص داخلی حقیقی بدون نفت بر نرخ ارز در بلندمدت، منفی و در سطح خطای ۱۰ درصد معنادار بدست آمده است. علاوه بر این، نتایج بیانگر آن است که در دوره مورد مطالعاتی، متغیرهای قیمت نفت، شاخص نااطمینانی سیاست اقتصادی جهانی و متغیر دامی دوران برجام اثری مثبت اما بی‌معنی از لحاظ آماری بر نرخ ارز دارند. ضریب تصحیح خطا (ECM) در مدل خطی ARDL، نیز منفی و معنادار به دست آمده است. این امر نشان می‌دهد که نوسانات کوتاه‌مدت نرخ ارز نهایت به سمت مسیر تعادلی بلندمدت تعدیل می‌شوند. به این صورت که در هر دوره حدود ۳۲ درصد از عدم تعادل موجود در نرخ ارز نسبت به مسیر بلندمدت آن اصلاح و تعدیل می‌گردد.

^۱ Unrestricted Error Correction Model

^۲ Banerjee, Dolado, & Mestre

جدول (۵): نتایج آزمون روابط بلندمدت و ضریب تصحیح خطای (ECM) مدل خطی ARDL

ارزش احتمال	مقدار آماره t	انحراف معیار	ضرایب	متغیر
۰/۰۲	-۲/۴۶	۰/۹۳	-۲/۲۹	IR
۰/۰۳	-۲/۲۰	۰/۱۸	-۰/۴۰	CPI
۰/۰۷	-۱/۸۳	۰/۰۶	-۰/۱۱	GDP
۰/۱۲	۱/۵۶	۰/۱۳	۰/۲۰	OIL
۰/۰۲	۲/۴۲	۰/۵۸	۱/۴۰	DEPU
۰/۷۹	۰/۲۶	۰/۰۵	۰/۰۱	GEPU
۰/۳۰	۱/۰۵	۰/۵۲	۰/۵۴	JCPOA
۰/۰۰	-۱۰/۶۵	۰/۰۳	-۰/۳۲	ECM

منبع: یافته‌های تحقیق

۴-۲-۴ بررسی اعتبار مدل برآورد شده خطی ARDL

در این قسمت، به منظور ارزیابی اعتبار و برازش الگوی برآورد شده، مجموعه‌ای از آزمون‌های تشخیصی مورد استفاده قرار گرفته است. در این راستا، از آزمون رمزی (RESET) به منظور بررسی تورش تصریح مدل، از آزمون بروش-گادفری (آزمون LM) برای ارزیابی وجود یا عدم وجود خودهمبستگی در پسماندهای مدل ARDL، و از آزمون واریانس ناهمسانی شرطی خودرگرسیون (ARCH) به منظور بررسی ناهمسانی واریانس در پسماندها استفاده شده است. نتایج حاصل از این آزمون‌ها در جدول شماره (۶) ارائه شده است. بر اساس یافته‌های به‌دست‌آمده، در الگوی برآورد شده هیچ‌گونه شواهدی مبنی بر وجود تورش تصریح، ناهمسانی واریانس یا خودهمبستگی در الگوی برآورد شده مشاهده نمی‌شود؛ از این رو می‌توان گفت مدل از اعتبار آماری و برازش مناسبی برخوردار است.

جدول (۶): نتایج آزمون بررسی اعتبار مدل برآورد شده

آزمون بروش-گادفری (آزمون LM)	آزمون آرچ (ARCH)	آزمون رمزی (RESET)	نوع آزمون
۱/۲۲ (۰/۲۷)	۰/۶۹ (۰/۴۰)	۱/۴۹ (۰/۲۳)	مقدار آماره (سطح احتمال)

منبع: یافته‌های تحقیق

۴-۳ تخمین مدل غیرخطی NARDL

۴-۳-۱ برآورد مدل پویای NARDL

به منظور بررسی وجود یا عدم وجود اثرات نامتقارن نرخ بهره بین بانکی بر نرخ ارز، از الگوی خودرگرسیونی با وقفه‌های توزیعی غیرخطی (NARDL) استفاده شده است. بدین منظور، متغیر نرخ بهره بین بانکی به دو جزء شوک‌های مثبت و شوک‌های منفی تفکیک گردید تا اثرات افزایشی و کاهش‌ی آن به صورت مجزا بر نرخ ارز مورد تحلیل و بررسی قرار گیرد. در این روش نیز همانند مدل ARDL در حالت خطی، با توجه به حجم داده‌ها و با در نظر گرفتن معیارهای انتخاب برازش یک مدل مناسب، حالت $(1, 3, 3, 3, 3, 0, 1, 0, 0)$ NARDL به عنوان مدل بهینه برگزیده شد و نتایج حاصل از برآورد آن در جدول شماره (۷) ارائه گردیده است. بر اساس یافته‌های به‌دست‌آمده، وقفه‌های نرخ ارز اثر

مثبت و معناداری بر مقادیر آتی آن دارند. همچنین، در سطح خطای ۵ درصد، شوک مثبت نرخ بهره بین بانکی و وقفه سوم آن، تأثیری منفی و معنادار بر نرخ ارز دارند؛ در حالی که شوک‌های منفی نرخ بهره بین بانکی پس از یک وقفه اثری مثبت و معنادار بر نرخ ارز در اقتصاد ایران بر جای می‌گذارند. این نتایج نشان می‌دهد که نرخ بهره بین بانکی اثر نامتقارن بر نرخ ارز داشته و واکنش آن به افزایش یا کاهش نرخ بهره یکسان نیست. علاوه بر این، نتایج حاکی از آن است که در کوتاه‌مدت پس از چندین وقفه، شاخص قیمت مصرف‌کننده اثری مثبت و معنادار و تولید ناخالص داخلی حقیقی بدون نفت در مقدار جاری خود و وقفه‌هایش، اثری منفی و معنادار بر نرخ ارز دارند. همچنین، قیمت نفت در مقدار جاری خود و متغیر دامی دوران بصرام تأثیری منفی و معنادار بر نرخ ارز نشان می‌دهند. علاوه بر این، هر دو متغیر نااطمینانی سیاست اقتصادی داخلی و جهانی اثری مثبت و معنادار در سطح خطای ۵ درصد بر نرخ ارز در ایران دارند. شایان ذکر است که معناداری کلی مدل برآوردی بر اساس آماره F محاسبه‌شده در مدل، مورد تأیید قرار گرفته است.

جدول (۷): نتایج مدل پویای NARDL

متغیر	ضرایب	انحراف معیار	مقدار آماره t	ارزش احتمال
ER(-1)	۰/۲۷	۰/۱۵	۱/۸۱	۰/۰۷
IR POS	-۰/۸۱	۰/۲۵	-۳/۲۵	۰/۰۰
IR POS(-1)	۰/۰۱	۰/۳۴	۰/۰۳	۰/۹۷
IR POS(-2)	-۰/۴۶	۰/۳۲	-۱/۴۴	۰/۱۵
IR POS(-3)	-۰/۶۰	۰/۲۸	-۲/۰۹	۰/۰۴
IR NEG	۰/۳۹	۰/۲۵	۱/۵۵	۰/۱۲
IR NEG(-1)	۱/۴۰	۰/۳۸	۳/۶۲	۰/۰۰
IR NEG(-2)	۰/۲۶	۰/۳۷	۳/۶۸	۰/۰۰
IR NEG(-3)	۰/۳۵	۰/۲۸	۱/۲۴	۰/۲۲
CPI	-۰/۰۰۲	۰/۰۱	-۰/۲۲	۰/۸۲
CPI(-1)	۰/۰۳	۰/۰۱	۰/۳۴	۰/۷۳
CPI(-2)	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۷۲	۰/۴۷
CPI(-3)	۰/۰۳	۰/۰۱	۳/۱۱	۰/۰۰
GDP	-۵/۹۴	۲/۷۱	-۲/۱۹	۰/۰۳
GDP(-1)	-۰/۲۹	۲/۹۰	-۰/۱۰	۰/۹۱
GDP(-2)	-۹/۶۲	۲/۷۸	-۳/۴۵	۰/۰۰
GDP(-3)	-۷/۵۰	۳/۰۸	-۲/۴۳	۰/۰۱
OIL	-۰/۰۲۳	۰/۰۱	-۲/۲۷	۰/۰۲
DEPU	۰/۱۴	۰/۰۶	۲/۲۸	۰/۰۲
DEPU(-1)	۰/۱۷	۰/۰۸	۲/۱۱	۰/۰۴
GEP	۰/۰۲۶	۰/۰۱	۲/۶۲	۰/۰۱
JCPOA	-۵/۰۷	۱/۰۸	-۴/۶۸	۰/۰۰
C	۳۳/۲۱	۲/۲۰	۱/۵۰	۰/۱۴
$R^2 = ۰/۸۸$		F-statistic = ۳۸۵/۸۹		Prob (F-statistic) = ۰/۰۰۰

منبع: یافته‌های تحقیق

۴-۳-۲- آزمون هم‌انباشتگی مدل NARDL

به منظور بررسی وجود یا عدم وجود رابطه تعادلی بلندمدت میان متغیرهای پژوهش، از آزمون هم‌انباشتگی کرانه‌ای پسران و همکاران (۲۰۰۱) استفاده شده است. نتایج حاصل از این آزمون در جدول شماره (۸) ارائه شده است. بر اساس مقادیر به‌دست‌آمده، آماره F محاسبه‌شده برای مدل NARDL از مقادیر حد بالای کرانه‌ها در سطوح خطای ۱، ۵ و ۱۰ درصد فراتر است، از این‌رو، می‌توان گفت که رابطه بلندمدت میان متغیرهای پژوهش در مدل غیرخطی NARDL از نظر آماری در تمامی سطوح خطا مورد تأیید قرار می‌گیرد.

جدول (۸): نتایج آزمون کرانه‌ها در مدل غیرخطی NARDL

مقدار آماره F	حد بالا و پایین کرانه‌ها در سطوح مختلف معناداری		
	۱۰٪	۵٪	۱٪
۶/۳۲	۱/۸۵ - ۲/۸۵	۲/۱۱ - ۳/۱۵	۲/۶۲ - ۳/۷۷

منبع: یافته‌های تحقیق

۴-۳-۳- تخمین بلندمدت پارامترها و الگوی تصحیح خطا در مدل NARDL

نتایج به‌دست‌آمده از تحلیل روابط بلندمدت میان متغیرهای پژوهش با استفاده از روش غیرخطی NARDL طبق جدول (۹) نشان می‌دهد که در بلندمدت، شوک مثبت نرخ بهره بین‌بانکی تأثیر منفی و معناداری در سطح خطای ۵ درصد بر نرخ ارز دارد، در حالی که شوک منفی نرخ بهره بین‌بانکی دارای اثر مثبت و معنادار در سطح خطای یک درصد بر نرخ ارز می‌باشد. این نتایج بیانگر نامتقارن بودن اثرات نرخ بهره بین‌بانکی بر نرخ ارز در ایران است. همچنین، مشاهده می‌شود که شاخص‌های تولید ناخالص داخلی حقیقی بدون نفت، قیمت نفت و متغیر دامی دوران برجام بر نرخ ارز، اثری منفی و معنادار دارند. در مقابل، نتایج نشان می‌دهند که شاخص‌های نااطمینانی سیاست اقتصادی داخلی و جهانی، اثری مثبت و معنادار بر نرخ ارز در ایران دارند. شایان ذکر است که اثر شاخص قیمت مصرف‌کننده بر نرخ ارز در بلندمدت معنادار بدست نیامد. در نهایت، ضریب تصحیح خطا نشان می‌دهد که در هر دوره، ۷۲ درصد از خطای عدم تعادل نرخ ارز نسبت به نرخ بهره اصلاح می‌شود و نرخ ارز به تدریج به سمت تعادل بلندمدت خود میل می‌کند.

جدول (۹): نتایج آزمون روابط بلندمدت مدل و الگوی تصحیح خطا (ECM) مدل NARDL

ارزش احتمال	مقدار آماره t	انحراف معیار	ضرایب	متغیر
۰/۰۲	-۲/۳۲	۰/۱۳	-۰/۳۰	IR_POS
۰/۰۰	۴/۴۵	۰/۱۲	۰/۵۴	IR_NEG
۰/۱۳	۱/۵۲	۰/۰۱	۰/۰۲	CPI
۰/۲۸	-۱/۰۸	۰/۰۲	-۰/۰۱	GDP
۰/۰۲	-۲/۳۷	۰/۰۲	-۰/۰۵	OIL
۰/۰۰	۳/۷۲	۰/۰۱	۰/۸۷	DEPU
۰/۰۲	۲/۲۸	۰/۰۲	۰/۰۵	GEPU
۰/۰۰	-۵/۲۸	۱/۳۲	-۰/۷۰	JCPOA
۰/۰۰	-۸/۸۶	۰/۰۸	-۰/۷۲	ECM

منبع: یافته‌های تحقیق

۴-۳-۴- بررسی اعتبار مدل برآورد شده غیرخطی NARDL

در مدل NARDL نیز برای اطمینان از تصریح صحیح مدل و عدم وجود خودهمبستگی و ناهمسانی واریانس در پسماندها، به ترتیب از آزمون‌های رمزی، آزمون بروش-گادفری (آزمون LM) و آزمون واریانس ناهمسانی شرطی خودرگرسیون (آزمون ARCH) استفاده شده است. نتایج این آزمون‌ها در جدول شماره (۱۰) ارائه شده است.

جدول (۱۰): نتایج آزمون بررسی اعتبار الگو در مدل ARDL غیرخطی

نوع آزمون	ریست رمزی	آزمون آرچ (ARCH)	بروش-گادفری (آزمون LM)
مقدار آماره	۱/۱۶	۰/۰۲	۱/۸۸
(سطح احتمال)	(۰/۲۵)	(۰/۹۰)	(۰/۱۷)

منبع: یافته‌های تحقیق

بر اساس نتایج به‌دست‌آمده، هیچ‌گونه شواهدی مبنی بر وجود تورش در تصریح مدل، ناهمسانی واریانس یا خودهمبستگی در پسماندها در مدل برآورد شده مشاهده نمی‌شود. از این رو، می‌توان گفت که مدل از اعتبار آماری قابل قبول و برازش مناسبی برخوردار است.

۴-۳-۵- آزمون عدم تقارن متغیرها در مدل NARDL

پس از اطمینان از صحت و اعتبار الگوی برآورد شده، به منظور بررسی تقارن یا عدم تقارن شوک‌های مثبت و منفی نرخ بهره بین‌بانکی بر نرخ ارز، از آزمون والد استفاده گردیده است. نتایج این آزمون که در جدول شماره (۱۱) ارائه شده است، نتایج نشان دهنده این است که شوک‌های مثبت و منفی نرخ بهره بین‌بانکی بر نرخ ارز در اقتصاد ایران اثرات نامتقارنی دارند.

جدول (۱۱): نتایج آزمون والد برای نرخ بهره بین‌بانکی

مقدار آماره F	۸/۲۵
ارزش احتمال	۰/۰۰۶

منبع: یافته‌های تحقیق

۵- نتیجه‌گیری و پیشنهادها

رابطه میان سیاست‌های پولی و نرخ ارز از مهم‌ترین موضوعات اقتصاد کلان و سیاست‌گذاری اقتصادی، به‌ویژه در اقتصادهای در حال توسعه و اقتصادهایی است که با محدودیت‌های خارجی و نوسانات ارزی مواجه هستند. از این رو، پژوهش حاضر با استفاده از مدل‌های ARDL و NARDL و داده‌های فصلی اقتصاد ایران طی دوره ۱۳۸۸ تا ۱۴۰۳، به بررسی اثر سیاست‌های پولی بر نرخ ارز با تأکید بر نقش ناطمینانی سیاست اقتصادی داخلی و جهانی پرداخته است. در این مطالعه، نرخ بهره بین‌بانکی به‌عنوان ابزار اصلی سیاست پولی در ایران در نظر گرفته شد و متغیرهای تولید ناخالص داخلی حقیقی بدون نفت، شاخص قیمت مصرف‌کننده، قیمت نفت، ناطمینانی سیاست اقتصادی داخلی و جهانی و متغیر دامی برجام نیز به‌عنوان متغیرهای کنترلی وارد مدل شدند. نتایج پژوهش نشان داد که در مدل خطی ARDL، برآیند کلی اثر نرخ بهره بین‌بانکی بر نرخ ارز منفی است، اما تغییر علامت ضرایب در وقفه‌های مختلف بیانگر آن است که واکنش نرخ ارز به سیاست پولی در طول زمان یکنواخت نیست. از این رو، برای بررسی دقیق‌تر این رابطه از مدل غیرخطی NARDL استفاده شد. نتایج این مدل نشان داد که شوک‌های مثبت نرخ بهره بین‌بانکی موجب کاهش نرخ ارز و شوک‌های منفی آن موجب افزایش نرخ ارز می‌شوند. همچنین نتایج آزمون والد وجود رابطه نامتقارن میان سیاست پولی و نرخ ارز را تأیید کرد. این یافته‌ها بیانگر آن است که واکنش بازار ارز به تغییرات نرخ بهره تنها به اندازه

تغییرات وابسته نیست، بلکه جهت شوک‌های وارد شده نیز در تعیین شدت و نحوه واکنش بازار ارز نقش تعیین‌کننده‌ای دارد. این نتیجه با یافته‌های الگژینا (۲۰۲۲)، کویتینیو و همکاران (۲۰۲۲)، روئوکامپ (۲۰۲۱)، یانگ و ژانگ (۲۰۲۱) و روث (۲۰۲۰) همسو است. نتایج همچنین نشان داد که تولید ناخالص داخلی حقیقی بدون نفت در کوتاه‌مدت و بلندمدت اثر منفی و معناداری بر نرخ ارز دارد. این یافته بیانگر آن است که تقویت بخش واقعی اقتصاد و افزایش ظرفیت‌های تولیدی می‌تواند از طریق کاهش وابستگی به واردات و افزایش عرضه داخلی، به کاهش فشار بر بازار ارز منجر شود. در مقابل، شاخص قیمت مصرف‌کننده در هر دو مدل خطی و غیرخطی اثر مثبت و معناداری بر نرخ ارز داشته است که نشان‌دهنده نقش تورم در تضعیف ارزش پول ملی و افزایش تقاضا برای ارزهای خارجی است. این نتایج با یافته‌های پی-فن و همکاران (۲۰۲۵) و کیم و لیم (۲۰۱۸) مطابقت دارد. در خصوص قیمت نفت، نتایج نشان داد که این متغیر در مدل خطی اثر معناداری بر نرخ ارز ندارد، اما در مدل غیرخطی دارای اثر منفی و معنادار است. این یافته حاکی از آن است که اثر درآمدهای نفتی بر نرخ ارز در اقتصاد ایران ماهیتی غیرخطی دارد و افزایش قیمت نفت از طریق افزایش درآمدهای ارزی و بهبود عرضه ارز می‌تواند به کاهش نرخ ارز منجر شود. این نتیجه با یافته‌های ژانگ و بانگ (۲۰۲۲) همخوانی دارد. علاوه بر این، یافته‌های پژوهش نشان داد که نااطمینانی سیاست اقتصادی داخلی در کوتاه‌مدت و بلندمدت و در هر دو مدل خطی و غیرخطی اثر مثبت و معناداری بر نرخ ارز دارد. این نتیجه بیانگر آن است که افزایش ابهام در فضای سیاست‌گذاری اقتصادی، انتظارات فعالان اقتصادی را تضعیف کرده و تقاضا برای ارز را به‌عنوان دارایی جایگزین افزایش می‌دهد. در مقابل، نااطمینانی سیاست اقتصادی جهانی تنها در مدل غیرخطی NARDL اثر مثبت و معناداری بر نرخ ارز داشته است. این موضوع نشان می‌دهد که واکنش بازار ارز ایران به شوک‌های نااطمینانی جهانی ماهیتی نامتقارن دارد و شدت و جهت واکنش آن نسبت به افزایش یا کاهش نااطمینانی یکسان نیست. این یافته با نتایج چانگ و همکاران (۲۰۲۲) و نیز بیکر و همکاران (۲۰۱۶) و آهیر و همکاران (۲۰۲۲) همسو است. همچنین نتایج مربوط به متغیر دامی برجام نشان داد که این متغیر تنها در مدل غیرخطی اثر منفی و معناداری بر نرخ ارز داشته است. این نتیجه حاکی از آن است که بهبود انتظارات و کاهش فشارهای خارجی در دوره برجام توانسته است در قالبی نامتقارن به کاهش نرخ ارز کمک کند، در حالی که این اثر در چارچوب مدل خطی قابل شناسایی نبوده است.

به‌طور کلی، نتایج این پژوهش نشان می‌دهد که رابطه میان سیاست‌های پولی و نرخ ارز در اقتصاد ایران ماهیتی غیرخطی و نامتقارن دارد و در کنار متغیرهای بنیادین اقتصاد کلان، عوامل انتظاری و نااطمینانی‌های داخلی و جهانی نیز نقش مهمی در تعیین رفتار بازار ارز ایفا می‌کنند. از این‌رو، طراحی و اجرای سیاست‌های پولی باید با توجه به ویژگی‌های نامتقارن واکنش بازار ارز، مدیریت انتظارات و شرایط نااطمینانی صورت گیرد. در این راستا، استفاده هدفمند از نرخ بهره بین‌بانکی، کنترل پایدار تورم، کاهش نااطمینانی‌های سیاستی و تقویت بخش واقعی اقتصاد می‌تواند به افزایش اثربخشی سیاست‌های پولی و ثبات بیشتر بازار ارز کمک کند. همچنین توسعه ابزارهای پوشش ریسک ارزی و توجه به آثار شوک‌های ناشی از نااطمینانی‌های داخلی و بین‌المللی می‌تواند در کاهش نوسانات نرخ ارز و ارتقای ثبات اقتصاد کلان کشور مؤثر باشد.

تضاد منافع

مقاله حاضر مستخرج از طرح پژوهشی درون دانشگاهی (از نوع الف) در دانشگاه سمنان با عنوان تحلیل اثرات متقارن و نامتقارن سیاست‌های پولی بر نرخ ارز در ایران با استفاده از مدل‌های خطی و غیرخطی ARDL می‌باشد.

فهرست منابع

1. Aastveit, K. A., Natvik, G. J., & Sola, S. (2017). Economic uncertainty and the influence of monetary policy. *Journal of International Money and Finance*, 76, 50-67.
2. Abid, A., & Rault, C. (2020). On the exchange rate and economic policy uncertainty nexus: A panel VAR approach for emerging markets (No. 13365). IZA Discussion Papers.
3. Ahir, H., Bloom, N., & Furceri, D. (2022). *The world uncertainty index* (No. w29763). National bureau of economic research.
4. Algozhina, A. (2022). Monetary policy rule, exchange rate regime, and fiscal policy cyclicity in a developing oil economy. *Energy Economics*, 112, 106126.
5. Baek, J. (2025). Do demand and supply shocks in the global crude oil market exhibit asymmetric effects on exchange rates in 13 Asian economies?. *Applied Economics*, 57(31), 4523-4536.
6. Baghjari, M., Hoseininasab, E., & Najarzadeh, R. (2014). The impact of monetary policy on exchange market pressure: A case study of Iran. *Quarterly Journal of Economic Research and Policies*, 22(71), 53-78.
7. Baker, S. R., Bloom, N., & Davis, S. J. (2016). Measuring economic policy uncertainty. *The quarterly journal of economics*, 131(4), 1593-1636.
8. Campa, J. M., & Goldberg, L. S. (2005). Exchange rate pass-through into import prices. *Review of Economics and Statistics*, 87(4), 679-690.
9. Carvalho, A., e Azevedo, J. V., & Ribeiro, P. P. (2024). Permanent and temporary monetary policy shocks and the dynamics of exchange rates. *Journal of International Economics*, 147, 103871.
10. Corsetti, G., Dedola, L., & Leduc, S. (2023). Exchange rate misalignment and external imbalances: What is the optimal monetary policy response? *Journal of International Economics*, 144, 103771.
11. Cuitiño, M. F., Medina, J. P., & Zacheo, L. (2022). Conditional exchange rate pass-through and monetary policy credibility: Insights from Uruguay and Chile. *Economic Modelling*, 114, 105926.
12. De Bondt, G. J. (2005). Interest rate pass-through: empirical results for the Euro Area. *German Economic Review*, 6(1), 37-78.
13. Dehghani, E., Raeispour Rajabali, A., & Jalaei Esfandabadi, S. A. (2023). Studying the effect of monetary policies on exchange rate and its effects on total welfare (application of recursive dynamic computable general equilibrium). *Monetary and Financial Economics*, 30(25), 35-67 (In Persian).
14. Dornbusch, R. (1976). Expectations and exchange rate dynamics. *Journal of political Economy*, 84(6), 1161-1176.
15. Edwards, S. (2018). Finding equilibrium: on the relation between exchange rates and monetary policy. *BIS Paper*, 96, 81-107.
16. Eichenbaum, M., & Evans, C. L. (1995). Some empirical evidence on the effects of shocks to monetary policy on exchange rates. *The Quarterly Journal of Economics*, 110(4), 975-1009.
17. Engle, R. F., & Granger, C. W. (1987). Co-integration and error correction: representation, estimation, and testing. *Econometrica: journal of the Econometric Society*, 55(2), 251-276.
18. Eydi, M., Hejabr Kiani, K., Rajaei, Y., & Rahimzadeh, A. (2020). Investigating the asymmetric effects of exchange rate on Iran's money demand function considering household religious costs: A NARDL approach. *Financial Economics Quarterly*, 14(52), 27-54 (In Persian).
19. Glebocki, H., & Saha, S. (2024). Global uncertainty and exchange rate conditions: Assessing the impact of uncertainty shocks in emerging markets and advanced economies. *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money*, 96, 102060.
20. Gudarzi Farahani, Y., & Adeli, O. (2022). The relationship between monetary policy and exchange rate overshooting in Iran. *Monetary and Financial Economics*, 29(23), 110-136. (In Persian).
21. Hauzenberger, N., Pfarrhofer, M., & Stelzer, A. (2021). On the effectiveness of the European Central Bank's conventional and unconventional policies under uncertainty. *Journal of Economic Behavior & Organization*, 191, 822-845.
22. He, Q., Korhonen, I., & Qian, Z. (2021). Monetary policy transmission with two exchange rates of a single currency: The Chinese experience. *International Review of Economics & Finance*, 75, 558-576.
23. Hnatkovska, V., Lahiri, A., & Vegh, C. A. (2016). The exchange rate response to monetary policy innovations. *American Economic Journal: Macroeconomics*, 8(2), 137-181.
24. Johansen, S., & Juselius, K. (1990). Maximum likelihood estimation and inference on cointegration—with applications to the demand for money. *Oxford Bulletin of Economics and statistics*, 52(2), 169-210.
25. Khalili Araghi, M., & Rahimzadeh Namvar, M. (2019). The time inconsistency of monetary policies and its effect on exchange rate fluctuations in Iran. *The Journal of Economic Policy*, 11(21), 217-240 (In Persian).
26. Kim, J., Kim, S., & Park, D. (2020). Monetary policy shocks and exchange rates in Asian countries. *Japan and the World Economy*, 56, 101041.

27. Kim, S. H., Moon, S., & Velasco, C. (2017). Delayed overshooting: is it an '80s puzzle?. *Journal of Political Economy*, 125(5), 1570-1598.
28. Kim, S., & Lim, K. (2018). Effects of monetary policy shocks on exchange rate in small open Economies. *Journal of Macroeconomics*, 56, 324-339.
29. Kohlscheen, E. (2014). The impact of monetary policy on the exchange rate: A high frequency exchange rate puzzle in emerging economies. *Journal of International Money and Finance*, 44, 69-96.
30. Kolasa, M., Ravgotra, S., & Zabczyk, P. (2025). Monetary policy and exchange rate dynamics in a behavioral open economy model. *Journal of International Economics*, 155, 104087.
31. Mirmohamadi, S., Totonchi, J., Abtahi, S. Y., & Dehghan Tafti, M. A. (2021). Investigating the relationship between monetary policy and exchange rate jumps in the Iranian economy using the overshooting Dornbusch model and the monetary model with sticky prices. *The Journal of Economic Studies and Policies*, 8(2), 252-277 (In Persian).
32. Mishkin, F. S. (2007). *The economics of money, banking, and financial markets*. Pearson education.
33. Moayeri, F., Zayandeh Roodi, M., Jalaei Esfandabadi, S. A., & Mehrabi Basharabadi, H. (2017). Investigating the relationship between exchange rate overshooting and business cycles in Iran (using Lucas experimental method and vector autoregressive model). *Journal of Econometric Modelling*, 2(3), 9-31 (In Persian).
34. Mujtaba, A., Jena, P. K., Mishra, B. R., Kyophilavong, P., Hammoudeh, S., Roubaud, D., & Dehury, T. (2022). Do economic growth, energy consumption and population damage the environmental quality? Evidence from five regions using the nonlinear ARDL approach. *Environmental Challenges*, 8, 1-27.
35. Narayan, P. K., & Smyth, R. (2005). The residential demand for electricity in Australia: an application of the bounds testing approach to cointegration. *Energy policy*, 33(4), 467-474.
36. Nkoro, E., & Uko, A. K. (2016). Autoregressive Distributed Lag (ARDL) cointegration technique: application and interpretation. *Journal of Statistical and Econometric Methods*, 5(4), 63-91.
37. Odoom, A., Junior, P. O., Idun, A. A. A., & Akorsu, P. K. (2025). Time and Frequency Nexus among Public Debt, Exchange Rate, Inflation, Monetary Policy Rate and Economic Growth in Ghana. *Scientific African*, e02552.
38. Pei-Fen, C., Mei-Ping, C., Min-Syu, L., & Chingnun, L. (2025). Cross-border transmission effect of China's monetary policy on the exchange rate of Asia-Pacific economies. *International Review of Financial Analysis*, 97, 103835.
39. Pesaran, M. H., Shin, Y., & Smith, R. J. (2001). Bounds testing approaches to the analysis of level relationships. *Journal of Applied Econometrics*, 16(3), 289-326.
40. Roevekamp, I. (2021). The impact of US monetary policy on managed exchange rates and currency peg regimes. *Journal of International Money and Finance*, 110, 102266.
41. Rosa, C. (2011). The high-frequency response of exchange rates to monetary policy actions and statements. *Journal of Banking & Finance*, 35(2), 478-489.
42. R  th, S. K. (2020). Shifts in monetary policy and exchange rate dynamics: Is Dornbusch's overshooting hypothesis intact, after all?. *Journal of International Economics*, 126, 103344.
43. Senay, O., & Sutherland, A. (2019). Optimal monetary policy, exchange rate misalignments and incomplete financial markets. *Journal of International Economics*, 117, 196-208.
43. Sharma, A. K. (2024). Asymmetric nexus between economic policy uncertainty and the Indian stock market: Evidence using NARDL approach. *The Quarterly Review of Economics and Finance*, 93, 91-101.
44. Shin, Y., Yu, B., & Greenwood-Nimmo, M. (2014). Modelling asymmetric cointegration and dynamic multipliers in a nonlinear ARDL framework. In *Festschrift in Honor of Peter Schmidt: Econometric Methods and Applications*, 7(2), 281-314.
45. Sim, K. Y., & Sek, S. K. (2023). *Exploring the asymmetric energy-growth relationship in low versus high-income economies: Evidence using nonlinear DCCE, CS-NARDL, and CS-NDL approaches*. SSRN Electronic Journal.
46. Woodford, M., & Walsh, C. E. (2005). Interest and prices: Foundations of a theory of monetary policy. *Macroeconomic Dynamics*, 9(3), 462-468.
47. Yang, Y., & Zhang, J. (2021). Effects of monetary policy on the exchange rates: A time-varying analysis. *Finance Research Letters*, 43, 102114.
48. Zamanzadeh, H. (2024). Evaluating the effectiveness of the policy interest rate in implementing the inflation targeting framework in Iran. *Quarterly Journal of Economic Research and Policies (QJERP)*, 31(108), 251-279 (In Persian).
49. Zhang, X., & Baek, J. (2022). The role of oil price shocks on exchange rates for the selected Asian countries: Asymmetric evidence from nonlinear ARDL and generalized IRFs approaches. *Energy Economics*, 112, 106178.