



ORIGINAL RESEARCH PAPER

Granger Causality Analysis Between Nominal Effective Exchange Rate and Aggregate Stock Price Index in the Iranian Economy: Toda-Yamamoto Approach

Ali Amoei*, Mohammad Javad Rezaei^{ID}

Department of Economics, Faculty of Humanities, Shahed University, Tehran, Iran.
*. Corresponding Author's Email: a.amoei@shahed.ac.ir

PAPER INFO

Paper history:

Received: 05 October 2025
Revised: 01 November 2025
Accepted in revised form: 25 November 2025
Published: 21 December 2025

Keywords:

Nominal Effective Exchange Rate
Aggregate Stock Price Index
Granger Causality Test
Vector Autoregression Model (VAR)

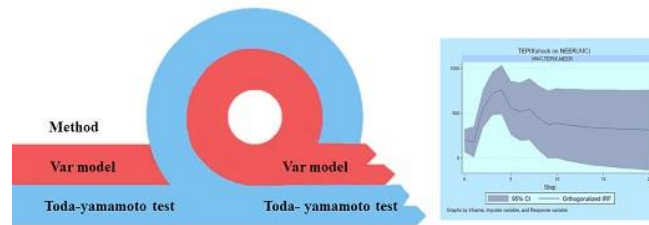
How to cite: Amoei, A., & Rezaei, M. J. (2025). Granger causality analysis between nominal effective exchange rate and aggregate stock price index in the Iranian economy: Toda-Yamamoto approach. *Economics and Financial Policymaking*, 2(4), 39-52.



©2025 the authors. This is an open access article under the terms of the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0) License.

ABSTRACT

Exchange rate fluctuations and the total stock market index are among the most important factors of financial instability in the Iranian economy. Understanding the relationship between these two variables can help policymakers and capital market activists in decision-making. This study examines the Granger causal relationship between the nominal effective exchange rate and the total index of the Tehran Stock Exchange using daily data from 2008 to 2024. After unit root tests and determining the optimal lag, the VAR model is estimated and the Toda-Yamamoto test is used to examine the causality between the variables. The results show that both variables are non-stationary at the level and stationary in the first difference. Based on the model coefficients and the causality test, there is a two-way relationship between the exchange rate and the stock index; however, exchange rate shocks have a stronger effect on the stock index and play a more leading role in the country's financial dynamics. This is consistent with the export-oriented structure of large listed firms and the effect of inflation expectations on cash flow. The findings highlight the need to coordinate monetary and fiscal policies and develop currency risk management tools.



1. Introduction

The exchange rate and stock market serve as two pivotal pillars of any financial system, playing a crucial role in resource allocation and macroeconomic stability. In Iran's economy—characterized by oil dependency, economic sanctions, and chronic inflation—exchange rate fluctuations are rapidly transmitted to other sectors, particularly the capital market. Conversely, the Tehran Stock Exchange (TSE), as a primary channel for liquidity absorption, is consistently influenced by currency shocks and inflationary expectations. Accurately understanding the causal relationship between these variables is strategically important for both investors managing portfolio risk and policymakers aiming to maintain financial stability.

2. Theoretical Framework and Literature Review

In financial economics literature, two fundamental perspectives explain the link between currency and stocks.

The "flow-oriented" approach suggests that exchange rate movements alter the competitive advantage of exporting firms and the raw material costs of importing firms, thereby impacting corporate profitability and stock prices. On the other hand, the "stock-oriented" or "portfolio balance" approach posits that stock price changes influence money demand and capital flows, which in turn affects the exchange rate. Empirical studies in Iran have yielded mixed results, with some emphasizing a one-way effect from currency to stocks and others indicating bidirectional links, often due to differences in time periods, data frequencies, and econometric methodologies.

3. Methodology

This study utilizes daily data from 2008 to 2024 to analyze the relationship. A key innovation is the use of the "Nominal Effective Exchange Rate" (NEER) instead of bilateral rates (Rial/USD), as NEER provides a more comprehensive reflection of the economy's competitiveness against its trading partners. Unit root tests

confirmed that the series are integrated of order one. Given the non-stationary nature of the data, the Toda-Yamamoto approach within a Vector Autoregression (VAR) framework was employed. This method ensures the asymptotic validity of Granger causality tests by adding extra lags (dmax) to the model, thus avoiding the pitfalls of spurious regressions.

4. Findings

Results from the Toda-Yamamoto causality tests reveal a significant bidirectional relationship (at the 99% confidence level) between the NEER and the TSE General Index. This indicates mutual feedback effects between the two markets. However, further analysis demonstrates that the intensity and persistence of exchange rate shocks on the stock market are substantially stronger than the reverse effect. This confirms that in the Iranian context, the exchange rate acts as a leading variable, providing dominant signals to capital market participants. The high sensitivity of the TSE to currency shocks is attributed to the presence of large export-oriented sectors (e.g., petrochemicals, base metals, and refineries) that carry significant weight in the general index.

5. Discussion and Conclusion

The findings confirm that financial markets in Iran are highly interconnected. The identified bidirectional relationship suggests that volatility in one market can cyclically transmit to the other, potentially amplifying systemic instability. Furthermore, the leading role of the

exchange rate underscores the need for cautious currency policymaking, as shocks immediately trigger inflationary expectations and shift liquidity between asset markets. In this regard, developing modern exchange rate risk management tools, such as futures and currency swaps, could provide listed companies with a degree of immunity against sudden fluctuations.

6. Policy Recommendations

Ensuring full coordination between Central Bank currency policies and Securities and Exchange Organization regulatory measures to manage asset market volatility.

Enhancing information transparency regarding the impact of exchange rate changes on the financial statements of listed firms.

Encouraging the use of currency derivatives to mitigate investment risk in the stock market.

Policymakers should focus on the "Nominal Effective Exchange Rate" as a key indicator for evaluating the effects of foreign trade on domestic market stability

Conflict of Interest

The Authors, while observing publication ethics in the referencing, declare the absence of interest of conflict.



تحلیل رابطه علی گرنجری بین نرخ ارز مؤثر اسمی و شاخص کل قیمت سهام در اقتصاد ایران: رویکرد تودا- یاماموتو

علی عمویی^{*}، محمدجواد رضایی[†]

گروه اقتصاد، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه شاهد، تهران، ایران.
* ایمیل نویسنده مسئول مکاتبه: a.amoei@shahed.ac.ir

اطلاعات مقاله

تاریخچه مقاله:

تاریخ دریافت: ۱۴۰۴/۰۷/۱۳

تاریخ بازنگری: ۱۴۰۴/۰۸/۱۰

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۰۹/۰۴

تاریخ انتشار: ۱۴۰۴/۰۹/۳۰

کلیدواژگان:

نرخ ارز مؤثر اسمی
شاخص کل قیمت سهام
آزمون علیت گرنجری
مدل خودرگرسیون برداری (VAR)

شیوه استناددهی:

عمویی، علی، و رضایی، محمدجواد. (۲۰۲۵).
تحلیل رابطه علی گرنجری بین نرخ ارز مؤثر
اسمی و شاخص کل قیمت سهام در اقتصاد
ایران: رویکرد تودا- یاماموتو، *اقتصاد و
سیاست‌گذاری مالی*، ۲(۴)، ۳۹-۵۲.

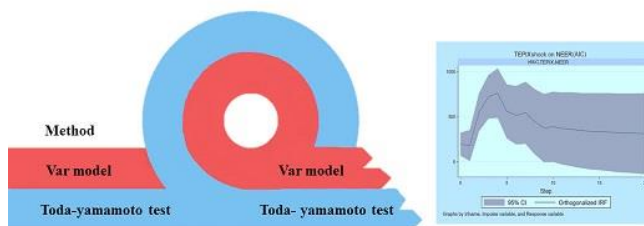
© ۱۴۰۴ تمامی حقوق انتشار این

مقاله متعلق به نویسنده است.

انتشار این مقاله به صورت دسترسی

آزاد مطابق گواهی (CC BY-NC)

(4.0) صورت گرفته است.



۱. مقدمه

بازار اوراق بهادار و بازار ارز به عنوان بخش‌های حساس بازار مالی، اهمیت ویژه‌ای در اقتصاد کشورها دارند. بورس اوراق بهادار به‌عنوان یکی از اصلی‌ترین ارکان بازار سرمایه، با تجهیز و هدایت پس‌اندازهای راکد به سوی تولید، در تسریع رشد و توسعه اقتصادی نقش اساسی ایفا می‌کند (طاهری و صارم صفاری، ۱۳۹۰). همچنین، این بازارها به سرعت از نوسانات و دوره‌های تجاری در اقتصاد تأثیر پذیرفته و تغییرات اقتصادی را منعکس می‌نمایند (بخشانی، ۱۳۹۴). به‌ویژه در کشورهای در حال توسعه مانند ایران که از بی‌ثباتی متغیرهای کلان اقتصادی رنج می‌برند، نوسانات نرخ ارز و قیمت سهام می‌تواند محیط نامطمئنی برای

سرمایه‌گذاران ایجاد کند (رشنودی و همکاران، ۱۳۹۹). مطالعات متعدد نشان می‌دهد که رابطه بین نرخ ارز و قیمت سهام می‌تواند در قالب دو رویکرد نظری بررسی شود: الگوهای جریان‌گرا که معتقدند نرخ ارز بر قیمت سهام تأثیر می‌گذارد و الگوهای سهام‌گرا که بر تأثیر قیمت سهام بر نرخ ارز تأکید دارند (مولایی و همکاران، ۱۳۹۶). با این حال، شواهد تجربی در زمینه ارتباط بین این دو متغیر، چهار نوع رابطه متفاوت را نشان می‌دهد: رابطه یک‌طرفه از بازار سهام به نرخ ارز، رابطه یک‌طرفه از نرخ ارز به بازار سهام، رابطه علیت دوطرفه و عدم وجود رابطه معنادار (رشنودی و همکاران، ۱۳۹۹).

پژوهش حاضر با تمرکز بر اقتصاد ایران طی دوره ۱۳۸۷-۱۴۰۳ و با بهره‌گیری از رویکرد Toda-Yamamoto در قالب مدل خودرگرسیون برداری (VAR)، به تبیین پویایی‌های علی بین نرخ ارز مؤثر اسمی و شاخص کل قیمت سهام در بورس اوراق بهادار تهران می‌پردازد و جهت و شدت این روابط را در افق‌های زمانی کوتاه‌مدت و میان‌مدت بررسی می‌کند.

نوآوری این مطالعه در مقایسه با پژوهش‌های پیشین درباره اقتصاد ایران از سه جهت قابل جمع‌بندی است. نخست، به جای استفاده از نرخ‌های دوجانبه، شاخص نرخ ارز مؤثر اسمی به کار گرفته شده است که ساختار تجارت خارجی و ترکیب شرکای تجاری اصلی اقتصاد ایران را نیز منعکس می‌کند. دوم، دوره زمانی ۱۳۸۷-۱۴۰۳ انتخاب شده که با نوسانات شدید ارزی و تغییرات مهم در محیط کلان اقتصادی همراه بوده و امکان شناسایی بهتر تعامل بازار ارز و بازار سهام را فراهم می‌آورد. سوم، از آزمون علیت گرنجری Toda-Yamamoto استفاده شده است که بدون نیاز به شناسایی دقیق مرتبه انباشتگی و هم‌انباشتگی متغیرها، امکان آزمون علیت گرنجری پایدار در چارچوب مدل VAR را فراهم می‌سازد. بر این اساس، نتایج مطالعه می‌تواند تصویر دقیق‌تری از نقش پیشرو بازار ارز در پویایی‌های بازار سرمایه در اقتصاد ایران ارائه دهد.

در سال ۱۳۹۷ دلار از ۴,۵۰۰ به بیش از ۱۸,۰۰۰ تومان رسید، یعنی سه برابر شد. اگر فقط به این نگاه کنیم، فکر می‌کنیم صادرات ایران خیلی سودآور شده، اما واقعیت کمی فرق داشت. چون ایران با کشورهای مختلفی تجارت دارد و ارزش ارزهای آن کشورها نسبت به دلار تغییر کرده است. مثلاً اگر یوان چین ضعیف شود، صادرات به چین آنقدر هم ارزان نمی‌شود. به همین دلیل از نرخ ارز مؤثر اسمی استفاده می‌کنیم که میانگینی از نرخ‌های همه ارزهای شرکای تجاری است و واقعاً نشان می‌دهد صادرات چقدر رقابتی است. این برای بورس و شرکت‌های صادراتی مثل پتروشیمی و فلزات خیلی مهم است.

۲. بیان مسئله

بررسی رابطه علی گرنجری بین نرخ ارز مؤثر اسمی و شاخص کل قیمت سهام از موضوعات چالش‌برانگیز در اقتصاد مالی است که توجه بسیاری از پژوهشگران و سیاست‌گذاران را به خود جلب کرده است. این اهمیت به‌ویژه در اقتصاد ایران که با نوسانات شدید نرخ ارز و بی‌ثباتی‌های پی‌درپی بازار سهام مواجه است، دوچندان می‌شود. نوسانات غیرمنتظره نرخ ارز محیط نامطمئنی برای سرمایه‌گذاران ایجاد کرده و باعث می‌شود آن‌ها نتوانند با اطمینان کافی درباره سرمایه‌گذاری‌های آتی تصمیم‌گیری کنند.

اگرچه مطالعات متعددی در زمینه ارتباط این دو متغیر در ایران انجام شده، اما هنوز درباره جهت علیت و نوع رابطه آن‌ها اتفاق نظر وجود ندارد. برخی مطالعات بر تأثیر یک‌طرفه نرخ ارز بر شاخص قیمت سهام تأکید دارند، گروهی دیگر رابطه علی معکوس را مطرح می‌کنند، دسته‌ای بر رابطه دوطرفه اصرار دارند و برخی نیز هیچ‌گونه رابطه معناداری بین این دو متغیر نیافته‌اند. این اختلاف یافته‌ها می‌تواند ناشی از دوره‌های زمانی متفاوت، روش‌های آماری گوناگون، یا شرایط خاص اقتصادی ایران باشد. از سوی دیگر، درک صحیح از رابطه علی بین این دو متغیر اهمیت ویژه‌ای برای بخش‌های مختلف اقتصادی دارد؛ سیاست‌گذاران پولی و ارزی می‌توانند با آگاهی از این رابطه، سیاست‌های اثربخش‌تری برای مدیریت بازار ارز و سرمایه اتخاذ کنند؛ فعالان بازار سرمایه قادر خواهند بود استراتژی‌های سرمایه‌گذاری کارآمدتری طراحی نمایند؛ و شرکت‌های پذیرفته‌شده در بورس می‌توانند برنامه‌های مالی و عملیاتی خود را با توجه به نوسانات احتمالی بازار ارز و تأثیر آن بر بازار سهام تنظیم کنند.

با این حال، بخش عمده مطالعات داخلی در حوزه اقتصاد ایران از نرخ‌های دوجانبه ارز (به‌ویژه نرخ اسمی ریال/دلار) استفاده کرده و کمتر به شاخص نرخ ارز مؤثر اسمی که بر مبنای سبد شرکای تجاری و وزن نسبی آن‌ها تعریف می‌شود، توجه کرده‌اند. افزون بر آن، در بسیاری از این پژوهش‌ها از آزمون‌های استاندارد علیت گرنجری بهره گرفته شده است که در حضور متغیرهای انباشته یا هم‌انباشت می‌تواند منجر به نتایج ناپایدار یا رگرسیون‌های کاذب شود. این خلأ مفهومی و روش‌شناختی، ضرورت بازنگری در پویایی‌های علی بین بازار ارز و بازار سهام در اقتصاد ایران را با استفاده از شاخص نرخ ارز مؤثر اسمی و رویکرد Toda-Yamamoto دوچندان می‌کند.

بر این اساس، مسئله اصلی پژوهش حاضر آن است که در اقتصاد ایران طی دوره ۱۳۸۷-۱۴۰۳، جهت و شدت رابطه علی گرنجری بین نرخ ارز مؤثر اسمی و شاخص کل قیمت سهام چگونه است و بازار ارز تا چه حد نقش پیشرو نسبت به بازار سرمایه ایفا می‌کند.

۳. سوالات پژوهش

۱-۳. سوال اصلی

آیا بین تغییرات نرخ ارز مؤثر اسمی و تغییرات شاخص کل قیمت سهام در بورس اوراق بهادار تهران طی دوره ۱۳۸۷-۱۴۰۳، رابطه علی گرنجری معناداری وجود دارد؟

۲-۳. سوالات فرعی

بریلی و همکاران^۴، (۲۰۲۰) در بورس اوراق بهادار تهران، شاخص کل قیمت، مهم‌ترین و جامع‌ترین شاخص است که تغییرات قیمت تمامی شرکت‌های پذیرفته‌شده در بورس را نشان می‌دهد. اهمیت این شاخص به حدی است که به عنوان "دماسنج اقتصاد" نیز شناخته می‌شود و تحلیلگران از آن برای ارزیابی وضعیت کلی اقتصاد استفاده می‌کنند (طاهری و صارم صفاری، ۱۳۹۰). متغیرهای متعددی بر شاخص قیمت سهام تأثیرگذار هستند که از میان آن‌ها می‌توان به نرخ بهره، نرخ تورم، تولید ناخالص داخلی، قیمت نفت و به‌ویژه نرخ ارز اشاره کرد. این عوامل از طریق مکانیسم‌های مختلف بر انتظارات سرمایه‌گذاران، جریان‌های نقدی آتی شرکت‌ها و در نهایت قیمت سهام‌ها تأثیر می‌گذارند (چن و همکاران^۵، ۲۰۲۲). شناخت دقیق رابطه بین نرخ ارز و شاخص قیمت سهام می‌تواند به تصمیم‌گیری‌های مناسب‌تر سرمایه‌گذاران و سیاست‌گذاران اقتصادی منجر شود.

۳-۴. نظریات مرتبط با رابطه نرخ ارز و بازار سهام

۳-۴-۱. مدل‌های جریان‌گرا (Flow-oriented Models)

مدل‌های جریان‌گرا که ابتدا توسط درونبوش و فیشر (۱۹۸۰) مطرح شدند، بر تأثیر نرخ ارز بر شاخص قیمت سهام تأکید دارند. طبق این مدل‌ها، حساب جاری و تراز تجاری عوامل اصلی تعیین‌کننده نرخ ارز هستند و تغییرات در نرخ ارز بر رقابت‌پذیری بین‌المللی، تراز تجاری، و در نتیجه بر تولید واقعی و جریان‌های نقدی شرکت‌ها و قیمت سهام آن‌ها تأثیر می‌گذارد (مولایی و همکاران، ۱۳۹۶). به‌عنوان مثال، کاهش ارزش پول ملی (افزایش نرخ ارز) باعث می‌شود کالاهای داخلی برای خارجی‌ها ارزان‌تر شود، در نتیجه صادرات افزایش می‌یابد. این امر به افزایش درآمد شرکت‌های صادرکننده و در نهایت افزایش قیمت سهام آن‌ها منجر می‌شود (صالح و کوواکس^۶، ۲۰۱۸). مطالعات اخیر نشان می‌دهد که این مکانیسم به‌ویژه در کشورهای صادرکننده کالا مانند ایران، بسیار قوی‌تر عمل می‌کند. برای مثال، بهمنی اسکویی و سها^۷ (۲۰۱۹) با بررسی رابطه بین نرخ ارز و قیمت سهام در ۱۲ کشور صادرکننده کالا، دریافتند که در ۹ کشور، رابطه مثبت معناداری بین افزایش نرخ ارز و شاخص قیمت سهام وجود دارد.

۳-۴-۲. مدل‌های سهام‌گرا (Stock-oriented Models)

در مقابل مدل‌های جریان‌گرا، مدل‌های سهام‌گرا بر تأثیر قیمت سهام بر نرخ ارز تمرکز دارند. این مدل‌ها که شامل الگوی

۱. جهت رابطه علی‌گرنجری بین نرخ ارز مؤثر اسمی و شاخص کل قیمت سهام چگونه است (یک‌طرفه از بازار ارز به بازار سهام، یک‌طرفه از بازار سهام به بازار ارز، یا دوطرفه)؟
۲. شدت تأثیرگذاری شوک‌های نرخ ارز مؤثر اسمی بر شاخص کل قیمت سهام و بالعکس، بر اساس ضرایب برآوردی مدل VAR و آزمون Toda-Yamamoto چگونه است؟
۳. آیا آثار شوک‌های نرخ ارز مؤثر اسمی و شاخص کل قیمت سهام در افق‌های زمانی کوتاه‌مدت و میان‌مدت (در چارچوب وقفه‌های مدل VAR) متفاوت است و پس از چند دوره مستهلک می‌شود؟

۴. ادبیات پژوهش و مبانی نظری و مفهومی

۴-۱. مفاهیم کلیدی نرخ ارز و انواع آن

نرخ ارز به عنوان یکی از متغیرهای کلیدی اقتصاد کلان، بیانگر ارزش پول یک کشور در مقابل پول کشور دیگر است. در ادبیات اقتصادی، نرخ ارز به اشکال مختلفی تعریف و طبقه‌بندی می‌شود. نرخ ارز اسمی، قیمت پول یک کشور بر حسب پول کشور دیگر است، در حالی که نرخ ارز واقعی، نرخ ارز اسمی تعدیل‌شده بر اساس سطح قیمت‌های نسبی دو کشور می‌باشد (میشکین^۱، ۲۰۱۶). همچنین، نرخ ارز مؤثر، میانگین وزنی چندین نرخ ارز دوجانبه است که وزن‌ها معمولاً بر اساس سهم تجاری کشورهای طرف تجاری تعیین می‌شوند (کروگمن و همکاران^۲، ۲۰۱۸). نرخ ارز واقعی مؤثر (REER) نیز شاخصی است که نرخ ارز اسمی مؤثر را با توجه به تفاوت‌های تورم بین کشورها تعدیل می‌کند و معیاری از رقابت‌پذیری بین‌المللی یک کشور به شمار می‌رود (وانگ و لی^۳، ۲۰۲۱) در اقتصاد ایران، نرخ ارز همواره از متغیرهای چالش‌برانگیز بوده و نوسانات آن تأثیرات گسترده‌ای بر بخش‌های مختلف اقتصادی از جمله بازار سرمایه داشته است. مطالعه حاضر، نرخ ارز مؤثر اسمی را به‌عنوان متغیر مورد بررسی انتخاب کرده است، زیرا این شاخص تصویر دقیق‌تری از روابط اقتصادی و ساختار تجارت خارجی ارائه می‌دهد.

۴-۲. شاخص قیمت سهام و اهمیت آن

شاخص قیمت سهام، معیاری برای سنجش عملکرد کلی بازار سهام و نشان‌دهنده سطح عمومی قیمت‌ها در بازار سرمایه است. این شاخص‌ها برای ارزیابی وضعیت اقتصادی، پیش‌بینی رشد اقتصادی، و تصمیم‌گیری‌های سرمایه‌گذاری استفاده می‌شوند

4. Brealey et al.
5. Chen et al.
6. Saleh & Kovács
7. Bahmani-Oskooee & Saha

1. Mishkin
2. Krugman et al.
3. Wang & Lee

توسعه یافته توسط تودا و یاماموتو (۱۹۹۵) طراحی شده است.

از منظر نظری، رابطه بین نرخ ارز و بازار سهام دست کم از دو رویکرد کلاسیک تبیین می‌شود. در «مدل‌های جریان‌محور» (Flow-oriented) که ریشه در آثار دورنبوش و فیشر دارد، تغییرات نرخ ارز از طریق اثرگذاری بر رقابت‌پذیری خارجی بنگاه‌ها، تراز تجاری و تولید حقیقی، بر جریان سودآوری شرکت‌های بورسی و در نتیجه بر قیمت سهام اثر می‌گذارد؛ به‌گونه‌ای که تضعیف پول ملی می‌تواند با بهبود صادرات و افزایش سود بنگاه‌های صادرات‌محور به افزایش شاخص سهام منجر شود، هرچند هزینه تأمین مالی و فشار تورمی را نیز بالا می‌برد. در مقابل، «رویکرد تراز پرتفوی» (Portfolio-balance) و مدل‌های دارایی‌محور، بر این نکته تأکید دارند که تغییرات قیمت سهام، با تغییر ثروت و ترجیحات پرتفوی سرمایه‌گذاران داخلی و خارجی، جریان سرمایه و در نتیجه نرخ ارز را تحت تأثیر قرار می‌دهد؛ در این چارچوب، رونق بازار سهام می‌تواند با جذب سرمایه خارجی و افزایش تقاضا برای پول داخلی، به تقویت ارزش پول ملی بینجامد.

در بستر اقتصاد ایران، این دو رویکرد نظری اهمیت مضاعفی می‌یابند. از یک‌سو ساختار بورس اوراق بهادار تهران متکی بر بنگاه‌های بزرگ کالامحور و صادرات‌محور (نفت، پتروشیمی، فلزات اساسی و مواد معدنی) است؛ از این‌رو، تغییرات نرخ ارز مؤثر اسمی می‌تواند مستقیماً بر ریال ارزش فروش صادراتی این شرکت‌ها، حاشیه سود و در نهایت بر شاخص کل قیمت سهام اثر بگذارد. از سوی دیگر، شوک‌های جدی ارزی و نااطمینانی ناشی از آن، رفتار پرتفوی سرمایه‌گذاران، جابه‌جایی بین بازار پول، ارز و سهام و نیز جریان ورود و خروج سرمایه را تحت تأثیر قرار می‌دهد؛ بنابراین، تغییرات شاخص کل سهام نیز می‌تواند به‌واسطه تعدیل انتظارات و جابه‌جایی پرتفوی، بر نرخ ارز مؤثر اسمی بازخورد ایجاد کند. مطالعات بین‌المللی و نیز پژوهش‌های انجام‌شده در مورد بازارهای نوظهور، غالباً بر وجود پیوندهای پویا و بعضاً دوطرفه میان نرخ‌های ارز مؤثر و شاخص‌های سهام تأکید دارند؛ هرچند جهت و شدت این رابطه به ساختار تجاری، رژیم ارزی و عمق بازار سرمایه در هر کشور وابسته است.

بر این اساس، چارچوب مفهومی پژوهش حاضر فرض می‌کند که شوک‌های وارد بر نرخ ارز مؤثر اسمی، از طریق کانال‌های تجاری و سودآوری بنگاه‌ها، بر شاخص کل قیمت سهام اثرگذار است. همچنین شوک‌های وارد بر شاخص کل سهام، از طریق کانال‌های ثروت، ترجیحات پرتفوی و جریان سرمایه، می‌توانند بر نرخ ارز مؤثر اسمی اثر بگذارند. در نهایت آنکه آزمون علیت Toda-Yamamoto در قالب مدل VAR دو متغیره، به‌طور تجربی بررسی می‌کند که در اقتصاد ایران طی دوره ۱۳۸۷-۱۴۰۳ کدام

پورتفولیو و الگوی پولی می‌شوند، حساب سرمایه را عامل اصلی تعیین‌کننده نرخ ارز می‌دانند (رشنوادی و همکاران، ۱۳۹۹). در الگوی پورتفولیو که توسط برانسون (۱۹۸۳) مطرح شد، رابطه منفی بین قیمت سهام و نرخ ارز وجود دارد. به این معنا که افزایش قیمت سهام، ثروت سرمایه‌گذاران داخلی را افزایش می‌دهد و منجر به افزایش تقاضا برای پول و نرخ بهره می‌شود. نرخ بهره بالاتر، جریان ورودی سرمایه را تشویق می‌کند و در نتیجه باعث تقویت ارزش پول ملی (کاهش نرخ ارز) می‌شود (لین^۱، ۲۰۱۲). مطالعات اخیر مانند ژائو^۲ (۲۰۲۳) این رابطه را در اقتصادهای نوظهور تأیید کرده و نشان داده است که شوک‌های مثبت بازار سهام در این کشورها به طور معناداری باعث کاهش نرخ ارز (تقویت پول ملی) می‌شود.

۴-۴. نظریه برابری قدرت خرید و کاربرد آن در رابطه نرخ ارز - بازار سهام

نظریه برابری قدرت خرید (PPP) که توسط گوستاو کاسل در اوایل قرن بیستم مطرح شد، بیان می‌کند که نرخ ارز تعادلی بین دو کشور باید به گونه‌ای تعیین شود که قدرت خرید پول‌های آن‌ها برابر باشد (تیلور و تیلور^۳، ۲۰۰۴). بر اساس این نظریه، تغییرات نرخ ارز از طریق سطح عمومی قیمت‌های نسبی بین دو کشور تعیین می‌شود و تغییرات تورم، موجب تغییرات نرخ ارز خواهد شد (طاهری و صارم صفاری، ۱۳۹۰). در زمینه رابطه نرخ ارز و بازار سهام، این نظریه می‌تواند توضیح دهد که چگونه نوسانات قیمت (تورم) در یک کشور، از طریق تغییر در نرخ ارز، بر قیمت سهام تأثیر می‌گذارد.

۴-۵. نظریه پورتفولیو و تصمیمات سرمایه‌گذاران

نظریه پورتفولیو، که ابتدا توسط مارکوویتز^۴ (۱۹۵۹) مطرح شد، بر این اصل استوار است که سرمایه‌گذاران ریسک‌گریز هستند و به دنبال بهینه‌سازی ترکیب دارایی‌های خود برای کسب بالاترین بازده با کمترین ریسک می‌باشند (طاهری و صارم صفاری، ۱۳۹۰). در این چارچوب، تأثیر نرخ ارز بر شاخص قیمت سهام را می‌توان از طریق تصمیمات سرمایه‌گذاران در تخصیص دارایی‌هایشان بین انواع مختلف سرمایه‌گذاری از جمله سهام، اوراق قرضه، طلا و ارز توضیح داد.

۴-۶. چارچوب مفهومی پژوهش

با توجه به ادبیات نظری و تجربی بررسی شده، چارچوب مفهومی پژوهش حاضر بر اساس روش آزمون علیت گرنجری

1. Lin
2. Zhao
3. Taylor & Taylor
4. Markowitz

دریافت که بین قیمت‌های سهام آمریکا و دلار وزنی تجاری همبستگی مثبتی وجود دارد.

یان^۲ و همکاران (۲۰۰۷) ارتباطات بین نرخ‌های ارز و بازارهای سهام برای هفت کشور آسیای شرقی را در دوره ژانویه ۱۹۸۸ تا اکتبر ۱۹۹۸ با به‌کارگیری آزمون‌های علیت گرنجر و تجزیه واریانس مورد بررسی قرار دادند.

آربیدو و پوندی^۳ (۲۰۲۰) با استفاده از مدل خودرگرسیون برداری ساختاری (SVAR) و داده‌های ماهانه ۱۹۹۵-۲۰۱۹، اثرات شوک‌های نرخ ارز بر بازده بازار سهام در ۱۲ کشور در حال توسعه را بررسی کردند.

شای و همکاران^۴ (۲۰۲۰) در پژوهشی جامع، رابطه نامتقارن بین نرخ ارز و قیمت سهام را در ۲۶ اقتصاد توسعه‌یافته و نوظهور طی دوره ۱۹۹۸-۲۰۱۷ بررسی کردند.

۶. روش‌شناسی پژوهش

پژوهش حاضر به بررسی پویایی‌های علی بین شاخص کل قیمت سهام بورس اوراق بهادار تهران و نرخ ارز مؤثر اسمی در اقتصاد ایران طی دوره ۱۴۰۳-۱۳۸۷ می‌پردازد. بدین منظور، از آزمون علیت گرنجر مبتنی بر رویکرد Toda-Yamamoto در قالب مدل خودرگرسیون برداری (VAR) استفاده شده است. از آنجایی که آزمون‌های معمول علیت گرنجر در صورت وجود متغیرهای انباشته یا هم‌انباشته، دارای توزیع استاندارد نیستند، روش تودا-یاماموتو (۱۹۹۵) به‌عنوان رویکردی مناسب برای غلبه بر این محدودیت انتخاب شده است.

تذکر مهم درباره مفهوم علیت: شایان تأکید است که علیت در این پژوهش در معنای «علیت گرنجر» و در چارچوب یک مدل دو متغیره به‌کار می‌رود؛ به این معنا که اگر وقفه‌های یک متغیر، قدرت توضیح‌دهندگی معناداری برای مقادیر آتی متغیر دیگر داشته باشند، گفته می‌شود که آن متغیر به‌صورت گرنجر بر متغیر دیگر «علیت» دارد. بنابراین، نتایج این مطالعه بیانگر رابطه پیش‌نگر و پیش‌بینی‌گر بین نرخ ارز مؤثر اسمی و شاخص کل قیمت سهام هستند و نه لزوماً علیت ساختاری به معنای علت و معلول بنیادین در سطح اقتصاد کلان.

همچنین باید توجه داشت که در اقتصاد ایران، رابطه‌ی ارز-سهام شدیداً تحت تأثیر متغیرهایی مثل تورم و انتظارات تورمی، نرخ سود واقعی، شوک‌های نفتی، تحریم‌ها و سیاست‌های ارزی است. این مطالعه با تمرکز بر دو متغیر اصلی، به بررسی رابطه مستقیم بین آن‌ها می‌پردازد.

یک از این مسیرها معنادار است و آیا بازار ارز یا بازار سهام نقش پیشروتری در پویایی‌های مالی ایفا می‌کند یا خیر.

۵. پیشینه پژوهش

۱-۵. پیشینه داخلی

کریم‌زاده (۱۳۸۵) در مطالعه‌ای به تبیین رابطه بلندمدت شاخص قیمت سهام تهران با متغیرهای کلان پولی با استفاده از نظریه پرتفولیو و نظریه اساسی فیشر پرداخته است. وی با استفاده از روش خودرگرسیون با وقفه‌های توزیعی (ARDL) و بهره‌گیری از داده‌های ماهانه دوره ۱۳۶۹-۱۳۸۵، نشان داد که یک بردار همجمعی بین شاخص قیمت سهام بورس و متغیرهای کلان پولی وجود دارد.

عباسیان و همکاران (۱۳۸۷) در مطالعه دیگری به بررسی رابطه بین متغیرهای کلان اقتصادی شامل نرخ ارز، تراز تجاری، تورم، نقدینگی و نرخ بهره با شاخص قیمت بورس تهران پرداختند. آن‌ها با استفاده از روش‌های همجمعی و مدل‌های تصحیح خطا و توابع واکنش تکانه و تجزیه واریانس، نشان دادند که یک رابطه تعادلی بلندمدت بین شاخص کل بورس و متغیرهای کلان اقتصادی وجود دارد.

نجم‌زاده و همکاران (۱۳۸۸) در پژوهشی به ارزیابی اثر نرخ ارز و تورم بر شاخص قیمت سهام در ایران با استفاده از الگوی خودرگرسیون برداری و توابع واکنش تکانه و تجزیه واریانس پرداختند. نتایج به دست آمده از این مطالعه نشان داد که تأثیر نوسانات نرخ ارز و تغییرات قیمت در کوتاه‌مدت و میان‌مدت باعث افزایش قیمت سهام و در بلندمدت باعث کاهش قیمت سهام در بورس اوراق بهادار تهران می‌شود.

کشاورز حداد و معنوی (۱۳۸۷) پویایی کوتاه‌مدت بین بازار سهام و بازار ارز را به واسطه تأثیر تکانه‌های برونزای نفتی بر این بازارها در ایران بین سال‌های ۱۳۷۸ تا ۱۳۸۵ با استفاده از داده‌های روزانه و به‌کارگیری روش خودرگرسیون برداری و آزمون علیت گرنجر مورد بررسی قرار دادند.

مولایی و همکاران (۱۳۹۶) به تحلیل رابطه بین بازار ارز و شاخص قیمت بورس اوراق بهادار تهران با استفاده از رویکرد ناپارامتریک و کاپولا پرداختند. آن‌ها با استفاده از داده‌های هفتگی دوره ۱۳۸۰-۱۳۹۵، وابستگی غیرخطی و نامتقارن بین نرخ ارز و شاخص کل بورس را مورد بررسی قرار دادند.

۲-۵. پیشینه خارجی

آگروال^۱ (۱۹۸۱) در یکی از اولین مطالعات در این زمینه، رابطه بین نرخ ارز و قیمت سهام را در ایالات متحده بررسی کرد. او

2. Yan et al.
3. Arbido & Poudy
4. Shi et al.

1. Agarwal

۶-۱. داده‌های پژوهش

داده‌های مورد استفاده در این پژوهش شامل نرخ ارز مؤثر اسمی و شاخص کل قیمت سهام بورس اوراق بهادار تهران به صورت روزانه برای دوره زمانی ۱۳۸۷-۱۴۰۳ است. شاخص قیمت سهام از پایگاه داده بورس اوراق بهادار تهران و اطلاعات نرخ ارز مؤثر اسمی از بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران استخراج شده است. نرخ ارز مؤثر اسمی به عنوان شاخصی از نرخ‌های ارز دوجانبه وزن‌دهی شده بر اساس تجارت با شرکای تجاری اصلی است.

جدول ۱. آمار توصیفی

Table 1. Descriptive statistics

Variable	Obs	Mean	Std. Dev.	Min	Max
TEPIX	3,917	582,843.4	804,862.9	7,955.4	2,944,637
NEER	3,917	154,490.5	199,569.7	9,650	975,000

جدول ۱ آمار توصیفی دو متغیر اصلی پژوهش را در طول دوره مطالعه (۱۴۰۳-۱۳۸۷) نمایش می‌دهد. همان‌طور که مشاهده می‌شود، شاخص کل قیمت سهام (CLOSE) با میانگین ۵۸۲,۸۴۳ واحد و انحراف معیار ۸۰۴,۸۶۲ واحد، دامنه نوسان بسیار گسترده‌ای از حداقل ۷,۹۵۵ تا حداکثر ۲,۹۴۴,۶۳۷ واحد را تجربه کرده است. این نوسانات شدید نشان‌دهنده تغییرات اساسی در ارزش‌گذاری بازار سهام ایران در این دوره است که می‌تواند ناشی از شوک‌های اقتصادی، تغییرات سیاست‌های پولی و ارزی، و نوسانات درآمدهای نفتی باشد.

نرخ ارز مؤثر اسمی (price_avg) نیز با میانگین ۱۵۴,۴۹۰ واحد و انحراف معیار ۱۹۹,۵۶۹ واحد، محدوده وسیعی از ۹,۶۵۰ تا ۹۷۵,۰۰۰ واحد را در بر می‌گیرد. این تغییرات گسترده بیانگر دوره‌های متفاوت سیاست‌گذاری ارزی، از جمله رژیم‌های ارزی ثابت، شناور مدیریت‌شده و شوک‌های ارزی ناشی از تحریم‌ها و تغییرات ساختاری در اقتصاد ایران است. نسبت انحراف معیار به میانگین (ضریب تغییرات) در هر دو متغیر بالاتر از یک است که نشان‌دهنده نوسان‌پذیری بالای این متغیرها در دوره مورد مطالعه می‌باشد.

۶-۱-۱. آزمون ریشه واحد

قبل از برآورد مدل VAR، آزمون ریشه واحد تعمیم‌یافته دیکی-فولر (ADF) برای تعیین مرتبه انباشتگی متغیرها انجام شده است.

جدول ۲. آزمایشات ریشه واحد دیکی-فولر تقویت شده

Table 2. Augmented Dickey-Fuller unit root tests

Variable	Test Statistic	1% CV	5% CV	10% CV	p-value
TEPIX	1.349	-3.430	-2.860	-2.570	0.9969
NEER	6.266	-3.430	-2.860	-2.570	1.0000

Note: Both variables are non-stationary I(1), thus $d_{max}=1$ and $d_{max}=1$.

جدول ۲ نتایج آزمون دیکی-فولر تعمیم‌یافته (ADF) را برای بررسی ایستایی متغیرها ارائه می‌دهد. نتایج نشان می‌دهد که آماره آزمون برای شاخص کل قیمت سهام (CLOSE) برابر با ۱.۳۴۹ و برای نرخ ارز مؤثر اسمی (price_avg) برابر با ۶.۲۶۶ است. هر دو مقدار بسیار بالاتر از مقادیر بحرانی در سطوح ۱ درصد، ۵ درصد و ۱۰ درصد (به ترتیب -۳.۴۳۰، -۲.۸۶۰ و -۲.۵۷۰) قرار دارند و مقادیر p-value نیز برای هر دو متغیر بسیار نزدیک به یک (۰.۹۹۶۹ و ۱.۰۰۰۰) است.

این نتایج به معنای عدم رد فرضیه صفر وجود ریشه واحد در سطوح معناداری مرسوم است، بنابراین هر دو متغیر در سطح نایبنا هستند و از مرتبه انباشتگی یک I(1) برخوردارند. این یافته دلالت‌های مهمی برای مدل‌سازی دارد؛ اولاً، استفاده از آزمون‌های علیت گرنجری استاندارد می‌تواند منجر به نتایج نامعتبر شود؛ ثانیاً، ضرورت استفاده از رویکرد Toda-Yamamoto که برای متغیرهای انباشته طراحی شده است، تأیید می‌شود. با توجه به اینکه حداکثر مرتبه انباشتگی (d_max) برابر با ۱ است، در مدل VAR باید یک وقفه اضافی به وقفه بهینه افزوده شود.

نتایج آزمون نشان می‌دهد که هر دو متغیر در سطح دارای ریشه واحد هستند و از مرتبه I(1) می‌باشند، بنابراین $d_{max} = 1$.

۶-۱-۲. انتخاب تعداد وقفه بهینه

برای انتخاب تعداد وقفه بهینه مدل VAR، از معیارهای اطلاعاتی مختلف استفاده شده است.

جدول ۳. معیارهای انتخاب سفارش وقفه

Table 3. Lag order selection criteria

Lag	LL	LR	df	p	AIC	HQIC	SBIC
0	-106,848	-	-	-	54.6688	54.6700	54.6720
1	-80,626.5	52,443	4	0.000	41.2548	41.2582	41.2644
2	-80,301.3	650.42	4	0.000	41.0904	41.0961	41.1065
3	-80,260.6	81.455	4	0.000	41.0717	41.0796	41.0941
4	-80,211.5	98.119	4	0.000	41.0486	41.0589	41.0775*
5	-80,201.9	19,280	4	0.001	41.0457	41.0582	41.0810
6	-80,179.0	45.659	4	0.000	41.0361	41.0509*	41.0778
7	-80,174.3	9.4199	4	0.051	41.0357	41.0528	41.0838
8	-80,169.0	10,689*	4	0.030	41.0350*	41.0544	41.0896

Note: * indicates optimal lag. AIC suggests 8 lags, SBIC suggests 4 lags.

جدول ۳ نتایج معیارهای مختلف انتخاب طول وقفه بهینه برای مدل VAR را نمایش می‌دهد. ستون‌های جدول شامل

با توجه به رویکرد Toda-Yamamoto و با در نظر گرفتن $d_max=1$ دو مدل VAR برآورد می‌شود: مدل اول با ۹ وقفه (۸ وقفه بهینه AIC به علاوه یک وقفه اضافی) و مدل دوم با ۳ وقفه (۲ وقفه بهینه SBIC به علاوه یک وقفه اضافی). این دو مشخصه امکان مقایسه بین یک مدل غنی‌تر با پویایی‌های پیچیده‌تر (مدل AIC) و یک مدل مقتصدتر با ساختار ساده‌تر (مدل SBIC) را فراهم می‌آورد.

بر اساس معیار AIC، وقفه بهینه ۸ و بر اساس معیار SBIC، وقفه بهینه ۴ انتخاب می‌شود. طبق رویکرد Toda-Yamamoto، به این وقفه‌ها $d_max = 1$ اضافه می‌شود، در نتیجه مدل‌های VAR(9) و VAR(3) برآورد می‌شوند.

لگاریتم تابع درست‌نمایی (LL)، آماره نسبت درست‌نمایی (LR)، درجات آزادی (df)، سطح معناداری (p)، و سه معیار اطلاعاتی AIC، HQIC و SBIC است که هر کدام به روش خاصی بین برآزش مدل و پیچیدگی آن تعادل برقرار می‌کنند.

معیار AIC (معیار اطلاعاتی آکائیک) با مقدار ۴۱.۰۳۵۰ در وقفه ۸، کمترین مقدار را نشان می‌دهد و این وقفه را به عنوان بهینه پیشنهاد می‌کند. در مقابل، معیار SBIC (معیار بی‌زین شوارتز) که جریمه سنگین‌تری برای افزایش تعداد پارامترها اعمال می‌کند، وقفه ۴ را با مقدار ۴۱.۰۷۷۵ به عنوان بهینه معرفی می‌کند. معیار HQIC (معیار هانان-کوئین) که بین دو معیار قبلی قرار دارد، وقفه ۶ را پیشنهاد می‌دهد.

۷. یافته‌های پژوهش

۷-۱. نتایج برآورد مدل VAR

جدول ۴. نتایج تخمین مدل VAR (وقفه ۹) (AIC)

Table 4. VAR model estimation results (AIC: 9 Lags)

Variable	TEPIX	TEPIX	NEER	NEER
	Coef.	Std. Err.	Coef.	Std. Err.
TEPIX				
L1	1.4182***	(0.0160)	0.0001	(0.0055)
L2	-0.5806***	(0.0278)	0.0312***	(0.0096)
L3	0.3277***	(0.0294)	-0.0275***	(0.0101)
L4	-0.2177***	(0.0299)	-0.0026	(0.0103)
L5	0.1111***	(0.0300)	-0.0212**	(0.0103)
L6	-0.0510*	(0.0299)	0.0187*	(0.0103)
L7	-0.0060	(0.0295)	0.0037	(0.0101)
L8	0.0068	(0.0280)	-0.0127	(0.0096)
L9	-0.0105	(0.0161)	0.0102*	(0.0055)
NEER				
L1	0.1473***	(0.0470)	0.9246***	(0.0162)
L2	0.0879	(0.0636)	0.0865***	(0.0219)
L3	-0.1083*	(0.0637)	-0.0229	(0.0219)
L4	-0.1162*	(0.0638)	0.0672***	(0.0219)
L5	0.0105	(0.0636)	-0.1070***	(0.0219)
L6	-0.1446**	(0.0637)	0.0765***	(0.0219)
L7	0.0432	(0.0638)	-0.0601***	(0.0219)
L8	0.1580**	(0.0637)	0.0764***	(0.0219)
L9	-0.0690	(0.0474)	-0.0386**	(0.0163)
Constant	100.8520	(238.3576)	-54.6071	(81.9737)
N	3,908		3,908	
Log likelihood			-80,143.88	
AIC			160,287.76	
SBIC			160,751.44	

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

جدول ۴ ضرایب برآوردی مدل VAR(9) را برای هر دو معادله نمایش می‌دهد. در معادله شاخص کل قیمت سهام (ستون اول)، ضرایب وقفه‌های اول تا ششم متغیر خود شاخص (CLOSE) همگی معنادار هستند و الگوی متناوب مثبت و منفی را نشان می‌دهند که بیانگر پویایی‌های پیچیده بازار سهام و وجود اثرات اصلاحی است. مهم‌تر از همه، ضریب وقفه اول نرخ ارز

جدول ۴ ضرایب برآوردی مدل VAR(9) را برای هر دو معادله نمایش می‌دهد. در معادله شاخص کل قیمت سهام (ستون اول)، ضرایب وقفه‌های اول تا ششم متغیر خود شاخص (CLOSE) همگی معنادار هستند و الگوی متناوب مثبت و منفی را نشان می‌دهند که بیانگر پویایی‌های پیچیده بازار سهام و وجود اثرات اصلاحی است. مهم‌تر از همه، ضریب وقفه اول نرخ ارز

نشان می‌دهد که افزایش در نرخ ارز با یک روز تأخیر، اثر مثبت و معناداری بر شاخص سهام دارد. همچنین ضرایب وقفه‌های سوم، چهارم، ششم و هشتم نرخ ارز نیز معنادار هستند که بیانگر تداوم اثرگذاری شوک‌های ارزی بر بازار سهام در افق‌های زمانی میان‌مدت است. این یافته با

معمولاً نشان‌دهنده رفتار سودگیری در بازار است؛ یعنی سرمایه‌گذاران بعد از یک رشد خوب، بخشی از سهام خود را می‌فروشند تا سودشان را قطعی کنند و همین باعث افت نسبی قیمت‌ها می‌شود. این موضوع با ویژگی بسیاری از بازارهای نوظهور مثل ایران هم هماهنگ است، چون در این بازارها معمولاً سرمایه‌گذاران خرد زودتر از بازارهای پیشرفته اقدام به فروش و شناسایی سود می‌کنند.

در مورد نرخ ارز هم ضریب منفی وقفه سوم (حدود ۰.۲۱۷۵-) نشان می‌دهد که بازار سهام پس از واکنش اولیه مثبت به افزایش نرخ ارز، در روزهای سوم و چهارم کمی از این رشد را پس می‌دهد. یعنی بازار ابتدا بیش‌واکنش نشان می‌دهد و بعد از اینکه اطلاعات دقیق‌تر بررسی می‌شود، بخش اضافی آن رشد اصلاح می‌شود. یکی از دلایل این موضوع می‌تواند این باشد که سرمایه‌گذاران متوجه می‌شوند افزایش نرخ ارز برای همه شرکت‌ها خوب نیست و شرکت‌های واردکننده ممکن است آسیب ببینند؛ بنابراین بازار بخشی از رشد روزهای اول را تعدیل می‌کند.

نظریه جریان‌گرا سازگار است که بر اساس آن، تضعیف ارزش ریال (افزایش نرخ ارز) از طریق افزایش سودآوری ریالی شرکت‌های صادرکننده و همچنین انتظارات تورمی که نقدینگی را به سمت دارایی‌های واقعی هدایت می‌کند، موجب افزایش شاخص سهام می‌شود.

در معادله نرخ ارز (ستون دوم)، ضرایب وقفه‌های دوم و سوم شاخص سهام معنادار هستند اما با علامت‌های متضاد (به ترتیب ۰.۰۳۱۲ و -۰.۰۲۷۵-)، که نشان‌دهنده اثرگذاری ضعیف‌تر و پیچیده‌تر شاخص سهام بر نرخ ارز است. مقادیر لگاریتم درستیابی، AIC و SBIC در انتهای جدول، کیفیت برازش کلی مدل را نشان می‌دهند.

۴-۷. تفسیر ضرایب منفی و اثرات اصلاحی

در نتایج به‌دست‌آمده برای معادله شاخص سهام، ضرایب وقفه دوم و چهارم شاخص (CLOSE) منفی و معنادار هستند. این یعنی بعد از اینکه شاخص در یک روز رشد می‌کند، در یکی دو روز بعد بخشی از آن رشد دوباره اصلاح می‌شود. چنین الگویی

جدول ۵. نتایج تخمین مدل VAR (وقفه 3: SBIC)

Table 5. VAR model estimation results (SBIC: 3 Lags)

Variable	TEPIX	TEPIX	NEER	NEER
	Coef.	Std. Err.	Coef.	Std. Err.
TEPIX				
L1	1.4037***	(0.0159)	-0.0005	(0.0054)
L2	-0.4903***	(0.0264)	0.0301***	(0.0090)
L3	0.0852***	(0.0159)	-0.0298***	(0.0054)
NEER				
L1	0.1849***	(0.0472)	0.9177***	(0.0161)
L2	0.0398	(0.0636)	0.1009***	(0.0217)
L3	-0.2175***	(0.0475)	-0.0158	(0.0162)
Constant	131.3680	(241.3699)	-59.1552	(82.3588)
N	3,914		3,914	
Log likelihood			-80,358.22	
AIC			160,716.44	
SBIC			160,789.18	

(۳۵۸.۲۲، -۸۰) نسبت به مدل AIC بالاتر است که نشان‌دهنده برازش کمی ضعیف‌تر آن می‌باشد. با این حال، معیار SBIC که جریمه بیشتری برای پیچیدگی مدل اعمال می‌کند، این مدل را ترجیح می‌دهد.

۴-۷. نتایج آزمون علیت Toda-Yamamoto

جدول ۶. آزمون‌های علیت گرنجر تودا-یاماموتو (وقفه 9: AIC)

Table 6. Toda-Yamamoto granger causality tests (AIC: 9 Lags)

Equation	Excluded	χ^2	p-value
TEPIX	NEER	55.389***	0.000
TEPIX	ALL	55.389***	0.000
NEER	TEPIX	56.711***	0.000
NEER	ALL	56.711***	0.000

Note: df=9. *** p<0.01

جدول ۵ نتایج مدل مقتصدتر VAR(3) را ارائه می‌دهد. در این مشخصه نیز، ضریب وقفه اول نرخ ارز (price_avg.L1) در معادله شاخص سهام با مقدار ۰.۱۸۴۹ و سطح معناداری ۱ درصد، مثبت و معنادار است که حتی اندکی بالاتر از مدل نه‌وقفه‌ای است. ضریب وقفه سوم نرخ ارز (price_avg.L3) نیز با مقدار ۰.۲۱۷۵- و معناداری بالا، نشان‌دهنده یک اثر اصلاحی در افق سه‌روزه است.

در معادله نرخ ارز، تنها ضریب وقفه دوم شاخص سهام (CLOSE.L2) با مقدار ۰.۰۳۰۱ معنادار است که باز هم بیانگر اثر نسبتاً ضعیف بازار سهام بر نرخ ارز می‌باشد. این مدل با ۳,۹۱۴ مشاهده، تعداد مشاهدات بیشتری نسبت به مدل نه‌وقفه‌ای حفظ کرده است، اما مقدار لگاریتم درستیابی

وجود علیت آماری به معنای علیت اقتصادی ضروری نیست و شدت اثرگذاری در دو جهت می‌تواند متفاوت باشد.

جدول ۷ نتایج مشابهی را برای مدل سه‌وقفه‌ای ارائه می‌دهد. آماره‌های دو برای علیت از نرخ ارز به شاخص سهام برابر با ۳۹.۲۴۵ (با ۳ درجه آزادی و $p < 0.001$) در جهت معکوس برابر با ۳۵.۱۱۲ است. هر دو آماره به‌شدت معنادار هستند و علیت دوطرفه را تأیید می‌کنند. قابل توجه است که اندازه آماره در جهت ارز به سهام (۳۹.۲۴۵) کمی بالاتر از جهت معکوس (۳۵.۱۱۲) است که نشان‌دهنده نقش نسبتاً قوی‌تر نرخ ارز در پیش‌بینی شاخص سهام می‌باشد.

نتایج هر دو مدل نشان می‌دهند که رابطه علی گرنجری دوطرفه معناداری بین نرخ ارز مؤثر اسمی و شاخص کل قیمت سهام وجود دارد. ($p < 0.01$)

۴-۷. توابع واکنش ضربه

توابع واکنش ضربه نشان می‌دهند که شوک‌های نرخ ارز چگونه بر شاخص سهام اثر می‌گذارند و بالعکس

جدول ۷. آزمون‌های علیت گرنجر تودا-یاماموتو (وقفه ۳: SBIC)

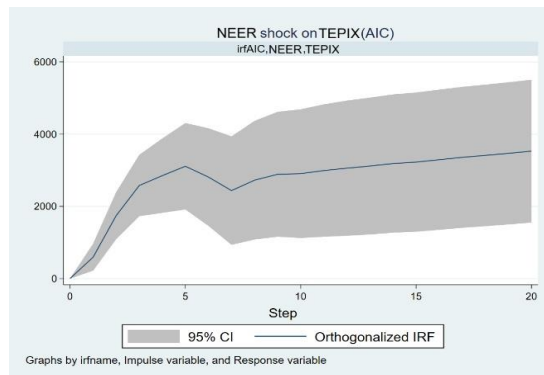
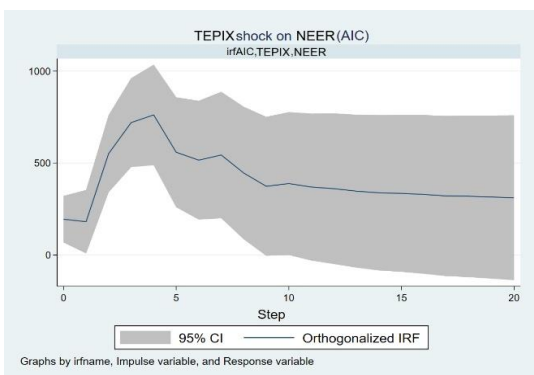
Table 7. Toda-Yamamoto granger causality tests (SBIC: 3 Lags)

Equation	Excluded	χ^2	p-value
TEPIX	NEER	39.245***	0.000
TEPIX	ALL	39.245***	0.000
NEER	TEPIX	35.112***	0.000
NEER	ALL	35.112***	0.000

Note: df = 3, *** p < 0.01

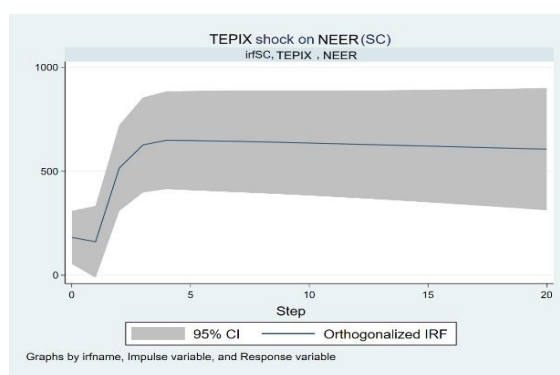
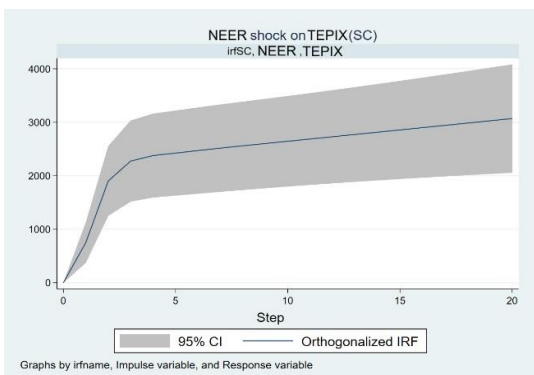
جدول ۶ نتایج آزمون علیت Toda-Yamamoto را برای مدل سه‌وقفه‌ای نشان می‌دهد. آماره‌های دو برای فرضیه «نرخ ارز علت گرنجری شاخص سهام نیست» برابر با ۵۵.۳۸۹ با ۹ درجه آزادی و p-value کمتر از ۰.۰۰۱ است که این فرضیه را به‌شدت رد می‌کند. به عبارت دیگر، نرخ ارز به‌طور معناداری شاخص سهام را به لحاظ گرنجری توضیح می‌دهد و می‌تواند تغییرات آتی آن را پیش‌بینی کند.

در جهت معکوس، آماره‌های دو برای فرضیه «شاخص سهام علت گرنجری نرخ ارز نیست» نیز برابر با ۵۶.۷۱۱ با معناداری کامل است. بنابراین، رابطه علیت دوطرفه بین دو متغیر تأیید می‌شود. با این حال، تفسیر این نتایج باید با احتیاط صورت گیرد:



شکل ۱. این دو نمودار توابع واکنش تکانه‌ای متعامد در مدل VAR با ۹ وقفه (AIC) را نشان می‌دهند.

Figure 1. These two plots show the orthogonal impulse response functions in the VAR model with 9 lags (AIC).



شکل ۲. این دو نمودار واکنش تکانه‌ای در مدل VAR با ۳ وقفه (SBIC) را نمایش می‌دهند.

Figure 2. These two plots show the impulse response functions in the VAR model with 3 lags (SBIC).

جدول ۸. توابع پاسخ تکانه متعامد (وقفه ۹: AIC)

Table 8. Orthogonalized impulse response functions (AIC: 9 Lags)

Step	TEPIX→TEPIX	TEPIX→NEER	NEER→TEPIX	NEER→NEER
0	11,721.2	194.715	0.0	4,026.34
1	16,652.0	181.103	592.979	3,722.82
2	16,854.5	551.317	1,743.17	3,790.52
3	18,151.8	719.815	2,577.20	3,753.43
4	18,974.8	761.737	2,851.90	4,022.00
5	19,668.5	558.710	3,111.44	3,807.23
10	21,024.3	388.490	2,907.17	3,919.50
15	21,039.5	334.862	3,226.92	3,949.44
20	20,742.7	311.395	3,530.09	4,006.84

جدول ۹. توابع پاسخ تکانه متعامد (وقفه ۳: SBIC)

Table 9. Orthogonalized Impulse Response Functions (SBIC: 3 Lags)

Step	TEPIX→TEPIX	TEPIX→NEER	NEER→TEPIX	NEER→NEER
0	11,904.5	182.174	0.0	4,057.90
1	16,743.5	160.975	750.181	3,723.86
2	17,702.5	516.061	1,902.75	3,826.26
3	17,715.0	627.066	2,275.92	3,844.59
4	17,713.7	649.614	2,378.62	3,889.16
5	17,718.7	647.674	2,424.65	3,907.10
10	17,576.2	635.940	2,645.91	3,963.81
15	17,410.5	621.303	2,857.73	4,018.93
20	17,245.8	606.662	3,070.41	4,074.57

شکل (اثر شوک نرخ ارز بر شاخص سهام): پاسخ شاخص سهام به شوک نرخ ارز در دوره اول بالاتر (۷۵۰ واحد) و رشد آن تندتر است، اما پس از دوره چهارم تقریباً تثبیت می‌شود و نوسانات کمتری دارد. این الگوی هموارتر ممکن است ناشی از ساختار ساده‌تر مدل سه‌وقفه‌ای باشد.

شکل (اثر شوک شاخص سهام بر نرخ ارز): واکنش نرخ ارز به شوک شاخص سهام در این مشخصه نیز ضعیف‌تر از حالت معکوس است، اما رشد آن یکنواخت‌تر و بدون نوسانات شدید می‌باشد.

جداول ۸ و ۹ مقادیر عددی دقیق این توابع واکنش تکانه را برای دوره‌های منتخب (۰، ۱، ۲، ۳، ۴، ۵، ۱۰، ۱۵ و ۲۰) ارائه می‌دهند که تأیید کمی برای الگوهای مشاهده‌شده در نمودارها فراهم می‌آورند.

۷-۵. تفسیر اقتصادی عدم استهلاک شوک‌ها

بررسی واکنش شاخص سهام به شوک‌های نرخ ارز نشان می‌دهد که اثر شوک نرخ ارز روی شاخص سهام حتی بعد از ۲۰ دوره هم کاملاً از بین نمی‌رود و در سطح نسبتاً بالایی (حدود ۳۵۳۰ واحد) باقی می‌ماند. یعنی شاخص سهام بعد از شوک دوباره به حالت اولیه بر نمی‌گردد. این موضوع چند معنی اقتصادی مهم دارد:

توابع واکنش تکانه‌ای متعامد (OIRF) مسیر زمانی پاسخ یک متغیر به شوک یک‌واحدی در متغیر دیگر را نمایش می‌دهند. در شکل ۱ (مدل AIC با ۹ وقفه):

شکل (اثر شوک نرخ ارز بر شاخص سهام): نمودار نشان می‌دهد که یک شوک استانداردشده در نرخ ارز مؤثر اسمی، فوراً واکنش مثبت شاخص کل سهام را به دنبال دارد. این پاسخ در دوره اول حدود ۵۹۳ واحد است و به سرعت افزایش می‌یابد تا در دوره چهارم به حداکثر خود (حدود ۲,۸۵۲ واحد) برسد. پس از آن، اثر با نوساناتی همراه است اما در سطح بالایی باقی می‌ماند و حتی پس از ۲۰ دوره نیز کاملاً مستهلک نمی‌شود (۳,۵۳۰ واحد در دوره ۲۰). این الگو بیانگر تأثیر قوی، پایدار و بلندمدت شوک‌های ارزی بر بازار سهام است.

شکل (اثر شوک شاخص سهام بر نرخ ارز): نمودار نشان می‌دهد که واکنش نرخ ارز به شوک شاخص سهام در دوره اول مثبت اما نسبتاً کوچک (حدود ۱۸۱ واحد) است. این پاسخ در دوره‌های بعدی افزایش می‌یابد و در دوره چهارم به حداکثر (۷۶۲ واحد) می‌رسد، سپس کاهش یافته و پس از حدود ۱۵ دوره در سطحی پایدار (حدود ۳۰۰-۴۰۰ واحد) تثبیت می‌شود. این الگو نشان می‌دهد که اگرچه شاخص سهام بر نرخ ارز تأثیر دارد، اما این اثر کمتر از اثر معکوس است.

شکل ۲ (مدل SBIC با ۳ وقفه) الگوهای مشابهی را نشان می‌دهد اما با برخی تفاوت‌ها:

اول این که این رفتار نشان می‌دهد شوک‌های اسمی در بازار دارایی‌های ایران ماندگاری زیادی دارند. در اقتصادهای پیشرفته معمولاً مکانیزم‌هایی مثل آربیتراژ، سیاست‌های ضدتورمی یا بازارهای باز باعث می‌شوند این شوک‌ها سریع‌تر خنثی شوند. اما در ایران به خاطر محدودیت‌های ساختاری، تحریم‌ها و ناکارآمدی بعضی سیاست‌ها، شوک‌های ارزی در قیمت دارایی‌ها ماندگار می‌شوند و به راحتی از بین نمی‌روند.

دوم این که این یافته با موضوع «انتظارات تورمی» هم سازگار است. وقتی نرخ ارز بالا می‌رود، مردم انتظار دارند قیمت‌ها در آینده رشد بیشتری داشته باشد. برای این که ارزش دارایی‌هایشان حفظ شود، تقاضا برای سهام - به خصوص سهام شرکت‌های کالامحور و صادراتی - افزایش پیدا می‌کند و این تقاضا به طور پایدار باقی می‌ماند. به همین دلیل، شاخص سهام به جای این که بعد از شوک به سطح اولیه برگردد، روی سطح جدید تثبیت می‌شود.

سوم این که ساختار مالی شرکت‌های بزرگ، دارایی‌های ارزی یا درآمد صادراتی دارند. وقتی نرخ ارز بالا می‌رود، ارزش ریالی این دارایی‌ها مدام بیشتر می‌شود و بازار سهام هم این افزایش ارزش را در قیمت سهام آن شرکت‌ها نشان می‌دهد. به همین دلیل اثر شوک ارزی در بلندمدت هم باقی می‌ماند و کاملاً مستهلک نمی‌شود.

تضاد منافع

نویسندگان ضمن رعایت اخلاق نشر در ارجاع‌دهی، نبود تضاد منافع را اعلام می‌دارند.

منابع

- Abbasian, E., et al. (2008). Investigating the relationship between macroeconomic variables and the Tehran Stock Exchange index. *Quarterly Journal of Economic Research*, 5(2), 45-72. (in Persian)
- Abunouri, E., Abdollahi, M. R., & Hamzeh, M. (2011). Assessing the dynamics of the relationship between the exchange rate and the Tehran Stock Exchange Index using the bivariate GARCH model. *Journal of Business Research*, 65, 65-86. (in Persian)
- Agarwal, R. (1981). Exchange rates and stock prices: A study of the US capital markets under floating exchange rates. *Akron Business and Economic Review*, 12(3), 7-12.
- Ahmadi, A., & Rahmani, T. (2018). Investigating the dynamic relationship between the exchange rate and the stock price index in Iran: A VAR-GARCH approach. *Journal of Economic Research*, 18(3), 39-62. (in Persian)
- Albulescu, C. T., Radulescu, M., & Tiwari, A. K. (2023). Investigating the causal relationships between exchange rates and stock prices in emerging economies: A Toda-Yamamoto approach. *International Review of Economics & Finance*, 85, 359-373.
- Arbido, G. L., & Pundy, M. (2020). Exchange rate shocks and stock market returns in emerging economies: A structural VAR approach. *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money*, 66, 417-438.
- Bahmani-Oskooee, M., & Saha, S. (2019). On the effects of exchange rate volatility on stock returns: Evidence from commodity exporting countries. *Journal of Banking & Finance*, 99, 27-42.
- Bahmani-Oskooee, M., & Saha, S. (2021). Asymmetric effects of exchange rate changes on the stock market index: Evidence from emerging markets. *Applied Economics*, 53(12), 1391-1406.

مقایسه مدل‌ها

جدول ۱۰. مقایسه مشخصات مدل AIC و SBIC
Table 10. Comparison of AIC and SBIC model specifications

Criterion	AIC Model	SBIC Model
Optimal lag (k)	8	2
Toda-Yamamoto lag (k + d _{max})	9	3
Number of observations	3,908	3,914
Log likelihood	-80,143.88	-80,358.22
AIC	160,287.76	160,716.44
SBIC	160,751.44	160,789.18
Granger Causality Tests		
NEER → TEPIX	$\chi^2(9)=55.39^{***}$	$\chi^2(3)=39.25^{***}$
TEPIX → NEER	$\chi^2(9)=56.71^{***}$	$\chi^2(3)=35.11^{***}$

*** p < 0.01

جدول ۱۰ یک مقایسه جامع بین دو مشخصه مدل AIC و SBIC ارائه می‌دهد. هر دو مدل شواهد قوی از علیت دوطرفه بین نرخ ارز و شاخص سهام ارائه می‌کنند (تمامی آماره‌های χ^2 دو در سطح ۱ درصد معنادار هستند). با این حال، تفاوت‌های مهمی وجود دارد:

• مدل AIC با ۹ وقفه، اطلاعات بیشتری از پویایی‌های کوتاه‌مدت و میان‌مدت را ضبط می‌کند و برازش بهتری

- Iran. *Iranian Quarterly Journal of Economic Research*, 11(38), 21-44. (in Persian)
- Rashnavadi, Y., Norouzi, H., Firozan Sarnaghi, T., & Beigi, S. (2019). Investigating the interactions between the exchange rate and the stock market in Iran: A simultaneous equations system approach. *Quarterly Journal of Economic Modeling Research*, 10(39), 113-148. (in Persian)
- Saleh, G., & Kovács, P. (2018). The impact of exchange rate on stock market returns: Evidence from the Arab economies. *International Journal of Finance & Economics*, 23(1), 58-75.
- Shi, Y., Paramati, S. R., & Ummalla, M. (2020). Symmetric and asymmetric causality between exchange rates and stock prices: Evidence from developed and emerging markets. *Global Finance Journal*, 46, 100509.
- Swain, R. W., & Henigar, E. S. (1988). A market-based analysis of exchange-rate movements and stock-price movements: The case of the US dollar. *Financial Review*, 23(3), 387-406.
- Taheri, H., & Sarem Safari, M.. (2011). Investigating the relationship between the exchange rate and the price index of the Tehran Stock Exchange using the ARDL approach. *Quarterly Journal of Economic Research*, 60, 63-80. (in Persian)
- Taylor, A. M., & Taylor, M. P. (2004). The purchasing power parity debate. *Journal of Economic Perspectives*, 18(4), 135-158.
- Toda, H. Y., & Yamamoto, T. (1995). Statistical inference in vector autoregressions with possibly integrated processes. *Journal of Econometrics*, 66(1-2), 225-250.
- Wang, Y., & Lee, J. (2021). Global value chains and exchange rate pass-through: Evidence from bilateral trade data. *Journal of International Money and Finance*, 115, 89-102.
- Yan, B., Stuart, P., & Tu, A. (2007). The relationship between stock prices and exchange rates: Evidence from seven Asian countries. *Global Business and Finance Review*, 12(1), 23-35.
- Zhao, H. (2023). Stock price movements and exchange rate dynamics in emerging markets: New evidence from the COVID-19 pandemic. *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money*, 82, 101712.
- Bakhshani, M. (2015). *Analyzing the Relationship Between the Stock Market and Macroeconomic Variables in Iran*. Tehran: Tehran University Press.
- Brealey, R. A., Myers, S. C., & Allen, F. (2020). *Principles of corporate finance* (13th ed.). McGraw-Hill Education.
- Chen, M. H., Jang, S. S., & Kim, W. G. (2022). The impact of macroeconomic factors on stock market returns: A comparative analysis of developed and emerging markets. *Journal of Multinational Financial Management*, 64, 325-339.
- Dornbusch, R., & Fischer, S. (1980). Exchange rates and the current account. *American Economic Review*, 70(5), 960-971.
- Karimzadeh, M. (2006). Explaining the long-run relationship between the stock price index and macroeconomic monetary variables. *Economic Research*, 6(3), 117-142. (in Persian)
- Kavwanda, S., & Chambers, M. (2022). Purchasing power parity deviations and stock market returns in emerging economies. *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money*, 77, 411-428.
- Keshavarz Haddad, Gh., & Manavi, M. (2008). Short-run dynamics between the stock market and the foreign exchange market in Iran. *Journal of Economic Research*, 43(3), 89-116. (in Persian)
- Krugman, P. R., Obstfeld, M., & Melitz, M. J. (2018). *International economics: Theory and policy* (11th ed.). Pearson.
- Liang, C., Lin, J. H., & Hsu, H. C. (2021). Asset allocation decisions and exchange rate expectations: Evidence from emerging markets. *Journal of Banking & Finance*, 128, 106145.
- Lin, C. H. (2012). The comovement between exchange rates and stock prices in the Asian emerging markets. *International Review of Economics & Finance*, 22(1), 161-172.
- Mishkin, F. S. (2016). *The economics of money, banking, and financial markets* (11th ed.). Pearson.
- Molaei, S., Vaez Barzani, M., Samadi, S., & Parvardeh, A. (2017). Analyzing the relationship between the foreign exchange market and the tehran stock exchange price index: a nonparametric and copula approach. *Economic Research*, 52(2), 457-476. (in Persian)
- Najarzadeh, R., et al. (2009). Evaluating the effect of exchange rate and inflation on the stock price index in