

## Original Article

### The relationship of global oil prices with exchange rate, trade balance, and foreign reserves in Iraq: a frequency domain causality approach

Ahmad Ghazi Havas Ahamareh<sup>ID\*</sup>, Maryam Emamimibody<sup>ID\*\*</sup>

<https://doi.org/10.71849/ECO.2025.1204699>

Received:  
22/04/2025

Accepted:  
27/07/2025

**Keywords:**

Global Oil Prices,  
Exchange Rate, Trade  
Balance, Foreign  
Reserves, Frequency  
Domain

**JEL Classification:**

N32, O45, F23, E34

**Abstract**

The main objective of this study is to investigate the relationship between global oil prices and Iraq's exchange rate, trade balance, and foreign reserves through a frequency domain analysis. Covering the period from 2008 to 2022, the research employs the Granger causality method within a Vector Autoregression (VAR) framework. After estimating the VAR model, Granger causality tests are applied to assess the direction of relationships among the variables. The results reveal that, in both the short and long term, there is a bidirectional relationship between global oil prices and Iraq's exchange rate as well as foreign reserves, indicating that fluctuations in oil prices affect these indicators while, in turn, movements in the exchange rate and reserves also influence oil prices. By contrast, the relationship between oil prices and the trade balance is unidirectional, with changes in oil prices shaping Iraq's trade balance but not vice versa. These findings suggest important policy implications: Iraqi policymakers should prioritize diversifying sources of foreign exchange, reducing oil dependency, strengthening foreign reserves, and maintaining exchange rate stability to enhance economic resilience. Furthermore, continuous monitoring of oil price fluctuations is essential to support informed trade and fiscal decisions.

\* M.D Student Department of Economics, Isf.C., Islamic Azad University, Isfahan, Iran, stuid40017520958206@khuisf.ac.ir

\*\* Department of Accounting, Shahi.C., Islamic Azad University, Shahinshahr, Iran, (Crossponding Authur), 1111759154@iau.ir

**How to Cite:** Havas Ahamareh, A. G. & Emamimibody, M. (2025). The relationship of global oil prices with exchange rate, trade balance, and foreign reserves in Iraq: a frequency domain causality approach. *Economic Modeling*, 19 (70): 17-39.



## 1. Introduction

Since the discovery of oil reserves in the 1970s, crude oil has dominated Iraq's economy, accounting for nearly 95% of its total exports and serving as the primary driver of economic growth. However, fluctuations in oil prices have profound implications for the country's macroeconomic stability and the welfare of its citizens. Despite possessing substantial reserves, Iraq has become a net importer of petroleum products due to inefficiencies in refinery utilization, a condition that increases import costs and negatively affects both the trade balance and the overall economy (Olayungbo, 2019). The impact of oil price increases on the exchange rate can be viewed from two perspectives: on one hand, oil exporters may encounter rising costs and symptoms of Dutch disease; on the other hand, higher oil prices raise production costs in industrialized economies, thereby increasing the prices of imported goods for oil-exporting countries. Given Iraq's heavy reliance on oil, fluctuations in global oil prices directly shape its economic trajectory. Rising oil prices typically improve Iraq's trade balance, expand foreign reserves, and appreciate the exchange rate, while falling prices weaken the currency, deplete reserves, widen budget deficits, and slow economic growth, as observed during the sharp price drops of 2008 and 2015 (Zhao and Zhang, 2024). Moreover, higher oil prices combined with a weakening dollar increase the cost of imported goods and reduce the dollar's purchasing power relative to other currencies, thereby limiting Iraq's import capacity. Importantly, greater oil revenues do not automatically translate into stronger foreign exchange capacity, and misinterpreting this relationship can lead to flawed policy decisions (Banerji and Shettima, 2025). Previous research on this issue has largely been conducted in isolation across different variables, but frequency domain analysis provides a more comprehensive understanding of the dynamic interactions between financial and energy factors. Accordingly, this study seeks to examine the effects of global oil prices on Iraq's exchange rate, trade balance, and foreign reserves, and specifically addresses three questions: (1) What is the relationship between global oil prices and Iraq's exchange rate? (2) How do changes in oil prices affect Iraq's trade balance? and (3) How can the relationship between oil prices and Iraq's foreign reserves be analyzed?

## 2. Research method and data

This study employs a causal–correlational research design based on time series data analysis, with the objective of developing a macroeconomic model tailored to Iraq's specific conditions. Data were obtained from library and documentary sources, primarily the World Bank's World Development Indicators (WDI) and the OPEC database, covering the period 2008–2022 for Iraq. To analyze the research model, frequency domain analysis is first applied, and the alignment of the results in the frequency domain is subsequently interpreted using the Vector Autoregression (VAR) method.

### 3. Analysis and discussion

The results of the short-term Granger causality test reveal a bidirectional relationship between global oil prices and the exchange rate, indicating mutual influence between these two variables. By contrast, the short-term relationships between global oil prices and both foreign reserves and the trade balance are unidirectional, with causality running solely from oil prices toward these indicators. In the long term, however, the Granger causality test demonstrates bidirectional relationships between global oil prices and both the exchange rate and foreign reserves, suggesting stronger interdependencies over time. Meanwhile, the relationship between global oil prices and the trade balance remains unidirectional, with oil prices exerting causal influence on the trade balance but not vice versa.

### 4. Conclusion

The Granger causality tests conducted for both the short and long term reveal important relationships between global oil prices and Iraq's economic variables. First, the relationship between global oil prices and Iraq's exchange rate is bidirectional, indicating that fluctuations in oil prices directly affect the exchange rate, and conversely, changes in the exchange rate—particularly the value of the U.S. dollar—impact oil prices. These interactions influence both trade and economic wealth, as the dollar's role affects global oil demand and pricing, consistent with previous findings by Vuba and Qabhobho (2024), Nandi et al. (2024), and others.

Second, the relationship between global oil prices and Iraq's trade balance is unidirectional, with causality running solely from oil prices to the trade balance, both in the short and long term. Thus, the hypothesis proposing a bidirectional relationship is not supported, aligning with Kim and Le (2024) but contrasting with Gomez-Gonzalez et al. (2015) and Akpan (2009). Regarding foreign reserves, the relationship is unidirectional in the short term, with causality from oil prices to reserves; however, in the long term, the Wald test indicates a bidirectional relationship. This confirms the hypothesis of a long-term two-way link between oil prices and Iraq's foreign reserves, reflecting the tendency of oil-exporting countries to accumulate reserves during periods of high oil prices to buffer against economic shocks and maintain financial stability. This result is consistent with studies by Agboola et al. (2024), Parvin (2022), and Olayungbo (2019).

### Acknowledgements

We would like to express our gratitude to the anonymous reviewers whose comments contributed to improving the quality of the paper.

## رابطه قیمت جهانی نفت بر نرخ ارز، تراز تجاری و ذخایر خارجی در کشور عراق

### براساس رویکرد علیت دامنه فرکانس

احمد غازی هوس‌الاماره\*، مریم امامی میبیدی\*\*

<https://doi.org/10.71849/ECO.2025.1204699>

#### چکیده

هدف اصلی این مقاله بررسی رابطه‌ی قیمت جهانی نفت با نرخ ارز، تراز تجاری و ذخایر خارجی در کشور عراق با استفاده از تجزیه و تحلیل دامنه فرکانس است. این مقاله با استفاده از روش علیت گرنجری در چارچوب مدل خودرگرسیون برداری در بازه زمانی ۲۰۰۸ تا ۲۰۲۲ انجام شده است. در این مقاله، ابتدا مدل خودرگرسیون برداری برای تحلیل داده‌ها تخمین زده شده و سپس با استفاده از آزمون علیت گرنجری، ارتباط دو طرفه بین قیمت جهانی نفت، نرخ ارز، تراز تجاری و ذخایر خارجی بررسی شده است. نتایج این تحقیق نشان می‌دهد که در کوتاه‌مدت و بلندمدت، ارتباط بین قیمت جهانی نفت و نرخ ارز و ذخایر خارجی به صورت دو سویه است، به این معنا که تغییرات قیمت جهانی نفت بر این دو شاخص اقتصادی عراق تاثیرگذار است و همچنین تغییرات این شاخص‌ها نیز بر قیمت جهانی نفت اثر می‌گذارند. از طرف دیگر، رابطه بین قیمت جهانی نفت و تراز تجاری یک سویه است، به طوری که تغییرات قیمت جهانی نفت تنها بر تراز تجاری عراق تاثیر می‌گذارد و این تاثیر در جهت یک طرفه است. براساس نتایج تحقیق، پیشنهاد می‌شود سیاستگذاران اقتصادی عراق تنوع‌بخشی به منابع ارزی را در اولویت قرار دهند، وابستگی به نفت را کاهش دهند، ذخایر خارجی را تقویت کرده و با تثبیت نرخ ارز، ثبات اقتصادی را افزایش دهند. همچنین پایش مستمر نوسانات نفتی برای تصمیم‌گیری‌های تجاری ضروری است.

#### تاریخ دریافت:

۱۴۰۴/۰۲/۰۲

#### تاریخ پذیرش:

۱۴۰۴/۰۵/۰۵

#### واژگان کلیدی:

قیمت جهانی نفت، نرخ ارز، تراز تجاری، ذخایر خارجی، دامنه فرکانس

#### طبقه‌بندی JEL:

N32, O45, F23, E34

\* دانشجوی کارشناسی ارشد گروه اقتصاد، واحد اصفهان (خوراسگان)، دانشگاه آزاد اسلامی، اصفهان، ایران. [stuid40017520958206@khuif.ac.ir](mailto:stuid40017520958206@khuif.ac.ir)

\*\* گروه حسابداری، واحد شاهین شهر، دانشگاه آزاد اسلامی، شاهین شهر، ایران (نویسنده مسئول). [1111759154@iau.ir](mailto:1111759154@iau.ir)

## ۱. مقدمه

از دهه ۱۹۷۰ و با کشف ذخایر عظیم نفتی، نفت خام به مهمترین عامل صادراتی و منبع درآمد ارزی عراق تبدیل شده است و حدود ۹۵ درصد از صادرات این کشور را تشکیل می‌دهد. این وابستگی شدید، اقتصاد عراق را در برابر نوسانات قیمت جهانی نفت آسیب‌پذیر کرده و موجب بی‌ثباتی در شاخص‌های کلان اقتصادی مانند تولید ناخالص داخلی، اشتغال و رفاه عمومی شده است؛ پدیده‌ای که به‌عنوان «نفرین منابع<sup>۱</sup>» شناخته می‌شود. عراق با وجود برخورداری از منابع غنی نفت، به دلیل ضعف زیرساخت‌های پالایشگاهی، نمی‌تواند نیاز داخلی به فرآورده‌های نفتی را تأمین کند و به واردکننده خالص این محصولات تبدیل شده است. این وضعیت، هزینه‌های واردات را افزایش داده و از ارزش اقتصادی صادرات نفت خام کاسته است. ناکارآمدی ساختاری در بخش انرژی، رشد صنایع پایین‌دستی و ایجاد فرصت‌های شغلی را نیز محدود کرده است. در نتیجه، تنوع‌بخشی به منابع درآمدی، افزایش بهره‌وری در بخش نفت، توسعه پالایشگاه‌ها و سرمایه‌گذاری در بخش‌های غیرنفتی به‌عنوان راهکارهای کلیدی برای کاهش آسیب‌پذیری اقتصادی عراق و حرکت به سوی توسعه پایدار پیشنهاد می‌شود. اصلاحات در بخش انرژی، نقش مهمی در بهبود تراز تجاری و ثبات اقتصادی دارد (اولایونگبو<sup>۲</sup>، ۲۰۱۹).

افزایش قیمت نفت تأثیرات مهمی بر اقتصاد کشورهای صادرکننده نفت مانند عراق دارد. اول، افزایش درآمدهای نفتی باعث تقویت ارزش پول ملی می‌شود، اما این موضوع ممکن است «بیماری هلندی» را ایجاد کند که در آن بخش‌های غیرنفتی مانند صنعت و کشاورزی تضعیف می‌شوند و اقتصاد دچار عدم تعادل ساختاری می‌گردد. دوم، بالا رفتن قیمت نفت هزینه تولید در کشورهای صنعتی را افزایش داده و باعث رشد قیمت کالاهای وارداتی به کشورهای نفتی می‌شود که تورم وارداتی را تشدید می‌کند. در عراق، افزایش قیمت نفت معمولاً موجب بهبود تراز تجاری، افزایش ذخایر ارزی و تقویت پول ملی می‌شود که به دولت امکان کاهش کسری بودجه و پیشبرد سیاست‌های توسعه‌ای را می‌دهد. برعکس، کاهش قیمت نفت فشارهای اقتصادی و بودجه‌ای را افزایش داده و رشد اقتصادی را کند می‌کند. این شرایط اهمیت تنوع‌بخشی اقتصادی و مدیریت بهینه منابع ارزی را برای توسعه پایدار نشان می‌دهد (ژائو و ژانگ<sup>۳</sup>، ۲۰۲۴). همچنین؛ افزایش قیمت نفت و نوسانات نرخ ارز تأثیر مهمی بر توان وارداتی و ثبات اقتصادی کشورها دارند. درآمدهای نفتی بیشتر منابع مالی فراهم می‌کند، اما کاهش ارزش دلار و تقویت سایر ارزها هزینه واردات را افزایش داده و قدرت خرید را کاهش می‌دهد. این موضوع برای اقتصادهای وابسته به واردات محدودیت‌زا بوده و تورم و فشار اقتصادی را تشدید می‌کند. مدیریت دقیق نرخ ارز و هماهنگی سیاست‌های پولی و مالی برای بهره‌برداری مؤثر از درآمدهای نفتی ضروری است (بانرجی و شتیما<sup>۴</sup>، ۲۰۲۵).

یکی از نوآوری‌های این پژوهش، استفاده از روش «علیت در دامنه فرکانس» است که تحلیل دقیق‌تر و چندبعدی روابط میان متغیرها را امکان‌پذیر می‌کند. برخلاف روش سنتی علیت گرنجر که رابطه علی را به صورت کلی و زمانی بررسی می‌کند، این روش با تفکیک بازه‌های کوتاه‌مدت، میان‌مدت و بلندمدت، آثار متغیرها را در دوره‌های مختلف نشان می‌دهد. در اقتصاد، روابط متغیرها پیچیده و چندلایه است و آثار آن در بازه‌های زمانی متفاوت بروز می‌کند.

<sup>1</sup> resource curse

<sup>2</sup> Olayungbo

<sup>3</sup> Zhao & Zhang

<sup>4</sup> Banerji & Shettima

به‌کارگیری این روش تصویری جامع‌تر از تعاملات مالی و انرژی ارائه داده و برای سیاست‌گذاری اقتصادی بسیار مهم است. برای مثال، تأثیر نرخ بهره بر تورم عمدتاً در بلندمدت مشخص است. همچنین در کشورهای نفت‌محور، شوک‌های قیمت نفت در بلندمدت بر نرخ ارز تأثیر عمیق دارند، درحالی که نوسانات کوتاه‌مدت نرخ ارز بیشتر داخلی است. این رویکرد، تحلیل‌های اقتصادی را بهبود بخشیده و راهنمایی مهمی برای سیاست‌گذاران فراهم می‌کند. لذا؛ هدف این تحقیق بررسی رابطه قیمت جهانی نفت بر نرخ ارز، تراز تجاری و ذخایر ارزی عراق است و به دنبال پاسخ به سه فرضیه است: نخست، ارتباط قیمت جهانی نفت با نرخ ارز عراق چگونه است؟ دوم، چگونه تغییرات قیمت نفت بر تراز تجاری عراق اثر می‌گذارد؟ و سوم، ارتباط قیمت نفت با ذخایر ارزی عراق چگونه تحلیل می‌شود؟ بر این اساس، ساختار پژوهش به این صورت سازماندهی شده است: ابتدا مروری بر ادبیات پژوهش تشریح و سپس روش‌شناسی پژوهش تبیین شده است. پس از آن، برآورد مدل و تجزیه و تحلیل یافته‌ها تحلیل شده و درنهایت، نتیجه‌گیری و پیشنهادها ارائه شده است.

## ۲. مروری بر ادبیات

### ۲-۱. ارتباط قیمت جهانی نفت و نرخ ارز

در ادبیات نظری اقتصاد بین‌الملل، سه مکانیسم کلیدی برای تبیین رابطه میان قیمت نفت و نرخ ارز شناسایی شده‌اند (ناندی و همکاران، ۲۰۲۴). نخست، کانال عرضه و تقاضای نفت است که از طریق تأثیر نوسانات قیمت نفت بر هزینه‌های تولید و تورم، می‌تواند بر تعادل اقتصاد کلان و به تبع آن بر نرخ ارز تأثیر گذارد. مطالعه کودرت و همکاران<sup>۲</sup> (۲۰۰۸) نشان داد که نوسانات نرخ ارز، به‌ویژه تغییرات ارزش دلار آمریکا، تأثیر قابل توجهی بر قیمت نفت و در نتیجه عرضه و تقاضای آن دارد. از آنجا که قیمت نفت معمولاً به دلار تعیین می‌شود، کاهش ارزش دلار هزینه واردات نفت برای کشورهای غیرصادرکننده را کاهش داده و تقاضا را افزایش می‌دهد؛ در مقابل، تقویت دلار قیمت نفت به ارزهای محلی را بالا می‌برد و تقاضا کاهش می‌یابد. در بخش عرضه، کاهش ارزش دلار درآمدهای نفتی صادرکنندگان را کاهش داده و سرمایه‌گذاری در صنعت نفت را محدود می‌کند که ممکن است به کاهش عرضه منجر شود. افزایش قیمت نفت ناشی از نوسانات ارز نیز برخی منابع نفتی غیراقتصادی را فعال کرده و ظرفیت تولید را افزایش می‌دهد. همچنین، کاهش ارزش دلار موجب افزایش تورم در کشورهای صادرکننده شده و هزینه‌های تولید نفت را بالا می‌برد. در کوتاه‌مدت تأثیر نرخ دلار محدود است، اما در بلندمدت تغییرات ارز ساختار عرضه و تقاضا را به‌طور چشمگیری تحت تأثیر قرار می‌دهد (آگیاپونگ<sup>۳</sup>، ۲۰۲۳).

دوم، کانال شرایط تجاری است که براساس آن، تغییرات قیمت نفت را بر تراز تجاری و نرخ ارز تأثیر می‌دهد. در کشورهای صادرکننده نفت، افزایش قیمت نفت تراز تجاری را بهبود می‌بخشد، اما ممکن است «بیماری هلندی» رخ دهد؛ یعنی تقویت نرخ ارز واقعی که باعث افزایش قیمت کالاهای غیرقابل تجارت و کاهش رقابت‌پذیری بخش‌های غیرنفتی می‌شود. این وضعیت اقتصاد را به وابستگی بیشتر به نفت سوق می‌دهد. این فرآیند شبیه مدل بالاسا-

<sup>1</sup> Nandi et al.

<sup>2</sup> Coudert et al.

<sup>3</sup> Agyapong

ساموئلسون است که تفاوت بهره‌وری بین بخش‌های تجارت‌پذیر و غیرتجارت‌پذیر، نرخ ارز واقعی را تغییر می‌دهد، اما در کانال نفت، اثر درآمدی نقش مهمتری دارد که در مدل کلاسیک کمتر مورد توجه است. به گفته توکاریک<sup>۱</sup> (۲۰۰۸)، اثر درآمدی افزایش درآمدهای نفتی باعث رشد دستمزدها و سودها در بخش نفت و افزایش تقاضا برای کالاهای غیرقابل تجارت می‌شود، که قیمت این کالاها را بالا برده و نرخ ارز واقعی را تقویت می‌کند. این پدیده در کشورهای صادرکننده نفت به کاهش جذابیت بخش‌های غیرنفتی و آسیب به تنوع اقتصادی منجر می‌شود. علاوه بر این، اثر ثروت ناشی از تغییرات ارزش دارایی‌های نفتی تمایل به مصرف و سرمایه‌گذاری را افزایش داده و جریان‌های سرمایه را تغییر می‌دهد که بر نرخ ارز تأثیر می‌گذارد. بنابراین، قیمت نفت از طریق کانال‌های تجاری و ثروت نقش مهمی در تعیین نرخ ارز دارد. بررسی این آثار باید با توجه به ساختار اقتصاد و ویژگی‌های بازار نفت انجام شود تا فهم بهتری از دینامیک نرخ ارز حاصل شود (ووبا و قابهو، ۲۰۲۴).

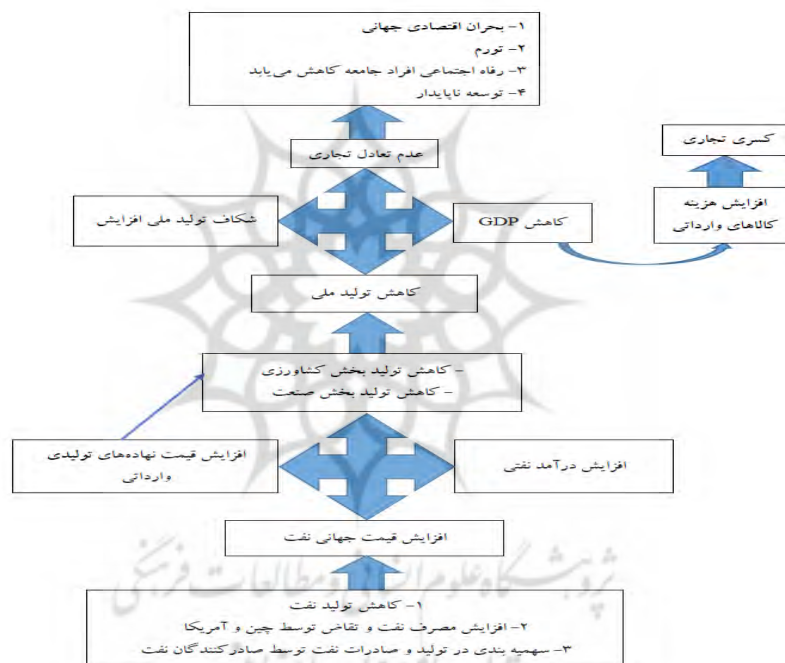
سوم، کانال پرتفوی و ثروت بیان می‌کند که افزایش درآمدهای نفتی موجب افزایش سرمایه‌گذاری خارجی، تغییر ترکیب دارایی‌های مالی و نوسانات جریان سرمایه می‌شود که بر نرخ ارز تأثیرگذار است. گلوب<sup>۳</sup> (۱۹۸۳) و کروگمن<sup>۴</sup> (۱۹۸۳)، این رابطه را با بررسی انتخاب‌های پرتفوی و عدم تعادل حساب جاری تحلیل می‌کنند. جهان به سه منطقه اوپک (صادرکننده نفت)، آمریکا و اتحادیه اروپا (واردکنندگان نفت) تقسیم شده است. افزایش قیمت نفت ثروت را از واردکنندگان به صادرکنندگان انتقال می‌دهد و تولید و دستمزدهای واقعی در بخش نفت را افزایش می‌دهد. این باعث افزایش قیمت نسبی کالاهای خدماتی و نرخ واقعی ارز می‌شود که رقابت‌پذیری و رشد اقتصادی بلندمدت را کاهش می‌دهد. گلوب تأثیر نرخ ارز را به ترجیحات پرتفوی وابسته می‌داند، در حالی که کروگمن معتقد است نرخ ارز بلندمدت به توزیع واردات اوپک مرتبط است. شوک نفتی مثبت می‌تواند ارزش دلار را در کوتاه‌مدت افزایش دهد اما نه در بلندمدت. در نهایت، نرخ ارز و قیمت نفت از طریق کانال‌های عرضه و تقاضا، شرایط تجارت و آثار ثروت به هم مرتبط هستند (شارما و همکاران، ۲۰۲۳).

## ۲-۲. ارتباط قیمت جهانی نفت و تراز تجاری

نوسانات قیمت جهانی نفت در ادبیات تجربی نقش برجسته‌ای یافته است؛ نوسانات قیمت نفت جهانی از دهه ۱۹۷۰ تأثیرات عمیقی بر رشد اقتصادی، بیکاری و تورم کشورهای توسعه‌یافته گذاشت و موجب تغییرات مهم در سیاست‌های پولی و مالی برای مقابله با بحران‌های ناشی از این نوسانات شد (بلانچارد و گالی<sup>۶</sup>، ۲۰۰۷). البته، دیدگاه‌ها درباره تأثیر قیمت نفت بر تراز تجاری متناقض است؛ برخی معتقدند افزایش قیمت نفت تراز تجاری کشورهای صادرکننده را بهبود می‌بخشد، در حالی که دیگران افزایش تورم و هزینه‌های واردات را عامل تأثیر منفی یا بی‌تأثیری بر تراز تجاری می‌دانند. در شکل ۱، این اختلاف دیدگاه‌ها به وضوح نشان داده شده است (آکپان<sup>۷</sup>، ۲۰۰۹).

<sup>1</sup> Tokarick  
<sup>2</sup> Vuba & Qabhbho  
<sup>3</sup> Golub  
<sup>4</sup> Krugman  
<sup>5</sup> Sharma et al.  
<sup>6</sup> Blanchard & Gali  
<sup>7</sup> Akpan

همان‌طور که در شکل ۱ مشاهده می‌شود، نوسانات قیمت جهانی نفت تأثیر گسترده‌ای بر اقتصاد کشورهای صادرکننده دارد و می‌تواند موجب عدم تعادل‌های اقتصادی شود. این کشورها به دلیل وابستگی زیاد به درآمد نفتی و عدم کنترل قیمت‌های جهانی، نسبت به شوک‌های خارجی مانند جنگ روسیه و اوکراین حساس هستند. این نوسانات، رشد اقتصادی، تورم و سیاست‌های اقتصادی را تحت تأثیر قرار می‌دهد. بانک‌های مرکزی معمولاً در پاسخ به تورم ناشی از شوک نفتی سیاست‌های پولی انقباضی اتخاذ می‌کنند، اما این ممکن است فشار بر نرخ ارز و ذخایر ارزی را افزایش دهد. بسیاری از این کشورها از نظام‌های نرخ ارز ثابت یا شناور مدیریت شده استفاده می‌کنند که استقلال سیاست پولی را محدود کرده و اثربخشی آن را کاهش می‌دهد. بنابراین، سیاست‌های مالی داخلی نقش مهمتری در کنترل نوسانات و حفظ ثبات اقتصادی دارند. هماهنگی بین سیاست‌های پولی و مالی برای کاهش اثرات منفی نوسانات نفت ضروری است (کوکیرمن و همکاران<sup>۱</sup>، ۱۹۹۲؛ روملی<sup>۲</sup>، ۲۰۲۲).



شکل ۱. ساختار نظری رشد قیمت جهانی نفت بر تراز تجاری کشور صادرکننده نفت

منبع: مطالعه‌ی اکپان (۲۰۰۹).

از طرفی، افزایش قیمت جهانی نفت تأثیرات متفاوتی بر اقتصاد کشورهای صادرکننده و واردکننده دارد که مبتنی بر انتقال ثروت بین آنهاست. شوک‌های مثبت قیمتی موجب تقویت اقتصاد کشورهای صادرکننده و تضعیف وضعیت مالی واردکنندگان می‌شود. این انتقال ثروت واقعی در چارچوب نظریه‌های تعادل عمومی، باعث کاهش ارزش پول ملی و تضعیف تراز حساب جاری در واردکنندگان و بهبود تراز پرداخت‌ها و افزایش مخارج در صادرکنندگان

<sup>1</sup> Cukierman et al.

<sup>2</sup> Romelli

می‌شود. همچنین، کاهش ارزش دارایی‌ها در کشورهای واردکننده می‌تواند اعتماد مصرف‌کنندگان و سرمایه‌گذاران را کاهش داده و تقاضای کل را کم کند. این فرآیندها باعث بی‌ثباتی بازارهای مالی، کاهش سرمایه‌گذاری خارجی و اختلال در تراز حساب جاری می‌شود. به‌طور کلی، افزایش قیمت نفت نه تنها آث فوری بر تراز مالی دارد، بلکه با بازتوزیع ثروت، نابرابری‌های جدید و عدم تعادل‌های اقتصادی جهانی را شکل می‌دهد (کیلیان و همکاران<sup>۱</sup>، ۲۰۰۹؛ آگرت و همکاران<sup>۲</sup>، ۲۰۱۵؛ بودنشتاین و همکاران<sup>۳</sup>، ۲۰۱۱).

### ۳-۲. ارتباط قیمت جهانی نفت و ذخایر خارجی

قیمت جهانی نفت خام به‌عنوان منبع حیاتی انرژی، نقش کلیدی در تعیین رشد اقتصادی، تورم، نرخ ارز و تراز حساب جاری دارد و از دیدگاه اقتصاد کلان نهاده‌ای اساسی در تولید محسوب می‌شود. نوسانات قیمتی نفت، ناشی از تحولات بازار و ژئوپلیتیک، تأثیر قابل‌توجهی بر عملکرد اقتصادی کشورها به‌ویژه صادرکنندگان دارد. این کشورها درآمدهای نفتی را در صندوق‌های تثبیت ذخیره می‌کنند تا در دوره‌های رکود، ثبات مالی حفظ شود. با وجود فناوری‌های نوین، نفت همچنان بخش بزرگی از تقاضای انرژی جهان را تأمین می‌کند و تحلیل آثار آن نیازمند فهم عمیق رابطه بین بازار نفت و اقتصاد کلان است (ایگوسو و همکاران<sup>۴</sup>، ۲۰۲۱).

ذخایر خارجی، شامل ارزهای معتبر بین‌المللی، طلا و سایر دارایی‌های قابل تبدیل، دارایی‌های رسمی دولت یا بانک مرکزی هستند که نقش مهمی در حفظ ثبات اقتصاد کلان دارند. این ذخایر ابزار مدیریت نوسانات نرخ ارز، پوشش عدم تعادل‌های حساب جاری و تأمین نیازهای پرداخت‌های بین‌المللی محسوب می‌شوند. تغییرات ذخایر تحت تأثیر عواملی مانند قیمت نفت، تراز تجاری، نرخ ارز حقیقی و جریان سرمایه قرار دارد. در اقتصادهای نفت‌محور، افزایش قیمت نفت موجب رشد ذخایر ارزی شده و بانک مرکزی با مداخله در بازار ارز، از نوسانات شدید جلوگیری می‌کند. اما نگهداری بیش از حد ذخایر می‌تواند فشار تورمی ایجاد کند، مگر اینکه عملیات خنثی‌سازی صورت گیرد. با توسعه تولید و تجارت، نیاز به ذخایر بیشتر افزایش می‌یابد. مدیریت بهینه ذخایر برای حفظ ثبات ارزی، مقاومت در برابر شوک‌های خارجی و تحقق اهداف اقتصادی کلان ضروری است و تنها با توازن مناسب می‌توان پایداری اقتصادی و تعهدات بین‌المللی را تضمین کرد. آلگوژینا<sup>۵</sup> (۲۰۲۲) بیان می‌کند، در اقتصاد کشورهای صادرکننده نفت، ذخایر خارجی نقش حیاتی در حفظ ثبات اقتصادی و مقابله با نوسانات قیمت نفت دارند. این ذخایر شامل ارزهای معتبر، طلا و دارایی‌های نقدشونده بوده و در زمان کاهش قیمت نفت منابع مالی لازم برای مخارج عمومی، سرمایه‌گذاری و حمایت از مصرف‌کنندگان را تأمین می‌کنند. مدیریت کارآمد ذخایر موجب افزایش اشتغال، رشد تولید و پایداری اقتصادی می‌شود. بانک‌های مرکزی با استفاده از این ذخایر نوسانات نرخ ارز را کنترل کرده و از بحران‌های مالی جلوگیری می‌کنند. با این حال، کارایی ذخایر وابسته به انسجام و شفافیت سیاست‌های مالی

<sup>1</sup> Kilian et al.

<sup>2</sup> Allegret et al.

<sup>3</sup> Bodenstein et al.

<sup>4</sup> Ighosewe et al.

<sup>5</sup> Algozhina

و پولی است و استفاده از ابزارهای نوین مالی مانند صندوق‌های ثروت ملی می‌تواند مدیریت ذخایر را بهبود بخشد (آگبولا و همکاران<sup>۱</sup>، ۲۰۲۴).

#### ۴-۲. پیشینه پژوهش

کیم و لی<sup>۲</sup> (۲۰۲۴)، در مقاله‌ای تحت عنوان تحلیل تأثیر نوسانات نرخ ارز واقعی بر داده‌های تراز تجاری با استفاده از مجموعه داده‌های پانل ۷۸ کشور و روش‌های ارزیابی از سه روش متمایز اندازه‌گیری تأثیر مبتنی بر هوش مصنوعی که عبارتند از: میانگین کاهش ناخالصی (MDI)، اندازه‌گیری اهمیت جایگشت (PIM) و توضیح افزودنی (SHAP).

نتایج حاصل از به‌کارگیری این روش‌های نوآورانه، سهم قابل توجه نرخ ارز واقعی در تراز تجاری را روشن می‌کند. نکته قابل توجه، نرخ ارز واقعی (RER) به‌عنوان دومین عامل تأثیرگذار در مدل تجارت «دو کشور» ظاهر می‌شود که معرف نقش محوری نرخ ارز واقعی در جریان تجارت است و باید مورد توجه خاص سیاستگذاران باشد. خضیر و قادر<sup>۳</sup> (۲۰۲۳)، تأثیر نوسان قیمت جهانی نفت و سیاست نرخ ارز بر ذخایر ارزی عراق نوسانات قیمت نفت و تأثیر آن بر درآمد نفتی و سیاست ارزی بانک مرکزی را بررسی کرده‌اند. نتایج نشان می‌دهد کاهش قیمت نفت به کاهش ذخایر ارزی عراق منجر می‌شود و سیاست نرخ ارز بانک مرکزی مانع حفظ ثبات نرخ ارز می‌شود. ذخایر ارزی نقش کلیدی در ثبات مالی کشور دارند.

حسین<sup>۴</sup> (۲۰۲۲)، در مقاله‌ای تحت عنوان اثرات رابطه بین نرخ ارز و قیمت نفت در برخی از کشورهای نفتی از جمله کشور عراق با استفاده از روش VAR، در دوره ۲۰۲۰-۱۹۹۹ بررسی نموده‌اند. نتایج تحقیق مزبور حاکی از آن است، هرگاه جهت رابطه از نرخ ارز به سمت قیمت نفت باشد، تأثیراتی بر درآمدها، مخارج و رشد اقتصادی این کشورها خواهد داشت و هرگاه جهت رابطه از قیمت نفت به سمت نرخ ارز باشد. به آثاری بر صادرات و واردات (تراز پرداخت‌ها)، قدرت خرید و تورم در این کشورها منجر می‌شود.

پروین<sup>۵</sup> (۲۰۲۲)، مقاله‌ای درباره اثرات نامتقارن قیمت نفت، تورم، نرخ ارز، کیفیت سازمانی و تراز تجاری بر ورود گردشگران به بنگلادش با مدل غیرخطی ARDL در دوره ۱۹۹۵ تا ۲۰۱۹ دارد. نتایج نشان داد قیمت نفت و نرخ ارز تأثیر منفی و کیفیت سازمانی تأثیر مثبت بر گردشگری دارد. همچنین رابطه غیرخطی بین تورم، تراز تجاری و تقاضای گردشگری مشاهده شد.

اسمعیلی و همکاران<sup>۶</sup> (۲۰۲۰) در مقاله‌ای به بررسی تأثیر نوسانات نرخ ارز و قیمت نفت بر تراز تجاری بخش کشاورزی ایران با ۸ کشور شریک تجاری عمده از سال ۱۹۹۸ تا ۲۰۱۷ می‌پردازند. نتایج نشان می‌دهد که در بلندمدت نوسانات نرخ ارز در عراق، چین، کره جنوبی و هند تأثیر مثبت یا منفی بر تراز تجاری ایران دارد، درحالی که در ترکیه، امارات، آلمان و افغانستان افزایش نرخ ارز تأثیر منفی داشته است. همچنین، وجود منحنی J در هند و چین

<sup>1</sup> Agboola et al.

<sup>2</sup> Kim & Le

<sup>3</sup> Khudhair & Ghadeer

<sup>4</sup> Hussein

<sup>5</sup> Parvin

<sup>6</sup> Esmaeili et al

تأیید شده است. نوسانات قیمت نفت نیز در بلندمدت در ترکیه، افغانستان، آلمان و هند تأثیر مثبت و در عراق، امارات، چین و کره تأثیر منفی بر تراز تجاری بخش کشاورزی ایران داشته است.

اولیونگبو (۲۰۱۹)، در مقاله‌ای تحت عنوان آثار قیمت جهانی نفت بر نرخ ارز، تراز تجاری و ذخایر در نیجریه: رویکرد علیت دامنه فرکانس با استفاده از روش ARDL غیرخطی در فاصله زمانی ۱۹۸۶ تا ۲۰۱۸ در قالب داده‌های فصلی فرضیات تحقیق را بررسی کرده است. با توجه به آزمون علیت گرنجری مشخص شد که، قیمت نفت به شدت باعث ایجاد ذخایر ارزی در دوره کوتاه‌مدت شده است. ولی، هیچ رابطه علیت گرنجری بین قیمت نفت و تراز تجاری و قیمت نفت و نرخ ارز مشخص نشده است.

شهبازی و کریمی (۲۰۱۵) در مقاله‌ای با استفاده از مدل رگرسیون انتقال ملایم پانلی (۱۹۹۲-۲۰۱۰) نشان می‌دهند رابطه غیرخطی و معناداری بین قیمت نفت و تراز تجاری ایران وجود دارد. قیمت نفت در ابتدا تأثیر مثبت دارد، اما پس از عبور از آستانه  $-۰/۴۴$ ، تأثیر منفی می‌شود. این نشان می‌دهد افزایش قیمت نفت در سطوح بالا، تراز تجاری را تضعیف می‌کند و باید وابستگی اقتصاد ایران به نفت کاهش یابد.

حیدری و زارعی (۲۰۱۲) در مقاله‌ای با استفاده از آزمون کرانه‌ها و مدل تصحیح خطا (۱۳۷۰-۱۳۸۶) روابط تجاری ایران با شرکای آسیایی را بررسی کرده‌اند. نتایج نشان می‌دهد در کوتاه‌مدت شاخه نزولی منحنی J فقط برای چین و ژاپن صدق می‌کند. همچنین کاهش ارزش ریال در بلندمدت تأثیر مثبتی بر تراز تجاری ایران داشته و نقش کلیدی نرخ ارز در بهبود تراز تجاری را تأکید می‌کند.

### ۳. روش پژوهش

روش تحقیق از نوع علی همبستگی و مبتنی بر تحلیل داده‌های سری زمانی است. هدف این تحقیق ارائه یک مدل کلان اقتصادی با در نظر گرفتن شرایط عراق است. داده‌های تحقیق به صورت کتابخانه‌ای و اسنادی از پایگاه داده بانک جهانی (WDI) و پایگاه داده اوپک (OPEC) برای دوره ۲۰۰۸-۲۰۲۲ برای عراق جمع آوری شده است. در ادامه؛ در راستای تفسیر مدل پژوهش ابتدا تجزیه و تحلیل دامنه فرکانس و سپس تطابق دامنه فرکانس با روش VAR تفسیر شده است.

#### ۳-۱. تجزیه و تحلیل دامنه فرکانس

رویکرد فرکانسی در سه مرحله اجرا می‌شود: ابتدا، تابع طیفی هر متغیر تخمین زده شده و برای مقایسه با شکل معمولی علیت گرنجر<sup>۱</sup> (۱۹۸۶) استفاده می‌شود. سپس، با استفاده از تحلیل فوریه و فیلتر مستقیم، چرخه‌ها استخراج می‌شوند. در نهایت، حرکت مشترک چرخه‌ها با تابع چگالی متقاطع و معیارهای همبستگی تخمین زده می‌شود. این فرایند برای کل محدوده فرکانسی انجام شده و امکان تخمین واریانس اجزای دوره‌ای فراهم می‌آید. همچنین، اجزای اعتبار و خروجی در هر فرکانس با استفاده از توابع مثلثاتی مشخص می‌شود. این روش برای کل محدوده فرکانس (۰ تا  $\pi$ ) انجام می‌شود. این رویکرد تخمین نسبت واریانس هر جزء دوره‌ای را ممکن می‌کند. در هر فرکانس، اجزای

<sup>1</sup> Granger

اعتبار و خروجی از طریق تجزیه سری اصلی و روش‌های تقریب مبتنی بر توابع مثلثاتی مشخص می‌شود. تکنیک‌های استخراج سیگنال شامل تصفیه و جداسازی با فیلترها و مدلسازی هستند. اجزای سری زمانی ساختارهای طیفی در باندهای فرکانسی تعریف شده ایجاد می‌کنند که از فیلترها برای جداسازی استفاده می‌شود (پولاک، ۲۰۰۰). تابع اتوکواریانس تبدیل فوریه با تابع متقارن زیر به دست می‌آید:

$$f(\omega) = \frac{1}{(2\pi)} [\gamma(0) + 2 \sum_{\tau=1}^{\infty} \gamma(\tau) \cos(\omega\tau)] \quad (1)$$

که در آن  $\omega$ ، فرکانس بر حسب رادیان در محدوده  $[-\pi, \pi]$  است. تابع استاندارد، که به عنوان چگالی طیفی شناخته می‌شود، با نرمالایز معادله (۱) با استفاده از  $\gamma(0)$  به دست می‌آید. یک چرخه به عنوان دوره واحد یک تابع سینوسی یا کسینوس در یک بازه زمانی به طول  $2\pi$  تعریف می‌شود. توجه به این نکته ضروری است که، طیف و کوواریانس‌ها معادل هم هستند. با این حال، برخی از ویژگی‌های سری‌های زمانی، مانند همبستگی سریال، با استفاده از خودکوواریانس بیان می‌شود. سایر موارد، مانند مولفه‌های مشاهده نشده، با استفاده از کل طیف راحت‌تر قابل تجزیه و تحلیل است (کریستیانو و همکاران، ۲۰۰۳).

مقادیر  $\omega$ ، نزدیک به صفر مربوط به ادوار بلندمدت است، در حالی که، مقادیر  $\omega$ ، نزدیک  $\pi$  مربوط به ادوار کوتاه-مدت است. نقاط اوج مشاهده شده در طیف نشان‌دهنده آن دوره‌های تناوب است که، بیشترین سهم را در تغییرپذیری سری دارد. علاوه بر این فواصل اطمینان برای طیف را می‌توان از این واقعیت به دست آورد که  $f(\omega)$  از یک توزیع  $\chi^2$  با درجه آزادی  $u$  پیروی می‌کند (که در آن  $u = \frac{3\pi^2}{2}$  و  $n$  مبین اندازه نمونه است).

رویکرد فیلتر مستقیم (DFA) به جای خطای پیش‌بینی یک مرحله‌ای جلوتر، بر خطاهای فیلتر تأکید دارد. علاوه بر این، DFA از یک الگوریتم مبتنی بر یک معیار بهینه‌سازی استفاده می‌کند که شامل به حداقل رساندن میانگین مربعات خطای فیلتر است.

باتوجه به یک فرآیند تصادفی  $\{y_t\}$ ، استخراج سیگنال زمان واقعی مربوط به تخمین  $\hat{y}_t$  و  $\bar{y}_t$  است به طوری که  $E(\bar{y}_t - \hat{y}_t)^2$  به حداقل برسد. در این زمینه،  $\bar{y}_t$  نتیجه اعمال یک فیلتر متقارن به سری اصلی است، در حالی که  $\hat{y}_t$  نتیجه اعمال یک فیلتر نامتقارن است.

نتیجه این کمینه‌سازی یک تابع انتقال به نام  $\Gamma(\omega)$  است که می‌تواند به عنوان فیلتر استفاده شود. یکی از کاربردهای خاصی که در این مطالعه استفاده می‌کنیم فیلتر پیشنهادی کریستیانو و فیتزجرالد (۲۰۰۳) است:

$$\Gamma(\omega) = \begin{cases} 1 & \text{if } 0 \leq |\omega| \leq \pi b_p \\ \frac{\pi b_p - |\omega|}{\pi b_s - \pi b_p} & \text{if } \pi b_p < |\omega| \leq \pi b_s \\ 0 & \text{if } \pi b_s < |\omega| \leq \pi \end{cases} \quad (2)$$

$b_p$ ، ابتدای پهنای باند و در  $b_s$ ، اخر باند است. تابع همبستگی متقاطع همبستگی بین دو سری که با فرکانس مشخص شده‌اند را اندازه‌گیری می‌کند. مجذور مقدار این تابع همبستگی در هر فرکانس  $\omega$  تعریف می‌شود و مشابه مجذور ضریب همبستگی است و مقادیری آن در بازه  $[0, 1]$  است. به طوری که، مقدار  $\omega$ ، نزدیک به یک نشان می‌دهد، که

<sup>1</sup> Pollock<sup>2</sup> Christiano et al.

این دو سری در فرکانس داده شده بسیار مرتبط هستند. مقدار  $\omega$  نزدیک به صفر نشان می‌دهد، که در این فرکانس سری‌ها تقریباً مستقل هستند (گومز-گونزالس و همکاران، ۲۰۱۵).

### ۳-۲. استخراج مدل با توجه به تطابق دامنه فرکانس با روش VAR

بر اساس، مطالعه‌ی اولایونگیو (۲۰۱۹)، برای مدلسازی دامنه فرکانس دو متغیره در حوزه زمان به شرح زیر استفاده می‌شود؛

$$\begin{aligned} \Delta X_t &= \alpha_0 + \sum_{i=1}^n \alpha_i \Delta x_{t-i} + \sum_{i=1}^n \lambda_i \Delta y_{t-i} + \varepsilon_{1t} \\ \Delta Y_t &= \beta_0 + \sum_{i=1}^n \beta_i \Delta x_{t-i} + \sum_{i=1}^n \omega_i \Delta y_{t-i} + \varepsilon_{2t} \end{aligned} \quad (۳)$$

با توجه به مطالعه چویک (۱۹۸۲)، ارتباط بین دو متغیر  $X_t$  و  $Y_t$ ، در مبحث خودرگرسیون برداری در دامنه‌ی زمان با حوزه فرکانس به شکل زیر تعریف می‌شود؛

$$\Theta(L) = \begin{pmatrix} X_t \\ Y_t \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \Theta_{11}(L) & \Theta_{12}(L) \\ \Theta_{21}(L) & \Theta_{22}(L) \end{pmatrix} \begin{pmatrix} X_t \\ Y_t \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \varepsilon_{1t} \\ \varepsilon_{2t} \end{pmatrix} \quad (۴)$$

که در رابطه (۲)،  $\Theta(L) = 1 - \Theta_1 L - \Theta_2 L^2 - \dots - \Theta_p L^p$ ، یک چند جمله‌ای  $2 \times 2$  تاخیر از مرتبه  $p$ ، که  $L^j X_t = X_{t-j}$  و  $L^j Y_t = Y_{t-j}$  بیان شده است.

$$\begin{pmatrix} X_t \\ Y_t \end{pmatrix} = \Phi(L) \begin{pmatrix} \eta_{1t} \\ \eta_{2t} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \Phi_{11}(L) & \Phi_{12}(L) \\ \Phi_{21}(L) & \Phi_{22}(L) \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \eta_{1t} \\ \eta_{2t} \end{pmatrix} \quad (۵)$$

در رابطه‌ی (۵)،  $\Phi(L) = \Theta(L)^{-1} G^{-1}$  و  $(\eta_{1t}, \eta_{2t})' = G(\varepsilon_{1t}, \varepsilon_{2t})'$ ، بنابراین؛  $COV(\eta_{1t}, \eta_{2t}) = 0$  و  $Var(\eta_{1t}) = Var(\eta_{2t}) = 1$  است. رابطه‌ی (۳) به این معناست، که  $X_t$  مجموع دو فرآیند MA غیر همبسته است. به طور خاص، این مجموع یک جزء ذاتی است، که توسط شوک‌های گذشته در  $X_t$  و یک جزء حاوی مولفه علی متغیر  $Y_t$ ، هدایت می‌شود. مولفه علی  $Y_t$ ، در هر فرکانس  $\omega$  را می‌توان با مقایسه مولفه علی طیف با مولفه ذاتی در فرکانس به دست آورد. اگر مولفه علی طیف  $X_t$ ، در فرکانس  $\omega$  صفر باشد،  $Y_t$  باعث ایجاد  $X_t$ ، در فرکانس  $\omega$  نمی‌شود. با توجه به مطالعه هوسویا<sup>۳</sup> (۱۹۹۲)، معیار علیت به این صورت تعریف می‌شود؛

$$M_{y \rightarrow x}(\omega) = \log \left[ 1 + \frac{[\Phi_{12}(e^{-i\omega})]^2}{[\Phi_{12}(e^{-i\omega})]^2} \right] \quad (۶)$$

که در اینجا،  $M_{y \rightarrow x}(\omega) = 0$ ، اگر  $\Phi_{12}(e^{-i\omega}) = 0$ ، این معیار علیت، نسبت کل طیف بر جزء ذاتی طیف است. بنابراین،  $\Phi_{12}(e^{-i\omega}) = 0$ ، شرایط عدم علیت گرنجر را در فرکانس  $\omega$  فراهم می‌کند. با توجه به مطالعه برایتونگ و کندلون<sup>۴</sup> (۲۰۰۶)، مشخص می‌شود، که شرط عدم علیت گرنجر در فرکانس  $\omega$  را می‌توان در مجموعه‌ای از محدودیت‌های خطی بر روی ضریب اجزای مدل VAR در رابطه‌ی (۴) نشان داد.

$$X_t = \sum_{i=1}^p \Theta_{11i} x_{t-i} + \sum_{i=1}^p \Theta_{12i} y_{t-i} + \varepsilon_{1t} \quad (۷)$$

<sup>1</sup> Gomez-Gonzalez et al.

<sup>2</sup> Geweke

<sup>3</sup> Hosoya

<sup>4</sup> Breitung & Candelon

که در آن،  $\Theta_{11i}$  و  $\Theta_{12i}$ ، ضرایب چندجمله‌ای‌های تاخیری  $\Theta_{11}(L)$  و  $\Theta_{12}(L)$  است. شرایط لازم و کافی برای عدم وجود علیت گرنجر در فرکانس  $\omega$  به شرح زیر است؛

$$\begin{cases} \sum_{i=1}^p \Theta_{12i} \cos(i\omega) = 0 \\ \sum_{i=1}^p \Theta_{12i} \sin(i\omega) = 0 \end{cases} \quad (8)$$

محدودیت خطی در رابطه (۷) روی ضرایب را می‌توان با آزمون F استاندارد آزمایش کرد. آمار F به صورت  $F(2, T-2\rho)$  توزیع می‌شود. که در آن ۲ محدودیت و T تعداد مشاهداتی است، که برای تخمین مدل VAR مرتبه  $\rho$  استفاده می‌شود. آزمون ضریب تعیین ( $R^2$ ) قدرت علیت گرنجر از  $Y_t$  تا  $X_t$  در فرکانس  $\omega$  را بررسی کرده و طبق رابطه (۷) بین ۰ و ۰/۰۱ قرار دارد. نمودار ضریب تعیین ( $R^2$ ) فرکانس‌ها بین ۰ و  $\pi$  است. قدرت علیت گرنجر را در حوزه فرکانس ( $\pi, 0$ ) توصیف می‌کند. فرضیه صفر عدم وجود علیت گرنجر در فرکانس  $\omega$  در سطح معناداری  $\alpha$  رد می‌شود به شرطی که؛

$$R^2 > F_{(2, T-2\rho, 1-\alpha)} \frac{2}{T-2\rho} (1 - R^2) \quad (9)$$

در رابطه (۹)،  $F_{(2, T-2\rho, 1-\alpha)}$  آزمون F، مقدار بحرانی  $\alpha$  با درجه آزادی ۲ و  $T-2\rho$  است (کروکس و ریوزنس، ۲۰۱۳). در نهایت، برای انتخاب ترتیب تاخیر p مدل VAR، در رابطه (۳)، به ترتیب، تاخیرها از ۱، ۲، ۳ و ... با توجه آماره F برای فرکانس‌های  $\omega$  آزمون می‌شود. در مطالعه لمنز و همکاران (۲۰۰۸)، با استفاده از معیار اطلاعات بیزی<sup>۳</sup> (BIC) برای آزمایش علیت گرنجر در حوزه فرکانس شبیه‌سازی شد و نتیجه خوبی به دست آمد. از این رو، در این تحقیق از معیار (BIC)، برای تعیین طول تاخیر بهینه p مدل VAR استفاده می‌شود. معیار (BIC)، به صورت زیر تعریف می‌شود؛

$$BIC(p) = \ln \det \hat{\Sigma} + \frac{\ln T}{T} 4p \quad (10)$$

که در رابطه (۱۰)،  $\hat{\Sigma}$  ماتریس کوواریانس باقیمانده مدل VAR(p) برآورد می‌شود. در نهایت، با توجه رابطه (۶)، برای آزمون علیت بین متغیرهای تحقیق در حوزه فرکانس، در یک سیستم VAR، علیت گرنجر بین متغیر قیمت جهانی نفت و نرخ ارز ( $M_{Opec \rightarrow reer}(\omega) = \log \left[ 1 + \frac{[\Phi_{12}(e^{-i\omega})]^2}{[\Phi_{12}(e^{-i\omega})]^2} \right]$ )، قیمت جهانی نفت و تراز تجاری ( $M_{Opec \rightarrow fa}(\omega) = \log \left[ 1 + \frac{[\Phi_{12}(e^{-i\omega})]^2}{[\Phi_{12}(e^{-i\omega})]^2} \right]$ ) و قیمت جهانی نفت با ذخایر خارجی عراق ( $M_{Opec \rightarrow trade}(\omega) = \log \left[ 1 + \frac{[\Phi_{12}(e^{-i\omega})]^2}{[\Phi_{12}(e^{-i\omega})]^2} \right]$ ) بررسی می‌شود (کروکس و ریوزنس، ۲۰۱۳).

#### ۴. برآورد مدل و تجزیه و تحلیل یافته‌ها

##### ۴-۱. روند تغییرات متغیرهای مدل

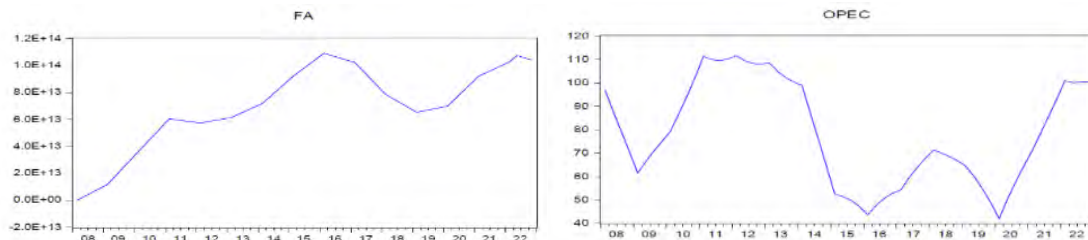
در ادامه، قبل از آمار توصیفی روند تغییر متغیرهای تحقیق بررسی شده است. در شکل (۲)، سمت راست، تغییرات ذخایر خارجی کشور عراق را نشان می‌دهد، در بازه زمانی ۲۰۰۸ تا ۲۰۲۲ با روند نوسانی در حال رشد بوده است.

<sup>1</sup> Croux & Reusens

<sup>2</sup> Lemmens et al.

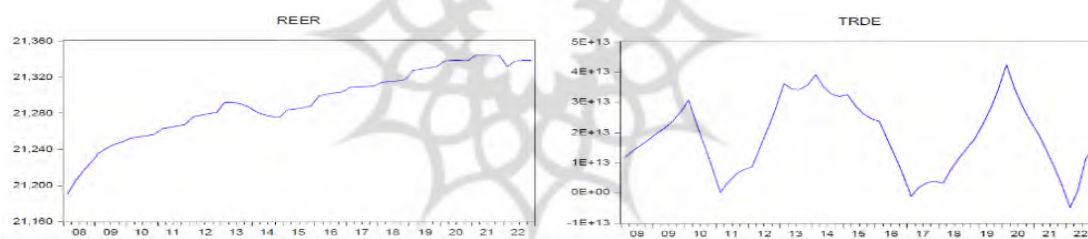
<sup>3</sup> Bayesian Information Criterion

در سمت چپ شکل (۲)، روند تغییرات قیمت جهانی نفت در دوره تحقیق از ۲۰۰۸ تا ۲۰۲۲، بالاترین قیمت را در فاصله زمانی ۲۰۱۰ تا ۲۰۱۴ و بعد از آن در سال ۲۰۲۱ تا ۲۰۲۲ و سپس در سال ۲۰۰۸ و ۲۰۱۸ رخ داده است. در مقابل، کمترین قیمت به ترتیب؛ مربوط به سال‌های ۲۰۲۰، ۲۰۱۶، و ۲۰۰۹ رخ داده است.



شکل ۲. روند تغییرات ذخایر خارجی کشور عراق و قیمت جهانی نفت

طبق شکل ۳، سمت چپ روند تغییرات تراز تجاری در بازه ۲۰۰۸ تا ۲۰۲۲ به این صورت است، که در سال‌های ۲۰۰۹، ۲۰۱۳، و ۲۰۲۰ در بالاترین مقدار تراز تجاری قرار گرفته و در سال‌های ۲۰۱۰، ۲۰۱۶، تا ۲۰۲۲ در کمترین مقدار تراز تجاری قرار گرفته است. در سمت راست شکل ۳، روند تغییرات نرخ ارز در بازه ۲۰۰۸ تا ۲۰۲۲ به صورت نوسانی و ملایم در حال رشد است.



شکل ۳. روند تغییرات تراز تجاری کشور عراق و نرخ ارز

## ۲-۴. آمار توصیفی متغیرها

در این بخش، آمار توصیفی متغیرهای وابسته و مستقل پژوهش شامل میانگین، میانه، انحراف معیار، چولگی و کشیدگی طی دوره ۲۰۰۸ تا ۲۰۲۲ ارائه شده است. این توصیف آماری، شناخت بهتر داده‌ها و تشخیص الگوهای حاکم را برای تحلیل دقیق‌تر روابط بین متغیرها فراهم می‌کند. تعداد داده‌ها برای هر متغیر ۶۰ است.

در ادامه؛ آزمون‌های تشخیصی لازم است انجام شود. بر این اساس، بررسی مانایی متغیرها برای جلوگیری از بروز رگرسیون کاذب ضروری است، به‌ویژه در داده‌های فصلی که رفع نامانایی آنها معمولاً از طریق تفاضل‌گیری فصلی انجام می‌گیرد. در این پژوهش، با استفاده از آزمون دیکی-فولر تعمیم‌یافته، مشخص شد که متغیرهای مورد بررسی در سطح مانا هستند؛ بنابراین، استفاده از مدل خودرگرسیون برداری (VAR) امکانپذیر است. پس از تأیید مانایی، به کمک معیار شوارتز، وقفه بهینه مدل تعیین شد که برابر با دو گزارش گردید. بررسی ثبات مدل نیز با توجه به قرارگیری ریشه‌های مشخصه درون دایره واحد، پایداری آن را تأیید می‌کند. در ادامه، برای آزمون وجود رابطه بلندمدت میان متغیرها، از آزمون همگرایی یوهانسون استفاده شد. نتایج حاصل، وجود حداقل یک بردار هم‌انباشتگی و گرایش همگرایی بلندمدت

را نشان داد. همچنین، مقادیر ویژه و ماتریس اثر محاسبه شده نیز این یافته‌ها را تأیید می‌کنند و از وجود رابطه‌ای پایدار میان متغیرهای قیمت جهانی نفت، ذخایر خارجی، نرخ ارز و تراز تجاری حکایت دارند.<sup>۱</sup>

#### جدول ۱. آمار توصیفی متغیرهای تحقیق

شاخص <sup>۲</sup>	متغیر	میانگین	ماکزیمم	مینیم	چولگی	کشدگی
ذخائر خارجی	Fa <sub>t</sub>	۶/۸۱×۱۰ <sup>۱۳</sup>	۱/۰۹×۱۰ <sup>۱۴</sup>	-۹/۶۸×۱۰ <sup>۱۰</sup>	-۰/۷۴۹۶	۲/۹۳
تراز تجاری	Trde <sub>t</sub>	۱/۶۳×۱۰ <sup>۱۴</sup>	۴/۲۵×۱۰ <sup>۱۴</sup>	-۴/۸۶×۱۰ <sup>۱۲</sup>	-۰/۰۵۱۸	۲/۰۲
قیمت جهانی نفت خام	Opec <sub>t</sub>	۷۶/۸۸	۱۱۱/۶۳	۴۱/۹۶	۰/۲۱۲۳	۱/۶۹
نرخ ارز واقعی	Reer <sub>t</sub>	۲۱۲۸۹/۶۰	۲۱۳۴۴/۵۱	۲۱۱۹۰/۹۴	-۰/۴۶۰۰	۲/۷۴

منبع: اطلاعات تحقیق

#### ۳-۴. نتایج آزمون علیت گرنجری

نتایج جدول ۲ نشان می‌دهد که در کوتاه‌مدت میان قیمت جهانی نفت و نرخ ارز واقعی ارتباطی دوسویه برقرار است، اما تأثیر قیمت نفت بر ذخایر خارجی و تراز تجاری یک‌طرفه است. نوسانات قیمت نفت به سرعت بر ذخایر و تراز تجاری اثر می‌گذارد، درحالی که نرخ ارز و نفت با هم تعامل متقابل دارند، که این روند طبق اصول اقتصاد باز و منابع طبیعی است.

#### جدول ۲. نتایج آزمون کوتاه‌مدت علیت گرنجری

مدل	شرح	آماره F	سطح معنی داری	نتایج تست آزمون
ارتباط بین قیمت جهانی نفت و نرخ ارز	رابطه‌ی قیمت جهانی نفت با نرخ ارز	۴/۱۲۱	۰/۰۰۱۲	فرضیه صفر رد شده و قیمت جهانی نفت سبب تغییرات نرخ ارز می‌شود.
	رابطه‌ی نرخ ارز با قیمت جهانی نفت	۴/۲۷۹	۰/۰۰۱۱	فرضیه صفر رد شده و نرخ ارز سبب تغییرات قیمت جهانی نفت می‌شود.
ارتباط بین قیمت جهانی نفت و ذخایر خارجی	رابطه‌ی قیمت جهانی نفت با ذخایر خارجی	۵/۸۴۶	۰/۰۰۱۹	فرضیه صفر رد شده و قیمت جهانی نفت سبب تغییرات ذخایر جهانی می‌شود.
	رابطه‌ی ذخایر خارجی با قیمت جهانی نفت	۰/۶۳۲	۰/۵۳۵۲	فرضیه صفر رد نشده و ذخایر خارجی سبب تغییرات قیمت جهانی نفت نمی‌شود.
ارتباط بین قیمت جهانی نفت و تراز تجاری	رابطه‌ی قیمت جهانی نفت با تراز تجاری	۴/۳۴۹	۰/۰۲۲۴	فرضیه صفر رد شده و قیمت جهانی نفت سبب تغییرات تراز تجاری می‌شود.
	رابطه‌ی تراز تجاری با قیمت جهانی نفت	۰/۰۲۳	۰/۹۷۷۴	فرضیه صفر رد نشده و تراز تجاری سبب تغییرات قیمت جهانی نفت نمی‌شود.

منبع: نتایج تحقیق

<sup>۱</sup> . بلحاظ محدودیت فضای ارائه، جدول‌های نتایج آزمون‌های تشخیصی در مقاله بیان نشده است و در صورت درخواست خوانندگان مجله در ارائه می‌گردد.

<sup>۲</sup> - ارقام ذخائر خارجی، تراز تجاری و قیمت جهانی نفت خام به دلار و نرخ ارز واقعی برابری هر دلار به دینار است.

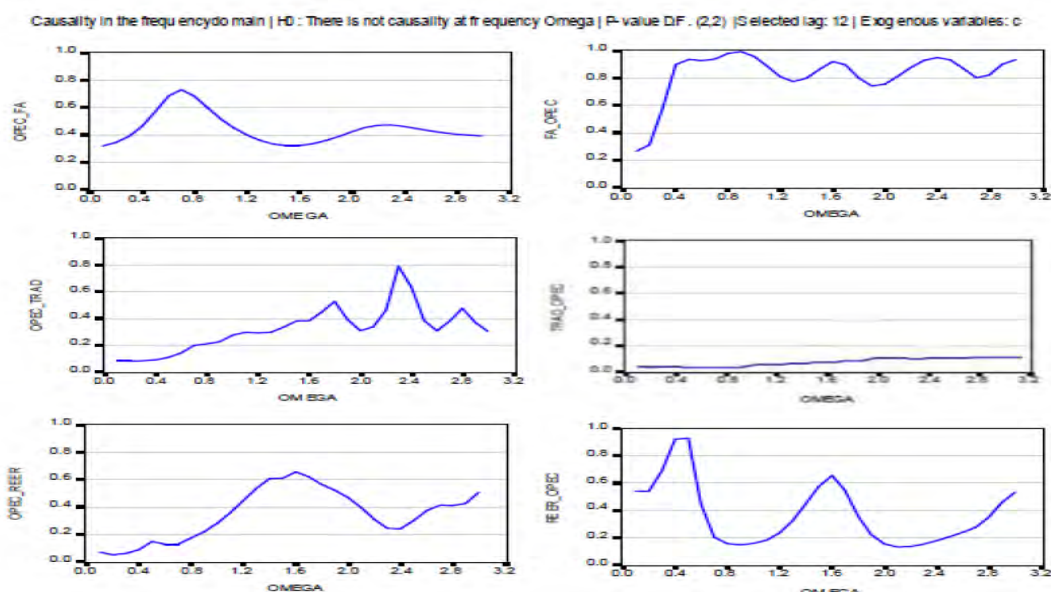
در نهایت، بررسی رابطه علیت بین دو متغیر تحقیق از آزمون والد، رابطه بلندمدت علیت گرنجر بررسی شده که در جدول ۳، بیان شده است. نتایج جدول ۳ نشان می‌دهد که در بلندمدت، بین قیمت جهانی نفت و نرخ ارز واقعی و ذخایر خارجی رابطه‌ای دوطرفه وجود دارد، اما ارتباط قیمت نفت با تراز تجاری یک‌طرفه است. افزایش قیمت نفت درآمدهای ارزی و ذخایر خارجی را افزایش می‌دهد و نرخ ارز واقعی را تقویت می‌کند. تغییرات نرخ ارز و ذخایر بر توان صادرات و واردات تأثیر می‌گذارد. قیمت نفت تحت کنترل عوامل بین‌المللی است و تغییر تراز تجاری تأثیری بر آن ندارد.

جدول ۳. نتایج آزمون بلندمدت علیت گرنجر

مدل	شرح	آماره والد $\chi^2$	سطح معنی داری	نتایج تست آزمون
ارتباط بین قیمت جهانی نفت و نرخ ارز	رابطه قیمت جهانی نفت با نرخ ارز	۴۰/۲۴۹	۰/۰۰۰۶	فرضیه صفر رد شده و قیمت جهانی نفت سبب تغییرات نرخ ارز می‌شود.
	رابطه نرخ ارز با قیمت جهانی نفت	۷۷/۸۷۱	۰/۰۰۰۰	فرضیه صفر رد شده و نرخ ارز سبب تغییرات قیمت جهانی نفت می‌شود.
ارتباط بین قیمت جهانی نفت و ذخایر خارجی	رابطه قیمت جهانی نفت با ذخایر خارجی	۳/۹۷۰	۰/۰۲۳۳	فرضیه صفر رد شده و قیمت جهانی نفت سبب تغییرات ذخایر جهانی می‌شود.
	رابطه ذخایر خارجی با قیمت جهانی نفت	۲۷/۸۶۷	۰/۰۰۰۵۸	فرضیه صفر رد شده و ذخایر خارجی سبب تغییرات قیمت جهانی نفت می‌شود.
ارتباط بین قیمت جهانی نفت و تراز تجاری	رابطه قیمت جهانی نفت با تراز تجاری	۱۴۸/۲۹	۰/۰۰۰۰	فرضیه صفر رد شده و قیمت جهانی نفت سبب تغییرات تراز تجاری می‌شود.
	رابطه تراز تجاری با قیمت جهانی نفت	۴۰/۱۵۹	۰/۰۰۰۱	فرضیه صفر رد نشده و تراز تجاری سبب تغییرات قیمت جهانی نفت نمی‌شود.

منبع: نتایج تحقیق

در نهایت، در تکمیل بحث نمودارهای علیت گرنجر در شکل ۵، ترسیم شده است. نمودارهای علیت گرنجر نشان می‌دهد رابطه دوطرفه بین قیمت جهانی نفت با نرخ ارز واقعی و ذخایر خارجی وجود دارد، اما ارتباط قیمت نفت با تراز تجاری یک‌طرفه است. افزایش قیمت نفت درآمدهای ارزی و ذخایر خارجی را افزایش داده و نرخ ارز واقعی را تحت تأثیر قرار می‌دهد. تغییرات نرخ ارز و ذخایر بر رقابت‌پذیری صادرات و درآمد نفتی اثر می‌گذارد، اما تراز تجاری تأثیری بر قیمت نفت ندارد، زیرا قیمت نفت تحت کنترل عوامل جهانی است.



شکل ۵. نمودار علیت گرنجری اثرات قیمت جهانی نفت با ذخایر خارجی، تراز تجاری و نرخ ارز در عراق

منبع: نتایج تحقیق

### ۵. نتیجه‌گیری و پیشنهادها

هدف اصلی این تحقیق بررسی رابطه قیمت جهانی نفت با نرخ ارز، تراز تجاری و ذخایر خارجی در کشور عراق با استفاده از تجزیه و تحلیل دامنه فرکانس است. این تحقیق با استفاده از روش علیت گرنجری در چارچوب مدل خودرگرسیون برداری در بازه زمانی ۲۰۰۸ تا ۲۰۲۲ انجام شده است. در این تحقیق، ابتدا مدل خودرگرسیون برداری برای تحلیل داده‌ها تخمین زده شده و سپس با استفاده از آزمون علیت گرنجری، ارتباط دو طرفه بین قیمت جهانی نفت، نرخ ارز، تراز تجاری و ذخایر خارجی بررسی شده است.

نتایج آزمون علیت گرنجری نشان‌دهنده رابطه دوسویه بین قیمت جهانی نفت و نرخ ارز در عراق است که با نظریه‌های اقتصاد بین‌الملل و اقتصاد منابع طبیعی همخوانی دارد. قیمت نفت به‌عنوان منبع اصلی درآمد ارزی، عرضه ارز را افزایش داده و نرخ ارز داخلی را تقویت می‌کند، پدیده‌ای که در نظریه بیماری هلندی نیز مطرح شده است. از سوی دیگر، نرخ ارز بر قیمت نفت تأثیر دارد؛ زیرا نفت به دلار قیمتگذاری می‌شود و نوسانات ارزش دلار بر قیمت نفت اثر می‌گذارد. کاهش ارزش دلار معمولاً باعث افزایش قیمت نفت می‌شود. این ارتباط دوسویه در کوتاه‌مدت و بلندمدت باعث نوسانات بازار و چالش‌های سیاستگذاری اقتصادی می‌شود. همچنین نوسانات نرخ ارز بر واردات، صادرات و درآمدهای نفتی اثرگذار است که به‌نوبه خود می‌تواند قیمت نفت را تغییر دهد و این چرخه بازخورد پیچیده و متقابل را تقویت می‌کند. مطالعات متعددی مانند ووبا و قابهو (۲۰۲۴) و نانندی و همکاران (۲۰۲۴) اهمیت تعامل دوسویه بین قیمت نفت و نرخ ارز را نشان داده‌اند. تحلیل جداگانه این متغیرها تصویر کاملی از اقتصاد نفت‌محور ارائه نمی‌دهد. درک این رابطه برای سیاستگذاران حیاتی است تا با برنامه‌ریزی مناسب، ثبات اقتصادی و مقابله با شوک‌های خارجی را تضمین کنند.

نتایج آزمون علیت گرنجری نشان می‌دهد رابطه بین قیمت جهانی نفت و تراز تجاری عراق به صورت یک‌طرفه از قیمت نفت به تراز تجاری است؛ یعنی تغییرات قیمت نفت تأثیر قابل توجهی بر تراز تجاری دارد، اما تراز تجاری تأثیری بر قیمت نفت ندارد. این یافته با مطالعات کیم و لی (۲۰۲۴) همسو است، ولی با گومز و همکاران (۲۰۱۵) و اکپان (۲۰۰۹) متفاوت است. از نظر تئوریک، قیمت نفت عمدتاً تحت تأثیر عوامل فراملی مانند تحولات ژئوپلیتیکی و سیاست‌های اوپک تعیین می‌شود و کشورهای نفت‌محور تک‌محصولی مانند عراق توان محدودی در کنترل آن دارند. تراز تجاری این کشورها به شدت وابسته به درآمد نفت است و تغییرات قیمت نفت به‌طور مستقیم بر صادرات و تراز تجاری اثر می‌گذارد. این رابطه یک‌طرفه نشان‌دهنده ناتوانی اقتصاد داخلی در تأثیرگذاری بر بازار جهانی نفت است و بر وابستگی شدید اقتصادهای نفت‌محور به نوسانات قیمت نفت تأکید دارد. بنابراین، طراحی سیاست‌های اقتصادی متناسب با تغییرات قیمت نفت و تمرکز بر مدیریت تراز تجاری اهمیت فراوان دارد.

نتایج نشان می‌دهد که در کوتاه‌مدت، رابطه‌ای یک‌طرفه از قیمت جهانی نفت به ذخایر خارجی وجود دارد؛ یعنی تغییرات قیمت نفت سریعاً بر ذخایر تأثیر می‌گذارد، اما ذخایر خارجی توان تأثیرگذاری بر قیمت نفت را ندارند. این به دلیل شوک‌های کوتاه‌مدت بازار و محدودیت‌های سیاست‌گذاری است. با این حال، در بلندمدت رابطه دوسویه بین قیمت نفت و ذخایر خارجی برقرار است؛ افزایش ذخایر می‌تواند بر قیمت نفت تأثیرگذار باشد. در اقتصادهای نفت‌محور مانند عراق، ذخایر ارزی به مدیریت ثبات اقتصادی کمک می‌کنند و اعتماد بازار را افزایش می‌دهند. ذخایر بالا نرخ ارز را تثبیت و هزینه‌های تأمین مالی را کاهش می‌دهد که تقاضا و قیمت نفت را تحت تأثیر قرار می‌دهد. ذخایر خارجی همچنین نقش مهمی در سیاست‌های پولی و ارزی دارند و بانک مرکزی می‌تواند با مداخلات ارزی، قیمت نفت را به صورت غیرمستقیم تحت تأثیر قرار دهد. این چرخه بازخوردی اهمیت مدیریت ذخایر خارجی را در مقابله با نوسانات نفتی و حفظ ثبات اقتصادی برجسته می‌کند. مطالعات آگبولا و همکاران (۲۰۲۴) و پروین (۲۰۲۲) نیز بر اهمیت این تعامل دوسویه در بلندمدت تأکید دارند و نشان داده‌اند که کشورهایی با ذخایر خارجی مناسب، در برابر نوسانات شدید قیمت نفت مقاوم‌تر بوده و ثبات اقتصادی بهتری دارند. همچنین مطالعه اولایونگیو (۲۰۱۹) در کوتاه‌مدت تأکید می‌کند که تأثیر ذخایر خارجی بر قیمت نفت در بازه‌های زمانی کوتاه قابل توجه نیست، که با یافته‌های این مطالعه همخوانی دارد.

با توجه به نتایج فرضیه‌های پژوهش پیشنهاد می‌شود که؛

- با توجه به اینکه قیمت جهانی نفت یک متغیر برون‌زا در اقتصاد عراق محسوب می‌شود و کشور عراق نمی‌تواند به صورت یک جانبه قیمت جهانی نفت را کنترل نماید. برای حفظ ذخایر ارزی مانند سایر کشورهای صادرکننده نفت، تشکیل صندوق توسعه ملی را برای محافظت اقتصاد داخلی از نوسانات قیمت جهانی نفت مد نظر قرار دهد.
  - از طرفی، برای حفظ و امنیت صندوق توسعه ملی کشور عراق بهتر است، دولتمردان کشور عراق راه‌های عضویت در صندوق‌های ثروت ملی کشورهای عضو شورای همکاری خلیج فارس شامل کشورهای بحرین، کویت، عمان، قطر، عربستان سعودی و امارت متحده عربی را فراهم کنند.
- محدودیت پژوهش مزبور عدم دسترسی و نبود اطلاعات به‌صورت ماهیانه در کشور عراق بوده است. از این‌رو نرم‌افزار ایویوز برای فصلی کردن داده‌ها استفاده شده است تا قدری این مشکل تعدیل شود.

## حامی مالی

این مقاله حامی مالی ندارد.

## تعارض منافع

تعارض منافع وجود ندارد.

## سپاسگزاری

از نظرات داوران ناشناس که به بهبود کیفیت مقاله کمک کردند، سپاسگزاریم.

## ORCID

Ahmad Ghazi Havas Ahamareh  <https://orcid.org/0009-0004-9090-005X>Maryam Emamimibody  <https://orcid.org/0000-0001-6210-8007>

## منابع

- اسماعیلی، سمیرا، قهرمان‌زاده، محمد، محمودی، ابوالفضل، مهرآرا، محسن و یاور، غلامرضا (۲۰۲۰). تأثیر نوسانات نرخ ارز و قیمت نفت بر تراز تجاری بخش کشاورزی ایران: رویکرد منحنی J. *اقتصاد و توسعه کشاورزی*، ۳۴(۲)، ۱۷۹ - ۲۰۰.
- حیدری، حسن و زارعی، فاطمه (۲۰۱۲). بررسی روابط تجاری ایران با مهم‌ترین شرکای تجاری آسیا با تمرکز بر آزمون منحنی J، *مدلسازی اقتصادی*، ۲(۶)، ۸۱-۶۳.
- شهبازی، کیومرث و کریمی، قمری (۲۰۱۵). تأثیر آستانه‌ای قیمت نفت بر تراز تجاری دو جانبه ایران: مدل رگرسیون انتقال ملایم پانلی، *مدلسازی اقتصادی*، ۵(۸)، ۱۰۳-۸۳.
- Agboola, E., Chowdhury, R., & Yang, B. (2024). Oil price fluctuations and their impact on oil-exporting emerging economies. *Economic Modelling*, 132, 106665. <https://doi.org/10.1016/j.econmod.2024.106665>.
- Agyapong, J. (2023). World uncertainty and commodity currencies. *Applied Economics*, 56(51), 6412-6442. <https://doi.org/10.1080/00036846.2023.2273243>.
- Akpan, E. (2009). Oil price shocks and Nigeria's macro economy. *Journal of Economics*, 4, 12-19. [https://nairametrics.com/wp-content/uploads/2013/10/OIL-PRICE-SHOCKS-AND-NIGERIA\\_S-MACRO-ECONOMY.pdf](https://nairametrics.com/wp-content/uploads/2013/10/OIL-PRICE-SHOCKS-AND-NIGERIA_S-MACRO-ECONOMY.pdf).
- Algozhina, A. (2022). Monetary policy rule, exchange rate regime, and fiscal policy cyclicity in a developing oil economy. *Energy Economics*, 112, 106126. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2022.106126>.
- Allegret, J.-P., Mignon, V., & Sallenave, A. (2015). Oil price shocks and global imbalances: Lessons from a model with trade and financial interdependencies. *Economic Modelling*, 49, 232-247. <https://doi.org/10.1016/j.econmod.2015.04.009>.
- Banerji, P., & Shettima, M. B. (2025). Volatility of oil price and exchange rate in India. *International Journal of Business and Globalisation*, 39(1), 126-139. <https://doi.org/10.1504/IJBG.2025.143581>.
- Blanchard, O. J., & Gali, J. (2007). The macroeconomic effects of oil shocks: Why are the 2000s so different from the 1970s? *National Bureau of Economic Research Working Paper Series*, No. 13368. <http://www.nber.org/papers/w13368>.
- Bodenstein, M., Erceg, C. J., & Guerrieri, L. (2011). Oil shocks and external adjustment. *Journal of International Economics*, 83(2), 168-184. <https://doi.org/10.1016/j.jinteco.2010.11.005>.
- Breitung, J., & Candelon, B. (2006). Testing for short and long-run causality: A frequency domain approach. *Journal of Econometrics*, 132(2), 363-378. <https://doi.org/10.1016/j.jeconom.2005.02.004>.
- Christiano, L., Doan, T., & Fitzgerald, T. J. (2003). The band-pass filter. *International Economic Review*, 44(2), 435-465. <https://doi.org/10.1111/1468-2354.t01-1-00076>.
- Coudert, V., Mignon, V., & Penot, A. (2008). Oil price and the dollar. *Energy Studies Review*, 15(2). <https://doi.org/10.15173/esr.v15i2.508>.
- Croux, C., & Reusens, P. (2013). Do stock prices contain predictive power for the future economic activity? A Granger causality analysis in the frequency domain. *Journal of Macroeconomics*, 35(C), 93-103. <https://doi.org/10.1016/j.jmacro.2012.10.001>.
- Cukierman, A., Webb, S. B., & Neyapti, B. (1992). Measuring the independence of central banks and its effect on policy outcomes. *The World Bank Economic Review*, 6(3), 353-398. <https://doi.org/10.1093/wber/6.3.353>.
- Esmaeili, S., Ghahraman-Zadeh, M., Mahmoudi, A., Mehrara, M., & Yavari, G. (2020). The impact of exchange rate and oil price fluctuations on the trade balance of Iran's agricultural sector: A J-curve



- approach. *Journal of Agricultural Economics and Development*, 34(2), 179–200. <https://doi.org/10.22067/jead2.v34i2.85637>. (in Persian)
- Geweke, J. (1982). Measurement of linear dependence and feedback between multiple time series. *Journal of the American Statistical Association*, 77(378), 304–313. <http://www.jstor.org/stable/2287238>.
  - Golub, S. S. (1983). Oil prices and exchange rates. *The Economic Journal*, 93(371), 576–593. <https://doi.org/10.2307/2232396>.
  - Gomez-Gonzalez, J. E., Villamizar-Villegas, M., Zarate, H. M., Amador, J. S., & Gaitan-Maldonado, C. (2015). Credit and business cycles: Causal effects in the frequency domain. *Revista ESPE - Ensayos Sobre Política Económica*, 33(78), 176–189. <https://doi.org/10.1016/j.espe.2015.05.002>.
  - Granger, C. W. J. (1986). Developments in the study of cointegrated economic variables. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 48, 213–228. <https://doi.org/10.1111/j.1468-0084.1986.mp48003002.x>
  - Heidari, H., & Zarei, F. (2012). An analysis of Iran's trade relations with its major Asian partners with an emphasis on the J-curve hypothesis. *Economic Modeling*, 2(6), 63–81. <https://sanad.iau.ir/fa/Article/995546> (in Persian)
  - Hosoya, Y. (1992). The decomposition and measurement of the interdependency between second-order stationary processes. *Probability Theory and Related Fields*, 88(3), 429–444. <https://doi.org/10.1007/BF01192551>.
  - Hussein, B. R. (2022). Effects of the relationship between exchange rates and oil prices in some oil countries for the period from 1999 to 2020. *Al-Ghary Journal of Economic and Administrative Sciences*, 18(3), 223–246. <https://doi.org/10.36325/ghjec.v18i3.13991>.
  - Ighosewe, E., Akan, D., & Agbogun, O. (2021). Crude oil price dwindling and the Nigerian economy: A resource-dependence approach. *Modern Economy*, 12, 1160–1184. <https://doi.org/10.4236/me.2021.127061>.
  - Khudhair, L. B., & Ghadeer, Y. H. (2023). Effect of global oil price volatility and exchange rate policy on foreign exchange reserves in Iraq. *International Journal of Professional Business Review*, 8(8), e03394. <https://doi.org/10.26668/businessreview/2023.v8i8.3394>.
  - Kilian, L., Rebucci, A., & Spatafora, N. (2009). Oil shocks and external balances. *Journal of International Economics*, 77(2), 181–194. <https://doi.org/10.1016/j.jinteco.2009.01.001>
  - Kim, M. J., & Le, T. T. H. (2024). Influence analysis of real exchange rate fluctuations on trade balance data using feature importance evaluation methods. *Journal of Information*, 15(3), 156–178. <https://doi.org/10.3390/info15030156>.
  - Krugman, P. (1983). Oil and the dollar. In B. Jagdeeps & P. Bulfordh (Eds.), *Economic interdependence and flexible exchange rates* (pp. [pages if available]). Cambridge, MA: MIT Press. <https://www.scrip.org/reference/referencespapers?referenceid=2949200>.
  - Lemmens, A., Croux, C., & Dekimpe, M. G. (2008). Measuring and testing Granger causality over the spectrum: An application to European production expectation surveys. *International Journal of Forecasting*, 24(3), 414–431. <https://doi.org/10.1016/j.ijforecast.2008.02.002>.
  - Nandi, B. K., Kabir, M. H., & Nandi, M. K. (2024). Crude oil price hikes and exchange rate volatility: A lesson from the Bangladesh economy. *Resources Policy*, 91, 104858. <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2024.104858>.
  - Olayungbo, D. O. (2019). Effects of global oil price on exchange rate, trade balance, and reserves in Nigeria: A frequency domain causality approach. *Journal of Risk and Financial Management*, 12(1), 43–57. <https://doi.org/10.3390/jrfm12010043>.
  - Parvin, R. (2022). The asymmetric impacts of crude oil prices, inflation, the exchange rate, institutional quality, and trade balance on tourist arrivals in Bangladesh: A nonlinear ARDL model approach. *Pertanika Journal of Science & Technology*, 30(1), 456–567.

<https://doi.org/10.47836/pjst.30.1.43>.

- Pollock, D. S. G. (2000). Trend estimation and de-trending via rational square-wave filters. *Journal of Econometrics*, 99(2), 317–334. [https://doi.org/10.1016/S0304-4076\(00\)00035-2](https://doi.org/10.1016/S0304-4076(00)00035-2).
- Romelli, D. (2022). The political economy of reforms in central bank design: Evidence from a new dataset. *Economic Policy*, 37(112), 641–688. <https://doi.org/10.1093/epolic/eiac018>.
- Shahbazi, K., & Karimi, G. (2015). The threshold effect of oil prices on Iran's bilateral trade balance: A panel smooth transition regression model. *Economic Modeling*, 5(8), 83–103. <https://sanad.iau.ir/fa/Article/995511> (in Persian).
- Sharma, A., Gupta, S., & Rishad, A. (2023). Unveiling the relationship between oil price and exchange rate: New insight from time-varying versus fixed coefficient cointegration. *The Indian Economic Journal*, 72(3). <https://doi.org/10.1177/001946622312154>.
- Tokarick, S. (2008). Commodity currencies and the real exchange rate. *Economics Letters*, 101(1), 60–62. <https://doi.org/10.1016/j.econlet.2008.04.020>.
- Vuba, N., & Qabhobho, T. (2024). The risk transfer among exchange rates, energy commodities, and agricultural commodity prices in SADC countries. *International Journal of Energy Economics and Policy*, 14(2), 287–298. <https://doi.org/10.32479/ijeep.15372>.
- Zhao, X., & Zhang, Y. (2024). Oil prices and the euro exchange rate. *International Economics and Economic Policy*, 21, 969–983. <https://doi.org/10.1007/s10368-024-00622-y>.

