



ORIGINAL RESEARCH PAPER

The Impact of the Activation of the Trigger Mechanism on the Iranian Oil Market

Seyyed Abdullah Razavi ^{1*}, Leila Kashani ², Mohammadreza Mahdaviadel ³

1. Department of Energy Economics and Management, Tehran Petroleum Faculty, University of Petroleum Industry, Tehran, Iran.

2. Department of Economics and Islamic Banking, Faculty of Economics, Kharazmi University, Tehran, Iran.

3. Department of Political Science, Shiraz University, Shiraz, Iran.

*. Corresponding Author's Email: Srazavi@put.ac.ir

PAPER INFO

Paper history:

Received: 25 Apr 2026

Revised: 6 June 2026

Accepted in revised form: 8 June 2026

Published: 22 June 2026

Keywords:

Oil sanctions
trigger mechanism
Iranian oil market
Iranian oil exports
Iranian oil price

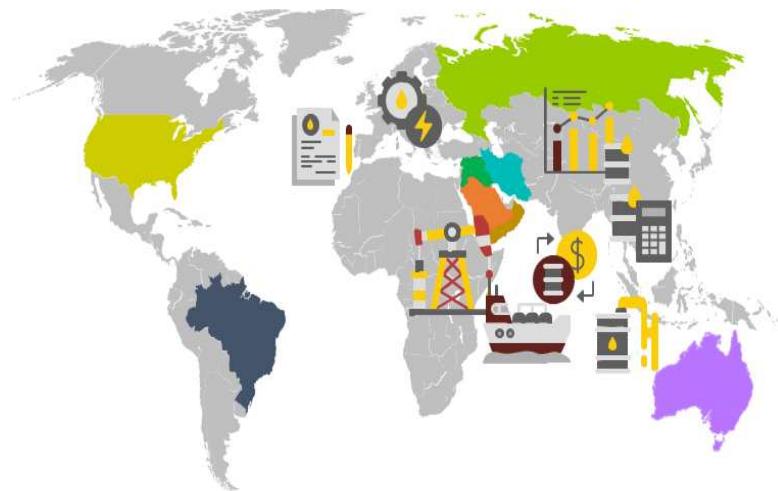
How to cite: Razavi, S A, Kashani, L and Mahdaviadel, M . (2026). The impact of the activation of the trigger mechanism on the Iranian oil market. *Economics and Financial Policymaking*, 3(2), 173-190.



©2026 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

The Iranian oil market has faced serious challenges over the past two decades due to geopolitical developments, economic sanctions, and, in particular, the activation of the trigger mechanism. This study aims to empirically analyze how the trigger mechanism has affected the price and volume of Iranian oil exports. Annual data from 2000 to 2024 were collected from official domestic and international sources and analyzed with an autoregressive distributed lag model. Unit root and bounds test results indicate a long-term relationship among model variables, supporting analysis of the structural dynamics of the oil market. Model estimates indicate that the trigger mechanism had a positive and significant effect on oil prices at the second lag, acting as a political shock that increased prices, whereas oil exports and production had negative effects; a decrease in exports led to a decrease in prices. The error-correction component shows the system returns rapidly to long-term equilibrium. The findings reveal that the trigger mechanism's effects are largely psychological and legal, though it can alter the influence of economic variables. Accordingly, strategic recommendations are made for energy diplomacy, export diversification, and reducing crude oil dependence.



1. Introduction

Iran's oil market, as one of the most important sources of national revenue, is highly vulnerable to political, legal, and sanction related shocks. In this regard, the activation of the "snapback mechanism" can alter the path of oil exports, access to target markets, financial transactions, and ultimately oil prices and oil revenues by reinstating international restrictions. The significance of this issue lies in the fact that any disruption in oil exports affects not only the energy market but also exchange rate stability, inflation, investment, and the financing of development projects. This study focuses on examining the effects of activating the snapback mechanism on key variables of

Iran's oil market and seeks to explain how this mechanism can influence market behavior through institutional and expectation based shocks. Using annual data for the period 2000–2024, the study aims to provide a clear understanding of the relationship between this political shock and the performance of Iran's oil market.

2. Theoretical Framework

The theoretical framework of this study is based on the assumption that the oil market is not solely determined by physical supply and demand but is also significantly influenced by political and institutional shocks. Within this framework, the snapback mechanism acts as an external

shock that increases risk, intensifies uncertainty, restricts international transactions, and weakens the expectations of economic actors, thereby affecting oil prices and export performance. From a theoretical perspective, when an economy is highly dependent on oil revenues, even legal and diplomatic developments can trigger rapid market reactions. In this study, the snapback mechanism is analyzed not merely as a legal constraint but as a psychological and economic shock capable of altering the trajectory of key oil market variables. Consequently, the relationship between foreign policy dynamics, energy security, and the revenue structure of Iran's economy forms the core foundation of the theoretical analysis.

3. Methodology

This study uses annual data covering the period from 2000 to 2024 obtained from official domestic and international sources. To analyze the relationships among variables, a time-series econometric approach based on the Autoregressive Distributed Lag model $ARDL(1,2,1,2)$ is employed. This method is particularly suitable because it allows the simultaneous examination of both short-run and long-run relationships among variables. First, unit root tests were conducted to determine the stationarity properties of the variables. Then, the bounds-testing approach was applied to examine the existence of cointegration among them. After confirming the presence of a long-run relationship, both short-run and long-run coefficients were estimated, and the error correction term was calculated to measure the speed at which deviations from long-run equilibrium are corrected. All estimations were performed using EViews 12 software. The model structure was designed to capture the interactions among key variables such as oil prices, oil exports, oil production, and the snapback mechanism variable.

4. Results and Discussion

The empirical findings indicate that the estimated model has a strong explanatory power. The coefficient of determination is reported as R^2 of 0.849537, while the adjusted R^2 equals 0.714120, indicating that a large share of the variation in the dependent variable is explained by the explanatory variables included in the model. The overall significance of the model is confirmed by an F-statistic probability of 0.004135, and the Durbin-Watson statistic equals 2.266872, suggesting that there is no serious autocorrelation problem in the residuals. The Akaike and Schwarz information criteria are reported as 8.091426 and 8.293589, respectively.

At the coefficient level, one of the most important findings of the study is that the snapback mechanism variable at the second lag has a positive and statistically significant effect on oil prices. The estimated coefficient for this variable is 38.96471, with a significance level of 0.0357. This result suggests that activating the snapback mechanism creates a political and psychological shock that may increase oil prices in the short run rather than simply causing a decline. In addition, oil price at the first lag also has a positive and

statistically significant effect on the dependent variable. The coefficient is 0.412024, the standard error is 0.126866, the t-statistic equals 3.247715, and the p-value is 0.008.

Conversely, oil exports at the third lag have a negative and statistically significant effect, with an estimated coefficient of $-7.98E-05$ and a significance level of 0.0042. Similarly, oil production at the second lag shows a negative and significant impact, with a coefficient of $-5.65E-05$ and a significance level of 0.0182. These results indicate that reductions in oil exports and production exert downward pressure on market performance and weaken revenue-generating capacity. According to the interpretation presented in the study, the effects of the snapback mechanism are not solely the result of direct physical changes in oil supply but are largely driven by psychological, legal, and institutional shocks that reshape market expectations.

In the long-run estimation, the error correction term (ECM) is reported as -5.587976 , with a standard error of 0.089444, a t-statistic of -6.573684 , and a p-value of 0.0000. This finding indicates a rapid and statistically significant adjustment process toward long-run equilibrium. In other words, although political shocks may initially disturb the system, the Iranian oil market demonstrates the capacity to return relatively quickly to its long-run equilibrium path. This confirms the existence of a stable long-run relationship among the variables included in the model.

5. Conclusions

The results of this study indicate that the activation of the snapback mechanism has a significant and multidimensional impact on Iran's oil market. On the one hand, it generates a political and expectation-driven shock that increases oil prices at the second lag; on the other hand, it is associated with negative effects on oil exports and production. Moreover, the error correction coefficient demonstrates that the oil market is capable of returning to its equilibrium path in the long run. However, maintaining this stability requires active policy responses and structural reforms to reduce vulnerability to external shocks. Accordingly, the study recommends several policy measures, including strengthening export markets, diversifying export routes, expanding the export of petroleum and petrochemical products, enhancing energy diplomacy, utilizing alternative financial mechanisms, improving statistical transparency, increasing domestic production capacity, establishing a regional energy exchange, strengthening the non-oil sector of the economy, and creating an oil revenue stabilization fund. Implementing these measures can increase the resilience of Iran's oil market and mitigate the negative effects of political and sanction-related shocks.

Conflict of Interest

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



تأثیر فعال شدن مکانیسم ماشه بر بازار نفت ایران

سید عبدالله رضوی^{۱*}، لیلا کاشانی^۲، محمدرضا مهدوی عادل^۳

۱. گروه اقتصاد نفت و دیپلماسی انرژی، دانشگاه صنعت نفت، تهران، ایران.

۲. گروه علوم اقتصادی، اقتصاد اسلامی، گروه اقتصاد و بانکداری اسلامی، دانشکده اقتصاد، دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران.

۳. گروه علوم سیاسی، دانشکده علوم سیاسی، دانشگاه شیراز، شیراز، ایران.

*. ایمیل نویسنده مسئول مکاتبه: Srazavi@put.ac.ir

چکیده

بازار نفت ایران طی دو دهه اخیر تحت تأثیر تحولات ژئوپلیتیکی، تحریم‌های اقتصادی و به‌ویژه فعال‌سازی مکانیسم ماشه با چالش‌های جدی مواجه شده است. هدف پژوهش حاضر تحلیل تجربی اثر فعال شدن مکانیسم ماشه بر قیمت و حجم صادرات نفت ایران است. بدین منظور، داده‌های سالانه دوره ۲۰۰۰ تا ۲۰۲۴ از منابع رسمی داخلی و بین‌المللی گردآوری شده و با استفاده از مدل خودرگرسیون با وقفه‌های توزیعی بررسی شده‌اند. نتایج آزمون ریشه واحد و کرانه‌ها نشان می‌دهند که متغیرهای مدل دارای رابطه بلندمدت بوده و پویایی ساختاری بازار نفت قابل تحلیل است. بر اساس برآورد مدل، متغیر مکانیسم ماشه در وقفه دوم اثری مثبت و معنادار بر قیمت نفت داشته و به عنوان یک شوک سیاسی موجب افزایش قیمت شده است؛ در حالی که صادرات و تولید نفت اثر منفی داشته و کاهش صادرات منجر به افت قیمت شده است. علاوه بر این، آزمون ضریب جزء تصحیح خطا نشان داد که سیستم با سرعت بالا به تعادل بلندمدت بازمی‌گردد. یافته‌ها نشان می‌دهند که آثار مکانیسم ماشه بیشتر روانی و حقوقی بوده اما می‌تواند جهت اثرگذاری متغیرهای اقتصادی را تغییر دهد. بر این اساس، پیشنهادهای راهبردی در حوزه دیپلماسی انرژی، تنوع صادرات و کاهش وابستگی به نفت خام ارائه شده است که شامل تقویت بازارهای صادراتی، تنوع‌بخشی به مسیرهای صادرات، توسعه صادرات فرآورده‌های نفتی و پتروشیمی، گسترش دیپلماسی انرژی، استفاده از روش‌های مالی جایگزین، افزایش شفافیت آماری، ارتقای ظرفیت داخلی تولید، راه‌اندازی بورس انرژی منطقه‌ای، تقویت اقتصاد غیرنفتی و مدیریت ریسک سیاسی از طریق صندوق ثبات درآمد نفتی است.

اطلاعات مقاله

تاریخچه مقاله:

تاریخ دریافت: ۱۴۰۵/۰۲/۰۵

تاریخ بازنگری: ۱۴۰۵/۰۳/۱۶

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۵/۰۳/۱۸

تاریخ انتشار: ۱۴۰۵/۰۴/۰۱

کلیدواژگان:

تحریم‌های نفتی

مکانیسم ماشه

بازار نفت ایران

صادرات نفت ایران

قیمت نفت ایران

شیوه‌استناددهی:

رضوی، سید عبدالله، کاشانی، لیلا و مهدوی عادل، (۱۴۰۵). تأثیر فعال شدن مکانیسم ماشه بر بازار نفت ایران، *اقتصاد و سیاست گذاری مالی*، ۳(۲)، ۱۹۰-۱۷۳.

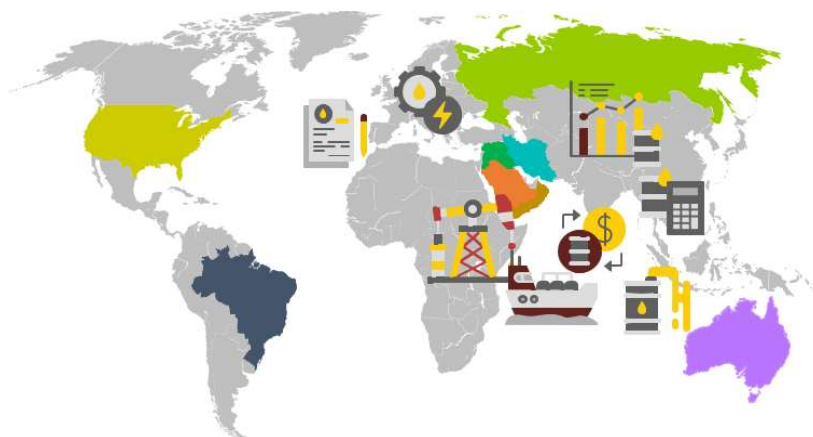
© ۱۴۰۵ تمامی حقوق انتشار این

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 جهانی نفت به عنوان یکی از ارکان راهبردی اقتصاد بین‌الملل، طی ۲۵ سال گذشته در پی تحولات فناورانه، تغییرات

ژئوپلیتیکی و دگرگونی الگوهای مصرف با تغییرات ساختاری عمیقی روبرو شده است؛ در این میان، ایران با برخورداری از ذخایر عظیم نفتی و نقش‌آفرینی مؤثر در اوپک، پیوندی

تورم، کاهش قدرت خرید خانوارها و ایجاد چالش در تأمین مالی طرح‌های توسعه‌ای منجر شود (کالینا و سوهاگ^{۱۱}، ۲۰۲۵). از این‌رو، تحلیل علمی و داده‌محور تأثیر فعال شدن مکانیسم ماشه بر بازار نفت ایران ضرورتی جدی در حوزه سیاست‌گذاری و تصمیم‌سازی اقتصادی به شمار می‌رود (داونپورت^{۱۲}، ۲۰۲۵؛ تویسرکانی^{۱۳}، ۲۰۲۵). این پژوهش با تمرکز بر آثار مستقیم (مانند تغییر در حجم صادرات و قیمت نفت) و آثار غیرمستقیم (مانند ریسک سرمایه‌گذاری، نوسانات بازار ارز و کاهش سرمایه‌گذاری خارجی) تلاش می‌کند تصویری روشن و قابل استناد از پیامدهای احتمالی این مکانیسم ارائه دهد.

در این راستا، پرسش اصلی پژوهش آن است که فعال شدن مکانیسم ماشه چه تأثیری بر قیمت نفت ایران و حجم صادرات آن دارد و پیامدهای آن برای درآمدهای نفتی دولت چگونه قابل تبیین است؟ برای پاسخ به این پرسش، از روش‌های اقتصادسنجی پیشرفته با استفاده از داده‌های سری زمانی بهره‌گیری شده و تأکید بر مدل خودرگرسیون با وقفه‌های توزیعی^{۱۴} امکان تحلیل همزمان آثار کوتاه‌مدت و بلندمدت را فراهم می‌کند. همچنین، استفاده از نرم‌افزار ایویوز^{۱۵} امکان تخمین دقیق مدل و تحلیل پویای شوک‌های اقتصادی را فراهم می‌سازد.

نوآوری پژوهش در ترکیب دیدگاه‌های اقتصادی، سیاسی و تحلیلات داده‌محور است؛ به‌گونه‌ای که با استفاده از داده‌های سالانه (۲۰۲۴-۲۰۰۰) و مدل‌های اقتصادسنجی تجربی، شکاف مطالعات پیشین را در خصوص آثار واقعی و قابل سنجش مکانیسم ماشه بر بازار نفت ایران پر می‌کند.

مقاله حاضر در چند بخش اصلی سامان یافته است؛ بخش دوم آن به مبانی نظری و ادبیات پژوهش اختصاص دارد و در آن، ضمن مرور ادبیات داخلی و خارجی، چارچوب نظری مکانیسم ماشه و بازار نفت مورد بررسی قرار می‌گیرد. در گام بعدی، بخش سوم به روش‌شناسی پژوهش می‌پردازد که شامل معرفی نوع داده‌ها، مدل اقتصادسنجی خودرگرسیون با وقفه‌های توزیعی، فرضیات و متغیرهای مورد استفاده است. متعاقباً، بخش چهارم به تحلیل‌های تجربی، نتایج تخمین مدل و تفسیر یافته‌ها اختصاص دارد. در نهایت، بخش پنجم نیز به بحث، نتیجه‌گیری و ارائه پیشنهادها و سیاستی برای مدیریت بازار نفت در شرایط فعال شدن مکانیسم ماشه می‌پردازد و با ذکر محدودیت‌ها و پیشنهادهایی برای تحقیقات آتی به پایان می‌رسد.

۲- مبانی نظری و پیشینه پژوهش

ناگسستگی با این جریان جهانی دارد. هم‌راستا با این اهمیت کلان، شرکت‌های پالایشی و پتروشیمی ایران نیز به پشتوانه ارزش بالای خود در بورس و مدیریت هزاران پروژه اقتصادی، به‌عنوان ستون‌های حیاتی اقتصاد داخلی عمل می‌کنند و تأثیرگذاری این صنعت بر امنیت انرژی و متغیرهای کلان کشور را دوجندان می‌سازند (رضوی و همکاران^۱، ۲۰۲۶؛ مقدم‌راد و همکاران^۲، ۲۰۲۶). با این حال، جایگاه ایران در بازار انرژی تحت تأثیر مستقیم تحولات ژئوپلیتیکی، سیاست‌های بین‌المللی و به‌ویژه تحریم‌های اقتصادی قرار گرفته است. در سال‌های اخیر، یکی از مهم‌ترین ابزارهای فشار بر ایران در حوزه انرژی، «مکانیسم ماشه» بوده است؛ سازوکاری که در چارچوب توافق هسته‌ای (برجام) تعریف شده و امکان بازگشت خودکار تحریم‌ها را بدون نیاز به تصمیم‌گیری جدید در شورای امنیت فراهم می‌کند (سیل‌دیر^۳، ۲۰۲۵؛ محبی^۴، ۲۰۲۵).

با توجه به وابستگی ساختاری اقتصاد ایران به درآمدهای نفتی، فعال شدن مکانیسم ماشه می‌تواند آثار قابل‌توجهی بر صادرات نفت، دسترسی به فناوری و تأمین مالی بین‌المللی و در نهایت بر ثبات اقتصاد کلان کشور بر جای گذارد. این مسئله نه‌تنها از منظر اقتصادی اهمیت دارد، بلکه ابعاد امنیت انرژی، سیاست‌گذاری عمومی و روابط بین‌الملل را نیز دربر می‌گیرد (هنی^۵، ۲۰۲۵؛ کحال‌زاده^۶، ۲۰۲۵). از دیدگاه اقتصادی، فعال شدن این مکانیسم می‌تواند با محدود کردن دسترسی ایران به بازارهای جهانی نفت، کاهش حجم صادرات، دشواری در مبادلات مالی و افزایش نااطمینانی در بازار ارز، شوک‌های مستقیم و غیرمستقیم بر اقتصاد وارد کند (پرسون^۷، ۲۰۲۵؛ محی‌الدین و رازعلی^۸، ۲۰۲۵). در چنین شرایطی، با توجه به ارزش بالای پروژه‌های صنعت نفت و گاز، هزینه‌های ناشی از تأخیر در صورت مدیریت نادرست می‌تواند زمینه‌ساز بحران‌های مالی جدی شود؛ از این‌رو، اطلاعات دقیق و به‌موقع مهم‌ترین ابزار مدیران ارشد برای تصمیم‌گیری محسوب می‌شود. مدیران با دریافت و پردازش اطلاعات، به دانشی دست می‌یابند که بر اساس آن می‌توانند گزینه‌های مختلف برای حل مسائل را شناسایی کرده و مناسب‌ترین راهکار را انتخاب کنند (رضوی ترنیا^۹، ۲۰۲۶؛ رضوی و اردویی^{۱۰}، ۲۰۲۵).

نفت خام اصلی‌ترین منبع درآمد ارزی دولت ایران است و هرگونه اختلال در بازار نفت، می‌تواند به افزایش نرخ ارز، تشدید

11. Kalina & Sohag

12. Davenport

13. Touiserkani

14. Autoregressive Distributed Lag (ARDL)

15. EViews 12

1. Razavi et al.

2. Moghaddam Rad et al.

3. Cildir

4. Mohebi

5. Heni

6. Kahalazadeh

7. Persson

8. Mohiuddin & Razali

9. Razavi & Tarnian

10. Razavi & Ordoei

۲-۱ مکانیسم ماشه؛ تاریخچه و فعال‌سازی

«مکانیسم ماشه» یکی از سازوکارهای حقوقی است که در توافق هسته‌ای ایران، موسوم به برنامه جامع اقدام مشترک (برجام) که در سال ۲۰۱۵ میان ایران (به عنوان طرف اصلی تعهدات هسته‌ای) و گروه ۵+۱ شامل ایالات متحده (به عنوان طراح اصلی و کشور پیشرو در اعمال مجدد تحریم‌ها)، تروئیکای اروپایی یعنی بریتانیا، فرانسه و آلمان (با نقش میانجی‌گری و تلاش برای حفظ توافق)، روسیه و چین (به عنوان مخالفان بازگشت تحریم‌ها و حامیان ثبات برجام) به امضا رسید، گنجانده شد. هدف اصلی از طراحی این مکانیسم، تضمین اجرای تعهدات طرفین و ایجاد ابزاری برای بازگرداندن سریع و خودکار تحریم‌های تعلیق‌شده در صورت عدم پایبندی هر یک از اعضا، به‌ویژه ایران، به تعهدات هسته‌ای خود بود، به‌طوری‌که نیاز به فرآیند طولانی تصمیم‌گیری در شورای امنیت سازمان ملل متحد را مرتفع سازد (کیلینچ، ۲۰۲۵؛ محبی، ۲۰۲۵).

مبنای حقوقی مکانیسم ماشه، یا «بازگشت خودکار تحریم‌ها»، در بندهای ۱۱ تا ۱۳ قطعنامه ۲۲۳۱ شورای امنیت سازمان ملل متحد (مصوب سال ۲۰۱۵) قرار دارد. این سازوکار تا ۳۵ روز زمان برای رسیدگی در سطوح مختلف (کمیسیون مشترک، گروه کاری، مشورتی وزیران) در نظر می‌گیرد. بر اساس این سازوکار، هر یک از کشورهای عضو برجام، از جمله اعضای دائم شورای امنیت، می‌توانند در صورت تشخیص «عدم پایبندی اساسی» ایران به تعهدات هسته‌ای خود، موضوع را ابتدا به کمیسیون مشترک و سپس به شورای امنیت سازمان ملل ارجاع دهند. در صورتی که اختلاف در این مراحل حل نشود و ظرف بازه زمانی مقرر (معمولاً ۳۰ روز) قطعنامه‌ای برای تمدید تعلیق تحریم‌ها تصویب نگردد، تمامی تحریم‌های لغوشده سازمان ملل به‌طور خودکار بازخواهند گشت (ریندر، ۲۰۲۵؛ سیلدر، ۲۰۲۵).

این مکانیسم برای اولین بار در نظام تحریم‌های بین‌المللی به صورت رسمی وارد یک توافق چندجانبه شد و از آن به عنوان یکی از «ابزارهای بازدارندگی حقوقی» در روابط بین‌الملل یاد می‌شود. در واقع، این سازوکار به کشورهایی که نگران پایبندی ایران بودند، امکان می‌داد بدون نیاز به رأی‌گیری مجدد در شورای امنیت، تحریم‌ها را به وضعیت پیش از برجام بازگردانند. اگرچه آمریکا در سال ۲۰۱۸ از برجام خارج شد، در سال ۲۰۲۰ تلاش کرد تا مکانیسم ماشه را فعال سازد که این اقدام از سوی دیگر اعضای شورای امنیت غیرقانونی اعلام شد؛ با این وجود،

این تهدید سیاسی در بازارهای جهانی نفت مؤثر واقع شد و سبب افزایش نااطمینانی در بازار انرژی گردید (محبی، ۲۰۲۵). تلاش آمریکا برای فعال‌سازی مکانیسم ماشه، علیرغم خروج رسمی این کشور از برجام و با تکیه بر تفاسیر حقوقی خاص، به بازگشت تمامی تحریم‌های تعلیق‌شده شورای امنیت علیه ایران منجر شد؛ همان طور که در جدول (۱) قابل مشاهده است، این تحریم‌ها شامل محدودیت‌های گسترده‌ای نظیر محدودیت‌های صادرات و واردات نفت، محدودیت‌های بانکی، ممنوعیت همکاری‌های فنی و سرمایه‌گذاری در بخش انرژی، و مسدود شدن دارایی‌های نهادهای مرتبط با نفت و گاز ایران بود. در نتیجه، پیامد فعال شدن این سازوکار برای ایران، شامل محدود شدن صادرات نفت، مسدود شدن منابع ارزی، کاهش سرمایه‌گذاری خارجی و افزایش هزینه مبادلات مالی شد که مستقیماً بر بازار نفت کشور تأثیر گذاشت.

جدول (۱): آثار فعال شدن مکانیسم ماشه بر بازار نفت ایران
Table (1): Effects of the Activation of the Snapback Mechanism on Iran's Oil Market

اثر اقتصادی	توضیح مفهومی و سازوکار اثرگذاری	نتیجه و پیامد اقتصادی
کاهش توان صادرات نفت خام ایران	بازگشت تحریم‌های نفتی موجب محدودیت در فروش نفت، انسداد کانال‌های حمل‌ونقل و بیمه کشتی‌ها می‌شود.	کاهش حجم صادرات، از دست رفتن سهم بازار و کاهش درآمد ارزی.
کاهش درآمدهای ارزی دولت	محدودیت صادرات و دشواری در دریافت پول حاصل از فروش نفت، منابع ارزی دولت را کاهش می‌دهد.	افزایش کسری بودجه، کاهش توان سرمایه‌گذاری عمومی و فشار بر نرخ ارز.
افزایش هزینه‌های مبادلات مالی بین‌المللی	با تحریم بانک‌ها و محدودیت دسترسی به سیستم سوئیفت، نقل‌وانتقال وجوه حاصل از فروش نفت با واسطه‌ها و کارمزد بالا انجام می‌شود.	افزایش هزینه تراکنش‌های مالی، کاهش سود خالص صادرات و کاهش کارایی اقتصادی.
افزایش ریسک سرمایه‌گذاری در بخش انرژی ایران	بازگشت تحریم‌ها موجب افزایش نااطمینانی، خروج شرکت‌های خارجی و کاهش انگیزه سرمایه‌گذاران داخلی می‌شود.	توقف پروژه‌های توسعه‌ای، کاهش تولید و عقب‌ماندگی فناوری در صنعت نفت.

منبع: لوب و همکاران، ۲۰۲۵؛ توپسرکانی، ۲۰۲۵

۲-۲ سیر زمانی تحریم‌های نفتی ایران

تحریم‌های نفتی علیه ایران سابقه‌ای بیش از چهار دهه دارد و به مرور زمان با تغییر شرایط سیاسی و بین‌المللی شدت یافته است (پاپیان، ۲۰۲۵؛ داوونپورت، ۲۰۲۵؛ فُرد، ۲۰۲۵). این تحریم‌ها را می‌توان در چند مرحله زمانی که در شکل (۱) ترسیم شده است، بررسی کرد.



شکل (۱): سیر زمانی تحریم‌های نفتی ایران
Figure (1): Timeline of Iran's Oil Sanctions

منبع: پایپان، ۲۰۲۵؛ داوینپورت، ۲۰۲۵؛ فرد، ۲۰۲۵

صادرات نفت شد و به همراه تحریم‌های ثانویه ایالات متحده، زیربنای تحریم‌های جامع نفتی در سال‌های بعد را تشکیل داد (سیکارل، ۲۰۲۵). تأثیرات اصلی این قطعنامه بر بازار نفت ایران به شرح جدول (۲) است.

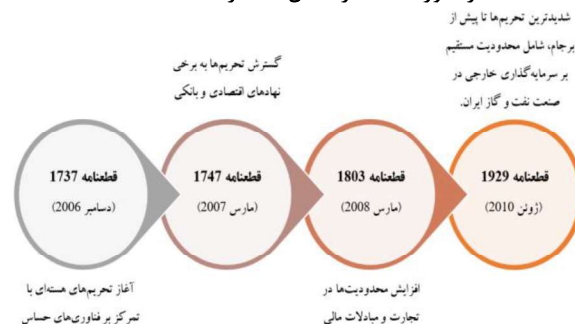
جدول (۲): آثار اقتصادی قطعنامه ۱۹۲۹ بر بازار نفت ایران
Table (2): Economic Effects of Resolution 1929 on Iran's Oil Market

پیامد اقتصادی	شواهد تجربی یا مصداق تاریخی	اثر اقتصادی
تحریم‌های مستقیم و غیرمستقیم علیه بخش انرژی موجب افت شدید در توان صادراتی کشور و کاهش درآمدهای ارزی شد.	در فاصله سال‌های ۲۰۱۱ تا ۲۰۱۳، صادرات نفت ایران از حدود ۲.۴ میلیون بشکه در روز به کمتر از یک میلیون بشکه کاهش یافت.	کاهش صادرات نفت
کاهش اطمینان سرمایه‌گذاران و خروج شرکت‌های بزرگ، سبب کندی توسعه میادین نفتی و افت ظرفیت تولید شد.	شرکت‌های بین‌المللی نظیر توتال، شل و انی پروژه‌های خود در ایران را متوقف کردند.	افت سرمایه‌گذاری خارجی
انتقال وجوه حاصل از فروش نفت با واسطه‌ها، کارمزد بالا و تأخیر انجام شد که هزینه مبادلات را افزایش داد.	بانک‌های ایرانی از شبکه‌های مالی جهانی و سیستم سوئیفت قطع شدند.	افزایش هزینه‌های مبادلات مالی
کاهش درآمد خالص صادراتی و شکل‌گیری ناپایداری در سیاست‌های قیمتی نفت در داخل کشور.	دولت برای حفظ درآمد، فروش داخلی را افزایش داده و با تخفیف به مشتریان جدید عرضه کرد.	تغییر در الگوی قیمت نفت داخلی

منبع: سیلندیر، ۲۰۲۵

۳-۲ قطعنامه‌های نفتی ایران

شورای امنیت سازمان ملل متحد در فاصله سال‌های ۲۰۰۶ تا ۲۰۱۰ چندین قطعنامه تحریمی علیه ایران صادر کرد که به تدریج حوزه نفت و انرژی را نیز دربر گرفت. مهم‌ترین این قطعنامه‌ها در حوزه نفت در شکل (۲) ارائه شده‌اند.



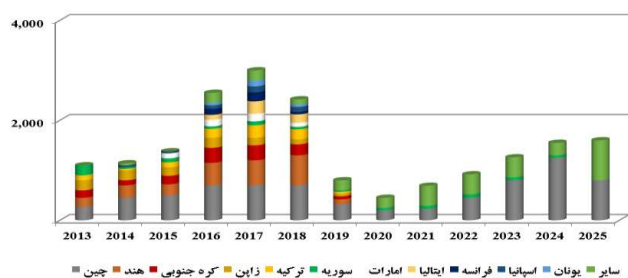
شکل (۲): سیر زمانی قطعنامه‌های نفتی ایران
Figure (2): Timeline of Iran's Oil-Related Resolutions

منبع: سیکارل، ۲۰۲۵؛ فرد، ۲۰۲۵

قطعنامه ۱۹۲۹ شورای امنیت سازمان ملل متحد، که در تاریخ ۹ ژوئن ۲۰۱۰ به تصویب رسید، یک نقطه عطف و یکی از گسترده‌ترین و سنگین‌ترین رژیم‌های تحریمی چندجانبه علیه ایران بود که با تأیید و گسترش تحریم‌های پیشین، برای اولین بار به صورت مستقیم حوزه انرژی و نفت را هدف قرار داد. این قطعنامه با وضع محدودیت‌های جدی و گسترده، شامل منع شرکت‌ها و بانک‌های خارجی از همکاری با نهادهای دولتی مرتبط با بخش انرژی ایران، عملاً همکاری‌های بین‌المللی با صنعت نفت کشور را متوقف و موجب کاهش شدید تولید و

کند. از نظر ترکیب، در ماه آگوست، از کل صادرات حدود ۱/۴ میلیون بشکه در روز، نفت خام با ۸۶ درصد سهم غالب بوده و سهم نفت کوره ۱۳ درصد و میعانات گازی تنها ۱ درصد گزارش شده است.

تحریم‌های غرب علیه ایران، که از سال ۲۰۱۰ با هدف اعمال فشار بر تهران بر سر برنامه هسته‌ای‌اش صنعت نفت این کشور را نشانه گرفت که موجب کاهش شدید تولید و افت صادرات نفت خام شد؛ به طوری که این میزان از حدود ۲/۲ میلیون بشکه در روز در سال ۲۰۱۱ به کمتر از ۱ میلیون بشکه در روز در سال ۲۰۱۴ رسید.



شکل (۴): میزان صادرات به کشورهای خریدار نفت خام و میعانات گازی ایران – بر حسب هزار بشکه در روز

Figure (4): Export Volume to Importing Countries of Iranian Crude Oil and Gas Condensate – in Thousand Barrels per Day
Source: www.tradingview.com, www.reuters.com

همان طور که در شکل (۴) قابل مشاهده است، اجرای توافق ۲۰۱۵ به لغو بخش عمده‌ای از این محدودیت‌ها و متعاقباً بهبود وضعیت صادرات انجامید، و آمار روزانه را در سال ۲۰۱۷ به ۱/۸۵ میلیون بشکه رساند. این روند مثبت دیری نپایید، زیرا خروج ایالات متحده از توافق و اعمال مجدد تحریم‌ها باعث سقوط سریع مجدد صادرات ایران شد و آن را در سال ۲۰۲۰ به پایین‌ترین حد خود یعنی ۴۴۴ هزار بشکه در روز رساند؛ ضمن اینکه اروپا نیز خرید نفت خام از ایران را در سال ۲۰۱۹ متوقف کرد. با وجود این محدودیت‌ها، تأثیر تحریم‌های ایالات متحده به تدریج تضعیف شده است، چرا که ایران، بازرگانان و خریداران، به ویژه در چین، با ایجاد یک شبکه پیچیده و مبهم برای دور زدن تحریم‌ها، شامل واسطه‌ها، شرکت‌های پوششی، استفاده از ناوگان رو به رشد نفتکش‌های قدیمی و اغلب فاقد بیمه، انتقال نفت از کشتی به کشتی در آب‌های آزاد و خاموش کردن سیستم‌های ردیابی کشتی‌ها، نظارت و کنترل بر این مبادلات را به شدت دشوار ساخته‌اند.

۲-۵ مشتریان نفت ایران بعد از جنگ تحمیلی ۱۲ روزه

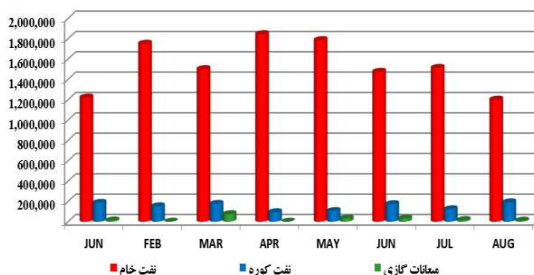
فعال‌سازی مکانیسم ماشه توسط سه کشور اروپایی و آغاز فرآیند ۳۰ روزه در ۲۸ سپتامبر ۲۰۲۵ برای بازگشت تحریم‌های سازمان ملل علیه ایران، بیشتر جنبه حقوقی و روانی دارد تا

۲-۴ تأثیر فعال شدن مکانیسم ماشه بر صادرات نفت

فعال‌سازی مکانیسم ماشه توسط سه کشور اروپایی و بازگشت خودکار تحریم‌های سازمان ملل علیه ایران یک تحول مهم حقوقی و سیاسی است، اما تحلیل‌ها نشان می‌دهد که تأثیر عملی آن بر صادرات نفت ایران احتمالاً به اندازه تبلیغات غرب نخواهد بود و بیشتر یک فشار روانی و حقوقی است تا یک شوک اقتصادی ساختاری جدید (لوب و همکاران، ۲۰۲۵).

با توجه به اینکه تحریم‌های یک‌جانبه ایالات متحده پیش از این، بیشترین محدودیت را بر فروش نفت اعمال کرده‌اند، بازگشت تحریم‌های سازمان ملل که اغلب کمتر بر فروش مستقیم نفت متمرکز هستند، تأثیری محدودتر خواهد داشت و ایران توانسته است با تخفیف‌های قیمتی و از طریق بازارهای غیررسمی، به ویژه در آسیا، صادرات خود را حفظ کند. این تحولات احتمالاً به نفع پالایشگاه‌های چینی تمام می‌شود و به آن‌ها اجازه می‌دهند تا سهم بیشتری از نفت خام ایران را با تخفیف‌های جذاب‌تری خریداری کنند که نشان‌دهنده کاهش اثربخشی تحریم‌های غرب در بازارهای جهانی نفت است (کیلینج، ۲۰۲۵؛ کبیر و محمدیانی، ۲۰۲۴).

بشکه در روز

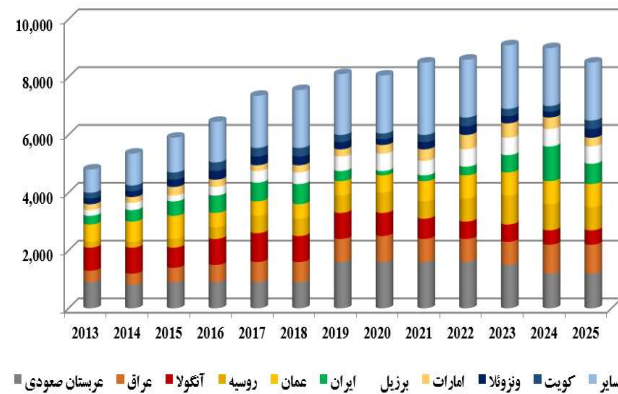


شکل (۳): صادرات نفت ایران – بر حسب میلیون بشکه در روز (آگوست ۲۰۲۵)

Figure (3): Iran's Oil Exports – in Million Barrels per Day (August 2025)

مطابق شکل (۳)، صادرات نفت ایران در دوره ژانویه تا آگوست ۲۰۲۵ نوسانات قابل توجهی را تجربه کرده، اما در سطوح بالا حفظ شده است؛ به طوری که اوج آن در آوریل ۲۰۲۵ با ۱,۸۴۳,۷۷۷ بشکه در روز و کمترین حجم در ماه آگوست با ۱,۱۹۹,۴۹۷ بشکه در روز ثبت شد. کاهش ماه آگوست که معادل ۱۵ درصد نسبت به جولای و ۱۸ درصد نسبت به اوج آوریل بود، ممکن است تنها یک نوسان طبیعی ماهانه باشد؛ زیرا داده‌های اولیه نیمه اول سپتامبر حاکی از افزایش چشمگیر صادرات به حدود ۲/۴ میلیون بشکه در روز است که در صورت تداوم، می‌تواند یک رکورد جدید برای ایران در سال جاری ثبت

بشکه در روز



شکل (۶): ۱۰ کشور برتر صادرکننده نفت به چین - بر حسب میلیون بشکه در روز

Figure (6): Top 10 Oil Exporters to China – in Million Barrels per Day
Source: www.tradingview.com

همانطور که در شکل (۶) قابل مشاهده است، از زمان ثبت پایین‌ترین سطح صادرات نفت ایران در سال ۲۰۲۰، صادرات نفت خام این کشور روندی صعودی را در پیش گرفته و در سال ۲۰۲۴ به ۱/۵ میلیون بشکه در روز رسید که تقریباً ۸۰ درصد آن به مقصد چین ارسال شد. این بهبود در سال جاری میلادی (۲۰۲۵) نیز ادامه یافته و حجم صادرات به ۱/۶ میلیون بشکه در روز افزایش یافته است و این فروش، حتی با وجود تخفیف نسبت به قیمت‌های بین‌المللی، درآمدی حیاتی را برای ایران تأمین کرده است؛ به طوری که صنایع نفت و پتروشیمی در مجموع حدود یک چهارم از تولید ناخالص داخلی ایران را در سال ۲۰۲۴ به خود اختصاص دادند.

۲-۷ دور زدن تحریم‌ها و ادامه روال صادرات

از آنجایی که ایران، بازرگانان و خریداران، به ویژه در چین، یک شبکه پیچیده و مبهم را برای دور زدن تحریم‌ها ایجاد کرده‌اند، تأثیر محدودیت‌های ایالات متحده به تدریج کاهش یافته است. این سیستم شامل شبکه‌ای از واسطه‌ها و شرکت‌های پوششی، همچنین به‌کارگیری ناوگان رو به رشدی از نفتکش‌های قدیمی و اغلب بدون بیمه، انجام عملیات انتقال نفت از کشتی به کشتی در آب‌های آزاد و خاموش کردن سیستم‌های ردیابی کشتی‌ها برای دشوارتر ساختن نظارت بر محموله‌ها می‌شود (اوپریا، ۲۰۲۵).

بنادر لیانیونگانگ، نینگبو و ژوشان چین، در کنار فجیره امارات، کریمون اندونزی و سنگاپور، مقاصد اصلی نفت ایران در جهان هستند. در داخل کشور، جزیره خارک در خلیج فارس، کماکان مرکز اصلی صادرات نفت خام ایران محسوب می‌شود، اما تهران برای صادرات نفت خام، میعانات گازی و نفت کوره خود، از بنادر دیگری چون بندرعباس، لاوان، ماهشهر، بندر امام خمینی،

اقتصادی. زیرا تحریم‌های یک‌جانبه آمریکا بیش‌تر بیشترین محدودیت را بر صادرات نفت ایران اعمال کرده‌اند و ایران همچنان با تخفیف‌های قیمتی و مسیرهای غیررسمی، به‌ویژه در بازار آسیا، فروش خود را ادامه داده است (فرناندز-ویلاورد و همکاران، ۲۰۲۵).



شکل (۵): مشتریان نفت ایران در آگوست ۲۰۲۵

Figure (5): Iran's Oil Customers in August 2025

Source: www.fdd.org

همان‌طور که در شکل (۵) قابل مشاهده است، ایران در ماه اوت ۲۰۲۵ روزانه حدود ۱/۴ میلیون بشکه (میعانات گازی، نفت خام و نفت کوره) صادر کرد که ۹۰ درصد آن، معادل ۱,۲۶۱,۳۲۳ بشکه در روز، به چین رسید. سهم امارات متحده عربی ۷ درصد، اندونزی ۲ درصد و سنگاپور ۱ درصد بود، در حالی‌که سایر مشتریان فرعی مانند سوریه، امارات و چند کشور جنوب شرق آسیا مجموعاً نزدیک به ۱۷,۵۷۰ بشکه در روز دریافت کردند. به ایت ترتیب، چین همچنان اصلی‌ترین و بزرگ‌ترین مقصد صادرات نفت ایران است.

۲-۶ سهم ایران از صادرات نفت به چین

فروپاشی توافقی ۲۰۱۵ و بازگشت تحریم‌ها بعید است که تأثیر قابل توجهی بر صادرات حیاتی نفت ایران بگذارد. پکن که با تحریم‌های ایران مخالف است و احتمالاً برای جلوگیری از بررسی دقیق‌تر توسط غرب، گزارش رسمی داده‌های مربوط به واردات نفت خام ایران را از سال ۲۰۲۲ متوقف کرده است، بعید است که در مواجهه با تحریم‌های جدید، حجم خرید خود را کاهش دهد. در واقع، کاهش اثربخشی تحریم‌های غرب علیه ایران و همچنین روسیه، به یکی از ویژگی‌های اصلی بازارهای بین‌المللی نفت و گاز امروز تبدیل شده و منجر به ایجاد یک سیستم دو لایه از تجارت نفتی (تجارت مطابق با توافق و تجارت غیرمطابق با آن) شده است (استاسویچ، ۲۰۲۴؛ بای و همکاران، ۲۰۲۵).

هنی (۲۰۲۵) در مقاله‌ای با عنوان «کنار آمدن با تحریم‌های اقتصادی علیه ایران» با استفاده روش تحلیلی - توصیفی محتوا به این نتایج دست یافت که اقتصاد مقاومتی ایران با وجود تحریم‌های بین‌المللی، موفقیت‌های قابل توجهی در حفظ پایداری و مقاومت در برابر شوک‌های خارجی داشته است. این مدل توانسته یک شبکه تجاری متنوع‌تر، خودکفایی بیشتر در سوخت و غذا، و یک سیستم مالی مستحکم ایجاد کند که کشور را از فروپاشی نجات داده و به آن کمک کرده است تا در برابر فشارهای خارجی مقاومت نماید.

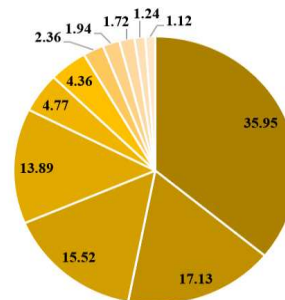
کالینا و سوهاگ (۲۰۲۵) در مقاله‌ای با عنوان «نفت، تحریم‌ها و بقا: بینش‌های تازه در مورد (بی‌ثباتی) مالی ایران» داده‌های سری زمانی موجود برای اقتصاد ایران، شاخص جامع استرس مالی را ایجاد کرده و پاسخ پویای آن را به شوک‌های برون‌زا نظیر تغییرات قیمت و تولید نفت و بحران‌های ژئوپلیتیکی خاورمیانه (۱۹۹۷ تا ۲۰۲۳) اندازه‌گیری می‌کند. نتایج نشان می‌دهد که بازار مالی ایران نسبت به نوسانات قیمت نفت و رویدادهای ژئوپلیتیکی مرتبط با ترکیه و اسرائیل، حساسیت بیشتری دارد؛ همچنین، این بازار قبل از سال ۲۰۰۸ در برابر شوک‌های قیمت نفت انعطاف‌پذیر بوده و تحت تأثیر شیوع کووید-۱۹ یا جنگ روسیه و اوکراین قرار نگرفته است.

مجبی (۲۰۲۵) در مقاله‌ای با عنوان «نقطه عطفی با ایران: روابط اروپا و ایران پس از مکانیسم ماشه - فدرالیست جدید» با استفاده از روش تحلیلی - توصیفی محتوا به بررسی وضعیت و پیامدهای تصمیم سه کشور اروپایی (فرانسه، آلمان و بریتانیا) برای آغاز روند فعال‌سازی مکانیسم ماشه در قطعنامه ۲۲۳۱ شورای امنیت سازمان ملل متحد (برجام) پرداخته است. نتایج حاکی از آن است که در صورت عدم پایبندی ایران، تمام تحریم‌های سازمان ملل پیش از برجام را به طور خودکار بازگردانند و فعال‌سازی آن می‌تواند به تشدید تنش‌ها و افزایش عدم قطعیت در روابط اروپا و ایران منجر شود.

سیلدر (۲۰۲۵) در مقاله‌ای با عنوان «قدرت ساختاری ایالات متحده و نفت: تضعیف صنعت نفت ایران» با استفاده از روش تحلیلی - توصیفی محتوا و مفهوم قدرت ساختاری سوزان استرنج، به بررسی نقش ایالات متحده در افول صنعت نفت ایران می‌پردازد. روش پژوهش این است که نشان می‌دهد چگونه واشنگتن با بهره‌گیری از موقعیت هژمونیک خود در نظام بین‌الملل، تحریم‌های بی‌سابقه و جامعی را اعمال کرده و همزمان جایگزین‌هایی برای نفت ایران در بازار جهانی ایجاد کرده است. نتیجه این اقدامات، نابودی صنعت نفت ایران با وجود ذخایر عظیم آن بوده و این موفقیت، توانایی ایالات متحده در تعیین دستور کار بین‌المللی را برجسته می‌سازد.

جزیره سیری و عسلویه نیز به صورت فعال استفاده می‌کند تا شبکه متنوعی برای انتقال انرژی خود به بازارهای جهانی حفظ نماید (فرناندز-ویلاورد و همکاران، ۲۰۲۵؛ بای و همکاران، ۲۰۲۵).

در ماه آگوست ۲۰۲۵، مجموعاً ده کشور در حمل و نقل نفت ایران نقش داشتند و تهران همچنان برای انتقال نفت خود از ناوگانی استفاده می‌کند که تحت پرچم کشورهای مختلفی از جمله کوراسائو، گامبیا، گویان، پاناما، بنین، هنگ کنگ، پالائو، جامائیکا، گینه و کومور به ثبت رسیده‌اند.



شکل (۷): کشتی‌های حامل نفت ایران - بر حسب درصد (آگوست ۲۰۲۵)
Figure (7): Vessels Carrying Iranian Oil - in Percent (August 2025)
Source: www.fdd.org

مطابق شکل (۷)، کشتی‌های متعلق به خود ایران ۳۶ درصد از کل نفت صادراتی را حمل کردند، در حالی که کشتی‌های تحت پرچم کوراسائو با ۱۷ درصد، گامبیا با ۱۵ درصد و گویان با ۱۴ درصد در رده‌های بعدی قرار داشتند. مقامات و رسانه‌های ایرانی با افتخار این آمار را دلیلی بر شکست استراتژی فشار حداکثری دولت قبلی آمریکا و ناکارآمدی احتمالی مکانیسم ماشه در کاهش صادرات نفت کشور اعلام می‌کنند.

۲-۸ پیشینه پژوهش

فعال شدن مکانیسم ماشه در چارچوب تحریم‌های بین‌المللی علیه ایران، به‌ویژه در حوزه انرژی، می‌تواند ساختار بازار نفت کشور را به‌طور بنیادین تحت تأثیر قرار دهد. این سازوکار نه تنها ظرفیت صادرات نفت را محدود می‌کند، بلکه از طریق افزایش ریسک سیاسی، هزینه مبادلات مالی و بیمه‌ای را بالا برده و قدرت چانه‌زنی ایران در بازارهای جهانی را کاهش می‌دهد. در چنین شرایطی، واکنش بازار نفت ایران صرفاً اقتصادی نیست؛ بلکه ترکیبی از عوامل ژئوپلیتیک، سیاست خارجی و رفتار بازیگران اصلی بازار انرژی را در بر می‌گیرد. از این رو، بررسی تأثیر مکانیسم ماشه بر بازار نفت ایران، مستلزم تحلیل چندبعدی شامل نوسانات قیمت، مسیرهای صادراتی، قراردادهای بلندمدت و تغییر الگوی سرمایه‌گذاری در این بخش است.

داده‌های اقتصادی فدرال رزرو^۴ و اوپک^۵ منابع داخلی مانند سایت شرکت ملی نفت ایران و بانک مرکزی گردآوری شده‌اند. پس از جمع‌آوری، داده‌ها برای انجام تحلیل‌های اقتصادسنجی در نرم‌افزار ایویوز^۶ وارد شدند و تحت فرآیند پالایش قرار گرفتند؛ این فرآیند شامل اقداماتی مانند نرمال‌سازی، انجام تست نوسانات، بررسی و جایگزینی مقادیر گمشده و در صورت لزوم، تبدیل داده‌ها به لگاریتم طبیعی بود تا برای مدل‌سازی آماده شوند.

۳-۳ معرفی مدل و ابزار تحلیل داده‌ها

در این پژوهش، مدل خودرگرسیون با وقفه‌های توزیعی به عنوان ابزار اصلی تحلیل انتخاب شده است تا روابط کوتاه‌مدت و بلندمدت میان متغیرهای مورد بررسی تحلیل شوند. مناسبت این مدل به‌ویژه در شرایطی است که متغیرها دارای مانایی ترکیبی باشند (مانا در سطح $I(0)$ و/یا تفاضل اول $I(1)$ ، حجم نمونه کوچک یا متوسط باشد، و احتمال هم‌انباشتگی در بلندمدت وجود داشته باشد. برای انجام تحلیل‌های اقتصادسنجی، مجموعه‌ای از آزمون‌های استاندارد به ترتیب شامل آزمون مانایی با استفاده از آزمون ریشه واحد دیکی-فولر^۷، تعیین وقفه بهینه (با معیارهای آکائیک^۸ یا شوآرتز^۹)، آزمون هم‌انباشتگی باندوها^{۱۰}، تخمین مدل خودرگرسیون با وقفه‌های توزیعی برای استخراج ضرایب کوتاه‌مدت و بلندمدت انجام خواهند شد. در این راستا، اسامی متغیرها به شرح جدول (۳) است.

جدول (۳): مشخصات متغیرها
Table (3): Variable Specifications

نوع متغیر	نام متغیر	نماد	شرح
وابسته	قیمت نفت ایران	OP	قیمت نفت شیرین سبک ^{۱۱} ایران (دلاری) به صورت سالانه
مستقل اصلی	صادرات نفت ایران	OEX	تعداد بشکه صادرات نفت ایران به صورت سالانه
مستقل ثانویه	تولید نفت ایران	OPR	تولید نفت ایران به صورت روزانه
متغیر دامی	مکانیسم ماشه	DM	در سال فعال‌سازی=۱، سایر سال‌ها=۰

منبع: یافته‌های پژوهش

در این پژوهش، متغیر دامی مکانیسم ماشه با نماد DM برای سنجش اثر شوک حقوقی - سیاسی ناشی از فعال شدن یا تهدید به فعال‌سازی مکانیسم ماشه وارد مدل شده است. از آنجا که مکانیسم ماشه ماهیتی کیفی، نهادی و سیاسی دارد و به‌صورت مستقیم مانند قیمت، تولید یا صادرات قابل اندازه‌گیری کمی نیست، برای تبدیل آن به یک متغیر قابل استفاده در مدل اقتصادسنجی از متغیر دامی استفاده شده است.

داونپورت (۲۰۲۵) در مقاله‌ای با عنوان «ایران پس از بازگشت تحریم‌های سازمان ملل، توافق با آژانس بین‌المللی انرژی اتمی را به حالت تعلیق در می‌آورد» با استفاده از روش تحلیلی - توصیفی محتوا شامل تحلیل تحولات اخیر روابط ایالات متحده و ایران با تمرکز بر برنامه جامع اقدام مشترک (برجام) به بررسی پیامدهای خروج ایالات متحده از برجام در سال ۲۰۱۸، از جمله بازگرداندن تحریم‌ها، واکنش ایران و پیامدهای اقتصادی آن بر ایران پرداخته است. نتایج کلیدی نشان می‌دهد که خروج ایالات متحده منجر به تغییر قابل توجهی در پویایی روابط، شکست مذاکرات، و تنش‌های ژئوپلیتیکی شده است که بر دیپلماسی آینده تأثیر می‌گذارد.

۳-۲ روش شناسی پژوهش

این پژوهش از نوع کاربردی - تحلیلی است و داده‌محور است. هدف اصلی، بررسی تجربی اثر فعال شدن مکانیسم ماشه بر قیمت نفت ایران و حجم صادرات آن است. برای دستیابی به این هدف، از رویکرد اقتصادسنجی علی - توصیفی بهره گرفته شده است.

در این پژوهش از تحلیل سری زمانی^۱ بهره گرفته شده است تا بتوان روابط پویا و تغییرات رفتاری متغیرها را در طول زمان بررسی کرد. رویکرد پژوهش مبتنی بر داده‌های واقعی بازار نفت است و از مدل خودرگرسیون با وقفه‌های توزیعی به دلیل قابلیت تحلیل روابط کوتاه‌مدت و بلندمدت میان متغیرها استفاده شده است. این مدل مناسب شرایطی است که متغیرها از نظر مانایی در سطوح متفاوت $I(0)$ و $I(1)$ باشند و امکان وجود هم‌انباشتگی^۲ میان آن‌ها نیز محتمل باشد.

۳-۱ جامعه آماری و نمونه پژوهش

جامعه آماری این پژوهش دربرگیرنده داده‌های سری زمانی سالانه بازار نفت ایران طی بازه ۲۰۰۰ تا ۲۰۲۴ است. این دوره زمانی به‌طور خاص به دلیل دربرداشتن تحولات مهمی چون تغییرات در سیاست خارجی، تحریم‌ها، اجرای توافق برجام، بازگشت تحریم‌ها و فعال شدن مکانیسم ماشه انتخاب شده است؛ چرا که این وقایع تأثیر محسوسی بر بازار نفت کشور داشته‌اند. لازم به ذکر است که نمونه پژوهش از نوع تمام‌شماری^۳ است و تمامی داده‌های موجود در این بازه زمانی (۲۰۰۰ تا ۲۰۲۴) برای تحلیل به‌کار گرفته شده‌اند و عملیات نمونه‌برداری صورت نگرفته است.

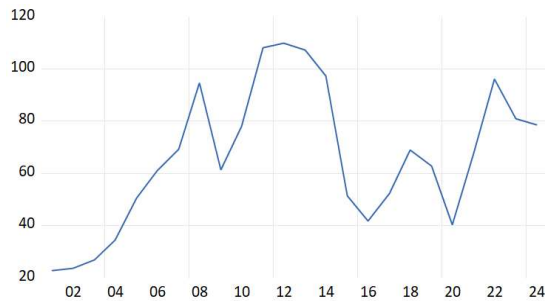
۳-۲ روش گردآوری داده‌ها

داده‌های مورد نیاز این پژوهش به صورت سری زمانی سالانه و عمدتاً از منابع رسمی و معتبر بین‌المللی از جمله پایگاه

4. Federal Reserve Economic Data (FRED)
5. Organization of the Petroleum Exporting Countries (OPEC)
6. Augmented Dickey-Fuller (ADF)
7. Akaike (AIC)
8. Schwarz (SIC)
9. Bounds Test
10. Sweet light

1. Time Series Analysis
2. Co-integration
3. Census

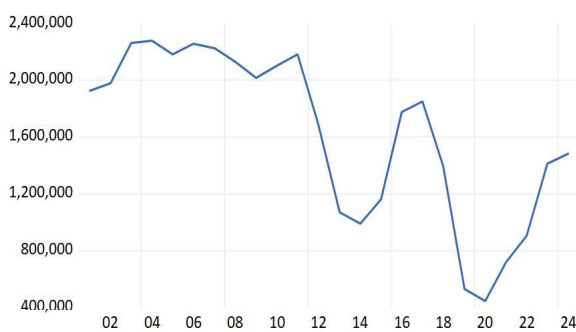
از وقوع یک شوک بیرونی یا تغییر در شرایط سیاسی - اقتصادی بوده است. با این حال، در انتهای دوره هر سه متغیر نشانه‌هایی از بازیابی و بازگشت به ثبات را نشان می‌دهند که می‌تواند زمینه‌ساز تحلیل پویایی‌های مدل در بخش «برآورد مدل و یافته‌های پژوهش» باشد.



شکل (۸): تحلیل روند قیمت نفت
Figure (8): Analysis of Oil Price Trends

منبع: یافته‌های پژوهش

شکل (۸) نشان می‌دهد که روند قیمتی در ابتدا با افزایش تدریجی آغاز شده و سپس در میانه دوره به اوج قابل توجهی رسیده است. این نقطه اوج حاکی از دوره‌ای با تقاضای بالا یا محدودیت عرضه بوده است، اما پس از آن کاهش شدید قیمت مشاهده می‌شود که می‌تواند ناشی از شوک‌های سیاسی یا افت صادرات باشد. در ادامه، نوساناتی در مسیر قیمت دیده می‌شود که بیانگر بی‌ثباتی و تأثیر عوامل بیرونی بر بازار است، هرچند در انتهای دوره علائم بازگشت نسبی به ثبات مشاهده می‌شود.



شکل (۹): تحلیل روند صادرات نفت
Figure (9): Analysis of Oil Export Trends

منبع: یافته‌های پژوهش

شکل (۹) روند صادرات را در دوره مشاهده‌شده نشان می‌دهد که در ابتدا سطح نسبتاً بالایی داشته اما پس از یک دوره ثبات نسبی، از حدود میانه بازه زمانی با افت شدید مواجه می‌شود. کاهش قابل توجه صادرات در سال‌های میانی بیانگر وقوع یک شوک یا محدودیت بیرونی است که روند کاهشی را تشدید کرده است. با این حال، در انتهای دوره روند صادرات دوباره صعودی شده و نشانه‌هایی از بازیابی و بازگشت به مسیر رشد مشاهده می‌شود؛ هرچند هنوز به سطح اولیه بازنگشته و مرحله احیای تدریجی را طی می‌کند.

متغیر دامی به گونه‌ای تعریف می‌شود که در سال‌هایی که اقتصاد نفتی ایران تحت تأثیر فعال‌سازی، تهدید رسمی یا پیامدهای مستقیم مکانیسم ماشه قرار گرفته است، مقدار آن برابر با یک و در سایر سال‌ها برابر با صفر در نظر گرفته می‌شود. بنابراین، این متغیر نقش یک شاخص شوک را در مدل ایفا می‌کند و هدف از ورود آن، جداسازی اثرات ناشی از تحولات حقوقی و سیاسی مرتبط با مکانیسم ماشه از اثرات سایر متغیرهای اقتصادی نظیر صادرات و تولید نفت است.

$$DM_t = \begin{cases} 1 & \text{در سال‌های متأثر از فعال‌سازی یا تهدید مکانیسم ماشه} \\ 0 & \text{در سایر سال‌ها} \end{cases}$$

ورود این متغیر به مدل خودرگرسیون با وقفه‌های توزیعی امکان بررسی اثرات کوتاه‌مدت و تأخیری مکانیسم ماشه بر قیمت نفت ایران را فراهم می‌سازد. از آنجا که واکنش بازار نفت به تحولات سیاسی و حقوقی معمولاً فوری و کامل نیست، استفاده از وقفه‌های متغیر دامی در مدل ضروری است. در واقع، وقفه‌های این متغیر نشان می‌دهند که اثر روانی، انتظاری و حقوقی مکانیسم ماشه ممکن است با تأخیر زمانی بر رفتار قیمت نفت، صادرات و تولید اثرگذار شود. معناداری ضریب DM یا وقفه‌های آن بیانگر آن است که مکانیسم ماشه توانسته است به‌عنوان یک شوک سیاسی بر ساختار بازار نفت ایران اثر بگذارد.

معادله (۱) نشان‌دهنده فرمول کلی مدل است.

$$OP_t = \alpha_1 + \sum_{i=1}^p \alpha_i OP_{t-i} + \sum_{j=0}^q \beta_j OEX_{t-j} + \sum_{k=0}^r \theta_k OPR_{t-k} + \sum_{m=0}^s \lambda_m DM_{t-m} + \varepsilon_t \quad (1)$$

ضریب‌های α_i ، β_j ، θ_k و λ به ترتیب بیانگر میزان تأثیر کوتاه‌مدت تغییرات هر یک از این متغیرها بر قیمت نفت هستند. تعداد وقفه‌های مدل با p ، q ، r و s جز اخلا مدل با ε و عرض از مبدأ (c) مدل با α_0 نشان داده شده‌اند. نیز علاوه بر این، اثر مکانیسم ماشه به‌صورت دامی وارد معادله شده و اثر فعال شدن مکانیسم ماشه را بر قیمت نفت در سال‌های مربوطه اندازه‌گیری می‌کند.

۴- برآورد مدل و یافته‌های پژوهش

در این بخش به برآورد مدل و ارائه یافته‌های پژوهش پرداخته شده است تا رفتار متغیرهای اصلی در چارچوب مدل مشخص گردد. با استفاده از روش‌های اقتصادسنجی مناسب، روابط کوتاه‌مدت و بلندمدت بین متغیرها تحلیل شده و تأثیر رویدادهای کلیدی بر قیمت، تولید و صادرات بررسی می‌شود. نتایج این بخش مبنای اصلی تفسیر نهایی و ارائه پیشنهاد‌های سیاستی محسوب خواهد شد. سه شکل (۹)، (۱۰) و (۱۱) مربوط به صادرات، قیمت و تولید نفت نشان می‌دهند که هر سه متغیر در طول دوره مطالعه دچار نوسانات قابل توجه شده‌اند و در میانه دوره با یک افت شدید مواجه شده‌اند که احتمالاً ناشی

توصیفی ارائه شده نشان می‌دهد که متغیرهای نفتی مورد بررسی از پراکندگی و نوسان پذیری قابل توجهی برخوردارند.

میانگین هر متغیر نشان‌دهنده مقدار متوسط آن طی دوره مورد بررسی است و از طریق مقایسه آن با میانه می‌توان درباره تقارن یا عدم تقارن توزیع داده‌ها قضاوت کرد. در صورتی که میانگین از میانه بزرگ‌تر باشد، توزیع دارای چولگی مثبت بوده و مقادیر بزرگ‌تر در سمت راست توزیع متمرکز شده‌اند؛ در مقابل، بزرگ‌تر بودن میانه نسبت به میانگین می‌تواند نشانه چولگی منفی و تمرکز داده‌ها در سمت چپ توزیع باشد. یافته‌ها حاکی از آن است که چولگی نزدیک به صفر در قیمت نفت و چولگی منفی در صادرات و تولید نشان می‌دهد که توزیع داده‌ها نسبتاً متقارن بوده و در متغیرهای صادرات و تولید، شوک‌های کاهشی اندکی غالب‌تر هستند.

مقادیر حداکثر و حداقل نیز دامنه نوسان متغیرها را نشان می‌دهند. فاصله قابل توجه میان این مقادیر، به‌ویژه در صادرات و تولید نفت، حاکی از تأثیرپذیری این متغیرها از شوک‌های بیرونی نظیر تحریم‌ها و محدودیت‌های عرضه است. همچنین، انحراف معیار به‌عنوان شاخص پراکندگی، میزان انحراف داده‌ها از میانگین را نشان می‌دهد. در این مطالعه، انحراف معیار قیمت نفت (۲۷/۲۰۶) بیانگر تغییرات محسوس آن در طول دوره مطالعه است، در حالی که صادرات نفت با انحراف معیار ۶۲۳،۱۴۴ بشکه بیشترین نوسان را در میان متغیرها تجربه کرده است که این مقدار بالا، خود گویای بی‌ثباتی نسبی این متغیر در طول زمان است.

شاخص کشیدگی نیز میزان تمرکز یا پراکندگی داده‌ها نسبت به توزیع نرمال را نشان می‌دهد. اگر مقدار کشیدگی بیشتر از ۳ باشد، توزیع متغیر دارای کشیدگی زیاد و دنباله‌های ضخیم‌تر از توزیع نرمال است که نشان‌دهنده احتمال وقوع شوک‌ها یا مقادیر حدی در داده‌هاست. در مطالعات مرتبط با بازار نفت، وجود کشیدگی بالا معمولاً بیانگر حساسیت متغیرها نسبت به شوک‌های سیاسی، تحریمی و نوسانات بازار جهانی انرژی است.

در نهایت، آماره جاک-برا و سطح احتمال آن برای بررسی نرمال بودن توزیع متغیرها به کار می‌رود. در صورتی که سطح احتمال آماره جاک-برا کمتر از ۵ درصد باشد، فرض نرمال بودن توزیع رد می‌شود. با این حال، نتایج جدول (۴) نشان می‌دهد که غیرمعمول بودن آماره جاک-برا برای هر سه متغیر (سطح احتمال بالاتر از ۰/۳۰) بیانگر تبعیت توزیع داده‌ها از نرمالیتی نسبی بوده و زمینه را برای استفاده از روش‌های اقتصادسنجی خطی در تحلیل‌های بعدی فراهم می‌کند. بنابراین، نتایج آمار توصیفی این جدول تأیید می‌کند که متغیرهای

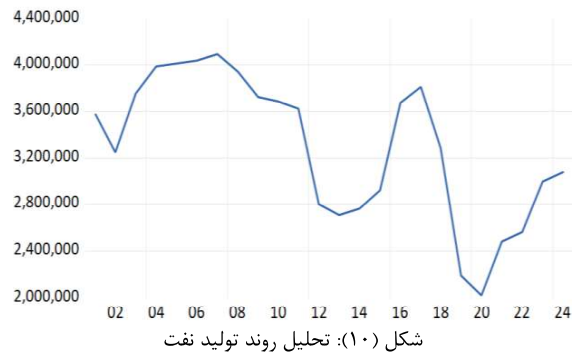


Figure (10): Analysis of Oil Production Trends

منبع: یافته‌های پژوهش

شکل (۱۰) نشان می‌دهد که در ابتدای دوره سطح تولید نسبتاً بالا بوده و پس از یک مرحله رشد ملایم، در میانه دوره با افت محسوسی مواجه شده است که احتمالاً ناشی از محدودیت‌های عملیاتی یا فشارهای خارجی بوده است. پس از این کاهش، دوره‌ای از نوسان و بازگشت نسبی در تولید رخ می‌دهد، اما مجدداً در سال‌های نزدیک به انتهای دوره رکود شدیدی در تولید مشاهده می‌شود. با این حال در پایان دوره مسیر تولید رو به بهبود قرار گرفته و نشان‌دهنده تلاش برای احیای ظرفیت تولید و بازگشت به شرایط پایدارتر است.

۴-۱ آماره توصیفی

در اولین گام، برای آشنایی اولیه با رفتار داده‌ها و بازنمایی ویژگی‌های کلی سری زمانی، آماره‌های توصیفی متغیرهای اصلی پژوهش شامل قیمت نفت ایران، صادرات نفت، تولید نفت و متغیر دامی مکانیسم ماشه محاسبه شد. آماره‌هایی نظیر میانگین، میانه، انحراف معیار، حداقل، حداکثر، چولگی و کشیدگی و نیز تعداد مشاهدات برای هر متغیر در جدول (۴) ارائه شده‌اند.

جدول (۴): آماره توصیفی مدل

Table (4): Descriptive Statistics of the Model

آماره	قیمت نفت OP	صادرات نفت OEX	تولید نفت OPR
میانگین	66.12458	3291471	1624570
میانه	65.32000	3427308	1812915
ماکسیمم	109.7900	4094000	2279872
مینیموم	22.90000	2024333	444660.4
انحراف معیار	27.02206	623144.7	594599.5
چولگی	0.054106	-0.438865	-0.605145
کشیدگی	1.978182	2.003984	2.043035
آماره Jarque-Bera	1.055821	1.762456	2.380584
تعداد مشاهدات	24	24	24

منبع: یافته‌های پژوهش

نتایج آمار توصیفی ارائه شده در جدول (۴) تصویری اولیه از رفتار آماری متغیرهای پژوهش شامل قیمت نفت، صادرات نفت، تولید نفت و متغیر دامی مکانیسم ماشه ارائه می‌دهد. آماره‌های

Table (5): Augmented Dickey-Fuller Unit Root Test

متغیر	آماره T	مقدار p - Value	مرتبه آزمون و درجه مانایی
قیمت نفت OP	-4.249923	0.0034	تفاضل مرتبه اول $I(1)$
صادرات نفت OEX	-5.227692	0.0019	سطح $I(0)$
تولید نفت OPR	-4.564562	0.0077	سطح $I(0)$

منبع: یافته‌های پژوهش

نتایج آزمون ریشه واحد دیکی-فولر تعمیم‌یافته در جدول (۵) نشان می‌دهد که متغیرهای نفتی از نظر درجه مانایی، رفتار متفاوتی دارند؛ ترکیبی از فرآیندهای $I(0)$ و $I(1)$ تند. به گونه‌ای که متغیر وابسته (قیمت نفت) تنها پس از تفاضل‌گیری مرتبه اول مانا شده و از نوع $I(1)$ است، در حالی که متغیرهای صادرات و تولید نفت در سطح خود مانا بوده و از نوع $I(0)$ محسوب می‌شوند. این تفاوت در درجه مانایی نشان می‌دهد که در حالی که قیمت نفت به‌طور مستقیم تحت تأثیر شوک‌های جهانی و نوسانات کوتاه‌مدت قرار دارد، متغیرهای واقعی بخش نفت مانند تولید و صادرات از ثبات ساختاری بیشتری برخوردارند. چنین نتایجی زمینه لازم را برای انتخاب صحیح الگوی اقتصادسنجی و جلوگیری از برآوردهای کاذب در تحلیل‌های بعدی فراهم می‌سازد.

تخمین مدل

از تعیین درجه مانایی متغیرها، مرحله بعد انتخاب وقفه‌های بهینه و تخمین مدل خودرگرسیون با وقفه‌های توزیعی است. برای این منظور، از معیارهای اطلاعاتی همچون آکائیک و شوآرتز استفاده شده تا مدلی انتخاب شود که ضمن داشتن برازش مناسب، از پیچیدگی بیش از حد (وقفه‌های طولانی و غیرضروری) نیز پرهیز کند؛ بنابراین، برای بررسی معناداری ضرایب برآوردی متغیرهای مدل، از آماره t استفاده شده است. این آماره برای هر ضریب به‌صورت معادله (۵) محاسبه می‌شود.

$$t = \frac{\hat{\beta}_i}{SE(\hat{\beta}_i)} \quad (5)$$

که در آن، $\hat{\beta}_i$ ضریب برآوردی متغیر و $SE(\hat{\beta}_i)$ خطای معیار آن است. اگر سطح معناداری آماره t کمتر از ۵ درصد باشد، اثر متغیر مورد نظر بر متغیر وابسته در سطح اطمینان ۹۵ درصد معنادار تلقی می‌شود.

برای ارزیابی قدرت توضیح‌دهندگی مدل از ضریب تعیین و ضریب تعیین تعدیل‌شده استفاده شده است. ضریب تعیین نشان می‌دهد چه نسبتی از تغییرات متغیر وابسته توسط متغیرهای مستقل توضیح داده می‌شود و به‌صورت معادله (۶) محاسبه می‌شود.

پژوهش با وجود نوسانات ناشی از شوک‌های برون‌زا، از شرایط لازم برای تحلیل‌های آماری برخوردارند.

۴-۲ آزمون ریشه واحد

قبل از برآورد مدل خودرگرسیون با وقفه‌های توزیعی، باید درجه مانایی متغیرها مشخص شود؛ زیرا یکی از پیش‌فرض‌های اساسی این روش، عدم وجود متغیر $I(2)$ در مدل است. برای این منظور از آزمون ریشه واحد دیکی-فولر تعمیم‌یافته استفاده می‌شود؛ بنابراین، برای بررسی مانایی متغیرهای پژوهش، از آزمون ریشه واحد دیکی - فولر تعمیم‌یافته استفاده شده است. مانایی متغیرها در تحلیل‌های سری زمانی اهمیت زیادی دارد؛ زیرا استفاده از متغیرهای نامانا در مدل‌های اقتصادسنجی می‌تواند منجر به رگرسیون کاذب و نتایج غیرقابل اتکا شود. آزمون دیکی - فولر تعمیم‌یافته با افزودن وقفه‌هایی از تفاضل متغیر وابسته، امکان کنترل خودهمبستگی جملات اخلا را فراهم می‌کند. فرم کلی آزمون دیکی - فولر تعمیم‌یافته به‌صورت معادله (۲) و (۳) محاسبه می‌شود.

$$\Delta Y_t = \alpha_0 + \beta t + \gamma Y_{t-1} + \sum_{i=1}^p \delta_i \Delta Y_{t-i} + \varepsilon_t \quad (2)$$

$$\Delta Y_t = Y_t - Y_{t-1} \quad (3)$$

بیانگر تفاضل مرتبه اول متغیر مورد بررسی است. همچنین، α_0 عرض از مبدأ، Y_{t-i} مقدار ΔY_{t-i} وقفه‌های تفاضلی متغیر، p تعداد وقفه‌های بهینه و جمله اخلا سفید است؛ بنابراین، فرضیه‌های آزمون به‌صورت زیر تعریف می‌شوند.

$$H_0: \gamma = 0$$

$$H_1: \gamma < 0$$

فرضیه صفر بیانگر وجود ریشه واحد و نامانایی متغیر است، در حالی که فرضیه مقابل نشان‌دهنده مانایی متغیر می‌باشد. آماره آزمون دیکی - فولر تعمیم‌یافته از نسبت ضریب برآوردی γ به خطای معیار آن محاسبه می‌شود (معادله (۴)).

$$ADF = \tau = \frac{\hat{\gamma}}{SE(\hat{\gamma})} \quad (4)$$

اگر مقدار مطلق آماره محاسبه‌شده از مقدار بحرانی دیکی - فولر بیشتر باشد، فرضیه صفر رد شده و متغیر مانا تلقی می‌شود. در غیر این صورت، متغیر دارای ریشه واحد بوده و برای مانا شدن باید از تفاضل‌گیری استفاده شود. به این ترتیب، آزمون ریشه واحد دیکی-فولر تعمیم‌یافته برای هر یک از متغیرها در دو حالت سطح و تفاضل اول، با در نظر گرفتن گزینه‌های مختلف انجام می‌گیرد. نتایج کلی این آزمون در جدول (۵) جمع‌بندی شده است.

جدول (۵): آزمون ریشه واحد دیکی - فولر تعمیم‌یافته

Table (6): Estimation Results of the $ARDL(1,2,1,2)$ Model

متغیر	ضرایب	خطای معیار	آماره T	سطح معناداری
$OP(-1)$	0.412024	0.126866	3.247715	0.008
$OEX(-3)$	-7.98E-05	2.17E-05	-3.684854	0.0042
$OPR(-2)$	-5.65E-05	2.01E-05	-2.818823	0.0182
$DM(-2)$	38.96471	16.05802	2.426495	0.0357
C	-0.377913	39.61109	-0.009541	0.9926
ضریب تعیین ^۱	0.849537		آکائیک	8.091426
ضریب تعیین تعدیل شده ^۲	0.714120		شوارتز	8.589293
سطح معناداری	0.004135		دوربین - واتسون	2.266872
آماره F				

منبع: یافته‌های پژوهش

نتایج حاصل از برآورد مدل $ARDL(1,2,1,2)$ حاکی از اثرگذاری معنادار متغیرها بر متغیر وابسته است. به طور خاص، متغیر قیمت نفت با وقفه یک با ضریب مثبت ۰/۴۱۲۰۲۴ و سطح معناداری ۰/۰۰۸۸، تأثیر مثبت و معناداری دارد، در حالی که متغیرهای صادرات نفت با وقفه سه و تولید نفت با وقفه دو به ترتیب با ضرایب منفی ۰/۷۹۸۸-۰۵ و ۰/۹۸۵۵-۰۵، همچنین سطوح معناداری ۰/۰۰۴۲ و ۰/۰۱۸۲، تأثیر منفی و معناداری بر متغیر وابسته می‌گذارند. علاوه بر این، متغیر مکانیسم ماشه با وقفه دو نیز با ضریب قابل توجه ۳۸/۹۶۴۷۱ و سطح معناداری ۰/۰۳۵۷، اثری مثبت دارد. ضریب تعیین به میزان ۰/۷۱۴۱۲۰، قدرت توضیح‌دهندگی مناسب مدل را تأیید می‌کند و معناداری کلی مدل نیز با سطح معناداری آماره F برابر با ۰/۰۴۱۳۵ در سطوح ۵ درصد و ۱۰ درصد مشهود است. همچنین، شاخص‌های آکائیک ۸/۰۹۱۴۲۶ و شوارتز ۸/۵۸۹۲۹۳ و مقدار دوربین - واتسون برابر با ۲/۲۶۶۸۷۲، نشان‌دهنده برازش قابل قبول مدل و عدم وجود خودهمبستگی هستند؛ بنابراین، بر اساس نتایج مدل، فعال شدن مکانیسم ماشه تأثیر قابل توجهی بر قیمت نفت دارد و به عنوان یک متغیر دامی شوک‌آور باعث افزایش معنادار قیمت نفت شده است. اثر صادرات نفت بر قیمت نفت منفی بوده و نشان می‌دهد کاهش صادرات در دوره‌های پس از مکانیسم ماشه با افت قیمت همراه بوده است. همچنین تولید نفت نیز اثر منفی بر قیمت داشته و حاکی از آن است که افزایش عرضه داخلی یا خارجی، فشار کاهشی بر قیمت وارد کرده است. در مجموع، مکانیسم ماشه به عنوان یک شوک سیاسی موجب تغییر جهت اثرگذاری متغیرهای اقتصادی شده و نقش تعیین‌کننده‌ای در رفتار قیمتی نفت ایفا کرده است.

آزمون کرانه‌ها

پس از تخمین مدل خودرگرسیون با وقفه‌های توزیعی، برای بررسی وجود یا عدم وجود رابطه بلندمدت (هم‌انباشتی) بین

$$R^2 = 1 - \frac{SSR}{SST} \quad (۶)$$

که در آن، SSR مجموع مجذورات پسماندها و SST مجموع مجذورات کل است. همچنین، ضریب تعیین تعدیل‌شده اثر تعداد متغیرهای توضیحی را نیز در نظر می‌گیرد و از رابطه معادله (۷) محاسبه می‌شود.

$$Adjust R^2 = 1 - \left(\frac{1 - R^2}{n - k - 1} \right) \quad (۷)$$

همچنین، برای تعیین وقفه بهینه مدل، از معیارهای اطلاعاتی آکائیک و شوارتز استفاده شده است. معیار آکائیک به صورت معادله (۸) تعریف می‌شود.

$$AIC = \ln(\hat{\sigma}^2) + \frac{2k}{n} \quad (۸)$$

و معیار شوارتز یا بیزین به صورت معادله (۹) محاسبه می‌شود.

$$SC = \ln(\hat{\sigma}^2) + \frac{k \ln(n)}{n} \quad (۹)$$

که در آن، $\hat{\sigma}^2$ واریانس پسماندها، k تعداد پارامترهای برآوردی و n تعداد مشاهدات است. مدلی که مقدار کمتری از این معیارها داشته باشد، به عنوان مدل بهینه انتخاب می‌شود.

همچنین، برای بررسی وجود یا عدم وجود خودهمبستگی مرتبه اول در جملات اخلاص، از آماره دوربین - واتسون استفاده شده است. این آماره به صورت معادله (۱۰) محاسبه می‌شود.

$$DW = \frac{\sum_{t=2}^n (e_t - e_{t-1})^2}{\sum_{t=1}^n e_t^2} \quad (۱۰)$$

که در آن، e_t پسماند مدل در دوره t است. مقدار آماره دوربین - واتسون معمولاً بین صفر تا چهار قرار دارد. مقدار نزدیک به ۲ نشان‌دهنده نبود خودهمبستگی، مقدار کمتر از ۲ بیانگر احتمال خودهمبستگی مثبت و مقدار بیشتر از ۲ نشان‌دهنده احتمال خودهمبستگی منفی است.

برای بررسی معناداری کلی مدل، از آماره F استفاده شده است. این آماره نشان می‌دهد که آیا مجموعه متغیرهای مستقل به طور همزمان توان توضیح تغییرات متغیر وابسته را دارند یا خیر. فرم کلی آماره F به صورت معادله (۱۱) محاسبه می‌شود.

$$F = \frac{(R^2/k)}{(1 - R^2)/(n - k - 1)} \quad (۱۱)$$

که در آن، R^2 ضریب تعیین، k تعداد متغیرهای توضیحی و n تعداد مشاهدات است. اگر سطح معناداری آماره F کمتر از ۵ درصد باشد، معناداری کلی مدل تأیید می‌شود.

مدل نهایی خودرگرسیون با وقفه‌های توزیعی به صورت کلی شامل وقفه‌هایی از متغیر وابسته (قیمت نفت)، وقفه‌هایی از متغیرهای مستقل (صادرات و تولید نفت) و متغیر دامی (مکانیسم ماشه) است. بر اساس نتایج تخمین، تحلیل به شرح جدول (۶) است.

جدول (۶): نتایج تخمین مدل $ARDL(1,2,1,2)$

رابطه بلندمدت بین متغیرها، مدل تصحیح خطا برای بررسی سرعت تعدیل انحرافات کوتاه‌مدت از مسیر تعادلی بلندمدت برآورد می‌شود. فرم کلی مدل تصحیح خطا به صورت معادله (۱۳) محاسبه می‌شود.

$$\Delta OP_t = \alpha_0 + \sum_{i=1}^p \alpha_i \Delta OP_{t-i} + \sum_{j=0}^q \beta_j \Delta OEX_{t-j} + \sum_{k=0}^r \theta_k \Delta OPR_{t-k} + \sum_{m=0}^s \lambda_m \Delta DM_{t-m} + \psi ECM_{t-1} + \varepsilon_t \quad (13)$$

در این رابطه، ECM_{t-1} جزء تصحیح خطا و ψ ضریب سرعت تعدیل است. انتظار می‌رود ضریب ECM منفی و از نظر آماری معنادار باشد. منفی بودن این ضریب نشان می‌دهد که هرگونه انحراف کوتاه‌مدت از رابطه تعادلی بلندمدت در دوره‌های بعد اصلاح می‌شود. هرچه مقدار مطلق این ضریب بزرگ‌تر باشد، سرعت بازگشت سیستم به تعادل بلندمدت بیشتر خواهد بود. ضریب جزء تصحیح خطا که نشان‌دهنده اثرگذاری متغیرها بر یکدیگر در افق زمانی طولانی هستند، پس از محاسبه، برای تحلیل و تفسیر در جدول (۸) ارائه شده است.

جدول (۸): نتایج تخمین مدل $ARDL(1,2,1,2)$ در بلندمدت
Table (8): Long-Run Estimation Results of the $ARDL(1,2,1,2)$ Model

متغیر	ضرایب	خطای معیار	آماره T	سطح معناداری
ECM	-5.587976	0.089444	-6.573684	0.0000

منبع: یافته‌های پژوهش

با توجه به نتایج ارائه‌شده در جدول (۸)، ضریب جزء تصحیح خطا منفی و از نظر آماری بسیار معنادار است که نشان‌دهنده بازگشت سریع متغیرها به مسیر تعادلی بلندمدت پس از وقوع هرگونه شوک کوتاه‌مدت است. اندازه و معناداری این ضریب بیانگر آن است که مدل از پویایی مطلوبی برخوردار بوده و نوسانات از طریق سازوکار تعدیل به سرعت اصلاح می‌شوند. بنابراین، وجود رابطه تعادلی پایدار در بلندمدت بین متغیرهای مدل خودرگرسیون با وقفه‌های توزیعی تأیید شده و کارایی ساختار مدل مورد استفاده تقویت می‌شود.

نتیجه‌گیری و پیشنهادها

بازار جهانی نفت یکی از حساس‌ترین بازارهای اقتصادی و ژئوپلیتیکی جهان است که کوچک‌ترین تغییر در عرضه یا تقاضا در آن می‌تواند پیامدهای قابل توجهی بر متغیرهای کلان اقتصادی کشورها برجای گذارد. ایران به عنوان یکی از بزرگ‌ترین دارندگان ذخایر نفتی جهان و عضو مؤثر اوپک، طی دهه‌های اخیر همواره تحت فشار تحریم‌های بین‌المللی، به‌ویژه سازوکار «مکانیسم ماشه»، قرار داشته است. در بخش مبانی نظری مشخص شد که مکانیسم ماشه به عنوان ابزاری حقوقی در چارچوب برجام با هدف بازگشت خودکار تحریم‌های سازمان ملل طراحی شده و در صورت فعال شدن، نیازی به رأی‌گیری

متغیرها، از آزمون کرانه‌ها و آماره F پسران وهمکاران (۲۰۰۱) استفاده می‌شود. در این آزمون، فرضیه‌ها به صورت زیر تعریف می‌شوند:

✓ فرضیه صفر (H_0): بین متغیرها رابطه بلندمدت وجود ندارد (عدم هم‌انباشتگی)

✓ فرضیه مقابل (H_1): بین متغیرها رابطه بلندمدت وجود دارد (هم‌انباشتگی)

پس از برآورد مدل $ARDL$ برای بررسی وجود رابطه بلندمدت بین متغیرها از آزمون کرانه‌ها استفاده می‌شود. فرم بازنویسی‌شده مدل $ARDL$ در قالب مدل تصحیح خطای نامقید به صورت معادله (۱۲) معرفی شده است.

$$\Delta OP_t = \alpha_0 + \sum_{i=1}^p \alpha_i \Delta OP_{t-i} + \sum_{j=0}^q \beta_j \Delta OEX_{t-j} + \sum_{k=0}^r \theta_k \Delta OPR_{t-k} + \sum_{m=0}^s \lambda_m \Delta DM_{t-m} + \phi_1 OP_{t-1} + \phi_2 OEX_{t-1} + \phi_3 OPR_{t-1} + \phi_4 DM_{t-1} + \varepsilon_t \quad (12)$$

فرضیه صفر بیانگر نبود رابطه بلندمدت میان متغیرهاست، در حالی که فرضیه مقابل وجود رابطه بلندمدت را نشان می‌دهد. آماره آزمون کرانه‌ها به صورت آماره F حاسبه می‌شود و با مقادیر بحرانی کرانه پایین $I(0)$ و کرانه بالا $I(1)$ مقایسه می‌گردد. اگر مقدار آماره F از کرانه بالایی بیشتر باشد، فرضیه صفر رد شده و وجود رابطه بلندمدت تأیید می‌شود. اگر مقدار آماره F کمتر از کرانه پایینی باشد، فرضیه صفر رد نمی‌شود. در حالتی که آماره F بین دو کرانه قرار گیرد، نتیجه آزمون نامشخص خواهد بود.

جدول (۷): نتایج آزمون کرانه‌ها

Table (7): Bounds Test Results

سطح معناداری	سطح کرانه $I(0)$	سطح کرانه $I(1)$	آماره F
1 درصد	4.614	5.966	
5 درصد	3.272	4.306	6.173332
10 درصد	2.676	3.586	

منبع: یافته‌های پژوهش

نتایج آزمون کرانه‌ها در جدول (۷) نشان می‌دهد که مقدار آماره F محاسبه‌شده بالاتر از مقادیر کرانه بالایی در تمامی سطوح معناداری است؛ به‌ویژه در سطح ۱ درصد که فاصله اطمینان سخت‌تری دارد، این مقدار به‌طور قابل توجهی از کرانه $I(1)$ عبور کرده است. این موضوع بیانگر وجود رابطه هم‌جمعی و پایداری بلندمدت میان متغیرهای مدل است و تأیید می‌کند که متغیر وابسته و متغیرهای مستقل در چارچوب مدل خودرگرسیون با وقفه‌های توزیعی از یک روند همگرایی برخوردارند. در نتیجه می‌توان استنباط کرد که تحلیل بلندمدت این مدل معتبر بوده و نتایج تخمینی قابلیت اتکا دارند.

برآورد ضرایب بلندمدت و مدل تصحیح خطا

پس از اطمینان از وجود رابطه بلندمدت بین متغیرهای مدل، گام بعدی برآورد ضریب بلندمدت است. پس از تأیید وجود

برابر با $2/266875$ به دست آمده که نشان می‌دهد مشکل خودهمبستگی در جملات خطای مدل وجود ندارد.

بر اساس نتایج برآورد مدل، قیمت نفت با وقفه یک دارای ضریب مثبت $0/412024$ و سطح معناداری $0/0088$ است. این یافته نشان می‌دهد که قیمت نفت از نوعی پایداری نسبی برخوردار بوده و تغییرات گذشته آن می‌تواند بر مقدار جاری قیمت اثرگذار باشد. به بیان دیگر، بخشی از رفتار قیمتی نفت ایران تابع روند گذشته قیمت بوده و بازار نفت در کوتاه‌مدت دارای حافظه قیمتی است.

نتایج مدل همچنین نشان می‌دهد که صادرات نفت با وقفه سه دارای ضریب منفی $0/042$ و سطح معناداری $0/0042$ است. منفی و معنادار بودن این ضریب بیانگر آن است که کاهش صادرات نفت، به‌ویژه در دوره‌های پس از تشدید تحریم‌ها و محدودیت‌های ناشی از مکانیسم ماشه، اثر کاهشی بر قیمت نفت ایران داشته است. این نتیجه نشان می‌دهد که محدودیت در دسترسی به بازارهای رسمی، افزایش هزینه‌های فروش و الزام به ارائه تخفیف‌های قیمتی می‌تواند اثر افزایشی ناشی از شوک‌های سیاسی را تا حدی خنثی کند.

از سوی دیگر، تولید نفت با وقفه دو دارای ضریب منفی $0/05$ و سطح معناداری $0/0182$ است. این یافته نشان می‌دهد که تغییرات تولید نفت در افق زمانی کوتاه‌مدت می‌تواند فشار کاهشی بر قیمت وارد کند. در شرایطی که محدودیت‌های صادراتی وجود دارد، افزایش تولید ممکن است به انباشت عرضه، فروش با تخفیف یا کاهش قدرت چانه‌زنی در بازارهای مقصد منجر شود و در نتیجه اثر منفی بر قیمت داشته باشد.

مهم‌ترین نتیجه کمی پژوهش مربوط به متغیر دامی مکانیسم ماشه است. ضریب این متغیر با وقفه دو برابر با $38/96471$ و سطح معناداری $0/0357$ به دست آمده است. مثبت و معنادار بودن این ضریب نشان می‌دهد که مکانیسم ماشه به عنوان یک شوک سیاسی و حقوقی توانسته است با یک وقفه زمانی بر قیمت نفت اثر افزایشی بگذارد. این اثر را می‌توان ناشی از افزایش ریسک ژئوپلیتیکی، شکل‌گیری انتظارات در بازار، نگرانی از کاهش عرضه و حساسیت فعالان بازار نسبت به تشدید تحریم‌ها دانست. بنابراین، مکانیسم ماشه بیش از آنکه از مسیر واقعی صادرات اثرگذار باشد، از طریق کانال انتظارات، نااطمینانی و ریسک سیاسی بر قیمت نفت تأثیر گذاشته است.

نتایج آزمون کرانه‌ها نیز وجود رابطه بلندمدت میان متغیرهای مدل را تأیید می‌کند. مقدار آماره F محاسبه‌شده برابر با $6/173332$ بوده که از کرانه بالایی در سطح معناداری ۱ درصد یعنی $5/966$ بیشتر است. این نتیجه نشان می‌دهد که میان قیمت نفت، صادرات نفت، تولید نفت و متغیر دامی مکانیسم

جدید در شورای امنیت ندارد. مرور تاریخی تحریم‌های نفتی نشان می‌دهد که از سال ۲۰۱۰ به بعد شدت این تحریم‌ها افزایش یافته و به طور محسوسی بر صادرات و تولید نفت ایران اثر گذاشته است.

بررسی داده‌های آماری صادرات در سال‌های اخیر (۲۰۲۰ تا ۲۰۲۵) نشان می‌دهد که با وجود تشدید تحریم‌ها، ایران توانسته از طریق مسیرهای غیررسمی، بازارهای آسیایی به‌ویژه چین و همچنین ارائه تخفیفات قیمتی، سطح صادرات نفت خود را در محدوده ۱ تا $1/8$ میلیون بشکه در روز حفظ کند. در این میان، بیشترین آثار مکانیسم ماشه نه در ابعاد ساختاری اقتصاد نفت، بلکه در حوزه‌های روانی، حقوقی و انتظارات بازار نمایان شده است. با وجود ریسک‌های ناشی از تحریم‌ها، صادرات نفت ایران به طور کامل متوقف نشده و چین با سهمی بالغ بر ۸۰ تا ۹۰ درصد همچنان مقصد اصلی فروش نفت ایران باقی مانده است. ایران در این شرایط موفق به ایجاد شبکه‌ای پیچیده برای دور زدن تحریم‌ها شده که شامل روش‌هایی مانند انتقال کشتی به کشتی، استفاده از شرکت‌های پوششی و نفتکش‌های فاقد ردیابی است. با این حال، چنین سازوکارهایی هرچند مانع توقف کامل صادرات شده‌اند، اما هزینه مبادلات مالی، هزینه حمل‌ونقل و میزان تخفیفات قیمتی نفت صادراتی ایران را به طور قابل توجهی افزایش داده‌اند.

برای بررسی تجربی اثرات این شرایط، پژوهش حاضر از روش اقتصادسنجی و مدل خودرگرسیون با وقفه‌های توزیعی استفاده کرده است؛ مدلی که امکان تحلیل همزمان روابط کوتاه‌مدت و بلندمدت میان متغیرها را فراهم می‌کند. بر اساس نتایج آزمون ریشه واحد، متغیر وابسته یعنی قیمت نفت از نوع $I(1)$ و متغیرهای مستقل شامل صادرات نفت و تولید نفت از نوع $I(0)$ تشخیص داده شدند؛ بنابراین استفاده از مدل خودرگرسیون با وقفه‌های توزیعی از نظر اقتصادسنجی کاملاً توجیه‌پذیر بود. نتایج کمی پژوهش نیز نشان می‌دهد که مدل انتخاب‌شده از قدرت توضیح‌دهندگی مناسبی برخوردار است. مقدار ضریب تعیین مدل برابر با $0/849537$ بوده که بیانگر آن است که حدود ۸۵ درصد از تغییرات قیمت نفت توسط متغیرهای واردشده در مدل شامل صادرات نفت، تولید نفت و متغیر دامی مکانیسم ماشه توضیح داده می‌شود. همچنین ضریب تعیین تعدیل‌شده برابر با $0/714120$ به دست آمده که حتی پس از تعدیل بر اساس تعداد متغیرها و وقفه‌های مدل نیز نشان‌دهنده برازش قابل قبول مدل است. افزون بر این، سطح معناداری آماره F برابر با $0/04135$ گزارش شده که بیانگر معناداری کلی مدل در سطح اطمینان ۹۵ درصد است. آماره دوربین-واتسون نیز

منابع

- Kılıç, M. (2025). The Watchdog on a Leash: The IAEA, Iran, and the Politics of Non-Proliferation.
- Razavi, S. A., & Ordoei, E. (2025). A Model to Select Project Delay Analysis Method in Downstream Oil and Gas Industry: A Case Study. *Journal of Environmental Economics and Chemical Processes*, 2(4), 129-133.
- Rinder, M. (2025). The 2025 Case for an Iran Nuclear Deal. *Santa Clara J. Int'l L.*, 23, i.
- Opria, A. (2025). Sanctions as a tool for adressing threats to international stability: cases of Russia and Iran.
- Papayan, A. (2025). Sanctions, Strikes, and Strategic Narratives: A Critical Review of US Policy toward Iran. (۲۰۲۵-۱۹۷۹)
- Kalina, I., & Sohag, K. (2025). Oil, sanctions, and survival: fresh insights into Iran's financial (in)-stability. *Applied Economics*, 1-18.
- Bai, X., Fernández-Villaverde, J., Li, Y., Xu, L., & Zanetti, F. (2025). The (Un) Intended Consequences of Oil Sanctions Through the Dark Shipping of Sanctioned Oil (No. w33486). National Bureau of Economic Research.
- Fernández-Villaverde, J., Li, Y., Xu, L., & Zanetti, F. (2025). Charting the Uncharted: The (Un) Intended Consequences of Oil Sanctions and Dark Shipping CAMA Working Paper 12/2025 February 2025.
- Persson, P. (2025). NUCLEAR DISARMAMENT VIA UNCONVENTIONAL METHODS: The EU's Response to Strategic Unpredictability of the JCPOA.
- Heni, M. (2025). Coming to terms with economic sanctions on Iran. Arab Center for Research and.
- Stasevich, S. (2024). China's riskisation: China's Approaches to Sanctioned Petrostates, Cases of Russia, Iran and.
- Cildir, S. (2025). US Structural Power and Oil: Debilitating the Iranian Oil Industry. *The International Spectator*, 1-18.
- Moghaddamrad, R., Daman keshideh, M and Keyghobadi, A. (2026). The Strategic Role of Iran in the Global Energy Network. (e735111). *Economics and Finanncial Polycmaking*, 3(1), 49-75.
- Razavi, S. A., Manshad, A. K., & Kashani, L. (2026). Applications of econometrics and artificial intelligence in oil price prediction: A systematic review study. *Energy Strategy Reviews*, 65, 102226.
- Razavi, S A and Tarnian, A. (2026). Investigating the Barriers of Implementing Configuration Management System for Esfahan Oil Refinery
- ماشه رابطه هم‌انباشتگی و تعادل بلندمدت وجود دارد و بنابراین تحلیل بلندمدت مدل از اعتبار اقتصادسنجی برخوردار است.
- همچنین ضریب جزء تصحیح خطا برابر با $-5/587976$ و سطح معناداری آن $0/000$ گزارش شده است. منفی و معنادار بودن این ضریب نشان می‌دهد که هرگونه انحراف کوتاه‌مدت از مسیر تعادلی بلندمدت به سرعت اصلاح می‌شود. بزرگی قدر مطلق این ضریب بیانگر سرعت بالای تعدیل در مدل است؛ به این معنا که سیستم پس از وقوع شوک‌های کوتاه‌مدت با شدت زیادی به سمت تعادل بلندمدت بازمی‌گردد. این نتیجه نشان می‌دهد که رابطه میان متغیرهای پژوهش صرفاً کوتاه‌مدت و ناپایدار نیست، بلکه از یک سازوکار تعادلی پایدار در بلندمدت برخوردار است.
- در مجموع، یافته‌های نظری و تجربی پژوهش نشان می‌دهد که مکانیسم ماشه اثر مثبت و معناداری بر قیمت نفت ایران داشته است، اما به طور همزمان کاهش صادرات نفت با وقفه سه و محدودیت‌های تولیدی با وقفه دو به عنوان فشارهای کاهشی عمل کرده‌اند. به بیان دیگر، مکانیسم ماشه از مسیر افزایش ریسک سیاسی و شکل‌گیری انتظارات بازار موجب افزایش قیمت شده، اما محدودیت در صادرات، افزایش هزینه‌های مبادلاتی، تخفیف‌های قیمتی و کاهش قدرت چانه‌زنی ایران در بازارهای نفتی مانع از تثبیت کامل این افزایش قیمت شده‌اند؛ بنابراین، آثار مکانیسم ماشه بر بازار نفت ایران را باید ترکیبی از اثرات روانی، حقوقی، انتظاری و اقتصادی دانست.
- برای دستیابی به اهداف راهبردی و مقابله با چالش‌های موجود، مجموعه‌ای از پیشنهادها و عملیاتی در سه بازه زمانی تعریف شده است. در کوتاه‌مدت، تمرکز اصلی بر تثبیت بازارهای صادراتی از طریق قراردادهای بلندمدت با چین، هند و اندونزی، تنوع‌بخشی به مسیرهای حمل‌ونقل (مانند بندرعباس و فجیره) و بهره‌گیری از روش‌های مالی جایگزین نظیر تهاتر و یوآن دیجیتال برای دور زدن محدودیت‌های بانکی است؛ همزمان، ایجاد سامانه‌های شفاف برای ردیابی آماری نیز ضرورتی فوری دارد. در میان‌مدت، استراتژی بر توسعه صادرات محصولات با ارزش‌افزوده بالا (پتروشیمی)، فعال‌سازی دیپلماسی انرژی با کشورهای عضو شانگهای و ایجاد «صندوق ثبات درآمد نفتی» برای مدیریت شوک‌های تحریمی متمرکز است. در نهایت، چشم‌انداز بلندمدت بر افزایش ظرفیت تولید از طریق ارتقای فناوری میادین، راه‌اندازی بورس انرژی منطقه‌ای جهت اثرگذاری بر قیمت‌گذاری جهانی و تقویت اقتصاد غیرنفتی و دانش‌بنیان استوار است تا از این طریق، استقلال اقتصادی و تاب‌آوری نظام انرژی در برابر فشارهای سیاسی و تحریمی تضمین شود.

Kabir, M. H., & Mohammadyani, D. (2024). The Mechanism & Impact of Sanctions on Global Production Networks (GPNs), Case Study: Iran's Oil Industry.

سایتها

With Snapback of UN Sanctions Pending, Tehran Continues To Export Oil, September 16, 2025, <https://www.fdd.org/analysis/2025/09/16/with-snapback-of-un-sanctions-pending-tehran-continues-to-export-oil/>

Iran sanctions snapback offers Chinese oil buyers a lucrative boost: Bousso, Sep 24, 2025, https://www.tradingview.com/news/reuters.com,2025:newsml_L6N3VA0P3:0-iran-sanctions-snapback-offers-chinese-oil-buyers-a-lucrative-boost-bousso/

Iran sanctions snapback offers Chinese oil buyers a lucrative boost, September 24, 2025, <https://www.reuters.com/markets/commodities/iran-sanctions-snapback-offers-chinese-oil-buyers-lucrative-boost-2025-09-24/>

Company's Projects. *Journal of Environmental Economics and Chemical Processes*, 3(1), 29-33.

Ford, C. Snapping Back and Looking Forward: A New Old Approach to the Iran Nuclear Crisis.

Davenport, K. (2025). Iran to Suspend IAEA Deal After UN Sanctions Return. *Arms Control Today*, 55(8), 20-21.

Touiserkani, M. (2025). Finishing the Cycle: A Predictive Assessment of Renewed US-Israeli Operations against Iran (October 2025-March 2026). Available at SSRN 5556079.

Lob, E., Mirzaei, D., & Talebian, H. (2025). Iran in the Aftermath of the Twelve-Day War.

Mohiuddin, A., & Razali, M. M. (2025). The JCPOA Dilemma: Iran, the US and the Evolving Landscape of Nuclear Politics. *Contemporary Arab Affairs*, 18(1), 40-66.

Mohebi, A. (2025). A Turning Point with Iran: Europe and Iran relations after the Snapback mechanism—The New Federalist.

Kahalzadeh, H. (2025). The Economic Dimensions of a Better Iran Deal.