

WORLD POLITICS

Homepage: <https://interpolitics.guilan.ac.ir/>

Print Issn: 2383-0123

Online Issn: 2538-4899

Analyzing the asymmetric effects of oil rent, gas production, and flaring on Iran's economic growth in light of the Paris Agreement

Mahboobeh Bozorgimanesh  PhD Student, Department of Oil and Gas Economics, Marvdasht Branch, Islamic Azad University, Marvdasht, Iran Email: mahbobehbozorgimanesh1@gmail.com

Seyed Nematollah Mousavi  Corresponding Author, Professor, Department of Agricultural Economics, Marvdasht Branch, Islamic Azad University, Marvdasht, Iran Email: seyed_1976mo@yahoo.com

Mehrdad Moradi  Assistant Professor, Department of Agricultural Economics, Yasuj Branch, Islamic Azad University, Yasuj, Iran. Email: Mehrdadmoradi21@yahoo.com

Article Info

Article Type:

Research Article

Keywords:

Oil Rent,
Gas Flaring,
Paris Agreement,
Free Trade,
Economic Growth.

Article history:

Received 2024-11-9

Received in revised form
2025-1-10

Accepted 2025-3-12

Published Online
2025-3-18

ABSTRACT

This study aimed to investigate the asymmetric effects of oil rent, gas production, and gas flaring on Iran's economic growth during the period 1990–2023 using the NARDL model. The hypothesis of this study is to investigate the asymmetry in the short-term and long-term effects of oil rent, gas production, and flaring on Iran's economic growth. The results of the long-run relationship estimation showed that capital accumulation has a positive and significant effect on economic growth, while increasing trade liberalization is associated with a 2.87 percent decrease in economic growth, which probably indicates the vulnerability of the economy to imports and the lack of diversification of the Iranian economy. In the short run, capital accumulation and population growth have a positive and significant effect on economic growth with coefficients of 0.316 and 0.058, respectively. In the long run, a decrease in oil rent (negative shock) with a coefficient of 1.503 increases economic growth by creating pressure for austerity reforms and reducing rent-seeking behavior, while its increase in the short run leads to a decrease in economic growth, which confirms the natural resource curse hypothesis. In the long run, the gas production shock has a positive effect on economic growth, which indicates its pivotal role in the Iranian economy. Also, a positive relationship was observed between gas flaring and economic growth, with the difference that the effect of its positive shocks is stronger, which probably indicates its simultaneity with the expansion of oil and gas activities. The results of the asymmetry test clearly confirm the significant difference in the effects of positive and negative shocks on oil rent and gas production. The findings emphasize the need for policies to reduce oil dependence, sustainably manage revenues, reduce flaring, and diversify the economy..

Cite this Article: Bozorgimanesh, M. , Mousavi, S. N. and Moradi, M. (2024). Asymmetric Effects of Oil Rents, Gas Production, and Gas Flaring on Iran's Economic Growth under the Paris Agreement. *World Politics*, 13(4), 283-309. doi: 10.22124/wp.2025.31588.3584



© Author(s)

Publisher: University of Guilan

DOI: 10.22124/wp.2025.31588.3584

1. Introduction

Development strategies in many countries emphasize the exploitation of natural resources such as minerals, oil, and natural gas. However, empirical evidence shows that while resource endowments may be a necessary condition for growth, they are not sufficient on their own. Gas flaring refers to the burning of gases associated with oil and gas extraction. For several decades, flaring has been carried out in oil fields, releasing large amounts of environmental pollutants such as methane and black carbon into the atmosphere. Since 2015, with the adoption of the Paris Agreement and the global initiative of 'Zero Routine Flaring by 2030,' attention to the issue of gas flaring has increased worldwide. As a signatory to the Paris Agreement, Iran has also committed to reduce emissions by 4% (unconditional reduction) or 12% (conditional reduction) below business as usual (BAU) by 2030. This study allows for a disaggregated analysis of the economy's responses to both increases and decreases in energy variables. By incorporating comprehensive control variables—including trade, population, and capital accumulation—the model gains both explanatory depth and methodological robustness. In doing so, the study contributes to a more nuanced understanding of the complex interactions between natural resources and economic growth in resource-dependent economies.

2. Theoretical Framework

The relationship between resource abundance, particularly oil rents, and economic growth has long been a subject of debate in development economics. The relationship between natural resource abundance—particularly oil rents—and economic growth has long been debated in development economics. Natural resource extraction produces dual effects: it increases national income, but it may also accelerate deindustrialization by diverting investment toward the resource sector. This process fosters rent-seeking behavior and corruption, undermining long-term economic performance. Although crude oil production holds the potential for prosperity and inclusive growth, empirical evidence indicates that resource-dependent economies often grow more slowly than resource-scarce ones. For example, Itoua et al (2021) found that in Congo, gas production was negatively associated with growth, whereas gas flaring had a positive effect. Okoye et al. (2022), using an ARDL model for Nigeria, showed that oil rents, gas flaring, and fossil fuel production exerted positive and significant long-term effects on growth. Other studies also highlight the diverse channels through which energy shocks influence growth. Hou et al. (2023) and Bashir (2022) found that oil price declines reduced growth in government-dependent sectors such as industry and agriculture, while less dependent sectors like services and transportation were less affected. Alola et al. (2023) reported that environmental degradation was linked to rising economic growth, gas flaring, energy exports, and urbanization, while economic growth has been found to contribute to higher levels of gas flaring in both Iran and the United States..

3. Methodology

This study is grounded in the neoclassical growth framework, particularly the Cobb–Douglas production function (Cobb & Douglas, 1928) and the Solow growth model (Solow, 1956). Building on prior studies (Itoua et al., 2021; Okoye et al., 2022), the empirical model is specified to capture both short-run and long-run asymmetries in

the effects of oil rents, gas production, and gas flaring on economic growth. Annual time-series data spanning 1990–2023 were obtained from the World Bank for Iran. All econometric analyses were conducted using the NARDL approach within the EViews 13 software package..

4. Results and Discussion

The findings reveal several important patterns. First, asymmetric effects of oil rents are evident: while positive shocks to oil rents are statistically insignificant, negative shocks (declines in oil revenues) significantly and positively affect economic growth. This paradoxical outcome may reflect structural features of resource-dependent economies, where downturns in oil income pressure governments to implement reforms, diversify revenues, and curb rent-seeking behavior. Second, changes in gas production—whether increases or decreases—exert a positive and nearly symmetric effect on growth, highlighting the central role of gas in Iran’s economy. Third, gas flaring shows a positive and significant long-term relationship with economic growth. This association likely gas flaring does not, in itself, contribute to economic growth; rather, it serves as an indicator of extensive exploration and production activities in the oil and gas sector that coincide with periods of economic expansion..

5. Conclusions and Suggestions

This article concludes that Jan Assmann’s theory of the theologization of the political provides a compelling alternative to Carl Schmitt’s secularization thesis. Whereas Schmitt argued that political concepts are derivative of secularized theological notions, Assmann reverses this logic, suggesting that theology is itself a political invention designed to stabilize and legitimize authority. His distinction between primary and secondary religion illustrates how shifts in religious meaning correspond to political restructuring, particularly in the context of ancient Egyptian governance. The implications of Assmann’s argument are significant for contemporary political theology. By decentering Schmitt’s Eurocentric framework and emphasizing the historical variability of political-religious relations, Assmann opens new pathways for analyzing legitimacy and sovereignty beyond the confines of secularization theory. His emphasis on Mosaic monotheism as a revolutionary theological-political paradigm challenges conventional interpretations and underscores the transformative potential of religious frameworks in shaping political order. Nevertheless, Assmann’s perspective is not without limitations. Critics argue that his analysis risks underestimating the enduring theological dimensions of politics and overlooks the ways in which religious concepts continue to permeate modern political structures. The tension between Schmitt and Assmann thus remains unresolved, b Based on the findings of this study, several key policy recommendations emerge:

1.Oil rents: Periods of declining oil revenues should be leveraged as opportunities to implement structural reforms, strengthen non-oil revenues, and advance economic diversification.

2. Gas production: Given its positive impact, investments in gas recovery technologies and the sustainable utilization of gas resources should be prioritized.

3. Gas flaring: Policymakers should aim to reduce flaring in line with the Paris Agreement, treating it as both an economic and environmental priority—even if short-run effects on growth appear positive.

4. Trade liberalization: Openness should be pursued cautiously, alongside supportive policies for domestic production and industry, to mitigate the risks of import dependence and unfair competition.

Overall, the study underscores the importance of managing natural resource rents prudently, reducing environmentally harmful practices, and building a diversified and resilient economic structure.

...

سیاست جهانی

شاپا چاپی: ۲۳۸۳-۰۱۲۳

شاپا الکترونیکی: ۴۵۳۸-۴۸۹۹

Homepage: <https://interpolitics.guilan.ac.ir/>

تحلیل اثرات نامتقارن رانت نفتی، تولید گاز و مشعل سوزی

بر رشد اقتصادی ایران در پرتو توافقنامه پاریس

محبوبه بزرگی منش دانشجوی دکتری گروه اقتصاد نفت و گاز، واحد مرودشت، دانشگاه آزاد اسلامی، مرودشت، ایران.

رایانامه: mabobehbozorgimanesh1@gmail.com

سید نعمت الله موسوی نویسنده مسئول، استاد گروه اقتصاد کشاورزی، واحد مرودشت، دانشگاه آزاد اسلامی، مرودشت، ایران.

رایانامه: seyed_1976mo@yahoo.com

مهرداد مرادی استادیار گروه اقتصاد کشاورزی، واحد یاسوج، دانشگاه آزاد اسلامی، یاسوج، ایران.

رایانامه: Mehrdadmoradi21@yahoo.com

درباره مقاله	چکیده
نوع مقاله: مقاله پژوهشی کلیدواژه‌ها: رانت نفتی، مشعل سوزی گازی، پیمان پاریس، تجارت آزاد، رشد اقتصادی. تاریخچه مقاله تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۸/۱۹ تاریخ بازنگری: ۱۴۰۳/۱۰/۲۱ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۱۲/۲۲ تاریخ انتشار: ۱۴۰۳/۱۲/۲۸	این پژوهش با هدف بررسی اثرات نامتقارن رانت نفتی، تولید گاز و مشعل سوزی گاز بر رشد اقتصادی ایران در دوره ۱۹۹۰-۲۰۲۳ با استفاده از مدل NARDL انجام شده. فرضیه اصلی این پژوهش بررسی عدم تقارن در اثرات کوتاه مدت و بلندمدت رانت نفتی، تولید گاز و مشعل سوزی بر رشد اقتصادی ایران است. نتایج تخمین رابطه بلندمدت نشان داد که انباشت سرمایه تأثیر مثبت و معناداری بر رشد اقتصادی دارد، در حالی که افزایش آزادسازی تجاری با کاهش ۲/۸۷ درصدی رشد اقتصادی همراه است که احتمالاً نشان‌دهنده آسیب‌پذیری اقتصاد از واردات و عدم تنوع‌بخشی اقتصاد ایران است. در کوتاه مدت انباشت سرمایه و رشد جمعیت به ترتیب با ضرایب ۰/۳۱۶ و ۰/۰۵۸ تأثیر مثبت و معناداری بر رشد اقتصادی دارند. در بلندمدت، کاهش رانت نفتی (تکانه منفی) با ضریب ۱/۵۰۳ رشد اقتصادی را از طریق ایجاد فشار برای اصلاحات سخت‌تری و کاهش رفتار رانت جوینان، افزایش می‌دهد، درحالی‌که افزایش آن در کوتاه‌مدت کاهش رشد اقتصادی را به دنبال دارد که تأییدی بر فرضیه نفرین منابع طبیعی است. در بلندمدت، تکانه تولید گاز اثر مثبتی بر رشد اقتصادی دارد که بر نقش محوری آن در اقتصاد ایران دلالت می‌کند. همچنین، رابطه مثبتی بین مشعل سوزی گاز و رشد اقتصادی مشاهده شد، با این تفاوت که اثر تکانه‌های مثبت آن قوی‌تر است، که احتمالاً نشان‌دهنده هم‌زمانی آن با گسترش فعالیت‌های نفتی و گازی است. نتایج آزمون عدم تقارن به وضوح تفاوت معنادار در اثرات تکانه‌های مثبت و منفی رانت نفتی و تولید گاز را تأیید می‌کند. یافته‌ها بر ضرورت سیاست‌گذاری برای کاهش وابستگی به نفت، مدیریت پایدار درآمدها، کاهش مشعل سوزی و تنوع‌بخشی اقتصادی تأکید دارند.

استناد به این مقاله: بزرگی منش، محبوبه، موسوی، سید نعمت الله و مرادی، مهرداد. (۱۴۰۳). تحلیل اثرات نامتقارن رانت نفتی، تولید گاز و مشعل سوزی بر رشد اقتصادی ایران در پرتو توافقنامه پاریس. سیاست جهانی، ۱۳(۴)، ۲۸۳-۳۰۹.

doi: 10.22124/wp.2025.31588.3584

© نویسنده(گان)

ناشر: دانشگاه گیلان



راهبردهای توسعه‌ای بسیاری از کشورها بر بهره‌برداری از منابع طبیعی مانند معادن، نفت و گاز طبیعی متمرکز است. با این حال، شواهد تجربی نشان می‌دهد که وجود این منابع، اگرچه برای رشد اقتصادی ضروری است، اما به تنهایی کافی نیست. مطالعات متعدد حاکی از آن است که بسیاری از کشورهای غنی از منابع طبیعی، از جمله برخی کشورهای نفت‌خیز، نرخ رشد اقتصادی پایین‌تری را نسبت به کشورهای فاقد این منابع تجربه می‌کنند. پدیده‌ای که به "نفرین منابع" معروف است. در حالی که سوخت‌های فسیلی به عنوان موتور محرکه توسعه انرژی جهانی عمل کرده‌اند. عملکرد بسیاری از این کشورها در مدیریت درآمدهای حاصل از منابع طبیعی، از جمله ایران، حاکی از آن است که بهره‌برداری بهینه از این منابع نیازمند نهادهای کارآمد، حکمرانی خوب و سیاست‌گذاری‌های اقتصادی هوشمندانه است. اگرچه انرژی نقش محوری در رشد اقتصادی ایفا می‌کند، اما وابستگی صرف به درآمدهای نفتی بدون ایجاد ظرفیت‌های تولیدی و نهادی پایدار، نمی‌تواند مسیر توسعه را هموار سازد. مطالعات تجربی نشان داده‌اند که حتی پس از کنترل نوسانات قیمت منابع در بازارهای جهانی، کشورهای دارای منابع طبیعی، به‌ویژه نفت، رشد اقتصادی کمتری نسبت به کشورهای فقیر از نظر منابع طبیعی دارند. این موضوع برای سیاست‌گذاران و اقتصاددانان اهمیت دارد، زیرا درک عوامل موثر بر شکست توسعه اقتصادی مبتنی بر وفور منابع طبیعی، می‌تواند زمینه‌ساز اتخاذ سیاست‌های بهتر باشد. ثروت ناشی از نفت در کشورهای دارای منابع نفتی به مثابه یک شمشیر دو لبه عمل می‌کند. از یک سو ثروت حاصل از نفت می‌تواند آهنگ توسعه را به دلیل افزایش درآمد ملی ارتقا دهد. از سوی دیگر رشد اقتصادی بلندمدت به دلیل عدم توازن در بخش‌های مختلف اقتصاد آسیب خواهد دید. برخلاف رانت نفتی که اغلب با نوسانات و رفتارهای اجاره‌طلبانه همراه است، تولید گاز، به‌ویژه در صورت مدیریت بهینه و توسعه زیرساخت‌های پایین‌دستی، می‌تواند به‌عنوان موتور محرکه صنعتی‌سازی و جایگزینی واردات انرژی عمل کند. مطالعات نشان می‌دهند که گاز طبیعی، به دلیل هزینه نسبتاً پایین، کارایی بالا و آلاینده‌گی کمتر نسبت به سایر سوخت‌های فسیلی، پتانسیل بالایی برای تقویت بهره‌وری و رشد پایدار دارد. اگرچه سوخت‌های فسیلی برای دهه‌ها به‌عنوان موتور محرکه رشد اقتصادی جهان عمل کرده‌اند، اما بهره‌برداری ناپایدار از آنها، به‌ویژه در کشورهای دارای منابع مانند ایران، علاوه بر تشدید نفرین منابع و وابستگی ساختاری به درآمدهای نفتی، یکی از مهم‌ترین منابع انتشار گازهای گلخانه‌ای در سطح جهان محسوب می‌شود. این امر نشان می‌دهد که رشد اقتصادی مبتنی بر منابع فسیلی، بدون مدیریت زیست‌محیطی و

نهادهای کارآمد، نه تنها پایدار نیست، بلکه به عنوان عاملی کلیدی در تشدید تغییرات اقلیمی و افزایش آلاینده‌های جوی عمل می‌کند و زمینه را برای ظهور چالش‌های جهانی مانند گرمایش زمین فراهم می‌سازد. در این بین یکی از مهم‌ترین منابع انتشار گازهای گلخانه‌ای و هدررفت انرژی در صنعت نفت و گاز، مشعل‌سوزی گازهای همراه است؛ فرآیندی که در آن گاز طبیعی همراه با استخراج نفت، به دلیل محدودیت‌های فنی، اقتصادی یا نبود زیرساخت‌های لازم برای بازیافت یا تزریق مجدد، به صورت عمدی سوزانده می‌شود. این عمل نه تنها مقادیر عظیمی از منبع ارزشمند انرژی را تلف می‌کند (در سال ۲۰۲۳، معادل ۱۴۸ میلیارد مترمکعب گاز در سطح جهان سوزانده شد)، بلکه مقادیر قابل توجهی از دی‌اکسید کربن، متان و کربن سیاه را که از قوی‌ترین گازهای گلخانه‌ای و آلاینده‌های جوی هستند وارد جو می‌کند. مشعل‌سوزی، به‌ویژه در کشورهایی مانند ایران که در رتبه‌های نخست جهانی این پدیده قرار دارند، نه تنها چالشی زیست‌محیطی بلکه نشانه‌ای از ناکارآمدی در مدیریت منابع و تناقضی آشکار با اهداف پیمان پاریس برای کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای محسوب می‌شود. بر اساس گزارشات منتشر شده مشعل‌سوزی در ایران در سال ۲۰۲۱ رشد ۳۰ درصدی نسبت به سال ۲۰۲۰ را به دلیل افزایش در تولید نفت تجربه کرده است. از سال ۲۰۱۵، با پیمان پاریس و شعار "مشعل‌سوزی گاز در حد معمول صفر تا سال ۲۰۳۰" توجه به مسئله مشعل‌سوزی در سطح جهانی افزایش یافت. پیمان پاریس، کشورهای توسعه یافته را ملزم به رعایت مقرراتی همچون ارسال سالانه ۱۰۰ میلیارد دلار به کشورهای در حال توسعه از سال ۲۰۲۰ در جهت کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای می‌کند. ایران نیز به عنوان یکی از کشورهای امضاءکننده پیمان پاریس متعهد به کاهش میزان ۴ درصد بدون قید و شرط و ۱۲ درصد مشعل‌سوزی آن است که این رخداد به عنوان منبع اصلی اتلاف انرژی در حوزه نفت، گاز و پتروشیمی شناخته شده است. با توجه به وابستگی ساختاری اقتصاد ایران به درآمدهای نفتی، نقش محوری گاز به عنوان نهاده اصلی تولید، و فشار فزاینده تعهدات بین‌المللی پیمان پاریس در قبال کاهش مشعل‌سوزی، بررسی هم‌زمان و نظام‌مند اثرات رانت نفتی، تولید گاز و مشعل‌سوزی، همراه با متغیرهای کلانی مانند آزادسازی تجاری، اشتغال و انباشت سرمایه، بر رشد اقتصادی کشور، ضروری است. این پژوهش با هدف دوگانه پیش می‌رود: اولاً، شناسایی اثرات مستقیم و غیرخطی این متغیرهای کلیدی انرژی بر رشد اقتصادی ایران، و دوماً، کشف عدم تقارن در پاسخ اقتصاد به تکانه‌های مثبت و منفی آنها، مسئله‌ای که در پژوهش‌های پیشین با استفاده از مدل‌های خطی نادیده گرفته شده است. به طور جزئی‌تر هدف اصلی

این پژوهش، بررسی اثرات نامتقارن رانت نفتی، تولید گاز و مشعل سوزی گاز بر رشد اقتصادی ایران در دوره ۱۹۹۰-۲۰۲۳ با به کارگیری مدل NARDL است. فرضیه محوری مطالعه این است که تکانه‌های مثبت و منفی این متغیرهای انرژی، اثرات متفاوت و غیرمتقارنی بر رشد اقتصادی در افق‌های کوتاه‌مدت و بلندمدت دارند. درک این نامتقارنی‌ها، مثلاً آنکه کاهش درآمد نفتی ممکن است محرک رشد باشد، یا افزایش مشعل سوزی با فعالیت‌های نفتی هم‌زمان شود، نه تنها شکاف روش‌شناختی پژوهش‌های گذشته را پر می‌کند، بلکه بینشی مهم برای سیاست‌گذاری ارائه می‌دهد. به طوری که بر سیاست‌هایی که نه بر افزایش درآمد، بلکه بر مدیریت هوشمندانه کاهش منابع، کاهش هدررفت انرژی و تقویت بنیان‌های تولیدی متمرکز باشند. این پژوهش، بنابراین، تنها یک تحلیل اقتصادسنجی نیست؛ بلکه نقشه راهی برای خروج از دام نفرین منابع و حرکت به سوی رشد پایدار، در هماهنگی با الزامات زیست‌محیطی جهانی است. با توجه به موارد پیشگفت، این مقاله در پنج بخش به شرح زیر سازماندهی شده است. پس از مقدمه در بخش دوم مبانی نظری و مطالعات تجربی بیان شده است. در بخش سوم، داده‌های و روش پژوهش تشریح شده است. در بخش چهارم نتایج برآورد مدل تفسیر شده است و در آخر در بخش پنجم به نتیجه‌گیری و پیشنهادات سیاسی پرداخته شده است.

۱. مبانی تحلیلی و مطالعات تجربی

اقتصادهای وابسته به منابع طبیعی، به‌ویژه نفت و گاز، با پدیده‌ای دوگانه روبرو هستند: از یک سو، افزایش درآمدهای ملی و امکان تأمین سرمایه برای توسعه با افزایش استخراج منابع؛ از سوی دیگر، تشدید «بیماری هلندی» و «نفرین منابع» که منجر به غیرصنعتی‌سازی، تضعیف بخش‌های تولیدی و رشد اقتصادی کند یا حتی منفی می‌شود (Ike et al., 2016). این پدیده زمانی تشدید می‌شود که سرمایه‌گذاری به سمت بخش منابع طبیعی جذب شود و بخش‌های صنعتی و کشاورزی را «خفه» کند (اثر جایگزینی)، در حالی که نهادهای ضعیف و رفتارهای رانت جویانه، فرصت‌های توسعه را هدر می‌دهند (Kaznacheev, 2013). بنابراین، فراوانی منابع لزوماً به رفاه نمی‌انجامد؛ بلکه در غیاب نهادهای کارآمد، می‌تواند زمینه‌ساز فقر در دل ثروت باشد. این چارچوب نظری توسط محققانی مانند راس (Ross, 1999) و ساکس و وارنر (Sachs & Warner, 1997) تبیین شد که نشان دادند چرا کشورهای غنی از منابع، رشد کمتری نسبت به کشورهای فقیر از منابع تجربه می‌کنند.

مطالعه کارل (Karl, 1997) نشان داد که نفت و گاز نقش مهمی در راهبرد توسعه (رشد اقتصادی) یک کشور ایفا می‌کنند. با این حال، برخی محققان خلاف این را ثابت کرده‌اند و اظهار داشته‌اند که وجود

منابع طبیعی می‌تواند تأثیرات مثبت و منفی بر رشد یک کشور داشته باشد. برای نمونه، راس (Ross, 1999) نظریه «نفرین منابع» را مطرح کرد؛ نظریه‌ای که توضیح می‌دهد چرا کشورهای غنی از منابع، نرخ رشد پایینی دارند، در حالی که کشورهای فقیر از نظر منابع، رشد اقتصادی بالاتری تجربه می‌کنند. نانکانی (Nankani, 1980)، ساکس و وارنر (Sachs & Warner, 1997) و ویلر (Wheeler, 1984) نیز به این موضوع پرداخته‌اند. ازسوی دیگر، هرشمن (Hirschman, 1958) معتقد است که ناتوانی صنایع مبتنی بر منابع طبیعی در تحریک رشد اقتصادی، ناشی از تمایل سرمایه‌گذاران خارجی به انتقال سود خود به جای سرمایه‌گذاری مجدد است.

مطالعات تجربی اخیر نشان می‌دهند که اثرات رانت نفتی بر رشد اقتصادی، اغلب غیرخطی و نامتقارن است. در همین راستا، یو و همکاران (You et al., 2022) نشان دادند که شوک‌های مثبت قیمت نفت می‌توانند رشد اقتصادی را موقتاً افزایش دهند، اما شوک‌های منفی قادرند این رشد را تعدیل کنند و اقتصاد را در سطح متوسطی نگه دارند. یافته‌های رن و همکاران (Ren et al., 2022) نیز حاکی از وجود یک رابطه غیرخطی بین قیمت نفت و رشد اقتصادی است، به گونه‌ای که افزایش قیمت نفت تأثیر منفی معناداری بر فعالیت‌های اقتصادی کشورهای صنعتی دارد، در حالی که کاهش قیمت نفت تأثیر چندانی ندارد. ها و همکاران (Hou et al., 2023) و بشیر (Bashir, 2022)، در رابطه بین شوک نفتی و رشد اقتصادی، نشان داده‌اند که کاهش قیمت نفت معمولاً منجر به کاهش رشد بخش‌های اقتصادی وابسته به دولت مانند صنعت و کشاورزی شده، در حالی که بخش‌های کمتر وابسته مانند خدمات و حمل و نقل تحت تأثیر کمتری قرار می‌گیرند.

در مقابل، گاز طبیعی، به دلیل کارایی بالا، هزینه نسبتاً پایین و آلاینده‌گی کمتر، اغلب نقش مثبت‌تری در رشد اقتصادی ایفا می‌کند. رابطه بین تولید و مصرف گاز طبیعی و رشد اقتصادی در ادبیات اقتصادی به‌عنوان یک رابطه بلندمدت و هم‌انباشته شناخته شده است. سونگور و همکاران (Songur et al., 2016) در مطالعه‌ای بر روی کشورهای اوراسیایی نشان دادند که تولید گاز طبیعی نقش مهمی در رشد اقتصادی دارد. مستوراکیس و یزدی (Mastorakis & Yazdi, 2014) در مطالعه‌ای درباره ایران با استفاده از مدل ARDL، شواهدی از علیت مثبت مصرف گاز به رشد اقتصادی را نشان دادند. ایشیک (İşik, 2010) نیز در ترکیه رابطه مثبت مصرف گاز با رشد را در کوتاه‌مدت و رابطه منفی آن در بلندمدت گزارش کرد. ایتوا و همکاران (Itoua et al., 2021) نشان داد رابطه بین تولید گاز و رشد اقتصادی در کنگو منفی اما اثر مشعل سوزی گاز و رشد اقتصادی مثبت می‌باشد. مشعل سوزی گاز، به‌عنوان یکی از مهم‌ترین منابع

انتشار گازهای گلخانه‌ای و هدررفت انرژی، در سال‌های اخیر مورد توجه جدی پژوهشگران قرار گرفته است. اوکای و همکاران (Okoye et al., 2022) در نیجریه نشان دادند که در بلندمدت، مشعل‌سوزی، همراه با رانت نفتی و تولید سوخت‌های فسیلی، اثر مثبتی بر رشد دارد، که احتمالاً نشان‌دهنده هم‌زمانی آن با فعالیت‌های نفتی است. اساپین و چاوالپریت (Usapein & Chavalparit, 2022)، با بررسی اثر محیط‌زیستی مشعل‌سوزی در صنایع پتروشیمی تایلند، راه‌حل‌هایی جهت استفاده از فناوری‌هایی در جهت کاهش انتشار گاز و کنترل ارزش گرمایشی آن‌ها ارائه نموده است. آلولا و همکاران (Alola et al., 2023)، با بررسی نقش مشعل‌سوزی و اثر محیط‌زیستی و اقتصادی آن در ۷ کشور اول دنیا در مشعل‌سوزی (روسیه، عراق، ایران، ایالات متحده، الجزایر، ونزوئلا و لیبی) با استفاده از روش خودتوضیحی با وقفه‌های گسترده پنبلی در بازه ۲۰۲۰-۲۰۰۲ نشان داد با افزایش رشد اقتصادی، مشعل‌سوزی، صادرات انرژی و شهرنشینی با مختل شدن کیفیت محیط‌زیستی همراه است. همچنین رشد اقتصادی با افزایش شهرنشینی (در عراق و آمریکا)، مشعل‌سوزی (در ایران و آمریکا)، کیفیت دولتی (فقط آمریکا) و صادرات انرژی (فقط الجزایر) افزایش می‌یابد. در عین حال، پژوهش‌هایی مانند آبو و همکاران (Abu et al., 2022) راهکارهای فنی و اقتصادی برای کاهش مشعل‌سوزی، از جمله تولید LNG، برق‌زایی از گاز و تولید متانول، را پیشنهاد کرده‌اند تا ضمن کاهش آلاینده‌ها، ارزش اقتصادی گاز همراه را نیز حفظ کنند.

اگرچه مطالعات متعددی به رابطه منابع طبیعی و رشد پرداخته‌اند، اما بیشتر آنها دو محدودیت کلیدی دارند. اولاً، استفاده از مدل‌های خطی (مانند OLS، ARDL، VECM) که قادر به شناسایی عدم تقارن در اثرات تکانه‌های مثبت و منفی متغیرهای کلیدی نیستند. ثانیاً، غفلت از بررسی هم‌زمان متغیرهای انرژی (رانت نفتی، تولید گاز، مشعل‌سوزی) در کنار متغیرهای کلان‌کنترلی (تجارت، اشتغال، جمعیت، سرمایه). مطالعه حاضر با به‌کارگیری مدل NARDL، تلاش جامع در زمینه بررسی اثرات نامتقارن رانت نفتی، تولید گاز و مشعل‌سوزی بر رشد اقتصادی ایران در دوره ۱۹۹۰-۲۰۲۳ است. این رویکرد نه تنها امکان تحلیل جداگانه واکنش اقتصاد به افزایش و کاهش هر متغیر را فراهم می‌کند، بلکه با گنجاندن متغیرهای کنترلی، تصویری دقیق‌تر و واقع‌بینانه‌تر از پویایی‌های اقتصاد ایران ارائه می‌دهد.

۲. مواد و روش

با توجه مبانی نظری و ادبیات موجود در خصوص رشد اقتصادی و نقش منابع طبیعی در آن، شکل کلی مدل مورد استفاده که مبنای برآورد و تخمین عوامل موثر بر رشد اقتصادی است به صورت زیر است (Itoua et al, 2021; Okoye et al, 2022):

$$GDPR_t = f(CAP_t, LAB_t, GP_t, OR_t, TR_t, GF_t, PG_t) \quad (۱)$$

که در آن $GDPR$ نرخ رشد تولید ناخالص داخلی، CAP انباشت سرمایه فیزیکی (دلار)، LAB نیروی کار شاغل در بخش صنعت (درصدی از کل شاغلین)، GP تولید گاز (میلیارد مترمکعب)، OR رانت نفتی (درصدی از تولید ناخالص داخلی)، TR شاخص آزادسازی تجاری (نسبت تجارت به تولید ناخالص داخلی)، PG رشد جمعیت و GF مشعل سوزی گاز (میلیارد متر مکعب) در دوره مورد بررسی (t) است. داده‌های مورد مطالعه در این تحقیق از بانک جهانی طی دوره ۱۹۹۰-۲۰۲۳ برای کشور ایران جمع‌آوری شده است. برای تخمین مدل نیز از نرم افزار ایویوز ۱۳ بهره گرفته شد.

۲-۱. برآورد مدل

در این مطالعه پس از بررسی ایستایی متغیرها، از مدل خود توضیحی با وقفه‌های گسترده غیر خطی جهت برآورد مدل استفاده شد. از نظر مبانی نظری انتخاب مدل خودرگرسیون با وقفه‌های توضیحی غیرخطی ($NARDL$) در این پژوهش، نه بر اساس ترجیح کلی، بلکه با توجه به ماهیت غیرخطی و نامتقارن رابطه بین متغیرهای انرژی و رشد اقتصادی انجام شده است. مطالعات پیشین (Ren et al., 2022 و You et al., 2022) نشان داده‌اند که اقتصادهای وابسته به منابع، به‌ویژه ایران، به تکانه‌های مثبت و منفی درآمد نفتی، تولید گاز و حتی مشعل سوزی، واکنش‌های متفاوتی نشان می‌دهند؛ مثلاً کاهش درآمد نفتی ممکن است محرک اصلاحات ساختاری باشد، در حالی که افزایش آن منجر به رانت‌جویی و کاهش رشد شود. مدل‌های قادر به شناسایی این تفاوت‌ها نیستند. مدل خودتوضیحی با وقفه‌های گسترده غیرخطی با تفکیک تکانه‌های مثبت و منفی هر متغیر، امکان تحلیل دقیق‌تر پویایی‌های اقتصادی را فراهم می‌کند. بنابراین، استفاده از این روش، پاسخ مستقیم به شکاف روش‌شناختی موجود در ادبیات موضوع است و به‌طور هدفمند برای آزمون فرضیه محوری پژوهش، یعنی وجود اثرات نامتقارن، طراحی شده است. از لحاظ ملاحظات اقتصاد سنجی نیز همزمانی ایستا و نایستا بودن متغیرها در سطح شرط

لازم برای استفاده از مدل NARDL را فراهم می‌کند، زیرا این مدل به‌طور خاص برای تحلیل روابط بلندمدت بین متغیرهایی با درجات متفاوت ایستایی طراحی شده است. در این پژوهش، به‌منظور اطمینان از معتبر بودن نتایج برآوردهای اقتصادسنجی و جلوگیری از رگرسیون، آزمون ایستایی متغیرها به‌عنوان گامی ضروری و پیش‌نیاز در تحلیل سری‌های زمانی انجام شده است. وجود روند یا ریشه واحد در متغیرهای غیرایستا می‌تواند منجر به برآوردهای ناپایدار و نتایج گمراه‌کننده شود؛ بنابراین، استفاده از آزمون دیکی-فولر تعمیم‌یافته (ADF) به‌عنوان یکی از متداول‌ترین و قوی‌ترین روش‌های تشخیص ایستایی، امکان بررسی وجود ریشه واحد در سطح و در تفاضل اول متغیرها را فراهم می‌کند (Pesaran et al., 2001).



شکل (۱). فرآیند مدلسازی و تخمین مدل

۲-۲. مدل خودتوضیحی با وقفه‌های گسترده غیر خطی (NARDL)

رهیافت خودرگرسیون با وقفه‌های گسترده غیر خطی که گسترش یافته نوع خطی (ARDL) ارائه شده پسران و شین (Pesaran & Shin, 1999) و پسران و همکاران (Pesaran et al., 2001) است، نخستین بار توسط شین و همکاران (Shin et al., 2011) ارایه و سپس در سال ۲۰۱۴ تعمیم و بسط یافت و امکان بررسی اثرات نامتقارن متغیر مستقل و بررسی همزمان وجود روابط غیر خطی و نامتقارن در دوره زمانی کوتاه و بلند مدت را به مدل ARDL اضافه کرده است (Yeap & Lean, 2017). همچنین با تفکیک

روابط نامتقارن بلند مدت و کوتاه مدت، امکان بررسی تاثیرات کوتاه مدت و بلند مدت شوک‌های مثبت و منفی متغیرهای مستقل را بر متغیر وابسته می‌سازد (Arize et al., 2017).

رهیافت NARDL تمامی مزایای روش ARDL از جمله امکان برآورد مدل در صورتیکه تمام متغیرها هم‌جمع از درجه یک ($I(1)$) و یا ترکیبی از درجه صفر ($I(0)$) و یک ($I(1)$) باشند را فراهم می‌سازد (Pesaran et al., 2001). همچنین همچون رهیافت ARDL امکان ورود وقفه‌های متغیر مستقل و وابسته در مدل حتی در نمونه‌های کوچک و برآورد مدل در حالت درونزا بودن متغیرهای وجود دارد (Alam & Quazy, 2003).

یکی دیگر از برتری‌های رهیافت NARDL قابلیت برآورد به روش کم‌ترین مربعات معمولی (OLS) است که ضرایب خطی برآورد می‌شوند. مدل NARDL دو متغیره بر اساس مدل ارائه شده شین و همکاران (Shin et al., 2011) به صورت رابطه (۲) قابل ارائه است:

$$Y_t = \beta^+ X_t^+ + \beta^- X_t^- + u_t \quad (2)$$

که ضرایب بلند مدت مدل در آن با β^+ و β^- نمایش داده شده است. همچنین در راستای تفکیک تغییرات مثبت و منفی X_t رابطه (۳) بصورت زیر تصریح شده است:

$$X_t = X_0 + X_t^+ + X_t^- \quad (3)$$

در رابطه بالا، X_0 مقدار اولیه متغیر X_t است. همچنین مجموع جزئی تغییرات مثبت و منفی در متغیر X_t به صورت X_t^+ و X_t^- و تحت روابط (۴) و (۵) قابل ارائه می‌باشند.

$$X_t^+ = \sum_{i=1}^t \Delta X_t^+ = \sum_{i=1}^t \max(\Delta X_t, 0) \quad (4)$$

$$X_t^- = \sum_{i=1}^t \Delta X_t^- = \sum_{i=1}^t \max(\Delta X_t, 0) \quad (5)$$

شین و همکاران (۲۰۱۱) با ادغام رابطه (۴) در مدل $ARDL(p,q)$ ، مدل $NARDL(p,q)$ را به صورت رابطه (۶) تصریح کردند.

$$\Delta Y_t = \alpha_0 + \rho Y_{t-1} + \theta^+ X_{t-1}^+ + \theta^- X_{t-1}^- + \sum_{i=1}^p \phi_i \Delta Y_{t-i} + \sum_{i=1}^q (\pi_i^+ \Delta X_{t-i}^+ + \pi_i^- \Delta X_{t-i}^-) + e_t \quad (6)$$

در رابطه (۵)، دو رابطه $\theta^+ = -\rho\beta^+$ و $\theta^- = -\rho\beta^-$ برقرار می‌باشد.

برآورد مدل با استفاده از رهیافت NARDL دارای چندین گام اساسی می‌باشد. در گام نخست مدل $NARDL(p,q)$ با استفاده از روش حداقل مربعات معمولی (OLS) و تعیین وقفه بهینه بر اساس یکی از معیار آکاییک یا شوارتزبزن، برآورد می‌گردد. در گام بعدی وجود رابطه هم‌جمعی غیر خطی (نامتقارن)

میان متغیرهای مستقل و وابسته (y_t, x_t^+, x_t^-) با استفاده از آزمون کرانه^۱ و مقادیر اصلاح شده آماره^۲ F ارائه شده توسط پسران و همکاران (Pesaran et al., 2001) و شین و همکاران (Shin et al., 2011)، بررسی می گردد. در آزمون کرانه چنانچه مقادیر محاسباتی آماره F از کرانه بالایی بیش تر باشد، می توان بیان کرد که رابطه تعادلی بلند مدت و به سخن دیگر، هم جمعی میان متغیرهای مدل وجود دارد. در گام سوم و پس از تایید وجود هم جمعی، با استفاده از آزمون والد، متقارن یا نامتقارن بودن روابط را در کوتاه مدت و بلند مدت را می توان بررسی کرد (Athanasenas et al., 2014). به منظور بررسی امکان وجود روابط نامتقارن بلند مدت فرض صفر زیر را می توان آزمود:

$$H_0: -\frac{\theta^+}{\rho} = -\frac{\theta^-}{\rho}$$

هم چنین، بمنظور بررسی وجود ارتباط نامتقارن در بلند مدت کافی است فرض صفر زیر را آزمون کرد:

$$H_0: \sum_{i=1}^q \pi_i^+ = \sum_{i=1}^q \pi_i^-$$

با توجه به دو متغیر Y و X که در آن Y متغیر وابسته است و X متغیر مستقل مدلسازی به شرح زیر می باشد:

$$\Delta Y_t = \beta_0 + \beta_1 y_{t-1} + \beta_2^+ x_{t-1}^+ + \beta_2^- x_{t-1}^- + \sum_{n=1}^l \alpha_n \Delta y_{t-n} + \sum_{n=0}^k (\gamma_n^+ \Delta x_{t-n}^+ + \gamma_n^- \Delta x_{t-n}^-) + e_t \quad (7)$$

که حروف k و l نشانگر ترتیب وقفه متغیرها است. ضرایب β_2^+ و β_2^- نامتقارنی در بلندمدت را نشان می دهند در حالی که γ_n^+ و γ_n^- عدم تقارن در کوتاه مدت را مشخص می کنند. آزمون والد برای بررسی آزمون تقارن بلندمدت استفاده می شود. بصورتی که در صورت رد فرضیه صفر، مدل برای افق زمانی مربوطه نامتقارن است.

در این پژوهش بمنظور بررسی تاثیرات نامتقارن شوک نفتی، گازی و مشعل سوزی رشد اقتصادی ایران مدل زیر بکار گرفته شد (Itoua et al., 2021; Okoye et al., 2022):

$$lagGDPR_t = \beta_0 + \beta_1^+ lOR^+_t + \beta_2^- lOR^-_t + \beta_3^+ lGF^+_t + \beta_4^- lGF^-_t + \beta_5^+ lGP^+_t + \beta_6^- lGP^-_t + \beta_7 lCAP_t + \beta_8 lLAB_t + \beta_9 lTR_t + \beta_{10} lPG_t + u_t \quad (8)$$

در مدل بالا $lagGDP$: لگاریتم رشد اقتصادی، lOR^+ : لگاریتم افزایش رانت نفت (شوک مثبت)، lOR^- : لگاریتم کاهش رانت نفت (شوک منفی)، lGF^+ و lGF^- به ترتیب شوک مثبت و منفی مشعل

1. Bound Test

2. modified F-test

سوزی، lGP^+ و lGP^- به ترتیب شوک مثبت و منفی تولید گاز، $lCAP_t$ لگاریتم انباشت سرمایه، $lLAB_t$ لگاریتم نیروی کار بخش صنعتی، lPG_t لگاریتم رشد جمعیت و lTR_t لگاریتم آزاد سازی تجاری است.

۳- نتایج

۳-۱. نتایج بررسی ایستایی متغیرها

در تحلیل‌های اقتصادسنجی، بررسی ایستایی متغیرها گامی ضروری و پیش‌نیاز اساسی برای تخمین مدل‌های دینامیکی مانند NARDL است، زیرا وجود ریشه واحد و عدم ایستایی در متغیرهای سری زمانی می‌تواند منجر به نتایج گمراه‌کننده یا رگرسیون کاذب شود. در این مطالعه برای بررسی ایستایی، از آزمون ریشه واحد دیکی-فولر تعمیم‌یافته استفاده شد که در آن فرض صفر وجود ریشه واحد (عدم ایستایی) در برابر فرض مقابل ایستایی آزمون می‌شود. بر اساس نتایج جدول (۱)، متغیرهای لگاریتم انباشت سرمایه، لگاریتم اشتغال صنعتی، لگاریتم رشد اقتصادی، لگاریتم تولید گاز و لگاریتم تجارت آزاد در سطح ایستا نبوده و پس از تفاضل مرتبه اول، ایستا می‌شوند. در مقابل، متغیرهای لگاریتم مشعل‌سوزی گاز، لگاریتم رانت نفتی و لگاریتم رشد جمعیت در سطح ایستا می‌باشند. این ترکیب از متغیرهای $I(0)$ و $I(1)$ شرایط لازم برای استفاده از مدل NARDL را فراهم می‌کند، زیرا این روش قادر به تخمین روابط بلندمدت حتی در صورت ترکیب متفاوتی از درجات ایستایی متغیرها است.

جدول (۱). نتایج آزمون ایستایی متغیرهای مدل-دیکی فولر تعمیم یافته

متغیر	مقدار آماره در سطح	مقدار آماره در تفاضل اول	وضعیت ایستایی
لگاریتم انباشت سرمایه	-۱/۷۸۵ (۰/۶۸۸)	-۴/۳۴۹ (۰/۰۰)	$I(1)$
لگاریتم اشتغال صنعتی	-۱/۹۸۲ (۰/۵۸۸)	-۴/۵۶۵ (۰/۰۰)	$I(1)$
لگاریتم رشد اقتصادی	-۱/۴۹۹ (۰/۸۰۹)	-۴/۳۱۹ (۰/۰۰)	$I(1)$
لگاریتم مشعل سوزی گاز	-۴/۲۲۱ (۰/۰۱۱)	-	$I(0)$
لگاریتم تولید گاز	-۱/۸۶۵ (۰/۶۴۸)	-۷/۲۷۳ (۰/۰۰)	$I(1)$
لگاریتم رانت نفتی	-۳/۳۹۴ (۰/۰۶۹)	-	$I(0)$
لگاریتم رشد جمعیت	-۵/۰۵۶ (۰/۰۰)	-	$I(0)$
لگاریتم تجارت آزاد	-۲/۴۴۶ (۰/۳۵۰)	-۴/۳۲۳ (۰/۰۰)	$I(1)$

مأخذ: یافته‌های نویسندگان

برای بررسی وجود یک رابطه بلندمدت بین متغیرهای مدل، از آزمون هم‌انباشتگی کرانه (ARDL Bounds Test) استفاده شده است. نتایج جدول (۲) نشان می‌دهد که مقدار آماره F محاسبه شده برابر با ۴/۴۵۰ است. پس از مقایسه این مقدار با مقادیر بحرانی آزمون در سطوح اطمینان ۱۰٪، ۵٪ و ۱٪ می‌توان فرض صفر عدم وجود رابطه بلندمدت بین متغیرها را رد کرد. بنابراین براساس نتایج این آزمون شواهد قوی‌ای از وجود یک رابطه هم‌انباشتگی بلندمدت بین رشد اقتصادی و متغیرهای توضیحی (شامل رانت نفتی، تولید گاز، مشعل‌سوزی گاز، رشد جمعیت، تجارت آزاد، اشتغال صنعتی و انباشت سرمایه) وجود دارد. این یافته از اهمیت بالایی برخوردار است، زیرا امکان تخمین مدل NARDL برای تحلیل تأثیرات کوتاه‌مدت و بلندمدت متغیرها را فراهم می‌کند و نشان می‌دهد که تغییرات در این متغیرهای کلان به‌گونه‌ای ساختاری و پایدار بر رشد اقتصادی تأثیر می‌گذارند.

جدول (۲). نتایج آزمون وجود رابطه بلندمدت (باند تست)

F-statistic	10%		5%		1%	
	I(0)	I(1)	I(0)	I(1)	I(0)	I(1)
30	1.27	2.49	1.73	2.16	2.86	3.69
35	2.19	2.37	1.59	2.90	2.59	3.23
Asymptotic	1.600	2.720	1.820	2.990	2.260	3.600

مأخذ: یافته‌های مطالعه

۴. بررسی عوامل مؤثر بر رشد اقتصادی

نتایج تخمین رابطه بلندمدت عوامل مؤثر بر رشد اقتصادی، با استفاده از مدل NARDL در جدول ۳ ارائه شد. براساس نتایج بدست آمده ضریب متغیر لگاریتم انباشت سرمایه ۰/۳۸۹ است که در سطح قابل قبولی معنی دار است. به‌گونه‌ای که افزایش ۱٪ در انباشت سرمایه، منجر به افزایش حدود ۰/۳۸۹٪ در رشد تولید ناخالص داخلی در بلندمدت می‌شود. این یافته نه تنها با مدل سولو، که در آن سرمایه‌گذاری به‌عنوان یکی از سه عامل کلیدی رشد (کنار نیروی کار و پیشرفت فناوری) شناخته می‌شود، همخوانی دارد، بلکه در بستر اقتصاد ایران، که همواره با چالش‌های ساختاری در بهره‌وری و نوآوری مواجه بوده است، اهمیت بیشتری می‌یابد. به عبارت دیگر، در شرایطی که رشد فناورانه و بهره‌وری کل عوامل محدود است، انباشت سرمایه به‌عنوان محرک قابل اتکای رشد عمل می‌کند. با این حال، ضریب کمتر از یک نیز هشداردهنده است. این نتیجه نشان می‌دهد بازدهی سرمایه در ایران نسبت به اقتصادهای پیشرفته پایین‌تر است، که می‌تواند ناشی از ناکارآمدی در تخصیص منابع، فرسودگی زیرساخت‌ها یا عدم همراهی

سرمایه‌گذاری با فناوری‌های نوین باشد. بنابراین، سیاست‌گذاران نه تنها باید بر افزایش حجم سرمایه‌گذاری تمرکز کنند، بلکه باید کیفیت و کارایی آن را نیز بهبود بخشند تا این محرک رشد، پایداری و شتاب بیشتری در بلندمدت کسب کند. با توجه به عدم معنی داری ضریب لگاریتم اشتغال صنعتی می‌توان بیان نمود که افزایش اشتغال در بخش صنعت، احتمالاً به دلیل کارایی پایین نیروی کار یا ساختار غیرکارآمد بخش صنعت، به‌تنهایی تأثیر مستقیم و قابل‌اطمینانی بر رشد اقتصادی در بلندمدت ندارد. ضریب برآوردی متغیر رشد جمعیت منفی و معادل $0/039$ است اما این متغیر تأثیر معناداری بر رشد اقتصادی ایران طی دوره مورد مطالعه ندارد. این ضریب منفی گرچه از نظر جهت با تئوری‌های اقتصادی که فشار جمعیت را به‌عنوان عاملی محدودکننده رشد در نظر می‌گیرند همسو است، اما عدم معناداری آماری آن نشان‌دهنده آن است که در بستر اقتصاد ایران طی دوره مورد مطالعه، افزایش جمعیت به‌صورت مستقل و مستقیم، تأثیر قابل‌اندازه‌گیری بر رشد تولید ناخالص داخلی نداشته است.

این یافته را می‌توان نشانه‌ای از خنثی‌سازی فشار جمعیتی توسط سایر متغیرهای توسعه‌ای تفسیر کرد؛ به‌عنوان مثال، افزایش نیروی کار ناشی از رشد جمعیت ممکن است با گسترش آموزش، بهبود سرمایه انسانی، یا حتی جذب سرمایه‌گذاری‌های متناسب با نیروی کار جوان، به فرصتی برای رشد تبدیل شده باشد. همچنین، در اقتصادهایی که بازار کار انعطاف‌پذیری کمی دارد یا بخش غیررسمی گسترده‌ای دارند، همانند ایران، افزایش جمعیت لزوماً به افزایش بیکاری یا کاهش بهره‌وری منجر نمی‌شود، بلکه ممکن است در قالب اشتغال پنهان یا خوداشتغالی جذب شود، بدون آن‌که تأثیر آماری معناداری بر رشد کلی اقتصاد بگذارد. از سوی دیگر، عدم معناداری این متغیر می‌تواند نشانه‌ای از آن باشد که ساختار اقتصاد ایران، که هنوز به‌شدت وابسته به منابع طبیعی و سرمایه‌گذاری دولتی است، از ظرفیت لازم برای تبدیل افزایش جمعیت به مزیت رقابتی برخوردار نبوده است. بنابراین، این نتیجه نه تنها نشان‌دهنده بی‌تأثیری رشد جمعیت است، بلکه هشدار می‌دهد که بدون سیاست‌های هدفمند در زمینه‌های آموزش، اشتغال‌زایی و توسعه بخش خصوصی، افزایش جمعیت می‌تواند در آینده به عاملی محدودکننده تبدیل شود. در این راستا، تقویت سرمایه انسانی و همسو کردن رشد جمعیت با نیازهای بازار کار، می‌تواند از بار جمعیتی به سود جمعیتی تبدیل شود و در بلندمدت، تأثیر مثبت و معناداری بر رشد اقتصادی ایجاد کند. ضریب برآوردی متغیر شاخص آزادسازی تجاری منفی و معادل $-2/872$ است که در سطح 5% معنی دار می‌باشد. بنابراین می‌توان بیان نمود که افزایش یک درصد در آزادسازی تجاری، با فرض ثابت بودن سایر شرایط، می‌تواند منجر به کاهش $2/872$ درصدی در رشد تولید ناخالص داخلی شود. این

نتیجه، در نظر اول با نظریه‌های سنتی تجارت آزاد که رابطه مثبتی بین بازشدن اقتصاد و رشد اقتصادی پیش‌بینی می‌کنند، در تناقض به نظر می‌رسد؛ اما در کشورهای وابسته به منابع طبیعی و با ساختارهای اقتصادی ناهمگون، می‌تواند بازتابی از پدیده‌هایی مانند نفرین منابع طبیعی و بیماری هلندی باشد. در این چارچوب، آزادسازی تجاری ممکن است منجر به جریان‌های گسترده واردات کالاهای مصرفی و سرمایه‌ای شود که رقابت‌ناپذیری بخش‌های تولیدی داخلی، به‌ویژه صنایع نوپا، را تشدید کند. در عین حال، وابستگی شدید اقتصاد به صادرات منابع انرژی (نفت و گاز) موجب افزایش نرخ ارز و رقابت‌ناپذیری صادرات غیرنفتی می‌شود، که این خود منجر به انقباض بخش‌های تولیدی و صنعتی می‌گردد. علاوه بر این، در شرایطی که نهادهای اقتصادی ضعیف، بازارهای مالی ناکارآمد و سرمایه‌گذاری‌های تولیدی محدود هستند، آزادسازی تجاری بدون همراهی با سیاست‌های حمایتی و تنظیم‌گری، می‌تواند به جای تحریک رقابت و نوآوری، باعث افزایش وابستگی ساختاری به واردات و کاهش انگیزه برای توسعه داخلی شود. این امر به‌ویژه در اقتصادهایی که با نوسانات درآمدهای نفتی دست و پنجه نرم می‌کنند، اثرات تشدیدکننده‌ای دارد.

یافته‌های مربوط به اثرات نامتقارن رانت نفتی بر رشد اقتصادی در این مطالعه از نظر تئوریک و تجربی بسیار قابل توجه و چالش‌برانگیز است. برخلاف تصور رایج که افزایش درآمدهای نفتی (تکانه مثبت) تأثیر مثبت و معناداری بر رشد اقتصادی دارد، نتایج حاصل از مدل $ARDL$ غیرخطی نشان می‌دهد که تکانه مثبت رانت نفتی با ضریب $۰/۵۰۴$ از نظر آماری معنی‌دار نیست. این بدان معناست که افزایش درآمدهای نفتی به‌تنهایی تأثیر قابل‌اطمینانی بر رشد بلندمدت اقتصاد ندارد. در مقابل، تکانه منفی رانت نفتی (کاهش درآمدهای نفتی) با ضریب $۱/۵۰۳$ ، تأثیر مثبت و معناداری بر رشد اقتصادی ایران دارد. این نتیجه به ظاهر متناقض، در واقع انعکاسی از مکانیسم‌های پویایی ساختاری در اقتصادهای رانتی است و می‌تواند با چند کانال کلیدی تبیین شود. اولاً، کاهش درآمدهای نفتی فشار مالی-سیاسی بر نظام حکمرانی وارد می‌کند که می‌تواند به محرکی برای اجرای اصلاحات ساختاری تبدیل شود. در چنین شرایطی، دولت مجبور به کاهش یارانه‌های غیرکارآمد، بازسازی سیستم مالیاتی، تقویت درآمدهای غیرنفتی و تنوع‌بخشی به ساختار تولیدی می‌شود. این اصلاحات، هرچند در کوتاه‌مدت با هزینه‌های اجتماعی و سیاسی همراهند، در بلندمدت منجر به بهبود کارایی تخصیص منابع، افزایش انضباط مالی و تقویت بخش‌های تولیدی غیرنفتی می‌گردند. ثانیاً، کاهش رانت نفتی می‌تواند با کاهش فرصت‌های رانت‌طلبی و فساد نهادی همراه باشد. درآمدهای نفتی به‌عنوان منبعی بدون هزینه سیاسی و بدون نیاز به مالیات‌گیری

از شهروندان، زمینه‌ساز تقویت دولت رانتی و تضعیف پاسخگویی نهادی می‌شوند. کاهش این درآمدها، دولت را مجبور می‌کند تا به‌جای توزیع رانت، به دنبال ایجاد ارزش افزوده واقعی از طریق اصلاحات نهادی و بهبود محیط کسب‌وکار باشد که شرط لازم برای رشد پایدار است. ثالثاً، شوک منفی نفتی می‌تواند به‌عنوان یک شوک انضباطی عمل کند که سیاست‌گذاران را به سمت بازسازی بخش‌های کلیدی اقتصاد، از جمله بانکداری، انرژی، تجارت و صنعت، سوق دهد. این بازسازی‌ها، در صورت همراهی با نهادهای حاکمیتی کارآمد، می‌توانند به بهبود بهره‌وری کل عوامل تولید و کاهش وابستگی به منابع طبیعی منجر شوند. در مقابل، عدم معناداری تأثیر تکانه مثبت رانت نشان‌دهنده آن است که افزایش درآمدهای نفتی در ایران عمدتاً صرف افزایش مصرف دولتی، گسترش یارانه‌های غیرهدفمند، و افزایش واردات کالاهای مصرفی شده است، نه سرمایه‌گذاری در بخش‌های تولیدی یا توسعه زیرساخت‌های پایدار. این الگوی مصرفی، نه تنها رشد بلندمدت را تضعیف می‌کند، بلکه با تشدید بیماری هلندی و نفرین منابع طبیعی، اقتصاد را در دام وابستگی ساختاری به نفت و رکود نهادی نگه می‌دارد. بنابراین، سیاست‌گذاری هوشمند نفتی نباید صرفاً بر حداکثرسازی درآمدهای نفتی متمرکز باشد، بلکه باید بر مدیریت هوشمند رانت، ایجاد مکانیسم‌های انضباطی در دوره‌های فراوانی، و تبدیل شوک‌های منفی به فرصت‌های اصلاحی تمرکز کند.

نتایج تخمین رابطه بلندمدت نشان می‌دهد که تکانه مثبت (افزایش) و تکانه منفی (کاهش) تولید گاز هر دو دارای ضرایب مثبت و بسیار نزدیک به هم به ترتیب $1/722$ و $1/714$ می‌باشد که به ترتیب در سطوح 1% و 5% معنادارند. این یافته بسیار قابل توجه است و حاکی از آن است که تغییرات در تولید گاز، صرف‌نظر از جهت آن (افزایش یا کاهش)، تأثیر مثبت و تقریباً متقارنی بر رشد اقتصادی دارد. این نتیجه می‌تواند بازتابی از نقش محوری و ساختاری گاز در اقتصاد باشد؛ به‌طوری که افزایش تولید گاز به‌عنوان منبع درآمد، تأمین انرژی و صادرات، رشد اقتصادی را تقویت می‌کند، و کاهش تولید گاز نیز ممکن است نشان‌دهنده تعدیل فعالیت‌های اکتشافی و تولیدی در پی شوک‌های قیمتی یا سیاست‌های داخلی باشد که همراه با آن، منابع به سمت بخش‌های دیگر اقتصاد هدایت شده و یا اصلاحات ساختاری در پی داشته باشد. از دیدگاه دیگر، این رابطه مثبت در هر دو جهت ممکن است نشانه‌ای از وابستگی شدید اقتصاد به بخش گاز باشد، به‌طوری که هرگونه فعالیت در این بخش (حتی کاهش کنترل‌شده آن) باعث تحرک در بخش‌های مرتبط مانند حمل‌ونقل، صنعت و توزیع انرژی شده و بدین ترتیب بر کل اقتصاد تأثیر مثبت بگذارد. این یافته از اهمیت حیاتی گاز طبیعی به‌عنوان یک موتور محرک اقتصادی در

کشورهای صادرکننده نفت و گاز حکایت دارد و نشان می‌دهد که این منبع نه تنها در شرایط رونق، بلکه در دوره‌های تعدیل نیز می‌تواند نقشی فعال و رشدآفرین ایفا کند. نتیجه دیگر این مطالعه رابطه مثبت و معنادار بین مشعل‌سوزی گاز و رشد اقتصادی است. تکانه مثبت مشعل‌سوزی (ضریب ۱/۳۹۸، در سطح ۱٪ معنادار) و تکانه منفی آن (ضریب ۰/۹۱۲، در سطح ۵٪ معنادار) هر دو تأثیر مثبتی بر رشد اقتصادی دارند. این نتیجه نشان‌دهنده آن است که این پدیده نه به‌عنوان یک فعالیت مطلوب، بلکه به‌مثابه شاخصی از گسترش فعالیت‌های نفتی و گازی بالادستی عمل می‌کند که به‌طور هم‌زمان با رشد کلان اقتصادی همراه است. در اقتصادی که همچنان به‌شدت به درآمدهای نفتی وابسته است، افزایش تولید نفت و گاز، حتی اگر با هدررفت گاز همراه باشد، منجر به افزایش صادرات، درآمدهای ارزی و رونق بخش‌های وابسته می‌شود، بدون آنکه لزوماً کارایی فنی یا زیست‌محیطی لحاظ شود.

این رابطه، در واقع بازتابی از ناکارآمدی ساختاری و نهادی در صنعت نفت است؛ جایی که کمبود سرمایه‌گذاری در فناوری‌های جمع‌آوری و بازیابی گاز، قیمت‌های ناچیز انرژی داخلی، و عدم محاسبه هزینه‌های زیست‌محیطی، مشعل‌سوزی را به گزینه‌ای اقتصادی، هرچند ناپایدار، تبدیل کرده است. از منظر زیست‌محیطی، این روند با انتشار مقادیر عظیم گازهای گلخانه‌ای (به‌ویژه CO₂ و متان) همراه است و مستقیماً با تعهدات ایران در چارچوب معاهده پاریس در تعارض قرار دارد؛ تعهداتی که هرچند تحت تأثیر تحریم‌ها به‌صورت محدود اجرا شده‌اند، اما نادیده گرفتن آن‌ها می‌تواند در آینده به محدودیت‌های تجاری، کاهش اعتبار بین‌المللی و افزایش هزینه‌های انطباق منجر شود. بنابراین، این یافته نه تأییدی از مشعل‌سوزی، بلکه هشدار جدی است. رشد اقتصادی ایران هنوز بر پایه منابع‌محور استوار است و بدون اصلاحات عمیق در سیاست‌های انرژی، قیمت‌گذاری و سرمایه‌گذاری در فناوری‌های پاک، نه تنها بهره‌وری اقتصادی تقویت نخواهد شد، بلکه فاصله ایران با اهداف توسعه پایدار و تعهدات جهانی نیز گشوده‌تر خواهد شد.

جدول (۳). نتایج تخمین رابطه بلندمدت عوامل مؤثر بر رشد اقتصادی

متغیر	ضرایب	آماره تی	احتمال
لگاریتم انباشت سرمایه	۰/۳۸۹***	۳/۱۳	۰/۰۰
لگاریتم اشتغال صنعتی	۲/۲۳۶	۱/۳۱	۰/۲۰
لگاریتم رشد جمعیت	-۰/۰۳۹	-۰/۱۹	۰/۸۴
لگاریتم تجارت آزاد	-۲/۸۷۲**	-۲/۶۲	۰/۰۱
تکانه مثبت رانت نفتی	۰/۵۰۴	۱/۳۰	۰/۲۰
تکانه منفی رانت نفتی	۱/۵۰۳**	۲/۶۲	۰/۰۱
تکانه مثبت تولید گاز	۱/۷۲۲**	۲/۵۹	۰/۰۱
تکانه منفی تولید گاز	۱/۷۱۴*	۱/۸۴	۰/۰۷
تکانه مثبت مشعل سوزی	۱/۳۹۸***	۳/۳۲	۰/۰۰
تکانه منفی مشعل سوزی	۰/۹۱۲**	۱/۹۹	۰/۰۵

مأخذ: یافته‌های مطالعه

نتایج تخمین رابطه کوتاه‌مدت عوامل مؤثر بر رشد اقتصادی، با استفاده از مدل خودتوضیحی با وقفه‌های گسترده غیرخطی حاکی از تأثیرات پویا و نامتقارن متغیرهای کلان اقتصادی است. اولین و مهم‌ترین یافته، ضریب منفی و معنادار جمله تصحیح خطای با مقدار $-۰/۳۹۰$ و سطح معناداری ۱٪ است که نشان‌دهنده سرعت تعدیل اقتصاد به سمت تعادل بلندمدت پس از یک شوک است. این ضریب نشان می‌دهد که حدود ۳۹ درصد از انحرافات از مسیر رشد تعادلی، در هر دوره (سال) اصلاح می‌شود که این مقدار بیانگر یک مکانیسم تعدیل نسبتاً سریع و کارآمد در اقتصاد است.

براساس نتایج جدول ۴ ضریب تفاضل لگاریتم انباشت سرمایه برابر با $۰/۳۱۶$ و مثبت و در سطح ۱٪ معنادار می‌باشد. این نتیجه نشان می‌دهد که افزایش سرمایه‌گذاری در کوتاه‌مدت تأثیر مثبت و فوری بر رشد اقتصادی دارد، که با نظریه‌های رشد اقتصادی و نقش سرمایه به‌عنوان یکی از عوامل اصلی تولید همخوانی دارد. افزایش سرمایه‌گذاری منجر به گسترش ظرفیت‌های تولیدی، ایجاد اشتغال و تحریک تقاضای کل می‌شود و بنابراین رشد اقتصادی را در کوتاه‌مدت تقویت می‌کند.

ضریب برآوردی متغیر تفاضل لگاریتم رشد جمعیت نیز $۰/۰۵۸$ و در سطح ۱% معنادار است. ضریب مثبت این متغیر ممکن است ناشی از اثرات مثبت رشد جمعیت بر گسترش بازار کالا و خدمات، افزایش نیروی کار و تحریک سرمایه‌گذاری باشد. در کوتاه‌مدت، افزایش جمعیت می‌تواند به عنوان یک عامل تفاضلمحور، فعالیت‌های اقتصادی را تقویت کند، هرچند که در بلندمدت این رابطه ممکن است تحت تأثیر عواملی مانند فشار بر منابع و زیرساخت‌ها معکوس شود.

نکته کلیدی در نتایج کوتاه‌مدت، تأثیرات نامتقارن رانت نفتی است. تکانه مثبت رانت نفتی (افزایش درآمد نفتی) دارای ضریب منفی (معادل $-۰/۳۰۶$) و تکانه منفی آن (کاهش درآمد نفتی) دارای ضریب مثبت (معادل $۰/۳۸۹$) است که در سطح قابل قبولی معنادار است. این یافته بسیار مهم است و نشان می‌دهد که در کوتاه‌مدت، افزایش درآمدهای نفتی می‌تواند به دلیل تمرکز بر مصرف، کاهش تلاش برای اصلاحات، یا بیماری هلندی، تأثیر منفی بر رشد اقتصادی داشته باشد. در مقابل، کاهش درآمدهای نفتی، فشار مالی ایجاد کرده و ممکن است دولت را به سمت سیاست‌های تعدیلی، افزایش درآمدهای غیرنفتی و تقویت بخش‌های تولیدی غیرنفتی سوق دهد، که این اصلاحات در کوتاه‌مدت می‌توانند رشد را تحریک کنند. ضریب برآوردی تکانه مثبت تولید گاز، معادل $۱/۱۴۴$ و معنادار در سطح ۱% درصد، نشان‌دهنده اثرگذاری قوی و فوری افزایش تولید گاز بر رشد اقتصادی در کوتاه‌مدت است؛ به گونه‌ای که هر یک درصد افزایش در تولید گاز، منجر به رشد $۱/۱۴۴$ درصدی در تولید ناخالص داخلی می‌شود. این رابطه مستقیم و قوی، ریشه در چند کانال کلیدی دارد: اولاً، افزایش تولید گاز مستلزم گسترش فعالیت‌های بالادستی مانند اکتشاف، حفاری و توسعه میادین است که مستقیماً اشتغال، تقاضای داخلی برای کالاها و خدمات صنعتی، و درآمدهای مالیاتی و غیرمالیاتی دولت را افزایش می‌دهد. ثانیاً، گاز به عنوان نهاده کلیدی در بخش‌های انرژی، پتروشیمی، صنعت و حتی کشاورزی عمل می‌کند؛ بنابراین افزایش عرضه آن، هزینه‌های تولید را کاهش داده و ظرفیت تولیدی اقتصاد را گسترش می‌دهد. در مقابل، تکانه منفی تولید گاز نیز با ضریب مثبت و معنادار $۰/۱۸۵$ ، اثر مثبتی، هرچند محدودتر، بر رشد اقتصادی دارد که این یافته ظاهراً متناقض، در واقع نشان‌دهنده پویایی‌های سازگاری و واکنش‌های جایگزین در سیستم اقتصادی ایران است. به عنوان مثال، کاهش تولید گاز ممکن است منجر به افزایش قیمت داخلی آن شود که در شرایطی بازار محصولات جایگزین (مانند سوخت‌های جایگزین یا فناوری‌های بهره‌وری انرژی) را تحریک کند، یا سیاست‌گذاران را به سمت اصلاحات ساختاری، مانند کاهش یارانه‌ها، بازسازی زیرساخت‌های توزیع یا جذب سرمایه‌گذاری خصوصی در بخش گاز، سوق دهد. همچنین، این کاهش

ممکن است در دوره‌هایی رخ دهد که همراه با بازسازی میادین یا برنامه‌های بلندمدت بهره‌برداری باشد که در بلندمدت منجر به افزایش پایدار تولید خواهد شد. بنابراین، هر دو تکانه مثبت و منفی تولید گاز، با مکانیسم‌های متفاوت، در کوتاه‌مدت با رشد اقتصادی همراهند، اما تفاوت در اندازه ضرایب نشان می‌دهد که افزایش تولید گاز، به‌عنوان یک محرک مستقیم و قدرتمند رشد عمل می‌کند، در حالی که کاهش آن تنها در شرایط خاص و از طریق کانال‌های غیرمستقیم و اصلاحی می‌تواند اثر مثبت داشته باشد. این یافته‌ها بر ضرورت سیاست‌گذاری هوشمند در بخش گاز تأکید می‌کنند. به طوریکه نه تنها باید بر افزایش تولید و بهبود کارایی آن تمرکز شود، بلکه باید از کاهش تولید به‌عنوان فرصتی برای اصلاحات ساختاری و جبرانی استفاده کرد تا اقتصاد در مواجهه با شوک‌های منفی نیز انعطاف‌پذیر و مقاوم بماند.

جدول (۴). نتایج تخمین رابطه کوتاه مدت عوامل موثر بر رشد اقتصادی

متغیر	ضرایب	آماره تی	احتمال
جمله تصحیح خطا	-۰/۳۹۰***	-۹/۰۳	۰/۰۰
تفاضل لگاریتم انباشت سرمایه	۰/۳۱۶***	۵/۵۶	۰/۰۰
تفاضل لگاریتم رشد جمعیت	۰/۰۵۸***	۳/۳۳	۰/۰۰
تفاضل تکانه مثبت رانت نفتی	-۰/۳۰۶***	-۵/۸۹	۰/۰۰
تفاضل تکانه منفی رانت نفتی	۰/۳۸۹***	۷/۴۱	۰/۰۰
تفاضل تکانه مثبت تولید گاز	۱/۱۴۴***	۸/۱۰	۰/۰۰
تفاضل تکانه منفی تولید گاز	۰/۱۸۵*	۱/۸۳	۰/۰۷
R ²	Log likelihood	۰/۹۶۲	۸۵/۹۰۷
F-statistic	Prob(F-statistic)	۱۰۶/۸۷۴	۰/۰۰۰

مأخذ: یافته‌های مطالعه

نتایج جدول ۵ نتایج آزمون عدم تقارن اثرات متغیرهای توضیحی بر رشد اقتصادی را نشان می‌دهد. شواهد حاکی از اثرات نامتقارن رانت نفتی و تولید گاز در افق زمانی کوتاه مدت و بلندمدت می‌باشد. بر اساس آماره محاسبه شده برای متغیر رانت نفتی، می‌توان فرض صفر تقارن ضرایب (یعنی تاثیر یکسان افزایش و کاهش رانفتی بر رشد) را رد کرد. برای متغیر تولید گاز نیز اثرات تکانه‌های مثبت و منفی این متغیر بر رشد اقتصادی در کوتاه مدت نامتقارن می‌باشد. این نتیجه نشان می‌دهد که اقتصاد ایران به صورت غیرخطی و نامتقارن به شوک‌های نفتی واکنش نشان می‌دهد. واکنشی که ناشی از ماهیت رانتی نظام اقتصادی، عدم انضباط مالی در دوره‌های فراوانی و فشار اصلاحات ساختاری در دوره‌های کمبود است. به عبارت دیگر، افزایش درآمدهای نفتی اغلب منجر به افزایش مصرف دولتی و تورم هزینه‌ها بدون بهبود بهره‌وری می‌شود، در حالی که کاهش آن، هرچند دردناک، می‌تواند محرک اصلاحات، تنوع‌بخشی و کاهش رانت‌طلبی باشد.

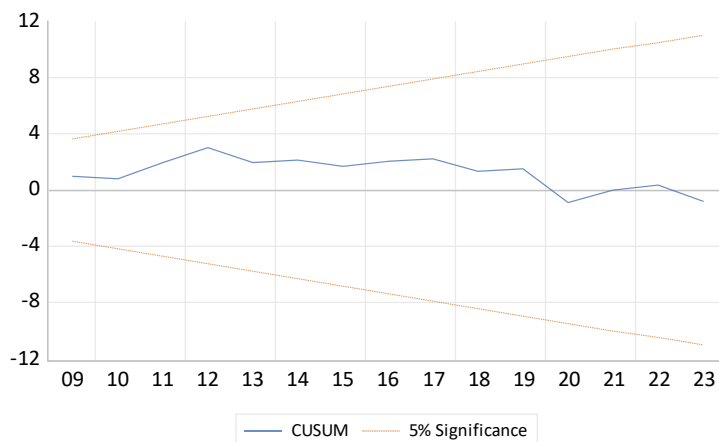
از سوی دیگر، نامتقارنی در اثرات تکانه‌های مثبت و منفی تولید گاز در کوتاه‌مدت نیز نشان‌دهنده آن است که اقتصاد ایران به صورت پویا و با مکانیسم‌های تبدیلی مختلف به افزایش و کاهش تولید گاز پاسخ می‌دهد. به طوری که افزایش تولید مستقیماً از طریق گسترش فعالیت‌های صنعتی و افزایش نهاده‌های تولیدی رشد را تحریک می‌کند، در حالی که کاهش تولید، در شرایط خاص، می‌تواند از طریق ایجاد فشار بر سیاست‌گذاران برای اصلاحات، جایگزینی فناوری‌ها یا بازسازی زیرساخت‌ها، اثرات مثبت غیرمستقیم داشته باشد. این یافته‌ها نه تنها از نظر تجربی اعتبار مدل NARDL را تأیید می‌کنند، بلکه از نظر نظری بر ضرورت پرهیز از فرض خطی و تقارن در تحلیل اقتصادهای وابسته به منابع تأکید دارند؛ زیرا در این اقتصادها، واکنش‌ها به شوک‌های مثبت و منفی نه تنها از نظر اندازه، بلکه از نظر مکانیسم علی متفاوت هستند. بنابراین، تحلیل نامتقارن نه یک انتخاب روش‌شناختی تکمیلی، بلکه یک ضرورت علمی برای درک دقیق‌تر پویایی‌های اقتصادی کشورهای نفتی است.

جدول (۵). نتایج آزمون عدم تقارن اثرات متغیرهای توضیحی بر رشد اقتصادی

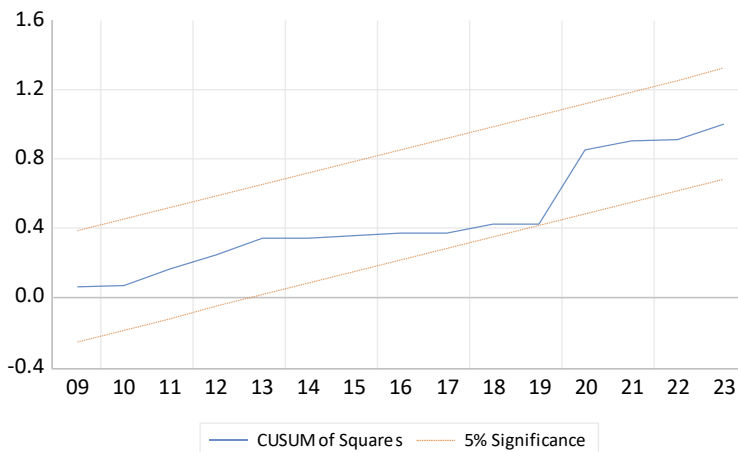
دوره زمانی	متغیر	آماره	ارزش آماه	احتمال
بلندمدت	مشعل سوزی	F-statistic	۱/۱۱۳	۰/۳۰۸
		Chi-square	۱/۱۱۳	۰/۲۹۱
	تولید گاز	F-statistic	۰/۰۰۰۱۷	۰/۹۸۹
		Chi-square	۰/۰۰۰۱۷	۰/۹۸۹
	رانت نفتی	F-statistic	۱۲/۳۰۴***	۰/۰۰
		Chi-square	۱۲/۳۰۴***	۰/۰۰
بلندمدت و کوتاه مدت	مشعل سوزی	F-statistic	NA	NA
		Chi-square	NA	NA
	تولید گاز	F-statistic	۴/۵۶۷***	۰/۰۴۹
		Chi-square	۴/۵۶۷***	۰/۰۳۲
	رانت نفتی	F-statistic	۱۶/۰۴۳***	۰/۰۰
		Chi-square	۱۶/۰۴۳***	۰/۰۰
		F-statistic	NA	NA
		Chi-square	NA	NA
	تولید گاز	F-statistic	۲/۲۵۷	۰/۱۱۹
		Chi-square	۴/۹۱۴*	۰/۰۸۵
	رانت نفتی	F-statistic	۹/۳۸۸***	۰/۰۰
		Chi-square	۱۸/۷۷۷***	۰/۰۰

مأخذ: یافته‌های مطالعه

در نهایت به منظور بررسی پایداری الگو از آماره‌های پسماند تجمعی (CUSUM) و مجذور پسماند تجمعی (CUSUMQ) استفاده شد که در قالب نمودار ۱ و ۲ ارایه شده‌اند. با توجه به این‌که نمودارهای پسماند تجمعی و مجذور پسماند تجمعی بین خطوط بحرانی ۵ درصد قرار دارند، لذا مدل برآوردی در بلندمدت پایدار است.



نمودار (۱). نتایج آزمون CUSUM



نمودار (۲). نتایج آزمون CUSUMQ

نتیجه گیری

در این مطالعه، با توجه به اهمیت پیچیده و چندبعدی نقش منابع انرژی در رشد اقتصادی، به بررسی اثرات نامتقارن متغیرهای کلیدی شامل رانت نفتی، تولید گاز و مشعل سوزی گاز بر رشد تولید ناخالص داخلی پرداخته شد. با وجود انجام مطالعات متعدد در حوزه منابع طبیعی و رشد اقتصادی، شکاف مهمی در تحلیل غیرخطی و نامتقارن تأثیرات این متغیرها، به ویژه در کشورهای وابسته به منابع انرژی، وجود داشت. هدف این پژوهش، پر کردن این شکاف با به کارگیری روش پیشرفته اقتصادسنجی، یعنی مدل

خود توضیحی با وقفه‌های گسترده غیرخطی، و گنجاندن متغیرهای کنترلی جامعی مانند تجارت آزاد، رشد جمعیت، انباشت سرمایه و اشتغال صنعتی بود تا تصویری دقیق‌تر و واقع‌بینانه‌تر از رابطه بین منابع انرژی و رشد اقتصادی ارائه شود. این رویکرد نه تنها امکان تفکیک اثرات مثبت و منفی تغییرات متغیرها را فراهم می‌کند، بلکه به درک بهتر ماهیت غیرخطی و نامتقارن پویایی‌های اقتصادی کمک می‌کند.

یافته‌های این مطالعه شواهد قوی و معناداری از وجود رابطه بلندمدت و کوتاه‌مدت نامتقارن بین متغیرهای انرژی و رشد اقتصادی ارائه می‌دهد. برخلاف بسیاری از مطالعات گذشته که رابطه خطی و متقارنی بین رانت نفتی و رشد اقتصادی فرض کرده‌اند، نتایج نشان می‌دهد که در بلندمدت کاهش درآمد‌های نفتی (تکانه منفی) تأثیر مثبت و معناداری بر رشد دارد، در حالی که افزایش آن (تکانه مثبت) تأثیری معنادار ندارد. این یافته با مطالعاتی مانند اوکای و همکاران که رابطه مثبت بین رانت نفتی و رشد گزارش کرده‌اند، در تناقض است و بیشتر با دیدگاه "نفرین منابع" و مطالعاتی که اصلاحات ناشی از کاهش درآمد‌های نفتی را محرک رشد می‌دانند، همسو است. همچنین، در بلندمدت تولید گاز در هر دو جهت افزایش و کاهش، تأثیر مثبت و تقریباً متقارنی بر رشد دارد که نشان‌دهنده نقش محوری و ساختاری این منبع در اقتصاد است. نتایج این مطالعه همسو با نتایج سونگور و همکاران است. در مقابل، مشعل‌سوزی گاز نیز رابطه مثبتی با رشد نشان داد که اگرچه به ظاهر غیرمنطقی است، اما می‌تواند بازتابی از هم‌زمانی مشعل‌سوزی با فعالیت‌های گسترده نفتی و گازی باشد. ایتوآ و همکاران نیز در مطالعه خود نشان دادند که تأثیر تولید گاز بر رشد اقتصادی کنگو منفی اما اثر مشعل‌سوزی گاز با رشد اقتصادی رابطه مثبت دارد. ال هینافه و همکاران و آلولا و همکاران نیز در مطالعات خود مزیت ظاهری مشعل‌سوزی و ارتباط مثبت مشعل‌سوزی و رشد اقتصادی در ایران را نشان دادند.

با وجود اینکه یافته‌های این مطالعه از نظر اقتصادی نشان می‌دهند که کاهش رانت نفتی و حتی مشعل‌سوزی گاز می‌توانند با رشد اقتصادی همراه باشند، این روابط در چارچوب ملاحظات زیست‌محیطی و تعهدات بین‌المللی، به‌ویژه معاهده پاریس، قابل توجه نیستند و هشدار جدی درباره ناپایداری الگوی رشد فعلی ایران محسوب می‌شوند. مشعل‌سوزی گاز، هرچند در کوتاه‌مدت به‌عنوان شاخصی از فعالیت‌های نفتی گسترده و افزایش تولید همراه با رشد است، اما در واقع نشانه‌ای از هدررفت منابع ارزشمند و انتشار شدید گازهای گلخانه‌ای، به‌ویژه متان و دی‌اکسید کربن، است که مستقیماً با اهداف کاهش انتشار در چارچوب معاهده پاریس در تعارض قرار دارد. ادامه این روند نه تنها مسئولیت‌پذیری اقلیمی ایران را زیر سؤال می‌برد، بلکه در بلندمدت می‌تواند منجر به هزینه‌های اجتماعی

و اقتصادی سنگین، از جمله تشدید تغییرات اقلیمی، کاهش کیفیت هوا، و محدودیت‌های تجاری در بازارهای جهانی به دلیل استانداردهای کربنی، شود. همچنین، رابطه مثبت کاهش رانت نفتی با رشد، هرچند از نظر ساختاری مطلوب به نظر می‌رسد (به دلیل القای اصلاحات)، اما در عمل نشان‌دهنده آسیب‌پذیری اقتصاد در برابر شوک‌های منفی است که بدون سرمایه‌گذاری در فناوری‌های پاک و انتقال به اقتصاد کم‌کربن، نمی‌تواند پایدار باشد. بنابراین، تأویل این یافته‌ها نباید به معنای توجیه هدررفت انرژی یا وابستگی به شوک‌های منفی باشد، بلکه باید به عنوان فرصتی برای بازطراحی مدل رشد تلقی شود. رشدی که بر پایه کارایی منابع، کاهش انتشار آلاینده‌ها، و همسویی با تعهدات اقلیمی استوار باشد. در غیر این صورت، رشد اقتصادی ایران، هرچند در کوتاه‌مدت مثبت ظاهر شود، در بلندمدت با بحران‌های زیست‌محیطی و انزوای اقتصادی جهانی مواجه خواهد شد.

در نهایت، آزادسازی تجاری رابطه منفی قوی با رشد دارد که با مطالعاتی که از بیماری هلندی و کاهش رقابت‌پذیری بخش تولیدی در اقتصادهای منابع‌محور حمایت می‌کنند، همخوانی دارد. تجارت آزاد می‌تواند تأثیر منفی بر رشد اقتصادی ایران داشته باشد اگر صنایع داخلی نتوانند با رقابت خارجی مقابله کنند، زیرا بسیاری از بخش‌های تولیدی ایران به دلیل تحریم‌ها، فناوری قدیمی و کمبود سرمایه‌گذاری، از بهره‌وری پایینی برخوردارند. ورود کالاهای خارجی ارزان قیمت ممکن است باعث ورشکستگی واحدهای تولیدی داخلی، افزایش بیکاری و وابستگی بیشتر به واردات شود. همچنین، درآمدهای نفتی ایران را در معرض نوسانات قیمت جهانی قرار می‌دهد و در صورت کاهش قیمت نفت، تراز تجاری کشور با کسری مواجه خواهد شد. بنابراین، بدون اصلاحات ساختاری و حمایت‌های هدفمند، تجارت آزاد می‌تواند به جای تقویت رشد اقتصادی، باعث تضعیف تولید داخلی و افزایش آسیب‌پذیری اقتصاد ایران شود.

بر اساس این یافته‌ها، چندین پیشنهاد سیاستی مهم قابل ارائه است. اولاً، سیاست‌گذاران باید به جای وابستگی مطلق به درآمدهای نفتی، از دوره‌های کاهش قیمت نفت به عنوان فرصتی برای اجرای اصلاحات ساختاری، تقویت درآمدهای غیرنفتی و تنوع‌بخشی اقتصادی استفاده کنند. ثانیاً، با توجه به تأثیر مثبت تولید گاز، سرمایه‌گذاری در فناوری‌های بازایی گاز، کاهش مشعل‌سوزی و بهره‌برداری پایدار از این منبع باید در اولویت سیاست‌های انرژی قرار گیرد. ثالثاً، آزادسازی تجاری باید با احتیاط و همراه با سیاست‌های حمایتی از بخش‌های تولیدی و صنعتی انجام شود تا از اثرات منفی رقابت ناعادلانه و وابستگی به واردات جلوگیری شود. در نهایت، مدیریت مشعل‌سوزی گاز طبق مفاد پیمان پاریس باید

به عنوان یک اولویت زیست محیطی و اقتصادی در نظر گرفته شود، حتی اگر در کوتاه مدت با رشد اقتصادی هم راستا به نظر برسد.

با این حال، این مطالعه دارای محدودیت هایی است که باید در تفسیر نتایج مدنظر قرار گیرد. اولاً، مدل حاضر به صورت کلان اقتصادی طراحی شده و تأثیرات بخشی یا منطقه ای متغیرها را در نظر نمی گیرد. بنابراین، پیشنهاد می شود مطالعات آینده از داده های بخشی یا پنلی استفاده کنند تا تحلیل دقیق تری از اثرات منابع انرژی ارائه دهند. همچنین، مطالعات آتی می توانند از مدل های پیشرفته تری مانند NARDL پنلی یا تخمین با متغیرهای ابزاری برای رفع مشکل درون زایی استفاده کنند. علاوه بر این، بررسی اثرات تعاملی بین متغیرهای انرژی و شاخص های نهادی (مانند کیفیت حکمرانی و شفافیت مالی) می تواند درک ما از مکانیسم های انتقال را عمیق تر کند.

References

- Abu, R., Patchigolla, K., & Simms, N. (2023). A review on qualitative assessment of natural gas utilisation options for eliminating routine Nigerian gas flaring. *Gases*, 3(1), 1–24. <https://doi.org/10.3390/gases3010001>
- Alam, M.I., & Quazy, R.M. (2003). Determinants of capital flight: An econometric case study of Bangladesh. *International Review of Applied Economics*, 17(1), 85–103.
- Ansari, M.A., Salman Haider, S., & Khan, N.A. (2020). Environmental Kuznets curve revisited: An analysis using ecological and material footprint, *Ecological Indicators*, 115, 106416. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2020.106416>.
- Arize, A. C., Malindretos, J., & Igwe, E. U. (2017). Do Exchange Rate Changes Improve the Trade Balance: An Asymmetric Nonlinear Cointegration Approach. *Int. Rev. Econ. Financ.* 49, 313–326.
- Athanasenas, A., Katrakilidis, C., & Trachanas, E. (2014). Government Spending and Revenues in the Greek Economy: Evidence from Nonlinear Cointegration. *Empirica*, 41(2), 365–376.
- Bashir, Muhammad Farhan. (2022). Oil price shocks, stock market returns, and volatility spillovers: a bibliometric analysis and its implications. *Environmental Science and Pollution Research*. 29, 22809–22828..
- Deljoo, M.S., Medi, B., Kazi, M., & Jafari, M. (2023). A techno-economic review of gas flaring in Iran and its human and environmental impacts. *Process Safety and Environmental Protection*, 173, 642–665. <https://doi.org/10.1016/j.psep.2023.03.051>
- Elehinafe, F.B., Nwizu, Ch., Odunlami, O.B., & Ibukun, F.D. (2022). Natural Gas Flaring in Nigeria, its Effects and Potential Alternatives –A Review. *Journal of Ecological Engineering*, 23(8), 141–151.
- Faridzad, A., Ghazizadeh, M. S., & Heydari, K. (2016). Economic Evaluation for Optimal Allocation of Flared Associated Natural Gas Production in Iranian Oil Fields. *Iranian Journal of Economic Research*, 20(65), 63–92. (In Persian)

- Hirschman, A. O. (1958). *The Strategy of Economic Development*. New Haven, CT: Yale University Press.
- Hou, K., Qammar, R., Zhu, C., Usman, M., & Abbas, S. (2023). Testing the resources curse hypothesis: Unleashing the role of national governance and financial development in OPEC countries. *Resources Policy*, 86(b), 104242.
- Ike, G., Okodua, H., Bagzibagli, K.. (2016). Crude oil dependence, deindustrialization and economic growth in Nigeria. In: *Proceedings of the 5th Economics and Finance Conference*, Miami, 113-124.
- Işik, C. (2010). Natural gas consumption and economic growth in Turkey: a bound test approach. *Energy Systems*, 1, 441-456.
- Itoua, P.V., Manguet, D.E.N., & Mouanda-Mouanda, G. (2021). Impact of Gas Production, Utilization and Flaring on Economic Growth: Evidence from the Republic of Congo, *Open Journal of Business and Management*, 9, 1492-1509.
- Kaznacheev, P. (2013). Resource Rents and Economic Growth: Economic and Institutional Development in Countries with a High Share of Income from the Sale of Natural Resources. Analysis and Recommendations Based on International Experience. *SSRN Electronic Journal*. Available at SSRN: <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2437871>
- Karl, T. L. (1997). *The paradox of plenty: Oil booms and petro-states* (Vol. 26). Univ of California Press.
- Mastorakis, N., & Yazdi, S. (2014). Natural Gas Consumption and Economic Growth in Iran. *In Advances in Environmental Technology and Biotechnology*, 165-172.
- Mitic, P., Fedajev, A., Radulescu, M., & Rehman, A. (2023). The relationship between CO2 emissions, economic growth, available energy, and employment in SEE countries. *Environmental Science and Pollution Research*, 30(6), 16140-16155.
- Moeinaddini, S., Zare Mehrjerdi, M. R., Amirtaimoori, S., & Mehrabi Boshrahadi, H. (2024). The Effect of Natural Resource Rent on the Environmental Quality (Case Study: A Selection of MENA Countries). *Journal of Environmental Studies*, 50(1), 97-110. (In Persian)
- Nankani, G. (1980). Development Problems in Nonfuel Mineral Exporting Countries. *Finance and Development*, 17, 6-10.
- Okoye, L.U., Adeleye, B.N., Okoro, E.E., Okoh, J.I., Ezu, G.K., & Anyanwu, F.A. (2022). Effect of gas flaring, oil rent and fossil fuel on economic performance: The case of Nigeria. *Resources Policy*, 77, 102677. <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2022.102677>
- Pesaran, M.H., & Shin, Y. (1999). An Autoregressive Distributed Lag Modelling Approach to Cointegration Analysis. In: Strom, S., Ed., Chapter 11 in *Econometrics and Economic Theory in the 20th Century the Ragnar Frisch Centennial Symposium*, Cambridge University Press, Cambridge, 371-413.
- Pesaran, M. H., Shin, Y., & Smith, R. J. (2001). Bounds testing approaches to the analysis of level relationships. *Journal of applied econometrics*, 16(3), 289-326.
- Petri, Y., Juliza, H., & Humala, N. (2018). Technical and economic analysis use of flare gas into alternative energy as a breakthrough in achieving zero routine flaring. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 126, 012132.
- Rahim, S., Murshed, M., Umarbeyli, S., Kirikkaleli, D., Ahmad, M., Tufail, M., & Wahab, S. (2021). Do natural resources abundance and human capital development promote

economic growth? A study on the resource curse hypothesis in Next Eleven countries. *Resources, Environment and Sustainability*, 4, 100018.

Ren, X., Qin, J., Jin, C., & Yan, C. (2022). Global oil price uncertainty and excessive corporate debt in China. *Energy Economics*, 115. 10.1016/j.eneco.2022.106378.

Ross, M. L. (1999). The Political Economy of the Resource Curse. *World Politics*, 51, 297-322.

Sachs, J. D., & Warner, A. M. (1997). Natural Resource Abundance and Economic Growth. NBER Working Paper No. 5398.

Shin, Y., Yu, B., & Greenwood-Nimmo, M. (2011). Modelling Asymmetric Cointegration and Dynamic Multipliers in a Nonlinear ARDL Framework. https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1807745.

Shin, Y., Yu, B. and Greenwood-Nimmo, M. (2014). Modeling Asymmetric Cointegration and Dynamic Multipliers in a Nonlinear ARDL Framework. In: Horrace, W.C. and Sickles, R.C., Eds., *Festschrift in Honor of Peter Schmidt: Econometric Methods and Applications*, Springer Science & Business Media, New York, 281-314.

Songur, M., Muratoglu, G., & Muratoglu, Y. (2016). Natural Gas Production and Economic Growth in Eurasian Countries: Evidence from a Panel ARDL Model. *Bulletin of Energy Economics*, 4, 155-162.

Tahmasebzadehbaie, M., & Sayyaadi, H. (2021). Regional management of flare gas recovery based on water-energy-environment nexus considering the reliability of the downstream installations, *Energy Conversion and Management*, 239, 114189.

Usapein, P., & Chavalparit, O. (2022). An Assessment of Environmental Impact of Gas Flaring in Thailand: A Case Studies of Petrochemical Industry, *The 11th Rajamangala University of Technology International Conference "RMUT Driving toward Innovation, Economy and Green Technology for Sustainable Development"*.

Wheeler, D. (1984). Sources of Stagnation in Sub-Saharan Africa. *World Development*, 12, 1-23.

World Bank. (2024). Global Gas Flaring Tracker Report.

Wu, H., Hao, Y., & Weng, J. H. (2019). How does energy consumption affect China's urbanization? New evidence from dynamic threshold panel models. *Energy Policy*, 127, 24-38.

Yeap, G. P., & Lean, H. H. (2017). Asymmetric Inflation Hedge Properties of Housing in Malaysia: New Evidence from Nonlinear ARDL Approach. *Habitat Int.*, 62: 11-21

You, Y., Liu, C., Xu, Q., Hu, X., Zhang, S., Wang, C., ... & Tang, C. (2022). Response surface methodology to optimize ultrasonic-assisted extraction of crude oil from oily sludge. *Petroleum Science and Technology*, 40(17), 2082-2100.

Rahim, S., Murshed, M., Umarbeyli, S., Kirikkaleli, D., Ahmad, M., Tufail, M., & Wahab, S. (2021). Do natural resources abundance and human capital development promote economic growth? A study on the resource curse hypothesis in Next Eleven countries. *Resources, Environment and Sustainability*, 4, 100018.