University of Sistan and Baluchestan

Stable Economy Journal

Online ISSN: 2821 - 1049

Iranian Scientific Social Welfare Association

The Effect of the Energy Security Risk Index on Economic Stability in Iran

Seyyed Mohammad Ghaem Zabihi[1] | Fatemeh Akbari[2] | Narges Salehnia[3]

1. PhD Student in Economics, Faculty of Administrative and Economic Sciences, Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad, Iran. E-mail: smq.zabihi@mail.um.ac.ir.
2. Master's Student in Economics, Faculty of Administrative and Economic Sciences, Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad, Iran. E-mail: akbari.fa@mail.um.ac.ir.
3. Associate professor and Faculty Member of the Department of Economics, Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad, Iran. E-mail: n.salehnia@um.ac.ir.

Article Info

Article type:
Research Article

Article history:
Received: 8 October 2023
Received in revised form: 21 November2023
Accepted: 27Novemer2023
online: 1December2023

JEL: Q43, Q48, O13

Keywords:
Energy Security Risk Index,
Economic Stability,
Inflation Rate,
Quantile-on-Quantile Regression.

ABSTRACT

Ensuring energy security is one of the most vital goals for countries that seek sustainable economic development because fluctuations in global energy markets lead to economic instability for energy-exporting countries (such as Iran). Also, developing countries (such as Iran) have reasons to worry about energy security. First, they cannot apply imported energy technologies, which leads to dependence on foreign know-how. Second, these countries need better governance to manage energy technologies effectively. Third, in cases of disruption due to natural or man-made events, the energy infrastructure in these countries is more vulnerable. In this regard, the current research seeks to investigate the role of the energy security risk index and inflation rate in improving the economic stability of Iran by using the very new approach of quantile-on-quantile regression (QQR) modeling in the annual period from 1991 to 2021. The results show that the quantile (0.5 to 0.7) of the energy security risk index and the quantile (0.4 to 0.9) of economic stability indicate a negative relationship. Therefore, the energy security risk index causes economic stability to decrease. Also, in quantile (0.1 to 0.95) inflation rate and quantile (0.1 to 0.7) economic stability have a negative relationship, and in quantile (0.6 to 0.95) inflation rate and quantile (0.7 to 0.95) economic stability has a positive relationship. Therefore, a high inflation rate hurts economic stability in the long run. Thus, the results show the importance of international cooperation in developing a more sustainable energy system that increases the security of energy supply and economic stability.

Cite this article: Zabihi, S. M.G, Akbari, F. & Salehnia, N., S. (2023). The Effect of the Energy Security Risk Index on Economic Stability in Iran. *Stable Economy Journal*,4(3),134-164 DOI: 10.22111/SEDJ.2023.46891.1399

© The Author(s).
Publisher: University of Sistan and Baluchestan
DOI: 10.22111/SEDJ.2023.46891.1399

Introduction

Energy is a vital component of a country's development and economic growth. Because many production and consumption activities require energy as an essential resource. The well-being of people, the competitiveness of the industry, and the general functioning of society depend on safe, sustainable, and affordable energy. Global concerns and uncertainties related to economic aspects, geopolitical relations, and climate change have faced the energy sector with considerable challenges in recent years (Jonek and Izabela, 2022; Costantini et al., 2022; Ghosh et al., 2022). Although energy security issues are always considered necessary, their relevance has become more evident, especially in the context of recent challenges, and ensuring energy security has been placed on the main agenda both at the national and regional levels in different countries of the world (Osička and Černoch, 2022; Kuzemko et al., 2022). Energy security can be recognized as the core of a country's energy system and one of the main elements in international relations (Marhold, 2021). However, the understanding of its meaning is unclear. The traditional sense of energy security is mainly related to energy availability and includes issues such as security of supply, self-sufficiency, energy diversity, and affordability. The famous "As4" approach (availability, affordability, accessibility, and acceptability) can also be attributed to the traditional perception. However, in recent years, the perception of energy security has changed from a conventional to an interdisciplinary approach. Global concerns about climate change, people's well-being and uncertainty, market changes due to the Covid-19 pandemic, military conflicts, and energy resource shortages have also changed the understanding of this concept, and many researchers argue that when the concept of Energy security is defined as addressing current global concerns (Rodríguez-Fernández et al., 2022; Cervan et al., 2022).

Energy security is also one of the concerns of developing countries. For example, they depend on foreign technical expertise for various reasons, including the inability to adapt imported energy technologies to their local demand. In addition, power plants, pipelines, refineries, and transmission lines can easily be targeted in civil wars and international conflicts. As a result, energy is an essential element for economic stability and a source of energy for economies. Also, the situation may be different for countries that are major energy exporters. For example, the economies of countries such as Russia, Saudi Arabia, and Iran are highly dependent on their energy exports, and any decrease in energy prices can negatively affect their economic stability (Jagtap et al., 2022; Khudaykulova et al., 2022; Mohseni and Jouzaryan, 2016; Prohorovs, 2022). In such cases, energy security is a vital factor that ensures economic stability by stabilizing the energy market and guaranteeing stable income from energy exports. Moreover, in some developing countries, energy export may also be a source of income for development. Still, at the same time, it may lead to a resource curse and dependence on energy exports and cause fluctuations in their economy (Khudaykulova et al., 2022). Therefore, the impact of energy security on economic stability may vary depending on a country's dependence on energy exports and its ability to diversify energy sources. Major consuming countries' reliance on imported oil (e.g., Asian countries and the OECD) will raise energy security concerns. As a result, the imbalance in energy supply and demand will increase. Thus, the search for alternative sources of energy increases (Cherp et al., 2016; Prado et al., 2016; Zhang et al., 2023; Tang et al., 2023) since non-renewable or dirty energy sources (such as oil and gas) will eventually run out (Cherp et al., 2016; Sweidan, 2021). Therefore, ensuring energy security is one of the most critical goals for countries seeking sustainable economic stability (Ang et al., 2015; Bahgat, 2006; Li and Nguyen, 2019; Ahmed et al., 2023; Metcalf, 2014; Umbach, 2010; Wang and Liao, 2022).

Thus, the current research focuses on the effect of the energy security risk index and inflation rate on economic stability in Iran. The idea of this research to investigate the impact of the energy security risk index and inflation rate on economic stability is highly innovative. Also, this research will investigate the relevant results with a new methodology called quantile-on-quantile regression. In this way, the current research has significant innovations in the subject, technique, and the studied society (period). Therefore, the results obtained can be very innovative and vital.

Methodology

The quantile-on-quantile regression approach is a new approach to analyzing bivariate equations. This approach, presented by Sim and Zhu (2015), combines ordinary quantile regression and non-parametric estimation. It provides richer information than these estimation methods and covers their shortcomings. The quantile-on-quantile regression approach can perform well in an asymmetric environment and examines a comprehensive relationship between the lower and upper quantiles of the data series. Therefore, the quantile regression approach provides a more realistic picture of the analysis compared to other conventional regression methods (Yu et al., 2022). The ordinary quantile regression approach is an extended form of the classical regression model. However, it is more comprehensive in that it measures the effect of an independent variable not only on the center of the dependent variable but also on its end. The ordinary quantitative regression approach is a developed form of the classical regression model. Still, it is more comprehensive because it measures the effect of an independent variable on the center of the dependent variable and at its end. Finally, this research uses the quantile-on-quantile approach to investigate the comprehensive relationship between economic stability, energy security risk index, and inflation rate.

Thus, according to equation 1, the basic model can be formed with the following model of non-parametric quantile regression:

$$GDPG_t = \beta^{\theta}(ESR_t) + \beta^{\theta}(INF_t) + {\mu_t}^{\theta} \quad (1)$$

In equation 1, $GDPG_t$ indicates economic stability. Also, ESR_t represents the energy security risk index and INF_t represents the inflation rate. θ represents the θth conditional distribution of economic stability. μ^{θ} is the quantile error term and its conditional coefficient θ is zero. Since there is no prior knowledge about the relationship between ESR, INF, and GDPG in the modeling process, therefore β^{θ} (0) is assumed to be an unknown function. Therefore, to check equation 1, linear regression is used for the energy security risk index and inflation rate as follows (equation 2):

$$\beta^{\theta}(ESR_t) = \beta^{\theta}(ESR^{\tau}) + {\beta'}^{\theta}(ESR^{\tau})(ESR_t - ESR^{\tau})$$
$$\beta^{\theta}(INF_t) = \beta^{\theta}(INF^{\tau}) + {\beta'}^{\theta}(INF^{\tau})(INF_t - INF^{\tau}) \quad (2)$$

In equation 2, β'^{θ} represents the partial derivative of β^{θ} (ESR) and β^{θ} (INF) concerning ESR and INF, which is defined as the partial effect. β^{θ} (ESR^{τ}), β^{θ} (INF^{τ}), β'^{θ} (ESR^{τ}) and β'^{θ} (INF^{τ}) in equation 2 are functions of θ and τ. Thus, according to equation 3, the modified form of equation 2 can be expressed as follows:

$$\beta^{\theta}(ESR_t) = \beta_0^{\theta}(\theta,\tau) + \beta_1^{\theta}(\theta,\tau)(ESR_t - ESR^{\tau})$$
$$\beta^{\theta}(INF_t) = \beta_0^{\theta}(\theta,\tau) + \beta_1^{\theta}(\theta,\tau)(INF_t - INF^{\tau}) \quad (3)$$

Now, by replacing equation 3 in equation 1, equation 4 for the quantile-on-quantile method is obtained as follows:

$$GDPG_t = \beta_0(\theta,\tau) + \beta_1(\theta,\tau)(ESR_t - ESR^{\tau})/* + \varepsilon_t^{\theta}$$
$$GDPG_t = \beta_0(\theta,\tau) + \beta_1(\theta,\tau)(INF_t - INF^{\tau})/* + \varepsilon_t^{\theta} \quad (4)$$

Equation 4 shows the functional form of the QQ technique. Part (*) shows the conditional quantile of Q. β_0 and β_1 are parameters that are indexed in θ and τ and define the quantitative relationship between ESR, INF and GDPG. The values of β_0 and β_1 may differ depending on the quantile values of dependent and independent variables (Yu et al., 2022).

Thus, to investigate how the energy security risk index and inflation rate affect economic stability based on theoretical literature (Banna et al., 2023), the econometric model has been specified according to equation 5:

$$GDPG_t = \beta_0 + \beta_1(ESR_t) + \beta_2(INF_t) + \varepsilon_t \quad (5)$$

In equation 5, GDPG represents economic stability, ESR represents the energy security risk index, INF represents the inflation rate and ε is part of the model error.

To investigate the role of the energy security risk index and inflation rate on Iran's economic stability in the annual period of 1991 to 2021, descriptive test, unit root test, diagnostic test (self-correlation test of disorder components), Johansen cointegration test, test of normality of the dependent variable (economic stability) and finally estimating the quantile-on-quantile model was used. It is worth mentioning that the analyses were carried out based on Eviews12 and Matlab2022 software.

Results

The current research examines the role of the energy security risk index and inflation rate in improving economic stability. Therefore, using the new econometric approach of quantile-on-quantile regression, the statistical relationship between the variables of the energy security risk index and inflation rate on economic stability has been investigated.

The energy security risk index has positively affected economic stability in some quantiles and has harmed economic stability in some quantiles. Quantile (0.5 to 0.7) of energy security risk index and quantile (0.4 to 0.9) of economic stability indicate a negative relationship between the two mentioned variables. Thus, the energy security risk index causes the economic growth rate (GDPG) to decrease, so economic stability does not occur. The obtained results followed the findings of (Banna et al., 2023; Kartal, 2022).

The inflation rate has positively affected economic stability in some quantiles and has harmed economic stability in some quantiles. A negative relationship exists between the inflation rate's quantile (0.1 to 0.95) and the quantile (0.1 to 0.7) of economic stability. Also, there was a positive relationship between the mentioned variables in quantile (0.6 to 0.95) inflation rate and the quantile (0.7 to 0.95) of economic stability. Thus, a high inflation rate hurts economic stability in the long term. These results show that the low inflation rate has played a role as a fundamental and influential factor in improving economic stability in Iran, following the findings of (Mohseni and Jouzaryan, 2016; Banna et al., 2023). In this way, reducing the inflation rate can help improve economic stability.

In this way, the current research shows that improving the energy security index and reducing the inflation rate are still an effective way to enhance economic stability; Therefore, encouraging investment in renewable energy sources and developing new energy technologies, increasing energy efficiency and reducing energy waste, promoting energy efficiency (upgrading buildings and equipment to reduce energy consumption (energy consumption management)), adopting appropriate financial and economic measures to control inflation, creating favorable conditions for investment and trade inside and outside the country in order to increase economic growth, supporting entrepreneurs and encouraging the development of small and medium businesses to create job opportunities, reforming fiscal and tax policies in order to increase economic justice, supporting domestic production In order to maintain economic security, establish positive relations with other countries to exchange knowledge and experiences in economic fields and energy security; They can help to improve the energy security index, reduce the inflation rate and increase economic stability.

Nevertheless, Iran, as one of the countries that produces and distributes energy, and because of its rich energy resources, including oil and gas, plays a vital role in ensuring the world's energy security. Iran has several roles in this field: (1) providing energy resources and the critical role of Iran as one of the OPEC member countries in determining the price and distribution of global oil, (2) sanctions and international policies against Iran can have a significant impact on the global oil markets and have gas, (3) the guaranteed security of the transmission routes (Iran is located by the Strait of Hormuz, which is one of the main routes for the transportation of oil and gas from the Persian Gulf to the world markets. This country is responsible for the security of these routes, and this is for the security Global energy is

very important), (4) Iran's role in providing energy security as one of the big countries in the Middle East and Iran's relations with other countries in the region and its actions in the field of oil and gas can lead to changes in the energy policies of the area. In general, Iran's role in controlling the risk of energy security is challenging without considering political and economic factors, and this issue is highly dependent on the internal decisions and international relations of Iran and other countries.

It is worth mentioning that this research's results align with the studies (Mohseni and Jouzaryan, 2016; Banna et al., 2023; Kartal, 2022).

Funding

The authors received no financial resources for this article's research, writing, and publication.

Contribution of authors

Authors contributed equally to the conceptualization and writing. All authors approved the manuscript's content and agreed on all aspects of the work.

Conflict of interest

The authors of the article declare that there is no conflict of interest in publishing the presented paper.

Acknowledgments

We appreciate all the people and institutions that helped the author conduct this research.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

اقتصاد باثبات
شاپا الکترونیکی: ۱۰۴۹-۲۸۲۱

اثر شاخص ریسک امنیت انرژی بر ثبات اقتصادی در ایران

سیدمحمدقائم ذبیحی[۱] ، فاطمه اکبری[۲] ، نرگس صالح‌نیا[۳]

۱. دانشجوی دکتری علوم اقتصادی، دانشکده علوم اداری و اقتصادی، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران. رایانامه: smq.zabihi@mail.um.ac.ir.

۲. دانشجوی کارشناسی ارشد علوم اقتصادی، دانشکده علوم اداری و اقتصادی، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران. رایانامه: akbari.fa@mail.um.ac.ir.

۳. دانشیار و عضو هیئت علمی گروه اقتصاد، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران. رایانامه: n.salehnia@um.ac.ir.

اطلاعات مقاله

نوع مقاله: مقاله پژوهشی

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۷/۱۶
تاریخ ویرایش:۱۴۰۲/۸/۳۰
تاریخ پذیرش : ۱۴۰۲/۹/۶
تاریخ انتشار:۱۴۰۲/۹/۱۰.

JEL: Q43, Q48, O13

واژه‌های کلیدی:
شاخص ریسک امنیت انرژی،
ثبات اقتصادی،
نرخ تورم،
رگرسیون کوانتایل بر کوانتایل.

چکیده

تضمین امنیت انرژی یکی از حیاتی‌ترین اهداف برای کشورهایی است که به دنبال توسعه اقتصادی پایدار هستند، زیرا نوسانات در بازارهای جهانی انرژی منجر به بی‌ثباتی اقتصادی برای کشورهای صادرکننده انرژی (همچون ایران) می‌شود. همچنین کشورهای درحال‌توسعه (مانند ایران) دلایلی برای نگرانی خود در مورد امنیت انرژی دارند؛ اول، آن‌ها فاقد توانایی به‌کارگیری فناوری‌های انرژی وارداتی هستند که منجر به وابستگی به دانش فنی خارجی می‌شود. دوم، این کشورها فاقد حکمرانی خوب برای مدیریت مؤثر فناوری‌های انرژی هستند. سوم، در موارد اختلال در اثر رویدادهای طبیعی یا انسان‌ساز، زیرساخت‌های انرژی در این کشورها آسیب‌پذیرتر است. در این راستا، پژوهش حاضر به دنبال بررسی نقش شاخص ریسک امنیت انرژی در بهبود ثبات اقتصادی کشور ایران با بهره‌گیری از رویکرد بسیار جدید و تازه مدل‌سازی رگرسیون کوانتایل بر کوانتایل (QQR) در بازه زمانی سالانه ۱۹۹۱ الی ۲۰۲۱ است. نتایج حاصله مبین آن است که در کوانتایل (۰,۵ تا ۰,۷) شاخص ریسک امنیت انرژی و کوانتایل (۰,۴ تا ۰,۹) ثبات اقتصادی ارتباط منفی وجود دارد؛ بنابراین، شاخص ریسک امنیت انرژی باعث می‌شود که ثبات اقتصادی کاهش یابد. همچنین در کوانتایل (۰,۱ تا ۰,۹۵) نرخ تورم و کوانتایل (۰,۱ تا ۰,۷) ثبات اقتصادی ارتباط منفی و در کوانتایل (۰,۶ تا ۰,۹۵) نرخ تورم و کوانتایل (۰,۷ تا ۰,۹۵) ثبات اقتصادی ارتباط مثبت وجود دارد. بنابراین، نرخ تورم بالا بر ثبات اقتصادی در بلندمدت تأثیر منفی می‌گذارد. بدین ترتیب، نتایج حاصله اهمیت همکاری‌های بین‌المللی برای توسعه یک سیستم انرژی پایدارتر که موجب افزایش امنیت تأمین انرژی و ثبات اقتصادی می‌شود را بیش‌ازپیش نمایان می‌کند.

استناد: ذبیحی، سیدمحمدقائم؛ اکبری فاطمه و صالح‌نیا، نرگس (۱۴۰۲). اثر شاخص ریسک امنیت انرژی بر ثبات اقتصادی در ایران. *اقتصاد باثبات*، ۴ (۳)، ۱۳۴-۱۶۴؛ DOI: 10.22111/SEDJ.2023.46891.1399

ناشر: دانشگاه سیستان و بلوچستان

حق‌مؤلف © نویسندگان.

۱. مقدمه

انرژی یکی از اجزاء حیاتی برای توسعه و رشد اقتصادی کشورها است؛ زیرا بسیاری از فعالیت‌های تولید و مصرف به انرژی به‌عنوان یک منبع اساسی نیاز دارند. استفاده از انرژی، بهره‌وری و رشد صنعت را تشویق می‌کند؛ چراکه عامل اصلی برای عملکرد اقتصاد مدرن هر کشور است. رفاه مردم، رقابت پذیری صنعت و عملکرد عمومی جامعه به انرژی ایمن، پایدار و مقرون‌به‌صرفه بستگی دارد. به‌عنوان‌مثال، در اتحادیه اروپا، بخش انرژی که شامل استخراج، تولید و توزیع می‌شود، به طور مستقیم حدود ۱/۶ میلیون نفر را استخدام می‌کند و ارزش افزوده‌ای معادل ۲۵۰ میلیارد یورو ایجاد می‌کند که نشان دهنده ۴ درصد از ارزش افزوده اقتصاد شرکت‌های غیرمالی اتحادیه اروپا است (*European Commission*، ۲۰۲۳).

نگرانی‌ها و عدم‌قطعیت‌های جهانی دررابطه با جنبه‌های اقتصادی، روابط ژئوپلیتیکی و تغییرات آب وهوایی، بخش انرژی را با چالش‌های بسیار بزرگی در سال‌های اخیر مواجه کرده است (*Jonek and Izabela*، ۲۰۲۲؛ *Costantini et al*، ۲۰۲۲؛ *Ghosh et al*، ۲۰۲۲). اگرچه موضوعات امنیت انرژی همواره مهم تلقی می‌شوند، اما ارتباط آن‌ها به‌ویژه در چارچوب چالش‌های اخیر آشکارتر شده و تضمین امنیت انرژی هم در سطوح ملی و هم منطقه‌ای در کشورهای مختلف جهان در دستور کار قرار گرفته است (*Osička and Černoch*، ۲۰۲۲؛ *Kuzemko et al*، ۲۰۲۲). امنیت انرژی را می‌توان به عنوان هسته اصلی سیستم انرژی یک کشور و یکی از عناصر اصلی در روابط بین‌الملل شناخت (*Marhold*، ۲۰۲۱). باوجودآن، درک مفهوم آن تا حدودی نامشخص است. درک سنتی از امنیت انرژی عمدتاً با در دسترس‌بودن انرژی مرتبط است و موضوعاتی مانند امنیت عرضه، خودکفایی، تنوع انرژی و مقرون به‌صرفه‌بودن را در بر می‌گیرد. همچنین با توجه به رویکرد معروف "As۴" (دردسترس‌بودن، مقرون به‌صرفه‌بودن، دسترسی و مقبولیت) را نیز می‌توان به ادراک سنتی نسبت داد[1].

در سال‌های اخیر، ادراک (پارادایم) امنیت انرژی از درک سنتی به رویکردی بین‌رشته‌ای تغییر کرده است. نگرانی‌های جهانی در مورد تغییرات آب‌وهوایی، رفاه مردم و عدم‌اطمینان، تغییرات در بازار ناشی از همه‌گیری کووید-۱۹، درگیری‌های نظامی و کمبود منابع انرژی نیز درک این مفهوم را نیز تغییر داده است. بسیاری از دانشمندان استدلال می‌کنند که وقتی مفهوم امنیت انرژی تعریف می شود، باید به نگرانی‌های فعلی جهانی پرداخت (*Rodríguez-Fernández et al*، ۲۰۲۲؛ *Cervan et al*، ۲۰۲۲). امروزه مفهوم امنیت انرژی به توانایی یک اقتصاد برای تضمین عرضه انرژی به شیوه‌ای

[1] APERC (2007)

پایدار و با قیمتی مقرون به صرفه بدون تأثیر نامطلوب بر عملکرد اقتصادی آن اشاره دارد (*Bielecki* ، ۲۰۰۲؛ *Bompard et al* ، ۲۰۱۷؛ *Loschel et al* ، ۲۰۱۰). علاوه بر این، بسیاری از مطالعات امنیت انرژی را به عنوان یکی از مهم‌ترین شاخص‌های ثبات اقتصاد شناسایی کرده‌اند (*Fang et al* ، ۲۰۱۸؛ *Khudaykulova et al*. ، ۲۰۲۲؛ *Prohorovs* ، ۲۰۲۲).

اما رویدادهای ژئوپلیتیکی و تورم مرتبط با ناامنی انرژی برای جهان و به ویژه کشورهای صادرکننده انرژی که قصد دارند از تحویل انرژی برای پیشبرد اهداف سیاسی خود استفاده کنند، وجود دارد (*Nasir*، ۲۰۲۱؛ *Soliman*، ۲۰۱۹؛ *Zhang et al* ، ۲۰۲۳). امنیت انرژی نیز یکی از نگرانی های کشورهای درحال‌توسعه است. به‌عنوان‌مثال، آن‌ها به دلایل مختلفی از جمله ناتوانی در انطباق فناوری‌های انرژی وارداتی مطابق با تقاضای محلی خود، همچنان به تخصص فنی خارجی وابسته هستند. علاوه بر این، نیروگاه‌ها، خطوط لوله، پالایشگاه‌ها و خطوط انتقال می‌توانند به راحتی در جنگ های داخلی و درگیری‌های بین‌المللی مورد هدف قرار گیرند. درنتیجه، ریسک امنیت انرژی به عنوان یک عنصر ضروری برای ثبات اقتصادی و منبع انرژی برای اقتصادهای جهان شناخته می‌شود؛ بنابراین، تضمین امنیت انرژی یکی از حیاتی‌ترین اهداف برای کشورهایی است که به دنبال ثبات اقتصادی پایدار هستند (*Ang et al* ، ۲۰۱۵؛ *Bahgat* ، ۲۰۰۶؛ *Le and Nguyen* ، ۲۰۱۹؛ *Ahmed et al* ، ۲۰۲۳؛ *Metcalf*، ۲۰۱۴؛ *Umbach* ، ۲۰۱۰؛ *Wang and Liao* ، ۲۰۲۲). ثبات اقتصادی به وضعیتی اطلاق می‌شود که تمام منابع اقتصادی ضروری یک کشور در اختیار شهروندان آن کشور باشد و هیچگونه نوسان اقتصادی زندگی آن‌ها را مختل نکند (*Vaidya*، ۲۰۲۳).

بدین ترتیب، هدف پژوهش حاضر ارائه یک ارزیابی دقیق از ارتباط بین شاخص ریسک امنیت انرژی، نرخ تورم و ثبات اقتصادی در کشور ایران بوده و بر این منوال از بداعت بسیار بالایی برخوردار است. همچنین این پژوهش با روش‌شناسی تازه‌ای تحت عنوان رگرسیون کوانتایل بر کوانتایل (QQR) به دنبال بررسی نتایج مربوطه خواهد بود. بدین ترتیب، پژوهش حاضر دارای نوآوری‌های محسوسی در زمینه موضوعی، تکنیکی و جامعه موردمطالعه (دوره زمانی) است. ازاین‌رو، نتایج حاصله می‌توانند برای کشور ایران که کشوری درحال‌توسعه و متکی به نفت است، بسیار نوآور و حائز اهمیت باشند. در ادامه و در بخش دوم ادبیات موضوع مبانی نظری و پیشینه پژوهش، در بخش سوم روش‌شناسی مورداستفاده، در بخش چهارم به تحلیل نتایج به‌دست‌آمده از مدل‌سازی کوانتایل بر کوانتایل (QQR) و در نهایت در بخش پنجم نتیجه‌گیری و پیشنهادات مربوطه ارائه خواهند گشت.

۲. ادبیات موضوع

۱،۲. مبانی نظری

در این بخش به بررسی ادبیات گذشته درباره رابطه بین متغیرهای اصلی پژوهش حاضر یعنی شاخص ریسک امنیت انرژی، نرخ تورم و ثبات اقتصادی پرداخته خواهد شد.

۱،۱،۲. شاخص امنیت انرژی[۱] و ثبات اقتصادی

این واقعیت که انرژی یکی از راهبردی‌ترین ورودی‌های اقتصاد مدرن جهان است، موضوع امنیت انرژی را در بسیاری از جنبه‌ها - به‌ویژه در روابط اقتصادی، اجتماعی، سیاسی، نظامی و بین‌المللی- به جایگاه بسیار مهمی می‌رساند (*Kartal*، ۲۰۲۲). در همین راستا، مطالعات مختلفی به بررسی رابطه بین امنیت انرژی و ثبات اقتصادی پرداخته‌اند. در اکثر مطالعات، این رابطه در یک چارچوب چندمتغیره بررسی می‌شود که عواملی مانند انتشار کربن (CO_2)، فناوری‌های تجدیدپذیر، توسعه اقتصادی و شهرنشینی را در زمینه‌های مختلف تحقیقاتی در نظر می‌گیرد. بسیار مهم است که سیاستگذاران یافته‌های تجربی در رابطه بین امنیت انرژی و ثبات اقتصادی را در نظر بگیرند. به‌عنوان‌مثال، تعدادی از مطالعات نشان داده‌اند که مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر با ثبات اقتصادی در ۳۸ کشور مصرف‌کننده انرژی تجدیدپذیر همبستگی مثبت دارد(*Bhattacharya et al*، ۲۰۱۶). هدف این کشورها حفظ ثبات اقتصادی با استفاده از منابع انرژی جایگزین به جای منابع اولیه انرژی است. به طور خاص، مطالعه گاسپاراتوس و گدا[۲] (۲۰۰۹) نشان می‌دهند که امنیت انرژی ممکن است نقش مهمی در ثبات اقتصادی بلندمدت ژاپن ایفا کند. محمود و ایاز[۳] (۲۰۱۸) اقتصاد پاکستان را مورد بررسی قرار می‌دهند و گزارش می‌دهند که امنیت پایین انرژی (به‌عنوان‌مثال، افزایش شکاف عرضه و تقاضای انرژی) توسعه اقتصادی را هم در کوتاه‌مدت و هم در بلندمدت متوقف می‌کند. بااین‌حال،

---

[۱] در جریان پژوهش حاضر، برخلاف مطالعات پیشین از متغیر شاخص ریسک امنیت انرژی استفاده شده است، این شاخص بر اساس مجموعه‌ای از شاخص‌های کمی است که دو جنبه امنیت انرژی را اندازه‌گیری می‌کند: خطرات ناشی از اختلالات عرضه انرژی و تاب آوری یا توانایی یک سیستم انرژی ملی برای مقابله با چنین اختلالاتی و با استفاده از هشت زیرشاخص شکل گرفته است: سوخت‌های جهانی (ذخایر جهانی نفت، تولید جهانی نفت، ذخایر جهانی گاز، تولید جهانی گاز، ذخایر جهانی زغال‌سنگ، تولید جهانی زغال‌سنگ)، واردات سوخت (قرارگرفتن در معرض واردات نفت، قرارگرفتن در معرض واردات گاز، قرارگرفتن در معرض واردات زغال‌سنگ، مجموع قرارگرفتن در معرض واردات انرژی، هزینه واردات سوخت فسیلی به ازای تولید ناخالص داخلی)، هزینه‌های انرژی (شدت مصرف انرژی، هزینه‌های انرژی سرانه، قیمت خرده فروشی برق، قیمت نفت خام)، نوسانات قیمت و بازار (نوسانات قیمت نفت خام، نوسانات مصرف انرژی، استفاده از پالایشگاه نفت جهان)، شدت مصرف انرژی (مصرف سرانه انرژی، شدت انرژی، شدت نفت)، بخش برق (تنوع برق، تولید غیرکربنی)، بخش حمل‌ونقل (سرانه انرژی حمل‌ونقل، شدت انرژی حمل‌ونقل) و عوامل محیطی (روند انتشار CO_2، سرانه CO_2، شدت تولید ناخالص داخلی به CO_2).

[2] Gasparatos and Gadda

[3] Mahmood and Ayaz

ممکن است وضعیت برای کشورهایی که صادرکنندگان بزرگ انرژی هستند، متفاوت باشد. به‌عنوان مثال، اقتصاد کشورهایی مانند روسیه، عربستان سعودی و ایران به شدت به صادرات انرژی آن‌ها وابسته است و هرگونه کاهش در قیمت انرژی می‌تواند بر ثبات اقتصادی آن‌ها تأثیر منفی بگذارد (*Jagtap et al*، ۲۰۲۲؛ *Khudaykulova et al*، ۲۰۲۲؛ محسنی و جوزاریان، ۲۰۱۶؛ ؛ *Prohorovs*، ۲۰۲۲). در چنین مواردی، امنیت انرژی عاملی حیاتی است که ثبات اقتصادی را از طریق تثبیت بازار انرژی و تضمین درآمد ثابت حاصل از صادرات انرژی تضمین می‌کند. علاه بر این، در برخی از کشورهای درحال‌توسعه، صادرات انرژی نیز ممکن است منبع درآمدی برای توسعه باشد، اما در عین حال ممکن است به نفرین منابع و وابستگی به صادرات انرژی منجر شود و باعث نوسانات در اقتصاد آن‌ها گردد (*Khudaykulova et al*، ۲۰۲۲).

بنابراین، تأثیر امنیت انرژی بر ثبات اقتصادی ممکن است بسته به وابستگی یک کشور به صادرات انرژی و توانایی آن در تنوع بخشیدن به منابع انرژی متفاوت باشد. اتکای فزاینده به نفت وارداتی توسط کشورهای عمده مصرف‌کننده (به‌عنوان‌مثال، کشورهای آسیایی و کشورهای عضو OECD)، نگرانی‌های امنیت انرژی را افزایش خواهد داد. درنتیجه، عدم تعادل در عرضه و تقاضای انرژی بیش‌تر خواهد شد. بدین ترتیب، جستجو برای منابع جایگزین انرژی افزایش می‌یابد (*Cherp et al*، ۲۰۱۶؛ *Prado et al*، ۲۰۱۶؛ *Zhang et al* ، ۲۰۲۳؛ *Tang et al* ، ۲۰۲۳)، به دلیل این واقعیت که منابع انرژی تجدیدناپذیر یا کثیف (مانند نفت و گاز) در نهایت تمام می‌شوند (*Cherp et al* ، ۲۰۱۶؛ *Sweidan*، ۲۰۲۱). باتوجه‌به این موضوع، ادبیات روبه‌رشدی در مورد امکان دستیابی به امنیت انرژی از طریق تنوع بخشیدن به منابع سوخت وجود دارد. اگر منابع انرژی سنتی در دسترس نباشند، انرژی های تجدیدپذیر (به‌عنوان‌مثال، انرژی بادی، انرژی خورشیدی، انرژی برق‌آبی و انرژی زمین گرمایی) می‌توانند یک فرصت مناسب را فراهم کنند. این یک فناوری کلیدی برای متعادل‌کردن مسائل عرضه و تقاضا در اقتصاد است. به گفته ژانگ و همکاران (۲۰۲۱) منابع انرژی تجدیدپذیر در ارتقای امنیت انرژی و کاهش آسیب‌پذیری اقتصادها در برابر شوک‌های قیمت نفت بسیار حائز اهمیت هستند.

بدین ترتیب، سطح امنیت انرژی تأثیر پیچیده‌ای بر ثبات اقتصادی خواهد داشت. درنتیجه، اکثر نظریه‌های اقتصاد کلان (مانند، نظریه اقتصادی کینزی) و مطالعات مرتبط (*Aksakal*، ۲۰۱۹؛ *Perry and Cline*، ۲۰۱۶؛ *Prado et al*، ۲۰۱۶؛ *Sovacool and Mukherjee*، ۲۰۱۱؛ *Zhang et al*، ۲۰۲۱)، پیش‌بینی می‌کنند که سطح بالاتر امنیت انرژی باعث افزایش ثبات اقتصادی می‌شود؛ بنابراین، شایان‌ذکر است که فرضیه اول پژوهش حاضر عبارت است از: «سطح بالای ریسک امنیت انرژی باعث ثبات اقتصادی پایین‌تری در اقتصاد ایران می‌شود».

۲،۱،۲. نرخ تورم و ثبات اقتصادی

مطابق با تئوری اقتصادی کینزی، قیمت‌های بالای نفت؛ هزینه‌های حمل‌ونقل را افزایش می‌دهد که به نوبه خود تورم را بدتر می‌کند و باعث می‌شود مصرف‌کنندگان به دلیل هزینه‌های تولید بالا و دستمزدهای واقعی پایین، قیمت بالاتری را برای همه خدمات و کالاها بپردازند (*Aksakal*، ۲۰۱۹؛ *Mallik and Chowdhury*، ۲۰۰۲؛ *Qin et al*، ۲۰۲۰؛ *Perry and Cline*، ۲۰۱۶). ازاین‌رو، نیروی کار کاهش می‌یابد و یک رابطه منفی (معکوس) بین قیمت نفت و ثبات اقتصادی شکل می گیرد (*Talha et al*، ۲۰۲۱؛ *Wesseh and Lin*، ۲۰۱۸). از سوی دیگر، رابطه مثبتی بین هزینه زندگی و نسبت بیکاری شکل می‌گیرد (محسنی و جوزاریان، ۲۰۱۶؛ *Qiang et al*، ۲۰۱۹؛ *Victor et al*، ۲۰۲۱). همچنین رویدادهای قو سیاه[1](به‌عنوان‌مثال، موارد اضطراری بهداشت عمومی با نگرانی بین‌المللی، درگیری‌های نظامی، جنگ‌ها یا بحران‌های بشردوستانه) ممکن است باعث اختلال در زنجیره تأمین شوند و بر این اساس منجر به افزایش قیمت نفت و سوخت‌های جایگزین و همچنین قیمت فرآورده‌های نفتی خواهند شد (*Khudaykulova et al*، ۲۰۲۲؛ *Prohorovs*، ۲۰۲۲). درنتیجه، کشورها مجبورند مصرف انرژی را کاهش دهند یا هزینه‌های تولید را افزایش دهند که بر ثبات اقتصادی و بهره‌وری تأثیر منفی می‌گذارد. در این راستا، همیلتون[2] (۱۹۸۳) اولین شواهدی را ارائه کرد که نشان می‌داد افزایش قیمت نفت می‌تواند بر کارایی اقتصاد کلان تأثیر منفی بگذارد (به‌عنوان مثال، تورم و افزایش هزینه‌های تولید). همچنین مطالعه برنانکی[3] (۱۹۸۳) نشان داد که شرکت‌ها زمانی‌که از نوسانات قیمت نفت و سطوح پایین تولید نفت آگاه می‌شوند، سرمایه‌گذاری‌های خود را به تعویق می‌اندازند (*Gillespie*، ۲۰۲۲؛ *Qiang et al*، ۲۰۱۹). همین طور، به گفته فردر[4] (۱۹۹۶)، بی‌ثباتی اقتصادی ناشی از فقدان امنیت انرژی ممکن است منجر به کاهش تقاضای سرمایه‌گذاری شود، به همین دلیل است که قیمت انرژی با بهره‌وری همبستگی منفی دارد؛ اما با تورم همبستگی مثبت دارد (*Garratt and Petrella*، ۲۰۲۲؛ *Rehman et al*، ۲۰۱۹؛ *Talha et al*، ۲۰۲۱). همچنین تورم و قیمت انرژی ممکن است با عدم‌قطعیت بدتر شوند. به‌عنوان‌مثال، پیامدهای فوری درگیری‌های ژئوپلیتیکی (مانند جنگ جهانی دوم، حمله به اوکراین و درگیری عربستان و یمن) تورم بالا، ثبات اقتصادی پایین و اختلالات مکرر زنجیره تأمین ناشی از افزایش هزینه‌ها و کمبود مواد خام است (*et*

[1] Black swan events
[2] Hamilton
[3] Bernanke
[4] Ferderer

al Ahmed ، ۲۰۲۳؛ *Qin et al* ، ۲۰۲۰). بدین ترتیب، پوشیده نیست که تورم یکی از خطرات اصلی آینده اقتصادها و کسب‌وکارها باشد (*Hamilton* ، ۱۹۸۳؛ *Dodo* ، ۲۰۱۸؛ *Akingba et al* ، ۲۰۱۸).

بدین ترتیب، یک کانال انتقال برای شوک‌های قیمت نفت به اقتصاد کلان، تغییر ثروت از اقتصادهای واردکننده نفت به اقتصادهای صادرکننده نفت است (*Nasir* ، ۲۰۲۱؛ کیانگ و همکاران، ۲۰۱۹؛ *Wesseh and Lin*، ۲۰۱۸). افزایش قیمت نفت را می‌توان به‌عنوان مالیاتی در نظر گرفت که توسط اقتصادهای صادرکننده نفت بر اقتصادهای مصرف‌کننده نفت تحمیل می‌شود که در نهایت نیازهای انرژی داخلی آن‌ها را کاهش می‌دهد یا آن‌ها را مجبور می‌کند تا به‌دنبال منابع جایگزین انرژی و محصولات انرژی باشند (مانند انرژی‌های تجدیدپذیر) (*Bhattacharya et al* ، ۲۰۱۶؛ *Can and Korkmaz*، ۲۰۱۹؛ *Zeb et al* ، ۲۰۱۴). بر این اساس، کاهش تقاضا برای منابع انرژی سنتی (یعنی نفت و گاز) منجر به کاهش درآمد شرکت‌ها می‌شود که به نوبه خود منجر به نرخ رشد تولید ناخالص داخلی پایین‌تر می‌شود (*Cherp et al* ، ۲۰۱۶).

با کاهش مصرف انرژی به‌ازای هر واحد تولید، افزایش بهره‌وری انرژی می‌تواند به کشورها کمک کند تا وابستگی خود به منابع انرژی وارداتی و درنتیجه آسیب‌پذیری خود در برابر نوسانات قیمت نفت را کاهش دهند. به‌عنوان‌مثال، جونگهر و همکاران[1] (۲۰۲۲) و پروهوروف (۲۰۲۲)، بیان می‌کنند که ابتکارات سیاست پولی می‌تواند اثرات امنیت انرژی بر ثبات اقتصادی را توضیح دهد. زمانی‌که قیمت نفت بالا باشد، بانک‌های مرکزی ممکن است برای دستیابی به ثبات قیمت و کاهش نرخ تورم، نرخ‌های بهره را افزایش دهند. بااین‌حال، در این صورت؛ تقاضای کمی برای منابع انرژی وجود خواهد داشت، زیرا کالاها و خدمات کم‌تری تولید می‌شود که منجر به فرصت‌های شغلی کم‌تر می‌شود. ازطرف دیگر، بانک‌های مرکزی می‌توانند نرخ‌های بهره را برای جبران زیان‌های تولید ناخالص داخلی واقعی کاهش دهند تا بهره‌وری را تثبیت کنند؛ بنابراین، تورم ممکن است به افزایش خود ادامه دهد (*Aksakal* ، ۲۰۱۹؛ *Perry and Cline* ، ۲۰۱۶). بنابراین، دولت‌ها باید تصمیم بگیرند که چقدر نرخ بهره را افزایش دهند تا با تورم مبارزه کنند، زیرا ممکن است رکود مالی کوتاه‌مدت را عمیق‌تر کند. در شرایط اقتصادی کنونی که در آن ابر تورم رایج است و بانک‌های مرکزی از برنامه عقب مانده‌اند، کندشدن سیاست‌ها ممکن است وخامت انتظارات تورمی را تسریع کند و رکود تورمی را حتی بیشتر تشدید کند (*Demary and Hüther*، ۲۰۲۲ *Prohorovs* ، ۲۰۲۲). بنابراین، شایان‌ذکر است که فرضیه دوم پژوهش حاضر عبارت است از: «رابطه بین شاخص امنیت انرژی و ثبات اقتصادی در اقتصاد ایران با افزایش تورم بدتر می‌شود».

[1] Jungherr et al.

۲,۲. پیشینه پژوهش

در این بخش به تفکیک به بررسی ادبیات تجربی (مطالعات خارجی و داخلی) مرتبط و به‌روز در زمینه موضوع مورد پژوهش پرداخته خواهد شد.

۱,۲,۲. مطالعات خارجی

البنا و همکاران[1] (۲۰۲۳) در مطالعه‌ای به بررسی تأثیر ریسک امنیت انرژی (ESR) بر ثبات اقتصادی پرداخته‌اند. در این پژوهش یک پانل متشکل از ۶۸ کشور در بازه زمانی ۱۹۸۰ تا ۲۰۲۱ مورد بررسی قرار گرفته است. نتایج حاصله نشان می‌دهد که ESR بالا، نرخ رشد تولید ناخالص داخلی را کاهش می‌دهد.

شیفراو[2] (۲۰۲۳) در پژوهشی به بررسی رابطه پویا بین سه متغیر اقتصادی: بیکاری، تورم و تولید ناخالص داخلی در اتیوپی با استفاده از تجزیه‌وتحلیل تبدیل موجک متقابل[3] (XWT)، مدل نمره خودرگرسیون تعمیم‌یافته[4] (GAS) و مدل تأخیر توزیع‌شده خودرگرسیون (ARDL)، در بازه زمانی ۱۹۹۱ تا ۲۰۲۱ می‌پردازد. پویایی بین سه شاخص نیز با استفاده از آزمون علیت تودا - یاماموتو[5] (TY) مورد بررسی قرار گرفته است. یافته‌های رویکرد ARDL نشان داد که بیکاری به طور قابل‌توجهی بر تولید ناخالص داخلی تأثیر منفی دارد. همچنین، مشخص شد که تورم به طور قابل‌توجهی تولید ناخالص داخلی را افزایش می‌دهد.

کارتال (۲۰۲۲) در مطالعه‌ای به بررسی رابطه علیت بین امنیت انرژی و تولید ناخالص داخلی در ۷۴ کشور (شامل ۳۹ کشور با درآمد بالا، ۲۳ کشور با درآمد متوسط بالا و ۱۲ کشور با درآمد متوسط پایین) با استفاده از رویکرد علیت گرنجر پانل بوت استرپ می‌پردازد. نتایج مبین آن است که یک رابطه علیت یک طرفه از سطح ریسک امنیت انرژی به تولید ناخالص داخلی برای ۱۴ کشور و از تولید ناخالص داخلی به سطح ریسک امنیت انرژی برای ۲۰ کشور وجود دارد. همچنین، بین سطح ریسک امنیت انرژی و تولید ناخالص داخلی برای ۲۲ کشور علیت دوسویه وجود دارد، درحالی‌که در ۱۸ کشور رابطه علیتی وجود ندارد.

---

[1] Banna et al.

[2] Shiferaw

[3] Cross-wavelet transform (XWT) analysis

[4] Multivariate Student-t generalized autoregressive score (GAS) model

[5] Toda–Yamamoto (TY) causality test

کارتال (۲۰۲۲) در پژوهشی بررسی می‌کند که آیا رابطه بین رشد اقتصادی و سطح ریسک امنیت انرژی در ترکیه بین سال‌های ۱۹۸۰ تا ۲۰۱۸ متقارن است یا نامتقارن. این مهم را با استفاده از روش ARDL و NARDL بررسی می‌کند. نتایج ARDL خطی نشان می‌دهد که بین سطح ریسک امنیت انرژی و رشد اقتصادی رابطه بلندمدتی وجود ندارد. از سوی دیگر، نتایج ARDL غیرخطی نشان می دهد که بین رشد اقتصادی و سطح ریسک امنیت انرژی در بلندمدت و کوتاه‌مدت رابطه نامتقارن وجود دارد. علاوه بر این، طبق نتایج NARDL، افزایش ۱ درصدی در سطح ریسک امنیت انرژی، رشد اقتصادی را تقریباً ۰,۶۰ درصد کاهش می‌دهد، درحالی‌که کاهش ۱ درصدی در سطح ریسک امنیت انرژی، رشد اقتصادی را تقریباً ۱,۷۲ درصد افزایش می‌دهد.

حجازین و همکاران[1] (۲۰۲۱) در مطالعه‌ای به بررسی تأثیر تحصیلات، جمعیت زنان، جمعیت شهری و بیکاری بر رشد اقتصادی در اردن طی دوره ۱۹۹۱ تا ۲۰۱۹ پرداخته‌اند. این مطالعه از مدل تأخیر توزیع‌شده خودرگرسیون(ARDL) ورویکرد هم انباشتگی بوت‌استرپARDL برای بررسی همبستگی و رابطه بلندمدت بین متغیرها استفاده کرده است. یافته‌های تجربی نشان‌دهنده ارتباط منفی بین رشد اقتصادی و بیکاری و ارتباط مثبت بین تحصیلات، جمعیت زنان، جمعیت شهری و بیکاری است.

لی و نگوین (۲۰۱۹) در مطالعه‌ای بررسی می‌کنند که آیا امنیت انرژی به رشد اقتصادی برای یک نمونه جهانی از ۷۴ کشور که دوره ۲۰۰۲ تا ۲۰۱۳ را پوشش می‌دهند، کمک می‌کند یا خیر. همچنین تجزیه‌وتحلیل داده‌های پانل را بر روی نمونه‌های فرعی کشورها بر اساس سطوح درآمدی مختلف، با استفاده از تکنیک‌های خطاهای استاندارد تصحیح‌شده پانل[2] (PCSE) و حداقل مربعات تعمیم‌یافته امکان‌پذیر[3] (FGLS) انجام می‌دهند که ناهمگنی و خودهمبستگی را تصحیح می‌کند. نتایج اذعان داشته که امنیت انرژی، رشد اقتصادی را برای کل نمونه و نمونه‌های فرعی کشورها افزایش می‌دهد.

۲,۲,۲. مطالعات داخلی

آرانی و رستمی (۲۰۲۲) در مطالعه‌ای تأثیر امنیت انرژی بر رشد اقتصادی ده کشور منتخب صادرکننده انرژی خاورمیانه را در بازه سالیانه ۲۰۰۲ الی ۲۰۲۰ بررسی کرده‌اند و مدل معیار بر اساس روش تعمیم‌یافته از تابع تولید کاب داگلاس ساخته شده است. برای این هدف از روش حداقل مربعات تعمیم‌یافته و همچنین از خطاهای استاندارد تصحیح‌شده پانل استفاده شده است. نتایج مبین آن

[1] Hjazeen et al.

[2] Panel-Corrected Standard Errors (PCSE)

[3] Feasible Generalized Least Squares (FGLS)

است که فقدان شکاف بین تولید و مصرف انرژی بر رشد اقتصادی کشورهای منتخب صادرکننده انرژی خاورمیانه تأثیر مثبت داشته است.

کریم‌پور و همکاران (۲۰۱۹) در پژوهشی به بررسی میزان اثرپذیری رشد اقتصادی کشورهای منتخب منطقه منا از مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر با استفاده از مدل خودرگرسیون برداری پانل در بازه زمانی ۱۹۹۰ تا ۲۰۱۵ پرداختند. نتایج مطالعه نشان داده است که انرژی‌های تولیدشده از منابع تجدیدپذیر بیشترین سهم را در رشد اقتصادی کشورهای مورد مطالعه داشته است.

دلیری و نظری (۲۰۱۹) در مطالعه‌ای به بررسی رابطه بین تورم و رشد اقتصادی غیرخطی در بین کشورهای عضو D8 در دوره ۱۹۹۴ تا ۲۰۱۵ با استفاده از مدل رگرسیون انتقال ملایم پانلی (PSTR) پرداختند. نتایج نشان می‌دهد که بین تورم و نرخ رشد اقتصادی در کشورهای مورد بررسی رابطه غیرخطی وجود داشته و دو حد آستانه حدود ۳/۲ و ۳/۳ درصدی برای تورم برقرار است. همچنین نتایج حاکی از وجود دو تابع انتقال است که هر یک از آن‌ها دارای یک حد آستانه تورم می‌باشند.

صلاح منش و همکاران (۲۰۱۷) در پژوهشی به بررسی روابط میان تورم، بیکاری و رشد اقتصادی در قالب منحنی‌های فیلیپس، اوکان و عرضه کل می‌پردازند. در این راستا، از روش‌های غیرخطی خودرگرسیون انتقال ملایم در بازه فصلی ۱۳۸۰ تا ۱۳۹۵ استفاده شده است. نتایج حاکی از آن است که الگوی فیلیپس و الگوی اوکان تصریح شده از دو رژیم پیروی می‌کند. در الگوی فیلیپس تصریح شده؛ در رژیم پایین رابطه بین تورم و بیکاری مثبت و در رژیم بالا این ارتباط منفی است. همچنین در الگوی اوکان تصریح شده؛ در رژیم پایین رابطه بین رشد اقتصادی و بیکاری منفی است و در رژیم بالا رابطه بین این ارتباط مثبت است. همچنین رابطه بین رشد اقتصادی و تورم مثبت بوده است.

محسنی و جوزاریان (۲۰۱۶) در پژوهشی به بررسی نقش تورم و بیکاری بر رشد اقتصادی از سال ۱۹۹۶ تا ۲۰۱۲ می‌پردازند. این مهم با استفاده از روش تأخیر توزیع‌شده خودرگرسیون (ARDL) مورد بررسی قرار گرفته است. نتایج این مطالعه نشان‌دهنده اثر معنادار و منفی تورم و بیکاری بر رشد اقتصادی در بلندمدت می‌باشد.

بنابراین، با درنظرداشتن مطالعات تجربی و پیشینه پژوهش مذکور، می‌توان به این نکته دست یافت که اگرچه تحقیقات پراکنده‌ای در مورد ارتباط بین شاخص ریسک امنیت انرژی، نرخ تورم و ثبات اقتصادی انجام شده است، اما کم‌تر مطالعه‌ای به بررسی تأثیر شاخص ریسک امنیت انرژی و نرخ تورم بر ثبات اقتصادی در کشور ایران با مدل‌سازی اقتصادسنجی رگرسیون پانل کوانتایل بر کوانتایل (QQR) پرداخته‌اند. شایان‌ذکر است که اگرچه البنا و همکاران (۲۰۲۳) در مطالعه‌ای به

بررسی تأثیر ریسک امنیت انرژی بر ثبات اقتصادی می‌پردازند؛ اما هیچ‌گاه این متغیرها را با مدل‌سازی اقتصادسنجی پانل کوانتایل بر کوانتایل بررسی نکرده‌اند. همچنین مهم‌ترین سؤال در پژوهش حاضر این است که اثر هر یک از متغیرهای ذکرشده بر ثبات اقتصادی چگونه است، آیا اثری خطی است و کدامیک مؤثرتر هستند؟. بنابراین، پژوهش حاضر به دنبال پرکردن شکاف‌های تجربی مربوطه است و از مدل‌های تفکیک شده (رگرسیون کوانتایل بر کوانتایل) برای هر متغیر استفاده کرده تا به صورت دقیق بررسی کند که در دوره زمانی موردمطالعه و در کشور ایران در هر کوانتایل اثر این دو متغیر بر ثبات اقتصادی چگونه بوده است و کدام‌یک اثرگذاری بیش‌تری بر ثبات اقتصادی داشته‌اند. بدین ترتیب، پژوهش حاضر دارای نوآوری مختص به خود است. در بخش بعدی به‌تصریح مدل و متغیرهای مورداستفاده در پژوهش حاضر پرداخته شده است.

۳. تصریح مدل مورداستفاده

رویکرد رگرسیون کوانتایل بر کوانتایل[1](QQR) یک رویکرد جدید برای تحلیل معادلات دومتغیره است. این رویکرد توسط سیم و ژو[2] (۲۰۱۵) ارائه شد که ترکیبی از رگرسیون کمی معمولی[3] و تخمین ناپارامتریک[4] است و اطلاعات غنی‌تر را در مقایسه با این روش‌های تخمین ارائه می‌دهد و کاستی‌های آن‌ها را نیز پوشش می‌دهد. رویکرد رگرسیون کوانتایل بر کوانتایل می‌تواند در یک محیط نامتقارن عملکرد خوبی داشته باشد و یک رابطه جامع بین چندک‌های پایین و بالای سری داده‌ها را مورد بررسی قرار می‌دهد؛ بنابراین، رویکرد رگرسیون کوانتایل بر کوانتایل در مقایسه با سایر روش‌های مرسوم رگرسیونی، تصویر واقعی‌تری از تحلیل ارائه می‌کند (*Yu et al*، ۲۰۲۲).

رویکرد رگرسیون کمی معمولی شکلی توسعه‌یافته از مدل رگرسیون کلاسیک در نظر گرفته می شود؛ اما جامع‌تر است از این منظر که تأثیر یک متغیر مستقل را نه‌تنها بر مرکز متغیر وابسته بلکه در انتهای آن نیز مورد سنجش قرار می‌دهد. در نهایت، در این پژوهش از رویکرد رگرسیون کوانتایل بر کوانتایل برای بررسی رابطه جامع بین ثبات اقتصادی، شاخص ریسک امنیت انرژی و نرخ تورم استفاده شده است. این مدل اصلاحی بر روی رگرسیون کوانتایل مرسوم است که بر تأثیر چندک‌های یک متغیر مستقل بر چندک‌های مختلف متغیر وابسته تمرکز دارد؛ بنابراین، رویکرد کوانتایل بر

[1] Quantile-on-quantile regression
[2] Sim and Zhou
[3] Quantile Regression (QR)
[4] Non-parametric estimation

کوانتایل، به‌جای تکنیک‌های سنتی[1] و رگرسیون کمی معمولی، می‌تواند به تجزیه‌وتحلیل‌های قوی‌تر کمک کند (*Yu et al*، ۲۰۲۲).

بدین ترتیب، مطابق رابطه ۱، مدل پایه را می‌توان با مدل زیر از رگرسیون چندک ناپارامتریک تشکیل داد:

$$GDPG_t = \beta^{\theta}(ESR_t) + \beta^{\theta}(INF_t) + \mu_t{}^{\theta} \quad (۱)$$

در رابطه ۱، $GDPG_t$ نشان‌دهنده ثبات اقتصادی[2] است. همچنین ESR_t معرف شاخص ریسک امنیت انرژی[3] و INF_t معرف نرخ تورم[4] هستند. θ نشان‌دهنده θ ام توزیع مشروط ثبات اقتصادی است. μ^{θ} عبارت خطای کوانتایلی است و کمیک شرطی θ آن صفر است. ازآنجایی‌که در مورد ارتباط بین ESR، INF و GDPG در فرایند مدل‌سازی دانش قبلی وجود ندارد؛ بنابراین، $\beta^{\theta}(.)$ یک تابع ناشناخته فرض می‌شود. براین‌اساس، برای بررسی رابطه ۱، از رگرسیون خطی برای شاخص ریسک امنیت انرژی و نرخ تورم به‌صورت زیر استفاده می‌شود (رابطه ۲):

$$\begin{aligned}\beta^{\theta}(ESR_t) &= \beta^{\theta}(ESR^{\tau}) + \beta'^{\theta}(ESR^{\tau})(ESR_t - ESR^{\tau})\\ \beta^{\theta}(INF_t) &= \beta^{\theta}(INF^{\tau}) + \beta'^{\theta}(INF^{\tau})(INF_t - INF^{\tau})\end{aligned} \quad (۲)$$

در رابطه ۲، β'^{θ} مشتق جزئی β^{θ} (ESR) و β^{θ} (INF) را باتوجه‌به ESR و INF نشان می‌دهد که به‌عنوان اثر جزئی تعریف شده است. β^{θ} (ESR^{τ})، β^{θ} (INF^{τ})، β'^{θ} (ESR^{τ}) و β'^{θ} (INF^{τ}) در رابطه ۲ توابعی از θ و τ هستند. بدین ترتیب، مطابق رابطه ۳، شکل اصلاح شده رابطه ۲ را می‌توان به‌صورت زیر بیان کرد:

$$\begin{aligned}\beta^{\theta}(ESR_t) &= \beta_0^{\theta}(\theta,\tau) + \beta_1^{\theta}(\theta,\tau)(ESR_t - ESR^{\tau})\\ \beta^{\theta}(INF_t) &= \beta_0^{\theta}(\theta,\tau) + \beta_1^{\theta}(\theta,\tau)(INF_t - INF^{\tau})\end{aligned} \quad (۳)$$

حال با جایگزینی رابطه ۳ در رابطه ۱، رابطه ۴ برای روش کوانتایل بر کوانتایل به‌صورت زیر به دست می‌آید:

$$\begin{aligned}GDPG_t &= \beta_0(\theta,\tau) + \beta_1(\theta,\tau)(ESR_t - ESR^{\tau})/* + \varepsilon_t^{\theta}\\ GDPG_t &= \beta_0(\theta,\tau) + \beta_1(\theta,\tau)(INF_t - INF^{\tau})/* + \varepsilon_t^{\theta}\end{aligned} \quad (۴)$$

[1] OLS
[2] Economic stability
[3] Energy security risk index
[4] Inflation rate

رابطه ۴، شکل عملکردی تکنیک QQ را نشان می‌دهد. قسمت (*) کوانتایل مشروط Q را نشان می‌دهد. β_0 و β_1 پارامترهایی هستند که به‌صورت مضاعف در θ و τ نمایه می‌شوند و ارتباط کمی بین ESR، INF و GDPG را تعریف می‌کنند. مقادیر β_0 و β_1 ممکن است بسته به مقادیر چندک متغیرهای وابسته و مستقل متفاوت باشند (*Yu et al*، ۲۰۲۲).

بدین ترتیب، به‌منظور بررسی نحوه اثرگذاری شاخص ریسک امنیت انرژی و نرخ تورم بر ثبات اقتصادی مبتنی بر ادبیات نظری (البنا و همکاران، ۲۰۲۳)، مدل اقتصادسنجی به‌قرار رابطه ۵ تصریح شده است:

$$GDPG_t = \beta_0 + \beta_1(ESR_t) + \beta_2(INF_t) + \varepsilon_t \quad (۵)$$

در رابطه ۵، GDPG معرف ثبات اقتصادی، ESR معرف شاخص ریسک امنیت انرژی، INF معرف نرخ تورم و ε جزء خطای مدل است. در جدول ۱ به تعریف متغیرهای مورداستفاده و نیز منبع هر کدام پرداخته شده است.

جدول ۱: متغیرهای مورداستفاده در مدل تصریح شده

متغیر	نام اختصاری	توضیح	نوع	انتظار از رابطه	منبع
ثبات اقتصادی	GDPG	در پژوهش حاضر باتوجه‌به مطالعات (البنا و همکاران، ۲۰۲۳؛ احمد و همکاران، ۲۰۲۳؛ چرپ و همکاران، ۲۰۱۶؛ خدایکولووا و همکاران، ۲۰۲۲؛ لی و نگوین، ۲۰۱۹)، از نرخ رشد تولید ناخالص داخلی به‌عنوان پراکسی ثبات اقتصادی استفاده شده است، زیرا نرخ رشد تولید ناخالص داخلی عملکرد کلی اقتصادی یک کشور را منعکس می‌کند و ازجمله اهدافی است که هر اقتصادی آن را دنبال می‌کند و دلیل این امر نیز دستیابی به منافع فراوانی است که در روند رشد تحقق می‌یابد (افقه و همکاران، ۲۰۲۲). همچنین نشان‌دهنده افزایش بهره‌وری، سرمایه‌گذاری و مصرف است که درمجموع به بهبود شرایط زندگی، فرصت‌های شغلی بهتر و دستمزدهای بالاتر کمک می کند. همچنین رشد ثابت در تولید ناخالص داخلی به‌عنوان یکی از بهترین شاخص‌های قدرت مالی هر کشور در نظر گرفته می شود، به همین دلیل است که از GDPG به‌عنوان معیار اولیه	متغیر وابسته		شاخص‌های توسعه جهانی[1]

[1] World Development Indicators (WDI)

		ثبات اقتصادی در سطح کشور استفاده می‌کنیم. بدین ترتیب، نرخ رشد پایدار در تولید ناخالص داخلی، نشان‌دهنده قدرت یک کشور از نظر سرمایه‌گذاری، استفاده از نیروی کار، بهره‌وری و مصرف است که در نهایت نشان‌دهنده ثبات اقتصادی و رفاه کلی شهروندان آن است. همچنین نرخ رشد تولید ناخالص داخلی بر اساس قیمت‌های ثابت سال ۲۰۱۵ است که به دلار آمریکا بیان می شود.			
شاخص ریسک امنیت انرژی	ESR	شاخص ریسک امنیت انرژی بر اساس مجموعه‌ای از شاخص‌های کمی است که دو جنبه امنیت انرژی را اندازه‌گیری می‌کند: خطرات ناشی از اختلالات عرضه انرژی و تاب‌آوری یا توانایی یک سیستم انرژی ملی برای مقابله با چنین اختلالاتی و با استفاده از هشت زیرشاخص شکل گرفته است: سوخت‌های جهانی، واردات سوخت، هزینه‌های انرژی، نوسانات قیمت و بازار، شدت مصرف انرژی، بخش برق، بخش حمل‌ونقل و عوامل محیطی. همچنین شاخص بین‌المللی ریسک امنیت انرژی، اولین شاخص ریسک انرژی در نوع خود است که از داده‌های قابل‌سنجش، اطلاعات و روند تاریخی و پیش‌بینی‌های دولتی برای شناسایی سیاست‌ها و سایر عواملی که به طور مثبت و یا منفی به امنیت انرژی بین‌المللی کمک می‌کنند، استفاده می کند.	متغیر مستقل	+/−	مؤسسه جهانی انرژی[1]
نرخ تورم	INF	تورم نرخ افزایش قیمت‌ها در یک دوره زمانی معین است. تورم معمولاً یک معیار گسترده است، مانند افزایش کلی قیمت‌ها یا افزایش هزینه‌های زندگی در یک کشور و به‌صورت (درصد سالیانه) اندازه‌گیری می‌شود.	متغیر مستقل	+/−	بانک جهانی[2] جهانی[2]

مأخذ: یافته‌های پژوهش

شایان‌ذکر است که دلیل انتخاب این متغیرها به‌عنوان عوامل مؤثر بر ثبات اقتصادی می‌تواند بر اساس نکات منطقی ذیل توجیه شود:

- شاخص ریسک امنیت انرژی: اعتماد به تأمین منابع انرژی برای اقتصاد یک کشور مهم است، زیرا اگر در یک کشور ناپایداری در تأمین انرژی وجود داشته باشد؛ می‌تواند به کاهش تولید صنعتی، افزایش هزینه‌های تولید، کاهش رشد اقتصادی و در نهایت کاهش ثبات اقتصادی منجر شود.

[1] Global Energy Institute

[2] World Bank

- نرخ تورم: به افزایش سطح قیمت‌ها اشاره دارد و می‌تواند تأثیرات منفی بر اقتصاد داشته باشد، تورم بالا می‌تواند قدرت خرید را کاهش دهد، هزینه‌های تولید و نرخ بهره‌گیری از منابع مالی را افزایش دهد که این موارد می‌توانند ثبات اقتصادی را کاهش دهند.

بدین ترتیب، در بخش بعدی به تجزیه‌وتحلیل یافته‌های پژوهش حاضر پرداخته خواهد شد.

۴. تجزیه‌وتحلیل داده‌ها

به‌منظور بررسی نقش شاخص ریسک امنیت انرژی و نرخ تورم بر ثبات اقتصادی در کشور ایران در بازه زمانی سالانه ۱۹۹۱ الی ۲۰۲۱ به بررسی آزمون توصیفی، بررسی مانایی متغیرها، آزمون تشخیصی (آزمون خودهمبستگی جزء اخلال)، آزمون هم انباشتگی جوهانسن[1]، آزمون نرمال بودن متغیر وابسته (ثبات اقتصادی) و در انتها به تخمین مدل کوانتایل بر کوانتایل پرداخته شده است. شایان‌ذکر است که تحلیل‌های صورت‌گرفته در بستر نرم‌افزارهای Eviews12 و Matlab2022 انجام شده است. نتایج به‌دست‌آمده در ادامه و به تفکیک توضیح داده شده است.

۱،۴. نتایج آمار توصیفی و آزمون مانایی

بر اساس اطلاعات موجود در جدول ۲، با در نظر گرفتن تنها یک کشور در این پژوهش، تصمیم گرفته شده است که نمودارهای مربوط به هر یک از متغیرها در این گزارش قرار نگرفته و تنها به گزارش آمار توصیفی آن‌ها پرداخته شود.

جدول ۲: توصیف متغیرهای پژوهش

نام متغیرها	میانگین	میانه	بیشترین	کمترین	انحراف استاندارد
GDPG	۳/۰۷۷	۲/۷۶۰	۱۲/۷۲۰	-۳/۷۵۰	۳/۹۰۱
ESR	۱۳۷۵/۷۵۰	۱۳۷۵/۵۰۰	۱۷۲۱/۰۰۰	۱۱۰۸/۰۰۰	۱۵۲/۰۴۱
INF	۲۴/۱۹۰	۲۴/۷۰۸	۵۶/۳۱۹	۰/۱۹۷	۱۳/۰۲۲

مأخذ: یافته‌های پژوهش

همچنین یکی از آزمون‌های مهم در مدل‌سازی اقتصادسنجی بررسی مانایی (آزمون ریشه واحد) است. بدین ترتیب، در این بخش از آزمون ریشه واحد دیکی فولر تعمیم‌یافته[2] استفاده شده است. در جدول ۳ آزمون دیکی فولر برای متغیرهای مورد سنجش به تفکیک درج شده است و برای مانایی

[1] Johansen cointegration test

[2] Augmented Dicky Fuller (ADF)

برخی متغیرها بایستی تفاضل مرتبه اول گرفته می‌شد که این عملیات اجرا شده و ارزش احتمال و مقدار آماره t درج گشته است.

جدول ۳: نتایج آزمون مانایی

نام متغیرها	مقدار آماره T	ارزش احتمال	درجه مانایی
GDPG	- ۵/۱۸۲	۰/۰۰۰	I (0)
ESR	- ۴/۵۲۲	۰/۰۰۱	I (1)
INF	- ۷/۰۲۵	۰/۰۰۰	I (1)

مأخذ: یافته‌های پژوهش

۲,۴. نتایج برآورد آزمون‌های استنباطی

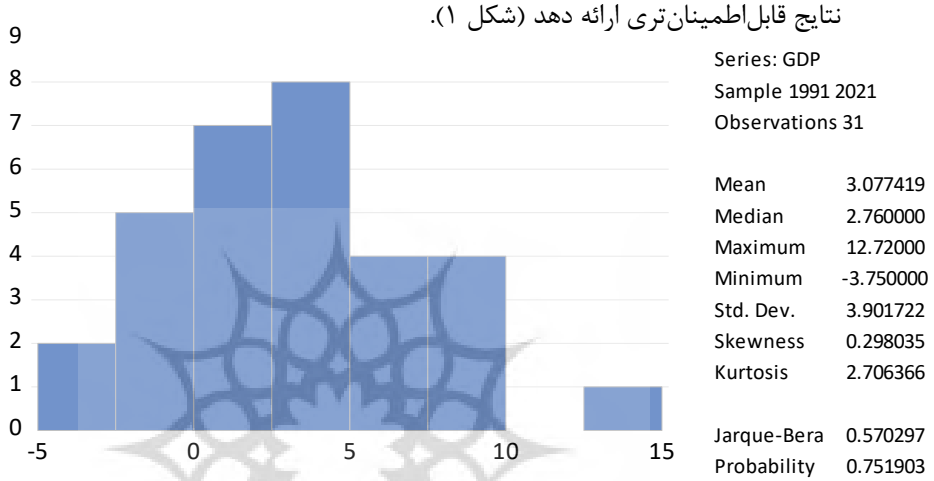
براساس اطلاعات مندرج در جدول ۴، نتایج آزمون تشخیصی (خودهمبستگی جزء اخلال) گزارش شده است. در تخمین (GDPG,ESR)، نتایج آزمون خودهمبستگی، نشان‌دهنده عدم خودهمبستگی است؛ زیرا مقدار ارزش احتمال بیش‌تر از مقدار بحرانی (۰/۰۵) بوده و درنتیجه فرضیه صفر که نشان‌دهنده عدم خودهمبستگی است، تأیید می‌شود. در تخمین (GDPG,INF)، نتایج آزمون خودهمبستگی، نشان‌دهنده عدم خودهمبستگی است؛ زیرا مقدار ارزش احتمال بیش‌تر از مقدار بحرانی (۰/۰۵) بوده و درنتیجه فرضیه صفر که نشان‌دهنده عدم خودهمبستگی است، تأیید می‌شود. همچنین بر اساس نتایج آزمون هم انباشتگی جوهانسن؛ در تخمین (GDPG,ESR)، چون مقدار ارزش احتمال کم‌تر از مقدار بحرانی (۰/۰۵) است، پس فرضیه صفر (نبود ارتباط بلندمدت بین متغیرهای پژوهش) رد می‌شود و درنتیجه متغیرها رابطه بلندمدت دارند. در تخمین (GDPG,INF)، چون مقدار ارزش احتمال کم‌تر از مقدار بحرانی (۰/۰۵) است؛ بدین ترتیب، فرضیه صفر (نبود ارتباط بلندمدت بین متغیرهای پژوهش) رد می‌شود و متغیرهای فوق دارای ارتباط بلندمدت هستند.

جدول ۴: نتایج آزمون خودهمبستگی جزء اخلال و هم انباشتگی جوهانسن

	آزمون خودهمبستگی		هم انباشتگی جوهانسن	
نوع تخمین	آزمون بروش پاگان	ارزش احتمال	مقدار بحرانی	ارزش احتمال
GDPG,ESR	۰/۹۴۳	۰/۴۰۳	۱۵/۴۹۴	*۰/۰۰۸
GDPG,INF	۱/۰۰۶	۰/۳۷۸	۱۵/۴۹۴	*۰/۰۰۴

مأخذ: یافته‌های پژوهش (علامت ستاره نشان‌دهنده معناداری در سطح (۰/۰۵) است).

شایان‌ذکر است که در این پژوهش از آماره آزمون جارک - برا برای بررسی نرمال بودن متغیر وابسته (ثبات اقتصادی) در کشور ایران استفاده شده است. نتایج این نکته را نشان می‌دهد که متغیر ثبات اقتصادی دارای توزیع نامتقارن است؛ بدین ترتیب، برای برآورد مدل می‌توان از تکنیک رگرسیون کوانتایل بر کوانتایل استفاده کرد؛ زیرا این روش زمانی‌که توزیع متغیر وابسته نرمال نبوده؛ می‌تواند نتایج قابل‌اطمینان‌تری ارائه دهد (شکل ۱).

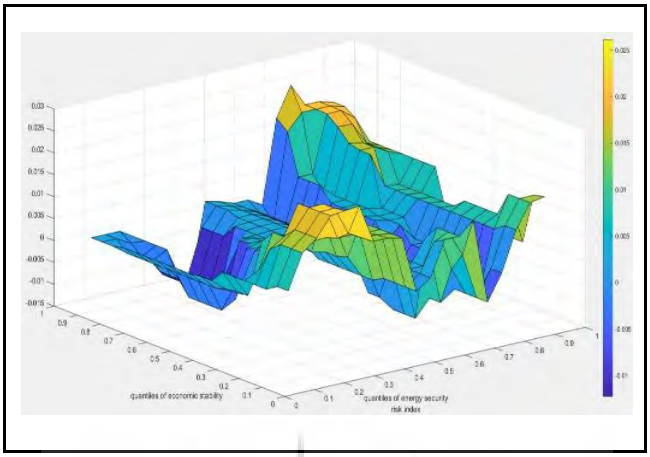


شکل ۱. بررسی توزیع نرمال متغیر وابسته (ثبات اقتصادی)

مأخذ: یافته‌های پژوهش

حال که نتایج آزمون‌های توصیفی و استنباطی (آزمون‌های پیش از تخمین) به‌درستی تأیید و درج گشته است؛ در این بخش به تخمین مدل رگرسیون کوانتایل بر کوانتایل در دو مدل مجزا (**مدل اول**: ثبات اقتصادی و شاخص ریسک امنیت انرژی) و (**مدل دوم**: ثبات اقتصادی و نرخ تورم) پرداخته شده است. نتایج **مدل اول** در شکل ۲ ذکر گردیده است.

پرتال جامع علوم انسانی

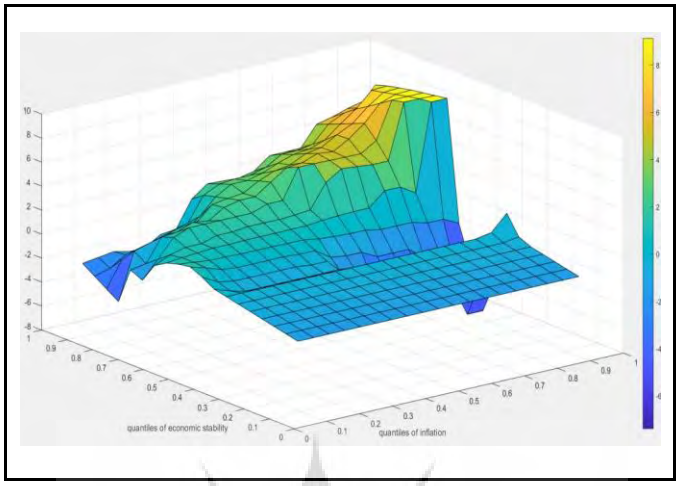


شکل ۲. نتایج مدل کوانتایل بر کوانتایل (ثبات اقتصادی و شاخص ریسک امنیت انرژی)

مأخذ: یافته‌های پژوهش

نتایج به‌دست‌آمده از شکل ۲ برای مدل اول را می‌توان برای کشور ایران این‌گونه تفسیر نمود: شاخص ریسک امنیت انرژی در برخی از کوانتایل‌ها اثری مثبت بر ثبات اقتصادی داشته است و در برخی از کوانتایل‌ها اثری منفی بر ثبات اقتصادی داشته است. کوانتایل (۰/۵ تا ۰/۷) شاخص ریسک امنیت انرژی و کوانتایل (۰/۴ تا ۰/۹) ثبات اقتصادی نشان‌دهنده ارتباط منفی بین دو متغیر ذکرشده است. بدین ترتیب، شاخص ریسک امنیت انرژی باعث می‌شود که نرخ رشد اقتصادی (GDPG) کاهش یابد و درنتیجه ثبات اقتصادی رخ ندهد. نتایج به‌دست‌آمده مطابق با یافته‌های (البنا و همکاران، ۲۰۲۳؛ کارتال، ۲۰۲۲) بوده است. ازسویی‌دیگر، نتایج حاصل از تخمین **مدل دوم** مطابق شکل ۳ به‌دست‌آمده است.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی



شکل ۳. نتایج مدل کوانتایل بر کوانتایل (ثبات اقتصادی و نرخ تورم)

مأخذ: یافته‌های پژوهش

نتایج به‌دست‌آمده از شکل ۳ برای مدل دوم را می‌توان برای کشور ایران این‌گونه تفسیر نمود: نرخ تورم در برخی از کوانتایل‌ها اثری مثبت بر ثبات اقتصادی داشته است و در برخی از کوانتایل‌ها اثری منفی بر ثبات اقتصادی داشته است. در کوانتایل (۰/۱ تا ۰/۹۵) نرخ تورم و کوانتایل (۰/۱ تا ۰/۷) ثبات اقتصادی ارتباط منفی وجود دارد. همچنین در کوانتایل (۰/۶ تا ۰/۹۵) نرخ تورم و کوانتایل (۰/۷ تا ۰/۹۵) ثبات اقتصادی ارتباط مثبت وجود دارد. بدین ترتیب، نرخ تورم بالا بر ثبات اقتصادی در بلندمدت تأثیر منفی می‌گذارد. این نتایج مبین آن است که نرخ تورم پایین به‌عنوان یک عامل اساسی و مؤثر در بهبود ثبات اقتصادی در کشور ایران نقش داشته است که مطابق با یافته‌های (محسنی و جوزاریان، ۲۰۱۶؛ البنا و همکاران، ۲۰۲۳) می‌باشد. بدین ترتیب، کاهش نرخ تورم می تواند به بهبود ثبات اقتصادی کمک کند.

۵. بحث و نتیجه‌گیری

پژوهش حاضر به دنبال بررسی جامعی از نقش شاخص ریسک امنیت انرژی و نرخ تورم در بهبود ثبات اقتصادی در کشور ایران است. ازاینرو، با استفاده از رهیافت اقتصادسنجی نوآور و جدید رگرسیون کوانتایل بر کوانتایل (QQR)، رابطه آماری بین متغیرهای شاخص ریسک امنیت انرژی و نرخ تورم بر ثبات اقتصادی کشور ایران بررسی شده است. نتایج حاصله نشان‌دهنده آن است که ارتقا شاخص امنیت انرژی و کاهش نرخ تورم توانایی بهبود قابل‌توجه در ثبات اقتصادی را دارند. نتایج به‌دست‌آمده از مدل‌سازی جدید کوانتایل بر کوانتایل برای کشور ایران، در بیش‌تر چندک‌ها صادق و مؤثر بوده است. به‌صورت دقیق‌تر می‌توان به این مهم دست‌یافت که شاخص ریسک امنیت انرژی و نرخ تورم در

برخی از کوانتایل‌ها اثری مثبت بر ثبات اقتصادی داشته‌اند و در برخی از کوانتایل‌ها اثری منفی بر ثبات اقتصادی داشته‌اند. کوانتایل (۰/۵ تا ۰/۷) شاخص ریسک امنیت انرژی و کوانتایل (۰/۴ تا ۰/۹) ثبات اقتصادی نشان‌دهنده ارتباط منفی بین دو متغیر ذکرشده است؛ بنابراین، شاخص ریسک امنیت انرژی باعث می‌شود که نرخ رشد اقتصادی (GDPG) و درنتیجه ثبات اقتصادی کاهش یابد. به طور مشابه، در کوانتایل (۰/۱ تا ۰/۹۵) نرخ تورم و کوانتایل (۰/۱ تا ۰/۷) ثبات اقتصادی ارتباط منفی وجود دارد. همچنین از سویی دیگر، در کوانتایل (۰/۶ تا ۰/۹۵) نرخ تورم و کوانتایل (۰/۷ تا ۰/۹۵) ثبات اقتصادی ارتباط مثبت وجود دارد. بدین ترتیب، نرخ تورم بالا بر ثبات اقتصادی در بلندمدت تأثیر منفی می‌گذارد. شایان‌ذکر است که نتایج حاصله در این پژوهش در راستای مطالعات (محسنی و جوزاریان، ۲۰۱۶؛ البنا و همکاران، ۲۰۲۳؛ کارتال، ۲۰۲۲)، بوده است.

بدین ترتیب، افزایش ریسک امنیت انرژی و نرخ تورم می‌توانند تأثیرات منفی متعددی بر اقتصاد داشته باشند که ممکن است منجر به افزایش بی‌ثباتی اقتصادی شود. به‌عنوان‌مثال، اگر امنیت انرژی تضمین نشود؛ قیمت‌های انرژی افزایش می‌یابد که این موضوع می‌تواند به افزایش هزینه‌های تولید برای شرکت‌ها و صنایع منجر شود و درنتیجه تورم افزایش یابد، افزایش هزینه‌های انرژی می‌تواند به کاهش رشد اقتصادی منجر شود که ممکن است باعث کاهش درآمد شود، ناتوانی در تأمین امنیت انرژی می‌تواند باعث کاهش اعتماد سرمایه‌گذاران به اقتصاد شود که ممکن است به کاهش سرمایه‌گذاری و رشد اقتصادی منجر شود، افزایش ریسک امنیت انرژی ممکن است منجر به بی‌ثباتی در بازارهای مالی و اقتصادی شود که درنتیجه باعث نوسانات در قیمت‌ها می‌شود، همچنین افزایش ریسک امنیت انرژی ممکن است منجر به افزایش هزینه‌های امنیتی و سیاست‌های دولتی برای مقابله با این مشکل شود.

بدین ترتیب، لزوم توجه به بهبود شاخص امنیت انرژی و کاهش نرخ تورم به‌عنوان عوامل مؤثر بر ثبات اقتصادی در کشور ایران از اهمیت بالایی برخوردار بوده‌اند. همچنین نتایج به‌دست‌آمده در قالب تجربه‌نگاری، بهبود وضعیت شاخص امنیت انرژی، کاهش نرخ تورم و لزوم دستیابی به ثبات اقتصادی را تبیین می‌نماید؛ بنابراین، هر دو فرضیه پژوهش حاضر تأیید می‌شوند. بدین ترتیب، پژوهش حاضر نشان می‌دهد که بهبود شاخص امنیت انرژی و کاهش نرخ تورم همچنان یک راهکار مؤثر برای بهبود ثبات اقتصادی هستند؛ بنابراین، تشویق به سرمایه‌گذاری در منابع انرژی‌های تجدیدپذیر و پایدار و توسعه فناوری‌های نوین انرژی، نه‌تنها به کاهش وابستگی به منابع انرژی وارداتی کمک می‌کند، بلکه ایجاد شغل را ترویج می‌کند. همچنین افزایش بهره‌وری انرژی و کاهش هدررفت انرژی نیز می‌تواند در کاهش هزینه‌های انرژی و افزایش امنیت انرژی تأثیرگذار باشد. بدین ترتیب، ارتقا بهره‌وری انرژی

(ارتقا ساختمان‌ها و تجهیزات به‌منظور کاهش مصرف انرژی (مدیریت مصرف انرژی)، اتخاذ تدابیر مالی و اقتصادی مناسب برای کنترل تورم، ایجاد شرایط مساعد برای سرمایه‌گذاری و تجارت در داخل و خارج از کشور به‌منظور افزایش رشد اقتصادی، حمایت از کارآفرینان و تشویق به توسعه کسب‌وکارهای کوچک و متوسط برای ایجاد فرصت‌های شغلی، اصلاح سیاست‌های مالی و مالیاتی به‌منظور افزایش عدالت اقتصادی، حمایت از تولید داخلی به‌منظور افزایش اشتغال و حفظ امنیت اقتصادی، ایجاد روابط مثبت با سایر کشورها برای تبادل دانش و تجربیات در زمینه‌های اقتصادی و امنیت انرژی؛ می‌توانند به بهبود شاخص امنیت انرژی، کاهش نرخ تورم و افزایش ثبات اقتصادی کمک کنند. اما ایران به‌عنوان یکی از کشورهای تولیدکننده و توزیع‌کننده انرژی و به دلیل داشتن منابع غنی انرژی ازجمله نفت و گاز، نقش مهمی در تأمین امنیت انرژی جهان ایفا می‌کند. ایران دارای نقش‌های متعددی در این زمینه است: (۱) تأمین منابع انرژی و نقش مهم ایران به‌عنوان یکی از کشورهای عضو اوپک در تعیین قیمت و توزیع نفت جهانی، (۲) تحریم‌ها و سیاست‌های بین‌المللی علیه ایران می‌تواند تأثیر مهمی بر بازارهای جهانی نفت و گاز داشته باشد، (۳) امنیت تضمینی مسیرهای انتقال (ایران توسط تنگه هرمز که یکی از مسیرهای اصلی ترابری نفت و گاز از خلیج فارس به بازارهای جهانی است، قرار دارد. این کشور مسئولیت امنیت این مسیرها را برعهده دارد و این امر برای امنیت انرژی جهانی بسیار حائز اهمیت است)، (۴) نقش ایران در تأمین امنیت انرژی به‌عنوان یکی از کشورهای بزرگ خاورمیانه و روابط ایران با دیگر کشورهای منطقه و اقدامات آن در زمینه نفت و گاز می‌تواند منجر به تغییرات در سیاست‌های انرژی منطقه شود. به طور کلی، نقش ایران در کنترل ریسک امنیت انرژی به‌صورت دقیق و بدون در نظر گرفتن عوامل سیاسی و اقتصادی دشوار است و این موضوع به شدت وابسته به تصمیمات داخلی و روابط بین‌المللی ایران و دیگر کشورها می باشد. درانتها پیشنهاد می‌گردد تا محققین در مطالعات آتی به بررسی متغیرهای این پژوهش و تصریح یک مدل اقتصادسنجی بهینه جهت برآورد آثار خطی و غیرخطی جهت بررسی و سنجش فرضیه‌های پژوهش حاضر بپردازند.

References

Afghah, M., Mansouri, S. A., Moltafet, H., & Baharvand, P. (2022). Investigating the effect of demographic changes and human capital on economic growth in Iran. *Stable Economy Journal*, 3(1), 161-185. https://doi.org/10.22111/sedj.2022.40383.1142 (in persian).

Ahmed, R., Chen, X. H., Kumpamool, C., & Nguyen, D. T. K. (2023). Inflation, oil prices, and economic activity in recent crisis: Evidence from the UK. *Energy Economics*, 126, [106918]. https://doi.org/10.1016/j.eneco.2023.106918.

Aksakal, B.S., 2019. World bank and Keynesian economics. *Bus. Econ. Res*. J. 10 (1), 77–94. https://doi.org/10.20409/berj.2019.156.

Ang, B.W., Choong, W.L., Ng, T.S., 2015. Energy security: definitions, dimensions and indexes. *Renew. Sustain. Energy Rev*. 42, 1077–1093.

APERC. 2007. A Quest for Energy Security in the 21st Century: Resources and Constraints. Tokyo: Asia Pacific Energy Research Centre. 113p, Available online:https://aperc.or.jp/file/2010/9/26/APERC_2007_A_Quest_for_Energy_Security.pdf (accessed on 11 January 2023).

Assari Arani, A., & Rostami, S. (2022). The Impact of Energy Security on the Economic Growth. *Economics Research*, 22(84), 139-169. https://doi.org/10.22054/joer.2022.67463.1057 (in persian).

Bahgat, G. (2006). Europe's energy security: Challenges and opportunities. *International Affairs*, 82, 961-975. https://doi.org/10.1111/j.1468-2346.2006.00580.x.

Banna, H., Alam, A., Chen, X. H., & Alam, A. W. (2023). Energy security and economic stability: The role of inflation and war. *Energy Economics*, *126*, 106949. https://doi.org/10.1016/j.eneco.2023.106949.

Bernanke, B.S., 1983. Irreversibility, uncertainty, and cyclical investment. *Q. J. Econ*. 98 (1), 85. https://doi.org/10.2307/1885568 [online].

Bhattacharya, M., Paramati, S.R., Ozturk, I., Bhattacharya, S., 2016. The effect of renewable energy consumption on economic growth: evidence from top 38 countries. *Appl. Energy* 162, 733–741. https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2015.10.104.

Bielecki, J. (2002). Energy security: is the wolf at the door? *The Quarterly Review of Economics and Finance*, [online] 42(2), pp.235–250. https://doi.org/10.1016/S1062-9769(02)00137-0.

Bompard, E., Carpignano, A., Erriquez, M., Grosso, D., Pession, M., & Profumo, F. (2017). National energy security assessment in a geopolitical perspective. *Energy*, 130, 144-154.

Can, H., Korkmaz, ¨O., 2019. The relationship between renewable energy consumption and economic growth. Int. J. *Energy Sector Manag*. 13 (3), 573–589. https://doi.org/10.1108/ijesm-11-2017-0005.

Cervan, Dheybi, Christian V. Rodriguez, and Carlos Inga E. 2022. Energy Security: Multidimensional Analysis for South American Countries. *International Journal of Renewable Energy Research* 12: 1131–39. https://doi.org/10.20508/ijrer.v12i2.12982.g8500.

Cherp, A., Jewell, J., Vinichenko, V., Bauer, N., De Cian, E., 2016. Global energy security under different climate policies, GDP growth rates and fossil resource availabilities. *Clim. Chang*. 136, 83–94. https://doi.org/10.1007/s10584-013-0950-x.

Costantini, V., Morando, V., Olk, C., & Tausch, L. (2022). Fuelling the Fire: Rethinking European Policy in Times of Energy and Climate Crises. *Energies*, 15(20). https://doi.org/10.3390/en15207781.

Daliri, H., & nazari, A. (2019). Threshold Effects of Inflation on Growth in D8 Countries: A Panel Smooth Transition Regression Approach. *Quarterly Journal of Quantitative Economics*, 15(4), 1-20. https://doi.org/10.22055/jqe.2018.23066.1706 (in persian).

Demary, M., Hüther, M., 2022. How large is the risk of stagflation in the Eurozone? *Intereconomics* 57 (1), 34–39. https://doi.org/10.1007/s10272-022-1025-x.

Dodo, M.K., 2018. Why is Africa lagging behind in economic development? A critical review. *J. Asia Pacific Stud.* 5 (1), 93–124.

European Commission. 2023. Energy Sector Economic Analysis. Available online: https://joint-research-centre.ec.europa.eu/scientificactivities z/energy-sector-economic-analysis en (accessed on 14 June 2023).

Fang, D., Shi, S. and Yu, Q. (2018). Evaluation of Sustainable Energy Security and an Empirical Analysis of China. *Sustainability*, 10(5), p.1685. https://doi.org/10.3390/su10051685.

Ferderer, J.P., 1996. Oil price volatility and the macroeconomy. J. *Macroecon*. 18 (1), 1–26. https://doi.org/10.1016/s0164-0704(96)80001-2.

Garratt, A., Petrella, I., 2022. Commodity prices and inflation risk. *J. Appl. Econ*. 37 (2). https://doi.org/10.1002/jae.2868.

Gasparatos, A., Gadda, T., 2009. Environmental support, energy security and economic growth in Japan. *Energy Policy* 37 (10), 4038–4048. https://doi.org/10.1016/j.enpol.2009.05.011.

Ghosh, B., Papathanasiou, S., Dar, V., & Kenourgios, D. (2022). Deconstruction of the Green Bubble during COVID-19 International Evidence. *Sustainability*, 14(6). https://doi.org/10.3390/su14063466.

Gillespie, T., 2022. Energy Costs Set to Reach Record 13% of Global GDP This Year. Bloomberg.com [online] 16 Mar. Available at. https://www.bloomberg.com/news/articles/2022-03-16/energy-costs-set-to-reach-record-13-of-global-gdp-this-year#xj4y7vzkg [Accessed 19 Dec. 2022].

Hamilton, J.D., 1983. Oil and the macroeconomy since world war II. J. *Polit. Econ*. [online] 91 (2), 228–248. https://doi.org/10.1086/261140.

Hjazeen, H., Seraj, M. & Ozdeser, H. The nexus between the economic growth and unemployment in Jordan. *Futur Bus J* **7**, 42 (2021). https://doi.org/10.1186/s43093-021-00088-3.

https://www.globalenergyinstitute.org/energy-security-risk-index.

https://www.wallstreetmojo.com/economic-stability/

Isreal Akingba, I.O., Kaliappan, S.R., Hamzah, H.Z., 2018. Impact of health capital on economic growth in Singapore: an ARDL approach to cointegration. *Int. J. Soc. Econ*. 45 (2), 340–356. https://doi.org/10.1108/ijse-12-2016-0376.

Jagtap, S., Trollman, H., Trollman, F., Garcia-Garcia, G., Parra-L´opez, C., Duong, L., Martindale, W., Munekata, P.E.S., Lorenzo, J.M., Hdaifeh, A., Hassoun, A., Salonitis, K., Afy-Shararah, M., 2022. The Russia-Ukraine conflict: its implications for the global food supply chains. *Foods*, [online] 11 (14), 2098. https://doi.org/10.3390/foods11142098.

Jonek-Kowalska, Izabela. 2022. Multi-criteria evaluation of the effectiveness of energy policy in Central and Eastern European countries in a long-term perspective. *Energy Strategy Reviews* 44: 100973.

Jungherr, J., Meier, M., Reinelt, T., Schott, I., 2022. Corporate debt maturity matters for monetary policy. *Econometrica* 1 (4), 345.

karimpour, S., Shakeri Bostanabad, R., & ghasemi, A. (2019). The Effect of Renewable Energy Consumption on the Economic Growth of Selected Countries in the MENA Region: Application of the Panel Vector Autoregressive Model (Panel VAR). *Iranian Energy Economics*, 8(32), 99-129. https://doi.org/10.22054/jiee.2021.43747.1669 (in persian).

Kartal, G. (2022). Are the effects of energy security on economic growth symmetric or asymmetric in Turkey? An application of non-linear ARDL. *Ege Academic Review* , 22 (4) ,487-502. https://doi.org/10.21121/eab.952967.

Kartal, G. (2022). Relationship Between Energy Security and Economic Growth: A Bootstrap Panel Granger Causality Analysis. *Politická ekonomie*, 70(4), 477-499. https://doi.org/10.18267/j.polek.1357.

Khudaykulova, M., Yuanqiong, H., Khudaykulov, A., 2022. Economic consequences and implications of the Ukraine-Russia war. *Int. J. Manag. Sci*. Bus. Admin. [online] 8 (4), 44–52. https://doi.org/10.18775/ijmsba.1849-5664-5419.2014.84.1005.

Kuzemko, C., Blondeel, M., Dupont, C., & Brisbois, M. C. (2022). Russia's war on Ukraine, European energy policy responses & implications for sustainable transformations. *Energy Research & Social Science*, 93, 102842. https://doi.org/10.1016/j.erss.2022.102842.

Le, T.-H., Nguyen, C.P., 2019. Is energy security a driver for economic growth? Evidence from a global sample. *Energy Policy* 129, 436–451. https://doi.org/10.1016/j.enpol.2019.02.038.

Loschel, A., Moslener, U., & Rubbelke, D. (2010). Indicators of energy security in industrialized countries. *Energy Policy*, 38 (4), 1665-1671.

Mahmood, T., Ayaz, M.T., 2018. Energy security and economic growth in Pakistan. Pak. J. *Appl. Econ*. 28 (1), 47–64.

Mallik, G., Chowdhury, A., 2002. Inflation, government expenditure and real income in the long-run. J. *Econ. Stud*. 29 (3), 240–250. https://doi.org/10.1108/01443580210433606.

Marhold, Anna-Alexandra, Unpacking the Concept of 'Energy Security': Lessons from Recent WTO Case Law (May 14, 2021). *Legal Issues of Economic Integration* 48(2) (Kluwer Law), 2021, Available at SSRN: https://ssrn.com/abstract=3848617.

Metcalf, G.E., 2014. The economics of energy security. *Ann. Rev. Resour. Econ*. 6,155–174.

Mohseni, M., Jouzaryan, F., 2016. Examining the effects of inflation and unemployment on economic growth in Iran (1996-2012). *Procedia Econ. Financ.* 36, 381–389. https://doi.org/10.1016/s2212-5671(16)30050-8 (in persian).

Nasir, M.A., 2021. Off the Target. *Springer Nature*.

Osička, J., & Černoch, F. (2022). European energy politics after Ukraine: The road ahead. *Energy Research & Social Science*, 91, 102757. https://doi.org/10.1016/j.erss.2022.102757.

Perry, N., Cline, N., 2016. What caused the great inflation moderation in the US? A post- Keynesian view. *Rev. Keynes. Econ*. 4 (4), 475–502. https://doi.org/10.4337/roke.2016.04.08.

Prado Jr., F.A., Athayde, S., Mossa, J., Bohlman, S., Leite, F., Oliver-Smith, A., 2016. How much is enough? An integrated examination of energy security, economic growth and climate change related to hydropower expansion in Brazil. *Renew. Sust. Energ.* Rev. 53, 1132–1136. https://doi.org/10.1016/j.rser.2015.09.050.

Prohorovs, A., 2022. Russia's war in Ukraine: consequences for European Countries' businesses and economies. J. *Risk Financ. Manag*. 15 (7), 295. https://doi.org/10.3390/jrfm15070295.

Qiang, W., Lin, A., Zhao, C., Liu, Z., Liu, M., Wang, X., 2019. The impact of international crude oil price fluctuation on the exchange rate of petroleum-importing countries: a summary of recent studies. Nat. *Hazards* 95 (1), 227–239.

Qin, Y., Hong, K., Chen, J., Zhang, Z., 2020. Asymmetric effects of geopolitical risks on energy returns and volatility under different market conditions. *Energy Econ*. 90, 104851.

Rehman, M.U., Ali, S., Shahzad, S.J.H., 2019. Asymmetric nonlinear impact of oil prices and inflation on residential property prices: a case of US, UK and Canada. J. *Real Estate Financ. Econ*. 61, 39–54. https://doi.org/10.1007/s11146-019-09706-y.

Rodríguez-Fernández, L., Carvajal, A. B. F., & de Tejada, V. F. (2022). Improving the concept of energy security in an energy transition environment:

Application to the gas sector in the European Union. *The Extractive Industries and Society*, 9, 101045. https://doi.org/10.1016/j.exis.2022.101045.

Salah Menesh, A., Armen, S., and Bakhtiari, S. (2017). Investigating the relationship between inflation-unemployment, growth-unemployment and inflation-growth in Iran's economy: the approach of STR models. *Applied Economics*, 8(25), 33-47. SID. https://sid.ir/paper/202053/fa (in persian).

Shiferaw, Y. A. (2023). An Understanding of How GDP, Unemployment and Inflation Interact and Change across Time and Frequency. *Economies*, *11*(5).

Sim, N., & Zhou, H. (2015). Oil prices, US stock return, and the dependence between their quantiles. *Journal of Banking & Finance*, 55, 1-8. https://doi.org/10.1016/j.jbankfin.2015.01.013.

Soliman, A.M., Nasir, M.A., 2019. Association between the energy and emission prices: an analysis of EU emission trading system. *Res. Policy* 61, 369–374. https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2018.12.005.

Sovacool, B.K., Mukherjee, I., 2011. Conceptualizing and measuring energy security: a synthesized approach. *Energy* 36 (8), 5343–5355. https://doi.org/10.1016/j.energy.2011.06.043.

Sweidan, O. D. (2021). The geopolitical risk effect on the US renewable energy deployment. *Journal of Cleaner Production*, *293*, 126189. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.126189.

Talha, M., Sohail, M., Tariq, R., & Ahmad, M. (2021). Impact of Oil Prices, Energy Consumption and Economic Growth on the Inflation Rate in Malaysia. https://doi.org/10.32826/cude.v1i124.501.

Tang, Y., Chen, X.H., Sarker, P.K., Baroudi, S., 2023. Asymmetric effects of geopolitical risks and uncertainties on green bond markets. *Technol. Forecast. Soc. Chang*. 189, 122348.

Umbach, F., 2010. Global energy security and the implications for the EU. *Energy Policy* 38 (3), 1229–1240.

Victor, V., Karakunnel, J.J., Loganathan, S., Meyer, D.F., 2021. From a Recession to the COVID-19 Pandemic: Inflation–Unemployment Comparison between the UK and India. *Economies*, [online] 9 (2), 73. https://doi.org/10.3390/economies9020073.

Wang, Fangzhi & Liao, Hua, 2022. "Unexpected economic growth and oil price shocks," Energy Economics, *Elsevier*, vol. 116(C). https://doi.org/10.1016/j.eneco.2022.106430.

Wesseh Jr., P.K., Lin, B., 2018. Exchange rate fluctuations, oil price shocks and economic growth in a small net-importing economy. *Energy* 151, 402–407. https://doi.org/10.1016/j.energy.2018.03.054.

Yu, J., Tang, Y. M., Chau, K. Y., Nazar, R., Ali, S., & Iqbal, W. (2022). Role of solar-based renewable energy in mitigating CO2 emissions: evidence from

quantile-on-quantile estimation. *Renewable Energy*, 182, 216-226. https://doi.org/10.1016/j.renene.2021.10.002.

Zeb, R., Salar, L., Awan, U., Zaman, K., Shahbaz, M., 2014. Causal links between renewable energy, environmental degradation and economic growth in selected SAARC countries: Progress towards green economy. *Renew. Energy* 71, 123–132. https://doi.org/10.1016/j.renene.2014.05.012.

Zhang, D., Chen, X.H., Lau, C.K.M., Cai, Y., 2023. The causal relationship between green finance and geopolitical risk: implications for environmental management. *J. Environ. Manag*. 327, 116949 https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2022.116949.

Zhang, L., Bai, W., Xiao, H., Ren, J., 2021. Measuring and improving regional energy security: a methodological framework based on both quantitative and qualitative analysis. *Energy* 227, 120534. https://doi.org/10.1016/j.energy.2021.120534.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی