

The Effect of Good Governance and Green Financing on Renewable Energy Consumption in Eco (CS-ARDL Approach)

Gholam Reza Ghaffari * 

PhD Student in Economics, Department of Economics Ar.C., Islamic Azad University, Arak, Iran

Ahmad Sarlak 

Associate Professor, Department of Economics Ar.C., Islamic Azad University, Arak, Iran

Maryam Sharifnezhad 

Assistant Professor, Department of Economics Ar.C., Islamic Azad University, Arak, Iran

Abstract

Renewable energies have been proposed as a key solution to combat climate change and reduce dependence on alternative fossil fuels. The development and expansion of this type of energy depends on various factors, including good governance, green financing, technological innovation, and urbanization. Investment in the aforementioned factors can help accelerate the transition to renewable and sustainable energies. The present study examined the impact of factors affecting renewable energies in ECO member countries over the period 2000 to 2024 and based on the Cross Sectional Augmented Autoregressive Distributed Lag (CS-ARDL), the relationship between the research variables has been analyzed. The results of this study indicate that good governance, green financing, and technological innovation have a positive and significant effect on renewable energy consumption, while urbanization has a negative effect on renewable energy consumption in the ECO region. Since the use of renewable energies plays an important role in sustainable development, it is recommended to prepare space for the transition towards the use of green energies by considering and promoting effective factors.

* Corresponding Author: gh.ghafari@iau.ac.ir

How to Cite: Ghaffari, G.R., Sarlak, A. & Sharifnezhad, M. (2024). The Effect of Good Governance and Green Financing on Renewable Energy Consumption in Eco (CS-ARDL Approach). *Economics Research*, 24(93), 189-229.

Introduction

In the contemporary era, the main focus of many economies is to achieve the Sustainable Development Goals (United Nations, Sustainable Development Goals, 2016). Achieving the Sustainable Development Goals is essential for protecting and improving the environment and the economic well-being of the world's people (Awosusi et al., 2022). For this reason, the energy consumption of societies has increased from non-renewable energy sources to renewable energy consumption (Dogan et al., 2022). Since renewable energy and energy efficiency are dependent on the macroeconomics of a country and this type of energy is effective as a powerful marketing tool for commercial investment and domestic and foreign trade, the country's dependence on non-renewable energy should be minimized and by increasing the consumption of renewable energy, the life of existing domestic energy resources should be extended, and in this way, by reducing costs, it will make a useful contribution to the relevant companies, the government, and ultimately the national economy. In addition, renewable energy consumption has been identified as a mechanism to reduce environmental degradation, so it is essential to study the determinants and main drivers of this type of energy consumption. Analyzing these drivers can help provide appropriate policies for governments and energy policymakers. Governance is one of the fundamental drivers in the application of renewable energy technology. It is also responsible for many economic, social, political, institutional, health and environmental standards (Huang et al., 2022). Since renewable energy sources have specific cycles and mainly require storage or other mechanisms to save energy, many countries cannot afford this infrastructure. For this reason, conventional methods of energy production are mostly non-renewable. This leads to a discussion about the relationship between governance and the process of production and consumption of renewable energy. On the other hand, green financing also plays an important role in achieving sustainable development. Because it includes any structured financial activity for a product or service, including facilities, debt, and investment mechanisms to encourage and develop green projects or minimize the negative impacts of projects that affect the climate (Sampen et al., 2024). Green financing in the form of green bonds is a suitable initiative for the development of clean energy and can reduce capital risk, increase investment returns, and attract international and domestic investment in the field of renewable energy (Rasoulinezhad, Taghizadeh Hessari, 2022; Liu et al., 2021). Another essential mechanism for the development and transition to renewable energy consumption is to focus on investment opportunities in technological innovations. Improving technology reduces the cost of renewable energy and ultimately increases the amount of investment in this industry. Energy storage technology, therefore, offers a practical solution to the intermittent nature of renewable energy consumption (Yao et al., 2016). As a result, investment in technological innovations is essential for the effective implementation of renewable energy deployment (Qadir, et al., 2021). In total energy production, potential losses occur at the initial stage of conversion, extraction, transmission, transportation and final consumption.

Due to technological advances in renewable energy generation and distribution, there are certain synergies between renewable energy consumption and technological innovations (United Nations, 2015). Another issue that can affect renewable energy consumption is urbanization, which has received less attention in the energy-urbanization literature. To create sustainable electricity integration and manage diverse patterns in urban and rural centers, it must be considered throughout the energy transition stages (Lantz et al., 2021). Theoretically, the energy-urbanization nexus is a transition to the theory of the compact city, the theory of the urban environment, and the theory of ecological renewal (Poumanyvong and Kaneko, 2010). The focal points of these theories are that the urbanization process has changed various renewal structures and has led to energy efficiency at a rapid pace with the use of environmentally friendly tools and technology (Lantz et al., 2021). Considering the above and the situation of the member countries of the Economic Cooperation Organization, it is necessary to move towards a fully sustainable energy system. Therefore, the present study has examined the factors affecting the consumption of renewable energies in the ECO member countries and analyzed the challenges and opportunities facing this area. The innovation of the present study is: examining the simultaneous effect of four independent variables: good governance, green financing, technological innovation, and urbanization on renewable energy consumption in the eco-region, as well as using the generalized distributed lag autoregression model as an econometric model. The present study was the first of its kind in the country.

Methods and Materials

The present study used the Cross-sectional Augmented Autoregressive Distributed Lag method to examine cross-sectional problems. This approach has been found to be more satisfactory for solving cross-sectional problems than traditional models, such as least squares mean and pooled mean group (Sun et al., 2022; Addae, Sun, & Aban, 2022). In addition, studies have shown that this approach provides a more accurate and reliable estimate for panel data (Baydoun & Aga, 2021; Huang, Chien and Sadiq, 2021). The advantage of this estimation method is its ability to detect errors that may arise from collinearity between the indicators studied in this study (Sadiq et al., 2022). In addition, Cross-sectional Augmented Autoregressive Distributed Lag (CS-ARDL) represents a significant improvement over previous methods, such as pooled averages and linear regression, especially in the field of renewable energy studies. It estimates long-run and short-run elasticity more robustly and accurately, and addresses endogeneity and serial correlation issues more effectively than previous methods. Therefore, the use of this advanced model provides insight into dynamic relationships and sets a new standard for empirical analysis in this field (Sampen, Li, & Nashia, 2024). In cross-sectional econometrics, it is generally assumed that the data used are cross-sectionally independent. This assumption, like other assumptions, may not hold, so the first step in this method, before performing any test, is to detect

cross-sectional dependence or independence by examining the "cross-sectional dependence test" and the "slope homogeneity or heterogeneity test". The reason for using the "cross-sectional dependence test" is to identify and solve the challenges of panel data, including residual interdependencies and unobserved parameters (Ngong et al., 2022), so the "cross-sectional dependence test" includes the corrected standard test of Pesaran (2007) and the Baltagi test (Baltagi, Feng, Kao, 2012) with a corrected scale and the standard test of Brosch and Pagan, and the "slope homogeneity or heterogeneity test" uses the Pesaran and Yamagata test (2008). In general, if the statistical value of the computational "test of cross-sectional dependence" at a certain significance level is greater than the critical value of the standard normal distribution, then the null hypothesis is rejected and cross-sectional dependence is confirmed (Pesaran, 2004). If cross-sectional dependence is confirmed in the panel data, the second step is to examine the stationarity or calculate the unit root and then examine the cointegration. Using conventional panel unit root methods such as the Levine, Lin and Cho and Im, Pesaran and Shin tests will increase the probability of false unit root results. To overcome this problem, multiple panel unit root tests with cross-sectional dependence have been proposed, including Pesaran (Pesaran, 2007). In this test, if the unit root test statistic is greater than the critical values, the null hypothesis (non-significance of the variable) will be rejected and the stationary variable will be accepted. The third step is to examine panel cointegration. Using conventional panel cointegration methods such as Pedroni (1996) and Kao (2006) will increase the probability of false cointegration results (Asadzadeh and Jalili, 2015). To solve this problem, the present study has used the method proposed by Westerland (2007). The null hypothesis of this test is the absence of a cointegration relationship, and if the null hypothesis is rejected, the variables will have a cointegration relationship. Finally, to determine the accuracy and precision of the estimation of the generalized distributed autoregressive model with cross-sectional lags, the generalized mean test (Eberhart and Bond, 2009) and the commonly correlated mean effect test (Chodik and Pesaran, 2013) were used. Similar to the original generalized distributed autoregressive model with cross-sectional lags, these tests examine the errors created by the "slope homogeneity or heterogeneity test" and the "cross-sectional dependence test", including the correlation between indicators. Also, in addition to providing consistent and accurate predictions, these tests address multicollinearity, autocorrelation, and endogeneity issues with panel data (Aday et al., 2022; Rahman et al., 2022). The D-H causality test (Dumitrescu and Hurlin, 2012) was used to assess the interaction of the causal relationships of the parameters. In many studies, this test has been used to examine causal relationships between series (Chen et al., 2022-Islam, 2022).

Results and Discussion

In a world facing serious challenges such as climate change and limited fossil resources, the use of renewable energies has been proposed as a promising

solution to achieve sustainable development, but the development and expansion of this type of energy depends on several factors, among which good governance, green financing, technological innovation and urbanization are of particular importance. For this purpose, the present study discussed and examined the impact of good governance, green financing, technological innovation and urbanization on the consumption of renewable energies in the ECO area. The adjusted model was estimated using annual data using the autoregressive method with generalized distributed lags (CS-ARDL) for the period 2000 to 2024. The results of the estimation indicate that the rule of law can be useful for reducing overall energy consumption in ECO member countries. Because a stronger regulatory regime imposes more restrictions on the energy sector and limits the use of various energy sources. This result is consistent with the studies of Mahmoud et al. (2021) and Wang and Dong (2022). Therefore, ECO member countries should focus on improving good governance and pursuing policies to control and limit non-renewable energy in the region. These measures will help reduce the use of non-renewable energy and improve the environment. On the other hand, green financing has a positive impact on renewable energy consumption in ECO member countries. In other words, increasing domestic credit through financial assistance from commercial banks and insurance companies provides investment through loans with long-term repayment and low interest to finance renewable energy projects. The use of crowdfunding and cooperatives can effectively fill the financing gap in the deployment of renewable energy sources. This result suggests that the financial system in ECO member countries can promote the financing of renewable energy consumption. This finding is consistent with the findings of Saadawi and Chetorou (2022), but contradicts the findings of Mukhtarov et al. (2020). Also, policymakers should emphasize the importance of investing in cleaner technologies and increasing R&D spending in renewable energy production due to the increasing digitalization, the Fourth Industrial Revolution, and artificial intelligence in the contemporary era. Furthermore, since technological innovation in cleaner energy sources is capital-intensive and requires huge financial support, this study suggests that ECO member countries should create the necessary governance channels and a conducive environment to attract other relevant stakeholders to invest in renewable energy consumption. This enabling environment includes inviting academic institutions to participate in the development of smart energy grids for current and future needs and risk consultants to assess the threat of such investment opportunities in renewable energy technologies. The research findings also showed that urbanization has an adverse effect on renewable energy consumption. Hence, city authorities should focus on expanding the use of electric vehicles, energy-efficient public transport systems and alternative fossil fuels for cars in cities. Urban planners and the government should implement appropriate awareness-raising measures to educate city residents about the necessity of using cleaner energy sources and maintaining a healthy environment.

Conclusion

The use of renewable energy is crucial to achieving sustainable development goals and eliminating environmental pollution. Extensive studies such as this one can help create a more constructive debate on this issue and transform the energy industry of ECO member countries. To achieve a sustainable future and reduce dependence on fossil fuels, improved governance, green financing, technological innovation and urbanization in the field of renewable energy are essential. By strengthening the aforementioned factors, a clean, efficient and sustainable energy system can be achieved.

Acknowledgments

Finally, I would like to thank my beloved wife and my hardworking children who have chosen the path of education and refinement in their lives with me. I would also like to express my gratitude to the esteemed editorial staff of this prestigious magazine, who work to increase the knowledge of the educated people of this country.

Keywords: Renewable energies, Good governance, Green financing, Technological Innovation, Urbanization, Eco

JEL Classification: G31, G38, O53, Q27



تأثیر حکمرانی خوب و تأمین مالی سبز بر مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر در اکو (رهیافت CS-ARDL)

دانشجوی دکتری اقتصاد، گروه اقتصاد، واحد اراک، دانشگاه آزاد اسلامی، اراک، ایران

غلامرضا غفاری *

دانشیار گروه اقتصاد، واحد اراک، دانشگاه آزاد اسلامی، اراک، ایران

احمد سرلک

استادیار گروه اقتصاد، واحد اراک، دانشگاه آزاد اسلامی، اراک، ایران

مریم شریف نژاد

چکیده

انرژی‌های تجدیدپذیر به عنوان راهکاری کلیدی برای مقابله با تغییرات اقلیمی و کاهش وابستگی به سوخت‌های جایگزین فسیلی مطرح شده‌اند. توسعه و گسترش این نوع انرژی‌ها به عوامل مختلفی از جمله حکمرانی خوب، تأمین مالی سبز، نوآوری تکنولوژیک و شهرنشینی وابسته است. سرمایه‌گذاری در عوامل مذکور می‌تواند به تسریع روند گذار به سمت انرژی‌های تجدیدپذیر و پایدار کمک کند. پژوهش حاضر تأثیر عوامل مؤثر بر انرژی‌های تجدیدپذیر، در کشورهای عضو اکو در بازه زمانی ۲۰۰۰ تا ۲۰۲۴ از طریق الگوی خودرگرسیون با وقفه‌های توزیع شده تعمیم یافته مقطعی مورد بررسی قرار داده است. نتایج این بررسی حاکی از آن است که، حکمرانی خوب، تأمین مالی سبز و نوآوری تکنولوژیک، تأثیر مثبت و معناداری بر مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر دارند. همچنین شهرنشینی تأثیر منفی بر مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر در منطقه اکو دارد. از آنجا که استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر نقش مهمی در توسعه پایدار دارد. بنابراین توصیه می‌گردد با در نظر گرفتن و ارتقاء عوامل مؤثر، فضا برای گذار به سمت استفاده از انرژی‌های سبز مهیا گردد.

کلیدواژه‌ها: انرژی‌های تجدیدپذیر، حکمرانی خوب، تأمین مالی سبز، شهرنشینی، نوآوری تکنولوژیک، اکو

طبقه بندی JEL : G31, G38, O53, Q27

مقاله حاضر برگرفته از رساله دکتری رشته اقتصاد دانشگاه آزاد اسلامی است.

* نویسنده مسئول: gh.ghafari@iau.ac.ir

۱. مقدمه

در عصر معاصر، تمرکز اصلی بسیاری از اقتصادها دستیابی به اهداف توسعه پایدار^۱ است (سازمان ملل متحد، اهداف توسعه پایدار، ۲۰۱۶). دستیابی به اهداف توسعه پایدار برای حفاظت و بهبود محیط زیست و رفاه اقتصادی مردم جهان ضروری است (آووسی و همکاران^۲، ۲۰۲۲). به همین دلیل مصرف انرژی جوامع از منابع انرژی‌های تجدیدناپذیر به سمت مصرف انرژی تجدیدپذیر افزایش یافته است (دوگان و همکاران^۳، ۲۰۲۲). از آنجا که انرژی‌های تجدیدپذیر و بهره‌وری انرژی به اقتصاد کلان یک کشور وابسته است و این نوع انرژی بعنوان یک ابزار قدرتمند بازاریابی برای سرمایه‌گذاری تجاری و تجارت داخلی و خارجی مؤثر می‌باشد بایستی وابستگی کشور به انرژی‌های تجدیدناپذیر را به حداقل رسانده و با افزایش مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر عمر منابع انرژی موجود داخلی را افزایش داد و از این طریق با کاهش هزینه به شرکت‌های مربوطه، دولت و نهایتاً به اقتصاد ملی کمک مفیدی نمود. علاوه بر این مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر^۴ به عنوان مکانیزمی برای کاهش تخریب محیط‌زیست شناسایی شده‌اند، بنابراین مطالعه عوامل تعیین‌کننده و محرک‌های اصلی مصرف این نوع انرژی ضروری است. تحلیل این محرک‌ها می‌تواند به ارائه سیاست‌های مناسب برای دولت‌ها و سیاست‌گذاران حوزه انرژی کمک کند.

حکمرانی یکی از محرک‌های اساسی در بکارگیری فناوری انرژی‌های تجدیدپذیر است. همچنین مسئول بسیاری از استانداردهای اقتصادی، اجتماعی، سیاسی، نهادی، بهداشتی و زیست محیطی است (هوانگ و همکاران^۵، ۲۰۲۲). از آنجایی که منابع انرژی‌های تجدیدپذیر دارای چرخه‌های خاصی هستند و عمدتاً به ذخیره‌سازی یا مکانیسم‌های دیگری برای صرفه‌جویی در انرژی نیاز دارند، بسیاری از کشورها نمی‌توانند به این زیرساخت‌ها بپردازند. به همین دلیل روش‌های متعارف تولید انرژی، عمدتاً غیرقابل تجدید است. این نکته منجر به بحث در مورد ارتباط چگونگی حکمرانی و روند تولید و مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر می‌گردد. از طرفی تأمین مالی سبز^۶ نیز نقش مهمی برای تحقق توسعه پایدار

1. Sustainable Development Goals (SDGs)

2. Awosusi et al.

3. Dogan et al.

4. Renewable energy consumption (REC)

5. Huang et al.

6. Green financing (GFN)

دارد. چرا که هرگونه فعالیت مالی ساختارمند برای محصول یا خدمات، از جمله تسهیلات، مکانیزم‌های بدهی و سرمایه‌گذاری برای تشویق و توسعه پروژه‌های سبز یا به حداقل رساندن اثرات منفی پروژه‌های تأثیرگذار بر آب و هوا را شامل می‌شود (سامپن و همکاران^۱، ۲۰۲۴). تأمین مالی سبز در قالب اوراق قرضه سبز ابتکاری مناسب برای توسعه انرژی‌های پاک است و می‌تواند ریسک سرمایه را کاهش دهد، بازده سرمایه‌گذاری را افزایش و سرمایه‌گذاری بین المللی و داخلی در حوزه انرژی‌های تجدیدپذیر را جذب کند (رسولی نژاد، تقی زاده حصاری^۲، ۲۰۲۲- لیو و همکاران^۳، ۲۰۲۱).

یکی دیگر از سازوکارهای ضروری برای توسعه و گذار به سمت مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر، تمرکز بر فرصت‌های سرمایه‌گذاری در نوآوری‌های تکنولوژیکی^۴ است. بهبود فناوری، هزینه انرژی‌های تجدیدپذیر را کاهش و در نهایت میزان سرمایه‌گذاری در این صنعت را افزایش می‌دهد. بنابراین فناوری ذخیره‌سازی انرژی، برای ماهیت متناوب مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر یک راه حل عملی ارائه می‌دهد (یائو و همکاران^۵، ۲۰۱۶). در نتیجه، سرمایه‌گذاری در نوآوری‌های تکنولوژیکی برای اجرای مؤثر استقرار انرژی‌های تجدیدپذیر ضروری است (قدیر و همکاران^۶، ۲۰۲۱). در کل تولید انرژی، تلفات بالقوه در مرحله اولیه تبدیل، استخراج، انتقال، حمل و نقل و مصرف نهایی رخ می‌دهد. به دلیل پیشرفت فناوری در تولید و توزیع انرژی‌های تجدیدپذیر، هم‌افزایی‌های خاصی بین مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر و نوآوری‌های تکنولوژیکی وجود دارد (سازمان ملل متحد، ۲۰۱۵). یکی دیگر از موضوعاتی که می‌تواند بر مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر تأثیر گذارد شهرنشینی^۷ است که ادبیات انرژی- شهرنشینی کم‌تر مورد توجه قرار گرفته است. برای ایجاد یکپارچگی پایدار برق و مدیریت الگوهای متنوع در مراکز شهری و روستایی باید در طول مراحل انتقال انرژی در نظر گرفته شود (لانتز و همکاران^۸، ۲۰۲۱). از لحاظ نظری، پیوند انرژی- شهرنشینی گذار به سمت نظریه شهر فشرده، نظریه محیط شهری و نظریه نوسازی

1. Sampene et al.

2. Rasoulinezhad, Taghizadeh

3. Liu et al.

4. Technological Innovation (TNI)

5. Yao et al.

6. Qadir et al.

7. Urbanization (URB)

8. Lantz et al.

بوم‌شناختی است (پومانینگ و کانکو^۱، ۲۰۱۰). نقاط کانونی این نظریه‌ها این است که فرآیند شهرنشینی، ساختارهای مختلف نوسازی را تغییر داده و با سرعت زیاد استفاده از ابزارها و فناوری سازگار با محیط‌زیست به بازده انرژی منجر شده است (لانتز و همکاران، ۲۰۲۱).

با توجه به موارد ذکر شده و موقعیت کشورهای عضو سازمان همکاری اقتصادی^۲، حرکت به سمت یک سیستم انرژی کاملاً پایدار ضروری است. از این رو پژوهش حاضر، به بررسی عوامل مؤثر بر مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر در کشورهای عضو اکو پرداخته و چالش‌ها و فرصت‌های پیش روی این حوزه را مورد تحلیل قرار داده است. نوآوری پژوهش حاضر عبارت است از: بررسی تأثیر هم‌زمان چهار متغیر مستقل حکمرانی خوب، تأمین مالی سبز، نوآوری تکنولوژیکی و شهرنشینی بر مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر در منطقه اکو و همچنین استفاده از الگوی خودرگرسیون با وقفه‌های توزیع شده تعمیم یافته مقطعی^۳، به‌عنوان الگوی اقتصادسنجی پژوهش حاضر برای اولین بار در کشور بوده است.

در ادامه ساختار مقاله بدین صورت است که، در بخش دوم، ادبیات موضوع شامل پیشینه پژوهش و مبانی نظری، روش‌شناسی تحقیق در بخش سوم، نتایج برآورد مدل در بخش چهارم و نهایتاً نتیجه‌گیری در بخش پنجم ارائه می‌گردد.

۲. ادبیات موضوع

۲-۱. پیشینه پژوهش

پیشینه پژوهش در حوزه رابطه بین تأمین مالی سبز، حکمرانی، نوآوری تکنولوژیک و شهرنشینی و مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر در دو بخش مطالعات داخلی و مطالعات خارجی مورد بررسی قرار گرفت. مطالعات زیادی در خصوص مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر انجام گرفته که در ادامه برخی از مطالعات داخلی و خارجی انجام شده در این زمینه ارائه شده است.

1. Poumanyong , Kaneko

2. Economic Cooperation Organization (ECO)

3. Cross Sectional Augmented Autoregressive Distributed Lag(CS-ARDL)

۲-۱-۱. مطالعات داخلی

محمدیان و اسماعیلی (۱۴۰۳) در مقاله‌ای تحت عنوان "بررسی تأثیر حکمرانی خوب و رشد اقتصادی بر مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر و تجدیدناپذیر" در کشورهای صادرکننده گاز منتخب با استفاده از رویکرد حداقل مربعات معمولی پویا و حداقل مربعات معمولی کاملاً اصلاح شده طی دوره زمانی ۱۹۹۶-۲۰۲۱ دریافتند، که کیفیت نظارتی و حاکمیت قانونی تأثیر منفی بر مصرف انرژی‌های تجدیدناپذیر دارد و اثر بخشی دولت به طور مثبت بر مصرف همه منابع انرژی تأثیر می‌گذارد.

ظاهری عبده‌وند و همکاران (۱۴۰۳) در مقاله‌ای به بررسی "تأثیر سرمایه اجتماعی بر مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر" در کشورهای منتخب اسلامی طی دوره زمانی ۲۰۰۸-۲۰۲۲ پرداختند. آنها با استفاده از رهیافت روش اثرات همبسته مشترک پویا دریافتند که سرمایه اجتماعی در هر دو دوره کوتاه مدت و بلندمدت تأثیر مثبت بر مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر در کشورهای منتخب اسلامی دارد.

عسگری و همکاران (۱۴۰۲) در مقاله‌ای تحت عنوان "چگونگی اثرگذاری شاخص حکمرانی خوب، سرمایه انسانی، شدت انتشار دی‌اکسیدکربن، درآمد و قیمت نفت خام بر مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر در کشورهای عضو اوپک" با استفاده از رویکرد داده‌های تابلویی و روش حداقل مربعات تعمیم یافته امکانپذیر^۱، در بازه زمانی ۲۰۰۴ تا ۲۰۱۸ دریافتند، که شاخص حکمرانی خوب، سرمایه انسانی، شدت انتشار دی‌اکسیدکربن و درآمد، اثر مثبت و معناداری بر مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر در کشورهای عضو اوپک دارند.

رسولی نژاد و تقی زاده حصاری (۱۴۰۱) به بررسی "نقش تأمین مالی سبز در بهبود بهره‌وری انرژی و توسعه انرژی‌های تجدیدپذیر در دوران کووید-۱۹" با استفاده از روش تأثیر تصادفی رگرسیون بر روی جمعیت، ثروت و مدل^۲ دریافتند که اوراق قرضه سبز روشی مناسب برای ارتقای پروژه‌های انرژی سبز و کاهش قابل توجه انتشار دی‌اکسیدکربن است. اما بیان می‌کنند که هیچ ارتباط علی بین این متغیرها در کوتاه مدت وجود ندارد.

شامحمدی و همکاران (۱۴۰۱) در مقاله‌ای تحت عنوان "عوامل مؤثر بر مصرف انرژی تجدیدپذیر در کشورهای نفتی منتخب اوپک" با استفاده از الگوی خودتوضیح با وقفه‌های

1. Feasible Generalized Least Squares (FGLS)

2. Stochastic Impacts by Regression on Population, Affluence and Technology (STIRPAT)

گسترده تابلویی^۱، طی دوره زمانی ۱۳۶۹-۱۳۹۹ دریافتند که قیمت انرژی‌های تجدیدناپذیر اثر منفی بر تولید و مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر دارد که دلیل آن را می‌توان گران بودن انرژی‌های تجدیدپذیر نسبت به انرژی‌های تجدیدناپذیر دانست. همچنین متغیرهای تولید ناخالص داخلی، رشد جمعیت و توسعه مالی اثر مثبتی بر تولید و مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر داشته‌اند.

نقدی و همکاران (۱۴۰۰) در مقاله‌ای تحت عنوان "تأثیر شهرنشینی بر مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر و تجدیدناپذیر در کشورهای در حال توسعه" با استفاده از گشتاورهای تعمیم یافته^۲، طی دوره ۱۳۷۵-۱۳۹۷ دریافتند که افزایش نرخ شهرنشینی موجب افزایش مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر و تجدیدناپذیر در کشورهای در حال توسعه می‌شود. کاکائی و همکاران (۱۳۹۹) در مقاله‌ای تحت عنوان "تأثیر نوآوری فناورانه و تحقیق و توسعه بر مصرف انرژی در کشور ایران" طی سال‌های ۱۳۷۹-۱۳۹۵ با استفاده از الگوی خود توزیع با وقفه‌های گسترده دریافتند که در کوتاه مدت نوآوری فناورانه تأثیر مثبت بر مصرف انرژی دارد.

۲-۱-۲. مطالعات خارجی

میاو و همکاران^۳ (۲۰۲۵) به بررسی "تأثیر مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر و سوخت‌های فسیلی بر رشد اقتصاد سبز در کشورهای جنوب آسیا" طی دوره زمانی ۲۰۰۰ تا ۲۰۲۰ پرداختند. آنها با استفاده از مدل دوربین فضایی دریافتند که سوخت‌های فسیلی به رشد اقتصادی سبز کشورها آسیب می‌رساند و بر پایداری اقتصاد کشورهای اطراف تأثیر منفی می‌گذارد. در مقابل، انرژی‌های تجدیدپذیر باعث ارتقای پایداری اقتصاد کشورهای مجاور می‌شود.

دای و همکاران^۴ (۲۰۲۴) در مقاله‌ای تحت عنوان "اثرات نااطمینانی سیاست انرژی بر مصرف سوخت فسیلی و انرژی تجدیدپذیر در اقتصادهای «جی هفت»" به بررسی رابطه بین نااطمینانی سیاست انرژی و اشکال مختلف مصرف انرژی، از جمله سوخت‌های فسیلی، انرژی‌های تجدیدپذیر و کل مصرف انرژی در کشورهای «جی هفت» از سال ۱۹۹۶ تا ۲۰۲۲

1. Auto Regressive Distributed Lag Panel

2. Generalized Method of Moments

3. Miao et al.

4. Dai et al.

پرداختند. آنها با استفاده از مدل‌های حداقل مربعات معمولی اصلاح شده^۱، حداقل مربعات معمولی پویا^۲ و خودرگرسیون با وقفه توزیعی^۳ دریافتند که نااطمینانی سیاست انرژی مصرف سوخت فسیلی را مختل، مانع جذب انرژی‌های تجدیدپذیر و همچنین بر مصرف کل انرژی تأثیر منفی می‌گذارد.

واتامانو و زوگراوو^۴ (۲۰۲۳) به بررسی "رابطه بین توسعه مالی، کیفیت نهادی/حکمرانی خوب و مصرف انرژی تجدیدپذیر" برای ۲۷ کشور عضو اتحادیه اروپا^۵ طی دوره ۲۰۰۰ تا ۲۰۲۰ پرداختند. آنها با استفاده از روش پانل اثرات ثابت دریافتند که توسعه مالی و کیفیت نهادی بر مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر تأثیر مثبت دارند.

لی و همکاران^۶ (۲۰۲۲) به بررسی "اثر نامتقارن نااطمینانی سیاست اقتصادی و توسعه مالی بر مصرف انرژی تجدیدپذیر در چین" طی دوره زمانی ۱۹۹۰ تا ۲۰۱۹ پرداختند. آنها با استفاده از یک رویکرد غیرخطی^۷ دریافتند که نااطمینانی سیاستی تأثیر مثبتی بر مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر می‌گذارد اما متغیر توسعه مالی در چین تأثیر معناداری ندارد.

پولسین و همکاران^۸ (۲۰۲۱) در مقاله‌ای تحت عنوان "عوامل مؤثر بر مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر در کشورهای منتخب اروپایی" به بررسی ارتباط بین رشد مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر و پیشرفت اقتصادی کشورهای سازمان همکاری و توسعه اقتصادی^۹ طی دوره زمانی ۲۰۰۰-۲۰۱۸ پرداختند. آنها با استفاده از تحلیل رگرسیون پانل، به روش گشتاورهای تعمیم یافته^{۱۰}، دریافتند که تولید ناخالص داخلی سرانه و انتشار دی‌اکسید کربن سرانه تأثیر معناداری بر مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر می‌گذارد. همچنین سرمایه ناخالص و شدت دی‌اکسید کربن مبتنی بر تولید، تأثیر منفی بر مصرف انرژی تجدیدپذیر دارند.

تینتا و همکاران^{۱۱} (۲۰۲۱) به بررسی "رابطه بین رشد اقتصادی، توسعه مالی و مصرف انرژی تجدیدپذیر" در ۴۸ کشور جنوب صحرای آفریقا طی دوره زمانی ۲۰۰۰ تا ۲۰۱۹

1. Fully Modified Ordinary Least Square (FMOLS)

2. Dynamic Ordinary Least Square(DOLS)

3. ARDL

4. Vatamanu & Zugravu

5. European Union(EU)

6. Lei et al.

7. ARDL

8. Jan Polcyn et al.

9. Organization for Economic Cooperation and Development (OECD)

10. Generalized Method of Moments (GMM)

11. Tinta et al.

پرداختند. آنها از طریق رویکرد پویا و رگرسیون‌های به ظاهر نامرتبط^۱ دریافتند که توسعه مالی، مخارج دولت، سرمایه، تجارت بین الملل، آموزش و کیفیت حکمرانی اثرات مثبت و تورم اثر منفی بر مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر دارد.

اوپیمی^۲، (۲۰۲۱) در مقاله‌ای تحت عنوان "امکان جایگزینی انرژی‌های تجدیدپذیر به جای انرژی‌های تجدیدناپذیر" به بررسی امکان جایگزینی سوخت انرژی‌های تجدیدپذیر و غیر قابل تجدید در نیجریه برای دوره ۱۹۸۷-۲۰۱۶ پرداختند. آنها با استفاده از روش «رگرسیون به ظاهر نامرتبط» برای تخمین پارامترها دریافتند، که با سرمایه‌گذاری و توسعه بازار امکان جایگزینی در این کشور وجود دارد. زیرا نیجریه نه تنها به عنوان پرجمعیت‌ترین کشور آفریقا بلکه به عنوان یکی از بزرگترین اقتصادهای این قاره شناخته می‌شود. از آنجایی که بخش انرژی یکی از حیاتی‌ترین بخش‌هایی است که اقتصاد را به حرکت در می‌آورد، بنابراین علاوه بر ایجاد اشتغال، بخش انرژی، به ویژه زیربخش نفت خام، بزرگ‌ترین منبع ارزی کشور بوده که به عنوان رکن اصلی اقتصاد این کشور عمل می‌کند. آکینتنده و همکاران^۳ (۲۰۲۰) در مطالعه‌ای به "مدل سازی عوامل تعیین کننده مصرف انرژی تجدیدپذیر" با استفاده از داده‌ها برای پنج کشور پرجمعیت آفریقایی (اتیوپی، آفریقای جنوبی، نیجریه، کنگو و مصر) طی دوره ۱۹۹۶-۲۰۱۶ پرداختند. آنها با استفاده از روش‌های میانگین‌گیری مدل بیزی برای محاسبه انتخاب مدل مرتبط با نااطمینانی و انتخاب متغیر دریافتند که رشد جمعیت، جمعیت شهری، مصرف انرژی، مصرف برق، سرمایه انسانی عوامل اصلی تعیین کننده مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر در کشورهای منتخب بوده و بر مصرف انرژی تجدیدپذیر تأثیر مثبت می‌گذارند.

مختاروف و همکاران^۴ (۲۰۲۰) به بررسی "رابطه بین توسعه مالی، مصرف انرژی تجدیدپذیر، رشد اقتصادی و قیمت انرژی در کشور آذربایجان" در بازه زمانی ۱۹۹۳ تا ۲۰۱۵ با استفاده از روش خودرگرسیون با تأخیر توزیع شده پرداخته‌اند و دریافتند که اگر توسعه مالی بواسطه توسعه اعتبارات داخلی و رشد اقتصادی بواسطه تولید ناخالص داخلی افزایش یابند، به ترتیب ۰/۱۶ و ۰/۶۰ درصد مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر را افزایش می‌دهند.

1. Seemingly unrelated regression (SUR)

2. Bello Mufutau Opeyemi

3. Akintande et al.

4. Mukhtarov et al.

آسانگو و اودیامبو^۱ (۲۰۲۰) به بررسی "ارتباط بین حکمرانی و مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر" ۴۴ کشور جنوب صحرای آفریقا طی دوره ۱۹۹۶-۲۰۱۶ پرداختند. آنها با استفاده از رگرسیون توییت دریافتند که حکمرانی سیاسی (شامل ثبات سیاسی و اظهارنظر و پاسخگویی) و حکمرانی نهادی (شامل حاکمیت قانون و کنترل فساد) با مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر در کشورهای مورد بررسی ارتباط منفی دارد.

ارن و همکاران (۲۰۱۹) به بررسی "تأثیر توسعه مالی و رشد اقتصادی بر مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر در هند" برای دوره ۱۹۷۱ تا ۲۰۱۵ پرداختند. آنها با استفاده از روش حداقل مربعات معمولی پویا^۲ دریافتند که رشد اقتصادی و توسعه مالی بر مصرف انرژی تجدیدپذیر اثر مثبت و معناداری دارد، همچنین یک علیت دو طرفه بین مصرف انرژی تجدیدپذیر و رشد اقتصادی وجود دارد.

طی بررسی پیشینه تحقیق مشخص گردید که تاکنون مطالعه‌های داخلی یا خارجی در جامعه آماری مورد نظر انجام نشده است. نوآوری پژوهش حاضر عبارت است از: بررسی تأثیر هم‌زمان دو متغیر مستقل حکمرانی خوب و تأمین مالی سبز بر مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر در منطقه اکو و همچنین استفاده از الگوی خودرگرسیون با وقفه‌های توزیع شده تعمیم یافته مقطعی^۳، بعنوان الگوی پژوهش حاضر برای اولین بار در کشورهای عضو اکو بوده است.

۲-۲. مبانی نظری

انتقال از سوخت فسیلی به انرژی تجدیدپذیر و پاک با توجه به نگرانی‌های فزاینده در مورد تغییرات آب و هوایی به دلیل مصرف زغال سنگ، نفت و سایر سوخت‌های فسیلی مورد توجه است. در ادامه عواملی که می‌توانند بر این انتقال تأثیرگذار باشند مورد بررسی قرار گرفته‌اند.

۲-۲-۱. حکمرانی خوب و مصرف انرژی

حکمرانی خوب یا مؤثر صفتی است که بر مدیریت کارآمد و مؤثر در چارچوبی دموکراتیک با مفروضات ارزشی خاص تأکید دارد. به عبارت دیگر حکمرانی خوب، مدیریت هدفمند

1. Asongu & Odhiambo

2. DOLS

3. CS-ARDL

و توسعه محور که متعهد به بهبود کیفیت زندگی مردم است و بر سطح بالایی از اثربخشی سازمانی دلالت دارد (سینگ^۱، ۲۰۲۳). حکمرانی خوب می‌تواند با گنجاندن انرژی‌های تجدیدپذیر در سبد انرژی و تنوع بخشیدن به مجموعه مصرف انرژی، نقش مهمی در کیفیت زیست محیطی ایفا کند (رحمان و سلطان^۲، ۲۰۲۲). از آنجایی که افزایش تولید و مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر نیازمند سیاست‌ها و اولویت‌های حمایتی دولت است، یک چارچوب نهادی قابل اعتماد، عامل اساسی در دستیابی به یک برنامه موفق بلندمدت انرژی‌های تجدیدپذیر پایدار است. یک چارچوب نهادی و نظارتی سالم و شفاف، همراه با تعهد سیاسی، برای تضمین حمایت مستمر از ذینفعان، سرمایه‌گذاران و توسعه دهندگان پروژه انرژی‌های تجدیدپذیر مهم است.

حکمرانی مؤثر، با ایجاد چارچوب‌های قانونی و سیاست‌های پشتیبان، می‌تواند به طور مستقیم و غیرمستقیم مشوق استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر باشد. دولت‌ها می‌توانند با ارائه یارانه‌ها، معافیت‌های مالیاتی و تسهیلات برای تحقیقات و توسعه فناوری‌های انرژی پاک، انگیزه لازم برای سرمایه‌گذاری در این حوزه را فراهم کنند. علاوه بر این، حکمرانی خوب از طریق نظارت دقیق و جلوگیری از فساد، می‌تواند اجرای سیاست‌های انرژی را بهبود بخشد و اطمینان حاصل کند که منابع مالی به درستی تخصیص می‌یابند و پروژه‌ها به بهره‌برداری می‌رسند. این عوامل می‌توانند منجر به افزایش مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر شوند (لی و شائو^۳، ۲۰۲۱). بطور کلی حکمرانی خوب باعث بهبود مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر می‌شود و یک رابطه دوطرفه بین آنها وجود دارد (آچامپونگ و همکاران، ۲۰۲۱ – آکینشند و همکاران، ۲۰۲۰ – بلعید و همکاران^۴، ۲۰۲۱).

۲-۲-۲. تأمین مالی سبز و مصرف انرژی

اصطلاح "تأمین مالی سبز" اولین بار توسط سازمان ملل متحد در سال ۱۹۹۰ معرفی شد. این سازمان تأمین مالی سبز را به عنوان یک ابزار برای حمایت از پروژه‌های توسعه پایدار مطرح کرد. سازمان ملل متحد با معرفی تأمین مالی سبز، تلاش کرد تا توسعه پایدار را از طریق سرمایه‌گذاری در پروژه‌های سبز، تسهیل کند. در واقع تأمین مالی سبز به معنای سرمایه‌گذاری

1. Singh

2. Rahman & Sultana

3. Li & Shao

4. Belaid et al.

در بخش هایی از اقتصاد است که با حفظ محیط زیست و توسعه پایدار در تعامل هستند (اوزیلی^۱، ۲۰۲۲). حفاظت از محیط زیست و توسعه پایدار آن، یکی از دغدغه های جوامع انسانی و یک اصل غیر قابل تردید است. در این میان بانک ها با در نظر گرفتن خطرات زیست محیطی از طریق تأمین مالی شرکت ها، نقش مهمی در حفظ محیط زیست و حرکت به سوی اقتصاد سبز دارند.

تأمین مالی سبز بعنوان یکی از ابعاد بانکداری سبز، از ابزارهای نوآورانه مالی است که تلاش می کند تا تعادل زیست محیطی را با توسعه صنایع و رشد اقتصادی بهبود بخشد (شیخ و همکاران، ۱۴۰۱). تأمین مالی از طریق تأثیرگذاری بر رشد اقتصادی، جذب سرمایه، نوآوری تکنولوژیک، کارایی انرژی، افزایش استفاده از انرژی های تجدیدپذیر و تخصیص اعتبار برای پروژه های انرژی های تجدیدپذیر می تواند بر میزان انتشار دی اکسید کربن و کیفیت محیط زیست تأثیرگذار باشد. بطور کلی مصرف انرژی های تجدیدپذیر یکی از مهمترین عوامل اتخاذ تأمین مالی سبز برای دستیابی به پایداری زیست محیطی است (خارب و همکاران^۲، ۲۰۲۴).

در این راستا یکی از موانع جایگزینی انرژی تجدیدپذیر بجای انرژی تجدیدناپذیر، ارزان بودن و سهولت دسترسی به سوخت های فسیلی است (جعفری و همکاران، ۱۳۹۹). قیمت انرژی های تجدیدناپذیر رابطه مستقیم با مصرف انرژی های تجدیدپذیر دارد به گونه ای که با افزایش قیمت انرژی های تجدیدناپذیر مانند ذغال سنگ و گاز طبیعی در درازمدت و کوتاه مدت، مصرف انرژی های تجدیدپذیر را افزایش می دهد (لی و لئونگ^۳، ۲۰۲۱). در کشورهای توسعه یافته حمایت های دولتی در قالب توسعه مالی بصورت کاهش مالیات، پرداخت یارانه و وام، از کانال های مهم تأمین مالی سبز در بخش انرژی های تجدیدپذیر به شمار می رود (بوبینایت^۴، ۲۰۱۴). به عبارت دیگر، حمایت های دولتی باعث افزایش مصرف انرژی های تجدیدپذیر و کاهش انتشار آلاینده ها می گردد (قادر و همکاران، ۱۳۹۹). بنابراین افزایش توسعه مالی، از طریق حمایت های دولتی، مصرف انرژی های تجدیدپذیر را افزایش می دهد (مختاروف و همکاران، ۲۰۲۰).

1. Ozili Peterson K

2. Kharb et al.

3. Li, Leung

4. Viktorija Bobinaite

مصرف انرژی تجدیدپذیر و رشد اقتصادی در بلندمدت، توسعه مالی را تقویت می‌کند و یک رابطه دو طرفه بین مصرف انرژی تجدیدپذیر و رشد اقتصادی وجود دارد (ارن، تاسپینار و گوکمنوگلو^۱، ۲۰۱۹)، هرچند توسعه مالی نقش منفی در مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر برخی کشورها داشته است (سعداوی و چتوروی^۲، ۲۰۲۲)، اما در بسیاری از کشورها توسعه مالی بر سهم مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر تأثیر مثبت داشته است (آنتون و نوکو^۳، ۲۰۲۰).

۲-۳. نوآوری تکنولوژیک و مصرف انرژی

«نوآوری» اشاره دارد به ورود و استفاده از یک محصول مخصوص، یک فرایند جدید، یک روش بازاریابی جدید و یا یک سازماندهی جدید در اقدامات کسب و کار، روابط سازمانی محل کار یا روابط خارجی دارد (سازمان توسعه و مشارکت اقتصادی، ۲۰۰۵). بنابراین یکی از مکانیسم‌های ضروری برای توسعه و انتقال به انرژی‌های تجدیدپذیر، تمرکز بر فرصت‌های سرمایه‌گذاری نوآوری تکنولوژیک است. بهبود فناوری، هزینه انرژی‌های تجدیدپذیر را کاهش می‌دهد و در نهایت میزان سرمایه‌گذاری در این صنعت را افزایش می‌دهد.

فناوری برای ذخیره انرژی یک روش قابل اجرا برای ماهیت متناوب انرژی‌های تجدیدپذیر ارائه می‌دهد. در نتیجه، سرمایه‌گذاری در نوآوری تکنولوژیک برای اجرای مؤثر استقرار انرژی‌های تجدیدپذیر ضروری است. (یائو و همکاران، ۲۰۱۶) همانطور که گزارش سازمان ملل (۲۰۱۵) نشان می‌دهد، در کل تولید انرژی، اتلاف بالقوه در مرحله اولیه تبدیل، استخراج، انتقال، حمل و نقل و مصرف نهایی رخ می‌دهد. در نتیجه، هم افزایی خاصی بین انرژی‌های تجدیدپذیر و نوآوری تکنولوژیک وجود دارد. این به این دلیل است که پیشرفت فناوری مانند هوش مصنوعی و ربات‌ها باعث کاهش هزینه اجرای پروژه انرژی‌های تجدیدپذیر شده همچنین توانسته منجر به افزایش تولید و توزیع انرژی تجدیدپذیر شود (سولارین و همکاران^۴، ۲۰۲۲). با بکارگیری فناوری‌های انرژی تجدیدپذیر تا ۸۰ درصد می‌توان در انرژی صرفه‌جویی نمود (سرلکی و همکاران، ۱۳۹۹).

1. Eren, M., Taspinar, Gokmenoglu

2. Saadaoui & Chtourou

3. Anton, Nucu, A.E.A.

4. Solarin et al.

۲-۲-۴. شهرنشینی و مصرف انرژی

بیش از نیمی از جمعیت جهان اکنون در مناطق شهری زندگی می کنند و این امر به طور فزاینده ای در شهرهای بسیار متراکم رخ می دهد. با این حال، محیط های شهری شیوه زندگی، کار، سفر و مصرف انرژی را متحول کرده است (لانتز و همکاران، ۲۰۲۱). در این میان یکی از تأثیرات مشهود در گسترش شهرنشینی، افزایش مصرف سرانه انرژی است. با بالا رفتن مصرف انرژی انتشار سرانه دی اکسید کربن افزایش می یابد (سلیمی و فراهتی، ۱۴۰۲). در سطوح بالای شهرنشینی، افزایش آگاهی و دانش عمومی می تواند به ترویج فرهنگ مصرف پایدار و ایجاد روحیه مسئولیت پذیری در جامعه کمک کند تا به گونه ای که با افزایش نرخ شهرنشینی مصرف انرژی های تجدیدپذیر افزایش می یابد. بنابراین، لازم است که تلاش های فراگیری برای افزایش آگاهی و دانش عمومی در زمینه کاهش مصرف انرژی های تجدیدناپذیر و حرکت به سمت مصرف انرژی های تجدیدپذیر صورت بگیرد (رحمان و همکاران، ۲۰۲۲).

چارچوب نظری مطالعات بر این نکته تأکید دارند که حکمرانی و تأمین مالی سبز، هر دو، نقش مهمی در تعیین الگوی مصرف انرژی های تجدیدپذیر در یک کشور ایفا می کنند. بنابراین، انتظار بر این است که ترکیب سیاست های حکمرانی مؤثر و تأمین مالی سبز بتواند مصرف انرژی های تجدیدپذیر را ترویج کرده و به کاهش وابستگی به منابع تجدیدناپذیر کمک کند. این ترکیب می تواند باعث ایجاد یک الگوی مصرف انرژی پایدارتر و سازگارتر با محیط زیست شود.

۳. روش شناسی و ارائه مدل تحقیق

پژوهش حاضر از روش خودرگرسیون با وقفه های توزیع شده تعمیم یافته مقطعی^۱ جهت بررسی مسائل مقطعی استفاده کرده است. این رویکرد برای برطرف کردن مشکلات مقطعی نسبت به الگوهای سنتی، مثل میانگین حداقل مربعات و گروه میانگین تلفیقی، رضایت بخش تر شناخته شده است (سان و همکاران^۲، ۲۰۲۲ - آده، سان و آبان^۳، ۲۰۲۲). علاوه بر این، مطالعات نشان داده اند که این رویکرد برای داده های تابلویی، تخمینی دقیق تر و

1. CS-ARDL

2. Sun et al.

3. Addae, Sun, Abban

معتبرتر ارائه می‌کند (بایدون و آگا^۱، ۲۰۲۱- هوانگ، چین و صدیق^۲، ۲۰۲۱). مزیت این روش تخمینی، توانایی آن برای یافتن خطاهایی است که ممکن است از همخطی بین شاخص‌های مورد مطالعه در این پژوهش ناشی شود (صدیق و همکاران^۳، ۲۰۲۲). علاوه بر این، خودرگرسیون با وقفه‌های توزیع شده تعمیم یافته مقطعی^۴ پیشرفت قابل توجهی را نسبت به روش‌های قبلی، مانند میانگین تلفیقی و رگرسیون خطی، به‌ویژه در زمینه مطالعات انرژی‌های تجدیدپذیر نشان می‌دهد.

این روش کشش بلندمدت و کوتاه‌مدت را قوی‌تر و دقیق‌تر تخمین می‌زند و مسائل درون‌زایی و همبستگی سری را به طور مؤثرتر نسبت به روش‌های قبلی مورد توجه قرار می‌دهد. بنابراین استفاده از این مدل پیشرفته امکان درک روابط پویا را فراهم و استاندارد جدیدی برای تحلیل تجربی در این حوزه ایجاد می‌کند (سامپن، لی و نشیا^۵، ۲۰۲۴). در اقتصادسنجی داده‌های مقطعی، فرض کلی بر این است که داده‌های مورد استفاده استقلال مقطعی دارند. این پیش فرض همانند سایر فروض می‌تواند برقرار نباشد، بنابراین نخستین مرحله در این روش پیش از انجام هر آزمونی، تشخیص وابستگی یا استقلال مقطعی با بررسی «آزمون وابستگی مقطعی»^۶ و «آزمون همگنی یا ناهمگنی شیب»^۷ است. علت استفاده از «آزمون وابستگی مقطعی»، شناسایی و حل چالش‌های داده‌های تابلویی، از جمله وابستگی‌های متقابل باقی‌مانده و پارامترهای مشاهده نشده است (نگونگ^۸ و همکاران، ۲۰۲۲)، بنابراین «آزمون وابستگی مقطعی» شامل آزمون استاندارد تصحیح شده پسران (۲۰۰۷) و آزمون بالتاجی^۹ (بالتاجی، فنگ، کائو، ۲۰۱۲) با مقیاس تصحیح شده و آزمون استاندارد بروش و پاگان است و «آزمون همگنی یا ناهمگنی شیب» از آزمون پسران و یاماگاتا (۲۰۰۸) استفاده شده است.

بطور کلی هرگاه آماره «آزمون وابستگی مقطعی» محاسباتی در یک سطح معناداری معین، از مقدار بحرانی توزیع نرمال استاندارد بیشتر باشد، در این صورت فرضیه صفر رد

1. Baydoun, Aga

2. Huang, Chien, Sadiq

3. Sadiq et al.

4. CS-ARDL

5. Sampen, Li, Nsiah

6. Cross Sectional Dependency Test (CST)

7. Slope Homogeneity Test (SHT)

8. Ngong et al.

9. LM. Baltagi, Feng, Kao

و وابستگی مقطعی تأیید خواهد شد (پسران، ۲۰۰۴). در صورت تأیید وابستگی مقطعی در داده‌های پانل، گام دوم بررسی مانایی یا محاسبه ریشه واحد و سپس بررسی همجمعی یا هم‌انباشتگی است. استفاده از روش‌های مرسوم ریشه واحد پانلی نظیر آزمون لوین، لین و چو^۱ و ایم، پسران و شین^۲ احتمال وقوع نتایج ریشه واحد کاذب را افزایش خواهد داد. برای رفع این مشکل آزمون‌های ریشه واحد پانلی متعددی با وجود وابستگی مقطعی پیشنهاد شده است که^۳ پسران از آن جمله است (پسران، ۲۰۰۷). در این آزمون اگر آماره آزمون ریشه واحد از مقادیر بحرانی بزرگتر باشد، فرضیه صفر (نامانا بودن متغیر) رد و مانایی متغیر پذیرفته خواهد شد.

گام سوم، بررسی هم‌انباشتگی یا همجمعی پانلی است، استفاده از روش‌های مرسوم هم‌انباشتگی یا همجمعی پانلی مانند پدرونی^۴ (۱۹۹۶) و کائو^۵ (۲۰۰۶) احتمال وقوع نتایج همجمعی کاذب را افزایش خواهد داد (اسدزاده و جلیلی، ۱۳۹۴). برای رفع این مشکل، تحقیق حاضر از روش پیشنهادی وسترلاند (۲۰۰۷) استفاده کرده است. فرضیه صفر این آزمون، نبود رابطه همجمعی است و چنانچه فرضیه صفر رد شود، متغیرها رابطه همجمعی خواهند داشت.

در نهایت برای تعیین دقت و صحت برآورد مدل خودرگرسیون با وقفه‌های توزیع شده تعمیم یافته مقطعی^۶، از آزمون‌های میانگین تعمیم یافته^۷ (ابرهارت و باند^۸، ۲۰۰۹) و میانگین اثر معمولاً همبسته^۹ (چودیک و پسران، ۲۰۱۳) استفاده شده است. مشابه مدل اصلی خودرگرسیون با وقفه‌های توزیع شده تعمیم یافته مقطعی، این آزمون‌ها به بررسی خطاهای ایجاد شده «آزمون همگنی یا ناهمگنی شیب»^{۱۰} و «آزمون وابستگی مقطعی»^{۱۱} شامل، همبستگی بین شاخص‌ها است، می‌پردازند. همچنین این آزمون‌ها علاوه بر ارائه پیش‌بینی‌های منسجم و دقیق، مسائل چندخطی، خودهمبستگی و درون‌زایی با داده‌های

1. Levin, Lin and Chu (LLC)

2. Im, Pesaran and Shin (IPS)

3. CIPS

4. Pedroni

5. Kao

6. CS-ARDL

7. Augmented Mean Group (AMG)

8. Eberhardt, Bond

9. Commonly Correlated Effect Mean Group (CCE-MG)

10. SHT

11. CST

تابلویی می‌پردازند (آدای و همکاران^۱، ۲۰۲۲؛ رحمان و همکاران^۲، ۲۰۲۲). برای ارزیابی نحوه تعامل روابط علیّ پارامترها از آزمون علیت D-H (دومیترسکو و هورلین^۳، ۲۰۱۲) استفاده شده است. در بسیاری از مطالعات این آزمون برای بررسی ارتباطات علیت میان سری‌ها بکار رفته است (چن و همکاران^۴، ۲۰۲۲-اسلام^۵، ۲۰۲۲).

۳-۱. معرفی الگوی تجربی و متغیرها

مطالعه تأثیر حکمرانی خوب، تأمین مالی سبز، نوآوری تکنولوژیک و شهرنشینی بر مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر در حوزه اکو، هدف پژوهش حاضر است. به این منظور معادله (۱) (سامپن و همکاران، ۲۰۲۴) برآورد می‌شود:

$$\text{LnURB}_{it} + \mu_{it} \text{LnTNI}_{it} + d \text{LnGEF}_{it} + c \text{LnGFN}_{it} + b \text{Ln REC}_{it} = K_i + a \quad (1)$$

در معادله (۱)، (GEF) بیانگر حکمرانی خوب، (REC) مصرف انرژی تجدیدپذیر به صورت درصدی از کل مصرف انرژی و (GFN) تأمین مالی سبز و (TNI) نوآوری تکنولوژیک بر اساس ثبت اختراع در فناوری‌های مرتبط با محیط زیست و (URB) شهرنشینی به صورت نسبت جمعیت شهری از کل جمعیت است. جامعه آماری مورد مطالعه کشورهای عضو اکو شامل ایران، ترکیه، پاکستان، تاجیکستان، ترکمنستان آذربایجان، ازبکستان و قزاقستان می‌باشد. سایر کشورهای عضو اکو به دلیل یکپارچه نبودن داده‌ها حذف شده‌اند. دوره زمانی مورد بررسی، سال‌های ۲۰۲۴-۲۰۰۰ است. ثابت معادله با عبارت K نشان داده می‌شود و μ جزء اخلاص را در مدل نشان می‌دهد. اطلاعات و داده‌های آماری مورد نیاز از پایگاه اطلاعاتی بانک جهانی، سازمان همکاری اقتصادی و توسعه (OECD) استخراج و با استفاده از نرم افزار ایویوز نسخه ۱۲ و استاتا نسخه ۱۴ برآوردها انجام شده است.

-
1. Addae et al.
 2. Rahman et al.
 3. Dumitrescu , Hurlin
 4. Chen et al.
 5. Islam

۴. نتایج برآورد

این تحقیق تأثیر حکمرانی خوب، تأمین مالی سبز، نوآوری تکنولوژیک و شهرنشینی را بر مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر در حوزه اکو را به روش خودرگرسیون با وقفه‌های توزیع شده تعمیم یافته مقطعی^۱ برآورد می‌کند.

۴-۱. آزمون وابستگی مقطعی (CST) و همگنی شیب (SHT)

ابتدا جهت بررسی وابستگی یا استقلال مقطعی داده‌ها آزمون وابستگی و آزمون همگنی یا ناهمگنی شیب انجام گردید. نتایج این آزمون‌ها در جدول (۱) ارائه شده است. نتیجه حاصل از «آزمون وابستگی مقطعی»، حضور وابستگی مقطعی را در بین سری‌ها در سطح اهمیت ۱ درصد تأیید می‌کند. یعنی مقادیر آماره آزمون‌های انجام شده، وابستگی مقطعی نشان می‌دهد که از مقادیر بحرانی بیشتر بوده که بیانگر رد فرضیه صفر و نشان دهنده وجود وابستگی مقطعی است همچنین یافته‌های «آزمون همگنی یا ناهمگنی شیب» بیانگر این است که فرضیه صفر یعنی همگن بودن ضریب شیب مدل رد و بنابراین مشکل ناهمگنی شیب وجود دارد.

جدول ۱. نتایج حاصل از «آزمون وابستگی مقطعی» و «آزمون همگنی یا ناهمگنی شیب»

«آزمون وابستگی مقطعی»			
متغیرها	آزمون استاندارد بروش و	آزمون بالتاجی با مقیاس	آزمون استاندارد تصحیح
	پاگان	تصحیح شده	شده پسران
Ln REC	***۴۷/۲۶۲	***۸/۳۳۲	***۸/۲۵۱
Ln GFN	***۵۴/۶۹۹	***۱۲/۲۰۶	***۱۲/۲۸۶
Ln GEF	***۳۹/۷۷۸	***۹/۵۷۷	***۶/۶۵۷
Ln TNI	***۱۱۳/۶۳۵	***۲۳/۰۹۳	***۲۳/۱۷۳
Ln URB	***۳۱۰/۷۷۷	***۶۵/۱۷۵	***۶۷/۲۵۵
«آزمون همگنی یا ناهمگنی شیب»			
دلتای شیب	همگنی شیب		
***۱۸/۰۳۴	***۱۸/۶۴۸		

*** سطح اهمیت ۱٪ را نشان می‌دهد.

مأخذ: یافته‌های پژوهش

با توجه به اثبات وجود ناهمگنی مقطعی، از آماره مقطعی ایم، پسران و شیم^۱، برای بررسی وجود یا عدم وجود ریشه واحد استفاده می‌شود.

۴-۲. آزمون مانایی یا ریشه واحد به روش دیکی فولر تقویت شده مقطعی^۲
گام دوم انجام آزمون مانایی به ریشه واحد به روش دیکی فولر تقویت شده مقطعی برای همه متغیرها است. برای این منظور نتایج آزمون آماره مقطعی ایم، پسران و شیم در جدول (۲) نشان داده شده است. با توجه به اینکه سطح معناداری مقدار آماره‌های محاسباتی از ۵ درصد کمتر پس فرضیه صفر یعنی مانایی متغیرها رد و نیاز به تفاضل گیری است. نتایج این آزمون نشان می‌دهد با یکبار تفاضل گیری مشکل نامانایی برطرف می‌گردد. حال که داده‌ها با یکبار تفاضل گیری مانا می‌گردند پس نیاز به آزمون هم‌انباشتگی است (بصیرت، نصیرپور و جرزاده، ۱۳۹۴).

جدول ۲. نتایج حاصل از آزمون ریشه واحد CADF و CIPS

متغیرها		CIPS		CADF	
	I(1)		I(0)		I(0)
Ln REC	***۷/۸۴۲-		۱/۰۶۴-		***۸/۶۶۶-
Ln GFN	***۵/۶۵۱-		۱/۷۱۴		***۵/۳۵۷-
Ln GEF	***۸/۲۴۹-		-۱/۶۲۲		***۸/۶۹۸-
Ln TNI	***۸/۳۸۳-		-۱/۷۷۴		***۹/۳۲۷-
Ln URB	***۶/۴۵۲-		-۱/۴۸۹		***۸/۱۹۸-

*** سطح اهمیت ۱٪ را نشان می‌دهد.

مأخذ: یافته‌های پژوهش

۴-۳. آزمون همجمعی یا هم‌انباشتگی

همانطور که پیش‌تر بیان گردید لازم است قبل از برآورد مدل جهت جلوگیری از رگرسیون کاذب آزمون هم‌انباشتگی انجام گردد. نتایج آزمون هم‌انباشتگی وسترلاند در جدول (۳) ارائه شده است. در روش وسترلاند، با توجه به اینکه مقدار احتمال آماره Z از ۱ درصد کمتر است پس فرضیه صفر یعنی عدم هم‌انباشتگی رد می‌گردد. در نتیجه همجمعی بین متغیرها

1. Cross.sectional I'm Pesaran and Shin(CIPS)

2. Cross.sectional augmented Dickey.Fuller(CADF)

اثبات شده و این حاکی از آن است که بین متغیرهای الگو رابطه بلندمدت وجود دارد و شکل رگرسیون کاذب در مدل‌های تخمینی وجود نخواهد داشت. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که در الگو حداقل یک رابطه بلندمدت میان متغیرها وجود دارد (سامپن و همکاران، ۲۰۲۴).

جدول ۳. نتایج حاصل از آزمون هم‌انباشتگی وسترلاند

آماره	مقدار آماره	Z مقدار	مقدار احتمال آماره Z
Gr	-۲/۴۲۵	۳/۵۲۶	۰/۰۴۲
Gα	-۷/۶۰۴***	۴/۷۵۴	۰/۰۰۰
Pτ	-۲/۲۷۸	۲/۵۳۲	۰/۲۵۶
Pα	-۶/۸۵۲***	۴/۸۵۱	۰/۰۰۰

*** سطح اهمیت ۱٪ را نشان می‌دهد.

مأخذ: یافته‌های پژوهش

۴-۴. برآورد مدل

این تحقیق تأثیر حکمرانی خوب، تأمین مالی سبز، نوآوری تکنولوژیک و شهرنشینی را بر مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر در حوزه کشورهای اکو به روش خودرگرسیون با وقفه‌های توزیع شده تعمیم یافته مقطعی^۱ برآورد می‌کند. نتایج حاصل از برآورد در جدول (۴) نشان می‌دهد که ضرایب برآورد شده دارای مقدار احتمال کمتر از ۵ درصد و مقدار انحراف معیار نزدیک به صفر است. بنابراین تمامی ضرایب، اعتبار آماری دارند. در برآورد تابع مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر، ضریب تأمین مالی سبز مثبت و از نظر آماری معنادار است. یک درصد افزایش در تأمین مالی سبز باعث افزایش ۰/۰۲۵ درصد در مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر در بلندمدت می‌گردد. این نتیجه تأیید می‌کند که تأمین مالی سبز بر سرمایه‌گذاری در مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر، مانند منابع انرژی خورشیدی، آبی و بادی تأثیر مناسب دارد. این نتیجه با تحقیقات آرگالیوا و همکاران^۲ (۲۰۲۰)، لی و همکاران^۳ (۲۰۲۳) و لی و همکاران^۴ (۲۰۲۱) و تقی‌زاده حصاری و یوشینو (۲۰۲۰) مطابقت دارد.

1. CS-ARDL

2. Azhgaliyeva et al.

3. Lee et al.

4. Li et al.

جدول ۴. نتایج برآورد مدل به روش CS-ARDL

برآورد کوتاه مدت			برآورد بلند مدت			متغیرها
ضریب	خطا استاندارد	مقدار احتمال	ضریب	خطا استاندارد	مقدار احتمال	
***۰/۴۲۱	۰/۲۳۳	۰/۰۴۲	۰/۰۲۵	۰/۰۸۵	۰/۰۰۶	Ln GFN
***۰/۳۵۳	۰/۰۵۷	۰/۰۰۰	۰/۴۲۴	۰/۱۰۴	۰/۰۰۰	Ln GEF
***۰/۴۹۷	۰/۱۷۲	۰/۰۵۰	۰/۵۳۱	۰/۲۹۶	۰/۰۰۴	Ln TNI
***۰/۱۸۴	۰/۱۵۲	۰/۰۰۰	۰/۴۱۲	۰/۰۶۸	۰/۰۰۰	Ln URB
***۰/۸۰۲-	۰/۱۱۲	۰/۰۰۰				ECT (- 1) عبارت
						تصحیح خطا
			۸۰/۴۷۴		۰/۰۰۲	آماره F
			۸۷/۶۰			
			۸۶/۵۸			
آزمون تشخیص مدل						
تشخیصی	Stats.		P-Stats		نوع آزمون	
واریانس ناهمسانی ^۳	۳۲۶/۱۲۲		۰/۰۰۶		آزمون والد اصلاح شده ^۲	
خودهمبستگی ^۵	۲۱۸/۹۵۷		۰/۵۷۴		آزمون وودریج ^۴	
نرمال بودن ^۷	۹/۳۶۹		۰/۰۸۳		آزمون جاکر برا ^۶	

*** سطح اهمیت ۱٪ را نشان می‌دهد.

مأخذ: یافته‌های پژوهش

همچنین نتایج حاصل از برآورد نشان می‌دهد با افزایش ۱٪ حکمرانی خوب در بلند مدت، مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر ۰/۴۲۴ درصد افزایش می‌یابد. این نتیجه بیانگر این است که یک سیستم دولتی شکننده توسط گروه‌های ذینفع مانند لابی‌های فساد و خویشاوندی، تحت فشار قرار می‌گیرد و بطور بالقوه مانع ارتقاء سیاست‌های مربوط به مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر می‌شود. بنابراین هماهنگی و یکپارچگی سازمان‌ها و نهادها در برابر مداخلات حزبی، به گسترش رشد مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر کمک می‌کند.

1. Goodness of fit
2. Modified Wald test
3. Heteroskedasticity
4. Woodridge test
5. Autocorrelation
6. Jarque Bera test
7. Normality

نتایج بدست آمده با تحقیقات محمود و همکاران^۱ (۲۰۲۱) و وانگ و دونگ (۲۰۲۲) که نشان داده‌اند حکمرانی خوب محرک ضروری مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر است، همسو می‌باشد.

همچنین نتایج حاصل از برآورد نشان می‌دهد با افزایش ۱٪ نوآوری تکنولوژیک در بلند مدت، مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر ۰/۵۳۱ درصد افزایش می‌یابد. این نتیجه به این معنا می‌باشد که تأثیر نوآوری تکنولوژیک بر مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر قابل توجه است. از این رو، گسترش نوآوری تکنولوژیک مانند اینترنت و هوش مصنوعی ممکن است توسعه مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر را در کشورهای عضو اکو بهبود بخشد. نتایج بدست آمده با تحقیقات سورن و همکاران (۲۰۲۲)، اردوانسیا و همکاران^۲ (۲۰۲۱)، شیم و همکاران^۳ (۲۰۲۰) و باماتی و رثوفی^۴ (۲۰۲۰) مطابقت دارد. در مقابل، برخی تحقیقات مانند گنگور و همکاران^۵ (۲۰۲۲) و محمود و همکاران (۲۰۲۱) نشان داده‌اند که نوآوری تکنولوژیک باعث کاهش انرژی‌های تجدیدپذیر می‌شود.

همچنین نتایج بدست آمده از جدول (۴) نشان می‌دهد که شهرنشینی تأثیر معکوسی بر توسعه مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر در کشورهای عضو اکو دارد. به عبارت دیگر، افزایش ۱٪ شهرنشینی، مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر را حدود ۰/۴۱۲ درصد کاهش می‌دهد. این نتیجه بیانگر این است که فرآیند شهرنشینی نیاز به افزایش سرمایه‌گذاری در تأسیسات و زیرساخت‌ها برای حفظ و بهبود استانداردهای زندگی اجتماعی ساکنان شهر دارد که نیازمند استفاده از انرژی بیشتر است. از این رو، الگوهای مصرف انرژی ممکن است به طور چشمگیری به منابع انرژی سنتی، متشکل از زغال سنگ و سوخت فسیلی، تغییر کند که همین عامل ممکن است مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر را کاهش دهد.

این نتایج با تحقیقات یورک و همکاران^۶ (۲۰۰۳)، شنگ و همکاران^۷ (۲۰۱۷) و ژو و همکاران^۸ (۲۰۱۵) مطابقت دارد. از سوی دیگر با افزایش تقاضا برای مصرف انرژی و تراکم بالای زیرساخت‌ها ممکن است ترافیک افزایش یابد که خود عامل اتلاف انرژی گردد. این

1. Mahmood et al.

2. Erdiwansyah et al.

3. Shen et al.

4. Bamati, Raoofi

5. Gangwar et al.

6. York et al.

7. Sheng et al.

8. Zhou et al.

شرایط مستلزم تمایز بین منابع انرژی پاک تر و شرایط اجتماعی-اقتصادی است که به طرق مختلف بر استقرار فعالیت های مصرف انرژی های تجدیدپذیر و شهرنشینی تأثیر می گذارند (پومانوونگ و کانکو، ۲۰۱۰).

نتایج بدست آمده با تحقیقاتی که نشان می دهند شهرنشینی ارتباط معکوسی با توسعه مصرف انرژی های تجدیدپذیر دارد، مطابقت دارد (لانتر و همکاران، ۲۰۱۰ و انیفاده و همکاران^۱، ۲۰۲۱ و پومانوونگ و همکاران، ۲۰۱۲ و سلیم و شفیع^۲، ۲۰۱۴). در مقابل، مطالعات شنگ و همکاران، ۲۰۱۷ و سو و همکاران، ۲۰۲۲ به این نتیجه رسیده اند که افزایش شهرنشینی تأثیر مثبتی بر مصرف انرژی های تجدیدپذیر دارد.

ضریب عبارت تصحیح خطا^۳ با ضریب سرعت تعدیل به سمت تعادل بلند مدت، نشان می دهد که این الگو با چه سرعتی به سمت تعادل بلندمدت حرکت می کنند. اگر این ضریب منفی و معنادار باشد نشان دهنده تعدیل خطای کوتاه مدت به سمت مقدار تعادلی بلند مدت است. در صورت منفی و معنادار بودن ضریب تصحیح خطا می توان بیان کرد که در الگو رابطه علت از متغیرهای مستقل به متغیر وابسته وجود دارد. ضریب جزء خطا در این الگو ۰/۸۰۲- و از لحاظ آماری معنادار است. این ضریب نشان دهنده این است که شاخص تأمین مالی سبز و حکمرانی خوب در هر دوره ۸۰ درصد از عدم تعادل های موجود در الگو را جهت رسیدن به تعادل بلند مدت بر طرف می کند. همچنین منفی و معنادار بودن ضریب عبارت تصحیح خطا بیانگر این است که حداقل یک رابطه بلندمدت میان متغیرهای الگو وجود دارد.

۵-۴. بررسی قدرت و صحت نتایج

در ادامه، قدرت و صحت نتایج به دست آمده از طریق آزمون های مربوطه بررسی شده است.

۵-۴-۱. ارزیابی استحکام

نتایج بدست آمده از آزمون های میانگین تعمیم یافته^۴ (AMG) و میانگین اثر همبسته^۵ (CCE-MG) جهت بررسی استحکام رویکرد خودرگرسیون با وقفه های توزیع شده تعمیم یافته

1. Onifade et al.

2. Salim & Shafie

3. Error Correction Term (ECT)

4. Augmented Mean Group

5. Commonly Correlated Effect Mean Group

مقطعی^۱ در جدول (۵) نشان داده شده است. بنابر نتایج، یک ارتباط مؤثر بین GFN، TNI، GEF و REC وجود دارد. در مقابل بین URB و REC یک رابطه معکوس وجود دارد.

جدول ۵. نتایج حاصل از آزمون استحکام (AMG, CCE-MG)

متغیرها	AMG		CCE-MG	
	ضریب	مقدار احتمال	ضریب	مقدار احتمال
Ln GFN	۰/۷۳۸***	۰/۰۰۰	۰/۶۱۹***	۰/۰۰۰
Ln GEF	۰/۲۳۶***	۰/۰۱۲	۰/۰۵۶***	۰/۰۰۰
Ln TNI	۰/۴۱۹***	۰/۰۴۶	۰/۳۲۳***	۰/۰۰۲
Ln URB	-۰/۳۳۵***	۰/۰۰۰	-۰/۸۱۱***	۰/۰۰۱

*** سطح اهمیت ۱٪ را نشان می‌دهد.

مأخذ: یافته‌های پژوهش

۴-۵-۲. ارزیابی علیت

نتیجه ارزیابی علیت در جدول (۶) ارائه شده است. نتایج حاصل از ارزیابی علیت D-H یک رابطه یک طرفه بین لگاریتم تأمین مالی سبز و لگاریتم حکمرانی خوب و لگاریتم نوآوری تکنولوژیک با لگاریتم مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر را ارائه می‌دهد. این نتیجه نشان می‌دهد که تصمیمات و ابتکارات دولتی مؤثر بر تأمین مالی سبز و حکمرانی خوب و نوآوری تکنولوژیک، مستقیماً بر مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر تأثیر می‌گذارد. همچنین یک رابطه علی دوطرفه بین لگاریتم شهرنشینی و لگاریتم مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر را نشان می‌دهد به گونه‌ای که اصلاحات ساختاری جزئی که بر یکی از این عوامل تعیین کننده تأثیر می‌گذارد، بر مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر تأثیر می‌گذارند و برعکس. نتایج بدست آمده با تحقیقات ماریناس و همکاران^۲ (۲۰۱۸) و زی و همکاران^۳ (۲۰۲۲) همسو می‌باشد.

1. CS-ARDL

2. Marinas et al.

3. Xie et al.

جدول ۶. نتایج حاصل از آزمون علیت (D-H)

نتیجه	آماره احتمال	آماره Z bar	آماره W	فرضیه صفر
رابطه یکطرفه بین تأمین مالی سبز و مصرف انرژی تجدیدپذیر	۰/۰۰۰	۱/۱۹۶	۶/۱۰۴***	رابطه علیت بین لگاریتم تأمین مالی سبز و لگاریتم مصرف انرژی تجدیدپذیر
	۰/۸۹۵	۰/۵۲۲	۲/۲۹۲	رابطه علیت بین لگاریتم مصرف انرژی تجدیدپذیر و لگاریتم تأمین مالی سبز
رابطه یکطرفه بین حکمرانی خوب و مصرف انرژی تجدیدپذیر	۰/۰۰۰	۱۲/۲۲۰	۱۵/۱۳۶***	رابطه علیت بین لگاریتم حکمرانی خوب و لگاریتم مصرف انرژی تجدیدپذیر
	۰/۱۵۷	۱/۴۱۲	۳/۶۷۲***	رابطه علیت بین لگاریتم مصرف انرژی تجدیدپذیر و لگاریتم حکمرانی خوب
رابطه یکطرفه بین نوآوری تکنولوژیک و مصرف انرژی تجدیدپذیر	۰/۰۰۴	۳/۸۵۱	۵/۶۵۰***	رابطه علیت بین لگاریتم نوآوری تکنولوژیک و لگاریتم مصرف انرژی تجدیدپذیر
	۰/۸۳۳	۱/۵۷۳	۲/۲۷۵	رابطه علیت بین لگاریتم مصرف انرژی تجدیدپذیر و لگاریتم نوآوری تکنولوژیک
رابطه دوطرفه بین شهرنشینی و مصرف انرژی تجدیدپذیر	۰/۰۰۰	۲/۲۵۹	۷/۷۵۳***	رابطه علیت بین لگاریتم شهرنشینی و لگاریتم مصرف انرژی تجدیدپذیر
	۰/۰۰۴	۲/۷۳۲	۵/۰۷۲***	رابطه علیت بین لگاریتم مصرف انرژی تجدیدپذیر و لگاریتم شهرنشینی
*** سطح اهمیت ۱٪ را نشان می‌دهد. مأخذ: یافته‌های پژوهش				

۵. نتیجه گیری

در دنیایی که با چالش‌های جدی مانند تغییرات اقلیمی و محدودیت منابع فسیلی روبرو است، استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر به عنوان یک راهکار امیدبخش جهت دستیابی به توسعه پایدار مطرح شده است اما توسعه و گسترش این نوع انرژی‌ها به عوامل متعددی وابسته است که در میان آن‌ها، حکمرانی خوب، تأمین مالی سبز، نوآوری تکنولوژیک و شهرنشینی از اهمیت ویژه‌ای برخوردارند. به همین منظور تحقیق حاضر تأثیر حکمرانی خوب، تأمین مالی سبز، نوآوری تکنولوژیک و شهرنشینی بر مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر در حوزه اکو مورد بحث و بررسی قرار گرفت. مدل تعدیل شده با استفاده از داده‌های سالانه به روش خودرگرسیون با وقفه‌های توزیع شده تعمیم یافته مقطعی (CS-ARDL) برای دوره زمانی ۲۰۰۰ تا ۲۰۲۴ برآورد گردید.

نتایج حاصل از برآورد حاکی از آن است که حاکمیت قانون می‌تواند برای کاهش مصرف کلی انرژی در کشورهای عضو اکو مفید باشد. زیرا یک حاکمیت با قانون قوی‌تر محدودیت‌های بیشتری را در بخش انرژی ایجاد می‌کند و استفاده از منابع مختلف انرژی را محدود می‌کند. این نتیجه با مطالعات محمود و همکاران (۲۰۲۱) و وانگ و دونگ (۲۰۲۲) مطابقت دارد. از این رو، کشورهای عضو اکو باید بر بهبود حکمرانی خوب و ردیابی سیاست‌هایی برای کنترل و محدود کردن انرژی‌های تجدیدناپذیر، در منطقه، تمرکز کنند. این اقدامات به کاهش استفاده از انرژی‌های تجدیدناپذیر و بهبود محیط زیست کمک می‌کند.

از طرفی تأمین مالی سبز تأثیر مثبت بر مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر در کشورهای عضو اکو دارد. به عبارت دیگر، افزایش اعتبارات داخلی به واسطه، کمک‌های مالی بانک‌های تجاری و شرکت‌های بیمه، سرمایه‌گذاری را از طریق وام، با پرداخت بلندمدت و بهره کم، برای تأمین مالی پروژه‌های انرژی‌های تجدیدپذیر است مهیا می‌کند. استفاده از سرمایه‌گذاری جمعی و تعاونی‌ها، می‌تواند به طور مؤثر شکاف مالی در استقرار منابع انرژی‌های تجدیدپذیر را پر کند. این نتیجه حاکی از آن است که سیستم مالی در کشورهای عضو اکو می‌تواند تأمین مالی مصرف انرژی تجدیدپذیر را ترویج کند. این یافته با یافته‌های

سعداوی و چتورو، (۲۰۲۲) مطابقت دارد، اما با یافته‌های مختاروف و همکاران، (۲۰۲۰) در تضاد است.

همچنین سیاست‌گذاران باید بر اهمیت سرمایه‌گذاری در فناوری‌های پاک‌تر و افزایش هزینه‌های تحقیق و توسعه در تولید انرژی‌های تجدیدپذیر به دلیل افزایش دیجیتالی شدن، انقلاب صنعتی چهارم و هوش مصنوعی در دوران معاصر تأکید کنند. علاوه بر این، از آنجایی که نوآوری تکنولوژیک در منابع انرژی پاک‌تر، سرمایه‌بر است و به حمایت مالی هنگفتی نیاز دارد، این مطالعه پیشنهاد می‌کند که کشورهای عضو اکو باید کانال‌های حاکمیتی لازم و فضای مساعدی را برای جذب سایر ذینفعان مرتبط در سرمایه‌گذاری در مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر ایجاد کنند. این محیط توانمندساز شامل دعوت از مؤسسات دانشگاهی برای مشارکت در توسعه شبکه‌های هوشمند انرژی برای نیازهای فعلی و آینده و مشاوران ریسک برای ارزیابی تهدید چنین فرصت‌های سرمایه‌گذاری در فناوری‌های انرژی‌های تجدیدپذیر است.

همچنین یافته‌های تحقیق نشان داد که شهرنشینی تأثیر معکوسی بر مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر دارد. از این رو، مقامات شهری بایستی بر گسترش استفاده از وسایل نقلیه برقی، سیستم‌های حمل و نقل عمومی با مصرف بهینه انرژی و سوخت‌های فسیلی جایگزین برای خودروها در شهرها تمرکز کنند. برنامه‌ریزان شهری و دولت باید اقدامات آگاهی‌بخش مناسبی را برای آموزش ساکنان شهرها در مورد ضرورت استفاده از منابع انرژی پاک‌تر و حفظ محیط زیست سالم اجرا کنند.

مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر برای دستیابی به اهداف توسعه پایدار و از بین بردن آلودگی‌های زیست محیطی بسیار مهم است. مطالعات گسترده‌ای مانند این پژوهش می‌تواند به ایجاد زمینه‌ای برای بحث‌های سازنده‌تر در مورد این موضوع و تغییر صنعت انرژی کشورهای عضو اکو کمک کند. برای تحقق آینده‌ای پایدار و کاهش وابستگی به سوخت‌های فسیلی، بهبود حکمرانی، تأمین مالی سبز، نوآوری تکنولوژیکی و شهرنشینی در حوزه انرژی‌های تجدیدپذیر امری ضروری است. با تقویت عوامل مذکور، می‌توان به ایجاد یک سیستم انرژی پاک، کارآمد و پایدار دست یافت.

تعارض منافع

تعارض منافی نداریم

سپاسگزاری

از اعضاء محترم تحریریه این مجله خوشنام که در جهت افزایش دانش فرهیختگان این مرزوبوم فعالیت می کنند، قدردانی می نمایم.

ORCID

Gholam Reza Ghaffari  <http://orcid.org/0009-0008-5215-6003>

Ahmad Sarlak  <http://orcid.org/0000-0001-7237-2880>

Maryam Sharifnezhad  <http://orcid.org/0000-0003-0191-2717>

منابع

- اسدزاده، احمد و جلیلی، زهرا. (۱۳۹۴). تأثیر رشد اقتصادی بر مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر در کشورهای پیشرفته: شواهدی از هم‌انباشتگی پانلی و برآورد گر CUP-FM. *فصلنامه مطالعات اقتصاد/انرژی*، سال یازدهم، شماره ۴۷، صفحات ۱۶۱-۱۸۰.
- بصیرت، مهدی و نصیرپور، آرزو و جرجزاده، علیرضا. (۱۳۹۴). اثر نوسان‌های نرخ ارز بر رشد اقتصادی با توجه به سطح توسعه بازارهای مالی در کشورهای منتخب عضو اوپک. *فصلنامه علوم/اقتصادی*، سال نهم، شماره ۳۰، صفحات ۱۴۱-۱۵۶.
- جواهری، بختیار و عزیزی، وحید و منوچهری، صلاح الدین. (۱۴۰۳). نقش نوآوری محیط‌زیستی، توسعه مالی و ریسک مالی بر انرژی‌های تجدیدپذیر در ایران. *نشریه علمی سیاستگذاری اقتصادی*، سال شانزدهم، شماره سی و یکم، صفحات ۱-۳۴.
- شامحمدی، عرفان و خانزادی آزاد و کریمی، محمد شریف. (۱۴۰۱). بررسی عوامل مؤثر بر مصرف انرژی تجدیدپذیر در کشورهای نفتی منتخب اوپک، رویکرد الگوی خودتوضیح با وقفه‌های گسترده تابلویی. *فصلنامه علمی سیاست‌ها و تحقیقات اقتصادی*، دوره ۱، شماره ۳، صفحات ۸۰-۱۰۶.
- شیخ، عباسعلی و سعیدی، پرویز و عباسی، ابراهیم و نادریان، آرش. (۱۴۰۱). ارائه و تحلیل مدل تأمین مالی سبز شرکت‌ها از طریق صنعت بانکداری در راستای استقرار محیط زیست پایدار. *فصلنامه اقتصاد مالی*، دوره ۱۶، شماره ۱، صفحات ۲۱۵-۲۳۲.

- ظاهری عبده‌وند، محمد و سرلک، احمد و شریف نژاد، مریم. (۱۴۰۳). بررسی تأثیر سرمایه اجتماعی بر مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر در کشورهای منتخب اسالمی. *فصلنامه مطالعات اقتصاد انرژی*، سال بیستم، شماره ۸۰، صفحات ۹۱-۱۳۰.
- عسگری، محمد و خرسندی، مجید و قاسمی، علی. (۱۴۰۲). عوامل مؤثر بر مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر در کشورهای عضو اوپک با استفاده از رویکرد داده‌های پانل. *اقتصاد انرژی ایران*، ۴ (۱۱)، ۱-۳۱.
- قادری، شیوا و خانزادی، آزاد و کریمی، محمدشریف. (۱۳۹۹). ارزیابی و تحلیل اثرات اجرایی شدن سیاست مالیات سبز بر توسعه انرژی‌های تجدیدپذیر در ایران. *مجله توسعه و سرمایه*، دوره پنجم، شماره ۲، صفحات ۱۰۵-۱۲۱.
- کاکائی، حمید و رهنمای آذر، مهران و خیردست، سعید. (۱۳۹۹). تأثیر نوآوری فناوریانه و تحقیق و توسعه بر مصرف انرژی در کشور ایران. *کنفرانس بین المللی تحولات نوین در اقتصاد*.
- محمدیان، فرشته و اسماعیلی، زهرا. (۱۴۰۳). بررسی تأثیر حکمرانی خوب و رشد اقتصادی بر مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر و تجدیدناپذیر: شواهدی از مجمع کشورهای صادرکننده گاز. *نشریه سیاست‌ها و تحقیقات اقتصادی*، سال ۳، شماره ۲، صفحات ۱-۲۹.
- نقدی، یزدان و کاغذیان، سهیلا و لشکری‌زاده، مریم. (۱۴۰۰). اثر شهرنشینی بر مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر و تجدیدناپذیر در کشورهای در حال توسعه. *علوم و تکنولوژی محیط زیست*، دوره ۲۳، شماره ۱۱، صفحات ۲۵-۳۶.

References

- Abbasi K.R., Adedoyin, M., Radulescu, K., Hussain, S. Salem, (2022). The role of forest and agriculture towards environmental fortification: designing a sustainable policy framework for top forested countries. *Environ. Dev. Sustain*, 24 (6) 8639–8666.
- Acheampong, J. Dzator, D.A. Savage, (2021). Renewable energy, CO2 emissions and economic growth in sub-Saharan Africa: does institutional quality matter. *Journal of Policy Modeling*, Volume 43, Issue 5, Pages 1070-1093.
- Addae E.A., Sun, D. Abban, O.J. (2022). Evaluating the effect of urbanization and foreign direct investment on water use efficiency in West Africa: application of the dynamic slacks-based model and the common correlated effects mean group estimator. *Environ. Dev. Sustain*. 1–31, <https://doi.org/10.1007/S10668-022-02284-9/TABLES/9>
- Akintande, O. J., Olubusoye, O. E., Adenikinju, A. F., & Olanrewaju, B. T. (2020). Modeling the determinants of renewable energy consumption: Evidence from the five most populous nations in Africa. *Energy*, 206, 117992.

- Anton, S.G., Nucu, A.E.A., (2020). The effect of financial development on renewable energy consumption. A panel data approach *Renew. Energy*, 147, 330–338
- Asadzadeh, A., Jalili, Z. (2015). The Impact of Economic Growth on Renewable Energy Consumption in Advanced Countries: Evidence from Panel Cointegration and CUP-FM Estimator. *Quarterly Journal of Energy Economics Studies*, 11(47), 161-180. [In Persian].
- Asgari, M., Khorsandi, M., Ghasemi, A. (2023). Factors affecting the consumption of renewable energies in OPEC member countries using the panel data approach. *Iranian Energy Economics*, 4 (11), 1-31. [In Persian].
- Asongu, S., & Odhiambo, N. M. (2022). Governance and renewable energy consumption in Sub-Saharan Africa. *International Journal of Energy Sector Management*, 16 (2), 209-223. doi:<https://doi.org/10.1108/IJESM-10-2020-0009>
- Awosusi A.A., Rjoub, H. Dordüncü, H." Kirikkaleli, D. (2022). Does the potency of economic globalization and political instability reshape renewable energy usage in the face of environmental degradation? *Environ. Sci. Pollut. Control Ser.* <https://doi.org/10.1007/s11356-022-23665-7>. October
- Baltagi B.H., Feng, Q. Kao, C. (2012). A Lagrange Multiplier test for cross-sectional dependence in a fixed effects panel data model. *J. Econom. Journal of Econometrics*, 170 (1) 164–177
- Bamati N., Raoofi A., (2020). Development level and the impact of technological factor on renewable energy production, *Renewable Energy*, 151 946–955
- Basirat, M. Nasirpour, A. Jarjarzadeh, A.. (2015). The effect of exchange rate fluctuations on economic growth according to the level of financial market development in selected OPEC member countries. *Quarterly Journal of Economic Sciences*, 9 (30), 141-156. [In Persian]
- Baydoun H., Aga, M. (2021). The effect of energy consumption and economic growth on environmental sustainability in the GCC countries: does financial development matter? *Journal Energies*, 14 (18) <https://doi.org/10.3390/en14185897>
- Belaïd F., Elsayed, A.H. Omri, A. (2021). Key drivers of renewable energy deployment in the MENA Region: empirical evidence using panel quantile regression Struct. *Change Econ. Dynam.* 57 225–238
- Bellakhal, R., Kheder, S. B., Haffoudhi, H. (2019). Governance and renewable energy investment in MENA countries: How does trade matter? *Energy Economics*, 84, 104541. doi:<https://doi.org/10.1016/j.eneco.2019.104541>
- Bobinaite, Tarvydas (2014). Financing instruments and channels for the increasing production and consumption of renewable energy: Lithuanian case. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, Volume 38, 259-276

- Chen J., F. Su, V. Jain, A. Salman, M.I. Tabash, A.M. Haddad, E. Zabalawi, A. A. Abdalla, M.S. Shabbir, (2022). Does renewable energy matter to achieve sustainable development goals? The impact of renewable energy strategies on sustainable economic growth. *Front. Energy Res.* 10 (March) 1–7, <https://doi.org/10.3389/fenrg.2022.829252>
- Dai Jiapeng, Farooq Umar , Alam Mohammad Mahtab (2024). Navigating energy policy uncertainty: Effects on fossil fuel and renewable energy consumption in G7 economies. *International Journal of Green Energy* Pages 239-252 <https://doi.org/10.1080/15435075.2024.2413676>
- Dogan B, ~ L.K. Chu, S. Ghosh, H.H. Diep Truong, D. Balsalobre-Lorente, (2022). How environmental taxes and carbon emissions are related in the G7 economies? *Renew. Energy*, 187. 645–656.
- Dumitrescu E.-I., C. Hurlin, (2012). Testing for Granger non-causality in heterogeneous panels. *Econ. Modell.* 29 (4), 1450–1460.
- Eberhardt M., Bond, S. (2009). Cross-section Dependence in Nonstationary Panel Models: a Novel Estimator. *Journal of International Economics* vol. 17870, Social Research.
- Erdiwansyah Mahidin, H. Husin, Zaki M. Nasaruddin, Muhibbuddin, (2021). A critical review of the integration of renewable energy sources with various technologies. In Protection and Control of Modern Power Systems. *Springer* ,6 (Issue 1)
- Eren, B.M., Taspinar, N., Gokmenoglu, K.K., (2019). The impact of financial development and economic growth on renewable energy consumption: empirical analysis of India. *Sci. Total Environ.* 663, 189–197.
- Gangwar D.S., S. Tyagi, S.K. Soni, (2022). A techno-economic analysis of digital agriculture services: an ecological approach toward green growth. *Int. J. Environ. Sci. Technol.* ,19 (5), 3859–3870.
- Ghaderi, SH., Khanzadi, A., Karimi, M. S. (2020). Evaluation and analysis of the effects of the implementation of the green tax policy on the development of renewable energies in Iran. *Journal of Development and Capital*, 5 (2), 105-121. [In Persian]
- Huang, Y., Ahmad, M., & Ali, S. (2022). The impact of trade, environmental degradation and governance on renewable energy consumption: Evidence from selected ASEAN countries. *Renewable Energy*, 197, 1144-1150. doi: <https://doi.org/10.1016/j.renene.2022.07.042>
- Islam M.S., (2022). Does financial development cause environmental pollution? Empirical evidence from South Asia. *Environ. Sci. Pollut. Control Ser.* 29 (3), 4350–4362.
- Javaheri, B. Azizi, V. Manouchehri, S. (2024). The role of environmental innovation, financial development and financial risk on renewable energies in Iran. *Scientific Journal of Economic Policy*, 16 (31), 1-34. [In Persian]
- Kakaei, H., Rahnamae A., Khairdast, S. (2020). The impact of technological innovation and research and development on energy consumption in Iran. *International Conference on New Developments in Economics*. [In Persian]

- Kapetanios G., M.H. Pesaran, T. Yamagata, (2011). Panels with non-stationary multifactor error structures. *J. Econom.*, 160 (2) 326–348.
- Kharb R., Charu Shri, Pragati Singh, Shabani Bhatia, Neha Saini, (2024). Modelling the barriers of green financing in achieving environmental sustainability: an analysis using TISM. <https://link.springer.com/article/10.1007/s10668-024-05266-1>.
- Lantz, T.L. Ioppolo, G. Yigitcanlar, T. Arbolino, R. (2021) . Understanding the correlation between energy transition and urbanization, *Environmental Innovation and Societal Transitions*, 40 73–86. <https://doi.org/10.1016/j.eist.2021.06.002>.
- Lei, W., Liu, L., Hafeez, M., Sohail, S., (2022). Do economic policy uncertainty and financial development influence the renewable energy consumption levels in China. *Environ. Renewable and Sustainable Energy Reviews*. 29 (5), 7907–7916
- Li Raymond, Leung Guy C.K., (2021). The relationship between energy prices, economic growth and renewable energy consumption: Evidence from Europe. *Energy Reports*, Pages 1712-1719, <https://doi.org/10.1016/j.egy.2021.03.030>
- Li, N.M. Hamawandy, Wahid, F. Rjoub, H. Bao, Z. (2021). Renewable energy resources investment and green finance: evidence from China, *Resources Policy*. 74. <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2021.102402>
- Li, S., Shao, Q. (2021). Exploring the determinants of renewable energy innovation considering the institutional factors: A negative binomial analysis. *Technology in Society*, 67, 101680. doi:<https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2021.101680>
- Liu .N, C. Liu, B. Da, T. Zhang, F. Guan, (2021). Dependence and risk spillovers between green bonds and clean energy markets, *J. Clean. Journal of Cleaner Production Prod.* 279 123595, <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.123595>
- Mahmood H., Tanveer, M. Omerović, E. Furqan, M. (2021). Rule of law, corruption control, governance, and economic growth in managing renewable and nonrenewable energy consumption in South Asia. *Int. J. Environ. Res. Publ. Health*. 18 (20), <https://doi.org/10.3390/ijerph182010637>
- Marinas,, M. Dinu, A.G. Socol, C. Socol, (2018). Renewable energy consumption and economic growth. Causality relationship in Central and Eastern European countries. *PLoS One*. 13 (10), <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0202951>.
- Meo M. Saeed, M.Z.A. Karim, (2021). The role of green finance in reducing CO₂ emissions: an empirical analysis. *Borsa Istanbul Review*, 22 (1) 169–178
- Miao Yinjia, Azaz Ali Ather Bukhari, Waqar Ali Ather Bukhari, Shabbir Ahmad, Naveed Hayat, (2025). Why fossil fuels stifle green economic growth? An environmental management perspective in assessing the spatial spillover impact of energy consumption in South Asia. *Journal*

- of *Environmental Management*, Volume 373, 123471 .
<https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2024.123471>
- Mohammadian, Fereshteh and Esmaeili, Zahra. (2024). Investigating the impact of good governance and economic growth on renewable and non-renewable energy consumption: Evidence from the Gas Exporting Countries Forum. *Journal of Economic Policy and Research*, 3(2), 1-29. [In Persian]
- Mukhtarov, S., Humbatova, S., Hajiyev, N.G.O., Aliyev, S., (2020). The financial development-renewable energy consumption nexus in the case of Azerbaijan. *Energies*, vol. 13 (23), 6265
- Naqdi, Y., Qaghazian, S., Lashkarizadeh, M. (2021). The impact of urbanization on the consumption of renewable and non-renewable energies in developing countries. *Environmental Science and Technology*, 23(11), 25-36.[In Persian]
- Ngong, D. Bih, C. Onyejiaku, J.U.J. (2022). Onwumere, Urbanization and carbon dioxide (CO₂) emission nexus in the CEMAC countries. *Management of Environmental Quality*. J. <https://doi.org/10.1108/meq-04-2021-0070>
- Oberthür, S., Khandekar, G., & Wyns, T. (2021). Global governance for the decarbonization of energy-intensive industries: Great potential underexploited. *Earth System Governance*, 8, 100072. doi:<https://doi.org/10.1016/j.esg.2020.100072>
- Onifade S.T., Alola A.A., S. Erdogan, (2021) . H. Acet, Environmental aspect of energy transition and urbanization in the OPEC member states, *Environ. Sci. Pollut. Control Ser.* 28 (14) 17158–17169
- Opeyemi Mufutau, (2021). Path to sustainable energy consumption: The possibility of substituting renewable energy for non-renewable energy. *Energy*, Volume 228, 120519
- Ozili Peterson K. (2011). Green finance research around the world: a review of literature. *International Journal of Green Economics*, Volume 16, 56-75
- Pelau, Nicolae Al. Pop, (2018). Implications for the energy policy derived from the relation between the cultural dimensions of Hofstede's model and the consumption of renewable energies. *Energy Policy*, Volume 118, 160-168
- Pietrzak, B. Iglinski, W. Kujawski, P. Iwanski, (2021) Energy transition in Poland—assessment of the renewable energy sector. *Energies*, 14 (8)
- Polcyn Jan, Yana Us , Oleksii Lyulyov , Tetyana Pimonenko and Aleksy Kwilinski, (2022). Factors Influencing the Renewable Energy Consumption in Selected European Countries. *Energy*, 15,108
- Rafique, A.M. Nadeem, W. Xia, M. Ikram, H.M. Shoaib, U. Shahzad, (2022). Does economic complexity matter for environmental sustainability? Using ecological footprint as an indicator, *Environment, Development and Sustainability*, 24 (4) 4623–4640, <https://doi.org/10.1007/s10668-021-01625-4>

- Rahman, M. M., & Sultana, N. (2022). Impacts of institutional quality, economic growth, and exports on renewable energy: Emerging countries perspective. *Renewable Energy*, 189, 938-951. doi:<https://doi.org/10.1016/j.renene.2022.03.034>
- Rasoulnezhad, F. Taghizadeh-Hesary, (2022), Role of green finance in improving energy efficiency and renewable energy development. *Energy Efficiency*, 15 (2)
- Rehman, M. Radulescu, L.M. Cismas, R. Alvarado, C.G. Secara, C. Tolea, (2022). Urbanization, economic development, and environmental degradation: investigating the role of renewable energy use. *Sustainability*, 14 (15)
- Saadaoui H., N. Chtourou, (2022). Do institutional quality, financial development, and economic growth improve renewable energy transition? Some evidence from Tunisia, *Journal of the Knowledge Economy*, 1–32 <https://doi.org/10.1007/s13132-022-00999-8> (Issue 0123456789). Springer US
- Sadiq M., F. Wen, M. Farhan, A. Amin, (2022). Does nuclear energy consumption contribute to human development? Modeling the effects of public debt and trade globalization in an OECD heterogeneous panel. *Journal of Cleaner Production*, 375 (September) 133965, <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2022.133965>
- Salim R.A., Shafiei S., (2014). Urbanization and renewable and non-renewable energy consumption in OECD countries: an empirical analysis, *Econ. Modell.* 38 581–591,
- Sampene , Cai Li, Takyi Kwabena Nsiah. (2024). Catalyzing renewable energy deployment in the Mercosur economies: A synthesis of human capital, technological innovation and green finance. *Energy Strategy Reviews*, 53, 101388.
- Shammahmadi, E. Khanzadi A. Karimi, M.S. (2022). Study of factors affecting renewable energy consumption in selected OPEC oil countries, self-explanatory model approach with wide panel lags. *Quarterly Journal of Economic Policies and Research*, Volume 1, No. 3, pages 80-106. [In Persian]
- Sheikh, A., Saeedi, P., Abbasi, E., Naderian, A. (2022). Presentation and analysis of the model of green financing of companies through the banking industry in order to establish a sustainable environment. *Financial Economics Quarterly*, Volume 16, Issue 1, Pages 215-232. [In Persian]
- Sheng P., Y. He, X. Guo, (2017). The impact of urbanization on energy consumption and efficiency. *Energy Environ.* 28 (7) 673–686
- Sing A., (2023). A THEORETICAL UNDERSTANDING OF GOVERNANCE AND GOOD GOVERNANCE. *Peer-Reviewed, Multidisciplinary & Multilingual Journal*, ISSN: 2321-1520 E-ISSN: 2583-3537, Volume 2 Issue 1, page 39-47.
- Solarin, M.O. Bello, A.K. Tiwari, (2022). The impact of technological innovation on renewable energy production: accounting for the roles of

- economic and environmental factors using a method of moments quantile regression. *Heliyon*, 8 (7), e09913
- Stojanovic, Dragica Ilic, Biljana, (2018). Green financing in the function of risk management environment and sustainable economic growth. *Economic and Social Development*, page 99-103
- Su, Q. Wang, R. Li, L. Wang, (2022). Per capita renewable energy consumption in 116 countries: the effects of urbanization, industrialization, GDP, aging, and trade openness. *Energy*, 254, 124289
- Sun D., F. Kyere, A.K. Sampene, D. Asante, N.Y.G. Kumah, (2022). An investigation on the role of electric vehicles in alleviating environmental pollution: evidence from five leading economies. *Environ. Sci. Pollut. Control Ser*, <https://doi.org/10.1007/s11356-022-23386-x>
- Taghizadeh-Hesary, N. Yoshino, (2020). Sustainable solutions for green financing and investment in renewable energy projects. *Energies*, 13 (4), <https://doi.org/10.3390/en13040788>.
- Tinta, A.A., Ouedraogo, S., Thiombiano, N., (2021). Nexus between economic growth, financial development, and energy consumption in Sub-Saharan African countries: A dynamic approach. In (November). In: Natural Resources Forum, Vol. 45. *Blackwell Publishing Ltd, Oxford, UK*, pp. 366–379 (November)
- Vatamanu, A. F., & Zugravu, B. G. (2023). Financial development, institutional quality and renewable energy consumption. A panel data approach. *Economic Analysis and Policy*, 78 (23), 765-775. doi:<https://doi.org/10.1016/j.eap.2023.04.015>
- Wang ee, F., Chang Y.F., (2023). Does green finance promote renewable energy? Evidence from China *Resources Policy*, 82 (12) 103439, <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2023.103439>
- Wang Y., N. Shen, H. Peng, Z. Hou, (2020). Renewable energy green innovation, fossil energy consumption, and air pollution-spatial empirical analysis based on China, *Sustainability*, 12 (16)
- Wang, Z. Dong, R. Li, L. Wang, (2022). Renewable energy and economic growth: new insight from country risks. *Energy*, 238, 122018
- Xie, Z. Zhu, G. Hu, J. Huang, (2022). Renewable energy and economic growth hypothesis: evidence from N-11 countries. *Economic Research-Ekonomska Istrazivanja*, 1–21, <https://doi.org/10.1080/1331677X.2022.2121741>
- York R., Rosa E.A., T. Dietz, (2003). STIRPAT, IPAT and ImPACT: analytic tools for unpacking the driving forces of environmental impacts. *Ecol. Econ*, 46 (3) 351–365.
- Zahari-Abdovan, M., Sarlak, A., Sharifnejad, M. (2024). Studying the effect of social capital on the consumption of renewable energies in selected Islamic countries. *Quarterly Journal of Energy Economics Studies*, 20(80), 91-130. [In Persian]

- Zhou Y., Liu Y., W. Wu, Y. Li, (2015). Effects of rural–urban development transformation on energy consumption and CO2 emissions: a regional analysis in China, *Renew. Sustain. Energy Rev.*, 52 863–875.
- Zhu, (2022). The role of human capital and environmental protection on the sustainable development goals: new evidences from Chinese economy, *Economic Research-Ekonomska Istrazivanja* , 36 (1), 1–18

استناد به این مقاله: غفاری، غلامرضا، سرلک، احمد و شریف نژاد، مریم. (۱۴۰۳). تأثیر حکمرانی خوب و تأمین مالی سبز بر مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر در اکو (رهیافت CS-ARDL). *پژوهشنامه اقتصادی*، ۲۴ (۹۳)، ۱۸۹–۲۲۹.



Journal of Economic Research is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License.