



Original Article

Extend abstract (700-1000 words)

Investigating the Effect of Crude Oil Price on Investment in Renewable Energy Production in Selected Oil-Producing Countries

Vida Varahrami*

<https://sanad.iau.ir/Journal/eco/Article/.....>

Received:	Abstract
00/00/2025	Pollution from fossil fuels and global warming have led to greater use of renewable energy. Therefore, in recent years, countries have sought to achieve sustainable development and the use of environmentally friendly energies, and therefore, the exploitation of renewable energies has been a priority for most countries. This study examines the effect of crude oil price on investment in renewable energy production in selected oil-producing countries. The method used in this study is the panel data method and the data used is from 2015 to 2024. The findings of this study show that among the selected oil-producing countries, the effects of crude oil price on investment in renewable energies are significant, and it can be said that due to the high dependence of oil-producing countries on oil revenues, the sensitivity of these countries to invest in renewable energies is affected by oil price. The crude oil price coefficient was estimated to be positive, which indicates that these countries are also looking to invest in renewable energies in addition to oil exports. Financial credits have a positive impact on investment in renewable energy, and Research and development spending has a positive coefficient on investment in renewable energy. These variables show that research and development spending and financial credits in selected oil-producing countries have led to investment in renewable energy. Therefore, in these countries, it is recommended that the revenues from the sale of oil be spent on investment in the exploitation of renewable energies
Accepted:	
00/00/2025	
Keywords:	
Investment, Renewable Energy, Oil Price	
JEL Classification:	
E56, Q32, E52	

* Associate Professor, Department of Economics, Shahid Beheshti university, Tehran, Iran (Crossponding Author), vida.varahrami@gmail.com



1. Introduction

In the context of the impact of crude oil prices on the development of renewable energies, two approaches can be presented; In the first approach, the increase in oil prices encourages countries to invest in renewable energies, while in the second approach, the decrease in global oil prices leads to an increase in investment in the development of fossil fuel power plants, because the fossil fuel industry in the world has reached a relative advancement, and with the decrease in oil prices, the costs of electricity production from power plants that use fossil fuels are reduced. As a result, with this perspective, even in oil-importing countries, alongside the decrease in oil prices, the tendency to use fossil fuels will be greater than that of renewable energy, and the incentive to invest in renewable energies will decline. (In the present study, the first approach is examined.) This study attempts to investigate the relationship between crude oil prices and investment in renewable energy production in selected oil-producing countries. This research will attempt to answer the question of what relationship exists between crude oil prices and investment in renewable energy production in selected oil-producing countries. The innovation of the present study compared to previous studies in this field is that, until now, no study has specifically examined the effect of crude oil on investment in renewable energy, alongside factors such as research and development expenditures in these energy sources and financial credits allocated to renewable energy in selected oil-rich countries

2. Research method and data

Oil prices and investment in renewable energy are interacting with each other. Oil prices depend on several factors, including demand and supply, and government policies. Investment in renewable energy is increasing as an alternative to fossil fuels with the aim of reducing dependence on oil and combating climate change. High oil prices can create more motivation for investment in renewable energy because energy costs rise for the economy. On the other hand, an increase in investment in renewable energy can be accompanied by a decrease in demand for oil, putting pressure on oil prices. In summary, oil prices and investment in renewable energy are interconnected, as various factors play a role in determining oil prices, and investment in renewable energy occurs for various reasons, including environmental concerns, reducing dependence on oil, and developing a green economy.

The model of this study is derived from the study by Papiz et al. (2019). The data examined in this research pertains to the years 2015 to 2024 related to selected oil-producing countries (Iran, Saudi Arabia, Kuwait, and Qatar). In this paper panel data model is used for estimation.

3. Analysis and discussion



Financial credits have a significant impact on investment in renewable energy, and this coefficient is meaningful. The price of oil also has a significant and positive coefficient on investment in renewable energy in selected oil-producing countries during the studied period. The coefficient of the oil price indicates that there is a direct relationship between this variable and investment in renewable energy in selected oil-producing countries. This means that as the price of oil increases, the investment in renewable energies in these countries rises.

Research and development expenditures also has a positively impactful coefficient on investment in renewable energy. This variable indicates that an increase in research and development expenditures in selected oil countries has led to an increase in investment in renewable energy. Therefore, if research and development expenditures increase by one unit, assuming other conditions for investment in renewable energy remain constant, it will increase by 0.23 units. According to the fitting results, in the present model, the variables of grant investments and bids for manufacturing renewable energy equipment are meaningless

4. Conclusion

In the present study, using the model derived from the study by Papiz et al. (2019) and data related to the years 2015 to 2024 concerning selected oil countries (Iran, Saudi Arabia, Kuwait, and Qatar), the variables affecting investment in renewable energies were investigated. The findings of this study indicate that the effect of crude oil prices generally impacts investment in renewable energy in oil-rich countries.

The findings of this study indicate that crude oil prices generally cause changes in investment levels in other types of energy, and typically with an increase in crude oil prices, the amount of investment in renewable energy increases. This point has also been confirmed in the mentioned studies.

Funding

There is no funding support.

Declaration of Competing Interest

The author has no conflicts of interest to declare that are relevant to the content of this article.

Acknowledgments

We thank anonymous reviewers for their useful comments greatly contributing to improve our work.



Economic Modeling

www.sciencedirect.com/science/journal/08985408

Volume 00, Issue 00, 0000, 00-00.

پژوهش‌های اقتصادی
Economic Modeling

بررسی اثر قیمت نفت خام بر سرمایه‌گذاری در تولید انرژی‌های تجدیدپذیر در منتخی، از کشورهای نفتی

ویدا و رہرامی *

<https://sanad.iau.ir/Journal/eco/Article/.....>

تاریخ دریافت:	چکیده
۱۴۰۴/۰۰/۰۰	الودگی‌های ناشی از سوختهای فسیلی و گرم شدن سطح زمین، منجر به استفاده بیشتر از انرژی‌های تجدیدپذیر شده است. لذا در سال‌های اخیر، کشورها به دنبال دستیابی به توسعه پایدار و به کارگیری انرژی‌های دوستدار محیط زیست بوده و بدین روی بهره‌برداری از انرژی‌های تجدیدپذیر در اولویت اکثر کشورها قرار گرفته است. این مطالعه به بررسی اثر قیمت نفت خام بر سرمایه‌گذاری در تولید انرژی‌های تجدیدپذیر در کشورهای منتخب نفتی می‌پردازد. روش مورد استفاده در این تحقیق، روش داده‌های تابلویی و داده‌های مورد استفاده مربوط به مقاطع زمانی سالهای ۲۰۱۵ تا ۲۰۲۴ می‌باشد. یافته‌های این مطالعه نشان می‌دهد که در بین کشورهای منتخب نفتی اثر قیمت نفت خام بر سرمایه‌گذاری در انرژی‌های تجدیدپذیر معنادار بوده و می‌توان گفت که به دلیل واستگی زیاد کشورهای نفتی به درآمد نفت، حساسیت این کشورها به سرمایه‌گذاری در انرژی‌های تجدیدپذیر متاثر از قیمت نفت می‌باشد. طبق برآش صورت گرفته، ضریب قیمت نفت خام مثبت و معنادار بود که نشان می‌دهد این کشورها در کنار صادرات نفت به دنبال سرمایه‌گذاری در انرژی‌های تجدیدپذیر نیز هستند. اعتبارات مالی دارای ضریب اثرگذار بر سرمایه‌گذاری در انرژی‌های تجدیدپذیر بوده و مخارج تحقیق و توسعه نیز با ضریب مثبت و معنادار، دارای ضریب اثرگذار بر سرمایه‌گذاری در انرژی تجدیدپذیر است. این متغیرها نشان می‌دهند که مخارج تحقیق و توسعه و اعتبارات مالی در کشورهای منتخب نفتی منجر به افزایش سرمایه‌گذاری در انرژی‌های تجدیدپذیر شده است. لذا در این کشورها توصیه می‌شود، درآمدهای حاصل از فروش نفت صرف سرمایه‌گذاری در بهره‌برداری از انرژی‌های تجدیدپذیر شود.
۱۴۰۴/۰۰/۰۰	واژگان کلیدی:
سرمایه‌گذاری، انرژی‌های تجدیدپذیر، قیمت نفت	EL لطبقه‌بنده
E56, Q32, E52	

* دانشیار دانشکده اقتصاد و علوم سیاسی، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران، vida.varahrami@gmail.com

۱- مقدمه

نگرانی از مصرف بیش از اندازه سوختهای فسیلی و پیامدهای آن بر سلامتی انسانها و آلودگی محیط زیست، و عدم دستیابی به توسعه پایدار بصورت روزافزون در حال گسترش است. علاوه بر خطرات بالقوه این قبیل سوخت ها بر سلامت انسان و محیط زیست، افزایش گاه و بیگانه قیمت سوختهای فسیلی ازدهه های قبل باعث تمایل اکثر کشورها در استفاده از انرژی های جایگزین شده است. در کنار همه این موارد اثر افزایش مصرف سوخت های فسیلی بر تجمعی گازهای گلخانه ای در جو زمین و اثر آن بر تشدید گرمایش زمین باعث انعقاد پیمان کیوتو در سال ۱۹۹۷ و موارد مشابه آن در سالهای بعد، مبنی بر کاهش تولید گازهای گلخانه ای توسط کشورهای صنعتی و کمک به کشورهای در حال توسعه به کاهش تولید گازهای مذکور گردید. همه این موارد و نگرانی ها و بخصوص افزایش قیمت جهانی نفت باعث شد که از اواخر قرن بیست و به مرور، اکثر کشورها و به خصوص کشورهای توسعه یافته به سمت تحقیق و بررسی به قصد تجاری سازی و بهره برداری از انرژی های تجدید پذیر که به مراتب آلودگی کمتری ایجاد می کنند، حرکت کنند. با این همه در سالهای گذشته همواره سایه سوخت های فسیلی و قیمت آن بر سرمایه گذاری در انرژی های تجدیدپذیر سنگینی کرده است. لذا با توجه به اهمیت موضوع سرمایه گذاری در انرژی های تجدیدپذیر، بررسی عوامل موثر بر آن به خصوص قیمت نفت، جز ضرورت تحقیق حاضر می باشد. در مورد ایران، به عنوان یک کشور نفتی نیز، با توجه به آلودگی های بالای زیست محیطی به نظر می رسد باید به دنبال جایگزین انرژی های تجدیدپذیر به جای انرژی های فسیلی باشد، لذا دانستن اثر قیمت نفت بر توسعه انرژی های تجدیدپذیر در ایران می تواند موثر باشد.

در زمینه تاثیر گذاری قیمت نفت خام بر توسعه انرژی های تجدید پذیر، دو رویکرد اول افزایش قیمت نفت، کشورها را به سرمایه گذاری در انرژی های تجدید پذیر تشویق می کند و در رویکرد دوم کاهش قیمت های جهانی نفت موجب افزایش سرمایه گذاری در توسعه ظرفیت نیروگاه های با سوخت فسیلی می شود چراکه صنعت انرژی های فسیلی در دنیا به یک پیشرفت نسبی رسیده و با کاهش قیمت نفت، هزینه های تولید برق از نیروگاه هایی که انرژی های فسیلی مصرف می کنند کاهش می یابد. در نتیجه با این نگاه حتی در کشورهای وارد کننده نفت، همزمان با کاهش قیمت نفت، تمایل به استفاده از انرژی های فسیلی بیش از تجدیدپذیر خواهد بود و انگیزه سرمایه گذاری در انرژی های تجدیدپذیر کاهش خواهد یافت. (در مطالعه حاضر، رویکرد اول مورد بررسی قرار می گیرد.)

در این مطالعه سعی شده که رابطه بین قیمت نفت خام و سرمایه گذاری در تولید انرژی های تجدید پذیر در کشورهای منتخب نفتی راستی آزمایی شود. در این پژوهش تلاش خواهد شد تا به این سوال که میان قیمت نفت خام و سرمایه گذاری در تولید انرژی های تجدیدپذیر در کشورهای منتخب نفتی چه رابطه ای وجود دارد پاسخ داده شود. نوآوری مطالعه حاضر نسبت به مطالعات انجام شده در این زمینه، از این منظر است که تاکنونی مطالعه ای که در کشورهای منتخب نفتی به طور خاص به بررسی اثر نفت خام بر سرمایه گذاری در انرژی های تجدیدپذیر در کنار عواملی همچون مخارج تحقیق و توسعه در این انرژی ها و اعتبارات مالی تخصیص یافته به انرژی تجدیدپذیر در کشورهای منتخب بپردازد، انجام نشده است. در ادامه به بیان ادبیات موضوع و پیشینه پژوهش، روش شناسی پژوهش، تحلیل نتایج و پیشنهادها پرداخته می شود.

۲- ادبیات موضوع و پیشینه پژوهش

کشورهای مختلف دنیا به دنبال ایجاد یک توسعه پایدار هستند و ایجاد توسعه پایدار به صورت معمول به انرژی نیاز دارد، این انرژی باید تضمین کننده نیازها برای استخراج مواد اولیه مورد مصرف آنها در صنایع و خدمات باشد. به عبارتی می توان گفت که نیاز به پایداری بخش های مختلف های سبب شده است که همواره کشورهای مختلف از کشورهای توسعه یافته تا

کشورهای در حال توسعه به دنبال جایگزین هایی برای نفت باشند. معمولاً تاثیر شوک های برون زا، شرایط اقتصادی کشورهای مختلف را تحت تاثیر قرار می دهد، و این موضوع الگوی مشخصی از آنها را در اختیار قرار می دهد. پیامدهای شوک های تغییرات غیرقابل پیش بینی قیمت نفت خام معمولاً به حدی زیاد است که می تواند کشورهای مختلف را دچار مشکلات سیاسی نماید. همچنین این سوخت با انتشار گازهای گلخانه ای همراه هست که به معنی گرم شدن زمین و کاهش کیفیت زیست بوم خواهد بود. این موضوعات سبب گردیده سرمایه‌گذاری‌های زیادی بر روی تحقیق و توسعه در جهت تولید انرژی‌های تجدیدپذیر صورت گیرد. در این زمینه می توان انرژی‌های تجدیدپذیر را انرژی‌هایی دانست که از سوخت‌های فسیلی تولید نمی شوند و توانایی خلق پایدار آنها وجود دارد. به عبارتی می توان تضمین کرد که در هر شرایطی و با ایجاد شکل‌های مختلف اتفاقات سیاسی و طبیعی بتوان این انرژی را مورد بهره برداری و تولید قرار داد. این موضوع سبب شده است که انرژی تجدید پذیر به عنوان یکی از مولفه‌های اثربخش بر شرایط اقتصادی کشورها در نظر گرفته شود.

گرم شدن زمین در سالهای اخیر سبب گردیده که آلدگی سوخت‌های فسیلی ناشی از تولید گازهای گلخانه ای به شدت مورد توجه قرار گیرد. به عبارتی می توان گفت امروزه کشورها به دنبال تولیداتی از انرژی هستند که سطوح تولید گازهای گلخانه ای را کاهش دهد و همچنین علاوه بر کاهش سطوح تولید گازهای گلخانه ای بتواند هزینه‌های تمام شده انرژی را نیز تحت تاثیر قرار داده و بهینه نماید. برای این منظور معمولاً کشورها پروژه‌های خود را به سمت انرژی‌های سبز که به صورت تجدیدپذیر هستند حرکت می دهند. این انرژی‌ها روش‌های کارآمدی را برای امنیت تولید محصول ایجاد می کنند. علاوه بر این هزینه‌های تولید شده هر واحد از این انرژی‌ها به شدت کمتر از سوخت‌های فسیلی بوده و استهلاک تجهیزات آن نیز ناچیز است. در سالهای اخیر وقوع نوآوری با محوریت فناوری سبب شده که انرژی تجدیدپذیر به صورت بسیار موثر و با هزینه‌های بسیار کمتر تولید شود.

مطالعات استنادی از سال ۲۰۱۴ نشان می دهد که رویکردهای جدید انرژی تجدیدپذیر به سرعت در حال افزایش است و همواره مسیرهای انتقال انرژی مورد مطالعه کمی قرار گرفته است. مهمترین انرژی‌های معرفی شده در این زمینه به انرژی‌های زیست توده انرژی‌های حرارتی، خورشیدی، زمین گرمایی و آب سطحی بر می‌گردد. استراتژی‌های جهانی بر این موضوع تاکید دارند که با ایجاد انرژی‌های سبز تجدیدپذیر می توان یک رونق بزرگ اقتصادی را خلق کرد. انرژی‌ها در این حالت می توانند به سرعت تولید و بازیابی شوند. حتی این انرژی‌ها می توانند با استفاده از فناوری‌های نوین چنباره تولید شوند. این موضوع تقاضا برای نفت در بازارهای آتی را تحت تاثیر قرار داده و مصرف آن را کاهش خواهد داد.

قیمت نفت و سرمایه‌گذاری در انرژی‌های تجدیدپذیر باهم در تعامل هستند. قیمت نفت به عوامل متعددی، از جمله تقاضا و عرضه، سیاستهای دولت بستگی دارد. سرمایه‌گذاری در انرژی‌های تجدیدپذیر به عنوان یک جایگزین برای سوختهای فسیلی با هدف کاهش وابستگی به نفت و مقابله با تغییرات آب و هوایی در حال افزایش است. قیمت نفت بالا می تواند انگیزه بیشتری برای سرمایه‌گذاری در انرژی‌های تجدیدپذیر ایجاد کند زیرا هزینه‌های انرژی برای اقتصاد افزایش می‌یابد. از طرف دیگر افزایش سرمایه‌گذاری در انرژی‌های تجدیدپذیر می تواند با کاهش تقاضا برای نفت همراه شده و قیمت نفت را تحت فشار قرار دهد. به طور خلاصه قیمت نفت و سرمایه‌گذاری در انرژی‌های تجدیدپذیر به هم مرتبط هستند، به طوری که عوامل مختلفی در تعیین قیمت نفت نقش دارند و سرمایه‌گذاری در انرژی‌های تجدیدپذیر نیز به دلایل مختلفی از جمله نگرانی در مورد محیط زیست، کاهش وابستگی به نفت و توسعه اقتصاد سبز صورت می‌گیرد. سرمایه‌گذاری در انرژی‌های تجدیدپذیر، نیازمند مبالغ بسیار زیادی است که استفاده از مشارکت بخش خصوصی و انواع روش‌های تامین مالی اعم از فروش اوراق قرضه، استقراض از خارج و سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی را دربرمی‌گیرد. از سویی ناکارایی در بحث تامین مالی در برخی کشورهای در حال توسعه، آنها را متمایل به تامین مالی از طریق بازارهای مالی بین‌المللی کرده است.

پیشنهاد پژوهش

مطالعات داخلی:

سلمان الرکابی و همکاران (۱۴۰۳) در مطالعه‌ای با استفاده از مدل CS-ARDL و داده‌های پانل برای سالهای ۲۰۰۰ تا ۲۰۲۱ آثار توسعه مالی و سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی را بر مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر در کشورهای منتخب خاورمیانه بررسی کردند. نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که در مراحل اولیه توسعه مالی و سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی تخصیص ناکارآمد منابع و انتقال صنایع آلاینده، مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر را کاهش می‌دهد ولی در سطوح پیشرفته تر هدایت منابع به سمت پروژه‌های پایدار و استفاده از فناوری‌های نوین منجر به افزایش مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر می‌شود. کیفیت نهادی و مصرف انرژی‌فیزیکی اثر مثبتی بر مصرف انرژی تجدیدپذیر دارد ولی وابستگی به فناوری‌های سنتی تاثیری منفی بر جای می‌گذارد.

رئیسی ورکانی و همکاران (۱۴۰۳)، به دلیل اهمیت توسعه مالی و سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی در مصرف انرژی تجدیدپذیر، به بررسی تأثیر این دو عامل بر مصرف انرژی تجدیدپذیر با استفاده از مدل خودرگرسیونی با وقفه توزیعی طی دوره زمانی ۱۳۹۹ تا ۱۴۰۳ می‌پردازند. نتایج این مطالعه حاکی از آن است که توسعه مالی در کوتاه مدت بدون وقفه به میزان ۰/۱۸ درصد مصرف انرژی تجدیدپذیر را افزایش میدهد و کشش این عامل در بلند مدت ۰/۰۹ درصد است به این معنا که یک درصد افزایش در توسعه مالی در بلندمدت، مصرف انرژی تجدیدپذیر را ۰/۰۹ درصد افزایش می‌یابد. همچنین افزایش یک درصد در سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی، مصرف انرژی تجدیدپذیر را در کوتاه مدت ۰/۲۲ درصد افزایش می‌دهد و در بلندمدت کشش مصرف انرژی تجدیدپذیر نسبت به سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی در سطح خطای ۵ درصد به لحاظ اماری معنی دار، مثبت و برابر ۰/۱۵ است. بنابراین تأثیر هر دو عامل توسعه مالی و سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی بر مصرف انرژی تجدیدپذیر هم در کوتاه‌مدت و هم در بلندمدت مثبت و معنادار است.

فراهتی و همکاران (۱۴۰۳)، در مطالعه‌ای به بررسی تأثیر روش‌های تأمین مالی بر مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر در ۲۶ کشور در حال توسعه طی دوره زمانی ۱۴۰۹-۱۴۰۸ پرداخته‌اند، بطوریکه مصرف انرژی تجدیدپذیر سرانه متغیر وابسته و نسبت سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی به تولید ناخالص داخلی، نسبت ارزش کل سهام مبادله شده به تولید ناخالص داخلی، مخارج تحقیق و توسعه، نرخ شهرنشینی، تولید ناخالص داخلی سرانه و انتشار کربن دی اکسید به عنوان متغیرهای توضیحی در نظر گرفته شدند، یافته‌های این مطالعه نشان می‌دهند که سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی و سرمایه‌گذاری در تحقیق و توسعه تأثیر مثبت و معناداری بر مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر دارند، در حالی که توسعه بازار مالی تأثیر معناداری بر مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر ندارد.

عسگری و همکاران (۱۴۰۳)، با استفاده از رویکرد داده‌ای تابلویی در بازه زمانی ۱۴۰۸-۱۴۰۴، بطور کلی عوامل تعیین کننده مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر در کشورهای عضو اوپک را در سه دسته، شامل عوامل اقتصادی-اجتماعی (نظیر درآمد، قیمت نفت خام و شدت انتشار کربن)، عوامل سیاسی (نظیر حکمرانی خوب) و عوامل خاص یک کشور (نظیر سرمایه انسانی) طبقه‌بندی کرده‌اند. بطوریکه یک واحد افزایش در شاخص حکمرانی خوب، مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر را به میزان ۰/۱۰ درصد افزایش می‌دهد و همچنین یک درصد افزایش در سرمایه انسانی، شدت انتشار کربن دی اکسید و درآمد (GDP)، مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر را به ترتیب ۰/۷۶ درصد، ۰/۷۵ درصد و ۰/۰۷ درصد افزایش می‌دهد. آن‌ها همچنین نشان دادند که قیمت نفت خام اثر معنا داری بر روی مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر در کشورهای عضو اوپک ندارد و گران بودن استقرار صنایع تجدیدپذیر و وابستگی صنایع این کشورها به درآمدهای نفتی را علت آن دانست.

اویسی و همکاران (۱۴۰۰) در مطالعه‌ای به بررسی اثر تغییرات بهره وری بخش‌های اقتصادی بر مصرف انرژی تجدیدپذیر و تجدیدناپذیر، انرژی گرمایی، رشد و توسعه اقتصادی با روش برآورد توابع تولید به روش تانگ و پنگ در چارچوب سناریو سازی می‌پردازند. نتایج نشان داد بخش‌های نه گانه اقتصاد کل و میزان بهره وری آنها در بازه زمانی ۱۳۹۳ تا ۱۴۰۰ بین ۳/۱۷۵ تا

۴/۵۹ است. همچنین در بخش‌های اقتصاد، صنعت و معدن و برق (نیروگاهها) و ساختمان حتی با افزایش ۳۰ درصدی کران پایین بهره وری اقتصاد در بازه عملکردی (۳/۱۷۵) قرار دارد.

شوال پور و کاویانی (۱۳۹۷) در تحقیقی تاثیر نوسانات قیمت نفت بر ظرفیت برق بادی در کشورهای در حال توسعه را با تأکید بر نقش یادگیری و صرفه‌های ناشی از مقیاس بررسی کردند. برای این منظور با استفاده از روش رگرسیون غلتان و اطلاعات سال‌های ۲۰۱۳ تا ۲۰۱۵، نرخ‌های یادگیری فنی سالانه محاسبه شد و سپس با استفاده از روش رگرسیون داده‌های تابلویی و مدل خودرگرسیون برداری مبتنی بر داده‌های تابلویی، به بررسی تاثیر تغییرات و شوک‌های قیمت نفت بر ظرفیت نصب شده انرژی بادی، در کشورهای در حال توسعه پرداختند. نتایج نشان می‌دهد که تغییرات قیمت نفت در بلندمدت تاثیر مثبت ولی اندک بر توسعه انرژی‌های تجدیدپذیر در کشورهای در حال توسعه دارد. شوک قیمت نفت اگر چه در کوتاه مدت و به واسطه انگیزه کشورهای در حال توسعه برای انتقال فناوری‌های با مقیاس بالاتر موجب توسعه انرژی تجدیدپذیر می‌شوند، ولی در بلندمدت نمی‌تواند تضمین کننده توسعه انرژی تجدیدپذیر در این کشورها باشد.

مطالعات خارجی:

کارلیلار پاتا و بالسیلار (۲۰۲۴)^۱، به بررسی تاثیر عدم قطعیت سیاست آب و هوا و قیمت نفت بر منابع تجدیدپذیر با استفاده از مدل حداقل مربوعات افزوده باقیمانده (RALS) بر منابع تجدیدپذیر مدرن مانند خورشید، باد، زمین گرمایی و سوخت‌های زیستی در ایالات متحده می‌پردازنند. نتایج این مطالعه حاکی از آن است که ارتباط مشبّتی بین تولید صنعتی، انرژی خورشیدی، باد و زیست توده وجود دارد، به عبارت دیگر استفاده از تولید صنعتی تاثیر مشبّتی بر افزایش تقاضا برای انرژی‌های تجدیدپذیر مدرن در ایالات متحده دارد. هرینه‌های بالاتر برای نفت نیز انگیزه استفاده از جایگزین‌های مدرن انرژی را فراهم می‌کند، به عبارت دیگر در واکنش به افزایش قیمت نفت، ایالات متحده تقاضای خود را برای انرژی بادی و سوخت زیستی افزایش داده و اتکای خود را به منابع مشبّتی بر سوخت فسیلی کاهش می‌دهد. از این رو نفت محرك مهمی برای استفاده از سوخت‌های بادی و زیستی است، با این حال هیچ تاثیری بر انرژی خورشیدی ندارد. همچنین عدم قطعیت سیاست پیرامون تغییرات آب و هوایی تاثیر مشبّتی بر استفاده از انرژی خورشیدی، باد و سوخت زیستی دارد و این به نوبه خود منجر به سرمایه گذاری بیشتر در تحقیق و توسعه برای این منابع می‌شود و در نتیجه افزایش متناظر در انرژی‌های تجدیدپذیر مدرن را به همراه دارد.

وانگ و همکاران (۲۰۲۳)^۲، با هدف بررسی تاثیر کارایی مالی و نوآوری زیست محیطی بر انرژی‌های تجدیدپذیر و با بکارگیری مدل FMOLES برای کشورهای عضو OECD طی سال‌های ۲۰۰۱-۲۰۱۸، نشان دادند که کارایی مالی و نوآوری زیست محیطی همبستگی مشبّت بلند مدتی با مصرف انرژی تجدیدپذیر دارد.

ژونگ و بازیلین (۲۰۱۸)^۳ در تحقیقی سرمایه گذاری شرکت‌های بین‌المللی نفت و گاز را در انرژی‌های تجدیدپذیر بررسی کردند. در حال حاضر شرکت‌های بین‌المللی نفت و گاز بازیگران مهمی در بازار انرژی‌های تجدیدپذیر هستند. سرمایه گذاری در سیستم‌ها و فناوری‌های انرژی‌های تجدیدپذیر به سرعت در حال تغییر است. تغییرات در حوزه سرمایه گذاری‌های انرژی‌های تجدیدپذیر اثرات کلان اقتصادی نیز دارد. تغییرات در اقتصاد انرژی‌های تجدیدپذیر یک فرصت هیجان‌انگیز برای کشف‌های نوآورانه و رقابت پویا در بحث استخراج و انتقال انرژی است.

حسین شاه و همکاران^۴ (۲۰۱۸) در تحقیقی چگونگی اثر گذاری شرکت‌های بین‌المللی نفت خام و عوامل اقتصاد کلان و سیاست‌ها را بر روی بازار انرژی تجدیدپذیر بررسی کردند. این تحقیق بر روی سه کشور (نروژ و انگلستان) صادر کننده نفت خام و آمریکا وارد

^۱ Karlilar Pata & Balciilar

^۲ Wang et al

^۳ Zhong, Minjia, Bazilian, Morgan

^۴ Hossein Shah, et al.

کننده نفت خام متمرکز است. بر اساس نتایج تحقیق با استفاده از الگوی خود توضیح برداری در کشورهای آمریکا و نروژ رابطه‌ی قوی بین قیمت نفت و انرژی تجدید پذیر وجود دارد اما در انگلستان هیچ رابطه‌ی ای وجود ندارد. این نتایج معکس کننده این واقعیت است که ایالات متحده به عنوان وارد کننده نفت کمتر از دیگر کشورها از انرژی تجدید پذیر استفاده می‌کند. هم چنین تغییرات در سرمایه‌گذاری انرژی تجدید پذیر معکس کننده عوامل دیگر در بازار مانند قیمت است. بنابراین در کشورهایی که در آنها حمایت کمی از بخش‌های انرژی تجدیدپذیر وجود دارد سرمایه‌گذاری در انرژی‌های تجدید پذیر بیشتر وابسته به جایگزینهای مانند نفت و جنبه‌های اقتصاد کلان است. آزمون علیت گرنجر نشان می‌دهد که قیمت نفت خام و نرخ بهره و تولید ناخالص داخلی هر کدام اثر نسبتاً قوی بر روی سرمایه‌گذاری بر روی انرژی‌های تجدید پذیر دارد. قیمت نفت تاثیر قابل توجهی بر روی سرمایه‌گذاری انرژی تجدیدپذیر به ویژه در آمریکا دارد.

به عنوان جمع بندی بخش ادبیات موضوع می‌توان گفت که نوآوری مطالعه حاضر نسبت به مطالعات ذکر شده از این منظر است که تاکنونی مطالعه‌ای که در کشورهای منتخب نفتی به طور خاص به بررسی اثر نفت خام بر سرمایه‌گذاری در انرژی‌های تجدیدپذیر در کنار عواملی همچون مخارج تحقیق و توسعه در این انرژی‌ها و اعتبارات مالی تخصیص یافته به انرژی تجدیدپذیر در کشورهای منتخب بپردازد، انجام نشده است.

۳-روش‌شناسی پژوهش:

مدل این مطالعه برگرفته از مطالعه پاپیز و همکاران^۱ (۲۰۱۹) می‌باشد. داده‌های مورد بررسی در این تحقیق مرتبط به سالهای ۲۰۱۵ تا ۲۰۲۴ مربوط به کشورهای نفتی منتخب (ایران، عربستان، کویت و قطر) است. بر این اساس رابطه رگرسیونی قابل برآذن برای این مدل به صورت زیر خواهد بود:

$$Pes_{it} = c + \alpha_0 Price_{it} + \alpha_1 Grant_{it} + \alpha_2 Sui_{it} + \alpha_3 Fit_{it} + \alpha_4 RD_{it} \quad (1)$$

در رابطه (۱): میزان سرمایه‌گذاری در تولید انرژی‌های تجدیدپذیر، (دلار)

Price: قیمت نفت خام (نفت خام برنت، قیمت اسمی می باشد)^۲

Grant: مزایده‌های ساخت تجهیزات تولید انرژی‌های تجدیدپذیر (ارزش دلاری مزایده‌های برگزار شده)

Sui: کمکهای بلاعوض سرمایه‌گذاری در تولید انرژی‌های تجدیدپذیر (دلار)

Fit: اعتبارات مالی تخصیص یافته به تولید انرژی‌های تجدیدپذیر (دلار)

RD: مخارج کل تحقیق و توسعه در راستای تولید انرژی‌های تجدیدپذیر (دلار)

داده‌های مورد نظر از سایت‌های انرژی کشورهای مورد نظر به تفکیک، سایت بین‌المللی انرژی (IEA)، آژانس بین‌المللی انرژی تجدیدپذیر (IRENA) و شبکه اطلاعات و داده‌های انرژی (Energy Information Network) استخراج شده است.

برآذن:

جهت انجام برآذن رابطه (۱) ابتدا آزمون پایایی در مورد متغیرها انجام می‌شود که تمام متغیرها با استفاده از آزمون لوبن، لین و چو پایا در سطح هستند. نتایج آزمون پایایی در جدول (۱) ذکر شده است.

^۱ Papież et al

^۲ علت انتخاب این کشورها، امکان دسترسی به آمار متغیرهای مورد بررسی در این کشورها می‌باشد.

^۳ جهت بررسی از کانال مستقیم وارد مدل شده است

جدول ۱ نتایج آزمون پایابی متغیرها

متغیر	آماره	مقدار احتمال	وضعیت
Pes	۴/۳۲۴	۰/۰۰۰	I(O) (پایا در سطح)
Price	۳/۶۷۵	۰/۰۰۰	I(O) (پایا در سطح)
Fit	۳/۲۵۱	۰/۰۰۰	I(O) (پایا در سطح)
Grant	۳/۷۸۸۵	۰/۰۰۰	I(O) (پایا در سطح)
Sui	۶/۴۵۵	۰/۰۰۰	I(O) (پایا در سطح)
RD	۴/۲۸۵	۰/۰۰۰	I(O) (پایا در سطح)

مأخذ: نتایج تحقیق

در ادامه باید به تعیین پنل یا غیر پنل بودن مدل پرداخت. لذا از آزمون F لیمر استفاده می‌گردد. فرضیه صفر این آزمون بیانگر برابر بودن تمام عرض از مبداءها است و فرضیه مقابل بیانگر متفاوت بودن حداقل یکی از عرض از مبداءها است که استفاده از داده‌های تابلویی را میسر می‌کند. بر اساس نتایج جدول (۲)، فرضیه صفر رد می‌شود لذا می‌توان از داده‌های تابلویی استفاده کرد.

جدول ۲- نتایج مربوط به آزمون F لیمر

سطح احتمال	مقدار آماره F
۰/۰۰۰	۷/۵۴۲

مأخذ: نتایج تحقیق

در مرحله بعد با استفاده از آزمون هاسمن به بررسی روش برآورده پرداخته می‌شود. فرضیه صفر آزمون هاسمن برقراری اثرات تصادفی و فرضیه مقابل، اثرات ثابت است. در جدول (۳) نتایج آزمون هاسمن آورده شده است.

جدول ۳- نتایج مربوط به آزمون هاسمن

احتمال آماره	مقدار آماره
۰/۲۸۳	۴/۳۲۵

مأخذ: نتایج تحقیق

طبق نتایج جدول (۳)، فرض صفر آزمون هاسمن پذیرفته شده و مدل دارای اثرات تصادفی است. در مدل داده‌های تابلویی، بررسی ثبات واریانس جملات خطا اهمیت زیادی دارد، زیرا وجود ناهمسانی واریانس باعث عدم اعتبار ضرایب برآورد شده می‌شود. برای بررسی این مورد از آزمون والد استفاده می‌شود. هدف آزمون والد بررسی این است که آیا واریانس خطاهای در

مدل، اثرات ثابت دارد یا دچار واریانس ناهمسانی شده است. خودهمبستگی جملات خطاب نیز موجب برآورد نادرست ضرایب و کاهش اعتبار مدل می‌شود. برای بررسی این موضوع، از آزمون ولدریج استفاده می‌گردد. نتایج این دو آزمون در جدول (۴) درج شده است.

جدول ۴، نتایج آزمونهای واریانس ناهمسانی و خودهمبستگی

آزمون	آماره آزمون	مقدار آماره
واریانس ناهمسانی	۲/۹۳	۰/۰۷
خودهمبستگی	۸/۲۳	۰/۱۶

مأخذ: نتایج تحقیق

ضرایب برازش رابطه (۱) در جدول (۵) ذکر شده است.

جدول ۵، نتایج مربوط به برآورده رابطه (۱) با استفاده از رویکرد داده‌های تابلویی

	ضرایب (آماره)	احتمال
C	۳/۵۵۲	۰/۰۰۲
α_0	۵/۲۱۱ (۲/۹۱۹)	۰/۰۰۰
α_1	۰/۰۱ (۰/۷۲۲)	۰/۸۵۲
α_2	۰/۰۹ (۰/۶۵۲)	۰/۷۷۳
α_3	۱/۱۴ (۶/۳۳۰)	۰/۰۰۰
α_4	۰/۲۳ (۵/۹۳۱)	۰/۰۰۰
R ²	۰/۹۳	

آماره داخل پرانتر، t است.

مأخذ: نتایج تحقیق

با توجه به جدول (۵) می‌توان گفت که اعتبارات مالی دارای ضریب اثرگذار (۱/۱۴) بر سرمایه‌گذاری در انرژی تجدیدپذیر بوده و این ضریب معنادار است. لذا افزایش یک واحد اعتبارات مالی با فرض ثبوت سایر شرایط منجر ۱/۱۴ واحد افزایش سرمایه‌گذاری در انرژی تجدیدپذیر می‌شود. قیمت نفت نیز دارای ضریب معنادار و مثبت بر سرمایه‌گذاری در انرژی تجدیدپذیر در کشورهای منتخب نفتی طی دوره مورد بررسی می‌باشد. ضریب قیمت نفت نشان می‌دهد که ارتباط همجهت بین این متغیر و سرمایه‌گذاری در انرژی‌های تجدیدپذیر در کشورهای منتخب نفتی وجود دارد. این موضوع به این معنی است که با گران‌تر شدن قیمت نفت احتمال سرمایه‌گذاری در انرژی‌های تجدیدپذیر در این کشورها افزایش می‌یابد. لذا اگر قیمت نفت یک واحد افزایش یابد با فرض ثبوت سایر شرایط سرمایه‌گذاری در انرژی تجدیدپذیر ۵/۲۱۱ واحد افزایش می‌یابد.

مخارج تحقیق و توسعه نیز دارای ضریب اثرگذار مثبت بر سرمایه گذاری در انرژی تجدید پذیر است. این متغیر نشان می‌دهد که افزایش مخارات تحقیق و توسعه در کشورهای منتخب نفتی منجر به افزایش سرمایه گذاری در انرژی‌های تجدیدپذیر شده است. لذا اگر مخارات تحقیق و توسعه یک واحد افزایش یابد، با فرض ثبوت سایر شرایط سرمایه‌گذاری در انرژی تجدیدپذیر ۰/۲۳ واحد افزایش می‌یابد. طبق نتایج برآش، در مدل حاضر، متغیرهای کمکهای بلاعوض سرمایه گذاری و مزایده‌های ساخت تجهیزات تولید انرژی‌های تجدیدپذیر بی معنا می‌باشند.

بنابراین افزایش قیمت نفت باعث افزایش سرمایه گذاری در تولید انرژی‌های تجدید پذیر می‌شود. یافته‌های این مطالعه با پژوهش شوال پور و کاویانی (۱۳۹۷) همخوانی داشته، همچنین یافته‌های این مطالعه نشان می‌دهد که دستیابی به سوخت‌های فسیلی به خصوص در کشورهای تولید کننده نفت، معمولاً انگیزه برای سرمایه گذاری در انرژی‌های تجدیدپذیر را تحت تاثیر قرار می‌دهد و با نوسانات قیمت نفت، ظرفیت تولید انرژی‌های تجدید پذیر می‌تواند تحت تاثیر قرار گیرد. لذا باید سیاست‌گذاری‌های مناسب در این زمینه صورت گیرد.

۴- نتیجه‌گیری و پیشنهادها:

قیمت نفت خام یکی از شاخصهای مهم در توسعه اقتصادی کشورها محسوب می‌شود به نحوی که معمولاً از قیمت نفت به عنوان یکی از پارامترهای مهم برای تعیین شاخص انواع سرمایه گذاری در بخش توسعه اقتصادی کشورها یاد می‌شود. قیمت نفت خام را با توجه به این موضع میتوان بر اساس مولفه‌های زیادی مورد بررسی قرار داد. اما آنچه مهم است، این است که قیمت نفت خام در نهایت میتواند به صورت بالقوه هزینه فرصت سرمایه گذاری در سایر انرژی‌های جایگزین آن را تعیین کند. همچنین میتوان گفت که قیمت نفت خام تحت تاثیر شرایط و عوامل جدید و همچنین شرایط اقتصادی کشورها میتواند تغییر کند. به نظر می‌رسد که قیمت نفت خام میتواند به عنوان یک استاندارد و معیار برای تعیین سرمایه گذاری در تولید سایر انواع انرژی مورد بهره‌برداری قرار گیرد. این موضوع سبب شده است که سرمایه گذاری در انرژی‌های تجدیدپذیر به قیمت نفت وابسته باشد و معمولاً افزایش قیمت نفت در سطوح بالاتر سبب تقویت سرمایه گذاری در انرژی‌های تجدیدپذیر می‌شود.

در مطالعه حاضر با استفاده از مدل برگرفته از مطالعه پاپیز و همکاران (۲۰۱۹) و داده‌های مرتبط به سالهای ۲۰۱۵ تا ۲۰۲۴ مربوط به کشورهای منتخب نفتی (ایران، عربستان، کویت و قطر)، متغیرهای موثر بر سرمایه گذاری در انرژی‌های تجدیدپذیر مورد بررسی قرار گرفت. یافته‌های این مطالعه نشان می‌دهد که اثر قیمت نفت خام بصورت معمول بر روی سرمایه گذاری انرژی‌های تجدید پذیر در کشورهای دارای منابع نفتی موثر است، یافته‌های این مطالعه با تحقیقی که توسط حسین شاه و همکاران (۲۰۱۸) و ژونگ و بازیلین (۲۰۱۸) انجام دادند، همخوانی دارد. یافته‌های این مطالعه نشان داد که قیمت نفت خام معمولاً سبب تغییر در سطوح سرمایه‌گذاری در سایر انواع انرژی می‌شود و معمولاً با افزایش قیمت نفت خام میزان سرمایه گذاری در انرژی‌های تجدیدپذیر بیشتر می‌شود. در مطالعات مذبور نیز این نکته تایید شده است.

به عنوان توصیه سیاستی برای افزایش انگیزه جهت سرمایه گذاری در انرژی‌های تجدید پذیر در کشورهای تولید کننده نفت پیشنهاد می‌شود که بودجه درآمدهای نفتی به صورت مستقل تعریف شود و به هیچ وجه در داخل کشور جهت امورات مصرفی مورد بهره‌برداری قرار نگیرد، نروژ نمونه خوبی برای کشورهایی مانند ایران در این زمینه خواهد بود. همچنین ایجاد صندوق مشترک سرمایه گذاری بر انرژی‌های تجدیدپذیر در بین کشورهای تولید کننده نفت منطقه‌ای، سبب می‌شود صرفه جویی حاصل از مقیاس برای کشورها رخ داده و اثرات قیمت نفت خام بر سرمایه گذاری در انرژی‌های تجدید پذیر را بهره‌ور سازد. از سوی دیگر با توجه به ارتباط موثر افزایش قیمت نفت بر سرمایه گذاری در انرژی‌های تجدیدپذیر، کشورها باید تمهیدات لازم برای انجام این سرمایه گذاری‌ها را مهیا سازند.

حامی مالی

این مقاله حامی مالی ندارد.

تعارض منافع

تعارض منافع وجود ندارد.

سپاسگزاری

نویسنده از داوران ناشناس که در بهبود کیفیت مقاله کمک کرده‌اند تشکر می‌کند.

کد ارکید

ORCID

Vida Varahrami <https://orcid.org/0000-0002-1869-8852>

منابع:

- اویسی، محمد، همایونی فر، مسعود، مصطفوی، سید مهدی، ناجی میدانی، علی اکبر، (۱۴۰۰)، اثر تغییرات بهره و ری باخشهای اقتصادی بر مصرف انرژی تجدیدپذیر، تجدیدپذیر، انرژی گرمایی، رشد و توسعه اقتصادی، *فصلنامه مدلسازی اقتصادی*، ۱۵ (۵۴)، ۸۶-۶۷.
- رئیسی ورکانی، محدثه، خاقانی، مریم، ورهرامی، ویدا (۱۴۰۳). تأثیر توسعه مالی و سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی بر مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر در ایران، *فصلنامه اقتصاد محیط زیست و منابع طبیعی*. ۴، ۱۴۳-۱۰۳.
- سلمان الرکابی، حسین عبدالحمزه، صادقی، سید کمال، محمدزاده، پرویز (۱۴۰۳)، تفکیک آثار مقیاس و تکنیکی توسعه مالی و سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی بر مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر: شواهدی از کشورهای خاورمیانه، *فصلنامه مدلسازی اقتصادی*، ۱۸ (۷۸)، ۲۸-۱.
- شوال پور، سعید و کاویانی الله (۱۳۹۷)، تأثیر نوسانات قیمت نفت بر ظرفیت برق بادی در کشورهای در حال توسعه با تأکید بر نقش یادگیری فنی و صرفه‌های ناشی از مقیاس، *پژوهشنامه اقتصاد انرژی ایران*. ۷، ۵۱-۲۵.
- عسگری، مرضیه، خورسندی، مرتضی و قاسمی، عبدالرسول. (۱۴۰۳). عوامل مؤثر بر مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر در کشورهای عضو اوپک با استفاده از رویکرد داده‌های تابلویی، *پژوهشنامه اقتصاد انرژی ایران*. ۱-۱۲.
- فراهتی، محبوبه، سلیمی، لیلا و قلی زاده ارات بنی، مهدی. (۱۴۰۳). روش‌های تأمین مالی و مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر در کشورهای در حال توسعه، *پژوهشنامه اقتصاد انرژی ایران*. ۱۳، ۷۶-۴۹.
- Asgari, Marzieh, Khorsandi, Morteza, Ghasemi, Abdolrasol, (2024), Factors Affecting the Consumption of Renewable Energy in OPEC Member Countries using Panel data, *Iranian Energy Economics*, 1-12. (in Persian)
- Farahati, Mahboobeh, Salimi Leyla, Gholizadeh Eratbeni, Mehdi, (2024), Financing methods and Consumption of Renewable Energies in Developing Countries, *Iranian Energy Economics*, 50(13), 49-76. (in Persian)
- Hussain Shah Imran, Charlie Hiles, Bruce Morle, (2018), How do Oil Prices, Macroeconomic Factors and Policies Affect the Market for Renewable Energy? *Applied Energy*, 215, 87-97

- Karlilar Pata, S., & Balcilar, M. (2024). Identifying the influence of Climate Policy Uncertainty and oil Prices on Modern Renewable Energies: novel Evidence from the United States. *Clean Technologies and Environmental Policy*. <https://doi.org/10.1007/s10098-024-02969-x>
- Oveisi, Mohammad, Homayouni far, Masoud, Mostafavi, Seyed Mahdi, Naji Meidani, Ali Akbar, (2021), The Effects of Changes in the Productivity of Economic Sectors on the Consumption of Renewable and Non Renewable Energy, Thermal Energy, Economic Growth and Development, *Economic Modelling*, 15(54), 67-84. (in Persian)
- Papież, Monika, Sławomir Śmiech, Katarzyna Frodyma, (2018), Determinants of Renewable Energy Development in the EU Countries. A 20-year perspective, *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 91, 918-934
- Raeisi Varkani, Mohadeseh, Khaghani, Maryam, Varahrami, Vida, (2024), The Effect of Financial Development and Foreign Direct Investment on the Consumption of Renewable Energy in Iran, *Journal of Environmental and Natural Resource Economics*, 4(2), 103-143. (in Persian)
- Salman Al Rikabi, Hussein Abdulhamzah, Sadegi, Seyyed Kamal, Mohammadzadeh Parviz, (2024), Decomposing and Technical Effects of Financial Development and Foreign Direct Investment on Renewable Energy Consumption: evidence from Middle Eastern Economic, *Economic Modelling*, 18(68), 1-28. (in Persian)
- Shavalpour Saeed, Kaviani Elahe, The effect of Oil Price Fluctuations on Wind Power Capacity Developing Countries based on Technological Learning and Economies of Scale, *Iranian Energy Economics*, 7, 25-51. (in Persian)
- Wang, Q., Hu, S., Ge, Y., & Li, R. (2023). Impact of Eco-innovation and Financial Efficiency on Renewable Energy – Evidence from OECD Countries. *Renewable Energy*, 217, 119232.
- Zhong, Minjia, Bazilian, Morgan D. (۲۰۱۸). Contours of the Energy transition: Investment by International Oil and Gas Companies in Renewable Energy. *The Electricity Journal*. 1,48-91.