

Research Paper

Examining Global Successful Experiences in the Utilization of Renewable Energy with a Sustainable Urban Development Approach in the Global Literature

Maryam Torkaman¹ , Samaneh Jalilisadrabad^{*2} 

¹ M.A. Student, Department of Regional & Urban Planning, School of Architecture and Environmental Design, Iran University of science and Technology, Tehran, Iran.

² Associate Professor, Department of Regional & Urban Planning, School of Architecture and Environmental Design, Iran University of Science and Technology, Tehran, Iran.



[10.22080/usfs.2024.27604.2463](https://doi.org/10.22080/usfs.2024.27604.2463)

Received:

August 18, 2024

Accepted:

November 5, 2024

Available online:

December 14, 2024

Keywords:

Global Experiences,
Renewable Energy,
Sustainable Development,
Urban Areas, Content
analysis

Abstract

Iran faces significant challenges in utilizing renewable energy, including dependence on fossil fuels, weak policy-making, and a lack of adequate infrastructure. These issues adversely affect the pursuit of sustainable development. This study aims to examine successful global experiences and provide solutions to address these challenges. The research methodology is a literature review, with data collected from library sources and analyzed through thematic content analysis using MAXQDA software. Subsequently, a gap analysis was conducted to investigate the existing gaps in renewable energy utilization in Iran, followed by proposed solutions to bridge these gaps. The findings of this research, considering the identified gaps and the policies and objectives of the study, offer innovative strategies to enhance the adoption of renewable energy in Iran. These strategies include reducing government intervention in the energy market, establishing competitive markets, formulating transparent regulations for incentive allocation, and providing financial incentives aligned with investment risks. Additionally, the development of indigenous technologies, the use of smart platforms based on IoT and artificial intelligence for optimal energy management, and the establishment of blockchain systems for renewable energy trading are recommended. Moreover, there is an emphasis on developing local infrastructure, promoting public education through schools, and increasing international cooperation for the transfer of clean technologies as other key strategies. The results of this research can contribute to improving the energy situation in Iran, reducing environmental pollution, and aiding the achievement of sustainable development through the optimal exploitation of renewable resources. Furthermore, by highlighting the gaps and presenting effective policies and strategies to address them, this study can assist in formulating effective policies in this domain.

Copyright © 2024 The Authors. Published by University of Mazandaran. This work is published as an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution 4.0 License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4>). Non-commercial uses of the work are permitted, provided the original work is properly cited.

*Corresponding Author: Samaneh Jalilisadrabad

Address: Department of Regional & Urban Planning,
School of Architecture and Environmental Design,
Iran University of Science and Technology, Tehran,
Iran

Tel: 09190831587

Email: s_jalili@iust.ac.ir



1. Introduction

Currently, cities and metropolitan areas face complex challenges resulting from urbanization. This issue, along with population growth, urban development, and excessive consumption of fossil fuels, threatens the ability of natural resources to meet human needs in the future, negatively impacting the growth and development of communities. Consequently, movements have emerged to address these challenges, including the Paris Agreement, which promotes environmental problem mitigation and emphasizes sustainable development as the optimal solution. There is growing evidence of environmental problems stemming from a combination of factors, including population growth, consumption, and industrial activities. Utilizing renewable energy resources is one of the potential strategies for sustainable development, serving as the most effective solution to address environmental issues and energy resource shortages globally. In this context, one of the key strategies for achieving sustainable urban development is the use of new energy sources (renewable energy). The energy system plays a crucial role in the economic and social development of countries and the quality of life of their populations. The high demand for energy from fossil fuels will have serious global consequences. The sustainable energy sector must maintain a balance between energy production and consumption, ensuring minimal negative impacts on the environment and enabling countries to effectively conduct their social and economic activities. Given the need for development in various countries, the use of renewable energy is also on the rise and is considered an indicator of development. However, in our country, the importance

of utilizing renewable energy in urban areas has not received the attention it deserves. Therefore, the aim of this study is to conduct a comparative analysis of the use of renewable energy with a sustainable urban development approach and to provide insights for harnessing these energies in the country. The innovative aspect of this research lies in the examination of global experiences related to the sustainable development of urban areas.

2. Research Methodology

The research method employed in this study is of a review type. A theoretical framework review approach was utilized to collect data, and data analysis was conducted using categorical content analysis with the aid of MAXQDA software.

3. Research Findings

This section outlines the process of reviewing the theoretical foundations and content analysis in four stages. The first stage involves data collection: In this phase, qualitative content analysis was conducted by initially gathering data from various sources. Keywords related to the research topic were utilized to identify relevant research and precise searches were conducted using databases and scientific resources.

The second stage focuses on data extraction and selection: 30 papers from 2002 to 2022 were identified and extracted. Subsequently, to concentrate more on the research topic and eliminate unrelated sources, about 14 studies that fell within the thematic framework of the research were finalized. The third stage is analysis: In this stage, the information extracted from library resources was transferred to MAXQDA software. Using this software, text analysis and coding of successful policies in the field of

renewable energies and sustainable development across various countries were carried out

The fourth stage involves coding analysis and extracting categories and subcategories through analyzing the studies and the codes that were conducted, a conceptual model was presented using MAXQDA software. Finally, the frequency of each subcategory across the studies was analyzed to assess the significance of each category. In this context, the review of policy tools and the reduction of direct government intervention, identified with 26.17%, was recognized as the most frequently effective policy. Following this, government support incentives ranked second at 22.94%, with these two policies considered the most critical factors. Other policies included reducing fossil fuel consumption (13.45%), encouraging domestic and foreign investment (12.66%), and improving infrastructure for renewable energy production (11.88%). Guiding and mandatory policies (7.12%), technology and research development (2.37%), enhancing public education (0.79%), and improving the efficiency of renewable energies (2.38%) were mentioned less frequently and required further investigation to clarify their precise significance.

4. Conclusion

Considering the importance of the topic, this research examines global experiences through a review of the theoretical framework in international literature and content analysis of studies conducted in various countries. The findings of the research have led to the extraction of macro and micro policies in this field based on the experiences of other nations. These policies include revising policy tools

and reducing direct government intervention, providing state support incentives, decreasing fossil fuel consumption, encouraging domestic and foreign investment, enhancing suitable infrastructure for renewable energy production, utilizing guiding and regulatory tools to promote objectives, advancing technology and research, and improving public education to enhance renewable energy and energy efficiency.

In light of the research findings, several strategies have been proposed to promote the use of renewable energy in Iran. Some of these suggestions include encouraging private investment, advancing technology and research, public education, formulating supportive legislation, and increasing international cooperation. Additionally, given Iran's rich renewable energy resources, developing local energy production programs, improving energy transmission and storage infrastructure, and promoting clean technologies can significantly enhance the country's energy status. By adopting these strategies and leveraging global experiences, Iran can move towards sustainable development and optimally utilize its renewable energy capacities. These actions will not only contribute to environmental preservation but will also lead to energy independence and a reduction in reliance on fossil fuel resources.

Funding

There is no funding support.

Authors' Contribution

This article is an excerpt from the first author's master's thesis with the supervision of the second author, conducted at Iran University of Science and Technology. The thesis is titled "Feasibility of Utilizing Renewable Energy in Sustainable Development of



Metropolitan Areas (Case Study: Tehran Metropolitan Area)."

Conflict of Interest

Authors declared no conflict of interest.

Acknowledgments

We are grateful to all the persons for scientific consulting in this paper.

علمی پژوهشی

بررسی تجارب موفق جهانی استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر با رویکرد توسعه پایدار مناطق شهری در ادبیات جهانی

مریم ترکمن^۱ ، سمانه جلیلی صدرآباد^۲ 

^۱ دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه شهرسازی، دانشکده معماری و شهرسازی، دانشگاه علم و صنعت ایران، تهران، ایران.
^۲ دانشیار، گروه شهرسازی، دانشکده معماری و شهرسازی، دانشگاه علم و صنعت ایران، تهران، ایران.



[10.22080/usfs.2024.27604.2463](https://doi.org/10.22080/usfs.2024.27604.2463)

چکیده

ایران با چالش‌های عمده‌ای در استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر، از جمله وابستگی به سوخت‌های فسیلی، ضعف در سیاست‌گذاری و کمبود زیرساخت‌های مناسب مواجه است. این مسائل تأثیر منفی بر دستیابی به توسعه پایدار دارند. پژوهش حاضر با هدف بررسی تجارب موفق جهانی و ارائه راهکارهایی برای رفع این چالش‌ها انجام شده است. روش تحقیق به صورت مروری بوده و داده‌ها از طریق منابع کتابخانه‌ای گردآوری و با استفاده از تحلیل محتوای مقوله‌ای و نرم‌افزار MAXQDA تحلیل شده‌اند. سپس با استفاده از تحلیل شکاف به بررسی شکاف‌های موجود در استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر در ایران پرداخته شده است. سپس راهکارهایی برای پرکردن شکاف‌ها بیان شده است. یافته‌های این پژوهش با توجه به شکاف‌های پژوهش و سیاست‌ها و اهداف پژوهش، راهکارهای نوآورانه‌ای را برای ارتقاء استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر در ایران ارائه می‌دهد. این راهکارها شامل کاهش مداخله دولت در بازار انرژی، ایجاد بازارهای رقابتی، تدوین قوانین شفاف برای تخصیص مشوق‌ها و ارائه مشوق‌های مالی متناسب با ریسک‌های سرمایه‌گذاری است. همچنین، توسعه فناوری‌های بومی، استفاده از پلتفرم‌های هوشمند مبتنی بر IoT و هوش مصنوعی برای مدیریت بهینه انرژی، و ایجاد سیستم‌های بلاکچین برای مبادله انرژی‌های تجدیدپذیر و غیره پیشنهاد شده است. علاوه بر این، تأکید بر توسعه زیرساخت‌های محلی، ترویج آموزش عمومی از طریق مدارس، و افزایش همکاری‌های بین‌المللی برای انتقال فناوری‌های پاک از دیگر راهکارهای کلیدی است. نتایج این پژوهش می‌تواند به بهبود وضعیت انرژی در ایران، کاهش آلودگی‌های زیست‌محیطی، و کمک به دستیابی به توسعه پایدار از طریق بهره‌برداری بهینه از منابع تجدیدپذیر منجر شود. همچنین با توجه به بیان شکاف‌ها و ارائه سیاست‌ها و راهکارهای مؤثر برای مقابله با شکاف‌ها می‌تواند به سیاست‌گذاری‌های مؤثر در این حوزه کمک کند.

تاریخ دریافت:

۲۸ مرداد ۱۴۰۳

تاریخ پذیرش:

۱۵ آبان ۱۴۰۳

تاریخ انتشار:

۲۴ آذر ۱۴۰۳

کلیدواژه‌ها:

تجارب جهانی، انرژی‌های تجدیدپذیر، توسعه پایدار، مناطق شهری، تحلیل محتوای مقوله‌ای

* نویسنده مسئول: سمانه جلیلی صدرآباد

آدرس: دانشیار، گروه شهرسازی، دانشکده معماری و شهرسازی،

دانشگاه علم و صنعت ایران، تهران، ایران.

تلفن: ۰۹۱۹۰۸۳۱۵۸۷

ایمیل: s_jalili@iust.ac.ir



۱ مقدمه

در حال حاضر، شهرها و مناطق کلانشهری با چالش‌های پیچیده‌ای مواجه هستند که ناشی از رشد شهرنشینی است. پیشرفت‌های بشری در قرن‌های اخیر، به ویژه در قرن ۲۱، و روند رو به رشد صنعتی شدن به عنوان یکی از شاخص‌های توسعه اقتصادی و اجتماعی، اثرات منفی بر محیط‌زیست و منابع طبیعی گذاشته است. این مسأله، همراه با افزایش جمعیت و توسعه شهرنشینی و مصرف بی‌رویه انرژی‌های فسیلی، باعث می‌شود که منابع طبیعی در آینده نتوانند نیازهای بشر را تأمین کنند و این امر بر رشد و توسعه جوامع تأثیر منفی خواهد گذاشت. به همین دلیل، جریان‌هایی برای مقابله با این مشکلات شکل گرفته است، از جمله توافقنامه پاریس که کاهش مشکلات زیست‌محیطی و توجه به توسعه پایدار را به عنوان بهترین راهکار معرفی می‌کند.

علاوه بر این، تأثیر منفی ردپای اکولوژیکی و شیوه زندگی مصرف‌گرایانه که منجر به تولید ضایعات و آلودگی می‌شود، دلایل قانع‌کننده‌ای برای اقداماتی جدی در جهت توسعه پایدار شهرها و مناطق شهری فراهم می‌آورد (Purvis et al., 2019). از این رو، شاخص محیطی شهر به عنوان یک واحد اکولوژیکی، ارتباط نزدیک بین انسان و محیط‌زیست را نشان می‌دهد. این شاخص با کاهش مصرف منابع و انرژی، کاهش تولید زباله و کاهش آلودگی تقویت می‌شود (Zehtab et al., 2019). روند گرم شدن کره زمین ممکن است به شرایط زندگی نامناسب و خسارات اقتصادی و اجتماعی در آینده منجر شود (Waq et al., 2021). رشد سریع شهرنشینی، تردد، ساخت‌وساز و نیاز به سرمایه‌گذاری و گرمایش به افزایش مصرف انرژی و در نتیجه انواع آلودگی‌ها انجامیده است (Zeng et al., 2015). در دو دهه گذشته، خطر تخریب محیط‌زیست به وضوح نمایان شده است. شواهد فزاینده‌ای از مشکلات زیست‌محیطی ناشی از ترکیبی از عوامل مختلف، از جمله افزایش جمعیت، مصرف و فعالیت‌های

صنعتی وجود دارد. یکی از اقدامات بالقوه برای توسعه پایدار، استفاده از منابع انرژی تجدیدپذیر به عنوان مؤثرترین راه‌حل‌ها برای حل مشکلات زیست‌محیطی و کمبود منابع انرژی در جهان است. بنابراین، به نظر می‌رسد که ارتباط نزدیکی بین انرژی‌های تجدیدپذیر و توسعه پایدار وجود دارد. در این پژوهش، به بررسی تجربیات موفق جهانی در زمینه استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر به عنوان منابع دوستدار محیط‌زیست و یکی از شاخص‌های کلیدی ارتقای توسعه پایدار مناطق شهری در کشورهای مختلف پرداخته خواهد شد. به کارگیری منابع انرژی تجدیدپذیر به تقویت پایداری انرژی، یعنی ثبات در تأمین انرژی، کمک می‌کند که در شرایط بحرانی انرژی اهمیت ویژه‌ای دارد. همچنین، این منابع به امنیت اقتصادی کشورها یاری می‌رسانند، کارایی انرژی را افزایش می‌دهند و بهبود رقابت‌پذیری آنان را نیز در پی دارند (Petrović et al., 2020).

به دلیل ارتباط تنگاتنگ اقتصاد، انرژی و محیط‌زیست (Suo et al., 2021)، پایداری و کارایی انرژی برای موفقیت اقتصادهای مدرن حائز اهمیت است. منابع انرژی تجدیدپذیر (مانند انرژی خورشیدی، باد، جریان آب و زیست توده) به طور فزاینده‌ای در تولید و مصرف انرژی سهم بیشتری پیدا می‌کنند (Petrović et al., 2020). در سال ۲۰۱۵ در اجلاس توسعه پایدار سازمان ملل و در راستای توافقنامه پاریس، بسیاری از کشورها به دستیابی به بی‌طرفی کربن از منابع انرژی مصرفی اشاره کردند. این امر به تسریع استقرار سیستم‌های انرژی کم‌کربن، پاک و مدرن در سطح بین‌المللی کمک خواهد کرد. همچنین، ترویج توسعه پایدار از وظایف اصلی کشورهای جهان، به ویژه کشورهای در حال توسعه است (Cf., 2015). نگرانی‌های زیست‌محیطی و افزایش قیمت انرژی‌های فسیلی نیز ضرورت استفاده از منابع انرژی تجدیدپذیر را دوچندان کرده است. این منابع به دلیل کارایی بالا و ظرفیت مناسب بهره‌برداری، در مناطق خاص

تجربیات جهانی در خصوص توسعه پایدار مناطق شهری است.

سؤال اصلی پژوهش: باتوجه به تجارب موفق جهانی چه راهکارهایی جهت استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر به‌منظور ارتقای شاخص‌های توسعه پایدار در کشور ایران وجود دارد؟

۲ مبانی نظری

در این بخش ابتدا مفاهیم انرژی‌های تجدیدپذیر و توسعه پایدار در مناطق شهری تشریح شده، سپس به بررسی مهم‌ترین پیشینه‌های پژوهش پرداخته شده است.

۲.۱ توسعه پایدار

توسعه پایدار می‌تواند بیشترین رفاه را برای بشر در طولانی‌ترین زمان و بزرگ‌ترین مقیاس فضایی به دنبال داشته باشد. جامعه انسانی و محیط‌زیست محیطی به طور نزدیک باهم در ارتباط و برای یکدیگر سودمند هستند و یک کل پیچیده غیرقابل تقسیم را تشکیل می‌دهند. توسعه هماهنگ محیط‌زیست محیطی و اقتصاد اجتماعی یک مشکل رایج بشری و یک چالش مشترک در سراسر جهان است. همچنین این مشکلی است که جامعه بین‌المللی به دنبال حل آن است. در سال‌های اخیر، توسعه هماهنگ محیط‌زیست و اقتصاد به نقطه داغ نگرانی اجتماعی و عامل مهمی در توسعه پایدار مناطق شهری تبدیل شده است (Liu et al., 2022). توسعه پایدار شامل دو بخش اصلی توسعه و پایداری است. توسعه به معنای رشد و تغییرات است که نیارهای اساسی را هدف قرار می‌دهد. پایداری باید در سه حوزه اجتماعی، زیست‌محیطی و فیزیکی برقرار باشد. بنابراین، توسعه پایدار به معنای حفظ تعادل اجتماعی و محیط‌زیست از طریق فرایندهای رشد و تغییر و پاسخگویی به نیازهای منطقی بشر است (Assembly, 2015).

اهمیت زیادی یافته‌اند (Van de Graaf, 2014). براساس گزارش آژانس بین‌المللی انرژی، مصرف در مناطق شهری دو سوم کل مصرف جهانی را تشکیل می‌دهد که درصد قابل توجهی از گازهای گلخانه‌ای به‌طور مستقیم با انرژی مرتبط است.

از آنجایی که اقتصاد، انرژی و محیط‌زیست به‌طور جدایی‌ناپذیری با یکدیگر در ارتباط هستند (Suo et al., 2021:1104). استفاده از منابع انرژی تجدیدپذیر و توسعه پایدار به‌عنوان دو متغیر مجزا با پیوند نزدیک به یکدیگر در نظر گرفته می‌شوند (Marco-Lajara et al., 2023). بنابراین باتوجه به اینکه سیستم انرژی در توسعه اقتصادی و اجتماعی کشورها و همچنین کیفیت زندگی مردم نقش بسزایی ایفا می‌کند، تقاضای بالای انرژی از سوخت‌های فسیلی عواقب جدی در سطح جهانی به دنبال خواهد داشت. بخش انرژی پایدار باید تعادل بین تولید و مصرف انرژی را حفظ کند و تأثیر منفی بر محیط‌زیست (در محدوده تحمل آن) نداشته باشد و به کشورها این امکان را دهد که فعالیت‌های اجتماعی و اقتصادی خود را به‌خوبی انجام دهند (آراسته طالشمکائیل، ۲۰۲۰). با توجه به نیاز به توسعه در کشورهای مختلف، استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر نیز رو به افزایش است و یکی از شاخص‌های توسعه‌یافتگی به حساب می‌آید (صالح‌زاده، ۲۰۲۰). با این حال، در کشور ما به اهمیت بهره‌گیری از انرژی‌های تجدیدپذیر در مناطق شهری آن‌طور که باید و شاید توجه نشده است. همچنین پژوهشی درباره موضوع بررسی تجارب جهانی در راستای ارتقای استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر با رویکرد توسعه پایدار و استفاده از تجارب موفق جهانی انجام نشده است. بنابراین هدف این پژوهش بررسی تطبیقی استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر با رویکرد توسعه پایدار مناطق شهری و ارائه آموزه‌هایی برای بهره‌برداری از این انرژی‌ها در کشور است. جنبه نوآوری این پژوهش، بررسی

² Salehzadeh

¹ Talashmakaeil



هزینه‌های انرژی و وعده یک آینده پاک‌تر، در حال محبوب شدن است، زیرا میزان آلودگی ناشی از استفاده از این منابع به مراتب کمتر از منابع غیرقابل تجدید است (Zhu & Wu, 2021).

۲٫۴ بهره‌وری انرژی

بهره‌وری انرژی به معنای استفاده کمتر از انرژی برای دستیابی به اهداف مشخص است. با بهینه‌سازی گرمایش، خنک کردن و تأمین انرژی در ساختمان‌ها و کارخانه‌ها، می‌توان مصرف انرژی را کاهش داد. یکی از استراتژی‌های مقرون به صرفه برای مقابله با تغییرات اقلیمی و کاهش هزینه‌های انرژی، افزایش بهره‌وری انرژی است. در فرایند تبدیل انرژی، بخشی از انرژی هدر می‌رود و بهره‌وری انرژی به نسبت خروجی تولیدی به ورودی مصرفی مرتبط است (Kumar, 2023).

۲٫۵ ویژگی‌های مهم انرژی‌های تجدیدپذیر

ویژگی‌های مثبت منابع طبیعی تجدیدپذیر به صورت زیر خلاصه می‌شود:

- به طور کلی، سه ویژگی اصلی انرژی‌های تجدیدپذیر شامل عمر طولانی و چرخه‌های طبیعی آن‌هاست که بر خلاف منابع انرژی غیر تجدیدپذیر مانند سوخت‌های فسیلی، پایان‌پذیر نیستند. این ویژگی موجب تضمین تداوم مصرف انرژی برای نسل‌های آینده می‌شود؛

- منابع انرژی تجدیدپذیر، به ویژه انرژی‌های بادی و خورشیدی، به دلیل وفور و شرایط جغرافیایی مناسب، قابلیت‌های قابل توجهی در تولید انرژی دارند که می‌تواند به صرفه‌جویی در مصرف سوخت‌های فسیلی منجر شود؛

- استفاده متمرکز از نیروگاه‌های سوخت فسیلی باعث تمرکز در مناطق تولید انرژی می‌شود، در حالی که با بهره‌برداری از منابع انرژی تجدیدپذیر می‌توان به راحتی در هر محل با شرایط جغرافیایی

۲٫۲ اهداف توسعه پایدار

اجلاس جهانی درباره توسعه پایدار (WSSD) در سال ۲۰۰۲ در ژوهانسبورگ، آفریقای جنوبی، به منظور مقابله با مشکلاتی چون تخریب محیط‌زیست، کاهش تنوع زیستی، کاهش ذخایر ماهی و بیابان‌زایی و همچنین آلودگی‌های دریایی و تغییرات آب و هوا که حیات میلیون‌ها انسان را تهدید می‌کند، برگزار شد. براساس نتایج این اجلاس، گروهی از کشورهای اتحادیه اروپا به افزایش سهم انرژی‌های تجدیدپذیر در مصرف خود متعهد شدند. اهداف این کشورها برای دهه آینده در زمینه توسعه پایدار محیط‌زیست جهانی شامل موارد زیر است:

- ادامه فعالیت‌های توسعه‌ای با توجه به ملاحظات زیست‌محیطی و استفاده بهینه از منابع.
- اتخاذ رویکرد اقتصاد سبز به عنوان راهی نوین به سوی توسعه پایدار و تدوین شاخص‌های مرتبط.
- انسجام اهداف توسعه پایدار با در نظر گرفتن ابعاد اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی.
- بهره‌برداری از منابع مالی و اقتصادی کشورها برای دستیابی به اهداف توسعه پایدار.
- بهره‌مندی از منابع کشورهای توسعه‌یافته در قالب کمک‌های مالی و انتقال فناوری به کشورهای در حال توسعه (باصری و همکاران، ۲۰۱۸: ۱۶۳).

۲٫۳ انرژی‌های تجدیدپذیر

منابع انرژی تجدیدپذیر به انرژی‌هایی اطلاق می‌شود که از منابع قابل تجدید به دست می‌آید و معمولاً به عنوان «انرژی پاک» یا «انرژی سبز» شناخته می‌شود. این نوع انرژی به دلیل توانایی در کاهش

¹ Basiri et al.

و وابستگی به یک حامل انرژی را کاهش دهند و نیز ملاحظات زیست‌محیطی را در راستای دستیابی به انرژی پایدار مد نظر قرار دهند. افزایش قیمت سوخت‌های فسیلی، ملاحظات زیست‌محیطی، امنیت تأمین انرژی، کاربری در پتروشیمی، پیشرفت تکنولوژی و توجیه اقتصادی در برخی موارد به شدت بر آینده انرژی‌های تجدیدپذیر تأثیرگذار است. به هر حال، این حوزه به طور مداوم در حال تغییر است و آینده این تغییرات نشان‌دهنده کاهش هزینه‌ها و گسترش نفوذ آن در بازار جهانی انرژی و رسیدن به انرژی پایدار است (بریمانی و کعبی‌نژادیان^۲، ۲۰۱۴). بنابراین، پذیرش انرژی‌های تجدیدپذیر از هر کشوری حمایت می‌کند و امکان تحقق بدون نقص اهداف توسعه پایدار را فراهم می‌سازد. این اهداف ۱۷ گانه توسط برنامه توسعه ملل متحد (UNDP) تعریف شده است. طبق تعریف سازمان ملل (۲۰۱۵) و برانت لند (۱۹۸۷)، توسعه پایدار (SD) فرایندی از تغییرات است که باعث می‌شود بهره‌برداری از منابع، سرمایه‌گذاری‌ها و نهادهای دولتی به طور هماهنگ عمل کنند و حال و آینده آن‌ها را تقویت نمایند. این فرایند بر سه هدف اصلی استوار است: توسعه رشد اقتصادی (هدف اقتصادی)، برآورده کردن نیازهای انسانی و افزایش برابری و انسجام اجتماعی (هدف اجتماعی) و کاهش آلودگی (هدف محیطی) (vera et al., 2007: 9) در شکل (۱) رابطه بین ابعاد پایداری و بخش انرژی ارائه شده است.

مناسب اقدام به تولید انرژی کرد. این امر به تولید انرژی غیرمتمرکز در مناطق کم‌جمعیت و پراکنده مانند روستاها کمک می‌کند (واعظی^۱، ۲۰۱۱).

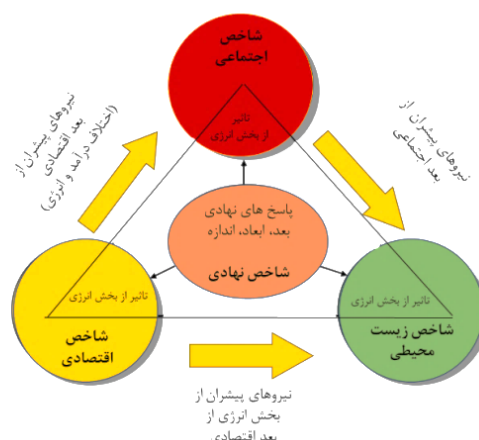
۲،۶ تأثیر استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر بر توسعه پایدار

بدون شک، ارکان اصلی توسعه پایدار یک کشور شامل زیرساخت‌های انرژی مقاوم و قابل اعتماد، وفور منابع انرژی برای تضمین رشد اقتصادی مستمر، توسعه اجتماعی، بهبود کیفیت زندگی و امنیت است (Aryanpur et al., 2019).

داشتن انرژی مناسب به‌عنوان یکی از عوامل اقتصادی کلیدی جوامع صنعتی پس از نیروی انسانی مطرح است. انرژی به‌عنوان یک نیاز اساسی برای استمرار توسعه اقتصادی، رفاه اجتماعی، بهبود کیفیت زندگی و امنیت جامعه شناخته می‌شود. در صورتی که انرژی به گونه‌ای تولید و مصرف شود که توسعه انسانی را در تمامی ابعاد اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی در بلندمدت تأمین کند، مفهوم انرژی پایدار محقق می‌شود. بنابراین، تأمین انرژی پایدار ضرورت توسعه پایدار است. به همین دلیل در سال‌های اخیر کشورها، چه پیشرفته و چه در حال توسعه، توجه ویژه‌ای به انرژی‌های تجدیدپذیر (مانند انرژی خورشیدی، باد و ژئوترمال) جلب کرده‌اند تا تنوع در استفاده از منابع انرژی ایجاد کرده

² Barimani & Kabizadeh

¹ Vaeze

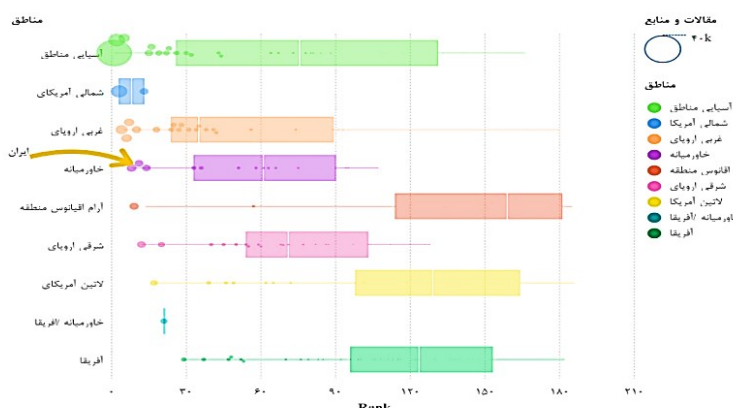


شکل ۱- رابطه بین ابعاد پایداری و بخش انرژی (vera et al., 2007 : 9)

مقالات و منابع کشورهای مختلف پرداخته شده است که به صورت نمودار باتوجه به رنگ مقالات در شکل (۲) نمایش داده شده است. با توجه به نمودار بیشترین تحقیقات در منطقه آسیایی به خصوص کشور چین انجام شده است و منطقه خاورمیانه در جایگاه چهارم قرار دارد و جایگاه ایران در منطقه خاورمیانه با توجه به نمودار در جایگاه مناسبی قرار گرفته است.

۲٫۷ پیشینه پژوهش

در این بخش به بررسی پیشینه پژوهش پرداخته شده است تا جنبه نوآوری پژوهش باتوجه به پژوهش‌های انجام شده به‌طور مناسب تدوین شود. برای تبیین موضوع و اهمیت موضوع انرژی‌های تجدیدپذیر و توسعه پایدار با استفاده از ابزار مصورسازی داده‌ها در (Sciemago) و با استفاده از نرم‌افزار (Scimago Graphica) به مصورسازی



شکل ۱- نمودار منابع و مقالات باتوجه به موضوع پژوهش در سال ۲۰۲۳

کشورهای آسیایی نیز نقش مهمی در استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر و توسعه پایدار داشته‌اند. به‌عنوان مثال، چین با سرمایه‌گذاری‌های بزرگ در نیروگاه‌های بادی و خورشیدی، توانسته است تولید انرژی تجدیدپذیر خود را افزایش دهد و با کاهش

اروپا به‌عنوان یکی از پیشروهای جهانی در استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر شناخته می‌شود. به‌عنوان مثال، کشورهایی مانند آلمان و دانمارک با سیاست‌های حمایتی از تولید انرژی بادی و خورشیدی توانسته‌اند در کاهش گازهای گلخانه‌ای پیشرفت کنند و به اقتصادهای پایدار دست یابند.

انعکاسات زیست‌محیطی پیشرفت‌های قابل توجهی کسب کند.

استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر با توجه به تجربه‌های جهانی می‌تواند به‌عنوان یک راهکار مؤثر برای توسعه پایدار در کشورهای مختلف محسوب شود. از طریق تطبیق تجارب مختلف، می‌توان به دستیابی به اهداف مشترک در حوزه انرژی و محیط‌زیست کمک کرد.

باتوجه به موضوع پژوهش که بررسی تجارب جهانی استفاده از انرژی تجدیدپذیر در توسعه پایدار است، و باتوجه به اینکه در این پژوهش برخی از کشورهای جهان مورد بررسی قرار گرفته است، بنابراین در پیشینه پژوهش به بررسی استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر در کشورهای مختلف پرداخته شده است که در جدول (۱) ارائه داده شده است.

جدول ۱- پیشینه پژوهش در حوزه تجارب موفق جهانی استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر در توسعه پایدار.

نویسنده	سال	عنوان پژوهش	نتایج تحقیق
ویکاس خاره و همکاران ۱	۲۰۲۲	مسیر توسعه انرژی پایدار: وضعیت انرژی تجدیدپذیر در شبه قاره هند	این مقاله به تحلیل وضعیت سیستم انرژی تجدیدپذیر در کشورهای شبه‌قاره هند می‌پردازد که شامل هند، بنگلادش، پاکستان، سریلانکا، نپال، بوتان و مالدیو است. پژوهش تأثیر انرژی‌های تجدیدپذیر بر جوانب مختلفی نظیر رشد اقتصادی، سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی، سرمایه‌گذاری داخلی، پایداری سازی برق و پایداری محیط‌زیست را بررسی کرده است. ازجمله چالش‌های اصلی می‌توان به ناکارآمدی فناوری، زیرساخت‌های ضعیف، مسائل سیاسی ناپایدار و تهدیدات تروریستی در برخی کشورها نظیر هند، پاکستان و سریلانکا اشاره کرد. همچنین، فرصت‌هایی برای افزایش تولید برق از منابعی چون باد، زمین، گرما و انرژی اقیانوس در نپال شناسایی شده است (Khare et al., 2022).
شرما و همکاران ۲	۲۰۲۲	انرژی‌های تجدیدپذیر برای توسعه پایدار: تطبیقی هند و چین	این تحقیق به تحلیل مقایسه‌ای بین هند و چین در حوزه منابع انرژی تجدیدپذیر پرداخته و به بررسی چالش‌ها و سیاست‌های مرتبط با این منابع در هریک از این کشورها می‌پردازد. مقاله به ارائه بینش‌هایی در مورد آینده انرژی‌های تجدیدپذیر پرداخته و به محققان و سیاست‌گذاران پیشنهاداتی را برای غلبه بر موانع موجود در مسیر پذیرش این منابع ارائه می‌دهد. با توجه به اهمیت رویکردهای نوآورانه و سیاست‌های مؤثر در این زمینه، نتایج این پژوهش می‌تواند به‌عنوان مبنایی برای توسعه استراتژی‌های پایدار در هر دو کشور به کار رود و به تسهیل فرایند گذار به سمت انرژی‌های پاک و تجدیدپذیر کمک کند (Sharma et al., 2022).
باتاچاریا و همکاران ۳	۲۰۱۶	تأثیر مصرف انرژی تجدیدپذیر بر رشد	دولت‌ها، برنامه‌ریزان حوزه انرژی، آژانس‌های همکاری بین‌المللی و نهادهای مرتبط باید به‌صورت مشترک در راستای افزایش سرمایه‌گذاری در انرژی‌های تجدیدپذیر فعالیت کنند تا به رشد

¹ Vikas Khare et al.

² Sharma et al.

³ Bhattachary et al.



اقتصادی با کربن پایین در بسیاری از این کشورها دست یابند. این همکاری‌ها می‌تواند موجب تسریع در انتقال به منابع انرژی پایدار و کاهش وابستگی به سوخت‌های فسیلی گردد و به حفظ محیط‌زیست کمک کند (Bhattacharya et al., 2016).	اقتصادی: شواهد از ۳۸ کشور برتر		
این پژوهش به تحلیل تأثیر استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر بر توسعه اقتصادی کشورهای بزرگ مصرف‌کننده این نوع انرژی در سطح جهانی می‌پردازد. با بهره‌گیری از شاخص جذابیت انرژی‌های تجدیدپذیر کشورها، مطالعه‌ای بر روی ۳۸ کشور در بازه زمانی ۱۹۹۱ تا ۲۰۱۲ انجام شده است. یافته‌ها حاکی از آن است که مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر تأثیر مثبت و قابل توجهی بر عملکرد اقتصادی دارد (Santika et al., 2020).	ارزیابی اثرات سیاست انرژی بر دستیابی به هدف توسعه پایدار در اندونزی	۲۰۲۰	سانتیکا و همکاران ۱
این مقاله به پیش‌بینی می‌پردازد که تا سال ۲۰۵۰، نرخ رشد جهانی مصرف برق به دو برابر خواهد رسید و سهم منابع تجدیدپذیر در تولید انرژی به ۵۰٪ افزایش خواهد یافت. توسعه منابع انرژی تجدیدپذیر از مفاهیمی مانند کاهش استفاده از سوخت‌های فسیلی، کاهش آلودگی و تضمین توسعه پایدار در کشورها حمایت می‌کند. در کشورهایی مانند روسیه که دارای منابع طبیعی زیادی هستند، تمایل به انتقال به انرژی‌های تجدیدپذیر کمتر است، چرا که باور دارند می‌توانند منابع ارزان‌تری برای نسل‌های آینده فراهم کنند (Nikonorov et al., 2020).	تجربه چین در اجرای منابع انرژی تجدیدپذیر به‌عنوان یک سناریوی ممکن برای قلمرو کراسنویارسک	۲۰۲۰	نیکونوروف و همکاران ۲
این مقاله بیان می‌کند که استفاده از شاخص تولید ناخالص داخلی (GDP) برای سنجش توسعه به‌طور مؤثر مناسب نیست و به جای آن از شاخص پس‌انداز خالص تعدیل‌شده (GS) جهت ارزیابی توسعه پایدار بهره‌برداری می‌شود. نتایج مطالعه نشان‌دهنده تأثیر مثبت مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر و غیرتجدیدپذیر بر توسعه پایدار در ایران است، هرچند که این موضوع با افزایش انتشار CO ₂ همراه است. همچنین پیشنهاد شده است که سیاست‌گذاران باید بر ترویج تنوع در عرضه انرژی، به‌ویژه انرژی‌های تجدیدپذیر، تمرکز کنند (بهبودی و همکاران ۳، ۱۳۹۹).	بررسی روابط متقابل بین انرژی تجدیدپذیر-توسعه پایدار-انتشار دی اکسید کربن در ایران: رویکرد خودرگرسیون برداری بیزین	۱۳۹۹	بهبودی و همکاران
این مقاله یک چارچوب برای برنامه‌ریزی و تصمیم‌گیری در زمینه انرژی‌های تجدیدپذیر را براساس فرایند تحلیل شبکه‌ای ارائه می‌دهد. فرایند تحلیل شبکه‌ای به‌عنوان روشی برای تحلیل چندمعیاره به کار می‌رود تا اهمیت نسبی عوامل مختلف تأثیرگذار بر تصمیم‌گیری، ازجمله اولویت‌بندی منابع انرژی تجدیدپذیر، مشخص شود. این پژوهش روی ایران متمرکز است و نتایج آن نشان می‌دهند که انرژی خورشیدی در این کشور	ارزیابی و اولویت‌بندی استفاده از منابع انرژی تجدیدپذیر در ایران در چارچوب توسعه پایدار، مبتنی بر کاربرد روش تصمیم‌گیری چندمعیاره	۱۴۰۱	مهدی و همکاران

¹ Santika et al.

² Nikonorov et al.

³ Behboodi et al.

به عنوان گزینه نخست در میان منابع انرژی تجدیدپذیر شناخته می شود (Mahdi et al., 2022).			
این تحقیق نشان می دهد که انرژی های تجدیدپذیر در کشورهای توسعه یافته تأثیر مثبتی دارند، در حالی که در کشورهای در حال توسعه اثرات آن دوگانه است. کره جنوبی به عنوان یک کشور توسعه یافته و امارات به عنوان کشوری با پایداری اقتصادی بالا مطرح شده اند (پیام فر، ۱۴۰۲).	تأثیر مصرف انرژی های تجدیدپذیر بر شاخص رفاه اقتصادی پایدار در کشورهای منتخب (۱۹۹۰-۲۰۲۰)	۱۴۰۲	پیام فر و همکاران
این مقاله با استفاده از داده های سری زمانی ایران در بازه ۱۹۸۰ تا ۲۰۱۲ و با به کارگیری الگوی خود رگرسیون ساختاری (SVAR)، بر بررسی رابطه میان سه متغیر کلیدی، یعنی انرژی تجدیدپذیر، رشد اقتصادی و انتشار CO2 تمرکز دارد. نتایج نشان می دهد که وقوع شوک مثبت در مصرف انرژی تجدیدپذیر، منجر به افزایش رشد اقتصادی و همچنین افزایش انتشار CO2 می شود. بنابراین، این تحقیق به سیاست گذاران توصیه می کند که به افزایش سهم انرژی های تجدیدپذیر در مجموع انرژی تولیدی کشور توجه بیشتری داشته باشند، زیرا این اقدام می تواند به توسعه پایدارتر و ایجاد توازن بهتر بین رشد اقتصادی و حفظ محیط زیست کمک کند (صادقی و همکاران، ۲، ۱۳۹۶).	تأثیر انرژی های تجدیدپذیر بر رشد اقتصادی و کیفیت محیط زیست در ایران	۱۳۹۶	صادقی و همکاران

نشان می دهند که هنوز شکاف هایی در برخورد با چالش های اجرایی و فنی در مسیر توسعه استفاده از انرژی های تجدیدپذیر وجود دارد که می توان از آن ها بهره برد و برای ایران نیز آموزه های مفیدی استخراج کرد.

۳ روش تحقیق

روش تحقیق به کار گرفته شده در این مطالعه از نوع مروری است. برای جمع آوری داده ها، از روش مرور مبانی نظری استفاده شده و تجزیه و تحلیل داده ها با بهره گیری از تحلیل محتوای مقوله ای و با استفاده از (MAXQDA) انجام گردیده است. مرور مبانی نظری به معنای شناسایی ادبیات بین المللی و استخراج سیاست ها و برنامه های مؤثر در ترویج استفاده از انرژی های تجدیدپذیر از تجربیات موفق جهانی است. در این تحقیق، مقوله ها شامل سیاست های کلان و زیرمقوله ها به سیاست های خرد کشورهای مختلف است. برای این منظور،

براساس تحلیل این منابع، آشکار است که انرژی های تجدیدپذیر نه تنها به بهبود وضعیت محیط زیست و کاهش آلاینده ها کمک می کنند، بلکه تأثیرات مثبتی بر رشد اقتصادی نیز دارند. در کشورهای مختلف، هریک با چالش ها و فرصت های خود در این حوزه مواجه هستند که نیازمند سیاست های متناسب و اقدامات جهت گیری شده هستند. تقویت سرمایه گذاری در انرژی های تجدیدپذیر و اعمال سیاست های توسعه پایدار می تواند به کشورها کمک کند تا بهترین بهره را از این منابع ببرند و همچنین به تحقق اهداف توسعه پایدار نزدیک تر شوند. در حوزه پژوهش های جهانی در زمینه انرژی های تجدیدپذیر و توسعه پایدار، تحلیل ها نشان می دهند که تمرکز بر افزایش استفاده از منابع انرژی تجدیدپذیر به منظور کاهش وابستگی به سوخت های فسیلی و کاهش انتشار گازهای گلخانه ای، اثرات مثبت چشمگیری در اقتصاد و مسائل زیست محیطی دارد. با وجود این، مطالعات

¹ Payamfar

² Sadeghi et al.



استفاده گردید و جستجوهای دقیقی در پایگاه‌های داده و منابع علمی انجام شد.

مرحله دوم، استخراج و انتخاب داده‌ها: پس از بررسی و مطالعه دقیق اسناد و مقالات، حدود ۳۰ مقاله در بازه زمانی ۲۰۰۲ تا ۲۰۲۲ شناسایی و استخراج شد. سپس، با هدف تمرکز بیشتر بر موضوع تحقیق و حذف منابع نامرتب، حدود ۱۴ پژوهش که در چارچوب موضوعی تحقیق قرار می‌گرفتند نهایی گردید.

مرحله سوم، تجزیه و تحلیل: در این مرحله، اطلاعات استخراج شده از منابع کتابخانه‌ای به نرم‌افزار (MAXQDA) منتقل شد. با استفاده از این نرم‌افزار، تحلیل متون و کدگذاری سیاست‌های موفق در زمینه انرژی‌های تجدیدپذیر و توسعه پایدار در کشورهای مختلف به انجام رسید. در جدول (۲)، مقوله‌ها و زیرمقوله‌های مرتبط با هریک از پژوهش‌ها به تفصیل بیان شده است.

داده‌های کیفی جمع‌آوری شده و سپس براساس فراوانی آن‌ها در متون ادبیات جهانی، تجزیه و تحلیل صورت گرفته است. این فرایند به تسهیل تحلیل و تبدیل داده‌های کیفی به کمی کمک کرده و امکان مقایسه و بررسی دقیق‌تر اطلاعات را فراهم می‌آورد. بدین ترتیب، این روش تحقیق به درک بهتر از ساختار سیاست‌گذاری و روندهای موجود در انرژی‌های تجدیدپذیر در سطح جهانی کمک می‌کند.

۴ یافته‌ها و بحث

در این قسمت، فرایند بررسی مبانی نظری و تحلیل محتوای آن‌ها در چهار مرحله به تفصیل توضیح داده شده است.

مرحله اول، گردآوری داده‌ها: در این مرحله، برای انجام تحلیل محتوای کیفی، ابتدا داده‌ها از منابع مختلفی همچون اسناد کتابخانه‌ای و مقالات علمی جمع‌آوری شد. به منظور شناسایی پژوهش‌های مرتبط، از کلیدواژه‌های مرتبط با موضوع تحقیق

جدول ۲_ مستندسازی عوامل مؤثر بر استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر به تفکیک عوامل و پژوهش‌ها.

کشور	صاحب نظر و سال	کشور	صاحب نظر و سال
هند و چین	(Singh, 2022)	چین	(Nikonorov et al., 2020)
ترکیه	(Güney, 2021)	ایالات متحده و آلمان	(Bozkurt & Destek, 2015)
کشورهای اتحادیه	(Mельник et al., 2020)	ترکیه	(Kaygusuz & Kaygusuz, 2002)
الجزایر	(Himri et al., 2009)	اندونزی	(Santika et al., 2020)
شبه قاره هند	(Khare et al., 2022)	ایتالیا	(Farinelli, 2004)
۳۸ کشور برتر	(Bhattacharya et al., 2016)	آلمان	(Bechberger & Reiche, 2004)
کشورهای اتحادیه	(Lin & Ren, 2020)	دانمارک	(Evans et al., 2009)
وام‌های بلاعوض	*	کمک‌هزینه‌های مالیاتی	*
ارائه سیاست‌های بازارمحور برای تأمین انرژی	*	تشویق تولید انرژی از منابع تجدیدپذیر مانند ضمانت خرید و پاداش	*

									*					حمایت اولیه تولید
									*					بازاری برای انرژی‌های تجدیدپذیر با استفاده از ایجاد مناقصه
*							*	*	*	*	*			مشوق‌های حمایتی
										*				اجرای تنظیم بازار با ایجاد مرجع عالی انرژی
							*							سیاست‌های مؤثر در بهره‌وری انرژی که باعث کاهش مصرف شود
							*		*	*	*			بازنگری ابزارهای سیاستی
										*				آزادسازی بازار انرژی و خصوصی‌سازی انحصارات عمومی
							*		*	*				ارتقای مشارکت عمومی
							*			*	*			تدوین برنامه ملی انرژی
	*									*				ایجاد الزامات هزینه‌های سرمایه و بومی‌سازی برای شرکت‌های انرژی
					*									برنامه‌هایی جهت ارتقای استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر
	*													تدوین قانون انرژی‌های تجدیدپذیر
									*					تجزیه و تحلیل پتانسیل‌های استفاده از انرژی تجدیدپذیر
														ایجاد مراکز تحقیقاتی در خصوص نوآوری و تخصیص بهینه انرژی
														تخصیص مستقیم کمک‌های مالی برای پیشبرد استقرار فناوری‌ها
							*							توسعه ظرفیت نیروگاه‌های تجدیدپذیر
								*	*					تشویق به تحقیق و توسعه در بخش انرژی
*		*	*				*				*			توسعه فناوری‌های انرژی‌های تجدید پذیر
							*							استفاده از نیروی انسانی ماهر
											*			کنترل هزینه بهینه‌سازی
						*								استفاده از انرژی زیست توده

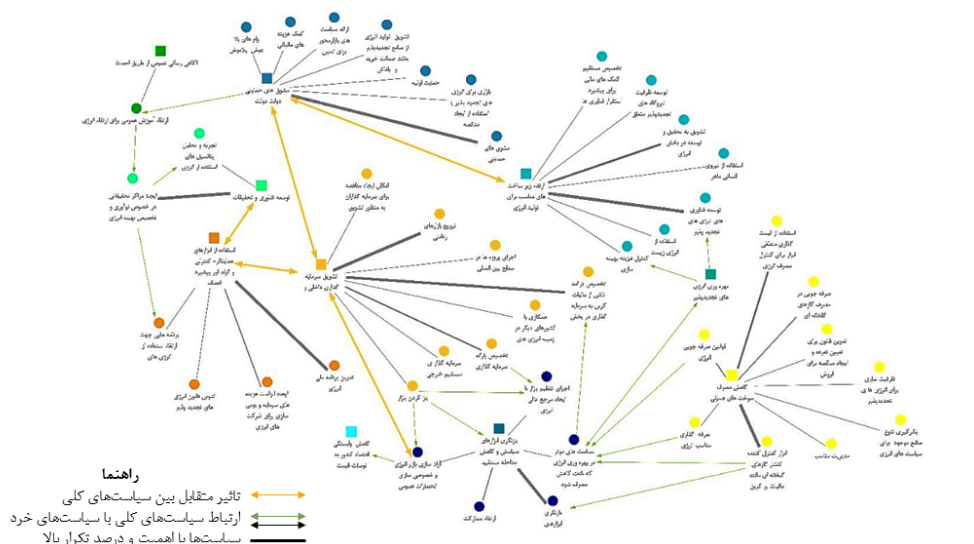
										*				تدوین قوانین صرفه‌جویی انرژی
							*			*			*	استفاده از قیمت‌گذاری منطقه‌ای برای کنترل مصرف انرژی
							*	*						صرفه‌جویی در مصرف گازهای گلخانه‌ای
	*													تدوین قانون برای تعیین تعرفه و ایجاد مناقصه برای فروش
									*	*				ابزار کنترل‌کننده انتشار گازهای گلخانه‌ای مانند مالیات بر کربن
							*							ظرفیت‌سازی برای انرژی‌های تجدیدپذیر
							*							به‌کارگیری تنوع منابع موجود برای سیاست‌های انرژی
			*											مدیریت مناسب منابع
	*													تعرفه‌گذاری مناسب انرژی
														همکاری با کشورهای دیگر در زمینه انرژی‌های تجدیدپذیر
				*										اجرای پروژه‌ها در سطح بین‌المللی
			*					*	*					تخصیص درآمد ناشی از مالیات کربن به سرمایه‌گذاری در بخش انرژی
	*													ایجاد مناقصه برای سرمایه‌گذاران به منظور تشویق برای استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر
								*		*	*			ترویج بازارهای رقابتی
										*				تخصیص یارانه سرمایه‌گذاری
														سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی
							*							باز کردن بازار
			*						*					آگاهی‌رسانی عمومی از طریق احداث نهادها
*				*				*						کاهش وابستگی اقتصاد کشور به نوسانات قیمت انرژی

دسته‌بندی آن‌ها به استخراج مقوله و زیرمقوله‌ها پرداخته شده است. بنابراین با تحلیل پژوهش‌های انجام‌شده و نیز تحلیل کدها مدل مفهومی با استفاده از نرم‌افزار (MAXQDA) در شکل (۳) ارائه شده است. در نهایت با استفاده از فراوانی هریک از زیر مقوله‌ها در پژوهش‌ها اهمیت هریک از مقوله‌ها تجزیه و تحلیل شده و به تحلیل یافته پرداخته شده است. نتایج این مرحله در جدول (۳) ارائه شده است. این مدل مفهومی ارتباط بین مقوله‌ها و زیرمقوله‌ها را نشان می‌دهد، همچنین خطوط پررنگ و ضخامت خطوط میزان تکرار و اهمیت مقوله‌ها و زیرمقوله‌ها را نشان می‌دهد.

با توجه به جدول (۲) در سال‌های اخیر توجه به انرژی‌های تجدیدپذیر به منظور پیشبرد اهداف توسعه پایدار بیشتر شده است. به‌طوری که از سال ۲۰۲۰ تا به الان یکی از موضوعات اساسی در تحقیقات به‌خصوص در کشورهای اروپایی و نیز کشورهای در حال توسعه تبدیل شده است.

مرحله چهارم، تجزیه و تحلیل کدگذاری و

استخراج مقوله و زیر مقوله‌ها: در این مرحله پس از کدگذاری متن پژوهش‌ها و استخراج کدها به تجزیه و تحلیل کدها به منظور استخراج مقوله‌ها پرداخته، سپس هریک از کدهایی که ارتباط با مقوله‌ها دارند را به‌عنوان زیر مقوله در نظر گرفته و با استفاده از



شکل ۳_ مدل مفهومی ارتباط سیاست‌های کلان و خرد

جدول ۳_ دسته‌بندی سیاست‌های استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر با رویکرد توسعه پایدار و بیان درصد تکرار هریک از سیاست‌ها.

مقوله‌ها	زیر مقوله‌ها	فراوانی تکرار	درصد تکرار	درصد تکرار اهمیت مقوله- ها
مشوق‌های حمایتی دولت	وام‌های بلاعوض	۱	۰,۷۹	۲۲,۹۴
	کمک‌هزینه‌های مالیاتی	۱	۰,۷۹	
	ارائه سیاست‌های بازارمحور برای تأمین انرژی	۱	۰,۷۹	



	۰,۷۹	۱	تشویق تولید انرژی از منابع تجدیدپذیر مانند ضمانت خرید و پاداش	
	۰,۷۹	۱	حمایت اولیه تولید	
	۰,۷۹	۱	بازاری برای انرژی‌های تجدیدپذیر با استفاده از ایجاد مناقصه	
	۱۸,۲	۲۳	مشوق‌های حمایتی	
۲۶,۱۷	۰,۷۹	۱	اجرای تنظیم بازار با ایجاد مرجع عالی انرژی	بازنگری ابزارهای سیاستی و کاهش مداخله مستقیم دولت
	۰,۷۹	۱	سیاست‌های مؤثر در بهره‌وری انرژی که باعث کاهش مصرف شود	
	۱۹,۰۴	۲۴	بازنگری ابزارهای سیاستی	
	۰,۷۹	۱	آزاد سازی بازار انرژی و خصوصی‌سازی انحصارات عمومی	
	۴,۷۶	۶	ارتقای مشارکت عمومی	
۷,۱۲	۳,۹۶	۵	تدوین برنامه ملی انرژی	استفاده از ابزارهای هدایتگر- کنترلی و الزام آور پیشبرد اهداف
	۱,۵۸	۲	ایجاد الزامات هزینه‌های سرمایه و بومی‌سازی برای شرکت‌های انرژی	
	۰,۷۹	۱	برنامه‌هایی جهت ارتقای استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر	
	۰,۷۹	۱	تدوین قانون انرژی‌های تجدیدپذیر	
۲,۳۷	۰,۷۹	۱	تجزیه و تحلیل پتانسیل‌های استفاده از انرژی تجدیدپذیر	توسعه فناوری و تحقیقات
	۱,۵۸	۲	ایجاد مراکز تحقیقاتی در خصوص نوآوری و تخصیص بهینه انرژی	
۱۱,۸۸	۰,۷۹	۱	تخصیص مستقیم کمک‌های مالی برای پیشبرد استقرار فناوری‌ها	ارتقاء زیر ساخت‌های مناسب برای تولید انرژی تجدیدپذیر
	۰,۷۹	۱	توسعه ظرفیت نیروگاه‌های تجدیدپذیر	
	۳,۱۷	۴	تشویق به تحقیق و توسعه در بخش انرژی	
	۴,۷۶	۶	توسعه فناوری‌های انرژی‌های تجدیدپذیر	
	۰,۷۹	۱	استفاده از نیروی انسانی ماهر	
	۰,۷۹	۱	کنترل هزینه بهینه‌سازی	
	۰,۷۹	۱	استفاده از انرژی زیست توده	
۱۳,۴۵	۱,۵۸	۲	تدوین قوانین صرفه‌جویی انرژی	کاهش مصرف سوخت‌های فسیلی
	۲,۳۸	۳	استفاده از قیمت‌گذاری منطقه‌ای برای کنترل مصرف انرژی	
	۱,۵۸	۲	صرفه‌جویی در مصرف گازهای گلخانه‌ای	
	۰,۷۹	۱	تدوین قانون برای تعیین تعرفه و ایجاد مناقصه برای فروش	
	۳,۹۶	۵	ابزار کنترل‌کننده انتشار گازهای گلخانه‌ای مانند مالیات بر کربن	
	۰,۷۹	۱	ظرفیت‌سازی برای انرژی‌های تجدیدپذیر	

	۰,۷۹	۱	به کارگیری تنوع منابع موجود برای سیاست‌های انرژی	
	۰,۷۹	۱	مدیریت مناسب منابع	
	۰,۷۹	۱	تعرفه‌گذاری مناسب انرژی	
۱۲,۶۶	۰,۷۹	۱	همکاری با کشورهای دیگر در زمینه انرژی‌های تجدیدپذیر	تشویق سرمایه‌گذاری داخلی و خارجی
	۰,۷۹	۱	اجرای پروژه‌ها در سطح بین‌المللی	
	۳,۱۷	۴	تخصیص درآمد ناشی از مالیات کربن به سرمایه‌گذاری در بخش انرژی	
	۰,۷۹	۱	ایجاد مناقصه برای سرمایه‌گذاران به منظور تشویق برای استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر	
	۳,۹۶	۵	ترویج بازارهای رقابتی	
	۱,۵۸	۲	تخصیص یارانه سرمایه‌گذاری	
	۰,۷۹	۱	سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی	
	۰,۷۹	۱	باز کردن بازار	
۰,۷۹	۰,۷۹	۱	آگاهی‌رسانی عمومی از طریق احداث نهادها	ارتقاء آموزش عمومی برای ارتقاء انرژی تجدیدپذیر
۲,۳۸	۲,۳۸	۳	کاهش وابستگی اقتصاد کشور به نوسانات قیمت انرژی	بهره‌وری انرژی‌های تجدیدپذیر

تلفات انرژی و آلودگی محیط‌زیست منجر شود (Bouzidi et al., 2009; Himri et al., 2009)

در جدول (۳) سیاست‌های مختلف در پژوهش‌های کشورهای مختلف ارائه شده است. در این راستا، بازنگری ابزارهای سیاستی و کاهش مداخله مستقیم دولت با ۲۶/۱۷ درصد به‌عنوان پرتکرارترین سیاست‌های مؤثر شناسایی شده است. پس از آن، سیاست مشوق‌های حمایتی دولت با ۲۲/۹۴ درصد در رده دوم قرار دارد، که این دو سیاست به‌عنوان کلیدی‌ترین عوامل در نظر گرفته می‌شوند. سایر سیاست‌ها شامل کاهش مصرف سوخت‌های فسیلی (۱۳/۴۵ درصد)، تشویق سرمایه‌گذاری داخلی و خارجی (۱۲/۶۶ درصد) و بهبود زیرساخت‌ها برای تولید انرژی تجدیدپذیر (۱۱/۸۸ درصد) هستند. همچنین سیاست‌های هدایتگر و الزامی با ۷/۱۲ درصد، توسعه فناوری و تحقیقات (۲/۳۷ درصد)، ارتقای آموزش عمومی

به این ترتیب، با تحلیل پژوهش‌های انجام‌شده و بررسی کدهای شناسایی‌شده، یک مدل مفهومی توسط نرم‌افزار (MAXQDA) طراحی و در شکل (۳) ارائه شده است. درنهایت، با توجه به فراوانی هریک از زیرمقوله‌ها در پژوهش‌ها، اهمیت هریک از مقوله‌ها تحلیل شده و نتایج این مرحله در جدول (۳) به نمایش گذاشته شده است.

تحقیقات انجام‌شده نشان می‌دهد که استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر ارتباط مستقیمی با شاخص‌های توسعه پایدار دارد. به‌ویژه، نگرانی‌های زیست‌محیطی به‌عنوان عاملی کلیدی در این زمینه مطرح می‌شود، زیرا فعالیت‌هایی که به‌طور مداوم به تخریب محیط‌زیست می‌انجامند، در بلندمدت پایدار نخواهند بود. بخش عمده‌ای از اثرات زیست‌محیطی در هر جامعه به منابع انرژی وابسته است. بنابراین، بهبود کارایی انرژی در نیروگاه‌ها و ماشین‌آلات مصرف‌کننده انرژی می‌تواند به کاهش



۲۶/۱۷ درصد از محتوای پژوهش‌ها را به خود اختصاص می‌دهد. در این راستا، مطالعه‌ای در مورد ایتالیا نشان می‌دهد که استفاده از مکانیسم‌های بازارمحور و توافقات داوطلبانه به‌عنوان سیاست‌های مؤثر در ارتقای انرژی‌های تجدیدپذیر شناخته می‌شود. این روش‌ها به تدریج منجر به کاهش دخالت مستقیم دولت و تبدیل به شیوه‌ای آزادتر در مدیریت بازار شده‌اند. همچنین، این پژوهش به انتقال مسئولیت تنظیم بازار به یک نهاد جدید به نام مرجع عالی انرژی برق و گاز اشاره می‌کند. این نهاد به تعیین مقررات و ضوابط بازار انرژی پرداخته و در عین حال مستقل از دولت عمل می‌کند، با این حال لازم است که از سیاست‌های اصلی دولت پیروی کند (Farinelli, 2004). علاوه بر این، ارتقای مشارکت نیز به‌عنوان یکی دیگر از سیاست‌های مهم مطرح می‌شود. در پژوهش مربوط به ایتالیا، این موضوع به‌عنوان «مسئولیت مشترک» میان دولت مرکزی و مناطق مختلف کشور مطرح شده است. بدین معنا که دولت مرکزی وظایف و دستورالعمل‌ها را تعیین می‌کند و قدرتهای محلی موظف به اجرای این قوانین هستند. از این رو، می‌توان نتیجه‌گیری کرد که مشارکت از سطوح بالای دولت تا سطوح محلی می‌تواند عاملی مؤثر در کاهش مداخله دولت و افزایش بهره‌وری در استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر باشد.

یکی از سیاست‌های مهم با ۱۳/۴۵ درصد تکرار، «کاهش مصرف سوخت‌های فسیلی» به شمار می‌آید که به‌عنوان یک راهکار مؤثر مطرح شده است. مالیات بر کربن به‌عنوان یکی از این سیاست‌ها در مطالعات (Farinelli, 2004) و (Bechberger & Reiche, 2004) بیان شده است. امروزه کشورهای مختلف ابزارهای انگیزشی متعددی را برای پیشبرد توسعه انرژی سبز به کار می‌برند. به‌عنوان مثال، سیستم یارانه‌ای برای سرمایه‌گذاری‌های اولیه (خرید و نصب تجهیزات) و همچنین تجاری‌سازی برق «سبز» (هزینه‌های ورود

۷۹/۰ درصد) و بهبود بهره‌وری انرژی‌های تجدیدپذیر (۲/۳۸ درصد) کمتر تکرار شده‌اند و نیاز به بررسی بیشتری دارند تا اهمیت دقیق آن‌ها روشن شود.

به‌طور خاص، مشوق‌های حمایتی دولت به‌عنوان یکی از مقوله‌های مهم در ترویج استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر شناسایی شده است، که با ۲۲/۹۴ درصد به‌عنوان یکی از مؤثرترین سیاست‌ها در پژوهش‌های مختلف مطرح می‌شود. به‌عنوان نمونه، در پژوهش مربوط به سیاست‌های آلمان، چهار ابزار مشوق‌های حمایتی شامل یارانه‌های سرمایه‌گذاری، وام‌های نرم، کمک‌هزینه مالیاتی و یارانه برای هزینه‌های عملیاتی و تعرفه‌های خوراک معرفی شده است (Bechberger & Reiche, 2004). همچنین، یک پژوهش دیگر به بررسی سیاست‌های بازارمحور در چین پرداخته و بیان می‌کند که توسعه سیاست‌های قوی می‌تواند به تحقق اهداف انرژی‌های تجدیدپذیر این کشور کمک کند، و دولت چین باید اقداماتی را برای تقویت سیاست‌های مربوط به انرژی زغال‌سنگ و صرفه‌جویی در انرژی اتخاذ کند (Singh, 2022). سیاست‌ها در پژوهش‌های دیگر همچون (Bechberger & Reiche, 2004) بیان شده است. در بررسی سیاست‌های انرژی‌های تجدیدپذیر، پژوهش‌ها نشان می‌دهند که حمایت مالی اولیه به‌عنوان یکی از عوامل کلیدی در تسهیل استفاده از این منابع انرژی در نظر گرفته می‌شود. به‌ویژه، یک مطالعه انجام شده در کشور انگلستان، سیاست حمایت اولیه را به‌عنوان عاملی مؤثر در افزایش بهره‌برداری از انرژی‌های تجدیدپذیر معرفی کرده است. این تحقیق تأکید می‌کند که سرمایه‌گذاری اولیه می‌تواند به توسعه فناوری‌های مرتبط با انرژی‌های تجدیدپذیر کمک کند و این فناوری‌ها را به سمت تجارتي پایدار و رقابتی در بازار هدایت نماید (Bechberger & Reiche, 2004).

از دیگر سیاست‌های مؤثر که در تحقیقات مختلف به آن اشاره شده، «بازنگری ابزارهای سیاستی و کاهش مداخله مستقیم دولت» است که

تجزیه و تحلیل پژوهش‌ها، راهکارها و آموزه‌هایی برای ایران به منظور ارتقای استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر با رویکرد توسعه پایدار ارائه شده است.

ایران به‌عنوان کشوری با قابلیت‌های برجسته در حوزه انرژی‌های تجدیدپذیر، ازجمله انرژی خورشیدی و بادی، فعالیت‌هایی را در راستای توسعه این منابع آغاز کرده است. با وجود این، موانعی نظیر کمبود سرمایه‌گذاری، عدم دسترسی به فناوری‌های پیشرفته و عدم ثبات در سیاست‌گذاری‌ها، مانع از تحقق اهداف در این حوزه گردیده است. در این راستا، احداث نیروگاه‌های خورشیدی و بادی و تشویق بخش خصوصی به سرمایه‌گذاری از طریق تسهیلات مالی و حمایت‌های دولتی ازجمله اقدامات صورت گرفته است. اما به دلیل چالش‌های مدیریتی و نبود برنامه‌های مؤثر، پیشرفت قابل توجهی در این زمینه مشاهده نمی‌شود.

در این قسمت باتوجه به یافته‌های پژوهش ابتدا به تحلیل شکاف پرداخته سپس راهکارها و سیاست‌های مناسب جهت ارتقای استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر بیان شده است:

وضعیت موجود:

عدم توسعه کافی: درحال حاضر، ایران به‌شدت به سوخت فسیلی وابسته است و سهم انرژی‌های تجدیدپذیر در سبد انرژی کشور بسیار پایین است.

کمبود زیرساخت: کمبود زیر ساخت‌های لازم برای تولید و توزیع انرژی‌های تجدیدپذیر، به‌ویژه در مناطق روستایی.

موانع اقتصادی: کمبود سرمایه‌گذاری و سیاست‌های ناپایدار، که مانع از توسعه انرژی‌های تجدیدپذیر می‌شود.

شناسایی شکاف‌ها:

در این قسمت در جدول ۴ اهداف، سیاست‌ها، شکاف‌ها و راهکارهای مؤثر پر کردن شکاف‌ها بیان شده است.

به بازار و بیمه خطرات جزئی) وجود دارد. از سال ۲۰۱۰، ۵۰ درصد هزینه اضافی به مالیات فعلی بر واردات سوخت افزوده شده است (Mельник et al., 2020)

سیاست تشویق سرمایه‌گذاری‌های داخلی و خارجی با ۱۲/۶۶ درصد تکرار، یکی دیگر از عوامل مؤثر در ترویج استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر در کشورها محسوب می‌شود. برخی کشورها به تدریج از سیاست‌های FIT به استراتژی‌های رقابتی‌تر روی آورده‌اند و بیش از ۴۸ کشور FIT را با استراتژی حراج انرژی‌های تجدیدپذیر جایگزین کرده‌اند (Lin & Ren, 2020).

از دیگر سیاست‌های مطرح‌شده با ۱۱/۷ درصد تکرار، ارتقای زیرساخت‌های مناسب برای تولید انرژی‌های تجدیدپذیر است. به‌عنوان مثال، در پژوهشی درباره دانمارک اشاره شده که با توجه به تبادل انرژی بین دانمارک و کشورهای شمال اروپا، هر کشور باید به تقویت زیرساخت‌های برق و بازار برق، مطالعه ادغام و ارسال فناوری‌های انرژی‌های تجدیدپذیر و تخصیص بهینه و استفاده کارآمد از انرژی‌های تجدیدپذیر در مقیاس بزرگ ادامه دهد (Lin & Ren, 2020). سایر سیاست‌ها شامل ارتقای زیرساخت‌های فناوری‌های نوین، ایجاد پارک‌های فناوری انرژی‌های تجدیدپذیر (Singh, 2022)، (Güney, 2021)، پایداری محیط‌زیست با مدیریت مناسب منابع (Bozkurt & Destek, 2015)، و ظرفیت‌سازی برای انرژی‌های تجدیدپذیر، فراهم کردن امکانات تحقیقاتی و نیروی انسانی متخصص (Khare et al., 2022)، توسعه ظرفیت نیروگاه‌های تجدیدپذیر (Santika et al., 2020)، و تقویت حمایت دولت از تحقیق و توسعه در انرژی‌های تجدیدپذیر است. این حمایت شامل کمک‌های مالی برای تشویق پروژه‌های نمایشی و آزمایشی در فناوری‌های انرژی‌های تجدیدپذیر با پتانسیل صنعتی است، جایی که عملکرد و کاهش هزینه به‌طور قابل قبولی امکان‌پذیر است (Bechberger & Reiche, 2004). لذا براساس



جدول ۴- اهداف، سیاست‌ها، شکاف‌ها و راهکارهای پر کردن شکاف‌ها برای کشور ایران به منظور استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر به منظور ارتقاء توسعه پایدار

اهداف	سیاست‌ها	شکاف‌ها	راهکارهای پر کردن شکاف‌ها
بازنگری در ابزارهای سیاستی	اصلاح بهبود ابزارهای سیاستی موجود برای حمایت از انرژی‌های تجدیدپذیر	ناپایداری‌های سیاسی و عدم ثبات در سیاست‌گذاری‌های انرژی	ایجاد کمیته‌های مشورتی با مشارکت متخصصان و ذینفعان به‌کارگیری شیوه‌های نوین در سیاست‌گذاری توسعه بازارهای رقابتی باز کردن بازار کاهش دخالت دولت در برنامه‌های انرژی و ارتقای مشارکت مردم و مراکز محلی
		عدم وجود قوانین و مقررات مشخص برای حمایت از توسعه انرژی‌های تجدیدپذیر نبود ابزارهای موجود با نیازهای فعلی بازار انرژی	
		کمبود ابتکارات جدید در سیاست‌گذاری	
ارتقای مشوق‌های مالی	ارائه یارانه‌ها و تسهیلات مالی برای سرمایه‌گذاران و تولیدکنندگان انرژی‌های تجدیدپذیر	ناکافی بودن مشوق‌های مالی برای جذب سرمایه‌گذاران	ارائه مشوق‌های مالی متناسب با ریسک‌های سرمایه‌گذاری تدوین برنامه‌های شفاف برای تخصیص مشوق‌ها تضمین خرید انرژی‌های تجدیدپذیر کاهش مالیات برای استفاده کنندگان انرژی‌های تجدیدپذیر اعطای وام کم‌بهره برای احداث نیروگاه‌های انرژی‌های تجدیدپذیر
		عدم وجود سیستم شفاف برای ارزیابی و تخصیص مشوق‌ها	
کاهش مصرف سوخت فسیلی	به حداقل رساندن استفاده از سوخت‌های فسیلی به‌منظور کاهش آلودگی و حفظ محیط‌زیست	نبود سیاست‌های مؤثر برای افزایش قیمت سوخت‌های فسیلی	اجرای مالیات بر کربن و تشویق به استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر ایجاد تعرفه‌گذاری منطقه‌ای انرژی ایجاد برنامه‌هایی برای تولید انرژی تجدیدپذیر در مقیاس کوچک، نظیر نصب پنل‌های خورشیدی بر روی ساختمان‌ها و استفاده از توربین‌های بادی در مناطق روستایی.
		عدم تأثیرگذاری کافی در کاهش مصرف سوخت	
		نبود سیاست‌های مؤثر در مالیات بر کربن در کارخانه‌ها و صنایع تولیدکننده آلاینده	
		نبود سیاست‌های مؤثر در تأمین تنوع انرژی به ویژه انرژی‌های تجدیدپذیر به‌منظور کاهش سوخت فسیلی	
		نبود زیرساخت‌های مناسب برای تأمین انرژی به‌خصوص ماشین‌های برقی (به‌طور مثال نبود مکان‌های شارژ در مناطق شهری)	
		نبود تعرفه‌گذاری مناسب انرژی	

ایجاد مناقصه برای سرمایه‌گذاران به منظور تشویق برای استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر ایجاد تسهیلات و برنامه‌های مشخص برای جذب سرمایه‌گذاران مانند ایجاد بازارهای رقابتی برای فروش بازکردن و کاهش گمرکات واردات خودروهای برقی با قیمت مناسب تشویق خودروسازهای داخلی برای تولید خودروهای برقی تخصیص یارانه سرمایه‌گذاری ایجاد مالیات برای خانوارها با خودرو بیشتر و خرج کرد مالیات در ایجاد زیرساخت‌های شارژ خودرو و حمل و نقل عمومی در مناطق شهری	نبود تسهیلات کافی و شفاف برای سرمایه‌گذاری نبود برنامه‌های تبلیغاتی مؤثر برای جذب سرمایه‌گذاران	جذب سرمایه‌گذاری از داخل و خارج کشور برای پروژه‌های انرژی‌های تجدیدپذیر	تشویق سرمایه‌گذاری داخلی و خارجی
ارتقای همکاری بین نهادهای دولتی و خصوصی توسعه ظرفیت نیروگاه‌های تجدیدپذیر تشویق به تحقیق و توسعه در زمینه بهره‌وری انرژی تشویق شرکت‌های دانش‌بنیان برای ایجاد زیرساخت‌های فنی بومی توسعه پلتفرم‌های هوشمند انرژی با بهره‌گیری از فناوری‌های IOT و AI 2 که می‌تواند مدیریت بهینه تولید و مصرف انرژی را تسهیل کند ترکیب پلتفرم‌های هوشمند با ریزشبکه‌های انرژی در محله‌ها توسعه یک سیستم بلاکچین برای مبادله انرژی‌های تجدیدپذیر برای فروش انرژی‌های تولیدشده در بازارهای محلی	ضعف در برنامه‌ریزی و اجرای پروژه‌های زیرساختی عدم هماهنگی بین نهادهای دولتی و خصوصی نبود زیرساخت‌های پیشرفته برای تولید و توزیع انرژی‌های تجدیدپذیر عدم استفاده از فناوری‌های نوین (AI و IOT)	ایجاد زیرساخت‌های فنی و عملیاتی برای تولید و توزیع انرژی‌های تجدیدپذیر	توسعه زیرساخت‌های مناسب

^۱ اینترنت اشیا

^۲ هوش مصنوعی



ایجاد پلتفرم هوشمند مدیریتی در سطح محله‌ای و خانواده برای کنترل مصرف و بهینه‌سازی انرژی ایجاد ریز شبکه‌های انرژی شهری که به تولید انرژی در مقیاس‌های کوچک‌تر و مدیریت بهینه انرژی کمک می‌کند			
ایجاد برنامه‌های جامع در مدارس برای آشنایی از سنن پایین با مزایای انرژی‌های تجدیدپذیر ایجاد مراکز محلی جهت ارتقای مشارکت مردم ایجاد جشنواره‌های اختراعات انرژی‌های تجدیدپذیر در سطح کشوری و بین‌المللی	عدم وجود برنامه جامع آموزشی کمبود منابع و ابزار آموزشی در سطح ملی	افزایش فرهنگ‌سازی و آموزش در زمینه انرژی‌های تجدیدپذیر و مزایای آن	آموزش و فرهنگ‌سازی
شفافیت قوانین و فرایندهای انرژی‌های تجدیدپذیر ایجاد نهادهای نظارتی مستقل	عدم شفافیت و کارایی قوانین موجود	ایجاد چارچوب‌های قانون برای حمایت از پروژه‌های انرژی‌های تجدیدپذیر	تدوین قوانین حمایتی
	نبود ساز و کار مناسب برای خرج کرد مالیات‌های کربن برای ارتقای زیرساخت‌ها		
	عدم اجرای مؤثر قوانین و عدم نظارت کافی بر آنها		
	نبود برنامه جهت همکاری با کشورهای دیگر		

سیاست‌های کلان و خرد در این زمینه پرداخته است. سیاست‌های شناسایی‌شده شامل بازنگری در ابزارهای سیاستی، کاهش مداخلات مستقیم دولت، ارائه مشوق‌های حمایتی، کاهش مصرف سوخت‌های فسیلی و جذب سرمایه‌گذاری داخلی و خارجی است. علاوه بر این، بهبود زیرساخت‌های تولید انرژی تجدیدپذیر، توسعه فناوری و تحقیقات، و ارتقای آموزش عمومی نیز به‌عنوان راهکارهای ضروری معرفی شده‌اند.

۵ جمع‌بندی و نتیجه‌گیری

باتوجه به اینکه توسعه پایدار همواره یکی از موضوعات اساسی در جهان است، توجه به ارتقای

باتوجه به جدول ۴ توسعه پایدار به‌عنوان یک موضوع اساسی در سطح جهانی، بهبود آن به‌عنوان عاملی کلیدی در پیشرفت و توسعه کشورها شناخته می‌شود. بهره‌برداری از انرژی‌های تجدیدپذیر یکی از الزامات بنیادین در این راستا به شمار می‌آید، چرا که می‌تواند به کاهش آلودگی هوا، کنترل تغییرات اقلیمی و کاهش وابستگی به سوخت‌های فسیلی کمک کند. با این حال، در ایران و در سطح جهانی، هنوز تحقیقات کافی در خصوص سیاست‌های مؤثر بر ترویج انرژی‌های تجدیدپذیر با رویکرد توسعه پایدار انجام نشده است.

این پژوهش با تمرکز بر مبانی نظری و تحلیل محتوای مطالعات کشورهای مختلف، به شناسایی

توسعه پایدار یکی از عوامل مؤثر در پیشرفت و توسعه یافتگی کشورها بیان شده است. در این راستا یکی از موضوعات مهم در ارتقای توسعه پایدار استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر به منظور کاهش آلاینده‌های هوا، تغییرات آب و هوا، کاهش استفاده از سوخت‌های فسیلی و ... است. در این بین در زمینه بررسی تجارب جهانی به منظور استخراج سیاست‌های مؤثر بر ارتقای استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر با رویکرد توسعه پایدار پژوهش‌های زیادی انجام نشده که این موضوع در ایران بیشتر نمود پیدا کرده است. در این پژوهش ابتدا به بررسی تجارب موفق جهانی پرداخته شده است. سپس وضعیت موجود ایران بیان شده و سپس با استفاده از تحلیل شکاف به شکاف‌های استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر پرداخته شده است. سپس با توجه به شکاف‌ها راهکارهای مناسب برای پر کردن شکاف بیان شده است.

باتوجه به یافته‌های پژوهش راهکارهایی که با توجه به شکاف پژوهش بیان شده است عبارت است از: ایجاد کمیته‌های مشورتی با مشارکت متخصصان و ذینفعان، به‌کارگیری شیوه‌های نوین در سیاست‌گذاری، توسعه بازارهای رقابتی، باز کردن بازار، کاهش دخالت دولت در برنامه‌های انرژی و ارتقای مشارکت مردم و مراکز محلی، ارائه مشوق‌های مالی متناسب با ریسک‌های سرمایه‌گذاری، تدوین برنامه‌های شفاف برای تخصیص مشوق‌ها، تضمین خرید انرژی‌های تجدیدپذیر، کاهش مالیات برای استفاده‌کنندگان انرژی‌های تجدیدپذیر، اعطای وام کم‌بهره برای احداث نیروگاه‌های انرژی‌های تجدیدپذیر، اجرای مالیات بر کربن و تشویق به استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر، ایجاد تعرفه‌گذاری منطقی انرژی، ایجاد برنامه‌هایی برای تولید انرژی تجدیدپذیر در مقیاس کوچک، نظیر نصب پنل‌های خورشیدی بر روی ساختمان‌ها و استفاده از توربین‌های بادی در مناطق روستایی، ایجاد مناقصه برای سرمایه‌گذاران به منظور تشویق برای استفاده از انرژی‌های

تجدیدپذیر، ایجاد تسهیلات و برنامه‌های مشخص برای جذب سرمایه‌گذاران مانند ایجاد بازارهای رقابتی برای فروش، باز کردن و کاهش گمرکات واردات خودروهای برقی با قیمت مناسب، تشویق خودروسازهای داخلی برای تولید خودروهای برقی، تخصیص یارانه سرمایه‌گذاری، ایجاد مالیات برای خانوارها با خودرو بیشتر و خرج‌کرد مالیات در ایجاد زیرساخت‌های شارژ خودرو و حمل و نقل عمومی در مناطق شهری، ارتقای همکاری بین نهادهای دولتی و خصوصی، توسعه ظرفیت نیروگاه‌های تجدیدپذیر، تشویق به تحقیق و توسعه در زمینه بهره‌وری انرژی، تشویق شرکت‌های دانش‌بنیان برای ایجاد زیرساخت‌های فنی بومی، توسعه پلتفرم‌های هوشمند انرژی با بهره‌گیری از فناوری‌های اینترنت اشیا و هوش مصنوعی که می‌تواند مدیریت بهینه تولید و مصرف انرژی را تسهیل کند، ترکیب پلتفرم‌های هوشمند با ریزشبکه‌های انرژی در محله‌ها، توسعه یک سیستم بلاکچین برای مبادله انرژی‌های تجدیدپذیر برای فروش انرژی‌های تولیدشده در بازارهای محلی، ایجاد پلتفرم هوشمند مدیریتی در سطح محله‌ای و خانواده برای کنترل مصرف و بهینه‌سازی انرژی، ایجاد ریزشبکه‌های انرژی شهری که به تولید انرژی در مقیاس‌های کوچک‌تر و مدیریت بهینه انرژی کمک می‌کند، ایجاد برنامه‌های جامع در مدارس برای آشنایی از سنین پایین با مزایای انرژی‌های تجدیدپذیر، ایجاد مراکز محلی جهت ارتقای مشارکت مردم، ایجاد جشنواره‌های اختراعات انرژی‌های تجدیدپذیر در سطح کشوری و بین‌المللی، شفافیت قوانین و فرایندهای انرژی‌های تجدیدپذیر، ایجاد نهادهای نظارتی مستقل.

بنابراین با توجه به اهمیت موضوع در این پژوهش با بررسی تجارب جهانی با استفاده از مرور مبانی نظری در ادبیات جهانی و تحلیل محتوای پژوهش‌های انجام‌شده در کشورهای مختلف، و تحلیل یافته‌های پژوهش به استخراج سیاست‌های کلان و خرد در این زمینه از سایر کشورها پرداخته



با اتخاذ این راهکارها و بهره‌گیری از تجارب جهانی، ایران می‌تواند به سمت توسعه پایدار حرکت کند و از ظرفیت‌های انرژی تجدیدپذیر خود به بهترین نحو استفاده نماید. این اقدامات نه تنها به حفظ محیط‌زیست کمک می‌کند، بلکه به استقلال انرژی و کاهش وابستگی به منابع فسیلی نیز منجر خواهد شد.

علاوه بر این، بررسی تأثیر انتقال فناوری‌های تجدیدپذیر به کشورهای در حال توسعه، تحلیل مدل‌های اقتصادی پروژه‌های انرژی تجدیدپذیر، ارزیابی اثرات زیست‌محیطی و اجتماعی این فناوری‌ها و مطالعه اثرات سیاست‌های حمایتی می‌تواند به عنوان محورهای کلیدی برای تحقیقات آینده در این حوزه مورد توجه قرار گیرد. این مسیر تحقیقاتی می‌تواند به درک بهتر چالش‌ها و فرصت‌های موجود در توسعه انرژی‌های تجدیدپذیر کمک کند و به سیاست‌گذاران و محققان ابزارهای لازم برای پیشرفت در این حوزه را ارائه دهد.

شده است. این سیاست‌ها عبارت است از بازنگری ابزارهای سیاستی و کاهش مداخله مستقیم دولت، مشوق‌های حمایتی دولت، کاهش مصرف سوخت‌های فسیلی، تشویق سرمایه‌گذاری داخلی و خارجی، ارتقای زیرساخت‌های مناسب برای تولید انرژی تجدیدپذیر، استفاده از ابزارهای هدایتگر-کنترلی و الزام‌آور پیشبرد اهداف، توسعه فناوری و تحقیقات، ارتقای آموزش عمومی برای ارتقای انرژی تجدیدپذیر و بهره‌وری انرژی‌های تجدیدپذیر. با توجه به یافته‌های پژوهش راهکارهایی به منظور ارتقای استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر در ایران بیان شده است. برخی از این پیشنهادات شامل تشویق سرمایه‌گذاری خصوصی، توسعه فناوری و تحقیقات، آموزش عمومی، تدوین قوانین حمایتی و افزایش همکاری‌های بین‌المللی است. همچنین، با توجه به منابع غنی انرژی تجدیدپذیر در ایران، توسعه برنامه‌های محلی تولید انرژی، بهبود زیرساخت‌های انتقال و ذخیره‌سازی انرژی و ترویج فناوری‌های پاک می‌تواند به بهبود وضعیت انرژی کشور کمک کند.

منابع

- Aryanpur, V., Atabaki, M. S., Marzband, M., Siano, P., & Ghayoumi, K. (2019). An overview of energy planning in Iran and transition pathways towards sustainable electricity supply sector. *Renewable and sustainable energy reviews*, 112, 58-74.
<https://doi.org/10.1016/j.rser.2019.05.047>
- Assembly, G. (2015). Sustainable development goals. SDGs transform our world, 2030(10.1186).
<http://www.igbp.net/download/18.62dc35801456272b46d51/1399290813740/NL82-SDGs.pdf>
- Barimani, M. & KabizadehA, R. (2014). "Renewable Energies and Sustainable Development in Iran, Journal of Renewable and New Energy, 1(1), 21-2 (In Persian)
https://www.jrenew.ir/article_49019.html
- Basiri, Bijan, Abassi, Ebrahim, and Kiani Ghafar(2018). Financial Impacts of Expanding Renewable Energies on Economic Growth in Iran." *Journal of Financial Economics*, Volume13, Issue46, pp. 161-182. (In Persian)
- Bechberger, M., & Reiche, D. (2004). Renewable energy policy in Germany: pioneering and exemplary regulations. *Energy for Sustainable Development*, 8(1), 47-57.
- Behboodi, Davood, Mohammadzadeh Parviz, and Mousavi, Soha(2020). "Analyzing the Interrelationship Between Renewable Energy Sustainable Development, and Carbon Dioxide Emissions in Iran". A Bayesian VAR Approach *Environmental Science and Technology*, ۲۲(۲), ۳۹۵-۴۰۷. SID <https://sid.ir/paper/۳۶۱۵۵۴/en> (In Persian)
- Bhattacharya, M., Paramati, S. R., Ozturk, I., & Bhattacharya, S. (2016). The effect of renewable energy consumption on economic growth: Evidence from top 38 countries. *Applied energy*, 162, 733-741.
<https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2015.10.104>
- Bouzidi, B., Haddadi, M., & Belmokhtar, O. (2009). Assessment of a photovoltaic pumping system in the areas of the Algerian Sahara. *Renewable and sustainable energy reviews*, 13(4), 879-886.
<https://doi.org/10.1016/j.rser.2008.01.013>
- Bozkurt, C., & Destek, M. A. (2015). Renewable energy and sustainable development nexus in selected OECD countries. *International Journal of*



- Energy Economics and Policy, 5(2), 507-514.
<http://www.econjournals.com/>
- Cf, O. (2015). Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development. United Nations: New York, NY, USA.
- Dincer, I. (2000). Renewable energy and sustainable development: a crucial review. Renewable and sustainable energy reviews, 4(2), 157-175.
[https://doi.org/10.1016/S1364-0321\(99\)00011-8](https://doi.org/10.1016/S1364-0321(99)00011-8)
- Evans, A., Strezov, V., & Evans, T. J. (2009). Assessment of sustainability indicators for renewable energy technologies. Renewable and sustainable energy reviews, 13(5), 1082-1088. doi:
<http://dx.doi.org/10.1016/j.rser.2008.03.008>
- Farinelli, U. (2004). Renewable energy policies in Italy. Energy for Sustainable Development, 8(1), 58-66.
[https://doi.org/10.1016/S0973-0826\(08\)60391-9](https://doi.org/10.1016/S0973-0826(08)60391-9)
- Güney, T. (2021). Renewable energy consumption and sustainable development in high-income countries. International Journal of Sustainable Development & World Ecology, 28(4), 376-385.
<https://doi.org/10.1080/13504509.2020.1839807>
- Himri, Y., Malik, A. S., Stambouli, A. B., Himri, S., & Draoui, B. (2009). Review and use of the Algerian renewable energy for sustainable development. Renewable and sustainable energy reviews, 13(6-7), 1584-1591. doi:
<http://dx.doi.org/10.1016/j.rser.2008.09.007>
- Vera, I., Langlois, L., & Rogner, H. H. (2007). Indicators for sustainable energy development. Energy Indicators for Sustainable Development: Country Studies on Brazil, Cuba, Lithuania Mexico, Russian Federation, Slovakia and Thailand, 5-16.
- Kaygusuz, K., & Kaygusuz, A. (2002). Renewable energy and sustainable development in Turkey. Renewable energy, 25(3), 431-453.
[https://doi.org/10.1016/S0960-1481\(01\)00075-1](https://doi.org/10.1016/S0960-1481(01)00075-1)
- Khare, V., Khare, C. J., Nema, S., & Baredar, P. (2022). Path towards sustainable energy development: Status of renewable energy in Indian subcontinent. Cleaner Energy Systems, 3, 100020.
<https://doi.org/10.1016/j.cles.2022.100020>
- Kumar, D. (2023). Renewable Energy Scenarios in Future Indian Smart Cities: A Geospatial Technology Perspective. Springer.
<https://link.springer.com/book/10.1007/978-981-19-8456-3>
- Lin, R., & Ren, J. (2020). Renewable energy and sustainable development. Journal of Renewable Energy and

- Sustainable Development, 6(1), 3-7.
<http://dx.doi.org/10.21622/R>
- Liu, Y., Yang, R, Sun, M, Zhang, L, Li, X, Meng, L, Liu, Q. (2022). Regional sustainable development strategy based on the coordination.
<https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2021.108445>
- Mahdi, M., Vahidinasab, V., & Ghazizadeh, M. S. (2022). The evaluation and prioritization framework of renewable energy sources and sustainable development in Iran, based on the multi-criteria decision-making method. Journal of Energy Planning and Policy Research, 8(2), 51-63.
- Melnyk, L., Derykolenko, O., Mazin, Y., Matsenko, O., Piven V. (2020). Modern Trends in the Development of Renewable Energy: The Experience of the EU and Leading Countries of the World. Mechanism of an economic regulation (3 (89)), 117-133.
<https://doi.org/10.21272/MER.2020.89.09>
- Marco-Lajara, B., Martínez-Falcó, J., Sánchez-García, E., & Millan-Tudela, L. A. (2023). Analyzing the role of renewable energy in meeting the sustainable development goals: A bibliometric analysis. Energies, 16(7), 3137.
<https://doi.org/10.3390/en16073137>
- Nikonorov, S., Papenov, K., & Sergeyev, D. (2020). Chinese experience in implementing renewable energy sources as a possible scenario for the Krasnoyarsk Territory. BRICS Journal of Economics, 1(2), 59-79.
<https://doi.org/10.38050/2712-7508-2020-10>
- Payamfar, Mohsen, Seyed Lashkari, Khashayar, Nazari Asl Mohammadzadeh Asl, Nazari Shojaei, Masoumeh(2023) The " . Impact of Renewable Energy Consumption on Sustainable Economic Welfare Index in "Selected Countries (۱۹۹۰-۲۰۲۰) Renewable and New Energy Journal, Volume ۱۰, Issue ۱, pp. ۶۹-۷۶ (In Persian)
- Petrović, R. M., Kocić, N., & Stojanović, R. B. (2020). The importance of renewable energy sources for sustainable development. Economics of Sustainable Development, 4(2), 15-24.
<https://doi.org/10.5937/ESD2002016P>
- Purvis, B., Mao, Y., & Robinson, D. (2019). Three pillars of sustainability: in search of conceptual origins. Sustainability science, 14, 681-695.
<https://link.springer.com/article/10.1007/S11625-018-0627-5>
- Sadeghi, Seyed Kamal, Sajoodi, Sakineh, and Ahmadzadeh Deljavan Fahimeh. (۲۰۱۷). "The Impact of Renewable Energies on Economic Growth and Environmental Quality



- in Iran." Energy Policy and Planning Research, ۳(۶), ۱۷۱-۲۰۲. SID
<https://sid.ir/paper/۵۱۱۳۶۲/en> (In Persian)
- .Salehzadeh, Seyed Mehdi. (۲۰۲۰) "Environmental Management and Energy." Sharifzadeh Publications. First Edition (In Persian)
- Santika, W. G., Urmee, T., Simsek, Y., Bahri, P. A., & Anisuzzaman, M. (2020). An assessment of energy policy impacts on achieving Sustainable Development Goal 7 in Indonesia. Energy for Sustainable Development, 59, 33-48. doi: <https://doi.org/10.1016/j.esd.2020.08.011>
- Sharma, A., Dharwal, M., & Kumari, T. (2022). Renewable energy for sustainable development: A comparative study of india and china. Materials Today: Proceedings, 60, 788-790. doi: <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2021.09.242>
- Singh, V. (2022). Brundtland commission: A comparative analysis of the energy gap between India and China. Jindal Journal of Public Policy, 6(2), 53-70. <https://doi.org/10.54945/jjpp.v6i1.170>
- Stoddart, H. (2011). A pocket guide to sustainable development governance.
- Suo, C., Li, Y., Mei, H., Lv, J., Sun, J., & Nie, S. (2021). Towards sustainability for China's energy system through developing an energy-climate-water nexus model. Renewable and sustainable energy reviews, 135, 110394. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2020.110394>
- .Talashmakaeil, Mohammad Reza. (۲۰۲۰) "Utilization of Renewable Energies" in Urban Areas with an Urban Planning Approach." Mojak Publications, First Edition, Winter ۲۰۲۰(In Persian)
- Vaeze E. (۲۰۱۱). "Analysis of Electricity , Supply Policies from Wind and Solar Resources." Master's Thesis University of Tehran, Industrial Engineering Department (In Persian)
- Van de Graaf, T. (2014). International energy agency. In Handbook of governance and security (pp. 489-503). Edward Elgar Publishing. <https://doi.org/10.4337/9781781953174.00038>
- Wąs, A., Krupin, V., Kobus, P., Witajewski-Baltvilks, J., Jeszke, R., & Szczepański, K. (2021). Towards climate neutrality in Poland by 2050: Assessment of policy implications in the farm sector. Energies, 14(22), 7595. <https://doi.org/10.3390/en14227595>

Zehtab, H., Alavi, S., & Bagheri, A. (2019). Assessing the status of metropolitan cities in sustainable development indicators. 6th International Conference on Civil, Architectural & Environmental Science, Stockholm.

https://www.researchgate.net/publication/337824925_Assessing_the_status_of_metropolitan_cities_in_sustainable_development_indicators

Zeng, Y., Klabjan, D., & Arinez, J. (2015). Distributed solar renewable generation: Option contracts with renewable energy credit uncertainty. *Energy economics*, 48, 295-305.
<https://doi.org/10.1016/j.eneco.2014.12.013>

Zhu, X., & Wu, G. (2021). Green product diffusion: the impacts of asymmetric retailers' strategic product decisions. *RAIRO-Operations Research*, 55(3), 1459-1486.

<https://doi.org/10.1051/ro/2021072>