



RESEARCH ARTICLE

Structural Analysis of Drivers and Strategic Uncertainties of the Future Energy Crisis in Iran

Mahmoudreza Rahbarqazi^{1*} , Morteza Ebrahimi², Zahra Sadeghinaghdali³

1. Associate Professor of Political Science, Faculty of Literature and Humanities, University of Mohaghegh Ardabili, Ardabil, Iran

* Corresponding Author's Email: m.rahbarqazi@uma.ac.ir

2. Associate Professor of Political Science, Faculty of Literature and Humanities, University of Mohaghegh Ardabili, Ardabil, Iran

Email: m_ebrahimi@uma.ac.ir

3. Ph.D. of Political Science, Faculty of Literature and Humanities, University of Mohaghegh Ardabili, Ardabil, Iran

Email: z.sadeghei@gmail.com

 <https://doi.org/10.22059/jppolicy.2025.103604>

Received: 9 April 2025
Accepted: 21 August 2025

ABSTRACT

The energy crisis in Iran, as a multidimensional dilemma, originates from the complicated action of structural, managerial, economic and geopolitical concern that have affected the energy security of the country. In the present study, we aim to identify and analyze the significant drivers of future energy crisis and provide plausible scenarios for addressing the energy crisis using Schwartz's scenario planning method. Through the qualitative approach and semi-structured interviews with experts, the present research identifies and classifies the main drivers and strategic uncertainties. The findings of the present study, based on drivers of high uncertainty, illustrate four plausible scenarios as follows: "Sustainable Development," "Policy Instability," "Unstable Progress," and "Targeted Policymaking." The findings suggest that only Sustainable Development scenario can address the energy crisis and to improve Iran's energy security through smart consumption management, coordinated and effective policymaking, active energy diplomacy, minimize climate effects and increasing the cultural awareness of consumers and technology development.

Keywords: Energy Crisis, Sustainable Development Scenario, Policy Instability Scenario, Unstable Progress Scenario, Targeted Policymaking Scenario.

Citation: Rahbarqazi, Mahmoudreza; Ebrahimi, Morteza; Sadeghinaghdali, Zahra (2025). Structural Analysis of Drivers and Strategic Uncertainties of the Future Energy Crisis in Iran. *Iranian Journal of Public Policy*, 11 (3), 173-188.

DOI: <https://doi.org/10.22059/jppolicy.2025.103604>

Published by University of Tehran



This Work Is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International \(CC BY-NC 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)



مقاله پژوهشی

تحلیل ساختاری پیشران‌ها و عدم قطعیت‌های راهبردی آینده بحران انرژی در ایران

محمود رضا رهبر قاضی^{۱*}، مرتضی ابراهیمی^۲، زهرا صادقی نقدعلی^۳

۱. دانشیار علوم سیاسی، دانشکده ادبیات و علوم انسانی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران
* رایانامه نویسنده مسئول: m.rahbarqazi@uma.ac.ir

۲. دانشیار علوم سیاسی، دانشکده ادبیات و علوم انسانی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران
رایانامه: m_ebrahimi@uma.ac.ir

۳. دکتری علوم سیاسی، دانشکده ادبیات و علوم انسانی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران
رایانامه: z.sadeghei@gmail.com

 <https://doi.org/10.22059/jppolicy.2025.103604>

تاریخ دریافت: ۲۰ فروردین ۱۴۰۴
تاریخ پذیرش: ۳۰ مرداد ۱۴۰۴

چکیده

بحران انرژی در ایران به عنوان یک مسئله چندبعدی، نتیجه تعامل پیچیده‌ای از عوامل ساختاری، مدیریتی، اقتصادی و ژئوپلیتیکی است که امنیت انرژی کشور را تحت تأثیر قرار داده است. هدف این پژوهش، شناسایی و تحلیل نیروهای کلیدی مؤثر بر آینده بحران انرژی در ایران و ارائه سناریوهای محتمل در این زمینه بر اساس روش سناریونویسی شوارتز است. این پژوهش با استفاده از رویکرد کیفی و بهره‌گیری از مصاحبه‌های نیمه‌ساختاریافته با خبرگان، نیروهای کلیدی و عدم قطعیت‌های راهبردی را شناسایی و طبقه‌بندی کرده است. یافته‌های تحقیق با تأکید بر نیروهای کلیدی و پیشران‌هایی که عدم قطعیت بالایی داشتند، نشان می‌دهد چهار سناریوی محتمل شامل توسعه پایدار، بی‌ثباتی سیاست‌ها، پیشرفت ناپایدار و سیاستگذاری هدفمند می‌باشند. نتایج نشان می‌دهد که تنها سناریوی توسعه پایدار با ترکیب مدیریت هوشمند مصرف، سیاستگذاری هماهنگ، دیپلماسی انرژی فعال، کاهش اثرات اقلیمی، آگاهی و تغییر فرهنگی و پیشرفت فناوری می‌تواند به کاهش بحران انرژی و بهبود امنیت انرژی کشور منجر شود.

واژگان کلیدی: بحران انرژی، سناریوی توسعه پایدار، سناریوی بی‌ثباتی سیاست‌ها، سناریوی پیشرفت ناپایدار، سناریوی سیاستگذاری هدفمند.

استناد: رهبر قاضی، محمود رضا؛ ابراهیمی، مرتضی؛ صادقی نقدعلی، زهرا (۱۴۰۴). تحلیل ساختاری پیشران‌ها و عدم قطعیت‌های راهبردی آینده بحران انرژی در ایران. فصلنامه سیاست‌گذاری عمومی، ۱۱ (۳)، ۱۸۸-۱۷۳.

DOI: <https://doi.org/10.22059/jppolicy.2025.103604>

ناشر: دانشگاه تهران



مقدمه

بحران انرژی در ایران ناشی از مجموعه‌ای از عوامل ساختاری، مدیریتی و اقتصادی است که در تعامل با یکدیگر، این مسئله را به چالشی پیچیده و مزمن تبدیل کرده‌اند (Fartash et al., 2020؛ Fadaei Amir et al., 2010؛ Heidari & Kiani, 2023). از یک سو، ایران به‌عنوان کشوری با ذخایر عظیم نفت و گاز، همواره بر صادرات انرژی و یارانه‌های گسترده داخلی تکیه داشته است، اما الگوی وابستگی، همراه با حکمرانی نامطلوب انرژی، نه تنها باعث ناکارآمدی مصرف داخلی شده، بلکه سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌های تولید، انتقال و توزیع انرژی را به شدت محدود کرده است (Hajimirzaei et al., 2024). سیاست‌های قیمت‌گذاری دستوری و یارانه‌های گسترده باعث شده‌اند که انگیزه‌ای برای بهینه‌سازی مصرف و توسعه انرژی‌های جایگزین وجود نداشته باشد، در حالی که رشد روزافزون تقاضا، فشار مضاعفی بر شبکه‌های قدیمی و ناکارآمد انرژی وارد کرده است (Salimifar & Khadem, 2017). از سوی دیگر، تحریم‌های اقتصادی و محدودیت‌های فناوری مانع از نوسازی تأسیسات و بهره‌گیری از تکنولوژی‌های جدید شده‌اند که این امر، نه تنها بهره‌وری را کاهش داده بلکه هزینه‌های تولید و نگهداری را نیز افزایش داده است (Hajiani, 2018). در نتیجه، در سال‌های اخیر ایران نه تنها با چالش کمبود انرژی در فصول پرمصرف مواجه شده است، بلکه در بخش صادرات نیز سهم خود را در بازارهای جهانی از دست داده و فرصت‌های توسعه را از بین برده است؛ امری که بحران انرژی را از یک مسئله فنی صرف، به چالشی کلان با ابعاد اقتصادی، اجتماعی و سیاسی تبدیل کرده است.

بنابراین به نظر می‌رسد بحران انرژی در ایران نه تنها یک چالش فنی و اقتصادی، بلکه مسئله‌ای راهبردی است که امنیت ملی، توسعه پایدار و جایگاه ژئوپلیتیکی کشور را تحت تأثیر قرار می‌دهد (Motaghi & Davoudi, 2021). در این میان، نبود سیاست‌های منسجم و ناتوانی در مدیریت پیشران‌های کلیدی، امکان گذار به الگوهای پایدار و کاهش آسیب‌پذیری کشور را محدود ساخته است. در چنین شرایطی، تحلیل علمی و آینده‌نگرانه پیشران‌ها و عدم قطعیت‌های راهبردی، نه تنها برای سیاست‌گذاران بلکه برای کل ساختار اقتصادی و اجتماعی کشور ضروری به نظر می‌رسد. با این حال، علی‌رغم مطالعات متعدد درباره بحران انرژی در ایران، همچنان شکاف قابل توجهی در تحلیل آینده‌نگرانه پیشران‌ها و عدم قطعیت‌های راهبردی وجود دارد که این پژوهش با استفاده از روش سناریونویسی تلاش دارد آن را پر کند. در این راستا، هدف اصلی این پژوهش تحلیل ساختاری پیشران‌ها و عدم قطعیت‌های راهبردی مؤثر بر آینده بحران انرژی در ایران و ارائه سناریوهای محتمل برای سیاست‌گذاری در این حوزه است. برای دستیابی به هدف فوق، این پژوهش به دنبال پاسخ به سوالات زیر است:

- ۱- نیروهای کلیدی و پیشران‌های اصلی شکل‌دهنده بحران انرژی در ایران کدامند و چگونه بر امنیت انرژی کشور تأثیر می‌گذارند؟
- ۲- مهم‌ترین عدم قطعیت‌های راهبردی در آینده بحران انرژی ایران چیست و چگونه می‌توان آن‌ها را طبقه‌بندی کرد؟
- ۳- با توجه به پیشران‌ها و عدم قطعیت‌های شناسایی شده، چه سناریوهای محتملی برای آینده بحران انرژی در ایران قابل تصور است؟
- ۴- هر یک از سناریوهای محتمل چه پیامدهایی در پی خواهد داشت؟
- ۵- چه راهبردها و سیاست‌هایی می‌توانند به کاهش بحران انرژی و تحقق سناریوی مطلوب (توسعه پایدار) کمک کنند؟

ادبیات نظری

نظریه حکمرانی انرژی، چارچوبی تحلیلی برای بررسی فرآیندهای تصمیم‌گیری، سیاست‌گذاری و اجرای مقررات در بخش انرژی است که از طریق نهادها، بازیگران و مکانیسم‌های حکمرانی بر تولید، توزیع و مصرف انرژی تأثیر می‌گذارد (Cherp et al., 2012). این نظریه در تلاش است تا توازن میان امنیت انرژی، پایداری زیست‌محیطی، عدالت اجتماعی و بهره‌وری اقتصادی را برقرار کند (Sovacool & Florini, 2012). از این رو، حکمرانی انرژی شامل مجموعه‌ای از نهادها مانند دولت‌ها، سازمان‌های بین‌المللی، شرکت‌های خصوصی، سازمان‌های غیردولتی و مصرف‌کنندگان است که در سیاست‌گذاری انرژی نقش

دارند. همچنین، مکانیسم های حکمرانی از قوانین، مقررات و چارچوب های نهادی تشکیل شده که شیوه تولید، توزیع و مصرف انرژی را تعیین می کنند (Goldthau, 2014). در این راستا، ادبیات نظری گذار انرژی نشان می دهد که این فرآیند در تعامل بین نیروهای تثبیت کننده و بی ثبات کننده در سطوح مختلف تحلیل می شود. نوکیروش (۲۰۲۲) در تحلیل گذار انرژی از چارچوب رژیم های اجتماعی-فنی و دیدگاه چندسطحی بهره می برد که تغییرات سیستماتیک را حاصل تعامل میان نیروهای تثبیت کننده و بی ثبات کننده در سه سطح تحلیل می داند: نیش ها (فضاهای نوآوری)، رژیم های اجتماعی-فنی (ساختارهای نهادی و فناوریانه تثبیت شده)، و چشم انداز کلان (عوامل اقتصادی، سیاسی و زیست محیطی). وی استدلال می کند که گذار موفق انرژی زمانی رخ می دهد که نیش های فناوریانه، تحت فشارهای ناشی از چشم انداز کلان (مانند تغییرات سیاستی یا بحران های اقلیمی)، بتوانند از ساختارهای مقاوم رژیم های تثبیت شده عبور کرده و به سطح غالب در سیستم انرژی تبدیل شوند. این رویکرد نظری، اهمیت سیاست گذاری فعال و مداخلات تنظیم گری را در تسهیل گذار انرژی برجسته می سازد، زیرا بدون حذف موانع نهادی و اقتصادی، حتی فناوری های برتر نیز ممکن است در مرحله نیش باقی بمانند و نتوانند تغییری ساختاری ایجاد کنند. در این میان، دموکراسی انرژی و مشارکت عمومی از جمله مفاهیمی هستند که در تسریع گذار انرژی مورد توجه قرار گرفته اند. در این راستا، فراونه (2022) به بررسی مفهوم دموکراسی انرژی و نقش مشارکت عمومی در فرآیندهای گذار انرژی می پردازد. او استدلال می کند که دموکراتیزه کردن سیستم های انرژی از طریق افزایش مشارکت شهروندان، می تواند به تحول پایدار سیستم های انرژی کمک کند. فراونه تأکید دارد که مشارکت فعال شهروندان در تصمیم گیری های انرژی نه تنها موجب افزایش حمایت از پروژه های انرژی تجدیدپذیر می شود، بلکه می تواند به توزیع عادلانه تر منافع و منابع در این حوزه کمک کند. این مشارکت می تواند از طریق مدل هایی مانند مالکیت اجتماعی زیرساخت های انرژی، تمرکززدایی در مدیریت انرژی، و افزایش نقش جوامع محلی در سیاست گذاری های انرژی تحقق یابد. اشتروئنک (۲۰۲۲) بر ابعاد اجتماعی و اقتصادی فقر انرژی تمرکز دارد و سیاست گذاری های هدفمند را در کاهش این معضل ضروری می داند. او فقر انرژی را به عنوان ناتوانی خانوارها در تأمین خدمات انرژی کافی برای نیازهای اساسی تعریف می کند و آن را محصول تعامل پیچیده ای از عوامل اقتصادی، زیرساختی و سیاست گذاری می داند. او استدلال می کند که کاهش فقر انرژی مستلزم رویکردی چندسطحی و همکاری میان دولت ها، نهادهای محلی و جامعه مدنی است، به طوری که سیاست گذاری ها نه تنها به ابعاد اقتصادی، بلکه به ابعاد اجتماعی و زیست محیطی این معضل نیز پاسخ دهند.

از سوی دیگر، رودی و کالیس (۲۰۲۲) مفهوم اتصال بخشی^۱ را به عنوان راهکاری کلیدی در بهینه سازی سیستم های انرژی بررسی می کنند. آن ها استدلال می کنند که اتصال بخشی که به معنای ادغام و هماهنگی بین بخش های مختلف انرژی مانند برق، گرمایش و حمل و نقل است، نقشی کلیدی در کاهش وابستگی به سوخت های فسیلی و دستیابی به اهداف اقلیمی دارد. آن ها استدلال می کنند که موفقیت در اتصال بخشی مستلزم همکاری نزدیک بین دولت ها، صنعت و جامعه مدنی است تا گذار به سیستم های انرژی پایدار محقق شود. این دیدگاه با یافته های هتیش و کاچی (۲۰۲۱) همسو است که چالش های حکمرانی انرژی را در کشورهای توسعه یافته مورد بررسی قرار داده و بر نیاز به اصلاحات قانونی و تعاملات بین المللی تأکید کرده اند. همچنین، آنها به فرصت های موجود در زمینه همکاری های بین المللی، نوآوری های تکنولوژیکی و تقویت چارچوب های قانونی اشاره می کنند که می تواند فرآیند گذار انرژی را تسهیل کند. در حوزه حکمرانی بین المللی انرژی، سوواکول و دروپادی (۲۰۱۶) نیز چالش های تأمین انرژی های تجدیدپذیر در کشورهای در حال توسعه را مورد توجه قرار داده اند. آن ها بر لزوم تقویت زیرساخت ها و چارچوب های حکمرانی تأکید دارند و تأکید می کنند که بدون تقویت زیرساخت ها، ظرفیت های مدیریتی و همکاری های بین المللی، این پروژه ها ممکن است به طور مؤثری به توسعه پایدار کمک نکنند. بهن و پوگورتسکی (۲۰۱۲) نیز به بررسی تقابل رویکردهای لیبرالی و دولتی در حکمرانی تجارت انرژی پرداخته و نشان داده اند که اختلافات سیاستی می تواند بر تجارت جهانی انرژی تأثیرگذار باشد. آنها همچنین به بررسی تأثیر این رویکردها بر استراتژی های انرژی کشورهای مختلف و نیاز به اصلاحات در چارچوب های حکمرانی

1. Sector Coupling

بین‌المللی برای کاهش این تنش‌ها اشاره می‌کنند. بوت (۲۰۱۲) به بررسی رویکردهای مختلف اروپا برای تأمین منابع انرژی پایدار و کاهش وابستگی به منابع انرژی فسیلی در شرایطی که تغییرات اقلیمی و محدودیت‌های کربن به چالش‌های عمده تبدیل شده‌اند، پرداخته است و بر اهمیت سیاست‌های کارآمد انرژی در سطح بین‌المللی و ابتکاراتی همچون همکاری‌های دوجانبه، اصلاحات قانونی و توسعه فناوری‌های نوین برای افزایش بهره‌وری انرژی تأکید می‌کند. الماس (۲۰۱۲) نیز بر اهمیت تعاملات بین دولتها و شرکت‌ها در تعیین سیاست‌های انرژی تأکید دارد و به بررسی نحوه تأثیرگذاری این سیاست‌ها بر تصمیمات تجاری و استراتژی‌های شرکت‌ها می‌پردازد. او نشان می‌دهد که چگونه شرکت‌های بزرگ انرژی نه تنها تحت تأثیر سیاست‌های دولتی قرار دارند، بلکه خود در شکل‌دهی به این سیاست‌ها و تدوین استراتژی‌های انرژی نقش دارند. او در پایان تأکید می‌کند که حکمرانی مؤثر انرژی نیازمند همکاری نزدیک بین دولت‌ها، شرکت‌ها و نهادهای بین‌المللی است تا منافع متقابل را در زمینه تأمین انرژی پایدار و رشد اقتصادی تأمین کند. سرانجام، گولدتاو (۲۰۱۲) به تحلیل چالش‌های نوظهور حکمرانی در بازارهای گاز اوراسیا پس از انقلاب گاز شیل می‌پردازد. او به بررسی تغییرات در روابط عرضه و تقاضا، بهبود فناوری‌های استخراج و چالش‌های جدیدی که در نتیجه این تحولات برای حکمرانی انرژی در منطقه اوراسیا ایجاد شده، می‌پردازد و به ویژه بر تغییرات در سیاست‌های انرژی کشورهای تولیدکننده و مصرف‌کننده گاز در اوراسیا و تأثیرات آن بر امنیت انرژی، رقابت‌های ژئوپولیتیکی و ساختارهای حکمرانی انرژی بین‌المللی تمرکز دارد. همچنین، پی‌رانی (۲۰۱۲) بر اهمیت توسعه و تقویت ساختارهای حکمرانی انرژی، به ویژه در زمینه حمل و نقل، به عنوان یک راهکار برای کاهش وابستگی به مسیرهای انرژی آسیب‌پذیر تأکید می‌کند. پی‌رانی همچنین به نیاز به همکاری‌های بین‌المللی و راهکارهای دیپلماتیک برای جلوگیری از بحران‌های مشابه در آینده اشاره دارد و بر لزوم اصلاحات در سیاست‌های انرژی و حکمرانی بین‌المللی تأکید می‌ورزد.

روش پژوهش

این پژوهش از نوع بنیادی بوده و تجزیه و تحلیل نتایج آن به صورت کیفی و با رویکرد تحلیل ساختاری انجام شده است. تحلیل ساختاری^۱ روشی نظام‌مند جهت شناسایی الگوی روابط علی میان مجموعه‌ای از شاخص‌های متعدد و متنوع است (Habibi & Afridi, 2022). برخلاف تحلیل‌های توصیفی (که فقط وضعیت را شرح می‌دهند) یا تحلیل‌های تک‌بعدی (متمرکز بر یک جنبه مثل اقتصاد)، تحلیل ساختاری جامع، چندبعدی و آینده‌نگرانه است و بر روابط سیستمی و عدم قطعیت‌ها تأکید دارد. برای پیش‌بینی مسیرهای احتمالی بهبود حکمرانی انرژی در ایران به منظور حل بحران انرژی، از روش سناریونویسی بر مبنای رویکرد عدم قطعیت‌های راهبردی شوارتز^۲ (۲۰۱۲) با افق زمانی میان‌مدت (سال ۱۴۱۵) استفاده شد. در رویکرد شوارتز (۲۰۱۲) عدم قطعیت‌های راهبردی، برخلاف عدم قطعیت‌های غیرراهبردی که به عوامل روزمره می‌پردازد، به عوامل کلیدی و غیرقابل پیش‌بینی در سطح کلان اشاره دارند که تأثیر عمیق و بلندمدتی بر آینده یک سیستم دارند. برای گردآوری داده‌ها، از روش‌های اسنادی و مصاحبه نیمه ساختاریافته بهره گرفته شد. در مرحله نخست، داده‌های مرتبط از طریق منابع کتابخانه‌ای، مقالات علمی، پایگاه‌های معتبر اینترنتی به زبان‌های فارسی و انگلیسی و ابزار فیش‌برداری گردآوری شدند. سپس، مصاحبه‌ها در دو مرحله با ۹ نفر از خبرگان حوزه‌های سیاست‌گذاری عمومی، اقتصاد، جامعه‌شناسی و علوم سیاسی انجام شد.

جدول ۱ - مشخصات دموگرافیک و حرفه‌ای مشارکت‌کنندگان

حوزه تخصصی	سطح تحصیلات	جنسیت	دلایل انتخاب
سیاست‌گذاری عمومی	دکتری	مرد	تجربه در تحلیل سیاست‌های عمومی
اقتصاد	دکتری	مرد	تخصص در تحلیل اقتصادی بازارهای انرژی
جامعه‌شناسی	دکتری	زن	پژوهش در تغییرات اجتماعی

1. Structural Analysis
2. Schwartz

علوم سیاسی	دکتری	مرد	دانش عمیق در ژئوپلیتیک انرژی منطقه ای
سیاستگذاری عمومی	دکتری	مرد	تجربه در پروژه های آینده پژوهی
اقتصاد	دکتری	زن	تخصص در زمینه برنامه ریزی اقتصاد انرژی
اقتصاد	دکتری	مرد	تحلیل تأثیرات سیاست های انرژی
علوم سیاسی	دکتری	زن	تخصص در روابط بین الملل
اقتصاد	دکتری	مرد	تخصص در زمینه انرژی

در مرحله اول، هدف شناسایی نیروهای کلیدی، روندها و عوامل عدم قطعیت مرتبط با حکمرانی انرژی در ایران بود. سوالات مطرح شده در این مرحله، بر درک عوامل اثرگذار و کشف عدم قطعیت ها متمرکز بودند. خروجی این مرحله، طبقه بندی نیروها بر اساس اهمیت و عدم قطعیت بود که به عنوان ورودی برای طراحی سناریوها مورد استفاده قرار گرفت. در مرحله دوم، هدف تکمیل و ارزیابی سناریوهای اولیه بود که در مرحله نخست طراحی شده بودند. در این مرحله، سناریوها با بهره گیری از دیدگاه خبرگان اصلاح و تنظیم شدند. سوالات این مرحله بر پیامدهای محتمل، شاخص های تحقق هر سناریو و استراتژی های پیشنهادی برای هر مسیر تمرکز داشت. تحلیل داده های حاصل از این دو مرحله، منجر به تدوین سناریوهای نهایی و ارائه راهبردهای مناسب برای ارتقای حکمرانی انرژی در ایران شد. این فرآیند گام به گام، بر مبنای مبانی نظری و تحلیل های خبرگان، بستری علمی و عملی برای بررسی آینده پژوهانه این مسئله اساسی در حوزه انرژی فراهم کرد.



شکل ۱ - مراحل انجام گام به گام تحلیل با روش سناریونویسی شوارتز

یافته‌های پژوهش

گام اول. شناسایی مسئله پژوهش

بحران انرژی در ایران به دلیل ترکیبی از عوامل ساختاری، مدیریتی و ژئوپلیتیکی به یک چالش پایدار تبدیل شده است. عوامل مختلف، تأمین پایدار انرژی را با مشکل مواجه کرده است و هم‌زمان، افزایش تقاضای داخلی آسیب‌پذیری کشور را تشدید کرده است.

گام دوم: شناسایی نیروهای کلیدی در محیط نزدیک

نیروهای کلیدی در محیط نزدیک به بحران انرژی در ایران شامل عواملی هستند که به صورت مستقیم و کوتاه‌مدت بر وضعیت انرژی کشور تأثیر می‌گذارند. در این راستا، نتایج نشان می‌دهد که بحران انرژی در ایران، نه صرفاً یک مشکل فنی، بلکه نتیجه مجموعه‌ای از ضعف‌های ساختاری، سیاست‌گذاری‌های نادرست و وابستگی به مدل‌های ناکارآمد مدیریت منابع است که عبارتند از:

زیرساخت‌های انرژی و فناوری‌های مرتبط: شبکه‌های انتقال و توزیع انرژی در ایران با فرسودگی مزمن و ضعف ساختاری مواجه‌اند، که این امر نه تنها موجب افزایش تلفات انرژی می‌شود، بلکه پایداری عرضه را نیز با چالش‌های جدی روبه‌رو کرده است. بسیاری از نیروگاه‌های کشور، به‌ویژه نیروگاه‌های حرارتی، با فناوری‌های قدیمی و بازدهی پایین فعالیت می‌کنند، درحالی‌که روند نوسازی و ارتقای آن‌ها به‌کندی پیش می‌رود. علاوه بر این، وابستگی بیش‌ازحد به انرژی‌های فسیلی و عقب‌ماندگی در توسعه ظرفیت‌های انرژی تجدیدپذیر، ایران را در مسیر بحران‌های چندلایه قرار داده است. درحالی‌که کشورهای همسایه در حال سرمایه‌گذاری گسترده در حوزه انرژی‌های نو هستند، سهم این نوع انرژی در ایران همچنان ناچیز باقی مانده و سیاست‌گذاری‌های حمایتی در این زمینه به شکل عملیاتی مؤثر نبوده‌اند.

الگوهای مصرف انرژی: ایران یکی از کشورهایی است که شدت مصرف انرژی در آن به مراتب بالاتر از استانداردهای جهانی است. این امر ناشی از عوامل متعددی است، از جمله ساختار یارانه‌ای ناکارآمد که هزینه واقعی انرژی را برای مصرف‌کنندگان کاهش داده و انگیزه‌های صرفه‌جویی را تضعیف کرده است. در نتیجه، نه تنها مصرف بی‌رویه در بخش‌های خانگی و صنعتی تشدید شده، بلکه فشار مضاعفی بر تأمین انرژی وارد شده است. این روند در کنار راندمان پایین نیروگاه‌ها و صنایع انرژی‌بر، اتلاف منابع را افزایش داده و هزینه‌های هنگفتی را به اقتصاد کشور تحمیل می‌کند.

محیط زیست و منابع طبیعی: منابع طبیعی ایران، به‌ویژه ذخایر نفت و گاز، تحت فشار شدید بهره‌برداری غیرمنطقی قرار دارند. کاهش ظرفیت تولید در میادین نفتی و گازی، ناشی از عدم سرمایه‌گذاری کافی در فناوری‌های استخراج و افت کیفیت مخازن، روند تأمین انرژی را در بلندمدت تهدید می‌کند. علاوه بر این، تغییرات اقلیمی و کمبود منابع آبی، بحران انرژی را تشدید کرده و بر پایداری سیستم تولید نیرو، خصوصاً نیروگاه‌های برق آبی، تأثیر منفی گذاشته است. از سوی دیگر، آلودگی‌های زیست‌محیطی ناشی از تولید انرژی، به‌ویژه در نیروگاه‌های فسیلی، کیفیت هوا و سلامت عمومی را تحت تأثیر قرار داده و هزینه‌های اجتماعی و زیست‌محیطی بلندمدتی را بر کشور تحمیل کرده است.

چارچوب‌های سیاست‌گذاری و حاکمیتی: یکی از مهم‌ترین موانع توسعه پایدار در بخش انرژی ایران، سیاست‌گذاری‌های ناکارآمد و عدم شفافیت در تصمیم‌گیری‌ها است. نبود یک راهبرد منسجم برای مدیریت عرضه و تقاضای انرژی، همراه با تغییرات مکرر در قوانین و مقررات، فضای سرمایه‌گذاری را بی‌ثبات ساخته و از جذب سرمایه‌های داخلی و خارجی جلوگیری کرده است. درعین‌حال، تحریم‌های بین‌المللی نیز محدودیت‌های شدیدی را در دسترسی به فناوری‌های نوین، تجهیزات پیشرفته و بازارهای صادراتی ایجاد کرده‌اند که این امر کارایی و بهره‌وری سیستم انرژی کشور را کاهش داده است. همچنین، عدم هماهنگی میان

نهادهای تصمیم گیر، رویکردهای کوتاه مدت و نبود چشم انداز توسعه ای مشخص، از دیگر عواملی هستند که مانع اصلاح ساختارهای معیوب انرژی شده اند.

گام سوم: شناسایی نیروهای پیشران

نیروهای پیشران، عواملی هستند که به صورت بلندمدت و بنیادی ترین سطح، مسیر بحران انرژی در ایران را شکل می دهند و می توانند در طراحی سناریوهای آتی نقش حیاتی ایفا کنند. این نیروها عبارتند از:

تحولات ژئوپلیتیک انرژی: ایران با برخورداری از موقعیت ژئوپلیتیکی بی نظیر در قلب خاورمیانه و مجاورت با بازارهای مصرف پروتقی مانند چین، هند و اتحادیه اروپا، پتانسیل قابل توجهی برای تبدیل شدن به یکی از قطب های انرژی جهان دارد. اما این ظرفیت به شدت تحت تأثیر پویایی های بین المللی قرار دارد. تحریم های اقتصادی، محدودیت های بانکی و چالش های مرتبط با جذب سرمایه گذاری خارجی، قابلیت ایران در بهره برداری از منابع انرژی خود را کاهش داده است. در عین حال، تغییر در ائتلاف های جهانی، نظیر افزایش تعاملات انرژی میان کشورهای حوزه خلیج فارس و قدرت های آسیایی، می تواند بر سهم ایران در تولید و صدور آن به بازارهای بین المللی اثرگذار باشد.

روندهای جهانی انرژی: جهان به سوی گذار انرژی از سوخت های فسیلی به سمت منابع تجدیدپذیر حرکت می کند، و این دگرگونی یکی از مهم ترین چالش های استراتژیک ایران در دهه های آینده خواهد بود. سرمایه گذاری گسترده کشورهای توسعه یافته و اقتصادهای نوظهور در فناوری های سبز، از جمله انرژی خورشیدی، بادی و هیدروژن، موجب کاهش تقاضا برای نفت و گاز در بلندمدت خواهد شد. اگر ایران نتواند به موقع خود را با این روند وفق دهد، ممکن است با کاهش درآمدهای نفتی و تضعیف جایگاه اقتصادی خود در بازارهای جهانی روبه رو شود.

تغییرات اقلیمی و محیط زیست: تغییرات اقلیمی به عنوان یکی از بحران های جهانی، اثرات گسترده ای بر منابع انرژی ایران دارد. کاهش منابع آبی، ناشی از افزایش دما و تغییرات الگوی بارندگی، مستقیماً بر ظرفیت نیروگاه های برق آبی تأثیر می گذارد و امنیت انرژی کشور را تهدید می کند. از سوی دیگر، تغییرات زیست محیطی مانند بیابان زایی و کاهش کیفیت خاک، می تواند تولید انرژی را با چالش های جدی مواجه کند.

تحولات اجتماعی و فرهنگی: افزایش آگاهی عمومی درباره مسائل زیست محیطی و مصرف انرژی، به ویژه در میان نسل جوان و طبقات متوسط شهری، یکی از روندهای تأثیرگذار بر آینده سیاست گذاری انرژی در ایران است. تغییر نگرش جامعه نسبت به مصرف بی رویه منابع، افزایش تقاضا برای انرژی های تجدیدپذیر و فشار افکار عمومی بر نهادهای تصمیم گیر برای اجرای سیاست های پایدار، می تواند به اصلاح الگوهای مصرف و ارتقای بهره وری انرژی در کشور منجر شود. علاوه بر این، رشد جامعه مدنی و گسترش گفت وگوهای مرتبط با محیط زیست، احتمالاً دولت را به اتخاذ سیاست های اصلاحی و افزایش سرمایه گذاری در حوزه انرژی های نو سوق خواهد داد.

نوآوری و فناوری: سرعت پیشرفت فناوری در حوزه انرژی های تجدیدپذیر، ذخیره سازی انرژی و مدیریت هوشمند شبکه های توزیع، نقش تعیین کننده ای در آینده انرژی ایران خواهد داشت. در حالی که بسیاری از کشورها به سمت توسعه فناوری های نوین نظیر باتری های پیشرفته، شبکه های هوشمند و هیدروژن سبز حرکت کرده اند، ایران همچنان وابستگی بالایی به مدل های سنتی تولید و توزیع انرژی دارد. عدم سرمایه گذاری کافی در تحقیق و توسعه و وابستگی به فناوری های وارداتی، می تواند ایران را از مسیر تحولات جهانی انرژی عقب نگه دارد.

گام چهارم. طبقه‌بندی نیروها بر اساس اهمیت و عدم قطعیت

در گام چهارم از روش شوارتز، طبقه‌بندی نیروهای شناسایی شده بر اساس دو معیار «اهمیت» و «عدم قطعیت» انجام می‌شود. این مرحله به پژوهشگران کمک می‌کند تا از میان نیروهای مختلف، آن‌هایی را که تأثیر بیشتری بر آینده مسئله دارند و همچنین میزان قطعیت یا عدم قطعیت آن‌ها بالاتر است، مشخص کنند.

جدول ۲ - طبقه‌بندی نیروها بر اساس اهمیت و عدم قطعیت

نیروها	اهمیت	عدم قطعیت	توضیحات
زیرساخت‌های انرژی و فناوری‌های مرتبط	بالا	پایین	زیرساخت‌های فعلی فرسوده هستند و به‌روزرسانی آنها ضروری است، اما تأثیر آن کمابیش مشخص است.
الگوهای مصرف انرژی	بالا	بالا	تغییر الگوهای مصرف وابسته به سیاست‌های حمایتی و تغییرات فرهنگی است و پیش‌بینی آن دشوار است.
محیط زیست و منابع طبیعی	بالا	پایین	کاهش منابع فسیلی و اثرات زیست‌محیطی قطعی است و تأثیر مستقیم بر بحران دارد.
چارچوب‌های سیاست‌گذاری	بالا	بالا	سیاست‌گذاری‌ها به عوامل متعددی از جمله فشارهای داخلی و خارجی بستگی دارد و آینده آن مبهم است.
تحولات ژئوپلیتیک انرژی	بالا	بالا	نوسانات روابط بین‌المللی و تحریم‌ها تأثیر بسیار بالایی دارند و غیرقابل پیش‌بینی هستند.
روندهای جهانی انرژی	بالا	پایین	حرکت به سوی انرژی‌های تجدیدپذیر تقریباً قطعی است و بر سیاست‌های داخلی تأثیر می‌گذارد.
تغییرات اقلیمی و محیط زیست	بالا	بالا	تأثیر تغییرات اقلیمی قطعی است، اما شدت و ابعاد آن در ایران غیرقابل پیش‌بینی می‌باشد.
تحولات اجتماعی و فرهنگی	متوسط	بالا	تغییرات اجتماعی وابسته به آموزش و فرهنگ‌سازی است و سرعت آن نامشخص است.
نوآوری و فناوری	بالا	بالا	سرعت پیشرفت فناوری‌ها در سطح جهانی تأثیر بالا و پیش‌بینی‌ناپذیری دارد.

نیروهای با اهمیت بالا و عدم قطعیت بالا: نیروهای با اهمیت و عدم قطعیت بالا نقشی تعیین‌کننده در شکل‌دهی آینده بحران انرژی در ایران ایفا می‌کنند و به دلیل ماهیت پیچیده و پیش‌بینی‌ناپذیر خود، کانون توجه طراحی سناریوهای راهبردی هستند. این نیروها به شرح زیر مورد تحلیل قرار می‌گیرند: اولاً، الگوهای مصرف انرژی در ایران تحت تأثیر سیاست‌های یارانه‌ای، فرهنگ مصرفی و قیمت‌گذاری غیرمنطقی قرار دارد و اصلاح آن نیازمند آموزش، سیاست‌های تشویقی و حمایت دولتی است، اما پذیرش این تغییرات با عدم قطعیت همراه است. دوم، سیاست‌گذاری‌های انرژی نیز به دلیل تصمیم‌گیری‌های غیرمتمرکز، نفوذ منافع گروهی و فشارهای داخلی و خارجی، دچار عدم انسجام بوده و آینده آن نامشخص است. سوم، در سطح بین‌المللی، تحریم‌ها و رقابت‌های منطقه‌ای بر جایگاه ایران در بازار انرژی تأثیر گذاشته و باعث کاهش توان رقابتی آن شده‌اند. چهارم، تغییرات اقلیمی و بحران‌های محیط‌زیستی، منابع انرژی ایران را تهدید می‌کنند و هزینه‌های اقتصادی و زیست‌محیطی استفاده از سوخت‌های فسیلی را افزایش می‌دهند. در نهایت، پنجم، نوآوری‌های فناورانه در حوزه انرژی‌های تجدیدپذیر می‌توانند چالش‌های انرژی را کاهش دهند، اما پذیرش و توسعه این فناوری‌ها در ایران به سرمایه‌گذاری، انتقال فناوری و حمایت دولت وابسته است که با محدودیت‌های اقتصادی و سیاسی مواجه می‌باشد.

نیروهای با اهمیت بالا و عدم قطعیت پایین: زیرساخت‌های انرژی و فناوری‌های مرتبط، محیط زیست و منابع طبیعی، و روندهای جهانی انرژی به عنوان نیروهایی با تأثیر قطعی و اهمیت بالا، ستون‌های اصلی درک و مدیریت بحران انرژی در ایران هستند. وضعیت زیرساخت‌های انرژی ایران، که به دلیل فرسودگی، راندمان پایین و عدم تطابق با نیازهای مدرن به شدت آسیب‌پذیر است، مسئله‌ای واضح و غیرقابل انکار است که اصلاح و نوسازی آن برای عبور از بحران ضروری است. این امر نه تنها بر تولید و توزیع انرژی، بلکه بر کاهش هدررفت و بهبود بهره‌وری تأثیر مستقیمی دارد. از سوی دیگر، منابع طبیعی ایران، به‌ویژه منابع فسیلی و آب، به دلیل بهره‌برداری بی‌رویه و عدم مدیریت پایدار در وضعیت بحرانی قرار دارند. کاهش ذخایر انرژی و همچنین تنش‌های آبی، مسیر تصمیم‌گیری‌ها را به‌وضوح مشخص می‌کند. در سطح بین‌المللی، روندهای جهانی انرژی، از جمله گذار به سمت انرژی‌های تجدیدپذیر، کاهش وابستگی به سوخت‌های فسیلی، و تأکید بر بهره‌وری انرژی، تقریباً قطعی است و مسیر حرکت ایران

را در این زمینه تحت تأثیر قرار می دهد. این نیروها به دلیل پیش بینی پذیری نسبی شان، پایه های استراتژی سازی برای مدیریت بحران انرژی محسوب می شوند و نقش تعیین کننده ای در همه سناریوهای آینده دارند.

نیروهای با اهمیت متوسط و عدم قطعیت بالا: این دسته، شامل تحولات اجتماعی و فرهنگی، اغلب به عنوان نیروی مکمل و زمینه ساز در سناریوهای مختلف عمل می کند. هرچند تأثیر مستقیم این عامل در کوتاه مدت محدود است، اما در بلندمدت می تواند مسیر مصرف انرژی و تقاضای عمومی را به طور قابل توجهی تغییر دهد. افزایش آگاهی عمومی درباره بحران انرژی، نقش کلیدی در پذیرش و موفقیت سیاست های انرژی های پاک و تجدیدپذیر ایفا می کند. این عامل همچنین می تواند بر رفتار مصرف کنندگان، پذیرش اصلاحات قیمتی و تغییر الگوهای مصرف تأثیر گذار باشد. در عین حال، سرعت و شدت تحولات فرهنگی وابسته به آموزش، فرهنگ سازی و گسترش فناوری های ارتباطی است که پیش بینی دقیق آن دشوار است. از این رو، این نیرو در طراحی سناریوهای خاص و در شرایط ویژه مورد توجه قرار می گیرد.

گام پنجم: انتخاب منطقی سناریوها بر اساس نظریه شوارتز

بر اساس نظریه شوارتز، طراحی سناریوها در این مرحله نیازمند تحلیل و ترکیب نیروهایی با اهمیت بالا و عدم قطعیت بالا است، به گونه ای که به شناسایی محتمل ترین و بحرانی ترین مسیرهای آینده کمک کند. در این راستا، نیروهایی مانند الگوهای مصرف انرژی، چارچوب های سیاست گذاری، تحولات ژئوپلیتیک انرژی، تغییرات اقلیمی و محیط زیست، تحولات اجتماعی و فرهنگی، و نوآوری و فناوری در کنار هم قرار گرفته و چهارچوب سناریوها را شکل می دهند. انتخاب سناریوهای منطقی با توجه به سه محور اصلی زیر صورت گرفته است:

محور اول- سیاست گذاری در برابر نوآوری و فناوری: این محور بررسی می کند که چگونه سیاست های داخلی و بین المللی با پیشرفت های فناوری ترکیب می شوند. علاوه بر این، نقش تحولات ژئوپلیتیک انرژی به عنوان یک عامل کلیدی مکمل در این محور دیده می شود. این محور نشان می دهد که تغییرات در معادلات قدرت جهانی انرژی چگونه می تواند سیاست گذاری ایران را به سمت استفاده یا غفلت از نوآوری ها هدایت کند.

محور دوم- تغییرات اقلیمی و محیط زیست در برابر الگوهای مصرف انرژی: این محور به تأثیر تغییرات اقلیمی و شرایط محیط زیست بر الگوهای مصرف انرژی می پردازد. تغییرات اقلیمی می توانند الگوهای مصرف را به دلیل دسترسی محدود به منابع یا افزایش هزینه های انرژی تغییر دهند. همچنین، سیاست گذاری در این محور می تواند مردم را به سمت مصرف بهینه سوق دهد یا باعث تشدید رفتارهای غیرمسئولانه شود.

محور سوم- تحولات اجتماعی و فرهنگی در برابر تحولات ژئوپلیتیک انرژی: این محور نشان می دهد که چگونه تغییرات در ارزش ها، نگرش ها و رفتارهای اجتماعی در تعامل با تحولات ژئوپلیتیک می توانند بر آینده مصرف انرژی و سیاست گذاری تأثیر بگذارند. برای مثال، تغییرات اجتماعی در نتیجه آگاهی از بحران انرژی ممکن است باعث فشار بر دولت ها برای اتخاذ سیاست های بهتر شود یا برعکس، بی توجهی جامعه به تحولات ژئوپلیتیک می تواند بر بحران انرژی دامن بزند.

بر اساس محورهای سه گانه فوق، دو سناریو اصلی و دو سناریوی فرعی قابل تعریف است: اول، سناریوی بی ثباتی سیاست ها است که در آن سیاست های ناپایدار و مصرف غیرمؤثر منجر به بحران های انرژی و محیط زیست می شود. دوم، سناریوی توسعه پایدار که در آن هماهنگی سیاست ها، فناوری های پیشرفته و مدیریت بهینه مصرف انرژی، به بهبود شرایط محیط زیستی و استفاده بهینه از منابع انرژی منجر می شود. همچنین دو سناریوی فرعی و میانه بین دو طیف سناریوی بی ثباتی سیاست ها و سناریوی توسعه پایدار قابل تعریف است: پیشرفت ناپایدار که در آن رشد سریع نوآوری های فناورانه بدون حمایت سیاست گذاری هماهنگ، منجر به توسعه غیرمتعادل و چالش های بلندمدت در مدیریت انرژی و محیط زیست می شود. سیاست گذاری هدفمند که در آن

سیاست‌های دقیق و منسجمی با تمرکز بر مدیریت منابع، اما با کمبود نوآوری‌های فناورانه، پیشرفت کند و ناکارآمدی در پاسخ به بحران‌های نوظهور را به همراه دارد.

گام ششم. پر بار کردن سناریوها

در جدول ۳، جایگاه شش نیروی اصلی با عدم قطعیت بالا در چهار سناریوی بی‌ثباتی سیاست‌ها، توسعه پایدار، پیشرفت ناپایدار و سیاست‌گذاری هدفمند مشخص شده است:

جدول ۳ - وضعیت پیشران‌ها در سناریوهای مدیریت بهینه منابع

نیروها	سناریوی بی‌ثباتی سیاست‌ها	سناریوی توسعه پایدار	پیشرفت ناپایدار	سیاست‌گذاری هدفمند
الگوهای مصرف انرژی	مصرف غیر بهینه	مدیریت هوشمند مصرف	مصرف ناپایدار با رشد فناوری	بهینه‌سازی محدود مصرف
چارچوب‌های سیاست‌گذاری	سیاست‌های ناپایدار	سیاست‌گذاری هماهنگ	تناقض در سیاست‌ها	سیاست‌گذاری دقیق اما سستی
تحولات ژئوپلیتیک انرژی	اختلالات ژئوپلیتیک	دیپلماسی انرژی فعال	دیپلماسی ناکافی	ثبات محدود در تعاملات انرژی
تغییرات اقلیمی و محیط زیست	بحران‌های اقلیمی	کاهش اثرات اقلیمی	کاهش ناکافی	کاهش اثرات محدود با سیاست‌ها
تحولات اجتماعی و فرهنگی	بی‌توجهی اجتماعی	آگاهی و تغییر فرهنگی	آگاهی محدود	پذیرش عمومی اما محدود
نوآوری و فناوری	فقدان نوآوری	پیشرفت فناوری	پیشرفت‌های فناورانه نامنسجم	اتکا به فناوری‌های قدیمی

سناریوی بی‌ثباتی سیاست‌ها: این سناریو نمایانگر بحرانی‌ترین وضعیت ممکن برای مدیریت انرژی در ایران است که نتیجه عدم هماهنگی در سیاست‌گذاری‌ها و بهره‌وری پایین در استفاده از منابع انرژی است. بی‌ثباتی سیاست‌ها به شکل تصمیمات مقطعی و فاقد استراتژی جامع، موجب ائتلاف منابع، افزایش وابستگی به واردات انرژی، و ناتوانی در مقابله با بحران‌های ژئوپلیتیکی می‌شود. از سوی دیگر، مصرف بی‌رویه انرژی، که اغلب ناشی از فرهنگ مصرف نادرست و فقدان ابزارهای نظارتی مؤثر است، فشار مضاعفی بر زیرساخت‌ها و منابع طبیعی وارد می‌کند. در این شرایط، تحولات اقلیمی نیز با تشدید کمبود منابع آبی و انرژی، چالش‌های بیشتری به همراه دارد. کاهش سطح آگاهی اجتماعی نسبت به اهمیت مصرف پایدار و نبود نوآوری‌های فناورانه به‌عنوان ابزاری برای حل این مشکلات، عملاً سیستم انرژی کشور را به سمت افزایش هزینه‌ها، کاهش امنیت انرژی، و تعمیق آسیب‌پذیری سوق می‌دهد. در سطح بین‌المللی، بی‌ثباتی ژئوپلیتیکی می‌تواند ایران را در موقعیت ضعف قرار داده و مانع از بهره‌برداری بهینه از پتانسیل‌های دیپلماسی انرژی شود.

سناریوی توسعه پایدار: این سناریو نشان‌دهنده مسیری است که در آن ایران با تکیه بر سیاست‌گذاری‌های هوشمندانه، فناوری‌های نوین، و تغییرات فرهنگی به توسعه پایدار دست می‌یابد. در این وضعیت، دولت با طراحی و اجرای سیاست‌های جامع و بلندمدت، نه تنها به مدیریت بهینه مصرف انرژی کمک می‌کند، بلکه از طریق سرمایه‌گذاری در انرژی‌های تجدیدپذیر و فناوری‌های پیشرفته، بهره‌وری را افزایش داده و وابستگی به منابع فسیلی را کاهش می‌دهد. آگاهی اجتماعی و فرهنگی در این سناریو نقش مهمی در شکل‌دهی به الگوهای مصرف پایدار ایفا می‌کند؛ به‌طوری‌که تغییر رفتار مصرف‌کنندگان به سمت بهره‌وری بیشتر، پایداری اقتصادی و زیست‌محیطی را تقویت می‌کند. از سوی دیگر، کاهش اثرات منفی تغییرات اقلیمی با استفاده از فناوری‌های پاک و سیاست‌های مبتنی بر حفاظت از منابع طبیعی می‌تواند منجر به بهبود وضعیت زیست‌محیطی شود. در سطح بین‌المللی، دیپلماسی فعال انرژی و همکاری‌های منطقه‌ای، امکان بهره‌برداری بهتر از منابع مشترک انرژی و تقویت امنیت انرژی را فراهم می‌آورد. این سناریو با ترکیب سیاست‌گذاری هوشمند، نوآوری فناورانه، و هماهنگی اجتماعی، ایران را به‌عنوان الگویی از مدیریت پایدار انرژی معرفی می‌کند.

البته می‌توان سناریوهای میانه‌ای نیز تعریف کرد که وضعیت‌هایی میان دو سناریوی بی‌ثباتی سیاست‌ها و توسعه پایدار را ترسیم کنند. این سناریوها وضعیت‌هایی را نمایش می‌دهند که در آن برخی از عوامل به درستی مدیریت می‌شوند، در حالی که سایر عوامل همچنان با چالش روبه‌رو هستند. دو سناریوی میانه و جایگاه شش نیروی کلیدی در آن‌ها عبارتند از:

سناریوی پیشرفت ناپایدار: این سناریو وضعیت کشوری را توصیف می‌کند که در آن پیشرفت‌های چشمگیری در حوزه فناوری‌های نوین انرژی، مانند توسعه انرژی‌های تجدیدپذیر و بهبود بهره‌وری انرژی، صورت گرفته است. اما به دلیل فقدان سیاست‌گذاری جامع و هماهنگ، این نوآوری‌ها به‌طور بهینه در سطح ملی و منطقه‌ای اجرا نمی‌شوند. سیاست‌های پراکنده و ناهماهنگ باعث می‌شود که فناوری‌های پیشرفته تنها در بخش‌هایی محدود مورد استفاده قرار گیرند و تأثیرات مثبت آن‌ها به‌طور کامل در اقتصاد انرژی و محیط زیست منعکس نشود. به علاوه، عدم توانایی در مدیریت تحولات ژئوپلیتیکی و کمبود سیاست‌های حمایتی از محیط زیست، موجب می‌شود که حتی با وجود پیشرفت فناوری، مشکلاتی مانند مصرف ناپایدار انرژی و افزایش فشار بر منابع طبیعی همچنان باقی بمانند. در نتیجه، این وضعیت مانع از تحقق اهداف بلندمدت توسعه پایدار می‌شود.

سناریوی سیاست‌گذاری هدفمند: در این سناریو، کشور سیاست‌هایی منسجم، هدفمند و بلندمدت برای مدیریت بهینه مصرف انرژی و کاهش اثرات تغییرات اقلیمی اتخاذ کرده است. این سیاست‌ها شامل قوانین سخت‌گیرانه در حوزه مصرف انرژی، حمایت از طرح‌های توسعه پایدار و فرهنگ‌سازی گسترده برای بهبود رفتارهای مصرفی جامعه است. با این حال، به دلیل کمبود سرمایه‌گذاری در حوزه تحقیق و توسعه، دسترسی به فناوری‌های پیشرفته انرژی و نوآوری‌های فناورانه محدود است. این کمبود باعث می‌شود که سیاست‌های کارآمد با موانع جدی در اجرا مواجه شوند و بهره‌وری انرژی در حد مطلوب باقی نماند. همچنین، این ضعف فناورانه توانایی کشور را در مقابله با چالش‌های ژئوپلیتیکی و تغییرات جهانی انرژی کاهش می‌دهد. در این شرایط، پیشرفت‌های به‌دست‌آمده در سیاست‌گذاری به دلیل نبود پشتیبانی فناورانه، تأثیرات محدودی خواهند داشت و روند توسعه کشور کند می‌شود.

این سناریوهای میانه نشان می‌دهند که توسعه پایدار نیازمند هماهنگی میان سیاست‌گذاری و نوآوری فناورانه است. هرگونه پیشرفت در یکی از این حوزه‌ها بدون پشتیبانی از سوی سایر حوزه‌ها، می‌تواند ناکافی و محدود باشد. برای موفقیت، رویکردی جامع که همه نیروهای کلیدی را به‌طور هماهنگ مدیریت کند، ضروری است.

گام هفتم. شناسایی پیامدها

گام هفتم در فرآیند سناریونگاری پتر شوارتز، شناسایی پیامدهای احتمالی ناشی از هر سناریو است. این مرحله با هدف درک تأثیرات گسترده و چندبعدی هر سناریو انجام می‌شود و پیامدهای اجتماعی، اقتصادی، زیست‌محیطی و سیاسی مرتبط با آن را مشخص می‌کند. در این راستا، پیامدهای هر سناریو عبارتند از:

پیامدهای سناریوی بی‌ثباتی سیاست‌ها: این سناریو نشان‌دهنده وضعیتی است که در آن فقدان سیاست‌گذاری‌های هماهنگ و پایدار، همراه با رفتارهای مصرف‌گرایانه در سطح ملی، بحران‌های چندوجهی را تشدید می‌کند. بی‌ثباتی سیاست‌ها به ناتوانی در سرمایه‌گذاری پایدار در بخش انرژی و زیرساخت‌ها منجر شده و وابستگی به واردات انرژی را افزایش می‌دهد. این وضعیت تخریب گسترده محیط زیست، کاهش منابع طبیعی، و تشدید تغییرات اقلیمی را در پی دارد. در بُعد اجتماعی، هزینه‌های سرسام‌آور انرژی و کاهش کیفیت زندگی باعث بروز نارضایتی عمومی و تنش‌های اجتماعی می‌شود. در سطح ژئوپلیتیک نیز، بی‌ثباتی داخلی توانایی کشور در استفاده از فرصت‌های بین‌المللی انرژی را کاهش داده و موقعیت دیپلماتیک آن را تضعیف می‌کند.

پیامدهای سناریوی توسعه پایدار: این سناریو معرف شرایطی است که در آن سیاست‌گذاری هوشمندانه با نوآوری‌های فناورانه همگام شده و به توسعه پایدار منجر می‌شود. سرمایه‌گذاری در انرژی‌های تجدیدپذیر و فناوری‌های سبز نه تنها وابستگی به منابع فسیلی را کاهش می‌دهد، بلکه رشد اقتصادی و ایجاد فرصت‌های شغلی جدید را نیز به همراه دارد. این ترکیب سیاست و نوآوری

باعث کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای، حفظ منابع طبیعی، و بهبود شاخص‌های زیست‌محیطی می‌شود. ارتقای آگاهی عمومی در این سناریو موجب مشارکت فعال جامعه در مدیریت مصرف انرژی شده و شکاف‌های اجتماعی را کاهش می‌دهد. در سطح بین‌المللی، توانایی کشور در تعامل و چانه‌زنی دیپلماتیک افزایش یافته و نقش آن در معادلات ژئوپلیتیک انرژی پررنگ‌تر می‌شود. پیامدهای سناریوی پیشرفت ناپایدار: این سناریو وضعیتی را ترسیم می‌کند که در آن پیشرفت‌های فناورانه بدون وجود سیاست‌گذاری هماهنگ و جامع به‌طور پراکنده پیاده‌سازی می‌شوند. فناوری‌های نوین ممکن است بهبودهایی مقطعی در برخی بخش‌ها ایجاد کنند، اما فقدان چارچوب‌های سیاست‌گذاری منجر به هدررفت منابع و ناتوانی در بهره‌برداری کامل از ظرفیت‌های موجود می‌شود. این عدم هماهنگی باعث می‌شود که شکاف‌های اقتصادی و اجتماعی عمیق‌تر شوند و بی‌اعتمادی عمومی نسبت به مدیریت کلان افزایش یابد. در سطح زیست‌محیطی، فناوری‌های نوآورانه تأثیر محدودی در مقابله با بحران‌های اقلیمی خواهند داشت، زیرا این پیشرفت‌ها تحت راهبردهای بلندمدت هدایت نمی‌شوند. در نهایت، ضعف در سیاست‌گذاری، توان رقابت بین‌المللی کشور را کاهش داده و فرصت‌های ژئوپلیتیکی را محدود می‌کند.

پیامدهای سناریوی سیاست‌گذاری هدفمند: در این سناریو، سیاست‌گذاری هدفمند و جامع توانسته است تا حدی مصرف انرژی را مدیریت کند، اما کمبود نوآوری‌های فناورانه مانع از بهره‌وری و رشد پایدار شده است. کاهش مصرف انرژی و حفظ منابع طبیعی از طریق وضع قوانین و چارچوب‌های سیاستی مؤثر ممکن است به بهبود شرایط زیست‌محیطی منجر شود، اما فقدان فناوری‌های پیشرفته، رقابت‌پذیری کشور در سطح بین‌المللی را محدود می‌کند. در بعد اجتماعی، آگاهی عمومی درباره مدیریت مصرف افزایش یافته، اما نارضایتی ناشی از نبود فناوری‌های مدرن و تأخیر در دسترسی به انرژی پایدار می‌تواند تنش‌های اجتماعی را افزایش دهد. این وضعیت در سطح سیاسی باعث تقویت نسبی اعتبار دولت می‌شود، اما ناتوانی در بهره‌گیری از فرصت‌های جهانی، جایگاه کشور در معادلات ژئوپلیتیک را تضعیف می‌کند.

گام هشتم. انتخاب شاخص‌ها و علائم راهنما

گام هشتم در فرآیند سناریونگاری شوارتز، انتخاب شاخص‌ها و علائم راهنما است که برای پایش مسیر تحولات و ارزیابی تحقق سناریوها مورد استفاده قرار می‌گیرند. شاخص‌ها و علائم راهنما مجموعه‌ای از متغیرهای کلیدی هستند که تغییرات آن‌ها می‌تواند نشان‌دهنده حرکت در مسیر یک سناریوی خاص باشد.

شاخص‌ها و علائم راهنمای سناریوی بی‌ثباتی سیاست‌ها: در این سناریو، شاخص‌های کلیدی شامل نرخ رشد مصرف انرژی، افزایش سهم منابع انرژی فسیلی در سبد انرژی، عدم تطابق قوانین و سیاست‌ها با استانداردهای زیست‌محیطی، و نوسانات شدید قیمت انرژی است. همچنین، کاهش سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌های انرژی و تحقیق و توسعه فناوری‌های سبز به‌عنوان علائم راهنما در این سناریو قابل‌مشاهده است. در بُعد اجتماعی، افزایش شکاف طبقاتی ناشی از هزینه‌های انرژی و گسترش اعتراضات عمومی می‌تواند نشانه‌ای از وخامت اوضاع باشد. در سطح بین‌المللی، کاهش حضور فعال کشور در توافقات انرژی و ناتوانی در بهره‌برداری از فرصت‌های ژئوپلیتیکی از دیگر علائم هشداردهنده این سناریو است.

شاخص‌ها و علائم راهنمای سناریوی توسعه پایدار: شاخص‌های اصلی این سناریو شامل افزایش سهم انرژی‌های تجدیدپذیر در سبد انرژی، رشد پایدار در سرمایه‌گذاری‌های تحقیق و توسعه در حوزه فناوری‌های سبز، و کاهش قابل‌توجه در شدت مصرف انرژی است. علائم راهنمای دیگر شامل وضع و اجرای قوانین شفاف و جامع برای کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای، افزایش صادرات فناوری‌های انرژی سبز، و مشارکت فعال در توافقات بین‌المللی زیست‌محیطی است. در بُعد اجتماعی، آگاهی عمومی و مشارکت گسترده مردم در مصرف بهینه انرژی و حمایت از سیاست‌های زیست‌محیطی نیز از علائم موفقیت این سناریو محسوب می‌شود. بهبود جایگاه دیپلماتیک کشور در معادلات ژئوپلیتیک انرژی نیز از شاخص‌های راهبردی این سناریو است.

شاخص‌ها و علائم راهنمای سناریوی پیشرفت ناپایدار: در این سناریو، شاخص‌های کلیدی شامل رشد نامتوازن و پراکنده فناوری‌های نوین انرژی، کاهش وابستگی به فناوری‌های قدیمی اما با بهره‌وری محدود، و عدم انطباق نوآوری‌ها با نیازهای زیست‌محیطی و اجتماعی است. علائم راهنما در این سناریو می‌توانند شامل رشد فناوری‌های سبز بدون تأثیر قابل توجه بر کاهش انتشار کربن، وجود تضادهای قانونی و سیاستی در مسیر توسعه فناوری‌ها و ناتوانی در جذب سرمایه‌گذاری‌های بلندمدت باشند. در بُعد اجتماعی، افزایش بی‌اعتمادی به عملکرد دولت و شکاف میان جامعه علمی و سیاستگذاران از دیگر علائم هشداردهنده این سناریو است. در سطح بین‌المللی، رقابت محدود در بازارهای فناوری پیشرفته می‌تواند نشانه‌ای از پیشرفت ناکامل این سناریو باشد. شاخص‌ها و علائم راهنمای سناریوی سیاستگذاری هدفمند: در این سناریو، شاخص‌های کلیدی شامل کاهش مصرف انرژی ناشی از سیاستگذاری‌های محدودکننده، افزایش استفاده از فناوری‌های قدیمی اما بهینه‌سازی شده، و ثبات نسبی در مدیریت منابع انرژی است. علائم راهنما می‌توانند شامل افزایش توجه به آموزش و آگاهی‌رسانی درباره مدیریت مصرف انرژی، اما بدون پیشرفت قابل توجه در زیرساخت‌های فناورانه، و وابستگی به واردات فناوری‌های خارجی باشند. در بُعد اجتماعی، افزایش پذیرش عمومی قوانین و مقررات به دلیل شفافیت و کارآمدی نسبی سیاست‌ها، اما با کاهش انگیزه برای نوآوری، از نشانه‌های دیگر این سناریو است. در سطح بین‌المللی، حفظ نقش محدود کشور در معادلات ژئوپلیتیک انرژی به‌عنوان بازیگری با سیاست‌های پایدار اما فاقد نوآوری فناورانه از علائم این سناریو محسوب می‌شود.

نتیجه‌گیری

هدف این پژوهش، تحلیل ساختاری پیشران‌ها و عدم قطعیت‌های راهبردی مؤثر بر آینده بحران انرژی در ایران بود تا از این طریق، سناریوهای محتمل و پیامدهای آن‌ها شناسایی شود. یافته‌ها نشان داد که نیروهای نظیر الگوهای مصرف انرژی، چارچوب‌های سیاستگذاری، تحولات ژئوپلیتیک، تغییرات اقلیمی، تحولات اجتماعی و نوآوری‌های فناورانه، به دلیل اهمیت بالا و عدم قطعیت زیاد، نقشی محوری در شکل‌دهی آینده انرژی ایران دارند. بر این اساس، چهار سناریوی «توسعه پایدار»، «بی‌ثباتی سیاست‌ها»، «پیشرفت ناپایدار» و «سیاستگذاری هدفمند» تدوین شد که هر کدام پیامدهای متفاوتی در حوزه‌های اقتصادی، زیست‌محیطی و ژئوپلیتیکی به همراه دارند. تحلیل پیشران‌ها و سناریوهای ارائه شده در این پژوهش نشان می‌دهد که آینده بحران انرژی در ایران به‌طور مستقیم تحت تأثیر تعامل پیچیده نیروهای چون سیاستگذاری، نوآوری فناورانه، الگوهای مصرف، تحولات ژئوپلیتیک، تحولات اجتماعی و تغییرات اقلیمی قرار دارد که هر یک پیامدهای متفاوتی را رقم می‌زنند. در این میان، سناریوی «توسعه پایدار» به‌عنوان مطلوب‌ترین مسیر، نه تنها زمینه‌ساز کاهش بحران انرژی و ارتقای امنیت ملی است، بلکه با تلفیق سیاستگذاری هوشمند، پیشرفت‌های فناورانه و تحول فرهنگی در مصرف انرژی، بهره‌وری را بهبود بخشیده و آسیب‌های زیست‌محیطی را به حداقل می‌رساند. این سناریو با ایجاد تعادل میان عرضه و تقاضای انرژی، ایران را در برابر چالش‌های جهانی و منطقه‌ای مقاوم‌تر می‌سازد. در مقابل، سناریوی «بی‌ثباتی سیاست‌ها» نشان‌دهنده آینده‌ای شکننده است که در آن ناکارآمدی سیاستگذاری و مصرف غیربهینه، به ناپایداری منابع، تشدید بحران‌های اقتصادی و زیست‌محیطی، و تضعیف جایگاه ژئوپلیتیکی کشور منجر می‌شود. سناریوی «پیشرفت ناپایدار» نیز، هرچند با نوآوری‌های فناورانه همراه است، اما به دلیل فقدان چارچوب‌های سیاستی منسجم، توسعه‌ای نامتوازن و ناکارآمد را به دنبال دارد که نمی‌تواند بحران را به‌طور کامل مهار کند. به همین ترتیب، سناریوی «سیاستگذاری هدفمند»، اگرچه با تکیه بر مدیریت دقیق منابع بخشی از فشارها را کاهش می‌دهد، اما بدون پشتیبانی فناوری‌های نوین، توان پاسخگویی به تحولات جهانی انرژی و اقلیمی را از دست می‌دهد و پیشرفتی محدود و شکننده ارائه می‌کند. بر این اساس، تنها سناریوی «توسعه پایدار» با رویکردی جامع و هماهنگ، راه‌حلی مؤثر برای برون‌رفت از بحران انرژی ایران ارائه می‌دهد. این سناریو فراتر از بهبود سیاست‌ها، با بهره‌گیری از فناوری‌های پیشرفته و تقویت آگاهی اجتماعی، بستری برای آینده‌ای پایدار فراهم می‌کند که در آن امنیت انرژی، توسعه اقتصادی و حفاظت از محیط زیست به‌طور هم‌زمان تضمین

می‌شود. بدین ترتیب، برای دستیابی به یک آینده پایدار و مقاوم در برابر بحران انرژی، سیاست‌گذاران باید مجموعه‌ای از اقدامات استراتژیک و بلندمدت را در نظر بگیرند که برخی از توصیه‌های سیاستی در این زمینه عبارتند از:

۱. مدیریت هوشمند مصرف انرژی با تمرکز بر کاهش شدت مصرف: یافته‌های پژوهش نشان می‌دهند که الگوهای مصرف انرژی به دلیل یارانه‌های ناکارآمد و فرهنگ مصرف بی‌رویه و غیره، پیشرانی با عدم قطعیت بالاست که بحران را تشدید می‌کند. برای مقابله با این چالش و حرکت به سمت سناریوی «توسعه پایدار»، پیشنهاد می‌شود سیستم‌های مدیریت هوشمند انرژی مانند کنتورهای دیجیتال و شبکه‌های هوشمند در مناطق پرمصرف صنعتی و خانگی مستقر شوند تا شدت مصرف انرژی ۲۰ درصد کاهش یابد. وزارت نیرو می‌تواند با همکاری شرکت‌های دانش‌بنیان، پروژه‌های پایلوت را در کلان‌شهرهایی مثل تهران، اصفهان و مشهد آغاز کند و سپس آن را به سایر مناطق گسترش دهد. ابزارهای تشویقی نظیر تخفیف قبوض برای خانوارهای کم‌مصرف و جریمه برای صنایع پرمصرف نیز باید اعمال شود.

۲. تدوین و اجرای سیاست‌گذاری هماهنگ برای اصلاح ساختار انرژی: چارچوب‌های سیاست‌گذاری ناپایدار و غیرمنسجم، به‌عنوان پیشرانی با اهمیت و عدم قطعیت بالا، مانع بهره‌وری کامل از نوآوری‌ها می‌شوند. بر این اساس، توصیه می‌شود تا یک برنامه جامع انرژی با نظارت یک کمیته بین‌نهادی متشکل از وزارت نفت، وزارت نیرو، سازمان محیط زیست و مجلس تدوین شود که اصلاح یارانه‌ها، توسعه انرژی‌های تجدیدپذیر و تعیین استانداردهای بهره‌وری را هدف قرار دهد. این برنامه باید یارانه‌های انرژی را طی سه سال به تدریج حذف کند و منابع آزادشده را به پروژه‌های انرژی پاک مانند نیروگاه‌های خورشیدی اختصاص دهد، ضمن اینکه استانداردهای اجباری برای راندمان نیروگاه‌ها و صنایع سنگین وضع شود.

۳. تقویت دیپلماسی انرژی فعال برای بهره‌برداری از فرصت‌های ژئوپلیتیک: تحولات ژئوپلیتیک انرژی، پیشرانی با عدم قطعیت بالاست که در سناریوی «توسعه پایدار» با دیپلماسی فعال به تقویت امنیت انرژی کمک می‌کند. از این‌رو، پیشنهاد می‌شود تا همکاری‌های منطقه‌ای با کشورهای مثل عراق، ترکیه و دیگر کشورها برای صادرات برق و جذب فناوری‌های سبز از طریق قراردادهای دوجانبه توسعه یابد. وزارت امور خارجه و وزارت نفت باید مذاکراتی برای احیای خطوط انتقال انرژی، مانند خط لوله گاز به ترکیه، و مشارکت در پروژه‌های مشترک انرژی بادی با کشورهای حاشیه خلیج فارس آغاز کنند.

۴. کاهش اثرات اقلیمی با سرمایه‌گذاری هدفمند در انرژی‌های تجدیدپذیر: تغییرات اقلیمی به‌عنوان پیشرانی با اهمیت بالا، در سناریوی «توسعه پایدار» با کاهش اثرات زیست‌محیطی مدیریت می‌شود. برای حرکت به سمت این سناریوی مطلوب، پیشنهاد می‌شود سهم انرژی‌های تجدیدپذیر (خورشیدی و بادی) به ۱۵ درصد از سبد انرژی کشور برسد. سازمان انرژی‌های تجدیدپذیر و بهره‌وری انرژی باید اجرای پروژه‌های خورشیدی در مناطق کویری مثل یزد و کرمان را بر عهده گیرد و مشوق‌هایی مانند معافیت مالیاتی برای سرمایه‌گذاران خصوصی و قراردادهای خرید تضمینی برق تا ۱۰ سال ارائه دهد.

۵. ارتقای آگاهی و تغییر فرهنگ مصرف از طریق آموزش عمومی: توصیه می‌شود برنامه آموزشی سراسری با تمرکز بر نسل جوان و مناطق شهری اجرا شود تا مصرف خانگی انرژی ۱۵ درصد کاهش یابد. وزارت آموزش و پرورش و صداوسیما باید برنامه‌های درسی و رسانه‌ای با موضوع مصرف پایدار طراحی کنند و کمپین‌هایی مانند «هر خانه، یک نیروگاه کوچک» با نصب پنل‌های خورشیدی خانگی و یارانه دولتی ترویج شود.

۶. توسعه نوآوری فناورانه با تأکید بر خودکفایی در انرژی‌های نو: برای تحقق سناریوی مطلوب، پیشنهاد می‌شود حداقل ۳ درصد از درآمدهای نفتی به تحقیق و توسعه فناوری‌های انرژی مانند ذخیره‌سازی انرژی و شبکه‌های هوشمند اختصاص یابد. معاونت علمی و فناوری ریاست‌جمهوری باید صندوق نوآوری و شکوفایی را برای حمایت از استارت‌آپ‌های انرژی فعال کند و پروژه‌های مشترک با دانشگاه‌هایی مثل شریف و تهران و غیره برای توسعه باتری‌های پیشرفته آغاز شود.

References

1. Behn, D., Pogoretsky, V. (2012). Tensions between the Liberalist and Statist Approaches to Energy Trade Governance: The Case of Gas Dual Pricing. In: Kuzemko, C., Belyi, A.V., Goldthau, A., Keating, M.F. (eds) Dynamics of Energy Governance in Europe and Russia. International Political Economy Series. Palgrave Macmillan, London. https://doi.org/10.1057/9780230370944_3
2. Boute, A. (2012). The European Foreign Energy Efficiency Policy: Securing External Energy Supply in a Carbon-Constrained World. In: Kuzemko, C., Belyi, A.V., Goldthau, A., Keating, M.F. (eds) Dynamics of Energy Governance in Europe and Russia. International Political Economy Series. Palgrave Macmillan, London. https://doi.org/10.1057/9780230370944_4
3. Cherp, A., Adenikinju, A., Goldthau, A., Hernandez, F., Hughes, L., Jewell, J., & Vakulenko, S. (2012). Energy and security. In Global energy assessment: Toward a sustainable future (pp. 325-383). Cambridge University Press.
4. Elmes, D. (2012). Governments, Policies and Companies: A Business Perspective. In: Kuzemko, C., Belyi, A.V., Goldthau, A., Keating, M.F. (eds) Dynamics of Energy Governance in Europe and Russia. International Political Economy Series. Palgrave Macmillan, London. https://doi.org/10.1057/9780230370944_13
5. Fadaei Amir, D., Shams Esfandabadi, Z., & Abbasi, A. (2010). A Review on the Causes of Failure in Achieving the Goals of Iran's Renewable Energy Sector in the Fourth Development Plan. Iranian Energy Journal, 13(2), 23. [In Persian]
6. Farnoosh, A., Lantz, F., & Percebois, J. (2020). Electricity and renewable energy policies in Iran: An analysis of shortcomings. Energy Policy, 136, 111-120.
7. Fartash, K., Khayatyan Yazdi, M. S., & Ghorbani, A. (2020). The role of actors in the solar energy governance in Iran: A critical study. Iranian Journal of Public Policy, 6(2), 155-177.
8. Fraune, C. (2022). Energy Democracy and Participation in Energy Transitions. In: Knodt, M., Kemmerzell, J. (eds) Handbook of Energy Governance in Europe. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-43250-8_45
9. Goldthau, A. (2012). Emerging Governance Challenges for Eurasian Gas Markets after the Shale Gas Revolution. In: Kuzemko, C., Belyi, A.V., Goldthau, A., Keating, M.F. (eds) Dynamics of Energy Governance in Europe and Russia. International Political Economy Series. Palgrave Macmillan, London. https://doi.org/10.1057/9780230370944_11
10. Habibi, Arash; Afridi, Sanam. (2022). Multi-Criteria Decision Making, Tehran: Narvan Publications. [In Persian]
11. Hajiani, H. (2018). The impact of sanctions on energy from the perspective of international law. Journal of Citizenship Rights Studies, 2(7), 151. [In Persian]
12. Hajimirzaei, S. M. A., Behrooz Far, M., Bahadori, Sh., & Malek Hosseini, A. (2024). Evaluation of approved policies in the energy sector and proposing policies for improving energy governance in Iran. Quarterly Journal of Energy Economics Studies, 20(80), 269-305. [In Persian]
13. Heidari, B., & Kiani, M. A. (2023). Gasoline imbalance under the shadow of unfulfilled good governance in the energy sector. Journal of New Approaches in Management Sciences, 4(2), 285-297. [In Persian]
14. Hettich, P., & Kachi, A. (2021). Swiss Energy Governance: Political, Economic and Legal Challenges and Opportunities in the Energy Transition. Poland: Springer International Publishing.
15. Motaghi, S. E., & Davoudi, M. (2021). An Introduction to Energy Security, National Security and Citizenship (Case Study of Iran). Journal of Researches Energy Law Studies, 7(1), 211-227. [In Persian]
16. Neukirch, M. (2022). Transition of Energy Systems: Patterns of Stability and Change. In: Knodt, M., Kemmerzell, J. (eds) Handbook of Energy Governance in Europe. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-43250-8_40
17. Pirani, S. (2012). Russo-Ukrainian Gas Wars and the Call on Transit Governance. In: Kuzemko, C., Belyi, A.V., Goldthau, A., Keating, M.F. (eds) Dynamics of Energy Governance in Europe and Russia. International Political Economy Series. Palgrave Macmillan, London. https://doi.org/10.1057/9780230370944_9
18. Rodi, M., Kalis, M. (2022). Extending Energy Policy: The Challenge of Sector Integration. In: Knodt, M., Kemmerzell, J. (eds) Handbook of Energy Governance in Europe. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-43250-8_44
19. Sadeghi, H., Amini, M. H., & Shahbaz, M. (2018). Energy governance in Iran: Challenges and policy recommendations. Renewable and Sustainable Energy Reviews, 81, 1292-1303.
20. Salimifar, M., & Khadem, F. (2017). Feasibility study and presentation of an optimal management model for oil revenues (Case study: Iran). Journal of Development Strategy, 13(1), 176. [In Persian]
21. Schoenefeld, J.J., Rayner, T. (2022). Monitoring Energy Policy. In: Knodt, M., Kemmerzell, J. (eds) Handbook of Energy Governance in Europe. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-43250-8_43
22. Schwartz, P. (2012). The Art of the Long View: Planning for the Future in an Uncertain World. United Kingdom: Crown.
23. Sovacool, B. K., & Florini, A. (2012). Examining the complications of global energy governance. Journal of Energy & Natural Resources Law, 30(3), 235-263.
24. Sovacool, B. K., Drupady, I. M. (2016). Energy Access, Poverty, and Development: The Governance of Small-Scale Renewable Energy in Developing Asia. United Kingdom: Taylor & Francis.
25. Strünck, C. (2022). Energy Poverty. In: Knodt, M., Kemmerzell, J. (eds) Handbook of Energy Governance in Europe. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-43250-8_39