

Integrating of Gas Industry Scenarios and Energy Security with Robust Strategies in Iran

Roohollah Zeyghami^{1*}, Abbas Maleki²

1. *Corresponding Author, Ph.D. Student in Futures Studies, Supreme National Defense University, Tehran, Iran, Email: R.zeighami@gmail.com*
2. *Professor, Department of Energy Systems, Faculty of Energy Engineering, Sharif University of Technology, Tehran, Iran, Email: Maleki@sharif.edu*

(Received: January 29, 2025; Revised: February 12, 2025; Accepted: February 13, 2025)

Abstract

The energy portfolio in Iran relies on natural gas and has less diversity in comparison of other countries. Given that natural gas is the main source of the country's energy, it is more sensitive to changes than other energy sectors, so it is necessary to create a common understanding of the future in order to effectively benefit from opportunities and confront threats. In areas Technological, geopolitical, economic, political, security, demographic Uncertainties and weak signals can sometimes create major changes in the future of Iran's gas industry, and in this regard achieving desirable future in these VUCA conditions requires scenario planning as one of the most important methods of futures Studies. Energy accessibility in a sustainable with and reliable manner is a driver of the country's development, So energy security is important and seems has a dynamic concept,so it is essential to evaluate impact of gas industry scenarios on ES. On the other hand, in an area of uncertainty, appropriate strategies will require consideration of Robustness. The methodology of this paper is applied type, qualitative approach and based on the narrative review method. Data collection was carried out through background research and library studies. In this article, research related to scenario planning in the Iran gas industry, energy security, and robust strategies is reviewed and the necessity of integrating them as a Futuristic, comprehensive, and practical framework is proposed, with the aim of reducing previous research gaps and improving applicability in practice

Keywords: Energy security, Natural Gas, Robust Strategy, Scenarios.

ضرورت تلفیق سناریونگاری در صنعت گاز طبیعی ایران با امنیت انرژی و راهبردهای پابرجا

روح اله ضیغمی^{۱*}، عباس ملکی^۲

۱. نویسنده مسئول، دانشجوی دکتری آینده‌پژوهی، دانشگاه عالی دفاع ملی، تهران، ایران، رایانامه: R.zeighami@gmail.com
۲. استاد، گروه سیستم‌های انرژی، دانشکده مهندسی انرژی، دانشگاه صنعتی شریف، تهران، ایران، رایانامه: Maleki@sharif.edu

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۱۱/۱۰؛ تاریخ بازنگری: ۱۴۰۳/۱۱/۲۴؛ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۱۱/۲۵

چکیده

سید انرژی در ایران متکی بر گاز طبیعی بوده و نسبت به سایر کشورها از تنوع کمتری برخوردار است. با توجه به اینکه گاز طبیعی رکن اصلی انرژی کشور محسوب می‌شود، بیش از سایر حوزه‌های انرژی در معرض تحولات قرار دارد، ضرورت دارد درک مشترکی از آینده ایجاد شود تا امکان بهره‌مندی مؤثر از فرصت‌ها و مواجهه با تهدیدها میسر شود. عدم قطعیت‌ها در حوزه‌هایی از قبیل فناوری، ژئوپلیتیک، اقتصادی، سیاسی، امنیتی، جمعیتی و همچنین، علائم کوچک بعضاً می‌توانند تغییرات بزرگی را در آینده صنعت گاز ایران ایجاد کنند که دستیابی به موقعیت‌های مطلوب در این شرایط متغیر و پیچیده، نیازمند سناریونگاری به عنوان یکی از مهم‌ترین روش‌های آینده‌پژوهی است. همچنین، از آنجا که دسترسی به انرژی به صورت پایدار و مطمئن، پیش‌شرط و پیشران توسعه کشور بوده، بررسی و تحلیل امنیت انرژی کشور به عنوان مفهومی پویا، در پیامدسنجی سناریوهای صنعت گاز ضروری به نظر می‌رسد. از سویی در فضای عدم قطعیت، ارائه راهبردهای مناسب مستلزم ملاحظه پابرجایی خواهد بود. نوع این پژوهش کاربردی، ماهیت آن کیفی و مبتنی بر روش مرور روایتی است. گردآوری داده‌ها از طریق پیشینه‌سنجی و مطالعات کتابخانه‌ای انجام شده است. در این مقاله، پژوهش‌های مرتبط با سناریونگاری در صنعت گاز ایران، امنیت انرژی و راهبرد پابرجا بررسی شده و ضرورت تلفیق آن‌ها به عنوان چارچوبی آینده‌نگرانه، یکپارچه و کاربردی، با هدف کاستن از خلأهای پژوهشی پیشین و ارتقای کاربست‌پذیری در عرصه عمل، پیشنهاد شده است.

واژگان کلیدی: امنیت انرژی، راهبرد پابرجا، سناریونگاری، گاز طبیعی.

مقدمه

گاز طبیعی منبع انرژی تقریباً پاکیزه، فراوان و ارزان‌قیمتی است که هم‌اکنون به مقیاس وسیع برای مصارف صنعتی و خانگی به‌کاررفته و بهره‌برداری از آن در حال گسترش است (مسیبی بهبهانی و آتش‌روز، ۱۳۹۰، ص ۲). تجزیه و تحلیل سبد انرژی کشور حاکی از آن است که ۶۳ درصد از سبد انرژی به گاز وابسته است. هر ساله مؤسسات و شرکت‌های معتبر حوزه انرژی در جهان، گزارش‌هایی درباره پیش‌بینی خود از آینده انرژی ارائه می‌دهند (مرکز مطالعات زنجیره ارزش، ۱۴۰۰).

باتوجه به مسائل زیست‌محیطی، ژئوپلیتیکی، دسترسی به منابع، نوآوری‌های فناورانه و غیره، عدم قطعیت‌های زیادی در آینده وجود خواهد داشت (طاهری دمنه و همکاران، ۱۳۹۸). خلأ سناریوپردازی در حوزه انرژی کشور از جمله گاز کاملاً محسوس است. بررسی‌ها نشان می‌دهد که سند ملی راهبرد انرژی کشور مبتنی بر برنامه‌ریزی سناریو طراحی نشده است، بنابراین، با توجه به عدم قطعیت‌های موجود، بازنگری در راهبردهای کلی انرژی کشور بر اساس برنامه‌ریزی سناریو اجتناب‌ناپذیر است (قاسمی و همکاران، ۱۳۹۶). سند تصویب و منتشرشده توسط شورای عالی انرژی گویای این مهم است که متأسفانه در سال‌های پیشرو با تراز منفی گاز طبیعی در کشور روبه‌رو خواهیم بود (مرکز مطالعات زنجیره ارزش، ۱۴۰۰). با توجه به وابستگی سبد انرژی کشور به این انرژی، این موضوع می‌تواند امنیت کشور را با مخاطره روبه‌رو کند. امنیت مهم‌ترین مقوله‌ای است که هر کشور برای توسعه پایدار و اعتلای سیستم دولت - ملت خود یا حتی برای حفظ و نگهداری وضع موجود باید در مورد آن تلاش هوشمندانه داشته باشد. در این میان، تضمین حاکمیت، استقلال و تأمین امنیت ملی که از جمله اهداف اولیه کشورها به شمار می‌رود به عوامل مادی و معنوی بسیاری وابسته است (صیادی و همکاران، ۱۳۹۸).

ابعاد امنیت که توجه سیاست‌گذاران و مردم را در گردهاگرد جهان به خود جلب کرده از جمله امنیت ملی، امنیت بین‌المللی، امنیت انسانی، امنیت اقتصادی و امنیت زیست‌محیطی اکنون یک حلقه مهم دیگر نیز پیدا کرده است که همان امنیت انرژی است (واعظ، ۱۳۹۶). روند اتکای جوامع بشری به انرژی همچنان در آینده ادامه خواهد داشت و از آنجاکه زندگی و رفاه ملت‌ها وابسته به رشد اقتصادی

کشورها و به تبع آن وابسته به امنیت انرژی در آینده است؛ بنابراین، مقوله امنیت انرژی مهم‌ترین چالش برای اقتصادهای بزرگ جهانی است. امنیت انرژی یک مفهوم چندبعدی است و ذینفعان مختلف هر یک از زاویه دید خود به آن می‌نگرند (رحمتی و همکاران، ۱۳۹۶). مفهوم امنیت انرژی، پویا، سیال و دارای ابعاد و شاخص‌های متنوعی است که با توجه به شرایط و عدم قطعیت‌های پیش رو، نمی‌تواند مفهومی ثابت در نظر گرفته شود و همچنین، تدوین راهبرد نیز مبتنی بر پیش‌بینی آینده مطلوب بدون ملاحظه تصاویر بدیل و فضای عدم قطعیت، مخاطره‌آمیز خواهد بود.

فقدان تصاویر بدیل از آینده امنیت انرژی کشور و صنعت گاز به‌عنوان مهم‌ترین رکن سبد انرژی کشور و عدم اطلاع ذینفعان و نخبگان و مسئولان، (و بعضاً با سطحی‌نگری و ارائه اطلاعات نادرست)، آرامش و اطمینان خاطر کاذبی در مردم و مسئولان ایجاد کرده که ریشه عدم تحرک و تحول در این حوزه است. پیامد چنین بی‌توجهی در آینده، ایجاد بحران‌ها و ناآرامی‌های اقتصادی، اجتماعی، سیاسی، تهدید امنیت انرژی و امنیت ملی کشور خواهد بود.

در این پژوهش با هدف مواجهه فعالانه و آینده‌نگرانه با چالش جدی پیش رو، به روش مرور روایتی و با رویکرد کیفی، پژوهش‌های صورت گرفته در حوزه سناریوهای صنعت گاز، امنیت انرژی و راهبرد پابرجا بررسی شده و با ملاحظه چالش انرژی کشور، با هدف کاستن از خلأهای پژوهشی پیشین و ارتقای کاربست‌پذیری در عرصه عمل، چارچوبی کاربردی و آینده‌نگرانه ارائه شده است.

بیان مسئله

سبد عرضه انرژی صادراتی ایران را عمدتاً نفت و مصرفی را عمدتاً گاز تشکیل می‌دهد. قطعی‌های مقطعی برق در کشور در فصول گرم و قطعی گاز در فصول سرد و نگرانی‌های مطرح شده درباره تراز منفی گازی در سال‌های آتی و عدم نقش‌آفرینی ایران در حوزه صادرات گاز با وجود جایگاه دوم میزان ذخایر گازی، علائم هشداردهنده‌ای است که باید به شیوه‌ای فعالانه و جدی مورد توجه و اقدام قرار بگیرد.

آینده‌سازی مناسب در صنعت گاز و شکل‌دهی تحولات در راستای پیشینه‌کردن منافع، نیازمند بررسی و تحلیل مؤلفه‌های کلیدی و عدم قطعیت‌های اثرگذار بر این صنعت می‌باشد. محیط پرتلاطم

صنعت نفت و گاز در سطح جهانی نیز ضرورت پرداختن به آینده‌های مختلف بجای برنامه‌ریزی برای یک آینده محتمل را تشدید می‌کند (امینی و همکاران، ۱۳۹۴). یکی از مهم‌ترین ابزارهای آینده‌پژوهی در حوزه انرژی سناریو است که به توسعه‌دهندگان انرژی زبان مشترکی برای تفکر و صحبت کردن در مورد رویدادهای کنونی و همچنین چارچوبی مشترک برای بررسی عدم قطعیت‌های مهم و تسهیل تصمیمات موفق‌تر می‌دهند (منظور و کهن هوش‌نژاد، ۱۳۹۷).

هرساله مؤسسات و شرکت‌های معتبر حوزه انرژی در جهان، گزارش‌هایی در مورد پیش‌بینی خود از آینده انرژی ارائه می‌دهند. بررسی، تجزیه و تحلیل و مقایسه این پیش‌بینی‌ها، اطلاعات مفیدی در مورد سیاست کشورها در قبال منابع انرژی و همچنین، روند تغییرات سرمایه‌گذاری در بخش‌های مختلف انرژی می‌دهد. بدیهی است که گزارش هر نهادی، متأثر از تفکر و جهت‌گیری‌های غالب بر آن مجموعه است (مرکز مطالعات زنجیره ارزش، ۱۴۰۰). با توجه به اهمیت بخش انرژی برای بشریت و تمدن او در آینده، از روش‌های آینده‌پژوهی در بخش انرژی استفاده زیادی می‌شود. در انرژی نیز بخش‌های انرژی پایان‌پذیر اهمیت فوق‌العاده‌ای دارند (ملکی، ۱۳۹۲، ص ۱۶۵). امنیت انرژی نیز با آینده ارتباط دارد، اینکه در آینده تا چه حد منابع انرژی قابل دستیابی، در دسترس، اقتصادی و مورد قبولند بسته به چشم‌اندازی است که ما از آینده در ذهن یا برنامه خود ترسیم می‌کنیم (ملکی، ۱۳۹۶، ص ۳۳).

ایران با در اختیار داشتن بیش از ۳۴ تریلیون مترمکعب ذخایر گاز و حدود ۱۵۷ میلیارد بشکه ذخایر قابل برداشت نفت، بزرگ‌ترین دارنده مجموع ذخایر هیدروکربوری جهان به شمار می‌آید (صیادی و همکاران، ۱۳۹۸)، لذا بیش از سایر بازیگران این حوزه باید به حوزه آینده‌پژوهی انرژی و امنیت انرژی بپردازد. تازمانی که تصاویر روشن و بدیل از وضعیت آتی صنعت گاز وجود نداشته باشد و پیامدهای آن بر امنیت انرژی کشور ترسیم نشود و راهبردها با ملاحظه پابرجایی انتخاب و اولویت‌گذاری نشود، انگیزه‌ای برای ایجاد تحول اساسی در سیاست‌ها و برنامه‌های حوزه گاز و متناسباً انرژی در کشور وجود نخواهد داشت. در این راستا مبتنی بر فضای نایقینی و عدم قطعیت‌های آینده، ضرورت سناریونگاری در صنعت گاز ایران از یک سو و اثرگذاری وسیع صنعت گاز بر امنیت انرژی کشور و پویایی آن (با توجه به تأمین عمده انرژی کشور) ایجاب می‌کند تا علاوه بر پژوهش

مستقل، این دو حوزه به صورت تلفیقی در بستر آینده‌پژوهی بررسی شوند و با هدف کاربست سناریونگاری و پیامدسنجی در عرصه عمل، راهبردهایی که در فضاهای عدم قطعیت آینده ماندنی و پابرجا باشند، اتخاذ شوند.

تلفیق سناریونگاری در صنعت گاز ایران با پیامدسنجی بر امنیت انرژی کشور و تدوین راهبردهای پابرجا، می‌تواند ضمن ارائه پیش‌آگهی، با ایجاد آمادگی برای مواجهه با فرصت‌ها و چالش‌های آتی، زمینه تحقق مطلوبیت‌های صنعت گاز و ارتقای امنیت انرژی کشور را در آینده فراهم آورد.

مبانی نظری پژوهش

در ادامه، مبانی نظری پژوهش بیان می‌شود.

گاز طبیعی

گاز طبیعی^۱ از تجزیه مواد آلی مدفون، تحت دما و فشار بسیار زیاد و با گذار از ادوار زمین‌شناسی، درون سازندهای سنگی متخلخل در هزاران متر زیر سطح زمین به وجود آمده است. گاز از دو منشأ قابل تولید است؛ گاز همراه، که به همراه نفت شکل می‌گیرد و معمولاً در خلال مراحل بازیابی نفت از آن جدا می‌شود و به عنوان فرآورده جانبی نفت شناخته می‌شود و در مقابل، گاز غیرهمراه که در مخازن بدون نفت یافت می‌شود و به عنوان فرآورده اصلی به شمار می‌آید (پاک‌سرشت، ۱۴۰۰). گاز تولیدی از منابع نفتی و گازی را گاز طبیعی یا غنی می‌گویند که پس از استخراج به کارخانه‌های گاز و گاز مایع، پالایشگاه‌های گاز و واحدهای نمدزایی تحویل داده می‌شود (ترازنامه انرژی، ۱۳۹۶). اهمیت گاز به عنوان یک سوخت فسیلی در قرن حاضر بیش‌ازپیش شده است، به گونه‌ای که قرن حاضر را قرن گاز نامیده‌اند. پیش‌بینی‌ها نشان می‌دهد کاهش عرضه نفت در قرن کنونی به علت افزایش آلودگی سبب افزایش تقاضا برای گاز طبیعی شده است (رضوی و تنگستانی، ۱۴۰۱). سه کشور روسیه، قطر و ایران جمعاً ۵۴ درصد ذخایر اثبات شده گاز جهان را در اختیار دارند. ایران چهارمین کشور تولیدکننده گاز در جهان است و حدود ۴۶ درصد از ظرفیت تولیدی جهان را در اختیار دارد (ملکی، ۱۳۹۶).

امنیت انرژی

امنیت انرژی^۱ یک مفهوم چندبعدی است و ذی‌نفعان مختلف هر یک از زاویه دید خود به آن می‌نگرند (رحمتی و همکاران، ۱۳۹۶). در ساده‌ترین شکل، امنیت انرژی به معنای تضمین تأمین انرژی حیاتی موردنیاز آینده و تثبیت سطح مناسب تأمین آن برای پاسخگویی به نیازهای داخلی در شرایطی مقرون به صرفه و اقتصادی تعریف می‌شود (حافظی و همکاران، ۲۰۱۹).

سناریونگاری

روش برنامه‌ریزی سناریویاشناونگاری ریشه در ظهور تفکر سیستمی دهه ۶۰ میلادی دارد که وجه غالب آن در تحلیل‌های امنیتی بوده است و در سال ۱۹۶۷ برای نخستین‌بار هرمان‌کان، روش برنامه‌ریزی سناریو را به‌عنوان روشی نوین در مدیریت و اقتصاد مورد استفاده قرارداد. با توجه به اهمیت و کارکرد سناریو، بیشاب و دیگران (۱۳۸۸: ۴)، آن را محصول آرمانی آینده‌پژوهی می‌دانند. روش سناریونویسی یکی از کلیدی‌ترین روش‌های آینده‌پژوهی و شیوه‌ای برای بهبود تصمیم‌گیری در برابر آینده‌های ممکن و محتمل است (پدرام و احمدیان، ۱۳۹۴، ص ۱۷۵). برای فهم بهتر آن در مسیر پژوهش نیازمند مراجعه به تعاریف آن هستیم؛ از منظر لیندگرن و باند هولد (۱۳۹۰) هیچ تعریف منحصر به فردی درباره سناریو یا طراحی سناریو وجود ندارد. ولی شوارتز (۱۳۹۰) سناریو را ابزاری برای نظم بخشیدن به ادراک فرد درباره محیط‌های آینده‌های بدیل که در آن تصمیم فرد می‌تواند به‌درستی اجرا شود، می‌داند. رینگلند (۱۳۹۸) سناریونگاری را بخشی از برنامه‌ریزی راهبردی می‌داند که با ابزارها و فناوری‌های مدیریت عدم قطعیت‌های آینده مرتبط است. سناریو، محصول آرمانی آینده‌پژوهی است (بیشاب و همکاران، ۱۳۸۸، ص ۴).

دو اصل اساسی در آینده‌پژوهی وجود دارد؛ یکی اینکه آینده قطعی نیست و آینده‌های بدیل وجود دارد و دوم اینکه می‌خواهیم از غافلگیری پیشگیری کنیم و یک مطلوبیتی از آینده داشته باشیم (پدرام و زالی، ۱۳۹۷). آینده‌های بدیل در قالب سناریوها بررسی می‌شوند تا مطلوب یا نامطلوب بودن آن‌ها آشکار شود.

چالش اصلی در شرایط فعلی و آینده پیش رو، تحولات و تغییرات سریع محیط ملی و جهانی است. عدم قطعیت‌ها^۱، پیشران‌ها^۲ و تغییرات مداوم برنامه‌ریزی‌های راهبردی را به چالش می‌کشاند. نمونه آن منازعه اخیر اوکراین و روسیه و تأثیرات آن بر انرژی جهانی است که به ندرت قابل پیش‌بینی دقیق هستند.

راهبرد پابرجا

لیندگرن و باند هولد (۱۳۹۰) معتقدند هرچه به جلوتر نگاه می‌کنیم و هرچه نظام‌هایی که سعی در پیش‌بینی رفتار آن‌ها داریم، پیچیده‌تر شوند. نوع برنامه‌ریزی سنتی غیر مرتبط‌تر می‌شود و با افزایش عدم قطعیت به ابزارهای برنامه‌ریزی دیگری نیاز داریم تا محیط‌های کسب و کار آینده را به منظور تشخیص تهدیدها و فرصت‌های نهفته در آن بررسی کنیم و نه برای یک چشم‌انداز محتمل، بلکه برای چندین مورد آماده شویم.

لشکر بلوکی و همکاران (۱۳۹۱) نیز معتقدند رویکردهای سنتی برنامه‌ریزی استراتژیک در مواجهه با آشفتگی و عدم قطعیت در محیط، منعطف نبوده و از قابلیت پاسخگویی مناسبی برخوردار نیستند. در شرایط عدم قطعیت کنونی بسیاری از افراد و سازمان‌ها بر این باورند که استراتژی معنا و مفهوم و جایگاه خود را از دست داده است، چرا که زمانی که آینده کاملاً قابل پیش‌بینی است برای طراحی استراتژی می‌توان از رویکردهای متعارف استراتژی استفاده کرد؛ اما زمانی که آینده غیر قابل پیش‌بینی و با عدم قطعیت مواجه باشد دیگر این قبیل رویکردها، غیر کاربردی بوده و بی‌معنا می‌باشند و باید از رویکردهایی که مناسب با شرایط ناپایدار است، سود جست.

از این منظر، وندرهدین (۱۹۹۶) تأکید می‌کند، سازمان‌هایی که برنامه‌ریزی بر پایه سناریو انجام می‌دهند غالباً راهبردهایی را جست‌وجو می‌کنند که بر روی انواع سناریوها عملکرد خوبی داشته باشند. در اینجا مفهومی تحت عنوان راهبرد پابرجا می‌تواند مدنظر قرار گیرد.

-
1. Uncertainties
 2. Drivers

از نظر جی لمپرت و همکاران (۲۰۰۳)، چنانچه راهبردها در مقایسه با بدیل‌های مختلف در طیف گسترده‌ای از آینده‌های قابل قبول، عملکرد مناسبی داشته باشند، به عنوان راهبرد پابرجا^۱ در نظر گرفته می‌شوند. این راهبرد مناسب‌ترین راهبرد برای شرایط محیطی متلاطم است که سازمان نتواند به‌طور، قطع آینده‌ای را که با آن مواجه خواهد شد تعیین کند.

راهبرد پابرجا بدون توجه به اینکه چه آینده‌ای رخ خواهد داد در هر صورت ماندنی است (لشکر بلوکی و همکاران، ۱۳۹۱). هدف اصلی برنامه‌ریزی پابرجا، ایجاد فضایی برای به‌آزمون کشیدن راهبردهای تولید شده است به‌نحوی که کاراترین راهبردها شناسایی شوند (ناصری و همکاران، ۱۳۹۳).

گاز طبیعی در ایران

ایران چهارمین کشور تولیدکننده گاز در جهان است و حدود ۶۴ درصد از ظرفیت تولیدی جهان را در اختیار دارد (ملکی، ۱۳۹۶).

با استفاده از گزارش انی (۲۰۲۴)، جایگاه ایران در صنعت گاز جهانی به شرح جدول ۱ است.

جدول ۱. جایگاه ایران در صنعت گاز جهان

| ردیف | موضوع و جایگاه در جهان | ارقام ایران ^۲ | وضعیت جهانی | درصد ^۳ |
|------|---------------------------------|--------------------------|-------------|-------------------|
| ۱ | دومین ذخایر گازی اثبات شده | ۳۳۹۸۸ | ۲۰۸۵۵۷ | ۱۶۲۹ |
| ۲ | سومین تولیدکننده گاز طبیعی | ۲۶۶۰۴ | ۴۰۸۴۶۷ | ۶۵۱ |
| ۳ | چهارمین مصرف‌کننده گاز طبیعی | ۲۵۲۳۸ | ۴۰۰۳۸۳ | ۶۳ |
| ۴ | قرارنداشتن جزء صادرکنندگان برتر | ۱۴۱۶ | ۱۲۰۵۴۶ | ۱۱۷ |
| ۵ | قرارنداشتن جزء واردکنندگان مطرح | ۰۵۱ | ۱۱۴۷۷ | ۰۰۴ |

(منبع: برگرفته از انی، ۲۰۲۴)

طبق اعلام آژانس بین‌المللی انرژی^۴ (۲۰۲۴) در سال ۲۰۲۱ در ایران، از بین انرژی‌های عرضه

1. Robust

۲. واحد ارقام ایران و جهان میلیارد مترمکعب در سال ۲۰۲۳ است.

۳. درصد مذکور نشان‌دهنده وضعیت ایران در هر ردیف در مقایسه با وضعیت جهانی است.

4. IEA: International Energy Agency

شده، گاز طبیعی با ۷۰,۷ درصد بیشترین سهم را دارا است و نفت خام با ۲۷,۹ درصد رتبه دوم و انرژی‌های تجدیدپذیر، هسته‌ای و زغال سنگ مجموعاً کمتر از ۲ درصد از عرضه انرژی ایران را دارا هست.

پیشینه پژوهش

پیشینه پژوهش به شرح زیر است.

سناریوهای کلان انرژی و نفت و گاز

ثقفی و صمدی (۱۴۰۳) در پژوهشی با هدف اصلی ارائه الگوی جامع دستیابی به سناریوهای مطلوب نفت و گاز ایران با روش فراترکیب چهار مقوله ارتباطات بین‌المللی، تغییرات انرژی، فناوری و نوآوری و تغییرات سیاسی- اقتصادی را به عنوان مقوله‌های کلیدی اثرگذار بر آینده صنعت نفت و گاز شناسایی کردند.

نصر اصفهانی و همکاران (۱۴۰۰) در پژوهشی عدم قطعیت‌های کلیدی آینده انرژی ایران را به کمک روش دلفی، تحلیل تأثیر متقابل و نرم افزار میک مک به دست آوردند که شامل تحریم و نوع بازار انرژی ایران است. سپس سه سناریو اینک آخرالزمان، عصر جدید و میان ستاره‌ای را بر مبنای تقاطع سناریوهای جهانی انرژی و عدم قطعیت‌های داخلی آینده انرژی ایران و با بهره‌گیری از ترکیب نوآورانه رویکرد سناریونگاری درون‌قالبی و تحلیل ریخت شناسی توسعه داده و سپس راهبردها و توصیه‌های سیاستی بیان شده است.

حافظی و همکاران (۲۰۱۷) در پژوهشی نسبت به تدوین سناریوهای صنایع نفت و گاز ایران بر اساس تحلیل راهبردهای تاریخی اقدام کرده‌اند. مجموعه‌ای از آینده‌های احتمالی با رویکرد کیفی و روش تدوین سناریو ارائه شده است. برای ترسیم سبدهای آینده‌ها، در این پژوهش یک روش تحلیل ساختاری اصلاح‌شده پیشنهاد شده که با شناسایی تضادهای کانونی یا اهداف ناسازگار به عنوان ورودی مدل، سه جریان سناریویی مختلف را تولید می‌کند. نتیجه اینکه در دو دهه آینده، توسعه انرژی‌های تجدیدپذیر تأثیر قابل توجهی بر تقاضای انرژی فسیلی نخواهد داشت و افزایش

سهم ایران در بازار جهانی گاز طبیعی، صادرات فناوری و دانش، توسعه و تکمیل زنجیره ارزش و تسهیل سرمایه‌گذاری خارجی برای تامین مالی، در دوران پساتحریم راهبردهای مطرح شده می‌باشند. قاسمی و همکاران (۱۳۹۶) در پژوهشی، گزارش‌های آینده انرژی و سهم منابع انرژی در بازار جهانی را بررسی کرده‌اند. در سناریوهای بررسی شده در این تحقیق، به جز سناریوی صلح سبز و انرژی‌های تجدیدپذیر اتحادیه اروپا، سوخت‌های فسیلی اولین تأمین‌کننده انرژی باقی می‌مانند، اما سهم انرژی‌های تجدیدپذیر در عرضه انرژی جهان به شدت افزایش می‌یابد. سهم زغال سنگ تعدیل شده ولی نفت و گاز طبیعی همچنان حدود دو سوم کل تقاضای انرژی را تامین می‌کنند، البته گاز طبیعی با شیب تندتری رشد می‌کند. تحولات در سیستم مالی جهانی و روابط و تنش‌های ژئوپلیتیکی می‌تواند گذار انرژی جهانی را محدود یا تسریع کند. سیاست‌ها و چشم‌اندازهای انرژی ملی نباید نادیده گرفته شوند.

رحمتی و همکاران (۱۳۹۶) در پژوهشی به تحلیل رویکردی جدید در «فرایند برنامه‌ریزی سناریو» به منظور «بررسی مقوله امنیت انرژی کشور» پرداخته‌اند. بدین منظور عوامل و عدم قطعیت‌ها با روش‌های تاپسیس و تی استیودنت و فریدمن تعیین شده و ۳ سناریوی فن‌محور، رکود و خودکفایی (بدون اشاره به روش سناریو و گام‌های آن) تدوین شده است.

امینی و همکاران (۱۳۹۴) در پژوهشی عوامل کلیدی، پیشران‌ها و عدم قطعیت‌ها مرتبط با صنعت نفت و گاز را بررسی کرده‌اند. در افق پنج‌ساله سه عدم قطعیت کلیدی عبارت‌اند از: آیا بازار جهانی نفت از حذف سهم ایران بی‌نیاز خواهد شد؟ آیا سوخت‌های فسیلی در تولید جهانی نقش پررنگ خود را حفظ خواهند کرد؟ و بحران منابع گاز جهان توانایی تحت‌الشعاع قراردادن تحریم‌های گازی ایران را دارد؟ در نهایت، پژوهش منتهی به تدوین ۴ سناریو با عنوان‌های ترک اعتیاد اجباری، نقشه گنج و دزدان دریایی، آب باریکه سیاه و پولدار و دایه‌های مهربان تر از مادر شده است.

چهارسوقی و همکاران (۱۳۹۱) در پژوهشی سه سناریوی آینده صنعت انرژی ایران در افق ۲۰ساله را تدوین کرده و سپس، راهبردهای انرژی ایران را مطابق با سناریوها تحلیل و ارزیابی کرده است. عدم قطعیت‌ها در این پژوهش عبارت‌اند از سیاست خارجی کشور در رابطه با سایر کشورها و روندهای حاکم بر بازارهای بین‌المللی، مشارکت بخش خصوصی و جذب سرمایه‌های خارجی

در بخش انرژی کشور و وضع قوانین و مقررات، در مقابل مخاطرات زیست محیطی مصرف انرژی. در این راستا سه سناریوی خوش‌بینانه، بدبینانه و میانه ترسیم شده و نتایج تحقیق نشان می‌دهد که راهبردهای تبیین‌شده تنها در یک یا دو سناریو مفید واقع می‌شوند و در سایر سناریوها دچار ضعف هستند، بنابراین، بازنگری و تدوین مجدد راهبردها به منظور مدیریت بهینه انرژی در کشور ضروری دانسته شده است.

رحمتی و چهارسوقی (۱۳۹۱) در پژوهشی سه عدم قطعیت کلیدی را سیاست خارجی کشور در رابطه با سایر کشورها و روندهای حاکم بر بازارهای بین‌المللی، مشارکت بخش خصوصی و جذب سرمایه‌های خارجی در بخش انرژی کشور و وضع قوانین و مقررات در مقابل مخاطرات زیست‌محیطی مصرف انرژی بیان کرده‌اند. سپس از فضای سناریوهای تولید شده در پژوهش چهارسوقی و همکاران (۱۳۹۱) بهره گرفته و امنیت انرژی در فضای آن سناریوها تحلیل شده است.

سناریوهای بخش تولید و تامین صنعت گاز ایران

حافظی و همکاران (۱۴۰۰) در پژوهشی نسبت به بررسی و گردآوری کلان روندهای جهانی و وضعیت تأمین انرژی ایران اقدام کرده و سپس، سه سناریو برای تأمین انرژی ایران در افق ۱۴۲۰ توسعه داده‌اند. رویکرد کمی و کیفی و تحلیل اثرات متقابل مبنای تدوین سناریو بوده است. نتایج نشان داد مسائل زیست‌محیطی در ایران نسبت به روند جهانی توجه کمتری را به خود جلب خواهد کرد. نیز دسترسی به منابع گاز طبیعی سهم بالای این حامل انرژی در تولید برق را نشان داد که توسعه این وابستگی می‌تواند امنیت تأمین برق کشور و نیز توان خصوصی‌سازی صنعت برق را محدود کند.

سناریونگاری در بخش پالایش صنعت گاز ایران

رعیت‌پیشه و همکاران (۱۳۹۵) در پژوهشی با استفاده از روش سناریوی منطق شهود که محققین آن را روش سناریونگاری شل دانسته‌اند، به سناریونگاری در یکی از پالایشگاه‌های گاز کشور پرداخته است. عدم قطعیت‌های کلیدی، دسترسی عدم دسترسی به فناوری‌های پیشرفته و سرمایه‌گذاری عدم

سرمایه‌گذاری است. چهار سناریوی خورشیدی، ابری، تاریکی (شب) و طوفانی خروجی این پژوهش هستند.

سناریونگاری در بخش مصرف و توزیع صنعت گاز ایران

حاجی‌حسینی بغدادآبادی و همکاران (۱۴۰۱)، در پژوهشی، به آینده‌پژوهی مصرف گاز طبیعی در کشور با توجه به تغییرات آب و هوایی تا سال ۲۰۳۰ با استفاده از رهیافت ترکیبی اقتصادسنجی و سناریوسازی پرداخته و پیش‌بینی کرده مصرف گاز طبیعی، در چارچوب سناریوی پایه که مبتنی بر ادامه روند موجود و نتایج الگوی رگرسیون شده است، در سال ۲۰۳۰ به ۳۳۷ میلیارد متر مکعب برسد. همچنین، آینده‌پژوهی مصرف گاز طبیعی در قالب هشت سناریو بررسی شده است.

ذوالفقارزاده و همکاران (۱۴۰۰) در پژوهشی، مبتنی بر سناریونویسی با روش شبکه جهانی کسب و کار و مشارکت مدیران و کارشناسان در قالب کارگاه‌های آینده و نیز با کمک نرم‌افزار میک‌مک، دو عدم قطعیت کلیدی آرایش الگوی حکمرانی انرژی در کشور و نحوه تعاملات بین‌المللی را شناسایی کرده و مبتنی بر این عدم قطعیت‌ها، چهار سناریوی همای سعادت، سیه‌زاع پران، ققنوس تنها و سیم‌رخ درمانگر تدوین شده و متناسب با سناریوها، راهبردهایی برای آینده شرکت‌های گاز استانی کشور با مطالعه موردی شرکت گاز استان تهران پیشنهاد شده است.

پوریانی و همکاران (۱۳۹۹) با توجه به اینکه آینده هر کسب و کاری متأثر از درک صحیح نیازها و خواسته‌ها و پیش‌بینی رفتار مصرف‌کنندگان است، ارائه تصویری از آینده‌ی محتمل، تصمیم‌گیری و اتخاذ راهبردهای مناسب جهت اثرگذاری و شکل‌دهی آینده را ضروری دانسته و با توجه به اهمیت صنعت گاز، تدوین راهبردهای آینده بر اساس سناریوهای محتمل رویگردانی مصرف‌کنندگان گاز طبیعی را بررسی کرده‌اند. در این تحقیق با روش تحلیل اثرات متقابل، از بین سناریوهای ممکن بر اساس میزان سازگاری، ۵ سناریوی قوی یا محتمل استخراج شد.

طاهری دمنه و همکاران (۱۳۹۸) در پژوهشی با بهره‌گیری از سبدهی از روش‌های آینده‌نگاری شامل شش ستون آینده و پنل خبرگان چهار پیشران عمده یعنی وضعیت ارتباطی کشور با دهکده جهانی، تنش‌های سیاسی داخلی و عدم امنیت ناشی از آن، خصوصی‌سازی شرکت گاز و صادرات

گاز، فضای آینده شرکت گاز اصفهان را شناسایی کرده و بر مبنای ترکیب‌های مختلف از این چهار پیشران در نرم‌افزار سناریوویزارد و استفاده از رویکرد سناریونگاری براساس عدم قطعیت‌های بحرانی شبکه جهانی کسب و کار، سه سناریو را تدوین کرده است.

قنبری و همکاران (۱۳۹۷) به بررسی وضعیت میزان مصرف انرژی شهرستان تبریز در چارچوب آینده‌پژوهی پرداخته است. این پژوهش از نوع کاربردی و روش پژوهش آن، توصیفی-تحلیلی است. برای شناسایی عوامل تأثیرگذار بر میزان مصرف انرژی از روش دلفی و پنل خبرگان استفاده شده است. بعد از تجزیه و تحلیل و انتخاب عوامل تأثیرگذار، با استفاده از روش تحلیل اثرات متقابل عوامل شناسایی شده وارد نرم‌افزار میک‌مک شده و با نرم‌افزار سناریوویزارد ۵ سناریوی قوی تدوین شد که از میان آن‌ها، دو سناریو مرتبط با شرایط مطلوب، یک سناریو برای شرایط بحرانی و دو سناریوی برای شرایط میانه هستند. این تحقیق حاکی از آن است که وضعیت آینده مصرف انرژی در شهرستان تبریز بیشتر ادامه‌دهنده شرایط فعلی با روندی نامطلوب خواهد بود.

سناریونگاری در بخش فروش و صادرات صنعت گاز ایران

زینتی و ملکی (۱۴۰۳) ضمن بررسی وضعیت آینده آن؛ عوامل مؤثر و نیروهای پیشران را با مطالعات مختلف استخراج و با استفاده از روش تحلیل اثرات متقابل و با کمک نرم‌افزار میک‌مک مورد تجزیه و تحلیل قرار داده و عوامل مؤثر کلیدی را تعیین و با استفاده از نرم‌افزار سناریوویزارد، سناریوهای مربوط به این موضوع را استخراج کرده‌اند. سناریوهای بازگشت به رونق، روزه‌ای به سوی امید، سرنوشت مبهم و همجواری افول، آینده این صنعت را در ایران توصیف می‌کنند. در انتها، توصیه‌هایی نیز بیان شده است.

راعی و همکاران (۱۴۰۱) با مطالعه وضعیت آینده صادرات گاز طبیعی ایران سه عامل جدا افتادگی ایران از سیستم تجارت و مالی جهان، نفوذ سیاسی کشورهای قدرتمند و وضعیت منابع گاز طبیعی را به عنوان عوامل مؤثر کلیدی شناسایی و بر اساس روندهای آینده این سه عامل، چهار سناریوی سازگار صادرات گاز طبیعی تدوین و پس از تشریح هر یک از این سناریوها، توصیه‌های سیاستی برای رسیدن به یک وضعیت مناسب در صادرات گاز طبیعی ایران مطرح شده است. این

تحقیق با تلفیق روش دلفی و تحلیل اثرات متقابل و با استفاده از نرم‌افزار میک مک و سناریو ویزارد انجام شده است.

حافظی و همکاران (۲۰۱۹) در پژوهشی روش سناریونگاری جدیدی را برای پرداختن به عدم قطعیت‌های پنهان آینده انرژی به کار برده‌اند. در این مدل ابتدا با تحلیل محیطی ساختاریافته، عوامل اثرگذار بر بازار جهانی گاز طبیعی شناسایی شده و سپس، در ۴ دسته عدم قطعیت‌های بحرانی، نیروهای پیشران، عوامل توصیف‌کننده و عوامل خنثی و از سه منظر عدم قطعیت، اهمیت و میزان اثرگذاری اولویت‌بندی و طبقه‌بندی شده‌اند و به ۸ سناریوی باورپذیر منتهی شده است. در نهایت، این ۸ سناریو در قالب ۳ دسته سناریویی مستقل که هر یک توصیف‌کننده شرایط خاصی هستند، تفکیک شده است. این سناریوها عمدتاً با فرض لغو تمام یا بخشی از تحریم‌های وضع شده‌اند و معتقدند که حضور ایران در بازارهای جهانی در این صورت میسر خواهد بود و در شرایط وجود تحریم، گاز برای کاهش خلأ تقاضای داخلی انرژی و همراه با کاهش شدت انرژی مورد استفاده خواهد بود و مازاد آن را می‌توان به توسعه صنایع متکی به انرژی که مزیت رقابتی کشور هستند، اختصاص داد.

هواشم (۱۳۹۸) در پژوهشی با استفاده از رویکرد برنامه‌ریزی پابرجا و همراستایی استراتژیک نسبت به بررسی مهمترین عوامل پیشران کلیدی در صنعت گاز ایران، عدم قطعیت‌های بحرانی پیش‌روی صنعت گاز ایران و سناریوهای محتمل و امکان‌پذیر آن صنعت پرداخته است.

سناریونگاری در حوزه فناوری در صنعت گاز ایران

ناظمی و همکاران (۱۳۹۶) در پژوهشی با استفاده از روش سناریونویسی و تحلیل ریخت‌شناسی آینده‌های محتمل و ممکن مدل‌های قراردادی را شناسایی و سناریوهای مرتبط با آن‌ها را تدوین کرده‌اند که نتایج تحقیق نشان می‌دهد راهکار اصلی توسعه فناوری در صنعت نفت کشور، شناخت بازیگران فعال، بهره‌مندی از مدل قراردادی مطلوب (به منظور انتقال و توسعه فناوری و همکاری با شرکت‌های بین‌المللی) و استفاده از ظرفیت تمام بازیگران حوزه نفت و گاز در عرصه توسعه فناوری است که مدل‌های مشارکتی به‌وضوح از این ویژگی‌ها برخوردارند.

سناریونگاری در حوزه تنظیم‌گری و حکمرانی

حیدری و همکاران (۱۴۰۳) در پژوهشی، چهار سناریوی اصلاح نظام تنظیم‌گری و رابطه مالی بالادست نفت و گاز به منظور گذار از وضع موجود و رسیدن به وضعیت مطلوب را در پیل تخصصی تدوین و در پیل خبرگانی، اعتبارسنجی و نهایی کردند. در مرحله اول پیشنهاد شد سناریوی حفظ شرکت ملی نفت ذیل وزارت نفت و تبدیل ستاد این شرکت به تنظیم‌گر بخش بالادستی نفت و گاز و عقد قرارداد توسعه و بهره‌برداری توسط این نهاد تنظیم‌گر با شرکت‌های اکتشاف و تولید دولتی و غیردولتی اجرا شود و به تدریج مقدمات لازم به سمت سناریوی مطلوب که همانا تفکیک کامل لایه حکمرانی از یکدیگر است فراهم شود.

سناریوهای جهانی انرژی

مدل جهانی انرژی و تغییرات آب و هوایی^۱ ارائه شده توسط آژانس بین‌المللی انرژی (۲۰۲۳) یکی از سناریوهای بین‌المللی است که منتهی به سه سناریو شده است. سناریوی اول سناریوی صفرشدن انتشار آلاینده‌گی^۲ که به دنبال تحقق انتشار خالص صفر تا سال ۲۰۵۰ است، سناریوی دوم با عنوان تعهدات اعلام شده^۳ با فرض انجام تعهدات آب و هوایی توسط دولت‌ها و صنایع در سراسر جهان تا پایان آگوست ۲۰۲۳ تدوین شده و سناریو سوم با نام سیاست‌های تعیین شده^۴ تحقق سیاست‌های انرژی جاری و در دست توسعه در جهان را به صورت بخش به بخش و کشور به کشور تا پایان آگوست ۲۰۲۳ منعکس کرده است.

دورنمای جهانی گاز در افق ۲۰۵۰^۵ تدوین شده توسط مجمع کشورهای صادرکننده گاز^۶ (۲۰۲۲) و از دیگر سناریوهای مطرح در این حوزه است که مشتمل بر دو سناریو با نام‌های پایداری انرژی^۷ و

1. Global Energy and Climate Model
2. NZE: Net Zero Emission
3. APS: Announced Pledges Scenarios
4. STEPS: Stated Policies Scenarios
5. GECF Global Gas Outlook 2050
6. GECF: Gas Exporting Countries Forum
7. Energy Sustainability Scenario (ESS)

کربن‌زدایی سریع از انرژی^۱ است. در سناریوی پایداری انرژی، فرض شده که سهم گاز طبیعی از ۲۳ درصد در سال ۲۰۲۱ به ۲۶ درصد در سال ۲۰۵۰ افزایش خواهد یافت که نیازمند ۹ تریلیون دلار سرمایه‌گذاری است. در سناریوی کربن‌زدایی سریع فرض بر حرکت سریع به سوی کربن‌زدایی است که باعث کاهش تقاضای گاز می‌شود ولی پیش‌بینی می‌کند گاز به نحوی جایگزین زغال سنگ در تولید برق شده و در سبد انرژی جایگاه خود را کماکان حفظ خواهد کرد.

چشم‌انداز انرژی جهان: گاز طبیعی^۲ از گزارشات معتبر شورای جهانی انرژی^۳ (۲۰۱۷) است و تأکید دارد مشخصات آینده رشد جمعیت کمتر، فناوری‌های جدید با اثربالا، چالش‌های زیست‌محیطی بیشتر و تغییر در قدرت‌های اقتصادی و ژئوپلیتیک بوده است و گاز تنها سوخت فسیلی است که رشد آن تا ۲۰۵۰ افزایش می‌یابد ولی تداوم آن تا ۲۰۶۰ نیازمند سرمایه‌گذاری و رشد فناوری است. سه سناریوی آن عبارت‌اند از: جاز مدرن^۴، سمفونی ناتمام^۵ و هارد راک^۶. در سناریوی جاز مدرن رشد اقتصادی بالا در دنیای رقابتی جهانی وجود داشته و آگاهی از مسائل زیست‌محیطی افزایش داشته است و گاز به عنوان سوخت پاک و کم‌هزینه برای تولید برق و حمل و نقل لحاظ شده است. گاز در سناریوی سمفونی ناتمام، انرژی دوران گذار انرژی بوده است ولی عواملی همچون استقرار سریع انرژی‌های تجدیدپذیر باعث شده تا رشد گاز کاهش یابد. در سناریوی هارد راک، گاز بازیگر اصلی بوده چرا که ترویج برنامه‌های ملی باعث تمرکز کم بر تغییرات آب و هوایی شده است و انرژی وابستگی زیادی به سوخت‌های فسیلی نشان می‌دهد.

گزارش چشم‌اندازهای انرژی: چشم‌انداز کلان و دورنمای بازار^۷ را نیز اکوینور^۸ (۲۰۱۷) در چارچوب سه سناریو با عناوین اصلاحات^۹، تجدید^{۱۰} و رقابت^{۱۱} با افق ۲۰۵۰ ارائه کرده است. در

1. Accelerated Energy Decarbonisation Scenario (AEDS)
2. World Energy Perspectives: Natural Gas Perspectives
3. World Energy Council (WEC)
4. Modern Jazz
5. Unfinished Symphony
6. Hard Rock
7. Energy Perspectives :Long-term macro and market outlook
8. Equinor
9. Reform
10. Renewal
11. Rivalry

سناریوی اصلاحات، اصلاحاتی در ترکیب انرژی جهانی پیشنهاد شده که نشان‌دهنده نیاز به تغییرات و بهبود در نحوه تولید و مصرف انرژی است. در سناریوی دوم، مفهوم تجدید، نشان‌دهنده تغییر الگو به سمت منابع انرژی تجدیدپذیر است. در سناریوی سوم با عنوان رقابت، تمرکز بر جهانی چندقطبی است که با افزایش بی‌اعتمادی به سیاست‌های جاری و سیاست‌گذاری‌ها، حمایت از تولیدات داخلی در مقابل جهانی‌سازی و درگیری‌های ژئوپلیتیکی مشخص می‌شود و در آن تمرکز بر امنیت عرضه بر سایر اولویت‌ها و اهداف آب و هوایی سایه افکنده است.

راهبردها و پابرجایی در صنعت گاز

غفرانی (۱۳۹۸) در پژوهشی با رویکرد آینده‌پژوهانه، استراتژی‌های کنونی بازاریابی نفت ایران با توجه به ماهیت و عملکردشان بر اساس گونه‌شناسی مایلز و اسنو به استراتژی‌های فرصت‌جویانه، استراتژی‌های تدافعی، استراتژی‌های تحلیل‌گرایانه و استراتژی‌های منفعلانه دسته‌بندی کردند. نتایج این پژوهش نشان داد استراتژی‌های تهاجمی یا به عبارتی فرصت‌جویانه پابرجاترین استراتژی در برابر آینده‌های گوناگون است.

هواشم (۱۳۹۸) در رساله خود به شناسایی راهبردهای پابرجا در حوزه صادرات گاز ایران و همچنین لزوم همراستایی استراتژیک با استفاده از برنامه‌ریزی پابرجا و منطق فازی پرداخته است. در ابتدا ۴ سناریو تدوین شده و پس از آن ۹ راهبرد انتخاب شده و براساس ماکزیمم تأسّف رتبه‌بندی شدند که ۴ مورد آن حذف شد و با توجه به همراستایی استراتژیک برای هر یک از راهبردها، روش‌های دستیابی به فناوری به صورت پابرجا تعیین شدند.

شماعی و همکاران (۱۳۸۹) در پژوهشی بعد از تدوین دو سناریو، راهبردهای توسعه صنعت گاز را با استفاده از روش برنامه‌ریزی پابرجا بررسی و در مجموع، ۶۷ راهبرد مد نظر صنعت گاز کشور را تجزیه و تحلیل کرد و در نهایت، توصیه‌هایی برای پابرجایی آن‌ها در سناریوهای مختلف پیش روی صنعت گاز کشور تدوین کرده است. آنان مراحل تولید راهبردهای پابرجا را مشتمل بر تولید فهرست اولیه راهبردها؛ پالایش راهبردها؛ تولید فضای وضعیت؛ ارزش‌دهی به راهبردها؛

شناسایی مشکل‌ترین سناریوها برای پیاده سازی (امکان پذیری)؛ شناسایی جهت‌گیری راهبردها (جذابیت)؛ و محاسبه تأسّف نسبی تعریف کرده‌اند.

قاسمی و همکاران (۱۳۹۶) به بررسی راهبردهای کلی سند ملی راهبرد انرژی کشور بر مبنای سناریوهای شورای جهانی انرژی و در چارچوب مفهوم راهبرد پابرجا پرداخته‌اند و بررسی شده که برای تحقق چارچوب سیاستی مذکور در فضای جهانی متصور در هر سناریو، کدام راهبردها پابرجا هستند. بر اساس نتایج بررسی راهبردها بر مبنای سناریوهای جهانی انرژی فقط در حوزه تحقیق و توسعه راهبرد پابرجا داریم. بنابراین، توصیه شده در ابتدا راهبردهای موجود بر اساس فرصت‌ها و تهدیدهای متصور در هر سناریو مورد بازنگری قرار گرفته و مبتنی بر آن‌ها طرح جامع انرژی کشور تدوین شود.

درری رحمن نیا (۱۳۹۵)، در رساله خود بیان کردند که وجود پویایی و سرعت تغییرات محیطی در اکثر مواقع موجب می‌شود که استراتژی‌های سازمان صرفنظر از این که در چه سطحی از سازمان قرار می‌گیرند با شرایط محیطی منطبق نبوده و عدم اقتضایی بودن آن‌ها را به دنبال داشته باشد و نتیجه گرفته که استراتژی بهینه آن استراتژی نخواهد بود که تنها با استراتژی‌های کلان شرکت همسو و همراستا باشد بلکه باید علاوه بر دارا بودن عامل همراستایی استراتژیک، داری معیار دیگری از جمله پابرجایی نیز باشد تا بتواند در هر آینده ممکن مثمر و اثربخش واقع شود. وی به منظور پابرجا کردن روش‌های همکاری فناوری از دو معیار سطح رضایت‌مندی و مجموع امتیازات در سناریوها استفاده کرده است.

علیزاده کردآباد و همکاران (۱۳۹۵) پس از سناریونگاری در حوزه انرژی و تدوین راهبردها، با استفاده از برنامه‌ریزی مبتنی بر فرض و آزمون پابرجایی راهبردهای مدیریت انرژی کشور در هر یک از سناریوهای تدوین شده راهبردهای پابرجا برای مدیریت انرژی کشور در فضای هر یک از سناریوها ارائه کرده و بیان می‌دارند که نتایج ارزیابی راهبردهای مدیریت انرژی نشان می‌دهد که راهبردها تنها در یک یا دو سناریو مفید واقع می‌شوند و بنابراین لحاظ کردن راهبردهای چندوجهی که بتواند در موقعیت‌های متفاوت پاسخگوی موقعیت باشد لازم و ضروری می‌باشد.

پیامد سنجی امنیت انرژی ایران

ایجابی و همکاران (۱۳۹۷) در پژوهشی به موضوع امنیت انرژی پرداخته و با روش تحلیل سلسله‌مراتبی و تکنیک تصمیم‌گیری تاپسیس انواع انرژی را اولویت‌گذاری کرده است. بدین منظور انواع انرژی‌های فسیلی، تجدیدپذیر و هسته‌ای از نظر معیارهای چهارگانه امنیت انرژی شامل فراهم‌بودن، در دسترس بودن، قابل خرید بودن و قابل قبول بودن با یکدیگر مقایسه و ارجحیت آن‌ها مشخص و در یک فرایند شش‌مرحله‌ای تکنیک تاپسیس انواع انرژی مورد استفاده در ایران اولویت‌بندی شده که نشان می‌دهد گاز طبیعی به عنوان مناسب‌ترین نوع انرژی در راستای تأمین امنیت انرژی است.

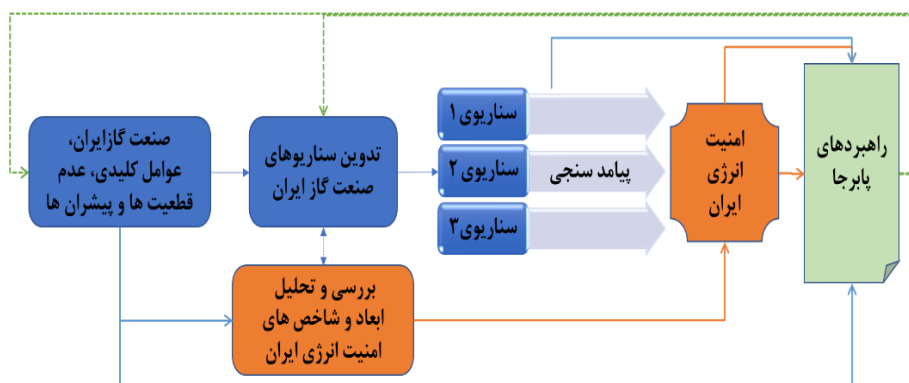
رحمتی و همکاران (۱۳۹۶) در پژوهشی پس از تدوین ۳ سناریو، تأثیر هر سناریو بر موضوع امنیت انرژی را به صورت کیفی تحلیل کرده‌اند. در سناریوی فن‌محور، مقوله امنیت انرژی با مشکل مواجه نمی‌شود، زیرا در این سناریو به دلیل رشد چشم‌گیر تجارت جهانی امنیت تقاضا و به دلیل ثبات سیاسی و اقتصادی در منطقه امنیت عرضه انرژی برقرار خواهد بود. در سناریوی رکود، برخورد سیاسی با مقوله امنیت انرژی، انرژی در کشور را تحت‌الشعاع خود قرار می‌دهد تحریم‌ها سبب می‌گردد کشور ایران از دسترسی به بازارهای بزرگ محروم شده و ضریب امنیت تقاضای ایران کاهش یابد. در سناریوی خودکفایی، تیرگی روابط سیاسی و وجود تحریم‌ها امنیت انرژی در کشور را تا حدودی تحت تأثیر قرار می‌دهد اما سیاستمداران با اتخاذ سیاست‌های اصولی، امنیت عرضه و تقاضای انرژی را تأمین می‌نمایند. نتایج تحقیق نشان می‌دهد که مقوله امنیت انرژی تحت‌الشعاع عوامل متعدد از جمله روابط سیاسی، تحریم‌ها و تأمین منابع مالی است و به منظور تأمین امنیت انرژی، نیاز به استراتژی‌های چندوجهی که بتوانند در موقعیت‌های متفاوت پاسخگو باشند، لازم و ضروری اعلام شده است.

رحمتی و چهارسوقی (۱۳۹۱) در پژوهشی از فضای سناریوهای تولیدشده در پژوهش چهارسوقی و همکاران (۱۳۹۱) بهره گرفته و امنیت انرژی را در فضای آن سناریوها تحلیل نموده است. نتایج تحقیق نشان می‌دهد مقوله امنیت انرژی تحت‌الشعاع عوامل متعدد از جمله روابط

سیاسی، تحریم‌ها و تأمین منابع مالی قرار می‌گیرد و تأمین امنیت انرژی و تحقق منابع مالی در این حوزه، مستلزم طراحی و اجرای یک سیاست ملی انرژی جامع‌نگر است که بتواند جمیع ابعاد خاص انرژی، فناوری، مالی، زیست محیطی، سیاسی، امنیتی و حتی اجتماعی و فرهنگی مربوط به حوزه انرژی را در داخل و خارج از کشور و در قالب یک برنامه فراگیر که دارای ابعاد و راه‌حل‌های کوتاه‌مدت و بلندمدت است، تدارک ببیند.

مدل مفهومی پژوهش

مبتنی بر آن چه در خصوص ضرورت تلفیق سه حوزه سناریونگاری صنعت گاز ایران، پیامد سنجی بر امنیت انرژی کشور و راهبرد پابرجا اشاره شد، مدل مفهومی به شرح شکل ۱ با عنوان چارچوب جامع آینده‌پژوهی در صنعت گاز ایران ارائه می‌شود.



شکل ۱. چارچوب جامع آینده‌پژوهی در صنعت گاز ایران (منبع: نویسندگان)

روش‌شناسی پژوهش

از بعد ماهیت، پژوهش به سه قسم کمی، کیفی و یا آمیخته از روش‌های کمی و کیفی تقسیم می‌شود (دلاور و کوشکی، ۱۳۹۲، ص ۹). پژوهش کیفی به تحقیقاتی گفته می‌شود که یافته‌های آن از طریق داده‌های ریاضی و آماری حاصل نشده است و با معانی، مفاهیم، تعریف‌ها، نمادها و توصیف‌ها سروکار دارد (خاکی، ۱۳۹۱، ص ۸۳). از این منظر با توجه به روش‌ها و فنون به کار رفته در این پژوهش در سطح جمع‌آوری و تحلیل داده‌ها، ماهیت این پژوهش کیفی است.

پژوهش می‌تواند چهار هدف متفاوت را دنبال کند. گاهی هدف از پژوهش حل یک مسئله متداول و معمول در محیط کار است؛ گاهی هدف از آن ارتقای دانش در حوزه‌ای خاص است و گاهی هدف پژوهش بررسی اثرات پیشنهادی پژوهش‌های کاربردی و بعضاً توسعه پژوهش قبلی است (دانایی‌فرد و همکاران، ۱۳۹۶، ص ۳۲). در نوع کاربردی با استفاده از زمینه و بسترهای شناختی و معلوماتی که از طریق تحقیقات پایه و بنیادی فراهم شده، برای رفع نیازمندی‌های بشر و بهبود و بهینه‌سازی ابزارها، روش‌ها، اشیاء و الگوها در راستای توسعه رفاه، آسایش و سطح زندگی بشر مورد استفاده قرار می‌گیرند. هدف از تحقیق کاربردی به دست آوردن دانش لازم برای تهیه ابزاری است که به وسیله آن نیازی مشخص و شناخته شده برآورده می‌شود (خاکی، ۱۳۹۱، ص ۲۲). بر این اساس، با توجه به ماهیت و ویژگی اهداف و سوالات و از آنجا که انتظار می‌رود نتایج پژوهش حاضر به دست اندرکاران حوزه انرژی و صنعت گاز برای تصمیم‌گیری و سیاست‌گذاری، رفع ابهامات و نادانسته‌ها و اقدام در صنعت گاز، کمک نماید، از نظر تقسیم‌بندی هدف، جزء تحقیقات کاربردی به شمار می‌رود.

جمع‌آوری و تحلیل داده‌ها در این پژوهش مبتنی بر روش مرور روایتی است. در این زمینه روش‌های مختلفی قابل تصور است. این روش‌ها وجوه مشترک و متمایز و مزایا و معایبی دارند. برخی از این روش‌ها و تکنیک‌های مروری عبارتند از: روش مرور روایتی^۱، مرور سیستماتیک، فرا تحلیل، فراترکیب، مرور انتقادی، مرور مفهومی، مرور سریع، مرور انطباقی، مرور وضعیتی، مرور چترگونه.

در مرور روایتی، بر خلاف انواع دیگر مقالات مروری، وقتی یک فرضیه واحد وجود ندارد یا با روش‌های نظام‌مند قابل جمع‌بندی نیست، فرد مرورگر با استفاده از تجربیات خود، مدل‌ها و فرضیه‌های موجود، یک نتیجه‌گیری کلی و نقد در حیطه مورد نظر نیز ارائه می‌کند (سهرابی، ۱۳۹۲). مرور روایتی برای موضوعات جامع و مفصل کاربرد دارد. این نوع مقاله مطالعات اولیه و اصیل یک حیطه را خلاصه می‌کند. از نقاط قوت این مقالات در بر داشتن تکثر و تفاوت‌ها در عناوین پژوهش‌های آکادمیک و ایجاد فرصت برای ارائه دانش و تجربیات نویسندگان مقاله است. گردآوری

نتایج متفرق و پراکنده مطالعات و پژوهش‌های پیشین برای تلفیق نتایج، مقایسه و دستیابی به یک امکان تصمیم‌ساز از دل نتایج بعضاً پراکنده و متناقض و تبیین برخی روابط و مفاهیم از جمله اهداف اجرای چنین مطالعاتی است. این مطالعه به نوعی به تجمیع و تلخیص یافته‌های متعدد و متکثر پژوهش‌های انجام‌شده در یک حوزه می‌پردازد (سیفی کلستان و همکاران، ۱۴۰۱).

پنج هدف عمده از نگارش مقاله به روش مرور روایتی وجود دارد: تولید فرضیه، ارزیابی فرضیه مطرح‌شده قبلی، جمع‌بندی مطالب و یافته‌های جدید در یک حیطه علمی و ارزیابی نقادانه آن، تعیین مشکلات یک حیطه تخصصی و به میزان کمتر تولید فرضیه و دانش در یک حیطه خاص (Baumeister & Leary, 1997). در مرور ادبیات و مطالعات این پژوهش، پیشینه‌های داخلی و خارجی که به حوزه امنیت انرژی، سناریونگاری در صنعت گاز و برنامه‌ریزی و راهبرد پابرجا مرتبط بودند، شناسایی شده و با پالایش آن‌ها، پژوهش‌هایی که دارای بیشترین ارتباط با عنوان تحقیق بودند، انتخاب و بررسی و تحلیل شده‌اند. سپس، مبتنی بر روش مرور روایتی، چارچوبی آینده‌نگرانه و تلفیقی متشکل از سناریونگاری در صنعت گاز ایران به همراه پیامد سنجی بر امنیت انرژی و ارایه راهبردها (با ملاحظه پابرجایی) ارایه شده است. در نهایت، با توجه به ماهیت روش مرور روایتی که گردآوری نتایج متفرق و پراکنده مطالعات و پژوهش‌های پیشین برای تلفیق نتایج، مقایسه و دستیابی به یک امکان تصمیم‌ساز از دل نتایج بعضاً پراکنده و متناقض و تبیین برخی روابط و مفاهیم و تجمیع و تلخیص یافته‌های متعدد و متکثر پژوهش‌های انجام شده می‌باشد، نتیجه‌گیری شده است. این پژوهش در حوزه موضوع و روش پژوهش، نوآوری محسوب است. تلفیق امنیت انرژی کشور با سناریوهای آینده صنعت گاز و کاربست‌پذیرکردن آن در عرصه میدانی با تدوین راهبردهای پابرجا، می‌تواند ضمن جبران برخی از کاستی‌های پژوهشی پیشین، با ایجاد هم‌افزایی، قابلیت‌ها و ظرفیت‌های حوزه آینده‌پژوهی و انرژی را ارتقا دهد و همچنین چارچوبی جامع و آینده‌نگر، در اختیار متخصصان و سیاست‌گذاران و تصمیم‌گیران قرار دهد. همچنین، این مطالعه در ادامه مطالعات گذشته در مورد آینده‌پژوهی در صنعت گاز و امنیت انرژی ایران بوده و به نوعی در تلاش برای ایجاد یکپارچگی و در تکمیل مطالعات پیشین بوده است.

یافته‌های پژوهش

با توجه به ماهیت روش مرور روایتی که ایجاد فرصت برای ارائه دانش و تجربیات افراد مرورگر است تا با استفاده از تجربیات خود، نتیجه‌گیری کلی و نقد در حیطه‌های مورد نظر ارائه کنند، پژوهشگران این مقاله معتقدند در فضای عدم قطعیت و تغییرات و تحولات سریع جهانی، پیش‌بینی در مورد صنعت گاز به هدف نمی‌رسد و اتخاذ رویکرد سناریویی باید مدنظر باشد. از سویی، ثابت فرض کردن ابعاد امنیت انرژی نیز مقرون به صحت نیست چراکه از عدم قطعیت‌ها اثر می‌پذیرد، این به معنای ضرورت نگاه سناریویی به امنیت انرژی و تلفیق آن در فرایند سناریونگاری با صنعت گاز است. بدیهی است ارائه راهبرد در فضای آینده‌های بدیل، نیازمند ملاحظه پابرجایی راهبردها در این فضای متکثر است.

بر این مبنا پیشنهاد تلفیق این سه حوزه نظر پژوهشگران این مقاله است. در ادامه در سه بخش یافته‌ها و تحلیل مربوطه ارائه شده است.

بررسی و تحلیل پیشینه

بررسی و تحلیل پیشینه‌ها نشان می‌دهد:

- برخی پژوهش‌ها به بررسی سناریوهای جهانی انرژی که توسط شرکت‌های مطرح این حوزه تدوین شده، پرداخته‌اند و آن‌ها را پیش‌فرض قرار داده‌اند، این در حالی است که سناریوهای جهانی با توجه به عدم لحاظ متغیرها و عوامل داخلی کشورها، به تنهایی قابل بهره‌برداری نیستند.
- در تعدادی پژوهش‌ها روش‌شناسی تدوین سناریوها ارائه نشده است و گام‌های طی شده برای تدوین سناریو مشخص نمی‌باشد.
- با وجود انجام‌دادن پژوهش‌هایی در خصوص ابعاد و شاخص‌های امنیت انرژی کشور، ضرورت وجود چارچوبی پویا مبتنی بر عدم قطعیت‌ها وجود دارد.
- در پژوهش‌های اندکی اثرات تحقق سناریوها بر امنیت انرژی کشور بررسی شده و شیوه پیامدسنجی نیز به صورت شفاف بیان نشده است.
- پژوهش‌های محدودی برای ارائه راهبرد پابرجا مبتنی بر سناریوها تعریف شده است و پژوهش

اندکی در حوزه پابرجا در صنعت گاز وجود دارد که عمدتاً به صورت مستقل تعریف شده‌اند و نه به عنوان روش تمهیدی سناریونگاری.

- پژوهش‌های آینده‌پژوهی و سناریونگاری در بخش‌های مختلف صنعت گاز مانند تامین، مصرف، پالایش و صادرات صورت گرفته، لکن آینده‌پژوهی و سناریونگاری به صورت یکپارچه برای کل صنعت گاز در کشور انجام نشده است.

لزوم تلفیق سناریوهای صنعت گاز، امنیت انرژی و راهبرد پابرجا

اگرچه آینده‌پژوهی در صنعت گاز و به طور کلی حوزه انرژی و بررسی امنیت انرژی و راهبردپردازی پابرجا در سال‌های اخیر در پژوهش‌هایی مورد توجه قرار گرفته، اما بیشتر تحقیقاتی که در این حوزه انجام شده عمدتاً مستقل از یکدیگر بوده است. با در نظر گرفتن شرایط و تحولات جهانی که به شدت در حال تغییر است و اهمیت داشتن حوزه امنیت انرژی برای کشورها از جمله ایران، پرداختن به این موضوع یکی از ضروریاتی است که باید مورد توجه قرار گیرد. پیش‌نیاز مدیریت حوزه انرژی از جمله صنعت مهم و راهبردی گاز ترسیم آینده‌های این حوزه و حرکت در جهت ساخت آینده مطلوب است که خود نیازمند اتخاذ تصمیم‌های درست و به‌هنگام است که مستلزم انتخاب درست از بین گزینه‌های متعدد و متنوع این حوزه است. شل (۲۰۲۳) معتقد است سناریوهای پیش‌بینی آینده نیستند و به گونه‌ای طراحی شده‌اند که مدیریت را نسبت به وقوع رویدادهای بعید و دور از انتظار آگاه نمایند. یزدان‌پناه درو و همکاران (۱۳۹۶) یکی از سیاست‌ها و سازوکارهای مدیریت انرژی در کشورها را تامین امنیت انرژی و ارتقای امنیت انرژی در سطح ملی، منطقه‌ای و جهانی می‌دانند و به نظر می‌رسد در حوزه انرژی و به ویژه صنعت گاز بدون توجه به امنیت انرژی رویکرد جامعی نمی‌توان داشت.

کشورها با موضوعات و چالش‌های متعددی روبه‌رو هستند، بشر در سطح جهان نیز با مشکلاتی دست به گریبان است. آیا برای همه مشکلات راه حل‌های آماده وجود دارد؟ مسئله آن است که در برخی اوقات آنقدر مسأله یا مشکل نامعلوم و پیچیده است که انتظار رسیدن به راه حل به طور قطعی و مشخص غیر ممکن است. آنچه در برخی موارد ممکن است غیر قطعی باشد، در واقع،

عنصری از پیش مشخص است و غیر قطعی بودن آن ناشی از نداشتن دانش درباره سیستم است. امنیت انرژی نیز با موضوعات و مفاهیم نامشخص روبه‌رو است (ملکی، ۱۳۹۶). در سال‌های اخیر، پارادایم امنیت انرژی از درک سنتی به رویکردی بین‌رشته‌ای تغییر کرده است. نگرانی‌های جهانی درباره تغییرات آب و هوایی، رفاه مردم و عدم اطمینان، تغییرات در بازار ناشی از همه‌گیری کووید ۱۹، درگیری‌های نظامی و کمبود منابع انرژی نیز درک این مفهوم را نیز تغییر داده است (ذبیحی و همکاران، ۱۴۰۲، ص ۱۳۹). امروزه امنیت انرژی با معیارهای متعددی سروکار دارد و ارزیابی شاخص‌های اقتصادی، فناوری، زیست‌محیطی، اجتماعی، سیاسی، قانونی قابل بررسی نیست، بلکه نیازمند ارزیابی جامع است که البته میزان تأثیر آن به عدم قطعیت‌ها وابسته است و بنابراین، روش‌های سناریونگاری در اولویت قرار دارند. برای مثال بحث گاز شیل از جمله موضوعاتی است که می‌تواند تأثیرات جدی بر روند عرضه و تقاضای گاز بگذارد، و البته توانایی کشورها در دست‌یابی به دانش و فناوری آن، بر حوزه سیاسی و امنیت انرژی آن کشور نیز تأثیرات مهمی خواهد داشت.

بعد از شروع منازعه روسیه و اوکراین، شوک بزرگی به عرضه انرژی در جهان ایجاد شد و هشدار بود که صرفاً از منظر تغییرات آب و هوایی به حوزه انرژی نگاه نکنیم. ملاحظه این عدم قطعیت‌ها شرکت شل را بر آن داشت تا نسبت به تدوین سناریوهای امنیت انرژی (۲۰۲۳) مشتمل بر دو سناریو اقدام کند. کووید ۱۹ و شروع منازعه بین روسیه و اوکراین به وضوح نشان می‌دهد که جوامع به چه میزان به سوخت‌های سنتی مانند نفت و گاز وابسته هستند. این موضوع باعث شده تا کشورها، به طور جمعی به دنبال تغییر در نگرش‌های امنیتی و اولویت دادن به منافع ملی باشند. همان‌گونه که ملکی (۱۳۹۶) بیان می‌دارد امنیت انرژی با آینده ارتباط دارد، اینکه در آینده تا چه حد منابع انرژی قابل دستیابی، در دسترس، اقتصادی و مورد قبولند بسته به چشم‌اندازی است که ما از آینده در ذهن یا برنامه خود ترسیم می‌کنیم.

امنیت انرژی از این منظر مفهومی پویاست که شگفتی‌سازهایی^۱ مانند کووید ۱۹ (که کاهش چشمگیر قیمت نفت را به دنبال داشت)، ابرساناها (کاهش تقاضای انرژی) و طوفان‌های خورشیدی

می‌توانند باعث تغییرات اساسی در آن شود و بنابراین، به جای توسعه آینده‌ای واحد بر اساس روندها و تجربیات تاریخی، پیش‌بینی آینده‌های بدیل در حوزه امنیت انرژی امری حیاتی است (Hafezi & Souhankar, 2022). هم‌اکنون بازار جهانی انرژی در حال تجربه‌کردن طیفی از تحولات منطقه‌ای و فرامنطقه‌ای است که تهدیدهای مختلفی را متوجه ایران خواهد کرد. بی‌توجهی به تحولات جهانی و به‌طور ویژه در حوزه انرژی می‌تواند امنیت اقتصادی ایران را با تهدیدهای عدیده‌ای در میان‌مدت و بلندمدت مواجه کند (خداپرست پیرسرایبی، ۱۳۹۹).

ملاحظات فوق‌نشان‌دهنده لزوم تلفیق و توجه به امنیت انرژی در پژوهش‌های آتی آینده‌پژوهی و سناریونگاری در حوزه انرژی به ویژه در صنعت گاز ایران با توجه به نقش کلیدی آن در تأمین انرژی ایران است.

از سوی دیگر، تدوین سناریوها و پیامدسنجی تحقق آن‌ها بر امنیت انرژی بدون کاربست راهبردها و سیاست‌هایی که بهترین نتیجه را در مواجهه با عدم قطعیت‌های آینده داشته باشند، پژوهش و تحقیقات فعلی و آتی را از عرصه عمل دور خواهند کرد. بنابراین، در یک نگاه جامع متمرکز بر حوزه امنیت انرژی در مطالعات مرتبط با آینده‌پژوهی انرژی و اجزای آن همانند صنعت گاز همراه با تدوین راهبردهای پابرجا امری ضروری به نظر می‌رسد.

بحث و نتیجه‌گیری

صنعت گاز در حال حاضر و در آینده نقش کلیدی در حوزه انرژی دارد و بنابراین، آینده‌پژوهی مستمر در این عرصه به ویژه سناریونگاری موضوعیت و ضرورت دارد. از سویی نگرانی در خصوص مقوله امنیت انرژی در شکل‌دهی سیستم‌های انرژی در آینده نقش کلیدی خواهد داشت.

در این راستا، تدوین مفهوم و ابعاد امنیت انرژی ایران متناسب با عدم قطعیت‌ها و تلفیق با سناریوهای آینده صنعت گاز و انرژی و کاربست آن در عرصه عمل با تدوین راهبردهای پابرجا، می‌تواند حلقه‌های به هم پیوسته‌ای را تشکیل دهد که ضرورت توجه به آن پس از تحولات اخیر منطقه‌ای و جهانی بیش از پیش واضح و روشن به نظر می‌رسد. با تلفیق امنیت انرژی و سناریونگاری ضمن جبران برخی کاستی‌های پژوهشی و ایجاد هم‌افزایی، قابلیت‌ها و ظرفیت‌های حوزه

آینده‌پژوهی و امنیت انرژی و راهبردپردازی ارتقا می‌یابد. در عرصه عمل نیز سازمان‌ها درکنار دریافت تصاویر بدیل از آینده و پیامدسنجی بر امنیت انرژی، نیازمند تبیین و تعریف راهبردهایی هستند که در فضای غیر قابل پیش‌بینی آینده، از حداکثر پابرجایی برخوردار باشند. از این منظر تلفیق سناریونگاری در صنعت گاز با امنیت انرژی و راهبرد پابرجا، چارچوبی جامع، آینده‌نگر، کل‌نگر و اثربخش در اختیار متخصصان و سیاست‌گذاران و تصمیم‌گیران قرار می‌دهد.

پیشنهادهای ذیل نیز برای مطالعات آتی بیان می‌شود:

- تدوین و تبیین مفهوم پویای امنیت انرژی و ابعاد آن در ایران مبتنی بر اقتضائات حال و آینده کشور و عدم قطعیت‌ها و به‌روزرسانی مستمر آن مبتنی بر آخرین تحولات.
- تدوین مدل جامع کمی و کیفی امنیت انرژی ایران با رویکرد آینده‌نگرانه و پویا و تحلیل روند امنیت انرژی در ۳۰ سال اخیر.
- تحلیل عوامل و روندها و عدم قطعیت‌های اثرگذار بر آینده صنعت گاز و امنیت انرژی کشور.
- تدوین نظام مسائل پویای صنعت گاز کشور.
- تدوین سناریوهای صنعت گاز کشور به صورت جامع و یکپارچه.
- تحلیل و پیامدسنجی سناریوهای صنعت گاز کشور بر امنیت انرژی کشور و ارائه راهبردهای پابرجا.
- تدوین سناریوهای امنیت انرژی کشور.
- تدوین سناریوهای سبد انرژی کشور و پیامدسنجی بر امنیت انرژی کشور.
- تدوین چشم‌انداز و نقشه راه صنعت گاز و امنیت انرژی کشور در افق‌های ۱۴۱۰، ۱۴۲۰ و ۱۴۳۰.
- شناسایی عوامل و فناوری‌های برافکن در صنعت گاز کشور.

تقدیر و تشکر

این مقاله مستخرج از رساله دکتری تخصصی روح‌اله ضیغمی در دانشگاه عالی دفاع ملی است. بدین وسیله از استاد راهنما جناب دکتر عباس ملکی بابت راهنمایی‌های سازنده‌شان تشکر می‌شود.

منابع

- امینی، حامد، بنیادی نائینی، علی، و پیشوایی، میرسامان (۱۳۹۴). سناریونگاری صنعت نفت و گاز ایران در شرایط تحریم، مبتنی بر رویکرد عدم قطعیت‌های کلیدی و تحلیل اثرات متقابل. *مدیریت فردا*، ۴۵(۱۳)، ۸۵-۹۸.
- ایجابی، ابراهیم، بیات، روح‌الله، و شیروانی ناغانی، مسلم (۱۳۹۷). اولویت‌بندی انواع انرژی در ایران با هدف افزایش امنیت انرژی در افق ۱۴۰۴ هجری خورشیدی (با استفاده از روش تحلیل سلسله‌مراتبی). *مطالعات راهبردی سیاستگذاری عمومی*، ۲۹(۸)، ۱۳۵-۱۵۷.
- بل، وندل (۱۳۹۲). *مبانی آینده‌پژوهی: تاریخچه، اهداف و دانش*. ترجمه مصطفی تقوی و محسن محقق. چاپ اول، تهران: مرکز آینده‌پژوهی علوم و فناوری دفاعی، مؤسسه آموزشی و تحقیقاتی صنایع دفاعی.
- بیشاب، پیترو، هاینز، اندی، و کولینز، تری (۱۳۸۸). *وضعیت کنونی سناریونویسی؛ مرور اجمالی تکنیک‌ها*. ترجمه مسعود منزوی، چاپ اول، تهران: مرکز آینده‌پژوهی علوم و فناوری دفاعی، نشر مؤسسه آموزشی و تحقیقاتی صنایع دفاعی.
- پاک‌سرشت، سعید (۱۴۰۰). *اصول فراوری گاز طبیعی*. تهران: مؤسسه انتشارات علمی دانشگاه صنعتی شریف.
- پدارم، عبدالرحیم، و زالی، سلمان (۱۳۹۷). *الگویی نوین برای سناریونویسی در موضوعات راهبردی مطالعه موردی: سناریوهای آینده بحران سوریه*. *فصلنامه مطالعات سیاسی جهان اسلام*، ۷(۲)، ۱-۲۶.
- پدارم، عبدالرحیم، و احمدیان، مهدی (۱۳۹۴). *آموزه‌ها و آزموده‌های آینده‌پژوهی*. چاپ اول، تهران: نشر مؤسسه افق راهبردی.
- پوریانی، ابوذر، مهزانی، هرمز، سمیعی، روح‌اله، شجاعی، سامره، و امیدخواه نسرین، محمدرضا (۱۳۹۹). *تدوین سناریوهای رویگردانی مصرف‌کنندگان گاز طبیعی مورد مطالعه: شرکت گاز مازندران*. *آینده‌پژوهی ایران*، ۵(۲)، ۲۲۲-۲۵۴.
- ترازنامه انرژی (۱۳۹۶). *دفتر برنامه‌ریزی کلان برق و انرژی*. معاونت امور برق و انرژی وزارت نیرو، تهران، ایران.

- ثقفی، فاطمه، و صمدی، پریا (۱۴۰۳). الگوی جامع دستیابی به سناریوهای مطلوب صنعت نفت و گاز ایران. *مطالعات مدیریت راهبردی*، ۱۵(۵۹)، ۲۵-۴۳.
- چهارسوقی، سیدکمال، رحمتی، مهرداد، معمارپور، مهدی، و رجبزاده قطری، علی (۱۳۹۱). آینده‌پژوهی در حوزه انرژی و «ارزیابی راهبردهای مدیریت انرژی کشور» با استفاده از «برنامه‌ریزی سناریو». *بهبود مدیریت*، ۱۸(۶)، ۵-۳۳.
- حاجی‌حسینی بغدادآبادی، طاهره، قاسمی، عبدالرسول، و محمدی، تیمور (۱۴۰۱). آینده‌پژوهی مصرف گاز طبیعی در ایران در افق ۲۰۳۰؛ رهیافت سناریو سازی مبتنی بر الگوی رگرسیون سانسور شده. *فصلنامه مطالعات اقتصاد انرژی*، ۱۸(۷۳)، ۱-۲۳.
- حافظی، رضا، افضلی، حمیدرضا، و ظهور، حسن (۱۴۰۰). سناریوهای آینده تأمین انرژی ایران. *مطالعات راهبردی سیاستگذاری عمومی*، ۳۸(۱۱)، ۲۰۵-۲۳۲.
- حیدری، حمید، اکبری، محمدرضا، سوهانکار، امیرحسین (۱۴۰۳). بررسی سناریوهای اصلاح نظام تنظیم‌گری و رابطه مالی دولت با بخش بالادست صنعت نفت و گاز. *نشریه دانش حکمرانی*، ۲(۲)، ۱۶-۳۹.
- خاکی، غلامرضا (۱۳۹۱). روش تحقیق (با رویکرد پایان‌نامه نویسی). چاپ بیستم، تهران: نشر فوژان.
- خداپرست پیوسرایی، یونس (۱۳۹۹). تحولات منطقه‌ای و فرامنطقه‌ای بازارهای انرژی؛ تهدیدهای بالقوه امنیت انرژی ایران. مرکز پژوهشی امنیت اقتصادی تدبیر-ماهنامه علمی «امنیت اقتصادی»، ۱۸(۱۲)، ۴۱-۵۲.
- دانایی‌فرد، حسن، الوانی، سیدمهدی، و آذر، عادل (۱۳۹۶). روش‌شناسی پژوهش کمی در مدیریت: رویکردی جامع. تهران: صفار.
- درری رحمن‌نیا، سیدحسین (۱۳۹۵). چارچوبی برای تدوین استراتژی همکاری فناورانه پابرجا و همراستا با استراتژی‌های کلان شرکت ملی نفت ایران. دانشکده مدیریت و حسابداری، دانشگاه علامه طباطبائی.
- دلاور، علی، و کوشکی، شیرین (۱۳۹۲). روش تحقیق آمیخته. تهران: انتشارات روان.
- ذبیحی، سیدمحمدقائم، اکبری، فاطمه، و صالح‌نیا، نرگس (۱۴۰۲). اثر شاخص ریسک امنیت انرژی بر ثبات اقتصادی در ایران. *اقتصاد باثبات*، ۴(۳)، ۱۳۴-۱۶۴.
- ذوالفقارزاده، محمدمهدی، نجفیرستاقی، حیدر، حسنی، علی، نصراللهی، حامد، و سمرادجاه، کیومرث (۱۴۰۰). سناریو نگاری آینده شرکت‌های گاز استانی در ایران: پژوهشی مبتنی بر کارگاه‌های

- آینده و تحلیل تأثیر متقابل عدم قطعیت‌های کلیدی مورد مطالعه: شرکت گاز استان تهران. *مطالعات مدیریت دولتی ایران*، ۴(۳)، ۵۷-۹۰.
- راعی، حسن، نظری، جواد، سرزهی، مرتضی، و ملکی، عباس (۱۴۰۱). نعمت یا نعمت گاز طبیعی در ایران: بررسی آینده‌پژوهانه صادرات گاز طبیعی تا ۲۰۵۰. *سیاستگذاری عمومی*، ۲۹(۸)، ۱۵۲-۱۶۷.
- رحمتی، مهرداد، معمارپور، مهدی، واعظی، احسان، و چهارسوقی، سیدکمال (۱۳۹۶). آینده‌نگاری در حوزه انرژی و اولویت‌بندی شاخص‌های تأثیرگذار امنیت انرژی کشور. *مطالعات آینده‌پژوهی و سیاستگذاری*، ۶(۳)، ۷۷-۹۲.
- رحمتی، مهرداد، و چهارسوقی، سیدکمال (۱۳۹۱). آینده‌پژوهی در حوزه انرژی و بررسی مقوله امنیت انرژی کشور. *اولین همایش ملی آینده‌پژوهی*، تهران.
- رضوی، سیدعبداله، و تنگستانی، نرگس (۱۴۰۱). مروری بر چشم‌انداز بازار LNG در بازارهای بین‌المللی بر مبنای تحولات دانشی صنعت گاز. *اولین کنفرانس و نمایشگاه مدیریت فناوری محصولات دانش‌بنیان در صنعت نفت ایران با رویکرد چالش‌ها و فرصت‌ها*، تهران.
- رعیت‌پیشه، سعید، محیط، رضا، و احمدی کهنعلی، رضا (۱۳۹۵). به‌کارگیری رویکرد سناریونگاری منطق شهود (ILS)، برای تدوین سناریوهای آینده حیات یکی از پالایشگاه‌های گاز کشور در شرایط کاهش خوراک. *کنفرانس بین‌المللی مدیریت استراتژیک*.
- رینگلند، گیل. (۱۳۹۸). *برنامه‌ریزی سناریویی مدیریت برای آینده*. ترجمه مسعود منزوی، تهران: موسسه آموزشی و تحقیقاتی صنایع دفاعی.
- زینتی، ابوالفضل، و ملکی، عباس (۱۴۰۳). بررسی بازار جهانی LNG و توصیه‌های سیاستی برای آینده ایران. *مجله مطالعات راهبردی در صنعت نفت و انرژی*، ۶۰(۱۵)، ۱۱۱-۱۳۰.
- سهرابی، محمدرضا (۱۳۹۲). اصول نگارش مقالات مروری. *پژوهنده (مجله پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی)*، ۱۸(۲)، ۵۶-۵۲.
- سیفی کلستان، ابوذر، کرامت زاده، عبدالمجید، احمدیان، مهدی، و پورصادق، ناصر. (۱۴۰۱). رویکردها، روش‌ها و اصول طراحی سامانه‌های اجتماعی-فنی، یک مطالعه‌ی مروری با رویکرد انتقادی. *مطالعات بین رشته‌ای دانش راهبردی*، ۴۹(۱۲)، ۷-۲۷.

شماعی، علی، ناصری، شهره، امیرناظمی اشنی، امیر، و علیزاده، عزیز (۱۳۸۹). پابرجایی برنامه‌ها و راهبردهای توسعه صنعت گاز کشور با استفاده از روش‌های آینده‌پژوهی. چهارمین کنفرانس ملی مدیریت تکنولوژی ایران، تهران.

شوارتز، پیتر (۱۳۹۰). هنر دورنگری: برنامه‌ریزی برای آینده در دنیایی با عدم قطعیت. ترجمه عزیز علیزاده، چاپ اول، تهران: مرکز آینده‌پژوهی علوم و فناوری دفاعی، مؤسسه آموزشی و تحقیقاتی صنایع دفاعی.

صیادی، محمد، خداپرست، یونس، و جعفری، محمد (۱۳۹۸). شاخص‌سازی و سنجش جامع ابعاد مختلف ریسک امنیت انرژی ایران. تهران: مؤسسه تحقیقاتی تدبیر اقتصاد. طاهری دمنه، محسن، طایفه هاشمی، شیدا، و حیدری دارانی، زهرا (۱۳۹۸). آینده‌نگاری شرکتی در سازمان‌های دولتی با رویکرد سناریونگاری (مورد مطالعه: شرکت گاز استان اصفهان). مدیریت سازمان‌های دولتی، ۲۱(۷)، ۸۵-۱۰۲.

علیزاده کردآباد، رضا، خدایی محمودی، رضا، و مکنون، رضا (۱۳۹۵). ارائه مدلی تلفیقی از برنامه‌ریزی مبتنی بر سناریو و برنامه‌ریزی مبتنی بر فرض برای آینده‌پژوهی و برنامه‌ریزی پابرجا در حوزه انرژی. پژوهش‌های سیاستگذاری و برنامه‌ریزی انرژی، ۲(۱)، ۷-۳۲.

غفرانی، سیدسعید (۱۳۹۸). ارزیابی پابرجایی استراتژی‌های بازاریابی نفت ایران در برابر سناریوهای جهانی انرژی با رویکرد آینده پژوهانه. پایان‌نامه کارشناسی ارشد رشته مدیریت کسب و کار، گرایش استراتژی. دانشگاه سمنان، دانشکده اقتصاد، مدیریت و علوم اداری.

قاسمی، عبدالرسول، تکلیف، عاطفه، محمدی، تیمور، و محمدیان، فرشته (۱۳۹۶). تحلیل راهبردهای انرژی ایران در افق ۱۴۲۰ در چارچوب سناریوهای جهانی انرژی. پژوهشنامه اقتصاد انرژی ایران، ۲۴، ۸۹-۱۲۱.

قنبری، ابوالفضل، واعظی، موسی، و امجدی، زهرا (۱۳۹۷). تحلیلی بر وضعیت مصرف انرژی در چارچوب آینده‌پژوهی مطالعه موردی: شهرستان تبریز. مجله آینده‌پژوهی مدیریت، ۲۹(۱۱۴)، ۵۳-۷۳.

لشکربلوکی، مجتبی، خداداد حسینی، سیدحمید، حسینی، سیدمحمود، و حمیدی‌زاده، محمدرضا (۱۳۹۱). طراحی الگوی راهبرد پابرجا با استفاده از رویکرد ترکیبی. اندیشه مدیریت

- لیندگرن، ماتس، و باند هولد، هانس (۱۳۹۰). طراحی سناریو: پیوند بین آینده و راهبرد. ترجمه عبدالعزیز تاتار، تهران: مؤسسه آموزشی و تحقیقاتی صنایع دفاعی.
- مرکز مطالعات زنجیره ارزش (۱۴۰۰). پیش‌بینی کمیت و کیفیت تقاضای جهانی انرژی در افق ۲۰۴۰. برگرفته از <https://vcmstudy.ir>.
- مسیبی بهبهانی، رضا، و آتش‌روز، احسان (۱۴۰۱). مبانی فرآوری و انتقال گاز طبیعی بر مبنای رویکرد به تأسیسات گاز پارس جنوبی. آئیژ.
- ملکی، عباس (۱۳۹۲). کتاب آینده‌پژوهی و انرژی. تهران: دانشگاه صنعتی شریف، مؤسسه انتشارات علمی.
- ملکی، عباس (۱۳۹۶). کتاب امنیت انرژی. نشر: انتشارات دنیای اقتصاد.
- منظور، داوود، و کهن هوش‌نژاد، روح‌اله (۱۳۹۷). آینده‌نگاری صنعت جهانی انرژی. تهران: شرکت هزاره سوم اندیشه.
- ناصری، شهره، ناظمی، امیر، نوربخش، علیرضا، و قدیری، روح‌الله (۱۳۹۳). روش اولویت‌گذاری فناوری بر پایه برنامه‌ریزی سناریو (مطالعه موردی: نانوفناوری). چهارمین کنفرانس بین‌المللی و هشتمین کنفرانس ملی مدیریت فناوری، جزیره کیش
- ناظمی، امیر، برجسته، حمید، و نوربخش، علیرضا (۱۳۹۶). مدل‌های همکاری مشترک در صنعت نفت و گاز ایران، رویکرد ریخت‌شناسی. پژوهش‌های سیاستگذاری و برنامه‌ریزی انرژی، ۳(۴)، ۱۱۳-۱۴۶.
- نصر اصفهانی، علیرضا، باقری مقدم، ناصر، ناظمی، امیر، و ملکی، عباس (۱۴۰۰). سناریونگاری آینده انرژی ایران با ترکیب رویکرد درون‌قالبی و تحلیل ریخت‌شناسی. نشریه رهیافت، ۸۳، ۳۴-۵۵.
- واعظ، سیدعلیرضا (۱۳۹۶). تدوین بسته امنیت انرژی جمهوری اسلامی ایران. چهارمین کنفرانس بین‌المللی فناوری و مدیریت انرژی.
- هواشم، امیر (۱۳۹۸). ارائه مدل استراتژی فروش (صادرات) گاز جمهوری اسلامی ایران با استفاده از رویکرد برنامه‌ریزی پابرجا و همراستایی استراتژیک. دانشگاه عدالت. رشته مدیریت، گرایش مدیریت بازرگانی
- یزدان‌پناه درو، کیومرث، پوررستمی، ناهید، یوسفی، ریحانه، و حسین‌زاده، محمدرضا (۱۳۹۶). بررسی تطبیقی ارتقای امنیت انرژی با بهره‌گیری از انرژی‌های تجدیدپذیر، در مقایسه

ژئوپلیتیکی دو کشور ایران و ژاپن با الگوی مدیریت راهبردی. پژوهش‌های جغرافیایی انسانی، ۱۰۱(۴۹)، ۷۱۳-۷۳۱.

- Baumeister, R., & Leary, M. (1997). Writing narrative literature reviews. *Review of General Psychology*, 1, 311-320.
- ENI.SpA. (2024). World Energy Review.
- Equinor (2017). *Energy perspectives 2017*. Norway: Statoil ASA.
- GECF. (2022). Global Gas outlook 2050.
- Hafezi, R., & Souhankar, A. H. (2022). *The Handbook of Energy Policy*. (pp.97-127).
- Hafezi, R., Akhavan, A. N., & Pakseresht, S. (2017). Projecting plausible futures for Iranian oil and gas industries: Analyzing of historical strategies. *Journal of Natural Gas Science and Engineering*, 39, 15-27. <https://doi.org/10.1016/j.jngse.2016.12.028>
- Hafezi, R., Akhavan, A. N., Pakseresht, S., & Wood, D. A. (2019). A Layered Uncertainties Scenario Synthesizing (LUSS) model applied to evaluate multiple potential long-run outcomes for Iran's natural gas exports. *Energy*, 169, 646.
- IEA. (2023). Global energy and climate model. International Energy Agency.
- IEA. (2024). *Iran energy mix international energy agency*. Retrieved from: <https://www.iea.org/countries/iran/energy-mix>
- Lempert, R. J., Popper, S. W., & Bankes, S. C. (2003). *Shaping the next one hundred years: New methods for quantitative, long-term policy analysis*. Rand Corporation.
- Shell. (2023). *The Energy Security Scenarios*.
- Van der Heijden Kees.(1996). *Scenarios: The art of strategic conversation*. Chichester, Uk: John Wiley.
- WEC (2017). *World energy perspectives: Natural Gas Perspectives*.