



Identification and prioritization of energy market strategies under critical conditions

Vahid Aziznejad, PhD Student, University of Tehran, Iran

Aliyeh Kazemi *, Professor, University of Tehran, Iran

Peyman Karimi, MA Graduate, National Iranian Gas Company, Tehran, Iran

Received Date: 26.05.2022

Accepted Date: 10.09.2022

Abstract

Introduction: Energy is among the most influential components of the economic, social, and political development of every country and influences the political stability of countries alongside its significant role in supplying economic and financial resources. Compilation of energy market strategies considering critical conditions is thus of particular significance. Therefore, the present study seeks to identify, evaluate, and prioritize energy market strategies under critical conditions. The case study is gas exportation from Iran to Turkey.

Methodology: This study used the SWOT matrix, best-worst method (BWM), and artificial neural networks (ANN) to determine and prioritize Iran's energy market strategies during a crisis, especially during the COVID-19 pandemic. In this way, first, the SWOT matrix was utilized, and strengths, weaknesses, opportunities, and threats of the energy market were identified. Therefore, several strategies were proposed for the growth of the energy market. Next, influential attributes of Iran's energy market were extracted and prioritized by receiving experts' opinions and using BWM. After that, the score of each strategy regarding every attribute was determined by employing the opinions of experts in the energy sector. Finally, the selected strategies were reevaluated by applying ANN and prioritized again.

Results and Discussion: 29 strategies with the highest scores were chosen as the most effective strategies for the energy market and prioritized based on ten selected attributes. Five strategies consist of "investment in the field of energy and finding strategies to optimize energy consumption through the private sector and formation of think tanks", "establishment of regional and international offices to develop gas exportation, and enhance economic-political interaction with neighboring countries - especially those owning gas resources in the Caspian sea - with the aim of energy interaction improvement", "integration of the supply chain and planning from gas extraction to gas exportation, to make decisions more agile", and "increasing the country's gas production capacity", and "investment to develop oil and gas fields" were the selected strategies that can be used as a macro-level decision-making roadmap to improve Iran's position in the energy market.

Conclusion: Based on the results, attracting investors to increase refineries' production capacity and establishing coordination between the Ministry of Petroleum and the Fuel Conservation Company to resolve gas imbalance issues should be considered. It is essential for the National Iranian Gas Company to achieve its independence. Furthermore, checking the influence of the National Oil Company in determining the amount of gas delivered to refineries by reconsidering the upstream regulation of the National Iranian Gas Company,

*Corresponding Author; (aliyehkazemi@ut.ac.ir)



such as the company's constitution, is imperative. Note that the National Oil Company schedules and determines the amount of gas supplied for the refinery, affecting the macro strategy plans of the gas industry. Moreover, the prices of energy carriers should be appropriately set. This study's findings indicate that strategies such as using the energy stock market, employing the private sector for domestic gas distribution, proper assessment of the domestic market needs, prediction, and feasibility study to substitute other products in times of crisis can be enhanced to execute an efficient system and policy. Participation in global markets necessitates penetrating international communities. Senior executives should focus on creating appeal for other countries by participating in energy commerce and utilizing active energy diplomacy. Other challenges facing the National Oil Company include a lack of cutting-edge technologies and the proper infrastructure for increasing production capacity. The issues such as the decrease in foreign investments, issues in acquiring facilities, issues in international banking, and sanctions should be considered in macro strategy plans. In addition, due to the barriers the National Oil Company faces regarding exports, it is crucial to make broad adjustments to increase stability, investments, and efficiency. Such adjustments could be stabilizing the country's gas supply and increasing the reliability coefficient of the production capacity of refineries in times of energy crisis, granting exclusive privileges to the target countries to attract them to import gas from Iran, adjusting the domestic pricing system, diversification in the domestic energy portfolio, and diversifying the exported products and prevent from selling natural gas.

The present study offers a basic model. Thus, future research would benefit from expanding this model and drafting executive rules and regulations. This study also recommends reviewing the energy market strategies every few years to keep up with changing circumstances, the market's sensitivity to new customers, and political and international developments.

Keywords: SWOT matrix, Best-worst method, Energy market strategies, Critical conditions, Artificial neural networks.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی



شناسایی و اولویت‌بندی راهبردهای بازار انرژی در شرایط بحرانی

وحید عزیزنژاد، دانشجوی دکتری، دانشگاه تهران، تهران، ایران

عالیه کاظمی*، استاد، دانشگاه تهران، تهران، ایران

پیمان کریمی، دانش‌آموخته کارشناسی ارشد، شرکت ملی گاز، تهران، ایران

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۰۶/۱۹

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۰۳/۰۵

چکیده

انرژی یکی از مؤثرترین مؤلفه‌های توسعه اقتصادی، سیاسی و اجتماعی هر کشوری است و علاوه بر نقش بسزایی که در تأمین منابع مالی و اقتصادی دارد در ثبات سیاسی کشورها هم اثرگذار است. از این رو تدوین راهبردهای بازار انرژی با در نظر گرفتن شرایط بحرانی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. این پژوهش به دنبال شناسایی و اولویت‌بندی راهبردهای بازار انرژی در شرایط بحرانی است و مورد مطالعه، صادرات گاز ایران به کشور ترکیه است. در این راستا با استفاده از پرسشنامه محقق ساخته، نظر ۹ خبره در حوزه انرژی جمع‌آوری شد. سپس با استفاده از ماتریس SWOT، عوامل داخلی و خارجی و نقاط قوت و ضعف مشخص شدند. همچنین با استفاده از روش بهترین-بدترین، شاخص‌های تأثیرگذار بر صادرات گاز ایران به ترکیه با در نظر گرفتن شرایط بحرانی، شناسایی و اولویت‌بندی شدند. ۴۹ راهبرد استخراج شده بر اساس ۱۰ شاخص با یکدیگر مقایسه و ۲۹ راهبرد برای صادرات گاز ایران به کشور ترکیه معرفی شدند. نهایتاً با استفاده از شبکه‌های عصبی، راهبردها مجدداً رتبه‌بندی شدند. پنج راهبرد «سرمایه‌گذاری در حوزه انرژی و راهکارهای بهینه‌سازی مصرف آن از طریق بخش خصوصی و تشکیل اتاق‌های فکر» «تشکیل دفاتر منطقه‌ای و بین‌المللی جهت توسعه صادرات گاز، گسترش و تعاملات اقتصادی سیاسی با کشورهای همسایه به‌ویژه دارنده گاز در حوزه دریای خزر با مبنای توسعه و تعاملات انرژی با این کشورها»، «یکپارچه‌سازی زنجیره تأمین و برنامه‌ریزی در بخش استخراج تا صادرات گاز در مجموعه‌ای ذیل شرکت ملی گاز جهت چابک‌سازی در تصمیم‌گیری‌ها» و «افزایش ظرفیت تولید پالایشگاه‌های گاز کشور» و «جذب سرمایه‌گذاری برای توسعه میدان‌های نفت و گاز» به عنوان مهم‌ترین راهبردها انتخاب شدند. نتایج این پژوهش می‌تواند به عنوان نقشه راه برای تصمیم‌گیری در خصوص صادرات گاز در شرایط بحرانی مورد استفاده قرار بگیرد تا ضمن تثبیت جایگاه ایران در بازار انرژی، امکان ارتقاء آن را نیز فراهم سازد.

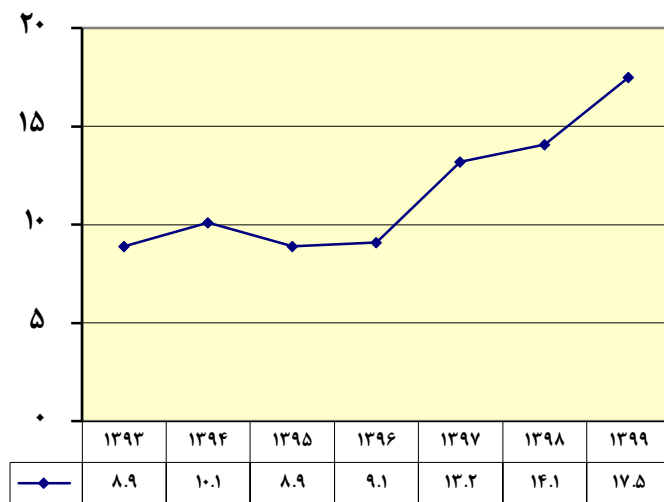
کلیدواژه‌ها: ماتریس SWOT، روش بهترین-بدترین، راهبردهای بازار انرژی، شرایط بحرانی، شبکه‌های عصبی مصنوعی.

۱. مقدمه

انرژی یکی از مهم‌ترین نیازهای امروز جهان است که در بلندمدت همراه با رشد جمعیت، کارایی، اثربخشی و احساس نیاز به آن بیشتر می‌شود. با شیوع ویروس کرونا، تقاضای جهانی انرژی کاهش شدیدی در سراسر جهان داشت و در راستای آن قیمت حامل‌های انرژی مانند نفت و گاز نیز به شکل بی‌سابقه‌ای کاهش پیدا کرد، به طوری که شرکت‌های بزرگ نفتی دچار رکود شده و به همین ترتیب، شرکت‌های کوچک نفتی با کاهش تولید مواجه شدند. افت شدید تقاضا به دلیل شیوع جهانی ویروس کووید ۱۹ و جنگ قیمت بین عربستان، روسیه و دیگر کشورها که موجب سرازیر شدن میلیون‌ها بشکه نفت به بازار شد، عوامل اصلی سقوط قیمت جهانی انرژی بودند [۱۰].

گاز یکی از مهم‌ترین منابع انرژی در جهان است و با برنامه‌ریزی‌هایی که کشورها در بخش تولید، مصرف و صادرات آن انجام می‌دهند اهمیت استراتژیک آن در عرصه بین‌المللی بیشتر شده است. گاز طبیعی، پاک‌ترین سوخت فسیلی است که می‌تواند اثرات مخرب محیط زیستی را در دنیا کاهش دهد. گاز طبیعی، سریع‌ترین روش برای کاهش انتشار گاز دی‌اکسیدکربن است و انتشار این گاز در نیروگاه‌هایی که با گاز طبیعی کار می‌کنند نصف نیروگاه‌های ذغال سنگی مدرن و ۳۰ درصد نیروگاه‌های ذغال سنگی قدیمی است که هنوز هم صدها مورد از آن‌ها در آسیا، اروپا و آمریکا وجود دارد. گاز طبیعی همچنین باعث کاهش آلاینده‌هایی همچون اسید نیتروژن، اکسید سولفور و ذراتی می‌گردد که به سلامت انسان‌ها آسیب می‌زند. البته رشد انرژی‌های تجدیدپذیر در عرصه تجارت انرژی نیز می‌تواند تهدیدی در توسعه استفاده از سوخت‌های فسیلی و حتی گاز باشد. هرچند تمامی مطالعات حاکی از آن است که سوخت‌های فسیلی و هسته‌ای همچنان در آینده استفاده خواهند شد؛ بنابراین بایستی برنامه‌ریزی صحیحی برای مدیریت انرژی در آینده داشت [۱۹].

ایران پس از روسیه دومین کشور از لحاظ ذخایر گاز طبیعی در جهان است و ۱/۱۶ درصد ذخایر گاز جهان و بیش از ۳۲ درصد ذخایر گاز کشورهای اوپک متعلق به ایران است. ایران همچنین بین ۵ کشور عمده تولیدکننده گاز طبیعی قرار دارد [۵]. با این حال، به رغم دارا بودن ذخایر عظیم گاز طبیعی و کسب رتبه سوم در تولید گاز طبیعی در جهان، در زمینه صادرات گاز طبیعی جایگاه خوبی نداشته و سهم آن از کل تجارت جهانی در سال ۲۰۱۹ در حدود ۰/۸ درصد بوده است. تقاضا برای گاز بر طبق پیش‌بینی‌ها بیشترین رشد را در میان سوخت‌های فسیلی تا سال ۲۰۳۵ میلادی خواهد داشت. این در حالی است که سالانه ۱/۹ درصد به آن افزوده می‌شود و بالاترین این رشد از سوی قاره آسیا خواهد بود. نیمی از این افزایش تقاضا، تولید متعارف گاز و در درجه نخست در روسیه و خاورمیانه و حدود نیمی دیگر از شیل گاز تأمین خواهد شد [۱۰]. در نمودار ۱ میزان صادرات گاز طبیعی ایران تا پایان سال ۱۳۹۹ نشان داده شده است [۲].



نمودار ۱. میزان صادرات گاز طبیعی ایران به میلیارد مترمکعب [۲].

ترکیه تنها کشوری است که ایران مقدار قابل توجهی گاز طبیعی به آن صادر می‌کند و از دو جهت کشور بسیار مناسبی برای صادرات گاز ایران محسوب می‌شود.

(۱) تقاضای گاز طبیعی ترکیه از شروع سال ۲۰۰۰ میلادی با نرخ بسیار زیادی در حال رشد است، به گونه‌ای که از سال ۲۰۱۳ تا ۲۰۱۷ مصرف گاز در ترکیه از ۷۶ به ۴۵۵۱ میلیارد مترمکعب در سال افزایش یافته است؛ لذا ترکیه نیاز شدیدی به گاز طبیعی دارد.

(۲) انعقاد قرارداد گازی بین ایران و ترکیه سهم قابل توجهی در تحکیم روابط سیاسی بین این دو کشور دارد [۱۷].

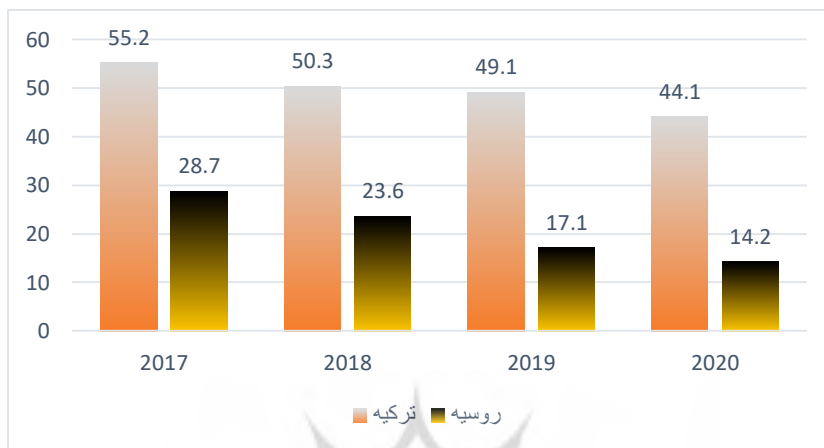
در این میان نکته قابل توجه این است که روسیه رقیب صادراتی گاز ایران به ترکیه است. اهمیت این موضوع به میزانی است که بیش از نیمی از گاز مورد نیاز ترکیه از طریق روسیه تامین می‌شود. دو کشور قراردادهای مختلفی را برای تأمین گاز ترکیه به امضاء رسانده‌اند. شرکت گاز پروم روسیه نمی‌خواهد بازار ترکیه را از دست بدهد و به همین علت سعی می‌کنند با ارائه برخی امتیازات از جمله تخفیف در قیمت گاز، پشتیبانی در شرایط بحرانی و تعهد به صادرات گاز مستمر، قراردادهای بلندمدتی را با ترکیه منعقد نماید. در سال ۲۰۲۱ وزیر انرژی و منابع طبیعی ترکیه خیر از احتمال امضاء قرارداد جدید میان دو کشور روسیه و ترکیه داد. این اقدام در شرایطی عملیاتی خواهد شد که قرارداد صادرات گاز ایران به ترکیه در سال ۲۰۲۵ خاتمه می‌یابد [۱۹].

نگرانی‌هایی به دلیل تحریم‌های ایران و تأثیرگذاری برای دریافت گاز از سوی ترکیه وجود دارد اما عملیاتی نیست زیرا این کشور تاکنون از منع ورود گاز از ایران معاف بوده و مشکلی در این زمینه وجود نداشته است. از نظر ایران بحث اصلی، مشکلات اقتصادی کشور ترکیه به ویژه با شیوع ویروس کرونا و کاهش درآمد حاصل از صنعت توریسم در این کشور است که ترجیح می‌دهند گاز ارزان تری مصرف کنند. با وجود این مشکلات، نباید از برنامه‌های کوتاه مدت، میان مدت و بلندمدت ترکیه برای همکاری‌های گازی منطقه‌ای غافل شد.

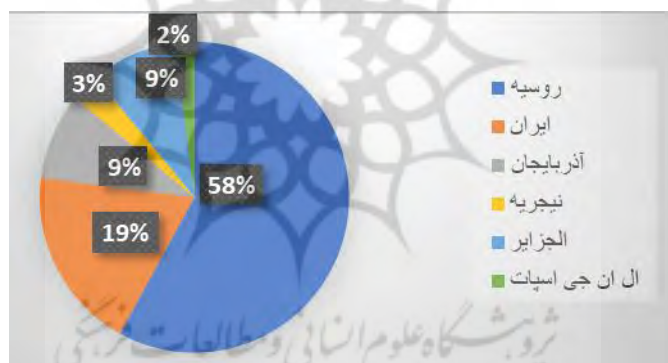
از طرفی با توجه به اینکه خط لوله گاز اسرائیل به اردن چند سال پیش راه‌اندازی شده و در ابتدای سال ۲۰۲۰ تحویل گاز اسرائیل به این کشور آغاز گردیده است، احداث ادامه این خط لوله از مسیر عراق به ترکیه می‌تواند گاز اسرائیل را به اروپا برساند. طی دو سال گذشته دو خط لوله بزرگ انتقال گاز آذربایجان و روسیه از مسیر ترکیه به اروپا افتتاح شده و هر دو خط لوله ظرفیت مازاد برای انتقال گاز خواهند داشت. همچنین احداث خط لوله از اردن به عراق می‌تواند گاز اسرائیل را تا حدودی جایگزین گاز ایران در این کشور نماید. این در حالی است که قرارداد

۲۵ ساله گازی ایران و ترکیه به پایان خود نزدیک می‌شود. ترکیب و شرایط امروز تأمین‌کنندگان گاز ترکیه با گذشته تفاوت دارد و آذربایجان، روسیه، آمریکا، الجزیره و ترکمنستان در حال تبدیل شدن به عمده تأمین‌کنندگان گاز ترکیه هستند.

در نمودارهای ۲ و ۳ میزان صادرات گاز طبیعی روسیه به کشور ترکیه و سهم هر کشور در تأمین گاز طبیعی کشور ترکیه تا پایان سال ۲۰۲۰ نشان داده شده است [۱۹].



نمودار ۲. میزان صادرات گاز طبیعی روسیه به ترکیه تا پایان سال ۲۰۲۰ [۱۹].



نمودار ۳ - میانگین سهم تأمین‌کنندگان گاز ترکیه تا سال ۲۰۲۰ [۱۹].

به رغم انجام تحقیقات متعدد در زمینه راهبردهای بازار انرژی، برنامه‌ریزی مدیریت راهبردی بازار انرژی در شرایط بحرانی مورد بررسی کمتری قرار گرفته است. با توجه به شرایط متغیر پیش رو، تدوین راهبرد در شرایط بحرانی برای شرکت ملی گاز ایران، متولی اصلی صادرات گاز ایران، ضروری است. هدف پژوهش حاضر شناسایی و اولویت‌بندی راهبردهای بازار انرژی صادرات گاز ایران به کشور ترکیه با در نظر گرفتن شرایط بحرانی به ویژه اپیدمی جهانی است. در این راستا از روش‌های 'SWOT'، روش بهترین-بدترین (BWM) و شبکه‌های عصبی مصنوعی استفاده می‌شود.

در ادامه پس از مرور پیشینه پژوهش، روش پژوهش بیان می‌شود و پس از آن نتایج پژوهش مورد بررسی قرار می‌گیرد. سپس به تحلیل راهبردها پرداخته شده و در پایان نتیجه‌گیری و پیشنهادات ارائه می‌شود.

^۱ Strength, weakness, opportunity and threat (SWOT)

^۲ Best-Worst-Method

۲. مبانی نظری و پیشینه پژوهش

صنعت گاز یکی از ارکان اصلی صنعت نفت کشور محسوب می‌شود و نقش بسزایی در تأمین منابع مالی دارد. با توجه به متنوع نبودن درآمدهای ارزی کشور و وابستگی بیش از حد این درآمدها به صادرات نفت خام، این امر موجب شده تا اقتصاد کشور، اقتصادی ضربه‌پذیر در قبال تحریم‌های نفتی بوده و مقاومت لازم را در برابر تهدیدهای بیرونی نداشته باشد و همواره تحریم خرید نفت یکی از اصلی‌ترین گزینه‌ها به منظور وارد آوردن فشار اقتصادی بر کشور محسوب شود. در این بین اتخاذ استراتژی‌های صحیح، تغییر ترکیب و تنوع‌دهی به سبد صادرات انرژی با توجه بیشتر به صادرات گاز طبیعی می‌تواند منافع قابل توجهی را برای کشور به همراه داشته باشد. با توجه به شرایط موجود در ایران و جهان، صادرات گاز طبیعی در حال حاضر اهمیت فوق‌العاده‌ای دارد؛ از منظر ساختار بازار، صادرات نفت خام به دلیل یکپارچه و جهانی بودن بازار این محصول، کاملاً تحریم پذیر است؛ چرا که اولاً کشورهای مختلف تولیدکننده نفت خام در سرتاسر جهان امکان جایگزین کردن نفت تولیدی کشور تحریم شده را دارند و ثانیاً به دلیل قابل تجارت بودن نفت خام، امکان جابجایی آن (از طریق کشتی) از هر نقطه جهان به نقاط دیگر در زمان کوتاه وجود دارد. در نقطه مقابل، صادرات گاز طبیعی به ویژه از طریق خط لوله و در قالب قراردادهای بلندمدت ۲۰-۳۰ ساله، به دلیل ساختار منطقه‌ای بازار گاز، تحریم ناپذیر بوده و می‌تواند درآمدهای پایدار تضمین شده در اختیار کشور قرار دهد. تحریم ناپذیری صادرات گاز نه تنها در حوزه نظری، بلکه در عمل به اثبات رسیده است. به عنوان مثال، در دوره پیشین تحریم‌ها در سال‌های ۱۳۹۰ تا ۱۳۹۲، صادرات گاز ایران به ترکیه علی‌رغم تلاش و فشار امریکا، هیچ‌گاه مورد تحریم قرار نگرفت. در دوره فعلی تحریم‌ها نیز رئیس‌جمهور ترکیه با تأکید بر نیاز ترکیه به واردات گاز از ایران، بر ادامه خرید گاز از ایران حتی در دوره تحریم نیز تأکید کرده است [۹].

ایران با داشتن ۱۶/۱٪ از ذخایر گاز جهان، دومین دارنده ذخایر گازی جهان است که در حال حاضر سهمی اندک از بازار گاز را در اختیار دارد. ذخایر بالای گازی کشور، شبکه گسترده خطوط لوله داخل کشور و موقعیت استراتژیک در بین بزرگترین بازارهای تقاضای گاز طبیعی همه نشان از ظرفیت بالای کشور در افزایش سهم خود از بازار گاز طبیعی جهان دارد.

از منظر تقاضای گاز، ظرفیت بالای صادرات گاز کشور در منطقه و سپس بازار بزرگ هند وجود دارد. در حال حاضر اولویت صادرات گاز کشور افزایش صادرات به ترکیه، عراق و عملیاتی کردن قرارداد با پاکستان و در وهله بعد صادرات گاز به عمان است. با توجه به تقاضای گاز کشورهای منطقه، افغانستان، کویت و هند نیز گزینه‌های بعدی برای صادرات گاز کشور هستند. در نگاهی کلان‌تر به تجارت انرژی کشور، ایران باید به هاب گازی منطقه تبدیل شده و با واردات گاز از کشورهای دارای ظرفیت مازاد، از جمله ترکمنستان، گاز را به دیگر کشورها صادر نماید. دلایل متعددی برای عدم اجرای پروژه‌های صادرات گاز کشور بیان می‌شود از جمله نیاز به حجم سرمایه‌گذاری بالا، تحریم و مشکلات سیاسی با کشورهای منطقه. علی‌رغم اثرگذار بودن این موارد، به نظر می‌رسد علت اصلی عدم تحقق اهداف صادرات گاز کشور، نبود استراتژی صحیح و عدم اولویت‌دهی به این موضوع در سطح کلان کشور است [۱].

شناسایی مسائل و مشکلات موجود سازمان‌ها از نظر داخلی و خارجی که در نهایت منجر به کشف و تبیین نقاط قوت و ضعف داخلی و فرصت‌ها و تهدیدات خارجی می‌شود به عنوان بخشی از فرآیند برنامه‌ریزی استراتژیک است که می‌تواند به منظور قراردادان جایگاه سازمان‌ها در موقعیت‌های بهتر و برتر در آینده مورد استفاده قرار گیرد [۲۴]. به عبارت دیگر به جای اینکه سازمان‌ها منتظر حوادث و محرک‌های محیطی باشند و فقط به آنها عکس‌العمل نشان دهند با استفاده از برنامه‌ریزی استراتژیک می‌توانند محیط را تحت تأثیر قرار داده و اجازه ندهند تا شوک‌های محیطی بر عملکرد سازمان تأثیر منفی گذارد. برنامه‌ریزی استراتژیک، ابزار مدیریتی توانمندی است که برای کمک به سازمان‌ها طراحی می‌شود تا آنها به صورتی رقابتی، خود را با تغییرات پیش‌بینی شده محیط تطبیق دهند.

فرآیند برنامه‌ریزی استراتژیک، نگرش و تجزیه و تحلیل از سازمان و محیط آن ارائه می‌کند، شرایط فعلی سازمان و یا شرکت را توضیح می‌دهد و عوامل کلیدی مؤثر بر موفقیت آن را شناسایی می‌کند [۲۸].

طی سال‌های گذشته، مطالعات داخلی مختلفی در خصوص تعیین استراتژی ایران برای ورود به بازار بین‌المللی گاز با استفاده از رویکردهای مختلف همچون مدل‌های تحلیلی، مدل‌های آماری و اقتصادسنجی، مدل‌های چانه‌زنی و نظریه بازی‌ها و تحلیل‌های بازار انرژی انجام شده است.

رحیمی در اولویت‌سنجی بازارهای صادراتی گاز طبیعی ایران، به تجزیه و تحلیل بازارهای صادراتی گاز ایران با استفاده از یک مدل بهینه‌سازی جریان انرژی پرداخته است [۲۰].

شهریار و همکاران به بررسی مدل چانه‌زنی در صادرات گاز طبیعی ایران به اروپای غربی با استفاده از مدل تصحیح خطای برداری و بررسی رقابت ایران و روسیه بر سر صادرات گاز به اروپا به صورت یک مدل چانه‌زنی پرداختند [۲۷].

ترکان در شناخت نقش گاز طبیعی در امنیت ملی ایران، به بررسی وضعیت موجود و چشم‌انداز صنعت گاز، با استفاده از تحلیل SWOT پرداخته و میزان ذخایر، تولید و مصرف گاز طبیعی ایران در مقایسه با کشورهای عمده تولیدکننده و صادرکننده گاز طبیعی یعنی روسیه و قطر بررسی شده است [۲۹].

اسعدی به مطالعه صادرات گاز ایران به اروپا و بررسی وضعیت مصرف گاز طبیعی و برنامه صادرات گاز ایران پرداخته است و تمهیداتی برای حداکثر کردن منافع ملی حاصل از صادرات گاز ارائه داده است [۳].

چهارسوقی و همکاران عدم قطعیت‌هایی شامل سیاست خارجی کشور و روندهای حاکم بر بازارهای بین‌المللی، جذب سرمایه‌گذاری خصوصی داخلی خارجی و وضع قوانین و مقررات در مقابل مخاطرات محیط‌زیستی در زمینه مدیریت انرژی را شناسایی و بر اساس ترکیب این عدم قطعیت‌ها سه سناریوی فن‌سالار، رکود و خودکفایی را استخراج کرده و بر مبنای آن‌ها راهبردهای کلان توسعه بخش انرژی (بند ج ماده ۱۵۵ قانون برنامه چهارم توسعه) را مورد ارزیابی قرار داده‌اند. نتایج نشان داد که همه راهبردها در سناریوی رکود عملکرد ضعیفی خواهند داشت و صرفاً در سناریوی فن‌سالار است که راهبردها قوی ظاهر می‌شوند [۶].

ناجی و همکاران با در نظر گرفتن دو وضعیت کوتاه‌مدت (تداوم جاری - ادامه وضع تحریم‌ها) و بلندمدت (سناریوی بدبینانه، واقع‌گرایانه و مطلوب) و بر اساس ۴ معیار ظرفیت واردات، محدودیت‌های فنی و محیطی و موقعیت ژئوپلیتیک، اولویت‌ها و چشم‌اندازهای صادراتی گاز ایران را ترسیم کرده‌اند [۱۵].

ورهامی و همکاران، میزان و نحوه اثرگذاری عوامل مؤثر بر صادرات گاز ایران به کشور ترکیه از طریق خط لوله طی سال‌های ۱۳۷۳-۱۳۹۳ را مورد بررسی قرار دادند. نتایج به دست آمده، فرضیه اول تحقیق مبنی بر این که تأثیر افزایش قیمت گاز نسبت به کاهش قیمت آن بر صادرات گاز به ترکیه، بیشتر است را تأیید نمی‌کند و فرضیه دوم تحقیق مبنی بر این که اثر تغییرات قیمت گاز بر صادرات آن به ترکیه، نامتقارن است، تأیید گردید [۳۰].

رئوف، اثر الحاق ایران به سازمان تجارت جهانی بر صادرات گاز طبیعی کشور به مقاصد ترکیه، ارمنستان و نخجوان را با استفاده از روش داده‌های ترکیبی طی دوره ۱۳۸۵-۱۳۹۳ را بررسی کرده است. وی به منظور دستیابی به این هدف از شاخص‌های متداول بیانگر جهانی‌شدن شامل شاخص ادغام تجارت بین‌الملل و سطح تجارت بین‌الملل استفاده نموده است. نتایج حاصل از این پژوهش نشان می‌دهد که عضویت ایران در سازمان تجارت جهانی اثر مثبتی بر صادرات گاز طبیعی این کشور به مقاصد صادراتی منتخب دارد [۲۱].

رضایی و همکاران امکان‌سنجی تشکیل هاب گازی در ایران را با رویکرد SWOT را مورد بررسی قرار داده است و در مرحله پایانی، بهترین استراتژی‌ها که شامل استراتژی‌های SO، WO، ST و WT است در ارتباط با صنعت گاز ایران برای تبدیل شدن به هاب منطقه را پیشنهاد می‌دهد [۲۳].

ناصریان اصل در شبیه‌سازی صادرات گاز ایران به صورت خط لوله و صادرات برق به روش سیستمی پویا، در یک بخش به شبیه‌سازی توان صادراتی گاز کشور با روش سیستمی پویا و در بخش دیگر به بررسی مقایسه‌های صادرات گاز ایران از طریق خط لوله و صادرات برق پرداخته است. بر اساس نتایج به دست آمده از این پژوهش مشخص شده است که با توجه به روند تولید و مصرف گاز در کشور، کشور دارای توان صادرات گاز نیست؛ لذا اگر بهره‌برداری صحیح و به‌موقع از فازهای پارس جنوبی به درستی انجام شود، برای اینکه کشور بتواند صادرات گاز داشته باشد باید مصرف گاز در کشور کنترل شود. همچنین با مقایسه ارزش خالص فعلی طرح صادرات گاز از طریق خط لوله و طرح صادرات برق، صادرات گاز از توجیه اقتصادی بهتری نسبت به صادرات برق برخوردار است [۱۶]. کوچرف و همکاران چالش‌ها و فرصت‌های صادراتی گاز روسیه را مورد بررسی قرار دادند. بررسی‌ها نشان داد بازارهای آسیایی مانند چین، هند، ژاپن و کره جنوبی مقاصد مناسب برای صادرات گاز روسیه هستند [۳۱].

در جدول ۱ به خلاصه‌ای از پژوهش‌های گذشته اشاره شده است. هرچند در این مطالعات سعی شده است با استفاده از رویکردهای مختلف، استراتژی‌های مناسبی برای افزایش صادرات گاز طبیعی ارائه شود، لیکن در هیچ یک از این مطالعات، تأثیر عوامل مهم و تعیین‌کننده‌ای مانند شرایط بحرانی (اپیدمیک جهانی)، تأثیر بازار بورس انرژی، انعقاد تفاهم‌نامه‌های بلندمدت و تشکیل دفاتر منطقه‌ای و بین‌المللی در راهبردهای صادراتی به صورت یکپارچه مدنظر قرار نگرفته است. وجه تمایز مطالعه حاضر نسبت به مطالعات قبلی این است که در تحقیق حاضر به منظور تعیین استراتژی بهینه بازار انرژی ایران (مورد مطالعه صادرات گاز ایران به کشور ترکیه) شاخص‌های مؤثر بر صادرات گاز تعریف و بر اساس آن راهبردها امتیازدهی می‌شوند. همچنین برای اصلاح وزن راهبردها و دستیابی به اولویت‌بندی مناسب‌تر از روش شبکه‌های عصبی مصنوعی استفاده می‌شود.

جدول ۱. خلاصه‌ای از پیشینه پژوهش

ردیف	سال	نویسنده	موضوع	هدف	روش	نتایج
۱	۲۰۲۰	کوچرف و همکاران	صادرات گاز طبیعی روسیه با تحلیلی از چالش‌ها و فرصت‌ها	تحلیل بازارهای مناسب صادراتی کشور روسیه	استفاده از داده‌های آماری، نشریات دانشگاهی و منابع رسانه‌ای	روسیه برای افزایش سهم صادرات خود و یا حتی حفظ سطوح فعلی، می‌تواند بازارهای آسیایی مانند چین، هند، ژاپن و کره جنوبی را هدف‌گذاری کند.
۲	۱۳۸۵	رحیمی	اولویت‌سنجی بازارهای صادراتی گاز طبیعی ایران	تجزیه و تحلیل بازارهای صادراتی گاز	استفاده از یک مدل بهینه‌سازی جریان انرژی	کشورهای اطراف ایران و همسایگان در اولویت صادرات گاز هستند.
۳	۱۳۸۷	شهریار	بررسی مدل چانه‌زنی در صادرات گاز طبیعی ایران به اروپای غربی	بررسی رقابت ایران و روسیه بر سر صادرات گاز به اروپا	استفاده از مدل تصحیح خطای برداری	با فرض صادرات گاز طبیعی ایران به اروپای غربی در سال ۲۰۱۰، کرانه بالای قیمت گاز طبیعی صادراتی تخمین زده شد.
۴	۱۳۹۱	ترکان	نقش گاز طبیعی در امنیت ملی ایران	بررسی وضعیت موجود و چشم‌انداز صنعت گاز شامل روسیه و قطر؛ مطالعه تطبیقی	استفاده از تحلیل SWOT و بررسی وضعیت موجود و چشم‌انداز صنعت گاز شامل روسیه و قطر؛ مطالعه تطبیقی	استفاده از توسعه صادرات گاز طبیعی، با رشد اقتصادی، امنیت انرژی را به همراه خواهد داشت.
۵	۱۳۹۳	اسعدی	صادرات گاز ایران به اروپا	بررسی وضعیت مصرف گاز طبیعی و برنامه صادرات گاز ایران	پرسشنامه و مصاحبه با خبرگان	یافتن تمهیداتی برای حداکثر کردن منافع ملی حاصل از صادرات گاز
۶	۱۳۹۱	چهارسوقی	ارزیابی راهبردهای مدیریت انرژی کشور	راهبردهای کلان حوزه انرژی	بررسی سه عدم قطعیت شامل سیاست خارجی کشور و روندهای حاکم بر بازارهای بین‌المللی، جذب سرمایه‌گذاران خصوصی داخلی و خارجی و وضع قوانین و مقررات در مقابل مخاطرات زیست‌محیطی در زمینه مدیریت انرژی و استخراج سه سناریوی فن‌سالار، رکود و خودکفایی و ارزیابی راهبردهای کلان توسعه بخش انرژی	همه راهبردها در سناریو رکود عملکرد ضعیفی خواهند داشت و صرفاً در سناریو فن‌سالار است که راهبردها قوی ظاهر می‌شوند.
۷	۱۳۹۴	ناجی میدانی	تعیین اولویت بازارهای صادراتی گاز طبیعی ایران	تعیین اولویت بازارهای صادراتی گاز طبیعی ایران	با استفاده از تحلیل SWOT به بررسی وضعیت موجود و چشم‌انداز صنعت گاز شامل میزان ذخایر، تولید و مصرف گاز طبیعی ایران و مقایسه آن با کشورهای دیگر پرداخته شده است.	با نظر گرفتن دو وضعیت کوتاه‌مدت (تداوم جاری - ادامه وضع تحریم‌ها) و بلندمدت (سناریوی بدبینانه، واقع‌گرایانه و مطلوب) و بر اساس ۴ معیار ظرفیت واردات، محدودیت‌های فنی و محیطی، موقعیت ژئوپلیتیک اولویت‌ها و چشم‌اندازهای صادراتی گاز ایران را ترسیم کردند.

ردیف	سال	نویسنده	موضوع	هدف	روش	نتایج
۸	۱۳۹۷	ورهامی	تحلیلی بر صادرات گاز ایران	عوامل مؤثر بر صادرات گاز ایران به ترکیه از طریق خط لوله	نحوه اثرگذاری عوامل مؤثر بر صادرات گاز ایران به ترکیه از طریق خط لوله طی سال‌های ۱۳۷۳-۱۳۹۳ را مورد بررسی قرار دادند.	فرضیه اول تحقیق مبنی بر این که تأثیر افزایش قیمت گاز نسبت به کاهش قیمت آن بر صادرات گاز به ترکیه، بیشتر است، تأیید نشد و فرضیه دوم تحقیق مبنی بر این که اثر تغییرات قیمت گاز بر صادرات آن به ترکیه نامتقارن است، تأیید گردید.
۹	۱۳۹۶	رئوف	بررسی اثر الحاق ایران به سازمان تجارت جهانی (WTO) بر وضعیت صادرات گاز طبیعی ایران	صادرات گاز طبیعی کشور به مقاصد ترکیه، ارمنستان و نخجوان	استفاده از روش داده‌های ترکیبی، از شاخص‌های متداول بیانگر جهانی شدن شامل شاخص ادغام تجارت بین‌الملل و سطح تجارت بین‌الملل استفاده شد.	عضویت ایران در سازمان تجارت جهانی اثر مثبتی بر صادرات گاز طبیعی این کشور به مقاصد صادراتی منتخب دارد.
۱۰	۱۳۹۷	رضایی	امکان‌سنجی تشکیل هاب گازی در ایران با استفاده از رویکرد SWOT	امکان‌سنجی تشکیل هاب گازی در ایران	ماتریس SWOT	بهترین استراتژی‌ها که شامل استراتژی‌های SO، WT، ST، WO می‌باشد در ارتباط با صنعت گاز ایران برای تبدیل شدن به هاب منطقه پیشنهاد شد.
۱۱	۱۳۹۲	ناصریان اصل	شبیه‌سازی صادرات گاز ایران از طریق خط لوله و صادرات برق	صادرات گاز ایران از طریق خط لوله و صادرات برق بر اساس روش سیستمی پویا	به شبیه‌سازی توان صادراتی گاز کشور با روش سیستمی پویا و بررسی مقایسه‌های صادرات گاز ایران در خط لوله و صادرات برق پرداخته شد.	با توجه به روند تولید و مصرف گاز در کشور، کشور دارای توان صادرات گاز نیست. اگر بهره‌برداری صحیح و به موقع از فازهای پارس جنوبی به درستی انجام شود، برای اینکه کشور بتواند صادرات گاز داشته باشد باید مصرف گاز در کشور کنترل شود. همچنین با مقایسه ارزش خالص فعلی طرح صادرات گاز از طریق خط لوله و طرح صادرات برق، صادرات گاز از توجیه اقتصادی بهتری نسبت به صادرات برق برخوردار است.

۳. روش شناسی پژوهش

پژوهش حاضر از حیث هدف، پژوهشی کاربردی است و به حل کاربردی مسائل برنامه‌ریزی کلان در صنعت گاز کمک می‌کند. جامعه آماری این پژوهش را کلیه خبرگان صنعت نفت و گاز تشکیل می‌دهد که باتوجه به سابقه کار و میزان آشنایی آن‌ها، ۹ نفر انتخاب شدند. این افراد مسئولیت تدوین راهبردهای وزارت نفت در حوزه انرژی را برعهده دارند. در جدول ۲ داده‌های جمعیت شناختی خبرگان ارائه شده است.

جدول ۲. توصیف جمعیت شناختی خبرگان

تعداد	توضیحات	مشخصات
۷	مرد	جنسیت
۲	زن	
۰	کارشناسی	تحصیلات
۵	کارشناسی ارشد	
۴	دکترا	
۴	کارشناس ارشد حوزه انرژی	سمت سازمانی
۲	مدیر میانی حوزه انرژی	
۳	مدیر ارشد و سیاست‌گذار انرژی	
۰	۱۰ تا ۱۵ سال	تجربه کاری
۶	۱۵ تا ۲۰ سال	
۳	۲۰ تا ۳۰ سال	

مرحله شروع فرایند مدیریت راهبردی، تحلیل محیط است. محیط هر سازمان شامل تمام عواملی می‌شود که بر سازمان اثر می‌گذارد و از آن تأثیر می‌پذیرند. بر این اساس، پژوهش طی ۹ گام زیر انجام شده است.

گام نخست: داده‌های لازم جمع‌آوری می‌شود. عوامل مؤثر داخلی و خارجی بر سازمان، از طریق مطالعه کتابخانه‌ای، بررسی پیشینه پژوهش، بررسی پرسشنامه‌ها و مصاحبه عمیق با متخصصان این صنعت شناسایی می‌شوند.

گام دوم: پس از دریافت نظرات خبرگان از طریق پرسشنامه محقق ساخته، انجام مصاحبه و جمع‌آوری داده‌های موردنیاز، عوامل خارجی (فرصت‌ها و تهدیدها) در بعد کلان با استفاده از روش PESTEL^۱ و در بعد خرد با استفاده از روش ۵ گانه مایکل پورتر و همچنین عوامل داخلی (قوت‌ها و ضعف‌ها) استخراج می‌شوند.

گام سوم: تحلیل و تشکیل ماتریس SWOT برای شناسایی راهبردها

گام چهارم: جلسه‌ای متشکل از مدیران ارشد، کارشناسان و متخصصان صنعت نفت و گاز که به عنوان تیم راهبری این پژوهش انتخاب شده‌اند برگزار و بر اساس تحلیل محیط داخلی و خارجی و همچنین با توجه به تجربیات صادرات گاز ایران، شاخص‌های مؤثر بر توسعه بازار انرژی ایران در شرایط بحرانی مشخص می‌گردد.

گام پنجم: با کمک روش بهترین-بدترین، وزن شاخص‌ها مشخص می‌شود.

گام ششم: با استفاده از یک مدل ریاضی غیرخطی و روش تصمیم‌گیری گروهی، وزن استخراجی از نظر تصمیم‌گیرنده‌ها در مدل BWM تلفیق و انحراف جمع سازگاری وزن‌ها به حداقل می‌رسد.

گام هفتم: ماتریسی متشکل از راهبردها و شاخص‌ها تشکیل و در اختیار کمیته راهبری خبرگان قرار داده شده تا با استفاده از نظر تجمعی و توافقی ایشان؛ امتیاز هر راهبرد در هر شاخص مشخص گردد.

^۱ Political, Economic, Social, Technological, Environmental, Legal

گام هشتم: راهبردها اولویت‌بندی می‌شوند.

گام نهم: با کمک شبکه‌های عصبی مصنوعی، وزن به‌دست‌آمده از مرحله هشتم اصلاح و راهبردها مجدداً اولویت‌بندی می‌شوند.

ماتریس SWOT. برای استخراج راهبردها باید درک کاملی از عوامل محیط داخلی و خارجی تأثیرگذار داشت. از این طریق می‌توان تصمیمات آگاهانه‌ای گرفته و به شکل مؤثری راهبردها را انتخاب نمود. در این راستا ابتدا اعضای گروه برنامه‌ریزی سازمان مشخص می‌شوند. مناسب‌ترین تعداد برای هسته اصلی طراحی برنامه‌ریزی استراتژیک محدود بوده و معمولاً ۷ تا ۱۰ نفر است. سایر افراد از طریق حضور در کمیته‌های فرعی در این فرایند مشارکت می‌نمایند. برای تدوین راهبرد با استفاده از روش تحلیل SWOT، فرصت‌ها و تهدیدها و نقاط قوت و ضعف تعیین و با توجه به این موارد راهبردهای مختلف مشخص می‌شوند [۱۴].

روش بهترین - بدترین. در روش‌های تصمیم‌گیری چندشاخصه تعدادی گزینه با توجه به تعدادی شاخص مورد ارزیابی قرار می‌گیرد تا بهترین گزینه انتخاب شود و یا تعدادی شاخص با یکدیگر مقایسه می‌شوند. روش بهترین - بدترین یکی از روش‌های جدید تصمیم‌گیری است که در سال ۲۰۱۵ توسط جعفر رضایی ارائه شده است. بر اساس این روش، بهترین و بدترین شاخص توسط تصمیم‌گیرنده مشخص شده و مقایسه زوجی بین هر یک از این دو شاخص (بهترین و بدترین) و دیگر شاخص‌ها صورت می‌گیرد. سپس یک مسئله حداکثر حداقل^۱ برای مشخص کردن وزن شاخص‌های مختلف فرموله و حل می‌گردد. همچنین در این روش نرخ ناسازگاری برای بررسی اعتبار مقایسات محاسبه می‌شود. از جمله ویژگی‌های برجسته این روش نسبت به سایر روش‌های تصمیم‌گیری چندشاخصه می‌توان به موارد زیر اشاره نمود:

- نیاز به داده‌های مقایسه‌ای کمتر دارد.
 - منجر به مقایسه‌ای استوارتر می‌شود، بدین معنی که جواب‌های قابل اطمینان‌تری می‌دهد [۲۲].
- پس از بررسی راهبردها، شاخص‌های مؤثر بر صادرات گاز مشخص می‌شوند. مراحل اجرای روش بهترین - بدترین به شرح زیر است:

گام ۱: مجموعه شاخص‌های تصمیم‌گیری تعیین شود. در این گام، مجموعه شاخص‌ها به صورت $\{C_1, C_2, \dots, C_n\}$ تعریف می‌شود که برای گرفتن یک تصمیم مورد نیاز است.

گام ۲: بهترین (مهم‌ترین، مطلوب‌ترین) و بدترین (دارای کمترین اهمیت و کمترین مطلوبیت) شاخص را مشخص نمایید. در این مرحله تصمیم‌گیرنده بهترین و بدترین شاخص را به طور کلی تعریف می‌کند، هیچ مقایسه‌ای در این مرحله صورت نمی‌گیرد.

گام ۳: ارجحیت بهترین شاخص را نسبت به سایر شاخص‌ها با اعداد ۱ تا ۹ مشخص نمایید. بردار ارجحیت بهترین شاخص نسبت به دیگر شاخص‌ها به صورت $A_B = (a_{B1}, a_{B2}, \dots, a_{Bn})$ نمایش داده می‌شود. در بردار ذکرشده،

a_{Bj} نشان‌دهنده ارجحیت بهترین شاخص (B) نسبت به شاخص (j) می‌باشد، واضح است که $a_{BB} = 1$ است.

گام ۴: ارجحیت همه شاخص‌ها را نسبت به بدترین شاخص با اعداد ۱ تا ۹ مشخص نمایید. بردار ارجحیت سایر شاخص‌ها نسبت به بدترین شاخص به صورت $A_W = (a_{W1}, a_{W2}, \dots, a_{Wn})^T$ نمایش داده می‌شود. در بردار ذکرشده، a_{jW} ارجحیت شاخص (j) نسبت به بدترین شاخص (W) می‌باشد. واضح است که $a_{WW} = 1$ است [۲۲].

گام ۵: در ادامه روش تصمیم‌گیری گروهی^۱ مورد استفاده قرار می‌گیرد. در این روش، تصمیم‌گیرندگان و نظرات ایشان در خصوص وزن معیارهای مربوط به تصمیم فهرست و با جایگزین کردن در فرمول‌های زیر تصمیم‌گیری قابل محاسبه است [۲۰].

$$VI = \sum_{i \in C} \sum_{k \in D} W_i P_{ii}^k \quad (1)$$

پس از حل مدل، مقدار بهینه $\varepsilon_k(\varepsilon_k^*)$ محاسبه و CR_k برای هر تصمیم‌گیرنده و CR^G برای تصمیم‌گیری گروهی محاسبه می‌شود [۲۵].

$$CR_k = w'_k \left(\frac{\sum_k^*}{CI^{\theta}} \right) \quad (2)$$

$$CR^G = \max_k \{CR_k\} \quad (3)$$

گام ۶: مقادیر بهینه وزن‌ها را بیابید ($w_1^* \cdot w_2^* \cdot \dots \cdot w_n^*$). برای تعیین وزن بهینه هر یک از شاخص‌ها، زوج‌های

$\frac{w_j}{w_w} = a_{jw}$ و $\frac{w_B}{w_j} = a_{Bj}$ تشکیل شده، سپس برای برآورده کردن این شرایط در همه j ها، باید راه‌حلی پیدا

شود تا با توجه به عبارات $\left| \frac{w_i}{w_w} - a_{iw}^k \right|$ و $\left| \frac{w_B}{w_i} - a_{Bi}^k \right|$ ، حداکثر قدرمطلق تفاوت‌ها برای همه i ها حداقل شود. با توجه به غیرمنفی بودن وزن‌ها و مجموع اوزان می‌توان مدل را به صورت زیر فرموله نمود.

$$\text{Min} \sum_{k \in D} W'_k \text{Max} \left| \frac{w_B}{w_i} - a_{Bi}^k \right| \text{ و } \left| \frac{w_i}{w_w} - a_{iw}^k \right| \quad (4)$$

s.t.

$$\sum_{i \in C} w_i = 1$$

$$w_i \geq 0$$

مدل ۴ به صورت زیر قابل ساده‌سازی است.

$$\varepsilon_k = \text{Max} \left| \frac{w_B}{w_i} - a_{Bi}^k \right| \text{ و } \left| \frac{w_i}{w_w} - a_{iw}^k \right| \quad (5)$$

$$\text{Min} \sum_{k \in D} W'_k \varepsilon_k$$

s.t.

$$\left| \frac{w_B}{w_i} - a_{Bi}^k \right| \leq \varepsilon_k$$

$$\left| \frac{w_i}{w_w} - a_{iw}^k \right| \leq \varepsilon_k$$

$$\sum_{i \in C} w_i = 1$$

$$w_i \geq 0$$

با حل مدل فوق، مقادیر بهینه ($w_1^* \cdot w_2^* \cdot \dots \cdot w_n^*$) و ξ^* به دست می‌آید [۱۹].

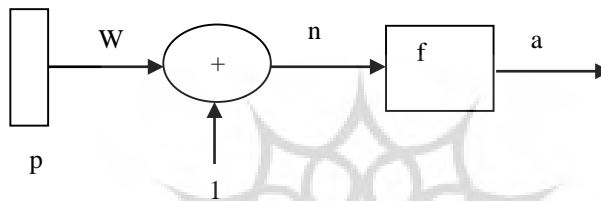
گام ۶: محاسبه نرخ سازگاری: با استفاده از ξ^* به دست آمده، نرخ سازگاری محاسبه می‌شود که عددی مساوی با صفر یا یک و یا بین صفر و یک است. با استفاده از شاخص‌های سازگاری موجود در جدول ۳ می‌توان نرخ سازگاری را محاسبه نمود. هرچه مقادیر نرخ سازگاری به صفر نزدیک‌تر باشد نتایج سازگاری بیشتری دارد.

جدول ۳. شاخص‌های سازگاری با استفاده از روش بهترین - بدترین

a_{BW}	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹
شاخص سازگاری	۰/۰۰	۰/۴۴	۱/۰۰	۱/۶۳	۲/۳۰	۳/۰۰	۳/۷۳	۴/۴۷	۵/۲۳

به معنای نرخ سازگاری بسیار بالا است [۲۲].
 میزان a_{BW} ترجیح بهترین شاخص به بدترین شاخص است. چنانچه نرخ سازگاری کوچکتر مساوی با ۰/۲۵ باشد

شبکه‌های عصبی مصنوعی. نرون کوچک‌ترین واحد پردازشگر اطلاعات است که اساس عملکرد شبکه‌های عصبی را تشکیل می‌دهد. شکل ۱ ساختار یک نرون تک ورودی را نشان می‌دهد. اسکالره‌های p و a به ترتیب ورودی و خروجی هستند.



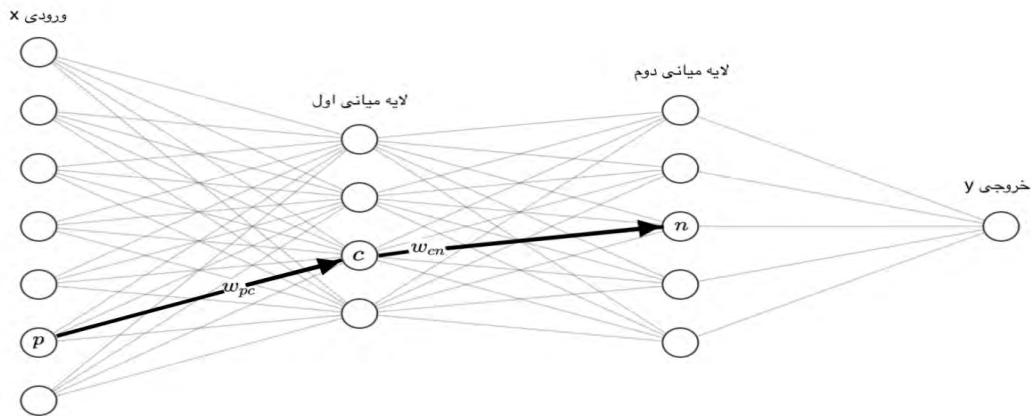
شکل ۱- ساختار نرون تک ورودی

میزان تأثیر p روی a به وسیله مقدار اسکالر w تعیین می‌شود. ورودی دیگر که مقدار ثابت ۱ است در جمله بایاس b ضرب شده و سپس با wp جمع می‌شود. این حاصل جمع ورودی خالص n برای تابع محرک (یا تابع تبدیل) f خواهد بود. بدین ترتیب خروجی نرون با معادله زیر تعریف می‌شود:

$$a = f(wp + b) \quad (۶)$$

پارامترهای w و b قابل تنظیم هستند و تابع محرک f نیز توسط طراح انتخاب می‌شود. بر اساس انتخاب f و نوع الگوریتم یادگیری، پارامترهای w و b تنظیم می‌شوند. یادگیری به این معنی است که w و b طوری تغییر می‌کنند که رابطه ورودی و خروجی نرون با هدف خاصی مطابقت نماید.

عموماً یک نرون بیش از یک ورودی دارد. معمولاً نرونی با ورودی‌های زیاد نیز به‌تنهایی برای حل مسائل کفایت نمی‌کند، بنابراین از شبکه‌های چندلایه با S نرون در هر لایه استفاده می‌شود (شکل ۲). در این حالت بردار ورودی توسط نرون‌های لایه (عناصر محاسباتی) به بردار خروجی مرتبط می‌شود [۱۲].



شکل ۲. ساختار یک شبکه عصبی

از قابلیت‌های بسیار مهم شبکه عصبی، توانایی آموزش آن است. آموزش به این معنی است که شبکه عصبی به هنگام اعمال سیگنال ورودی و مشاهده پاسخ خود، رفتار خود را طوری تنظیم نماید که اگر در لحظه بعدی همان ورودی اعمال گردد، شبکه عصبی پاسخ مطلوب‌تری را ارائه نماید. این تنظیم رفتار توسط الگوریتم‌های بازگشتی انجام می‌گیرد که به آنها الگوریتم‌های آموزش نیز می‌گویند. برای آموزش شبکه عصبی باید از ابتدا نوع آموزش در مسئله مورد بحث مشخص شود. به‌طور کلی دو نوع آموزش وجود دارد: آموزش با ناظر و آموزش بدون ناظر. معمولاً برای آموزش شبکه‌های عصبی با ناظر یک تابع هزینه تعریف می‌شود و از مجموعه‌ای از داده‌های تجربی به نام داده‌های آموزشی برای تعیین وزن‌های شبکه عصبی استفاده می‌شود. در این نوع آموزش، وزن‌های شبکه به نحوی تنظیم می‌شوند که تابع هزینه بر اساس داده‌های آموزشی کمینه شود [۴].

الگوریتم پس انتشار خطا با توجه به اینکه خطای محاسبه شده از لایه خروجی به لایه میانی و نهایتاً به لایه ورودی بازگشت داده می‌شود. شاخص اجرایی این الگوریتم میانگین مربعات خطاست که در چارچوب یادگیری با ناظر با زوج داده‌های یادگیری زیر قرار می‌گیرد.

$$\{(p^1, t^1), (p^2, t^2), \dots, (p^Q, t^Q)\} \quad (7)$$

جایی که p^i بردار ورودی شبکه و t^i خروجی مطلوب شبکه برای ورودی p^i است.

در الگوریتم پس انتشار، دو مسیر محاسباتی موجود است، مسیر اول پیش‌خور یا رفت و مسیر دوم، پس‌خور یا برگشت نامیده می‌شود.

۱- مسیر رفت: این مسیر با معادلات زیر بیان می‌شود.

$$\begin{aligned} \underline{a}^{(0)} &= \underline{p}(k) \\ \underline{a}^{l+1}(k) &= \underline{F}^{l+1}(\underline{W}^{l+1}(k)\underline{a}^l + \underline{b}^{l+1}(k)), l = 0, 1, \dots, L-1 \\ \underline{a}(k) &= \underline{a}^L(k) \end{aligned} \quad (8)$$

۲- مسیر برگشت: در این مسیر بردارهای حساسیت از لایه آخر به لایه اول برگشت داده می‌شوند. معادلات زیر دینامیک مسیر برگشت را بیان می‌کنند.

$$\begin{aligned} \underline{\delta}^L(k) &= -2\dot{F}^L(n)\underline{e}(k) \\ \underline{\delta}^L(k) &= \dot{F}^L(n^l)(W^{l+1})^T \underline{\delta}^{l+1}, l = L - 1, \dots, 1 \\ \underline{e}(k) &= \underline{t}(k) - \underline{a}(k) \end{aligned} \quad (9)$$

به عبارت دیگر، در مسیر برگشت، شروع کار از لایه آخر، لایه خروجی است، جایی که بردار خطا در اختیار می‌باشد. سپس بردار خطا از سمت راست به چپ از لایه آخر به لایه اول توزیع می‌شود و گرادیان محلی، نرون به نرون با الگوریتم بازگشتی محاسبه می‌شود. در این مسیر هم پارامترهای شبکه تغییر نخواهند کرد.

۳- تنظیم پارامترها: نهایتاً ماتریس‌های وزن و بردارهای بایاس شبکه با روابط زیر تنظیم می‌گردند.

$$\begin{aligned} W^l(k+1) &= W^l(k) - \alpha \underline{\delta}^l(k)(\underline{a}^{l-1}(k))^T \\ b^l(k+1) &= b^l(k) - \alpha \underline{\delta}^l(k), l = 1, 2, \dots, L \end{aligned} \quad (10)$$

۴- توقف: جهت توقف تکرار الگوریتم پس‌انتشار از دو شاخص زیر به طور هم‌زمان می‌توان استفاده نمود:

الف- میانگین مربعات خطا در هر سیکل^۱ (جمع مربعات خطا برای تمامی الگوهای یادگیری) کمتر از مقدار از پیش تعیین شده‌ای باشد و یا اینکه فرم تغییرات در پارامترهای شبکه پس از هر سیکل خیلی کوچک باشد. باید توجه داشت که هر سیکل برابر با تعداد تکرار، به اندازه تعداد نمونه‌های یادگیری می‌باشد.

ب- نرم گرادیان خطا خیلی کوچک باشد: نرم گرادیان خطا از یک مقدار از پیش تعیین شده‌ای کوچک‌تر شود [۱۲].

روش گردآوری داده‌ها و بررسی روایی و پایایی پژوهش. در ابتدا محققین بر اساس مدل تحقیق، پرسشنامه‌ای مشتمل بر ۴۵ پرسش را تدوین نمودند و برای رفع ابهامات احتمالی و در جهت روایی تحقیق، نظر ۴ نفر از خبرگان نیز در مورد پرسشنامه دریافت و اصلاحات لازم انجام شد. سپس پرسشنامه مشتمل بر ۳۰ پرسش تدوین گردید. پرسشنامه نهایی در چهار بخش بررسی نقاط قوت، ضعف، فرصت و تهدید حوزه صادرات گاز طبیعی طراحی و توسط ۹ نفر از مدیران و کارشناسان وزارت نفت تکمیل شد و نتایج مورد بررسی و تحلیل قرار گرفت. برای بررسی پایایی تحقیق، آزمون آلفای کرونباخ در نرم افزار SPSS نسخه ۱۷ انجام شد. مقدار آلفای کرونباخ برابر با ۸۲/۴ بود که تأییدکننده پایایی پرسشنامه است. همچنین در استفاده از روش بهترین- بدترین، نرخ سازگاری مورد بررسی و تأیید قرار گرفته است و در استفاده از روش شبکه‌های عصبی مصنوعی، داده‌های اعتبار نیز مورد بررسی قرار گرفتند که در ادامه به آن اشاره خواهد شد.

۴- تحلیل داده‌ها و یافته‌های پژوهش

گام اول: ماتریس ارزیابی عوامل داخلی و خارجی. ماتریس ارزیابی عوامل داخلی^۲. ماتریس ارزیابی عوامل داخلی حاصل بررسی راهبردی عوامل داخلی است. این ماتریس نقاط قوت و ضعف اصلی را تدوین و ارزیابی می‌کنید. جدول ۴ ماتریس نقاط قوت و ضعف صادرات گاز را نشان می‌دهد.

جدول ۴. ماتریس نقاط قوت و ضعف صادرات گاز

نشانگر	نقاط قوت و ضعف
W _۱	نبود راهبرد صحیح در حوزه صادرات گاز
W _۲	کم توجهی به بخش‌بندی محصول و ایجاد تنوع در محصولات صادراتی
W _۳	نداشتن سرمایه‌گذار و عدم سرمایه‌گذاری مناسب در حوزه صادرات
W _۴	عدم برقراری ارتباط موثر با مشتریان به ویژه در شرایط بحرانی
W _۵	عدم وجود دفاتر منطقه‌ای و بین‌المللی در کشورهای هدف
W _۶	نبود ساختار یکپارچه و یک شرکت مستقل جهت برنامه‌ریزی تولید و صادرات گاز
W _۷	وضعیت نامناسب از سهم بازارهای انرژی جهان
W _۸	عدم آموزش و برنامه‌ریزی صحیح و اقدام موثر جهت کاهش مصرف انرژی در بخش‌های داخلی کشور
S _۱	دومین دارنده ذخیره گاز طبیعی جهان
S _۲	نیروی انسانی متخصص و فنی
S _۳	نیروی انسانی ارزان‌قیمت نسب به کشورهای مشابه صادر کننده گاز
S _۴	کیفیت مناسب محصول
S _۵	داشتن تجربه کافی در حوزه صادرات
S _۶	سیستم مناسب پژوهش و قراردادها
S _۷	تأسیسات و خطوط لوله انتقال مناسب جهت صادرات

ماتریس ارزیابی عوامل خارجی^۱. ماتریس ارزیابی عوامل خارجی، حاصل بررسی راهبردی عوامل خارجی می‌باشد. این ماتریس فرصت‌ها و تهدیدهای محیط خارجی را تدوین می‌کند. جدول ۵ ماتریس فرصت‌ها و تهدیدهای صادرات گاز را نشان می‌دهد.

جدول ۵. ماتریس فرصت‌ها و تهدیدهای صادرات گاز

نشانگر	فرصت‌ها و تهدیدها
T _۱	وجود تحریم‌ها و عدم زیرساخت مناسب تعاملات بانکی در ایران
T _۲	عدم وفاداری و تعهد کشورها به واردات گاز از ایران
T _۳	تعامل سازنده و ارتباط قوی رقبای صادراتی گاز ایران با بازارهای هدف
T _۴	تصمیم‌گیری و اقدام به‌موقع توسط رقبای شرکت ملی گاز به‌ویژه در شرایط بحرانی
T _۵	عدم وجود قوانین و مقررات در حوزه انرژی در ایران
T _۶	عدم یکپارچگی در زنجیره تأمین استخراج تا صادرات گاز طبیعی در ایران
T _۷	عدم استفاده بهینه گاز در داخل ایران و نبود تجهیزات گرمایشی با بازدهی مناسب
T _۸	شرایط سیاسی متفاوت در داخل کشورهای هم‌چون ترکیه
T _۹	پایان قرارداد صادراتی گاز ایران و ترکیه در سال ۲۰۲۵
T _{۱۰}	تمایل شرکت‌های بزرگ خارجی به سرمایه‌گذاری در کشورهای گازی هم‌چون جمهوری آذربایجان و ترکمنستان
T _{۱۱}	برنامه‌ریزی روسیه جهت توسعه صادرات گاز
T _{۱۲}	برنامه‌ریزی قطر، الجزایر، آمریکا جهت تصاحب بازارهای انرژی جهان از طریق صادرات LNG
T _{۱۳}	روسیه عضو شورای امنیت سازمان ملل و دارای حق وتوست.

^۱ External Factors Evaluation Matrix (EFE)

نشانهگر	فرصت‌ها و تهدیدها
T _{۱۴}	روسیه ذخایر ارزی گسترده‌ای در اختیار دارد.
T _{۱۵}	روسیه در زمینه ازدیاد برداشت از میدان‌ها نفتی متخصص است.
T _{۱۶}	روسیه طی سال‌ها همکاری با شرکت‌های بزرگ غربی، در زمینه اکتشاف و تولید میدان‌ها نفت و گاز متخصص شده است.
T _{۱۷}	قدرت جهانی روسیه در حوزه نظامی و تسلط به بازار گاز طبیعی از طریق خط لوله گاز
O _۱	موقعیت ژئوپلیتیک مناسب ایران در منطقه خاورمیانه
O _۲	ذخایر عظیم گازی در ایران
O _۳	افزایش رشد سریع تقاضا در ترکیه و نیاز شدید این کشور به گاز ایران
O _۴	مشکلات اقتصادی ترکیه در زمان همه‌گیری کرونا و تمایل به بخشش جرایم اقتصادی این کشور از سوی ایران
O _۵	عدم وجود ذخایر گازی مناسب در جمهوری آذربایجان، عراق و ترکیه
O _۶	نبود زیرساخت مناسب ذخیرسازی گاز در ترکیه
O _۷	تبدیل شدن ایران به هاب گازی منطقه (استفاده از ذخایر گاز طبیعی جهت تأمین گاز کشورهای منطقه)
O _۸	چالش‌های قومی و داخلی جمهوری آذربایجان
O _۹	نیاز روز جهان به انرژی با افزایش تقاضا در این خصوص
O _{۱۰}	نبود فناوری قابل قبول در ترکمنستان برای صادرات گاز طبیعی
O _{۱۱}	وابستگی جمهوری آذربایجان به شرکت‌های بین‌المللی جهت توسعه میدان‌ها نفت و گاز
O _{۱۲}	نیاز به سرمایه‌گذاری بسیار بالا جمهوری آذربایجان جهت توسعه میدان‌ها نفت و گاز
O _{۱۳}	عضویت ایران در اوپک و مجمع کشورهای صادرکننده گاز طبیعی
O _{۱۴}	وجود خط لوله مناسبی (به نام خط لوله صلح) جهت تسهیل در صادرات گاز ایران به هند و پاکستان و افغانستان
O _{۱۵}	خصوصی‌سازی و امکان سرمایه‌گذاری در بخش بالادستی و پایین‌دستی نفت و گاز ترکیه
O _{۱۶}	حمایت از بخش خصوصی جهت سرمایه‌گذاری در بخش انرژی ترکیه
O _{۱۷}	نبود زیرساخت‌های لازم در ترکمنستان برای حمل و نقل گاز طبیعی
O _{۱۸}	نداشتن قدرت و نفوذ جمهوری آذربایجان برای نقش‌آفرینی بین‌المللی در بخش انرژی
O _{۱۹}	وجود زیرساخت لازم برای انتقال گاز از ترکمنستان به ایران

گام دوم: مرحله تطبیق ماتریس SWOT. این ماتریس برای شناسایی نقاط قوت و ضعف داخلی و فرصت‌ها و تهدیدهای خارجی که یک سازمان با آن روبه‌رو است به کار برده می‌شود. تجزیه و تحلیل مذکور شناسایی نظام‌مند عواملی است که راهبرد باید بهترین سازگاری را با آن داشته باشد [۸]. این الگو تحلیل ساخت‌یافته ارائه می‌دهد برای شناسایی این عوامل و انتخاب راهبردی که بهترین تطابق بین آن‌ها را ایجاد می‌نماید. از دیدگاه این الگو، یک راهبرد مناسب قوت‌ها و فرصت‌ها را به حداکثر و ضعف‌ها و تهدیدها را به حداقل ممکن می‌رساند. برای این منظور نقاط قوت و ضعف و فرصت‌ها و تهدیدها در چهار حالت کلی SO، WO، ST و WT پیوند داده می‌شوند و گزینه‌های راهبرد از بین آنها انتخاب می‌شوند [۱۸].

راهبردهای (SO) راهبردهای تهاجمی: این وضعیت مطلوب‌ترین حالت موردنظر کلیه شرکت‌ها است؛ زیرا از یک طرف سازمان دارای نقاط قوت و شایستگی‌های کلیدی است و از طرفی فرصت‌های مناسبی برای بهره‌برداری موجود است. در این حالت شرکت با بهره‌گیری از نقاط قوت و شایستگی‌های کلیدی خود، درصد بهره‌برداری حداکثری از فرصت‌های محیطی برمی‌آید.

راهبردهای (ST) راهبردهای رقابتی: در حالتی که شرکت دارای نقاط قوت و مزیت‌های رقابتی است، ولی در مواجهه با تهدیداتی از جانب محیط قرار دارد. در نتیجه باید راهبرد مناسب برای بهره‌گیری حداکثری از این توانمندی‌ها در راستای غلبه و یا کاهش اثرات تهدیدات محیطی اتخاذ گردد.

راهبردهای (WO) راهبردهای محافظه‌کارانه: این دسته از راهبردها با بهره‌گیری از فرصت‌ها از طریق غلبه بر نقاط ضعف شرکت تأکید می‌کنند. به عبارتی با وجود فرصت‌های مناسب به دلیل ضعف موجود، امکان بهره‌برداری از این فرصت‌ها برای شرکت وجود ندارد، در نتیجه باید به اتخاذ راهکارهایی برای جبران این ضعف‌ها پردازد.

راهبردهای (WT) راهبردهای تدافعی: این وضعیت بدترین حالتی است که شرکت می‌تواند با آن مواجه گردد و مدیران باید کوشش کنند تا با چنین وضعیتی مواجه نشوند. در این حالت شرکت با وجود ضعف در معرض تهدیدات محیط قرار دارد. در این حالت عموماً راهبردها ماهیت دفاعی دارند و بر حداقل کردن نقاط ضعف و پرهیز از تهدیدات تأکید دارند [۱۳].

ماتریس SWOT و تحلیل استراتژی‌های هر ناحیه در جدول ۶ آمده است.

جدول ۶. ماتریس SWOT

راهبردهای رقابتی (ST)	راهبردهای تهاجمی (SO)
۱. تقویت حضور فعالانه ایران و نقش مؤثر در مجامع بین‌المللی انرژی و ایجاد جذابیت برای سایر کشورها	۱. رسوخ در بازار از طریق تجارت گاز و انعقاد قراردادهای چندجانبه در حوزه انرژی با کشورهای همسایه
۲. گسترش و تعاملات اقتصادی سیاسی با کشورهای دارنده گاز در حوزه دریای خزر با مبنای توسعه - و تعاملات انرژی با این کشورها	۲. توسعه بازار از طریق بازاریابی و استقرار نیروی‌های متخصص در کشورهای هدف
۳. جذب منابع مالی و سرمایه‌گذاری و دانش فنی دیگر کشورها به‌ویژه کشورهای مصرف‌کننده عمده دنیا، در پروژه‌های توسعه منابع گاز ج ا ایران در راستای ایفای نقش مؤثر ایران در تأمین	۳. جذب سرمایه‌گذار از طریق بخش خصوصی و اعطای امتیاز خطوط لوله‌های انتقال گاز
۴. امنیت انرژی جهان	۴. استفاده از بازار بورس انرژی جهت خارج شدن از قیمت‌گذاری دستوری و قیمت‌گذاری مناسب و رقابتی
۵. متصل و وابسته نمودن صادرات گاز کشورهای واقع در شمال کشور به موقعیت سرزمینی ایران	۵. پیش‌بینی تأمین نیاز انرژی همسایگان شمالی مانند ترکمنستان، جمهوری آذربایجان و... از سوپ و تجارت انرژی بر حسب شرایط بحرانی
۶. ارتقا در آمد ملی با استفاده از درآ مدهای و ترانزیت و سوپ گاز کشورهای شمالی به بازارهای مصرف مختلف	۶. انتقال گاز استاندارد و کیفیت مطلوب خدمات
	۷. مشارکت در انتقال و ترانزیت گاز کشورهای ثالث مانند ازبکستان و قزاقستان از طریق انتقال گاز ترکمنستان به ایران و تحویل آن به کشورهای متقاضی
	۸. مشارکت در توسعه میدان‌ها ترکمنستان
راهبردهای تدافعی (WT)	راهبردهای تقویتی (WO)
۱. استفاده از مزیت زیرساخت‌های صادراتی انرژی برای جذب سرمایه و توسعه میدان‌ها توسعه‌نیافته	۱. تشکیل دفتر منطقه‌ای و بین‌المللی جهت توسعه صادرات گاز
۲. سرمایه‌گذاری در بخش مخازن نفت و گاز برای افزایش ظرفیت تولید از طریق مشارکت متخصصین روسی و بخش خصوصی	۲. سرمایه‌گذاری در بحث انرژی و راهکارهای بهینه‌سازی مصرف آن از طریق بخش خصوصی و تشکیل اتاق‌های فکر با حضور دانشگاهیان و NGOها
۳. استفاده از رأی و جایگاه روسیه با حمایت از عضویت ایران در سازمان همکاری شانگهای برای تقویت باشگاه انرژی	۳. سرمایه‌گذاری در بخش آموزش قراردادهای بین‌المللی و حوزه اقتصاد انرژی
۴. تبادل تجربیات دو کشور ایران و روسیه در زمینه کم‌اثر کردن تحریم‌های غربی می‌تواند به بهتر شدن شرایط اقتصادی دو کشور منتهی شود.	۴. یکپارچه‌سازی زنجیره تأمین و برنامه‌ریزی در بخش استخراج تا صادرات گاز در شرکت ملی گاز
۵. همکاری با شرکت خصوصی نوانک روسیه که خود مشمول تحریم‌های امریکاست.	۵. به‌روزرسانی فناوری‌های تولید گاز جهت برنامه‌ریزی صحیح تولید از طریق به‌روزرسانی فناوری‌ها
	۶. تشکیل یک سازمان مستقل با مدیریت شرکت ملی گاز به‌منظور تحلیل رصد کردن نیاز بازار انرژی منطقه و جهان

۷. سرمایه‌گذاری در حوزه منابع انسانی جهت تربیت مدیران متخصص در حوزه بین‌المللی و تحلیل بازارهای انرژی
۸. توسعه محصول از طریق جذب سرمایه‌گذار و به‌روزرسانی فناوری‌های حوزه LNG و بخش‌بندی بازار در این حوزه
۹. نیازسنجی صحیح بازارهای منطقه جهت رسوخ در بازار در شرایط بحرانی به‌خصوص برای زمان‌هایی که امکان حمل‌ونقل دریایی و هوایی وجود ندارد.
۱۰. استفاده از بازار بورس انرژی
۱۱. تعرفه‌گذاری هدفمند
۱۲. برون‌سپاری مدیریت توزیع گاز در داخل کشور
۱۳. اصلاح قیمت‌های حامل‌های انرژی در داخل
۱۴. توجه به مقوله مسئولیت اجتماعی و سرمایه‌گذاری در این بخش با رویکرد مشتری‌مداری
۱۵. چابک‌سازی سازمان و اصلاح فرایندها تصمیم‌سازی و تصمیم‌گیری تأثیرگذار در حوزه انرژی به‌ویژه برای شرایط بحرانی
۱۶. زمینه‌سازی و تسهیل شرایط به‌منظور جذب سرمایه‌گذار در حوزه انرژی از بخش داخلی تا صادرات
۱۷. افزایش مخازن ذخیره‌سازی گاز در ایران جهت تأمین امنیت گاز داخل کشور و گاز صادراتی
۶. به‌کارگیری دیپلماسی عمومی و فعالیت‌های فرهنگی میان دو کشور ایران و ترکیه برای افزایش میزان اعتماد عمومی به یکدیگر
۷. رفع موانع بانکی و اتخاذ تدابیری برای برقراری روابط بانکی خارج از سوئیفت
۸. اجازه ایران به روسیه برای تجارت راهبردی تولید گاز حاصل از سرمایه‌گذاری روسیه در بخش بالادستی گاز ایران
۹. صادرات گاز ایران به روسیه برای جبران کسری ظرفیت صادرات گاز این کشور متناسب با طرح‌های صادراتی روسیه به اروپا، ترکیه و چین
۱۰. اجازه ایران به روسیه برای تجارت راهبردی تولید گاز حاصل از سرمایه‌گذاری روسیه در بخش بالادستی گاز ایران
۱۱. همکاری در توسعه سیستم‌های تراکنش مالی غیر دلاری و مبتنی بر ارزهای ملی برای مبارزه مشترک با تهدید مشترک تحریم‌ها
۱۲. خصوصی‌سازی و امکان سرمایه‌گذاری در بخش بالادستی و پایین‌دستی نفت ترکیه
۱۳. حمایت از بخش خصوصی جهت سرمایه‌گذاری در بخش انرژی ترکیه
۱۴. تمرکز بر روی انعقاد قراردادهای بلندمدت با کشورهای هدف
۱۵. افزایش ظرفیت تولید پالایشگاه‌های گاز کشور
۱۶. دستیابی به فناوری‌های استخراج گاز و تولید گاز جهت تاب‌آوری زنجیره تأمین به‌ویژه در شرایط بحرانی
۱۷. افزایش تاب‌آوری تأمین گاز کشور و ارتقا ضریب اطمینان ظرفیت تولید پالایشگاه به‌ویژه در شرایط بحرانی
۱۸. مدیریت کاهش مخاطرات ناشی از شرایط بحرانی و برنامه‌ریزی جهت این شرایط
۱۹. دقت و صحت سنجش گاز صادراتی

اولویت‌بندی شاخص‌ها بر اساس روش بهترین - بدترین. پس از شناسایی راهبردهای مناسب با شرایط بحرانی در بازار انرژی، طی برگزاری چندین جلسه مشترک با خبرگان صنعت نفت و گاز، شاخص‌های اثرگذار بر استراتژی‌های بازار انرژی (مورد مطالعه صادرات گاز به کشور ترکیه) مشخص شد. در این جلسات، شاخص‌هایی که می‌تواند بر صادرات گاز ایران به ترکیه اثرگذار باشد توسط خبرگان پیشنهاد و در نهایت طی جلسات مشترک، موارد مؤثر بر صادرات انتخاب و موارد غیرمرتبط حذف شد. در جدول ۷ شاخص‌های مؤثر بر توسعه بازار انرژی در شرایط بحرانی فهرست شده است.

پس از مشخص شدن شاخص‌های مؤثر بر توسعه بازار انرژی، پرسش‌نامه‌ای برای مشخص شدن بااهمیت‌ترین و کم‌اهمیت‌ترین شاخص تهیه و در اختیار خبرگان قرار گرفت. طبق جمع‌بندی‌های انجام شده، میزان توسعه بازار در شرایط بحرانی به عنوان بااهمیت‌ترین شاخص و نحوه ارتباط با مشتریان بازار هدف در زمان بحرانی به عنوان کم‌اهمیت‌ترین شاخص انتخاب شدند. با استفاده از روش تصمیم‌گیری گروهی و حل مدل در نرم‌افزار LINGO، وزن شاخص‌ها به شرح جدول ۸ به دست آمد.

جدول ۷. فهرست شاخص‌های مؤثر بر توسعه بازار انرژی

شاخص
نحوه ارتباط‌گیری با مشتریان (بازار هدف) در زمان بحرانی
اثرگذاری و پاسخگویی بر اساس نیاز مشتری در بازار هدف مشخص
میزان هزینه کرد شرکت
میزان سودآوری برای شرکت
میزان تأثیرگذاری بر نرخ رشد صادرات
سهولت ورود به بازار
امکان پذیربودن و قابلیت اجرایی داشتن
میزان ارزآوری
میزان توسعه بازار در شرایط بحرانی
نرخ و سرعت نفوذ در بازار

جدول ۸. وزن شاخص‌ها

وزن شاخص	شاخص
۰/۰۲۲۷	نحوه ارتباط‌گیری با مشتریان (بازار هدف) در زمان بحرانی
۰/۰۴۶۵	اثرگذاری و پاسخگویی بر اساس نیاز مشتری در بازار هدف مشخص
۰/۰۶۲۰	میزان هزینه کرد شرکت
۰/۰۷۷۰	میزان سودآوری برای شرکت
۰/۰۸۹۲	میزان تأثیرگذاری بر نرخ رشد صادرات
۰/۰۷۴۴	سهولت ورود به بازار
۰/۱۱۱۶	امکان پذیربودن و قابلیت اجرایی داشتن
۰/۰۶۳۷	میزان ارزآوری
۰/۲۶۶۹	میزان توسعه بازار در شرایط بحرانی
۰/۱۸۵۹	نرخ و سرعت نفوذ در بازار

انتخاب مناسب‌ترین راهبردها. پس از تعیین فهرست شاخص‌های مؤثر بر صادرات گاز در شرایط بحرانی و شناسایی راهبردهای این حوزه، از طریق پرسش‌نامه و بر اساس طیف پنج درجه‌ای لیکرت، به بررسی امتیاز هر راهبرد در هر شاخص از طریق دریافت نظر ۶ متخصص پرداخته شد. سپس امتیاز هر راهبرد در هر شاخص مشخص شد. برای انجام این کار، پرسش‌نامه‌ای تدوین شد و در اختیار ۹ نفر از خبرگان حوزه انرژی در وزارت نفت قرار گرفت و از ایشان درخواست شد تا امتیاز هر راهبرد در هر شاخص را طبق طیف لیکرت بین عدد ۱ تا ۵ امتیازدهی کنند. جدول ۹، امتیاز هر راهبرد در هر شاخص را نشان می‌دهد.

جدول ۹- امتیاز راهبردهای تهاجمی (SO) در هر شاخص

ردیف	شاخص‌ها	وزن شاخص‌ها	انرژی با کشورهای همسایه	انعقاد قراردادهای چندجانبه در حوزه	رسوخ در بازار از طریق تجارت گاز و	استقرار نیروی های متخصص در کشورهای هدف	توسعه بازارهای صادراتی از طریق	انتقال گاز	خصوصی و اعطای امتیاز خطوط لوله‌های	جذب سرمایه‌گذار از طریق بخش	خارج‌شدن از قیمت‌گذاری دستوری در داخل و خارج از ایران	استفاده از بازار بورس انرژی جهت	آذربایجان واز سوپا و تجارت انرژی بر حسب شرایط بحرانی	پیش‌بینی تأمین نیاز انرژی همسایگان شمالی مانند ترکمنستان، جمهوری	قرآقستان از طریق ترکمنستان به ایران و	تحويل به بازارهای هدف	مشارکت در توسعه میدان‌ها ترکمنستان
۱	نرخ و سرعت نفوذ در بازار	۰/۱۸۵۹	۵	۴	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۴	۵	
۲	میزان توسعه بازار در شرایط بحرانی	۰/۲۶۶۹	۴	۵	۴	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۲	۵	
۳	میزان ارزآوری	۰/۰۶۳۷	۵	۴	۵	۴	۵	۵	۵	۴	۵	۵	۵	۵	۴	۵	
۴	امکان‌پذیر بودن و قابلیت اجرایی داشتن	۰/۱۱۱۶	۴	۴	۴	۴	۴	۴	۴	۴	۴	۴	۴	۵	۲	۵	
۵	سهولت ورود به بازار	۰/۰۷۴۴	۴	۴	۴	۴	۴	۴	۴	۴	۴	۴	۴	۵	۲	۵	
۶	میزان تأثیرگذاری بر نرخ رشد صادرات	۰/۰۸۹۲	۲	۴	۴	۴	۵	۵	۵	۴	۲	۴	۵	۵	۲	۵	
۷	میزان سودآوری برای شرکت	۰/۰۷۷۰	۴	۴	۴	۴	۵	۵	۵	۴	۴	۴	۵	۵	۲	۵	
۸	میزان هزینه کرد شرکت	۰/۰۶۲۰	۴	۴	۴	۴	۲	۲	۲	۴	۵	۴	۴	۵	۲	۵	
۹	اثرگذاری و پاسخگویی بر اساس نیاز مشتری در بازار هدف مشخص	۰/۰۴۶۵	۴	۴	۴	۴	۲	۲	۲	۴	۳	۴	۴	۴	۱	۵	
۱۰	نحوه ارتباط‌گیری با مشتریان (بازار هدف) در زمان بحرانی	۰/۰۲۲۷	۴	۴	۴	۴	۲	۲	۲	۴	۳	۴	۴	۲	۲	۵	
	جمع کل	۱	۴۱	۳۷	۴۱	۴۰	۴۱	۴۱	۴۱	۴۱	۴۱	۴۱	۴۴	۴۴	۲۳	۵۰	

اولویت‌بندی راهبردها، پس از مشخص‌شدن امتیازها، مجموع امتیاز هر راهبرد با حد آستانه بالای ۴۰، راهبردهای تأثیرگذار بر توسعه بازار انرژی ایران در شرایط بحرانی انتخاب شدند و با استفاده از فرمول ۱۱ وزن نهایی راهبردها به دست آمد [۱۱].

$$V_i = \sum w_i u_{ij} \text{ for all } i \quad (11)$$

U_{ij} امتیاز واقعی راهبرد i در شاخص j است.

وزن نهایی و اولویت راهبردها در جدول ۱۰ آمده است.

جدول ۱۰. اولویت‌بندی و امتیاز نهایی راهبردها

ردیف	راهبرد	وزن نهایی راهبرد
۱	سرمایه‌گذاری جهت توسعه میدان‌ها نفت و گاز	۴/۹۹
۲	سرمایه‌گذاری در بحث انرژی و راهکارهای بهینه‌سازی مصرف آن از طریق بخش خصوصی و تشکیل اتاق‌های فکر با حضور دانشگاهیان و NGO ها	۴/۹۹
۳	یکپارچه‌سازی زنجیره تأمین و برنامه‌ریزی در بخش استخراج تا صادرات گاز در مجموعه‌ای واحد ذیل شرکت ملی گاز	۴/۹۹
۴	گسترش و تعاملات اقتصادی سیاسی با کشورهای همسایه به‌ویژه دارنده گاز در حوزه دریای خزر با منبای توسعه - و تعاملات انرژی با این کشورها	۴/۹۹
۵	تشکیل دفاتر منطقه‌ای و بین‌المللی جهت توسعه صادرات گاز	۴/۹۹
۶	توجه به مقوله مسئولیت اجتماعی و سرمایه‌گذاری در این بخش با رویکرد مشتری‌مداری چابک‌سازی سازمان و اصلاح فرایندها تصمیم‌سازی و تصمیم‌گیری به‌ویژه در شرایط بحرانی	۴/۹۰
۷	افزایش تاب‌آوری تأمین گاز کشور و ارتقا ضریب اطمینان ظرفیت تولید پالایشگاه به‌ویژه در شرایط بحرانی	۴/۸۸
۸	برنامه‌ریزی جهت مدیریت کاهش مخاطرات ناشی از شرایط بحرانی	۴/۸۳
۹	جذب منابع مالی و سرمایه‌گذاری و دانش فنی دیگر کشورها به‌ویژه کشورهای مصرف‌کننده عمده دنیا، در پروژه‌های توسعه منابع گاز ایران در راستای ایفای نقش مؤثر ایران در تأمین امنیت انرژی جهان	۴/۷۳
۱۰	پیش‌بینی تأمین نیاز انرژی کشورهای ارمنستان و جمهوری آذربایجان از طریق صادرات/واردات گاز به این کشورها بر حسب شرایط بحرانی	۴/۶۸
۱۱	نیازسنجی صحیح بازار داخلی و پیش‌بینی و امکان‌سنجی جایگزینی محصولات به‌ویژه در شرایط بحرانی	۴/۶۸
۱۲	افزایش مخازن ذخیره‌سازی گاز در ایران جهت تأمین امنیت گاز داخل و گاز صادراتی	۴/۶۶
۱۳	نیازسنجی صحیح بازارهای منطقه جهت رسوخ در بازار در شرایط بحرانی که امکان حمل‌ونقل دریایی و هوایی وجود ندارد.	۴/۶۵
۱۴	استفاده از بازار بورس انرژی جهت خارج‌شدن از قیمت‌گذاری دستوری در داخل و خارج از ایران	۴/۵
۱۵	زمینه‌سازی و تسهیل شرایط به‌منظور جذب سرمایه‌گذار در حوزه انرژی از بخش داخلی تا صادرات	۴/۴۳
۱۶	رفع موانع بانکی و اتخاذ تدابیری برای برقراری روابط بانکی	۴/۴۱
۱۷	متصل و وابسته نمودن صادرات گاز کشورهای واقع در شمال کشور به موقعیت سرزمینی ج ا ایران	۴/۳۵
۱۸	به‌کارگیری دیپلماسی عمومی و فعالیت‌های فرهنگی میان دو کشور ایران و ترکیه برای افزایش میزان اعتماد عمومی به یکدیگر	۴/۳۳
۱۹	تقویت حضور فعالانه ایران و نقش مؤثر در مجامع بین‌المللی انرژی و ایجاد جذابیت برای سایر کشورها	۴/۳۲
۲۰	استفاده از روش‌های صحیح قیمت‌گذاری	۴/۲۸
۲۱	جذب سرمایه‌گذار از طریق بخش خصوصی و اعطای امتیاز خطوط لوله‌های انتقال گاز	۴/۲۶
۲۲	توسعه بازارهای صادراتی از طریق استقرار نیروهای متخصص در کشورهای هدف	۴/۲۶
۲۳	به‌روزرسانی فناوری‌های تولید گاز جهت برنامه‌ریزی صحیح تولید از طریق به‌روزرسانی فناوری‌ها	۴/۲۵

ردیف	راهبرد	وزن نهایی راهبرد
۲۴	تشکیل کنسرسیوم جهت سرمایه‌گذاری یا مشارکت در فعالیت‌های انرژی ترکمنستان، ایران، جمهوری آذربایجان و سایر کشورهای منطقه	۴/۲۴
۲۵	رسوخ در بازار از طریق تجارت گاز و انعقاد قراردادهای چندجانبه در حوزه انرژی با کشورهای همسایه	۴/۱۶
۲۶	سرمایه‌گذاری در بخش آموزش قراردادهای بین‌المللی و حوزه اقتصاد انرژی	۴/۱۵
۲۷	سرمایه‌گذاری در بخش مخازن نفت و گاز جهت افزایش ظرفیت تولید از طریق مشارکت متخصصین روسی و بخش خصوصی	۴/۱۵
۲۸	تمرکز بر روی انعقاد قراردادهای بلندمدت با کشورهای هدف	۴/۱۵
۲۹	مشارکت در توسعه میدان‌ها ترکمنستان	۴

اصلاح اولویت‌بندی راهبردها. پس از اولویت‌بندی راهبردها به روش پیش گفته شده، با کمک شبکه عصبی و با استفاده از نرم‌افزار متلب، راهبردها مجدداً اولویت‌بندی می‌شوند.

ورودی شبکه عصبی. امتیاز هر راهبرد در هر شاخص، ورودی شبکه عصبی در نظر گرفته می‌شود. خروجی شبکه عصبی. رتبه بدست آمده از راهبردها که بر اساس روش قبل مشخص شده بود، به‌نحی و خروجی شبکه عصبی در نظر گرفته شد [۷].

معماری شبکه عصبی. انتخاب معماری شبکه‌های عصبی آخرین مورد از مراحل روش انجام کار این پژوهش است. برای مرحله آموزش شبکه چندین عامل طراحی باید در نظر گرفته شود مانند تعداد گره‌های پنهان، لایه‌های پنهان، توابع انتقال و قوانین یادگیری [۲۶]. معماری مناسب با روش آزمون و خطا تعیین شد. اولویت‌بندی اصلاح‌شده راهبردها پس از اجرای مدل شبکه عصبی در جدول ۱۱ آمده است.

جدول ۱۱. اولویت‌بندی اصلاح شده راهبردها

ردیف	راهبرد	وزن نهایی راهبرد
۱	سرمایه‌گذاری در بحث انرژی و راهکارهای بهینه‌سازی مصرف آن از طریق بخش خصوصی و تشکیل اتاق‌های فکر با حضور دانشگاهیان و N.G.O ها	۰/۰۰۱۸۸
۲	تشکیل دفاتر منطقه‌ای و بین‌المللی جهت توسعه صادرات گاز	۰/۰۰۱۸۹
۳	گسترش و تعاملات اقتصادی سیاسی با کشورهای همسایه به‌ویژه دارنده گاز در حوزه دریای خزر با مبنای توسعه و تعاملات انرژی با این کشورها	۰/۰۰۱۹۰
۴	یکپارچه‌سازی زنجیره تأمین و برنامه‌ریزی در بخش استخراج تا صادرات گاز در مجموعه‌ای واحد ذیل شرکت ملی گاز	۰/۰۰۱۹۱
۵	سرمایه‌گذاری جهت توسعه میدان‌ها نفت و گاز	۰/۰۰۱۹۲
۶	جذب منابع مالی و سرمایه‌گذاری و دانش فنی دیگر کشورها به‌ویژه کشورهای مصرف‌کننده عمده دنیا، در پروژه‌های توسعه منابع گاز ایران در راستای ایفای نقش مؤثر ایران در تأمین امنیت انرژی جهان	۰/۰۰۳۷۴
۷	افزایش مخازن ذخیره‌سازی گاز در ایران جهت تأمین امنیت گاز داخل و گاز صادراتی	۰/۰۰۵۹۸
۸	افزایش تاب‌آوری تأمین گاز کشور و ارتقاء ضریب اطمینان ظرفیت تولید پالایشگاه به‌ویژه در شرایط بحرانی	۰/۰۰۷۸۲
۹	برنامه‌ریزی جهت مدیریت کاهش مخاطرات ناشی از شرایط بحرانی	۰/۰۰۹۳۷
۱۰	استفاده از روش‌های صحیح قیمت‌گذاری	۰/۰۱۰۰۶
۱۱	نیازسنجی صحیح بازار داخلی و پیش‌بینی و امکان‌سنجی جایگزینی محصولات به‌ویژه در شرایط بحرانی	۰/۰۱۱۵۰
۱۲	پیش‌بینی تأمین نیاز انرژی کشورهای ارمنستان و جمهوری آذربایجان از طریق صادرات/واردات گاز به این کشورها بر حسب شرایط بحرانی	۰/۰۱۳۱۴
۱۳	سرمایه‌گذاری در بخش آموزش قراردادهای بین‌المللی و حوزه اقتصاد انرژی	۰/۰۱۳۳۹
۱۴	زمینه‌سازی و تسهیل شرایط به‌منظور جذب سرمایه‌گذار در حوزه انرژی از بخش داخلی تا صادرات	۰/۰۱۳۴۵

ردیف	راهبرد	وزن نهایی راهبرد
۱۵	استفاده از بازار بورس انرژی و استفاده از بخش خصوصی جهت توزیع گاز داخل کشور	۰/۰۱۳۴۷
۱۶	افزایش ظرفیت تولید پالایشگاه‌های گاز کشور	۰/۰۱۴۱۷
۱۷	به‌روزرسانی فناوری‌های تولید گاز جهت برنامه‌ریزی صحیح تولید از طریق به‌روزرسانی فناوری‌ها	۰/۰۱۵۴۸
۱۸	تقویت حضور فعالانه ایران و نقش مؤثر در مجامع بین‌المللی انرژی و ایجاد جذابیت برای سایر کشورها	۰/۰۱۶۰۳
۱۹	سرمایه‌گذاری در بخش مخازن نفت و گاز جهت افزایش ظرفیت تولید از طریق مشارکت متخصصین روسی و بخش خصوصی	۰/۰۱۶۸۸
۲۰	تشکیل کنسرسیوم جهت سرمایه‌گذاری یا مشارکت در فعالیتهای انرژی ترکمنستان، ایران، جمهوری آذربایجان و سایر کشورهای منطقه	۰/۰۱۶۹۳
۲۱	رفع موانع بانکی و اتخاذ تدابیری برای برقراری روابط بانکی	۰/۰۱۷۰۴
۲۲	سرمایه‌گذاری در حوزه منابع انسانی جهت آموزش مدیران و کارشناسان متخصص در حوزه بین‌المللی جهت تحلیل بازارهای انرژی	۰/۰۱۸۳۰
۲۳	رسوخ در بازار از طریق تجارت گاز و انعقاد قراردادهای چندجانبه در حوزه انرژی با کشورهای همسایه	۰/۰۱۸۳۲
۲۴	جذب سرمایه‌گذار از طریق بخش خصوصی و اعطای امتیاز خطوط لوله‌های انتقال گاز	۰/۰۱۸۷۶
۲۵	استفاده از بازار بورس انرژی جهت خارج‌شدن از قیمت‌گذاری دستوری در داخل و خارج از ایران	۰/۰۱۸۸۰
۲۶	تلاش جهت آغاز همکاری مشترک با جمهوری آذربایجان جهت اکتشاف در ایران و جمهوری آذربایجان	۰/۰۱۸۹۱
۲۷	به‌کارگیری دیپلماسی عمومی و فعالیتهای فرهنگی میان دو کشور ایران و ترکیه برای افزایش میزان اعتماد عمومی به یکدیگر	۰/۰۱۹۱۰
۲۸	توسعه بازارهای صادراتی از طریق استقرار نیروهای متخصص در کشورهای هدف	۰/۰۱۹۳۶
۲۹	تمرکز بر روی انعقاد قراردادهای بلندمدت با کشورهای هدف	۰/۰۲۲۵۰

۴. تحلیل داده‌ها و یافته‌های پژوهش

کشور ایران در حوزه انرژی نیازمند برنامه‌ریزی برای جذب سرمایه‌گذار است تا بتواند از فناوری‌های روز دنیا در حوزه نفت و گاز بهره‌جوید. این اقدام علی‌رغم اینکه منجر به افزایش توان تولید در بخش نفت و گاز می‌شود، می‌تواند در زمینه بهینه‌سازی مصرف سوخت نیز مؤثر باشد. هر چقدر منابع انرژی یک کشور زیاد باشد، اگر نتواند مصرف را کنترل کند، نمی‌تواند در بخش صادرات به درستی عمل کند. مسئله مهم‌تر اینکه میدان پارس جنوبی که اکنون در حدود ۷۰ درصد گاز طبیعی ایران را تأمین می‌کند اکنون به نقطه اوج پالایش گاز رسیده است و در آینده‌ای نه چندان دور، افت فشار باعث خواهد شد که میزان تولید در این میدان عظیم کاهش یابد. هر چند در برخی فازها این افت فشار از هم اکنون شروع شده و فناوری شرکت‌های ایرانی جوابگوی رفع این مشکل نیست.

باتوجه به موقعیت جغرافیایی ایران و از طرفی با داشتن متخصصین خبره در حوزه صنعت گاز و گسترش تعاملات اقتصادی سیاسی با کشورهای همسایه به‌ویژه دارنده گاز در حوزه دریای خزر، با مبنای توسعه و تعاملات انرژی با این کشورها می‌توان مشکل ناترازی گاز در داخل کشور را تا حدودی حل نمود تا بخش گازرسانی به مناطق شمالی کشور در ایام سرد سال کمتر دچار مشکل شود و بیشتر توان بر بحث صادرات معطوف گردد.

موافقین و مخالفین صنعت نفت و گاز، اختلافات نظر در خصوص وجود دفاتر شرکت ملی گاز ایران در خارج از کشور دارند، برخی از این خبرگان با اشاره به اثر گفتگوهای رودررو، ضرورت دسترسی به اطلاعات غیرمکتوب و منتشر نشده، اختلاف ساعت بین ایران و بازارهای هدف، وجود این دفاتر را ضروری می‌دانند. در مقابل، مخالفین استدلال می‌کنند که باتوجه به پیشرفت‌های قابل توجه فناوری اطلاعات و دسترسی به ابزارهای ارتباطی مدرن و پیشرفته مثل اینترنت، ضرورت حضور فیزیکی در خارج از کشور منتفی شده است. لذا وجود دفاتر و آموزش کارشناسان و متخصصان خبره می‌تواند ضمن تسلط بیشتر بر بازار هدف و ارزیابی برای آینده بازار انرژی، در توسعه بازار تأثیرگذار باشد.

توجه ویژه به نیاز ذی‌نفعان و کشورهای هدف به ویژه در شرایط بحرانی می‌تواند اطمینان خاطر ویژه‌ای در اذهان تصمیم‌گیرندگان این کشورها ایجاد نماید تا در شرایط بحرانی، شرکت ملی گاز ایران را پاسخگوی نیاز اصلی خود در تأمین گاز بدانند. در واقع توجه به مقولهٔ مسئولیت اجتماعی می‌تواند تأثیر مثبتی بر اذهان ذی‌نفعان داشته باشد تا با اطمینان خاطر، شرکت ملی گاز را تأمین‌کنندهٔ اصلی انرژی کشور خود بدانند و به تبع، این موضوع در انعقاد قراردادهای بلندمدت تأثیرگذار است و می‌تواند موجب برند شدن شرکت ملی گاز در میان کشورهای تأمین‌کننده انرژی باشد.

بازار بورس انرژی کمک می‌کند تا خریداران و فروشندگان انرژی با دسترسی راحت‌تر و اجتناب از ریسک‌های مربوط به قیمت و عرضه و تقاضا، به تجارت گاز بپردازند و قیمت به صورت واقعی و شفاف و بر اساس رقابت و مستقل از قیمت نفت تعیین شود. بنابراین ایران می‌تواند با تعیین قیمت معیار گاز به قیمت‌گذار گاز در منطقه تبدیل می‌شود و در نتیجه ارتباطات اقتصادی و سیاسی در ارتباط با مسائل صنعت گاز با دیگر کشورهای همسایه افزایش خواهد یافت. به دلیل نزدیکی اهداف گازی کشورهای منطقه برای دسترسی به درآمدهای بیشتر، بحران‌های سیاسی در منطقه به دلیل بازار انرژی ایجاد شده نیز کاهش خواهد یافت.

لازم است جایگاه صادرات انرژی در سیاست خارجی ایران بازتعریف شود. ایران باید در بازارهای بین‌المللی فعال باشد تا با صادرات انرژی درآمدزایی ارزی کند و همچنین با ایجاد وابستگی‌های متقابل، نفوذ خود در کشورهای منطقه را افزایش دهد و برای ایجاد رفاه، از صادرات انرژی بهره‌بردار. بنابراین لازم است تغییر اساسی در سیاست خارجی ایران صورت گیرد و دیپلماسی انرژی بازتعریف شود.

نمونه‌ای از راهبردهای شناسایی شده عبارتند از:

- سرمایه‌گذاری در حوزه انرژی و راهکارهای بهینه‌سازی مصرف آن از طریق بخش خصوصی و تشکیل اتاق‌های فکر
- تشکیل دفاتر منطقه‌ای و بین‌المللی برای توسعه صادرات گاز، گسترش و تعاملات اقتصادی سیاسی با کشورهای همسایه به‌ویژه دارنده گاز در حوزه دریای خزر با مبنای توسعه و تعاملات انرژی با این کشورها
- یکپارچه‌سازی زنجیره تأمین و برنامه‌ریزی در بخش استخراج تا صادرات گاز در مجموعه‌ای ذیل شرکت ملی گاز جهت چابک‌سازی در تصمیم‌گیری‌ها
- افزایش ظرفیت تولید پالایشگاه‌های گاز کشور
- جذب سرمایه‌گذاری برای توسعه میدان‌های نفت و گاز

۵. نتیجه‌گیری و پیشنهاد

در این تحقیق، به منظور تعیین اولویت‌های بازار انرژی ایران در شرایط بحرانی، از ماتریس SWOT، روش بهترین - بدترین و شبکه‌های عصبی استفاده شده است. با استفاده از ماتریس SWOT، تعداد ۷ نقطه قوت، ۸ نقطه ضعف، ۱۹ فرصت و ۱۷ تهدید برای شرکت ملی گاز شناسایی و بر این اساس ۴۹ راهبرد برای توسعهٔ بازار انرژی پیشنهاد شد. سپس شاخص‌های اثرگذار بر بازار انرژی ایران استخراج و امتیاز هر راهبرد در هر شاخص بر اساس آن مورد ارزیابی قرار گرفت. با استفاده از نظر خبرگان، امتیاز هر راهبرد در هر شاخص مشخص و ۲۹ راهبرد دارای بالاترین امتیاز به عنوان راهبردهای تأثیرگذار بازار انرژی انتخاب و اولویت‌بندی شدند. در نهایت به کمک شبکه‌های عصبی، وزن راهبردهای به‌دست‌آمده از روش قبلی، اصلاح و این راهبردها مجدداً اولویت‌بندی شدند.

با توجه به نتایج تحقیق، پیشنهاد می‌شود:

- جذب سرمایه‌گذار برای افزایش توان تولید پالایشگاه‌ها، و هماهنگی میان وزارت نفت و سازمان بهینه‌سازی مصرف سوخت برای دستیابی به راه‌حل‌های اجرایی برای رفع مشکل ناترازی گاز در اولویت قرار گیرد.
- دستیابی به استقلال شرکت ملی گاز ایران یا بازنگری در قوانین و مقررات بالادستی همچون اساسنامه این شرکت، برای جلوگیری از نفوذ و تأثیر شرکت ملی نفت در تعیین میزان گاز تحویلی به پالایشگاه‌ها مورد بررسی قرار گیرد. در حال حاضر میزان گاز تحویلی برای پالایش از طرف شرکت ملی نفت برنامه‌ریزی می‌گردد و این موضوع در برنامه‌ریزی‌های کلان انرژی صنعت گاز تأثیرگذار است.
- قیمت حامل‌های انرژی به نحوی مناسب تعیین گردد. همانطور که در نتایج این تحقیق مشاهده می‌گردد راهبرد استفاده از بازار بورس انرژی، استفاده از بخش خصوصی برای توزیع گاز داخل کشور، نیازسنجی صحیح بازار داخلی و پیش‌بینی و امکان‌سنجی جایگزینی محصولات دیگر به ویژه در شرایط بحرانی برای اجرای یک سیاست و سیستم کارآمد، باید تقویت شود.
- برای نفوذ در جوامع بین‌المللی، ایجاد دید مناسب برای فعالیت و حضور در سطح جهانی و ایجاد جذابیت برای سایر کشورها از جمله حضور فعال در تجارت انرژی و دیپلماسی فعال انرژی مدیران ارشد مورد توجه قرار گیرد.
- از مشکلات دیگری که وزارت نفت با آن مواجه است می‌توان به نبود فناوری‌های به‌روز دنیا در پالایشگاه‌ها و کمبود زیرساخت‌های لازم برای افزایش توان تولید اشاره نمود. کاهش سرمایه‌گذاری خارجی، مشکلات اخذ تسهیلات، مشکلات در روابط بانکی با سایر کشورها و تحریم‌ها را بایستی در راهبردهای کلان لحاظ نمود.
- با توجه به مخاطراتی که شرکت ملی گاز را برای صادرات با مشکل مواجه می‌کند، ضروری است اصلاحات فراگیر مورد نیاز برای افزایش ثبات، سرمایه‌گذاری و بهره‌وری انجام پذیرد. در این راستا می‌توان به افزایش تاب‌آوری تأمین گاز کشور و ارتقای ضریب اطمینان ظرفیت تولید پالایشگاه‌ها به ویژه در شرایط بحرانی، اعطای امتیاز خاص به کشورهای هدف برای ترغیب به واردات گاز از ایران، اصلاح نظام قیمت‌گذاری در داخل، تنوع در سبد انرژی داخل کشور و تنوع بخشی به محصولات صادراتی و جلوگیری از خام‌فروشی گاز اشاره کرد.
- از آنجا که مدل پژوهش مدلی اولیه است، توسعه این مدل و تدوین نظام‌نامه و دستورالعمل‌های اجرایی پیشنهاد می‌گردد. همچنین با توجه به شرایط پیش رو و حساسیت بازار انرژی بر اساس مشتریان جدید، تغییرات سیاسی و بین‌المللی، پیشنهاد می‌گردد استراتژی‌های بازار انرژی هر چند سال یک بار بازنگری گردد.

تشکر و قدردانی

این پژوهش از حمایت شرکت ملی گاز ایران برخوردار بوده است.

منابع

1. Amirkabir University of Technology Policy Institute (2018). *Economic and geopolitical analysis of natural gas and LNG exports in the country*. [In Persian]
2. Annual Report of Iran National Gas Company (2020). *Office of Energy*, 1. [In Persian]
3. Asadi, F. (2014). Iran's gas exportation to Europe, Parliamentary Research Center, Office of Energy, *Industry and Mining Studies* (Energy Group). 13625 [In Persian]
4. Boghzian, A., & Nasrabadi, E. (2006). Consumption prediction of petroleum products: a comparison of neural networks and econometric equation systems, *Energy Economics Studies Quarterly Journal*, Third Year, 10, 47-67. [In Persian]
5. British Petroleum (2020). *BP Statistical Review of World Energy*, Annual Report of gas and oil.
6. Chaharsoughi, S. K., Rahmati, M., Memarpour, M. & Rajabzadeh Qatari, A. (2012). Futurology in the field of energy and Evaluation of national energy management strategies through scenario planning, *Management Improvement*, Sixth Year, 4, 5-33. [In Persian]
7. Golmohammadi, D. (2011). Neural network application for fuzzy multi-criteria. *International Journal of Production Economics Journal*, 2, 490-504.
8. Hill, T., & Westbrook, R. (2011). SWOT Analysis: It is time for a product recall, *Long Range Planning*, 30(1), 46-52.
9. Jafari, H. (2018). *Specialized Energy Bultin*, Institute of International Energy Studies, Tehran, Iran.
10. International Energy Studies Institute (2020). *Annual Report of Petroleum Ministry*, Report of gas and oil exports in Iran.
11. Kheybari, S., Kazemi, M., & Rezaei, J. (2019). Bioethanol facility location selection using best-worst method, *Applied Energy*. 242, 612-623.
12. Menhaj, M. B. (2005). *Neural Network Fundamentals*, Amirkabir University of Technology. [In Persian]
13. Moradi, F. (2011). *Comprehensive insight into Strategic Management*. Industrial Management Organization Publication, Iran, 4, 66-93 [In Persian]
14. Measure performance and set targets SWOT, PESTLE and other models for strategic analysis. Available at: <https://www.nibusinessinfo.co.uk/content/swot-pestle-and-other-models-strategic-analysis>.
15. Naji Maidani, A. (2015). Prioritization of the Iranian natural gas exportation markets. *Quarterly of Energy Economics Studies Journal*, 46, 181-219. [In Persian]
16. Naserian Asl, A. (2013). *Simulation of Iranian gas exports through pipelines and electricity exports in a dynamic system method*, Master's Thesis. [In Persian]
17. Office of Strategic Studies and Research (2019). *Scenarios facing the global economy*, Office of Strategic Studies and Research of the Parliament.
18. Pearce, A., & Rabinson, B. (2013). *Strategic Management, formulation, Implementation, control in series in Management and Control in a Dynamic Environment*, The Haworth Press, Binghamton, and Library of Congress Cataloging-in-Publication Data, 154-158.
19. Quarterly Report of OPEC Affairs (2021). *Annual Report of Energy (gas and oil) exports in the country*, 12-17.
20. Rahimi, G. A. (2006). Prioritization of Iran's natural gas exportation markets, *Iranian Energy Journal*, 10, 181-219. [In Persian]
21. Raouf, J. (2016). Investigating the impact of Iran joining the World Trade Organization (WTO) on its natural gas exports. *Majlis and Strategy Quarterly Journal*, 26, 99 [In Persian]

22. Rezaei, J. (2015), Best-worst multi-criteria decision-making method, *Omega*, 64, 126–130.
23. Rezaei, T., Taklif, A., & Ghasemi, A. (2018). Feasibility study of forming a gas hub in Iran using the SWOT approach, *Iranian Energy Economics*, 8(29), 69-102.[In Persian]
24. Rigan, N. O., & Ghobadian, A. (2005). Strategic Planning- a Comparison of High and Low Technology Manufacturing Small Firms, *Technovation*, 25, 1107- 1117.
25. Safarzadeh, S., Khansefid, S., & Rasti-Barzoki, M. (2018). A group multi-criteria decision-making based on best-worst method, *Computers & Industrial Engineering Journal*, 126, 111-121.
26. Sexton, R.S., Dorsey, R.E., & Johnson, J.D. (1998). Toward global optimization of neural networks: a comparison of the genetic algorithm and backpropagation, *Decision Support Systems*, 22, 171–186.
27. Shahriar, B., & Sayadzadeh, A. (2008). Study of the Bargaining Models in Gas Exports, Natural Iran to Western Europe, *Economic Research Quarterly Journal*, 8(2), 147-133. (In Persian)
28. Stoner, J., & Finch. A. (1989). Management, India: Prentice-Hall, Fourth Edition. Englewood Cliffs.
29. Torkan, A. (2012). The role of natural gas in the national security of Iran, Russia, and Qatar; a comparative study, *Quarterly Journal of Economic Strategy*, 1(1), 1-15.[In Persian]
30. Varharami, V., & Tehrani, A. (2018). Analysis of Iranian Gas Exports, *Business Studies Journal*, 3, 90-91. [In Persian]
31. Kutcherov, V., Morgunova, M., Bessel, V., & Lopatin, A. (2020). Russian natural gas exports: An analysis of challenges and opportunities, *Energy Strategy Reviews Journal*, 30, 100511.