



فصلنامه مطالعات راهبردی سیاست‌گذاری عمومی، دوره ششم، شماره ۲۰، پائیز ۹۵

## بررسی بازارهای انرژی خزر به کمک معیار ترکیبی امنیت تقاضای انرژی کشورهای ناحیه خزر در سال ۲۰۱۵ و افق ۲۰۳۰

سعید ودادی کلاتر<sup>۱</sup>، عباس ملکی<sup>۲</sup>، معین احمدی<sup>۳</sup>

### چکیده

سرمایه‌گذاری‌های خارجی و بلندمدت در رشد و نمو صنعت نفت و گاز یک کشور یا منطقه بسیار تأثیرگذار است. به‌طور کلی یکی از محرک‌های اصلی برای افزایش سرمایه‌گذاری‌ها در بخش نفت و گاز، تضمین امنیت تقاضاست. مسئله اصلی که در این پژوهش به آن پرداخته می‌شود، این است که جایگاه بازارهای خزر از حیث تأمین امنیت تقاضای انرژی ناحیه خزر به چه شکل خواهد بود. امنیت تقاضای انرژی تنها توسط منطق اقتصادی تحت تأثیر قرار نمی‌گیرد؛ بلکه مجموعه‌ای از عوامل در تعیین آن تأثیر دارد. علاوه بر ملاحظات اقتصادی باید سایر ملاحظات از قبیل مسائل سیاسی، حمایت‌های بین‌المللی و محدودیت‌های جغرافیایی برای تعیین امنیت تقاضای انرژی لحاظ گردد؛ بنابراین در این پژوهش معیار ترکیبی امنیت تقاضای ناحیه خزر توسعه پیدا کرده است. سال ۲۰۱۵ به عنوان گذشته نزدیک و افق زمانی بلند مدت ۲۰۳۰ برای بررسی شرایط بازارهای خزر در این پژوهش در نظر گرفته شده است. نتایج معیار ترکیبی نشان می‌دهد بازارهای سوآپ ایران و روسیه در مقایسه با سه بازار چین، هند و اتحادیه اروپا شرایط بهتری از حیث تأمین امنیت تقاضای ناحیه خزر در سال ۲۰۱۵ و افق ۲۰۳۰ دارند. به ترتیب بازارهای چین، اتحادیه اروپا و هند دارای اولویت‌های بعدی از این حیث می‌باشند. البته بازار اتحادیه اروپا در سال ۲۰۳۰ از جهت تأمین امنیت تقاضای گاز طبیعی ناحیه خزر از چین پیشی می‌گیرد.

**واژگان کلیدی:** بازارهای انرژی، دریای خزر، سرمایه‌گذاری‌های خارجی، سیاست‌های سرمایه‌گذاری، امنیت تقاضای انرژی، منابع انرژی، سیاست انرژی.

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد سیستم‌های انرژی، دانشگاه صنعتی شریف vedadi@energy.sharif.edu (نویسنده پاسخگو)

۲- دانشیار سیاست‌گذاری انرژی، دانشکده انرژی، دانشگاه صنعتی شریف maleki@sharif.edu

۳- دانشجوی کارشناسی ارشد سیستم‌های انرژی، دانشگاه صنعتی شریف moein\_ahmadi@energy.sharif.edu



دریای خزر با حدود ۴۸ میلیارد بشکه نفت خام و حدود ۲۹۲ تریلیون فوت مکعب گاز طبیعی جایگاه ویژه‌ای در تأمین انرژی دنیا دارد. حدود ۲۰ میلیارد بشکه نفت خام و ۲۴۳ تریلیون فوت مکعب گاز طبیعی در دریای خزر هنوز کشف نشده است (EIA, ۲۰۱۲). فقدان تحلیل درست نسبت به بازارهای موجود و بالقوه خزر باعث کاهش سرمایه‌گذاری‌ها در زمینه توسعه میادین نفت و گاز و بالطبع آن کندی پیشرفت تولیدات می‌شود. کشورهای ناحیه خزر به‌عنوان یکی از صادرکنندگان تأثیرگذار انرژی در دنیا اگر به دنبال جذب سرمایه‌گذار خارجی و کسب سهم بیش‌تری از بازار هستند، باید تحلیل درستی از آینده بازار انرژی و وضعیت امنیت تقاضای خود داشته باشند. این پژوهش باهدف ایجاد امکان تصمیم‌سازی برای کشورهای ناحیه خزر و با رویکرد امنیت تقاضای انرژی ناحیه خزر اقدام به تحلیل و بررسی شرایط بازارهای انرژی خزر در سال ۲۰۱۵ و آینده بلندمدت ۲۰۳۰ کرده است. ایجاد معیاری در زمینه امنیت تقاضای انرژی این امکان را فراهم می‌سازد که بازارهای انرژی خزر از حیث تأمین امنیت تقاضای انرژی ناحیه خزر مورد ارزیابی قرار گیرند. ارزیابی و تعیین جایگاه بازارهای خزر از حیث امنیت تقاضا این نکته را برای سیاست‌گذاران ناحیه خزر روشن می‌سازد که کدام بازار توانایی بیش‌تری در تأمین امنیت تقاضای این ناحیه دارد؛ بنابراین با انجام این پژوهش ابزاری مناسب برای تصمیم‌گیری صادرات انرژی از ناحیه خزر برای سیاست‌گذاران ایجاد می‌شود.

### مروری بر کارهای انجام شده

در ادامه پژوهش‌ها و مطالعات در دو زمینه کمی‌سازی امنیت انرژی و وضعیت انرژی ناحیه خزر بررسی شده‌اند.

### کمی‌سازی امنیت انرژی

بسیاری از دانشمندان و نظریه‌پردازان سعی کردند مفهوم امنیت انرژی را تبیین و برای اندازه‌گیری آن معیارهایی را ارائه کنند تا به این ترتیب بتوانند سیاست‌های لازم برای تأمین انرژی و رشد اقتصادی خود را با توجه به این مفهوم تدوین کنند.

آقای گوپتا<sup>۴</sup> در مقاله‌ای تحت عنوان «شاخص آسیب‌پذیری نفت کشورهای واردکننده نفت» به بررسی آسیب‌پذیری کشورهای واردکننده نفت در مقابل مخاطرات عرضه نفت می‌پردازد (Gupta, ۲۰۰۸). هدف این مقاله، کمی‌سازی و برآورد آسیب‌پذیری نسبی ۲۶ کشور واردکننده نفت در سال ۲۰۰۴ بر پایه چهار شاخص ریسک بازار شامل: ۱- نسبت مقدار واردات نفت به تولید ناخالص داخلی ۲- مصرف نفت در واحد تولید ناخالص داخلی ۳- سرانه تولید ناخالص داخلی و ۴- سهم نفت در عرضه کلی انرژی و سه شاخص ریسک عرضه شامل: ۱- نسبت ذخایر داخلی به مصرف نفت ۲- قرار گرفتن در معرض ریسک‌های تمرکز بر بازار نفت، تنوع منابع عرضه، ریسک‌های سیاسی در کشورهای عرضه‌کننده نفت و ۳- نقدینگی بازار. معیار ترکیبی آسیب‌پذیری نفت<sup>۵</sup>، به‌عنوان میانگین وزن‌دار شاخص‌های انفرادی محاسبه می‌شود. در این مقاله نشان داده می‌شود که شاخص‌های متعدد آسیب‌پذیری نفت به همدیگر مرتبطند و معیار ترکیبی، آسیب‌پذیری نفت را با یک رویکرد ترکیبی کمی که به‌طور سیستماتیک تعاملات و وابستگی‌های بین مجموعه معینی از شاخص‌ها را در نظر می‌گیرد، می‌سازد. چنین شاخصی حساسیت اقتصادها را نسبت به توسعه در بازارهای جهانی نفت در نظر می‌گیرد به‌گونه‌ای که شاخص بزرگ‌تر نشان‌دهنده آسیب‌پذیری



بیشتر است. همچنین تأثیر نسبی هر یک از این شاخص‌ها در معیار ترکیبی مشخص می‌شود.

به‌همین منظور، ۲۶ کشور واردکننده نفت خالص از سه منطقه مصرف‌کننده عمده در نظر گرفته شده است: اروپا، ایالات متحده و آسیا-اقیانوسیه که در مجموع حدود ۸۰ درصد مصرف نفت جهان را به خود اختصاص داده‌اند. کشورهای مطالعه‌شده شامل ایالات متحده، ژاپن، کره، آلمان، هند، ایتالیا، فرانسه، چین، اسپانیا، هلند، بلژیک، ترکیه، سوئد، یونان، لهستان، پرتغال، فیلیپین، فنلاند، اتریش، چک، اسلواکی، مجارستان، سوئیس، استرالیا، نیوزیلند و ایرلند می‌باشند.

آقای مارچامادل<sup>۶</sup> و همکارش در مقاله‌ای با عنوان «شاخص یکپارچه عملکرد امنیت انرژی» یک شاخص یکپارچه برای اندازه‌گیری عملکرد امنیت انرژی ارائه کرده‌اند که متشکل از ۲۵ زیر شاخص جزئی‌تر بوده که ابعاد مختلف مسئله از جمله اقتصادی، اجتماعی و محیط زیستی را به‌طور هم‌زمان در نظر می‌گیرد (Martchamadol, ۲۰۱۳). ایشان برای ساخت این شاخص، الگوریتمی با ۹ گام را طراحی کرده‌اند که تمامی آن ۲۵ زیر شاخص می‌بایست تحت این الگوریتم مراحل آماده‌سازی خود را طی کنند که از جمله آن مراحل می‌توان به جمع‌آوری داده، استانداردسازی، تست هم‌بستری، گروه‌بندی و ایجاد ترکیب خطی شاخص‌های هم‌بسته، وزن‌دهی گروه‌ها، مقیاس‌گذاری و درنهایت فرمول نویسی نهایی اشاره نمود. آن‌ها رابطه نهایی این شاخص را به‌صورت زیر پیشنهاد داده‌اند:

$$AESPI_j = \frac{\sum(w_k \times GL_{kj})}{\sum w_k} \quad (1)$$

شاخص  $AESPI_j$  نشان‌دهنده شاخص یکپارچه امنیت انرژی در سال  $J$  ام،  $GL_{kj}$  شاخص گروهی  $K$  برای سال  $J$  ام و  $w_k$  وزن شاخص گروهی  $K$  ام است. مقیاس خروجی این رابطه عددی مابین ۰ تا ۱۰ است که عدد بزرگ‌تر نشان‌دهنده وضعیت مطلوب امنیت انرژی است. در انتها نویسندگان این شاخص را با چند نمونه از شاخص‌های کنونی مقایسه کرده و سعی در تبیین مزیت‌های نسبی آن داشته‌اند. از جمله این مزیت‌ها می‌توان به سادگی محاسبات، یکپارچگی و عدم تناقض در بیان ابعاد مختلف و تبیین وضعیت به‌صورت پویا اشاره کرد.

خانم شریف‌الدین<sup>۷</sup> در مقاله تحت عنوان «روش کمی سازی امنیت انرژی در مالزی و کشورهای آسیای جنوب شرقی» به ایجاد معیاری ترکیبی برای اندازه‌گیری امنیت انرژی در مالزی و کشورهای آسیای جنوب شرقی پرداخته است (Sharifuddin, ۲۰۱۴). ایشان در این پژوهش ۳۵ شاخص امنیت انرژی را که ناظر بر ۵ اصل فراهم بودن، باثبات بودن، قابل خرید بودن، کارا بودن و اثرات زیست محیطی است را با استفاده از روش استانداردسازی  $Z$  و روش سهم سوخت/واردات به یک معیار ترکیبی تبدیل کرده‌اند. ایشان در انتها نتایج حاصل از معیار ترکیبی خود را با معیار ترکیبی آقای سوواکول در این زمینه مقایسه کرده است.

### وضعیت انرژی ناحیه خزر

آقای تاوانا و همکاران<sup>۸</sup> (۲۰۱۲) به کمک ترکیب روش دلفی و سوات، راه‌های بهینه انتقال انرژی از خزر را مورد بحث قرار داده‌اند. در این پژوهش ۵ مسیر انتقال انرژی از خزر مورد بحث و بررسی قرار گرفته است. این ۵ مسیر به ترتیب عبارت از مسیر جنوب، شمال، شرق، جنوب شرقی و غربی هستند. مسیر جنوب شرایط انتقال انرژی خزر از طریق ایران و خلیج فارس و مسیر جنوب شرقی انتقال انرژی

6-Martchamadol

7-Sharifuddin

8-Tavana et al



خزر به هند و دریای عمان را مورد بررسی قرار می‌دهد. مقصد نهایی مسیر شرقی و غربی به ترتیب عبارت از چین و اتحادیه اروپا است. این پژوهش با در نظر گرفتن ماتریس سوات، نقاط ضعف و قدرت، تهدید و فرصت هر کدام از مسیرهای انتقال انرژی را با استفاده از نظر نخبگان به صورت کمی مشخص کرده است. آقای بروجردی و همکاران (۱۳۹۰) در مقاله‌ای تحت عنوان «ژئواکونومی دریای خزر و تأثیر آن بر تأمین امنیت انرژی در اتحادیه اروپا» ضمن بررسی ژئواکونومی دریای خزر، تأثیر انرژی خزر را بر امنیت انرژی اروپا بررسی کرده‌اند. در این پژوهش استراتژی‌های نوین تأمین امنیت انرژی در سیاست‌های آتی انرژی اتحادیه اروپا با توجه به منابع موجود در حوزه دریای خزر مورد بررسی قرار گرفته است. این پژوهش با توجه به موضوع امنیت انرژی، ویژگی‌های ژئوپلیتیکی و ژئواکونومیک انرژی در حوزه دریای خزر، شرایط حاکم بر روابط اتحادیه اروپا با کشورهای این حوزه و نیز بازیگران عمده حاضر در این منطقه، به این سؤال پاسخ می‌دهد که گرایش اتحادیه اروپا به منابع حوزه دریای خزر چه نقشی در تأمین امنیت انرژی برای کشورهای اروپایی دارد؟ نتایج این مطالعه نشان می‌دهد سیاست خارجی اتحادیه اروپا برای ذخایر انرژی حوزه خزر اهمیت ویژه‌ای قائل است و بدین سبب تلاش فراوانی برای همکاری‌های اقتصادی و تجاری گسترده با این منطقه می‌نماید.

آقای دیمیتری ماوراکیس و همکاران<sup>۹</sup> (۲۰۰۶) از روش هزینه-فایده برای ارزیابی پتانسیل عرضه گاز طبیعی از کریدور انرژی جنوب منطقه خزر به اتحادیه اروپا استفاده کرده‌اند. وی در ابتدا تقاضای گاز طبیعی اروپا را تا سال ۲۰۲۰ و تولید و مصرف گاز کشورهای حوزه دریای خزر شامل: ایران، ترکمنستان، آذربایجان و قزاقستان را مورد بررسی قرار داده است. در نهایت با استفاده از هزینه عرضه گاز طبیعی که از معادله زیر به دست می‌آید

$$TSC=PC+TC+TF \quad (۲)$$

که در آن TSC هزینه عرضه کل، PC هزینه تولید، TC هزینه انتقال و TF هزینه حق ترانزیت است. هزینه توسعه خطوط لوله شامل هزینه عرضه میادین شاه دنیز آذربایجان، تاتلیک ترکمنستان، پارس جنوبی ایران و الانفال عراق تا مرزهای ترکیه تا سال ۲۰۱۰ بر اساس معادله فوق محاسبه می‌گردد. ایران و آذربایجان جذاب‌ترین عرضه‌کنندگان گاز طبیعی برای کریدور پیشنهادی انرژی جنوبی هستند. هردوی این کشورها دارای هزینه پایین شبکه‌های خط لوله صادرات گاز ساخته شده و یا در حال ساخت می‌باشند. ترکمنستان متحمل حق ترانزیت‌های سنگین چه از طرف ایران و چه از طرف آذربایجان می‌باشد. در نهایت با وجود هزینه عرضه پایین به خاطر عدم وجود زیرساخت‌های مناسب، توانایی عراق برای عرضه به کریدور انرژی محدود است.

### تجارت بین‌المللی و خطوط لوله در ناحیه خزر

سرمایه‌گذاری خارجی نقش بسزایی در توسعه خطوط لوله انتقال انرژی دارد. قزاقستان و آذربایجان فعالیت‌های مناسبی در زمینه جذب سرمایه‌گذاری خارجی برای توسعه مسیرهای صادرات انرژی خود داشته‌اند. خطوط لوله BTC<sup>۱۰</sup> و CPC<sup>۱۱</sup> که مهم‌ترین مسیرهای صادرات انرژی از خزر می‌باشند با همکاری کنسرسیومی از شرکت‌های بین‌المللی توسعه پیدا کرده است. در ادامه وضعیت خطوط لوله انتقال انرژی خزر مطابق شکل ۱ آورده شده است.

9-Dimitrios Mavrakis et al  
10-Baku- Tebilisi- Ceyhan  
11-Caspian Pipeline Consortium



شکل - ۱: وضعیت خطوط انتقال انرژی خزر (منبع: ۲۰۱۳، EIA, Overview of Caspian Sea)

## صادرات به بازارهای اروپا

در شوروی نفت و گاز طبیعی از تمامی میداین به روسیه و بعد از آن به بازارهای غربی فرستاده می‌شد. از سال ۲۰۰۱ خط لوله CPC نفت خام را از میدان تنگیز<sup>۱۲</sup> قزاقستان به بندر نوروسیسک<sup>۱۳</sup> روسیه در دریای سیاه منتقل می‌کند. در سال ۲۰۱۱ این خط لوله ۶۸۴ هزار بشکه در روز نفت خام منتقل کرده است که ۶۰۸ هزار آن از قزاقستان و ۷۶ هزار آن توسط روسیه تأمین می‌شد. شرکت‌های کنسرسیوم در سال ۲۰۱۱ پروژه افزایش ظرفیت این خط لوله را به روزانه ۱۰۴ میلیون بشکه شروع کردند. این پروژه از سه فاز تشکیل می‌شد که تا سال ۲۰۱۶ به طول خواهد انجامید. (EIA, ۲۰۱۲)

خط لوله باکو نوروسیسک ۸۳۰ مایل طول دارد و ظرفیت آن روزانه ۱۰۰ هزار بشکه می‌باشد. این خط لوله از ایستگاه سنگاچال<sup>۱۴</sup> شروع و به بندر نوروسیسک روسیه در دریای سیاه ختم می‌شود. شرکت سوکار<sup>۱۵</sup> مجری بخشی از خط لوله است که در آذربایجان می‌باشد و شرکت ترانسفت<sup>۱۶</sup> مجری بخشی است که در روسیه است. اختلافات میان شرکت سوکار و ترانسفت هراز چندگاهی مشکلاتی در زمینه اجرایی این خط لوله به وجود می‌آورد. طبق برنامه اجرایی ظرفیت خط لوله از ۱۸۰ تا ۳۰۰ هزار بشکه در روز افزایش پیدا می‌کند. این افزایش توسط میدان ACG<sup>۱۷</sup> آذربایجان تأمین می‌شود. در سال ۲۰۱۰ خط لوله باکو نوروسیسک روزانه ۴۵۵۰۰ بشکه نفت خام ظرفیت داشته است. (EIA, ۲۰۱۲)

خط لوله باکو-تفلیس-جیحان با ظرفیت روزانه ۱ میلیون بشکه در روز از سال ۲۰۰۶ در مسیر قرار گرفته است. قزاقستان با منعقد کردن قراردادی با شرکت BTC از سال ۲۰۰۸ روزانه ۵۰۰ هزار بشکه از طریق این خط لوله نفت صادر می‌کند. خط لوله BTC، ۱۱۰۰ مایل را از میداین ACG طی کرده و با عبور از گرجستان به ایستگاه مدیریتانه‌ای جیحان در ترکیه می‌رسد. نفت این خط لوله از جیحان توسط تانکرهای نفتکش به بازارهای اروپا صادر می‌شود. (EIA, ۲۰۱۲) یکی دیگر از خطوط لوله خزر، خط

12-Tengiz

13-novorossiysk

14-Sangachal terminal

15-SOCAR

16-Transneft

17-Azeri-Chirag-Guneshli



لوله اوزن-آتراو-سامارا<sup>۱۸</sup> است. این خط لوله نفت قزاقستان را از طریق دریای سیاه با بازارهای جهانی مرتبط می‌سازد. این خط لوله در سال ۲۰۰۹ بازسازی شد و ایستگاه پمپینگ و گرمایش برای آن در نظر گرفته شد. ظرفیت کنونی این خط لوله ۶۰۰ هزار بشکه در روز است. قبل از خط لوله CPC این خط لوله مهم‌ترین مسیر صادرات نفت قزاقستان بود. (EIA, ۲۰۱۲)

### صادرات به آسیای شرقی

رشد صنعتی و اقتصادی چین باعث شده تا این کشور برای تأمین نیازهای انرژی خود به فکر واردات انرژی از دریای خزر و منطقه سیبری شرقی از روسیه باشد. در حال حاضر بزرگ‌ترین خط لوله به شرق آسیا خط لوله قزاقستان-چین است که ۱۳۸۴ مایل طول دارد و با ظرفیت ۲۴۰ هزار بشکه نفت خام در روز، از ایستگاه آتراو در شمال شرقی قزاقستان شروع و به منطقه سینکیانگ در شمال غرب چین ختم می‌شود.

اغلب گاز طبیعی در دریای خزر از طریق خط لوله ترکمنستان-چین صادر می‌شود. میدان‌های گازی شرقی ترکمنستان شامل میدان گالکنیش<sup>۱۹</sup> و گروه میدان‌های باگتیارلیک<sup>۲۰</sup> این خط لوله را تغذیه می‌کنند. (EIA, ۲۰۱۲)

### صادرات به بازارهای جنوب آسیا

رشد تقاضای انرژی در کشورهای جنوب غربی آسیا به‌ویژه هند شرایط را برای انتقال انرژی به بازارهای این منطقه مناسب کرده است. خط لوله تاپی<sup>۲۱</sup> گاز دریای خزر را از ترکمنستان به کشورهای افغانستان، پاکستان و هند منتقل می‌کند. طول این خط لوله ۱۰۵۰ مایل است که ۹۰ مایل آن در ترکمنستان، ۴۶۰ مایل آن در افغانستان، ۵۰۰ مایل آن در پاکستان است و به مرزهای هند منتهی می‌شود. ظرفیت خط لوله ۱ تریلیون فوت مکعب در سال است که سهم هند و پاکستان هر کدام ۴۲ درصد و مابقی به افغانستان می‌رسد. (EIA, ۲۰۱۲)

### صادرات و سوآپ نفت با ایران

سوآپ نفت ایران به این معنی است که ایران نفت کشورهای خزر را گرفته و معادل آن را در خلیج فارس به بازارهای جهانی صادر می‌کند. این نفت در پالایشگاه تبریز و تهران پالایش می‌شود. سوآپ نفتی ایران و قزاقستان در سال ۲۰۰۵، ۲۷ هزار بشکه در روز بود که تا سال ۲۰۰۸ به روزی ۸۲ هزار بشکه در روز رسیده بود. ایران از طریق ایستگاه نکا در کوتاه‌مدت به دنبال افزایش حجم سوآپ نفتی به روزی ۲۰۰ تا ۵۰۰ هزار بشکه در روز است. برنامه میان و بلندمدت ایران برای سوآپ نفتی ۱۰۵ تا ۲۰۵ میلیون بشکه در روز است. در گذشته شرکت‌های انرژی اوشین<sup>۲۲</sup>، سیلک رود<sup>۲۳</sup>، انرژی سلکت<sup>۲۴</sup>، لیتاسکو<sup>۲۵</sup> با ایران سوآپ نفتی داشته‌اند. شرکت اماراتی دراگون اویل<sup>۲۶</sup> اغلب تولیدات نفتی خود را از طریق ایستگاه نکا تا

- 18-Uzen-Atyrau-Samara
- 19-Galkynysh
- 20-Bagtyyarlyk
- 21-TAPI
- 22-Ocean Energy
- 23-Silk Road
- 24-Select Energy
- 25-Litasco
- 26-Dragon Oil



ژولای ۲۰۱۰ به صورت سوآپ معامله کرده است. (EIA, ۲۰۱۲) در حال حاضر ایران با هیچ کشوری در ناحیه خزر سوآپ نفتی انجام نمی‌دهد.

### بازارهای انرژی خزر

با توجه به گزارش اداره اطلاعات انرژی آمریکا<sup>۲۷</sup> در زمینه صادرات انرژی در ناحیه خزر، در این پژوهش پنج بازار چین، هند، اتحادیه اروپا، سوآپ با ایران و سوآپ با روسیه به عنوان بازارهای انرژی ناحیه خزر در نظر گرفته شده‌اند. (EIA, ۲۰۱۳) انرژی صادراتی به بازار سوآپ ایران در نهایت به سه بازار چین، هند و اتحادیه اروپا همچنین انرژی صادراتی به بازار سوآپ روسیه به دو بازار چین و اتحادیه اروپا صادر می‌شود. به عبارتی بازارهای سوآپ نقش رابط بین ناحیه خزر و بازارهای بزرگ انرژی دنیا را دارند؛ بنابراین تقاضای انرژی ناحیه خزر به صورت مستقیم و غیرمستقیم تحت تأثیر سه بازار چین، هند و اتحادیه اروپا قرار دارد.

### روش تحقیق

در این پژوهش به منظور ارزیابی و تحلیل بازارهای خزر با رویکرد امنیت تقاضای انرژی، معیار ترکیبی امنیت انرژی توسعه پیدا کرده است. مراحل ایجاد این معیار ترکیبی مطابق شکل ۲ است.



شکل- ۲: مراحل جمع آوری اطلاعات و ایجاد معیار ترکیبی در پژوهش حاضر (مرجع: محاسبات محقق)

### انتخاب شاخص‌ها

با توجه شرایط ناحیه خزر اعم از: جغرافیای محصور و بسته، دخالت‌ها و حمایت‌های بین‌المللی از انتقال انرژی در این ناحیه و همچنین با توجه به شرایط بازارهای خزر، در این پژوهش ۴ زمینه اقتصادی، جغرافیایی، سیاسی و تکنولوژیکی برای ایجاد معیار ترکیبی امنیت انرژی در نظر گرفته شده است. با توجه به این که عمده صادرات انرژی از ناحیه خزر در قالب دو حامل نفت و گاز طبیعی است بنابراین در ایجاد معیار ترکیبی، منابع نفت و گاز برای شاخص‌هایی که قابلیت تفکیک بین نفت و گاز را دارند، به طور مجزا بررسی می‌شوند. به کمک مطالعات تطبیقی و مصاحبه با خبرگان و کارشناسان امنیت انرژی و دریای خزر ۱۰ شاخص مرتبط با ۴ زمینه مذکور به عنوان شاخص‌های منتخب برگزیده شدند. (جدول ۱)



جدول- ۱: زمینه ها و شاخص های ایجادکننده معیار ترکیبی در پژوهش حاضر (مرجع: محاسبات محقق)

شاخص	زمینه		شرح
	اقتصادی سیاسی	جغرافیایی	
تنوع سبد انرژی	*		این میزان با استفاده از شاخص شاتون- وینر برای بازارهای خزر قابل محاسبه است
وابستگی به واردات	*		این شاخص میزان وابستگی اقتصادی به واردات انرژی بازارهای خزر را نشان می دهد.
میل به پرداخت	*	*	این شاخص میل به پرداخت هزینه، برای جلوگیری از به مخاطره افتادن امنیت عرضه را اندازه می گیرد.
مصرف انرژی	*	*	به کمک این شاخص می توان، انرژی مصرفی را برای هر یک از بازارهای خزر را مشخص کرد.
نسبت ذخایر به مصرف	*	*	با این شاخص می توان نسبت ذخایر به مصرف در بازارهای خزر را در افق های زمانی مختلف مشخص کرد.
رشد اقتصادی	*		این شاخص میزان رشد اقتصادی هر یک بازارهای انرژی خزر را مشخص می کند.
شاخص توسعه یافتگی تکنولوژیکی		*	این شاخص بیانگر میزان توانایی و پتانسیل بازار انرژی برای استفاده و ایجاد ارزش افزوده از انرژی وارداتی خود است
ثبات سیاسی	*		به منظور کمی سازی ثبات سیاسی در هر کدام از بازارهای خزر از شاخص توسعه انسانی سازمان ملل استفاده شده است
حمایت های بین المللی	*		این شاخص میزان حمایت های بین المللی از هر کدام از مسیرهای انتقال انرژی را به صورت کمی محاسبه می کند.
جغرافیای انتقال انرژی		*	این شاخص وضعیت جغرافیایی هر کدام از مسیرهای انتقال انرژی را به صورت کمی مشخص می کند.

### جمع آوری داده های بازارهای خزر

هدف اصلی این پژوهش بررسی و تحلیل بازارهای انرژی ناحیه خزر به کمک معیار ترکیبی امنیت انرژی است. برای این منظور با توجه به آفاق تصمیم گیری سرمایه گذاران در زمینه سرمایه گذاری و سیاست گذاران





ناحیه خزر در زمینه اعمال سیاست‌های خود برای صادرات انرژی افق زمانی بلندمدت ۲۰۳۰ در نظر گرفته شده است. علاوه بر افق زمانی مزبور، نیاز به تحلیل و بررسی شرایط بازارهای انرژی خزر در گذشته نزدیک وجود دارد تا امکان مقایسه شرایط این بازارها در افق زمانی ۲۰۳۰ با آن سال فراهم شود. در این پژوهش سال ۲۰۱۵ به‌عنوان گذشته نزدیک انتخاب شده است؛ بنابراین داده‌های مربوط به هر شاخص برای هر کدام از بازارهای انرژی خزر باید در سال‌های ۲۰۱۵ و ۲۰۳۰ مشخص شود. این داده‌ها از سندهای چشم‌انداز در زمینه انرژی، اقتصاد و دیگر منابع مرتبط استخراج شده که در پیوست ۱ آورده شده است. سه شاخص ثبات سیاسی، حمایت‌های بین‌المللی و جغرافیا شاخص‌های مستقل بازارهای سوآپ ایران و روسیه هستند و با توجه به مراجع مرتبط در پیوست ۱ مشخص شده است. اما برای محاسبه شاخص‌های وابسته به مقاصد صادراتی (۷ شاخص) ابتدا نتایج معیار ترکیبی بدون حضور بازارهای سوآپ برای سه بازار چین، هند و اتحادیه اروپا محاسبه شده و بعد برای هر بازار سوآپ از میانگین وزن دار نتایج معیار ترکیبی برای بازارهای مقصد به‌منظور محاسبه شاخص‌های وابسته بازارهای سوآپ استفاده شده است.

### بی‌بعدسازی: روش کمترین - بیشترین

در این پژوهش از روش کمترین - بیشترین برای بی‌بعدسازی شاخص‌ها استفاده شده است. روش کمینه - بیشینه پرترفدارترین روش در مطالعات انجام‌شده امنیت انرژی از سال ۲۰۰۰ تا سال ۲۰۱۴ است. (Ang, ۲۰۱۵) اغلب مطالعاتی که هدفشان مقایسه عملکرد کشورها در زمینه امنیت انرژی است از این روش برای بی‌بعد کردن شاخص امنیت انرژی استفاده کرده‌اند. به‌عنوان مثال، گوپتا (۲۰۰۸) شاخص‌های نسبی را برای اندازه‌گیری آسیب‌پذیری کشورهای واردکننده نفت با استفاده از این روش محاسبه بی‌بعد کرده است. در این روش با تعیین مقدار کمترین و بیش‌ترین داده‌های یک شاخص مشخص، عدد مربوط به هر بازار با توجه به دو تابع زیر مشخص می‌شود. اگر اثر شاخص در معیار ترکیبی مثبت باشد، از فرمول شماره ۳ و اگر منفی باشد از فرمول شماره ۴ استفاده می‌شود.

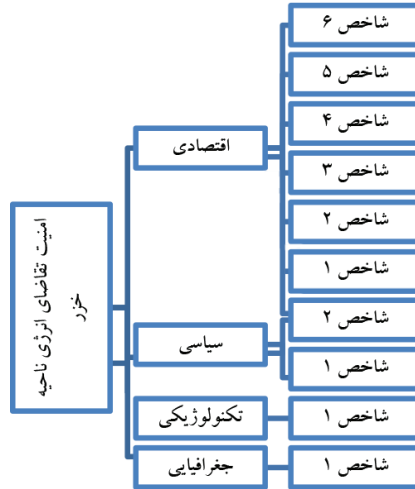
$$X_{im} = \frac{I_{im} - \text{Min}(I_i)}{\text{Max}(I_i) - \text{Min}(I_i)} \quad (3)$$

$$X_{im} = \frac{\text{Max}(I_i) - I_{im}}{\text{Max}(I_i) - \text{Min}(I_i)} \quad (4)$$

$I_{im}$  عدد مربوط به شاخص  $i$  برای بازار  $m$  قبل از بی‌بعد کردن است.  $X_{im}$  عدد مربوط به شاخص  $i$  برای بازار  $m$  بعد از بی‌بعد کردن است.  $\text{Max}(I_i)$  و  $\text{Min}(I_i)$  به ترتیب به معنای کم‌ترین و بیش‌ترین عدد مربوط به شاخص  $i$  در میان بازارهای خزر هستند.

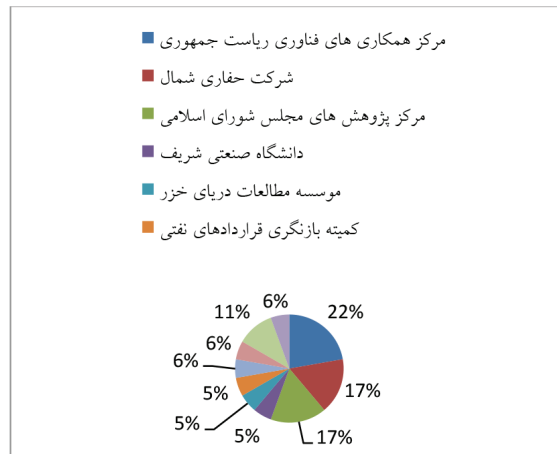
### وزن دهی - روش تحلیل سلسله مراتبی

در پژوهش حاضر چهار زمینه وجود دارد که عبارتند از: زمینه اقتصادی، زمینه سیاسی، زمینه تکنولوژیکی و جغرافیایی. تعدادی شاخص به هر کدام از این زمینه‌ها تعلق دارد. مطابق شکل ۳ در روش تحلیل سلسله مراتبی با توجه به هدفی که ترسیم شده است هر کدام از زمینه‌ها به‌صورت دودویی با یکدیگر و هر کدام از شاخص‌های مربوط به یک زمینه نیز به‌صورت دودویی با یکدیگر مقایسه می‌شوند. در نهایت با توجه به منطقی که در روش تحلیل سلسله مراتبی حکم‌فرماست اهمیت و یا وزن هر کدام از شاخص‌ها نسبت به یکدیگر مشخص می‌شود.



شکل - ۳: نمودار درختی تحلیل سلسله مراتبی در پژوهش حاضر (مرجع: محاسبات محقق)

ماتریس مقایسه زوجی شاخص‌ها با توجه به تکمیل پرسشنامه مبتنی بر نمودار سلسله مراتبی جدول زیر توسط کارشناسان حوزه امنیت انرژی و ناحیه خزر شکل گرفته است. این پرسش‌نامه توسط ۱۸ نفر از کارشناسان و خبرگان مرتبط با زمینه پژوهش تکمیل شده است. پراکندگی خبرگان در تکمیل این پرسشنامه مطابق شکل ۴ است.



شکل - ۴: پراکندگی کارشناسان و خبرگان در تکمیل پرسشنامه (مرجع: محاسبات محقق)

### تجمیع شاخص‌ها

تجمیع شامل ادغام شاخص‌های وزن دار و تبدیل آن به یک معیار ترکیبی است. ساده‌ترین و معروف‌ترین روش تجمیع، روش تجمیع افزایشی است که در آن، شاخص‌ها ابتدا در اوزان تخصیص داده شده ضرب شده و سپس جمع می‌شوند تا به معیار اصلی تبدیل شوند. این روش در ۸۳ درصد از معیارهای ترکیبی



امنیت انرژی که شاخص‌های خود را تجمیع می‌کنند، به کار رفته است. (Ang, ۲۰۱۵) در پژوهش حاضر با توجه به توضیح فوق از روش تجمیع افزایش استفاده می‌شود.

### یافته‌های پژوهش

با وارد کردن نتایج پرسشنامه تکمیل‌شده توسط کارشناسان در نرم‌افزار اکسپرت چیس<sup>۲۸</sup> ضرایب مطلق شاخص‌ها مطابق جدول ۲ و با ضریب ناسازگاری ۰,۰۳ مشخص شده است. نتایج روش تحلیل سلسله مراتبی در صورتی که ضریب ناسازگاری کمتر از ۰,۱ باشد، قابل‌اتکا است. (قدسی پور، ۱۳۹۱)

جدول - ۲: ضرایب شاخص‌ها در معیار ترکیبی پژوهش حاضر (مرجع: محاسبات محقق)

شاخص	نام مخفف در معیار ترکیبی	ضرایب	ضریب ناسازگاری
جغرافیا	Geo	۰,۲۳۴	۰,۰۳
رشد اقتصادی	E.G	۰,۱۳۸	
حمایت بین‌المللی	Int.Sup	۰,۱۳۱	
وابستگی واردات	Neid	۰,۰۹۱	
میل پرداخت	WTP	۰,۰۸۸	
مصرف انرژی	E.C	۰,۰۷۵	
ثبات سیاسی	Pol.Con	۰,۰۶۵	
تنوع سبد انرژی	Div	۰,۰۶۳	
نسبت ذخایر به مصرف	R.C	۰,۰۵۷	
توسعه یافتگی تکنولوژی	Tech	۰,۰۵۲	

با توجه به ضرایب شاخص‌ها در جدول ۲، معیار ترکیبی امنیت تقاضای انرژی ناحیه خزر با عنوان مخفف لاتین CEDSI مطابق معادله زیر توسعه پیدا کرده است:

$$CEDSI = 0.234 Geo + 0.138 E. G + 0.131 Int. Sup + 0.091 Neid + 0.088 WTP + 0.075 E. C + 0.065 Pol. Con + 0.063 Div + 0.057 R. C + 0.052 Tech \quad (5)$$

### نتایج معیار ترکیبی برای صادرات گاز در سال ۲۰۱۵

بهترین گزینه صادرات گاز در سال ۲۰۱۵، صادرات گاز از طریق سوآپ با روسیه می‌باشد. سوآپ گاز با ایران با فاصله‌ای اندک در اولویت بعدی قرار دارد. نکته حائز اهمیت این است که معیار ترکیبی، استفاده از دو بازار سوآپ روسیه و ایران را در اولویت قرار داده است. یکی از دلایل عمده‌ای که نتیجه معیار ترکیبی به این گونه است که بازارهای سوآپ شرایط بهتری دارند، جغرافیای خزر است. بازار سوآپ در ناحیه خزر به دلیل عدم دسترسی به آب‌های آزاد و قرارگیری در جغرافیایی محصور نسبت به سایر بازارها جایگاه بهتری دارد. در میان سه بازار چین، هند و اتحادیه اروپا وضعیت چین برای صادرات گاز در سال ۲۰۱۵ بهتر است. بازار اتحادیه اروپا علی‌رغم دسترسی جغرافیایی مناسب‌تر به ناحیه خزر در مقایسه با چین و برخورداری از

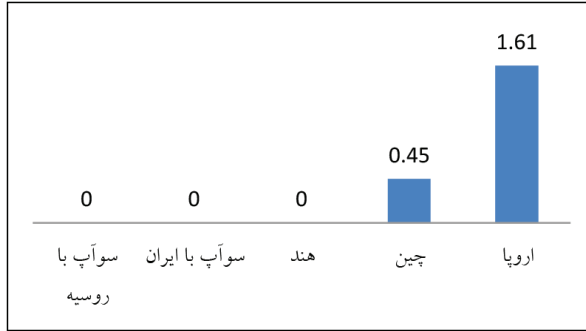


حمایت‌های بین‌المللی به دو دلیل تنوع در سبد انرژی و وابستگی کم به واردات انرژی<sup>۲۹</sup> در خروجی معیار ترکیبی دارای اولویت کمتری برای صادرات گاز از ناحیه خزر در سال ۲۰۱۵ می‌باشد. البته وابستگی کم به واردات انرژی به این معنا نیست که اتحادیه اروپا به واردات گاز وابسته نیست، بلکه به این معنا است که شرایط در اروپا به گونه‌ای است که در صورت قطع واردات گاز امکان جایگزینی و استفاده از سایر حامل‌های انرژی نسبت به بازارهای دیگر بیش‌تر است. بازار چین به دلیل رشد اقتصادی بالا، تنوع کم سبد انرژی (به نسبت اتحادیه اروپا) و وابستگی به واردات انرژی شرایط بهتری نسبت به بازار هند و اتحادیه اروپا دارد. بازار هند علی‌رغم اینکه نسبت به دو بازار چین و اتحادیه اروپا از رشد اقتصادی بیش‌تر، تنوع سبد انرژی کمتر و وابستگی به واردات انرژی بیش‌تری برخوردار است اما به دلیل مصرف انرژی ابتدایی کمتر، نسبت ذخایر به مصرف بیش‌تر، ثبات سیاسی کمتر و میل به پرداخت هزینه کمتر در قبال مخاطرات امنیت عرضه انرژی پایین‌ترین جایگاه در میان نتایج معیار ترکیبی مطابق با جدول ۳ می‌باشد.

جدول- ۳: نتایج معیار ترکیبی برای صادرات گاز در سال ۲۰۱۵<sup>۳۰</sup> (مرجع: محاسبات محقق)

شاخص	ضرایب	چین	هند	اتحادیه اروپا	سوآپ ایران	سوآپ روسیه
جغرافیا	۰۰۱۳۴	۰	۰۰۱۳	۰۰۵۶	۱	۰۰۵۶
رشد اقتصادی	۰۰۱۳۸	۰۰۹۲	۱	۰	۰۰۵۶	۰۰۴۲
حمایت بین‌المللی	۰۰۱۳۱	۰۰۵	۰۰۵۵	۱	۰	۰۰۸۳
وابستگی واردات	۰۰۰۹۱	۰۰۶۳۳	۱	۰	۰۰۴۶	۰۰۲۹
میل پرداخت	۰۰۰۸۸	۱	۰	۰۰۱۱۲	۰۰۳۷۲	۰۰۴۹۴
مصرف انرژی	۰۰۰۷۵	۰۰۴۵	۰	۱	۰۰۵۷	۰۰۷۶
ثبات سیاسی	۰۰۰۶۵	۰۰۶۳	۰	۰۰۷۴	۰۰۸۳	۱
تنوع سبد انرژی	۰۰۰۶۳	۰۰۸۵	۱	۰	۰۰۵۴	۰۰۴
نسبت ذخایر به مصرف	۰۰۰۵۷	۰۰۲۱	۰	۱	۰۰۴۹	۰۰۶۵
توسعه یافتگی تکنولوژی	۰۰۰۵۲	۱	۰	۰۰۸۱۳	۰۰۶۸	۰۰۹
نتایج	۰۰۵۳۰۲	۰۰۳۹۴۴	۰۰۴۹۴۲	۰۰۵۷۹۸	۰۰۵۹۸۶	

همان‌طور که در شکل ۵ مشخص است در سال ۲۰۱۵ صادرات گاز به بازار هند، سوآپ با ایران و روسیه صفر است. در این سال ناحیه خزر به دو بازار اتحادیه اروپا و چین به ترتیب به میزان ۱،۶۱ و ۰،۴۵ میلیون بشکه معادل نفت خام، گاز صادر می‌کند. (۲۰۱۶، [naturalgaseurope.com](http://naturalgaseurope.com)) بنابراین با توجه به نتایج معیار ترکیبی، ناحیه خزر با حالت بهینه از حیث تأمین امنیت تقاضای گاز خود فاصله زیادی دارد. دلیل این امر سایه انداختن مسائل سیاسی بر اولویت‌های اقتصادی و عدم پیشرفت خطوط لوله انتقال گاز خزر به سایر بازارها از قبیل خط لوله تاپی است که به منظور انتقال گاز خزر به بازار هند طراحی شده است اما مشکلات اقتصادی کشورهای سهیم در خط لوله و خطر تروریسم مانع از توسعه این خط لوله شده است. علاوه بر دلایل فوق ذکر این نکته ضروری است که ایجاد بازار جدید در حوزه صادرات گاز در آینده کوتاه مدت بسیار مشکل است و اضافه شدن هر یک از بازارهای سوآپ ایران، روسیه و حتی هند به بازارهای صادراتی گاز خزر نیازمند صرف هزینه زیاد و توسعه خطوط لوله است.



شکل- ۵: صادرات گاز از خزر به بازارها در سال ۲۰۱۵ براساس میلیون بشکه معادل نفت خام در روز

### نتایج معیار ترکیبی برای صادرات نفت از خزر در سال ۲۰۱۵

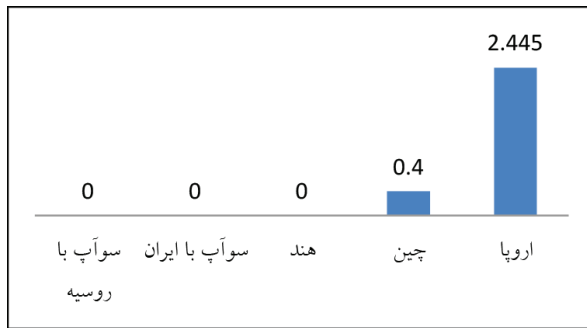
اولویت بازارهای نفت ناحیه خزر از حیث امنیت تقاضای انرژی در سال ۲۰۱۵ همانند بازارهای گاز می‌باشد به گونه‌ای که بازار سوآپ روسیه بهترین شرایط و بعد از آن به ترتیب بازار سوآپ ایران، چین، اتحادیه اروپا و هند قرار دارند. فاصله بازار چین با بازارهای سوآپ ایران و روسیه کم و با بازارهای هند و اتحادیه اروپا زیاد شده است. اما شرایط سایر بازارها همانند صادرات گاز می‌باشد. کمتر بودن نسبت ذخایر نفت به مصرف آن در مقایسه به ذخایر گاز به مصرف آن و همچنین بیش تر بودن سهم نفت در مصرف انرژی اولیه در مقایسه با گاز در چین، باعث شده جایگاه این کشور به عنوان یکی از بازارهای نفت خزر در سال ۲۰۱۵ نسبت به جایگاهش در میان بازارهای گاز در سال ۲۰۱۵ ارتقا یابد. نتایج معیار ترکیبی مطابق با جدول ۴ می‌باشد.

جدول - ۴: نتایج معیار ترکیبی برای صادرات نفت در سال ۲۰۱۵ (مرجع: محاسبات محقق)

شاخص	ضرایب	چین	هند	اتحادیه اروپا	سوآپ ایران	سوآپ روسیه
جغرافیا	۰۰۲۳۴	۰	۰۰۱۳	۰۰۵۶	۱	۰۰۵۶
رشد اقتصادی	۰۰۱۳۸	۰۰۹۲	۱	۰	۰۰۵۶	۰۰۴۲
حمایت بین‌المللی	۰۰۱۳۱	۰۰۵	۰۰۵۵	۱	۰	۰۰۸۳
وابستگی واردات	۰۰۰۹۱	۰۰۶۳۳	۱	۰	۰۰۴۶	۰۰۲۹
میل پرداخت	۰۰۰۸۸	۱	۰	۰۰۵۲	۰۰۵۶۴	۰۰۷۴۱
مصرف انرژی	۰۰۰۷۵	۱	۰	۰۰۵۳۵	۰۰۵۷۱	۰۰۷۴۹
ثبات سیاسی	۰۰۰۶۵	۰۰۶۳	۰	۰۰۷۴	۰۰۸۳	۱
تنوع سبد انرژی	۰۰۰۶۳	۰۰۸۵	۱	۰	۰۰۵۴	۰۰۴
نسبت ذخایر به مصرف	۰۰۰۵۷	۰۰۳۷۴	۰	۱	۰۰۵۴۲	۰۰۷۱۱
توسعه یافتگی تکنولوژی	۰۰۰۵۲	۱	۰	۰۰۸۱۳	۰۰۶۸	۰۰۹
نتایج	۰۰۵۸۰۸	۰۰۳۹۴۴	۰۰۴۹۵۳	۰۰۴۹۹۸	۰۰۶۲۳۰	



با توجه به شکل ۶، همانند صادرات گاز، صادرات نفت نیز از ناحیه خزر فقط به دو بازار اروپا و چین صورت می‌پذیرد. (Trendaz, ۲۰۱۶) با توجه به توضیحات مربوط به نتایج معیار ترکیبی، ناحیه خزر در سال ۲۰۱۵ با عملکرد بهینه از حیث تأمین امنیت تقاضای نفت خود فاصله زیادی دارد. دلیل اینکه شرایط بازارهای سوآپ در سال ۲۰۱۵ با نتایج معیار ترکیبی فاصله زیادی دارد علاوه بر تأثیر مسائل سیاسی، رویکرد منفعلانه دو کشور ایران و روسیه در قبال سوآپ نفت ناحیه خزر است. در حال حاضر در هیچ‌یک از دو کشور ایران و روسیه در نزدیکی ناحیه خزر تأسیسات دریافت نفت با ظرفیت بالای ۱۲۰ هزار بشکه در روز وجود ندارد. بنابراین زیرساخت بازار سوآپ ایران و روسیه یکی از دلایل فاصله شرایط فعلی صادرات ناحیه خزر و نتایج معیار ترکیبی است. هند نیز به دلیل دسترسی به آب‌های آزاد دریای عمان ترجیح می‌دهد تا از سایر نواحی نفتی از قبیل خاورمیانه نفت را وارد کند و انگیزه‌های برای واردات نفت ناحیه خزر ندارد.



شکل - ۶: صادرات نفت از خزر به بازارها در سال ۲۰۱۵ براساس میلیون بشکه در روز

### نتایج معیار ترکیبی برای صادرات گاز از خزر در سال ۲۰۳۰

بازارهای سوآپ ایران و روسیه اولویت‌های اصلی صادرات گاز در سال ۲۰۳۰ می‌باشند. اولویت‌های بعدی صادرات در این سال به ترتیب عبارت از بازار اتحادیه اروپا، هند و چین هستند. سهم گاز طبیعی اروپا در مصرف انرژی ابتدایی در سال ۲۰۳۰ به دلیل سیاست‌های محیط زیستی افزایش چشمگیری خواهد داشت و همین امر باعث شده جایگاه بازار اتحادیه اروپا در میان بازارهای خزر ارتقا پیدا کند. بازار هند نیز در سال ۲۰۳۰ از اولویت بهتری نسبت به چین برخوردار است. افزایش اولویت هند در سال ۲۰۳۰ به دلیل رشد اقتصادی بالا، وابستگی زیاد به واردات، افزایش میل به پرداخت هزینه برای جلوگیری از مخاطرات عرضه انرژی و کم بودن تنوع سبد انرژی می‌باشد. بازارهای چین و هند شرایط نزدیکی از حیث تأمین امنیت تقاضای گاز ناحیه خزر در این سال دارند. وجود هند به‌عنوان یکی از مقاصد صادراتی بازار سوآپ ایران علاوه بر جغرافیای مناسب باعث گشته تا بازار سوآپ ایران شرایط بهتری در مقایسه با سایر بازارهای خزر داشته باشد. نتایج معیار ترکیبی مطابق با جدول ۵ می‌باشد.

جدول - ۵: نتایج معیار ترکیبی برای صادرات گاز در سال ۲۰۳۰ (مرجع: محاسبات محقق)

شاخص	ضرایب	چین	هند	اتحادیه اروپا	سوآپ ایران	سوآپ روسیه
جغرافیا	۰۰۲۳۴	۰	۰۰۱۳	۰۰۵۶	۱	۰۰۵۶
رشد اقتصادی	۰۰۱۳۸	۰۰۵۶۸	۱	۰	۰۰۴۵	۰۰۲۵
حمایت بین‌المللی	۰۰۱۳۱	۰۰۵	۰۰۵۵	۱	۰	۰۰۸۳
وابستگی واردات	۰۰۰۹۱	۰	۱	۰۰۰۲۳	۰۰۲۸۴	۰۰۰۱۳
میل پرداخت	۰۰۰۸۸	۱	۰۰۳۲۸	۰	۰۰۳۶	۰۰۳۸
مصرف انرژی	۰۰۰۷۵	۰۰۷۹۹	۰	۱	۰۰۶۴	۰۰۹۲
ثبات سیاسی	۰۰۰۶۵	۰۰۹۳	۰	۰۰۵۴	۱	۰۰۵۷
تنوع سبد انرژی	۰۰۰۶۳	۰۰۱۶۶	۱	۰	۰۰۳۳	۰۰۰۷
نسبت ذخایر به مصرف	۰۰۰۵۷	۰۰۰۴۸	۰	۱	۰۰۴۴	۰۰۶۳
توسعه بافتگی	۰۰۰۵۲	۱	۰	۰۰۵۸۷	۰۰۵۵	۰۰۷۷
تکنولوژی	۰۰۴۱۷۴۵۳	۰۰۴۲۳۳۳۴	۰	۰۰۴۶۱۷۵۷	۰۰۵۴۱۰۹۴	۰۰۴۹۵۳۰۳
نتایج						

### نتایج معیار ترکیبی برای صادرات نفت از خزر در سال ۲۰۳۰

بازارهای سوآپ اولویت‌های اصلی صادرات نفت خزر در افق ۲۰۳۰ هستند. نکته حائز اهمیت در این سال برابری تقریبی اولویت بازار اتحادیه اروپا و هند است. قرارگیری بازار سوآپ ایران در اولویت اول صادرات نفت از ناحیه خزر به دلیل دسترسی جغرافیایی مناسب به بازارهای نفت از طریق آب‌های آزاد خلیج فارس (شاخص جغرافیا) قابل توجه است. نتایج معیار ترکیبی مطابق با جدول ۶ می‌باشد.

جدول - ۶: نتایج معیار ترکیبی برای صادرات نفت در سال ۲۰۳۰ (مرجع: محاسبات محقق)

شاخص	ضرایب	چین	هند	اتحادیه اروپا	سوآپ ایران	سوآپ روسیه
جغرافیا	۰۰۲۳۴	۰	۰۰۱۳	۰۰۵۶	۱	۰۰۵۶
رشد اقتصادی	۰۰۱۳۸	۰۰۵۶۸	۱	۰	۰۰۴۵	۰۰۲۵
حمایت بین‌المللی	۰۰۱۳۱	۰۰۵	۰۰۵۵	۱	۰	۰۰۸۳
وابستگی واردات	۰۰۰۹۱	۰	۱	۰۰۰۲۳	۰۰۲۸۴	۰۰۰۱۳
میل پرداخت	۰۰۰۸۸	۱	۰۰۲۶	۰	۰۰۳	۰۰۴۲
مصرف انرژی	۰۰۰۷۵	۰۰۷۹۹	۰	۱	۰۰۳۷	۰۰۵۲
ثبات سیاسی	۰۰۰۶۵	۰۰۹۳	۰	۰۰۵۴	۱	۰۰۵۷
تنوع سبد انرژی	۰۰۰۶۳	۰۰۱۶۶	۱	۰	۰۰۳۳	۰۰۰۷
نسبت ذخایر به مصرف	۰۰۰۵۷	۰۰۱۰۷	۰	۱	۰۰۴۴	۰۰۶۲
توسعه بافتگی	۰۰۰۵۲	۱	۰	۰۰۵۸۷	۰۰۵۵	۰۰۷۷
تکنولوژی	۰۰۴۳۵۸۹۱	۰۰۳۹۶۷۵۸	۰	۰۰۳۹۹۴۳۲	۰۰۵۱۵۵۶۴	۰۰۴۶۸۲۵۳
نتایج						



## پیشنهادهای سیاستی

با توجه به نتایج پژوهش، توصیه‌های سیاستی که به تصمیم‌گیران حوزه انرژی ناحیه خزر می‌تواند داشت به شرح ذیل می‌باشد:

- ایجاد اتحادیه همکاری کشورهای خزر با محوریت مسائل انرژی: این پیشنهاد بر مبنای این فرض که کشورهای خزر در زمینه تصمیم‌گیری‌های حوزه انرژی وحدت رویه داشته باشند، مطرح شده است. برخی از مطالعات صورت گرفته در مورد همکاری کشورهای ناحیه خزر نظیر پژوهش آقای راکا و همکاران (Rocco et al, ۲۰۱۴) به اثبات رسانده‌اند در صورت همکاری کشورهای خزر در زمینه‌های انرژی، نه تنها بهره‌وری انرژی کشورهای خزر افزایش یافته بلکه صادرات انرژی ناحیه خزر نیز زیاد می‌شود.
- افزایش دیپلماسی انرژی کشورهای خزر با بازارهای هدف پژوهش براساس اولویتبندی امنیت تقاضای نفت و گاز مستخرج از معیار ترکیبی: با مشخص شدن وضعیت هر کدام از بازارهای ناحیه خزر از منظر امنیت تقاضای انرژی، اولویتبندی این بازارها برای شکلگیری مذاکرات و دیپلماسی انرژی در راستای صادرات انرژی نیز مشخص می‌شود.
- افزایش کنشهای ایران در زمینه انرژی ناحیه خزر: با توجه به نتایج معیار ترکیبی امنیت انرژی ناحیه خزر، بازار سوآپ ایران بهترین شرایط را در آینده بلندمدت در میان بازارهای انرژی خزر در زمینه امنیت تقاضای نفت و گاز کشورهای ناحیه خزر دارد. جمهوری اسلامی ایران با آگاهی و شناخت نسبت به این ظرفیت استثنائی باید ضمن افزایش فعالیتهای منطقیهای خود، تمهیدات لازم را برای توسعه سوآپ نفتی و گازی با کشورهای ناحیه خزر فراهم سازد.

## جمع بندی و نتیجه گیری

بهترین گزینه صادرات گاز در سال ۲۰۱۵، صادرات گاز از طریق سوآپ با روسیه می‌باشد. سوآپ گاز با ایران بافاصله‌ای اندک در اولویت بعدی قرار دارد. نکته حائز اهمیت این است که معیار ترکیبی، استفاده از دو بازار سوآپ روسیه و ایران را در اولویت قرار داده است. در میان سه بازار چین، هند و اتحادیه اروپا وضعیت چین برای صادرات گاز در سال ۲۰۱۵ بهتر است. اولویت بازارهای نفت ناحیه خزر از حیث امنیت تقاضای انرژی در سال ۲۰۱۵ همانند بازارهای گاز می‌باشد.

بازارهای سوآپ ایران و روسیه اولویت‌های اصلی صادرات گاز در سال ۲۰۳۰ می‌باشند. اولویت‌های بعدی صادرات در این سال به ترتیب عبارت از بازار اتحادیه اروپا، هند و چین است. نکته حائز اهمیت در این سال پیشی گرفتن بازار هند از چین از حیث تأمین امنیت تقاضای گاز ناحیه خزر است. ارتقای اولویت هند در سال ۲۰۳۰ در مقایسه با سال ۲۰۱۵ به دلیل رشد اقتصادی بالا، وابستگی زیاد به واردات، افزایش میل به پرداخت هزینه برای جلوگیری از مخاطرات عرضه انرژی و کم بودن تنوع سبد انرژی می‌باشد. در زمینه صادرات نفت خزر در افق ۲۰۳۰ بازارهای سوآپ اولویت‌های اصلی هستند. نکته حائز اهمیت در این سال برابری تقریبی اولویت بازار اتحادیه اروپا و هند در زمینه تأمین امنیت تقاضای نفت ناحیه خزر است.

با توجه به نتایج معیار ترکیبی امنیت انرژی ناحیه خزر، بازار سوآپ ایران بهترین شرایط را در آینده بلندمدت در میان بازارهای انرژی خزر در زمینه امنیت تقاضای نفت و گاز کشورهای ناحیه خزر دارد. جمهوری اسلامی ایران با آگاهی و شناخت نسبت به این ظرفیت استثنائی باید ضمن افزایش فعالیتهای منطقیهای خود، تمهیدات لازم را برای توسعه سوآپ نفتی و گازی با کشورهای ناحیه خزر فراهم سازد.

بررسی بازارهای انرژی خزر به کمک معیار ترکیبی امنیت تقاضای انرژی کشورهای ناحیه خزر در سال ۲۰۱۵ و افق ۲۰۳۰



## منابع و مأخذ:

- بروجردی، علاالدین. انصاری زاده، سلمان. کرمی، مهرداد. (۱۳۹۰)، ژئواکونومی دریای خزر و تأثیر آن بر تأمین امنیت انرژی در اتحادیه اروپا. نشریه راهبرد، دوره ۲۰، شماره ۶۰، صفحه ۷ تا صفحه ۲۷. قدسی پور، حسن. (۱۳۹۱)، فرایند تحلیل سلسله مراتبی / AHP
- Ang, B. W., Choong, W. L., & Ng, T. S. (۲۰۱۵). Energy security: Definitions, dimensions and indexes. *Renewable and sustainable energy reviews*, 42, 1077-1093.
- Mavrakakis, D., Thomaidis, F., & Ntroukas, I. (2006). An assessment of the natural gas supply potential of the south energy corridor from the Caspian Region to the EU. *Energy Policy*, 34(13), 1671-1680.
- Gupta, E. (2008). Oil vulnerability index of oil-importing countries. *Energy policy*, 36(3), 1195-1211.
- Martchamadol, J., & Kumar, S. (2013). An aggregated energy security performance indicator. *Applied energy*, 103, 653-670.
- naturalgaseurope.com
- Overview of oil and natural gas in the Caspian Sea region, Last Updated: August 26-2013, Energy Information Administration.
- Rocco De Miglio, Yerbol Akhmetbekov, Kanat Baigarin, Aidyn Bakdolotov, GianCarlo Tosato, (2014), Cooperation benefits of Caspian countries in their energy sector development, *Energy Strategy Reviews*, *Energy Strategy Reviews Volume 4*, August 2014, Pages 52-60
- Sharifuddin, S. (2014). Methodology for quantitatively assessing the energy security of Malaysia and other southeast Asian countries. *Energy Policy*, 65, 574-582.
- Tavana, M., Pirdashti, M., Kennedy, D. T., Belaud, J. P., & Behzadian, M. (2012). A hybrid Delphi-SWOT paradigm for oil and gas pipeline strategic planning in Caspian Sea basin. *Energy Policy*, 40, 345-360.
- Trend.az/business/energy/2480847.html
- U.S. Energy Information Administration (2012), BP, ENI, Chevron, IHS Edin, Platts, Dragon Oil.
- U.S. Energy Information Administration (2012), IHS EDIN, Eastern Bloc Research Energy Databook.

## پیوست ۱

برای اندازه‌گیری متغیرهای مربوط به هر شاخص از مراجع مذکور در جدول زیر استفاده شده است. با در اختیار داشتن اطلاعات مربوط به متغیرهای جدول زیر تمامی شاخص‌ها به جز شاخص جغرافیا و حمایت‌های بین‌المللی قابل محاسبه می‌باشد. برای محاسبه شاخص جغرافیا و حمایت‌های بین‌المللی از روش سوات استفاده شده که اعداد متناظر آن در جداول قسمت نتیجه‌گیری آورده شده است.





بازارهای خنر					متغیر
سوآپ روسیه	سوآپ ایران	اتحادیه اروپا	چین	هند	
-	-	Europe Commission, Trends to 2050, 2013	Berkeley Lab, China energy and emissions paths to 2030, 2012	IEA, India Energy Outlook 2040, 2015	مصرف انرژی
-	-	Europe Commission, Trends to 2050, 2013	Exxon Mobile Energy Outlook, 2012	Report on Energy Mix in Indian Energy System 2030, NITI Aayog, 2015	سهم حامل انرژی در سبد عرضه (متغیر شاخص میل به پرداخت و وابستگی واردات)
-	-	Europe Commission, Trends to 2050, 2013	Northeast Asian Energy Community, Energy Outlook In China For 2030, 2005	IEA, India Energy Outlook 2040, 2015	سهم حامل انرژی در سبد واردات (متغیر شاخص میل به پرداخت و وابستگی واردات)
-	-	GLOBAL AND RUSSIAN ENERGY OUTLOOK TO 2040, 2014	GLOBAL AND RUSSIAN ENERGY OUTLOOK TO 2040, 2014	GLOBAL AND RUSSIAN ENERGY OUTLOOK TO 2040, 2014	شدت انرژی (متغیر شاخص میل به پرداخت)
-	-	UNEP, GLOBAL TRENDS IN RENEWABLE ENERGY INVESTMENT 2016	UNEP, GLOBAL TRENDS IN RENEWABLE ENERGY INVESTMENT 2016	UNEP, GLOBAL TRENDS IN RENEWABLE ENERGY INVESTMENT 2016	سرمایه گذاری در زمینه انرژی های تجدید پذیر (متغیر شاخص میل به پرداخت)
-	-	OECD Economic Outlook 2030, 2012	OECD Economic Outlook 2030, 2012	OECD Economic Outlook 2030, 2012	رشد اقتصادی
Boston University, HDI, 2004	Boston University, HDI, 2004	Boston University, HDI, 2004	Boston University, HDI, 2004	Boston University, HDI, 2004	شاخص توسعه انسانی (ثبات سیاسی)
-	-	The World Bank, Research and development expenditure (% of GDP) data, 2016	The World Bank, Research and development expenditure (% of GDP) data, 2016	The World Bank, Research and development expenditure (% of GDP) data, 2016	سرمایه گذاری در زمینه تحقیق و توسعه (توسعه یافتگی تکنولوژی)