

## ژئوپلیتیک انرژی گاز مایع در قرن بیست و یکم با تأکید بر ژئوانرژیک گاز مایع ایران

غلامرضا شفیعی<sup>۱</sup>، \* حجت مهکویی<sup>۲</sup>، امیر گندمکار<sup>۳</sup>، رضا سیمبر<sup>۴</sup>

۱. دانشجوی دوره دکترا جغرافیای سیاسی، گروه جغرافیا، واحد نجفآباد، دانشگاه آزاد اسلامی، نجف آباد، ایران.
۲. دانشیار جغرافیای سیاسی، گروه جغرافیا، واحد نجف آباد، دانشگاه آزاد اسلامی، نجف آباد، ایران.
۳. دانشیار گروه جغرافیا، واحد نجف آباد، دانشگاه آزاد اسلامی، نجف آباد، ایران.
۴. استاد جغرافیای سیاسی، گروه علوم سیاسی، دانشگاه گیلان، رشت، ایران.

### اطلاعات مقاله

### چکیده

ایران علی‌رغم داشتن رتبه دوم جهانی از نظر ذخایر گاز طبیعی، عملاً نقش فعال و تأثیرگذاری در تجارت جهانی و صادرات گاز طبیعی و گاز مایع ندارد و علی‌رغم موقعیت ممتاز ژئوآکونومیک و ژئوانرژیک، به جایگاهی متناسب با ظرفیت‌ها و پتانسیل‌های اقتصاد جغرافیایی خود دست نیافته است. مسئله اصلی تحقیق این است که میزان نقش و اهمیت گاز مایع در تجارت جهانی گاز و ژئوپلیتیک انرژی طی دهه‌های آینده در سطوح منطقه‌ای و جهانی چگونه است؟ هدف اصلی این پژوهش تحلیل نقش و اهمیت فزاینده گاز مایع در تجارت جهانی گاز و ژئوپلیتیک انرژی در سطوح منطقه‌ای و جهانی طی دهه‌های آینده است. روش تحقیق بر اساس هدف از نوع کاربردی و بر اساس ماهیت از نوع توصیفی-تحلیلی است. نتایج یافته‌های پژوهش نشان می‌دهد که با توجه به مزیت‌ها، تقاضا و مصرف روزافزون گاز مایع در دوره انتقال از یک سو و موقعیت جغرافیایی و ظرفیت‌های کم‌نظیر ژئوانرژیک ایران برای تولید و صادرات گاز مایع از سوی دیگر، توسعه زیرساخت‌های تولید و صادرات گاز مایع می‌تواند کاهش صادرات و درآمدهای نفتی ایران را در دوره انتقال از سوخت‌های فسیلی به انرژی‌های تجدیدپذیر جبران کند.

تاریخ دریافت: ۶ آذر ۱۴۰۲

تاریخ پذیرش: ۱۸ بهمن ۱۴۰۲

تاریخ انتشار: ۲۰ خرداد ۱۴۰۳

### کلیدواژه‌ها:

ژئوپلیتیک انرژی، گاز مایع،  
ژئوآکونومیک، ژئوانرژیک،  
ایران.

\* نویسنده مسئول:

دکتر حجت مهکویی

نشانی:

دانشگاه آزاد اسلامی، نجف آباد، ایران

پست الکترونیک:

hojat\_59\_m@yahoo.com

### استناد به این مقاله:

شفیعی، غلامرضا و مهکویی، حجت و گندمکار، امیر و سیمبر، رضا (۱۴۰۳). ژئوپلیتیک انرژی گاز مایع در قرن بیست و یکم با تأکید بر ژئوانرژیک گاز مایع ایران. مطالعات بنیادین و کاربردی جهان اسلام، ۱۶(۱)، ۱۶۶-۱۳۵.

## ۱. مقدمه

منابع انرژی از دیرباز در اقتصاد و تمدن جوامع بشری نقش تعیین کننده‌ای داشته‌اند. به موازات رشد و گسترش جوامع بشری، افزایش رفاه عمومی و توسعه اقتصادی، بر نقش و اهمیت این منابع انرژی در زندگی بشر افزوده شده است. وابستگی روزافزون کشورها به منابع انرژی نقش و اهمیت انرژی، به‌عنوان متغیری ژئوپلیتیک را در عصر کنونی پررنگ‌تر کرده است. بر این اساس، امروزه بدون منابع تأمین انرژی مطمئن و فناوری‌های تبدیل، فرآوری و انتقال آن، زندگی جوامع بشری با مشکلات عدیده‌ای روبه‌رو خواهند شد. با شروع قرن بیست و یکم، نگرانی‌ها و چالش‌های مربوط به تغییرات اقلیمی تحت تأثیر گازهای گلخانه‌ای از یک سو و دستیابی به فناوری‌های جدید برای تأمین انرژی از سوی دیگر، به تحولات جدیدی در عرصه منابع انرژی انجامیده است. تحولاتی که از ابتدای قرن بیست و یکم، باعث کاهش تدریجی نقش سوخت‌های فسیلی در به حرکت درآوردن چرخ‌های اقتصاد جهانی شده است. آمار و ارقامی که مجامع علمی و مراکز تحقیقاتی ارائه کرده‌اند، بیانگر روند روزافزون کاهش سوخت‌های فسیلی، به‌ویژه نفت و زغال‌سنگ، طی دهه‌های آینده است. بر اساس پیش‌بینی آژانس بین‌المللی انرژی<sup>۱</sup> در سناریو صفر خالص، تقاضای نفت هرگز به اوج خود در سال ۲۰۱۹ باز نمی‌گردد و از ۸۸ میلیون بشکه در روز در سال ۲۰۲۰ به ۷۲ میلیون بشکه در روز در سال ۲۰۳۰ و ۲۴ میلیون بشکه در روز در سال ۲۰۵۰ کاهش می‌یابد. این موضوع پیش‌بینی کاهش ۷۵ درصدی تقاضای نفت بین سال‌های ۲۰۲۰ تا ۲۰۵۰ را نشان می‌دهد. در واقع تقاضای نفت بین سال‌های ۲۰۲۰ تا ۲۰۵۰، بیش از ۴ درصد در سال کاهش می‌یابد. گاز طبیعی به‌سرعت از کاهش تقاضا در سال ۲۰۲۰ باز می‌گردد و تا اواسط دهه ۲۰۲۰ افزایش می‌یابد و بعد از اینکه به اوج خود در سال ۲۰۳۰ می‌رسد، تا سال ۲۰۵۰ به ۱۷۵۰ میلیارد متر مکعب کاهش می‌یابد. بر اساس این پیش‌بینی، تا سال ۲۰۵۰ مصرف گاز طبیعی، ۵۵ درصد کمتر از سال ۲۰۲۰ خواهد بود (IEA, 2023: 101).

در بین سوخت‌های فسیلی، گاز طبیعی دارای مزیت‌هایی است که آن را از سایر سوخت‌های فسیلی متمایز می‌کند. گاز طبیعی در واقع پاک‌ترین هیدروکربن سوختی زمین

1. International Energy Agency (IEA)

است؛ به همین دلیل در روند انتقال از سوخت‌های فسیلی به انرژی‌های تجدیدپذیر، از آن به‌عنوان «سوخت انتقالی» تعبیر می‌کنند که مسیری را برای کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای فراهم می‌کند. علاوه بر انتقال گاز طبیعی از طریق خطوط لوله، گاز مایع را می‌توان در مسافت‌های طولانی حمل کرد. در میان سوخت‌های فسیلی، گاز مایع یا ال.ان.جی<sup>۲</sup> دارای ویژگی‌هایی است که در روند گذار از انرژی‌های فسیلی به منابع انرژی پاک و تجدیدپذیر طی دهه‌های آینده می‌تواند نقش مهم و مؤثری را در تأمین نیازهای جوامع بشری ایفا کند. قابلیت‌های ذخیره‌سازی، انتقال در مسیرهای طولانی از طریق کشتی، صادرات مجدد و گازی‌سازی دوباره، گاز مایع را در روند انتقال انرژی به یک منبع انعطاف‌پذیر و جذاب تبدیل کرده است. نگرانی‌های اقلیمی و چالش‌های زیست‌محیطی ناشی از روند انتشار گازهای گلخانه‌ای و برنامه‌های کربن‌زدایی، که در چهارچوب کنفرانس‌های اقلیمی سازمان ملل متحد اعلام شده است، بر نقش و اهمیت گاز مایع در تأمین انرژی جوامع بشری می‌افزاید. بر این اساس، این محصول می‌تواند در پروژه‌های کربن‌زدایی و کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای، در دوره انتقال، سهم ارزشمند و نقش مهمی را بر عهده بگیرد.

رشد قابل توجه تقاضا، تولید و صادرات ال.ان.جی طی سال‌های اخیر، بیانگر نقش و اهمیت روزافزون آن در تجارت جهانی انرژی است. ایران علی‌رغم داشتن رتبه دوم جهانی و برخورداری از بیش از ۱۶ درصد از ذخایر گاز جهان، نه‌تنها طی دهه‌های اخیر نقش کم‌رنگی در تجارت جهانی گاز داشته، بلکه بر خلاف بسیاری از کشورهای جهان، در روند انتقال به انرژی‌های پاک و تجدیدپذیر هنوز استراتژی مشخص و مدونی را اتخاذ نکرده است. نگاهی به تجارت جهانی گاز مایع نشان می‌دهد که در حال حاضر ایران عملاً هیچ جایگاهی در تجارت منطقه‌ای و جهانی گاز مایع ندارد. در این تحقیق، پس از بررسی نقش و اهمیت رویکرد ژئواکونومیک و جایگاه ژئوانرژی در ژئوپلیتیک پست‌مدرن، ژئوانرژی گاز طبیعی در تجارت جهانی گاز، با تأکید بر گاز مایع، بررسی شده است. روش تحقیق انجام‌شده روش توصیفی-تحلیلی است. در انتها با بررسی ظرفیت‌های ژئوانرژی گاز مایع ایران، فرصت‌های پیش‌رو برای ورود ایران به صادرات گاز مایع، طی دهه‌های آینده تحلیل شده است.

## 2. Liquefied Natural Gas (LNG)

## ۲. مفاهیم نظری و ادبیات تحقیق

### ۲-۱. رویکرد ژئواکونومیک (ژئوپلیتیک اقتصادمحور)

در عصر کنونی و در روند جهانی شدن اقتصاد، اتخاذ رویکردها و راهبردهای ژئواکونومیک، در راستای تعامل با اقتصاد جهانی، از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. ژئواکونومیک<sup>۲</sup> به‌عنوان یکی از محورهای اصلی در ژئوپلیتیک پست‌مدرن، از نظر مفهومی دارای سه ضلع اصلی است: منابع انرژی اولیه، منابع غذایی و منابع معدنی. منابع انرژی که برآمده از محیط جغرافیایی و بستر جغرافیایی هر کشور هستند، در اقتصاد سیاسی عصر حاضر از جایگاه و اهمیت ویژه‌ای برخوردارند. روند روزافزون جهانی شدن اقتصاد و رویکرد کشورهای جهان، به‌ویژه قدرت‌های بزرگ و منطقه‌ای به ژئواکونومیک به جای ژئوپلیتیک سنتی، بر نقش و اهمیت منابع انرژی به‌عنوان موتور محرکه اقتصاد جهانی افزوده است. بر این اساس، توجه به دیپلماسی اقتصادی و به تبع آن دیپلماسی انرژی، برای بهره‌گیری از این منابع، از ضروریات سیاست خارجی دولت‌ها در جهان امروز است.

این اصطلاح را برای اولین بار بودوویل، جغرافی‌دان اقتصادی فرانسوی، در سال ۱۹۶۶ استفاده کرد و نظریه خود را در مورد قطب‌های رشد از دیدگاه ژئواکونومیک مورد توجه قرار داد. (Cowen & Smith 2009:33) سال‌ها بعد لوتواک در مقاله‌ای با عنوان «منافع ملی»<sup>۴</sup> در سال ۱۹۹۰ تقریباً درست زمانی که مول، آلمان را به‌عنوان یک قدرت غیرنظامی طبقه‌بندی کرده بود) از چگونگی کاهش یافتن نقش قدرت نظامی در برخی از نقاط جهان و جایگزینی «روش‌های تجاری به جای روش‌های نظامی» با استفاده از سرمایه قابل استفاده به جای قدرت شلیک آتش، نوآوری غیرنظامی به جای پیشرفت نظامی فنی و نفوذ بازار به جای پادگان‌ها و پایگاه‌ها صحبت کرد (Luttwak, 1999:180). به باور لوتواک، زوال جنگ سرد در واقع نشان‌دهنده تغییر مسیر و حرکت نظام جهانی از سوی ژئوپلیتیک به سمت ژئواکونومیک است (Lutt- (Baru, 2012:2-3 & wak, 1998:125).

3. Geoeconomics
4. National Interest

از دیدگاه لوتواک، «ژئواکونومیک» بهترین اصطلاحی است که می‌توان از آن برای توصیف آمیختگی منطق تعارض با روش‌های تجارت استفاده کرد (Lutt-wak, 1990:20). ساموئل هانتینگتون در مقاله‌ای در سال ۱۹۹۳ گفت: در سال‌های آتی تضاد منافع اصلی بین ایالات متحده و قدرت‌های بزرگ به احتمال زیاد بر سر مسائل اقتصادی خواهد بود. در حال حاضر ژاپن اهداف و منافع اقتصادی ایالات متحده را به چالش کشیده و احتمالاً در آینده اروپا آن را به چالش خواهد کشید. ساموئل هانتینگتون این موضوع را با صراحت بیشتری مطرح می‌کند و معتقد است که ژئواکونومیک ادامه جنگ با روش‌های دیگر است. او معتقد است که فعالیت اقتصادی یک دولت منبع اصلی قدرت آن است (Huntington, 1993). از دیگر نمایندگان مکتب ژئواکونومیک آمریکا می‌توان به لیشون<sup>۵</sup> و نستِر<sup>۶</sup> اشاره کرد که ژئواکونومیک را در چهارچوب منافع ملی-علمی در نظر گرفتند. در اروپا ژنرال کارلو ژان مفهوم ژئواکونومیک را به‌طور فعال در ایتالیا توسعه داد. او استدلال کرد که ژئواکونومیک نه تنها بر منطق، بلکه بر نحوه ژئوپلیتیک و ژئواستراتژی استوار است. یکی از نمایندگان برجسته مکتب ژئواکونومیک فرانسه، ژاک آنالی معتقد بود دنیای مدرن بر اساس اصول ژئواکونومیک شکل گرفته است (Gaiduchok, 2019: 4).

پایان جنگ سرد و فروپاشی اتحاد جماهیر شوروی در سال ۱۹۹۱، بیانگر از میان رفتن نظام دوقطبی و آغاز عصر جدیدی در نظام ژئوپلیتیک جهانی است که با تغییرات و دگرگونی‌های ساختاری در نظام سیاسی اقتصادی جهان همراه بوده است؛ دگرگونی‌هایی که ترسیم‌کننده یک ساختار چندقطبی و نظام ژئوپلیتیک جدید بر اساس ژئواکونومیک است. پس از فروپاشی اتحاد جماهیر شوروی و پایان نظام دوقطبی، به موازات گسترش جهانی شدن اقتصاد شاهد انطباق روزافزون قلمروهای ژئواکونومیک و ژئواستراتژیک بوده‌ایم. به عبارت دیگر، ادغام دو عامل اقتصادی و نظامی با یکدیگر، قلمروهای ژئواستراتژیک جدید را تعیین می‌کنند. در واقع شکل‌گیری و غلبه رویکرد ژئواکونومیک به دهه ۱۹۹۰ برمی‌گردد؛ زمانی که تحلیلگران استدلال کردند که پایان جنگ سرد، نقش و اهمیت قدرت نظامی را در مقایسه با قدرت اقتصادی کاهش داده است. بر این

5. Leyshon

6. Nester

اساس، امروزه ژئواکونومیک محور اصلی رقابت بین کشورهای پیشرو و توسعه یافته جهان است و رویکرد مبتنی بر ژئواکونومیک، روشی برای تحلیل و جهت گیری سیاست خارجی آنها در سطوح منطقه ای و جهانی است. پانکوف معتقد است که امنیت اقتصادی تنها حفاظت از منافع ملی نیست، بلکه تمایل و توانایی نهادهای دولتی برای ایجاد مکانیسم هایی برای تحقق و حفظ منافع ملی در توسعه اقتصاد ملی است (Pankov, 2001: 200). مالکویچ و میلوسویچ از این دیدگاه حمایت می کنند؛ اما آن را به گونه ای گسترش می دهند که شامل نبود خطراتی است که می تواند ثبات و استقلال اقتصادی را تهدید کند (Mijalcovich & Milosevich, 2011: 437).

بلک ویل و هریس یک تعریف سه بخشی را از ژئواکونومیک ارائه می کنند: ژئواکونومیک استفاده از ابزارهای اقتصادی برای دفاع از منافع ملی و تولید نتایج مفید ژئوپلیتیکی و تأثیر اقدامات اقتصادی سایر ملت ها بر اهداف ژئوپلیتیکی کشور است. اولین بخش، استفاده از ابزارهای اقتصادی برای پیشینه کردن و دفاع از منافع ملی؛ دومین بخش، فهم اینکه چگونه قدرت اقتصادی می تواند موجب ارتقای تصویر قدرت یک کشور در نظام بین الملل شود و سومین بخش، تأثیر اقدامات اقتصادی دیگر ملت ها و کشورها در اهداف ژئوپلیتیکی کشور است. در واقع ژئواکونومیک، استفاده از ابزارهای اقتصادی برای دفاع از منافع ملی و تولید نتایج مفید ژئوپلیتیکی و تأثیر اقدامات اقتصادی سایر ملت ها بر اهداف ژئوپلیتیکی کشور است (Black will and Harris, 2016: 20). در دنیایی که ملت ها به دنبال فضایی برای مانور هستند، رهیافت ژئواکونومیک شبکه بی نظیری برای فهم و درک مسائل بین المللی ارائه می دهد (aligisa, 2002:2). غلبه رویکرد ژئواکونومیک در عصر کنونی، بیانگر نحوه استفاده و بهره گیری از منابع (اعم از انرژی، معدنی و غذایی)، تجارت، سرمایه گذاری، فناوری و ... در راستای دستیابی به اهداف استراتژیک و منافع ملی است. ژئواکونومیک از ترکیب سه عنصر جغرافیا، سیاست و قدرت شکل گرفته است. در واقع در رویکرد ژئواکونومیک، برخلاف ژئوپلیتیک، «اقتصاد» جایگزین «سیاست» شده است. به عبارت دیگر، در رویکرد ژئواکونومیک به عنوان یکی از اندیشه های ژئوپلیتیکی عصر کنونی، اقتصاد جایگزین سیاست می شود که آن را می توان به ژئوپلیتیک مبتنی بر اقتصاد تعبیر کرد. مدل مفهومی و ارکان اصلی ژئواکونومیک در شکل ۱ نمایش داده شده است.



شکل ۱ مدل مفهومی ژئواکونومیک و نقش دیپلماسی اقتصادی در آن (ترسیم نویسندگان بر اساس یافته‌های تحقیق)

مارک لئونارد در مقاله‌ای چالش‌های ژئواکونومیک در دوره جهانی شدن را بررسی و تحلیل کرده است. این نشانگر روند قدرتمندی است که جهان را تغییر می‌دهد و جهانی را نشان می‌دهد که (۱) پیگیری قدرت به‌عنوان پیگیری سود با افزایش حضور کشورها در اقتصاد اهمیت دارد. (۲) جنگ اقتصادی موجب تضعیف ادغام اقتصادی می‌شود. (۳) رژیم‌های چندجانبه به نظام‌های منطقه‌ای تبدیل می‌شوند، نه جهانی. (۴) قیمت نفت پایین‌تر و فراتر از آن است و رقابت اصلی برای بازارهاست و نه منابع (Leonard, 2015:5). روندهای جهانی طی سه دهه اخیر به ظهور واقع‌گرایی اقتصادمحور جدید انجامیده که اقتصاد جهانی را به‌عنوان یک «بازی ژئواکونومیک» در سطوح منطقه‌ای و جهانی تبدیل کرده است. بر خلاف منطق ژئوپلیتیک، که بازی و رقابت با حاصل جمع صفر است، منطق ژئواکونومیک یک رقابت اقتصادی با حاصل جمع مثبت است که همه طرف‌ها می‌توانند با توجه به ظرفیت‌های اقتصادی و دیپلماسی تاثیرگذار خود، سهم مثبتی از این رقابت داشته باشند. در این راستا، امنیت اقتصادی و منافع ملی هر کشور، به‌عنوان یک اولویت مطرح می‌شود و محاسبات ژئواکونومیک را به ابزاری قدرتمند، در راستای سیاست‌های توسعه اقتصادی ملی تبدیل می‌کند.

به‌طور کلی رویکرد ژئواکونومیک در عصر ژئوپلیتیک پست‌مدرن بر محورهای زیر استوار است:

(۱) بهره‌گیری از منابع و ظرفیت‌های اقتصادی در راستای دستیابی به اهداف ژئوپلیتیک

(۲) استفاده از اقتصاد و سیاست‌های مالی - تجاری برای دستیابی به اهداف سیاسی

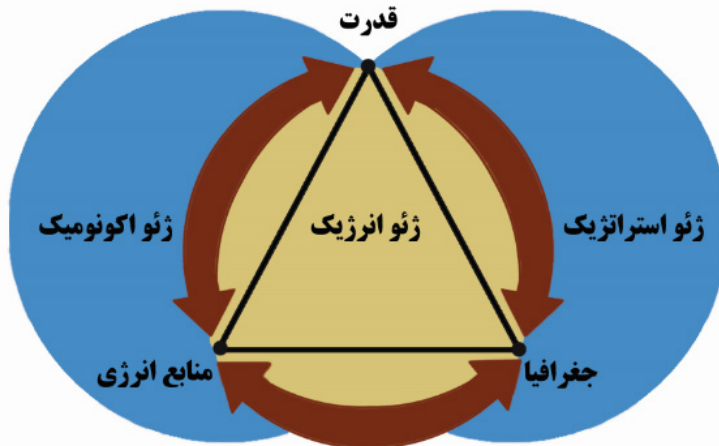
(۳) تحکیم و تقویت امنیت ملی از طریق پیوند با اقتصاد جهانی

۴) افزایش قدرت ملی، تضمین منافع ملی و ارتقای وزن ژئوپلیتیکی کشورها از طریق بهره‌گیری از ظرفیت‌های اقتصادی

۵) تفوق قدرت نرم، دیپلماسی اقتصادی و ابزار و روش‌های مربوط به آن، در دستگاه سیاست خارجی کشورها در راستای تسلط بر بازارهای جهانی و دستیابی به برتری تکنولوژی و بازرگانی.

## ۲-۲. مفهوم ژئوانرژیک (ژئوپلیتیک انرژی)

منابع انرژی نقشی محوری و تعیین‌کننده در اقتصاد جهانی دارند. نفت و گاز به‌عنوان مهم‌ترین این منابع، همچون جریان خون در بدن انسان، به اقتصاد جهان حرکت، پویایی و زندگی می‌بخشند. در عصر کنونی شاهد انطباق روزافزون قلمروهای ژئواستراتژیک و قلمروهای ژئواکونومیک هستیم. در حالی که ژئواستراتژی بر استفاده از ابزارها و روش‌های مختلف برای دستیابی به اهداف سیاسی تأکید دارد، ژئواکونومیک بهره‌گیری از ابزارهای اقتصادی و تجاری را برای دستیابی به اهداف مختلف از جمله اهداف سیاسی در دستور کار خود قرار می‌دهد. با توجه به این همپوشانی، جایگاه ژئوپلیتیک انرژی یا ژئوانرژیک<sup>۷</sup> در فصل مشترک ژئواستراتژیک و ژئواکونومیک قرار می‌گیرد. شکل شماره ۲ جایگاه و اهمیت ژئوانرژیک را در عصر کنونی مشخص می‌کند.



شکل ۲ مدل مفهومی جایگاه ژئوانرژیک در قرن بیست‌ویکم (ترسیم نویسندگان بر اساس یافته‌های تحقیق)

## 7. Geopolitics of Energy or Geoenergies



کولین.اس.گری<sup>۸</sup> نویسنده کتاب «ژئوپلیتیک عصر هسته‌ای» در سال ۱۹۷۹ می‌نویسد: ژئوپلیتیک عبارت است از روابط تغییرناپذیر بین جغرافیا و استراتژیک. او در جای دیگر امنیت را با ژئوپلیتیک برابر می‌بیند و با اشاره به اهمیت تنگه هرمز در رابطه با تأمین نفت می‌نویسد: «جغرافیا انرژی است، انرژی اقتصاد، اقتصاد امنیت است و امنیت ژئوپلیتیک». به عبارت دیگر، ادغام دو عامل اقتصادی و نظامی با یکدیگر، محدوده جغرافیایی قلمروهای ژئواستراتژی جدید را تعیین می‌کند (Zayn al- Abidine, 2016: 22-23). ژئوپلیتیک انرژی پس از دهه ۱۹۹۰، زمانی که منابع جهانی، عمدتاً سوخت‌های فسیلی، در مواجهه با تقاضای فزاینده جهانی برای انرژی کمیاب شدند، شتاب بیشتری گرفت. هم‌زمان با پایان جنگ سرد، مفاهیم جدید و نگرانی برای امنیت انرژی در گفتمان جهانی مطرح شد. در سال ۱۹۹۶، میچل و همکارانش تغییرات وضعیت ژئوپلیتیک انرژی جهان پس از جنگ سرد را در کتاب «ژئوپلیتیک جدید انرژی» به تصویر کشیدند و از اینکه مبحث ژئوپلیتیک انرژی جدید است، حمایت کردند (Mitchel et al, 1996:2-3).

ویداکیس و بالتوس<sup>۹</sup> با الهام از زبان یونانی واژه «ژئوانرژیک» را برای پرداختن به تأثیرات منابع انرژی در سیستم‌های سیاسی- اقتصادی و همچنین تأثیر آنها در روابط بین‌المللی، وارد ادبیات جغرافیای سیاسی کردند. ژئوانرژیک اصطلاحی است که از واژه «ژئوانرژیا»<sup>۱۰</sup> در زبان یونانی گرفته شده و دارای مفهومی متفاوت است. ژئوانرژیک از یک سو در رابطه با سازه‌هایی به کار می‌رود که در تولید انرژی و کاربردهای زمین گرمایی استفاده می‌شوند و بیشتر در زمینه‌های فنی مورد استفاده قرار می‌گیرد. مانند مهندسانی که بر مکان‌یابی ذخایر جدید نفت، معدن، حمل و نقل و تکنیک‌های جدید پردازش و بهره‌برداری تمرکز می‌کنند (Smith & Taylor, 2008).

منابع انرژی یک عنصر کلیدی از جغرافیای کشورهاست؛ بنابراین «ژئوپلیتیک انرژی» تأثیر عواملی مانند مراکز عرضه و تقاضای انرژی، مسیرهای ترانزیت با قیمت انرژی را تحلیل می‌کند. درک ژئوپلیتیک انرژی به‌گونه‌ای حیاتی است که منافع دولت‌ها را دربر می‌گیرد؛ زیرا می‌تواند تأثیر زیادی در اثربخشی استراتژی ملی و رشد اقتصادی داشته باشد (Campos & Fernandes, 2017: 25). در واقع ژئوپلیتیک انرژی در تماس نزدیک با ژئواکونومیک است؛ زیرا بر استفاده دولت‌ها از منابع طبیعی که در اختیار دارند و همچنین بر روابط قدرت برقرار شده

8. Colin S. Gray  
9. Vidakis & Baltos  
10. Geoenergeia

بین صاحبان منبع و سرزمین‌ها و تضادهای احتمالی ناشی از تأثیرات آنها بر توسعه سرزمینی تمرکز دارد. زمینه مناسب برای تحلیل این تغییرات در ژئوپلیتیک انرژی این است که بدانیم چگونه، همراه با نظم‌های ژئوپلیتیک جهانی، نظم‌های مختلف انرژی در طول زمان تکامل یافته‌اند؛ زیرا جستجو برای کنترل منابع انرژی یک محور ژئوپلیتیکی اساسی است که از طریق آن و جریان قدرت اقتصادی است (Guerrero, 2021: 4). امنیت انرژی از اولویت‌های اصلی هر کشوری در جهان است. بدون انرژی، رشد اقتصادی متوقف می‌شود و اقتصاد به سرعت شروع به کوچک شدن می‌کند. بر اساس گزارش اداره اطلاعات انرژی آمریکا<sup>۱۱</sup>، ایالات متحده آمریکا در سال ۲۰۲۰ بیش از یک تریلیون دلار یا ۴/۸ درصد از تولید ناخالص داخلی خود را به انرژی اختصاص داده است که در این میان نفت و فرآورده‌های نفتی با ۵۰۳ میلیارد دلار، برق با ۳۹۰ میلیارد دلار و گاز طبیعی با ۱۰۶ میلیارد دلار بیشترین سهم را داشته‌اند. این ارقام در سال ۲۰۱۰ بین ۸ تا ۹ درصد تولید ناخالص داخلی بوده که تقریباً میانگین جهانی است (EIA, 2022).

از دیدگاه ویداکیس و بالتوس، ژئوانرژی یک روش تحلیلی جدید است که به تصمیم‌گیری سیاسی در امور ملی و بین‌المللی اشاره دارد. گام اول این روش فرایندهای تصمیم‌گیری در زمینه‌های سیاسی، اقتصادی و حتی اجتماعی را در رابطه با مناطق جغرافیایی، که اطلاعات منابع انرژی تعریف کرده، بررسی می‌کند. مرحله بعدی تعامل بین تصمیمات و اقدامات سیاسی و وجود منابع انرژی و همچنین استفاده بالقوه از منابع انرژی را تفسیر می‌کند. مطالعه روابط متقابل انرژی در سطح بین‌الملل، جهانی یا منطقه‌ای این امکان را فراهم می‌آورد (Vidakis & Baltos, 2015: 4):

- ۱) ارزیابی تأثیر فناوری‌های جدید در صنعت انرژی، عمدتاً با مشاهده اینکه چگونه این فناوری‌های جدید سطوح کمبود منابع انرژی را تعریف یا چگونه تغییر می‌کنند، مشخص می‌شود.
- ۲) جمع‌آوری داده‌های کمی و کیفی در مورد منابع انرژی، ارتباط سببی بین کمبود منابع انرژی و تصمیمات سیاسی خاص را برجسته می‌کند.
- ۳) نظارت بر جنبه‌های امنیت انرژی تصمیمات سیاسی برای ایجاد طبقه‌بندی کشورهای جهان بر اساس ثروت منابع انرژی که آنها کنترل می‌کنند.

اولیویرا از ژئوپلیتیک انرژی به‌عنوان تجزیه و تحلیل تمام عناصر ژئوپلیتیکی و استراتژیک، که

11. U.S. Energy Information Administration (EIA)

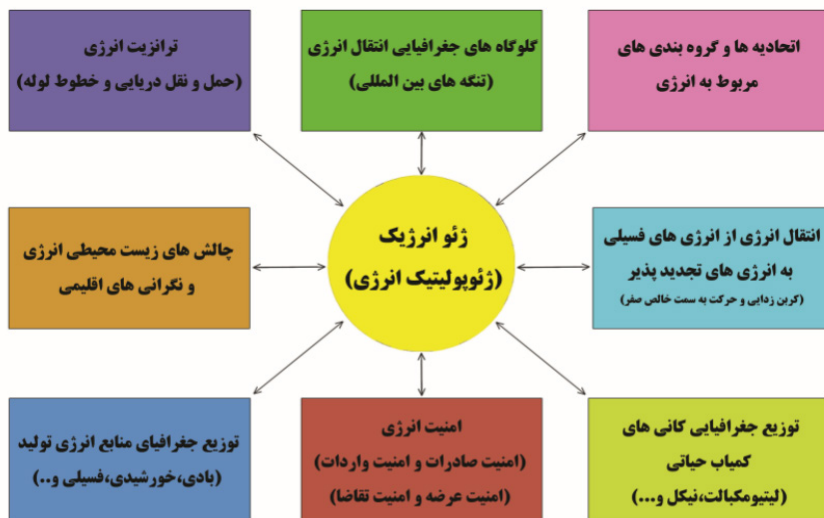
بر اکتشاف و کنترل ذخایر انرژی تأثیر می‌گذارد، نام می‌برد. در تحلیل اولیویرا<sup>۱۲</sup> از ژئوپلیتیک انرژی متغیرهای تحلیل عبارت‌اند از:

- ۱) موقعیت جغرافیایی و توزیع ذخایر اصلی منابع انرژی و انواع خاصی از منابع انرژی
  - ۲) موقعیت جغرافیایی کشورهای صادرکننده و واردکننده و مراکز بزرگ مصرف‌کننده و تولیدکننده
  - ۳) نقش اختلافات ژئوپلیتیک و استراتژیک منابع انرژی بین کشورهای واردکننده و صادرکننده یا اختلافات بین مصرف‌کنندگان بزرگ انرژی
  - ۴) استراتژی‌هایی که کشورها، گروهی از کشورها یا قدرت‌های بزرگ برای تضمین امنیت انرژی خود یا تأثیرگذاری بر سایر کشورها در زمینه انرژی اتخاذ می‌کنند.
- وی بر متغیرهایی مانند موقعیت جغرافیایی، خطوط عرضه، فناوری و امکانات پردازش و عواملی که بر عرضه و تقاضا تأثیر می‌گذارد، مانند تجزیه و تحلیل ذخایر، اکتشافات، افزایش مصرف و تحقیقات و فناوری انرژی‌های جدید تأکید می‌کند (Lorentz and et al:2016).
- به‌طور کلی، نقش و اهمیت ژئوانرژی طی سه دهه اخیر تحت تأثیر عوامل متعددی بوده است:

- ۱) جهانی شدن‌های روزافزون اقتصاد پس از پایان جنگ سرد و فروپاشی نظام دوقطبی
- ۲) ادغام شدن روسیه و سایر جمهوری‌های شوروی سابق در اقتصاد جهانی و تبدیل شدن این کشورها به بازیگران مهم در تجارت انرژی جهانی
- ۳) موضوع کمبود و روند کاهشی منابع انرژی‌های فسیلی، با توجه به رشد فزاینده جمعیت و افزایش روزافزون نیازهای کشورهای جهان
- ۴) افزایش شدید گازهای گلخانه‌ای و نگرانی‌های ناشی از گسترش بی‌سابقه مخاطرات اقلیمی، تحت تأثیر مصرف فزاینده انرژی‌های فسیلی
- ۵) روند گسترش و بهره‌برداری از منابع جدید انرژی، به‌ویژه انرژی‌های تجدیدپذیر و

12. Oliveira

مطرح شدن روند انتقال انرژی از انرژی‌های فسیلی به منابع انرژی تجدیدپذیر و پاک جمهوری اسلامی ایران برای به فعلیت رساندن ظرفیت‌های بالقوه خود در حوزه ژئوانرژیک، نیازمند دیپلماسی اقتصادی هوشمندانه و یک استراتژی انرژی جامع به‌ویژه در بخش گاز و صنایع وابسته است؛ استراتژی که مستلزم سرمایه‌گذاری و به‌کارگیری جدیدترین فناوری‌ها در تمامی زنجیره ارزش گاز از بالادست تا پایین‌دست، صنایع مبتنی بر گاز و از همه مهم‌تر بهره‌وری انرژی است. تدوین، اجرا و موفقیت این استراتژی علاوه بر غلبه بر چالش‌های مربوط به تامین نیازهای داخلی، ایران را به قطب بسیار مهم و تعیین‌کننده‌ای در تولید و صادرات و تجارت نفت و گاز تبدیل خواهد کرد. شکل شماره ۳ مدل مفهومی ژئوانرژیک را در عصر جهانی شدن اقتصاد نمایش می‌دهد.



شکل ۳ مدل مفهومی ژئوانرژیک در عصر جهانی شدن اقتصاد (ترسیم نویسندگان بر اساس یافته‌های تحقیق)

## ۲-۳. ژئوانرژیک گاز طبیعی

هر چند طی دهه‌های آینده نفت و گاز کاملاً ناپدید نمی‌شوند؛ اما هیدروکربن‌ها به تدریج و به‌صورت فزاینده‌ای راه را برای انرژی‌های تجدیدپذیر باز خواهند کرد. این انتقال انرژی از انرژی‌های فسیلی به سمت انرژی‌های تجدیدپذیر می‌تواند در آینده‌ای نه‌چندان دور، ذخایر

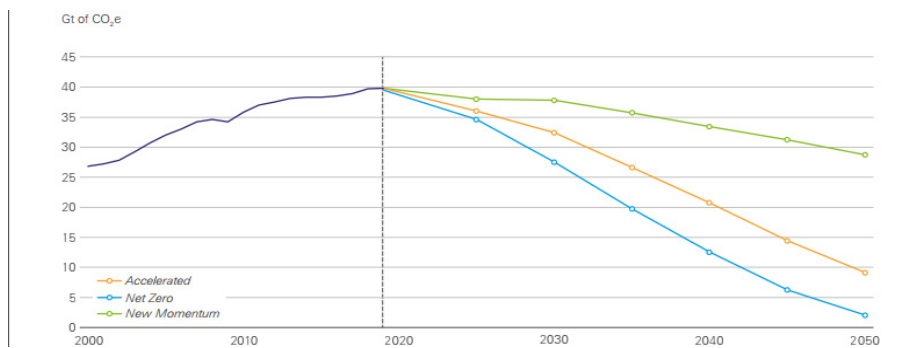
سرشار نفت و گاز کشورهایمانند ایران را به دارایی‌هایی سرگردان<sup>۱۳</sup> تبدیل کند. بدون آنکه ایران توانسته باشد در عصر طلایی نفت و گاز و در زمان مقتضی، از این سرمایه‌ها در راستای رشد و توسعه اقتصادی کشور و ایجاد زیرساخت‌های توسعه، به‌ویژه از نظر ایجاد زیرساخت‌های انرژی‌های تجدیدپذیر، بهره‌برداری کند. در حال حاضر افزایش بهره‌وری انرژی از طریق فناوری‌های جدید، انقلاب انرژی‌های غیرمتعارف در ایالات متحده و برخی کشورهای دیگر، تلاش کشورهای بزرگ برای دستیابی به نفت و گاز در مناطق قطبی کره زمین، تلاش برای استفاده از هیدروژن به‌عنوان یک سوخت جدید، روند انتقال انرژی از انرژی‌های فسیلی به انرژی‌های نسبتاً پاک و تجدیدپذیر و مقابله با آثار تغییرات اقلیمی، از مهم‌ترین فرصت‌ها و چالش‌های ژئوانرژی محسوب می‌شوند.

پس از سال ۲۰۱۰، ادبیات ژئوپلیتیک انرژی به‌طور فزاینده‌ای به دو شاخه تقسیم شد؛ یکی به تمرکز بر نفت و گاز، گاز شیل، نفت غیرمتعارف و بازار جهانی گاز مایع در حال گسترش ادامه داد و دیگری ادبیاتی است که بر ژئوپلیتیک رشد استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر تمرکز دارد (Vakulchuk & et al, 2020:8). مصوبات کنفرانس‌های اقلیمی سازمان ملل متحد و تصمیم کشورهای بزرگ مصرف‌کننده انرژی‌های فسیلی، حاکی از شروع روندهای کربن‌زدایی و حرکت به سمت خالص صفر و جایگزین کردن انرژی‌های تجدیدپذیر و پاک به جای سوخت‌های فسیلی است. جلوگیری از افزایش گرمایش جهانی به بالای ۱/۵ درجه سانتیگراد، مستلزم رسیدن به ۸۰ درصد انرژی بدون انتشار تا سال ۲۰۳۰ و ۱۰۰ درصد تا سال ۲۰۵۰ است؛ هدفی که قرار است در بسیاری از کشورها و عمدتاً کشورهای پیشرفته یا مصرف‌کنندگان اصلی، با انتقال از انرژی‌های فسیلی به منابع انرژی تجدیدپذیر حاصل شود. سناریوهایی که آژانس بین‌المللی انرژی و شرکت بریتیش پترولیوم تعریف کرده، بیانگر کاهش تدریجی و روزافزون مصرف انرژی‌های فسیلی تا سال ۲۰۵۰ است (IEA, 2023 & BP, 2023).

نقش و اهمیت تجارت جهانی انرژی‌های فسیلی از ابتدای قرن بیست‌ویکم، بیش از هر زمان دیگری، تحت تأثیر روند رشد و استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر قرار گرفته است. با توجه به نگرانی‌های مربوط به تغییرات اقلیمی و افزایش دمای کره زمین و مصوبات دو کنفرانس اقلیمی ۲۰۱۵ پاریس و ۲۰۲۱ گلاسکو، اکثر کشورهای جهان، به‌ویژه مصرف‌کنندگان اصلی انرژی‌های فسیلی، برنامه‌ریزی خود را در راستای کربن‌زدایی و حرکت به سمت خالص صفر با بهره‌گیری

### 13. Stray Assests

از انرژی‌های تجدیدپذیر آغاز کرده‌اند. در عصر جدید انتقال انرژی، اعمال نفوذ ژئوپلیتیکی از قدرت سخت به منابع قدرت نرم تغییر کرده است و بر اساس توانایی متقاعد کردن سایر کشورها در مورد جذابیت راه‌حل‌های «انرژی کم‌کربن» قرار گرفته است (Quitow & Thielg-es, 2020). سناریو صفر خالص<sup>۱۴</sup> آژانس بین‌المللی انرژی<sup>۱۵</sup> نیز پیش‌بینی می‌کند که بین سال‌های ۲۰۳۰ تا ۲۰۴۰، منابع انرژی تجدیدپذیر از سوخت‌های فسیلی پیشی خواهند گرفت (IEA, 2023). چشم‌انداز انرژی ۲۰۲۳ بریتیش پترولیوم نشان می‌دهد که نوسانات ژئوپلیتیکی، برای مثال جنگ اوکراین، انتقال از سوخت‌های فسیلی به سمت انرژی‌های تجدیدپذیر را تسریع می‌کند (BP, 2023). برخی از پژوهشگران بر این عقیده‌اند که در روند انتقال انرژی، ذخایر نفت کشورهایمانند برزیل، نیجریه، روسیه، عربستان سعودی، ایران و ونزوئلا احتمالاً به «دارایی‌هایی سرگردان» تبدیل خواهند شد (Overland et al, 2019:26). بریتیش پترولیوم نیز با توجه به روند انتقال انرژی، سه سناریو را با عنوان «شتاب‌گیری، صفر خالص و حرکت جدید» در رابطه با مسیرهای ممکن برای سیستم انرژی جهانی تا سال ۲۰۵۰ مطرح می‌کند. این سناریوها طیف قابل توجهی از نتایج احتمالی برای سیستم انرژی جهانی تا سال ۲۰۵۰ را دربر می‌گیرند. در هر سه سناریو مطرح‌شده، شاهد کاهش تدریجی نقش هیدروکربن‌ها و انرژی‌های فسیلی از یک سو و افزایش نقش انرژی‌های تجدیدپذیر در تأمین انرژی اولیه جهان تا سال ۲۰۵۰ از سوی دیگر هستیم (BP, 2023:12). همچنین در هر سه سناریو، سرعت نفوذ انرژی‌های تجدیدپذیر به سیستم انرژی جهانی، سریع‌تر از هر نوع سوخت در تاریخ است (BP, 2023:19).



نمودار ۱ پیش‌بینی کاهش CO<sub>2</sub> در سناریوهای مختلف انتقال انرژی تا سال ۲۰۵۰ به گیگاتن - منبع: (BP, 2023: 13)

14. Net Zero Scenario

15. International Energy Agency (IEA)

پیش‌بینی‌ها از جمله سناریو تعهدات اعلام‌شده آژانس بین‌المللی انرژی، انتقال از گاز را با سرعت کمتری، نسبت به انتقال از نفت پیش‌بینی می‌کند؛ به این دلیل که برخی گاز را یک «سوخت انتقالی» می‌دانند که شرایطی را برای کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای فراهم می‌کند (IEA, 2023). تعهد به گذار به یک اقتصاد کاملاً کربن‌زدایی‌شده تا سال ۲۰۵۰ باعث شده سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌های گاز طبیعی جذاب‌تر شود. نه تنها صنعت گاز، بلکه سیاستمداران نیز توافق دارند که گاز طبیعی برای سیستم انرژی اتحادیه اروپا در دهه آینده ضروری است (Kotec et al, 2023:1).

تجارت گاز طبیعی به سرعت در حال تغییر از مقیاس منطقه‌ای به جهانی است و در انتقال پارادایم انرژی نقش کلیدی ایفا می‌کند. اهمیت گاز طبیعی توسط سه عامل پشتیبانی می‌شود:

۱) به‌عنوان یک سوخت پاک‌تر و انتشار آلاینده‌گی کمتر در با رقابت با نفت و زغال‌سنگ، به انعطاف‌پذیری کلی سیستم انرژی در برابر اختلال کمک می‌کند.

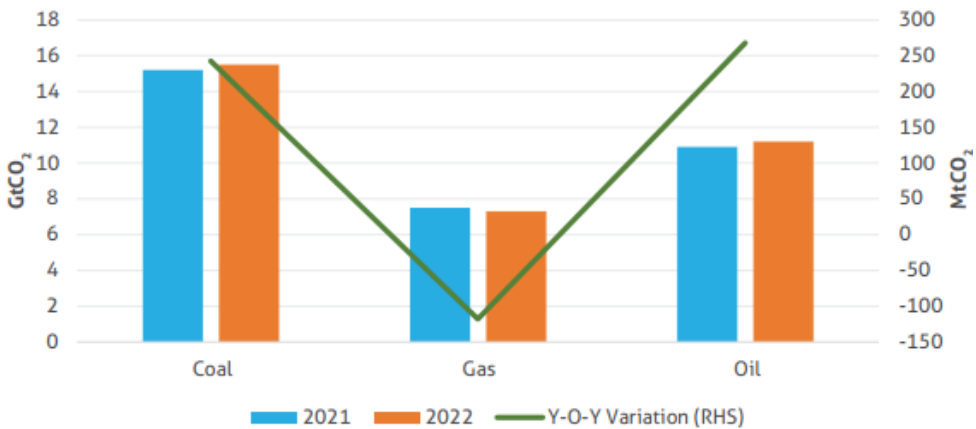
۲) روند افزایش مصرف گاز طبیعی با رشد شبکه‌های ترانزیت گاز از طریق خطوط لوله و کشتی‌های بزرگ حامل گاز مایع در سراسر جهان همراه است.

۳) رشد اکتشاف ذخایر گاز اثبات‌شده اعم از ذخایر متعارف و غیرمتعارف در سطح جهان.

بر اساس این سناریوها، رشد تقاضای گاز جهانی در بخش اول چشم‌انداز در حرکت جدید و شتاب گرفتن با افزایش استفاده از گاز طبیعی در صنعت، در اقتصادهای نوظهور، به‌ویژه در آسیا، به دلیل ادامه صنعتی شدن این اقتصادها، هدایت می‌شود. کاهش فزاینده تقاضای گاز طبیعی پس از سال ۲۰۳۰ مشاهده می‌شود. دو سناریو شتاب‌گیری و خالص صفر، منعکس‌کننده کاهش استفاده از گاز در صنعت و ساختمان، به‌ویژه در اقتصادهای توسعه‌یافته و افزایش نفوذ انرژی‌های تجدیدپذیر در بازارهای جهانی برق است. این کاهش مصرف گاز تا حدی با استفاده فزاینده از گاز طبیعی برای تولید هیدروژن آبی جبران می‌شود. در سناریو حرکت جدید، مصرف گاز طبیعی همچنان در حال رشد است و به‌طور گسترده سهم خود را در تولید برق جهانی حفظ می‌کند؛ زیرا تولید کلی برق به شدت افزایش می‌یابد (BP, 2023:30).

آژانس بین‌المللی انرژی تخمین می‌زند که جایگزینی نیروگاه‌های زغال‌سنگ با گاز می‌تواند تا ۱/۲ گیگاتن دی‌اکسید کربن را کاهش دهد؛ زیرا این نیروگاه‌ها ۵۰ درصد آلاینده‌های

کمتری نسبت به اولی منتشر می‌کنند (IEA, 2019). ایجاد بازارها و مقررات بین‌المللی انتشار گازهای گلخانه‌ای، به‌طور قابل توجهی هزینه تولید برق با سوخت زغال‌سنگ را افزایش داده و تولید برق با سوخت گاز را به‌طور فزاینده‌ای جذاب کرده است. در واقع قیمت پایین گاز طبیعی این روند را در سال ۲۰۲۰ تسریع کرده است (Agosta & et al, 2020).



نمودار ۲ مقایسه انتشار CO<sub>2</sub> از سوخت‌های فسیلی در سال‌های ۲۰۲۱ و ۲۰۲۲ (GECF, 2023)

### ۳- بحث و یافته‌ها

#### ۳-۱. مزیت‌های گاز مایع در دوره انتقال

علاوه بر انتقال گاز طبیعی از طریق خطوط لوله، گاز مایع یا ال.ان.جی را می‌توان در مسافت‌های طولانی حمل کرد. قابلیت‌های گاز مایع به‌عنوان یک سوخت نسبتاً انعطاف‌پذیر با آلاینده‌گی کمتر می‌تواند هزینه‌های انتقال انرژی و مخاطرات امنیت انرژی در بسیاری از کشورهای جهان، به‌ویژه کشورهای در حال توسعه را در روند گذار از سوخت‌های فسیلی به انرژی‌های پاک و تجدیدپذیر کاهش دهد و به رونق تجارت ال.ان.جی در سطح جهان کمک کند. برای تبدیل گاز طبیعی به فاز مایع، باید در فشار ۱۶۰- درجه سانتیگراد سرد شود. این امر حجم گاز را تا ۶۰۰ برابر کاهش می‌دهد و امکان انتقال انرژی بسیار زیاد را در فواصل کوتاه و بسیار طولانی، از طریق کامیون‌ها، تانکرها و کشتی‌های اقیانوس‌پیما با طراحی خاص فراهم می‌کند (IGU, 2023). تا اواسط دهه ۲۰۰۰ که جنبش‌های تانکر، صادرات گاز مایع به مقصد را به‌طور فزاینده‌ای



انعطاف‌پذیر کردند، امکان معامله سودآور در میان بازارها و تعادل قیمت مقدور نبود. تنها از اواسط دهه ۲۰۰۰، با افزایش نقش گاز طبیعی مایع‌شده و کاهش هزینه به‌دلیل مزیت مقیاس، انتقال گاز از طریق کشتیرانی به فواصل دور رواج بیشتری یافته و از نظر اقتصادی نسبت به خطوط لوله به‌صرفه‌تر است. گاز مایع نوعی گاز طبیعی است که ابتدا فشرده و برای انتقال تبدیل به مایع می‌شود، سپس در ایستگاه‌های انتقال محلی (یا قطارها) به بخار تبدیل می‌شود که این عمل حمل گاز با کشتی را امکان‌پذیر می‌کند و در نتیجه بازار گاز انعطاف‌پذیرتری نسبت به خط لوله به وجود می‌آید. از ال.ان.جی به‌عنوان یک روش حمل‌ونقل دریایی برای حمل گاز از محل‌های دورافتاده و ساحلی به مناطق مصرف استفاده می‌شود. غالباً این روش در مناطقی به کار رفته که خط لوله یا به‌دلیل فاصله (بیش از ۱۵۰۰ کیلومتر) یا به دلایل فنی (یعنی خطوط لوله در آب‌های عمیق دور از ساحل)، غیر موثر تشخیص داده شده است (Kuhn, 2014).

پتانسیل‌ها و قابلیت‌های گاز مایع، به‌عنوان یک سوخت انتقالی، می‌تواند نقش مهمی را دوره «انتقال انرژی»، در گذر از انرژی‌های فسیلی ایفا کند. مهم‌ترین این قابلیت‌ها عبارت‌اند از: (۱) انتشار دی‌اکسیدکربن کمتر نسبت به نفت و زغال‌سنگ (۲) انعطاف‌پذیری لازم برای ذخیره‌سازی، بارگیری مجدد و صادرات چندباره (۳) امکان گازی‌سازی مجدد برای استفاده در خطوط لوله گاز طبیعی و مصارف شهری و صنعتی (۴) قابلیت حمل با تانکرها و کشتی‌های بزرگ اقیانوس‌پیما به دورترین مکان‌های جهان (۵) تعداد و تنوع بیشتر مشتریان در سطوح منطقه‌ای و جهانی (۶) امکان کاهش دی‌اکسیدکربن گاز از طریق پروژه‌های جذب، استفاده و ذخیره‌سازی کربن (۷) قابلیت ترکیب با سوخت‌های جدید مانند هیدروژن، سوخت‌های مبتنی بر هیدروژن و آمونیاک.

سوخت ال.ان.جی تأثیر قابل توجهی در کاهش انتشار کربن تا ۲۰ درصد دارد. علاوه بر این، در مقایسه با سوخت‌های فسیلی سنتی، امکان کاهش ۸۰ درصدی ترکیبات NOx و ذرات SOx کم تا صفر را دارد. گاز مایع پتانسیل آن را دارد که در صنایع دریایی و کشتی‌رانی بین‌المللی، نقشی تعیین‌کننده برای تأمین انرژی بر عهده بگیرد. البته مشابه صنعت خودرو، گزینه‌های سوخت دیگری مانند متانول، آمونیاک و هیدروژن وجود دارند؛ اما مقیاس استقرار آنها هنوز با گاز مایع قابل مقایسه نیست (GEFCF, 2023:50). پروژه‌های ال.ان.جی مقاوم در آینده برای اطمینان از سازگاری با انتقال انرژی و اهداف توافق پاریس، یک اولویت برای صنعت است. علاوه بر اقدامات فوری و کوتاه‌مدت فوق، کاری مداوم روی گزینه‌های کربن‌زدایی

عمیق و طولانی مدت تا سال ۲۰۵۰ در حال انجام است. آینده زنجیره ارزش ال.ان.جی می‌تواند شاهد چندین مسیر کربن‌زدایی عمیق باشد، از جمله گاز طبیعی تجدیدپذیر، بیومتان، هیدروژن کم‌انتشار و تجدیدپذیر، آمونیاک، متان مصنوعی و جذب، استفاده و ذخیره‌سازی کربن (IGU,2023:31).

بر اساس گزارش سالانه سازمان کشورهای صادرکننده گاز<sup>۱۶</sup>، صنعت نفت و گاز پتانسیل بسیار خوبی برای کاهش قابل توجه انتشار گاز متان با جلوگیری از شعله‌ور شدن و تخلیه غیرضروری دارد. علاوه بر این، ارزش گاز ذخیره‌شده می‌تواند نقش مهمی در به حداقل رساندن هزینه کاهش داشته باشد. آژانس بین‌المللی انرژی تخمین می‌زند که سالانه حدود ۲۶۰ میلیارد متر مکعب گاز از طریق نشت گاز و شعله‌ور شدن هدر می‌رود. انتشار متان پس از دی‌اکسیدکربن، دومین عامل اصلی مشکل گرمایش جهانی در میان گازهای گلخانه‌ای است. کاهش اولیه سوخت فرآورده‌های نفتی تا حد زیادی با رشد گاز طبیعی مایع با پتانسیل مبادله فسیلی با بیومتان جبران می‌شود. این نشان می‌دهد که در سال‌های اخیر، ال.ان.جی قوی‌ترین جایگزین روبه‌رشد برای فرآورده‌های نفتی فعلی بوده است و در کوتاه‌مدت به کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای در مقابل نفت کوره یا نفت گاز ادامه می‌دهد (BP,2023:111). با توجه به روند انتقال انرژی از سوخت‌های فسیلی به انرژی‌های تجدیدپذیر، با برنامه‌ریزی دقیق و سرمایه‌گذاری مناسب می‌توان در آینده از زیرساخت‌های تولید و صادرات گاز مایع با تغییر کاربری برای ذخیره و انتقال هیدروژن، سوخت‌های مبتنی بر هیدروژن و آمونیاک بهره‌برداری کرد (IEA,2022:16).

گاز طبیعی مایع این امکان را فراهم می‌کند که از طریق گازی‌سازی مجدد در پایانه‌ها، به‌عنوان گاز طبیعی در زیرساخت‌های منطبق با گاز طبیعی مورد استفاده قرار گیرد. در سال ۲۰۲۲، چهار پروژه گازی‌سازی مجدد در اروپا راه‌اندازی شد؛ یکی در آلمان، دو پروژه در هلند و دیگری در فنلاند (IGU,2023:12). بیش از ۱۰ کشور اروپایی از جمله آلمان، هلند، فنلاند، فرانسه و ایتالیا از زمان شروع درگیری روسیه و اوکراین، طرح‌های ساخت‌وساز تأسیسات گازی‌سازی مجدد را آغاز کرده‌اند. تقریباً ۷۰ درصد از ظرفیت جدید از طریق پایانه‌های شناور تأمین می‌شود که می‌توانند سریع‌تر از پایانه‌های خشکی آماده بهره‌برداری شوند. پایانه‌های

#### 16. Gas Exporting Countries Forum (GECF)

شناور همچنین انعطاف پذیری بیشتری را به عنوان یک راه حل کوتاه مدت ارائه می دهند و به سرمایه گذاری ثابت کمتری نیاز دارند که به عنوان مزیتی مطابق با برنامه های بلندمدت اروپا برای کاهش تقاضای گاز، به عنوان بخشی از اهداف انتقال انرژی در نظر گرفته می شود (IGU, 2023: 86).

گازی سازی مجدد ال.ان.جی، فرصت مناسبی برای صادرکنندگان گاز مایع است تا محصول خود را به دورترین مناطق کره زمین ارسال کنند. همچنین فرصت و مزیتی برای کشورها و مناطق مصرف کننده گاز طبیعی است تا محدودیت های سیاسی و ژئوپلیتیکی مربوط به واردات گاز طبیعی خود را از طریق خط لوله دور بزنند. ترانزیت گاز به صورت مایع از یک سو با تنوع بخشیدن به مصرف کنندگان و پایگاه های عرضه، امنیت عرضه و تقاضا را برای تولیدکنندگان و مصرف کنندگان به دنبال دارد و از سوی دیگر از انرژی در رقابت های جهانی استفاده می کند. با توجه به اینکه تمامی سناریوهای افزایش قیمت گاز مایع به تجارت از طریق خطوط لوله بستگی دارد، توسعه ظرفیت های ال.ان.جی برای تولیدکنندگان گاز می تواند یک انتخاب منطقی و اقتصادی باشد. کاهش انتشار گازهای گلخانه ای از طریق روش ها و پروژه های جذب، استفاده و ذخیره سازی کربن و همچنین احتراق مشترک با هیدروژن، مزیت و فرصتی برای گاز مایع است تا با هزینه های بسیار کمتری، دوره انتقال انرژی از سوخت های فسیلی به انرژی های پاک و تجدیدپذیر را طی کند.

### ۲-۳. تجارت جهانی گاز مایع

تجارت جهانی گاز مایع در سال ۲۰۲۲ به رکورد جدید ۴۰۱/۵ میلیون تن رسید و ۲۰ بازار صادراتی را با ۴۶۲ بازار وارداتی به هم متصل کرد. افزایش ۲۵/۴ میلیون تنی ناشی از افزایش تقاضای ال.ان.جی در اروپا برای جبران کاهش جریان خط لوله از روسیه بود. با وجود چندین اختلال غیرمنتظره در عرضه، تجارت جهانی ال.ان.جی در سال ۲۰۲۲ از نرخ رشد سالانه ۶/۸ درصدی (در مقایسه با رشد سالانه ۴/۵ درصدی در سال ۲۰۲۱) برخوردار بوده است (IGU, 2023: 22). بر اساس پیش بینی آژانس بین المللی انرژی در سال ۲۰۲۴، صادرات گاز مایع با رشدی بین ۴/۵ تا ۵ درصد معادل ۱۸ تا ۲۰ میلیون تن افزایش یافته و به ۴۳۵ میلیون تن می رسد (GECF, 2023: 103).

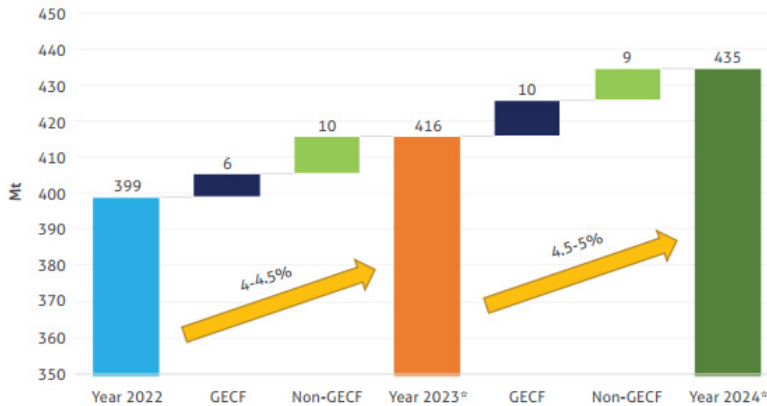
بر اساس پیش بینی ها، تجارت جهانی گاز مایع تا سال ۲۰۲۵ به ۵۹۴ میلیارد متر مکعب

می‌رسد که ۱۷ درصد (۸۵ میلیارد متر مکعب) نسبت به سال ۲۰۲۱ افزایش خواهد داشت. بر این اساس، افزایش تجارت ال.ان.جی بین سال‌های ۲۰۲۱ تا ۲۰۲۵ حدود ۴ درصد خواهد بود. اروپا رشد واردات گاز مایع را رهبری می‌کند که پیش‌بینی می‌شود بین سال‌های ۲۰۲۱ تا ۲۰۲۵، مصرف خود را به میزان ۵۱ درصد (۵۳ میلیارد متر مکعب) افزایش دهد؛ زیرا اروپا تلاش می‌کند خود را از واردات گاز روسیه دور کند. در نتیجه اروپا قرار است بیش از ۶۰ درصد رشد خالص جهانی واردات ال.ان.جی را در حد فاصل سال ۲۰۲۱ تا ۲۰۲۵ به خود اختصاص دهد. منطقه آسیا-اقیانوسیه همچنان یک محرک ثانویه قوی برای رشد واردات است و پیش‌بینی می‌شود واردات ال.ان.جی آن در مدت مشابه ۱۱ درصد (۳۹ میلیارد متر مکعب) افزایش داشته باشد. روسیه با پیش‌بینی افزایش ۲۸ درصدی (۱۱ میلیارد متر مکعب) بین سال‌های ۲۰۲۱ تا ۲۰۲۵، از کشورهای اصلی برای صادرات ال.ان.جی است. این موضوع تحت تأثیر راه‌اندازی پروژه ال.ان.جی در مقیاس کوچک پورتوویا و ال.ان.جی قطب شمال<sup>۱۷</sup> است (IEA, 2022:78). تجارت گاز مایع دسترسی آسیای نوظهور به گاز طبیعی را افزایش می‌دهد و از رشد اقتصادی تغییر به سمت سوخت‌های کم‌کربن حمایت می‌کند. اکثریت قریب به اتفاق این رشد ناشی از افزایش تقاضای گاز در آسیای نوظهور (چین، هند و سایر کشورهای آسیای نوظهور) است. واردات گاز مایع عامل اصلی این افزایش در استفاده از گاز است که ۷۰ تا ۷۵ درصد از افزایش مصرف گاز در آسیای نوظهور تا سال ۲۰۳۰ را در سه سناریو تشکیل می‌دهد (BP, 2023:63).

در سال ۲۰۲۲، مجموع تجارت گاز مایع حدود ۵۴۲/۴ میلیارد متر مکعب بوده است. کشورهای قطر، استرالیا و آمریکا به ترتیب با ۱۱۴/۱، ۱۱۲/۳ و ۱۰۴/۳ میلیارد متر مکعب مهم‌ترین صادرکنندگان ال.ان.جی در سطح جهان بوده‌اند. این سه کشور در سال ۲۰۲۲ مجموعاً بیش از ۶۱ درصد از صادرات جهانی ال.ان.جی را در اختیار داشته‌اند. کشورهای روسیه، مالزی، نیجریه، اندونزی، عمان و الجزایر از دیگر صادرکنندگان مهم این محصول در سطح جهان هستند (EI, 2023:37). در خاورمیانه کشورهای قطر و عمان نقش فعالی در بازار جهانی ال.ان.جی دارند. در سال ۲۰۲۲، قطر با ۱۱۴/۱ میلیارد متر مکعب و ۲۱ درصد از صادرات گاز مایع جهان، در صدر کشورهای صادرکننده این محصول قرار داشته است. همچنین کشور عمان با ۱۴/۴ میلیارد متر مکعب و ۲/۸ درصد از سهم جهانی، نقش روبه‌گسترشی را در تجارت جهانی ال.ان.جی داشته است (EI, 2023:37). در خاورمیانه، قطر و امارات به‌طور فعال از منابع گازی خود

17. Portovaya & Arctic LNG2

برای افزایش ظرفیت صادرات گاز مایع با مجموعه‌ای از پروژه‌ها استفاده کرده‌اند. هر دو کشور با پروژه‌های توسعه ال.ان.جی خود، که بسیار مقرون به‌صرفه هم هستند، به‌سرعت در حال پیشرفت هستند (GECF,2023:61).



نمودار ۳ چشم‌انداز کوتاه‌مدت صادرات جهانی LNG در سال‌های ۲۰۲۲ تا ۲۰۲۴ به میلیون تن (GECF,2023:103)

در سال ۲۰۲۲، کشورهای ژاپن، چین و کره جنوبی به ترتیب با ۹۸/۳، ۹۳/۲ و ۶۳/۹ میلیارد متر مکعب، بیشترین حجم واردات گاز مایع در سطح جهان را در اختیار داشته‌اند. این سه کشور نیز با مجموع بیش از ۴۷ درصد، از واردکنندگان اصلی این محصول در سطح جهان بوده‌اند. بر اساس گزارش مؤسسه انرژی جهانی در سال ۲۰۲۲، کشورهای اروپایی با ۱۷۰/۲ میلیارد متر مکعب، معادل ۳۱/۴ درصد از واردات جهان را به خود اختصاص داده‌اند (Energy Insti- tute,2023:37). در سال ۲۰۲۲، در بین کشورهای اروپایی، فرانسه، اسپانیا، انگلستان به ترتیب ۶/۵، ۵/۳ و ۴/۷ درصد از واردات گاز مایع جهان را به خود اختصاص داده‌اند (EI,2023:37). با توجه به ادامه بحران اوکراین و تصمیم اتحادیه اروپا برای کاهش وابستگی خود به گاز روسیه، ال.ان.جی عملاً به یک منبع پایه جدید برای تأمین انرژی اروپا تبدیل شده است (IEA,2023:8). در حالی که سهم گاز کشورهای عضو سازمان همکاری و توسعه اقتصادی اروپا، از طریق خطوط لوله گاز روسیه در فصل گرمایش ۲۰۲۲/۲۳ به کمتر از ۱۰ درصد رسید، ال.ان.جی عملاً به منبع سوخت پایه برای اروپا تبدیل شد و بیش از یک‌سوم از تقاضای گاز منطقه را در زمستان تأمین کرد (IEA,2023:25). در سال ۲۰۲۲، واردات جهانی گاز مایع، ۶

درصد (معادل ۲۱ میلیون تن)، نسبت به سال قبل افزایش یافت و به ۳۹۹ میلیون تن رسید که ناشی از تقاضای قوی اروپا بود. بر خلاف سال‌های گذشته، که اروپا آخرین راه حل برای ال.ان.جی بود، اروپا به دلیل تمایل شدیدش به ال.ان.جی برای جبران کاهش واردات گاز خط لوله از روسیه، آسیا و اقیانوسیه را جایگزین کرد تا به بازار برتر تبدیل شود. سهم اروپا از واردات جهانی گاز مایع از ۲۰/۶ درصد در سال ۲۰۲۱ به ۳۱/۶ درصد در سال ۲۰۲۲ افزایش یافت. علی‌رغم کاهش نسبی سهم آسیا و اقیانوسیه در واردات جهانی ال.ان.جی، این منطقه همچنان بزرگ‌ترین واردکننده ال.ان.جی در جهان در سال ۲۰۲۲ بود (GECCF, 2023: 109-110).

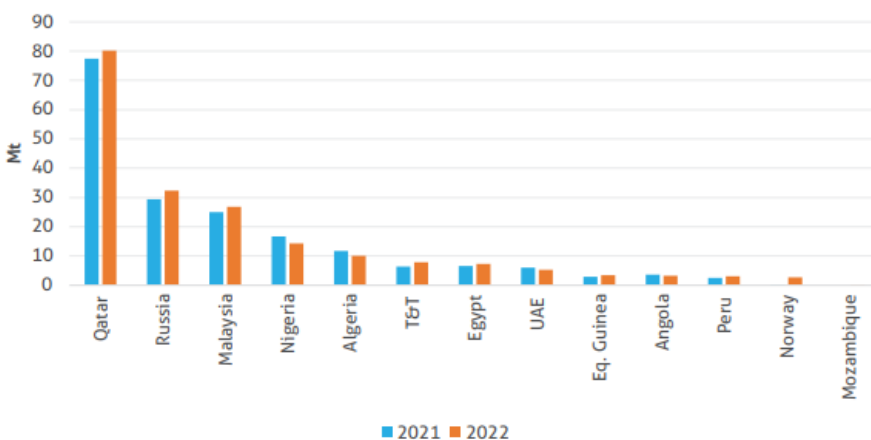
### ۳-۳. موقعیت ایران نسبت به بازارهای هدف گاز مایع

ایران به‌عنوان دومین کشور جهان از نظر ذخایر گاز طبیعی، دارای موقعیت جغرافیایی بسیار ممتاز در حد فاصل بازارهای اصلی تقاضا و مصرف ال.ان.جی است. برخورداری از ظرفیت‌های ارزشمند گاز طبیعی و سواحل طولانی در جنوب کشور، به‌صورت بالقوه به ایران این امکان را می‌دهد تا با ایجاد زیرساخت‌های لازم، در بین کشورهای اصلی تولید و صادرکننده گاز مایع قرار گیرد. شکل ۴ موقعیت ایران را در حد فاصل بازارهای اصلی تقاضا و مصرف ال.ان.جی نمایش می‌دهد. اتحادیه اروپا، ژاپن، چین، کره جنوبی و سایر کشورهای منطقه آسیا پاسیفیک در حال حاضر مهم‌ترین مقاصد صادرات گاز مایع محسوب می‌شوند. نقش کم‌رنگ ایران در تجارت جهانی گاز طبیعی و به‌ویژه نبود ایران در تجارت جهانی گاز مایع، از دلایل متعددی ناشی می‌شود که مهم‌ترین آنها عبارت‌اند از:

- ۱) ضعف شدید دیپلماسی اقتصادی در دستگاه سیاست خارجی کشور و نادیده گرفتن تحولات سه دهه اخیر، تحت‌تأثیر جهانی شدن اقتصاد و غلبه رویکرد ژئواکونومیک
- ۲) تنش‌های فزاینده سیاسی با آمریکا و اتحادیه اروپا، تحت‌تأثیر مناقشه هسته‌ای، که عملاً روابط اقتصادی و تجاری ایران را به دلیل تحریم‌های مالی و اقتصادی با بخش وسیعی از جهان فلج کرده است.
- ۳) ضعف شدید بهره‌وری انرژی گاز طبیعی در ایران که باعث می‌شود تقریباً تمام تولید گاز طبیعی کشور صرف تأمین نیازهای داخلی شود.
- ۴) ضعف شدید سرمایه‌گذاری در راستای افزایش تولید و صادرات گاز طبیعی که عمدتاً

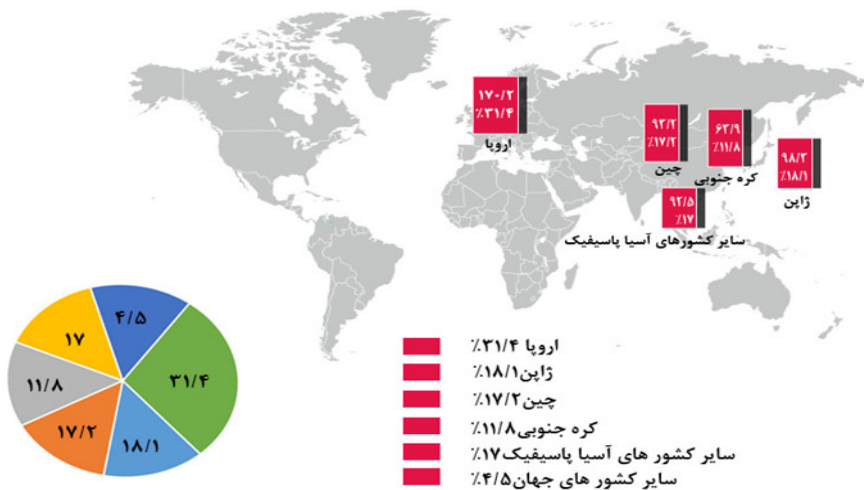
تحت تأثیر نبود دیپلماسی اقتصادی و تحریم‌های اقتصادی ناشی از مناقشه هسته‌ای با آمریکا و غرب بوده است.

بر اساس آمار سال ۲۰۲۳ اوپک، کل ذخایر شناخته‌شده گاز طبیعی جهان ۲۱۰۶۳ میلیارد متر مکعب بوده که از این میان روسیه، ایران و قطر با ۴۷۷۵۹، ۳۳۹۸۸ و ۲۳۸۳۱ میلیارد متر مکعب گاز طبیعی، به ترتیب ۲۲/۷۳، ۱۶/۱۸ و ۱۱/۳۴ درصد از ذخایر شناخته‌شده گاز طبیعی جهان را در اختیار دارند (OPEC, 2023: 76). بر اساس گزارش سالانه موسسه آماری انرژی جهانی، ایران در سال ۲۰۲۲ با تولید سالانه ۲۵۹/۴ میلیارد متر مکعب، معادل ۶/۴ درصد از گاز طبیعی جهان را تولید کرده است. در عین حال، ایران با سالانه ۲۲۸/۹ میلیارد متر مکعب و مصرف ۵/۸ درصد از گاز طبیعی جهان، بعد از کشورهای آمریکا، روسیه و چین، رتبه چهارم جهان را از نظر مصرف گاز طبیعی در سال ۲۰۲۲ داشته است (Energy Institute, 2023: 32-33). بنا بر آخرین پیش‌بینی سازمان اطلاعات انرژی آمریکا، ایران قادر است نرخ تولید گاز طبیعی قابل عرضه در بازار را از ۵۰۰ میلیون متر مکعب در روز در سال ۲۰۱۵، به ۱۰۰۰ میلیون متر مکعب در روز در سال ۲۰۴۰ برساند (Stanford Iran 2040 Project, 2017: 8). نمودار ۴ جایگاه و وضعیت صادرات گاز مایع را در سال‌های ۲۰۲۱ و ۲۰۲۲ نمایش می‌دهد. نکته جالب و قابل توجه در این نمودار، جای خالی ایران به‌عنوان دومین کشور جهان از نظر ذخایر گاز، در بازار جهانی صادرات ال.ان.جی است. ایران عملاً تاکنون جایگاهی در صادرات منطقه‌ای و جهانی گاز مایع نداشته است.



نمودار ۴ صادرات کشورهای عضو GECF بر اساس کشور در سال‌های ۲۰۲۲ و ۲۰۲۱ (GECF, 2023: 104)

شکل ۴ مصرف‌کنندگان و واردکنندگان اصلی گاز مایع را در سال ۲۰۲۲، همچنین موقعیت ممتاز ایران نسبت به بازارهای هدف گاز مایع را نمایش می‌دهد. کشورهای اتحادیه اروپا، ژاپن، چین، هند، کره جنوبی و سایر کشورهای نوظهور آسیا، در حال حاضر مهم‌ترین بازارهای هدف گاز مایع، برای ایران هستند.



شکل ۴ واردکنندگان اصلی به صورت منطقه‌ای در سال ۲۰۲۲ (به میلیارد متر مکعب و سهم درصدی) ترسیم نویسندگان بر اساس داده‌های: (Energy Institute, 2023:37)

بازار جهانی گاز مایع بیشترین پتانسیل را در کوتاه‌مدت برای تنوع بخشیدن به ذخایر گاز اتحادیه اروپا فراهم می‌کند. پیش‌بینی می‌شود صادرات گاز روسیه به اتحادیه اروپا تا سال ۲۰۲۵، حدود ۵۵ درصد کاهش یابد؛ بنابراین انتظار می‌رود واردات گاز مایع اتحادیه اروپا حدود ۱۲۰ میلیارد متر مکعب در سال بیش از سال ۲۰۲۱ باشد. صادرات گاز مایع روسیه تا سال ۲۰۳۰ به دلیل ادامه تحریم‌ها، در دسترسی روسیه به فناوری و حمایت مالی غرب محدود می‌شود. به این ترتیب، صادرات روسیه در دهه اول چشم‌انداز، به‌طور کلی ثابت است و تنها پروژه‌هایی که قبل از شروع جنگ در آستانه تکمیل هستند، شروع به کار خواهند کرد. بر این اساس، ایالات متحده و خاورمیانه با توجه به اینکه صادرات ال.ان.جی روسیه به دلیل پیامدهای



جنگ روسیه و اوکراین آسیب دیده است، خود را به عنوان قطب اصلی عرضه جهانی برای صادرات ال.ان.جی تثبیت می‌کنند (BP,2023:53). بر اساس پیش‌بینی بی.پی، در مقایسه با سال ۲۰۱۹، که آمریکا و خاورمیانه حدود یک سوم نیاز گاز مایع جهانی را عرضه می‌کردند، تا سال ۲۰۳۰، ایالات متحده و خاورمیانه روی هم حدود نیمی از عرضه جهانی ال.ان.جی را تأمین خواهند کرد (BP,2023:53). در سال ۲۰۲۲، اروپا واردات گاز مایع را به طور قابل توجهی افزایش داد؛ به طوری که با ۵۰/۴ میلیون تن (معادل ۶۶ درصد)، بیشترین افزایش سالیانه را نسبت به سال ۲۰۲۱ داشت. اروپا در سال ۲۰۲۲، این مقدار واردات را برای جبران از دست دادن حجم خط لوله گاز روسیه انجام داد تا به دومین منطقه بزرگ واردکننده ال.ان.جی در جهان پس از آسیا و اقیانوسیه تبدیل شود (IGU,2023:10). اگرچه مصرف گاز طبیعی اتحادیه اروپا در سال ۲۰۳۰ حدود ۳۰ درصد کمتر از سطح سال ۲۰۱۹ خواهد بود؛ در غیاب گاز خط لوله روسیه، افزایش قابل توجهی در واردات (۴۰ میلیارد متر مکعب ال.ان.جی) تا سال ۲۰۳۰ نسبت به سطح ۲۰۱۹ لازم است. همچنین تا سال ۲۰۳۰، تجارت گاز مایع به شدت رشد می‌کند و حدود ۶۰ درصد در سناریوهای کربن‌زدایی موسوم به حرکت جدید و شتاب‌گیری و یک سوم در سناریو صفر خالص افزایش می‌یابد (BP,2023:49-51).

کشورهای اروپایی بیشتر وابسته به منابع گازی هستند. از زمان حمله روسیه به اوکراین و اشغال بخش‌های وسیعی از خاک این کشور، کشورهای اروپایی با تدوین یک استراتژی جدید به دنبال کاهش واردات خود از روسیه و متنوع کردن منابع تأمین گاز طبیعی خود بوده‌اند. استراتژی تنوع بخشیدن به تأمین انرژی، هم به معنای تنوع در کشورها و منابع تأمین‌کننده است و هم تنوع در مسیرهای انتقال، توزیع و واردات انرژی. از سوی دیگر، برنامه اتحادیه اروپا در راستای کربن‌زدایی و کاهش دی‌اکسید کربن و گازهای گلخانه‌ای، طی دو دهه اخیر به طور فزاینده‌ای کشورهای این اتحادیه را به سمت مصرف گاز طبیعی و گاز مایع، به عنوان یک حامل انرژی نسبتاً پاک‌تر، سوق داده است. ارزش تجارت جهانی گاز مایع در سال ۲۰۲۲، در بجهوجه افزایش قیمت‌های لحظه‌ای گاز، به بالاترین حد خود رسید. با وجود افزایش ۵/۵ درصدی از نظر حجمی، ارزش تجارت جهانی در سال ۲۰۲۲ با افزایش دو برابری نسبت به سال قبل، به ۴۵۰ میلیارد دلار رسید. سود بی‌سابقه تولیدکنندگان گاز و ال.ان.جی می‌تواند از سرمایه‌گذاری اضافی در کاهش شدت انتشار زنجیره‌های ارزش گاز حمایت کند (IEA,2023: 17). واردات گاز طبیعی چین در ۱۵ سال گذشته افزایش یافته است. چین با واردات ۸۴/۸ میلیارد متر مکعب گاز

طبیعی مایع و ۴۷/۷ میلیارد متر مکعب گاز خط لوله در سال ۲۰۱۹ به ترتیب ۱۷/۵ و ۱۰/۶ درصد کل واردات گاز جهان را به خود اختصاص داده است. چین در سال ۲۰۱۹، با ۱۳/۱ میلیارد متر مکعب و با سهم ۱۵/۴ درصدی دومین واردکننده اصلی ال.ان.جی از آفریقا بوده است (Ediger et al, 2021:2). مشخصه آسیای نوظهور وابستگی فزاینده به واردات گاز مایع برای پر کردن شکاف بین تولید گاز طبیعی و افزایش تقاضاست. از اواسط سال ۲۰۲۲، حدود ۲۲ میلیارد متر مکعب از ظرفیت جدید واردات ال.ان.جی در سراسر منطقه (واقع در تایلند، ویتنام، اندونزی و فیلیپین) در دست ساخت است و ۲۵ میلیارد متر مکعب دیگر در مراحل مختلف توسعه با تاریخ شروع برنامه‌ریزی قبل از پایان است (IEA, 2022:43).

ایران با برخورداری از دومین ذخایر گاز جهان و رتبه سوم در تولید گاز طبیعی، سهم ناچیزی در تجارت جهانی گاز دارد. بر اساس اعلام موسسه انرژی جهانی، ایران در سال ۲۰۲۲، با تولید ۲۵۹/۴ میلیارد متر مکعب معادل ۶/۴ درصد از گاز طبیعی جهان را تولید کرده است. همچنین با مصرف ۲۲۸/۹ میلیارد متر مکعب معادل ۵/۸ درصد از گاز طبیعی جهان را مصرف کرده است. صادرات گاز طبیعی ایران در سال ۲۰۲۲، معادل ۱۸/۹ میلیارد متر مکعب بوده که با در نظر گرفتن واردات همزمان گاز از کشورهای ترکمنستان و آذربایجان، ایران علی‌رغم ظرفیت‌های کم‌نظیر، عملاً سهم بسیار ناچیزی در صادرات و تجارت جهانی گاز داشته است (Energy In-stitute, 2023:30-338). ایران علی‌رغم برخورداری از دومین ذخایر گاز جهان، به دلیل مصرف بالای گاز در داخل کشور از یک سو و فقدان سرمایه‌گذاری و فناوری لازم از سوی دیگر، عملاً تاکنون نتوانسته به جایگاه مهمی در صادرات و تجارت جهانی گاز دست پیدا کند؛ موضوعی که با توجه به موقعیت جغرافیایی و جایگاه ارزشمند ژئواستراتژیک ایران، از نظر دسترسی به بازارهای اصلی و هدف مصرف‌کننده گاز مایع، مفهومی جز فقدان استراتژی انرژی و ضعف شدید دیپلماسی مرتبط با آن ندارد.

#### ۴. نتیجه‌گیری

همزمان با روند جهانی شدن اقتصاد و غلبه رویکرد ژئواکونومیک در معادلات ژئوپلیتیک پست‌مدرن، کشور ما با چالش روزافزون انتقال انرژی از سوخت‌های فسیلی به منابع انرژی تجدیدپذیر و سوخت‌های پاک روبه‌اروست. ایران به دلیل قرار گرفتن در مرکز هارتلند انرژی و

موقعیت جغرافیایی ممتاز در حدفاصل دو قطب اصلی نفت و گاز جهان، یعنی حوزه خلیج فارس و دریای خزر و برخورداری از دو مین ذخایر عظیم نفت و گاز جهان، بالقوه می‌تواند بازیگری بسیار تاثیرگذار و کلیدی در معادلات انرژی منطقه‌ای و جهانی باشد؛ اما طی چهار دهه گذشته، به دلیل فقدان دیپلماسی اقتصادی و استراتژی انرژی در سیاست خارجی خود نتوانسته از ظرفیت‌های بالقوه ژئوانرژی خود در راستای توسعه اقتصادی، ارتقای وزن ژئوپلیتیکی، افزایش قدرت ملی و تقویت منافع ملی خود بهره‌برداری کند. علی‌رغم کاهش تدریجی سهم نفت و گاز در سبد انرژی جهانی تا پایان نیمه اول قرن بیست و یکم، این دو منبع انرژی اولیه فسیلی همچنان تا نیمه قرن حاضر، اهمیت خود را حفظ خواهند کرد؛ موضوعی که مسئولان کشور را فرامی‌خواند تا قبل از اینکه ذخایر نفت و گاز کشور به سرمایه‌هایی کم‌اهمیت و سرگردان تبدیل شوند، در دیپلماسی اقتصادی و انرژی خود تجدید نظر کنند و قبل از آنکه دیر شود، از این سرمایه‌های ارزشمند و کم‌نظیر ملی در راستای بسترسازی تدریجی انتقال انرژی به سمت انرژی‌های تجدیدپذیر استفاده کنند. بی‌تردید چشم‌انداز تقاضای گاز طبیعی مایع تا نیمه قرن بیست و یکم، به سرعت انتقال انرژی بستگی دارد. گاز طبیعی بالقوه می‌تواند دو نقش اساسی و مهم را در روند انتقال انرژی به سیستم انرژی کم‌کربن ایفا کند: ۱- افزایش سرعت کاهش وابستگی اقتصادهای نوظهور در حال رشد سریع به نفت و زغال‌سنگ ۲- ایجاد منبع انرژی کم‌کربن به صورت ترکیبی از طریق پروژه‌های «جذب، استفاده و ذخیره‌سازی کربن».

امروزه در کنار گاز طبیعی، گاز مایع و گاز غیرمتعارف، پایه‌ای مهم در تغییرات رایج در بازار جهانی گاز هستند. وضعیت کنونی تجارت جهانی گاز مایع با سهم ایران از ذخایر جهانی گاز مطابقت ندارد. در زمینه تولید و صادرات گاز مایع، در حال حاضر ایران عملاً سهمی در تجارت جهانی ال.ان.جی ندارد. نکته قابل توجه در نقشه صادرات ال.ان.جی جهانی، وجود کشورهایی مانند مالزی، اندونزی، برونی، پاپوآ گینه نو، مصر، موزامبیک، کامرون، آنگولا، پرو و ... در غیاب ایران است؛ کشورهایی که از نظر ذخایر جهانی گاز کشورهای مهمی نیستند. ایران تاکنون از ظرفیت‌های خود برای تولید و صادرات ال.ان.جی استفاده نکرده است. برنامه‌ریزی‌های انجام گرفته در این زمینه نیز به دلیل مشکلات سرمایه‌گذاری، فناوری و تحریم‌های بین‌المللی ناتمام رها شده است. با توجه به روند رشد تقاضای ال.ان.جی، ایجاد زیرساخت‌های تولید و صادرات این محصول می‌تواند در آینده نقش مهمی در صادرات انرژی کشور داشته باشد. علی‌رغم کاهش سهم سوخت‌های فسیلی در تقاضای جهانی انرژی، سهم گاز مایع در تجارت

جهانی گاز طی سال‌های اخیر افزایش مستمر داشته است. نقش و اهمیت گاز طبیعی به‌عنوان یک «سوخت انتقالی» در روند انتقال انرژی از انرژی‌های فسیلی به سوخت‌های پاک و تجدیدپذیر و افزایش مصرف آن طی دهه‌های آینده، فرصت مناسبی برای بازنگری در دیپلماسی انرژی ایران در راستای بهره‌گیری از ظرفیت‌های کشور برای ایجاد زیرساخت‌های تولید و صادرات گاز مایع است. بهره‌گیری از موقعیت و ظرفیت‌های ژئوانرژییک کشور با تأکید بر گاز مایع مستلزم توجه به موارد ذیل است:

- ۱) بهره‌گیری از ظرفیت‌های گاز طبیعی کشور در راستای ایجاد زمینه‌های تولید و صادرات گاز طبیعی و گاز مایع
- ۲) پیشگیری از هدر رفتن منابع گازی کشور از طریق ایجاد تاسیسات و تجهیزات برای کاهش گازهای شعله‌ور و تبدیل آن به سوخت‌های قابل استفاده مانند ال.ان.جی
- ۳) ایجاد و توسعه زیرساخت‌های تولید، ذخیره و صادرات گاز مایع در سطح میادین نفت و گاز در فلات قاره کشور در خلیج فارس
- ۴) حل مشکلات سرمایه‌ای ایجاد و توسعه پروژه‌ها از طریق جذب سرمایه‌گذاری خارجی و مشارکت در پروژه‌های تولید و صادرات گاز مایع.

## References

- Agosta.A; Browne.N; Bruni.G; Tan.N.(2020) How Covid-19 and Market Changes Are Shaping LNG Buyer Preference.
- Aligisa Paul (2002). Geo-Economics as a Geo-Strategic Paradigm: an Assessment, American Outlook Today, Hudson Institute.
- Blackwill, Robert. D; Harris, Jennifer. M (2016) .war by Other Means. Harvard University Press.
- BP.(2022) Energy Outlook 2022 edition , London, United Kingdom, Available at: <https://www.bp.org>
- BP.(2023) Energy Outlook 2023 edition, London, United Kingdom, July 2023. Available at: <https://www.bp.org>
- Campos.A and Patricio Fernandes.(2017) The Geopolitics of Energy, idn Institute da Defesa Nacional Cadernos
- Cowen .D & Smith .N.(2009) After Geopolitics? From the Geopolitical Social to Geoeconomics, Antipode, Vol.41, no. .1
- Ediger.V. S, Bowlus . J. V, Dursun . A. F, (2021). State Capitalism and hydrocarbon Security in China and Russia. Energy Strategy Reviews 38. Available at: <https://www.elsevier.com/locate/esr>.
- EIA (2022) .State Energy Data System, U.S. Energy Information Administration. Available at: <https://www.eia.gov/state/energy/datasystem>.
- Energy Institute (EI 2023) .Energy Institute Statistical Review of World Energy 2023. Available at: <https://www.energyinst.org>.
- Gaiduchok Oksana .(2019) Geoeconomic Strategies in the Modern Global Economic Space. EUREKA: Social and Humanities, N 6.
- GECF (2023) .GECF Annual Gas Market Report, Gas Exporting Countries Forum, Doha, Qatar. Available at: <https://www.gecf.org>.

- Guerrero, Ana Lia (2021) .Geopolitics of Global Energy Transformation and Territorial Dynamics of Energy Transition in South America, Ambiente & Sociedade, Sao Paulo. Vol. 24, Special Issue: Energy territories.
- Huntington Samuel .P .(1993) Why international primacy matters. International Security 17, (4). Available at: <https://doi.org/10.2307/2539022>.
- IEA (2023). Gas Market Report, Q2-2023, International Energy Agency. Available at: <https://www.iea.org>.
- IEA (2023) .Gas Market Report, Q1-2023, International Energy Agency. Available at: <https://www.iea.org>.
- IEA (2023) .Energy Technology Perspectives, International Energy Agency. Available at: <https://www.iea.org>.
- IEA (2022) .Energy Technology Perspectives 2023, International Energy Agency. Available at: <https://www.iea.org>.
- IEA (2019). The Role of Gas in Transforming Energy, International Energy Agency. Available at <https://www.iea.org>.
- IGU (2023), World LNG Report, International Gas Union, Southampton, United Kingdom.
- Klement Joachim.(2021) Geo-Economics The Interplay Between Geopolitics, Economics and Investments, CFA Institute Research Foundation. Available at: <https://SSrn.com/abstract = 3836915>.
- Kotec, Peter; Takacsne Toth, Borbala; Selei, Adrienn (2023). Designing a future-proof gas and hydrogen infrastructure for Europe- A modelling based approach, Energy Policy: 180, 2023, 113641.
- KPMG (2023). The geopolitic of oil and gas. Available at: <https://kpmg.com.au>.
- Kuhn Maximilian.(2014) Enabling The Iranian Gas Export Options: The Destiny of Iranian Energy Relations in a Tripolar Struggle over Energy Security and Geopolitics.

- Leonard, Mark (2015). Geo-Economics Seven Challenges to Globalization, World Economic Forum.
- Lorentz.L; Godward.N; Rodriguez.V.G.(2016) The Natural Gas Market and Russian Geopolitics. *Novas Fronteiras: Revista Academica de Relacoes Internacionais da ESPM- Sul*{e-journal}3,pp 19-32. Available at: <https://novasfronteiras.esom.br>. Accessed on 30 March 2017.
- Luttwak. E. (1990) From Geopolitics to Geo-Economics: Logic of Conflict, Grammar of Commerce, National Interest. Reprinted in the new shape of world Politics. New York, Pp 17-23.
- Luttwak, Edward (1998). From geopolitics to geoeconomics: Logic of Conflict, grammar of commerce. In the geopolitics reader, edited by Gearoid O Tuathail, Simon Dalby and Paul Routledge, London: Routledge, Pp 125-130.
- Mijalcovich .S; Milosevich .G.(2011) Correlation between Economic, Corporate and National Security .*Megatrend Review*, 2) 8), Pp 437- 454.
- Mitchel.J; Beck.P; Grubb, M .(1996) The New Geopolitics of Energy. London: The Royal Institute of International Affairs.
- OPEC (2023). OPEC Annual Statistical Bulletin, Organization of the Petroleum Exporting Countries, Vienna, Austria. Available at: <https://www.asb.opec.org>.
- Overland. I; Bazilian. M; Uulu. TI, Vakulchuk. R; Westphal. K.(2019) The GeGalo index: Geopolitical gains and losses after energy transition. *Energy Strategy Reviews* 2019. Available at: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2211467X19300999>.
- Pancov .V.(2011) Economic Security: Essence and Manifestations. *International Affairs*, 1) 57), Pp 192-202.
- Quitow. R; Thielges. S (2020) .The German energy Transition as soft Power, *Rev. Int. Polit. Econ*, Available at: <https://doi.org/10.1080/09692290.2020.1813190>.

- Smith.Z.A; Taylor.K.D (2008) .Contemporary World Issues: Renewable and alternative energy resources: A reference handbook. ABC-CLIO, Santa Barbara, CA.
- Speed.PA .(2016) Energy Geopolitics". Available at: <https://esi.nus.edu.sg/research/energy-geopolitics>. Accessed on 25 March 2017.
- Stanford Iran 2040 Project (2017). The Future of Iran's Oil and Its Economic Implications, An Academic Platform for Research on Iran's Long-Term Sustainable Development, .8
- Vidakis, Ioannis; Baltos, Georgios (2015). Security aspects of "Geoenergeia" and the significance of energy resources management in international politics. Geopolitics of Energy, Vol 37, Issue 3, Research Institute Canadian Energy, March, Pp 2-16
- Vakulchuk, Roman; Indra, Overland; Scholten, Daniel. (2020) Renewable energy and geopolitics: A Review, Renewable and sustainable Energy Reviews 122. Available at: <http://www.elsevier.com/locate/rser>.
- Zein al-Abidin (2016). Geopolitics (Idea -Carbide), Islamic Azad University