

ژئواکونومی نوین انرژی و پیامدهای آن برای امنیت انرژی جهان

دکتر مسعود اسلامی^۱

محسن غریبی^۲

^۱. استادیار دانشکده روابط بین الملل MASOUDISLAMI@gmail.com

^۲. دانش آموخته کارشناسی ارشد mohsengharibi72@gmail.com

تاریخ تصویب: ۱۳۹۷/۵/۱۵

تاریخ دریافت: ۱۳۹۷/۴/۱۵

چکیده

انرژی یکی از مهمترین پیشران‌های توسعه اقتصادی است. در عرصه مناسبات و رقابت‌های جهانی، برخورداری از منابع انرژی هم ابزار قدرت محسوب می‌شود و هم در مواردی به هدف تبدیل می‌شود. منابع انرژی را می‌توان یکی از عوامل مهم ایجاد امنیت و پایدار شدن اقتصادهای جهان دانست. در عین حال انرژی خود نیز تابع و مشمول روندهایی است که می‌تواند امنیت آن را تقویت و یا تضعیف کند. امروزه مفهوم امنیت انرژی همگام با روندهای نوین ژئواکونومی انرژی، ابعاد جدیدی یافته است. روندهای تعیین کننده ای مانند شتاب بهره برداری از انرژی های تجدیدپذیر در کنار افزایش کارآمدی و کاهش شدت مصرف، نیل به کاهش تغییرات نامطلوب آب و هوایی، افزایش تولید نفت و گاز شیل (منابع غیرمتعارف) و حرکت تدریجی بین المللی شدن بازار گاز طبیعی، فرصت هایی را برای تامین امنیت انرژی در سمت تقاضا ایجاد کرده است. البته این تحولات در حالی رخ داده که انرژی های فسیلی و اشکال متعارف تولید آن، همچنان اصلی ترین منابع انرژی جهان است و تغییر جهت بازار مصرف آن به سمت کشورهای در حال توسعه آسیایی، محل عرضه از شرق و مرکز آسیا را به مقصد تقاضای آن یعنی شرق و جنوب آسیا پیوند داده است. پیوندی که امنیت انرژی کشورهای عمده تولیدکننده را تقویت کرده است.

واژگان کلیدی

ژئواکونومی، انرژی، امنیت انرژی، انرژی های فسیلی، انرژی های تجدیدپذیر.

مقدمه

ژئواکونومی مفهومی است که پس از جنگ جهانی دوم و در پی اهمیت یافتن بُعد اقتصادی روابط بین‌الملل مورد توجه قرار گرفت. این مفهوم رابطه مستقیمی با تحولات عصر جهانی‌شدن دارد و از آثار پیوند جغرافیا و اقتصاد در روندهای کلان روابط بین‌الملل پرده برمی‌دارد. هدف ژئواکونومی استفاده از ابرازهای اقتصادی برای افزایش ثروت، تامین منافع ملی، بهره‌برداری از مزیت‌های ژئوپلیتیک و بهره‌مندی از شبکه ارتباطات و اقدامات اقتصادی سایر بازیگران در بستر جغرافیا است.

اهمیت یافتن و گسترش ابعاد مختلف ژئواکونومی در نظام بین‌الملل، همواره وابسته به انرژی و چگونگی تولید و تنوع یافتن انواع آن بوده و هست. انرژی‌های اولیه وابسته به سوزاندن چوب و دیگر مواد طبیعی سوختنی و همچنین زغال سنگ بوده است. در روند تکامل انواع انرژی، گسترش استفاده از نفت از سال‌های ۱۸۷۰ آغاز و در دو دهه بعد از آن، از گاز طبیعی و انرژی هیدروالکتریک استفاده شده است. از سال ۱۹۶۰، جهان به تولید برق از انرژی هسته‌ای روی آورده و از سال‌های دهه ۱۹۸۰-۱۹۹۰ نیز، انرژی‌های تجدیدپذیر (انرژی‌های زیستی، باد، خورشیدی و...) مورد استفاده قرار گرفته است. این روند تکامل و تنوع منابع انرژی و افزایش حجم تولید و مصرف آن همچنان ادامه دارد و ژئواکونومی انرژی به اشکال نوینی جهان را تحت تاثیر قرار می‌دهد. به گونه‌ای که در سال ۲۰۱۵ مصرف جهانی انرژی معادل ۲۵ برابر بیشتر از مصرف انرژی در سال ۱۸۰۰ بوده و نفت، زغال‌سنگ و گاز طبیعی بیشترین سهم از مصرف انرژی را به خود اختصاص داده و سرمایه‌گذاری و بهره‌برداری از انرژی‌های تجدیدپذیر رو به افزایش بوده است (Ritchie, Roser: 2018).

پدید آمدن هر یک از انواع انرژی و افزایش میزان استفاده از آنها، متاثر از مؤلفه‌های سیاسی و اقتصادی در سطوح جهانی منطقه‌ای و ملی بوده و درجات متفاوتی از امنیت انرژی را برای کشورهای تولیدکننده، مصرف‌کننده و منتقل‌کننده انرژی به وجود آورده است. لذا، تلاش‌های متعددی در تعریف امنیت انرژی صورت گرفته و هر یک از صاحب-

نظران و مراکز دولتی و غیردولتی بنا به منافع و رویکردهای خود، تعاریف متفاوتی را ارائه داده‌اند که مجموع این تعاریف را می‌توان به صورت خلاصه این‌گونه بیان کرد: امنیت انرژی به تولید و مصرف روان انرژی (خصوصاً نفت و گاز) اطلاق می‌شود. چنانچه هیچ مشکلی بر سر راه استخراج، تولید و حمل‌ونقل (تولید، توزیع و مصرف) آن وجود نداشته باشد. امنیت انرژی موضوعات متنوعی از جمله ماندگاری نفت در محوریت بازار (مصرف)، تغییر جهت بازار نفت، روند رو به جهانی‌شدن بازار گاز، ظهور نفت شیل، نقش‌آفرینی بازیگران غیردولتی، اهمیت یافتن انرژی‌های تجدیدپذیر، توجه به تغییرات آب و هوایی، تلاش برای کاهش شدت مصرف و افزایش کارآمدی انرژی را در بر می‌گیرد.

هدف این مقاله بررسی چگونگی تاثیر مهمترین روندهای ژئواکونومی نوین انرژی در امنیت انرژی جهان است. فرضیه این مقاله بیان می‌کند که امنیت انرژی جهان در دو سوی عرضه و تقاضا و تولید و مصرف، علاوه بر دربرداشتن برخی مولفه‌های اساسی سابق، تحت تاثیر ظهور مولفه‌های نوین قرار گرفته است. به گونه‌ای که روند مستمر افزایش مصرف انرژی (به خصوص نفت و گاز) با تغییر جهت بازار مصرف به سمت کشورهای در حال توسعه آسیایی همراه بوده و تولید از منابع غیرمتعارف، در کنار افزایش بهره‌برداری از منابع تجدیدپذیر، افزایش توجه به تغییرات آب و هوایی و افزایش کارآمدی انرژی، منجر به تامین امنیت انرژی به نفع کشورهای عمده مصرف‌کننده شده است. البته ماندگاری نفت در محوریت بازار انرژی و تغییر جهت بازار آن به سمت کشورهای در حال توسعه آسیایی، موجب پیوند مستحکم شرق و مرکز آسیا با شرق و جنوب آن شده و باعث تقویت امنیت انرژی در دو سوی عرضه و تقاضا شده است.

۱. تبیین مفهوم ژئواکونومی

تبیین مفهوم ژئواکونومی ارتباط وسیعی با تحولات مربوط به «جهانی‌شدن» دارد. در دهه‌های ۱۹۶۰ و ۱۹۷۰ افزایش تجارت بین‌المللی موجب دگرگونی اقتصاد شد. به

دنبال آن در دهه ۸۰، افزایش تعداد شرکت‌های چندملیتی در جهان موجب تنوع هر چه بیشتر اقتصاد بین‌المللی شد و به تدریج مفهوم «جهانی‌شدن» گسترش یافت. جهانی‌شدن عامل اصلی تفاوت بنیادی نظام بین‌الملل جاری با دوران گذشته است. فرایند جهانی‌شدن بیشترین آثار را بر دو حوزه اقتصاد بین‌الملل و سیاست بین‌المللی بر جای نهاده است. در پرتو جهانی‌شدن برای نخستین بار اقتصاد جهانی معنا یافت. جهانی‌شدن اقتصاد، گردش‌های مالی بین‌المللی، رشد تجارت بین‌الملل، پیشرفت‌ها و نوآوری‌های فناوری و نظام‌های ارتباطی و حمل‌ونقل، آرایش و جایگاه پیشین دولت‌ها را تحت تأثیر قرارداد. جهانی‌شدن، وابستگی و پیوندهای گریزناپذیر و متقابل اقتصادی همه حوزه‌های جغرافیایی و رقابت بین‌المللی همه واحدهای سیاسی را شدت بخشید (ظریف، سجادی‌پور و دیگران، ۱۳۹۵: ۶۷).

با آغاز روند جهانی‌شدن، تغییرات گسترده‌ای در اهداف و نظریه‌های بازیگران جهانی به وقوع پیوست و ترکیب جغرافیا-اقتصاد «ژئواکونومی» برجسته و در کنار مفهوم جغرافیا-سیاست «ژئوپلتیک» حائز اهمیت شد. این مفهوم به صورت تدریجی مورد توجه نظریه‌پردازان اقتصاد و علوم سیاسی قرار گرفت و سرانجام استراتژیست نظامی آمریکا؛ ادوارد لوتواک^۱ پارادایم ژئواکونومی را با نگارش مقاله‌ای در سال ۱۹۹۳ با مفهومی گسترده وارد علوم جغرافیایی، اقتصادی و سیاسی کرد.

ژئواکونومی از ترکیب دو عنصر جغرافیا و اقتصاد شکل می‌گیرد. برخی به اشتباه ژئواکونومی را جایگزین «ژئوپلتیک» می‌دانند و گروهی هم به اشتباه معتقدند که دوران ژئوپلتیک به سر آمده است و دوران «ژئواکونومیک» مطرح است. درحالی‌که این نوعی اشتباه در تعبیر مفاهیم است. زیرا واژه ژئواکونومی در واقع تغییر نام و هدف واژه ژئواکونومی است. در حقیقت در مفهوم ژئواکونومی، اهداف با دخل و تصرف در استراتژی‌های اقتصادی با بهره‌گیری از بستر ژئوپلتیک به اهداف استراتژیک تغییر شکل داده‌اند (مایل افشار، ۱۳۹۱: ۱۱۱).

1. Edward Luttwak

2. Geopolitic

هدف اصلی ژئواکونومی، کسب، حفظ و تولید قدرت است که با استفاده از ابزارهای اقتصادی؛ افزایش ثروت، نتایج سودمند ژئوپلیتیک و بهره‌مندی از اقدامات اقتصادی سایر دولت‌ها برای کسب و افزایش منافع ملی در بستر جغرافیا است. در این مسیر، ژئواکونومی برای نیل به اهداف و کسب متغیرهای ویژه خود، به صورت توأمان موجب تولید قدرت نرم و قدرت سخت می‌شود. به این شکل که یک مدل اقتصادی موفق، نه تنها منابع نظامی را برای قدرت سخت ایجاد می‌کند، بلکه می‌تواند دیگران را به تقلید از الگوی خود جذب نماید. قدرت نرم اتحادیه اروپا در پایان جنگ سرد و قدرت نرم چین در دوران کنونی، به واسطه موفقیت مدل‌های اقتصادی آن‌ها بهبود یافته است. یک اقتصاد بزرگ موفق نه تنها منابع قدرت سخت، بلکه با ایجاد جذابیت، قدرت نرم نیز تولید می‌کند (جوزف نای، ۱۳۹۰: ۹۶). البته، تمام دولت‌ها قادر به ایجاد ظرفیت‌های برابر در کسب قدرت ژئواکونومیک نیستند و همه دولت‌ها نیز از توان خود به یک شکل استفاده نمی‌کنند. در واقع مشخصه‌های ساختاری و استعداد‌های ژئواکونومی ویژه‌ای وجود دارد که احتمال بهره‌مندی دولت‌ها از ابزارهای ژئواکونومی را تعیین و تحمیل می‌کند (Blackwill And Harris, 2016: 27).

۲. امنیت انرژی

امنیت انرژی برای کشورهای مختلف متناسب با سطح توسعه‌یافتگی، موقعیت جغرافیایی، منابع طبیعی، نظام سیاسی و مناسبات بین‌المللی آن‌ها معانی متفاوت دارد. برداشت کشورها از امنیت انرژی بستگی به چگونگی تلقی آن‌ها از آسیب‌پذیری‌شان و چگونگی کنش و واکنش‌های آن‌ها دارد.

پیچیدگی مفهوم امنیت انرژی ناشی از آن است که انرژی در جایی میان ژئوپلیتیک و ژئواکونومی قرار گرفته و بر این اساس، هریک از بازیگران نظام بین‌الملل، با توجه به رویکرد و منافع ملی خود و با بهره‌گیری از مقدرات امنیتی مورد نظرشان، اهداف و اولویت‌های متناسب را مشخص و با تدوین استراتژی‌های مناسب، به دنبال تأمین و تثبیت جایگاه امنیت انرژی خود هستند. لذا امنیت انرژی موضوعی یک‌سویه و محدود به دولت و منطقه خاصی نیست و خود، بخشی از الگوی بزرگ‌تر روابط میان دولت‌ها،

سازمان‌های بین‌المللی و سایر بازیگران غیردولتی است. از این رو مفهوم امنیت انرژی مرتبط با منافع تمام طرف‌های کنشگر و بازتاب رویکرد تمام عوامل مداخله‌گر می‌باشد. به عنوان مثال، از نگاه کمیسیون اروپایی که بازتاب‌دهنده منافع کشورهای بزرگ مصرف‌کننده انرژی است، امنیت انرژی معادل «امنیت عرضه» است. امنیتی که باید از عملکرد مناسب اقتصاد، دسترسی فیزیکی بی‌وقفه، قیمت‌های مناسب قابل پرداخت و با در نظر گرفتن آثار زیست‌محیطی، حاصل شود. از نظر این کمیسیون، امنیت عرضه به مفهوم یافتن راهکارهای هرچه بیشتر کردن خودکفایی و هرچه کمتر کردن وابستگی نیست؛ بلکه هدف از آن کاهش خطرهای مرتبط با وابستگی است (سوواکل، ۱۳۹۱: ۳۸) از نگاه آژانس بین‌المللی انرژی نیز، امنیت انرژی معادل دسترسی کافی، قابل خرید و مطمئن به سوخت‌ها و خدمات انرژی و شامل فراهم بودن منابع، کاهش وابستگی به واردات، کاهش فشار بر محیط‌زیست، رقابت و بازار کارآمد، اتکا به منابع بومی پاک و خدمات انرژی قابل خرید و تقسیم‌شده به شکل منصفانه است. از یک‌سو، امنیت بلندمدت انرژی اساساً به سرمایه‌گذاری به‌هنگام برای تهیه کردن انرژی در مسیر موازی با توسعه اقتصادی و نیازهای محیطی اطلاق می‌شود و از سوی دیگر، در امنیت کوتاه‌مدت انرژی، به توانایی واکنش به تغییرات ناگهانی ساختارهای انرژی برای توازن بخشیدن به عرضه و تقاضا اطلاق می‌شود (IEA, Energy Security: 2018).

رویکرد ایالات متحده آمریکا به امنیت انرژی نیز حائز اهمیت است. رویکرد این کشور از طریق تئوری "نواقعی‌گرایی" قابل بررسی است. طبق این نظریه، قدرت هژمون باید از سه طریق سلطه بر منابع انرژی، تسلط بر روندهای بازار آزاد و حفظ نظام پولی و مالی بین‌المللی، تسلط خود بر ساختار اقتصاد سیاسی جهان را حفظ نماید. در این میان، انرژی و مسیرهای اصلی انتقال انرژی، به عنوان یکی از مؤلفه‌های اصلی حفظ هژمونی، حتی اگر به مقصد و مبتنی به منافع مستقیم آمریکا نباشد - به خصوص اگر دربردارنده منافع رقابتی او باشد - حائز اهمیت فراوانی است.

دیگر رویکرد مهم به امنیت انرژی مربوط به نگاه سازمان ملل است. برنامه توسعه پایدار سازمان ملل نیز "دسترسی و پاک بودن انرژی" را به‌عنوان یکی از هفده هدف توسعه پایدار جهانی مورد توجه قرار داده است. طبق این برنامه تا سال ۲۰۳۰ میلادی،

دسترسی جهان به خدمات مدرن، قابل اعتماد و مقرون به صرفه انرژی هدف گذاری شده است. به گونه ای که ثبات و سهم انرژی های تجدیدپذیر در سبد انرژی جهان افزایش یافته، کارآمدی جهانی انرژی دو برابر شده و همکاری های بین المللی جهت دسترسی به تجهیزات انرژی پاک برای بهبود تحقیقات و فناوری ارتقاء یافته باشد. همچنین، گسترش زیرساخت ها و بروز رسانی فناوری برای ارائه خدمات مدرن و اثبات انرژی برای کشورهای فاقد توسعه یافتگی نیز مورد توجه قرار گرفته است (Undp.Org: 2018).

در طیف تولیدکنندگان عمده انرژی و از نگاه اعضا سازمان اوپک، امنیت انرژی باید علاوه بر بخش تولید، شامل امنیت مصرف و تقاضای انرژی نیز بشود. به گونه ای که فارغ از قوانین متعصبانه و اقدامات قانونی مثل وضع مالیات های سنگین بر فرآورده های نفتی در بسیاری از کشورهای مصرف کننده و برعکس مالیات پایین یا نبود مالیات و ارائه یارانه در دیگر بخش های انرژی در کشورهای تولیدکننده باشد. از نگاه تولیدکنندگان، امنیت انرژی باید تمام افق های زمانی قابل پیش بینی را پوشش دهد (ساعی و پاشنگ، ۱۳۹۵: ۲۴۵).

تأمین امنیت انرژی از نگاه تولیدکنندگان، وابسته به یک بازار مداوم و همراه با رشد منطقی و کم نوسان در آینده است. زیرا اکثر تولیدکنندگان نفت به خصوص کشورهای اوپک ساکن خاورمیانه، از گروه اقتصادهای تک محصولی و رانتیر هستند که وابستگی آنها به درآمدهای نفتی، باعث شده تا هرگونه احتمال کم شدن تقاضا، توجه کشورهای توسعه یافته به انرژی های جایگزین و یا جانشین شدن تأمین کنندگان غیر اوپکی را، به معنای ایجاد مانع در توسعه اجتماعی و رشد اقتصادی خود ببینند.

علاوه بر تعریف امنیت انرژی نزد کشورهای تولیدکننده و مصرف کننده انرژی، امنیت انرژی در مسیر انتقال دریایی و زمینی کشورهای واسط نیز حائز اهمیت است. بخشی از عوامل غیرارادی بی ثبات کننده امنیت انرژی در کشورهای منتقل کننده انرژی شامل اقدامات دزدان دریایی، برخورد کشتی های حامل سوخت در مسیرهای شلوغ ترانزیتی با سایر کشتی ها، نشت سوخت در دریا، انهدام خطوط لوله انتقال انرژی توسط گروه های تروریستی یا مخالفان دولت ها، وقوع جنگ و توقف اجرای پروژه ها می شود.

البته کشورهای منتقل‌کننده انرژی به صورت خودخواسته و ارادی نیز می‌توانند موجب اثرگذاری بر امنیت انرژی کشورهای صادرکننده و واردکننده انرژی بشوند. به عنوان مثال، افزایش نرخ و هزینه انتقال انرژی، موافقت با ساخت خطوط لوله رقیب، کارشکنی در انتقال انرژی به دلیل اختلافات سیاسی و اقتصادی با یکی از طرفین منتفع و یا عدم تأمین امنیت کامل مسیر انتقال؛ بخشی از عوامل مؤثر بر امنیت انرژی در کشورهای منتقل‌کننده انرژی را شامل می‌شود.

۳. روندهای تأثیرگذار ژئواکونومی نوین انرژی بر امنیت انرژی جهان

انرژی زیرساخت تحرک اقتصادی و راهبردی کشورها و قدرتهای بزرگ است و همواره به عنوان کالایی استراتژیک بر چگونگی و کیفیت زندگی بشر تأثیرگذار بوده است. در نظام بین‌الملل کنونی، انرژی به عنوان محور ژئواکونومی در تعیین امنیت منطقه‌ای و بین‌المللی نقش‌آفرینی می‌کند و منابع قابل‌خرید انرژی، به عنوان پیش‌نیاز صنعتی شدن و بهبود رفاه اجتماعی حاصل از توسعه اقتصادی شناخته شده است. در این دوران کشورهای عمده تولیدکننده، منتقل‌کننده و مصرف‌کننده انرژی دارای اهمیت استراتژیک شده‌اند. به‌گونه‌ای که بسیاری از جنگ‌ها و تنش‌های قرن گذشته تا به امروز، بر سر تسلط بر منابع و یا کنترل مسیر انتقال انرژی بوده است. لذا انرژی بر سیاست، مسائل نظامی و بر اقتصاد کشورها مؤثر واقع شده است. زیرا باعث تقویت اقتصادها و به تبع آن افزایش قدرت ملی و در نتیجه قدرت سیاسی یک کشور در عرصه بین‌الملل می‌شود. بنابراین انرژی هم ابزار قدرت و هم هدف انواع بازیگران در ژئواکونومی نوین جهان است.

لذا تکمیل روند بررسی مفهوم "ژئواکونومی"، مقوله "ژئواکونومی نوین انرژی" و مبحث "امنیت انرژی"، نیازمند به شناخت "مهم‌ترین روندهای تأثیرگذار ژئواکونومی نوین انرژی بر امنیت انرژی جهان" است. میزان تأثیرگذاری هر یک از این روندها در ابعاد جغرافیایی و اقتصادی متفاوت است و سهم هر کدام در تأمین امنیت انرژی جهان دارای متغیرهای فراوانی است. از این رو مفهوم ژئواکونومی نوین انرژی هم دربردارنده مؤلفه‌های کنونی و هم شامل روندهای مربوط به آینده است. مهم‌ترین این روندها شامل؛ افزایش

تقاضا انرژی و نقش محوری نفت، ماندگاری نفت، تغییر جهت بازار نفت، روند رو به جهانی شدن بازار گاز، ظهور نفت شیل، اهمیت یافتن انرژی‌های تجدیدپذیر، توجه به تغییرات آب و هوایی، تلاش برای کاهش شدت مصرف و افزایش کارآمدی انرژی می‌شود.

۱-۳. افزایش تقاضا انرژی و نقش محوری نفت در ژئواکونومی انرژی

طبق پیش‌بینی‌های مراکز معتبر علمی جهان، مصرف انواع انرژی به جز زغال سنگ، بین سال‌های ۲۰۱۵ تا ۲۰۴۰ معادل ۲۸ درصد افزایش می‌یابد. در این میان انرژی‌های فسیلی همچنان سه‌چهارم مصرف جهان را به خود اختصاص می‌دهند و نفت اصلی‌ترین نوع سوخت در سبد مصرف انرژی جهان باقی می‌ماند. با وجود افزایش مصرف انواع انرژی و همچنین با توجه به افزایش حجم مصرف نفت، سهم مصرف نفت از ۳۲ درصد در سال ۲۰۱۷ به ۳۱ درصد در سال ۲۰۴۰ می‌رسد که این مسئله نشان می‌دهد تکیه اصلی امنیت انرژی و تحولات ژئواکونومی نوین انرژی حداقل در دو دهه آینده متکی به نفت است (IEA:2018). این وابستگی به نفت دارای نشانه‌ها و استدلال‌هایی است که به چهار مورد از آن‌ها اشاره می‌کنیم.

اول؛ اعتبار گزاره «ماندگاری نفت در محور ژئواکونومی انرژی جهان» را می‌توان در بررسی‌های مراکز تحقیقاتی جهان مشاهده کرد. در سال ۲۰۱۷ روزانه حدود ۹۷ میلیون بشکه نفت در سطح جهان مصرف شد و این نوع انرژی با سهم ۳۲ درصد، بیشترین سهم را در میان مصرف انواع انرژی داشت. آژانس بین‌المللی انرژی سه سناریو را برای تقاضای نفت در افق سال ۲۰۴۰ در نظر گرفته است. این سه سناریو شامل «تداوم شرایط کنونی^۱»، «سیاست‌های نوین^۲» و «سناریوی ۴۵۰^۳» است.

سناریوی «تداوم سیاست‌های کنونی» شباهت زیادی با پیش‌بینی‌های اداره اطلاعات انرژی آمریکا دارد. بدین ترتیب که، تقاضای نفت در سال ۲۰۴۰ به ۱۲۱ میلیون بشکه افزایش می‌یابد. اما در سناریوی «سیاست‌های نوین»، تقاضای نفت با رشدی اندک به ۱۰۷/۷ میلیون بشکه، در سال ۲۰۴۰ می‌رسد. در این سناریو با بهبود

1. reference case

2. New Policies Scenario

3. 450-Scenario

کارایی مصرف انرژی و توسعه سهم سوخت‌های دیگر، همراه با افزایش قیمت نفت، تقاضای این سوخت افزایش اندکی خواهد یافت. "سناریوی ۴۵۰" آژانس بین‌المللی انرژی نیز بر اساس خوش‌بینی به اجرای موفقیت‌آمیز معاهده مقابله با تغییر اقلیم پاریس ارائه شده است که بر اساس آن، در افق سال ۲۰۴۰، تقاضای جهانی نفت به ۷۴/۱ میلیون بشکه خواهد رسید (Ghouri: 2017).

شرکت بریتیش پترولیوم نیز طبق برآورد خود در سال ۲۰۱۷، تقاضای نفت در سال ۲۰۳۵ را با توجه به افزایش تعداد ۱۰۰ میلیون دستگاه خودرو برقی در جهان، بیش از ۱۰۶ میلیون بشکه در نظر گرفته است. طبق پیش‌بینی‌های این شرکت، تا سال ۲۰۳۵ حدود ۹۵ درصد از تقاضای انرژی مربوط به سوخت‌های فسیلی است. طبق پیش‌بینی بانک آمریکایی «گلدمن ساکس» نیز؛ در صورتی که استفاده از خودروهای برقی افزایش یابد، رشد اقتصادی کند شود و قیمت سوخت بالاتر برود، تقاضای جهانی برای نفت در سال ۲۰۲۴ به اوج خود می‌رسد و از آن پس رو به کاهش خواهد گذارد. این موسسه انتظار دارد، رشد سالانه تقاضای نفت در فاصله سال‌های ۲۰۱۷ تا ۲۰۲۲ میلادی ۱/۲ درصد باشد و این میزان تا سال ۲۰۲۵ به ۰/۷ درصد و در سال ۲۰۳۰ به ۰/۴ درصد برسد به اعتقاد مجمع جهانی انرژی نیز مصرف نفت تا سال ۲۰۳۰ به بیشترین حجم مصرف خود ادامه می‌دهد و دوران اوج آن در سال ۲۰۲۵ خواهد بود (Jaganathan:2017). طبق این بررسی‌ها، اگرچه سهم نسبی مصرف نفت درصدی کاهش می‌یابد، اما نفت همچنان به صورت مستقیم و غیرمستقیم، محور اصلی انرژی جهان خواهد بود.

دوم؛ خاورمیانه و به خصوص خلیج فارس که بزرگ‌ترین ذخایر نفت را در خود جای داده است هنوز هم از بی‌ثبات‌ترین مناطق جهان و محل رقابت قدرت‌های بزرگ برای تسلط بر آن است. پنج کشور حوزه خلیج فارس دارنده بیشترین ذخایر اثبات‌شده نفت اوپک هستند و روندهای حاکم بر تولید نفت در جهان حاکی از آن است که حتی در صورت بروز تغییرات شدید تقاضا به واسطه تحولات فناورانه، باز هم این منطقه در دو دهه آینده بازار مسلط نفت خواهد بود. تولید نفت در این منطقه از همه جا ارزان‌تر است و زیرساخت‌های لازم برای حجم عظیمی از نفت به شیوه‌ای ارزان در این منطقه فراهم است (میرترابی، ۱۳۹۳: ۲۰۴).

سوم؛ عرضه و قیمت‌های نفت علاوه بر روال عرضه و تقاضا در بازار، غالباً از تصمیمات سیاسی عرضه‌کنندگان و خریداران نفت تأثیر می‌پذیرد. به عبارت دیگر، نفت همچنان یک ابزار قدرتمند برای رسیدن به اهداف سیاسی است. به عنوان مثال، اعمال تحریم‌های ایالات متحده آمریکا بر علیه ایران در زمینه جذب سرمایه‌گذاری خارجی، فروش و انتقال نفت، گاز و پتروشیمی را می‌توان یکی از تصمیمات مهم سیاسی در بازار انرژی در نظر گرفت. هدفی که تحقق آن، همراه با تبعات اقتصادی و معمولاً با استقبال برخی از کشورهای عمده تولیدکننده نفت همراه بوده است.

چهارم؛ شرایط اقتصادی جهان همچنان در برابر نوسانات قیمت نفت آسیب‌پذیر است و این مسئله نشان دهنده نقش تقریباً مسلط نفت در ساختار کلی انرژی جهان است و برخی بخش‌های کلیدی (مانند حمل‌ونقل، پتروشیمی، کشاورزی) و اقتصاد برخی از کشورها همچنان به شدت وابسته به نفت است. به عنوان مثال؛ شرکت‌های ملی نفت و دولت‌های آن‌ها تا قبل از سال ۲۰۱۴ با فروش نفت با قیمت‌های بالای صد دلار، روزهای پررونقی را سپری می‌کردند. اما از تابستان سال ۲۰۱۴ و با سقوط قیمت نفت، که در روزهایی هر بشکه آن تا ۲۶ دلار نیز معامله شد، با مشکلات زیادی مواجه شدند. در این میان حتی بسیاری از شرکت‌های بزرگ اروپایی نیز به دلیل کاهش سوددهی، پروژه‌های خود را کاهش و با احتیاط بیشتری اقدام به سرمایه‌گذاری کردند.

چهار گذاره فوق نشان می‌دهد که نفت همچنان اصلی‌ترین انرژی محوری در جهان است و تحولات عرضه و تقاضا آن، وضعیت سایر انرژی‌ها را نیز تحت تأثیر قرار خواهد داد. این مسئله باعث خواهد شد تا امنیت انرژی همچنان معادل امنیت نفت تعریف شود. اگرچه سهم نفت در کلیت سبد مصرف جهان در روندی بلندمدت در حال کاهش است و استقبال از انرژی‌های غیرفسیلی در حال افزایش یافتن است.

۲-۳. تغییر جهت بازار مصرف

تغییر و تحولات ژئواکونومی نوین انرژی در جهان، طیف وسیعی از فرصت‌ها و تهدیدها را برای کشورهای مختلف ایجاد کرده است. در دهه‌های گذشته کشورهای

سازمان همکاری و توسعه اقتصادی^۱ و به طور کلی کشورهای توسعه یافته، سهم عمده‌ای از افزایش تقاضای انرژی را به خود اختصاص داده بودند. به گونه‌ای که در سال ۱۹۶۵ کشورهای شمال آمریکا، اروپا و اوراسیا حدود ۸۰ درصد از انرژی جهان را مصرف می‌کردند. اگرچه از ابتدای دهه ۱۹۶۰، مصرف انرژی در این مناطق افزایش یافت اما با ظهور قدرتهای نوظهور در جهان و تجربه میزان بالای رشد اقتصادی کشورهای درحال توسعه، بخش اصلی افزایش در تقاضای انرژی به سمت کشورهای آسیا-پاسفیک تغییر جهت داد. به گونه‌ای که در سال ۲۰۱۵ منطقه آسیا-پاسفیک با مصرف ۴۲ درصد از انرژی جهان بزرگ‌ترین مصرف‌کننده جهان بوده است. مناطقی مانند خاورمیانه، آمریکای لاتین و آفریقا نیز به ترتیب مصرف‌کننده ۷، ۵ و ۳ درصد از انرژی جهان بوده‌اند (Ritchie, Roser: 2018).

طبق برآورد اداره اطلاعات انرژی آمریکا، مصرف انرژی جهان بین سال‌های ۲۰۱۵ تا ۲۰۴۰ معادل ۲۸ درصد رشد می‌کند. پیش‌بینی می‌شود که بیشتر این میزان رشد، از سوی کشورهای خارج از سازمان همکاری و توسعه اقتصادی و به خصوص در کشورهایی که تقاضای آن‌ها با توسعه اقتصادی آن‌ها همراه شده و غالباً در آسیا قرار دارند، باشد. این کشورها که به خصوص چین و هند را شامل می‌شود، بین سال‌های ۲۰۱۵ تا ۲۰۴۰، بیش از ۶۰ درصد از افزایش کل مصرف انرژی در جهان را به خود اختصاص خواهند داد (EIA, Doman: 2017).

افزایش تقاضای انرژی در این کشورها در مقایسه با کشورهای سازمان همکاری و توسعه اقتصادی، با عواملی همچون افزایش نرخ رشد جمعیت، فعالیت‌های اقتصادی گسترده و افزایش شهرنشینی در این کشورها مرتبط است. طبق اعلام شورای اقتصادی و اجتماعی سازمان ملل متحد، جمعیت جهان از ۷/۶ میلیارد نفر در سال ۲۰۱۷ به ۸/۶ میلیارد نفر در سال ۲۰۳۰ و ۹/۸ میلیارد نفر در سال ۲۰۵۰ خواهد رسید. در این میان ساکنان چین و هند همچنان با ۱/۴ و ۱/۳ میلیارد نفر شلوغ‌ترین کشورها خواهند بود و حدود ۳۷ درصد از جمعیت جهان را به خود اختصاص خواهند داد (UN, World Population Prospects: 2017)

^۱. Organization for Economic Co-operation and Development

در میان شاخص‌های اقتصادی نیز، پیش‌بینی می‌شود که میزان تولید ناخالص داخلی به عنوان یکی از مهم‌ترین معیارهای تعیین میزان تقاضای انرژی جهان، سالانه از ۲۰۱۵ تا ۲۰۴۰ به طور متوسط رشد ۳ درصدی خواهد داشت. پیش‌بینی می‌شود سریع‌ترین میزان رشد با متوسط ۳/۸ درصد متعلق به کشورهای نوظهور و کشورهای خارج از سازمان همکاری توسعه اقتصادی باشد. در این میان هند به عنوان سریع‌ترین دارنده رشد اقتصادی در جهان، رکورد ۵ درصد رشد تولید داخلی را تجربه خواهد کرد و چین نیز رشد ۴/۳ درصدی را بین سال‌های ۲۰۱۵ تا ۲۰۴۰ داشته باشد (International Energy Outlook, 27: 2017).

همچنین، آمارهای مربوط به میزان رشد شهرنشینی نیز نشان می‌دهد که در سال ۲۰۱۸ حدود ۵۵ درصد از مردم جهان ساکن شهرها بوده‌اند و پیش‌بینی می‌شود که این میزان تا سال ۲۰۵۰ به ۶۸ درصد افزایش بیابد. هم‌اکنون آفریقا و آسیا محل سکونت ۹۰ درصد از جمعیت روستایی جهان هستند و هند با ۸۹۳ میلیون و چین با ۵۷۸ میلیون نفر، دارای بیشترین جمعیت روستایی جهان هستند. پیش‌بینی می‌شود که هند، چین و نیجریه در مجموع ۳۵ درصد از رشد جمعیت شهرنشینی جهان را بین سال‌های ۲۰۱۸ تا ۲۰۵۰ به خود اختصاص بدهند (UN, World Urbanization prospect: 2018)

در چنین شرایطی، عمده‌ترین تولیدکنندگان انرژی در منطقه غرب و مرکز آسیا واقع شده و عمده مصرف‌کنندگان آن نیز در شرق و جنوب این قاره قرار گرفته‌اند و از این رو، وابستگی متقابل در تأمین امنیت انرژی، در شکل آسیایی آن تقویت شده است. طبق برآوردهای آژانس بین‌المللی انرژی، هم‌اکنون میزان واردات نفت در اصلی‌ترین کشورهای آسیا به‌گونه‌ای است که چین با ۵۱ درصد، هند ۵۵ درصد، کره جنوبی ۸۴ درصد و ژاپن با ۸۱ درصد وابسته به واردات نفت از منطقه غرب آسیا هستند (IEA, 2015).

البته باید توجه داشت که رشد مصرف انرژی محدود به چین و هند نیست و اساساً کشورهای خاورمیانه که خود از تأمین‌کنندگان بزرگ نفت و گاز هستند نیز، دارای میزان رشد فراوانی در مصرف انرژی خواهند بود. منطقه خاورمیانه تا سال ۲۰۳۵ با

در برداشتن حدود ۴ درصد از جمعیت جهان، حدود ۸ درصد از سهم مصرف انرژی جهان را به خود اختصاص خواهد داد. مصرف انرژی خاورمیانه با بیشترین شدت انرژی در جهان، تا سال ۲۰۳۵ حدود ۵۰ درصد افزایش داشته و رشد مصرف گاز بیشتر از نیمی از این افزایش را خواهد داشت. علاوه بر مصرف، تولید نفت خاورمیانه نیز افزایش خواهد داشت و این افزایش توسط عربستان سعودی، عراق و ایران صورت خواهد گرفت و این منطقه با افزایش صادرات از ۲۱ میلیون بشکه در روز در سال ۲۰۱۵ به صادرات روزانه ۲۷ میلیون بشکه در سال ۲۰۳۵ خواهد رسید (BP, Middle East: 2015).

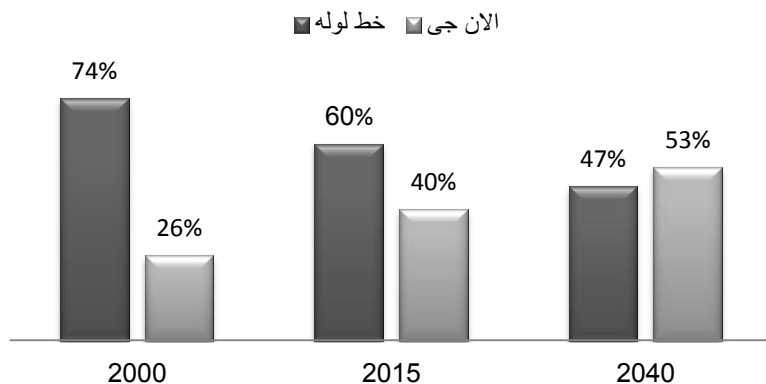
۳-۳. روند رو به جهانی شدن بازار گاز

سومین روند بسیار مهم ژئواکونومی نوین انرژی جهان، جهانی شدن بازار گاز به واسطه تولید گاز مایع است. فناوری تبدیل گاز طبیعی مایع، با استفاده از فرآیند فیشر-تروپس^۱ گاز طبیعی را به سوخت‌های مایع عاری از سولفور تبدیل می‌کند. فناوری گاز طبیعی مایع شده نیز همان تقاضای سنتی گاز طبیعی را فراهم می‌آورد اما به وسیله این فناوری مشکل انتقال گاز در فواصل طولانی به وسیله خط لوله برطرف شده و امکان صادرات گاز طبیعی به بازارهای دوردست فراهم می‌شود (خراسانی، عادل و دیگران، ۱۳۹۳: ۲۰۰).

رشد سالانه بازار جهانی ال‌ان‌جی معادل ۴,۶ درصد است. این میزان رشد در نسبت رشد ۱/۲ درصدی کل مصرف گاز جهان است. تا چند سال گذشته قیمت ال‌ان‌جی در بازار آسیا ۵ تا ۶ برابر بیشتر از قیمت بازار آمریکا بود اما این قیمت به کمتر از دو برابر رسیده است. این یعنی فاصله قیمتی بسیار کمتر شده است (Clemente: 2017). پیش‌بینی می‌شود سهم صادرات گاز طبیعی از طریق ال‌ان‌جی تا سال ۲۰۴۰ از سهم صادرات به شکل خط لوله فراتر رفته و شامل ۵۳ درصد خواهد شد (نمودار شماره ۱۲). هم‌اکنون آسیا، بزرگ‌ترین مصرف‌کننده ال‌ان‌جی جهان و صاحب سه چهارم تجارت ال‌ان‌جی و یک‌سوم تجارت گاز طبیعی است (Growing global liquefied, EIA:

¹. Fischer-Tropsch process

(2017). در سال ۲۰۱۶ قطر، استرالیا، مالزی، نیجریه و اندونزی پنج کشور بزرگ صادرکننده ال ان جی جهان بوده‌اند.



نمودار ۱: سهم تجارت گاز طبیعی به شکل خط لوله و ال ان جی (۲۰۰۰-۲۰۴۰)

منبع: International Energy Administration

با توسعه تولید گاز به شیوه ال ان جی، امنیت انرژی مصرف‌کنندگان از وضعیت مناسب‌تری برخوردار و بازار مصرف گاز با افزایش قابلیت دسترسی آن در نقاط مختلف، به سمت جهانی‌شدن حرکت خواهد کرد. در واقع صادرات گاز به روش خط لوله باعث حفظ و تقویت ساختار «منطقه‌ای» بازار گاز و در مقابل، افزایش صادرات ال ان جی موجب «جهانی‌شدن» بازار گاز می‌شود. جهانی‌شدن بازار گاز به نوبه خود تبعاتی را در سمت عرضه و تقاضای این منبع انرژی به دنبال دارد. به نحوی که این موضوع موجب تأمین پایدار گاز (تأمین امنیت انرژی) برای کشورهای طرف تقاضا و کاهش قیمت گاز در سطح جهان می‌شود.

در نتیجه، اولاً با کاهش قیمت گاز در جهان، سود اقتصادی عرضه‌کنندگان این حامل انرژی کاهش می‌یابد و ثانیاً، مانند بازار نفت، کشورهای صاحب قدرت و همچنین کشورهای واردکننده گاز می‌توانند بر قیمت‌گذاری آن اثرگذار باشند. در حالی که در بازار منطقه‌ای گاز، این قدرت در اختیار طرف عرضه است (ظفریان، ۱۳۹۶: ۲۴).

بنابراین افزایش تجارت به روش ال ان جی و به تبع آن جهانی شدن بازار گاز یک راهبرد مطلوب برای امنیت انرژی کشورهای طرف تقاضا است.

۳-۴. بهره‌مندی از منابع غیرمتعارف

نوسانات در عرضه انرژی و دستیابی به امنیت انرژی از جمله محرک‌هایی است که طی سال‌های اخیر منجر به کشف و بهره‌برداری از منابع غیرمتعارف انرژی، به عنوان یک منبع قابل اتکاء شده است. کشورهای دارنده این ذخایر عظیم انرژی با بهره‌مندی از فناوری‌های نوین استحصال، بیش از دو دهه است که به دنبال تجاری کردن برداشت از منابع غیرمتعارف بوده‌اند.

برآورد منابع نفت و گاز شیل آمریکا و ۱۳۷ تأسیسات شیل در ۴۱ کشور جهان نشان می‌دهد که ۱۰ درصد از نفت خام و ۳۴ درصد از منابع گاز طبیعی قابل برداشت جهان، متعلق به این نوع از نفت و گاز است. نیمی از منابع نفت شیل شناخته شده خارج از آمریکا در کشورهای روسیه (۷۵ میلیارد بشکه)، چین (۳۲ میلیارد بشکه)، آرژانتین (۲۷ میلیارد بشکه) و لیبی (۲۶ میلیارد بشکه) قرار گرفته و بیش از نیمی از منابع گاز شیل خارج از آمریکا نیز در کشورهای چین، آرژانتین، الجزایر، کانادا و مکزیک قرار گرفته است. آمریکا نیز دارای ۵۸ میلیارد بشکه نفت شیل و ۶۶۵ تریلیون متر مکعب گاز شیل است (EIA, Shale oil & Gas: 2014).

تنها چهار کشور آمریکا، کانادا، چین و آرژانتین دارای توانایی تولید تجاری گاز طبیعی یا نفت از منابع شیل هستند. کانادا تولید کننده نفت فشرده^۱ (نفتی که از مخازن با تراوایی پایین و از جمله شیل) و گاز شیل است. چین تولید کننده گاز شیل است و آرژانتین تولید کننده مقدار کمی نفت فشرده است. البته در روسیه و استرالیا نیز از فناوری شکست هیدرولیک برای تولید نفت و گاز شیل نیز استفاده می‌شود که البته قابلیت آن بسیار کم است (EIA, Aloulou: 2015).

طبق برآورد اداره اطلاعات انرژی آمریکا، این کشور روزانه حدود ۴/۶۷ میلیون بشکه نفت فشرده تولید می‌کند که این میزان معادل نیمی از کل نفت تولید شده در این

^۱. Tight Oil

کشور است (EIA, Shale oil: 2018). منابع شیل گاز نیز نیمی از تولید گاز طبیعی این کشور را شامل می‌شود. پیش‌بینی می‌شود این میزان تولید دو برابر شده و از ۳۷ میلیارد متر مکعب در سال ۲۰۱۵ به ۷۹ میلیارد متر مکعب در سال ۲۰۴۰ برسد. (EIA, Aloulou & Zaretskaya: 2016)

بر اساس آمارهای موجود تاکنون حدود ۴۰ درصد ذخایر متعارف نفت جهان، مورد بهره‌برداری قرار گرفته است. میزان ذخایر متعارف باقی مانده حدود ۱۶۵۰ میلیارد بشکه است که ۴۸ درصد آن در منطقه خاورمیانه قرار گرفته است. آمریکای جنوبی و آمریکای لاتین، آمریکای شمالی، اروپا، اوراسیا، آفریقا و آسیای پاسفیک نیز به ترتیب با ۱۹، ۱۳، ۸/۵، ۸ و ۲/۵ درصد ذخایر متعارف جهان در جایگاه‌های بعدی قرار دارند. اما با در نظر گرفتن منابع غیرمتعارف، ترتیب و آرایش مناطق دارنده ذخایر نفت جهان تغییر خواهد کرد؛ به گونه‌ای که از مجموع ۵/۴ تریلیارد بشکه ذخایر نفتی جهان منطقه آمریکای شمالی با بیش از ۲/۱ میلیارد بشکه (۴۰ درصد) در رتبه نخست جهان قرار خواهند گرفت و خاورمیانه (۲۱ درصد)، اروپای شرقی و اوراسیا (۱۹ درصد)، آمریکای لاتین و آمریکای جنوبی (۱۲ درصد)، آفریقا (۳/۶ درصد)، آسیا پاسفیک (۲/۶ درصد) و اروپای غربی (۱/۸ درصد) در رتبه‌های بعدی قرار دارند (IEA, 2011: 180).

بهره‌برداری از منابع غیرمتعارف با تمام محدودیت‌ها و مزایای آن برای صاحبان این ذخایر، موجب افزایش عرضه به بازار، کاهش قیمت جهانی نفت، بهبود امنیت انرژی کشورهای مصرف‌کننده و تنوع منابع صادراتی می‌شود. این پیامدها، کشورهای سنتی تولیدکننده منابع متعارف نفت را دچار چالش و کار ویژه سازمانی نظیر اوپک و حتی سایر تولیدکنندگان بزرگ خارج از این سازمان را دچار محدودیت‌هایی در تأمین امنیت انرژی می‌کند.

۵-۳. اهمیت یافتن انرژی‌های تجدیدپذیر

اهمیت یافتن انرژی‌های تجدیدپذیر شاخص مهم دیگری است که موجب شکل‌گیری ژئواکونومی نوین انرژی جهان شده است. به‌گونه‌ای که اگرچه تا دهه‌های گذشته ژئواکونومی و ژئوپلیتیک انرژی مترادف ژئواکونومی و ژئوپلیتیک نفت و گاز بود اما امروزه

این مسئله دستخوش تحول شده و انرژی‌های تجدیدپذیر با رشد پرشتاب خود سهم قابل توجهی از امنیت انرژی جهان را به خود اختصاص داده‌اند. منابع انرژی قابل احیا (تجدیدپذیر) شامل انرژی تولیدشده از خورشید، باد، توده‌های زیستی، انشعاب احیاپذیر، زباله‌های شهری و منابع زمین‌گرمایی، قدرت هیدرولیک، منابع موج و جزر و مدی و سوخت‌های زیستی هستند. (EIA, Renewable energy explained: 2017)

تقویت امنیت انرژی برای نسل فعلی و آیندگان، کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای و حل مشکلات زیست‌محیطی از جمله نکات حائز اهمیت در گرایش به انرژی‌های تجدیدپذیر است. اهدافی که در بطن خود از یک‌سو، توجه به بهره‌وری انرژی را مدنظر دارد و از سوی دیگر کاهش وابستگی به انرژی‌های تجدیدناپذیر را مورد توجه قرار می‌دهد. به این معنا که در شرایط مطلوب؛ از یک سو با بهبود بهره‌وری انرژی، میزان مصرف و در نتیجه میزان وابستگی به نفت، گاز و زغال‌سنگ کاهش می‌یابد و از سوی دیگر با گسترش استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر مشکلات زیست‌محیطی کاهش می‌یابد.

اما دستیابی به اکوسیستم انرژی‌های تجدیدپذیر و گسترش آن مستلزم اجرای مکانیزم‌های متعددی است. شکل‌گیری زنجیره تأمین مواد حیاتی، فناوری و سرمایه، شبکه‌های برق، کاهش تقاضای نفت و گاز، دسترسی پایدار به انرژی و اجتناب از تغییرات اقلیمی؛ مؤلفه‌هایی هستند که شکل‌گیری و گسترش انرژی‌های تجدیدپذیر را تسریع می‌نمایند.

- **زنجیره تأمین منابع و مواد حیاتی:** همان‌گونه که حرکت به سمت انرژی‌های تجدیدپذیر تسریع می‌شود، کارتل‌ها و شرکت‌ها می‌توانند به سمت توسعه منابع حیاتی و فناوری مربوط به انرژی‌های تجدیدپذیر حرکت کنند. منابع محدود موجود در زمین به صورت گسترده در فناوری انرژی‌های پاک مورد استفاده قرار می‌گیرد. لیتیوم، کوبالت و ایندیم از جمله این منابع هستند. باتری‌های لیتیوم برای کمک به مدیریت تناوب انرژی خورشیدی و در وسایل حمل‌ونقل الکتریکی استفاده فراوانی دارند. کوبالت و ایندیم نیز در پنل‌های خورشیدی و باتری‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد. از این رو این

منابع باید به صورت زنجیره و در کنار یکدیگر قرار بگیرند. در اینجا نقش کارتل‌ها و شرکت‌ها نمایان می‌شود.

- **فناوری و سرمایه:** فناوری و سرمایه دو عامل بسیار مهمی هستند که در صورت تفوق انرژی‌های تجدیدپذیر در جهان، به عامل مهم همکاری یا رقابت میان کشورها تبدیل خواهند شد. به این صورت که اولاً؛ کشمکش میان کشورهای توسعه‌یافته و درحال توسعه می‌تواند فراتر از انتقال فناوری برود. دوم آنکه؛ این مسئله روشن نیست که آیا گسترش انرژی‌های تجدیدپذیر به صورت غیرمتمرکز و توزیع شده خواهد بود و یا توسط شرکت‌های پرنفوذ اقتصادی و علمی و به صورت انحصاری شکل خواهد گرفت. این مسائل، جایگاه حیاتی فناوری و سرمایه را نشان می‌دهند.

- **کاهش تقاضای نفت و گاز:** این مؤلفه از سه طریق موجب تمایل به استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر می‌شود. اول آنکه؛ چنانچه نفت و گاز غلبه خود را در ترکیب انرژی از دست بدهند، کشورهای نفتی از دسترسی به درآمدهای عظیم نفتی محروم می‌شوند. در نتیجه ابزار فشار آن‌ها بر کشورهای عمده مصرف کننده کم تأثیر و یا بی‌تأثیر می‌شود.

دوم آنکه؛ این سوال پیش می‌آید که کشورهای تولیدکننده انرژی‌های تجدیدپذیر مانند کشورهای عمده تولیدکننده نفت و گاز دچار بیماری نفرین منابع می‌شوند یا نه؟ پاسخ این است که، احتمالاً کشورهای بزرگ تولیدکننده انرژی‌های تجدیدپذیر قادر خواهند بود تا اقتصاد خود را متنوع کنند و دلیل آن متنوع‌تر بودن تجهیزات و شکل تولید انواع انرژی‌های تجدیدپذیر است. بنابراین نفرین منابع، مربوط به انرژی‌های فسیلی است و ابعاد منفی آن مربوط به انرژی‌های تجدیدپذیر نمی‌شود.

سوم آنکه، افزایش انرژی‌های تجدیدپذیر موجب کاهش تقاضای نفت و گاز و همچنین موجب تحولات ژئوپلیتیک مهمی می‌شود. از جمله اینکه؛ کشورهای صادرکننده انرژی‌های فسیلی انگیزه‌ای بیشتر برای متنوع کردن اقتصاد و اصلاحات سیاسی حکومت خود به دست می‌آورند. زیرا کاهش درآمدهای نفتی موجب بی‌ثباتی

این کشورها می‌شود و در مقابل، کشورهای واردکننده از امکان بهتری برای حرکت در نظام بین‌الملل و متعادل کردن تجارت خود برخوردار می‌شوند.

- **شبکه برق:** انرژی‌های تجدیدپذیر امکان اتصال برق میان کشورها را گسترش خواهند داد. البته ظرفیت‌های ژئوپلتیک اجرا این مسئله دشوار است. باین‌حال تجارت فرامرزی برق می‌تواند موجب وابستگی ژئوپلتیک کشورهای واردکننده برق شود و از سوی دیگر می‌تواند موجب افزایش وابستگی میان دولت‌ها و بالا رفتن هزینه درگیری برای طرفین شود.

- **دسترسی پایدار به انرژی:** دسترسی به انواع انرژی‌های جدید یکی از مقدمات دستیابی به توسعه پایدار است. هم‌اکنون حدود ۱,۰۶ میلیون نفر از مردم جهان دسترسی به برق ندارند. آفریقا که ۱۶ درصد از جمعیت جهان را در خود دارد، کمتر از ۶ درصد از تقاضای جهانی انرژی را داراست و تعداد زیادی از مردم آن از دسترسی به برق محروم هستند. منابع انرژی‌های تجدیدپذیر می‌تواند ظرفیت قابل‌توجهی را برای مردم فقیر جهان فراهم آورد. به‌خصوص اینکه، عدم تمرکز انرژی‌های تجدیدپذیر، مانند انرژی باد، خورشید، آب و زیستی می‌تواند امکان تولید برق و گرما را برای مناطق روستایی فراهم آورد.

- **اجتناب از تغییرات اقلیمی:** کاهش گازهای گلخانه‌ای و آلودگی یکی از نتایج گسترش استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر است. چه‌بسا، تغییرات اقلیمی موجب بروز بی‌ثباتی در برخی مناطق می‌شود و گسترش استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر موجب کاهش این تنش‌ها می‌شود (O'Sullivan, Overland & Other, 2017: 4-7).

سناریوهای پیش‌روی انرژی‌های تجدیدپذیر بر اساس مولفه‌های ذکر شده و طبق سیاست دولت‌ها، تغییرات فناوری، آینده اقتصاد، افزایش جمعیت و برخی معیارهای دیگر برآورد می‌شود. از سال ۱۹۹۰ تا ۲۰۱۶ منابع انرژی‌های تجدیدپذیر به‌طور متوسط سالانه ۲/۲ درصد رشد داشته و پیش‌بینی می‌شود تا سال ۲۰۴۰ با ۲/۳ درصد رشد، حائز بیشترین میزان رشد سالانه در میان انواع انرژی‌ها باشد. هم‌اکنون انرژی خورشیدی و بادی با سهم ۴۶/۲ و ۲۴/۳ درصد بیشترین رشد سالانه را در میان انواع

انرژی‌های تجدیدپذیر داشته‌اند و در پنج سال آینده، هر دو بیش از ۸۰ درصد ظرفیت جهانی رشد برق را به خود اختصاص خواهند داد (EIA, Renewable: 2017). این دو نوع انرژی منبع بیشترین رشد جهانی تولید برق بوده و در نسل آینده توسعه جهانی، انرژی‌های تجدیدپذیر از لحاظ فناوری تکمیل و از لحاظ اقتصادی باصرفه خواهند شد (IEA, Next Generation Wind & Solar: 2017).

در این رابطه برنامه‌ریزی‌ها و آینده‌نگری‌های متعددی از سوی مراکز علمی و تحقیقاتی صورت گرفته است. طبق اعلام اداره اطلاعات انرژی آمریکا، اگرچه روند رشد مصرف انرژی‌های غیرفسیلی از انرژی‌های فسیلی بیشتر است اما برآورد می‌شود که تا سال ۲۰۴۰ سهم انرژی‌های فسیلی معادل ۷۷ درصد از انرژی مصرفی جهان باشد. در این میان انرژی‌های تجدیدپذیر در میان سایر انواع انرژی دارای بیشترین رشد هستند و سالانه ۲/۳ درصد رشد خواهند کرد (International Energy Outlook 2017).

سناریوی اصلی آژانس بین‌المللی انرژی «سناریو سیاست‌های جدید» نیز پیش‌بینی می‌کند که سهم انرژی‌های تجدیدپذیر در ترکیب انرژی- که البته شامل زیست‌توده، سوخت‌های زیستی و برق‌آبی نیز می‌شود- از ۱۴/۲ درصد در سال ۲۰۱۴ به ۱۹/۳ درصد در سال ۲۰۴۰ می‌رسد. علاوه بر این، «سناریو مرجع آژانس بین‌المللی انرژی» پیش‌بینی می‌کند که رشد انرژی‌های تجدیدپذیر از سهم ۱۲/۲ درصد در سال ۲۰۱۵ به ۱۶/۱ درصد در سال ۲۰۴۰ خواهد رسید. طبق برآوردهای شرکت بریتیش پترولیوم نیز، سهم ۹/۲ درصدی انرژی‌های تجدیدپذیر در سال ۲۰۱۴ به ۱۶/۶ درصد در سال ۲۰۳۵ خواهد رسید (O'Sullivan, Overland & Other, 2017:16) (نمودار ۲)

نمودار ۲:

پیش بینی آژانس بین المللی انرژی، شرکت بریتیش پترولیوم و اداره اطلاعات انرژی آمریکا از سهم انرژی های فسیلی و تجدید پذیر (۲۰۴۰-۲۰۱۴)

سال	EIA IEO۲۰۱۶		BP EO۲۰۱۶		IEA WEO ۲۰۱۶	
	سهم سوخت فسیلی	سهم سوخت تجدیدپذیر	سهم سوخت فسیلی	سهم سوخت تجدیدپذیر	سهم سوخت فسیلی	سهم سوخت تجدیدپذیر
۲۰۱۴		% ۱۱/۹۵		% ۹/۲۲	% ۸۱/۰۱	% ۱۴/۱۶
۲۰۱۵	% ۸۳/۲۵	% ۱۲/۱۹	% ۸۵/۴۳	% ۹/۵۷		
۲۰۱۶	% ۸۲/۶۲	% ۱۲/۶۶				
۲۰۲۰	% ۸۱/۲۶	% ۱۳/۸۳	% ۸۳/۰۱	% ۱۱/۴۱	% ۷۹/۰۴	% ۱۵/۵۰
۲۰۲۵	% ۸۰/۲۱	% ۱۴/۶۶	% ۸۰/۹۶	% ۱۳/۲۸	% ۷۷/۷۲	% ۱۶/۵۰
۲۰۳۰	% ۷۹/۳۳	% ۱۵/۰۷	% ۷۹/۱۰	% ۱۴/۹۲	% ۷۶/۳۴	% ۱۷/۴۷
۲۰۳۵	% ۷۸/۷۳	% ۱۵/۶۱	% ۷۷/۱۹	% ۱۶/۶۵	% ۷۵/۱۶	% ۱۸/۴۱
۲۰۴۰	% ۷۸/۲۴	% ۱۶/۱۲			% ۷۴/۰۴	% ۱۹/۳۴
درصد تغییر از سال اول تا سال آخر	-۵/۰۱	% ۳/۹۳	% -۸/۲۵	% ۷/۰۹	% -۶/۹۷	% ۵/۱۹

منبع: The Geopolitics of Renewable Energy, Center of Global Energy Policy Columbia University

۳-۶. اهمیت یافتن تغییرات آب و هوایی

تغییرات آب و هوایی نوعی ضریب هوشمند تهدید و یک معضل امنیتی بین المللی است که می تواند با اثرات برهم افزایشی و متراکم خود، موجب چرخه ای از بی ثباتی ها در کل جهان شود. مشکلاتی نظیر آب شدن یخ های قطب و بالا آمدن آب دریاها، افزایش اسیدی شدن آب دریاها، نابسامانی برخی از اقتصادهای وابسته به کشاورزی به دلیل عدم تأمین آب مورد نیاز، به خطر افتادن امنیت غذا، مهاجرت انبوه پناهندگان برای در امان ماندن از بلایای زیست محیطی و به طور کلی بی ثباتی و عدم امکان تحقق توسعه پایدار، از جمله عواقب تغییرات آب و هوایی هستند.

میزان تغییرات اقلیمی دارای رابطه مستقیمی با میزان آلاینده های انواع سوخت ها دارد. انرژی دو-سوم آلودگی ناشی از گازهای گلخانه ای و ۸۰ درصد از تولید دی اکسید

کربن را به خود اختصاص داده است (IEA, Climate Change: 2018). نسبت دی‌اکسید کربن منتشر شده به ازای هر واحد انرژی برای گاز، نفت و زغال‌سنگ به ترتیب ۳، ۴، ۵ است. در ۳۵ سال گذشته، جهان حدود ۱ تریلیون بشکه نفت مصرف کرده است. اما در همین دوره بیش از ۱ تریلیون بشکه نفت اثبات‌شده جدید کشف شده و میزان ذخیره نفتی که از نظر فنی می‌تواند استخراج گردد، در سال ۲۰۱۴ معادل ۲/۵ برابر ۱۹۸۰ است. اگر همه انرژی فسیلی موجود بخواهد مصرف شود، میزان ۲/۸ هزار میلیارد تن گاز CO₂ منتشر خواهد شد که ۱ هزار میلیارد تن بیش از حد نهایی برای جلوگیری از گرم شدن کره زمین به میزان بیش از ۲ درجه سلیسیوس است (جوکار، ۱۳۹۵: ۷۵).

محدود کردن افزایش دمای جهان به «حداکثر ۲ درجه سلیسیوس در مقایسه با ماقبل دوره صنعتی شدن» یکی از اصلی‌ترین اهداف موافقت‌نامه تغییر اقلیم پاریس (COP21) است. در ماه دسامبر ۲۰۱۵ نمایندگان ۱۹۵ کشور جهان، قرارداد بین‌المللی تغییر اقلیم که از سال ۲۰۲۱ به بعد جایگزین پیمان کیوتو خواهد شد را تصویب کردند. پیمان کیوتو^۱؛ پیمانی بین‌المللی به منظور کاهش گازهای گلخانه‌ای محسوب می‌شود. این پیمان در چهارچوب سازمان ملل و در سال ۱۹۹۷ کشورهای صنعتی را در روندی ده‌ساله متعهد به کاهش ۵ درصدی انتشار گازهای گلخانه‌ای کرد.

بسیاری از ناظران، موافقت‌نامه پاریس را قراردادی تاریخی می‌دانند. کشورهای امضا کننده این توافق تعهد مشارکت ملی (INDC) خود برای کاهش نشر گازهای گلخانه‌ای تا سال ۲۰۲۵ یا ۲۰۳۰ را به کنوانسیون سازمان ملل متحد در رابطه با تغییر اقلیم (UNFCCC) تسلیم داشته‌اند. گرچه عدم الزام‌آوری این تعهدات عامل نااطمینانی مهمی است، اما روند وقایع، حاکی از گرایش جهانی به سیاست‌گذاری‌های کاهش نشر دی‌اکسید کربن است (غفاری، ۱۳۹۵: ۸۶).

حتی بعد از تعلیق تعهد ایالات متحده به این توافق‌نامه در دوران ریاست جمهوری دونالد ترامپ، مسئولان اروپا، چین و خاورمیانه اعلام کردند که پرداختن به اقتصاد کم-کربن غیرقابل توقف است. در این راستا بسیاری از شرکت‌های بزرگ نفتی مانند رویال

¹. Kyoto Protocol

داچ شل که یکی از بزرگ‌ترین شرکت‌های اروپایی حوزه انرژی است اعلام کرده است که قصد دارد تا در زمینه خودروهای هیدروژنی و ساخت ایستگاه‌های سوخت‌گیری گاز مایع برای کامیون‌ها در آمریکا و برای کشتی‌ها در اروپا سرمایه‌گذاری کند (Shankleman & Warren: 2017).

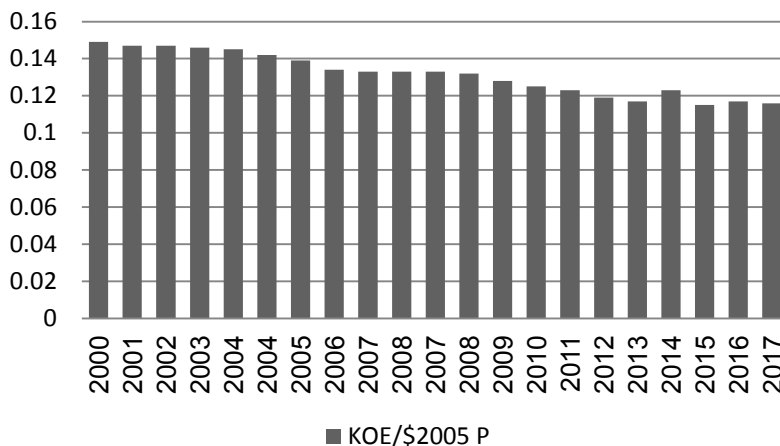
پیش‌بینی می‌شود آلودگی ناشی از دی‌اکسیدکربن تولید شده توسط انرژی‌های مصرفی در جهان، بین سال‌های ۲۰۱۵ تا ۲۰۴۰ به صورت متوسط سالانه ۰/۶ درصد رشد داشته باشند. این میزان، ۱/۳ درصد کمتر از نرخ آلودگی سال‌های ۱۹۹۰ تا ۲۰۱۵ است. آلودگی ناشی از دی‌اکسیدکربن تولید شده توسط انرژی در جهان با افزایش استفاده از گاز طبیعی و انرژی‌های تجدیدپذیر و همچنین با کاهش شدت مصرف انرژی و افزایش کارآمدی انرژی کاهش پیدا خواهند کرد (IEA, 2017: 67).

۳-۷. کاهش شدت مصرف^۱ و افزایش کارآمدی انرژی^۲

جهان در حال ادامه مسیر خود برای تولید ارزش بیشتری از انرژی مصرفی است. توجه به این مسئله موجب پرهیز از مصرف میزان زیادی از انرژی، پس‌انداز مالی بیشتر برای مصرف‌کنندگان و مانع از رشد گازهای گلخانه‌ای شده است. معیار شدت مصرف انرژی، به عنوان میزان تقاضای اولیه انرژی که برای تولید یک واحد رشد تولید ناخالص داخلی اندازه‌گیری می‌شود؛ در سال ۲۰۱۶، معادل ۱,۸ درصد کاهش یافته است. این مسئله -کاهش جهانی شدت مصرف انرژی- به این معناست که جهان توانایی بیشتری در تولید ناخالص داخلی به ازای هر واحد مصرف انرژی خواهد داشت. نمودار ذیل روند جهانی کاهش شدت مصرف انرژی از سال ۱۹۹۰ تا ۲۰۱۶ را نشان می‌دهد (Energy Intensity, GDP: 2017).

¹ Energy Intensity

² Energy Efficiency



نمودار ۳: روند کاهشی شدت انرژی جهان در سال های ۲۰۰۰ تا ۲۰۱۷

منبع: Global Energy Statistical Yearbook 2017

کاهش شدت انرژی که غالباً با بهبود کارایی انرژی و ارتقای سطح فناوری‌های نوین همراه است؛ گرایش به انرژی‌های تجدیدپذیر و سایر سوخت‌های کم آلاینده را بیشتر مورد توجه قرار داده است. از این رو، علاوه بر منافع محیط زیستی، این مسئله موجب ارتقاء امنیت انرژی به واسطه اجتناب از صرف هزینه‌های بیشتر برای واردات بیشتر انرژی در برخی از کشورها شده است. برای مثال، کشور ژاپن در صورت عدم اعمال سیاست‌های کاهش شدت مصرف مجبور بود در سال ۲۰۱۶ معادل ۲۰ درصد نفت و ۲۳ درصد گاز بیشتری وارد کند. نتیجه کاهش شدت مصرف در دو کشور آلمان و انگلستان که بزرگ‌ترین بازارهای گاز اروپا هستند نیز، موجب صرفه‌جویی در واردات مجموعاً ۳۰ درصد گاز اتحادیه اروپا از روسیه شده است. به‌طور میانگین، بهبود کارایی انرژی در سراسر جهان باعث شده است تا خانوارها ۱۰ تا ۳۰ درصد از هزینه‌ای را که سالانه (در سال ۲۰۱۶) صرف مصرف انرژی می‌کردند را صرفه‌جویی و ذخیره نمایند (EIA, Energy Efficiency: 2017).

در میان مناطق مختلف جهان، اتحادیه اروپا دارای کمترین میزان شدت انرژی است. آسیا نیز در سال ۲۰۱۶ رکورد بیشترین کاهش شدت مصرف انرژی در جهان را تجربه

کرده است. اما منطقه شمال آمریکا، کمترین میزان بهبود را داشته و منطقه کشورهای مستقل مشترک المنافع^۱ نیز همچنان دارنده بیشترین شدت انرژی در جهان بوده‌اند. اصلی‌ترین دلایل شدت بالای انرژی در منطقه کشورهای مستقل مشترک‌المنافع، خاورمیانه، چین و سایر کشورهای در حال توسعه آسیا عمدتاً به دلیل غلبه صنایع انرژی پرمصرف، اقتصادهای مبتنی بر صادرات کالاهای اولیه و قیمت‌های پایین انرژی بوده است که همین مسائل باعث عدم تشویق به بهره‌وری انرژی شده است (Energy Intensity, GDP: 2017).

نتیجه‌گیری

در نظام بین‌الملل کنونی، انرژی به عنوان محور ژئواکونومی در تعیین امنیت و ایجاد کشمکش‌های منطقه‌ای و بین‌المللی نقش‌آفرینی می‌کند و حصول امنیت انرژی، پیش‌نیاز توسعه پایدار، صنعتی شدن و بهبود رفاه اجتماعی است. محوریت انرژی در ژئواکونومی باعث شده تا بسیاری از بازیگران دولتی و غیردولتی، امنیت انرژی را بر محور منافع و رویکردهای خود تعریف کنند. لذا تفاوت‌های موجود، موجب اثرگذاری متقابل انواع بازیگران بر یکدیگر شده و امنیت انرژی در سطح منطقه‌ای و جهانی را تحت تأثیر قرار داده است. از این رو، شناخت امنیت انرژی نیازمند شناخت مهم‌ترین روندهای ژئواکونومی نوین انرژی جهان شده است. بنابراین، در این مقاله شش روند مهم و تعیین‌کننده امنیت انرژی در سطح جهانی مورد ارزیابی و تحلیل قرار گرفت. نتیجه حاصل از این پژوهش نشان دهنده افزایش تقاضا انرژی و نقش محوری نفت در ژئواکونومی نوین انرژی جهان است. علاوه بر افزایش تقاضا انرژی و نقش محوری نفت، مؤلفه‌ی تغییر جهت بازار مصرف (نفت و گاز) نیز عامل دیگری است که امنیت انرژی جهان را تحت تأثیر قرار داده است. به‌گونه‌ای که نرخ بالای رشد اقتصادی، افزایش جمعیت و گسترش شهرنشینی در کشورهای در حال توسعه، موجب شده تا بخش عمده افزایش تقاضای انرژی متعلق به این کشورها باشد. این مسئله باعث شده تا بازار مصرف انرژی از سوی کشورهای سازمان همکاری و توسعه اقتصادی به‌سوی

^۱. Commonwealth of Independent States

کشورهای در حال توسعه آسیایی و عمدتاً چین و هند تغییر جهت بدهد. بنابراین می‌توان گفت که افزایش تقاضای انرژی و نقش محوری نفت در کنار تغییر جهت بازار مصرف به سمت کشورهای آسیایی باعث شده تا امنیت انرژی طرف تقاضا در جنوب و شرق آسیا به امنیت انرژی طرف عرضه در غرب و مرکز آسیا متصل بشود.

روند دیگری که امنیت انرژی جهان را تحت تأثیر قرار داده است، روند تدریجی بین-المللی شدن بازار گاز است. طبق نتایج حاصل شده، بازار جهانی ال‌ان‌جی سالانه در حال رشد ۴/۶ درصدی است. این میزان در نسبت رشد ۱/۲ درصدی کل مصرف گاز جهان است و پیش‌بینی می‌شود با این میزان از رشد، تا سال ۲۰۴۰ معادل ۵۳ درصد از سهم تجارت جهانی گاز را به خود اختصاص دهد. معنای این تحول این است که بازار صادرات گاز از شکل منطقه‌ای خود که وابسته به انتقال از طریق خط لوله بوده است، به بازار صادرات به شکل جهانی در حال حرکت است و انتقال ال‌ان‌جی از طریق کشتی، طیف گسترده‌تری از بازار مصرف کشورهای جهان را دربر خواهد گرفت و افزایش عرضه آن، احتمالاً موجب کاهش قیمت خواهد شد.

روند چهارمی که امنیت انرژی را به ضرر کشورهای بزرگ تولیدکننده نفت و گاز متعارف رقم خواهد زد، مربوط به تولید نفت و گاز شیل است. در این میان کشورهای دارنده ذخایر و فناوری تولید شیل که ایالات متحده آمریکا پیشران تمام آن‌هاست، به تدریج واردات خود را کاهش و در صورت امکان، به عرضه مازاد در بازار می‌پردازند. تاکنون تنها چهار کشور آمریکا، کانادا، چین و آرژانتین دارای توانایی تولید تجاری گاز طبیعی یا نفت از منابع شیل شده‌اند و روسیه و استرالیا نیز، به تولید محدود دست یافته‌اند.

روند پنجم ژئواکونومی نوین انرژی جهان نشان می‌دهد که طبق نتایج حاصل شده از بررسی پیش‌بینی‌های صورت گرفته توسط مراکز علمی جهان، انرژی‌های تجدیدپذیر دارای بیشترین رشد مصرف در میان انواع انرژی‌ها هستند و پیش‌بینی می‌شود که سهم انرژی‌های تجدیدپذیر در ترکیب انرژی، از ۱۴/۲ درصد در سال ۲۰۱۴ به حدود ۱۶ تا ۱۹ درصد در سال ۲۰۴۰ برسد. واضح است که طبق این چشم‌انداز پرشتاب، تغییرات گسترده‌ای در ابعاد مختلف زیست انسانی، اکوسیستم طبیعت، ساختار فناوری‌ها و شکل

صنایع ایجاد خواهد شد. این مؤلفه به واسطه کاهش تقاضا انرژی‌های فسیلی، مفهوم امنیت انرژی را در بلندمدت به ضرر کشورهای عمده تولیدکننده نفت و گاز تغییر خواهد داد.

روند ششم ژئواکونومی نوین انرژی که ارتباط مستقیمی با کاهش انرژی‌های فسیلی و افزایش استقبال از انرژی‌های تجدیدپذیر دارد، موضوع اهمیت یافتن تغییرات آب و هوایی است. تغییرات آب و هوایی نوعی ضریب هوشمند تهدید است که باید آن را یک معضل امنیتی ملی و فراتر از آن، یک چالش بین‌المللی دانست. در راستای این خطر بزرگ جهانی بوده است که محدود کردن افزایش دمای جهان به حداکثر ۲ درجه سلیسیوس در مقایسه با ماقبل دوره صنعتی شدن یکی از اصلی‌ترین اهداف موافقت‌نامه تغییر اقلیم پاریس (COP21) در جهت مقابله با اثرات خطرناک تغییرات آب و هوایی مورد توجه قرار گرفته است.

تحقق این هدف مستلزم کاهش دی‌اکسیدکربن تولید شده توسط انواع انرژی در جهان است که با افزایش استفاده از گاز طبیعی و انرژی‌های تجدیدپذیر و همچنین با کاهش شدت مصرف انرژی و افزایش کارآمدی انرژی محقق خواهد شد. معیار شدت جهانی مصرف انرژی - هفتمین معیار ژئواکونومی نوین انرژی جهان - به عنوان میزان تقاضای اولیه انرژی که برای تولید یک واحد رشد تولید ناخالص داخلی اندازه‌گیری می‌شود؛ در سال ۲۰۱۶، معادل ۱/۸ درصد کاهش یافته است. کاهش شدت انرژی و افزایش کارآمدی آن به نوعی معیار داخلی امنیت انرژی برای هر کشوری است. به‌گونه‌ای که کشورهای صادرکننده انرژی در صورت کاهش شدت انرژی، از توانایی بیشتر صادرات انرژی برخوردار می‌شوند و کشورهای واردکننده انرژی، امنیت تقاضا خود را بالا می‌برند.

منابع و مأخذ

۱. جوکار، م. ۱۳۹۵. مؤلفه‌های کلیدی تأثیرگذار بر بازار انرژی جهان و تأثیر آن بر ایران. موسسه مطالعات بین‌المللی انرژی، سال پنجم، شماره هشتم: ۵-۱۰.

۲. خراسانی، ن.، م. عادل و م. ا. سیفی. ۱۳۹۳، مقایسه ارزیابی اقتصادی GNG و GTL برای ایران. فصلنامه مطالعات اقتصاد انرژی، سال دهم، شماره ۴۴: ۲۳۲-۲۰۱.
۳. ساعی، احمد و احمد پاشنگ (۱۳۹۵)، «ضرورت نگاه فراملی به امنیت انرژی». فصلنامه راهبرد، سال بیست و پنجم، شماره ۸۰: ۲۳۳-۲۵۳.
۴. سوواکول، ب. ۱۳۹۱، **مرجع امنیت انرژی**. ترجمه علیرضا طیب، موسسه ابرار معاصر تهران، چاپ اول.
۵. ظریف، م.، سجادیپور، ک. و ع. مولایی ۱۳۹۵، **دوران گذار روابط بین‌الملل در جهان پساغربی**. مرکز آموزش و پژوهش‌های بین‌المللی، چاپ اول.
۶. ظفریان، ح. ۱۳۹۶. مقایسه صادرات گاز به روش خط لوله و آل. ان. جی. مطالعات انرژی، صنعت و معدن: ۱-۳۵.
۷. غفاری، م. ۱۳۹۵. بررسی فرازهایی از مفاد موافقت‌نامه تغییر اقلیم پاریس (COP21). بولتن ماهانه تحولات نفت و گاز، موسسه مطالعات بین‌المللی انرژی: ۹۲-۸۵.
۸. مایل‌افشار، ف. ۱۳۹۱. بررسی تأثیر جایگاه ژئوپلیتیک و ژئواکونومی در مؤلفه‌های قدرت ملی ایران. فصلنامه ره‌نامه سیاست‌گذاری، سال سوم، شماره اول: ۱۳۹-۱۱۰.
۹. میرترابی، س. ۱۳۹۳. **اقتصاد سیاسی نفت و مسائل نفت ایران**. قومس، چاپ دوم.
۱۰. نای، ج. ۱۳۹۴. **آیا قرن آمریکا به پایان رسیده است؟**. مترجم: ایوب فرخنده، انتشارات دنیای اقتصاد، چاپ اول.
11. EIA.2018. Shale oil and shale gas resource are globally abundant. Retrieved January 18, 2018, from <https://www.eia.gov/todayinenergy/detail.php?id=14431>.
12. Aloulou, F. 2018. Shale gas and tight oil are commercially produced in just four countries. Retried February 16, 2018, EIA, From <https://www.eia.gov/todayinenergy/detail.php?id=19991>.
13. Aloulou, F, Zaretskaya, V. 2018. Shale gas production drives world natural gas production growth. Retried May 6, 2018, EIA, From <https://www.eia.gov/todayinenergy/detail.php?id=27512>.
14. BP. 2015. Country and regional insights-Middle East. Retried June 3, 2018, From <https://www.bp.com/en/global/corporate/energy->

[economics/energy-outlook/country-and-regional-insights/middle-east-insights.html](https://www.eia.org/energy-outlook/country-and-regional-insights/middle-east-insights.html).

15. Clemente. Jude. 2018. The Rapidly Expanding Global Liquefied Natural Gas Market. Retrieved April 14, 2018, EIA, From <https://www.forbes.com/sites/judeclemente/09/07/2017/the-rapidly-expanding-global-liquefied-natural-gas-market/3/4#c31829c341d>.

16. Climate Change. 2018. Retrieved March 5, 2018, EIA, From <https://www.iea.org/topics/climatechange/>.

17. Blackwill. M, Robert. M, 2016. War By Other Means. P 27. the Belknap press of Harvard university press Cambridge, Massachusetts London, England.

18. Doman. L. 2018. EIA projects 28% increase in world energy use by 2040. Retrieved April 22, 2018, EIA, From <https://www.eia.gov/todayinenergy/detail.php?id=32912>.

19. Growing global liquefied natural gas trade could support market hub development in Asia. 2018. Retrieved March 26, 2018, EIA, From <https://www.eia.gov/todayinenergy/detail.php?id=30512>.

20. World Oil Outlook 2011. 2018. Retrieved April 2, 2018, EIA, From https://www.iea.org/publications/freepublications/publication/WEO2011_WEB.pdf.

21. World Energy Outlook 2017. 2018. Retrieved March 9, 2018, EIA, From <https://www.iea.org/weo2017>.

22. Salman, GH. 2018. Should Oil Companies Reconsider Long-Term Upstream Investment?. Retrieved April 4, 2018, Oil Price, From <http://oilprice.com/Latest-Energy-News/World-News/Should-Oil-Companies-Reconsider-Long-Term-Upstream-Investment.html>.

23. Goal 7 target. 2018. Retrieved March 11, 2018, UNDP, from <http://www.undp.org/content/undp/en/home/sustainable-development-goals/goal-7-affordable-and-clean-energy/targets/>.

24. WORLD ENERGY OUTLOOK 2018. 2018. Retrieved March 9, 2018, EIA, from <https://www.eia.gov/outlooks/ieo/#1>.

25. Energy Security. 2018. Retrieved May 19, 2018, EIA, from <https://www.iea.org/topics/energysecurity/>.

26. World Population Prospects: The 2017 Revision. 2018. Retrieved May 8, 2018, EIA, from

<https://www.un.org/development/desa/publications/world-population-prospects-the-2017-revision.html>.

27. Renewable ENERGY. 2018. Retried April 7, 2018, EIA, from <https://www.iea.org/publications/renewables2017/>.

28. Next Generation Wind and Solar Power. 2018. Retried March 11, 2018, EIA, from <https://www.iea.org/publications/freepublications/publication/next-generation-wind-and-solar-power.html>.

29. Energy Efficiency. 2018. Retried February 19, 2018, IEA, from http://www.iea.org/publications/freepublications/publication/Energy_Efficiency_2017.pdf.

30. Jaganathan, J. Hogu, T. 2018. Goldman Sachs warns global oil demand could peak as early as 2024. Retried February 20, 2018, EIA, from <http://www.businessinsider.com/goldman-sachs-oil-demand-expectation-2024-2017-7>.

31. Jessica, Sh. Hayley, W. 2018. This Is What the Demise of Oil Looks Like. Retried May 12, 2018, Bloomberg, from <https://www.bloomberg.com/graphics/۲۰۱۷-oil-projections>.

32. O'Sullivan, M. and Indra and David S. 2017. The Geopolitics Of Renewable Energy. P 4-16. Center on Global Energy Policy Columbia University|SIPA, Belfer Center for Science and International Affairs Harvard Kennedy School.

33. Ritchie, H. Roser, M. 2018. Energy Production & Changing Energy Sources, 2018. Retried March 6, 2018, Our World Data, from [ourworldindata.org/energy-production-and-changing-energy-sources'](http://ourworldindata.org/energy-production-and-changing-energy-sources) [Online Resource].

34. Energy Intensity. 2018. Retried May 2, 2018, Statista, from <https://yearbook.enerdata.net/total-energy/world-energy-intensity-gdp-data.html>.

35. World Urbanization Prospects: The 2018 Revision. 2018. Retried April 3, 2018, UNITED NATION, from <http://www.un.org/en/development/desa/population/theme/urbanization/index.shtml>.