

جایگاه ایران
در نقشه‌ی جدید
انرژی جهان

www.ketab.ir

دکتر مریم پاشنگ

سرشناسه: پاشنگ، مریم، ۱۳۵۱ -
عنوان و نام پدیدآور: جایگاه ایران در نقشه‌ی جدید انرژی جهان / نویسنده مریم پاشنگ.
مشخصات نشر: تهران: انتشارات آگاه، ۱۴۰۰.
مشخصات ظاهری: ۱۴/۵ × ۲۱/۵ س.م. ۱۴۲ ص.
شابک: ۹۷۸-۹۶۴-۴۱۶-۴۵۲-۱
وضعیت فهرست‌نویسی: فیا
موضوع: سیاست انرژی -- ایران
موضوع: Energy policy -- Iran
موضوع: انرژی، منابع -- ایران
موضوع: Power resources -- Iran
رده‌بندی کنگره: HD۹۵۰۲
رده‌بندی دیویی: ۳۳۳/۷۹۰۹۵۵
شماره‌ی کتابشناسی ملی: ۸۵۲۰۳۲۵

www.ketab.ir



جایگاه ایران در نقشه‌ی جدید انرژی جهان
دکتر مریم پاشنگ
چاپ یکم: پاییز ۱۴۰۰، طراحی و نظارت بر چاپ: دفتر نشر آگاه
ویزاستار: نسreen اسدی جعفری
چاپ و صحافی: فرهنگ‌بان
شمارگان: ۵۵۰ نسخه

همه‌ی حقوق چاپ و نشر این کتاب محفوظ است.

انتشارات آگاه

خیابان انقلاب، بین منبری جاوید و ۱۲ فروردین، شماره‌ی ۱۳۴۰، تهران ۱۳۱۴۶
تلفن: ۶۶۴۶۰۹۳۲، ۶۶۴۶۷۲۳۲

فروش اینترنتی: www.agahbookshop.com

فهرست

۷	مقدمه
۳۱	فصل یکم: پیامدهای گذار انرژی بر اقتصاد سیاسی کشورها
۴۷	فصل دوم: پیامدهای ژئوپلیتیکی گذار از انرژی‌های فسیلی به انرژی‌های تجدیدپذیر
۶۹	فصل سوم: تأثیر توسعه‌ی انرژی‌های تجدیدپذیر بر عوامل بنیادین بازارهای سنتی نفت و گاز
۸۵	فصل چهارم: پیامدهای ژئوپلیتیکی گذار از انرژی‌های فسیلی به انرژی‌های تجدیدپذیر در منطقه‌ی خلیج فارس
۹۷	فصل پنجم: ایران در نقشه‌ی جدید انرژی جهان
۱۳۰	منابع

مقدمه

سازگاری با گذار از انرژی‌های فسیلی به انرژی‌های تجدیدپذیر یکی از مهم‌ترین مسائل پیش روی همه‌ی دولت‌ها در نیمه‌ی دوم قرن بیست و یکم است. گذار انرژی در واقع تغییر عمیقی است که پیامدهای سیاسی-امنیتی، اقتصادی و اجتماعی گسترده‌ای در سراسر جهان در پی دارد و هیچ کشوری نمی‌تواند از نتایج آن مصون بماند و چاره‌ای جز بازتعریف امنیت انرژی خود ندارد. پرسشی که در ذهن بسیاری از نخبگان و سیاستمداران مطرح می‌شود این است که آیا دنیا در گذار به انرژی‌های تجدیدپذیر امن‌تر خواهد بود؟ آیا انرژی‌های تجدیدپذیر نیز پیامدهای ژئوپلیتیکی مشابهی با پیامدهای انرژی‌های فسیلی دارند؟ نتایج سازگاری و ناسازگاری با گذار انرژی در تاریخ بشر تجربه شده است و کشورهایی که خود پشیمان گذار قبلی انرژی بوده‌اند یا به‌نحوی خود را با آن سازگار کرده‌اند اکنون نیز در زمره‌ی کشورهای پیشرفته‌ی اقتصادی دنیا هستند و آن‌هایی که از این قافله عقب مانده‌اند هنوز پیشرفته محسوب نمی‌شوند و در خوش‌بینانه‌ترین شرایط در زمره‌ی کشورهای در حال توسعه‌اند. در گذار قبلی، سیستم انرژی جهان از سوخت‌هایی مثل سوخت‌های زیستی به ذغال‌سنگ تغییر کرد؛ گذاری که با نوآوری‌های تکنولوژیک همراه بود و ماشینی شدن با قدرت بخار آب و ذغال‌سنگ، و پس از آن نفت و گاز، توسعه و ورود به دنیای صنعتی را رقم زد؛ هرچند به علت توسعه‌ی تکنولوژی، جهانی شدن اقتصاد و گرفتاری‌های مشترک جهانی مثل گرم شدن کره‌ی زمین یا حملات سایبری، که مرزهای جغرافیایی

راکم‌رنگ کرده، گذار از انرژی‌های فسیلی به انرژی‌های تجدیدپذیر با گذار قبلی انرژی متفاوت بوده است. آنچه مسلم است، پیامدهای گذار از انرژی‌های فسیلی به انرژی‌های تجدیدپذیر برای همه‌ی کشورها یکسان نبوده و نیست و باید پرسید با وجود آن‌که انرژی‌های تجدیدپذیر در جغرافیای خاصی محبوس نیستند و هر کشور به نوع یا انواعی از آن دسترسی دارد، کشورهای تولیدکننده با ساختار نهادی کم‌ظرفیت و اقتصاد معتاد به تولید و صادرات نفت چگونه می‌توانند با پیامدهای سیاسی، اقتصادی و اجتماعی داخلی و تبعات ژئوپلیتیکی این گذار هرچند تدریجی به انرژی‌های تجدیدپذیر سازگار شوند؟

محیط زیست یکی از متغیرهایی است که رابطه‌ی نسبتاً محکمی با رشد اقتصادی دارد. بعضی مطالعات نشان می‌دهد که رابطه‌ی بین رشد اقتصادی و تخریب محیط زیست از یک منحنی U معکوس پیروی می‌کند که به منحنی زیست‌محیطی کوزنتس معروف است. براساس این منحنی، در مراحل اولیه‌ی فرایند صنعتی‌شدن - با توجه به اولویت بالای تولید و اشتغال نسبت به محیط زیست پاک و وجود تکنولوژی پایین - استفاده از منابع طبیعی و انرژی برای رسیدن به رشد اقتصادی بالا افزایش می‌یابد و موجب کاهش و انتشار آلودگی می‌شود. در این مرحله درآمد سرانه‌ی پایین مانع می‌شود تا بنگاه‌های اقتصادی بتوانند هزینه‌های کاهش آلودگی را تأمین کنند و در نتیجه آثار زیست‌محیطی رشد اقتصادی نادیده گرفته می‌شود. البته در مراحل بعدی صنعتی‌شدن، پس از رسیدن به سطح مشخصی از درآمد سرانه، افزایش درآمد سرانه موجب بهبود کیفیت محیط زیست خواهد شد، به طوری که در چنین وضعیتی، با توجه به اهمیت بالای محیط زیست، تکنولوژی پاک و قوانین و مقررات زیست‌محیطی مناسب، شاخص‌های آلودگی محیط زیست کاهش می‌یابد (Lieb, 2004). به این ترتیب بوده است که افزایش دغدغه‌های زیست‌محیطی و نگرانی‌های موجود در مورد گرم‌شدن کره‌ی زمین طی سه دهه‌ی اخیر باعث شکل‌گیری نهادها و احزاب حامی محیط زیست در سراسر جهان به ویژه اروپا شده است.

براساس تحقیقات انجام‌شده، پیامدهای زیست‌محیطی مانند خشکسالی‌ها، سیل‌ها، توفان‌ها، افزایش سطح آب دریا، ذوب‌شدن یخچال‌ها و یخ‌های قطبی و

مواردی از این دست ناشی از افزایش دمای کروی زمین است. براساس گزارش انجمن بین‌دولتی تغییرات اقلیمی^۱، میانگین هوای کروی زمین در قرن بیستم حدود ۰/۲ تا ۰/۶ درجه‌ی سلسیوس افزایش یافته است. پیش‌بینی می‌شود این شرایط با تداوم روند تغییرات زیست‌محیطی تا سال ۲۱۰۰ افزایشی میان ۱/۴ تا ۵/۸ درجه‌ی سلسیوس داشته باشد (Drexhage & Murphy, 2007: 3). گازهای گلخانه‌ای با ایجاد پدیده‌ی گلخانه‌ای در جو زمین نقشی اساسی در تغییر اقلیم دارند و در این بین بخار آب و دی‌اکسیدکربن در مجموع ۹۰ درصد از سهم اثرات گلخانه‌ای را به خود اختصاص می‌دهند (غیاث‌الدین، ۱۳۹۴). برآوردها نشان می‌دهد که دوبرابرشدن غلظت دی‌اکسیدکربن در جو باعث افزایش دمای زمین از ۱/۵ تا ۴/۵ درجه‌ی سلسیوس می‌شود. غلظت این گاز قبل از انقلاب صنعتی ۲۷۵ پی‌پی‌ام^۲ بوده است و در اواخر قرن بیستم به ۴۰۰ پی‌پی‌ام رسیده است (Hoffert & Caldeira, 2004). براساس مطالعات جاکوبسن و همکارانش، برای ممانعت از افزایش دمای کروی زمین به بالاتر از ۱/۵ درجه‌ی سلسیوس ضروری است تا سال ۲۰۳۰ تولید انرژی بی‌کربن به ۸۰ درصد برسد و تا سال ۲۰۵۰ تولید انرژی صفر درصد بدون کربن باشد (Jacobson et al., 2019: 20). مصرف انرژی‌های فسیلی بیش‌ترین سهم را در انتشار گازهای گلخانه‌ای دارد و به همین دلیل گذار به اقتصاد بی‌کربن به یکی از استراتژی‌های مهم بسیاری از کشورها تبدیل شده است. بر همین اساس، پیش‌بینی‌های نهادهای معتبر انرژی حکایت از رشد سریع سهم انرژی‌های جایگزین در سبد انرژی جهان و کندشدن رشد تقاضای انرژی‌های فسیلی تا نیمه‌ی قرن جاری دارد.

مطابق چشم‌انداز سالیانه‌ی اوپک (۲۰۲۰)، میزان تقاضای نفت بین سال‌های ۲۰۱۹ تا ۲۰۴۵ از ۹۱ به ۹۹/۵ میلیون بشکه-معادل-نفت-خام^۳ در روز می‌رسد که رشد ۰/۳ درصدی در سال خواهد داشت، اما در همین فاصله تقاضای ذغال‌سنگ از ۷۷/۱ میلیون بشکه-معادل-نفت-خام به ۷۱ میلیون بشکه-معادل-نفت-خام در روز می‌رسد، که ۰/۳ درصد در سال کاهش تقاضا خواهد داشت. بیش‌ترین رشد

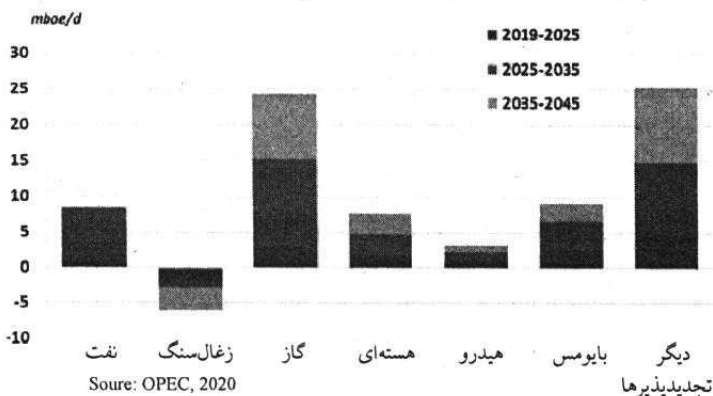
1. Inter Governmental Panel on Climate Change (IPCC)

2. PPM

3. Barrel of Oil-Equivalent (BOE)

تقاضا در انرژی‌های فسیلی مربوط به گاز طبیعی است که از ۶۶/۹ به ۹۱/۲ میلیون بشکه-معادل-نفت-خام در روز می‌رسد، یعنی با افزایش ۱/۲ درصدی مواجه خواهد بود. افزایش بیش‌تر تقاضا برای گاز طبیعی به دلیل آلاینده‌ی کم‌تر این سوخت فسیلی در مقایسه با دیگر سوخت‌هاست. اوپک در گزارش «چشم‌انداز بازارهای جهانی نفت» میزان تقاضای انرژی‌های تجدیدپذیر را برای همین دوره پیش‌بینی کرده است. براساس پیش‌بینی اوپک، در فاصله‌ی سال‌های ۲۰۱۹ تا ۲۰۴۵ تقاضا برای انرژی هسته‌ای از ۱۴/۴ به ۲۲/۱ میلیون بشکه-معادل-نفت-خام در هر روز خواهد رسید که رشد ۱/۷ درصدی خواهد داشت. اوپک سهم هیدرو در تقاضای جهانی انرژی را در سال ۲۰۴۵ نزدیک به ۳ درصد پیش‌بینی کرده است، اما تقاضا برای بایومس از ۲۶/۴ به ۳۵/۵ میلیون بشکه-معادل-نفت-خام در هر روز خواهد رسید که رشد ۱/۲ درصدی را نشان می‌دهد. در مورد تقاضای دیگر انرژی‌های جایگزین شامل انرژی خورشیدی و بادی نیز میزان تولید از ۶ به ۳۱/۴ میلیون بشکه-معادل-نفت-خام خواهد رسید که رشدی معادل ۶/۶ درصد در سال خواهد داشت (OPEC, 2020: 60-79) (نمودار ۱).

نمودار ۱. رشد تقاضای انرژی‌های اولیه بین سال‌های ۲۰۱۹ تا ۲۰۴۵



گذار فعلی انرژی شامل تلاش برای توسعه‌ی انرژی‌های کم‌کربن و بی‌کربن (تجدیدپذیرها شامل خورشیدی، بادی، بایومس، هیدروپاور، زمین‌گرمایی،

هسته‌ای، جداسازی و ذخیره‌سازی کربن)، حامل‌های انرژی غیرکربنی (برق و هیدروژن)، حمل‌ونقل (خودروهای الکتریکی) ذخیره‌سازی انرژی (باتری‌ها و ذخیره‌سازی گرما)، صنایع و دیگر مصارف، بهبود بهره‌وری انرژی و کارایی است (Bazilian & Howells, 2019). هم‌چنین، گذار انرژی نه‌تنها شامل تلاش دولت‌ها برای دسترسی به انرژی‌های مدرن می‌شود، بلکه شامل تغییر در بازارها، مؤسسات و مقررات و قوانینی است که در پی توسعه‌ی انرژی‌های نوین به تدریج ارائه خواهد شد.

در واکنش به مباحث مربوط به افزایش دمای کره‌ی زمین و آلودگی محیط زیست در پی توسعه‌ی انرژی‌های فسیلی، مفهوم توسعه‌ی پایدار نیز به وجود آمد و به الزام استراتژیکی برای همه‌ی کشورها تبدیل شد. براساس تعریف کمیسیون جهانی محیط زیست و توسعه^۱، موسوم به کمیسیون براتلند^۲ و گزارش کمیسیون سازمان ملل درباره‌ی محیط زیست و توسعه^۳ در سال ۱۹۸۷، توسعه‌ی پایدار به معنای توسعه‌ای است که نیازهای حال را بدون وجه‌المصلاحه قراردادن توانایی نسل‌های آینده برای برآوردن نیازهای‌شان تأمین کند (WCED, 1987). به عبارتی، توسعه‌ی پایدار رویکرد جامعی است که به ارتقای توسعه به شیوه‌هایی می‌پردازد که به محیط زیست آسیب نزند یا منابع طبیعی را ضایع نکنند، تا در آینده نیز در دسترس باشند (Ibid.: 43).

کمیسیون توسعه‌ی پایدار در سال ۱۹۹۵ تشکیل شد و برنامه‌هایی کاری را برای شناسایی و تدوین شاخص‌ها با همکاری سازمان‌های وابسته به سازمان ملل متحد، سازمان‌های دولتی و غیردولتی و نخبگان کشورهای مختلف جهان تدوین و ارائه کرد. در نوزدهمین جلسه‌ی عمومی سازمان ملل در سال ۱۹۹۷، در ارزیابی نتایج پنج‌ساله‌ی مصوبات سران زمین، مجموعه‌ای از شاخص‌ها برای توسعه‌ی پایدار ارائه شد. اهداف توسعه‌ی هزاره در بزرگ‌ترین گردهمایی سران دولت‌ها در سپتامبر سال ۲۰۰۰ در مقر سازمان ملل متحد در نیویورک به

1. World Commission on Environment and Development (WCED)
2. The Brundtland Commission
3. UN Commission on Environment and Development

تصویب همه‌ی کشورهای عضو از جمله ایران رسید. این اهداف شامل ۸ هدف کلی (آرمانی)، ۱۸ هدف جزئی و ۴۸ شاخص است. طبق این مصوبه، مقرر شده است که کشورهای امضاکننده‌ی این سند در یک دوره‌ی ۲۵ ساله (یعنی از سال ۱۹۹۰ به عنوان سال پایه تا سال ۲۰۱۵) به اهداف تعیین شده دست یابند. این اهداف کشورها را مکلف می‌کند تا فعالیت‌های خود را در زمینه‌های مبارزه با فقر، گرسنگی فراگیر، نابرابری جنسیتی، تخریب محیط زیست، ارتقای آموزش و باسواد، تأمین مراقبت‌های بهداشتی و آب سالم و بهداشتی متمرکز کنند (مرکز دیدار، ۱۳۹۶: ۱۷-۱۶). هم‌چنین، در این سند تأکید بسیاری بر تخریب محیط زیست و تأثیر آن بر دیگر جنبه‌های زیست انسان شده است.

ورود تدریجی سازمان‌های بین‌المللی و حقوق بین‌الملل به موضوع محیط زیست و تلاش برای کاهش انتشار کربن شاید از بزرگ‌ترین دستاوردهای گروه‌های طرفدار محیط زیست و تعدادی از دولت‌ها بوده باشد؛ زیرا زمینه را برای تعهد همه‌ی دولت‌ها در اعمال سیاست‌های حمایتی و تسریع فرآیند گذار از انرژی‌های فسیلی به انرژی‌های تجدیدپذیر فراهم کرده است. قرارداد پاریس مهم‌ترین نتیجه‌ی حاصل از این تلاش‌هاست و قطعاً آخرین نخواهد بود. این پیمان در ذیل چارچوب پیمان‌نامه‌ی تغییر اقلیم سازمان ملل^۱ درباره‌ی کاستن از انتشار گازهای گلخانه‌ای قرار می‌گیرد که از سال ۲۰۲۰ شروع می‌شود. متن توافق از سوی نمایندگان ۱۹۵ کشور در کنفرانس تغییر اقلیم ۲۰۱۵ سازمان ملل متحد در پاریس مذاکره و با اجماع در ۱۲ دسامبر ۲۰۱۵ تصویب و ۲۲ آوریل ۲۰۱۶ (روز زمین) در مراسمی در نیویورک برای امضا معرفی شد. ۱۹۵ عضو پیمان‌نامه‌ی تغییر اقلیم سازمان ملل تا سال ۲۰۱۷ این پیمان را امضا و ۱۴۷ کشور آن را به تصویب مجلس خود رسانده‌اند.

حتی قبل از این اقدامات و افزایش دغدغه‌های زیست‌محیطی، قیمت‌های بالای نفت باعث شده بود کشورهای مصرف‌کننده انگیزه‌ی لازم را برای سرمایه‌گذاری روی انرژی‌های تجدیدپذیر و کاهش هزینه‌ی تولید آن — تا حدی

که با هزینه‌ی تولید انرژی‌های فسیلی قابل رقابت باشد — داشته باشند. آلودگی‌های زیست‌محیطی ناشی از تولید و مصرف انرژی‌های فسیلی، در کنار نگرانی‌های موجود در مورد پیک عرضه‌ی نفت خام و بالابودن قیمت آن، شرایط را برای گذار از انرژی‌های فسیلی به انرژی‌های تجدیدپذیر و رسیدن به اقتصاد بی‌کربن افزایش داد. دسترسی به این هدف نیازمند تغییر سیستم انرژی جهانی امروز از یک سیستم کاملاً مبتنی بر سوخت‌های فسیلی به یک سیستم انرژی بدون کربن در اواسط قرن جاری است.

با این‌که تلاش‌های گسترده‌ای برای گذار از انرژی‌های فسیلی به انرژی‌های تجدیدپذیر می‌شود و سرعت تحولات در جهان امروز در مقایسه با گذار قبلی بسیار بالاتر است، باز هم به نظر نمی‌رسد گذار به انرژی‌های تجدیدپذیر در میان مدت امکان‌پذیر باشد. شاید گذشت چندین دهه برای گذار به انرژی‌های تجدیدپذیر لازم باشد و شاید هرگز سوخت‌های فسیلی به‌طور کامل حذف نشود، اما با گذشت هر چرخه‌ی پیش‌بینی، کارشناسان این امر درباره‌ی این‌که چه مقدار از تقاضای انرژی جهان از انرژی‌های تجدیدپذیر تأمین می‌شود و با چه سرعتی به بهره‌برداری می‌رسد خوش‌بین‌تر می‌شوند. البته باید در نظر داشت که در اکثر کشورهای پیشرفته زیرساخت‌های لازم برای گذار انرژی به حد کافی وجود ندارد و از سوی دیگر تعدادی از این کشورها، مثل آمریکا، تولیدکننده‌ی نفت و گازند و سیستم انرژی آن‌ها نیز به انرژی‌های فسیلی وابسته است و احتمال دارد گذار سریع به انرژی‌های تجدیدپذیر آثار سوء اقتصادی برای آن‌ها داشته باشد. با توجه به این نکات، به نظر می‌رسد سبب انرژی اکثر کشورهای جهان در طی دوران گذار ترکیبی از انرژی‌های فسیلی و انرژی‌های تجدیدپذیر باشد، به‌طوری‌که به تدریج سهم انرژی‌های فسیلی کاهش و سهم انرژی‌های تجدیدپذیر افزایش یابد. حتی در بین انرژی‌های فسیلی نیز سهم گاز، که آلاینده‌ی کم‌تری دارد، افزایش و سهم نفت کاهش خواهد یافت، یعنی در واقع سهم بیش‌تر گذار در بین سوخت‌های فسیلی از ذغال‌سنگ و نفت که آلاینده‌ی بیش‌تری دارند به گاز خواهد بود.

داف گیلن و همکارانش در سال ۲۰۱۹ در مورد مشخصات فنی و اقتصادی

تسریع گذار انرژی تا سال ۲۰۵۰ گزارشی تهیه کردند و به این نتیجه رسیدند که تکنولوژی انرژی‌های تجدیدپذیر عاملی محوری در گذار انرژی‌هاست. کشورهای جهان، در بحبوحه‌ی گذار انرژی، برق را به‌عنوان ارجح‌ترین حامل انرژی انتخاب می‌کنند - برقی که از منابع تجدیدپذیر به دست آمده باشد. براساس بررسی‌های آن‌ها، کربن‌زدایی از سیستم انرژی که از نظر قیمتی مقرون به‌صرفه باشد در فاصله‌ی ۲۰۱۵ تا ۲۰۵۰ در مجموع سرمایه‌گذاری‌ای معادل ۲۷ تریلیون دلار (معادل ۰/۷۷ تریلیون دلار در هر سال) نیاز دارد. هم‌چنین، گذار انرژی می‌تواند مشاغل جدیدی به وجود آورد، حدود نوزده میلیون شغل مستقیم و غیرمستقیم تا سال ۲۰۵۰ ایجاد کند و کاهش حدوداً هفت میلیونی تعداد فرصت‌های شغلی را جبران کند. بنابراین، گذار انرژی حدود ۱۱/۶ میلیون فرصت شغلی مستقیم و غیرمستقیم به وجود می‌آورد (Gielen, 2019: 38-50).

پرسشی که در این بین مطرح می‌شود این است که آیا همه‌ی کشورها پتانسیل لازم را برای سازگاری با گذار انرژی - چه از انرژی‌های فسیلی به انرژی‌های تجدیدپذیر و چه در بین انرژی‌های فسیلی از ذغال‌سنگ و نفت به گاز طبیعی - دارند؟ پاسخ قطعاً منفی است. موقعیت کشورهای مختلف در تجارت انرژی، جایگاه آن کشور در اقتصاد جهانی شده، درجه‌ی نسبی توسعه‌ی اقتصادی و اجتماعی و هم‌چنین شرایط سیستم انرژی و سطح دسترسی به عرضه‌ی انرژی‌های جایگزین می‌تواند اهداف و اولویت‌های سیاست‌های انرژی هر کشور را در گذار انرژی تعیین کند. از این رو، از یک سو سرعت رسیدن به این هدف در کشورهای مختلف متفاوت است و از سوی دیگر استراتژی کشورها نیز براساس شرایطشان فرق می‌کند. با وجود دغدغه‌های زیست‌محیطی، گذار انرژی برای یک تولیدکننده‌ی عمده‌ی نفت و گاز مفهوم کاملاً متفاوتی با یک مصرف‌کننده‌ی انرژی‌های فسیلی دارد، به‌ویژه با در نظر گرفتن این واقعیت که اقتصاد بیش‌تر کشورهای تولیدکننده‌ی انرژی‌های فسیلی تا حد زیادی به درآمدهای نفتی وابسته است و درآمدهای نفتی چنان در ساختار اقتصادی، سیاسی و اجتماعی این کشورها رخنه کرده که تصور کاهش شدید یا حذف آن

برای این کشورها در میان مدت و حتی در بلندمدت غیرممکن به نظر می‌رسد. سیستم‌های انرژی در کشورهای مختلف براساس شرایط اقتصادی و سیاسی-امنیتی و جغرافیایی آن کشورها و هم‌چنین کیفیت حکمرانی در آن‌ها کاملاً متفاوت است. در حالی که بسیاری از کشورهای پیشرفته در پی افزایش سهم انرژی‌های تجدیدپذیر در سبد انرژی خود هستند، تعدادی از کشورها در تلاش‌اند تا سهم گاز را در ازای کاهش ذغال‌سنگ و نفت در سبد انرژی خود افزایش دهند. همان‌طور که گفته شد، گذار انرژی در کشورهای تولیدکننده نفت و گاز با کشورهای مصرف‌کننده آن متفاوت است و شاید حتی روند به‌مراتب کندتری داشته باشد؛ به‌ویژه، در منطقه‌ی خاورمیانه و شمال آفریقا که جمعیت بالا و نرخ رشد شهرنشینی بالایی دارند. کشورهای تولیدکننده این مناطق در زمره‌ی کشورهای در حال توسعه‌ای هستند که با اتکا به منابع عظیم و ارزان انرژی‌های فسیلی مراحل صنعتی شدن را طی کرده‌اند یا طی می‌کنند، آن هم در حالی که یا صنایع نفت و گاز اصلی‌ترین صنایع این کشورهاست یا سوخت اولیه‌ی صنایع‌شان از نفت و گاز یا سوئید بالایی دولتی تأمین می‌شود. این را هم باید در نظر داشت که تولید و مصرف سوخت در این کشورها به‌هیچ‌وجه بهینه نیست و آلاینده‌ی بالایی دارد.

واقعیت امر این است که کشورهای تولیدکننده نفت اغلب دولت‌های بی‌ظرفیتی دارند که تاروپود سیاست و اقتصادشان به‌شدت با نفت پیوند خورده است، و این پیوند برای آن‌ها پیامدهای نامیمونی به همراه داشته است. براساس تعریف تری‌لین کارل، منظور از ظرفیت دولت حاصل جمع توانایی مادی دولت در کنترل، استخراج و تخصیص منابع و هم‌چنین توانایی نمادین و سیاسی آن در ایجاد، اجرا و تفیذ تصمیمات جمعی است. به بیان دیگر، ظرفیت دولت به مفهوم پتانسیل جمع‌آوری درآمد، ارائه‌ی خدمات، اعمال زور مشروع، اجماع‌سازی و انتخاب و پالایش سیاست‌هاست (کارل، ۱۳۸۸: ۸۴). گذار انرژی برای چنین دولت‌های بی‌ظرفیتی می‌تواند فاجعه‌بار باشد، چون ساختارهای نهادی برای اتخاذ تصمیمات عقلانی و آینده‌نگرانه در این کشورها توسعه نیافته است. مدیریت ناکارآمد درآمدهای نفتی و حکمرانی ضعیف مانع

از ایجاد سیستم بروکراتیک کارآمد و تولید درآمد از طریق سیستم مالیاتی دقیق و بدون تبعیض و توسعه‌ی بخش‌های دیگر اقتصادی مثل اقتصاد کشاورزی و دیگر صنایع شده است.

همان‌طور که اشاره شد، ورود حقوق بین‌الملل و سازمان‌های بین‌المللی به موضوع محیط زیست باعث خواهد شد تا احتمالاً در آینده‌ای نه چندان دور پیامدهای حقوقی متوجه کشورهایی شود که به مقررات و قوانین بین‌المللی موجود درباره‌ی محیط زیست یا آنچه از این به بعد تصویب خواهد شد بی‌توجه باشند. این فرآیند شاید تحت تأثیر شرایط اقتصادی جهان، یا آنچه در مواجهه با همه‌گیری بیماری کووید-۱۹ دیده شد - که خود تا حد زیادی موجب کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای شد - کمی به تعویق بیفتد. با وجود این، دیر یا زود انتشار گازهای گلخانه‌ای مشمول جریمه‌های مالی و حقوقی خواهد شد و همین امر ضرورت تدوین استراتژی‌های سازگاری با نقشه‌ی جدید انرژی جهان را برای همه‌ی کشورها، چه تولیدکننده‌ی سوخت‌های فسیلی باشند چه مصرف‌کننده‌ی آن، بیش‌تر می‌کند. شاید گذار از انرژی‌های فسیلی به انرژی‌های تجدیدپذیر تدریجی باشد، اما غیرقابل اجتناب است و همه‌ی کشورها از جمله ایران ملزم به سازگاری با آن خواهند شد.

گذار انرژی، غیر از پیامدهای اقتصادی، آثار سیاسی و ژئوپلیتیکی متعددی نیز دارد، به‌طوری‌که ممکن است معادلات سیاسی-امنیتی جدیدی را با توجه به نقشه‌ی جدید انرژی جهان حکمفرما کند. این تحولات به‌ویژه در منطقه‌ی خلیج فارس، به‌عنوان مهم‌ترین کانون تولید انرژی فسیلی، ملموس‌تر خواهد بود و شاید در صورت ناسازگاری با آن پیامدهای نامطلوبی در پی داشته باشد. به غیر از عوامل اقتصادی، گذار به انرژی‌های تجدیدپذیر با نجات محیط زیست و بشر نیز پیوند خورده است و چون حکمرانی محیط زیست ماهیتی جهانی دارد و محدود به مرزهای کشورها نیست، گذار از انرژی‌های فسیلی به انرژی‌های تجدیدپذیر نیز ماهیتی فرامرزی و جهانی خواهد داشت.

پدیده‌های مختلف جهانی، از جمله گرم‌شدن کره‌ی زمین، با وجود این‌که مشکلی جهانی و فراگیر قلمداد می‌شوند، اما برخی از کشورها و مناطق را در

موقعیت مساعدتری نسبت به گذشته قرار می‌دهند. این مسئله با منطق اولیه‌ی ژئوپلیتیک هماهنگ است، زیرا سیستم ژئوپلیتیک جهانی ماهیتی پویا دارد و از نوع موازنه‌ی متحرک پیروی می‌کند. تغییرات بطنی ناشی از تغییرات عوامل قدرت‌آفرین در سیستم منجر به توسعه و تکامل تدریجی نظام ژئوپلیتیک جهانی می‌شود (حافظ‌نیا، ۱۳۸۵ الف: ۱۴۴). البته رشد انرژی‌های تجدیدپذیر انگیزه‌ی لازم را برای مرحله‌ی دیگری از تفکر ژئوپلیتیک به وجود می‌آورد، اما این بار تمرکز بر تغییر در موقعیت دولت‌ها در سیستم بین‌الملل خواهد بود، که ممکن است نتیجه‌ی ظهور انرژی‌های تجدیدپذیر باشد (Overland, 2019: 36).

هرگونه تحول در بخش عرضه و تقاضای انرژی می‌تواند پیامدهای متعددی برای تولیدکنندگان خلیج فارس داشته باشد، همان‌طور که انقلاب شیل‌های نفتی در آمریکا، علاوه بر آثار اقتصادی، سیاست و ژئوپلیتیک، منطقه را نیز تغییر داد. هدف از اشاره به تحولات ژئوپلیتیک ناشی از شیل‌های نفتی، به‌ویژه در منطقه‌ی خلیج فارس، ایجاد تصویری روشن‌تر از معادلات ژئوپلیتیکی منطقه به‌موازات تسریع‌گذار انرژی است. نوآوری‌های تکنولوژیک باعث انقلاب شیل‌های نفتی در آمریکا شد که تحول بسیار مهمی در توسعه‌ی منابع غیرمتعارف نفت و گاز بود. انقلابی که هرچند از نظر زیست‌محیطی به علت آلاینده‌گی بالا از طرف فعالان محیط‌زیست مردود شمرده شد، نقشه‌ی جغرافیایی عرضه‌ی انرژی جهان را تغییر داد و پیامدهای اقتصادی و سیاسی-امنیتی فراوانی به‌ویژه در منطقه‌ی خلیج فارس به همراه داشت، معادلات سیاسی در این منطقه را برهم زد و طرح اتحادها و ائتلاف‌های جدید را ترسیم کرد. درواقع، سرمایه‌گذاری‌های گسترده روی نوآوری‌های تکنولوژیک تصور احتمالی وقوع پیک عرضه (حداکثر تولید) را، که دهه‌ها باعث نگرانی مصرف‌کنندگان بزرگ انرژی بود، از بین برد و حتی امروزه نهادها و تحلیل‌گران مختلف پیش‌بینی‌های مختلفی در مورد فرارسیدن قریب‌الوقوع پیک تقاضا دارند.

بعد از چندین دهه سرمایه‌گذاری روی تحقیق و توسعه‌ی تکنولوژی، درنهایت در اوایل دهه‌ی ۲۰۱۰ تولید منابع غیرمتعارف نفت، یعنی شیل‌های نفتی، از نظر اقتصادی مقرون‌به‌صرفه و تولید تجاری آن آغاز شد. دانیل یرگین

این اتفاق را بزرگ‌ترین نوآوری در بخش انرژی در قرن بیستم و یکم می‌داند (Yergin, 2014). در واقع انقلاب شیل‌های نفتی باعث افزایش تولید نفت امریکا در مدت‌زمان نسبتاً کوتاهی شد، به طوری که از حد نصاب ۱۰ میلیون بشکه در روز در سال ۱۹۷۰ به حداقل ۴/۹ میلیون بشکه در روز در اواسط سال ۲۰۰۷ رسید. با فرکینگ هیدرولیک^۱ و حفاری افقی در حوزه‌های شیل‌های نفتی، تولید نفت این کشور تا پایان سال ۲۰۱۹ به ۱۲/۸ میلیون بشکه در روز رسید؛ یعنی ۷/۹ میلیون بشکه در روز از سال ۲۰۰۷ تا سال ۲۰۱۹ مربوط به تولید شیل‌های نفتی بوده است (EIA, 2019).

افزایش تولید نفت در امریکا به کاهش واردات نفت از کشورهای دیگر به ویژه از تولیدکنندگان نفت حاشیه‌ی خلیج فارس مثل عربستان سعودی، امارات و کویت انجامید؛ کشورهای هم‌پیمان امریکا که زیر چتر امنیتی آن کشور قرار داشتند. وابستگی اقتصادی امریکا به واردات نفت از کشورهای تولیدکننده‌ی نفت خلیج فارس باعث شده بود نه تنها امنیت این کشورها، بلکه امنیت مسیرهای انتقال نفت مثل تنگه‌ی هرمز نیز برای واشینگتن حائز اهمیت باشد. کاهش وابستگی به نفت خام خلیج فارس منطق هزینه‌های بالای امنیتی و نظامی امریکا را در منطقه‌ی خلیج فارس زیر سؤال برد و موجب شد این کشور سیاست موازنه از راه دور^۲ را در پیش گیرد. در واقع می‌توان گفت که انقلاب شیل‌های نفتی در امریکا ژنوم ژئوپلیتیک امریکا را تغییر داد. سیاست دونالد ترامپ، مبنی بر مشارکت کشورهای عرب منطقه در هزینه‌های امنیتی، بر همین مبنا بود، زیرا ساختار ژئواکونومی این کشور تغییر کرده بود. براساس استراتژی موازنه از راه دور، واشینگتن باید از طریق ایجاد موازنه میان بازیگران مختلف اطمینان حاصل کند که هیچ قدرت هژمونیکی در اروپا، خلیج فارس و شمال شرق آسیا نسبت به سایرین برتری نخواهد یافت. برای رسیدن به این هدف، امریکا باید فعالانه شبکه‌ای از متحدان و شرکا ایجاد کند، اما این نیز به معنای مداخله و حضور نظامی نخواهد بود (Mearsheimer & Walt, 2016).