

فصلنامه سیاست‌های راهبردی و کلان / سال پنجم، شماره بیستم، زمستان ۱۳۹۶ / صفحات ۱۷۰-۱۵۳

## چالش انرژی‌های فسیلی و تبیین لزوم سرمایه‌گذاری بر انرژی‌های تجدیدپذیر در ایران

قاسم ترابی<sup>۱</sup>، فرشته پیام<sup>۲</sup>

تاریخ دریافت: ۱۳۹۶/۰۲/۰۱ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۶/۱۰/۳۰

### چکیده

هدف اصلی مقاله حاضر بیان ویژگی‌های مثبت انرژی‌های تجدیدپذیر و ضرورت جایگزین نمودن آنها با انرژی‌های فسیلی به خصوص نفت است. در راستای این هدف، سوال اصلی مقاله این‌گونه مطرح می‌شود که با توجه به شرایط ایران، مهم‌ترین مزیت‌های انرژی‌های تجدیدپذیر چه مواردی هستند؟ در پاسخ این‌گونه مطرح می‌شود که مهم‌ترین مزیت‌های انرژی‌های جدید، پاک، انعطاف‌پذیری، پاک بودن و ایجاد اشتغال هستند. این انرژی‌ها نه تنها مشکلات انرژی‌های فسیلی را ندارند، بلکه زمینه توسعه پایدار کشور را نیز فراهم می‌آورند. بر این اساس در حالی که وابستگی به نفت امنیت ایران را در ابعاد مختلف سیاسی، اقتصادی، اجتماعی و زیست محیطی با چالش‌های جدی مواجه نموده است، انرژی‌های تجدیدپذیر، زمینه توسعه و در نتیجه امنیت پایدار را مهیا می‌سازند. مقاله حاضر قصد دارد این موضوع را با روش توصیفی تحلیلی طی سه بخش مورد بحث و بررسی قرار دهد. نتیجه نشان خواهد داد که در ایران گریزی جز روی آوردن به انرژی‌های تجدیدپذیر وجود ندارد.

**واژگان کلیدی:** انرژی‌های فسیلی، انرژی‌های تجدیدپذیر، مشکلات زیست‌محیطی، توسعه پایدار.

---

۱. دانشیار روابط بین الملل، گروه علوم سیاسی، دانشکده حقوق و علوم سیاسی، واحد همدان، دانشگاه آزاد اسلامی، همدان، ایران

**Email:** ghasemtoraby@yahoo.com

۲. دکترای سیاستگذاری عمومی، گروه علوم سیاسی، دانشکده حقوق و علوم سیاسی، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد

**Email:** fereshtehpayam@gmail.com

اسلامی، تهران، ایران. (نویسنده مسئول)

\*صحت مطالب مقاله بر عهده نویسنده است و بیانگر دیدگاه مجمع تشخیص مصلحت نظام نیست\*



## مقدمه

تردیدی در این زمینه وجود ندارد که سوخت‌های فسیلی یکی از علل اصلی رشد و توسعه سریع کشورهای مختلف طی یک صد ساله گذشته بوده‌اند. به واقع انرژی‌های فسیلی به خصوص نفت، یکی از نشانه‌های تمدن انسانی در قرن بیستم به حساب می‌آیند که بدون آنها خیلی از پیشرفت‌های امروزی رخ نمی‌داد. با این حال همین انرژی‌های فسیلی، به خصوص نفت و زغال‌سنگ، باعث ایجاد چالش‌های گسترده زیست‌محیطی، امنیتی و اقتصادی برای کشورها و به طور کلی نوع انسان شده‌اند. به عنوان نمونه بسیاری از مشکلات زیست‌محیطی، از جمله پدیده گرمایش زمین، آلودگی هوا و تغییرات آب و هوایی، که آینده حیات را در روی این کره خاکی با تهدید مواجه نموده‌اند، تنها بخشی از نتایج استفاده گسترده از نفت و زغال سنگ هستند.

ضمن اینکه به دلیل ارتباط تنگاتنگ انرژی با زندگی روزمره مردم و جوامع، ارتباط قوی بین سیاست کشورها و بحث انرژی وجود دارد. در واقع اهمیت انرژی در عرصه سیاسی به حدی است که الگویی از روابط کشمکش‌زا، درگیرانه، همگرایانه و واگرایانه را در عرصه روابط بین‌الملل شکل داده است (احمدی، ۱۳۸۵، ص ۴۰۴). در نتیجه بخشی از تعاملات کشورها در عرصه بین‌المللی و به تعبیر دیگر بخشی از روابط بین‌الملل تحت تأثیر انرژی و به خصوص نفت و گاز قرار دارد. به واقع نفت را می‌توان یکی از علل اصلی اختلافات، درگیری‌های و جنگ‌های یک صد ساله گذشته معرفی نمود.

در عرصه اقتصادی نیز وابستگی به نفت امنیت اقتصادی کشورهای مختلف را با تهدیدات جدی مواجه نموده است. به طوری که با نوسان قیمت نفت وضعیت بودجه و در نتیجه ثبات اقتصادی کشورهای مختلف را با تهدید مواجه می‌کند. برای اثبات این موضوع کفایت به آمارهای بین‌المللی در این زمینه توجه نمود. به عنوان نمونه ۹۵ درصد از تمامی تولیدات صنعتی به نفت یا فرآورده‌های نفتی وابسته هستند. همچنین نفت ۴۰ درصد از انرژی مورد نیاز کشورها و بیش از ۹۰ درصد سوخت بخش حمل‌ونقل کل کشورهای جهان را تأمین می‌کند. بر این اساس هرگونه خلل در تولید و انتقال نفت می‌تواند تولید، حمل و نقل و در نهایت کل سیستم اقتصادی جهان را با تهدید مواجه نماید (Campbell, 2002:1).

به هر حال در نتیجه همین مسائل و مشکلات، کشورهای مختلف ضرورت گذار از انرژی‌های فسیلی را درک نموده‌اند و تلاش دارند بخشی از انرژی مورد نیاز را از سایر منابع تأمین نمایند. از جمله می‌توان به موفق‌ترین کشورهای جهان در زمینه روی آوردن به انرژی‌های تجدیدپذیر اشاره کرد که کشورهای عمدتاً غربی در صدر هستند. بر اساس گزارش شرکت بی‌پی کشورهای چینی، ژاپن، آلمان، انگلستان، فرانسه و آمریکا از جمله کشورهای پیشرو در زمینه سرمایه‌گذاری و استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر هستند (BP, 2016:38).

البته سرمایه‌گذاری بر انرژی‌های تجدیدپذیر تنها مختص به کشورهای پیشرفته نیست، و کشورهای در حال توسعه نیز در این زمینه فعال شده‌اند. از جمله می‌توان به جمهوری اسلامی ایران اشاره نمود که ضرورت این امر را طی چند سال گذشته مورد توجه قرار داده است. ایران به عنوان کشوری در حال توسعه در تلاش

است که به توسعه پایدار دست یابد و برای رسیدن به این مهم می‌بایست سیاست‌گذاری‌های منطقی داشته و ارکان سه‌گانه توسعه پایدار (توسعه اجتماعی، توسعه اقتصادی و حفاظت از محیط زیست) را در الگوی توسعه خود دنبال کند. واقعیت این است که با توجه به ذخایر محدود انرژی‌های فسیلی و افزایش سطح مصرف انرژی در جهان فعلی و همچنین در ایران، دیگر نمی‌توان به منابع موجود انرژی به ویژه نفت متکی بود؛ لذا باید سرمایه‌گذاری در استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر مانند انرژی بادی و انرژی خورشیدی در اولویت قرار گیرد. بر این اساس هدف مقاله حاضر، ارزیابی تهدیدات و مشکلات کنونی و شناخت و بررسی مهم‌ترین پیامدهای منفی وابستگی کشورها به انرژی‌های فسیلی به خصوص نفت و آکاوای ضرورت روی آوردن به انرژی‌های تجدیدپذیر، به شکلی است که در نهایت منتج به کاهش مشکلات در حوزه انرژی گردد. بر این اساس سوال اصلی مقاله حاضر به این گونه مطرح می‌شود؟

با توجه به شرایط ایران، مهم‌ترین مزیت‌های انرژی‌های تجدیدپذیر چه مواردی هستند؟ در پاسخ این فرضیه مطرح می‌شود که تجدیدپذیری، انعطاف‌پذیری، پاک‌بودن و ایجاد اشتغال، مهم‌ترین ویژگی‌های انرژی‌های تجدیدپذیر هستند که می‌توانند توسعه پایدار ایران را محقق سازند و و ایران را از وابستگی به نفت و گاز و پیامدهای گسترده منفی آن رها سازند.

مقاله حاضر قصد دارد تا ابعاد مختلف این موضوع را طی سه بخش مورد بررسی قرار دهد. در بخش اول پیامدهای منفی گسترش وابستگی به انرژی‌های فسیلی در عرصه جهانی پرداخته می‌شود. در بخش دوم ویژگی‌های مثبت انرژی‌های جایگزین پرداخته خواهد شد. بررسی وضعیت ایران در زمینه انرژی‌های تجدیدپذیر موضوع بخش سوم است. در نهایت جمع‌بندی و نتیجه‌گیری ارائه می‌شود.

### ۱. مسائل و مشکلات نفت و زغال سنگ

امروز جهان با مشکلات مهمی در عرصه تامین و مصرف انرژی‌های فسیلی مواجه است. در این زمینه می‌توان به نتایج تحقیقات گسترده‌ای اشاره نمود که توسط کارشناسان، کشورها و همچنین نهادهای بین‌المللی در حوزه انرژی صورت گرفته است. مطالعه نتایج تحقیقات صورت گرفته نشان می‌دهد که به طور کلی کشورها، بویژه کشورهای بزرگ واردکننده انرژی همچون آمریکا و چین با مشکلاتی عمده در عرصه انرژی مواجه هستند. این مشکلات شامل محدودیت در عرضه منابع جدید، روند فزاینده مصرف انرژی، بی‌ثباتی در عرضه کشورهای تولیدکننده انرژی، بروز اقدامات خرابکارانه به خصوص گسترش حوادث تروریستی و در نهایت مشکلات زیست محیطی می‌باشد. با توجه به این موضوع، در ادامه تلاش می‌شود هرکدام از این مشکلات با جزئیات بیشتری مورد بررسی قرار گیرند، سپس به بررسی اهمیت و ویژگی‌های مثبت انرژی‌های جدید پرداخته خواهد شد تا ضرورت روی آوردن به این انرژی‌ها به شکل کامل مورد آکاوای قرار گیرد.



## ۱-۱. پایان‌پذیری و سبقت تقاضا بر عرضه

یکی از مهم‌ترین مشکلات کشورها در عرصه انرژی، کاهش منابع انرژی‌های فسیلی و ناموفق بودن تلاش کشورها برای جایگزین نمودن انرژی‌های جدید به جای آنها است. به عنوان نمونه بخش مهمی از ذخایر و منابع نفتی در شرف پایان قرار گرفته است. در این راستا، بسیاری از میادین نفتی عمده جهان دوران اوج خود را پشت سر گذاشته‌اند. به عنوان نمونه، در حال حاضر ۵۰ درصد نفت عرضه شده در جهان از ۱۲۰ میدان بزرگ استخراج می‌شود که نیمی از آنها بیش از ۴۰ سال و ۹۵ درصد آنها بالای ۲۵ سال عمر دارند؛ در نتیجه می‌توان پیش بینی نمود که طی چند سال آینده با توجه به گذار دوران اوج این میادین، بخش مهمی از توان تولیدی نفت جهان به پایان می‌رسد (Simmons, 2005:3).

به علاوه بر اساس اطلاعات ارائه شده برآورد می‌شود که تولید نفت خام جهان با ۹۷ درصد ظرفیت صورت می‌گیرد و کشورهای تولیدکننده نفت تنها توان تولید ۲ میلیون بشکه نفت اضافی را دارند. در حال حاضر تنها عربستان سعودی است که دارای ظرفیت تولیدی بیشتری است و تقریباً تمامی کشورها با تمامی توان خود تولید می‌کنند. جالب آن که حتی برخی از کشورهای عمده تولیدکننده نفت اوپک، به سختی توانایی تولید ظرفیت توافق شده را دارند و حتی برخی دیگر زیر ظرفیت اعلام شده خود تولید می‌کنند (NRDC, 2004:2). با توجه با این شرایط می‌توان گفت، یکی از مهم‌ترین مشکلات کشورها در عرصه انرژی، عدم توانایی کشورهای عمده تولیدکننده نفت برای تولید بیشتر با توجه به کاهش منابع نفت و همچنین پایان عمر مفید چاه‌های عمده نفتی است.

به علاوه سرمایه‌گذاری‌های صورت‌گرفته در انرژی‌های جایگزین تاکنون نتوانسته نتایج دلخواه را به دنبال داشته باشد. به عنوان نمونه، طی چند دهه گذشته تمامی کشورهای وابسته به انرژی وارداتی، همچون آمریکا، کشورهای اروپایی و ژاپن، سرمایه‌گذاری‌های گسترده‌ای روی انرژی‌های جدید نموده‌اند؛ با این وجود تاکنون این انرژی‌ها با توجه به هزینه بالای تولید توانایی رقابت با نفت ارزان قیمت را نداشته‌اند. هزینه تولید تمامی انرژی‌های جدید، همچون انرژی خورشیدی، بادی، زیست‌توده و درون‌گرمایی بسیار بیشتر از انرژی‌های فسیلی است. البته طی چند سال گذشته کشورهای غربی بویژه آمریکا سرمایه‌گذاری‌های بیشتری در حوزه ارزان‌نمودن انرژی‌های جدید نموده‌اند، که امید می‌رود در آینده با توجه به افزایش قیمت نفت مصرف انرژی‌های جدید را اقتصادی نماید. با این وجود کارشناسان پیش‌بینی می‌کنند که طی چند دهه آینده، همچنان نفت برتری‌هایش را بر سایر انرژی‌ها حفظ کند (Obama-Biden, 2010).

در ایران نیز به علت فقدان بستر سازی لازم، موانعی برای توسعه و استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر وجود دارد. در نتیجه اقدامات صورت‌گرفته تاکنون نتوانسته نتایج قابل توجهی به دنبال داشته باشد. مهم‌ترین آنها موارد ذیل است:

- وجود سوخت‌های فسیلی ارزان مانع اقدام جدی عملیات تولید انرژی‌های تجدیدپذیر شده است.



- فقدان برنامه جامع و مدون ملی مناسب با معیارهای کمی که به صورت قانونی تثبیت شده باشد.
- وجود مشکلات ساختاری مبنی بر حضور چند نهاد دولتی در موضوع انرژی‌های تجدیدپذیر همانند وزارت جهاد کشاورزی، سازمان بهینه‌سازی مصرف سوخت، سازمان انرژی اتمی و وزارت نیرو از عوامل دیگر موانع یاد شده است که موجب پراکندگی و موازی‌کاری و در نتیجه انجام هزینه اعتبارات به صورت غیرمتمرکز و کم‌اثر و ناقص آنها گردیده است.
- کمبود اعتبارات مالی مورد نیاز جهت اجرای طرح‌ها و پروژه‌ها و عدم تخصیص کامل و به موقع آنها.
- محدود بودن مشاوران و پیمانکاران و ناظران ذیصلاح در این رابطه و هزینه و زمان بر بودن ایجاد پتانسیل‌های فنی، علمی و صنعتی مورد نیاز برای اجرای این پروژه‌ها در کشور.
- صنعت جدید و در عین حال پیشرفته برخی از تکنولوژی‌ها و فقدان دانش کافی در این زمینه‌ها به علت تحریم‌های مختلف جهانی در کشور (میرزایی، ۱۳۹۱، ۵-۳).

## ۲-۱. افزایش مصرف انرژی در سطح جهان

یکی دیگر از مهم‌ترین نگرانی کشورهای در حوزه انرژی، افزایش مصرف در مقابل کاهش توان تولید است. در واقع در حالی که عمر بسیاری از میادین نفتی عمده جهان در شرف پایان است، در مقابل هر روز کشورها به میزان بیشتری انرژی و نفت نیاز پیدا می‌کنند. به عنوان نمونه می‌توان به روند افزایش مصرف آمریکا و چین اشاره نمود که مقام اول و دوم جهان در میزان مصرف نفت را در اختیار دارند. بر اساس اطلاعات شرکت بریتیش پترولیوم میزان مصرف نفت چین طی سه دهه گذشته مدام در حال افزایش بوده است. بر این اساس، میزان مصرف این کشور از ۴,۵۷۰,۰۰۰ بشکه نفت در سال ۲۰۰۴ به ۷,۸۸۰,۰۰۰ در سال ۲۰۰۹ رسید. جالب اینکه مصرف نفت چین در سال ۲۰۱۵ به چیزی در حدود ۱۲ میلیون بشکه رسید، که در نتیجه آن چین در زمینه سرعت بالا رفتن مصرف انرژی، مقام اول جهان را به دست آورد (BP, 2016:9). همین شرایط در مورد آمریکا، هند و سایر کشورهای بزرگ مصرف‌کننده نیز وجود دارد. به عنوان نمونه، می‌توان به روند روبه افزایش مصرف نفت آمریکا اشاره نمود. این کشور که طی چند دهه گذشته مقام اول را در مصرف نفت جهان داشته است؛ در سال ۲۰۰۳ روزانه چیزی در حدود ۲۰ میلیون نفت مصرف می‌نمود. در حال حاضر یعنی در شش ماه اول سال ۲۰۱۶ مصرف آمریکا همان مصرف قبلی است که علت اصلی آن سرمایه‌گذاری دولت اوباما بر انرژی‌های جدید است (BP, 2016:9).

ضمن اینکه طبق گزارش «سازمان بین‌الملل انرژی»<sup>۱</sup> تقاضای جهانی برای نفت، با توجه به افزایش مصرف کشورهای صنعتی و ورود کشورهای آسیایی در سال ۲۰۳۰ به ۱۱۸ میلیون بشکه خواهد رسید. با توجه به این



موضوع می‌توان از دو روند متضاد در عرصه بازار انرژی صحبت نمود، که در حال حاضر مهم‌ترین مشکل کشورها در عرصه انرژی را شکل داده‌اند. جهان در حال حاضر از یک طرف با کاهش توان تولید انرژی، بویژه انرژی‌های فسیلی مواجه است و از طرف دیگر با توجه به افزایش مصرف کشورهای صنعتی و ورود کشورهای بزرگ جدیدی چون چین و هند، با تقاضای گسترده‌ای برای انرژی مواجه است (Klare, 2004:13).

ایران نیز از جمله کشورهای بزرگ تولیدکننده و البته مصرف‌کننده نفت و گاز جهان است. در سال ۲۰۱۶ با برداشته شدن تحریم‌های نفتی ایران، این کشور دوباره توانست جایگاهش را در بازار انرژی به دست آورد و به سقف تولید روزانه ۴ میلیون بشکه نفت دست یابد. البته با توجه به بالا بودن مصرف و پایین بودن بهره‌وری در ایران، روزانه چیزی در حدود ۲ میلیون بشکه نفت مصرف می‌شود که رقم بسیاری بالایی است. ایران همچنین با دارا بودن ۳۴ تریلیون متر مکعب مقام اول را در میان کشورهای جهان به خود اختصاص داده است. به واقع طی چند سال گذشته با شناسایی منابع گازی جدید ایران جایگاه اول را از روسیه گرفت. ایران در شرایط کنونی چیزی در حدود ۱۹ درصد گاز جهان را در اختیار دارد (BP, 2016:9). با این حال مصرف گاز در ایران به شدت روبه افزایش است. بر اساس آمارهای موجود مصرف گاز در ایران چهار برابر متوسط جهانی است. علت اصلی این موضوع بهره‌وری پایین و ارزان بودن گاز در ایران به نسبت سایر کشورهاست (حمیدیه، ۱۳۹۵). ضمن اینکه به گفته وزیر نفت مصرف گاز ایران در پایان سال ۱۳۹۶ دو برابر خواهد شد (زنگنه، ۱۳۹۵:۱).

### ۳-۱. بی‌ثباتی مناطق و کشورهای عمده تولیدکننده انرژی

بی‌ثباتی در میان مناطق و کشورهای تولیدکننده انرژی، یکی دیگر از نگرانی‌های کشورهای در عرصه انرژی محسوب می‌شود. در این بین منطقه خاورمیانه که با داشتن بیش از چیزی در حدود ۳۳ درصد نفت جهان و همچنین وجود ذخایر عظیم گاز نقش مهمی در تامین انرژی جهان دارد، یکی از بی‌ثبات‌ترین مناطق جهان محسوب می‌شود (BP, 2016: 8). نگاهی به تحولات این منطقه طی نیمه دوم قرن بیستم و همچنین دهه اول قرن بیست و یکم به خوبی موید همین موضوع است. به عنوان نمونه چند دوره جنگ و درگیری بین اعراب و اسرائیل و تداوم این موضوع طی سال‌های جاری، بروز انقلاب اسلامی ایران و همچنین جنگ عراق علیه ایران و کویت، حمله آمریکا به عراق و اختلافات محدود و متداوم اعراب با هم، تحولات و انقلابات عربی و در نهایت ظهور گروه‌های تروریستی چون داعش، تنها بخش از اتفاقات روی داده طی ۶ دهه گذشته در این منطقه حیاتی و راهبردی است. در حال حاضر نیز مسائل و مشکلات درونی عراق، تداوم درگیری‌های اسرائیل با فلسطینیان، مسایل و مشکلات درونی لبنان، اختلافات موجود بین اعراب و همچنین شیعه و سنی چشم‌انداز روشنی برای منطقه ایجاد نمی‌کند (Blamy, 2004). همین وضعیت نیز کم‌وبیش در مورد سایر کشورها و مناطق تولیدکننده نفت و گاز نیز وجود دارد. در این زمینه می‌توان به وضعیت بی‌ثبات کشورهای تولیدکننده



نفت در آفریقا، گسترش بی‌ثباتی داخلی در ونزوئلا بعد از چاوز و گسترش اختلافات بین روسیه با غرب اشاره نمود که روی هم رفته چشم‌انداز مثبتی برای بازار انرژی ایجاد نمی‌کنند (Rafael, 2015:3-10).

#### ۴-۱. گسترش تروریسم بین‌المللی و تهدیدات بین‌المللی

طی چند دهه گذشته، به ویژه پس از بروز حوادث ۱۱ سپتامر به شدت احتمال اقدامات خرابکارانه و تروریستی علیه تأسیسات نفتی افزایش یافته است؛ که این موضوع نگرانی جدیدی را بین کشورهای اصلی واردکننده نفت ایجاد نموده است. از این نظر تأسیسات نفتی به دلایلی متعددی بهترین گزینه برای تروریست‌هایی محسوب می‌شود که قصد دارند منافع آمریکا و غرب را با خطراتی جدی مواجه سازند. از جمله این که تروریست‌ها به خوبی از وابستگی گسترده آمریکا و غرب به نفت و گاز وارداتی آگاهی دارند. ضمن این که عمده منابع نفتی و گاز جهان در منطقه خاورمیانه قرار دارد، که این موضوع می‌تواند پیامدهای اقدام تروریستی علیه تأسیسات و امکانات نفتی را چند برابر نماید. در نتیجه این شرایط، گروه‌های تروریستی چون القاعده تأسیسات و امکانات و همچنین مسیرهای انتقال نفت به کشورهای غربی را بهترین گزینه برای آسیب رساندن به آنها ارزیابی نموده‌اند. بن لادن در این زمینه در سال ۱۹۹۶ در بیانیه‌ای جنگی علیه غرب، تأسیسات نفتی و مسیرهای انتقال نفت را به عنوان هدف اصلی القاعده برای آسیب رساندن به آمریکا عنوان نمود. از آن زمان تاکنون حمله به اینگونه تأسیسات توسط القاعده افزایش یافته است که البته با توجه به گسترش میزان حفاظت و همچنین امکانات نفت‌کش‌ها نتیجه‌چندانی به دنبال نداشته است. با این وجود نگرانی کشورهای عمده واردکننده نفت به شدت در این حوزه افزایش یافته است.

در این زمینه می‌توان آمار «موسسه تجزیه و تحلیل امنیت جهانی» اشاره نمود. بر اساس اطلاعات این موسسه تنها در سال‌های ۲۰۰۳ تا ۲۰۰۵ بیش از ۳۰۰ حمله توسط القاعده علیه تأسیسات نفتی صورت گرفته است (Clawson and Henderson, 2005:8). نتایج موسسه تجزیه و تحلیل امنیت جهان نشان می‌دهد که در حال حاضر تأسیسات و امکانات نفتی بهترین گزینه مورد توجه خرابکاران و تروریست‌ها محسوب می‌شود. علت این امر در آنست که سالانه ۶۰ درصد نفت جهان از طریق دریا و به وسیله ۳۵۰۰ نفتکش منتقل می‌شود. همچنین دو منطقه حساس و مهم در انتقال نفت جهان، تنگه هرمز و مالاکا هستند که روزانه ۲۶ میلیون بشکه نفت از آنها برای کشورهای صنعتی انتقال می‌یابد. به علاوه بر اساس برآوردهای صورت‌گرفته در آینده میزان عبور نفت از این دو تنگه به دو برابر میزان کنونی یعنی چیزی در حدود ۶۰ میلیون بشکه افزایش می‌یابد؛ که این مسئله به شدت باعث ایجاد نگرانی در مورد اقدامات خرابکارانه و تروریستی شده است (NRDC, 2004).





## ۱-۵. آلودگی‌ها و فجایع زیست محیطی

مشکل دیگر در زمینه سوخت‌های فسیلی به گستردگی پیامدهای زیست‌محیطی این منابع برمی‌گردد. واقعیت آنست که دنیای امروز به دلیل استفاده گسترده از نفت و زغال سنگ با چالش بزرگی مواجه است. این چالش جدی دورنمایی از اقلیم و اوضاع آب و هوای این سیاره است که در صورت تداوم روند کنونی مصرف سوخت‌های فسیلی به مرز بحرانی وارد خواهد شد. در این راستا، مصرف انرژی‌های فسیلی و آزادسازی انرژی‌های نهفته در این قبیل سوخت‌ها، علاوه بر فواید قابل توجه با مشکلاتی نیز مواجه است. بخشی از این مشکلات به تولید گازهای به اصطلاح «گلخانه‌ای» بر می‌گردد که بسان یک تله حرارتی عمل می‌کنند.

این روند در درجه نخست به سبب مصرف فزاینده و روبه‌گسترش سوخت‌های فسیلی توسط جهان صنعتی و کشورهای در حال توسعه رخ داده است. از این رو، مقوله انرژی در رویارویی جهان با این چالش بزرگ در آغاز قرن بیست و یکم نقشی اساسی و محوری بر عهده دارد. در حال حاضر سوخت‌های فسیلی شامل نفت، گاز طبیعی و زغال سنگ منابع اصلی انرژی بشر به شمار می‌آیند. به طوری که ۹۰ درصد انرژی مصرفی مردم کره زمین از طریق این منابع تامین می‌شود. تحت این شرایط، بخشی از راه‌حل این مشکل در تغییر مصرف به سوی انرژی‌های تجدیدپذیر است (ترابی، ۱۳۹۲: ۱۵-۳). با توجه به این موضوع در ادامه در ارتباط با انرژی‌های جانشین، بویژه نقش برجسته آنها در کاهش مشکلات کشورها بحث خواهد شد.

## ۲. انرژی‌های جانشین و پاک

به طور کلی تمام منابع انرژی به جز منابع فسیلی را «انرژی‌های جانشین» می‌نامند؛ که به دو گروه «انرژی‌های پاک» و «انرژی‌های تجدیدناپذیر» تقسیم می‌شوند. سوخت هسته‌ای از جمله انرژی‌های جانشین تجدیدناپذیر و انرژی خورشیدی، نیروی آب، نیروی باد و انرژی حاصل از زیست توده، از جمله انرژی‌های تجدیدشونده به شمار می‌روند. از مهم‌ترین منابع انرژی جانشین می‌توان به نیروی آب و انرژی هسته‌ای اشاره کرد که تقریباً ۱۲ درصد از مصرف انرژی جهان را تامین می‌کنند. لازم به اشاره است که منابع انرژی جانشین در حال حاضر سهم کوچک، اما روبه‌افزایشی از مصرف کل انرژی جهان را تشکیل می‌دهند. علت این امر در آنست که انرژی‌های جانشین و منابع گوناگون آن از نظر محیط زیستی بسیار پاک هستند (Renewable energy facts, 2010). ضمن اینکه کشورها به دلیل نگرانی از کاهش منابع فسیلی، تلاش برای ایجاد امنیت انرژی و کاهش وابستگی به نفت وارداتی به دنبال سرمایه‌گذاری گسترده در انرژی‌های نو هستند. به عنوان نمونه مهم‌ترین محور استراتژی اوباما در زمینه انرژی، تلاش برای کاهش وابستگی به نفت و همچنین روی آوردن به انرژی‌های تجدیدپذیر بوده است. در این راستا دولت اوباما چیزی بالغ بر ۱۵۰ میلیارد دلار بر انرژی نو سرمایه‌گذاری نموده است (Barack Obama And Joe Biden, 2010). افزون بر این، انرژی‌های جدید



دارای ویژگی‌های برجسته‌ای چون پاکی، انعطاف‌پذیری، پاک‌بودن و اشتغال‌زایی هستند که در ادامه در مورد آنها بحث خواهد شد.

## ۱-۲. پاکی و پایان‌ناپذیری

از جمله مهم‌ترین ویژگی‌های انرژی‌های جدید پایان‌ناپذیری یا پاک بودن آنها است. این ویژگی از جمله مشخصات مهم و همچنین نقطه تفاوت مهمی بین انرژی‌های جدید و انرژی‌های فسیلی محسوب می‌شود. همان‌طور که می‌دانیم انرژی‌های فسیلی چون نفت، گاز و ذغال سنگ پایان‌پذیر هستند و در حال حاضر بسیاری از کشورها منابع سوخت فسیلی خود را از دست داده‌اند. در مقابل انرژی‌های نو عمدتاً به شکل طبیعی پاک هستند و نمی‌توان برای آنها پایانی تصور نمود. به عنوان نمونه، انرژی خورشیدی یا بادی با توجه با دائمی بودن تشعشع پراکنی خورشید و همچنین جریانات بادزا به شکل طبیعی وجود دارند. بنابراین پاکی از جمله ویژگی‌های برجسته انرژی‌های نو محسوب می‌شود. در مقابل یکی از مهم‌ترین دغدغه‌های کشورها و کارشناسان در حوزه انرژی، بحث پایان‌پذیری انرژی‌های فسیلی و در نتیجه به خطر افتادن امنیت عرضه انرژی در آینده است. با این وجود در مورد انرژی‌های جدید این مسئله وجود ندارند و کشورهای که بر روی چنین منابعی سرمایه‌گذاری می‌کنند؛ نگرانی و دغدغه‌ای در مورد آینده و مسئله امنیت انرژی خود نخواهند داشت. به همین دلیل طی چند سال گذشته بسیاری از کشورها، بویژه کشورهای غربی سرمایه‌گذاری‌های گسترده‌ای بر این انرژی‌ها نموده‌اند (صفایی و طالقانی، مهر ۱۳۸۰: ۷-۱).

## ۲-۲. انعطاف‌پذیری و منطقه‌ای بودن

منابع انرژی‌های تجدیدپذیر و نو می‌توانند به شکل منطقه‌ای کنترل شوند و برای این کار نیاز به سیستم‌های پیشرفته انتقال انرژی نیست. به عبارت دیگر لازم نیست تمامی مناطق مختلف یک کشور از نظر منابع انرژی از طریق خطوط و یا سایر ابزارهای انتقال انرژی به همدیگر مرتبط گردند. بر این اساس، کشورها می‌توانند با یک برنامه‌ریزی درست و منطقی بر اساس ویژگی‌های هر منطقه، نوع انرژی مورد استفاده در آن منطقه را انتخاب کنند و با سرمایه‌گذاری درست و هدفمند مشکل تامین انرژی را به شکل ایمن و با کارایی بالا حل کنند. به عنوان مثال، برخی از کشورهای اروپایی در مناطق بادخیز خود از این انرژی برای تامین نیاز مردم استفاده می‌کنند. در مقابل در مناطقی که از آفتاب و گرمایی لازم وجود دارد، استفاده از این انرژی برای تامین نیاز مردم منطقه در اولویت قرار گرفته است (صفایی و طالقانی، مهر ۱۳۸۰: ۷).

بنابراین انعطاف‌پذیری یکی دیگر از ویژگی‌های انرژی‌های نو است که به شدت بر اهمیت و ارزش این انرژی‌ها برای کشورهای مختلف افزوده است. بر این اساس دیگر لازم نیست که تمامی شهرها و روستاهای یک کشور برای مصرف انرژی به همدیگر وصل شوند. در نتیجه به شدت هزینه‌های انتقال و همچنین ائتلاف انرژی



کاهش می‌یابد. لازم به اشاره است که در حال حاضر یکی از مهم‌ترین مشکلات کشورها در حوزه انرژی، مسئله انتقال آن از محل تولید به تمامی شهرها و روستاها است که این امر هم هزینه گسترده‌ای دارد و هم باعث ائتلاف انرژی در مسیر انتقال می‌شود. به عنوان مثال بخشی از برق تولیدی صرفاً در مسیر انتقال از طریق کابل‌های فشار قوی هدر می‌رود. به همین دلیل کشورها به دنبال انتقال دیجیتالی برق به جای استفاده از کابل هستند تا از میزان ائتلاف بکاهند.

### ۲-۳. پاک و سبز بودن

یکی دیگر از مهم‌ترین ویژگی‌های انرژی‌های نو، پاک و سبز بودن آنهاست که به شدت این موضوع مورد توجه کشورها و کارشناسان حوزه انرژی و محیط زیست قرار گرفته است. در این زمینه باید گفت، تقریباً تمامی انرژی‌ها نو از نظر استانداردهای محیط‌زیستی پاک هستند و هیچ‌گونه آلودگی به دنبال ندارند. به عنوان مثال، انرژی‌های چون انرژی خورشیدی، بادی و زیست‌توده از جمله انرژی‌های کاملاً پاک محسوب می‌شوند که استفاده گسترده از آنها مشکلات زیست محیطی به دنبال نخواهد داشت. البته در مورد برخی از انرژی‌های جدید، بویژه در مورد انرژی درون‌گرمایی با توجه به خروج سولفید هیدروژن، جیوه و رادون از دل زمین، آلودگی‌های ایجاد خواهد شد؛ با این وجود اصولاً میزان چنین آلودگی‌های قابل مقایسه با آلودگی‌های ایجادشده ناشی از مصرف نفت و ذغال سنگ نیست.

همان‌طور که گفته شد، مصرف نفت و ذغال سنگ تاکنون مسایل و مشکلات گسترده‌ای را برای محیط زیست و در نتیجه زندگی انسان‌ها بوجود آورده است. در واقع، آلودگی‌های گسترده دریاها، گرم شدن فضای کره زمین، گسترش فرایند آب شدن یخ‌های قطب، از بین رفتن جنگل‌ها، گسترش بیابان‌ها در سطح کره زمین، از بین رفتن تنوع زیستی و انقراض هزاران نوع از حیوانات و گیاهان و ده‌ها مورد دیگر از مسائل و مشکلات زیست محیطی، تنها بخش کوچکی از بحرانی هستند که انسان در اوایل قرن بیست و یکم به واسطه مصرف بی‌رویه انرژی‌های فسیلی ایجاد نموده‌اند. بنابراین با توجه به گستردگی مشکلات بشر در این حوزه، طبیعتاً پاک بودن انرژی‌های تجدیدپذیر می‌تواند نقش مهمی در کاهش آلودگی محیط زیستی داشته باشد (ترابی، پاییز ۱۳۸۹: ۷۳۵).

### ۲-۴. ایجاد اشتغال و توسعه پایدار

یکی دیگر از مهم‌ترین ویژگی سرمایه‌گذاری بر انرژی‌های جدید، نقش این انرژی‌ها در گسترش اشتغال و توسعه پایدار در مناطق مختلف کشورها و همچنین در سطح عمومی اشتغال است. به هر حال در شرایطی که در حال حاضر بسیاری از کشورها با مشکل گسترش بیکاری مواجه هستند، سرمایه‌گذاری بر انرژی‌های جدید، نه تنها می‌تواند باعث کاهش وابستگی به انرژی‌های فسیلی و کاهش بسیاری از مشکلات زیست محیطی گردد؛



بلکه به شکل همزمان می‌تواند سطح اشتغال عمومی را بالا ببرد. به عنوان نمونه، ایجاد مشاغل جنگل‌داری و جنگل‌کاری برای تولید انرژی زیست‌توده، احداث کارخانه‌های گوناگون جهت تولید و ساخت ادوات گوناگون تبدیل انرژی، به‌کارگیری نیروی‌های متخصص جهت طراحی سیستم‌های متنوع تبدیل انرژی و استفاده از کارشناسان در مراکز تحقیقاتی و مطالعاتی در حوزه انرژی‌های جدید می‌تواند نقش مهمی در توسعه پایدار اشتغال در مناطق مختلف کشورها داشته باشد. اهمیت ایجاد اشتغال از طریق سرمایه‌گذاری بر انرژی‌های جدید به حدی است که باراک اوباما یکی از مهم‌ترین اهداف خود در این زمینه را حل نمودن بخش مهمی از مشکل بیکاری آمریکا عنوان نموده بود. در این راستا اوباما یکی از اهداف سیاست انرژی خود را ایجاد ۵ میلیون شغل جدید از طریق سرمایه‌گذاری بر انرژی‌های جدید عنوان نموده بود (Barack Obama's Energy Plan, 2010)، که بر اساس آمارهای موجود به این هدف دست یافته است. در سال گذشته میزان بیکاری در آمریکا تنها ۴/۹ درصد بوده است (United States Unemployment Rate, 2016:1).

### ۳. ایران و انرژی‌های تجدیدپذیر

وضعیت تولید و مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر در ایران چندان مناسب نیست. در حال حاضر مجموع انرژی‌های تجدیدپذیر تولید شده در سراسر کشور ۲۵۴،۵۲ مگاوات برآورد می‌شود. از این میزان ۱۴۶،۷۰۰ مگاوات آن بادی، ۳۷،۹۲ مگاوات خورشیدی، ۷،۵ مگاوات زیست‌توده و در نهایت ۶۲،۴ مگاوات آن برق آبی است. قرار است تا پایان سال ۱۳۹۵ این مقدار به ۳۰۰ مگاوات افزایش یابد که البته در کل رقم بسیار پایینی است. این در شرایطی است که ایران به دلیل شرایط خاص جغرافیایی، ظرفیت‌های زیادی برای استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر همچون انرژی‌های برق‌آبی، بادی، خورشیدی، زمین‌گرمایی و نیز زیست‌توده دارد و در صورت سرمایه‌گذاری‌های می‌تواند از این انرژی‌ها به بهترین شکل بهره‌مند شود. به عنوان نمونه ایران در منطقه‌ای واقع شده است که با داشتن حدود ۳۰۰ روز آفتابی از نظر دریافت انرژی خورشیدی در میان نقاط مختلف جهان در بالاترین رده‌ها قرار دارد، لذا استفاده از انرژی‌های خورشیدی به دلایل مختلفی مانند دسترسی آسان و سهولت تبدیل شدن به انرژی الکتریکی، سازگاری با محیط زیست و پاک، از مطلوبیت زیادی برخوردار است. وجود انرژی خورشیدی در سبد انرژی کشور افزون بر کاهش آلودگی محیط زیست و هزینه‌های اجتماعی مربوطه، سبب بالابردن ضریب امنیت انرژی و تقویت کشور از نظر پدافند غیرعامل می‌شود. همچنین می‌توان به مطالعاتی که در زمینه ظرفیت انرژی بادی ایران انجام شده اشاره کرد که نشان می‌دهد امکان تولید ۴۰ هزار مگاوات انرژی با نصب نیروگاه‌های بادی در کشور وجود دارد (وضعیت انرژی‌های پاک در ایران و سیاست گسترش آن، ۱۳۹۳).

دولت ایران برای استفاده بهینه از این فرصت‌ها مقررات جدیدی را در زمینه اصلاح الگوی مصرف تصویب نموده است. در این زمینه هیئت وزیران در جلسه ۱۸/۵/۱۳۹۴ به پیشنهاد مشترک وزارتخانه‌های نفت، نیرو،





امور اقتصادی و دارایی و سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور و به استناد ماده (۱۷) قانون اصلاح الگوی مصرف انرژی مصوب ۱۳۸۹ آیین نامه اجرایی جدیدی را تصویب کرد. این آیین نامه مشتمل بر ۱۱ ماده کاربردی است که باید توسط نفت و نیرو اجرایی شوند و هر شش ماه یکبار گزارش کاملی از آنها ارائه شود (آیین نامه اجرایی ماده (۱۷) قانون اصلاح الگوی مصرف انرژی، ۱۳۹۴). هدف نهایی این آیین نامه تقویت زمینه برای سرمایه‌گذاری بر انرژی‌های جدید است.

در این زمینه همچنین باید قانون اصلاح الگوی مصرف انرژی اشاره کرد. بر اساس این قانون تعیین، اصلاح و بازنگری خط‌مشی‌های اساسی در مورد هر کدام از حوزه‌های مصرف و تولید انرژی توسط کارگروهی متشکل از وزیران نیرو و نفت و معاون برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی رییس جمهور انجام می‌شود. همچنین راهکارهای اجرایی مناسب به منظور حمایت و تشویق برای ارتقاء نظام تحقیق و توسعه درباره فناوری‌های جدید از طریق تأمین اعتبارات تحقیقاتی مورد نیاز تا مرحله ساخت نمونه و تجاری‌سازی، توسط وزارتخانه‌های نفت و نیرو، در قالب بودجه سنواتی تدوین و به تصویب هیأت وزیران می‌رسد. بر اساس این قانون، سیاست گذاری در بخش انرژی کشور از جمله انرژی‌های نو و بهینه‌سازی تولید و مصرف انواع حامل‌های انرژی فقط بر عهده شورای عالی انرژی است و ساختار شورای عالی انرژی باید به گونه‌ای اصلاح شود که امکان حضور منظم طرف‌های عرضه و تقاضای انرژی در جلسات شورا و سیاست‌گذاری مشترک آنها در بخش انرژی فراهم شود. همچنین وزارتخانه‌های نیرو، نفت، کشاورزی و صنایع و معادن موظفند کلیه فناوری‌های مورد نیاز حوزه تخصصی برای عرضه و مصرف انرژی در بیست سال آینده را در حیطه تخصصی خود شناسایی و تمهید کنند و امکان طراحی و بهبود آنها برای به‌کارگیری توسط سازندگان و تولیدکنندگان داخلی را فراهم نمایند.

قانون اصلاح الگوی مصرف انرژی همچنین در ماده ۶۱ وزارت نیرو را موظف می‌کند به منظور حمایت از گسترش استفاده از منابع تجدیدپذیر انرژی، شامل انرژی‌های بادی، خورشیدی، زمین‌گرمایی، آبی کوچک (تا ده مگاوات)، دریایی و زیست‌توده (مشتمل بر ضایعات و زائدات کشاورزی، جنگلی، زباله‌ها و فاضلاب شهری، صنعتی، دامی، بیوگاز و بیومس) و با هدف تسهیل و تجمیع این امور، از طریق سازمان ذی‌ربط نسبت به عقد قرارداد بلند مدت خرید تضمینی از تولیدکنندگان غیردولتی برق از منابع تجدیدپذیر اقدام نماید. قرار است منابع مالی مورد نیاز برای خرید تضمینی برق تولیدی از منابع تجدیدپذیر از محل ارزش سوخت صرفه‌جویی شده براساس سوخت‌های وارداتی مایع و قیمت‌های صادراتی گاز و منافع حاصل از عدم تولید آلاینده‌ها و حفاظت از محیط‌زیست به ازاء برق تولیدی این قبیل نیروگاه‌ها تأمین و به وزارت نیرو پرداخت شود. ماده ۶۲ وزارتخانه‌های نیرو و نفت را موظف نموده به منظور ترویج کاربرد اقتصادی منابع تجدیدشونده انرژی در سامانه‌های مجزا از شبکه از قبیل آبگرمکن خورشیدی، حمام خورشیدی، تلمبه بادی، توربین بادی، سامانه‌های فتوولتائیک، استحصال گاز از منابع زیست‌توده و صرفه‌جویی در هزینه‌های تأمین و توزیع سوخت‌های فسیلی، حمایت لازم را به صورت عمومی اعلام و از محل بودجه‌های مصوب سالانه خود تأمین و پرداخت نمایند.

ماده ۶۳ همین قانون سازمان انرژی اتمی را مکلف نموده به منظور بازیافت انرژی از تلفات حرارتی نیروگاه‌های هسته‌ای به صورت گرمایش، سرمایه‌گذاری یا تولید آب شیرین، قبل از احداث نیروگاه‌های اتمی نسبت به مطالعات امکان‌سنجی به‌کارگیری تولید همزمان برق و حرارت در نیروگاه‌های مذکور اقدام و در صورت مثبت بودن نتیجه مطالعات، این نیروگاه‌ها را صرفاً به روش فوق‌الذکر احداث و بهره‌برداری نماید. این سازمان موظف به اجرای طرح‌های تحقیقاتی و مطالعاتی به منظور کاهش مصرف انرژی تأسیسات چرخه سوخت، بومی نمودن ساخت نیروگاه هسته‌ای و طرح‌های تحقیقاتی مرتبط با گداحت هسته‌ای است (شرکت ملی نفت، ۱۳۹۵).

در راستای اجرای این قانون وزارت نفت برنامه‌هایی برای افزایش بهره‌وری انرژی در چارچوب اقتصاد مقاومتی دارد. در این زمینه در سه بند از سیاست‌های اقتصاد مقاومتی بهینه‌سازی مصرف انرژی مورد توجه قرار گرفته است. وزارت نفت نیز با ابزارهای قانونی خود تحت عنوان قانون رفع موانع تولید ۱۶ میلیارد دلار قرارداد را به تصویب رسانده است. وزارت نفت همچنین به دنبال تشکیل و حمایت از شرکت‌های خدمات دهنده انرژی هم‌سو با سیاست‌های بهینه‌سازی مصرف انرژی است. به گفته مقامات وزارت نفت ایجاد این شرکت‌ها زمینه جذب سرمایه‌گذار و همینطور توجه به فناوری‌های نوین را به منظور کاهش مصرف انرژی فراهم می‌کند. بر اساس برنامه قرار است بهینه‌سازی طرح‌ها در کل زنجیره تولید ایجاد شود؛ ضمن این که اصلاح الگوی مصرف انرژی باید سخت‌افزاری، سخت‌گیرانه و اجباری باشد. در این زمینه وزارت نفت به دنبال فراهم کردن زیرساخت‌های بهینه‌سازی مصرف انرژی، کاهش مصرف انرژی، ایجاد کارایی انرژی با حداقل تلفات، کاهش شدت مصرف انرژی، صادرات بیشتر فرآورده‌ها و استانداردسازی شاخص‌های انرژی است (اجباری شدن الگوی اصلاح الگوی مصرف از سوی وزارت نفت، ۱۳۹۵).

سازمان انرژی‌های نو ایران نیز اقدامات گسترده‌ای برای توسعه انرژی‌های تجدیدپذیر در سراسر کشور انجام داده است که یکی از این موارد، تامین انرژی پایدار و قابل دسترس برای مناطق محروم و دور افتاده به منظور بهبود وضعیت زندگی و توسعه شرایط اجتماعی آنها از طریق سیستم‌های فتوولتائیک بوده است که در این مسیر برای بیش از ۱۰۰۰ خانوار روستائی در استان‌های قزوین، اردبیل، خوزستان، فارس، زنجان، مازندران، کرمان و سمنان برق رسانی از طریق این سیستم‌ها صورت گرفته است (وضعیت انرژی‌های پاک در ایران و سیاست گسترش آن، ۱۳۹۳). همچنین با تصویب قوانین و مقررات تشویقی، زمینه برای سرمایه‌گذاری و ورود بخش خصوصی به حوزه انرژی تجدیدپذیر مهیا شده است. از جمله می‌توان به افزایش رقم خرید تضمینی برق پاک از نیروگاه‌های انرژی‌های تجدیدپذیر که معادل ۴۶۲۷ ریال بر کیلووات ساعت است اشاره نمود. قرارداد خرید تضمینی برق از این نیروگاه‌ها برای یک دوره ۵ ساله، از دیگر اقدامات دولت ایران است. همچنین می‌توان به قانون دریافت عوارض از برق به منظور توسعه انرژی‌های تجدیدپذیر اشاره کرد. بر این اساس وزارت نیرو افزون بر دریافت بهای برق به ازای هر کیلووات ساعت، مبلغ سی ریال در قبوض مربوطه درج و از مشترکین برق به استثنای مشترکین خانگی روستایی دریافت می‌کند. قرار است در حدود نیمی از منابع مذکور در حمایت از



تولید برق پاک هزینه شود. در نهایت می‌توان به قانون ایجاد تعهد به تحویل سوخت مایع صرفه جویی شده یا معادل آن به مدت ۲ سال از ابتدای بهره‌برداری نیروگاه تجدیدپذیر به سرمایه‌گذاران بخش خصوصی اشاره کرد (وضعیت انرژی‌های پاک در ایران و سیاست گسترش آن، ۱۳۹۳).

علی‌رغم این اقدامات، ایران از جمله کشورهایی است که همچنان وابستگی شدیدی به نفت و گاز دارد و تمایل چندانی در بخش‌های مختلف برای روی آوردن به انرژی‌های جدید دیده نمی‌شود. این در شرایطی است که ایران تعهداتی جدی در توافق پاریس در زمینه کاهش گازهای گلخانه‌ای داده است. لازم به اشاره است که در توافق پاریس ایران متعهد شده است که تا سال ۲۰۳۰ به صورت غیرم‌شروط ۴ درصد و در صورت رفع تحریم‌ها تا ۸ درصد از میزان تولید گازهای گلخانه‌ای بکاهد (تعهد ایران برای کاهش ۴ درصدی گازهای گلخانه‌ای تا ۲۰۳۰، ۱۳۹۵). دلایل این وضعیت موانع جدی و ساختاری هستند که در کشور ما وجود دارد. از جمله می‌توان به موارد زیر اشاره کرد.

- موانع فنی: محدودیت‌های ذاتی انرژی‌های تجدیدپذیر مانند آب و هوا و موانع تکنولوژیک موجود، یکی از دلایل عدم گسترش انرژی‌های نو در ایران و سایر کشورهای در حال توسعه هستند.

- موانع مالی: مهمترین مانع بازدارنده گسترش انرژی‌های تجدیدپذیر در کشورهای در حال توسعه مشکل مالی است که از دو نکته نشأت می‌گیرد: یکی هزینه‌های نسبتاً بالای انرژی‌های نو به نسبت سوخت‌های فسیلی و دیگری یارانه‌های پرداختی به انرژی‌های فسیلی که قیمت نسبی آنان را پایین آورده و آنرا غیر رقابتی می‌سازد.

- موانع شناختی: شامل ناآگاهی‌ها و ناطمینانی‌ها می‌باشند که خود، پیش‌داوری‌های نابجا در سطح جامعه، چه در سطح خانواده‌ها و چه در سطح بخش خصوصی و چه در دولت را شکل می‌دهند و از کمبود اطلاعات در این بخش ناشی می‌شوند. به عنوان مثال در ایران تقریباً هیچ خانواده یا موسسه و یا شرکتی بر روی انرژی‌های نو به عنوان یکی از منابع تامین انرژی خود برنامه ریزی نمی‌کند.

- موانع نهادی: وجود سازمان‌های اندک در این بخش، عدم وجود قوانین حمایتی و عدم وجود بازار مناسب و... از موانع نهادی بر سر راه گسترش این انرژی‌ها در کشور هستند. در مورد ایران اگرچه تلاش‌های بسیاری برای روشن ساختن اولویت انرژی تجدیدپذیر بر انواع دیگر انرژی صورت گرفته است، اما دستاوردها در این بخش ناچیز بوده، چراکه به طور کلی جایگاه واقعی فاکتورهای زیست محیطی در نظام تولید و تصمیم‌گیری مشخص نشده است و متأسفانه تا زمانی که مشکل حاصل از سوخت‌های فسیلی به مرز نابودی آشکار محیط زیست نرسد، نمی‌توان توجه همه جانبه‌ای را برای حمایت از آن جلب نمود (میرزایی، ۱۳۹۱، ۵-۳).



#### ۴. نتیجه‌گیری

انرژی‌های فسیلی علی‌رغم نقش برجسته‌ای که در رشد و توسعه اقتصادی کشورهای مختلف ایفا نموده‌اند، اما به شکل همزمان منشاء ایجاد مسائل و مشکلات گسترده‌ای در عرصه‌های مختلف شده‌اند. در شرایط کنونی مسائل و مشکلات انرژی‌های فسیلی به حدی آشکار شده است، که دیگر ضرورت روی آوردن به انرژی‌های تجدیدپذیر بر کسی پوشیده نیست. بر این اساس بسیاری از کشورها، به خصوص کشورهای غربی به انرژی‌های جدید روی آورده‌اند که ضمن تضمین رشد و توسعه واجد ویژگی‌های مهمی چون پایدار بودن نیز هست. این در شرایطی است که بسیاری از کشورها از جمله ایران هنوز اقدامات چندانی را در این زمینه انجام نداده‌اند و همچنان از انرژی‌های فسیلی به شکل گسترده استفاده می‌کنند.

همان‌گونه که گفته شد، در ایران تنها چیزی در حدود ۳۰۰ مگاوات انرژی پاک تولید می‌شود. این در شرایطی است که ایران برای تامین امنیت خود در ابعاد مختلف و ایجاد توسعه پایدار گریزی جز روی آوردن به انرژی‌های تجدیدپذیر ندارد. واقعیت آنست که تحریم‌های نفتی چند سال گذشته نشان داد که وابستگی گسترده به درآمدهای نفتی نه تنها امنیت اقتصادی بلکه امنیت نظامی، سیاسی و اجتماعی کشور را تهدید می‌کند. بر این اساس برای افزایش امنیت ملی و کاهش آسیب‌پذیری‌ها، روی آوردن به انرژی‌های جدید و کاهش وابستگی به درآمدهای نفتی یک الزام است. در کنار این امر، موضوع نگران‌کننده مصرف بالای نفت و گاز در کشور است، که حتی این امکان را ایجاد نموده که در سالهای آینده تولید داخلی کفاف مصرف را ندهد. بر این اساس باید با توجه به ظرفیت‌های گسترده کشور در زمینه تولید انرژی‌های تجدیدپذیر، سرمایه‌گذاری بر این حوزه در اولویت قرار گیرد. این دسته از انرژی‌ها نه تنها از وابستگی کشور به درآمدهای نفتی خواهند کاست، بلکه با کاهش مسائل و مشکلات زیست محیطی می‌توانند به توسعه پایدار بینجامند. ضمن اینکه سرمایه‌گذاری بر انرژی‌های نو با ایجاد اشتغال می‌تواند رشد اقتصادی ماندگارتری را برای ایران بوجود آورد و در نهایت توسعه پایدار خود عاملی برای ایجاد امنیت پایدار در ابعاد مختلف است.



## منابع

- احمدی، سید عباس و الهام سادات موسوی (پاییز ۱۳۸۵)، نقش انرژی فسیلی در ژئوپلیتیک جهانی انرژی، فصلنامه راهبرد یاس، شماره ۷.
- اجباری شدن الگوی اصلاح الگوی مصرف از سوی وزارت نفت، ۱۳۹۵، قابل دسترس در: <http://tasisatnews.com/انرژی/۱۵۵۹۱-اجباری-شدن-اصلاح-الگوی-مصرف-از-سوی-وزارت-نفت.html>
- ترابی، قاسم (پاییز ۱۳۸۹)، محیط‌زیست از منظر واقع‌گرایی، لیبرالیسم و بوم‌گرایان افراطی(با تأکید بر پروتکل کیوتو)، فصلنامه سیاست خارجی، سال بیست و چهارم.
- آیین‌نامه اجرایی ماده (۱۷) قانون اصلاح الگوی مصرف انرژی، ۱۳۹۴، قابل دسترس در: <http://law.dotic.ir/AIPLaw/lawview.do?reqCode=lawView&lawId=249311&type=all&isLaw=0>
- ترابی، قاسم (۱۳۹۲)، استراتژی انرژی چین و آمریکا در زمینه انرژی، سازمان چاپ و انتشارات دانشگاه آزاد اسلامی، با همکاری دانشگاه آزاد اسلامی واحد همدان
- تعهد ایران برای کاهش ۴ درصدی گازهای گلخانه‌ای تا ۲۰۳۰، ۱۳۹۵، قابل دسترس در: <http://www.isna.ir/news/94111308864> /تعهد-ایران-برای-کاهش-۴درصدی-گازهای-گلخانه-ای-تا-۲۰۳۰
- حمیدیه، محمد (۱۳۹۵)، ایران چهار برابر متوسط جهانی گاز مصرف می‌کند، قابل دسترس در: <http://www.asre-eghtesad.com/niroo/detail/24164>
- زنگنه، بیژن (۱۳۹۵)، مصرف گاز طبیعی در ایران تا پایان سال آینده دو برابر می‌شود، قابل دسترس در: <http://www.sarkhat.com/fa/news/141603580>
- صفایی، بطول و گیتی طالقانی (مهر ۱۳۸۰)، نقش و جایگاه انرژی‌های پاک در جهان و ایران، *اقتصاد انرژی*.
- میرزایی، محمد (۱۳۹۱)، انرژی‌های پاک، قابل دسترس در: [www.niorc.ir/uploads/enerji%20tajdidpazir\\_8673.doc](http://www.niorc.ir/uploads/enerji%20tajdidpazir_8673.doc)
- شرکت ملی نفت، قانون اصلاح الگوی مصرف، ۱۳۹۵، قابل دسترس در: <http://www.nioc.i>
- وضعیت انرژی‌های پاک در ایران و سیاست گسترش آن، ۱۳۹۳، قابل دسترس در:







<http://barghnews.com/fa/power>

Alex Blamy(2004), **Security Community and Their Neighbors**, London, Palgrave.

Andiyoti, Rafael (2015), **Powering Europe, Russia, Ukraine, and the Energy**

**Squeeze**. New York, NY & Basingstoke: Palgrave Macmillan

Barack Obama's Energy Plan (2010), at:

<http://www.unep.org/Documents.Multilingual/Default.asp?ArticleID=6041&DocumentID=556&l=en>

BP. Statistical Review of World Energy,(2010)at: <http://www.bp.com>

BP. Statistical Review of World Energy,(2016)at:<http://www.bp.com>

C.J. Campbell(2002), **The Assessment and Importance of Oil Depletion**, Paper

Presented at the International Workshop on Oil Depletion, Uppsala University, Sweden, May 23-24<sup>th</sup>, at: [geology.uprm.edu/Morelock/pdfdoc/Oildepl.pdf](http://geology.uprm.edu/Morelock/pdfdoc/Oildepl.pdf)

Center for German Army Transformation (July 2010), Group for “Future Studies”,

**Implications Of Resource Scarcity On (National) Security**, German Military Study

Warns of Potential Energy Crisis, at: <http://www.theoil drum.com/node/6912>

EIA (July 2009), **Renewable Energy Consumption and Electricity 2008**,

Statistics, Table1:U.S. Energy Source

Energy Information Administration (June 2009), Annual Energy Review 2008,

table1.2,at: <http://www.bwea.com/energy/need.html>

Matthew R Simmons(2005), an Energy Tsunami Ahead, at:

[www.simmonsco.intel.com.research.aspx?type=msSpeech](http://www.simmonsco.intel.com.research.aspx?type=msSpeech) archive

Michael, T. Klare(2010), **Blood and Oil**, Nee York: Metropolitan Books, 2004

Nicolas Swanstrom(November 2005), an Asian Oil and Gas Union: Prospects and Problems, the China and Eurasia Forum Quarterly

NRDC(2004), **Growing Energy: How Befoul can help end Americana oil dependency**, at: [Www. Nrdc.org](http://www.Nrdc.org)

Obama-Biden, New Energy for America Plan Summary,2010 at:

[www.barackobama.com/pdf/factsheet\\_energy\\_speech\\_080308.pdf](http://www.barackobama.com/pdf/factsheet_energy_speech_080308.pdf)

Patrick Clawson and Simon Henderson(2005), **Reducing vulnerability to Middle East Energy Shocks**, the Washington Institute for Near East Policy, Polity Focus.

Renewable energy facts(2010) , Interesting facts about energy sources, energy news and energy articles, , at: <http://interestingenergyfacts.blogspot.com/2010/02/renewable-energy-facts.html>

United States Unemployment Rate(2016), at:

<http://www.tradingeconomics.com/united-states/unemployment-rate>

Veronica Cinti(2008), The Political Economy OF Oil Depletion, at:  
<http://www.peakoil.net>

Wind Energy(2010), Climate Change and the Need for Renewable Energy, at:  
[Www. Nrdc.org](http://www.Nrdc.org).

## **Difficulties of Fossil Energy and Necessity of Investment in Renewable Energies in Iran**

*Ghasem Torabi, Fereshte Payam*

**Received:** 21 April 2017      **Accepted:** 20 January 2018

The main purpose of this article is to explain the positive specifications of renewable energy and the need to replace it with fossil fuels, especially oil. To achieve this goal, the main question is what are the most important advantages of the renewable energy, with respect to Iran's situation. In response, it is suggested that most important advantages of these new energies are renewability, flexibility, cleanliness and creating job opportunities. New energies not only do not have the problems of fossil fuels, but also provide the sustainable development for the country. Accordingly, While Iran's dependence on oil in different aspects of political, economic, social and environmental has made Iran's security with serious challenges, new alternative energies provide development and sustainable security for countries. This article intends to discuss this issue through a descriptive-analytic method in three sections. The result will show that there is no way except using the renewable energy in Iran.

**Keywords:** *Environmental Issues, Renewable Energies, Environmental Issues, Sustainable Development.*



۱	کنش های هویتی در جنبش های اجتماعی جدید (مورد مطالعه: جنبش های اعتراضی در ایران و انگلستان) مهدی براتعلی پور و محمد رضا امامی
۲۷	بررسی رابطه علی بین عوامل مؤثر بر آلودگی محیط زیست در ایران طی سال های ۱۳۵۵-۱۳۹۴ آناهیتا روزی طلب، عبدالکریم حوسین پور
۴۷	فرضیه صادرات منجر به رشد: بررسی تجربی بخش صنعت به صورت کل و به تفکیک زیر بخش ها در ایران مهدیه رضاقلی زاده، مجید آقایی
۶۷	ارزیابی عوامل مؤثر بر هم زمانی ادوار تجاری (مقایسه ایران با کشورهای منتخب حوزه منا) سازاقبادی، مریم گزاری
۹۳	تأثیر اجرای سیاست های اصل ۴۴ قانون اساسی بر عملکرد مالی شرکت های دولتی غلامحسین محرم پور، حمید فهیمی
۱۱۱	بررسی رابطه اقتصاد کلان بر بازارهای مالی ایران (مطالعه موردی بازار بورس اوراق بهادار تهران) اعظم محمدزاده، محمدنبی شهبکی تاش، رضا روشن
۱۳۵	تأثیر اعتبارات هزینه ای و تملک دارایی سرمایه ای دولت در آموزش عالی بر تولید ناخالص داخلی ویدا وهرامی، مرتضی عبدالهی
۱۵۳	چالش انرژی های فسیلی و تبیین لزوم سرمایه گذاری بر انرژی های تجدید پذیر در ایران قاسم ترابی، فرشته پیام

1	A Sociological Study of the Function of Identity Interactions in New Social Movements (Case Study: Identity Interactions in Iran and England) <i>Mahdi Baratalipour, Mohammadreza Amani</i>
27	Exploring the Causal Relationship between Effective Factors on Environmental Pollution in Iran (1977-2015) <i>Anahita Rouzitalab, Andolkarim Hosseinpour</i>
47	Export-Led Growth Hypothesis: Empirical Evidence of Industry Sector in Aggregate and Sub-Sectors Level in Iran <i>Mahdieh Rezagholizadeh, Majid Aghaei</i>
67	Evaluation of the Effective Factors on Business Cycle Synchronization, (Comparison of Iran and Selected Countries in MENA) <i>Sara Ghobadi, Maryam Gozari</i>
93	Implementation Impact of Article 44 of the Constitution on the Governmental Companies Financial Capability (Case Study: Tehran Oil Refining Company) <i>Qolamhossein Mahrampour, Hamid Fahimi</i>
111	Effects of Macroeconomic Variables on Financial Market in Iran (Case Study of Tehran Stock Exchange) <i>Azam Mohammadzade, Mohammadnabi SHahiki Tash, Reza Roushan</i>
135	Investigation the Impact of Cost Credits and Government Capital Asset Acquisition Credits in Higher Education on GDP <i>Vida Varahrami, Morteza Abdollahi</i>
153	Fossil Energy Challenge and Necessity of Investment in Renewable Energies in Iran <i>Ghasem Torabi, Fereshte Payum</i>