

Fossil Fuels, Renewable Energy, International Order, Power Cycle Theory

Alireza Jorjani PhD Student in International Relations, Shahrood Branch, Islamic Azad University, Shahrood, Iran. Email: darman.shahrood@gmail.com

Amirhoshang Mirkooshesh *Corresponding Author*, Assistant Professor, Department of Political Science and International Relations, Shahrood Branch, Islamic Azad University, Shahrood, Iran. Email: ammirkooshesh@gmail.com

Hooman Bahmanpour Assistant Professor, Department of HSE, Faculty of Technology and Engineering, Shahrood Branch, Islamic Azad University, Shahrood, Iran. Email: h.bahmanpour@srbiau.ac.ir

Article Info

Article Type:

Reserch Article

Keywords:

Performance Of
Obligation, Contractual
Term, Early
Performance,
International
Instruments

ABSTRACT

Our goal in this research is to examine the position of countries such as China, Germany and the United States in the field of renewable energies and to benefit from the expanded theory of the Charles-Doran power cycle, to be able to show the amount of investment and policies of these countries regarding renewable energies and to express the necessity of changing the energy consumption pattern. Given the limitation of fossil resources, increasing production costs, the need to protect the environment and energy crises, countries around the world need to change the energy pattern from fossil fuels to renewable energies in the near future, and countries that benefit from renewable energy technologies as one of the indicators of national power in the future will practically gain control and management of the world's energies and will have a major impact on changes in the international order. This research, using a qualitative method and by applying and modifying the theory of the power cycle, seeks to confirm or answer the main question.

Cite this Article: Jorjani, A. , Mirkoosh, A. H. And Bahmanpour, H. (2024). The Shift from Fossil Fuels to Renewable Energy and Its Impact on International Order. *International Relations Researches*, 14(3), 237-261. doi: 10.22034/irr.2025.507198.2670



© Author(s)

Publisher: Iranian International Studies Association

DOI: 10.22034/irr.2025.507198.2670



پرویشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

تغییر الگوی مصرف انرژی از سوخت‌های فسیلی به انرژی‌های تجدیدپذیر و تأثیر آن بر نظم بین‌الملل

علیرضا جرجانی دانشجوی دکتری روابط بین‌الملل، واحد شاهرود، دانشگاه آزاد اسلامی، شاهرود، ایران رایانامه:

darman.shahrood@gmail.com

امیر هوشنگ میرکوشش نویسنده مسئول، استادیار گروه علوم سیاسی و روابط بین‌الملل، واحد شاهرود، دانشگاه آزاد اسلامی، شاهرود،

ایران. رایانامه: ammirkooreshh@gmail.com

هومن بهمن پور استادیار گروه HSE، دانشکده فنی و مهندسی، واحد شاهرود، دانشگاه آزاد اسلامی، شاهرود، ایران. رایانامه:

h.bahmanpour@srbiau.ac.ir

درباره مقاله	چکیده
نوع مقاله: مقاله پژوهشی کلیدواژه‌ها: سوخت‌های فسیلی، انرژی‌های تجدیدپذیر، نظم بین‌الملل، نظریه سیکل قدرت. تاریخچه مقاله تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۱۲/۲۰ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۰۳/۳۱	هدف ما از این پژوهش این است که با بررسی جایگاه کشورهای همچون چین، آلمان و آمریکا در زمینه انرژی‌های تجدیدپذیر و بهره‌مندی از نظریه بسط یافته سیکل قدرت چارلزدوران بتوانیم میزان سرمایه‌گذاری و سیاست‌گذاری این کشورها را در خصوص انرژی‌های تجدیدپذیر نشان داده و ضرورت تغییر الگوی مصرف انرژی را بیان کنیم. با توجه به محدودیت منابع فسیلی، افزایش هزینه‌های تولید، نیاز به حفظ محیط زیست و بحران‌های انرژی، کشورهای جهان در آینده نزدیک نیاز به تغییر الگوی انرژی از سوخت‌های فسیلی به انرژی‌های تجدیدپذیر دارند و کشورهایی که در آینده از فن‌آوری‌های انرژی‌های تجدیدپذیر بعنوان یکی از شاخص‌های قدرت ملی بهره‌مند باشند عملاً به کنترل و مدیریت انرژی‌های جهان اشرافیت پیدا کرده و در تغییرات نظم بین‌الملل تأثیر عمده‌ای خواهند داشت. این پژوهش با روش کیفی و با کاربرد و اصلاح نظریه سیکل قدرت بدنبال تأیید یا پاسخ به سوال اصلی می‌باشد.

استناد به این مقاله: جرجانی، علیرضا، میرکوشش، امیر هوشنگ و بهمن پور، هومن. (۱۴۰۳). تغییر الگوی مصرف انرژی از سوخت‌های فسیلی

به انرژی‌های تجدیدپذیر و تأثیر آن بر نظم بین‌الملل. پژوهش‌های روابط بین‌الملل، ۱۴(۳)، ۲۳۷-۲۶۱. doi:

10.22034/irr.2025.507198.2670

© نویسنده(گان)

ناشر: انجمن ایرانی روابط بین‌الملل





مقدمه

انسان ابتدا از انرژی خورشید، باد، آب در جهت پشتیبانی اهداف خود بهره گرفت و پس از آن با رشد کشاورزی، از نیروی حیوانات نیز بهره‌مند گردید و توانست از نیروی آنها در جهت توسعه‌ی تجارت، کشاورزی و حمل و نقل استفاده نماید. پس از آن با اختراع موتور بخار جهش بلندی در توسعه‌ی انرژی صورت گرفت و سوخت‌های فسیلی به شدت رواج یافت، بزرگترین منبع تولید انرژی ابتدا ذغال سنگ بود، سپس نفت خام در سال ۱۸۸۰ کشف شد و توانست به سرعت مراحل پیشرفت و تکامل را طی کند و با فرآورده‌هایی نظیر بنزین، گازوئیل، نفت سفید و ... جایگاه خود را در چرخه‌ی انرژی تثبیت کند (ترکجزی، ۱۳۹۳: ۱۲). اما با توجه به اینکه سوخت‌های فسیلی دارای منابع محدود و پایان پذیرند، کشورهای پیشرفته دست به کار شدند و تلاش کردند تا حدودی انرژی هسته‌ای را جایگزین سوخت‌های فسیلی نمایند اما هزینه بالای استخراج، تولید و نگهداری سوخت‌های هسته‌ای و آلودگی زیست محیطی آنها موجب شد جهان به دنبال منابع با صرفه‌تر و بهتری همچون انرژی‌های تجدیدپذیر و پاک بروند (هاشمی، ۱۳۸۲: ۴۳) از طرف دیگر با افزایش قیمت نفت در سال ۱۹۷۳ کشورهای صنعتی مجبور شدند به مسئله تولید انرژی از راه‌های دیگر به غیر از استفاده از سوخت‌های فسیلی توجه جدی‌تری نمایند. اکنون نیز کشورهای نفت خیز خاورمیانه و شمال آفریقا در حال چرخش از نفت به منابع انرژی‌های نو هستند؛ چرخشی که می‌تواند وضعیت ژئوپلیتیک مناطق را تحت تأثیر قرار دهد. در هر صورت در حال حاضر می‌توان گفت انرژی یکی از مهم‌ترین پیشران‌های توسعه اقتصادی و از عوامل مهم ایجاد امنیت و پایدار شدن اقتصاد کشورهای جهان محسوب می‌گردد. همچنین در عرصه مناسبات و نظام بین الملل نیز برخورداری از منابع انرژی بعنوان یکی از شاخص‌ها و ابزارهای قدرت می‌باشد. در این پژوهش نیز به رشد سرمایه‌گذاری کشورهای آمریکا، چین و آلمان در زمینه بهره‌مندی از انرژی‌های تجدیدپذیر پرداخته و با استفاده از روش تحقیق کیفی و بر مبنای روش تجزیه و تحلیل اطلاعات توصیفی تبیینی تلاش شده بهره‌مندی از انرژی‌های تجدیدپذیر را در چارچوب نظریه بسط یافته سیکل قدرت تبیین نموده و به دنبال پاسخ به این سوال که تغییر الگوی مصرف انرژی از سوخت‌های فسیلی به انرژی‌های تجدیدپذیر چه تاثیری بر نظام بین الملل آینده می‌گذارد، هستیم.

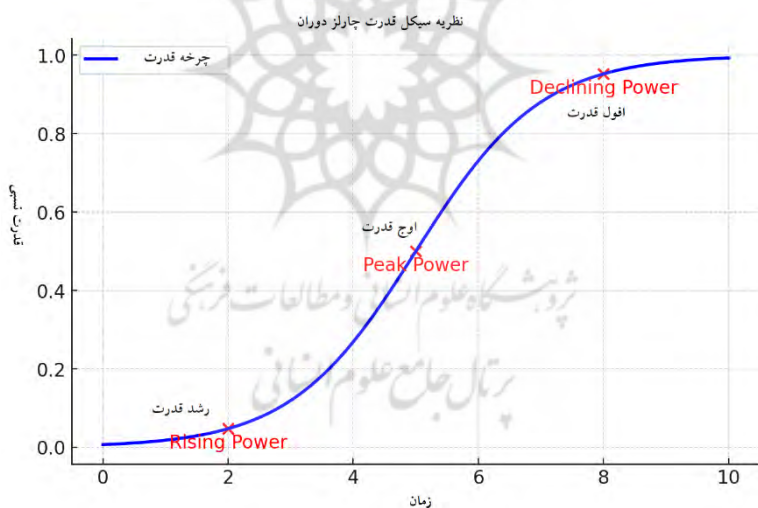


پروپوزیشن گاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی



- رفتار قدرت چالش شده (اصلی) درمقابل تقاضای قدرت نوظهور (چالشگر) به سه شکل متجلی میگردد : استفاده از قدرت نظامی به شکل یک اقدام پیشگیرانه علیه کشور چالش کننده، ایجاد ائتلاف گسترده به منظور تعدیل قدرت بازیگر جدید در صورتی که به تنهایی قادر به مهار قدرت جدید نباشد، پذیرش جایگاه قدرت نوظهور در تصمیم گیریهای بین المللی و جهانی (اخوان زنجانی، ۱۳۸۴: ۱۷۱-۱۶۱).

چارلز دوران در نظریه چرخه قدرت استدلال می کند که قدرت های بزرگ در یک الگوی چرخه ای از رشد، بلوغ و افول قرار دارند. بر اساس این نظریه، نظام بین الملل زمانی بی ثبات می شود که یک قدرت بزرگ به نقطه عطفی در مسیر قدرت خود برسد، خواه این نقطه اوج قدرت باشد یا آغاز افول (Doran, 1991: 19-27) یکی از جنبه های کلیدی این نظریه، نقاط عطف بحرانی است که در آن تغییرات سریع در قدرت نسبی می تواند باعث درگیری های بین المللی شود (Doran: 58-65) این نظریه همچنین یک چارچوب پیش بینی کننده ارائه می دهد که به تحلیل رفتار دولت ها در دوران گذار کمک می کند (Doran: 72)



نمودار چرخه قدرت چارلز دوران - منبع: نگارندگان

شاخص های کلی قدرت یک کشور از نظر دوران عبارتند از قدرت نظامی، قدرت اقتصادی، نفوذ سیاسی و انسجام داخلی که در قالب الگوی چرخه قدرت در جدول ذیل آمده است:



پروپوزیشن گاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی



جدول مفهومی برای شاخص‌های ارزیابی قدرت از دیدگاه دیلان کیسان ارائه شده است

ابعاد قدرت	شاخص‌ها
قابلیت اقتصادی	تولید و فولاد مصرف انرژی درصد جمعیت شهری از کل جمعیت
قابلیت نظامی	مخارج نظامی پرسنل نظامی سرايه مخارج نظامی به ازای هر سرباز

منبع: نگارندگان

۱-۱. تعدیل نظریه سیکل قدرت

در این تحقیق تلاش شده است نظریه سیکل قدرت چارلز دوران با توجه به اهمیت انرژی در قدرت کشورها، انرژی‌های تجدیدپذیر بعنوان یکی از عناصر و شاخص‌های جدید در قدرت و نظم بین‌الملل آینده تعدیل و تبیین شود. در نظریه چرخه قدرت چارلز دوران، شاخص‌های سنتی مانند قدرت اقتصادی، توان نظامی و نفوذ سیاسی برای سنجش موقعیت یک کشور در نظام بین‌الملل مورد توجه قرار گرفته‌اند. با ظهور چالش‌های زیست‌محیطی و تغییرات اقلیمی، انرژی‌های تجدیدپذیر به عنوان یک شاخص جدید و مهم در ارزیابی قدرت و نظم بین‌الملل آینده مطرح شده‌اند. در ادامه به تبیین و تحلیل این شاخص پرداخته می‌شود:

۲. مفهوم انرژی‌های تجدیدپذیر به عنوان شاخص قدرت

امنیت انرژی

استفاده از منابع تجدیدپذیر مانند انرژی خورشیدی، بادی، زیست‌توده و آب باعث کاهش وابستگی به سوخت‌های فسیلی می‌شود. کشورهایی که توانایی تولید انبوه انرژی تجدیدپذیر دارند، از نظر امنیت انرژی مزیت رقابتی پیدا می‌کنند؛ زیرا وابستگی به منابع خارجی کاهش می‌یابد و از اثرات نوسانات قیمت نفت و گاز بر اقتصاد آنها جلوگیری می‌شود.



پروپوزیشن گاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی



۴. تحلیل و تأثیر بر نظم بین‌الملل آینده

• تعریف معیار جدید قدرت

انرژی‌های تجدیدپذیر به عنوان یک شاخص جدید، می‌تواند معیارهای سنتی قدرت (اقتصادی، نظامی و سیاسی) را تکمیل کند. کشورهایی که در این حوزه پیشگام هستند، قادر خواهند بود تا در فضای بین‌المللی به عنوان مدل‌های موفق در تحول پایدار شناخته شوند.

• تغییر در ساختار رقابت بین کشورها

اگر کشورهای قدرت‌مند به سرعت در زمینه انرژی‌های تجدیدپذیر پیشرفت کنند، این امر موجب تغییر در دینامیک رقابت بین کشورها خواهد شد. کشورهایی که فناوری‌های سبز و تجدیدپذیر را در استراتژی‌های ملی خود بگنجانند، از نظر اقتصادی و استراتژیک در موقعیت بهتری قرار خواهند گرفت.

• همکاری‌های بین‌المللی و قدرت نرم

پیشرفت در انرژی‌های تجدیدپذیر زمینه ایجاد همکاری‌های چندجانبه در حوزه محیط زیست و انرژی را فراهم می‌کند. این همکاری‌ها می‌توانند به تقویت قدرت نرم کشورها و ایجاد یک نظم بین‌الملل مبتنی بر استانداردهای پایدار کمک کنند.

جدول مفهومی: انرژی‌های تجدیدپذیر در چرخه قدرت دوران

تأثیر بر قدرت و نظم بین‌الملل	ویژگی‌های مربوط به انرژی‌های تجدیدپذیر	مرحله چرخه قدرت
افزایش استقلال انرژی - رشد اقتصادی پایدار	سرمایه‌گذاری در فناوری‌های سبز - توسعه زیرساخت‌های انرژی تجدیدپذیر	در مرحله صعود
تقویت قدرت نرم - رهبری در مباحث محیط زیستی جهانی	بهره‌برداری بهینه از منابع تجدیدپذیر - نوآوری و رهبری در استانداردهای سبز	در مرحله اوج
کاهش رقابت‌پذیری اقتصادی - افزایش وابستگی به منابع خارجی	کاهش سرمایه‌گذاری در انرژی‌های تجدیدپذیر - وابستگی به سوخت‌های فسیلی	در مرحله افول/بحران

منبع: نگارندگان

افزودن شاخص انرژی‌های تجدیدپذیر به نظریه چرخه قدرت چارلز دوران، ابعاد جدیدی از تحلیل قدرت کشورها را بسط می‌دهد. از نظر اقتصادی، فناوری و محیط زیست، انرژی‌های تجدیدپذیر به



پروپوزیشن گاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی



کشورها در زمینه استفاده از انرژی باد برای تولید برق هستند؛ به طوری که تعداد زیادی از توربین‌های بادی جهان در این سه کشور کشور نصب شده است (بریمانی و کعبی نژاد، ۱۳۹۳: ۱۲).

انرژی آب (نیروی برق آبی)

نیروگاه‌های برق آبی نیاز به سوخت ندارند و به لحاظ حفظ محیط زیست و ذخایر آبی، یاری رسان هستند. نیروگاه‌های برق آبی در کنترل فرکانس شبکه نقش موثری دارند. با توجه به معضل تغییر فرکانس در شبکه کشور، وجود این نیروگاه‌ها در کنترل فرکانس، مفید است. نیروگاه‌های برق آبی، انرژی مورد نیاز خود را برای تولید برق از جریان آب رودخانه‌ها با کانال‌های انتقال آب تامین می‌کنند. در نیروگاه‌های برق آبی جریان آب و یا انرژی پتانسیل آب پشت سدها و آب بندها عامل تولید برق می‌باشند. بدین صورت که از انرژی موجود در جریان آب رودخانه‌ها می‌توان در چرخاندن پره‌های یک توربین آبی برای تولید انرژی مکانیکی و پس از آن تولید انرژی الکتریکی توسط ژنراتورها بهره جست (اسکندری و زارع، ۱۳۸۷: ۹۱).

انرژی زیست توده

انرژی زیست توده یکی از انواع انرژی است که با توجه به فراوانی آن در کشورهای مختلف از آن به عنوان منبع سوخت استفاده می‌شود. زیست توده اصطلاحی است که مواد سلولزی مانند ضایعات کشاورزی، ضایعات خانگی با منشأ سلولزی، ضایعات کاغذ و ضایعات جنگل‌ها را شامل می‌شود. بیوگاز یا گاز حاصل از فراوری منبع زیست توده مخلوطی قابل اشتعال از تخمیر مواد آلی در یک دامنه دمای معین و PH مشخص است که در شرایط غیر هوازی توسط میکروب‌ها بوجود می‌آید و از حدود ۹۰ تا ۷۰ درصد گاز متان و اکسیدهای کربن، هیدروژن سولفید، نیتروژن و هیدروژن تشکیل شده است. این گاز را که از انرژی‌های نو و تجدید پذیر محسوب می‌شود می‌توان در روستاها با استفاده از فضولات دامی و انسانی همراه با گیاهان و چربی‌ها، تولید و در همان محل بصورت سوخت مصرف کرد (شورای جهانی انرژی، ۱۳۷۵).



پروپوزیشن گاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی



گزارش "تری گورجس" که زیرمجموعه بزرگترین شرکت برق آبی چین است این کشور در حال حاضر مشغول ساخت نیروگاهی در صحرای مغولستان می باشد که هدفش تولید ۴۵۵ گیگاوات برق از انرژیهای تجدید پذیر است. اگرچه چین در حال حاضر دارای بزرگترین ظرفیت نصب شده نیروگاه های آبی، خورشیدی و بادی در جهان است، اما نیازهای انرژی آن به حدی زیاد است که در سال ۲۰۱۹، منابع تجدیدپذیر فقط توانست ۲۶ درصد از تولید برق را به خود اختصاص دهد. مابقی نیاز به انرژی بیشتر، فعلا توسط نیروگاه های زغال سنگ تأمین می شود. در اوایل سال ۲۰۲۰، انرژی های تجدیدپذیر حدود ۴۰ درصد از کل ظرفیت برق نصب شده چین و ۲۶ درصد از کل تولید برق آن را تشکیل می داد. تا سال ۲۰۲۱، به ۲۹٫۴ درصد از کل تولید برق رسیده بود و انتظار می رود که سهم انرژی های تجدیدپذیر در کل تولید برق تا سال ۲۰۲۵ به ۳۶ درصد افزایش یابد، تا تعهد چین برای دستیابی به حذف کربن قبل از سال ۲۰۶۰ برآورده شود. چین انرژی های تجدیدپذیر را نه تنها برای کاهش انتشار کربن، بلکه به عنوان منبع امنیت انرژی می داند. برنامه اقدام چین برای پیشگیری و کنترل آلودگی هوا که توسط شورای دولتی چین در سپتامبر ۲۰۱۳ صادر شد، نشان دهنده تمایل دولت برای افزایش سهم انرژی های تجدیدپذیر در سبد انرژی چین است. برخلاف نفت، زغال سنگ و گاز که منابع آنها محدود و در معرض تنش های ژئوپلیتیکی است، سیستم های تولید انرژی تجدیدپذیر را می توان در هر جایی که آب، باد و خورشید در حد کافی وجود دارد، ساخته و استفاده کرد (Davis&Andrew,2018:21).

چین و ایالت متحده پیش از کنفرانس آب و هوا COP۲۸ توافق کردند که از یک هدف جهانی برای سه برابر کردن ظرفیت انرژی های تجدیدپذیر تا سال ۲۰۳۰ حمایت کنند. این امر به عنوان احیای همکاری اقلیمی بین بزرگترین و دومین تولیدکننده گازهای گلخانه ای در جهان مورد استقبال قرار گرفت و این امیدواری را ایجاد کرد که این دو نماینده راهی از میان طوفان مبادلات منفی دیپلماتیک برای زنده نگه داشتن چشم انداز جهانی برای مقابله با تغییرات آب و هوایی پیدا کنند. هنگامی که آژانس بین المللی انرژی، ارزیابی خود را از وعده سه برابر کردن انرژی های تجدیدپذیر در سطح جهان تا سال ۲۰۳۰ منتشر کرد، اشاره شد که افزایش ۵۰ درصدی تأسیسات تجدیدپذیر جهانی در سال ۲۰۲۳ عمدتاً توسط



پروپوزیشن گاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی



۲۰۶۰ از طریق توسعه مداوم خودروهایی انرژی جدید ایفا کند. نقاط هدف گذاری شده برای اوج انتشار کربن یعنی شروع روند کاهش انتشار کربن و کربن خنثی، مستقیماً به عنوان ورودی برنامه‌های توسعه انرژی‌های تجدیدپذیر به کار گرفته می‌شوند. انرژی الکتریکی و هیدروژنی از عوامل اصلی به صفر رساندن انتشار گازهای گلخانه‌ای هستند و می‌توان از آنها بطور گسترده‌ای در تمام بخش‌های اقتصاد استفاده کرد. بعد از نزدیک دو دهه، پیشنویس قانون انرژی چین به قانونگذاران این کشور ارائه شد تا درباره امنیت، نوآوری و رفتار سازمانی در این صنعت تصمیم‌گیری نمایند. این پیش‌نویس توسط شورای دولتی به کمیته دائمی کنگره ملی خلق برای بررسی ارائه شد. هدف از این قانون بهبود سیستم برنامه ریزی، تقویت سازوکار بازار انرژی، ذخیره انرژی و واکنش اضطراری، و تقویت نوآوری در فناوری انرژی است. همچنین دولت چین مکلف به تشویق و حمایت از نوآوری در فناوری اکتشاف و توسعه منابع انرژی و فناوری کاهش انتشار کربن شده است. قانون انرژی گامی حیاتی برای مهار گروه‌های ذی نفوذ، هماهنگی بهتر برای کاهش انتشار کربن و توسعه انرژی‌های تجدیدپذیر خواهد بود. به گفته مرکز تحقیقات انرژی و هوای پاک چین در سال ۲۰۲۱ برای اولین بار، ظرفیت فتوولتائیک سقفی خانگی، به دلیل فضای کافی نصب، از ظرفیت نیروگاه‌های بزرگ خورشیدی فراتر رفت و سهم ۵۵ درصدی را از آن خود کرد. پیش‌بینی می‌شود تا پایان سال ۲۰۲۵ حجم بازار بخش خانگی، از مرز ۴۰ میلیارد یوان ۵/۵ میلیارد دلار عبور کند. همچنین از ۱۵ شرکت برتر عرضه‌کننده توربین‌های بادی در جهان، ۱۰ شرکت چینی هستند و ۷۸.۴ گیگاوات از ۱۱۶ گیگاوات کل انرژی بادی جهانی تحویل داده شده در سال ۲۰۲۳ را تحویل داده‌اند. چین بی‌سروصدا در حال تسلط بر انرژی بادی است که صنعت جهانی بزرگی به شمار می‌رود. این کشور در سال ۲۰۲۳ در دو سوم از کل ساخت توربین‌های بادی جهانی سهمیه بوده و اکنون دارایی ۷۷ گیگاواتی دارد که بیش از ۱۰ برابر بیشتر از آمریکا به عنوان بزرگترین بازار بعدی است.



پروپوزیشن گاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی



به ارزش ۱۳۰ میلیاردیورو را مصوب نمود که بخش قابل توجهی از آن کمک به توسعه و رونق صنعت انرژی های تجدید پذیر در آلمان بود

۸. جایگاه آمریکا در انرژیهای تجدید پذیر

براساس داده های اولیه اداره اطلاعات انرژی ایالات متحده، انرژی های تجدیدپذیر حدود ۱۲,۶ درصد از کل مصرف انرژی اولیه و حدود ۱۹,۸ درصد از برق تولیدی داخلی در ایالات متحده آمریکا در سال ۲۰۲۰ را به خود اختصاص داده است.

در سال ۲۰۱۹، نیروی بادی بزرگترین تولیدکننده برق تجدیدپذیر در این کشور بوده است. انرژی بادی در سال ۲۰۲۰ بیش از ۳۳۷,۹ تراوات ساعت برق تولید کرد که ۸,۴ درصد از کل تولید برق کشور و ۴۳,۲ درصد از کل تولید برق تجدیدپذیر را تشکیل می داد. تا اکتبر ۲۰۲۱، ظرفیت تولید برق بادی ایالات متحده ۱۲۹۲۵۶ مگاوات (MW) بود. تگزاس به عنوان ایالات پیشرو در استقرار نیروی بادی باقی ماند و پس از آن آیووا و اوکلاهما قرار گرفتند.

تا سال ۲۰۱۹ بزرگترین تولیدکننده انرژی تجدیدپذیر از نیروی برق آبی ایالات متحده بود اما پس از این سال با ساخت نیروگاه های بادی در جاهای مختلف آمریکا نهایتاً نیروی باد از آن سبقت گرفت و برق آبی تبدیل به دومین منبع تولیدکننده برق تجدیدپذیر در کشور شد که حدود ۷,۳ درصد از کل برق کشور آمریکا در سال ۲۰۲۰ و همچنین ۳۶,۴ درصد از کل تولید برق تجدیدپذیر را تولید می کرد. ایالات متحده پس از چین، کانادا و برزیل، چهارمین تولیدکننده بزرگ برق آبی در جهان است. در زمینه سده های احداث شده برای تولید برق هم میتوان گفت سد گرند کولی هفتمین نیروگاه برق آبی جهان است و از طرفی دیگر شش نیروگاه برق آبی دیگر ایالات متحده نیز در میان ۵۰ نیروگاه بزرگ جهان قرار دارند. مقدار نیروی برق آبی تولید شده به شدت تحت تأثیر تغییرات بارندگی و روان آبهای سطحی است بیش از ۵۰ گیگاوات ظرفیت نصب شده که حدود ۱,۳ درصد از کل برق کشور آمریکا را در سال ۲۰۱۷ می باشد توسط انرژی خورشیدی تولید کرده است. همچنین نیروگاه های فتوولتائیک بزرگی در ایالات متحده شامل Solar Star (579 MW), Mount Signal Solar (600MW) احداث شده اند آمریکا همواره



پروپوزیشن گاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی



توسعه کشورها ایفا کردند. انرژی های فسیلی به دلیل مصرف فراوان توسط کشورها، مخاطراتی همچون انتشار گازهای گلخانه ای و آسیب های گسترده زیست محیطی را به جامعه بشری تحمیل کرده اند که این مسئله منجر به بروز پیامدهای زیست محیطی نیز شده است.

انواع نیروگاه های فسیلی، بخاری، گازی، سیکل ترکیبی و نیروگاه های دیزلی که به فرایند تولید برق می پردازند به دلیل استفاده از سوخت های فسیلی آلاینده هایی را در محیط متصاعد می کنند که موجب بروز صدمات جدی به بخش کشاورزی، گیاهان، آبزیان و سلامت انسان می شوند البته مسائلی همچون تضعیف لایه اوزون و گرم شدن گلخانه ای جو زمین، پدیده هایی با عواقب جهانی هستند که هریک از آنها ممکن است به طور کامل جغرافیای سکونت انسان را روی زمین تغییر دهند و در نهایت بسیاری از ساختارهای اجتماعی و سیاسی موجود در نظام بین الملل را دگرگون سازند.

از طرف دیگر با جهش سریع و باورنکردنی به سوی صنعتی شدن و به دنبال آن بالا رفتن سطح استاندارد زندگی و شکوفایی و رونق اقتصادی کشورها در یکصد سال اخیر، نیاز به منابع سوخت پایدار، ارزان و پاک بیش از پیش نمایان شده است. همان طور که در مطالب قبلی عنوان شد، محدودیت منابع سوخت فسیلی، مشکلات زیست محیطی ناشی از احتراق اینگونه سوخت ها و بالا رفتن قیمت حامل های انرژی و افزایش غلظت گازهای گلخانه ای از جمله CO₂ در جو و تغییرات آب و هوایی از جمله مهمترین عواملی است که جوامع مدرن و صنعتی را با چالش های بزرگی رو به رو کرده است و نیاز به یافتن منابع انرژی تجدیدپذیر برای تولید انرژی را افزایش داده است. در همین راستا نیز به بررسی بهره مندی و سرمایه گذاری سه کشور قدرتمند صنعتی آمریکا، چین و آلمان پرداختیم و مطابق آمارهای ارائه شده شاهد افزایش رشد تولید انرژی از منابع انرژیهای تجدید پذیر بودیم که این موضوع موجب کاهش وابستگی این کشورها به انرژیهای فسیلی وارداتی شده است که به خصوص درمورد آلمان پس از بحران انرژی بابت جنگ روسیه و اوکراین نیاز به تغییر الگوی انرژی از سوخت های فسیلی به انرژی های تجدید پذیر اهمیت زیادی پیدا کرد و گرایش این کشور به سمت انرژی های تجدید بسیار قابل توجه بود.



پروپوزیشن گاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی



زمینه حفظ محیط زیست و مسائل مرتبط با آن منعقد شده است که از این میان حدود ۷۰ کنوانسیون و پروتکل جنبه جهانی داشته و مابقی منطقه‌ای است. عزم جهانی برای حفاظت محیط زیست با تشکیل نخستین کنفرانس جهانی سازمان ملل متحد درباره انسان و محیط زیست معروف به «کنوانسیون استکهلم» در سال ۱۹۷۲ در سوئد جنبه عینی پیدا کرد، به طوری که حق برخورداری انسان از محیط زیست سالم هم تراز با حقوق بشر شناخته شد. ازجمله مهمترین کنوانسیونهای مهم که در ارتباط یا بهره مندی هر چه بیشتر از انرژی‌های تجدیدپذیر و حفظ محیط زیست بوده است میتوان به: اجلاس «ریو» که در خصوص محیط زیست و توسعه محسوب می‌شود اشاره کرد. این کنوانسیون در سال ۱۹۹۲ میلادی در نیویورک منعقد شد. براساس پیمان موردنظر، کشورهای عضو مسئولیت‌های مشترک اما متمایز و متفاوت بر عهده دارند. آنچه در این کنوانسیون به عنوان اساسی‌ترین الزام برای کشورهای توسعه یافته از اولویت برخوردار است، عبارت است از اینکه سطح انتشار گازهای گلخانه‌ای توسط آنها در دو دهه اول سده ۲۰۰۰ میلادی به سطح سال ۱۹۹۰ برگردانده و تثبیت شود (اعوانی، ضرابی، ۱۳۲۷: ۲۰).

کنوانسیون وین: با توجه به ضرورت پیش‌بینی و راهکارهایی برای پیشگیری از تخریب لایه ازن، در سال ۱۹۸۵ میلادی به دعوت سازمان ملل متحد، نمایندگان ۲۱ کشور جهان و کشورهای عضو جامعه اروپا در وین پایتخت اتریش، گرد هم آمدند و مفاد معاهده‌ای را که کنوانسیون وین نامیده شد، تدوین کردند. و یا قرار دادی که در سال ۱۹۹۷ بین کشورهای عضو اتحادیه اروپا منعقد شد تا سهم تولید انرژی الکتریکی از منابع تجدید پذیر را به ۱۲٪ از کل انرژی تولیدی برسانند. میتوان گفت امکان نشستن گروه‌های متفاوت بر سر یک میز پدیده جدیدی است که ادامه دار خواهد بود. گفتگوهای اقلیمی پاریس نمایانگر یکی از بارزترین تلاش‌های کشورهای برای برنامه‌ریزی یک هدف مشترک در راستای مصرف انرژی است. به نظر میرسد در آینده کشورهایی که در تولید انرژیهای تجدید پذیر و پاک نقش تاثیرگذار و مهمی در بازار انرژی جهان دارند به تشکیل نهادهای و انعقاد کنوانسیون‌های جدید اقدام خواهند کرد تا بتوانند قدرت و تاثیرگذاری خود را بر نظام بین الملل از طریق کنترل انرژیهای تجدید پذیر افزایش دهند (اعوانی و ضرابی، ۱۳۲۷: ۱۸).



پروپوزیشن گاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی



ضرورت تغییر در الگوی مصرف انرژی از فسیلی به انرژیهای پاک را دریافته اند و بخاطر حفظ موقعیت تاثیرگذاری خود در نظام بین الملل آینده، در سرمایه گذاری و بهره مندی از تکنولوژی انرژیهای پاک پیشرو هستند.

نتیجه گیری

در طی گذشت زمان همیشه مقوله ی رشد جمعیت و توسعه ی صنعتی رابطه ی مستقیمی با افزایش مصرف انرژی داشته است با بالا رفتن استانداردهای زندگی بشر، رشد مصرف انرژی ادامه خواهد یافت. هر چند استفاده ی بی رویه از منابع انرژی تک بعدی مثل نفت قطعاً در آینده ی نه چندان دور باعث صدمات جبران ناپذیری به نسل های آتی می گردد ، اما امروزه انرژی به ابزاری مهم و تأثیرگذار در مسائل اقتصادی، سیاسی تبدیل شده است و ژئوپلیتیک انرژی در عصر کنونی جایگاه ویژه ای در اقتصاد و امنیت ملی کشورها پیدا نموده است از سوی دیگر انرژی های تجدید پذیر به عنوان یک متغیر و شاخص جدید قدرت، جایگاه ویژه ای را در بازی های نظام جهانی پیدا کرده است و دسترسی به منابع انرژی برای تمامی سطوح سلسله مراتبی قدرت جهان، اهمیتی استراتژیک پیدا کرده است، انرژی از مهم ترین عوامل راهبردی است که حکومت ها برای توسعه و اعمال قدرت بر سایر کشورها به آن نیاز دارند و تلاش دارند با کنترل تولید، عرضه و قیمت آن در نظام بین الملل تاثیرگذار باشند و سیاست های منطقه ای و جهانی خود را اعمال نمایند. امروزه تقاضای مصرف انرژی در جهان رو به افزایش بوده و با توجه به محدودیت در استفاده از سوخت های فسیلی، برای تولید انرژی بیشتر، علاقمندی در جهت یافتن منابع انرژیهای پاک و تجدیدپذیر وجود دارد، آب، باد، خورشید و زمین گرمایی، زیست توده از مهم ترین منابع تولید انرژی های پاک و تجدید پذیر می باشند. همچنین از جمله عوامل تأثیر گذار دیگر که در توسعه ی انرژیهای تجدید پذیر می تواند باعث ارتقاء بازار قابل رقابت انرژی های تجدیدپذیر شوند عبارتند از : محدود بودن منابع انرژی فسیلی که خواه ناخواه به اتمام خواهند رسید ، آلودگی محیط زیست، پیمان های زیست محیطی بین المللی گوناگونی همچون ، پیمان کیوتو در سال ۱۹۹۷ که کشورهای صنعتی را ملزم نموده است تولید گازهای گلخانه ای را تا حد زیادی کاهش دهند، افزایش



پروپوزیشن گاہ علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی



چیانگ، آلفا. (۱۳۸۷)، **اصول بهینه یابی پویا**، ترجمه عباس شاکری و فریدون اهرابی، تهران: انتشارات دانشگاه علامه طباطبائی.

خوش اخلاق، رحمان، علیمراد شریفی و میثم کوچک زاده، (۱۳۸۴)، **ارزیابی اقتصادی نیروگاه خورشیدی در ایران، فصلنامه پژوهش‌های اقتصادی ایران**، (۲۴) ۷.

شعر بافیان، نیلوفر، (۱۳۸۶)، **برآورد پتانسیل فنی و اقتصادی انرژی خورشیدی حرارتی در ایران: راهکاری برای توسعه پایدار انرژی خورشیدی، فصلنامه مطالعات اقتصاد انرژی**، (۱۵).

شورای جهانی انرژی، منابع انرژی تجدیدپذیر نوین (۱۳۷۵).

عاشق آبادی، محسن، ابطی فروشانی، زهره، (۱۳۹۷)، **جایگاه کشور جمهوری خلق چین در انرژیهای تجدیدپذیر، همایش جامعه علمی ایرانیان مقیم چین**.

عباسپور مجید، فریده اتلی، (۱۳۸۴)، **سیاست گذاری در زمینه آب و هوا و توسعه پایدار، فرصت هایی برای همکاری ایران و آلمان**.

قرئلی، کبری و همکاران، (۱۳۹۵)، **آموزش دانشگاهی انرژیهای تجدید پذیر، فصلنامه علمی- ترویجی انرژیهای تجدید پذیر و نو، (۱) ۶۷**.

کارنامه ی امور انرژی، وزارت نیرو (۱۳۷۹).

مردنی، امیر، دهدشتیان، مهیندخت (۱۳۸۷)، **بررسی استفاده از بیوگاز در ایران، دومین همایش ملی انرژی، تهران**.

مظاهری، محمد مهدی، (۱۳۸۸)، **فصلنامه تحقیقات سیاسی و بین المللی، (۲) ۷۴-۹۴**.

معین پناه نرگس، علی مددی مازیار، (۱۳۹۰)، **بررسی انواع انرژیهای نو و تجدیدپذیر در ایران**.

هاشمی، مهدی، (۱۳۸۲)، **مجموعه مقالات سومین همایش بین المللی بهینه سازی مصرف سوخت در ساختمان، تهران**.

وزارت نیرو (۱۳۸۸)، **ترازنامه انرژی سال ۱۳۸۸، معاونت امور انرژی، دفتر برنامه ریزیهای انرژی**.

Burger, B.(2016) Poergeneration from RenewABLEEable Energy in Germany Assessment of 2015 Fraunhofer institute for solar energy sestem

Fisher,C,Newell,R.(2003) Environment and Technelogy Policies for Climate change, change, Resources of the Future Washington D.C.

Chakravorty. U, Krulce. D.L, (Nov.,1994). "Heterogeneous Demand and Order of Resource Extraction..Econometrica", 62(6), 1445-1452

Chakravorty.U, Roumasset.J, Tse.K(December 1997)."Endogenous Substitution among Energy Resources and Global Warming", Journal of Political Economy, 105(6),1201-1234

Hoteling, h.(1973). "The Economics of Exhaustible Resources". Journal of political Economy, 137-175.

Nordhaus, William D. "The Allocation of Energy Resources." Brookings Papers.Econ. Activity, no.3.

Roumasset.J, Christopher Wada.C. (JUNE 2011). "Ordering the Extraction of Renewable Resources: Hotelling, Herfindahl, and Groundwater (431) Association of Environmental and Resource Economists". Inaugural Summer Conference 9-10, Seattle



پروپوزیشن گاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی