

چاره‌جویی برای بحران انرژی در جهان امروز، به ویژه در کشورهای در حال توسعه

انرژی تجدیدپذیر به مثابه یک راه حل



توجه:
سیم‌خلافی

۱/۳ میلیارد نفر در سراسر جهان از نعمت وجود برق بی‌بهره هستند و ۲/۷ میلیارد نفر نیازهای انرژی خانه خود را از طریق سوزاندن زغال، چوب و مدفوع حیوانات تامین می‌کنند. این عدم دسترسی به تکنولوژی‌های مدرن انرژی، درآمد کشورهای را کاهش داده، تلاش‌ها را برای زدودن فقر بی‌اثر کرده، بر سلامت و بهداشت مردم تأثیر گذاشته و موجب جنگ‌زدایی و تغییرات آب‌وهوایی در سطح جهان شده است.

انرژی‌های تجدیدپذیری می‌تواند راه‌حل مناسبی خصوصاً برای کشورهای در حال توسعه باشد. در مناطق دورافتاده و دور از شهری انتقال و توزیع انرژی برق حاصل از سوخت‌های فسیلی مشکل و پرهزینه خواهد بود و بهره بردن از این تکنولوژی می‌تواند جایگزین خوبی باشد. انرژی برق توسط نیروگاه‌های مختلف تولید می‌شود. نیروگاه‌های متعارف تولید برق را بر اساس نوع سوختی که مصرف می‌کنند می‌توان به ۳ گروه کلی تقسیم کرد. گروه اول نیروگاه حرارتی، که سوخت آن زغال‌سنگ است و نحوه عملکرد آن به این گونه است که با سوختن زغال‌سنگ، آب را به درجه بخار می‌رسانند و سپس به کمک بخار آب حاصل شده توربین بخار به گردش درمی‌آید و نهایتاً برق تولید می‌کند.

گروه دوم نیروگاه اتمی است و نحوه عملکرد آن مانند نیروگاه حرارتی است، با این تفاوت که سوخت آن مواد رادیواکتیو است و انرژی گرمایی بر اثر شکافت هسته‌ای به دست می‌آید. در این نوع نیروگاه هم توربین‌ها بر اثر بخار آب به حرکت درمی‌آیند.

گروه سوم نیروگاه‌های برقی – آبی هستند. در این نوع نیروی محرکه توربین جریان آبی است که از سد خارج می‌شود. کنار اینها منابع طبیعی وجود دارد که برای تولید برق به کار گرفته می‌شود که شامل نیروگاه‌های خورشیدی (فوتو ولتائیک خورشیدی)، نیروگاه‌های زمین گرمایی و نیروگاه‌های بادی هستند. منابع تولید برق در این گروه منابع تجدیدپذیرند. این حقیقت که سوخت‌های فسیلی بی‌پایان نیستند و روزی تمام خواهند شد و همچنین تغییرات قیمت این گونه سوخت‌ها و تأثیری که بر اقتصاد کشورها می‌گذارد موجب شده این نوع تولید انرژی طی دهه‌های اخیر بیش از پیش مورد توجه قرار بگیرد. ■

منطق استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر چیست؟

همواره منتقدان انرژی‌های تجدیدپذیر را به‌عنوان انرژی‌های گران و خاص خورشیدی پیشرفته می‌دانستند. برای سال‌های مدید این باور غالب متخصصان بود، تا اینکه سال ۲۰۱۵ میلادی اولین سال بود که رقم سرمایه‌گذاری روی این نوع انرژی‌ها فراتر از سایر انرژی‌ها شد. در این سال ۱۵۶ میلیارد دلار در این بخش سرمایه‌گذاری شد که قسمت اعظم آن هم در کشورهای چین، هند و برزیل بود. بین کشورهای جهان، برزیل بیشترین میزان اتانول را از شکر به دست می‌آورد و به سرعت در حال توسعه نیروگاه‌های بادی و زیست توده (بیوماس) – انرژی حاصل از سوزاندن مواد زبستی مانند مدفوع حیوانات، مواد غذایی و چوب) است. بازار این گروه از انرژی‌ها به همین سرعت در کشورهای آروژانتین، کانستاریکا، مصر، اندونزی، تانزانیا، تایلند، تونس و اروگوئه در حال توسعه است. با سرمایه‌گذاری روی این گروه از انرژی‌ها شامل انرژی خورشید، باد، گرمایش زمین و انرژی‌های بیوماس کشورها قادر خواهند بود وابستگی خود را به سوخت‌های فسیلی کاهش دهند و سیستم اقتصادی آنها به دلیل تغییر قیمت این نوع سوخت‌ها دچار بحران نخواهد شد. در بسیاری شرایط هزینه تولید برق از این طریق ارزان‌تر از تولید برق از سوخت‌های فسیلی است. کنیا بین کشورهای جهان بیشترین تعداد صفحات انرژی خورشیدی را دارد؛ بیش از ۳۰ هزار صفحه کوچک خورشیدی که هر کدام ۱۲ تا ۳۰ وات برق تولید می‌کنند. همچنین کشور کنیا بین کشورهای آفریقای اولین کشوری بود که از نیروی گرمایش زمین برای تولید برق استفاده کرد و اکنون توان تولید ۲۰۰۰ مگاوات برق و ظرفیت افزایش آن را به ۱۰ گیگاوات دارد. انرژی خورشیدی می‌تواند برای ۱/۳ میلیارد نفری که در سراسر جهان دسترسی به شبکه برق ندارند جایگزین مناسبی باشد. هرچند این گروه در زمینه جمعیت فقیر جهان هستند اما مجبورند نسبت به افراد ثروتمندتر بهای بیشتری برای تامین برق خود بپردازند زیرا تنها انرژی قابل دسترس برای این‌ها نفت سفید است. هزینه تولید برق با استفاده از انرژی خورشیدی ۵۰ درصد کمتر از هزینه تامین آن از طریق سوخت فسیلی است. در حال حاضر بیش از ۳۰ میلیون خانوار با استفاده از گاز زمینی (پیوگاز) که در سیستم‌های کوچک خانگی تولید می‌شود روشنایی خانه خود را تامین می‌کنند و پخت‌وپز غذای آنها هم توسط اجاق‌گازهای انجام می‌شود که با این سیستم انرژی کار می‌کنند.

از بین بردن فقر

مطالعات بسیاری نشان داده در بسیاری از کشورهای در حال توسعه پروژه انرژی‌های تجدیدپذیر نقش مهمی در زدودن چهره فقر داشته است زیرا دسترسی به برق امکان توسعه اقتصادی را فراهم می‌آورد و همین عامل مهمی برای کاهش بیکاری خواهد بود. از سوی دیگر وجود انرژی برق شرایط را برای تحصیل و آموزش کودکان مهیا می‌کند.

تامین سلامت و بهداشت جامعه

در سراسر جهان ۲/۴ میلیارد نفر برای پخت‌وپز و تامین گرما از بیوماس سنتی شامل چوب و مدفوع حیوانات استفاده می‌کنند. استفاده دائمی از این گونه سوخت‌ها در اجاق‌های سنتی به‌خصوص داخل منازل منجر به تولید گاز مونوکسیدکربن می‌شود که معمولاً مقدار آن بالاتر از استانداردهای است که سازمان بهداشت جهانی تعیین کرده است. زنان و کودکان معمولاً به دلیل اینکه بیشتر در منزل هستند بیشتر در معرض این گاز و سایر گازهای سمی است. این نوع سوخت‌ها فرار می‌گیرند و بیشترین آسیب را می‌بینند. ۶ درصد جمعیت جهان مبتلا به بیماری‌های تنفسی حاد هستند. سازمان بهداشت جهانی برآورد کرده سالانه ۲۵ میلیون نفر بر اثر آستنشاق این‌گونه گازها جان خود را از دست می‌دهند. استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیری می‌تواند این شرایط را تغییر دهد. از سوی دیگر در صورت بودن انرژی برق امکان تامین آب پاکیزه، سیستم‌فاضلاب بهداشتی، استریلیزاسیون لوازم پزشکی و در نتیجه سلامت و بهداشت مردم فراهم می‌شود. ■

بازار صفحات خورشیدی در هند داغ است

کشور هند در سال گذشته نسبت به سال‌های پیش‌تر با شتاب بیشتری به سوی توسعه صفحات خورشیدی سفیدی و تولید انرژی پاک گام برداشته است. در سال ۲۰۱۷ میلادی میزان برق تولیدی از این صفحات به ۷۱۵ مگاوات رسید، در حالی که سال پیش از آن میزان ۲۲۷ مگاوات بوده است. برآوردهای انجام‌شده حاکی از آن است که این کشور تا سال ۲۰۲۲ میلادی قادر خواهد بود ۹۵ گیگاوات برق را از طریق صفحات خورشیدی تولید کند. علت این رشد بی‌سابقه این است که طی ۵ سال گذشته هزینه تولید برق با استفاده از این تکنولوژی ۵۰ درصد کمتر از هزینه تولید برق به روش متعارف بوده است.

مشوق‌های پیشنهادی دولت و سیاست‌های اتخاذشده در این راستا از علل مهم دیگر این توسعه است. به‌عنوان نمونه دولت هند در سال گذشته مزایده‌ای را برای شرکت‌ها برگزار کرد با این هدف که بتواند طی ۹ ماه سال ۲۰۱۷ میلادی یک گیگاوات برق تولید کند. همه این عوامل دست به دست هم داده تا مردم هند تمایل بیشتری به استفاده از سقف خانه‌های خود برای تولید برق نشان دهند. با این حال دولت در اجرای برنامه خود کاملاً موفق نبوده و این طرح تنها در ۱۶ استان این کشور اجرا شده. شرکت‌های توزیع‌کننده برق هم به دلیل اینکه توسعه این تکنولوژی خلاف منافع آنها در حرکت است، چندان با آن موافق نیستند. اغلب این شرکت‌ها دولتی هستند و در سال ۲۰۱۵ میلادی در این رهگذار زمانی ۶۷ میلیارد دلاری را تجربه کردند. در این وضعیت مشکلات فنی بسیاری وجود دارد. به‌عنوان مثال این شرکت‌های توزیع برق فاقد سیستمی هستند که بتواند برق اضافه تولیدی از صفحات خورشیدی سقف خانه‌ها را جمع‌آوری کند. ■

تنش آبی و پتانسیل انرژی بادی

۸ کشور از ۲۰ کشور کم‌آبی که بیشترین انرژی بادی را دارا هستند در خاورمیانه و شمال آفریقا، ۶ کشور در اروپا و بقیه در آسیا و آمریکای شمالی واقع شده‌اند. در این کشورها استفاده از انرژی باد برای تولید برق می‌تواند کمک بزرگی به حفظ ذخایر آب این کشورها کند. الجزیره، بحرین، کویت، مراکش، عمان، قطر و یمن ۷ کشور خشکی هستند که می‌توانند بیشترین بهره را از انرژی باد و خورشید ببرند. تنها بعضی از این کشورها برنامه‌هایی برای ایجاد این تکنولوژی دارند. گروهی از این کشورها که دارای ذخایر نفتی هستند با شریک کردن آب سعی دارند فعلاً مشکل کم‌آبی خود را حل کنند.

در رده‌بندی کشورهای از نظر میزان تنش آبی و پتانسیل استفاده از انرژی خورشیدی کشور ما در رده شانزدهم و از نظر پتانسیل استفاده از انرژی بادی در رده ۲۶ کشورها قرار دارد. ■

انرژی خورشیدی و مشاغل جدید در آفریقا

آفریقای جنوبی هنوز هم بیشترین میزان انرژی خود را از زغال‌سنگ به دست می‌آورد اما استان شمالی آن به سوی بهره‌برداری از تکنولوژی تولید برق با استفاده از انرژی خورشیدی رفته است. یک شرکت اسپانیایی ۳ نیروگاه گرمایی خورشیدی را در این استان راه‌اندازی کرده که با استفاده از گرمای خورشید برق تولید می‌کند و تقریباً تمامی جمعیت این استان از این بهره‌مندانند. این یک چرخش مهم در کشوری است که تا همین اواخر، سال ۲۰۱۵ میلادی با کمبود برق دست به گریبان بود اما اکنون تولید برق آن به واسطه ساخت این نیروگاه‌ها به قدری است که می‌تواند مازاد آن را به کشورهای همسایه مانند کشورهای جنوب آفریقا بفروشد. احداث این نیروگاه‌ها تنها مشکل کمبود برق آنها را برطرف کرده، بلکه موجب ایجاد چند هزار شغل هم شده است. ساخت اولین نیروگاه در سال ۲۰۱۵ میلادی موجب ایجاد ۸۰۰ شغل ثابت و ۱۷۰۰ شغل موقت با تسیس نیروگاه دوم در حاشیه رودخانه Orange موجب ایجاد ۲۵ شغل دائم و ۱۳۰۰ شغل موقت شده است. تأسیس این نیروگاه‌ها در راستای مسوولیتی است که این کشور در پیمان سال ۲۰۱۵ میلادی پاریس به آن متعهد شد. این کشور بنا دارد تا سال ۲۰۳۰ میلادی با احداث ۲۸ نیروگاه جدید یکی از پیشگامان در جلوگیری از انتشار گازهای سمی باشد. ■

گرایش آلمان و مراکش به استفاده از انرژی خورشیدی

آلمان به‌رغم اینکه معمولاً آسمان آبی دارد، تولید برق آن از انرژی خورشیدی از سال ۱۹۹۰ میلادی تا سال ۲۰۱۵ میلادی ۸ برابر شده و اکنون این کشور ۷۸ درصد انرژی برق خود را از منابع تجدیدپذیری تامین می‌کند. مراکش البته تمامی سال آسمان آفتابی دارد و اکنون بزرگ‌ترین نیروگاه متمرکز خورشیدی را داراست. ■

کشورهایی که تنش آبی دارند و استفاده از انرژی خورشیدی برای کاهش مصرف آب

یمن کشوری است که بیشترین پتانسیل استفاده از انرژی خورشیدی را دارد. همچنین این کشور در زمره کشورهای توسعه‌نیافته است و بالاترین تنش آبی را در جهان دارد. بانک جهانی با هدف تامین برق برای یک میلیون نفر جمعیت این کشور روی پروژه فوتوولتائیک خورشیدی این کشور ۵۰ میلیون دلار سرمایه‌گذاری کرده است اما تا زمانی‌ها اخیر در این کشور، پیشرده این پروژه با چالش بزرگی روبرو کرده است.

اوتره و عربستان سعودی از نظر منبع انرژی خورشیدی به ترتیب دومین و سومین کشورهای جهان هستند ولی از نظر قدرت اقتصادی با یکدیگر متفاوتند. برای کشوری که با محدودیت منابع اقتصادی مواجه است، انتخاب تکنولوژی جدید در مقیاس بزرگ، اقدامی ناممکن به نظر می‌رسد. البته رفته‌رفته با کاهش هزینه این تکنولوژی‌های مدرن شاید این امکان هم برای کشورهای فقیری مانند اوتره فراهم شود. کشور عربستان سعودی به‌رغم دارا بودن ذخایر غنی نفتی سرمایه‌گذاری کلانی برای تولید برق با استفاده از انرژی خورشید کرده و قرار است تا سال ۲۰۲۳ میلادی بزرگ‌ترین سایت تولید برق خورشیدی جهان را با تولید ۹۵ گیگاوات برق بسازد. ■

چه کشورهایی پیشگام استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر هستند؟

ایسلند که اکنون صددرصد انرژی مورد نیاز خود را از منابع تجدیدپذیر تامین می‌کند. این کشور انرژی برق و نیاز گرمایی مردم خود را از طریق گرمایش زمین و نیروگاه‌های برقی آبی تامین می‌کند. ایسلند یک جزیره آتشفشانی است و دولت این کشور از این نعمت خداداد بهترین استفاده را کرده است.

کانستاریکا و نیکاراگونه دو کشور دیگری هستند که مانند ایسلند جزایر آتشفشانی دارند. کانستاریکا به یمن جمعیت ۲/۹ میلیون نفری و ۶۹ آتشفشانی که در این کشور قرار دارد، موفق شده انرژی مورد نیاز کشور را از منابع برقی – آبی، گرمایشی زمین، باد و خورشید تامین کند. هدف کشور کانستاریکا این است که تا سال ۲۰۲۱ میلادی کرین را حذف کند. نیکاراگونه هم با داشتن ۱۹ آتشفشان فعال، روی انرژی‌های پاک خورشیدی، بادی و گرمایشی زمین سرمایه‌گذاری کرده بنابراین رسیدن به هدف ۹۰ درصد انرژی تجدیدپذیر تا سال ۲۰۲۰ میلادی برای این کشور دور از ذهن نیست.

برزیل از آن شوکی که در دهه ۲۰ بر سر قیمت نفت به بازار وارد شد، چرخش عمده‌ای به سوی تأسیس نیروگاه‌های با سوخت تجدیدپذیر عمدتاً اتانول شکر کرد و اکنون ۸۵٪ درصد انرژی برق این کشور از این نیروگاه‌ها به دست می‌آید. در سال ۱۹۸۵ میلادی ۹۱ درصد ماشین‌هایی که در این کشور تولید شد با سوخت اتانول کار می‌کردند.

انگلستان آسمان آفتابی ندارد ولی از بادهای خوبی برخوردار است و به جای شکوه کردن از باد تلاش کرده از آن استفاده بهینه کند و به همین دلیل در هر گوشه و کنار این کشور مزارع بادی قد برافراشته‌اند. اسکاتلند و ایرلند هم مانند انگلستان صددرصد انرژی برق خود را از طریق مزارع بادی خود تامین می‌کنند. ■

تناقض آشکار

چین و آمریکا بزرگ‌ترین مصرف‌کننده انرژی و بنابراین بزرگ‌ترین آلوده‌کننده محیط‌زیست هستند. در عین حال دو کشوری هستند که به شدت از انرژی‌های تجدیدپذیر طرفداری می‌کنند و این تناقضی آشکار است. کشور آمریکا در گذشته از تولید بهره‌برداری از انرژی خورشیدی اول و در تولید انرژی از نیروی باد پس از چین قرار داد و در عین حال میزان مصرف این کشور از میزان تولید انرژی پاک آن بیشتر است. هم با وجود اینکه دارای بزرگ‌ترین کارخانه‌های تولید برق لیتیومی و بادی است تلاش بسیاری می‌کند که مصرف سوخت‌های فسیلی را کاهش دهد. زیرا بسیاری از شهرهای این کشور آلوده‌ترین هوا را در جهان دارند. بسیاری از کشورهای جهان در تلاشند جلوی انتشار گاز کرین را بگیرند که این هدف با استفاده بیشتر از منابع تجدیدپذیر محقق خواهد شد. ■

فیلیپین

فیلیپین پس از ژاپن دومین کشور آسیایی از نظر مصرف برق است. سوخت نیروگاه‌های برق این کشور سوخت‌های فسیلی است که از کشورهای دیگر وارد می‌کند. به همین دلیل دولت فیلیپین با انجام طرحی دست به تأسیس نیروگاه‌های ژئوترمال (استفاده از نیروی گرمایش زمین) زد و اکنون ۳۰ درصد انرژی برق این کشور از همین نیروگاه‌ها به دست می‌آید. اکنون فیلیپین بزرگ‌ترین نیروگاه ژئوترمال را در سطح جهان دارد و بین کشورهای آسیایی اولین کشوری است که روی ساخت نیروگاه‌های خورشیدی و بادی سرمایه‌گذاری کرده است. ■