

خورشید، منبعی لایزال

## ۳ روز منبع خورشیدی = تمام منابع فسیلی



**خورشید منبعی است تمام نشدنی که می تواند متضمن انرژی مورد نیاز کشور باشد.**

افزایش قیمت نفت و سقوط بازارهای سهام که به بحران دهه ۷۰ میلادی ختم شد، سرآغازی بود بر این مطلب که جایگزینی برای منابع فسیلی پیدا شود. بر این اساس، مطالعات گسترده‌ای در آمریکا و کشورهای اروپایی برای دستیابی به این جایگزین شروع شد. در این میان، انرژی خورشیدی به دلیل کاربری‌های فراوانی که در سال‌های دور داشته و تمدن بشری از آن بهره برده است، تحقیقات بسیاری را در ۴۰ سال گذشته از آن خود نمود که البته با افزایش انتشار گازهای گلخانه‌ای - که بیشترین تأثیرات مخرب را بر جو زمین می‌گذارد - این مطالعات رشد بیشتری یافته و در بسیاری از موارد با سرمایه‌گذاری جهت تولید همراه بوده است.

با وجود این انرژی ارزان و نامحدود که در بیشتر مناطق کره زمین قابل استحصال است، در کنار روند رو به رشد تقاضا و مصرف انرژی و فقدان پیامدهای مخرب زیست‌محیطی که همگی از نکات مثبت این انرژی تجدیدپذیر محسوب می‌شوند، وجود برخی موانع اقتصادی و غیر اقتصادی سبب شده است که این بخش به رشد و بلوغ صنعتی نرسیده باشد.

یکی از مسائلی که عامل کندی رشد و توسعه انرژی خورشیدی بوده است، هزینه‌های بالای اولیه تأسیس نیروگاه‌های خورشیدی است. علاوه بر این، اختصاص زمین‌ها و مزارع پهناور خورشیدی که برخلاف انرژی بادی و زمین‌گرمایی، کاربری‌های اقتصادی و صنعتی دیگر آن زمین را سلب می‌کند، عامل دیگری است که استفاده از انرژی خورشیدی را محدود می‌نماید. در کنار مشکلات فوق، مشکل بهره‌مندی از انرژی خورشیدی، توسعه این صنعت را با چالش مواجه ساخته است. به عنوان مثال، در سلول‌های فتولتاییک - یکی از انواع سامانه‌های تولید برق از انرژی خورشیدی - انرژی ذخیره‌شده، یا باید برای روشنایی استفاده شود و یا برای آن که از به هدر رفتن آن جلوگیری شود، در باتری‌های مخصوصی ذخیره شود که این باتری‌ها بسیار پرهزینه می‌باشند.

با تمام این اوصاف و با وجود برخی محدودیت‌های بهره‌مندی از این انرژی، به دلیل کاربری‌های ساده‌ای که استفاده از سلول‌های فتولتاییک دارد، در سال‌های اخیر در بسیاری از کشورهای جهان سرمایه‌گذاری‌های کلانی جهت بهره‌برداری از انرژی خورشیدی صورت گرفته

صنعت انرژی خورشیدی و به‌طور کلی انرژی‌های نو، گامی محکم برنداشته باشد، عدم اطمینان به برگشت سرمایه است. به همین دلیل، بسیاری از سرمایه‌گذاران داخلی منابع و سرمایه‌های خود را در بازارهای پررونق دیگری که امنیت بیشتری در برگشت سرمایه خود و در مقایسه با انرژی‌های نو دارند، وارد نموده‌اند. خوشبختانه با حمایت‌های دولت در سال‌های گذشته، راه برای ورود بخش خصوصی به این صنعت کاملاً باز شده و عملاً سرمایه‌گذاری در پروژه‌های تجدیدپذیر تاحدودی توجیه‌پذیرتر شده است. در حال حاضر بر اساس تحلیل‌های امکان‌سنجی اقتصادی و تحت عنوان نرخ بازگشت داخلی (IRR)، این نرخ در بخش انرژی‌های نو، حدوداً معادل ۲۳ درصد می‌باشد که در مقایسه با نرخ سود بلندمدت بانکی که ۱۹ درصد است، مبین توجیه‌پذیری سرمایه‌گذاری در این بخش می‌باشد.

### اشتغال

یکی دیگر از دلایل اهمیت بررسی انرژی‌های نو در مطالعات جهانی، اهمیت و نقش آن در اشتغال‌زایی جامعه است، به طوری که علاوه بر تأثیرات شگرفی که بر توسعه اقتصادی، افزایش عرضه انرژی و تنوع‌سازی سید انرژی دارد، رشد اشتغال و کاهش بیکاری از دیگر مواردی است که سبب شده تا سرمایه‌گذاری‌های دولتی در این بخش افزایش یابد. بر اساس گزارش وزارت انرژی آمریکا تا سال ۲۰۳۰ معادل ۳۷ میلیون شغل جدید از طریق

### ظرفیت‌های نصب‌شده سلول‌های فتولتاییک

رتبه	کشور	۲۰۰۸	۲۰۰۹
۱	آلمان	۱۶۲۵	۱۹۸۵
۲	اسپانیا	۶۹۸	۱۰۴۶
۳	آمریکا	۴۷۰	۸۴۶
۴	چین	۴۳	۸۰
۵	هندوستان	۳۱	۵۷

استخراج: ماهنامه «اقتصاد ایران» از مجله Sun & Wind

بر اساس بررسی کارشناسان، کشورمان جزو کشورهایی است که نزدیک به ۸۰ درصد روزهایش در طول سال - بیش از ۲۸۰ روز - روزهای آفتابی است و میزان تابش خورشیدی در ایران بین هزار و ۸۰۰ تا ۲ هزار و ۲۰۰ کیلووات ساعت بر متر مربع در سال تخمین زده شده است که این میزان از متوسط جهانی بالاتر است. در کنار این مسأله و با توجه به این که پایان عمر منابع فسیلی - به گفته کارشناسان انرژی - تا سال ۲۱۰۰ تخمین زده شده است و عنایت به عمر میلیون‌سالی باقی‌مانده از خورشید، لزوم اتخاذ سیاست‌های راهبردی، جهت توسعه منابع انرژی خورشیدی در کشور اهمیت می‌یابد.

### برگشت سریع سرمایه، ایمنی بخش خصوصی

یکی از مسائلی که سبب شده تا انرژی خورشیدی در کشور توسعه نیافته باشد، عدم ورود سرمایه‌گذار خصوصی به این بخش بوده است. بالطبع از مهمترین دلایلی که سبب شده تا بخش خصوصی در ورود به

## انرژی زمین گرمایی

## زیر پایمان را هم ببینیم

## جهان در اعماق زمین در جست‌وجوی انرژی است. از این منبع غافل نشویم.



صنعت انرژی‌های نو پدید خواهد آمد که بیش از ۱۷ درصد از اشتغال بازار کار ایالات متحد را به خود اختصاص می‌دهد. گفتنی است در حال حاضر، معادل ۹ میلیون نفر در بخش انرژی‌های تجدیدپذیر ایالات متحد مشغول به کار هستند که رقمی در حدود هزار و ۴۰ میلیارد دلار از محصول ناخالص داخلی این کشور را به خود اختصاص داده‌اند. براساس گزارش دیگری که در این رابطه و از سوی American Solar Energy منتشر شده، پس از تفکیک انرژی‌های نو در مقابل کارایی و بازده کل انرژی در آمریکا، مشخص شد رقمی معادل ۱۹۶ هزار نفر نیروی کار به صورت مستقیم و ۴۵۲ هزار نفر به صورت غیرمستقیم در بخش انرژی‌های نو مشغول به کار هستند.

علیرغم تمام نقاط مثبت این انرژی و پیشرفت‌های قابل توجه سال‌های اخیر، به دلیل بسیاری از مشکلات کوچک و بزرگ، انرژی خورشیدی چه در ایران و چه در جهان مهجور مانده است که عمده این عدم پیشرفت در ایران به پتانسیل‌های نفتی و گازی برمی‌گردد. در حال حاضر، هنوز بسیاری از میادین نفتی و گازی کشورمان به صورت کامل مورد بهره‌برداری قرار نگرفته‌اند که بالطبع به دلیل تقاضای بیشتر انرژی فسیلی در جهان، جذب سرمایه در کشور - با تمام محدودیت‌هایی که به خاطر تحریم در کشورمان وجود دارد - حول منابع فسیلی چرخش دارد. به دلایل بسیاری از جمله آلاینده‌گی‌های منابع فسیلی، روند رو به رشد مصرف انرژی و ضرورت متنوع‌سازی سبد انرژی برای کاهش وابستگی اقتصاد کشور به منابع نفتی و گازی، لزوم اتخاذ سیاست‌های راهبردی جهت ارتقای سرمایه‌گذاری در این صنعت به دلیل موقعیت‌های کویری لم‌یزرع ایران که پتانسیل بسیار مناسبی برای بهره‌برداری از انرژی نامحدود و بی‌پایان خورشیدی می‌باشند، کاملاً محسوس است. ■

نخستین تلاش‌ها برای تولید برق از انرژی زمین‌گرمایی در لاردلو ایتالیا و در سال ۱۹۰۴ میلادی صورت پذیرفت که البته با ارتقای تحقیق و پژوهش و رشد تکنولوژیکی در مقیاس صنعت، در سال‌های اخیر در زمینه پمپ‌های حرارتی زمین‌گرمایی پیشرفت‌های قابل‌ذکری حاصل شده است. بهره‌برداری از انرژی زمین‌گرمایی - همانند دیگر انرژی‌های نو - به دو روش نیروگاهی و غیرنیروگاهی صورت می‌پذیرد که روش غیرنیروگاهی آن به دلیل بهره‌مندی برای سیستم گرمایش منازل، ذوب برف و پیشگیری از یخبندان در معابر در کنار تولید برق از اهمیت بیشتری در مقایسه با موارد دیگر استفاده از ژئوترمال برخوردار است.

## ژئوترمال در ایران

استفاده از انرژی گرمایی در ایران به سال‌های بسیار دور - زمانی که به صورت سنتی و در قالب حمام‌ها و

استخرهای شنا استفاده می‌شد - برمی‌گردد. بهره‌مندی از ذخایر نفتی و گازی در سال‌های گذشته سبب شد که به این نوع انرژی توجه کمتری صورت گیرد که در نهایت با گسترش آلودگی‌های زیست‌محیطی و گزارش‌های مربوط به روند رو به نزول منابع فسیلی و بهره‌برداری از این نوع انرژی در بسیاری از کشورهای جهان، مطالعات احداث اولین نیروگاه زمین‌گرمایی در کشور توسط سازمان انرژی‌های نو در مشکین شهر صورت پذیرفت که در حال اجرا است. تاکنون ۳ حلقه اکتشافی به عمق‌های ۳ هزار و ۲۰۰، ۳ هزار و ۱۷۰ و ۲ هزار و ۲۰۰ متری جهت برآورد و تخمین پتانسیل انرژی گرمایی در منطقه سبلان حفاری شده است که نتایج اولیه آن، حاکی از وجود پتانسیل بالا جهت احداث نیروگاه در این منطقه است. پروژه پمپ حرارتی تبریز جهت تأمین گرمایش و سرمایش ساختمان‌ها، علاوه بر پروژه سبلان پروژه دیگری است که در کشورمان در حال انجام است.

## منبع بی‌رنگ و بوی انرژی

در راستای توسعه و بومی‌سازی فن‌آوری هیدروژنی و پیل‌سوختی، کمیته راهبردی پیل سوختی در سال ۸۱ و در معاونت امور انرژی وزارت نیرو تشکیل گردید که نشان از عزم ایران در دستیابی به تکنولوژی استفاده از این انرژی دارد.

در حال حاضر کشورمان با احداث چندین پایلوت آزمایشگاهی هیدروژن خورشیدی و پیل‌سوختی، ساخت مولد هیدروژن در پژوهشگاه صنعت نفت و البته تصویب سند راهبرد ملی توسعه فن‌آوری پیل‌سوختی در کشور که در تیرماه سال ۸۶ به تصویب هیأت دولت رسید، گام‌های مهمی در توسعه این انرژی تأثیرگذار برداشته است.

اما باید اذعان داشت، با توجه به افق ۱۵ ساله‌ای که برای حرکت به سمت عصر اقتصاد هیدروژنی در کشور در نظر گرفته شده، می‌باید فعالیت‌های بسیار بیشتری - البته با تعامل هرچه بیشتر بخش خصوصی - در این حوزه انجام گیرد تا به اهداف متعالی اقتصادی کشور در این زمینه دست یابیم.

معضل جهانی انرژی در کنار وفور هیدروژن در طبیعت و روش‌های مختلف تأمین آن، این عنصر را به عنوان یکی از مهمترین گزینه‌های حامل جدید انرژی معرفی کرده است. علاوه بر موارد فوق، راندمان بالا و احتراق بسیار پاک این انرژی، آن را در رأس سرمایه‌گذاری بسیاری از کشورهای جهان، حتی ایران قرار داده است. در حال حاضر بیشترین مصرف هیدروژن در صنایع نفت و پالایش می‌باشد و سیستم‌های ذخیره‌سازی آن به صورت گاز فشرده در مخازن، مایع در مخازن فوق سرد و ذخیره‌سازی در هیدریدهای فلزی می‌باشد که البته از طریق دریایی، زمینی و خطوط لوله قابل پخش و انتقال است.

اما کشورمان اولین گام خود را در راستای توسعه انرژی هیدروژنی در سال ۷۲ و تحت عنوان پروژه «بررسی‌های فنی - اقتصادی تهیه هیدروژن خورشیدی و تکنولوژی‌های وابسته» برداشت که البته با پروژه «پایلوت فن‌آوری هیدروژن خورشیدی» در سال ۷۵ حرکت کشور به سوی توسعه انرژی هیدروژنی جدی‌تر شد. به دنبال آن