

زمین زیر پای ما می جوشد؛ چرا ایران از انرژی زمین گرمایی غافل مانده است؟

روزبه اسکندری - ایران از نظر زمین شناسی ظرفیت بسیار بالایی برای تولید انرژی زمین گرمایی دارد. انرژی زمین گرمایی، آینده ای دور نیست؛ فرصتی است که همین حالا در زیر پای ما می جوشد، فرصتی که اگر نادیده گرفته شود، شاید فردا دیگر در دسترس نباشد.

روزبه اسکندری



نیروگاه زمین گرمایی در ایسلند، منبع عکس: shutterstock

۱۱ فروردین ۱۴۰۴

در حالی که جهان با سرعتی بسیار به سوی انرژی های پاک و تجدیدپذیر حرکت می کند، ایران همچنان بر طیل سوخت های فسیلی می کوبد؛ منابعی که نه تنها پایان پذیرند، بلکه نفس زمین را نیز به شماره انداخته اند. سازمان ملل متحد در سال های اخیر کوشیده است تا کشورها را به کاهش وابستگی به سوخت های فسیلی ترغیب کند تا از افزایش دمای جو زمین جلوگیری شود. با این حال، در بسیاری از کشورها از جمله ایران، تحول واقعی و ساختاری در این مسیر اتفاق نیفتاده است.

این روزها بحران ناترازی انرژی به یکی از جدی ترین چالش های کشور تبدیل شده است؛ بحرانی که ریشه در سال ها مصرف بی رویه، اتلاف منابع، نبود نظارت مؤثر، عقب ماندگی فناوریانه، بی توجهی متداوم به انرژی های نو و بی اعتقادی بنیادین به توسعه پایدار دارد.

در میان منابع تجدیدپذیر، یکی از گزینه‌های پاک، مطمئن و کمتر شناخته‌شده، انرژی زمین‌گرمایی است.

گرمای نهفته در دل زمین

انرژی زمین‌گرمایی، گرمایی است که در درون زمین تولید شده و از اعماق به سطح منتقل می‌شود. این انرژی عمدتاً از سه منبع سرچشمه می‌گیرد: گرمای باقی‌مانده از زمان شکل‌گیری زمین، گرمای حاصل از واپاشی طبیعی عناصر رادیواکتیو مانند اورانیوم، توریم و پتاسیم، و انتقال گرمای هسته‌ی داغ زمین به لایه‌های بالایی. مناطق آتشفشانی و توده‌های آذرین نزدیک به سطح زمین از جمله نشانه‌های تمرکز بالای این نوع انرژی هستند و به عنوان «مناطق زمین‌گرمایی فعال» شناخته می‌شوند.

در کشورهایی مانند ایسلند، نیوزیلند، آمریکا و فیلیپین، این منبع ارزشمند به‌طور جدی در تولید برق، گرمایش شهری و تأمین انرژی صنایع به کار گرفته شده است. در این کشورها، زمین نه یک تهدید، بلکه منبعی پایدار از انرژی و ثروت به‌شمار می‌رود.

زمین، نیروگاه طبیعی ما است

سه روش کلی برای بهره‌برداری از انرژی زمین‌گرمایی وجود دارد:

استفاده مستقیم از منابع طبیعی: در این روش، از آب گرم یا بخار طبیعی که به سطح زمین می‌رسد، به‌طور مستقیم برای گرمایش ساختمان‌ها، گلخانه‌ها، استخرها، مراکز درمانی و حتی خشک‌کردن محصولات کشاورزی استفاده می‌شود. این روش، ساده‌ترین و قدیمی‌ترین شیوه بهره‌برداری از انرژی زمین‌گرمایی است.

حفاری چاه‌های عمیق برای تولید برق: در این شیوه، چاه‌هایی با عمق چند کیلومتر حفر می‌شود تا آب داغ یا بخار استخراج‌شده، توربین‌های برق را به حرکت درآورد. بسته به دمای منبع، از سه نوع نیروگاه استفاده می‌شود: بخار خشک، فلش و چرخه دوتایی. این روش در کشورهایی با منابع زمین‌گرمایی پرحرارت، بسیار رایج است.

پمپ‌های حرارتی زمین‌گرمایی: این سیستم‌ها از گرمای ثابت لایه‌های کم‌عمق زمین برای گرمایش در زمستان و سرمایش در تابستان بهره می‌برند. پمپ‌های حرارتی زمین‌گرمایی برای مصارف خانگی، مدارس و مراکز درمانی مناسب‌اند و با مصرف پایین انرژی، بازدهی بالایی دارند. این فناوری حتی در مناطق شهری نیز قابل اجراست.

مزایا و چالش‌های کلیدی انرژی زمین‌گرمایی

در مقایسه با سایر منابع تجدیدپذیر، انرژی زمین‌گرمایی چند مزیت مهم دارد: مستقل از شرایط جوی است، آلودگی بسیار ناچیزی دارد و پس از راه‌اندازی، هزینه‌های نگهداری آن پایین است. به عبارت دیگر، منبعی پایدار، پاک و قابل اتکا محسوب می‌شود.

با این حال، توسعه آن با چالش‌هایی نیز همراه است؛ از جمله سرمایه‌گذاری اولیه‌ی بالا، محدود بودن بهره‌برداری به مناطق خاص، و در برخی موارد، احتمال بروز مشکلات زمین‌شناختی. اگر بهره‌برداری غیراصولی باشد، فشار مخازن زمین‌گرمایی کاهش می‌یابد و دمای مخزن افت می‌کند یا حتی چاه‌ها خشک می‌شوند. همچنین، تغییر در تنش‌های زمین‌ساختی ناشی از تزریق یا برداشت ناگهانی سیالات ممکن است به زمین‌لرزه‌های خفیف موسوم به «لرزه‌های القایی» منجر شود.

ایران، بر روی گنجی خاموش

شاید برای بسیاری شگفت‌انگیز باشد، اما ایران از نظر زمین‌شناسی ظرفیت بسیار بالایی برای تولید انرژی زمین‌گرمایی دارد. مناطقی چون کوه‌های آتشفشانی سبلان، تفتان، دماوند و نواحی دیگری مانند مشکین‌شهر، خاش، طبس و سیرجان، جزو نقاط بالقوه برای توسعه این انرژی هستند. با این حال، به دلیل ارزان بودن سوخت‌های فسیلی و نبود زیرساخت فناوریانه، این ظرفیت عظیم هنوز مغفول مانده است.

تنها نقطه‌ی امید در این میان، نیروگاه زمین‌گرمایی مشکین‌شهر است که نخستین نیروگاه از این نوع در خاورمیانه به شمار می‌رود. اگر این پروژه با موفقیت پیش برود، می‌تواند الگویی برای گسترش استفاده از انرژی زمین‌گرمایی در سایر نقاط کشور باشد.

زمین را دریابیم

در جهانی که با بحران آلودگی هوا، تغییرات اقلیمی و کمبود منابع انرژی دست‌وپنجه نرم می‌کند، ایران نیز باید سهم خود را در گذار به انرژی‌های پایدار ایفا کند. انرژی زمین‌گرمایی، آینده‌ای دور نیست؛ فرصتی است که همین حالا در زیر پای ما می‌جوشد، فرصتی که اگر نادیده گرفته شود، شاید فردا دیگر در دسترس نباشد.

*این مقاله به قلم روزبه اسکندری، پژوهشگر مستقل محیط زیست و کارشناس سازه‌های هیدرولیکی نوشته شده است.

این مطلب را پسندیدید؟ کمک مالی شما به ما این امکان را خواهد داد که از این نوع مطالب بیشتر منتشر کنیم.

آیا مایل هستید ما را در تحقیق و نوشتن تعداد بیشتری از این‌گونه مطالب یاری کنید؟

از ما حمایت کنید

در حال حاضر امکان دریافت کمک مخاطبان ساکن ایران وجود ندارد.

[توضیح بیشتر در مورد اینکه چطور از ما حمایت کنید](#)