



مدرسه در مدار تولید برق

نگاهی به طرح نصب پنل های خورشیدی در ۸۷۷مدرسه که ظرفیت تولید ۴/۳مگاوات برق را فراهم می کند و آغازی بر تغییر نقش آن ها از مصرف کننده به تولیدکننده انرژی است

ما به مدرسه باید تغییر کند. مدرسه دیگر نباید تنها یک «مصرف کننده» باشد که با هر نوسان شبکه، چراغ هایش خاموش می شود. مدرسه باید به یک «تولیدکننده» تبدیل شود که نه تنها برق خود را تأمین می کند، بلکه درآمد حاصل از فروش مازاد انرژی به شبکه (در ساعات اوج مصرف)، صرف بهبود کیفیت آموزشی دانش آموزان همان مدرسه شود. این، رؤیا نیست؛ واقعیتی است که اگر اراده ای پشت آن باشد، در یک بازه زمانی کوتاه در مشهد قابل اجراست. رجبی بااطمینان از «آمادگی کامل شبکه برای اتصال نیروگاه های خورشیدی» سخن می گوید و تأکید می کند: از منظر صنعت برق، محدودیتی وجود ندارد. این اظهارات اگرچه امیدبخش است، همچنان ابهاماتی درباره نحوه انتخاب مدارس و نقش خیوان در پشتیبانی این فرایند وجود دارد. او با این پاسخ، رفع تکلیف می کند: «تجهیزات، تأمین شده است و سازمان نوسازی مدارس باید زمان بندی کند. طرح نصب نیروگاه های پنج کیلوواتی در مدارس، یک «طرح حمایتی» برای آن ها است که در ساعت های خاموشی و قطعی برق هم می توانند از آن استفاده کنند.» برخلاف تصور رایج که نیروگاه های خورشیدی را صرفاً ابزاری برای «درآمدزایی» می بیند، رجبی هدف غایی را چیز دیگری تعریف می کند: «عایدی فروش برق تولیدی مستقیم در اختیار خود مدارس قرار می گیرد تا صرف هزینه های جاری و بهبود شرایط تحصیلی شود. درواقع، ما می خواهیم مدیران و کادر تربیتی مدارس، مفهوم عملی صرفه جویی و بهره وری را درک کنند. ما به دنبال سودآوری نیستیم؛ هدف اصلی ما، ترویج فرهنگ انرژی پاک است. البته برنامه برای جبران کسری برق هم هست؛ پنل های خورشیدی قرار است در ساعات اوج مصرف، نقش تأمین کننده را بازی کنند تا چراج کلان های درس در صورت قطعی شبکه، همچنان روشن بمانند.»

فرسودگی ۲۵درصد مدارس استان؛ مانع تولید برق خورشیدی

صدر سلطانی، مدیرکل آموزش و پرورش استان خراسان رضوی، نیز در این باره با اشاره به گستردگی جغرافیای آموزش در استان می گوید: ما با قریب به ۱۰هزار مدرسه در سطح استان روبه رو هستیم که مدیریت انرژی برای آن ها یک ضرورت است. اما همه مدارس، پتانسیل تبدیل شدن به نیروگاه های کوچک خورشیدی را ندارند. حداقل ۲۵درصد از مدارس استان، به دلیل فرسودگی بنا و ضعف سازه ای، اصلا امکان نصب تجهیزات خورشیدی را ندارند. آموزش و پرورش خراسان رضوی اکنون روی عدد ۸۷۷مدرسه، تمرکز کرده است. طبق گفته های سلطانی، این تعداد در حال اتصال به شبکه هستند تا بخشی از برق شهری را هم تأمین کنند. هدف گذاری جدید اداره کل برای پایان سال آینده، رسیدن به عدد ۲هزار مدرسه است. اما آیا این عدد برای استانی با ۱۰هزار مدرسه، واقع بینانه است؟ او می گوید: ما به تنهایی نمی توانیم بیش برویم؛ این طرح نیازمند پشتیبانی مستقیم شرکت برق است. نکته ای که در تحلیل مدیرکل آموزش و پرورش برجسته است، تأثیر مستقیم انرژی بر کیفیت یادگیری است. او با اشاره به تجربیات سال های اخیر می گوید: در سال های گذشته، خوشبختانه قطعی های برق در مدارس به حداقل رسیده بود، اما وقتی قطعی رخ می دهد، همه چیز مختل می شود؛ از سیستم های کامپیوتری و تجهیزات کمک آموزشی گرفته تا سیستم های خنک کننده و حتی روشنایی سالن های همایش.

سلطانی تأکید می کند: تنها پنل ها، تنها برای فروش برق نیست، بلکه برای «تداوم آموزش» است: «در مدرسی که امکانات لازم شامل سیستم های ذخیره سازی باتری فراهم شود، ما می توانیم در زمان های قطعی شبکه، روی انرژی خورشیدی حساب باز کنیم.» به نظر می رسد زمان آن رسیده است که شرکت برق و اداره کل آموزش و پرورش، به جای اکثفا به طرح های محدود ۸۷۷مدرسه ای، یک بسیج منابع برای نوسازی مدارس که پتانسیل خورشیدی دارند، آغاز کنند؛ چراکه در عصر ناترازی انرژی، هر کلاس درسی که چراغش خاموش می شود، گامی به عقب در مسیر توسعه است. طرح «مدرسه خورشیدی» در خراسان رضوی، در باطن باید یک پروژه عدالت محور هم باشد؛ اگر قرار باشد مدارس فرسوده از این فناوری محروم بمانند، خروجی آن، افزایش شکاف آموزشی در سال های آینده خواهد بود.

و مهم ترین فاکتور، سن بنا، استحکام سازه و ایستایی بار پشت بام است؛ سازه مدرسه باید استحکام داشته باشد تا در طول سالیان متمادی تاب بیاورد. علاوه بر این شاخص، امنیت فیزیکی تجهیزات نیز مهم است؛ مدرسی انتخاب شده اند که دارای سرایداری دائم و حفاظت پیرامونی مطمئن باشند. حسین پور به پیچیدگی های فنی بخش انتقال برق نیز اشاره می کند: «شاخص تعیین کننده دیگر، زیرساخت های شبکه توزیع است. امکان فنی اتصال بدون افت ولتاژ به شبکه سراسری، فاصله و ظرفیت آزاد ترانس های توزیع برق در مجاورت مدرسه، همگی از مواردی بودند که پیش از تصویب نهایی هر واحد آموزشی مورد بررسی کارشناسی قرار گرفتند و در انتخاب های بعدی نیز مدنظر قرار می گیرند. اگرچه این طرح اقدامی رو به جلو، امیدبخش و نمونه ای از آموزش عملی توسعه پایدار به نسل دانش آموز و فراگیر علم است. اما نباید از تحلیل نسبت های کلان غافل ماند. براساس برنامسه ریزی های کلان انرژی در خراسان رضوی، هدف گذاری نهایی توسعه انرژی های تجدیدپذیر، رسیدن به رقم ۳ هزار مگاوات برق خورشیدی از طریق اراضی گسترده کشاورزی، نیروگاه های بزرگ مقیاس و ظرفیت سایر دستگاه های اجرایی است. حسین پور با واقع بینی مدیریتی به این تناسب آماری، اشاره و تصریح می کند: باید پذیریم که در قیاس با برنامه جامع تولید ۳ هزار مگاوات انرژی پاک در استان، سهم کل مدارس با این چهار تا پنج مگاوات، سهمی کوچک و ناچیز است. بار اصلی تولید تجدیدپذیر باید روی زمین های کشاورزی غیر قابل کشت، شهرک های تخصصی خورشیدی و پروژه های کلان دستگاه های صنعتی باشد اما ارزش کار آموزش و پرورش، علاوه بر جنبه های فرهنگ سازی نسلی و شهری، همراه با ایجاد درآمد برای مدارس است.

جانمایی سامانه ها پس از بررسی های فنی هر مدرسه

او با تشریح سازوکار ارزیابی مدارس برای میزبانی از پنل های پنج کیلوواتی تأکید می کند: جانمایی این سامانه ها بدون مطالعه فنی، امکان پذیر نیست و بعد توضیح می دهد: ما کار را به شکل جزیره ای پیش نبرديم، بلکه تیم های کارشناسی مشترکی، متشکل از متخصصان نوسازی مدارس، کارشناسان توزیع برق و مسئولان اداره کل آموزش و پرورش تشکیل دادیم تا وضعیت تک تک مدارس را بررسی کنند. مسئله فقط داشتن یک سقف خالی نبود؛ اتصال بدون افت ولتاژ به شبکه توزیع و از آن مهم تر، ظرفیت آزاد ترانس های برق که در مجاورت مدارس قرار دارند، فاکتورهای تعیین کننده ای بود تا مشخص شود که آیا شبکه محلی، توان دریافت و تزریق این بار تولیدی را دارد یا خیر. یکی از کلیدی ترین بخش های این غربالگری، ایمنی کالبدی مدارس است؛ جایی که مدیرکل توسعه و نوسازی مدارس خراسان رضوی به آمار نگران کننده فضاهای نیازمند بازسازی اشاره می کند و می گوید: حدود ۲۰درصد از فضاهای آموزشی، چه در مقیاس کشوری و چه در سطح استان خراسان رضوی، نیازمند تخریب، بازسازی و مقاوم سازی بنیادین هستند. ما نمی توانیم بدون سنجش دقیق مهندسی، بار اضافی بر سازه تحمیل کنیم. پنل های خورشیدی، سازه هایی فلزی و سنگین هستند که باید در طول سال ها در برابر وزش باد های شدید، تکانه های زلزله و سنگینی بار برف زمستانه روی سقف، تاب بیاورند، بنابراین داشتن حداقل استانداردهای ایستایی و استحکام بنا، خط قرمز ما در انتخاب مدارس بوده است.

درآمد حاصل؛ در چیب مدرسه

امیررضا رجبی، مدیرعامل شرکت توزیع برق مشهد، دیگر گزینه برای گفت و گو است. او قبل از شروع هر صحبتی از ظرفیت مشهد برای استفاده از انرژی های پاک می گوید و خلاصه توضیح می دهد: مشهد با شاخصه روزهای آفتابی طولانی، پتانسیل عظیم برای گذار به این موضوع دارد. سابقه استفاده از پنل های خورشیدی در مشهد به ده، دوازده سال گذشته برمی گردد که به مصارف خانگی می رسید و در چند سال اخیر قوت گرفته است. او ادامه می دهد: نگاه

روزهای پایانی تابستان برای متولیان حوزه آموزش و پرورش، روزهای دودیدن پابه پای اعداد تقویم است، اما امسال در خراسان رضوی، دغدغه همیشگی ثبت نام و رنگ آمیزی کلاس ها و آمادگی برای حضور هزاران دانش آموز، به یک متغیر جدید پیوند خورده است؛ ناترازی انرژی. در حالی که قطعی های احتمالی برق بر سر مدارس نیز سنگینی می کند و فعالان حوزه آموزش را نگران کرده، سازمان انرژی های تجدیدپذیر با دست فرمائی متفاوت، وارد میدان شده است؛ تولید برق بر فراز سقف های آموزشی. طرح نصب پنل های خورشیدی در مدارس خراسان رضوی از شهریور ۱۴۰۵ و در آستانه ورود به ماه مهر در یک واحد آموزشی حاشیه شهر آغاز شد و با این اقدام، ایده تبدیل مدارس به ریزنیروگاه های خورشیدی، وارد مرحله عملیاتی شده است. هرچند مدارس به تنهایی نمی توانند کشور را از خاموشی نجات دهند، با تجهیز سقف مدارس سراسر خراسان رضوی به ریزنیروگاه های خورشیدی، آموزش و پرورش می تواند از یک «مصرف کننده» به یک «کشگر تولیدکننده و درآمدزا» در پازل انرژی کشور تغییر نقش دهد؛ تغییری که پایه های آن، امروز در سقف برخی مدارس مشهود محکم شده است.

بلندپروازانه نیز سخن گفت: «دنیا به سمت انرژی های تجدیدپذیر حرکت می کند و ما نمی توانیم از این قافله عقب بمانیم. امیدواریم با مشارکت فعال خیران مدرسه ساز، شرکت های توزیع برق و سازمان نوسازی، این مسیر را تا رسیدن به سقف ۱۱۰هزار مدرسه در سراسر کشور ادامه دهیم.»

تجهیز ۸۷۷مدرسه استان به ریزنیروگاه تا پایان سال

بخش بعدی روایت را از افتتاح و اتصال نخستین نیروگاه مدرسه ای در یک منطقه کم برخوردار شهر دنبال کنید که با نصب ۱۰ نیروگاه پنج کیلوواتی به صورت متمرکز بر روی پشت بام این فضای آموزشی شروع شد و در حالی که ظرفیت ورود پنجاه کیلووات را وارد مدار شبکه سراسری دارد، برق تولیدی این سامانه ها مستقیم به شبکه توزیع تزریق می شود و درآمد حاصل از فروش تضمینی برق به ساتبا، براساس ضوابط تعریف شده، به خود همان مدرسه بازمی گردد تا به عنوان منبع درآمدی پایدار، صرف امور جاری، نگهداری بنا و ارتقای کیفیت آموزشی شود. متولیان حوزه آموزش و نیرو وعده دادند تا پایان سال ۱۴۰۵ رسماً ۸۷۷مدرسه در استان از این امتیاز برخوردار شوند؛ البته همکاری و هم افزایی بین دستگاه ها این پیروسه را کوتاه تر خواهد کرد.

ظرفیت ۴/۳مگاوات برق از پشت بام ۸۷۷مدرسه

توضیحات بیشتر در این باره را از زبان جاسم حسین پور، مدیرکل نوسازی، توسعه و تجهیز مدارس، بخوائید. او درباره تفاهم نامه منعقد شده میان سازمان نوسازی مدارس کشور و ساتبا؛ سازمان انرژی های تجدیدپذیر، می گوید: به دنبال طرح استفاده از انرژی تجدیدپذیر و خورشیدی بر روی پشت بام مدارس سراسر خراسان رضوی، ۸۷۷مدرسه را که شرایط لازم برای استقرار این سامانه ها را داشتند، به عنوان نمونه و فازهای اجرایی معرفی کرده ایم. با احتساب میانگین ظرفیت پنج کیلووات برای هر سامانه، این مدارس در مجموع ظرفیت تولیدی بالغ بر ۴هزار و ۳۸۵ کیلووات (نزدیک به ۴/۴ مگاوات) برق خورشیدی را به شبکه تزریق خواهند کرد. او پشت بند این توضیحات از توزیع جغرافیایی طرح در سطح استان، صحبت به میان می آورد و ادامه می دهد: از این ۸۷۷ فضای آموزشی هدف، ۴۰۵ مدرسه در کلان شهر مشهد و ۴۷۲ مدرسه در سایر شهرستان های استان مستقر هستند. البته پتانسیل کالبدی ما بسیار بیشتر است؛ بررسی ها نشان می دهد که از مجموع ۱۰هزار واحد آموزشی استان، حدود ۸ هزار مدرسه استعداد و قابلیت ورود به چرخه نصب نیروگاه های خورشیدی را دارند، اما اجرای فاز به فاز این برنامه، نیازمند احراز شاخص های فنی دقیقی است. استقرار پنل های فتوولتائیک بر روی سازه های عمومی، نیازمند رعایت الزامات دقیق مهندسی و امنیتی است تا از هدررفت منابع و ایجاد ریسک های حوادث جلوگیری شود. این موضوع از تأکیدات مدیرکل نوسازی، توسعه و تجهیز مدارس است. حسین پور ادامه می دهد: ما برای معرفی مدارس، شاخص های ارزیابی چندگانه ای را اعمال کردیم. نخستین

گزارش روز

انرژی های تجدیدپذیر با دست فرمائی متفاوت، وارد میدان شده است؛ تولید برق بر فراز سقف های آموزشی. طرح نصب پنل های خورشیدی در مدارس خراسان رضوی از شهریور ۱۴۰۵ و در آستانه ورود به ماه مهر در یک واحد آموزشی حاشیه شهر آغاز شد و با این اقدام، ایده تبدیل مدارس به ریزنیروگاه های خورشیدی، وارد مرحله عملیاتی شده است. هرچند مدارس به تنهایی نمی توانند کشور را از خاموشی نجات دهند، با تجهیز سقف مدارس سراسر خراسان رضوی به ریزنیروگاه های خورشیدی، آموزش و پرورش می تواند از یک «مصرف کننده» به یک «کشگر تولیدکننده و درآمدزا» در پازل انرژی کشور تغییر نقش دهد؛ تغییری که پایه های آن، امروز در سقف برخی مدارس مشهود محکم شده است.

استفاده از ظرفیت مدارس برای تولید انرژی

بگذارید شروع روایت، از گزاره ای بر مبنای واقعیت باشد: «ناترازی برق به کلاس های درس ما هم رسیده است.» وقتی زنگ کلاس کارگاه هنرستان به صدای درمی آید اما دستگاه های تراش، رایانه های طراحی و کوره های کوچک سفالگری خاموش می مانند، نه نقص فنی در دستگاه ها رخ داده، نه معلمی غایب است. این گزاره ها بحران ناترازی برق در ایران را فریاد می زند که دیگری بحث فنی نیست، بلکه یک چالش ساختاری در امنیت انرژی تبدیل شده است. در روزهایی که وزارت نیرو و ساختار انرژی کشور با ناترازی سنگین چند هزار مگاواتی دست به گریبان است. تغییر رویکرد از «نیروگاه های حرارتی متمرکز و پرهزینه» به سمت «تولید پراکنده و خورشیدی»، تنها یک انتخاب برای حفظ محیط زیست نیست، بلکه ضرورتی انکارناپذیر برای بقای شبکه توزیع برق به شمار می رود. در این میان، فضا های آموزشی و سقف های بلااستفاده مدارس دولتی، به عنوان یکی از در دسترس ترین و مناسب ترین زیرساخت ها برای استقرار ریزنیروگاه های تجدیدپذیر، توجه سیاست گذاران را به خود جلب کرده اند. متولیان حوزه برق ادعا می کنند راهکار پایداری آموزش، از مسیر پایداری انرژی می گذرد و این نه یک انتخاب، بلکه یک ضرورت است. مزیت استفاده از انرژی های تجدیدپذیر در مدارس، بار مصرفی شبکه برق را کاهش می دهد و به کاهش هزینه های جاری آموزش و پرورش در بلندمدت کمک خواهد کرد و علاوه بر این، مدارس مجهز می توانند برق تولیدی را بفروشند و از عواید آن بهره مند شوند.

نگران کسری بودجه نباشید

محسن طر زطلب، معاون وزیر و رئیس سازمان انرژی های تجدیدپذیر که همین چند روز پیش برای حضور در مراسم بهره برداری از نیروگاه خورشیدی پنجاه کیلوواتی در مدرسه سردار شهید سلیمانی، میهمان مشهد بود، از هدف گذاری برای تجهیز ۱۲ هزار مدرسه خبر داد و گفت: تمام تلاش ما این است که این فرایند، پیش از شروع سال تحصیلی جدید به سرانجام برسد. این یک ضرب الاجل فشرده است که در ۱۳ استان به طور هم زمان کلید خورده است و به گفته او، نیازمند یک «حرکت ضربتی» است. طر زطلب با لحنی که نشان از مطالبه گری از زیرمجموعه های وزارت نیرو دارد، تأکید کرد: از همکارانمان در حوزه برق انتظار داریم با سرعت بیشتری در این پروژه عمل کنند؛ چراکه زمان برای ما یک فاکتور حیاتی است. به گفته او، یکی از نقاط بحرانی در پروژه های بین دستگاهی، «تأمین منابع» است؛ جایی که بسیاری از طرح ها به دلیل پاس کاری های اداری در تطفه، خفه می شوند. او البته این نکته را هم گفت که «تفاهم نامه ای با مدارس داریم و سهم هر طرف، مشخص شده است. اما پیام من به دوستان در سازمان نوسازی مدارس، این است که نگران کسری بودجه نباشید؛ در هر مرحله ای که با مشکلی مواجه شدید، ما از منابع داخلی خودمان آن را جبران می کنیم.» این رویکرد، نشان دهنده یک عزم فرادستگاهی برای عبور از موانع بوروکراتیک است که می تواند الگویی برای سایر طرح های ملی باشد. طر زطلب با نگاه به افق های دورتر، از هدفی