



قوی‌ترین لیزر پرتو ایکس جهان برای اولین بار روشن شد

قوی‌ترین لیزر پرتوی ایکس جهان برای اولین بار با شلیک بیش از یک میلیون پرتو در ثانیه، به مطالعه مکانیسم‌های فیزیک، شیمی و زیست‌شناسی کمک می‌کند.

قوی‌ترین لیزر پرتوی ایکس جهان برای اولین بار با شلیک بیش از یک میلیون پرتو در ثانیه، به مطالعه مکانیسم‌های فیزیک، شیمی و زیست‌شناسی کمک می‌کند.

به گزارش ایسنا و به نقل از آی‌ای، آزمایشگاه ملی شتاب دهنده اسلک (SLAC) تحت نظر وزارت انرژی ایالات متحده (DOE) اولین پرتوهای ایکس را با استفاده از لیزر الکترون آزاد اشعه ایکس (XFEL) ارتقا یافته منبع نور منسجم (LCLS) شلیک کرده است.

گفتنی است که این نسخه ی ارتقا یافته با نام LCLS-II با هزینه ۱.۱ میلیارد دلاری ساخته شده است. آزمایشگاه ملی شتاب دهنده SLAC در استنفورد بیش از شش دهه است که ابزارهای قدرتمندی برای پیشرفت علم می‌سازد و اجرا می‌کند. LCLS اصلی اولین XFEL جهان بود که در آوریل ۲۰۰۹ به اولین نور خود رسید.

حتی با وجود این که استفاده از پرتوی ایکس به یک کاربرد معمول و رایج در مراقبت‌های بهداشتی تبدیل شده است، دانشمندان همچنان از نسخه‌های بسیار قوی‌تر آن برای کاوش در مواد و مواد زیستی برای درک بهتر آنها استفاده می‌کنند.

LCLS اولیه الکترون‌ها را از طریق یک لوله مسی در دمای اتاق شتاب می‌داد و آن را به ۱۲۰ شلیک پرتوی ایکس در ثانیه محدود می‌کرد.

اکنون این ارتقای جدید که بیش از یک دهه به طول انجامیده، LCLS-II را ۸۰۰۰ برابر سریع‌تر کرده است، زیرا می‌تواند نزدیک به یک میلیون پرتوی ایکس را در هر ثانیه شلیک کند که از هر چیزی که قبلاً دیده ایم قدرتمندتر است.

LCLS-II چگونه کار می‌کند؟

قابلیت‌های پیشرفته LCLS-II به لطف شتاب دهنده ابررسانایی است که برای پرتاب پرتوهای ایکس ساخته شده است. این شتاب دهنده از ۲۷ ماژول تشکیل شده است که می‌تواند هلیوم را تا منفی ۴۵۶ درجه فارنهایت (منفی ۲۷۱ درجه سانتیگراد) خنک کند که فقط یک درجه بالاتر از صفر مطلق است. در این دماها، شتاب دهنده الکترون‌ها را به حالت‌های پرانرژی با تلفات انرژی تقریباً صفر شتاب می‌دهد.

تیم SLAC شتاب دهنده لوله مسی اصلی را حفظ کرده است که امکان جمع‌آوری داده‌ها در محدوده انرژی گسترده و جمع‌آوری داده‌های بیشتر در زمان کمتر را فراهم می‌کند و همچنین دامنه آزمایش‌هایی را که می‌توان در این تاسیسات انجام داد، گسترش داد.

علاوه بر یک منبع الکترونی جدید، LCLS-II همچنین شاهد اضافه شدن دو موج ساز (undulator) جدید است که می‌توانند پرتوهای ایکس را از پرتوهای الکترونی تولید کنند. این موج سازها که «نرم» و «سخت» نامیده می‌شوند، پرتوی ایکس کم انرژی و پرانرژی تولید می‌کنند و به پژوهشگران این امکان را می‌دهند تا آزمایش‌های خود را با دقت بسیار بالاتر و امکان کاوش عمیق‌تر انجام دهند.

LCLS-II چه کار می‌کند؟

LCLS در ساختن اولین «فیلم مولکولی» برای مطالعه فرآیندهای شیمیایی پیچیده و تماشای چگونگی جذب نور خورشید توسط گیاهان و جلبک‌ها برای رساندن اکسیژن به ما در لحظه نقش مهمی داشت. پرتوهای ایکس از این ابزار همچنین چگونگی تکامل سیارات و نحوه تشکیل باران‌های الماس را روشن کردند.

اکنون با راه‌اندازی نسخه‌ای قدرتمندتر، LCLS-II آماده است تا با چالش‌هایی که دور از دسترس در نظر گرفته می‌شوند، مقابله کند.

در بیانیه مطبوعاتی این تیم آمده است که پژوهشگران اکنون می‌توانند مواد کوانتومی را با جزئیات بیشتری مطالعه کنند و راه را برای ساخت دستگاه‌های کوانتومی کارآمدتر، رایانه‌ها و پردازش‌های فوق‌سریع داده‌ها هموار کنند.

LCLS-II همچنین پژوهشگران را قادر می‌سازد تا عکس‌های فوری از واکنش‌های شیمیایی را در مقیاس اتمی ثبت کنند و به طراحی فرآیندهای کارآمدتر در صنایعی مانند تولید مواد شیمیایی و همچنین تولید انرژی و کمک به کاهش گازهای گلخانه‌ای کمک کند.

مایک دان، مدیر LCLS گفت: آزمایش‌ها در هر یک از این حوزه‌ها در هفته‌ها و ماه‌های آینده آغاز می‌شود و هزاران پژوهشگر را از سراسر جهان جذب می‌کند.

وی افزود: LCLS-II انقلابی را در بسیاری از بخش‌های دانشگاهی و صنعتی رقم می‌زند.