



آشکارسازی ماهیت ماده تاریک با یک بلور کوانتومی جدید

یک کریستال یا بلور کوانتومی جدید ممکن است سرانجام ماهیت ماده تاریک و شاید بزرگترین راز کیهان را آشکار کند.

یک کریستال یا بلور کوانتومی جدید ممکن است سرانجام ماهیت ماده تاریک و شاید بزرگترین راز کیهان را آشکار کند.

به گزارش ایسنا و به نقل از آی ای، بر اساس مطالعه جدیدی که در مجله ساینس (Science) منتشر شده است، دانشمندان یک حسگر کریستال کوانتومی جدید ایجاد کرده اند که می تواند کلید تشخیص وجود ماده تاریک را درون خود داشته باشد.

در حالی که بخش زیادی از جهان هستی از ماده تاریک تشکیل شده است، کشف ماهیت آن می تواند یکی از قدیمی ترین اسرار نجوم را برملا کند.

فیزیکدانان موسسه ملی استاندارد و فناوری (NIST) خواص الکترونیکی و حرکت مکانیکی یک بلور بسیار کوچک آبی را جمع یا درهم تنیده کرده اند که آن را قادر می سازد تا میدان های الکتریکی را با حساسیت بی نظیری اندازه گیری کند.

این حسگر کوانتومی جدید، ۱۵۰ یون برلیوم را در یک میدان مغناطیسی محدود کرده و آنها را قادر می سازد تا خود را در یک کریستال مسطح و دوبعدی با تنها ۲۰۰ میلیونم متر قطر قرار دهند. این نوع حسگر کوانتومی می تواند به طور بالقوه نشانه هایی از ماده تاریک را که ماده ای اسرارآمیز است و بیشتر فضای جهان را شامل می شود، آشکار کند و ممکن است از ذرات زیر اتمی تشکیل شده باشد که از طریق یک میدان الکترومغناطیسی ضعیف بر ماده تأثیر می گذارند.

اگر ماده تاریک توسط این بلور شناسایی شود، مکانیسم تشخیص شامل تکان خوردن بلور است که در تغییرات جمعی در یون های آن از طریق یکی از خواص الکترونیکی آنها به نام "اسپین" مشاهده می شود. محققان می توانند این تحریک ارتعاشی را که "جابجایی" (displacement) نیز نامیده می شود، تشخیص دهند.

این به اصطلاح "حسگر ماده تاریک" می تواند میدان های الکتریکی خارجی را که دارای فرکانس ارتعاش یکسان با بلور هستند، با حساسیت بیش از ۱۰ برابر حسگرهای اتمی گذشته اندازه گیری کند.

محققان در طول آزمایشات خود از یک میدان الکتریکی ضعیف برای تحریک این کریستال و آزمایش حسگر استفاده کردند. "جان بولینگر" نویسنده ارشد این مطالعه از NIST می گوید: کریستال های یونی می توانند انواع مشخصی از ماده تاریک مانند اکسیون ها و فوتون های پنهان را تشخیص دهند که از طریق یک میدان الکتریکی ضعیف با ماده عادی در تعامل هستند.

وی افزود: ماده تاریک یک سیگنال پس زمینه را با یک فرکانس نوسانی ایجاد می کند که بستگی به جرم ذره ماده تاریک دارد. آزمایش هایی که برای یافتن این نوع ماده تاریک انجام شده است، بیش از یک دهه است که با مدارهای ابررسانا ادامه دارد. حرکت یون های به دام افتاده حساسیت را در محدوده فرکانس های مختلف ایجاد می کند.

"بولینگر" و همکارانش بیش از یک دهه بر روی این کریستال یون جدید کار کرده اند و اخیراً استفاده از نور لیزر را برای درهم تنیدگی حرکت جمعی در تعداد زیادی از یون ها اضافه کرده اند که علاوه بر چیزی به نام استراتژی "برگشت زمان"، روش تشخیص ماده تاریک را نیز تقویت کرد.

محققان می گویند: ما می دانیم ۸۵ درصد ماده در جهان از ماده تاریک تشکیل شده است، اما تا به امروز هنوز نمی دانیم ماده تاریک از چه چیزی تشکیل شده است. این آزمایش می تواند به ما اجازه دهد در آینده از این راز پرده برداری کنیم و هنگامی که ماهیت ماده تاریک را درک کردیم، گستره وسیعی از رشته های علمی از جمله اخترفیزیک، نجوم، کیهان شناسی و موارد دیگر می توانند مدل ها و توصیفاتی از جهان ایجاد کنند که می تواند مدل های فعلی را تغییر دهد.