

یک گروه جدید از ذرات کوانتومی مشاهده شد

پژوهشگران آمریکایی یک گروه جدید از ذرات کوانتومی را مشاهده کرده‌اند که می‌توانند به بهبود رایانه‌های کوانتومی کمک کنند.



پژوهشگران آمریکایی یک گروه جدید از ذرات کوانتومی را مشاهده کرده‌اند که می‌توانند به بهبود رایانه‌های کوانتومی کمک کنند. به گزارش ایسنا، پژوهشگران «دانشگاه براون» (Brown University) گروهی از مواد کوانتومی را مشاهده کرده‌اند که «اکسیتون‌های کسری» نام دارند. به نقل از آی‌ای، در بیانیه مطبوعاتی این گروه پژوهشی آمده است: این ذرات که درک سنتی را درباره مکانیک کوانتومی به چالش می‌کشند، می‌توانند پیامدهای قابل توجهی را برای توسعه رایانه‌های کوانتومی آینده داشته باشند. فراتر از قلمرو دنیای فیزیک که در آن ذرات در نقش‌های ساده‌ای مانند حمل بار یا وجود ماده ظاهر می‌شوند، دنیای کوانتوم وجود دارد که در آن ذرات از موانع جامد می‌گذرند یا از فواصل بزرگ با هم ارتباط برقرار می‌کنند؛ حتی اگر به هیچ وجه به یکدیگر متصل نباشند. دانشمندان در حال کاوش در مکانیک این جهان هستند تا بتوان از آن برای پیشرفت فناوری‌ها استفاده کرد. با وجود این، نکات ناشناخته زیادی باقی مانده‌اند که در انتظار کشف شدن هستند؛ مانند اکسیتون‌های کسری که پژوهشگران دانشگاه براون برای اولین بار مشاهده کردند. اکسیتون در مکانیک کوانتومی، ذره‌ای است که از ترکیب یک الکترون و یک حفره مثبت تشکیل شده که به سمت آن جذب می‌شود. اکسیتون‌ها بار ندارند و به همین دلیل، تشخیص آنها سخت است. دانشمندان با توجه به محاسبات نظری می‌دانند که اکسیتون‌های کسری وجود دارند، اما تشخیص آنها سخت‌تر است. اینجاست که پژوهشگران براون از «اثر کسری کوانتومی هال» استفاده کردند. بر اساس اثر کلاسیک کوانتومی هال، وقتی جریان الکتریکی به ماده‌ای که در میدان مغناطیسی قرار دارد اعمال می‌شود، ولتاژ جانبی تولید می‌کند. این پدیده در دماهای بسیار پایین و میدان‌های مغناطیسی بالا، با افزایش ولتاژ در پرش‌های واضح و جداگانه رخ می‌دهد. در اثر کسری کوانتومی هال، پرش‌ها در مقادیر کسری اتفاق می‌افتند. پژوهشگران از این اطلاعات برای مشاهده الکترون‌های کسری استفاده کردند. آنها با استفاده از دو لایه گرافین، یک نانوماده دوبعدی ساختند که توسط یک ماده عایق به نام نیتريد بور از هم جدا شدند. این نانوماده به کنترل دقیق بارهای الکتریکی و تولید اکسیتون در تنظیمات آزمایشی کمک کرد. سپس، این سیستم در معرض میدان‌های مغناطیسی میلیون‌ها بار قوی‌تر از میدان مغناطیسی زمین قرار گرفت و جریان اکسیتون کسری مشاهده شد. ذرات معمولاً در دو گروه بوزون‌ها و فرمیون‌ها وجود دارند. بوزون‌ها می‌توانند حالت‌های کوانتومی را نشان دهند؛ در حالی که فرمیون‌ها این‌طور نیستند. اکسیتون‌های کسری به‌طور انحصاری هیچ کدام از این رفتارها را نشان ندادند، بلکه ترکیبی از این دو را به نمایش گذاشتند. آنیون‌ها ذراتی هستند که رفتاری مشابه رفتار بوزون‌ها و فرمیون‌ها از خود نشان می‌دهند، اما اکسیتون‌های کسری، ویژگی‌هایی را به نمایش می‌گذارند که با رفتار آنیون‌ها متفاوت هستند. «نایوان ژانگ» (Naiyuan Zhang)، دانشجوی دانشگاه براون و از پژوهشگران این پروژه گفت: این رفتار غیرمنتظره نشان می‌دهد که اکسیتون‌های کسری می‌توانند یک گروه کاملاً جدید از ذرات را با ویژگی‌های کوانتومی منحصربه‌فرد نشان دهند. «جیا لی» (Jia Li)، دانشیار فیزیک دانشگاه براون و از پژوهشگران این پروژه، گفت: ما یک بعد جدید را برای کاوش و تنظیم این پدیده باز کرده‌ایم و تازه به سطح رسیده‌ایم. این اولین باری است که نشان داده‌ایم این نوع ذرات به صورت تجربی وجود دارند و اکنون در حال بررسی عمیق‌تر آن هستیم. این پژوهش در مجله «Nature» به چاپ رسید.