



ساخت دقیق‌ترین ساعت اتمی دنیا با فناوری کوانتوم در هم تنیده

گروهی از فیزیکدانان موسسه فناوری ماساچوست (MIT) روشی را برای کاهش نوسانات کوانتومی در ساعت‌های اتمی ایجاد کرده‌اند.

گروهی از فیزیکدانان موسسه فناوری ماساچوست (MIT) روشی را برای کاهش نوسانات کوانتومی در ساعت‌های اتمی ایجاد کرده‌اند.

به گزارش ایسنا و به نقل از آی‌ای، ساعت‌های اتمی دقیق‌ترین نگهدارنده‌های زمان شناخته شده در جهان هستند که بهترین آنها می‌تواند زمان را با دقت یک ثانیه به مدت ۱۵ میلیارد سال نشان کند.

با این حال یک گروه از محققان MIT به این نتیجه رسیدند که همین نوسان بسیار ناچیز هم در طول ۱۵ میلیارد سال نباید باشد. آنها در مقاله جدیدی که در مجله Nature منتشر شد، از یک ساعت اتمی درهم تنیده کوانتومی دقیق‌تر رونمایی کردند.

ساعت‌های اتمی از لیزر برای اندازه‌گیری نوسانات در اتم‌ها استفاده می‌کنند و قابلیت اطمینان باورنکردنی این ارتعاشات، ساعت‌های اتمی را بسیار دقیق می‌کند.

ساعت‌های کوانتومی معمولاً گازی را ردیابی می‌کنند که از هزاران اتم مشابه (معمولاً سزیم) تشکیل شده باشد. این اتم‌ها تقریباً تا دمای صفر مطلق سرد می‌شوند و از طریق لیزر در جای خود معلق می‌شوند. سپس از لیزر دیگری برای اندازه‌گیری نوسانات کوچک اتم‌ها استفاده می‌شود. ساعت اتمی با خوانش متوسط بسیاری از اتم‌ها می‌تواند قرائت دقیق‌تری را نیز به دست آورد.

متأسفانه اثری معروف به "حد استاندارد کوانتوم" - محدودیت عملیاتی که به دلیل نوسانات تصادفی کوانتومی ایجاد می‌شود - می‌تواند اندازه‌گیری‌های ساعت اتمی را با اختلال مواجه سازد.

دانشمندان می‌توانند این اثر را کاهش دهند، اما به طور کامل قادر به حذف آن نیستند. فیزیکدانان MIT اکنون نوع جدیدی از ساعت اتمی را طراحی کرده‌اند که به طور موثر تأثیر "حد استاندارد کوانتوم" را بیش از هر زمان دیگری کاهش می‌دهد.

این ساعت جدید با بهره‌گیری از پدیده‌ای که به عنوان "درهم تنیدگی کوانتومی" شناخته می‌شود، به این مهم دست یافته و به دقیق‌ترین نگهدارنده زمان که به دست بشر مهندسی شده تبدیل شده است.

محققان برای عملی کردن و نمایش ایده خود، ۳۵۰ اتم "ایتریوم-۱۷۱" که سریع‌تر از سزیم نوسان دارد، را در یک حفره نوری بین دو آینه به دام انداختند. آنها سپس لیزر را برای ایجاد درهم تنیدگی کوانتومی بین اتم‌ها به داخل حفره تاباندند.

"چی شو" یکی از نویسندگان این تحقیق توضیح داد: این کار مثل این بود که نور به عنوان یک پیوند ارتباطی میان اتم‌ها عمل کند. اولین اتمی که این نور را می‌بیند، نور را کمی تغییر می‌دهد و آن نور، اتم دوم و اتم سوم را نیز اصلاح می‌کند و از طریق چرخه‌های بسیار زیاد، اتم‌ها به طور جمعی یکدیگر را می‌شناسند و رفتار مشابهی را شروع می‌کنند.

پس از درهم تنیدن اتم‌ها، لیزر دوم روی آنها تابانده می‌شود تا میانگین فرکانس آنها اندازه‌گیری شود. تیم تحقیقاتی کشف کرد که چگونه این روش چهار برابر سریع‌تر از اتم‌های غیر درهم تنیده به یک دقت خاص می‌رسد.

تیم MIT می‌گوید اگر ساعت‌های پیشرفته اتمی با این روش جدید سازگار شوند، دقت آنها به ۱۰۰ میلی ثانیه در کل عمر جهان هستی می‌رسد.

"ولادان وولتیچ" یکی از نویسندگان این مطالعه می‌گوید: چنین ساعت‌های اتمی قدرتمندی همچنین درهای جدیدی را

به روی تحقیقات علمی باز می کنند؛ از جمله اینکه آیا با افزایش سن جهان، سرعت نور هم تغییر می کند؟ آیا بار الکترون تغییر می کند؟ این همان چیزی است که می توان با ساعت های اتمی دقیق تر بررسی کرد.