

ساعت هسته‌ای جدید با دقت بی‌سابقه

این ساعت تضمین می‌کند در تمام طول عمری که تاکنون از جهان سپری شده، بیش از ۴۰ میلی‌ثانیه خطا نخواهد داشت. این بدین معناست که آستانه دقت ساعت‌های اتمی، بین ۱۰ تا ۱۰۰ برابر از امروز بهتر خواهد شد.



این ساعت تضمین می‌کند در تمام طول عمری که تاکنون از جهان سپری شده، بیش از ۴۰ میلی‌ثانیه خطا نخواهد داشت. این بدین معناست که آستانه دقت ساعت‌های اتمی، بین ۱۰ تا ۱۰۰ برابر از امروز بهتر خواهد شد.

به گزارش جام نیوز، اخیراً طرح ساخت نوعی ساعت هسته‌ای توسط فیزیکدانان ریخته شده که با دقتی بی‌سابقه عمل خواهد کرد و در بازه‌ای بالغ بر عمر جهان هستی (یعنی حدود ۱۳.۷ میلیارد سال)، خطایش کمتر از ۰.۰۵ ثانیه خواهد بود.

ساخت چنین ساعتی به معنای درک هرچه بهتر بنیادهای فیزیک و رسیدن به دستاوردهای هرچه دقیق‌تر در ابزارآلاتی است که به منظور بررسی ماهیت زمان به کار برده می‌شوند.

ویکتور فلامبام (Victor Flambaum)، از نویسندگان مقاله مرتبطی که به زودی در نشریه Physical Review Letters انتشار خواهد یافت و همچنین رئیس دپارتمان فیزیک نظری دانشکده فیزیک دانشگاه نیوساوتولز سیدنی، در این زمینه می‌گوید: «این ساعت، در حدود ۱۰۰ برابر از بهترین ساعت‌های اتمی موجود، دقیق‌تر خواهد بود. این ساعت، به دانشمندان امکان محک فرضیه‌های بنیادین فیزیک را با سطح بی‌سابقه‌ای از دقت محاسباتی می‌دهد و ابزار منحصر به فردی برای پژوهش‌های کاربردی فیزیک خواهد بود.»

در جست‌وجوی بهترین الکترون

ساعت‌های اتمی، در گذشته به منظور بررسی جنبه‌های مرتبط با زمان و تعیین فرکانس امواج در علم فیزیک و همچنین با هدف بررسی و درک بهتر بنیادهای فیزیکی حاکم بر جهان هستی ساخته شدند، اما تا همین چندوقت اخیر، دقیق‌ترین فرکانس‌های این ساعت‌ها، تنها به ۱۷ رقم اعشار رسیده بود؛ دقتی که هرچند درخور تحسین است، اما هنوز هم جای پیشبرد و بهبود دارد.

فلامبام و همکارانش، طرح ساعتی را ریخته‌اند که سطح بی‌سابقه دقتش می‌تواند به ۱۹ رقم اعشار برسد: یعنی ساعتی که تضمین می‌کند در تمام طول عمری که تاکنون از جهان سپری شده، بیش از ۴۰ میلی‌ثانیه خطا نخواهد داشت. این بدین معناست که آستانه دقت ساعت‌های اتمی، بین ۱۰ تا ۱۰۰ برابر از امروز بهتر خواهد شد. به گفته فلامبام، براساس پژوهش مزبور، این ساعت‌ها را با گزینش دسته‌ای خاص از الکترون‌ها به عنوان آونگ ساعت می‌توان ساخت. او می‌گوید: «این ساعت‌های اتمی، از الکترون‌های چرخنده به گرد هسته یک اتم، به عنوان آونگ استفاده می‌کنند، اما ما با کمک لیزرهایی که قابلیت هماهنگ‌سازی الکترون‌ها را به شکل دقیقی دارند، نشان داده‌ایم که می‌توان از نوترون موجود در هسته یک اتم هم به عنوان آونگ استفاده کرد و یک ساعت هسته‌ای با دقتی بی‌سابقه ساخت.»

از اتم تا هسته اتم

این ساعت فرضی، با دقتی معادل ۱۹ رقم اعشار، آن هم در مدت‌زمانی بالغ بر ۱۴ میلیارد سال، می‌تواند دریچه‌های مهمی را رو به فیزیک بنیادی بگشاید و به پژوهشگران امکان انجام آزمون‌های بهتری را راجع به درک کنونی‌شان از جهان هستی بدهد. ضمناً این فناوری را در ابزارآلات بسیاری که به کار زمان‌سنجی و تعیین فرکانس امواج می‌آیند هم می‌توان به کار بست و سایر فناوری‌های این حوزه را به پیش راند، تا بدین‌وسیله فیزیکدانان به ساخت ابزارآلات فیزیکی بهینه‌تر و دقیق‌تری در آینده چشم امید داشته باشند.

آندره درویاکوف (Andrei Dereviakov)، از دپارتمان فیزیک دانشگاه نوادای آمریکا و نیز از دیگر نویسندگان پژوهش مزبور، می‌گوید: «این چنین دقتی، در حوزه ناوربی‌های فضایی و آزمودن نظریات اساسی علم، همچون فرضیه‌های مربوط به ثبات زمانی و مکانی ثوابت بنیادین فیزیک (از جمله ثابت پلانک، ثابت بولتزمن و...) حائز اهمیت خواهد بود.»

فلامبام هم می‌افزاید: «با وجود چنین ساعت‌هایی که هم‌اکنون با مرزهای دقت دست و پنجه نرم می‌کنند، ساعت‌های نسل بعدی به درد کاوش در قلمروهایی خواهد خورد که نیازمند دقت فوق‌العاده بالای محاسباتی و کاربری‌های متنوع در رشته‌هایی هستند که ساعت‌های اتمی فعلی را توان دسترسی به آن‌ها نیست.»

گام بعدی

این ساعت پیشنهادی، گامی تازه به سمت گذار از ساعت‌های اتمی به ساعت‌های هسته‌ای است. هرچند که پیشنهاد ساخت چنین ساعت‌هایی در گذشته هم داده شده بود، اما مقاله حاضر برای نخستین‌بار، از سطح دقتی می‌گوید که چنین ساعت‌هایی قادر به تأمینش هستند. یون یه (Jon Ye)، استاد فیزیک مؤسسه ملی استانداردها و فناوری دانشگاه کلرادوی آمریکا، در این زمینه می‌گوید: «اینکه نویسندگان این مقاله اخیر، دست به تعریف حالت‌هایی زده‌اند که تمایز دقت بالقوه ساعت‌های اتمی با ساعت‌های هسته‌ای را نشان می‌دهد، کار فوق‌العاده جالبی است. حالا وقتش رسیده که چنین تمایزی را در عمل هم نشان داد.»

به نوشته رادیو زمانه از Cosmos Online گام بعدی، تولید عملی این ساعت و تحقق آن از یک حالت صرفاً نظری به یک ابزار کاربردی است. دریاکوف، در این‌باره نیز می‌گوید: «در حال حاضر رقابتی بین جامعه فیزیکدانان تجربی درگرفته تا چنین کاری را به کمک ایزوتوپ خاصی از عنصر توریم که برای ساخت ساعت‌های هسته‌ای به کار خواهد رفت، هرچه زودتر انجام دهند.»