

فیزیکدانان: “زمان” می‌تواند به عقب حرکت کند!

بیگ بنگ: در حالی که همه ما زمان را پیکانی در حال حرکت رو به آینده می‌دانیم، فیزیکدانان همواره با اثبات این مسئله مشکل داشتند. ممکن است یافتن سر نخ در ترکیبی از کلروفرم و اُستون عجیب به نظر برسد اما محققان این ترکیب را بکار بردند تا شرایطی ایجاد کنند که در آن، “زمان” می‌تواند به عقب حرکت کند.



به گزارش بیگ بنگ، این تحقیقات ما را به سفری برای دیدن دایناسورها نمی‌برد اما ممکن است پاسخی برای این پرسش داشته باشد که چرا جهان ما در یک جاده یک طرفه گیر افتاده است. آزمایش اخیر توسط گروه بین‌المللی از فیزیکدانان، با تمرکز بر اصلی صورت گرفت که ما برای توصیف زمان بکار می‌بریم: حرکت انرژی. به طور غریزی، “زمان” مفهومی بسیار ساده می‌باشد. برای مثال، ما تنها می‌توانیم گذشته را به خاطر بسپاریم و نه آینده را.

اما وقتی ما مفاهیم را به قوانین ساده‌ای تجزیه می‌کنیم، متوجه می‌شویم هیچ دلیل واضحی برای قرار گرفتن علت، قبل از معلول وجود ندارد. ما می‌توانیم در کوچکترین سطوح فرمولی برای حرکت و واکنش‌های ذرات تعریف کرده و نتیجه مفیدی از آن حاصل کنیم. پس چرا زمان به عقب و جلو نمی‌رود؟ سرخی در مفهومی با نام آنتروپی وجود دارد. در یک سامانه که انرژی به آن تزریق نمی‌شود، مانند کیهان، همه چیز تمایل به حرکت از نظم به بی‌نظمی دارد؛ البته با استثنا قرار دادن سامانه‌هایی در مقیاس بزرگ.

در [قوانین ترمودینامیک](#)، این مسئله بدین معنی است که شما نمی‌توانید یک جسم داغ را در یک اتاق سرد گذاشته و انتظار داشته باشید تا اتاق سردتر و سردتر شده و جسم داغتر شود. اشیاء داغ تمایل به سرد شدن دارند. حتی اگر نتوان از این موضوع، پاسخی برای چرایی وجود زمان یافت، علم ترمودینامیک

به ما سرنخی برای تحقیق بیشتر ارائه می دهد. آزمایشات بسیاری نشان دادند که حتی در سطح کوانتومی، رفتار عمومی ذرات به شرایط آغازین آنها بستگی دارد. به بیانی دیگر، ذرات به جلو حرکت می کنند. آیا محدودیتی برای این قانون وجود دارد؟ حداقل بر اساس نتایج این آزمایش می توان گفت ظاهراً بله.

تیم تحقیقاتی مولکول کلروفرم را مورد بررسی قرار دادند. کلروفرم مولکولی متشکل از یک اتم کربن متصل به یک اتم هیدروژن و 3 اتم کلر می باشد. محققان مولکول را در استون قرار داده، "اسپین" ذرات را دستکاری کرده و از میدان مغناطیسی قوی برای به خط کردن هسته اتم های کربن و هیدروژن استفاده کردند. محققان هسته اتم ها را گرم کردند. این کار امکان "گوش دادن" رفتار ذرات را برای آنها فراهم نمود. طبق قاعده زمان، هسته اتم زمانی که گرم می شود باید حرکات تصادفی خود را به ذرات سردتر منتقل کرده تا دمای هر دو ذره یکی شود. این تغییر را می توان در سطح انرژی ذرات مشاهده نمود.



در شرایط معمولی، این اتفاق به وقوع می پیوندد. اما محققان استثنائی برای این موضوع یافتند که در آن ذرات با یکدیگر مرتبط بودند. این یعنی با توجه به وجود واکنش های قبلی، احتمالات مختلفی به یکدیگر گره خورده اند؛ یعنی نسخه ای خفیف تر از [درهم تنیدگی کوانتومی](#). ارتباط میان ذرات تفاوتی را در نحوه به اشتراک گذاری انرژی میان طرفین ایجاد کرد. دمای ذرات هیدروژن گرم شده و ذره کربن متصل به آن سردتر شد. به بیانی دیگر، این تحقیقات نسخه کوچکی از عقبگرد زمان در جهان ما را نشان داد؛ البته از نوع ترمودینامیک.

تیم تحقیقاتی در این باره اظهار داشت: «ما شاهد جریان یافتن گرما از سامانه سرد به سامانه گرم بودیم.» این تحقیقات در پایگاه اینترنتی [arxiv.org](#) منتشر شده است و همین مسئله به ما نشان می دهد که ما باید دقت لازم را در برداشتمان بکار ببریم. واضح بگوییم، این آزمایش در مقیاس بسیار کوچکی انجام شده است و به ما ماشین زمانی برای سفر به گذشته را نمی دهد. اما به ما نشان می دهد پیکان زمان

همیشه مطلق نیست.

همچنین این آزمایش جزئیات امیدوارکننده‌ای از همپوشانی مکانیک کوانتوم و ترمودینامیک فراهم می‌سازد که خود دنیایی جدید و هیجان‌انگیز برای فیزیکدانان کنجکاو خواهد بود. این آزمایش بصورت عملی نشان می‌دهد که چگونه می‌توان گرما را با استفاده از فیزیک کوانتوم به شکلی غیرمعمول به جریان درآورد. ممکن است کاربردهای جالبی برای این موضوع یافت شود. اینکه چطور این مشاهدات از سامانه‌های میکروسکوپی تا سامانه‌ای مانند کیهان را در بر می‌گیرد را باید در آینده مورد بررسی قرار داد. در هر صورت، این مسئله می‌تواند به فهم بهتر این مفهوم کمک کند که چرا ابعاد زمان در مسیری یک طرفه قرار دارند.

ترجمه: رضا کاظمی / [سایت علمی بیگ بنگ](#)

منبع: sciencealert.com