

# نظریه انشتین در سایه تردید! آزمون مشهورترین فرمول فیزیک در فضای دوردست

یک فیزیکدان دانشگاه آریزونا مدعی است که درستی یا نادرستی فرمول  $E=mc^2$  انیشتین بستگی به مکان قرار گرفتن شیء در فضا دارد.

به گزارش سرویس علمی خبرگزاری دانشجویان ایران (ایسنا)، آندری لبد، جامعه فیزیک را با ارائه ایده جدید خود به هیجان آورده است.

این ایده هنوز در مراحل آزمایشی قرار دارد و بر این مبناست که درستی یا نادرستی فرمول  $E=mc^2$  انیشتین بستگی به مکان قرار گرفتن شیء در فضا دارد.

با نخستین انفجارات بمب‌های اتمی، جهان، شاهد یکی از مهم‌ترین قواعد متعاقب علم فیزیک بود. این قاعده مدعی است که انرژی و ماده همسان هستند و می‌توانند به یکدیگر تبدیل شوند.

این موضوع برای نخستین بار توسط تئوری «نسبیت خاص (Theory of Special Relativity)» انیشتین مطرح شد و در معادله مشهور  $E=mc^2$  وی انعکاس یافت. در این معادله انرژی،  $E$  جرم و  $m$  نیز سرعت نور است که به توان دو رسیده است.

اگرچه فیزیکدانان بارها معادله انیشتین را در آزمایش‌ها و محاسبات بی‌شمار خود ارج نهاده‌اند و بسیاری از فناوری‌ها از قبیل گوشی‌های موبایل و GPS به آن بستگی دارند، دانشمند دانشگاه آریزونا با ادعای خود موج جدیدی از مناظرات را در علم فیزیک موجب شده است.

وی مدعی است که فرمول انیشتین ممکن است در شرایط خاصی درست نباشد. کلید بحث این فیزیکدان در خود مفهوم «جرم» نهفته است.

بر اساس قاعده پذیرفته شده، هیچ تفاوتی بین جرم یک شیء متحرک که می‌تواند از نظر اینرسی‌اش تعریف شود و جرم اعمال شده به آن توسط میدان گرانشی وجود ندارد. به عبارت ساده‌تر، جرم نخستین (جرم اینرسیایی) همان مولفه‌ی است که موجب می‌شود ضربه‌گیر یک خودرو در برخورد با وسیله نقلیه دیگر خمیده شود، در حالی که جرم گرانشی «وزن» نام دارد.

قانون معادل بین جرم‌های گرانشی و اینرسیایی در فیزیک کلاسیک توسط گالیله و در فیزیک مدرن توسط انیشتین مطرح شد و در سطح دقت بالا تایید شده است اما به ادعای لبد، یک امکان کوچک اما واقعی وجود دارد که این معادله برای جرم گرانشی صادق نباشد.

به گفته وی، در صورتی که وزن یک شیء کوانتومی مانند یک اتم هیدروژن را اندازه‌گیری کنیم، نتیجه در اکثر موارد همسان خواهد بود اما بخش ریزی از این اندازه‌گیری‌ها می‌تواند به نقض  $E=mc^2$  بیانجامد.

لبد می‌افزاید: بسیاری از فیزیکدانان معتقدند که جرم گرانشی دقیقاً با جرم اینرسیایی برابر است اما من بر این باورم که این دو به دلیل برخی اثرات کوانتومی در نظریه عمومی (نظریه انیشتین در مورد گرانش) ممکن است دقیقاً یکی نباشند.

نتایج مطالعات این دانشمند در ماه فوریه منتشر خواهد شد و وی از همکارانش خواسته که محاسبات و آزمایش پیشنهادی‌اش برای آزمودن نتایج ادعا شده را ارزیابی کنند.

کلید درک تئوری لید در واقع درک ماهیت گرانش است. وی در مقالاتش نشان داده در حالی که  $E=mc^2$  همواره برای جرم اینرسیایی صدق می‌کند، همیشه در مورد جرم گرانشی صادق نیست؛ این بدین معناست که احتمالاً جرم گرانشی و جرم اینرسیایی برابر نیستند.

بنا بر ادعای انیشتین، گرانش حاصل یک انحنای در خود فضا است. هر چه جرم شیء بزرگتر باشد در بافت فضا تورفتگی بیشتری ایجاد می‌کند، به عبارت دیگر هر چه جرم شیء بزرگتر باشد، کشش گرانشی آن قوی تر است.

به گفته لید، فضا دارای انحناست و هنگامی که شما جرمی را در فضا حرکت می‌دهید، این انحنای حرکت آن را مختل می‌کند و انحنای فضا همان مولفه‌ی است که جرم گرانشی را از جرم اینرسیایی متفاوت می‌کند.

این فیزیکیان پیشنهاد کرده که دانشمندان ایده وی را با اندازه‌گیری کردن وزن ساده‌ترین شیء کوانتومی یعنی اتم منفرد هیدروژن بیازمایند. این اتم فقط دارای یک هسته، یک پروتون منفرد و یک الکترون تنهاست که به حول هسته می‌چرخد.

لید معتقد است که گاهی اتفاق می‌افتد که الکترون در حال گردش حول اتم به یک سطح انرژی بالاتر جهش یابد.

در مدت زمان کوتاهی، الکترون به سطح انرژی پیشین خود بازمی‌گردد. مطابق  $E=mc^2$  جرم اتم هیدروژن همراه با تغییر در سطح انرژی تغییر می‌کند. تا این جا همه چیز مطابق نظریه پیش می‌رود. اما چنانچه ما همان اتم را از زمین دور کنیم، که در آن فضا دیگر خمیده نبوده بلکه مسطح است، چه رخ خواهد داد؟

به گفته لید، در این حالت الکترون نمی‌تواند به سطوح انرژی بالاتر جهش یابد زیرا در فضای مسطح به سطح انرژی اولیه خود محدود خواهد شد. هیچ جهشی در فضای مسطح وجود ندارد و بنابراین الکترون خمیدگی گرانش را حس نخواهد کرد اما چنانچه ما آن را به سمت میدان گرانشی زمین حرکت دهیم، به دلیل خمیدگی فضا این احتمال وجود دارد که الکترون از نخستین سطح به دومین سطح انرژی جهش یابد و در این جا جرم متفاوت خواهد بود.

لید می‌افزاید: آنچه اغلب در نظر گرفته نمی‌شود، این موضوع است که جهش الکترون از سطح اول به سطح دوم به این دلیل روی می‌دهد که خمیدگی اتم را به می‌ریزد. به جای اندازه‌گیری مستقیم وزن، ما این رخداد تغییر انرژی را با فوتون‌های منتشر شده شناسایی می‌کنیم.

این دانشمند آزمایش خود را برای آزمودن فرضیه‌اش پیشنهاد کرده است.

وی می‌گوید: یک سفینه فضایی کوچک را با تانکی از هیدروژن و ردیاب حساس به نور به فضا بفرستید. در فضای خارجی‌تر، رابطه بین جرم و انرژی برای یک اتم همسان است فقط به این دلیل که فضای مسطح به الکترون اجازه تغییر سطوح انرژی را نمی‌دهد اما هنگامی که به زمین نزدیک هستیم، انحنای فضا اتم را به هم می‌ریزد و امکان جهش الکترون و بنابراین انتشار یک فوتون وجود دارد که این انتشار توسط ردیاب مزبور ثبت می‌شود و بسته به سطح انرژی، رابطه بین جرم و انرژی تحت اثر میدان گرانشی دیگر ثابت نیست.

این دانشمند مدعی است که ایده وی نخستین پیشنهاد برای آزمایش ترکیبی از مکانیک کوانتومی و تئوری گرانش انیشتین در منظومه شمسی است.

ایسنا

<http://www.hupaa.com>