



ارزیابی نتایج آزمایش غیرمنتظره ذرات نوترینو

پروفسور آنتونیو اردیتاتو، مدیر آزمایش اپرا در گفتگو با روزنامه...

جام جم آنلاین: پروفسور آنتونیو اردیتاتو، مدیر آزمایش اپرا در گفتگو با روزنامه "لاستمپا" توضیحاتی دقیق از نتایج شگفت انگیزی را ارائه کرد که در روزهای اخیر با اعلام اینکه سرعت ذرات نوترینو بیشتر از سرعت نور شده جامعه علمی جهانی و به ویژه تئوری نسبیت انیشتین را به چالش کشیده است.

به گزارش خبرگزاری مهر، در روزهای اخیر فیزیکدانان شورای تحقیقات هسته ای اروپا (سرن) و لابراتوارهای "گرن ساسو" در موسسه ملی فیزیک هسته ای ایتالیا خبری را اعلام کردند که در صورت تأیید می تواند با بازنویسی قوانین فیزیک و به چالش کشیدن نظریه نسبیت خاص انیشتین صفحاتی نو از فیزیک را بگشاید.

این فیزیکدانان هفته گذشته در اطلاعیه ای چالش برانگیز خبر دادند که ذرات نوترینو با سرعتی فراتر از سرعت نور حرکت کرده اند.

به طوریکه آزمایش Cng 1s (نوترینوی سرن به سمت گرن ساسو) در آشکارساز "اپرا" با دریافت و بررسی بیش از 15 هزار ذره نوترینو که در برخورد دهنده "سوپر سینکروتون پروتون" در سرن تولید شده و با طی مسافت 730 کیلومتر به لابراتوارهای "گرن ساسو" در ایتالیا رسیده بود کشف کرد که این ذرات برای طی این فاصله، تنها 2.4 میلی ثانیه را صرف کردند.

این مدت زمان 60 میلیاردیم ثانیه نسبت به حداکثر زمان مورد انتظار جلوتر بود و بنابراین در آزمایش Cng 1s که اطلاعات آن در مدت سه سال جمع آوری شده اند نوترینوها در حدود 60 نانوثانیه سریعتر از سرعت نور حرکت کردند.

روزنامه ایتالیایی لاستمپا با "آنتونیو اردیتاتو"، استاد فیزیک دانشگاه برن آلمان و سرپرست تیم آشکارساز اپرا مصاحبه ای را انجام داده است که در ادامه می خوانید:

پروفسور آنتونیو اردیتاتو، شما سرپرست آزمایش اپرا هستید. این نتایج را چطور دیدید؟

قبول نتایج ما آسان نیست. افرادی در سمینار سرن شرکت کردند که بسیاری از آنها سئوالاتی آتشین را از ما پرسیدند اما ما موفق شدیم به همه آنها پاسخ دهیم. خود ما هنوز نمی دانیم که آیا نوترینوها واقعاً سریعتر از نور حرکت می کنند یا خیر. اما درحال حاضر این نتایج مشاهدات ما است و ما می خواستیم که جامعه علمی قبول کند که ما کارمان را درست انجام داده ایم. شاید بعدها به این نتیجه برسیم که همه این چیزها به سبب چند پدیده تاکنون پیش بینی نشده اتفاق افتاده باشد. علم همیشه همینطور عمل می کند.

یعنی باید شما را باور کنیم؟ گزارش شما هوشیارانه است اما با یک جمله ساده، خاص بودن این نتایج را نشان می دهد: "علیرغم اینکه اندازه گیریهای ما بسیار دقیق است ما برای کسب نتایج بالقوه بزرگتر به ادامه مطالعات خود نیاز داریم".

یک نتیجه تا این حد غیرمنتظره ما را وادار می کند که محتاط باشیم. هر اندازه گیری می تواند توسط دو نوع خطا تغییر کند. اول، خطاهای آماری است که می توانند به دلیل کمی موارد مورد آزمایش رخ دهند. به همین دلیل ما حجم بالایی از عبورها، 15 هزار نوترینو را گسیل کردیم و هنوز به جمع آوری اطلاعات خود ادامه می دهیم. به همین دلیل نیاز است که این اندازه گیری بازهم تکرار شود. دستگاههای مشابهی هم در آمریکا و ژاپن وجود دارند که می توانند این آزمایشات را دوباره انجام دهند.

علیرغم این همه احتیاط، معتقدید که نتایج شما قطعاً بسیار شگفت انگیز بوده اند، چرا؟

ما اثر ترکیبی خطای آماری و خطای سیستماتیک را اندازه گیری کردیم و به این نتیجه رسیدیم که سطح عدم اطمینان تنها 10 میلیاردیم ثانیه است. حتی در بدترین فرضیه ها نوترینوها نسبت به نور مزیت بالاتری دارند.

نوترینوها ذراتی نامرئی هستند اما شما سرعت آنها را با دقت شگفت انگیزی اندازه گیری کردید. دستگاههای اپرا ورود آنها را ثبت می کنند اما از کجا می فهمند که این ذرات چه وقت از مبدأ حرکت کرده اند؟

ما این نوترینوها را از پروتونهایی تولید می کنیم که به یک هدف برخورد می کنند و ذراتی به نام پیون ها را می سازند. سپس پیون ها از هم فرو می پاشند و نوترینوها را تولید می کنند. در این فرایند، تنها چیزی را که می توانیم با دقت کنترل کنیم لحظه ای است که در آن پروتونها تولید می شوند اما این برای محاسبه دقیق لحظه عزیمت نوترینوها کافی است.

به روشی بسیار دقیق باید هم فاصله میان سرن و گرن ساسو را بدانید و هم زمان سفر میان این دو نقطه را. این کار را چطور انجام دادید؟

ما به کارشناسان زمین سنجی خود در دانشگاهها و موسسات تحقیقاتی در سوئیس، آلمان و ایتالیا اطمینان داریم. برای اندازه گیری این فواصل از دستگاههای بسیار دقیق "جی. پی. اس" و برای اندازه گیری زمان سفر ذرات از ساعت های اتمی سینکرونی شده استفاده کردیم.

آیا می توان گفت که این اندازه گیریها در واقع یک جنبه ثانویه از آزمایش اپرا است؟

بله درست است. اپرا برای مطالعات مختلفی درباره نوسان نوترینو آماده شده است. اندازه گیری این سرعت را ما تقریباً با یک عدم اطمینان و اتفاقی انجام دادیم اما اکنون به یک بخش مهم از این آزمایش تبدیل شده است.

این نتایج نوع نگاه ما به جهان را چگونه تغییر می دهند؟

در این مورد نظری ندارم. در حال حاضر می خواهم تمام توجه خود را بر روی صحت این اندازه گیری متمرکز کنم. این نتایج در صورتیکه با هر نوع توضیح تئوریک تائید شوند نتیجه بسیار هیجان انگیز خواهد بود.

و فیزیک تجربی چگونه تغییر می کند؟

در فیزیک ذرات سه رشته اصلی وجود دارند. اولی با حداکثر انرژی ممکن به دنبال مجهولات می گردد. مثل همان کاری که با برخورد دهنده بزرگ هادرون (Lhc) انجام می شود. دومی بر روی اندازه گیریهای دقیق تمرکز می کند مثل کاری که آزمایش اپرا می کند و رشته سوم بر روی ذرات کیهانی مطالعه می کند. فکر می کنم که این سه نوع از تحقیقات باید در هم ادغام شوند تا بتوانند به نتایج پیشرفته تری دست یابند.