



ردیابی تولد فضا و زمان با حسگرهای کوانتومی چهاربعدی جدید ممکن می‌شود

جستجوی ذرات عجیب و غریب و ماده تاریک می‌تواند با آشکارسازهای کوانتومی چهاربعدی به طور قابل توجهی بهبود یابد.

جستجوی ذرات عجیب و غریب و ماده تاریک می‌تواند با آشکارسازهای کوانتومی چهاربعدی به طره، قانا، ته‌حهم، پمهد باید. به گزارش ایسنا، کوبیدن ذرات زیر اتمی به یکدیگر با سرعت نزدیک به نور، مدت هاست که بهترین راه برای درک واحدهای سازنده اساسی جهان بوده است.

به نقل از آی‌ای، این برخوردهای پرانرژی که در داخل شتاب دهنده‌های عظیم ذرات انجام می‌شوند، به فیزیکدانان کمک می‌کنند تا ماده، انرژی، فضا و زمان را مطالعه کنند. از آنجایی که شتاب دهنده‌های جدید نوید برخوردهای قدرتمندتر و آشفته تری را می‌دهند، دانشمندان به ابزارهایی بسیار پیشرفته‌تر از ابزارهای قبلی نیاز دارند و اینجاست که حسگرهای کوانتومی وارد عمل می‌شوند. گروهی از آزمایشگاه فرمی، گلنک، آزمایشگاه پیشرانس جت ناسا و چندین موسسه بین‌المللی نوع جدیدی از آشکارساز را توسعه داده‌اند که می‌تواند نحوه مطالعه برخورد ذرات را بازتعریف کند. این آشکارسازهای تک فوتونی میکروسیمی ابررسانا یا SMSPD ها، به تازگی در آزمایشگاه فرمی آزمایش شدند و دقت فوق‌العاده‌ای در تشخیص ذرات تولید شده در طول پرتوهای پرانرژی نشان دادند.

برخوردهای قدرتمند نیاز به تشخیص دقیق دارند
با رسیدن برخوردهنده‌های آینده به انرژی‌ها و شدت ذرات بیشتر، فیزیکدانان انتظار دارند با سلی از داده‌ها مواجه شوند. این امر تشخیص را پیچیده‌تر از همیشه می‌کند. به گفته ماریا اسپروپولو (Maria Spiropulu)، استاد فیزیک، در ۲۰ تا ۳۰ سال آینده، شاهد تغییر الگو در برخوردهنده‌های ذرات خواهیم بود زیرا آنها از نظر انرژی و شدت قدرتمندتر می‌شوند. و این بدان معناست که به آشکارسازهای دقیق‌تری نیاز داریم. اس‌ام‌پی‌دی‌ها با تشخیص همزمان اطلاعات زمانی و مکانی، که آشکارسازهای سنتی قادر به انجام آن نیستند، به پیشرفت‌هایی می‌انجامد. اینها اساسا حسگرهای ۴ بعدی هستند زیرا وضوح مکانی و زمانی را با هم ترکیب می‌کنند و نیاز به سازش بین این دو را از بین می‌برند.

آزمایش حسگرهای کوانتومی
اس‌ام‌پی‌دی‌ها در اولین آزمایش بزرگ خود در معرض پرتوهای پرانرژی پروتون‌ها، الکترون‌ها و پيون‌ها قرار گرفتند. این آشکارسازها هم از نظر دقت زمانی و هم از نظر ردیابی فضایی، از سیستم‌های مرسوم بهتر عمل کردند. تعیین دقیق زمان و مکان حرکت ذرات هنگام تجزیه و تحلیل میلیون‌ها برهم‌کنشی که در هر ثانیه در برخورد ذرات رخ می‌دهد، بسیار مهم است. نوآوری این مطالعه این است که ما ثابت کردیم حسگرها می‌توانند ذرات باردار را به طور مؤثر تشخیص دهند.

دریچه‌ای به سوی ماده تاریک
این آشکارسازها می‌توانند شناسایی ذرات با جرم کمتر یا ذرات کاملاً جدید، مانند ذراتی که فرض می‌شود ماده تاریک را تشکیل می‌دهند، را ممکن سازند. دقت در شناسایی چنین اهداف گریزانی بسیار مهم است. اس‌ام‌پی‌دی‌ها به محققان کمک می‌کنند تا ذرات را در چهار بُعد ردیابی کنند.

این آشکارسازهای کوانتومی ممکن است برای برخوردهنده‌های آینده، از جمله برخوردهنده حلقوی آینده یا برخوردهنده میون، بسیار حیاتی باشند. کریستین پینا (Cristina Peña)، که رهبری این تحقیق را بر عهده داشت، این فناوری را یک پیشرفت به موقع می‌داند. او می‌گوید: ما بسیار هیجان زده ایم که روی تحقیق و توسعه آشکارسازهای پیشرفته مانند اس‌ام‌پی‌دی‌ها کار کنیم، زیرا آنها ممکن است نقش حیاتی در پروژه‌های مهم در این زمینه داشته باشند.