

کشف سنگین‌ترین ذره پادماده

دانشمندان در آشکارساز آلیس (ALICE) سرن در حال شبیه‌سازی شرایطی هستند که در طول مه‌بانگ وجود داشته است و تلاش می‌کنند تا به چگونگی تسلط ماده بر پادماده پی ببرند.



دانشمندان در آشکارساز آلیس (ALICE) سرن در حال شبیه‌سازی شرایطی هستند که در طول مه‌بانگ وجود داشته است و تلاش می‌کنند تا به چگونگی تسلط ماده بر پادماده پی ببرند.

به گزارش ایسنا، عظیم‌ترین آزمایش علمی جهان دوباره این کار را انجام داده است و نشانه‌هایی از سنگین‌ترین ذره پادماده کشف شده را شناسایی کرده است.

به نقل از اسپیس، این بدان معناست که برخورددهنده بزرگ هادرونی (LHC)، قوی‌ترین شتاب‌دهنده ذره‌ای که تا به حال ساخته شده است، به دانشمندان نگاهی اجمالی از شرایطی داده است که در زمانی که کیهان کمتر از یک ثانیه عمر داشته، وجود داشته است.

ذره پادماده شریک ذره‌ای عظیم به نام هایپرهلیموم-۴ است و کشف آن می‌تواند به دانشمندان کمک کند تا به این معما که چرا ماده منظم بر جهان تسلط یافت، با وجود اینکه ماده و پادماده به مقدار مساوی در مه‌بانگ ایجاد شدند، پاسخ دهند.

این عدم تعادل به نام «عدم تقارن ماده-پادماده» شناخته می‌شود. ذرات ماده و ذرات پادماده در برخورد با هم از بین می‌روند و انرژی خود را دوباره به کیهان آزاد می‌کنند. این نشان می‌دهد که اگر عدم تعادل بین این دو در اوایل جهان به وجود نمی‌آمد، ممکن بود کیهان در واقع مکانی بسیار خالی‌تر و کمتر جالب باشد.

برخورد دهنده هادرونی بزرگ با اکتشافاتش در حال تغییر پارادایم در مورد جهان اولیه است. این برخورددهنده که در یک حلقه به طول ۱۷ مایل (۲۷ کیلومتر) در زیر کوه‌های آلپ در نزدیکی ژنو، سوئیس بنا شده است، به کشف ذره بوزون هیگز که مسئول جرم دادن به ذرات دیگر است، مشهور است.

برخوردهایی که در آن رخ می‌دهد حالتی از ماده به نام «پلاسمای کوارک-گلوئون» ایجاد می‌کند. این دریای متراکم پلازما همان «سوپ اولیه» از ماده است که حدود یک میلیونم ثانیه پس از مه‌بانگ جهان را پر کرده بود.

آشکارساز آلیس

ابر هسته‌ها (Hypernucleus) مانند هسته‌های معمولی اتم حاوی پروتون‌ها و نوترون‌ها و همچنین ذرات ناپایدار به نام «هایپرون» هستند. مانند پروتون‌ها و نوترون‌ها، هایپرون‌ها نیز از ذرات بنیادی به نام کوارک‌ها تشکیل شده‌اند. در حالی که پروتون‌ها و نوترون‌ها حاوی دو نوع کوارک به نام کوارک‌های بالا و پایین هستند، هایپرون‌ها حاوی یک یا چند کوارک عجیب هستند.

ابر هسته‌ها اولین بار در پرتوهای کیهانی، باران‌هایی از ذرات باردار که از اعماق فضا روی زمین می‌بارید، حدود هفت دهه پیش کشف شدند. با این حال، آنها به ندرت در طبیعت یافت می‌شوند و ایجاد و مطالعه آنها در آزمایشگاه دشوار است. این موضوع آنها را تا حدودی مرموز کرده است.

کشف اولین شواهد از ابرهسته‌ها که همتای ضد ماده هایپرهلیموم-۴ هستند در آشکارساز آلیس برخورد دهنده هادرونی بزرگ انجام شد.

در حالی که اکثر ۹ آزمایش انجام شده در برخورددهنده بزرگ هادرونی هر کدام آشکارساز خود را دارند و نتایج خود را با کوبیدن پروتون‌ها با سرعت نزدیک به نور ایجاد می‌کنند اما آلیس با کوبیدن ذرات بسیار سنگین‌تر، معمولاً هسته‌های سرب یا یون‌ها، پلاسمای کوارک-گلوئون ایجاد می‌کند.

برخورد یون‌های آهن برای تولید مقادیر قابل توجهی ابر هسته ایده‌آل است. با این حال، تا همین اواخر، دانشمندانی که برخورد یون‌های سنگین را انجام می‌دادند، تنها موفق به مشاهده سبک‌ترین ابر هسته یعنی هیپرتیتون و شریک ضد ماده آن، یعنی آنتی هیپرتیتون شده بودند.

این تا قبل از سال ۲۰۲۴ بود که دانشمندان از برخورددهنده یون سنگین نسبیتی (RHIC) در نیویورک برای شناسایی آنتی هیپرهیدروژن-۴ استفاده کردند که از یک پادپروتون، دو پادنوترون و یک ذره حاوی کوارک به نام «آنتیلامبدا» تشکیل شده است.

اکنون، آلیس این کار را با شناسایی یک ذره ضد ابرهسته سنگین‌تر یعنی آنتی هیپرهلیموم-۴، متشکل از دو آنتی پروتون، یک پاد نوترون و یک آنتی لامبدا دنبال کرده است.

امضای آنتی هیپرهلیموم-۴ با تجزیه آن به ذرات دیگر و تشخیص این ذرات آشکار شد.

دانشمندان آلیس با استفاده از یک روش یادگیری ماشینی که می‌تواند از روش‌های جستجوی معمول بهتر عمل کند، امضای آنتی هیپرهلیموم-۴ را از داده‌ها استخراج کردند.