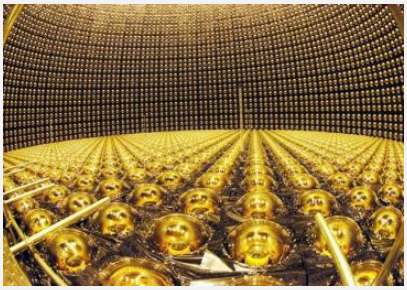

چهار شنبه 27 آذر 1398 - 07:18

ساخت بزرگترین رديابِ نوترينو جهان توسط ژاپنی‌ها

بنابر گزارش‌ها ژاپن قصد دارد بزرگترین رديابِ "نوترينو" جهان را در آينده بسازد.

بنابر گزارش ها ژاپن قصد دارد بزرگترین رديابِ "نوترينو" جهان را در آينده بسازد.

به گزارش ايسنا و به نقل از نيچر، گزارش ها نشان می دهد دولت ژاپن ميلياردها ين بر روی اين پروژه که "هايپر کاميوکنده"(Hyper-Kamiokande) نام دارد، سرمايه گذاری کرده است.

رديابِ های نوترينو(Neutrino detector) يک آشکارساز ويژه جهت مطالعه خواص نوترينوها هستند. نوترينو(neutrino) يک ذره بنيادی است که از نظر الکتريکی خنثی بوده و به ندرت وارد برهمکنش می شود. از آنجايی که نوترينوها فقط توسط نيروی هسته ای ضعيف با ديگر ذرات بنيادی برهمکنش نشان می دهند، در نتيجه بايد رديابِ های آن ها در ابعاد بزرگی ساخته شوند تا تعداد قابل توجهی از نوترينوها را رديابی کنند.

پروژه هايپرکاميوکنده ۲۶۰ هزار تن آب فوق خالص(Ultrapure Water) را در خود نگه خواهد داشت که اين مقدار بيش از پنج برابر مقدار موجود آب فوق خالص رديابِ نوترينو مشابه آن يعنی رديابِ "سوپر کاميوکنده"(Super-Kamiokande) است.

آب فوق خالص(Ultrapure Water) به آبی گفته می شود که تا حد غيرمتداولی برابر معيارهای خاصی خالص سازی گرديده است. از اين آب معمولاً در صنايع ساخت نيمه هادی ها استفاده می شود.

اين رديابِ جديد در داخل يک حفره زيرزمينی عظيم که در کنار معدن کاميوکا شهر هايدا ژاپن حفر خواهد شد، ساخته می شود. فيزيکدانان اميدوارند با ساخت اين رديابِ بتوانند اطلاعات بسياری درباره اين ذرات به دست آورند.

اندازه عظيم اين رديابِ باعث می شود تا بتواند تعداد بی سابقه ای از نوترينوهای توليد شده توسط منابع مختلف از جمله پرتوهای کيهانی، خورشيد، ابرنواخترها و پرتوهای مصنوعی توليد شده توسط يک شتاب دهنده ذرات موجود را شناسايی کند. علاوه بر شناسايی نوترينو اين رديابِ آب را به منظور واپاشی احتمالی پروتون ها در هسته های اتمی مورد نظارت و بررسی قرار خواهد داد که اگر بتواند چنين موضوعی را شناسايی کند، يک کشف انقلابی خواهد بود.

اگرچه دولت ژاپن هنوز بيانيه رسمی در مورد تأييد اين موضوع ارائه نداده است اما چندين دانشمند به مجله نيچر گفته اند که دولت ژاپن ۳.۵ ميليارد ين(۳۲ ميليون دلار) را برای ساخت و ساز اين پروژه به عنوان بخشی از بودجه تکميلی برای سال مالی فعلی تصويب کرده است و بودجه بايد در مجلس تصويب شود. اين فيزيکدانان ژاپنی می گويند که احتمالاً اين اتفاق در ماه آينده رخ خواهد داد.

"موساتو شيئوزاوا"(Masato Shiozawa) فيزيکدان نوترينو دانشگاه توکيو و رهبر اين پروژه می گويد ساخت رديابِ مذکور ۶۴.۹ ميليارد ين يا حدود ۶۰۰ ميليون دلار هزينه خواهد داشت. ۷.۳ ميليارد ين اضافی برای ارتقاء شتابدهنده J-PARC - که در منطقه توکای ژاپن قرار دارد، مورد نياز خواهد بود.

ژاپن حدود ۷۵ درصد از کل بودجه پروژه را تأمين می کند و مابقی آن توسط شرکای بين المللی تأمين می شود.

به گفته "فرانسسکا دی لودوويکا"(Francesca Di Lodovico) فيزيکدان کالج سلطنتی لندن و يکی از رهبران پروژه هايپر کاميوکنده چندين کشور ديگر از جمله انگلستان و کانادا در اين پروژه شرکت خواهند کرد، اگرچه هنوز مقدار کمک های مالی آنها اعلام نشده است.

هايپر کاميوکنده از يک مخزن طبل مانند به طول ۷۱ متر و ۶۸ متر عرض تشکيل شده است. برای جلوگيری از ارتعاشات مزاحم آشکارساز موج گرانشی KAGRA ، که قرار است شروع به کار کند ، سالنی برای مخزن با خطرات انفجاری در محلی در ۸ کيلومتری از امکانات موجود کاميوکا حفر می شود. محل کاميوکا چند دهه پيش به دليل امکانات معدنی

موجود و کیفیت بالای سنگ و همچنین تامین فراوان آب شیرین انتخاب شده است.

مانند سوپر کامیوکنده، مخزن آب داخل هایپر کامیوکنده با آشکارسازهای حساس نوری به نام "افزاینده فوتوالکتریک"(photomultipliers) پوشیده خواهد شد.

افزاینده فوتوالکتریک یا PMT از خانواده لامپ های خلا هستند و می توانند نور مرئی ماورا بنفش و فرکانس های نزدیک مادون قرمز را آشکارسازی کنند. این آشکارسازها می توانند نور تابشی را تا صد برابر تقویت کنند. در صورت برخورد یک نوترینو با اتم موجود در آب، برق گرفتگی های ضعیف ساطع می شود و باعث می شود ذره بار شده با سرعت زیاد شلیک شود. هایپر کامیوکنده یکی از سه آزمایش نوترینوی نسل بعدی خواهد بود که در دهه های ۲۰۲۰ شروع می شود. سایر آزمایش ها شامل Underground Neutrino Experiment یا (DUNE) ایالات متحده آمریکا در سال ۲۰۲۵ و آزمایش Jiangmen Underground Neutrino Observatory یا (JUNO) چین در سال ۲۰۲۱ خواهد بود که پیش بینی می شود جمع آوری داده ها از سال ۲۰۲۱ آغاز شود.

"تاکاکی کجیتا"(Takaaki Kajita) فیزیکدان دانشگاه توکیو در یک کنفرانسی که ۱۶ دسامبر برگزار شد، گفت: فیزیکدانان نوترینو از آغاز پروژه هایپر کامیوکنده هیجان زده هستند زیرا توسط آن قادر خواهند بود تفاوت های رفتاری نوترینوها و همتایان ضد ماده آنها یعنی "ضدنوترینوها"(antineutrinos) را مطالعه و بررسی کنند. چنین عدم تقارنی می تواند به توضیح این امر بپردازد که چرا جهان حاوی ماده و مقادیر کمی ضد ماده است.

تاکاکی کجیتا در سال ۲۰۱۵ جایزه نوبل فیزیک را به دلیل کشف مشترک نوسانات نوترینو با استفاده از ردیاب "سوپر کامیوکنده" برنده شد.

سوپر کامیوکنده قبلاً نکات مربوط به این اختلافات رفتاری را شناسایی کرده است، اما ردیاب های هایپر کامیوکنده و DUNE باید با استفاده از دو روش مختلف بتوانند آن را با دقت بالا اندازه گیری کنند.

ردیاب DUNE از آرگون مایع به جای آب استفاده خواهد کرد که این موضوع اطلاعات مهم و جامعی را در اختیار دانمشندان قرار می دهد.

"ماسایوکی ناکاهاتا"(Masayuki Nakahata) فیزیکدان دانشگاه توکیو و سخنگوی سوپر کامیوکنده گفت: بزرگترین کشفی که امیدوارم هایپر کامیوکنده انجام دهد می تواند درباره واپاشی پروتون باشد.

واپاشی پروتون(Proton decay) یک واپاشی هسته ای فرضی است که طی آن یک پروتون به یک پیون خنثی و یک پوزیترون تقسیم می شود.

از آنجا که هایپر کامیوکنده بر حجم بسیار بیشتری از آب نسبت به سوپر کامیوکنده نظارت می کند، شانس بالاتری برای دیدن واپاشی پروتون ها خواهد داشت. اگر ردیاب مذکور این پدیده را تشخیص ندهد، حد متوسط عمر پروتون ۱۰ برابر می شود.