

گام‌هایی به سوی فیزیک نوین

فیزیکدانانی که در سرن سوئیس و لابرآتوار فرمی آمریکا کار می‌کنند ...



همشهری آنلاین: فیزیکدانانی که در سرن سوئیس و لابرآتوار فرمی آمریکا کار می‌کنند در شهر "لا توئیل" واقع در منطقه "دره آئوستا" در شمال ایتالیا گردهم آمدند تا نتایج تحقیقاتی را که سال گذشته درباره ذرات بنیادی انجام دادند اعلام کنند.

به گزارش خبرگزاری مهر، برخورد دهنده بزرگ LHC در سرن سوئیس به دنبال کشف دنیایی است که تنها در کسری از ثانیه پس از انفجار بزرگ وجود داشته است.

برخورد دهنده بزرگ هادرون در آزمایشی با عنوان LHCb با برخوردهایی که میان پروتون‌ها ایجاد کرده است این لحظات پس از بیگ بنگ را بازسازی می‌کند.

فیزیکدانان سرن در کنفرانسی که در شهر "لا توئیل" واقع در منطقه "دره آئوستا" در شمال ایتالیا برگزار شد اعلام کردند که از برخوردهای میان پروتون‌ها توانسته‌اند ذره‌ای به نام "مزون B" را به دام اندازند. این ذره به صورت دو ذره دیگر (دو میون) متلاشی می‌شود.

به گفته فیزیکدانان نظری، به ازای هر یک میلیارد مزون B باید 3 فروپاشی وجود داشته باشد. در صورتی که این آزمایشات به عددی غیر از این فرضیه برسند (کمتر یا بیشتر)، دانشمندان می‌توانند معماری کلی طبیعت را به مباحثه بگذارند.

معماری کلی طبیعت یا "مدل استاندارد" بیان می‌کند که بلافاصله پس از بیگ بنگ و ساخت "فوق ذراتی" چون ذره فرضی "نیوترالینو" که یک "فوق تقارن" ایجاد می‌کنند چه اتفاقی رخ داده است.

در این خصوص "پیرلوییچی کامپانیا"، مدیر کل آزمایش LHCb در این خصوص توضیح داد: "ما به عددی نزدیک شده‌ایم که به ما نشان می‌دهد باید در جایی متفاوت از آنچه تاکنون فکر می‌کردیم و در سطوح انرژی متفاوتی از آنچه که فرض کرده بودیم به دنبال فوق تقارن بگردیم."

این نتیجه مهم به دانشمندان کمک می‌کند آن دنیایی را که تاکنون تنها توسط نظریه پردازان تصور شده بود به خوبی شرح دهند و آن را "فیزیک نوین" بنامند.

از بوزون W تا بوزون هیگز

همچنین دانشمندان که در برخورد دهنده تواترون در لابرآتوار فرمی فعالیت می‌کنند نیز نتایج اطلاعاتی را که توسط دو آزمایش مستقل با عنوان CDF و Dzero و پیش از تعطیلی تواترون انجام شده بود در این کنفرانس ارائه کردند.

تجزیه و تحلیل این اطلاعات به دانشمندان فرمی اجازه داد که به اندازه گیری‌های بسیار دقیقی از جرم بوزون W دست یابند که پیش از این هرگز به آن دست نیافته بودند.

دو آزمایش CDF و Dzero برخورد دهنده بزرگ تواترون لابرآتوار فرمی در شیکاگو پس از 5 سال تحقیقات موفق شدند به دقیق‌ترین اندازه گیری از جرم بوزون W که تا کنون ارائه شده است، دست یابند که برابر است با 80375.177 ± 0.2 مگا الکترون ولت/ سرعت نور به توان 2 برای آزمایش CDF و 80387.177 ± 0.2 مگا الکترون ولت/ سرعت نور به توان 2 برای آزمایش Dzero.

این نتایج نسبت به اندازه گیری‌های قبلی دو برابر بهتر شده و دقت آن برابر با 0.02 درصد است.

"پیر اودون"، مدیر لابرآتوار فرمی در این خصوص توضیح داد: "این اندازه گیری‌ها نتایج با ارزشی را نشان می‌دهند که تواترون به خاطر جمع آوری اطلاعات در طول سالیان گذشته ارائه کرده است. دقت به دست آمده بی سابقه است."

اندازه گیری جرم بوزون W از این نظر اهمیت دارد که می‌تواند منجر به تعیین اندازه جرم بوزون هیگز شود. درحقیقت، برای اندازه گیری جرم بوزون هیگز از 2 تکنیک استفاده می‌شود.

تکنیک اول، تولید مستقیم فرایندهایی است که در آن می‌توان ذرات را با هم مقایسه کرد و تکنیک دوم اندازه گیری دقیق سایر ذرات و نیروهایی است که می‌توانند تحت تاثیر وجود بوزون هیگز قرار گیرند.

اندازه گیری بوزون W در برخورد دهنده تواترون، دقیقاً می‌تواند در مقوله تکنیک دوم قرار گیرد. به طوری که دانشمندان امیدوارند با اندازه گیری این بوزون به همراه اندازه گیری "کوارک تاپ" در لابراتوار فرمی بتوانند راهی به سوی کشف بوزون هیگز پیدا کنند.

دانشمندان تواترون توانستند برپایه این اندازه گیری‌ها جرم بوزون هیگز را کمتر از 152 گیگا الکترون ولت/ سرعت نور به توان 2 اندازه گیری کنند که با نتایج به دست آمده در LHC که جرم کمتر از 127 گیگا الکترون ولت/ سرعت نور به توان 2 را نشان می‌دهد تقریباً در توافق است.

بوزون هیگز چیست؟

بوزون هیگز، یک ذره ابتدایی است که در مدل استاندارد وجود آن پیش بینی شده است. مدل استاندارد، قابل اطمینان‌ترین نظریه فیزیک برای توصیف و شرح نیروهای جهان و ذرات ابتدایی است که آن را تشکیل داده‌اند.

بوزون هیگز برخلاف تمام ذرات دیگر ذکر شده در مدل استاندارد، تا به امروز تنها در حد یک فرضیه باقی مانده و تاکنون هیچ آزمایشی موفق به شناسایی آن نشده است. هرچند در سن ژنو فیزیکدانان درحال انجام تحقیقات گسترده‌ای در این حوزه هستند.

بوزون هیگز می‌تواند توضیح دهد که چرا در جهان جرم وجود دارد. در حقیقت، بعضی از ذرات ابتدایی دارای جرم هستند درحالی که بعضی دیگر خیر. برای مثال، وجود این ذره می‌تواند به درک این مطلب کمک کند که چرا ذراتی چون فوتون‌ها که پرتوهای الکترومغناطیس (و همچنین نور) را انتقال می‌دهند بدون جرم هستند، درحالی که سایر ذرات ابتدایی مثل بوزون‌های W و Z که با نیروهای هسته‌ای ضعیف ارتباط دارند دارای جرم هستند.

به این ترتیب، همانطور که فوتون با نیروی الکترومغناطیس ارتباط دارد بوزون هیگز، "کوانتوم" میدان هیگز است. میدان هیگز، میدانی از انرژی است که جرم ذرات ابتدایی را می‌سازد. بنابراین، شناسایی بوزون هیگز می‌تواند به درک بهتر روابط موجود میان چهار نیروی طبیعت (نیروی الکترومغناطیس، نیروی گرانش، نیروی هسته‌ای ضعیف، نیروی هسته‌ای قوی) کمک کند.

تا امروز، فیزیک توانسته است به یک شرح واحد مفهومی میان نیروهای الکترومغناطیس، هسته‌ای ضعیف و هسته‌ای قوی دست یابد، درحالی که نیروی چهارم (نیروی گرانش) هنوز از این شرح واحد مستثنی می‌شود.