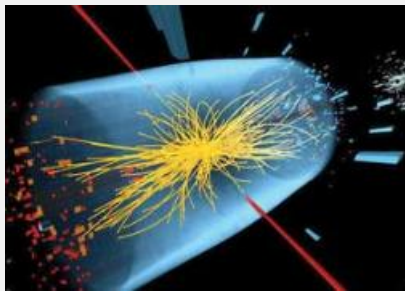


روایي که به واقعیت پیوست

بوزون هیگز، ذره‌ای که می‌تواند خلأ میان پیش‌بینی‌های نظری و مشاهدات آزمایشگاهی در فیزیک ذرات را پر کند و توصیف جدیدی از چگونگی به‌وجود آمدن عالم ارائه دهد، پس از سال‌ها تلاش در مرکز اتمی سرن کشف شد.



معمای جرم حل شد

روایي که به واقعیت پیوست

جام جم آنلاین: بوزون هیگز، ذره‌ای که می‌تواند خلأ میان پیش‌بینی‌های نظری و مشاهدات آزمایشگاهی در فیزیک ذرات را پر کند و توصیف جدیدی از چگونگی به‌وجود آمدن عالم ارائه دهد، پس از سال‌ها تلاش در مرکز اتمی سرن کشف شد.

پیتر هیگز، اسکاتلندی سال 1964 وجود این ذره را پیش‌بینی کرد و بر اساس آن توانست دلیل وجود جرم را که یکی از مهم‌ترین خواص ماده است، توضیح دهد.

عبدالسلام، واینبرگ و گلاشو توانستند با به‌کارگیری نظریه هیگز، نیروی الکترومغناطیسی و هسته‌ای ضعیفی را در یک رابطه ریاضی جایی دهند.

این موضوع نشان داد این دو نیرو منشأ یکسانی دارند و در انرژی‌های بالا ذرات حامل هر دو نیرو رفتار مشابهی خواهند داشت.

جایزه نوبل فیزیک سال 1979 به خاطر این دستاورد ارزشمند به این سه دانشمند تعلق گرفت. ایده آنها به مرور زمان پرورش یافت تا این که مدل استاندارد فیزیک توانست با استفاده از فرضیه وجود میدان هیگز نشان دهد که حداقل سه نیرو از چهار نیروی موجود در طبیعت (الکترومغناطیسی، هسته‌ای ضعیف و هسته‌ای قوی) منشأ یکسانی دارند.

تنها نقطه تاریک این مدل، نبود شواهد تجربی قوی برای وجود بوزون هیگز بود که با آشکارسازی این ذره در مرکز اتمی سرن، مشاهدات آزمایشگاهی به یاری پیش‌بینی‌های نظری شتافت تا بزرگ‌ترین کشف علمی در حداقل 25 سال گذشته محقق شود. بوزون هیگز نشان می‌دهد عامل تبدیل تنها نیروی حاکم بر جهان به چهار نیروی مختلف پس از انفجار بزرگ، همین ذره است.

معمای جرم

منشأ جرم و دلیل تفاوت جرم ذرات بنیادی با یکدیگر معمایی بود که بوزون هیگز آن را بخوبی حل کرد. همه ما میدان مغناطیسی اطراف آهنربا را دیده‌ایم و برای لحظاتی هم که شده مسحور تاثیر این پدیده نامرئی شده‌ایم. میدان مشابهی را تصور کنید که مانند یک تار عنکبوت فوق‌العاده بزرگ و نامرئی تمام عالم را در بر گرفته است.

حالا ذرات گوناگون مانند الکترون و فوتون را در نظر بگیرید که درحال عبور از لابه لای این تارها هستند. جنس بعضی ذرات به گونه‌ای است که به تار عنکبوت می‌چسبند و ادامه مسیر را به کندی طی می‌کنند؛ در حالی که ذرات دیگر با اصطکاک کمتر و حتی بدون وجود هیچ‌گونه اصطکاکي در شبکه تار عنکبوت حرکت می‌کنند.

کندی حاصل از کنش متقابل میان ذره و شبکه، این توهّم را ایجاد می‌کند که ذره کندتر، جرم بیشتری دارد. اگر نام این تار عنکبوت فرضی را میدان هیگز بگذارید، به درک صحیحی از دلیل سنگینی یا سبکی ذرات و اشیاء دست یافته‌اید بنابراین اگر نمی‌توانید یک کوه را جابه‌جا کنید مقصر اصلی، میدان هیگز است نه ذرات تشکیل‌دهنده آن کوه.

فوتون که ذره حامل نیروی الکترومغناطیسی است جرمی برابر صفر دارد، چراکه هیچ کنش متقابلی با میدان هیگز ندارد؛ در حالی که ذرات حامل نیروی هسته‌ای ضعیف (دابلویو، دابلویو - و زد صفر) 100 برابر الکترون جرم دارند. همین جرم زیاد - که برهم کنش بالایی میان این ذرات و میدان هیگز را نشان می‌دهد - دلیل ضعیف بودن نیروی هسته‌ای است.

این نیرو عامل خاصیت رادیواکتیویته است. اساس کار ستاره‌ها بر نیروی ضعیف و الکترومغناطیسی استوار است.

اگر نیروی هسته‌ای ضعیف کمی ضعیف‌تر بود (برهم کنش میان ذرات حامل آن با میدان هیگز کمتر بود) همه هیدروژن عالم به هلیوم تبدیل می‌شد و هیچ ستاره‌ای به وجود نمی‌آمد.

از سوي ديگر اگر اين نيرو قوي تر بود (برهم کنش ميان ذرات حامل آن با ميدان هيگز بيشتري بود) انفجارهاي ابرنواختري پيوسته خارجي ستاره ها را به بيرون پرتاب نمي کرد و ستاره ها نمي توانستند فضا ميان ستاره اي را از عناصر سنگيني که براي به وجود آمدن سياره ها و شروع حيات در آنها لازم است، پر کنند.

چگونگي انجام آزمون هيگز

آزمون آشکارسازي بوزون هيگز بر پايه يك اصل کوانتومي ساده بنا شد. ميدان هيگز از ذرات هيگز تشکيل شده است و از آنجا که اين ميدان در همه جا وجود دارد، اگر تنش مناسبي به ميدان وارد کنيم مي توانيم ذره را توليد کنيم. براي وارد کردن تنش مناسب به ميدان، به ذراتي با انرژي فوق العاده زياد نياز داريم. تنها ماشيني که اين توانايي را دارد برخورد دهنده بزرگ ذرات در مرکز اتمي سرن است.

دو پرتوي پروتون با سرعتي بسيار نزديک به سرعت نور به يکديگر برخورد مي کنند و انرژي آزاد شده در اثر اين برخورد، تنش مورد نياز را ايجاد مي کند.

ذره ايجاد شده به دليل جرم فوق العاده زيادي که دارد (حدود صد برابر جرم پروتون و نوترون) بلافاصله دچار فروپاشي مي شود و الگوي فروپاشي منحصر به فردي از خود به جا مي گذارد. با توجه به اين که ميدان هيگز در همه جاي عالم وجود دارد، مي توان از همه نقاط عالم حتي خلأ، ذره هيگز به دست آورد.

به نظر مي رسد علم مدرن تصميم دارد ديده گاه ما را نسبت به همه چيز حتي نسبت به آنچه تا به حال فضايي خالي مي دانستيم تغيير دهد.

تحليل داده هاي به دست آمده از فعاليت پيچيده ترين ماشين ساخت انسان، شاهکار محاسباتي است. توليد هزار ترابايت اطلاعات در ثانيه (بيشتر از حجم اطلاعات موجود در مجموع کتابخانه هاي جهان) و تجزيه و تحليل موفقيت آميز آن را بايد يك روايي به واقعيت پيوسته دانست.

مسعود توکلي - جام جم