

<http://physicsweb.org/article/news/5/2/7>

2001/02/09

آزمایش میون ممکن است مدل استاندارد را به مخاطره بیندازد

مدل استاندارد فیزیک ذرات به مدت بیش از سی سال دنیای زیراتمی را با موفقیت چشم‌گیری توصیف کرده است. اما نتایج جدیدی که در آزمایش‌گاه ملی بروک‌هیون [1] در ایالات متحد به دست آمده این مدل را به چالش طلبیده است. نتایج حاصل از سنجش‌های دقیق رفتار میون در میدان مغناطیسی، به طور بامعنی بی با مدل استاندارد ناسازگار است. گروه بین‌المللی بی که این پژوهش را انجام داده معتقد است این کشف ممکن است به ناحیه‌ی ناشناخته‌ای از فیزیک اشاره کند. این گروه خبر کشف را دی‌روز در یک کنفرانس ویژه در بروک‌هیون اعلام کرد و امیدوار است این نتیجه را در فیزیکال ریویو لترز [2] چاپ کند.

مدل استاندارد اثر سه تا از چهار نیروی بنیادی (نیروی قوی، نیروی ضعیف، و نیروی الکترومغناطیسی) بر ذره‌های زیراتمی را توصیف می‌کند، اما اثر گرانش را نه. نتایج نابهنجار از آزمایش‌های برای تعیین مقدار پیش‌روی اسپین میون در یک میدان مغناطیسی به دست آمد. فیزیک‌پیشه‌ها یک باریکه‌ی شدید میون را به درون میدان مغناطیسی قوی بی تزریق کردند و مقدار به اصطلاح $g - 2$ میون را سنجیدند. ضریب g هر ذره دوقطبی مغناطیسی ذره را به تکانه‌ی زاویه‌ای ذاتی یا اسپین آن مربوط می‌کند. ضریب g هم میون و هم مانسته‌ی سبک‌ترش (الکترون) اندک‌ی بیش از 2 است. این اختلاف با 2 به خاطر تصحیح‌های تابشی مختلف است. سنجش دقیق $g - 2$ آزمون قدرت‌مندی برای نظریه است.

یافته‌ی این گروه این است که مقدار جدید به دست آمده 2.6 انحراف معیار با پیش‌بینی مدل استاندارد متفاوت است، برخلاف سنجش‌های کم‌دقت‌تر قبل‌ی، که با مدل استاندارد سازگار بودند. جری بانس [3] (سرپرست پروژه) می‌گوید: "99% مطمئن ایم محاسبات

مدل استاندارد نمی‌تواند داده‌های ما را توضیح دهد.

این نتایج را به سه طریق می‌شود تعبیر کرد. اول، مدل استاندارد اصولاً درست است اما باید آن را گسترش داد. مثلاً ممکن است این آزمایش ردی از اَبَرْتقارن یافته باشد. بر اساس نظریه‌ی اَبَرْتقارن هر ذره جفتی دارد که به آن اَبَرهمتا می‌گویند. لی راپرتز [4] (یک‌ی از اعضای گروه) می‌گوید: ”بسیاری فکر می‌کنند اَبَرْتقارن ممکن است همین دوروبرها باشد. شاید ما اولین پنجره‌ی کوچک به آن جهان را گشوده ایم.“ دوم، هنوز هم از نظر آماری ممکن است این یافته‌ها با نظریه سازگار باشد. سوم، ممکن است مدل ناقص یا کلاً نادرست باشد.

گروه فیزیک‌پیش‌ه‌های ایالات متحده، روسیه، ژاپن، و آلمان، از سال 1997 داده‌های $g - 2$ را جمع‌آوری کرده است. نتیجه‌ی عجیب از داده‌های جمع‌آوری شده بین سال‌های 1997 تا 1999 می‌آید. ویلیام مُرس [5] (یک‌ی از اعضای گروه بُروک هیون) می‌گوید: ”با تحلیل داده‌های سال 2000، خطا نصف خواهد شد. انتظار می‌رود نتیجه‌ی نهایی تا یک سال دیگر به دست آید و داده‌های حاصل از شتاب‌دهنده‌های چین و روسیه هم خطا را از این هم کم‌تر کنند.

- [1] Brookhaven
- [2] Physical Review Letters
- [3] Gerry Bunce
- [4] Lee Roberts
- [5] William Morse