

<http://physicsweb.org/article/news/11/6/9>

2007/06/18

به دنبال نادره‌ها

سال - بعد که شتاب‌دهنده‌ی هادرونی‌ی بزرگ (LHC) [1] راه می‌افتد، بیشتر فیزیک‌پیشه‌ها دنبال داده‌های انرژی‌ی زیاد برای ذره‌های جدید (مثل بزون - هیگز [2]) خواهند بود. اما هاوارد جرجای [3] از دانش‌گاه - هاوارد [4] در ایالات - متحد نه. او می‌گوید دنبال چیز - جدیدی است که به آن نادره می‌گویند. اگر چنین چیزی وجود داشته باشد، مدل - استاندارد فیزیک - ذرات همه‌ی داستان نخواهد بود و چیزهایی غیر از ذرات هم در جهان وجود خواهد داشت [5].

هر ذره‌ای در حالتی است که انرژی، تکانه، و جرم - معین دارد. بیشتر - ذره‌های مدل - استاندارد چنان اند که نمی‌شود این ویژگی‌هایشان را با یک ضریب - مشترک مقیاس کرد. مثلاً جرم - الکترون مستقل از انرژی یا تکانه‌اش ثابت است. اما همه‌ی ذره‌ها چنین نیستند: در مورد - ذره‌های بی‌جرم (مثل - فوتون‌ها) می‌شود این ویژگی‌ها را با ضریب - مشترک‌ی مقیاس کرد. به این مقیاس‌ناوردایی می‌گویند.

نظریه‌های مقیاس‌ناوردا قبلاً هم طراحی شده، اما فیزیک‌پیشه‌هایی که به مدل - استاندارد عادت کرده‌اند این نظریه‌ها را خیلی دوست ندارند. علت آن است که این نظریه‌ها ماده‌ی مقیاس‌ناوردا یی وارد می‌کنند که لزوماً جرم - صفر ندارد.

جرجای دنبال - این است که روش‌ی تجربی برای تعیین - این بیابد که چنین مواد - مقیاس‌ناوردا یی (که اسم‌شان را نادره گذاشته) واقعاً وجود دارند یا نه. او می‌گوید علت - این که تا کنون چنین چیزهایی دیده نشده ممکن است این باشد که برهم‌کنش - این مواد با ماده‌ی معمولی، با کاهش - انرژی کم می‌شود. اگر چنین باشد، ممکن است در آزمایش‌های آینده مثل - شتاب‌دهنده‌ی هادرونی‌ی بزرگ شاهدی برای این مواد دیده شود. او می‌گوید: ”جای این سؤال که نادره چه‌گونه چیزی است را این سؤال می‌گیرد که با

افزایش انرژی، اثر نادره به چه شکل آشکار می‌شود.“
 بعضی ویژگی‌ها ی نادره‌ها با نوترینو مشترک است. نوترینو تقریباً جرم‌ش صفر است و مقیاس‌ناوردا است. برهم‌کنش نوترینو با ماده بسیار ضعیف است، بیشتر وقت‌ها وجود نوترینو فقط از روی انرژی و تکانه ی گم‌شده طی برهم‌کنش معلوم می‌شود. با بررسی ی تعداد زیاد ی برهم‌کنش یک‌سان یک توزیع احتمال به دست می‌آید که بر اساس آن اطلاعات بیشتر ی درباره ی تعداد و نوع نوترینوها ی درگیر به دست می‌آید.

جُرجای فکر می‌کند برا ی جست‌وجوی نادره‌ها هم می‌شود روش مشابه ی به کار برد. بر اساس مقیاس‌ناوردایی، توزیع ی که شامل نادره است از این‌جا تشخیص داده می‌شود که مثل توزیع ی از ذره‌ها ی بی‌جرم اما با تعداد ی کسری از ذرات است. او می‌گوید: ”حتا اگر شاهد ی بر نادره‌ها دیده نشود چنین تحلیل‌ها یی مفید است، چون باعث می‌شود پیش‌فرض‌ها یی را کنار بگذاریم که ممکن است جلو ی دیدن فیزیک مهم ی را بگیرند که شاید با افزایش انرژی ظاهر شود.“

- [1] Large Hadron Collider (LHC)
- [2] Higgs
- [3] Howard Georgi
- [4] Harvard University
- [5] Physical Review Letters **98** 221601