

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

2007/06/21

یک ی از ثابت‌ها ی بنیادی کم‌ویش ثابت است

این که ثابت‌ها ی بنیادی ممکن است واقعاً به زمان یا مکان بسته‌گی داشته باشند، مدت‌ها است در ذهن فیزیک‌پیشه‌ها است. اما یک گروه پژوهش‌گر از استرالیا، با بررسی ی جذب نور یک آختروش به وسیله ی یک گه‌کشان دور حد جدید ی برا ی تغییرات یک ی از ثابته‌ها ی بنیادی (نسبت جرم الکترون به جرم پرتون) به دست آورده اند. این نتیجه 10 بار دقیق‌تر از سنجش‌ها ی قبلی است و تصویر فعلی یمان از فیزیک را تثبید می‌کند [1].

ثابت‌ها ی بنیادی بسیار دقیق تنظیم شده اند و اگر چنین نبود ما نمی‌بودیم. مثلاً اگر نیرو ی قوی فقط 1% قوی‌تر می‌بود، در ستاره‌ها کربن ساخته نمی‌شد و ما به وجود نمی‌آمدیم. این یک ی از انگیزه‌ها ی این است که بسیاری از فیزیک‌پیشه‌ها مشتاق اند بدانند ثابت‌ها ی بنیادی طی تاریخ جهان تغییر کرده اند یا نه.

یک ی از این ثابت‌ها μ (نسبت جرم الکترون به جرم پرتون) است. این کمیت را سنتاً با تحلیل داده‌ها ی حاصل از یک تله‌سکپ زمینی که یک آختروش را مشاهده می‌کند می‌سنجند. (آختروش هسته ی فشرده و بسیار درخشان یک گه‌کشان جوان است، که در فاصله‌ها ی دور مثل یک نورافکن به نظر می‌رسد.) طیف نور آختروش‌ها گستره ی وسیع ی از طول‌موج‌ها را می‌پوشاند، اما بعض ی از این طول‌موج‌ها ممکن است سر راه این نور با ملکول‌ها ی گه‌کشان‌ها ی پیرتر جذب شوند. این طول‌موج‌ها (خط‌ها ی جذبی) متناظر اند با گذار ملکول‌ها به ترازهای انرژی ی بالاتر دورانی یا ارتعاشی، و به مقدار μ بسته‌گی دارند.

چون میلیاردها سال طول می‌کشد تا نور ستاره‌ها به زمین برسد، مقدار μ ی متناظر با این چشمه‌ها ی دوردست را می‌شود با مقدار حاصل از یک سنجش آزمایش‌گاهی

مقایسه کرد تا معلوم شود این مقدار با گذشت زمان ثابت مانده یا نه. ویکتور فلام باؤم [2] و مایکل کزلوف [3] از دانش‌گاه نیوساوت ولز [4] در استرالیا، با انجام یک تحلیل طیف وارونه‌گی این روش را دقیق‌تر کرده‌اند. چنین طیفی زمان تولید می‌شود که اتم‌ها یک ملکول نور جذب می‌کنند و از طریق تونل‌زنی ی کوانتمی به ترازانرژی ی بالاتری می‌روند. بسته‌گی ی احتمال تونل‌زنی به μ از بسته‌گی ی خط‌ها ی جذبی در طیف دورانی به μ شدیدتر است. به همین خاطر محاسبه ی تغییرات μ بر اساس طیف وارونه‌گی دقیق‌تر است.

فلام باؤم و کزلوف داده‌ها ی موجود رادیوتله‌سکپ ایفلس برگ [5] در آلمان در مورد نور حاصل از یک اختروش از درون که‌کشان B0218+357 (به فاصله ی 6.5 میلیارد سال نوری از زمین) را گرفتند و هم طیف وارونه‌گی ی ملکول آمونیاک و هم طیف جذبی دورانی ی ملکول‌ها ی دیگری مثل کربن منواکسید را بررسی کردند. این طیف‌ها را با طیف‌ها ی متناظر حاصل از سنجش‌ها ی آزمایش‌گاهی مقایسه کردند. آن‌ها دریافتند ممکن نیست μ سریع‌تر از 4×10^{-16} بر سال کم یا سریع‌تر از 2×10^{-16} بر سال زیاد شده باشد. این تخمین ده بار دقیق‌تر از بهترین تخمین‌ها ی قبلی است.

پارسال یک گروه به سرپرستی ی ویم اوباخس [6] از دانش‌گاه فو [7] در آمستردام هلند، با استفاده از روش قدیمی‌تر دریافته بودند μ ممکن است با گذشت زمان کم شده باشد. اگر این یافته درست باشد، باید در بنیادی‌ترین نظریه‌ها ی فیزیک (مثلاً نظریه ی نسبیت این‌شتین [8]) تجدید نظر کرد. فلام باؤم به فیزیکس وب [9] گفت از نتیجه‌ها ی دقیق‌تر او بر می‌آید احتمال این که μ تغییر کرده باشد کم است و به این ترتیب برای تصویر فعلی یمان از فیزیک مشکل ی پیش نمی‌آید. به علاوه می‌افزاید اگر داده‌ها ی بیش‌تری از این نوع به دست آید، نظریه‌پردازها با روش تحلیل او می‌توانند تغییرات μ را از این هم دقیق‌تر حساب کنند.

[1] Physical Review Letters **98** 240801

[2] Victor Flambaum

[3] Michael Kozlov

[4] University of New South Wales

[5] Effelsberg

[6] Wim Ubachs

[7] VU

[8] Einstein

[9] PhysicsWeb