

<http://physicsweb.org/article/news/11/3/18>

2007/03/23

کاوش - تغییرات - ثابت - ساختار - ریز

یک گروه کیهان‌شناس از ایالات - متحد راه - جدیدی برای سنجش - مقدار - ثابت - ساختار - ریز حدود - 13 میلیارد سال قبل (و مقایسه ی آن با مقدار - کنونی) پیش نهاده اند. در این روش (که باید با مشاهده‌ها ی اخترشناختی تئید شود) جذب - فتون‌ها ی زمینه ی میکروموج - کیهانی به وسیله ی اتم‌ها ی هیدروژن را می‌سنجند. به این ترتیب شاید شاهدی به دست آید که این ثابت - بنیادی (که شدت - برهم‌کنش - الکترومغناطیسی در طبیعت را تعیین می‌کند) در واقع ثابت نیست [1].

بیش‌تر - سنجش‌ها ی ثابت‌ها ی بنیادی، در زمین و طی - صدسال - گذشته انجام شده اند. اما ممکن است مقدار - این ثابت‌ها در جاها و زمان‌ها ی دیگر متفاوت باشد. در واقع امکان - تغییرکردن - ثابت‌ها ی بنیادی با مکان و زمان، در بعضی نظریه‌ها یی که هدف - شان یکی کردن - نیروها ی گرانشی، الکترومغناطیسی، و هسته‌ای ی قوی و ضعیف است نقش - مهمی دارد.

بعضی فیزیک‌پیشه‌ها معتقد اند مقدار - ثابت - ساختار ریز (α)، از حدوداً 13.5 میلیارد سال پیش که جهان با مه‌بانگ ساخته شد تا کنون بزرگ شده است. از مشاهده ی نور - حاصل از اختروش‌ها بر می‌آید ممکن است حدود - 11 میلیارد سال پیش مقدار - α یک بر 10^5 کوچک‌تر از مقدار - فعلی بوده باشد. نزدیک‌تر به خود - مان، از سنجش‌ها ی α حاصل از بررسی ی واپاشی ی ایزوتوپ‌ها ی پرتوزا در زمین بر می‌آید این ثابت ممکن است طی - 4.6 میلیارد سال - پیش یک بر 10^7 تغییر کرده باشد.

پنج‌مین واندیل [2] و ریشی ختری [3] از دانش‌گاه - ایلینی در اوربانا شمپین [4] روشی برای سنجش - مقدار - این ثابت 10 تا 100 میلیون سال پس از مه‌بانگ پیش نهاده اند. به این دوره عصر - تاریک می‌گویند، زمانی که جهان به حد - کافی سرد

شده بود که اتم‌های هیدروژن - خنثا تشکیل شود، اما هنوز ستاره یا کهکشان ی در کار نبود. طی - این مدت اتم‌ها ی هیدروژن تابش - زمینه ی میکروموج - کیهانی (سی‌ام‌بی) [5] در طول موج - حدوداً 21 cm را جذب می‌کردند. این طول موج متناظر است با گذاری بین - دو حالت انرژی ی اتم. به این ترتیب یک خط - جذبی در سی‌ام‌بی درست می‌شود که تا کنون باقی مانده است.

واندیلت و ختری نشان داده اند مقدار - دقیق - طول موج - این گذار شدیداً به تغییرات - α حساس است. تابش میکروموج - مربوط به عصر - تاریک را می‌شود امروز آشکار کرد و آن‌ها حدس می‌زنند از روی جا ی دقیق - خط - 21 cm و شدت - نسبی ی جذب می‌شود مقدار - α بر حسب - زمان را تعیین کرد. البته اول باید اثر - سرخ‌گرایی ی حاصل از انبساط - جهان را حذف کرد.

اتم‌ها ی هیدروژن طی - کل - عصر - تاریک فتون جذب می‌کرده اند. به همین خاطر واندیلت و ختری معتقد اند باید بشود تغییرات - احتمالی ی α طی - یک دوره به اندازه ی حدوداً 100 میلیون سال را آشکار کرد. در واقع چون طی - عصر - تاریک هیدروژن همه جا بوده است، این پژوهش‌گران فکر می‌کنند با استفاده از این روش می‌شود نقشه‌ها ی فضا یی برای مقدار - α تهیه کرد، که شاید برای جست‌وجوی انرژی ی تاریک مفید باشد.

متئسفانه از نسل - فعلی ی تله‌سکپ‌ها ی میکروموج مثلاً کاوه ی ناهم‌سان‌گردی میکروموج - ویلکین‌سن (دیلپومپ) [6] نمی‌شود برای این طرح استفاده کرد، چون این تله‌سکپ‌ها به ناحیه ای از طیف - میکروموج که شامل - خط جذب - 21 cm حاصل از عصر - تاریک است نمی‌پردازند. اما واندیلت به فیزیکس وب [7] گفته چنین سنجش‌ها یی با تله‌سکپ - آرایه ی طول موج بلند (ال‌دیلپوای) [8] (که فعلاً در حال - ساخته شدن در ایالات - نیو میکزیک ی ایالات - متحد است) ممکن است.

یک مشکل - دیگر این است که این سیگنال در زمینه ی بزرگ ی از تابش حاصل از درون - کهکشان - خود مان دفن شده است. اما واندیلت مطمئن است طی - یک دهه می‌شود این زمینه را حذف کرد و به یک سنجش - α با دقت - حدوداً 0.1% رسید.

[1] Physical Review Letters 98 111301

[2] Benjamin Wandelt

- [3] Rishi Khatri
- [4] University of Illinois at Urbana-Champaign
- [5] cosmic microwave background (CMB)
- [6] Wilkinson Microwave Anisotropy Probe (WMAP)
- [7] PhysicsWeb
- [8] Long Wavelength Array (LWA)