

<http://physicsweb.org/article/news/10/9/2>

2006/09/07

چالش - بزرگ - سنجش - دوتریم

به گفته ی پژوهش‌گران ی از کل‌تیک [1] در ایالات - متحد، با داده‌ها ی حاصل از زمینه ی میکروموج - کیهانی (سی‌ام‌بی) [2] می‌شود برای اولین بار مستقیماً مقدار - دوتریم ی که در نخستین دقیقه‌ها ی پس از مه‌بانگ تولید شده را سنجید. آن‌ها روش ی برای سنجش - مستقیم - مقدار - دوتریم در جهان - آغازین پیش‌نهاده اند که با چالش‌ها ی فنی ی زیاد ی روبه‌رواست و براساس - مطالعه ی افت‌وخیزها ی ریز در خط‌ها ی جذبی ی هیدروژن و دوتریم در سرخ‌گرایی‌ها ی زیاد است. البته این سنجش‌ها را انجام نداده اند: این کار - تجربی ی بسیار سخت ی لازم دارد [3].

دوتریم (یک ایزوتپ - هیدروژن که یک نوترون دارد) برای فهمیدن - چه‌گونه‌گی ی ساخته‌شدن - عنصرها در نخستین دقیقه‌ها ی جهان یک ماده ی کلیدی است. تصور می‌شود این فرآیند (هسته‌زایی در مه‌بانگ) نسبت - دوتریم به هیدروژن (D/H) را در مقداری تثبیت کرده باشد که امروز در جهان دیده می‌شود. طی - این فرآیند سوپ - باریونی ی آغازین هم ساخته شده، که شامل - اتم‌ها ی سبک ی است که ستاره‌ها از آن‌ها ساخته شده اند.

به گفته ی این پژوهش‌گران - کل‌تیک، نسبت - D/H را می‌شود با سنجش - مقدار - جذب‌شدن - تابش - سی‌ام‌بی به وسیله ی گاز - خنثایی که طی - عصر - تاریک - کیهان وجود داشته سنجید. این عصر حدوداً 400 000 سال پس از مه‌بانگ شروع شده است. هیدروژن و دوتریم سی‌ام‌بی را در طول موج‌ها ی مختلف ی جذب می‌کنند و در این روش افت‌وخیزها ی ریز در جذب در این طول‌موج‌ها ناشی از تغییرات - چگالی ی این دوگاز در جاها ی مختلف را بررسی می‌کنند: جذب - فتون‌ها ی سی‌ام‌بی، در جاها یی که چگالی ی هیدروژن - شان بیش‌تر است بیش از جاها یی است که چگالی ی هیدروژن - شان

کم‌تر است.

سُتیون فورلاینت [4] (که همراه با کریس سیگوردسن [5] این بررسی را انجام داده) می‌گوید چون نسبت D/H بسیار کوچک است، مشاهده‌ی این هم‌بسته‌گی بین طول‌موج‌ها در فقط یک نقطه ممکن نیست. اما اگر روی تعداد زیاد ی نقطه در آسمان میان‌گیری کنیم می‌شود هم‌بسته‌گی کلی را دید، و شدت نسبتی جذب متناسب با نسبت D/H است.

تا کنون کیهان‌شناس‌ها فقط به طور غیرمستقیم می‌توانستند نسبت D/H را بسنجند. برای این کار مدل استاندارد هسته‌زایی در مه‌بانگ را همراه با قیدها بی‌رویی چگالی ی کل هسته‌ها به کار می‌بردند. این قیدها هم با سنجش سی‌ام‌بی به وسیله‌ی ماه‌واره‌های مثل کاوه‌ی ناهم‌سان‌گردی‌ی میکروموج و ویلکینسن [6] متعلق به ناسا [7] به دست می‌آید. اما با این روش جدید می‌شود این نسبت را مستقیماً با استفاده از رادیوتله‌سکپ‌ها سنجید.

گروه کل‌تک ادعا می‌کند با این روش می‌شود نسبت آغازین D/H را با دقت به‌تر از 1% سنجید. به این ترتیب، علی‌الاصول قیدها بی‌که بر چگالی ی باریونی در جهان هست به‌بود می‌یابد و چیزهایی در باره‌ی ماهیت ماده‌ی تاریک غیرباریونی روشن می‌شود. فورلاینت می‌گوید: ”برتری ی اساسی ی رهیافت ما این است که این رهیافت مستقیم و مستقل از مدل است.“

به علاوه، همه‌ی سنجش‌ها ی مستقیم D/H مربوط به بعد از تشکیل ستاره‌ها و که‌کشان‌ها بوده‌اند. فورلاینت می‌افزاید: ”چون دوتریم در ستاره‌ها نابود می‌شود، روش ما برای سنجش دوتریم پیش از تشکیل ستاره‌ها تنه‌اره ی است که می‌شود 100% مطمئن شد که داریم فراوانی ی دوتریم آغازین را می‌بینیم.“

یک ی از مانع‌ها ی اصلی برای آزمایش‌گرها بی‌که بخواهند دنبال این روش بروند نوفه ی زمینه است. این نوفه از زمین، یون‌کره (که سیگنال کیهانی را جذب می‌کند و باز می‌تاباند)، و چشمه‌ها ی اخترشناختی ی دیگر (مثل زمینه ی سینکروترون کیهانی) می‌آید.

فورلاینت می‌گوید: ”برای حذف این نوفه و این زمینه ی بزرگ، تله‌سکپ‌ها ی بسیار قوی‌تر و احتمالاً الگوریتم‌ها ی پیش‌رفته‌تر تحلیل داده لازم است.“

- [1] Caltech
- [2] Cosmic Microwave Background (CMB)
- [3] Physical Review Letters **97** 091301
- [4] Steven Furlanetto
- [5] Kris Sigurdson
- [6] Wilkinson Microwave Anisotropy Probe
- [7] NASA