

## سرعت دقیق انبساط کیهان هنوز هم مبهم است

تقریباً همه‌ی دانشمندان در مورد انبساط کیهان اتفاق نظر دارند؛ با این حال ما هنوز نتوانسته‌ایم به برداشت دقیقی از سرعت انبساط کیهان برسیم.

به گزارش ایسکانیوز، نزدیک به ۱۰۰ سال از زمانی که اخترشناسی به نام هابل برای اولین بار به ما نشان داد کیهان در حال انبساط است، می‌گذرد؛ اما هنوز هم ما نرخ انبساط عالم را به‌طور دقیق نمی‌دانیم. برایان گرین ( ) در جایی گفته است:

در آینده‌ی بسیار بسیار دور، تمام مواد تبدیل به انرژی خواهند شد. اما به خاطر میزان انبساط بسیار زیاد کیهان، این انرژی آن‌چنان پراکنده خواهد شد که تبدیل دوباره آن حتی به سبک‌ترین ذرات ماده، به‌سختی امکان پذیر خواهد بود. در عوض، غباری بسیار رقیق از نور تا ابد در یک عالم سردتر و تاریک‌تر وجود خواهد داشت.

زمانی که ما توانستیم این حقیقت را کشف کنیم که کیهان در حال انبساط است، گام علمی بعدی محاسبه‌ی نرخ انبساط عالم بود؛ اما بعد از ۸۰ سال دانشمندان هنوز در مورد نرخ انبساط کیهان به توافق نرسیده‌اند. با در نظر گرفتن بزرگ‌ترین اندازه‌های کیهانی و قدیمی‌ترین نشان‌های کیهانی، یعنی تشعشعات باقیمانده از زمان انفجار بزرگ (بیگ بنگ) و روابط بین کهکشان‌های بسیار بزرگ، دانشمندان رقم ۶۷ کیلومتر بر ثانیه بر مگاپارسک را برای نرخ انبساط کیهان تخمین زده‌اند؛ اما اگر معیار سنجش، ستاره‌ها، کهکشان‌ها و ابرنواختر به‌صورت منفرد باشد، آنگاه عدد دیگری به دست می‌آید: ۷۴ کیلومتر بر ثانیه بر مگاپارسک. میزان عدم قطعیت این اعداد بسیار کوچک برای عدد اول و دوم معادل مثبت منفی ۱ و مثبت منفی ۲ است. از لحاظ آماری شانس تطابق این دو عدد کمتر از ۰.۱ درصد است. این مناقشه‌ی بین دانشمندان باید تا ۵ سال آینده برطرف شود؛ مناقشه‌ای که از زمان کشف انبساط کیهان وجود داشته است.

در سال ۱۹۲۳، ادوین هابل ( ) با استفاده از بزرگ‌ترین تلسکوپ آن زمان، در بین کهکشان‌ها به دنبال نواختر می‌گشت. البته گفتن کهکشان در اینجا کمی نامربوط است؛ چرا که در آن زمان انسان‌ها به‌طور دقیق نمی‌دانستند اشکال مارپیچی در آسمان چه چیزی هستند. هابل هنگام نگاه کردن به نزدیک‌ترین کهکشان، یعنی کهکشان ۱۳ که اکنون کهکشان اندرومدا نامیده می‌شود و در واقع نزدیک‌ترین کهکشان به کهکشان راه شیری است، توانست اولین نواختر را کشف کند، سپس دومین و سومین آن‌ها را به فاصله‌ی اندکی کشف کرد؛ اما کشف چهارمین نواختر مشکلاتی پیش آورد؛ چهارمین نواختر درست در مکان اولین نواختر کشف شد که این موضوع ناممکن بود. چون تشکیل دوباره‌ی نواختر قرن‌ها طول می‌کشد، درحالی‌که این نواختر در عرض یک هفته دوباره تکرار شده بود. هابل که هیجان‌زده شده بود، روی اولین حرف با قلم قرمز خط کشید و نوشت: هابل پی برد چیزی که کشف کرده بود در واقع یک ستاره‌ی متغیر است و از آنجا که در آن زمان فیزیک ستاره‌های متغیر کاملاً مشخص بود، او می‌توانست فاصله‌ی اندرومدا تا زمین را محاسبه کند. او نشان داد که اندرومدا خارج از کهکشان راه شیری است و در واقع خود یک کهکشان مستقل است. این کشف، بزرگ‌ترین کشف یک ستاره در تاریخ اخترشناسی است.

هابل کارهای خود را ادامه داد و مشاهدات بیشتری روی ستاره‌های متغیر در کهکشان‌های مارپیچی انجام داد. با بررسی خطوط طیف نور رسیده از کهکشان‌ها، او پی برد که هر چه یک کهکشان از ما دورتر باشد، با سرعت بیشتری به دور شدن ادامه می‌دهد؛ این موضوع به

قانون هابل معروف شده است. او اولین شخصی بود که نرخ انبساط را محاسبه کرد؛ نرخ که امروزه پارامتر هابل نامیده می‌شود. اما عددی که او به دست آورد بسیار بزرگ بود. تا حدی بزرگ که در صورت صحیح بودن آن، انفجار بزرگ باید تنها دو میلیارد سال پیش اتفاق افتاده باشد. در آن زمان هابل متوجه مشکل شد، چون طبق اسناد زمین‌شناسی عمر زمین بیشتر از ۴ میلیارد سال محاسبه شده بود. امروزه می‌دانیم که عمر کیهان در حدود ۱۳.۸۲ میلیارد سال است.

در سال ۱۹۴۳ اخترشناس والتر باد ( ) که با دقت زیادی به مشاهده و مطالعه‌ی ستاره‌های خارج از کهکشان راه شیری مشغول بود، متوجه موضوع مهمی شد. او متوجه شد متغیرهای سفید یا ، یعنی نوعی از ستاره‌ها که هابل بر مبنای آن‌ها نرخ انبساط کیهان را تخمین زده بود، به یک شیوه رفتار نمی‌کنند. در عوض، آن‌ها از نوع کلاس تشکیل شده‌اند. کشف یادشده به این معنی بود که ثابت هابل به آن اندازه‌ای که هابل تخمین زده بود، بزرگ نبود.

در واقع کیهان کندتر از آن چیزی که قبلاً تصور می‌شد در حال انبساط است؛ به این معنی که کیهان به مدت‌زمان زیادی برای رسیدن به اندازه‌ی فعلی خود نیازمند بوده است. برای اولین بار در آن زمان بود که دانشمندان تخمین زدند عمر کیهان در واقع بیشتر از عمر زمین است و این یک گام رو به جلو بود. به مرور زمان اصطلاحات جدیدی معرفی شد و ثابت هابل رفته‌رفته کوچک‌تر شد و از طرف دیگر عمر کیهان بیشتر تخمین زده می‌شد. این روند ادامه پیدا کرد تا این‌که تمام ستاره‌هایی که در لبه‌ی کیهان قرار گرفته‌اند نیز در محاسبات وارد شدند. البته اصطلاح لبه‌ی عالم نسبی است؛ چرا که ممکن است ستاره‌هایی در عالم وجود داشته باشند که هنوز نور آن‌ها بعد از گذشت ۱۳.۸۲ میلیارد سال به ما نرسیده است، از این‌رو ابعاد کیهان به‌طور کامل قابل درک نیست.

اما داستان به اینجا ختم نمی‌شود. آیا می‌دانید چرا تلسکوپ فضایی هابل این نام را به خود گرفته است؟ شاید حدس بزنید که به پاس خدمات اخترشناس هابل، این تلسکوپ هابل نام گرفت. اما این‌گونه نیست. هدف اصلی از نام‌گذاری تلسکوپ فضایی هابل این است که مأموریت اولیه‌ی آن محاسبه‌ی ثابت هابل، یا همان نرخ انبساط کیهان بود. تا قبل از پرتاب هابل به فضا در سال ۱۹۹۰، جامعه‌ی اخترشناسی به دو دسته تقسیم شده بود. ال ساندراژ ( ) اعتقاد داشت نرخ انبساط کیهان ۵۰ کیلومتر بر ثانیه بر مگاپارسک است و سن آن نیز به ۱۶۶ میلیارد سال می‌رسد. از طرف دیگر جرارد دووکلس ( ) و حامیان او عقیده داشتند ثابت هابل برابر ۱۰۰۰ کیلومتر بر ثانیه بر مگاپارسک و سن کیهان نیز ۱۰۰ میلیارد سال است. حامیان هر یک از دو طرف اعتقاد داشتند که طرف مقابل در محاسبات خود دچار اشتباه سیستماتیک شده است. هدف علمی پرتاب هابل، یعنی پروژه‌ی اصلی، محاسبه‌ی میزان پارامتر هابل بود تا این مناقشه برای همیشه پایان پذیرد.

هابل مأموریت خود را انجام داد و نتیجه این بود: ۷۲ کیلومتر بر ثانیه بر مگاپارسک با تلورانس مثبت منفی ۸. هر دو دسته علمی در این مورد اشتباه می‌کردند. امروزه میزان خطای مربوط به ثابت هابل کوچک‌تر نیز شده است. اختلافات مربوط به این عدد ناشی از نحوه‌ی محاسبه‌ی آن است. اگر شما به کیهان در ابعاد کلی و وسیع نگاه کنید و نوسان‌های مربوط به موج‌های میکروویو کیهانی و نوسان‌های آکوستیک باریونی را مد نظر قرار دهید، به یک عدد کوچک‌تر می‌رسید: ۶۷ کیلومتر بر ثانیه بر مگاپارسک. بسیاری موافق این عدد نیستند و گرایش به مقدار بالاتری دارند.

حال اگر شما محاسبات مستقیم مربوط به ستاره‌های منفرد کهکشان راه شیری و ستاره‌های موجود در کهکشان‌های دیگر و ابرنواخترهای فراتر از آن را معیار بگیرید، به یک عدد بزرگ‌تر می‌رسید: ۷۴ کیلومتر بر ثانیه بر مگاپارسک. اما یک اشتباه سیستماتیک در اندازه‌گیری ستاره‌های نزدیک، حتی در حد چند درصد، می‌تواند میزان عدد فوق را تا حد زیادی کاهش دهد، تا جایی که به حد پایینی برسد. آژانس فضایی اروپا قصد دارد با فرستادن تلسکوپ گایا و اندازه‌گیری پارالاکس (با در نظر گرفتن شکست نور) مربوط به یک میلیارد ستاره‌ی

کهکشان راه شیری، به میزان دقیق ثابت هابل دست یابد.

ما هم‌اکنون بیش از هر زمان دیگری از نرخ انبساط کیهان اطلاع داریم، با این حال دو روش به دست آوردن ثابت هابل مقادیر غیرقابل تشخیص را ارائه می‌دهند. امروزه دانشمندان محاسبات بی‌شماری به‌منظور یافتن عدد دقیق هابل و همین‌طور منشأ خطای محاسبه‌ی آن انجام می‌دهند. اگر تاریخ به ما یک درس آموخته باشد، این است که به‌طور قطع ماحصل تمام تلاش‌های ما در این زمینه دو مورد خواهد بود: ما در آینده و زمانی که این موضوع حل شود، به اطلاعات جدیدی از کیهان دست خواهیم یافت و در مورد آن بیشتر خواهیم فهمید و دوم این که این مناقشه، آخرین مناقشه در مورد موضوع انبساط عالم نخواهد بود.

۲۰۰/۲۰۲

منبع: زومیت