

۶ عدد حاکم بر کل جهان

این متن خلاصه مقاله پروفیسور سرمارتین ریس، یکی از پیشگامان کیهان شناسی در جهان است. وی استاد تحقیقات انجمن سلطنتی در دانشگاه کمبریج و دارای عنوان اخترشناس سلطنتی است. در عین حال وی عضو انجمن سلطنتی، آکادمی ملی علوم ایالات متحده و آکادمی علوم روسیه است. وی ضمن مشارکت با چندین همکار بین المللی ایده های بسیار مهمی در مورد سیاهچاله ها، تشکیل کهکشان ها و اختریفیزیک انرژی بالا داشته است. شش عدد بر کل جهان حاکم است که از زمان انفجار بزرگ شکل گرفته اند. اگر هر کدام از این اعداد با مقدار فعلی آن کمی فرق داشت، هیچ ستاره، سیاره یا انسانی در جهان وجود نداشت. قوانین ریاضی عامل تحکیم ساختار جهان است. این قاعده فقط شامل اتم ها نمی شود، بلکه کهکشان ها، ستاره ها و انسان ها را نیز در برمی گیرد. خواص اتم ها - از جمله اندازه و جرمشان، انواع مختلفی که از آنها وجود دارد و نیروهایی که آنها را به یکدیگر متصل می کند - عامل تعیین کننده ماهیت شیمیایی جهانی است که در آن به سر می بریم. تعداد بسیار اتم ها به نیروها و ذرات داخل آنها بستگی دارد.

اجرامی را که اخترشناسان مورد بررسی قرار می دهند - سیارات، ستارگان و کهکشان ها - توسط نیروی گرانش کنترل می شوند و همه این موارد در جهان در حال گسترشی روی می دهد که خواصش در لحظه انفجار بزرگ اولیه (Big bang) در آن تثبیت شده است.

علم با تشخیص نظم و الگوهای موجود در طبیعت پیشرفت می کند، بنابراین پدیده های هر چه بیشتری را می توان در دسته ها و قوانین عام گنجانند. نظریه پردازان در تلاشند اساس قوانین فیزیکی را در مجموعه های منظمی از روابط و چند عدد خلاصه کنند. هنوز هم تا پایان کار راه زیادی باقیمانده است، اما پیشرفت های به دست آمده نیز چشمگیرند. در آغاز قرن بیست و یکم، شش عدد معرفی شدند که به نظر می رسد از اهمیت فوق العاده ای برخوردارند.

دو تا از این اعداد به نیروهای اساسی مربوط می شوند؛ دو تای دیگر اندازه و «ساختار» نهایی جهان ما را تثبیت می کند و بیانگر آن هستند که آیا جهان برای همیشه امتداد می یابد یا خیر؛ و دو عدد باقیمانده بیانگر خواص خود فضا هستند. این شش عدد با یکدیگر «نسخه» ای را برای جهان تشکیل می دهند. گذشته از این جهان نسبت به مقدار این شش عدد بسیار حساس است: اگر یکی از این اعداد تنظیم نشده باشد، آن وقت نه ستاره ای در جهان وجود می داشت و نه حیاتی.

سه تا از این اعداد (که به جهان در مقیاس بزرگ وابسته است) به تازگی با دقت زیاد اندازه گیری شده است. سر برآوردن حیات انسان در سیاره زمین حدود 5.6×10^4 میلیارد سال به درازا کشیده است. حتی پیش از آنکه خورشید ما و سیارات گرداگرد آن تشکیل شوند، ستاره های قدیمی تر، هیدروژن را به کربن، اکسیژن و دیگر اتم های جدول تناوبی تبدیل می کردند. این فرآیند حدود ده میلیارد سال به درازا کشیده است.

اندازه جهان قابل مشاهده تقریباً برابر فاصله ای است که نور بعد از انفجار بزرگ پیموده است بنابراین این جهان قابل مشاهده کنونی باید بیش از 10^9 میلیارد سال نوری وسعت داشته باشد. ($X=Ct$, $C=3 \times 10^{10}$ m/s, $t=365 \times 24 \times 3600$ s) بسیاری از مناقشات پردامنه و طولانی مباحث کیهان شناختی امروزه دیگر پایان یافته، و در مورد بسیاری از مواردی که پیش از این موضوع بحث بودند، دیگر مناظره ای صورت نمی گیرد.

اینشتین در یکی از مشهورترین کلمات قصار خود می گوید: «غیرقابل درک ترین چیز در مورد جهان، قابل درک بودن آن است.» وی در این عبارت بر شگفتی خود در مورد قوانین فیزیک که ذهن ما نسبتاً با آنها خو گرفته و تا حدودی با آنها آشناست تاکید می کند، قوانینی که نه فقط در روی زمین بلکه در دوردست ترین کهکشان ها هم مصداق دارد. نیوتن به ما آموخت همان نیرویی که سیب را به سمت زمین می کشد، ماه و سیارات را در مدار خود به گردش در می آورد. هم اکنون می دانیم همین نیروست که عامل تشکیل کهکشان ها است و همین نیروست که باعث می شود ستاره ها به سیاهچاله تبدیل شوند. قوانین فیزیکی و هندسه ممکن است در جهان های دیگر متفاوت باشد. چیزی که جهان ما را از سایر جهان ها متمایز می کند ممکن است همین شش عدد باشد.

۱) عدد کیهانی امگا نشان دهنده مقدار ماده - کهکشان ها، گازهای پراکنده و «ماده تاریک» - در جهان ماست. امگا اهمیت نسبی گرانش و انرژی انبساط در جهان را به ما ارائه می دهد جهانی که امگای آن بسیار بزرگ است، بایستی مدت ها پیش از این درهم فرورفته باشد، و در جهانی که امگای آن بسیار کوچک است، هیچ کهکشانی تشکیل نمی شود. تئوری تورم انفجار بزرگ می گوید، امگا باید یک باشد؛ هر چند اخترشناسان درصددند مقدار دقیق آن را اندازه بگیرند.

۲) اسیلون بیانگر آن است که هسته های اتمی با چه شدتی به یکدیگر متصل شده اند و چگونه تمامی اتم های موجود در زمین شکل گرفته اند. مقدار اسیلون انرژی ساطع شده از خورشید را کنترل می کند و از آن حساس تر اینکه، چگونه ستارگان، هیدروژن را به تمامی اتم های جدول تناوبی تبدیل می کنند، به دلیل فرآیندهایی که در ستارگان روی می دهد، کربن و اکسیژن عناصر مهمی محسوب می شوند ولی طلا و اورانیوم کمیاب هستند. اگر مقدار اسیلون 10^6 یا 10^8 بود ما وجود نداشتیم. عدد کیهانی e تولید عناصری را که باعث ایجاد حیات می شوند - کربن، اکسیژن، آهن و ... یا سایر انواع که باعث ایجاد جهانی عقیم می شود را کنترل می کند.

۳) اولین عدد مهم تعداد ابعاد فضا است. ما در جهانی سه بعدی زندگی می کنیم. اگر D برابر دو یا چهار بود امکان تشکیل حیات وجود نداشت. البته زمان را می توان بعد چهارم فرض کرد، اما باید در نظر داشت بعد چهارم از لحاظ ماهیت با سایر ابعاد تفاوت اساسی دارد چرا که این بعد همانند تیری رو به جلو است، ما فقط می توانیم به سوی آینده حرکت کنیم.

۴) چرا جهان پیرامون این چنین وسیع است که در طبیعت عدد مهم و بسیار بزرگی وجود دارد. N نشان دهنده نسبت میان نیروی الکتریکی است که اتم ها را کنار یکدیگر نگاه می دارد و نیروی گرانشی میان آنهاست. اگر این عدد فقط چند صفر کمتر می داشت، فقط جهان های مینیاتوری کوچک و با طول عمر کم می توانست به وجود آید. هیچ موجود بزرگ تر از حشره نمی توانست به وجود آید و زمان کافی برای آنکه حیات هوشمند به تکامل برسد در اختیار نبود.

۵) هسته اولیه تمام ساختارهای کیهانی - ستاره ها، کهکشان ها و خوشه های کهکشانی - در انفجار بزرگ اولیه تثبیت شده است. ساختار یا ماهیت جهان به عدد Q که نسبت دو انرژی بنیادین است، بستگی دارد. اگر Q کمی

کوچک تر از این عدد بود جهان بدون ساختار بود و اگر Q کمی بزرگ تر بود، جهان جایی بسیار عجیب و غریب به نظر می رسید، چرا که تحت سیطره سیاهچاله ها قرار داشت.

(۶) اندازه گیری عدد لاندای این شش عدد، مهم ترین خبر علمی سال ۱۹۹۸ بود، اگرچه مقدار دقیق آن هنوز هم در پرده ابهام قرار دارد. یک نیروی جدید نامشخص - نیروی «ضدگرانش» کیهانی - میزان انبساط جهان را کنترل می کند. خوشبختانه عدد لاندای بسیار کوچک است. در غیر این صورت در اثر این نیرو از تشکیل ستارگان و کهکشان ها ممانعت به عمل می آمد و تکامل کیهانی حتی پیش از آنکه بتواند آغاز شود، سرکوب می شد.



این کتاب از وبلاگ میهن کتاب دانلود شده است.
mihanketab.blogfa.com

برای دریافت اطلاعات بیشتر
و آگاهی از جدیدترین کتابهای اضافه شده،
به صفحه فیس بوک میهن کتاب پیوندید.
facebook.com/mihanketab

