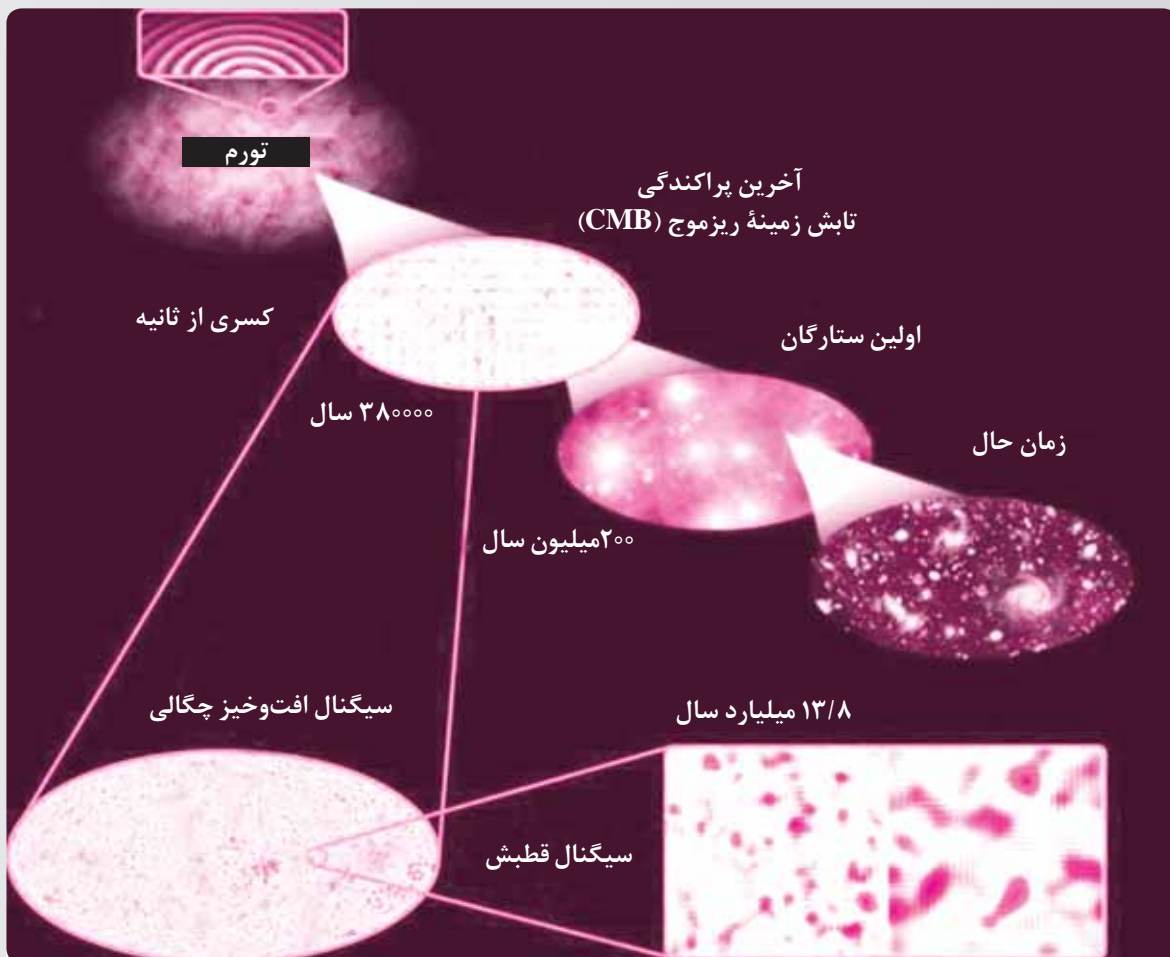


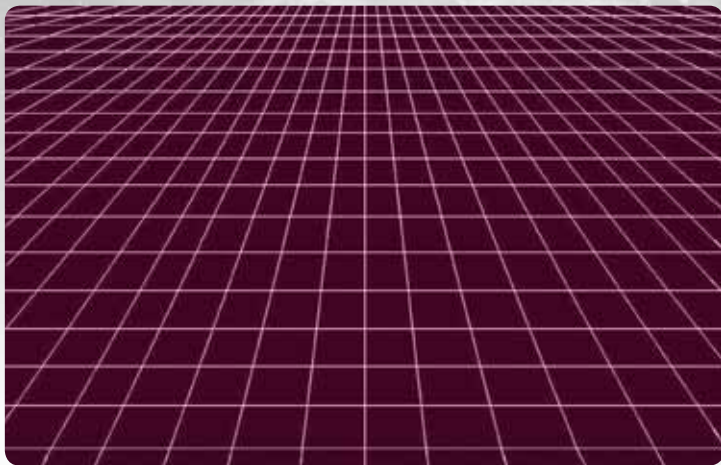
سرگذشت بسیار کوتاه عالم

آزیتاسیدفدایی

عالم آن بیرون منتظر است که کشفاش کنید
اتان سیگل^۱

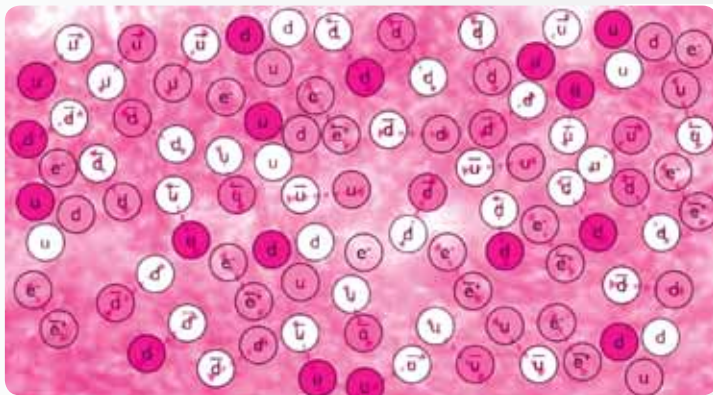


▲ تورم به کمک مهبانگ آمد و عالم قابل مشاهده در دسترس ما را به وجود آورد. اما فقط می‌توانیم تأثیر کسر کوچکی از ثانیه آخر تورم بر عالم را اندازه‌گیری کنیم. با این همه، همین هم کافی است تا پیش‌بینی‌های بسیار زیادی را در اختیارمان بگذارد تا دنبال آن‌ها بگردیم و پیدایشان کنیم و خیلی از آن‌ها به لحاظ رصدی تأیید شده‌اند.

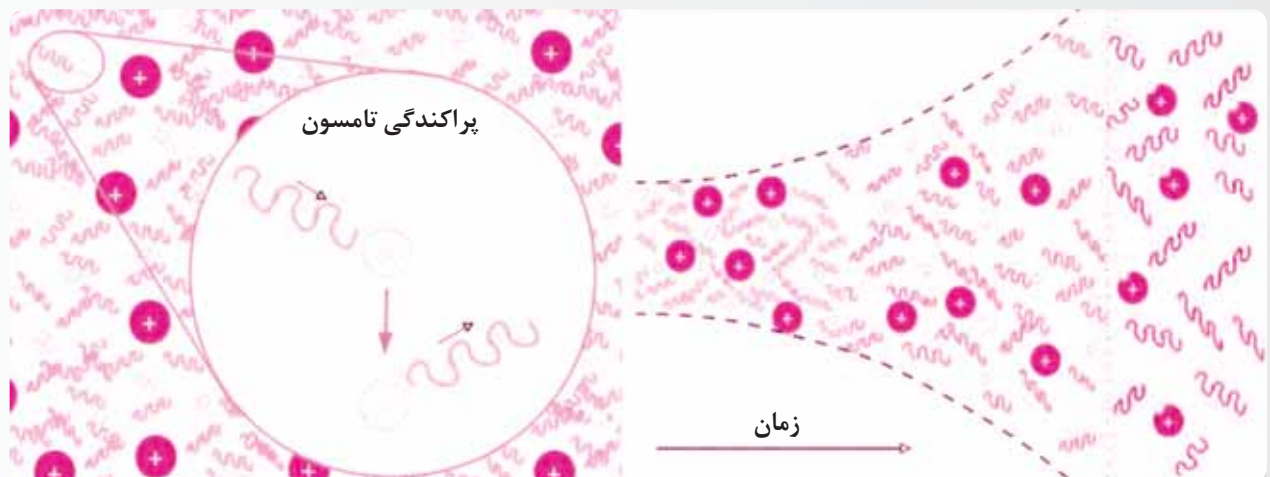


در ابتدا، فضا بود و زمان، و بافت فضا با آهنگی باورنکردنی منبسط می‌شد.

◀ نمایش فضای تخت و تهی و عاری از هر نوع ماده، انرژی یا خمیدگی. به استثنای افتوخیزهای کوانتومی مختصر، فضا در یک عالم تورمی سه‌بعدی، به جای این شکل دوبعدی، به‌طور باورنکردنی تخت است. فضا به‌صورت تخت گسترده شده است، و همه ذرات از آن رانده می‌شوند. اکنون ما در جایی هستیم که این حالت تورمی پایان یافته است و انرژی به ماده، پادماده و تابش تبدیل می‌شود.



◀ مه، بانگ ماده، پادماده و تابش تولید می‌کند، و در نقطه‌ای اندکی بیشتر ماده تولید می‌شود و به عالم امروزی ما می‌انجامد. اینکه این عدم تقارن چگونه به‌وجود آمد، یا در حالی که در ابتدا هیچ بی‌تقارنی وجود نداشت از کجا ناشی شد، پرسشی است که هنوز پاسخ آن را نمی‌دانیم. این سوپ داغ آغازین منبسط و خنک شد و عدم تقارن اندکی بین ماده (اندکی بیشتر) و پادماده (اندکی کمتر) به‌وجود آمد.



▲ در عالم داغ اولیه، پیش از تشکیل اتم‌های خنثی، فوتون‌ها با آهنگی بسیار سریع از روی الکترون‌ها (و به میزان کمتر از روی پروتون‌ها) پراکنده می‌شدند، و در این کار تکانه از دست می‌دادند. پس از تشکیل اتم‌های خنثی، به واسطه سرد شدن عالم تا کمتر از یک آستانه بحرانی، فوتون‌ها صرفاً در یک خط راست حرکت می‌کردند.

خنک شدن تداوم یافت، هسته‌ها تشکیل شدند، و سرانجام اتم‌های خنثی به وجود آمدند.

◀ برداشتی هنرمندانه از آنچه شاید تصویر عالم در هنگام تشکیل اولین ستارگان باشد. به هنگام تشکیل ستارگان و ادغام آن‌ها در یکدیگر، هم تابش الکترومغناطیسی و هم تابش گرانشی گسیل می‌شود. اتم‌های خنثای اطراف آن‌ها یونیده می‌شوند، اما مادام که تعداد اتم‌های خنثی بیشتر باشد، نور در فاصله دلخواه نفوذ نخواهد کرد.



این اتم‌ها به‌طور گرانشی در نواحی بسیار چگال کپه‌کپه شدند، و پس از ده‌ها میلیون سال اولین ستارگان را تشکیل دادند.

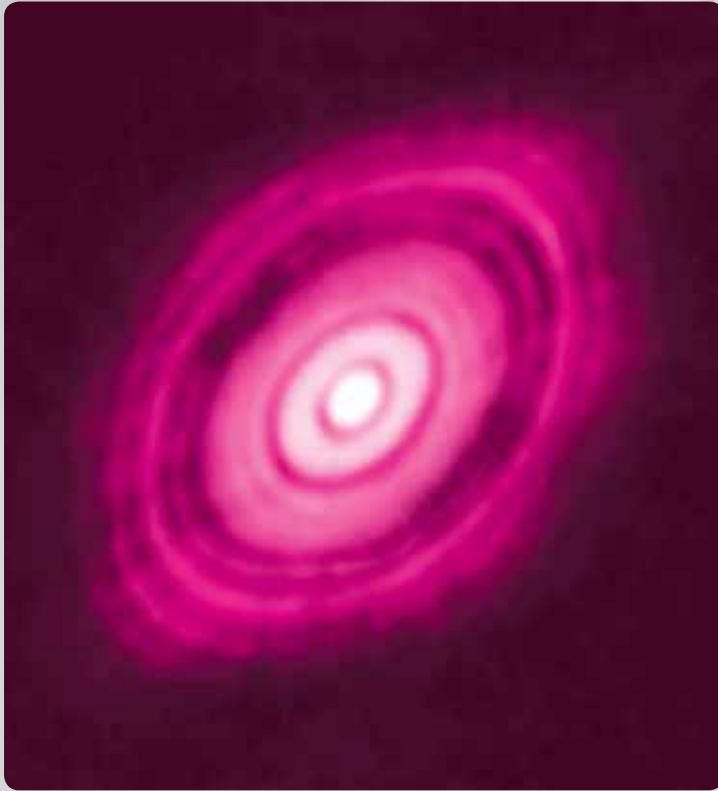
◀ یک انفجار ابرنواختر محیط میان‌ستاره‌ای اطراف خود را به لحاظ عناصر سنگین غنی می‌سازد. این تصویر مربوط به بقایای SN ۱۹۷۸a، نشان می‌دهد که چگونه ماده از یک ستاره مرده در محیط میان‌ستاره‌ای باز یافت می‌شود.



بیشتر ستارگان پرجرم سوخت خود را تمام می‌کنند و در یک ابرنواختر از بین می‌روند، این کار عالم را از عناصر سنگین غنی می‌سازد. در مقیاس‌های بزرگ‌تر، خوشه‌های ستاره، و کهکشان‌ها در هم ادغام می‌شوند تا ساختار بزرگ مقیاسی را به وجود آورند که اکنون مشاهده می‌کنیم.

◀ این تصویر دیدنی از ناحیه تشکیل ستاره در سحابی شکارچی از نوردهی چندگانه دوربین فرسرخ HAWK-۱ در تلسکوپ بسیار بزرگ ESO^۲ در شیلی به دست آمده است. ستارگان جدید هنوز در این سحابی تشکیل می‌شوند، اما این کار تقریباً به پایان خود نزدیک می‌شود، چون ستارگان داغ جوان، گازی را که دارای توان بالقوه تشکیل ستاره است باقی نمی‌گذارند.





در مقیاس‌های کوچک‌تر، نسل‌های مواد باز یافتی از ستارگان سوخته به نسل‌های جدیدی از ستارگان می‌انجامد.

◀ قرص پیش‌سیاره‌ای اطراف ستاره جوان HL ثور که تلسکوپ رادیویی ALMA^۲ گرفته است. شکاف‌های موجود در قرص حضور سیاره‌های جدید را نشان می‌دهند. وقتی عناصر سنگین کافی موجود باشد، برخی از این سیارات می‌توانند سنگی باشند. این منظومه سنی بیش از صدها میلیون سال دارد و سیاره‌ها احتمالاً به مراحل پایانی تشکیل خود نزدیک می‌شوند.



این نسل‌های بعدی حاوی ۱-۲ درصد از عناصر سنگین هستند و برخی از آن‌ها می‌توانند سیارات سنگی مانند زمین را به وجود آورند.

◀ وقتی سیارات، ستارگان و نسل‌های جدید ماده تشکیل می‌شوند، این کار با استفاده از تمام ماده‌ای صورت می‌گیرد که قبلاً به وجود آمده است. وجود سیارات سنگی، مولکول‌ها، و فرایندهای زیست‌شناختی نیازمند آن است که نسل‌های بسیاری از ستارگان به وجود آیند و از بین بروند. برخی از این سیارات، غنی از مواد لازم برای زندگی، در مناطق قابل سکونت ستارگان خود تشکیل می‌شوند.



◀ شاید زمین و خورشید، تفاوت چندانی با ظاهر ۴ میلیارد سال قبل نداشته باشند. اما تغییرات روزانه یا حتی ساعتی آن‌ها اطلاعات بسیار زیادی درباره خطرات کوتاه‌مدت محیطی و بوم‌شناختی در اختیارمان قرار می‌دهند. در یکی از این سیارات در ۴ میلیارد سال پیش، زندگی زمام امور را در دست گرفت.



انسان‌ها به دهانه آتشفشان میرادور در کاستاریکا نگاه می‌کنند. مسیر تکامل که بشر کنونی را به وجود آورد به هیچ‌وجه مشخص نبود، اما ما اینجا هستیم تا از ثمرات آن بهره‌مند شویم. پس از تکامل، فاجعه‌ها، و انقراض‌ها، ما که بازماندگان این رویدادها هستیم از راه رسیده‌ایم.

◀ پی‌نوشت‌ها

1. Ethan Siegel
2. European Southern Observatory
3. Atacama Large Millimeter Array

◀ منبع

[Http://www/Forbes.com/civ-ication/2018/11/2](http://www/Forbes.com/civ-ication/2018/11/2)