

**نظریه انفجار بزرگ** چگونگی آغاز جهان را توضیح می دهد. نظریه بیگ بنگ توضیح اصلی برای چگونگی شروع جهان است. به بیان ساده تر، می گوید جهان همانطور که می دانیم با یک نقطه منفرد بی نهایت داغ و متراکم آغاز شد که در طی 13.7 میلیارد سال آینده به **کیهانی** که هنوز در حال انبساط است متورم و کشیده شد - ابتدا با سرعت های غیرقابل تصور و سپس با سرعتی قابل اندازه گیری. که امروز می دانیم .

فناوری موجود هنوز به **اخترشناسان** اجازه نمی دهد که به معنای واقعی کلمه به **تولد کیهان** نگاه کنند، بسیاری از آنچه در مورد **انفجار بزرگ** می فهمیم از فرمول ها و مدل های ریاضی می آید. با این حال، **ستاره شناسان** می توانند "پژواک" انبساط را از طریق پدیده ای به نام پس زمینه **مایکروویو کیهانی** ببینند.

[caption id="attachment\_14834" align="aligncenter" width="413"]



تولد کیهان با انفجار بزرگ [caption]

## تولد کیهان

حدود 13.7 میلیارد سال پیش، همه چیز در کل **جهان** در یک تکینگی بی نهایت کوچک متراکم شد، نقطه ای از چگالی و گرمای بی نهایت. ناگهان، یک **انبساط انفجاری** آغاز شد و جهان ما را با سرعتی بیشتر از **سرعت نور** به سمت بیرون پرتاب کرد. این دوره **تورم کیهانی** بود که تنها کسری از ثانیه طول کشید - طبق **نظریه فیزیکدان آلن گوٹ** در سال 1980 که طرز فکر ما را در مورد **بیگ بنگ** برای همیشه تغییر داد.

هنگامی که **تورم کیهانی** به پایانی ناگهانی و هنوز مرموز رسید، توصیفات کلاسیک تری از **انفجار بزرگ** مطرح شد. سیل ماده و تشعشع، که به عنوان "**گرم شدن مجدد**" شناخته می شود، شروع به پر کردن **جهان** ما با موادی کرد که امروز می شناسیم: ذرات، اتم ها، موادی که به ستاره ها و کهکشان ها تبدیل می شوند و غیره.

به گفته **ناسا**، همه اینها تنها در اولین ثانیه پس از **شروع جهان** اتفاق افتاد، زمانی که دمای همه چیز هنوز به طرز دیوانه کننده ای گرم بود، در حدود 10 میلیارد درجه فارنهایت (5.5 میلیارد سانتیگراد). **کیهان** اکنون حاوی مجموعه وسیعی از **ذرات بنیادی** مانند نوترون ها، الکترون ها و پروتون ها است - مواد خامی که به بلوک های ساختمانی برای هر چیزی که امروز وجود دارد تبدیل می شوند.

## آیا نظریه انفجار بزرگ ثابت شده است؟

یک پاسخ کوتاه به یک سوال کمی متفاوت، این است که تمام شواهد رصدی که ما گردآوری کرده ایم با **پیش بینی های نظریه انفجار بزرگ** مطابقت دارد. سه مشاهده مهم عبارتند از:

- **قانون هابل** نشان می دهد که اجسام دور با سرعتی متناسب با فاصله خود از ما دور می شوند - که زمانی اتفاق می افتد که انبساط یکنواخت در همه جهات وجود داشته باشد. این حاکی از تاریخی است که در آن همه چیز به هم نزدیکتر بود.
- **خواص تابش پس زمینه مایکروویو کیهانی (CMB)** این نشان می دهد که جهان از یک گاز یونیزه شده (پلازما) و یک گاز خنثی عبور کرده است. چنین انتقالی دلالت بر یک جهان اولیه داغ و متراکم دارد که با انبساط سرد شده است. این انتقال پس از حدود 400000 سال پس از انفجار بزرگ اتفاق افتاد.
- (3 فراوانی نسبی عناصر سبک He-4 ، He-3 ، Li-7 و دوتریوم). (اینها در دوران بیگ بنگ هسته ای (BBN) در چند دقیقه اول پس از انفجار بزرگ شکل گرفتند. فراوانی آنها نشان می دهد که جهان در گذشته واقعاً داغ و واقعاً متراکم بوده است (بر خلاف شرایطی که CMB تشکیل شد، که فقط گرم و متراکم معمولی بود - حدود یک میلیون تفاوت دما بین زمانی که BBN رخ داد و زمانی که CMB رخ داد.)

### ○ آیا اتفاقی وجود دارد که با نظریه بیگ بنگ در تضاد باشد؟

مسئله وجود دارد که در ساده ترین مدل بیگ بنگ به وجود می آید، اما می توان آن ها را با فراخوانی یک فرآیند فیزیکی که همچنان با فرض اصلی نظریه بیگ بنگ سازگار است، حل کرد. به طور خاص، این واقعیت که دمای CMB در همه جا یکسان است، به نظر می رسد که جهان هیچ انحنای ندارد، و اینکه نوسانات چگالی ناشی از پیش بینی های مکانیکی کوانتومی امروز خوشه های کهکشانی با اندازه و شکل مناسب را تولید نمی کنند. این سه مسئله با تئوری تورم - که بخشی از نظریه انفجار بزرگتر است - حل می شود.

### ○ نظریه بیگ بنگ چه زمانی پایه گذاری شد؟

هابل واقعاً شخصی بود که مشاهدات را تنظیم کرد. شواهد به ویژه در دهه 1970 با شناسایی CMB ادامه یافت. اصطلاح "بیگ بنگ" اولین بار در اواخر دهه 1940 توسط **فرد هویل** منجم به کار رفت - در نهایت در دهه 1970 رایج شد.

[caption id="attachment\_14835" align="aligncenter" width="413"]



مدل سازی انفجار بزرگ [caption]

### ○ مدل سازی انفجار بزرگ

از آنجایی که ما نمی‌توانیم مستقیماً آن را ببینیم، دانشمندان در تلاش بوده‌اند تا از طریق اقدامات دیگر **بیگ بنگ** را ببینند. در یک مورد، **کیهان شناسان** برای رسیدن به اولین لحظه پس از انفجار بزرگ با شبیه سازی 4000 نسخه از جهان کنونی در یک ابررایانه عظیم، به عقب فشار می‌آورند.

با آنچه در مورد جهان امروزی شناخته شده است، محققان در این مطالعه 2021 درک خود را از نحوه برهمکنش نیروهای گرانشی در جهان اولیه با هزاران جهان مدل‌سازی شده کامپیوتری مقایسه کردند. اگر آنها می‌توانستند **شرایط شروع جهان های مجازی** خود را پیش بینی کنند، امیدوار بودند که بتوانند به طور دقیق پیش بینی کنند که جهان خودمان در ابتدا چگونه به نظر می‌رسید.

محققان دیگر راه های مختلفی را برای بازجویی از آغاز جهان ما انتخاب کرده اند. در یک مطالعه در سال 2020، محققان این کار را با **بررسی شکاف بین ماده و پادماده** انجام دادند. در این مطالعه که هنوز توسط همتایان بررسی نشده است، آنها پیشنهاد کردند که عدم تعادل در **مقدار ماده و پادماده در جهان** به مقادیر بسیار زیاد **ماده تاریک** جهان مربوط می‌شود، ماده ناشناخته ای که بر **گرانش** تأثیر می‌گذارد و در عین حال بر هم کنش ندارد. با **نور** آنها پیشنهاد کردند که در لحظات حیاتی بلافاصله پس از انفجار بزرگ، جهان ممکن است برای ساختن ماده بیشتر از معکوس خود، ضد ماده، تحت فشار قرار گرفته باشد، که پس از آن می‌تواند منجر به تشکیل ماده تاریک شود.

## ○ آیا انفجار بزرگ یک انفجار بود؟

اگرچه انفجار بزرگ اغلب به عنوان یک "**انفجار**" توصیف می‌شود، اما این یک تصویر گمراه کننده است. در یک **انفجار**، قطعات از یک نقطه مرکزی به یک فضای از قبل موجود پرتاب می‌شوند. اگر در نقطه مرکزی بودید، می‌دیدید که تمام قطعات تقریباً با همان سرعت از شما دور می‌شوند.

اما بیگ بنگ اینطور نبود. این خود گسترش فضا بود - مفهومی که از **معادلات نسبیت عام اینشتین** بیرون می‌آید، اما هیچ مشابهی در **فیزیک کلاسیک** زندگی روزمره ندارد. این بدان معنی است که تمام فواصل در جهان با سرعت یکسان در حال کشیده شدن هستند. هر دو کهکشان که با فاصله  $X$  از هم جدا شوند با سرعت یکسان از یکدیگر دور می‌شوند، در حالی که کهکشانی در فاصله  $2X$  با سرعت دو برابر آن عقب می‌نشیند.

[caption id="attachment\_14836" align="aligncenter" width="413"]



تلسکوپ جیمز وب و بیگ

بنگ[/caption]

## ○ تلسکوپ جیمز وب و انفجار بزرگ

**تلسکوپ تقریباً مانند یک ماشین زمان است که به ما امکان می دهد به گذشته های دور نگاه کنیم.** با کمک **تلسکوپ فضایی هابل، ناسا کهکشان ها را مانند میلیارد ها سال پیش به ما نشان داد - و جانشین هابل، تلسکوپ فضایی جیمز وب، این توانایی را دارد که حتی عمیق تر به گذشته نگاه کند.**

**ناسا امیدوار است که تمام راه های بازگشت به زمان شکل گیری اولین کهکشان ها، تقریباً 13.6 میلیارد سال پیش را ببیند.** و برخلاف **هابل** که عمدتاً در **باند موج مرئی** می بیند، **تلسکوپ فضایی جیمز وب یک تلسکوپ مادون قرمز** است - یک مزیت بزرگ در نگاه کردن به **کهکشان های بسیار دور.** **انبساط کیهان** به این معنی است که امواج ساطع شده از آنها کشیده می شوند، بنابراین نوری که در طول موج های مرئی ساطع شده است در واقع در **مادون قرمز** به ما می رسد.

### **نتیجه**

در حالی که اکثریت **جامعه نجومی** این نظریه را می پذیرند، برخی از نظریه پردازان وجود دارند که علاوه بر انفجار بزرگ، توضیحات دیگری نیز دارند - مانند تورم ابدی یا جهان در حال نوسان. مشاهداتی که برای اولین بار در سال 2013 منتشر شد، نقشه **CMB** را با جزئیات بی سابقه ای ترسیم کرد و نشان داد که کیهان قدیمی تر از آن چیزی است که قبلاً تصور می شد: 13.82 میلیارد سال، به جای 13.7 میلیارد سال. ماموریت رصدخانه تحقیقاتی ادامه دارد و نقشه های جدید **CMB** به صورت دوره ای منتشر می شود.