

درخت تو گر بار دانش بگیرد  
به زیر آوری چرخ نیلوفری را  
[ناصر خسرو]

# تاریخچه‌ی تقریباً همه چیز

بیل برایسن

ترجمه‌ی  
محمد تقی فرامرزی

انتشارات مازیار

## فهرست مطالب

---

- سپاسگزاری..... ۵  
پیشگفتار ..... ۱۱

### بخش ۱ گم شده در کیهان

- ۱ چگونه یک کائنات بسازیم..... ۲۱  
۲ به منظومه‌ی شمسی خوش آمدید..... ۳۳  
۳ کائنات کشیش اوَنز..... ۴۶

### بخش ۲ بزرگی کره‌ی زمین

- ۴ مقیاس‌ها و اندازه‌گیری‌ها..... ۶۳  
۵ سنگ شکنان..... ۸۷  
۶ علم با دندان و چنگال خونین..... ۱۰۷  
۷ مواد بنیادی..... ۱۲۹

### بخش ۳ آغاز عصر جدید

- ۸ کائنات اینشتین..... ۱۴۹  
۹ اتم پر قدرت..... ۱۷۲  
۱۰ سرب از همه‌جا رانده می‌شود..... ۱۹۱  
۱۱ کوارک‌های ماستر مارک..... ۲۰۵  
۱۲ کره‌ی زمین می‌گردد..... ۲۲۰

### بخش ۴ سیاره‌ی پر خطر

- ۱۳ شلیک از کائنات..... ۲۳۹  
۱۴ آتش درون..... ۲۶۲  
۱۵ زیبای خطرناک..... ۲۸۳

## بخش ۵ از کائنات تا حیات

۳۰۱	سیاره‌ی تنها	۱۶
۳۲۲	تا ژرفای تروپوسفر	۱۷
۳۴۰	پیونددهنده‌ی بزرگ	۱۸
۳۶۲	برآمدن حیات	۱۹
۳۸۲	دنیای کوچک‌ها	۲۰
۴۰۶	حیات ادامه می‌یابد	۲۱
۴۲۴	خدا نگهدار ای حیات	۲۲
۴۴۴	پرمایگی هستی	۲۳
۴۷۱	سلول‌ها	۲۴
۴۸۴	نظریه‌ی یگانه‌ی داروین	۲۵
۵۰۳	ماده‌ی حیات	۲۶

## بخش ۶ بزرگ‌راهی به سوی انسان

۵۲۹	عصر یخ	۲۷
۵۴۸	دوپای اسرارآمیز	۲۸
۵۷۲	آدم‌نمای بی‌قرار	۲۹
۵۹۲	خدا نگهدار	۳۰

# ۱ چگونه یک کائنات بسازیم

شما هر قدر هم که به خودتان زحمت دهید، هیچ‌گاه نخواهید دانست که یک پروتون به‌راستی چقدر ریز و کم‌حجم است. فقط بدانید کوچک‌تر از آن است که بتوان در تصور آورد.

پروتون ریزترین جزء تشکیل‌دهنده‌ی اتم است، که البته خود اتم نیز چیزی بس ریز و خیال‌انگیز است. پروتون‌ها به‌قدری ریزند که یک لکه‌ی بسیار کوچک مرکب، مانند نقطه‌ی بالای حرف انگلیسی *i* می‌تواند چیزی در حدود ۵۰۰,۰۰۰,۰۰۰,۰۰۰ (پانصد میلیارد) از آن‌ها را در خود جای دهد، که این از مجموع ثانیه‌های تشکیل‌دهنده‌ی پانصد هزار سال اندکی بیشتر است. سخن آخر آنکه پروتون‌ها، راتی بی‌نهایت میکروسکوپی هستند.

حال اگر می‌توانید (که البته نمی‌توانید)، تصور کنید یکی از این پروتون‌ها را تا یک میلیاردیم اندازه‌ی طبیعی‌اش کوچک‌تر کرده و در فضایی بس کوچک قرار داده‌اید که پروتون در داخل آن به صورت ذره‌ای بس بزرگ به‌نظر می‌رسد. حال بیابید ماده‌ای معادل یک اونس (واحد وزن معادل ۲۸/۳۵ گرم) را در درون آن فضای کوچک کوچک بگنجانید. عالی است. اکنون برای ساختن یک کائنات آماده شده‌اید.

البته من چنین فرض می‌کنم که شما در نظر دارید یک کائنات گسترش‌یابنده بسازید. اما اگر ترجیح دهید کائناتی قدیمی و دارای ابعادی مشخص از نوع انفجار بزرگ بسازید به مواد اضافی نیاز پیدا خواهید کرد. به عبارت دقیق‌تر مجبور خواهید شد هر آنچه را که به دست‌تان می‌رسد - هر ذره‌ی ریز و درشت‌مادی در حد فاصل از اینجا تا مرزهای آفرینش - را گردآوری کنید و در درون فضای چنان بی‌نهایت خرد و فشرده‌ای بگنجانید که اصلاً بُعدی ندارد. این چنین خصوصیتی تکینگی نامیده می‌شود.

در هر حال، خودتان را برای یک انفجار به‌راستی بزرگ آماده کنید. طبیعی است که برای مشاهده‌ی این منظره دلتان می‌خواهد عقب‌تر بروید و خودتان را به نقطه‌ای امن برسانید. متأسفانه جایی برای عقب‌تر رفتن نیست زیرا در خارج از تکینگی،

پیش یا نقطه‌ای در حد فاصل این دو. چنین به نظر می‌رسد که کم‌کم در مورد رقم ۱۳/۷ میلیارد سال به توافق نزدیک می‌شوند، اما اندازه‌گیری و تعیین زمان دقیق چنین چیزهایی، همچنان که در صفحات بعد خواهیم دید فوق‌العاده دشوار است. آنچه حقیقتاً در این مورد می‌توان گفت آن است که در نقطه‌ای نامعین در گذشته‌ای بس دور، به علل نامعلوم لحظه‌ای به وجود آمد که در علم با عبارت  $t=0$  توصیف می‌شود. ما همچنان به راه خودمان ادامه می‌دادیم.

البته خیلی چیزها هست که ما چیزی درباره‌شان نمی‌دانیم و بخش بزرگی از آنچه را که تصور می‌کنیم چیزی درباره‌اش می‌دانیم عملاً نشناخته‌ایم یا تصور کرده‌ایم که از مدت‌ها قبل شناخته‌ایم. حتی نظریه انفجار بزرگ نیز نظریه‌ای بسیار جدید است. این نظریه از حدود دهه‌ی ۱۹۲۰ به بعد که نخستین بار به‌طور آزمایشی از سوی ژرژ ادوار لومتر کشیش فیزیکدان و منجم بلژیکی مطرح شد، مورد توجه و بررسی بوده است اما تا اواسط دهه‌ی ۱۹۶۰ که دو متخصص اخترشناسی رادیویی به کشفی خارق‌العاده و سهوی نایل آمدند هنوز به نظریه‌ای فعال در عرصه‌ی کیهان‌شناسی تبدیل نشده بود.

این دو اخترشناس، آرنو پنزیاس و رابرت ویلسن نام داشتند. در سال ۱۹۶۵ آن‌ها می‌کوشیدند از یک آنتن مخابراتی عظیم متعلق به آزمایشگاه‌های شرکت بل در شهر هامدل از ایالت نیو جرزی استفاده کنند اما یک صدای پس‌زمینه‌ی پیوسته - صدای هیس یکسره و بخارمانند که هر کار آزمایشی را غیرممکن می‌ساخت - در کارشان اختلال ایجاد می‌کرد. این صدا بی‌وقفه و بدون تمرکز در نقطه‌ای خاص ادامه داشت. از هر گوشه‌ی آسمان، شب و روز و در هر فصلی به گوش می‌رسید. اخترشناسان جوان، یک سال از عمرشان را در راه انواع کارهایی گذاشتند که گمان می‌کردند به ردیابی و از میان بردن آن صدا خواهد انجامید. تک‌تک دستگاه‌های الکتریکی را آزمایش کردند. ابزارهای دقیق را از نو ساختند، مدارها را آزمایش کردند، سیم‌ها و کابل‌ها را شل و سفت کردند، پریزها را گردگیری کردند. از دیش بالا رفتند و تک‌تک درزها و پرچ‌ها را با نوار لوله‌ای پوشاندند. دوباره از دیش بالا رفتند، با جارو و فرچه به جانش افتادند و سطح آن را از وجود چیزهایی که بعدها در یک مقاله از آن با عبارت «ماده‌ی سفید دی‌الکتریک» یا فضله‌ی پرندگان به زبان عوام نام بردند پاک کردند. هیچ یک از چاره‌هایی که اندیشیدند مؤثر واقع نشد.

هیچ جایی وجود ندارد. وقتی کائنات دست‌اندرکار گسترش خود می‌شود، طوری گسترش نمی‌یابد که خلاء یا فضای خالی بزرگتری را پر کند. تنها فضایی که وجود دارد همان فضایی است که کائنات به هنگام گسترش خود ایجاد می‌کند. مجسم کردن تکینگی به صورت نقطه‌ای باردار که از خلایی تاریک و بی‌مرز آویخته است کاری طبیعی به نظر می‌رسد ولی خطا است. اما هیچ اثری از فضا یا تاریکی نیست. تکینگی در پیرامون خود هیچ «اطرافی» ندارد. هیچ فضایی برای اشغال شدن از سوی تکینگی و هیچ مکانی برای قرار گرفتن تکینگی در آن وجود ندارد. حتی نمی‌توان پرسید تکینگی از چه زمانی وجود داشته است - یا همین اواخر، مانند فکری خوب که تصور می‌شود ناگهان پدیدار شده است یا آنکه از ازل وجود داشته و آرام به انتظار لحظه‌ی مناسب بوده است. زمان، وجود دارد. اما برای زمان، گذشته‌ای وجود ندارد که زمان از دل آن سر برآورد. و به این ترتیب است که کائنات ما از هیچ آغاز می‌شود.

تکینگی با یک ضربت یا تپ مستقل خیره‌کننده و در لحظه‌ای پُرشکوه و بس زودگذر و آنی و فراگیر که اندر بیان ننگند، ابعادی آسمانی و فضایی خارج از حدود ادراک ما پیدا می‌کند. در نخستین ثانیه‌ی سرشار از آفرینش (ثانیه‌ای که کیهان‌شناسان بسیاری، چندین دوره از زندگانی خود را وقف بریدن آن به صورت لایه‌های هرچه نازکتر خواهند کرد) جاذبه و نیروهای دیگری تولید می‌شوند که بر علم فیزیک غالب هستند. در کم‌تر از یک دقیقه، ابعاد کائنات یک میلیون میلیارد بار بزرگ‌تر می‌شود و شتابان انبساط می‌یابد. در این لحظه، دمای کائنات بسیار زیاد می‌شود و به ده میلیارد درجه می‌رسد و برای آغاز واکنش‌های هسته‌ای ایجادکننده‌ی عناصر سبک‌تر - عمدتاً هیدروژن و هلیوم و اندکی (در حدود یک اتم در هر صد میلیون) لیتیوم - کفایت می‌کند. در سه دقیقه، ۹۸ درصد کل ماده‌ای که در کائنات وجود دارد یا وجود خواهد داشت تولید می‌شود. کائنات به وجود می‌آید. این کائنات، جایی است سرشار از شگفتی و امکانات ارض‌کننده و در عین حال زیبا. و تمامی این تغییرات در زمانی معادل زمان لازم برای آماده‌کردن یک ساندویچ رخ می‌دهند.

اینکه لحظه‌ی مزبور کی رخ داد، تا حدودی جای بحث دارد. کیهان‌شناسان از مدت‌ها پیش درباره‌ی این نکته با یکدیگر بحث و مجادله داشته‌اند که دریاوند لحظه‌ی آفرینش ۱۰ میلیارد سال پیش بوده است یا بیست میلیارد سال