

سه دقیقه آخر

هشت جهان چه خواهد شد؟

نویسنده

پائول دیویس

مترجم:

عاطفه حاتمی

سرشناسه: دیویس، پی. سی. دیلیو، ۱۹۴۶ - م.

.Davies, P. C. W

عنوان و نام پدیدآور: سه دقیقه آخر [کتاب]: سرنوشت جهان چه خواهد شد؟ / پائول دیویس؛ ترجمه عاطفه حاتمی.

مشخصات نشر: تهران: سایلاو، ۱۳۹۸.

مشخصات ظاهری: ۱۷۵ ص.: مصور.؛ ۲۱×۱۴/۵ س.م.

شابک: ۹۷۸-۶۲۲-۷۱۲۴-۰۱-۹

وضعیت فهرست نویسی: فیبا

The last three minutes : conjectures about the ultimate fate of the universe .

۱۹۹۴ .

موضوع: فیزیک: شناسی -- به زبان ساده

شناسه افیس: حاتمی، عاطفه، ۱۳۶۳، مترجم

رده بندی کنگره: ۹۱۱.۹۸ س ۹۸۲/د۹ QB

رده بندی دیویی: ۵۳/۱۰

شماره کتابشناسی ملی: ۳۴۴۹۵

فیبا

عنوان کتاب: سه دقیقه آخر

عنوان فرعی: سرنوشت جهان چه خواهد شد؟

نام نویسنده: پائول دیویس

مترجم: عاطفه حاتمی

نوبت چاپ: اول سال چاپ: ۱۳۹۸

شابک: ۹۷۸-۶۲۲-۷۱۲۴-۰۱-۹

ناشر: سایلاو

تیراژ: ۲۰۰ جلد

قیمت: ۱۶۰۰۰ تومان

شناسنامه

فهرست مطالب

۹	پیشگفتار
۱۵	فصل یک: روز سرنوشت
۲۳	فصل دوم: جهان در حال مرگ
۳۳	فصل سوم: سه دقیقه‌ی اول
۵۱	فصل چهار: ستاره‌ی سرنوشت
۶۵	فصل پنجم: شب هنگام
۸۳	فصل ششم: وزن کردن جهان
۹۹	فصل هفتم: تا ابد یک زمان طولانیست
۱۱۷	فصل هشتم: زندگی در باند کم سرعت
۱۳۱	فصل نهم: حرکت زندگی در باند سرعت
۱۴۷	فصل دهم: مرگ ناگهانی و تولدی دوباره
۱۶۱	فصل یازدهم: جهان‌های بدون پایان

پیشگفتار

اول دهه‌ی ۱۹۶۰ که دانشجو بودم، مبدأ جهان بسیار مورد توجه بود. نظریه‌ی مه‌بانگ که از دهه‌ی ۱۹۲۰ به وجود آمده بود، از دهه‌ی ۱۹۵۰ دوباره به‌طور جدی مورد توجه واقع شد. این نظریه بسیار معروف بود اما اصلاً متقاعدکننده نبود. نظریه‌ی حالت تابش، نظریه‌ی رقیبی که کاملاً مبدأ کیهانی را نادیده می‌گرفت، هنوز در برخی حلقه‌ها محبوب‌ترین سناریو شناخته می‌شد. سپس، رابرت پنزیاس و آرنو ویلسون در دهه‌ی ۱۹۶۰ تابش درمایی زمینه‌ی کیهانی را کشف کردند و ورق برگشت. این اکتشاف شاهدهی واضحی را مبدأ داغ، شدید و ناگهانی جهان بود. کیهان‌شناسان با هیجان روی این کشف تازه کار می‌کردند. جهان یک میلیون سال پس از مه‌بانگ چقدر داغ بوده است؟ یک سال پس از آن چطور؟ و یک ثانیه بعد؟ چه نوع فرایند فیزیکی‌ای ممکن است در آن فرمای شدید ابتدایی رخ داده باشد؟ آیا اکنون بقایایی از آغاز خلقت وجود دارد که باوای اثری از شرایط حاد غالب در آن زمان باشد؟

به‌خوبی به‌خاطر دارم که سال ۱۹۶۸ در سخنرانی‌ای درباره‌ی کیهان‌شناسی حاضر بودم. استاد سخنرانی خود را با توجه به اکتشاف تابش زمینه‌ی کیهانی با مروری بر نظریه‌ی مه‌بانگ به پایان برد. برخی نظریه‌پردازان برای ترکیب سبب‌یابی جهان توصیفی ارائه کرده‌اند که برپایه‌ی فرایندهایی هسته‌ای قرار دارد که می‌تواند دقایقه‌ی ابتدایی پس از مه‌بانگ اتفاق افتاده‌اند. او این جمله را با لبخندی نقل کرد و همه‌ی شنوندگان با صدای بلند خندیدند. به نظر می‌رسید تلاش برای توضیح حالت جهان فقط چند لحظه پس از به‌وجود آمدنش بی‌معنی باشد.

حتی مطالعات اسقف اعظم قرن هفدهم، جیمز آشر، که بر "minutiae of biblical chronology" استوار بود، او را به این نتیجه رساند که اعلام کند جهان در ۲۳ اکتبر ۴۰۰۴ پ. م. به وجود آمده است؛ اما جرئت این را نداشت که فهرست دقیقی از سلسله حوادث ریخته داده در سه دقیقه‌ی ابتدایی جهان ارائه کند. سرعت پیشرفت علم چنان است که یک دهه بعد از کشف تابش گرمایی زمینه؛ سه دقیقه‌ی اول به موضوع داغ بحث‌های دانشجویی تبدیل شده بود. کتب مرجعی برای این موضوع نوشته شد، سپس، در ۱۹۷۷ فیزیکدان و کیهان‌شناس بی‌استیون واینبرگ کتاب پر فروشی را با عنوان «سه دقیقه‌ی اول»^۱ به چاپ رساند. این کتاب بین کتب علمی محبوب منتشر شده زبانزد بود. در این کتاب، ارایه‌ی تصویری از جهان با جزئیاتی متقاعدکننده راجع به فرایندی که فقط چند نظریه‌پردازان به بانگ اتفاق افتاده بود وجود داشت. در حالی که عموم مردم سرگرم این پیشرفت‌های جذاب بودند، دانشمندان هم به کار خود ادامه می‌دادند. توجه علمی به آنچه جهان اولیه (به معنی دقیقی پس از مه‌بانگ) شناخته می‌شد، به سرعت از میان سیار اولیه (تقریباً کسر بسیار جزئی از ثانیه از آغاز) معطوف شد. پس از گذشت تقریباً یک دهه، استفان هاوکینگ، فیزیک‌دان و ریاضی‌دان بریتانیایی، با اطمینان توانست آخرین ایده‌ها درباره‌ی اولین تریلیون-تریلیون-تریلیونیومی ثانیه‌ی جهان را در کتاب تاریخچه‌ی کوتاهی از زمان توصیف کند.

با فراگیر شدن نظریه‌ی مه‌بانگ در ذهن دانشمندان، ظرفیت علم توجه بیشتری به آینده‌ی جهان معطوف شد. به خوبی می‌دانیم که جهان چگونه آغاز شده است اما پرسش این است که چگونه پایان خواهد یافت؟ - چه؟ آیا بشر یا نواذگانش به شکل ربات یا از جنس گوشت و خون برای ابد خواهند یافت؟

غیرممکن است که درباره‌ی چنین مسائلی کنجکاو نباشیم. کشمکش ما برای

۱. این کتاب، با ترجمه‌ی لیلی سالازی در انتشارات هورمزد به چاپ رسیده است.

بقا بر سیاره‌ی زمین، که در حال حاضر بحران‌های مصنوع بشر آن را فرا گرفته است؛ حالا که مجبوریم درباره‌ی ابعاد کیهانی وجودمان بیندیشیم؛ معنی جدیدی پیدا کرده است. سه دقیقه‌ی آخر داستان آینده‌ی جهان است به بهترین شکلی که می‌توان آن را پیش‌بینی کرد و بر پایه‌ی آخرین اندیشه‌های برخی فیزیک‌دانان و کیهان‌شناسان معروف استوار است. این کتاب بر پایه‌ی مکاشفات نیست. در واقع، ظرفیت بالقوه‌ای که برای پیشرفت و غنای تجربه در دنیا وجود دارد، در آیند محقق خواهد شد. اما نمی‌توانیم از این واقعیت صرف‌نظر کنیم و آنچه به وجود می‌آید می‌تواند از بین هم برود.

این کتاب بر اساس عموم نگاشته شده و هیچ زمینه‌ی اطلاعاتی‌ای درباره‌ی علوم ریاضیات مورد نیاز نیست. البته گهگاه درباره‌ی اعداد بسیار بزرگ یا بسیار کوچک بحث خواهد کرد و برای این امر از نمادگذاری ریاضی که به نام توان‌های ده شناخته می‌شود؛ استفاده می‌کنیم؛ برای مثال، عدد یک صد میلیارد به‌طور کامل به صورت $100,000,000,000$ می‌شود که بسیار دست و پاگیر است. در این عدد، یازده صفر بعد از عدد یک قرار دارد و پس، می‌توانیم آن را به صورت 10^{11} و با حروف «ده به توان یازده» نشان دهیم؛ طور مشابه یک میلیون 10^6 و یک تریلیون 10^{12} است و الی آخر. البته به خاطر بیاورید که این نوع نمادگذاری نرخ رشد این اعداد را به خوبی نمایش نمی‌دهد؛ 10^{12} از 10^6 صد بار به بزرگ‌تر است. این دو عدد تقریباً یکسان به نظر می‌رسند اما عدد اول بسیار بزرگ‌تر است. توان‌های ده که به صورت منفی استفاده می‌شوند، هم می‌توانند بیانگر اعداد بسیار کوچک باشند؛ بنابراین کسری یک میلیارد $\frac{1}{1000000000}$ به صورت 10^{-9} می‌شود (ده به توان منفی نه)، چرا که نه صفر جلوی یک در مخرج کسر قرار دارد. در پایان، باید خاطر نشان کنم که این کتاب ضرورتاً بسیار نظری است؛ با این حال بسیاری از ایده‌های بیان شده در کتاب بر اساس دانسته‌های کنونی علوم است و آینده‌شناسی جایگاهی متفاوت از تلاش‌های علمی دیگر دارد؛ با این حال نمی‌توانیم در مقابل تفکر درباره‌ی سرنوشت کیهانی مقاومت کنیم. به دلیل

ماهیت روشن‌فکرانه‌ی این پرسش است که به نگارش این کتاب پرداخته‌ام. سناریوی اصلی جهان از مه‌بانگ شروع می‌شود، سپس، انبساط یافته و تا حالت انحطاط نهایی فیزیکی سرد می‌شود یا ممکن است به‌طور فاجعه‌باری برمبد. (ریمش به معنی جمع شدن در خود و معادل نهاد کلمه‌ی collapse است.) همه‌ی این مطالب کاملاً علمی بیان شده است. آنچه قطعیت کمتری دارد فرایند فیزیکی غالبی است که ممکن است پس از مقیاس‌های بسیار بزرگ زمانی رخ دهد. ستاره‌شناسان در خصوص سرنوشت عمومی ستاره‌ای معمولی پدیده‌های مشخصی دارند و تقریباً اطمینان دارند که خصوصیات پایه‌ای سیاه‌چاله‌ها و ستاره‌های نوترونی را به‌خوبی می‌شناسند؛ اما اگر جهان برای چندین تا بیون سال یا بیشتر وجود داشته باشد، ممکن است آثار فیزیکی نامتعارفی را به‌وجود بیاورد که فقط می‌توانیم حدس بنزیم درنهایت بسیار مهم خواهند بود. وقتی به شکل تصویر ناکامل دانشمندان از طبیعت مواجه می‌شویم، تنها کاری که برای نتیجه‌گیری سرنوشت نهایی جهان از دستان برمی‌آید استفاده از بهترین نظریه‌های موجود و دنبال کردن نتایج منطقی آن‌هاست. مشکل این است که بسیاری از نظریه‌هایی که دربردارنده‌ی نتایجی برای سرنوشت نهایی جهان هستند؛ در انتظار محک تجریمی می‌مانند. بعضی از فرایندهایی را که به آن‌ها می‌پردازیم (برای مثال، تابش موج گرانشی، واپاشی پروتون و تابش سیاه‌چاله) به‌شدت مورد قبول نظریه‌پردازان است، اما تا به حال مشاهده نشده‌اند. به همین ترتیب، بی‌شک فرایندهای فیزیکی دیگری وجود خواهند داشت که درباره‌ی آن‌ها چیزی نمی‌دانیم و می‌توانند با هاله‌ها و طرح‌شده در این کتاب را تغییر دهند.

دودلی در خصوص برخی مسائل وقتی مهم‌تر می‌شوند که پیام‌ها احتمال زندگی هوشمند در جهان را در نظر بگیریم. در اینجا، وارد قلمروی داستان‌های علمی تخیلی شده‌ایم، با این حال نمی‌توانیم از این حقیقت صرف‌نظر کنیم که موجودات زنده ممکن است پس از هزاران سال، رفتار سیستم‌های فیزیکی را

حتی در مقیاس های بزرگ تر به طور چشمگیری تغییر دهند. تصمیم گرفته ام که عنوان "حیات در کیهان" را بین موضوعات کتاب بگنجانم، چرا که نگرانی بسیاری از خوانندگان درباره ی سرنوشت نهایی جهان با نگرانی در مورد سرنوشت نوع بشر یا اخلافتش گره خورده است. اگرچه باید به خاطر داشته باشیم که دانشمندان هیچ درک حقیقی ای از ضمیر انسانی یا نیازهای فیزیکی ندارند که به فعالیت آگاهانه امکان می دهد که در آینده در جهان ادامه یابد.

باید از جان برو، فرانک تیلر، جیسون توناملی؛ راجر پنروز و دانکن استیل برای آفتابهای مفیدی که درباره ی موضوع این کتاب داشتیم، تشکر کنم. همچنین، ما از جری لاینز، ویراستار کتاب برای مطالعه ی منتقدانه نسخه ی دست نویس و برای لپنیکیات به خاطر فعالیت های عالی اش بر نسخه ی ماشین شده ی نهایی قدردانی کنم.