



سه دقیقه آخر

پائول دیویس سر نوشت جهان
چه خواهد شد؟

ترجمه: عاطفه حاتمی



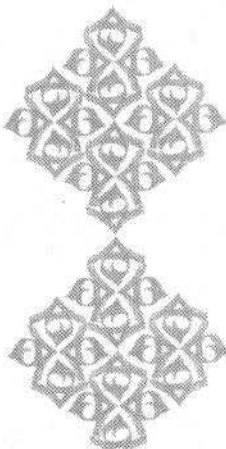
۰۲۱-۶۶ ۱۲۵ ۱۲۶
پیامک: ۱۰۰۰ ۸۳۳۳
www.hoormazd.ir



دیویس، پی. سی. دیلیو، ۱۹۴۶ م - Davies, P. C. W. سه دقیقه آخر ایاتول دیویس: ترجمه عاطفه حاتمی ۱۳۶۲
تهران: هورمزد، ۱۳۹۴ / شابک: ۶-۳۱-۶۹۵۸-۶۰۰-۹۷۸
عنوان اصلی: The last three minutes: conjectures about the ultimate fate of the universe
موضوع: کیهان‌شناسی — به زبان ساده / ردیمندی کنگره: ۹ ۱۳۹۴ / OB ۸۸۷/۵ / ردیمندی دیویی: ۵۳۳/۱۹
شماره کتاب‌شناسی ملی: ۳۴۹۵۰۱

سه دقیقه آخر ایاتول دیویس: ترجمه عاطفه حاتمی / خرد و فلسفه: مریم سلیمی ویراستاری
علمی: سحر زنگنه / ویراستاری ادبی: ملیحه سجادی / طراحی جلد: آتلیه‌ی طراحی
نشر هورمزد / استودیو ویدئو گرافیک انار / نوبت چاپ: اول، ۱۳۹۴ / شمارگان: ۱۵۰۰
نسخه / شابک: ۶-۳۱-۶۹۵۸-۶۰۰-۹۷۸

نشانی: میدان انقلاب، خ جمالزاده جنوبی، پ ۷۸ (ساختمان ۱۱۰)
واحد ۱۷ تلفن: ۱۷۹۴، ۶۶۹۰ و ۶۶۲۱۰۲۹
کلیه‌ی حقوق مادی و معنوی این اثر برای انتشارات محفوظ است



نشر هورمزد

نشر هورمزد، نشر جوان و پویایی است که با هدف انتشار آثار برتر حوزه‌ی موفقیت
با به عرصه نهاد و چاپ برترین کتاب‌های حوزه‌ی موفقیت در
سال‌های گذشته، حاصل چنین رویکردی بوده است.

و امروز؛ با تکیه بر تجارب پیشین و بهره‌گیری از مترجمین خبره و جوان، نشر
هورمزد در آستانه‌ی تحولی عظیم قرار گرفته و بر آن شدیم تا آثار منحصر به فرد
حوزه‌ی علوم شگفت‌انگیز را برای مخاطبان ایرانی ترجمه و به چاپ برسانیم. مزده
می‌دهیم، بسیاری از کتاب‌های این حوزه، برای اولین بار از سوی این نشر ترجمه و
در دسترس مخاطبان ایرانی قرار خواهد گرفت.

از این پس نشر هورمزد به عنوان ناشر حوزه‌های موفقیت و علوم شگفت‌انگیز به
کار خود ادامه خواهد داد.

کتابی که اکنون پیش روی شماست، حاصل تلاش شبانه‌روزی دست‌اندرکاران
نشر در تک‌تک مراحل انتخاب کتاب، ترجمه، ویرایش، طراحی و چاپ... می‌باشد.
ما در نشر هورمزد سعی خواهیم کرد راه زندگی شگفت‌انگیز را با در اختیار
گذاشتن تمام دانسته‌های انسان‌های شگفت‌انگیز در اختیار شما قرار دهیم.

بی‌صبرانه چشم‌به‌راه پیشنهادات و انتقادات شما هستیم.

info@hoonmazed.com

پیشنهادهای و انتقادات در رابطه با ویرایش کتاب:

bnashr@ymail.com



فهرست مطالب

۹	پیشگفتار
۱۵	فصل یک: روز سرنوشت
۲۳	فصل دوم: جهان در حال مرگ
۳۳	فصل سوم: سه دقیقه‌ی اول
۵۱	فصل چهارم: 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
۱۳۷	فصل نهم: حرکت زندگی در باند سرعت
۱۴۷	فصل دهم: مرگ ناگهانی و تولدی دوباره
۱۶۱	فصل یازدهم: جهان‌های بدون پایان

پیشگفتار

اوایل 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 به طور جدی مورد توجه واقع شد. این نظریه بسیار معروف بود اما اصلاً متقاعدکننده نبود. نظریه‌ی حالت پایا، نظریه‌ی رقیبی که کاملاً مبدأ کیهانی را نادیده می‌گرفت، هنوز در برخی جاها معمول‌ترین سناریو شناخته می‌شد. سپس، رابرت پنزیاس و آرنو ویلسون در ۱۹۶۵ تاملش گرمایی زمینه‌ی کیهانی را کشف کردند و ورق برگشت. این اکتشاف شاهده‌ی واضح برای مبدأ داغ، شدید و ناگهانی جهان بود. کیهان‌شناسان با هیجان روی معنی 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 گرمای شدید ابتدایی رخ داده باشد؟ آیا اکنون بقایایی از آغاز خلقت وجود دارد که حاوی اثری از شرایط حاد غالب در آن زمان باشد؟

به خوبی به خاطر 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 شیمیایی جهان توصیفی ارائه کرده‌اند که برپایه‌ی فرایندهایی هسته‌ای قرار دارد که طی سه دقیقه‌ی 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 به وجود 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 رخ 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 پی استیون واینبرگ کتاب پرفروشی را با عنوان «سه دقیقه‌ی اول»^۱ به چاپ رساند. این کتاب بین کتب علمی محبوب منتشر شده زبانزد بود. در این کتاب، ارائه‌ای تخصصی از جهان با جزئیاتی متقاعدکننده راجع به فرایندی که فقط چند لحظه پس از مه‌بانگ اتفاق افتاده بود وجود داشت. درحالی‌که عموم مردم سرگرم این پیشرفت‌های جذاب بودند، دانشمندان هم به کار خود ادامه می‌دادند. توجه عمومی از آنچه جهان اولیه (به معنی دقیقی پس از مه‌بانگ) شناخته می‌شد، به سمت جهان بسیار 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 ثانیه عمر جهان را در کتاب تاریخیچه‌ی کوتاهی از زمان توصیف کند.

با فراگیر شدن نظریه‌ی مه‌بانگ در ذهن دانشمندان و طرفداران علم توجه بیشتری به آینده‌ی جهان معطوف شد. به‌خوبی می‌دانیم که جهان چگونه آغاز شده است اما پرسش این است که چگونه پایان خواهد یافت؟ ما چطور؟ آیا بشر یا نوادگانش به شکل ربات یا از جنس گوشت و خون برای ابد نجات خواهند یافت؟

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

۱. این کتاب، با ترجمه‌ی کیلی سالاری 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 برپایه‌ی آخرین اندیشه‌های برخی فیزیک دانان و کیهان‌شناسان معروف استوار است. این کتاب برپایه‌ی مکاشفات نیست. در واقع، ظرفیت بالقوه‌ای که برای پیشرفت و غنای تجربه در دنیا وجود دارد، در آینده محقق خواهد شد. اما نمی‌توانیم از این واقعیت صرف‌نظر کنیم و آنچه به وجود می‌آید می‌تواند از بین هم برود.

این کتاب برای عموم نگاشته شده و هیچ زمینه‌ی اطلاعاتی‌ای درباره‌ی علوم ریاضیات مورد نیاز نیست. البته گهگاه درباره‌ی اعداد بسیار بزرگ یا بسیار کوچک بحث خواهیم کرد و برای این امر از نمادگذاری ریاضی که به نام توان‌های ده شناخته می‌شود؛ استفاده می‌کنیم؛ برای مثال، عدد یک صد میلیارد به طور کامل به صورت ۱۰۰,۰۰۰,۰۰۰,۰۰۰ نوشته 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؛ به 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^{11} صد رتبه 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 کسریک میلیارد $\frac{1}{10000000000}$ به صورت 10^{-9} نوشته 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 وجود این 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 روشن فکرانه‌ی 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 ایده‌های مشخصی دارند و تقریباً اطمینان دارند که خصوصیات پایه‌ای سیاه‌چاله‌ها و ستاره‌های نوترونی را به‌خوبی می‌شناسند؛ اما اگر جهان برای چندین تریلیون سال یا بیشتر وجود داشته باشد، ممکن است آثار فیزیکی نامحسوسی وجود داشته باشد که فقط می‌توانیم حدس بزنیم در نهایت بسیار مهم خواهند بود. وقتی با مشکل 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 تجربی می‌مانند. بعضی از فرایندهایی را که به آن‌ها می‌پردازم (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 ایده‌های مطرح شده در این کتاب را تغییر دهند.

دودلی در خصوص برخی مسائل وقتی مهم‌تر می‌شوند که پیامدهای محتمل 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 مقیاس‌های بزرگ‌تر به‌طور چشمگیری تغییر دهند. تصمیم گرفته‌ام که عنوان "حیات در کیهان" را بین موضوعات کتاب بگنجانم، چرا که نگرانی بسیاری از خوانندگان درباره‌ی سرنوشت نهایی جهان یا نگرانی در مورد سرنوشت نوع بشر یا اخلافتش گره خورده است. اگرچه باید به‌خاطر داشته باشیم که دانشمندان هیچ درک حقیقی‌ای از ضمیر انسانی یا نیازهای فیزیکی ندارند که به فعالیت آگاهانه امکان می‌دهد که در آینده در جهان ادامه یابد.

باید از جان برو؛ فرانک تیلر، جیسون توئاملی؛ راجر پنروز و دانکن استیل برای گفت‌وگوهای مفیدی که درباره‌ی موضوع این کتاب داشتیم، تشکر کنم. همچنین، مایلم از جری لایتز، ویراستار کتاب برای مطالعه‌ی منتقدانه نسخه‌ی دست‌نویس و سارا لپینیکات به‌خاطر فعالیت‌های عالی‌اش بر نسخه‌ی ماشین‌شده‌ی نهایی قدردانی کنم.