

فهرست مطالب

بخش ۱

۱۹۴۲ تا ۱۹۷۵

۱. در جستجوی نظریه‌ی همه چیز ۹
۲. اهداف ما چیزی نیست جز توصیفی کامل از جهانی که در آن به سر می‌بریم ۱۴
۳. برابر با هر چیزی! ۳۳
۴. فهمیدن این که بیماری درمان‌ناپذیری دارم، که شاید در عرض چند سال بکشدم، کمی بهت‌آور بود ۵۱
۵. پرسش بزرگ این بود، آیا آغازی در کار بوده یا نه؟ ۶۷
۶. در گذشته‌ی ما یک تکینگی هست ۸۷

بخش ۲

۱۹۷۰ تا ۱۹۹۰

۷. این آدم‌ها حتماً خیال می‌کنند که ما عادت داریم شاهانه زندگی کنیم ۱۰۷
۸. معمولاً دانشمندان فرض می‌کنند که ارتباطی یگانه بین گذشته و آینده، علت و معلول، هست. اگر اطلاعات از دست رود، دیگر این ارتباط وجود ندارد ۱۳۲
۹. شانس بسیار اندکی هست که یک گیتی، حیاتی مانند مال خودمان را درست کرده باشد ۱۵۰
۱۰. در همه‌ی سفرهایم، کاری نکرده‌ام که از لبه‌ی جهان بیفتم ۱۶۷

۱۱. تا به آخر لاک پشت ۱۸۸
۱۲. حوزه‌ی بچه گیتی‌ها در نوزادی ۲۰۴

بخش ۳

۱۹۹۰ تا ۲۰۰۰

۱۳. آیا پایان فیزیک نظری در دیدرس است؟ ۲۲۳
۱۴. دوست دارم در بین حلقه‌های فیلم مسئله‌های فیزیک حل کنم ۲۳۹
۱۵. فکر می‌کنم از بخت خوبی برای پرهیز از آرماگدون و دوران تاریکی نو برخوردار باشیم ۲۶۴
۱۶. به نظرم واضح ۲۷۷

بخش ۴

۲۰۰۰ تا ۲۰۱۱

۱۷. افق گسترش یابنده‌ی امکان‌پذیری‌ها ۲۹۳
۱۸. پدرجون چرخ داره ۳۱۰
۱۹. همواره من به سمتی تا حدی متفاوت رفته‌ام ۳۲۹
۲۰. من استیون ها‌کینگ هستم: فیزیکدان، کیهان‌شناس و به نوعی رویاپرداز ۳۴۸

بخش ۱

۱۹۴۲ تا ۱۹۷۵

در جستجوی نظریه‌ی همه چیز

۱۹۸۰

در قلب کمبریج انگلستان، مشتی کوچی تنگ و باریک هست که انگار پای سده‌ی بیستم و بیست و یکم به آن‌ها باز نشده. خانه‌ها و ساختمان‌ها نمایانگر آمیزه‌ای از دوران‌هایند، ولی گشت و گذاری در کوچه پس‌کوچه‌های منشعب از خیابان اصلی سفری به گذشته است، در مسیری که بین دیوارهای کالج قدیمی یا خیابان دهکده با کلیسای قرون وسطایی و حیاط کلیسا یا کارگاه مالت‌سازی، پیچ و تاب می‌خورد. به سختی می‌شود سر و صدای ترافیک را از خیابان‌های آن حوالی، با همان قدمت ولی شلوغ‌تر، شنید. تقریباً سکوت است، چهچه‌ی پرندگان، صدای حرف‌زدن و قدم‌زدن. صدها سال است که دانشگاهیان و اهالی محل در این جا گام برداشته‌اند.

هنگامی که در ۱۹۹۰ نخستین کتابم در مورد استیون هاکنینگ را نوشتم، داستان را با یکی از این گذرگاه‌های باریک آغاز کردم. کوچی فری اسکول، که از خیابان بنت می‌آید، در کنار کلیسای سنت بنت با برج ناقوس ساخته‌ی سده‌ی یازدهم مش. سر پیچ خیابان، گل‌ها و شاخه‌های درختان از درون نرده‌ی آهنی حیاط کلیسا بی هیچ جنبشی سر به پایین داده‌اند، همان طور که بیست سال پیش، و بی‌تردید از سده‌ها پیش، چنین بودند. دو چرخه‌های زنجیرشده، آن حس باستانی محل را در هم می‌شکنند، ولی چند قدمی در سمت راست دیواری است از سنگ‌های مشکی زمخت با گشودگی‌هایی باریک متعلق به کالج سده‌ی چهاردهمی محوطه‌ی کهن کورپوس کریستی (کالبد مسیح)^۱، قدیمی‌ترین محوطه در کمبریج. پشت‌تان را به دیوار کنید و در آن بالا، در کنار دروازه‌ای به سبک گوتیک لوحی می‌بینید که به‌رویش نقش بسته: آزمایشگاه

کوندیش / کاوندیش. این دروازه و درگاه پشت آن گذرگاهی به دوران جدیدتر هستند، که با تعجب در خیابانی قرون وسطایی جا خوش کرده‌اند. از صومعه‌ای که در سده‌ی دوازدهم در این مکان بود، یا از گیاهان و درختان باغ‌هایی که بعدها بر خرابه‌هایش رویدند هیچ نشانی بر جا نمانده است. در عوض، ساختمان‌هایی غمبار و کارخانه مانند، که از فرط دل‌مردگی می‌توانند زندان قلمداد شوند، در کنار خیابانی با آسفالت خاکستری قد برافراشته‌اند. درون مجتمع وضعیت به مراتب بهتر می‌شود، و از دو دهه‌ای که نخستین بار درباره‌اش نوشتیم، ساختمان‌هایی تازه‌تر ساخته شده‌اند، ولی دیوارهای شیشه‌ای این سازه‌های خوش‌طرح مدرن باز هم به غیر از غم‌زدگی همسایگان سالمندتر خود چندان چیزی را بازتاب نمی‌دهند.

برای یک سده، تا زمانی که دانشگاه کمبریج در ۱۹۷۴ آزمایشگاه‌های کوندیش «نو» را ساخت، این مجتمع، یکی از مهم‌ترین مراکز فیزیک در سطح جهان را در خود جا داده بود. در این ساختمان‌ها، «جی. جی.» تامسون الکترون را کشف کرد، ارنست رادرفورد ساختار اتم را کاوید - و این فهرست سر دراز دارد. هنگامی که من در سال‌های ۱۹۹۰ بر سر درس‌های این‌جا حاضر می‌شدم (چون در ۱۹۷۴ همه چیز به کوندیش نو نرفته بود)، تخته‌سیاه‌های بزرگ، که با سر و صدا با سیستم زنجیر و قرقره بالا و پایین می‌رفتند تا برای رشته‌های بی‌پایان معادلات در درس‌های فیزیک جای کافی فراهم کنند، هنوز به کار گرفته می‌شدند.

تالار سخنرانی کاک‌کرافت، بخشی از همان مجموعه، کلاس درس به مراتب به‌روزتری است. در ۲۹ آوریل ۱۹۸۰، دانشمندان، میهمانان و اعضای برجسته‌ی دانشگاه در ردیف صندلی‌های پر شیب این تالار گرد هم آمدند و چشمان خود را به دیوار دو طبقه‌ای تخته سیاه و پرده‌ی جمع‌شونده دوختند - مدت‌ها پیش از آمدن پاور پوینت. آنان به منظور سخنرانی معارفی استاد لوکاسی ریاضیات^۱ تازه منصوب، استیون هاکنینگ ریاضیدان و فیزیکدان در آن‌جا حضور پیدا کرده بودند. نام وی در پاییز گذشته برای این کرسی پرشکوه اعلان شده بود. دوستان و همکاران هاکنینگ آموخته بودند که در انتظار سخنانی بی‌پروا

از او باشند، و این موقعیت هم آنان را ناامید نکرد. عنوان اعلان‌شده برای این سخنرانی یک پرسش بود: «آیا پایان فیزیک نظری در دیدرس است؟» هاکینگ اظهار داشت که می‌اندیشد چنین باشد. او شنوندگان خود را به سفری هیجان‌انگیز درون فضا و زمان فراخواند، در جستجوی جام مقدس علم: نظریه‌ای که گیتی و هر آنچه را که در آن روی می‌دهد توضیح خواهد داد - چیزی که برخی نظریه‌ی همه چیز^۱ می‌نامندش.

با نگرستن به استیون هاکینگ، خاموش در صندلی چرخدارش در حالی که یکی از دانشجویان پژوهشی‌اش متن سخنرانی وی را می‌خواند، هیچ یک از کسانی که او را می‌شناختند به فکرشان خطور نکرده بود که او گزینه‌ای نویدبخش برای جلوداری در چنین ماجراجویی نیست. ولی بیش‌تر شنوندگان می‌دانستند که فیزیک نظری برای هاکینگ، گریزگاهی است از زندانی به مراتب دل‌مرده‌تر از آزمایشگاه‌های کوندیش قدیمی. از زمانی که دانشجوی دکتری در ابتدای دهه‌ی دوم عمرش بود، او با ازکارافتادگی خزنده و چشم‌انداز مرگ زودرس به سر برده بود. هاکینگ دچار آمیوتروفیک لترال اسکلروسیس^۲ (سخت‌شدگی جانبی با تحلیل‌رفتن ماهیچه) بود، که در آمریکا به بیماری لو گریگ معروف است، برگرفته از نام بیسمن یکم تیم بیسبال نیویورک یانکی، که از آن بیماری درگذشت.^۳ پیشرفت این بیماری در مورد هاکینگ آهسته بوده است، ولی در زمانی که استاد لوکاسی شد، دیگر نمی‌توانست راه برود، بنویسد، خودش غذا بخورد، یا اگر سرش به پایین می‌افتاد بلندش کند. حرف‌زدنش بریده‌بریده و تقریباً نامفهوم بود، مگر برای چند نفری که او را خیلی خوب می‌شناختند. او سخنرانی لوکاسی خود را به دشواری با دیکته‌کردن پیشاپیش متن آماده کرده بود، تا دانشجویش بتواند آن را بخواند. ولی هاکینگ، بی‌تردید، ناتوان نبود و نیست. او ریاضیدان و فیزیکدانی است فعال، کسی که برخی حتا در آن هنگام هم برجسته‌ترین پس از اینشتین می‌خواندندش. استادی لوکاسی موقعیتی به غایت معتبر در دانشگاه کمبریج به شمار می‌رود، که سابقه‌اش به ۱۶۶۳ باز می‌گردد. دومین دارنده‌ی این کرسی، سر آیزاک نیوتون بود.

1. Theory of Everything

2. Amyotrophic Lateral Sclerosis

۳. بنا شواهد جدید شاید گریگ آمیوتروفیک لترال اسکلروسیس نداشته، و مبتلا به بیماری مشابه‌ای بوده است.

دست زدن به پیش‌بینی پایان حوزه‌ی تخصصی‌اش، آن هم در آغاز این استادی برجسته، در رده‌ی سنت‌شکنی‌های هاکنینگ قرار می‌گرفت. او گفت که می‌اندیشد بخت خوبی برای رسیدن به نظریه‌ی همه چیز تا پیش از پایان سده‌ی بیستم هست، که دیگر پس از آن کار چندانی برای فیزیکدانان نظری مانند خودش باقی نمی‌ماند.

از زمان آن سخنرانی، افراد بسیاری استیون هاکنینگ را به عنوان پرچم‌دار جستجوی آن نظریه در نظر گرفته‌اند. با این حال، نامزدی که او برای نظریه‌ی همه چیز معرفی کرد نه یکی از نظریه‌های خودش که ابرگرانش $N=8$ بود، نظریه‌ای که بسیاری از فیزیکدانان در آن هنگام امید داشتند که به همه‌ی ذرات و نیروهای طبیعت وحدت ببخشد. هاکنینگ به سرعت اشاره می‌کند که کارش تنها بخشی است از کوششی بسیار بزرگ‌تر، دربرگیرنده‌ی فیزیکدانان سراسر جهان، و نیز بخشی از جستجویی بسیار کهن. بی‌تردید آرزوی دیرپای درک گیتی، قدمتی هم‌اندازه‌ی خودآگاهی آدمیزاد دارد. از زمانی که آدمیان نگرستن به آسمان شبانگاه و نیز به گونه‌گونی عظیم طبیعت پیرامون خود را آغاز کردند، و هستی خود را در نظر گرفتند، کوشیده‌اند تا با اسطوره، آیین، و سپس، ریاضیات و علم، به توضیحی دست یابند. شاید ما از دورترین نیاکانمان چندان نزدیک‌تر به فهم یک تصویر کامل نباشیم، ولی بیش‌ترمان، همانند استیون هاکنینگ، خوش داریم بیندیشیم که هستیم.

سرگذشت استیون هاکنینگ و علم وی آکنده است از تناقض‌ها. چیزها اغلب آن‌گونه که به نظر می‌آیند نیستند. در این داستان آغازها پایان‌اند؛ شرایط ناگوار به خوشی می‌انجامند، گرچه شاید شهرت و موفقیت چنین نکنند؛ دو نظریه‌ی علمی درخشان و بسیار موفقیت‌آمیز روی هم به هیچ مفهومی نمی‌رسند؛ فضای تهی به هیچ روی تهی نیست؛ و سیاهچاله‌ها سیاه نیستند. در سده‌ی بیست و یکم، دارد معلوم می‌شود که کوشش برای وحدت بخشیدن به همه چیز در قالب توصیفی ساده، در عوض تصویری چندپاره است. و از همه تناقض‌آمیزتر، مردی که ظاهر بدنش باعث یکه‌خوردن و تأسف می‌شود، سرخوشانه ما را به جایی رهنمون شده است که مرزهای زمان و فضا می‌باید در آن‌جا باشند. ولی نیستند. به هر جای گیتی خودمان که بنگریم، در هر مقیاسی، واقعیت (البته اگر

هاکینگ بگذارد که این واژه را به‌کار برم) به طرزی خیره‌کننده پیچیده است و فریبنده، گاه بیگانه، غالباً دیرفهم، و به کرات پیش‌بینی‌ناپذیر. در ورای گیتی ما شاید تعدادی نامتناهی گیتی دیگر باشد. پایان سده‌ی بیستم آمد و رفت، ولی هیچ کس به نظریه‌ی همه چیز دست نیافت. پیش‌بینی استیون هاکینگ در کجا وانهاده شد؟ آیا نظریه‌ای علمی هست که بتواند همه‌ی آن را توضیح دهد؟

اهداف ما چیزی نیست جز توصیفی کامل از جهانی که در آن به سر می‌بریم

این ایده که شاید تمام ظرافت و گونه‌گونی شگفت‌انگیزی را که ما در جهان و کیهان تجربه می‌کنیم، بتوان در چیزی فوق‌العاده ساده خلاصه کرد، نه جدید است نه بعید. فیثاغورث حکیم و پیروانش در جنوب ایتالیا در سده‌ی ششم پیش از میلاد به مطالعه‌ی روابط بین طول زه‌های چنگ و صوت موسیقیایی تولید شده پرداختند، و دریافتند که در پس درهم‌ریختگی و پیچیدگی طبیعت، الگو، نظم، و خردمندی نهفته است. طی دو و نیم هزاره پس از آن، پیشینیان ما - اغلب، مانند فیثاغورثیان، با شگفتی و بهت‌زدگی - کماکان پی‌برده‌اند که طبیعت از آنچه که در ابتدا می‌نمایند، پیچیدگی کم‌تری دارد.

فرض کنید، اگر بتوانید، بیگانه‌ی فضایی ابرهوشمندی هستید و مطلقاً از گیتی ما هیچ شناختی ندارید: آیا مجموعه‌ای آن چنان کامل از قواعد در دست هست تا شما با مطالعه‌ی آن‌ها بتوانید دقیقاً بفهمید که گیتی ما چگونه است؟ گیریم کسی این آیین‌نامه را به دست شما می‌رساند. آیا امکان دارد یک چنین کتابی، کوچک باشد؟

برای دهه‌ها فیزیکدانان بسیاری بر این باور بودند که این آیین‌نامه طولانی نیست و دربرگیرنده‌ی مجموعه‌ای است از اصول کمابیش ساده، شاید حتی یک اصل باشد که در پس هر چیزی نهفته است که در گیتی ما رخ داده، دارد رخ می‌دهد، و اصولاً رخ خواهد داد. در ۱۹۸۰، استیون هاکنینگ این پیشنهاد بی‌پروا را عنوان کرد که چه بسا تا پایان سده‌ی بیستم این آیین‌نامه را در دستان‌مان گرفته باشیم. خانواده‌ی من بدلی از یک تخته بازی باستانی داشت که از موزه‌ای خریده شده بود. باستان‌شناسانی که در ویرانه‌های شهر اور در بین‌النهرین کند و کاو

می کردند این تخته‌ی طرح‌دار باشکوه را با مشتی تکه‌های کوچک کنده‌کاری شده از دل زمین بیرون کشیده بودند. آشکار بود که بازی پیچیده‌ای است، ولی در دنیای نو کسی از قواعد آن آگاه نیست. سازندگان بدل کوشیده بودند از طرح روی تخته و تکه‌ها از آن سر در آورند، ولی از کسانی مانند ما که بازی را خریده بودیم درخواست شده بود که درباره‌ی آن بیندیشیم و پی ببریم که چطور می‌شود با آن بازی کرد.

شما می‌توانید گیتی را یک چنین چیزی تصور کنید: یک بازی باشکوه، دلکش، و رازآلود. بی‌تردید قواعدی هست، ولی آیین‌نامه‌ی بازی ندارد. گیتی مانند آن بازی یافت شده در اور، یادگاری خوش آب و رنگ نیست. آری، کهن است، اما بازی از پا نیفتاده است. ما و هر آنچه که می‌دانیم (و بسیاری که نمی‌دانیم) در گرماگرم بازی هستیم. اگر نظریه‌ی همه‌چیزی باشد، ما و هر آنچه که در گیتی هست باید از اصولش پیروی کنیم، حتی زمانی که می‌کوشیم دریابیم که آن‌ها چه هستند.

شما انتظار دارید که قواعد کامل و مفصل گیتی کتابخانه‌ای عظیم یا سوپرکامپیوتری را به خود اختصاص دهد. قواعدی برای چگونگی تشکیل و حرکت کهکشان‌ها و خوشه‌های کهکشانی، برای چگونگی کارکرد و از کار افتادگی کالبد جاندارانی که روی زمین زندگی می‌کنند، برای چگونگی ارتباط یافتن ما آدم‌ها با یکدیگر و با محیط زیست‌مان، برای این که چرا ذرات زیراتمی وجود دارند و چگونه با هم برهم‌کنش می‌کنند، چگونه آب یخ می‌زند، چگونه گیاهان رشد می‌کنند، و چرا سگ‌ها خرخر و عوعو می‌کنند - قواعدی ظریف درون قواعدی درون قواعدی. آیا کسی هم هست که فکر کند می‌شود این همه را به چند اصل کاهش داد؟

ریچارد فاینمن فیزیکدان آمریکایی و برنده‌ی نوبل، مهارت حیرت‌آوری در توصیف دانش خود در حدی ساده و قابل فهم داشت. مثال او از شیوه‌ی رخ‌دادن فرایند کاهش یافتن به این قرار است:

«زمانی مردم چیزی داشتند که آن را حرکت نامیدیم، چیزی دیگر که آن را گرما نامیدیم و دیگری که صدا نامیدیمش. ولی پس از این که سر آیزاک نیوتون قوانین حرکت را توضیح داد، طولی نکشید که معلوم شد برخی از این چیزهای