



فیزیک اگزیمینسٹانسیال

زاینہ ہوسنفلدر

فیزیک اگزیکِستانسیال

هوسنفلدر، زابینه، ۱۹۷۶-م. / 1976, Hossenfelder, Sabine

فیزیک اگزیکِستانسیال / زابینه هوسنفلدر؛ مترجم عهدیه عبادی.

عنوان دیگر: پاسخ‌های یک دانشمند به بزرگ‌ترین پرسش‌های زندگی.

نشر سایلاو ۱۴۰۲ / شابک: ۹۷۸-۶۲۲-۷۱۲۴-۵۶-۹

عنوان اصلی: Existential physics : A scientist's guide to life's biggest questions, ۲۰۲۲c.

فروست: مجموعه مطالعات میان‌رشته‌ای، کتابخانه فیزیک و فلسفه

موضوع: فیزیک -- فلسفه

شناسه افزوده: عهدیه، عبادی، ۱۳۵۷-، مترجم

رده بندی کنگره: QC 6 رده بندی دیویی: ۵۳۰/۰۱

شماره کتابشناسی ملی: ۹۳۶۴۲۵۶

سایلاو
کتابخانه دیجیتال

عنوان اصلی: فیزیک اگزیکِستانسیال
پاسخ‌های یک دانشمند به بزرگ‌ترین پرسش‌های زندگی
نویسنده: زابینه هوسنفلدر / مترجم: عهدیه عبادی
مجموعه مطالعات میان رشته‌ای - کتابخانه فیزیک و فلسفه
نوبت چاپ: اول / ۱۴۰۲- تیراژ: ۲۰۰۰ نسخه
چاپ و صحافی: ترانه - شابک: ۹۷۸۶۲۲۷۱۲۴۵۶۹
همه حقوق چاپ و نشر منحصراً برای نشر سایلاو محفوظ است.

نشانی: میدان انقلاب، خیابان کارگر جنوبی، لپافی نژاد غربی

پلاک ۲۱۱ / واحد ۳ - تلفن: ۰۲۱-۶۶۱۲۸۶۴۱

نقل مطالب کتاب حاضر، صرفاً برای معرفی کتاب مجاز است. اسکن کتاب، تصویربرداری و انتشار تمام یا بخش‌هایی از کتاب (چه در قالب PDF چه جزوه و...) غیراخلاقی و غیرقانونی بوده و نشر سایلاو به موجب ماده ۲ قانون حمایت از حقوق مولفان و مصنفان، متخلفان را مورد پیگرد قانونی قرار خواهد داد.

همراه گرامی و خواننده نازنین سایلاو...

اثری که در دست دارید، نخستین بار از سوی نشر سایلاو ترجمه و منتشر شده است. نشر سایلاو در راستای سیاست کاری و تعهد اخلاقی خود، از انتشار آثار از پیش موجود در کشور خودداری می‌کند و صرفاً دست به انتخاب آثار برجسته‌ای می‌زند که پیش‌تر ترجمه و منتشر نشده‌اند. انتشار تکراری آثار، علاوه بر تضعیف ناشران گزیده‌کار به معنای از دست رفتن فرصت‌ها برای ترجمه و انتشار یکی از هزاران اثر برجسته ایست که هرگز به دست مخاطبان و علاقه‌مندان بالقوه خود نمی‌رسد. یادمان باشد یک دست‌مدا ندارد. با حمایت از ناشران اول یک اثر و عدم استقبال از ترجمه‌های تکراری به بهبود سبک فرهنگی کشور کمک کنیم...

در آینده‌ای نزدیک، مطالعات میان‌رشته‌ای نه یک انتخاب که یک اجبار خواهد بود.

در مطالعات میان‌رشته‌ای، دانش دو یا چند رشته‌ی علمی برای شناخت و حل مسائل مهم و چندوجهی باهم تلفیق می‌شوند. در بسیاری از موارد، شناخت یک پدیده مهم از ظرفیت یک رشته بخصوص علمی و یا حتی در برخی موارد از حوزه علم خارج است و اینجاست که مطالعات میان‌رشته‌ای با عبور از مرزهای سنتی دانش، امکان درک این پدیده‌ها را فراهم می‌سازد. مطالعات میان‌رشته‌ای، سیطره وسیعی از رشته‌هایی چون علوم شناختی، روان‌شناسی تکاملی، آینده‌پژوهی و... گرفته تا تلفیق کلی‌تر حوزه‌هایی چون علم، فلسفه و هنر را در برمی‌گیرد.

نشر سایلاو، به عنوان نخستین ناشر تخصصی مطالعات میان‌رشته‌ای در کشور، آثار مرتبط با این مجموعه را در قالب چند کتابخانه منتشر می‌کند: جهان مغز- فرگشت، انسان و جهان- فیزیک و فلسفه و...

اگر فیزیک اگزیزستانسیال را دوست داشتید، دیگر کتاب‌های مجموعه مطالعات میان‌رشته‌ای نشر سایلاو را هم بخوانید...

- چه چیزی واقعی است؟ جستجوی بی‌پایان در معنای فیزیک کوانتوم / دین برنت
 - رمزگشایی از داروین: مهندسی ژنتیک و آینده بشریت / جیمی متزل
 - تو بودن: علم جدید خودآگاه_____ / آنیل ست
 - ادعای_____ایی علیه واقعیت / دونالد هافمن
 - گوریل نامرئیی / کریستوفر چابریس و دانیل سایمونز
 - انسان‌شناسی در مریخ / الیور س_____اکس
 - توهم_____ات / الیور س_____اکس
 - مغز پویا: ماجرای مغزی که هر لحظه تغییر می‌کند / دیوید ایگلمن
 - ناشناخته: زندگی اس_____را رامیز مغز / دیوید ایگلمن
 - گون_____های شگفت‌انگیز: راهنمای خلاقیت بشر در بازآفرینی جهان / دیوید ایگلمن
 - مغز سخن‌چین: جست‌وجوی یک عمب‌شناس برای آنچه ما را انسان می‌سازد / رامانچاندران
 - اخلاق و مغز مشاور: علم اعص_____اب درباره اخلاق چه می‌گوید؟ / پاتریشیا چرچلند
 - مغزی که خود را تغییر می‌دهد / نورمن دویج
 - مغز سب_____ک مغز / دین برنت
- ... و ...



فهرست مطالب

۷	در ستایش کتاب
۱۳	پیشگفتار
۱۷	یک هشدار

فصل اول

۱۹	آیا گذشته هنوز وجود دارد؟
----	---------------------------

فصل دوم

۴۵	جهان هستی چگونه آغاز شد؟ چگونه به پایان خواهد رسید؟
۶۷	آیا ریاضیات همه‌ی آن چیزی است که وجود دارد؟

فصل سوم

۷۵	چرا هیچ وقت کسی جوان تر نمی شود؟
----	----------------------------------

فصل چهارم

۱۰۷	آیا شما فقط کیسه‌ای از اتم هستید؟
۱۲۵	آیا دانش پیش‌بینی پذیر است؟

فصل پنجم

۱۳۵	آیا نسخه‌های کپی از ما وجود دارد؟
-----	-----------------------------------



فصل ششم

- ۱۵۷ آیا فیزیک، اراده آزاد را رد کرده است؟
- ۱۷۶ آیا خودآگاهی محاسبه پذیر است؟

فصل هفتم

- ۱۸۳ آیا جهان هستی برای ما ساخته شد؟

فصل هشتم

- ۲۰۵ آیا جهان هستی فکر می‌کند؟
- ۲۳۱ آیا ما می‌توانیم یک جهان خلق کنیم؟

فصل نهم

- ۲۳۹ آیا انسان‌ها پیش‌بینی پذیر هستند؟

پس‌گفتار

- ۲۵۹ با این همه، هدف از هر چیزی چیست؟
- ۲۶۷ واژه‌نامه

در ستایش کتاب

«هوسنفلدر برخلاف بسیاری از نویسندگان علمی دیگر، به بررسی آن دست از ایده‌های معنوی می‌پردازد که با فیزیک مدرن و علم سازگار است... او با گسترش حوزه تمرکز خود، به بررسی موضوعات مختلفی از خدا و معنویت و اراده آزاد تا خودآگاهی جهان، دوگانه‌انگاری (جدا بودن یا نبودن ذهن از بدن)، نظریه مه‌بانگ در مورد آغاز کیهان، وجود احتمالی جهان‌های موازی و ایده زندگی ما در یک شبیه‌سازی رایانه‌ای می‌پردازد... آن دسته از خوانندگانی که نمی‌دانند چگونه یک توضیح خوب علمی را از توضیح بد تشخیص دهند، اکنون می‌توانند به «فیزیک اگزیستانسیال» مراجعه کنند... کتابی جذاب با استدلال‌های به‌شدت متعصبانه و متقاعدکننده.»

نشریه نقد کتاب کرکس

«شگفت‌آورترین و جالب‌ترین ویژگی کتاب، این ادعای نویسنده است که بسیاری از فیزیکدان‌های هم‌تراز او به‌اندازه دانشمندان الهیات و عارفان عصر جدید در وارد کردن گمانه‌پردازی و باورهای مذهبی در تفکر علمی خود گناهکارند... «فیزیک اگزیستانسیال» راهنمای آگاهی‌بخش و سرگرم‌کننده است درباره آنچه که علم می‌تواند و نمی‌تواند به ما بگوید. اگر خانم هوسنفلدر گاهی کمی بیش‌ازحد متعصب به نظر برسد، خواننده به‌سرعت او را می‌بخشد. به‌هرحال، کسی که توانایی برقراری ارتباط بین نگرانی‌های دنیای بشری و پیچیدگی‌های مرموز فیزیک را داشته باشد، حق دارد کمی هم به میل خود رفتار کند.»

وال استریت ژورنال



«هوسنفلدر ایده‌های پیچیده را با زبانی ساده و قابل فهم برای عموم، به زیبایی به تصویر می‌کشد... او با هدف نشان دادن تفاوت‌های گمراه‌کننده بین روش علمی و داستان‌سرایی، خوانندگان را در یک سفر فکری جذاب با خود همراه می‌کند... هوسنفلدر علاوه بر نظرات قدرتمند خود، مصاحبه‌های روشنگرانه‌ای با شخصیت‌های برجسته در این حوزه انجام داده و نظرات آن‌ها را نیز در کتابش آورده است... «فیزیک آگزیستانسیال» فوق‌العاده است و خواندن آن برای همه کسانی که به هدف هستی می‌اندیشند، ضروری.»

نشریه بوک‌لیست

«کتابی فوق‌العاده در زمینه فیزیک برای عموم خوانندگان... هوسنفلدر با استفاده از تحقیقات امروزی و تاریخی، پیوندهای عمیق بین فلسفه و روش علمی را نشان می‌دهد... این کتاب به خوانندگان علاقه‌مند به فلسفه علم و انواع پرسش‌هایی که علم امروز می‌تواند و نمی‌تواند به آن‌ها پاسخ دهد، توصیه می‌شود.»

لایبرری ژورنال

«زاینه هوسنفلدر جوهری کمیاب است. فیزیکدان‌های نظری دیگری نیز هستند که می‌توانند برای مخاطبان عامه‌پسند بنویسند، اما تعداد بسیار کمی از آن‌ها می‌توانند این کار را بدون یاوه‌گویی انجام دهند. هیچ تعریف زیادی یا خودنمایی‌ای دیده نمی‌شود، بلکه با انتقال مستقیم و قوی ایده‌های جدید در مرزهای علم مدرن روبرو هستیم. نتیجه، نه تنها آگاهی بخش، بلکه لذت بخش است.»

چارلز سیف، نویسنده کتاب «مرزگشایی از جهان هستی»

«زاینه هوسنفلدر با کندوکاوی بنیادین و نوین در مورد محدودیت‌ها و قدرت توضیح علمی، به مهم‌ترین پرسش‌های وجودی‌ای می‌پردازد که هسته کنجکاوی‌های ما را تشکیل می‌دهند و ما را اساساً به انسان تبدیل می‌کنند. کتاب او با ارائه برداشتی جذاب و فوق‌العاده بدیع، فضایی برای امید، باور و ایمان در خانه خرد و عقلانیت باز می‌کند. برای مسیریابی بهتر در مقطع آشفته و پیچیده کنونی، حتماً باید این کتاب را بخوانید.»
 پریاموآدا ناتاراجان، نویسنده کتاب «نقشه‌برداری از آسمان‌ها، ایده‌های علمی بنیادینی که پرده از راز کیهان برمی‌دارند»

«هیجان برانگیز... کتابی که خوانندگان را تشویق می‌کند تا مفروضات تجربه‌شده را کنار بگذارند و از انجام این کار لذت ببرند... او با ایجاد تمایز بین دیدگاه‌های بی‌علم و علمی، کمک می‌کند تا محدودیت‌های علم در پاسخ به پرسش‌های بزرگ زندگی را تشخیص دهیم.»

مجله ساینس

«زاینه هوسنفلدر که تا حدی روزنامه‌نگار سبک گانز و است، تا حدی کودکی کنجکاو، تا حدی معلم و تا حدی پژوهشگری چیره‌دست، از استعداد منحصر به فردی در نویسندگی و عامه‌پسند کردن علم برخوردار است. نمی‌توان نثر او را خواند و هیجان زده نشد، چرا که می‌داند چگونه هیجان‌ات شما را برانگیزد. اما از گزافه‌گویی بیزار است. این باعث می‌شود نظراتش در مورد عمیق‌ترین پرسش‌های بشر و آنچه فیزیک درباره آن‌ها می‌گوید، ارزش شنیدن داشته باشد و همچنین اطمینان می‌دهد که این کتاب، با کتاب‌های دیگر فیزیک که به شدت در مورد مرزهای فیزیک پرحرفی می‌کنند، متفاوت خواهد بود. ممکن است شما با او موافق باشید و ممکن است نباشید. اما از این تجربه با دست پر بیرون خواهید آمد و طرز فکرتان در مورد جهان متفاوت از قبل خواهد بود.»

لورنس کراوس، نویسنده کتاب‌های پرفروش «فیزیک پیش‌تازان فضا»، «هستی از هیچ» و «فیزیک تغییرات آب‌وهوایی»



«کتابی هوشمندانه... هوسنفلدر به بررسی پرسش‌های جذابی می‌پردازد... گرچه او ادعا می‌کند که «عملکرد فیزیکدان‌ها در پاسخ دادن به پرسش‌ها واقعاً خوب است، اما در توضیح دادن اینکه چرا دیگران باید به پاسخ‌هایشان اهمیت دهند، واقعاً بد»، اما کنجکاوی و نثر هوشمندانه‌اش ثابت می‌کند که چنین ادعایی لزوماً درست نیست. قابل توجه فیزیکدان‌های جوان و آینده‌دار.»

هفته‌نامه پابلیشرز

«شاید انتظار نداشته باشید که جذاب‌ترین کتاب این ماه درباره علم باشد. هوسنفلدر فیزیکدان تحسین برانگیزی است که نه تنها رشته علمی خود را به خوبی توضیح می‌دهد، بلکه عموم خوانندگان را در برقراری ارتباط بین علم و معنویت درگیر می‌کند. کتاب هوسنفلدر را همراه با یک راهنمای پایه فیزیک بخوانید و مشتاقانه آماده شنیدن نتیجه‌گیری‌هایش باشید. اما مهم‌تر از همه اینکه، از این گردش علمی لذت ببرید.»

لس آنجلس تایمز

«من همیشه با زبینه هوسنفلدر موافق نیستم، اما همیشه مشتاق شنیدن حرف‌هایش هستم. او یکی از جسورترین اندیشمندان جوان ماست. و نه فقط در فیزیک. کتاب جدید هوسنفلدر ویرینی تماشایی و چشمگیر از دیدگاه‌های سنت‌شکنانه اوست.»

جان هورگان، نویسنده کتاب «پایان علم» و مدیر مرکز نوشتارهای علمی در مؤسسه فناوری استیونز

«فهم جهان هستی به همان شکلی که واقعاً هست به مراتب بهتر از آن است که بر هذیان‌ها، هرچند رضایت‌بخش و دلگرم‌کننده، پافشاری کنیم.»

کارل سیگن

پیش‌گفتار

«می‌توانم چیزی از شما بپرسم؟» این را مرد جوانی پس از این‌که فهمید من فیزیکدان هستم پرسید و خجولانه افزود، «درباره مکانیک کوانتومی است». من کاملاً آماده بودم درباره اصل اندازه‌گیری و اشکالات درهم‌تنیدگی چندبخشی بحث کنم، اما برای سؤالی که در ادامه پرسید آمادگی نداشتم: «یک شمن به من گفت که مادر بزرگم هنوز زنده است. به خاطر مکانیک کوانتومی. فقط اینجا و اکنون زنده نیست. این درست است؟»

احتمالاً متوجه شده‌اید که هنوز هم این پرسش فکرم را مشغول می‌کند. پاسخ کوتاه این است که چیزی که شمن گفته، کاملاً اشتباه نیست. پاسخ بلند در فصل ۱ خواهد آمد. اما پیش از این‌که به مکانیک کوانتومی مادر بزرگ‌های درگذشته بپردازم، می‌خواهم دلیل نوشتن این کتاب را به شما بگویم.

من طی بیش از یک دهه فعالیت عمومی، متوجه شدم که عملکرد فیزیکدان‌ها در پاسخ دادن به پرسش‌ها واقعاً خوب است، اما در توضیح دادن این‌که چرا دیگران باید به پاسخ‌هایشان اهمیت دهند، واقعاً بد. در برخی حوزه‌های تحقیقاتی، هدف مطالعه در نهایت خودش را در محصولی قابل فروش آشکار می‌کند. اما در مبانی فیزیک - که من بیشتر تحقیقاتم را در این حوزه انجام می‌دهم - محصول اصلی، دانش است و بیشتر مواقع، من و همکارانم این دانش را چنان ناملموس ارائه می‌کنیم که کسی متوجه نمی‌شود اصلاً چرا آن را دنبال می‌کردیم.



البته این مسئله، خاص فیزیک نیست. گسست بین کارشناسان و غیرکارشناسان آن قدر گسترده است که جامعه‌شناسی به نام استیو فولر^۱ ادعا می‌کند که دانشگاهیان از اصطلاحات نامفهوم استفاده می‌کنند تا بینش و آگاهی همچنان پراکنده و به این ترتیب، ارزشمندتر باشد. نیکلاس کریستوف^۲، روزنامه‌نگار آمریکایی و برنده جایزه پولیتزر نیز با گلایه از این موضوع می‌گوید، دانشگاهیان «بینش‌ها را در قالب نثر قلمبه‌سلمبه» رمزگذاری و «گاهی برای محافظت بیشتر از این خزعبلات در برابر مصرف عمومی، آن‌ها را در مجلات گمنام و ناشناخته پنهان می‌کنند.»

به عنوان نمونه، مردم چندان اهمیتی نمی‌دهند که مکانیک کوانتومی پیش‌بینی‌پذیر است یا نه، فقط می‌خواهند پیش‌بینی‌پذیر بودن یا نبودن رفتار خودشان را بدانند. برای آن‌ها چندان مهم نیست که سیاه‌چاله‌ها اطلاعات را نابود می‌کنند یا نه، فقط می‌خواهند بدانند چه بر سر مجموعه اطلاعات تمدن بشری خواهد آمد. به شباهت رشته‌های کیهانشناسی با شبکه‌های عصبی هم چندان اهمیتی نمی‌دهند، فقط می‌خواهند بدانند که جهان می‌تواند فکر کند یا نه. مردم، مردم هستند. چه کسی فکرش را می‌کرد؟

البته من هم می‌خواهم این چیزها را بدانم اما در طی مسیری که در دانشگاه پیمودم، یاد گرفتم که از پرسیدن چنین سؤال‌هایی پرهیز کنم، چه رسد به این که به آن‌ها پاسخ دهم. هر چه باشد، من فقط فیزیکدان هستم و شایستگی صحبت در مورد خودآگاهی و رفتار انسانی و چیزهایی از این دست را ندارم.

با این حال، پرسش آن مرد جوان به من فهماند که فیزیکدان‌ها واقعاً چیزهایی می‌دانند. شاید این دانسته‌ها به خود خودآگاهی مربوط نباشد، اما به قوانین فیزیکی مربوط است؛ قوانینی که همه چیز در جهان - از جمله شما، من و مادر بزرگتان - باید به آن‌ها احترام بگذارند. این طور نیست که همه ایده‌ها درباره مرگ و زندگی و منشأ وجود انسان با مبانی فیزیک سازگار باشد اما ما نباید این

1. Steve Fuller
2. Nicholas Kristof

دانش را با استفاده از نثر نامفهوم در مجلات گمنام و ناشناخته پنهان کنیم. موضوع فقط ارزشمند بودن اشتراک‌گذاری این دانش نیست، بلکه این است که نگه داشتن آن برای خودمان پیامدهایی دارد. اگر فیزیکدان‌ها یا پیش‌نگذارند و آنچه را که فیزیک در مورد شرایط انسان می‌گوید توضیح ندهند، دیگران فرصت را غنیمت شمرده و از اصطلاحات رمزآلود ما برای ترویج شبه‌علم سوءاستفاده خواهند کرد. این‌که درهم‌تنیدگی کوانتومی و انرژی خلأ به پای ثابت توضیحات درمانگران جایگزین، رسانه‌های معنوی و فروشندگان روغن مار تبدیل شده‌اند، تصادفی نیست. اگر دکترای فیزیک نداشته باشید، به‌سختی می‌توانید خزعبلات ما را از دیگران تشخیص دهید.

باین‌حال، هدف من در اینجا صرفاً افشای ماهیت واقعی شبه‌علم نیست. بلکه می‌خواهم بگویم که برخی از ایده‌های معنوی کاملاً با فیزیک مدرن سازگار هستند و در واقع برخی دیگر، توسط آن تأیید می‌شوند. چرا که نه؟ این‌که فیزیک در مورد ارتباط ما با جهان هستی چیزی برای گفتن دارد، آن قدرها هم شگفت‌آور نیست. علم و دین ریشه‌های یکسانی دارند و حتی امروزه نیز با پرسش‌های مشابهی دست‌به‌گریبان هستند. ما از کجا آمده‌ایم؟ به کجا می‌رویم؟ چقدر می‌توانیم بدانیم؟

وقتی صحبت از چنین پرسش‌هایی می‌شود، باید گفت که فیزیکدان‌ها در قرن گذشته چیزهای زیادی آموخته‌اند. پیشرفت آن‌ها به روشنی نشان می‌دهد که مرزهای علم ثابت نیست، بلکه هر چه بیشتر در مورد جهان یاد می‌گیریم، این مرزها جابجا می‌شوند. به همین نسبت، اکنون می‌دانیم که برخی از توضیحات باور-محور که زمانی به معناسازی کمک می‌کردند و آرامش‌بخش بودند، اشتباه هستند. مثلاً این ایده که برخی اشیاء به دلیل بهره‌مندی از ماده‌ای خاص («جرقه حیات»^۱ هنری برگسون^۲) زنده هستند، دو‌یست سال پیش کاملاً با واقعیت علمی سازگار بود. اما حالا دیگر نیست.

1. élan vital
2. Henri Bergson



ما در مبانی فیزیک امروز با قوانینی از طبیعت سروکار داریم که در بنیادی ترین سطح عمل می‌کنند. در این حوزه نیز دانشی که در صد سال گذشته به دست آورده‌ایم، اکنون جایگزین توضیحات قدیمی و باور-محور می‌شود. یکی از این توضیحات قدیمی این ایده است که خودآگاهی به چیزی بیش از برهم‌کنش تعداد زیادی از ذرات نیاز دارد؛ نوعی ترکیب جادویی که به اشیاء خاص، خواص ویژه‌ای می‌بخشد. این هم مانند جرقه حیات، ایده‌ای منسوخ و بی‌فایده است که هیچ چیزی را توضیح نمی‌دهد. من در فصل ۴ به این موضوع خواهیم پرداخت و در فصل ۶، در مورد پیامدهای آن برای وجود اراده آزاد بحث خواهیم کرد. باور دیگری که آماده بازنشدگی می‌شود این است که جهان ما به‌طور ویژه‌ای برای حضور حیات مناسب است- که در فصل ۷ بر آن تمرکز خواهیم کرد.

البته مشخص کردن مرزهای کنونی علم تنها باعث از بین رفتن خطاهای ادراکی نمی‌شود، بلکه کمک می‌کند تا باورهایی که هنوز با واقعیت علمی سازگار هستند را نیز تشخیص دهیم. شاید بهتر باشد چنین باورهایی را نه غیرعلمی، بلکه فاقد علم^۱ بنامیم که به بیان درست تیم پالمر^۲ (که بعداً با او آشنا خواهیم شد)، علم هیچ چیزی در مورد آن‌ها نمی‌گوید. یکی از این باورها منشأ جهان ماست که نه تنها در حال حاضر نمی‌توانیم آن را توضیح دهیم، بلکه این‌که اصلاً روزی بتوانیم آن را توضیح دهیم مورد تردید است. شاید یکی از محدودیت‌های اساسی علم همین باشد. دست‌کم این در حال حاضر چیزی است که من باور دارم. در مورد خودآگاه بودن خود جهان هستی، من در کمال شگفتی پی بردم که به‌سختی می‌توان آن را رد کرد (فصل ۸). و درباره این‌که آیا رفتار انسان پیش‌بینی‌پذیر است یا خیر نیز هنوز بحث‌ها جریان دارد و نتیجه‌ای به دست نیامده است (فصل ۹).

به‌طور خلاصه، این کتاب به پرسش‌های بزرگی می‌پردازد که فیزیک مدرن

۱. این کلمه در متن اصلی scientific است که نویسنده آن را به عنوان فاقد علم تعریف می‌کند، لزوماً غیرعلمی. مترجم

2. Tim Palmer

مطرح کرده است؛ از پرسش در مورد تفاوت داشتن یا نداشتن لحظه حال با گذشته گرفته تا این ایده که ممکن است هر ذره بنیادی جهانی در خود داشته باشد و این نگرانی که قوانین طبیعت تعیین‌کننده تصمیمات ما هستند. البته من نمی‌توانم پاسخ‌های نهایی را ارائه دهم، اما می‌خواهم میزان دانسته‌های حال حاضر دانشمندان را با شما در میان بگذارم و بگویم که علم از کجا به ورطه‌ی حدس و گمان صرف می‌افتد.

من بیشتر به نظریه‌های نهادینه شده‌ی طبیعت پایبند خواهم بود که برمبنای شواهد تأیید می‌شوند. بنابراین، هر چیزی که می‌خواهم بگویم باید با این مقدمه همراه باشد که «تا جایی که در حال حاضر می‌دانیم» و این یعنی این که ممکن است پیشرفت علمی بیشتر منجر به بازنگری شود. در برخی موارد، پاسخ به یک پرسش وابسته به ویژگی‌هایی از قوانین طبیعت است که ما هنوز به‌طور کامل آن‌ها را درک نمی‌کنیم، مانند اندازه‌گیری‌های کوانتومی یا ماهیت تکینگی‌های فضا-زمان. در این موارد، به تأثیر تحقیقات آینده در پاسخ به پرسش موردنظر اشاره خواهم کرد. از آنجایی که نمی‌خواهم فقط نظر من را بشنوید، چند مصاحبه نیز انجام داده‌ام و در پایان کتاب، واژه‌نامه کوتاهی را خواهید دید که در آن تعاریف مهم‌ترین اصطلاحات فنی آمده است. اصطلاحات مندرج در واژه‌نامه، در اولین استفاده در متن به صورت پررنگ مشخص می‌شوند.

فیزیک اگزستانسیال برای آن‌هایی است که پرسیدن سؤالات بزرگ را فراموش نکرده‌اند و از شنیدن پاسخ‌ها نیز هراسی ندارند.

saylar

یک هشدار

می‌خواهم بدانید خودتان را وارد چه ماجرای می‌کنید، پس اجازه دهید از همین ابتدا رک و راست بگویم چه در سردارم. من ندانم‌گرا هستم و و هرگز تمایلی برای پیوستن به یکی از مذاهب احساس نکرده‌ام. با این حال، با باورهای مذهبی مخالف نیستم. علم محدودیت‌هایی دارد و با این وجود، بشر همواره به دنبال معنایی فراتر از این محدودیت‌ها بوده است. برخی این کار را با مطالعه کتاب‌های مقدس انجام می‌دهند، برخی مراقبه می‌کنند، برخی در فلسفه کندوکاو می‌کنند، برخی هم به مصرف چیزهای عجیب و غریب روی می‌آورند. من واقعاً با هیچ‌کدام از این‌ها مشکلی ندارم. به شرطی که - و اصل مطلب همین جاست - این جستجوی معنا با احترام به واقعیت علمی همراه باشد.

اگر باور شما با دانش تجربی تأیید شده در تضاد است، معلوم می‌شود که به دنبال معنا نیستید؛ بلکه دچار هذیان شده‌اید. شاید ترجیح می‌دهید به این هذیان خود ادامه دهید. باور کنید که من با این وضعیت همدردی می‌کنم، اما در این صورت این کتاب به دردتان نمی‌خورد. ما در فصل‌های آینده در مورد اراده آزاد، زندگی پس از مرگ و جستجوی معنا صحبت خواهیم کرد. این کار همیشه آسان نخواهد بود. خود من با برخی از پیامدهای قوانین طبیعی کاملاً تأیید شده کشمکش سختی داشته‌ام و به گمانم، برخی از شما نیز به همان اندازه با سختی مواجه خواهید شد.



شاید فکر کنید که چون می‌خواهم فیزیک خشک هیجان‌انگیزتر به نظر برسد، اغراق می‌کنم. ببینید، همه ما می‌دانیم که من می‌خواهم این کتاب فروش خوبی داشته باشد، پس چرا باید طور دیگری وانمود کنم؟ اما دلیل اصلی‌ام از اعلام این هشدار این است که صمیمانه نگران تأثیر منفی این کتاب بر سلامت روان برخی از خوانندگان هستم. هر از چند گاهی افرادی تماس می‌گیرند و برایم می‌نویسند که پس از خواندن یکی از مقالات من، نمی‌دانند چگونه باید به زندگی خود ادامه دهند. واقعاً پریشان به نظر می‌رسند. زندگی بدون اراده آزاد چه معنایی می‌تواند داشته باشد؟ اگر وجود انسان فقط رخدادی تصادفی است، پس فایده‌اش چیست؟ چطور می‌توان با دانستن این‌که ممکن است جهان هر لحظه چشم فرو بیند، وحشت‌زده نشد و نترسید؟

در واقع، برخی از حقایق علمی را به سختی می‌توان تحمل کرد و بدتر از آن این است که هیچ روان‌شناسی وجود ندارد که بتواند کمکی کند. من این را می‌دانم، چون امتحان کرده‌ام اما صبر کنید. اگر خوب فکر کنید، می‌بینید که علم بیش از آنچه که می‌گیرد، می‌بخشد. در پایان، امیدوارم با دانستن این‌که برای ایجاد فضای امید، باور و ایمان، نیازی به سرکوب اندیشه عقلانی نیست، به آرامش برسید.



فصل اول

آیا گذشته هنوز وجود دارد؟

اکنون و هیچ‌گاه

وقت طلاست و البته رو به پایان؛ مگر این‌که، احتمالاً به نفع شما باشد. زمان مثل برق می‌گذرد. وقت تمام است. ما همواره از زمان صحبت می‌کنیم و باین‌حال، زمان همچنان یکی از سخت‌فهم‌ترین ویژگی‌های طبیعت است. شخصی‌سازی زمان توسط آلبرت اینشتین هم نتوانست کمکی کند. تا پیش از اینشتین، زمان برای همه با آهنگ یکسانی می‌گذشت اما پس از اینشتین، می‌دانیم که گذر زمان به میزان حرکتمان بستگی دارد. و گرچه مقدار عددی که به هر لحظه نسبت می‌دهیم - مثلاً ۲:۱۴ بعد از ظهر - هم موضوعی قراردادی است و هم به دقت اندازه‌گیری برمی‌گردد، اما در دوران پیش از اینشتین برای ما باور بودیم که اکنون شما همان اکنون من است. این اکنون جهانی بود؛ تیک‌تاک کیهانی ساعتی نامرئی که لحظه حال را خاص نشان می‌داد. از زمان اینشتین اما، اکنون صرفاً کلمه‌ای مناسب و بی‌دردسراست که برای توصیف تجربه خودمان استفاده می‌کنیم. لحظه حال دیگر اهمیت بنیادی ندارد، چراکه به گفته‌ی اینشتین، گذشته و آینده به اندازه‌ی حال واقعی است.

این با تجربه من همخوانی ندارد و احتمالاً با تجربه شما هم همین‌طور، اما تجربه انسانی خوبی برای دنبال کردن قوانین بنیادی طبیعت نیست.

ادراک ما از زمان بر اساس روند شبانه‌روز و توانایی مغزمان در ذخیره‌سازی و دسترسی به خاطرات شکل می‌گیرد. شاید بتوان گفت که این توانایی فواید زیادی دارد اما برای جدا کردن فیزیک زمان از ادراک خودمان از آن، بهتر است به سراغ سیستم‌های ساده برویم؛ مانند آونگ‌های در حال نوسان، سیارات در حال گردش یا نوری که از ستارگان دوردست به ما می‌رسد. با مشاهده چنین سیستم‌های ساده‌ای است که می‌توانیم ماهیت فیزیکی زمان را به طور قابل اعتمادی استنتاج کنیم، بدون این‌که در باتلاق تفسیر غالباً نادرستی که حواسمان به فیزیک اضافه می‌کند گرفتار شویم.

مشاهدات صد ساله تأیید می‌کند که زمان دارای همان ویژگی‌هایی است که اینشتین در آغاز قرن بیستم حدس زده بود. به گفته‌ی اینشتین، زمان یک بُعد است و در کنار سه بُعد فضا، یک موجودیت مشترک را شکل می‌دهد: فضا-زمان چهاربعدی. ایده ترکیب فضا و زمان و تبدیل آن به فضا-زمان به ریاضیدانی به نام هرمان مینکوفسکی^۱ بازمی‌گردد، اما اینشتین بود که پیامدهای فیزیکی آن را به طور کامل درک کرد و در نظریه نسبیت خاص خود آن را خلاصه‌وار شرح داد. کلمه نسبیت در نسبیت خاص به این معناست که سکون مطلق وجود ندارد؛ شما فقط می‌توانید نسبت به چیزی دیگر ساکن باشید. به عنوان مثال، اکنون احتمالاً نسبت به این کتاب ساکن هستید؛ یعنی کتاب نه از شما دور می‌شود و نه به سمتتان می‌آید. اما اگر آن را به گوشه‌ای پرتاب کنید، دو راه برای توصیف این وضعیت وجود دارد؛ این‌که کتاب با سرعتی نسبت به شما و بقیه سیاره زمین حرکت می‌کند یا این‌که شما و بقیه سیاره نسبت به کتاب حرکت می‌کنید. طبق نظر اینشتین، هر دو روش برای توصیف فیزیک این وضعیت برابر هستند و باید به پیش‌بینی یکسانی منجر شوند- معنای کلمه نسبیت همین است. خاص بودن آن نیز فقط نشان می‌دهد که این نظریه، گرانش را در برنمی‌گیرد. گرانش بعداً در نظریه نسبیت عام اینشتین گنجانده شد.

1. Hermann Minkowski