

راسل استاندارد

پایان عصر اکتشاف

آیا به مرزهای دانش نزدیک می‌شویم؟

ترجمه‌ی

امیرمسعود جهان‌بین



پارسیک

سرشناسه : 1: پانارد، راسل
 عنوان و نام پدیدآور : پایان سرکشاف : به نامی دانش نزدیک می شویم؟ / راسل استانارد؛ ترجمه‌ی
 مشخصات نشر : امیرمسعود، حسن
 مشخصات ظاهری : تهران: انتشارات پارس، ۱۳۹۷.
 شابک : ۲۲۴ ص.
 وضعیت فهرست نویسی: قیفا
 یادداشت : عنوان اصلی: The art of discovery, c2010
 موضوع : علوم -- فلسفه
 موضوع : Science - - Philosophy
 موضوع : فیزیک -- تاریخ
 موضوع : Physics - - History
 موضوع : شناخت (فلسفه)
 موضوع : Knowledge, Theory of
 شناسه افزوده : جهان‌بین، امیرمسعود، ۱۳۵۷-، مترجم
 رده‌بندی کنگره : ۱۳۹۷ ۲۵/الف / ۱۷۵ Q
 رده‌بندی دیویی : ۵۰۱
 شماره کتاب‌شناسی ملی: ۵۴۳۹۹۴۱

عالم‌انداز

مجله علمی و ادبی

پیشرو در نشر آثار علمی و ادبی

این کتاب ترجمه‌ای است از:

The End of Discovery, Russel Stannard
Oxford University Press, 2010

پارسیک

پایان عصر کشف

راسل استانارد

مترجم: امیرمسعود جهان‌بین

طراح جلد: سیاوش برادران

ویرایش: تحریریه‌ی پارسیک

صفحه‌آرا: زهرا ابوالحسن

نوبت چاپ: اول، پاییز ۱۳۹۸

شمارگان: ۵۰۰ نسخه

شماره‌ی نشر: ۱۳

شابک: ۹۷۸-۶۲۲-۹۹۵۶۵۰۴-۰

همه‌ی حقوق برای انتشارات پارسیک محفوظ است

انتشارات پارسیک - تهران - بزرگراه ستاری، بعد از بزرگراه حکیم، خیابان عزتی‌پور، شماره‌ی ۶ واحد ۸

نمابر: ۴۴۰۳۷۵۴۱

تلفن: ۴۴۰۰۳۰۰۷

کدپستی: ۱۴۷۱۸۳۶۸۳۷



parsik_pub

www.parsik-pub.com

parsik@outlook.com

تلفن مراکز پخش

صدای معاصر: ۶۶۹۷۸۵۸۲ / دوستان: ۶۶۴۹۲۹۶۲ / چشمه: ۷۷۱۴۴۸۲۱ / کتاب آثار: ۶۶۴۶۱۸۹۳



۹	یادداشت ترجمه
۱۱	مقدمه
۱۹	فصل نخست: مغز و آگاه
۲۷	فصل دوم: آفرینش کیهان
۳۷	فصل سوم: قوانین طبیعت
۴۱	فصل چهارم: اصل انسانی
۵۱	فصل پنجم: اندازه‌ی کیهان
۵۷	فصل ششم: زندگی فرازمینی
۶۳	فصل هفتم: سرشت فضا
۷۹	فصل هشتم: فضا در ارتباط با زمان
۱۰۱	فصل نهم: سرشت زمان
۱۱۵	فصل دهم: فیزیک انرژی بالا
۱۵۱	فصل یازدهم: جهان کوانتومی
۱۹۷	فصل دوازدهم: گرایش کوانتومی و نظریه‌ی ریسمان
۲۱۱	فصل سیزدهم: ملاحظات پایانی
۲۱۳	نمایه

مقدمه

فرض بر این است که علم، با همین ماهیتش، به تدریج پیشرفت می‌کند. اما همواره چنین نبوده است. مهم‌تر این‌که، تا ابد نیز چنین نخواهد ماند و سرانجام دنباله‌ی معادلت علمی پایانی خواهد داشت. البته منظور «کاربردهای» علم نیست. به تدریج کاربردهای جدید از معرفت علمی همواره وجود خواهد داشت، و ما برای ادامه خواهد یافت. اما خود علوم پایه یعنی کشف‌های تازه درباره‌ی حاکم‌کننده ساختن جهان و رفتار آن - تقریباً به‌طور قطعی در مرحله‌ای به تدریج متوقف خواهد شد.

من درباره‌ی آینده‌ی نزدیک سخن می‌گویم. همان‌طور که به خوبی آشکار است، صداهای مشخصی در پایان قرن بیستم برخاست و مدعی شد که با فرمول‌بندی قوانین نیوتن درباره‌ی دینامیک گرانش و قوانین الکترومغناطیس ماکسول، پیشرفت‌های مهم دیگری در فهم علم پدید نخواهد آمد. چه غلط بود آن‌چه می‌پنداشتند! حتی در زمان خود، بوده‌اند مدعیانی که گفته‌اند علم هم‌اکنون به پایان خود رسیده است. برای نمونه، در سال ۱۹۹۶ جان هورگن^۱ کتابی با عنوانی نسبتاً مشابه نوشت. پایان علم^۲، و در آن پیش‌بینی کرد دیگر اکتشاف مهمی در کار نخواهد بود. بگذارید شفاف سخن بگویم؛ من چنین ادعایی ندارم. کاملاً انتظار دارم که

-
1. Maxwell
 2. John Horgan
 3. *The End of Science*

علم کشف‌های بنیادی بسیار دیگری در طول دهه‌ها یا در واقع در قرون آینده داشته باشد. در حقیقت، حتی نمی‌دانم چه‌گونه خواهیم دانست که به‌طور قطعی چه زمانی به پایان جاده‌ی علم رسیده‌ایم. چه‌گونه می‌توان «اثبات» کرد پیشرفت بیش‌تری وجود نخواهد داشت؟ چنین چیزی ممکن نیست. من فرض می‌کنم اگر فرزندان ما به مرحله‌ای برسند که دریابند متون درسی دانش فیزیک، طی هزاره‌ی پیشین، نیازی به به‌روزرسانی نداشته‌اند، آن‌گاه ممکن است نتیجه بگیرند که احتمالاً حرفه‌ی بهتری برای‌شان وجود دارد تا این‌که بخواهند فیزیک‌دان پژوهشی باشند! همه‌ی گفته‌ی من آن است که ما در مرحله‌ی گذار توسعه انسانی - یعنی عصر علمی - به سر می‌بریم و این مرحله در زمانی نامعلوم در آینده به پایان خواهد رسید.

چرا؟ اما تا آن زمان همه چیز کشف شده است؟ فهمی کامل از جهان و از خود ما پدید آمده است؟ احتمال بسیار کمی دارد. بیش‌تر این حالت محتمل است که به «قطعه» رسیده باشیم که در آن هرچیزی را که راه فهم آن بر ما «باز» بوده است، آموخته باشیم. این دو حالت یکی نیستند. آنچه دانستن آن برای ما ممکن است احتمالاً این است که هنوز تا فهم همه چیز فاصله‌ی بسیار داریم. پرسش‌هایی باقی خواهند ماند که هرگز توانا بر پاسخ‌شان نخواهیم بود. سه دلیل برای این‌که ممکن است این‌گونه باشد به ذهن می‌آید.

نخست این‌که روشن است که ما با مغزهای خود می‌اندیشیم. اما مغزهای ما چیستند؟ چه‌گونه واجد آن‌ها شده‌ایم؟ با تأمل از طریق انتخاب طبیعی، مغز به تدریج در طی اعصار به گونه‌ای شکل گرفت که پاسخی باشد به نیاز بقای نیاکان ما. مغز ویژگی اساسی‌ای از ترس‌های بقای آنان بود. نیاکان ما با کاربرد هوشمندی خود، غذا و پناه و یک زوج پیدا کردند؛ آن‌ها آموختند که از شکارچی‌ها بپرهیزند یا در صورت نیاز با آن‌ها بجنگند. مغز در درجه‌ی اول، ابزاری برای دستیابی کارآمد به چنین عملکردهایی بود.

به این ترتیب، این که مغز علاوه بر دست‌یابی به این اهداف در انجام کشفیات علمی نیز موفق می‌شود، امتیازی اضافی محسوب می‌شود؛ کشفیاتی که یا ارتباط اندکی با آن اهداف دارند یا بی‌ارتباط با آن‌ها هستند. دانستن این که جهان با یک مه‌بانگ آغاز شد، یا ماده از کوارک‌ها و الکترون‌ها تشکیل شده است، یا DNA به صورت مارپیچی دوگانه است، ربطی به آن اهداف ندارند. هیچ یک از این‌ها نقشی در کمک به بقای ما و ازدواج و انتقال DNA به فرزندانمان بازی نمی‌کنند. درباره‌ی ظرفیت فهم انسان انتزاعی، آهنگ‌سازی، تصنیف شعر و پرداختن به دیگر فعالیت‌هایی که فرهنگ را بشری را تشکیل می‌دهند، چه می‌توان گفت؟ درست است که باید توانایی‌های پیش‌بینی‌نشده را تا حد امکان به کار گیریم؛ اما جهان موفقیت‌هایی نباید چشم ما را بر این واقعیت ببندد که وقتی نوبت به دست‌جوی فهم عمیق علمی از جهان می‌رسد، باید علم خود را با ابزاری مرتبط کنیم که در پاسخ به نیازهای ما تکامل یافته است. این مطمئناً علتی کافی است برای احتیاط درباره‌ی ادعاهایی که می‌گویند گشوده شدن همه‌ی رازهای استعاره‌ای نیاز به زمان دارد.

دلیل دوم برای این که حدس کنیم ممکن است مرزهایی برای تلاش‌های علمی وجود داشته باشد، به ملاکات عملی مربوط است. یکی از موفق‌ترین شاخه‌های علم در زمان‌های اخیر، حوزه‌ی پژوهشی خود من درباره‌ی فیزیک هسته‌ای انرژی بالا است. این حوزه با مطالعه‌ی برخورد ذرات زیراتمی سروکار دارد. این ذره‌ها در ماشین‌هایی به نام شتاب‌دهنده‌ی ذرات، تا انرژی‌های بالا شتاب داده می‌شوند. این ماشین‌ها عموماً مانند دونات‌های حلقوی غول‌پیکر توخالی‌اند و ذره‌ها به دور این مسیر بارها می‌چرخند. در تمام این مدت با نیروهای الکتریکی به ذره‌ها شتاب داده می‌شود و به کمک میدان‌های مغناطیسی در مسیر نگه داشته می‌شوند. یک تمثیل می‌تواند یک پرتاب‌کننده‌ی چکش در المپیک باشد که توپ را بارها می‌چرخاند تا پیش از رهاسازی تکانه^۱ به دست

آورد. هرچه انرژی ذرات بیش‌تر باشد، در مسیر نگه‌داشتن آن‌ها دشوارتر می‌شود؛ شدت میدان مغناطیسی باید به تدریج افزایش یابد و این کار با افزایش جریان در آهن‌رباهای الکتریکی محقق می‌شود. اما سرانجام آهن‌رباها به بیش‌ترین قدرت خود می‌رسند و این مقدار بیش‌ترین انرژی ممکن ذرات را در آن ماشین خاص تعیین می‌کند. برای این‌که همچنان انرژی‌های بالاتری حاصل شود، نیاز به آهن‌رباهای بیش‌تری است. این امر تنها با ساختن ماشینی دیگر ممکن است؛ ماشینی که محیطی بزرگ‌تر دارد. م‌اکنون بزرگ‌ترین شتاب‌دهنده در آزمایشگاه CERN، که من هم در آن کار می‌کردم، در ژنو قرار دارد. یعنی مرکز مشترک اروپایی برای این نوع پژوهش. محدوده دانات این آزمایشگاه ۲۷ کیلومتر است.

در تاریخ فیزیک انرژی بالا، به‌عنوان قانونی نسبتاً عمومی، دریافت شده است که هرگاه ما معرفی حتی یک ماشین بزرگ‌تر-افزایش قابل توجهی در انرژی پیدا می‌کند، کشفیات جدید و نسبتاً غیرمنتظره‌ای رخ داده است. این موضوع این پرسش را برمی‌انگیزد که چه ماشینی با چه بزرگی‌ای نیاز است تا از طمعای نهایی این پازل پرده بردارد؟ چرا باید همه‌ی داده‌های تجربی ضروری برای صورت‌بندی نظریه‌ای کامل و نهایی، با آن‌چه که ما انسان‌ها می‌توانیم به آن‌ها به‌طور عملی و اقتصادی دست‌یابیم، تطبیق کند؟ مثلاً یک نیروی رایج کنونی این است که مولفه‌های اساسی ماده ممکن است از ریزمان‌های مرتعش بسیار کوچک تشکیل یافته باشد. انتظار می‌رود آن‌ها آن قدر خرد باشند که برای بررسی آن‌ها نیاز به شتاب‌دهنده‌ای به اندازه‌ی یک تکه‌شان لازم باشد! بنابراین اکنون می‌دانیم که این رهیافت به کار نخواهد آمد.

سومین دلیل برای این‌که احتمال دهیم نهاد علم از همراهی با فهمی کامل از هرچیزی ناتوان خواهد بود، این گمان است که ما اکنون هم شاید بتوانیم تشخیص دهیم که برخی از این مرزها کجاها می‌توانند باشند. این‌ها به پرسش‌هایی مربوط‌اند که برای مدتی طولانی مطرح بوده‌اند اما سرسختانه و با هر کوششی برای حل خود مخالفت کرده‌اند؛ شاید به این خاطر که ذاتاً برای ما غیرقابل پاسخ‌اند.