

---

# جهان هستی

---

## بر اساس فیزیک

---

جیم الخلیلی

ترجمه‌ی قاسم کیانی مقدم

زمنیات ماریار

---

## فهرست مطالب

---

۷	پیشگفتار
۱۳	۱. شگفتی دانستن
۲۶	۲. مقیاس
۴۲	۳. فضا و زمان
۵۹	۴. انرژی و ماده
۷۴	۵. جهان کوانتومی
۹۱	۶. ترمودینامیک و پیکان زمان
۱۰۶	۷. وحدت
۱۲۰	۸. آینده‌ی فیزیک
۱۴۶	۹. سودمندی فیزیک
۱۵۸	۱۰. فکر کردن مثل یک فیزیکدان
۱۷۲	سپاسگزاری
۱۷۵	منابع برای مطالعه بیشتر
۱۷۹	نمایه
۱۸۳	تحسین کتاب
۱۸۴	درباره نویسنده

## شگفتی دانستن

داستان‌ها همیشه جزئی از فرهنگ بشر است، حتی در دنیای علم — و بدون داستان زندگی ما بخشی از غنای خود را از دست می‌دهد — ولی علم مدرن بسیاری از افسانه‌های باستانی و باورهای خرافی همراه آن‌ها را کنار گذاشته است. نمونه‌ی خوبی از کنار گذاشتن خرافات در رویکرد ما به فهمیدن جهان، افسانه‌های ملل است. از سحرگاه تاریخ، انسان‌ها داستان‌هایی را درباره‌ی سرآغاز جهان، و خدایانی که در این آفرینش نقش اساسی داشته‌اند، ابداع کرده‌اند، از خدای سومری آنو یا خدای آسمان گرفته، تا افسانه‌های یونانی که در آن گایا از آشوب آفریده می‌شود، که امروزه هم در بسیاری از جوامع در سرتاسر جهان، مردم آن‌ها را به‌عنوان حقیقت واقعی باور دارند. شاید برای بسیاری از افراد که در رشته‌های علمی نیستند، چنین به نظر برسد که نظریه‌های کیهان‌شناختی مدرن ما درباره‌ی خاستگاه گیتی نیز مزیت چندانی بر افسانه‌های مذهبی پیشین ندارند — و اگر به برخی از نظرات کمابیش حدسی در فیزیک نظری مدرن نگاه کنید، شاید شما هم به این نتیجه برسید که حرف این افراد چندان هم بیراه نیست. ولی از طریق تحلیل عقلانی و مشاهده‌ی دقیق — فرایند پرزحمت آزمایش کردن و گرد آوردن شواهد علمی، نه اینکه پذیرفتن کورکورانه‌ی داستان‌ها و توضیحات — اکنون می‌توانیم با درجه‌ی اطمینان بالایی ادعا کنیم که چیزهای زیادی درباره‌ی جهانی که در آن زندگی می‌کنیم، می‌دانیم. همچنین می‌توانیم با اطمینان بگوییم معماهایی که هنوز باقی مانده‌اند، لازم نیست حتماً

به مسائل ماوراءالطبیعی نسبت داده شوند. این‌ها پدیده‌هایی هستند که هنوز نفهمیده‌ایم — و امیدوار هستیم که روزی از طریق استدلال، تفحص عقلانی، و بله... از طریق فیزیک، آن‌ها را درک کنیم.

برخلاف آنچه برخی از افراد ممکن است بگویند، روش علمی صرفاً راه دیگری برای نگاه کردن به جهان نیست، و نیز یک ایدئولوژی و سیستم اعتقادی در کنار سیستم‌های دیگر نیست. روش علمی یاد گرفتن درباره‌ی طبیعت از طریق آزمایش و خطا، از طریق تجربه و مشاهده، و از طریق آماده بودن برای جایگزین کردن افکار غلط یا ناکامل با ایده‌های بهتر، و از طریق دیدن الگوها در طبیعت و زیبایی در فرمول‌های ریاضی توصیف‌کننده‌ی این الگوها است. با این کار، درک خود را عمیق‌تر کرده و به «حقیقت» — یعنی ماهیت واقعی جهان — نزدیک‌تر می‌شویم.

تردید نیست که دانشمندان هم مانند سایر افراد دارای رؤیایا و تعصباتی هستند، آن‌ها هم دیدگاه‌هایی دارند که ممکن است کاملاً عینی نباشد. آنچه گروهی از دانشمندان آن را «اجماع» می‌نامند، گروهی دیگر آن را یک «عقیده‌ی جزمی» می‌بینند. آنچه نسلی آن را واقعیتی تثبیت‌شده می‌پندارد، نسل بعدی آن را سوءتفاهمی ساده‌لوحانه به شمار می‌آورد. در دنیای علم هم مانند مذهب، سیاست، یا ورزش، همیشه بحث و جدل‌هایی در جریان بوده است. غالباً این خطر وجود دارد که تا زمانی که یک مسئله‌ی علمی حل نشده یا لاقلاً تا زمانی که شک عقلانی درباره‌ی آن وجود دارد، ممکن است مواضع هرکدام از طرفین بحث تبدیل به ایدئولوژی‌هایی تثبیت‌شده شود. هر نقطه‌نظر ممکن است معانی جانبی داشته و پیچیده باشد، و حامیان آن ممکن است مانند سایر طرفداران بحث‌های ایدئولوژیک، در اعتقاد خود راسخ باشند. و درست همانند نگرش‌های اجتماعی درباره‌ی مذهب، سیاست، فرهنگ، نژاد، یا جنسیت، گاهی از اوقات لازم است که نسل جدیدی از راه برسد، قیدوبندهای گذشته را از پای بگسلد، و بحث را به جلو ببرد.

ولی علم در مقایسه با رشته‌های دیگر تمایز قاطعی نیز دارد. یک مشاهده‌ی واحد یا نتیجه‌ی تجربی دقیق، می‌تواند یک دیدگاه علمی متداول یا نظریه‌ی دیرپا را منسوخ کند و آن را با جهان‌بینی جدیدی جایگزین سازد. این بدان معنا