

فیزیک ناممکن‌ها

بررسی علمی دنیای فیزرها، میدان‌های نیرو،
دورفرستی و سفر در زمان

میچیو کاکو

ترجمه‌ی
رامین رامبد

زئاملات ماریاد

فهرست مطالب

۷	پیش‌گفتار مترجم
۹	پیش‌گفتار
	بخش ۱ : امکان‌پذیری‌های رده‌ی ۱
۲۳	فصل ۱ : میدان‌های نیرو
۳۸	فصل ۲ : نامریبی شدن
۵۹	فصل ۳ : فیزرها و ستارگان مرگ
۸۱	فصل ۴ : دورفرستی
۱۰۰	فصل ۵ : تله‌پاتی
۱۲۱	فصل ۶ : روان‌جنبانی
۱۳۸	فصل ۷ : روایات‌ها
۱۶۵	فصل ۸ : فرازمینیان و یوفوها
۱۹۸	فصل ۹ : فضااناوها
۲۲۸	فصل ۱۰ : پادماده و پادگیتی‌ها
	بخش ۲ : امکان‌پذیری‌های رده‌ی ۲
۲۴۹	فصل ۱۱ : تندتر از نور
۲۷۱	فصل ۱۲ : سفر در زمان
۲۸۶	فصل ۱۳ : گیتی‌های موازی
	بخش ۳ : امکان‌پذیری‌های رده‌ی ۳
۳۱۷	فصل ۱۴ : ماشین‌های حرکت دائمی
۳۳۵	فصل ۱۵ : پیش‌آگاهی
۳۵۰	پی‌گفتار - آینده‌ی امکان‌ناپذیری
۳۷۳	یادداشت‌ها
۳۸۹	کتاب‌شناسی
۳۹۱	نمایه

فصل ۱

میدان‌های نیرو

۱. وقتی دانشمندی برجسته ولی مسن می‌گوید که چیزی ممکن است، قریب به یقین راست می‌گوید. وقتی وی بگوید که چیزی ناممکن است، به احتمال زیاد اشتباه می‌کند.
۲. تنها راه کشف کردن حدود امکان‌پذیری آن است که دل به دریا بزنیم و آن‌ها را وارد امکان‌ناپذیری کنیم.
۳. بین هر فناوری به حد کافی پیشرفته با جادو نمی‌شود تمایز گذاشت.

— سه قانون آرتور سی. کلارک

«سپرهای بسته!»

در بسیاری از اپیزودهای سریال تلویزیونی *پیشتانان* فضا این اولین دستور کاپیتان کرک به خدمه است، تا با برقرار کردن سپرهای نیرو از سفینه‌ی *ایتترپرایز* در برابر آتش دشمن محافظت شود.

در *پیشتانان* فضا سپرهای نیرو آن قدر مهم‌اند که اوج نبرد را می‌شود با این سنجید که سپرهای نیرو تا چه حد مقاومت می‌کنند. هرگاه که توان به میدان‌های نیرو کم برسد، آسیب‌دیدگی *ایتترپرایز* بیش‌تر و بیش‌تر می‌شود تا جایی که چاره‌ای جز تسلیم شدن باقی نمی‌ماند.

این میدان نیرو چیست؟ در داستان‌های علمی تخیلی به طرز گمراه‌کننده چیز ساده‌ای است: سدی نازک، نامریی ولی نفوذناپذیر که

می‌تواند هم لیزرها و هم موشک‌ها را منحرف کند. در نگاه نخست میدان نیرو آن‌قدر ساده به نظر می‌رسد که ساختن آن نباید دشوارتر از سپرهای معمولی باشد. می‌توان توقع داشت که روزی یک مخترع، کشف میدان نیروی تدافعی را اعلام کند. اما واقعیت پیچیده‌تر از این حرف‌هاست.

همان‌گونه که لامپ جبابی ادیسون تمدن مدرن را زیرورو کرد، میدان نیرو هم می‌تواند تاثیری ژرف بر هر جنبه از زندگی ما بگذارد. ارتش می‌تواند از میدان‌های نیرو برای آسیب‌ناپذیر شدن استفاده کند و سپرهایی نفوذناپذیر در برابر موشک‌ها و گلوله‌های دشمن بسازد. از لحاظ نظری می‌توان پل‌ها، ابربزرگراه‌ها و جاده‌ها را تنها با فشار یک دکمه برپاساخت. شهرهایی کامل می‌توانند فوراً از دل بیابان سر برآورند، با آسمان‌خراش‌هایی که کاملاً از میدان‌های نیرو ساخته شده‌اند. میدان‌های نیرویی که بر روی شهرها ساخته شده باشند می‌توانند ساکنان آن‌ها را قادر سازد تا به دلخواه اثرات آب و هوایی - بادهای شدید، بوران‌ها، گردبادها - را اصلاح کنند. با گنبدی مطمئن از میدان نیرو می‌توان شهرها را در کف اقیانوس برپا ساخت. شیشه، فولاد، و ملات را می‌توان کاملاً کنار گذاشت. با همه‌ی این‌ها، ساختن میدان نیرو یکی از دشوارترین کارها در آزمایشگاه است. راستش برخی فیزیکدان‌ها بر این باورند که شاید ساخت آن، بدون دست‌بردن در خواص آن، عملاً شدنی نباشد.

مایکل فارادی

مفهوم میدان‌های نیرو ریشه در کارهای دانشمند انگلیسی بزرگ سده‌ی نوزدهم مایکل فارادی دارد.

فارادی در خانواده‌ای کارگری زاده شد (پدرش آهنگر بود) و در اوایل دهه‌ی ۱۸۰۰ زندگی بخور نمیری به عنوان شاگرد صحاف داشت. فارادی جوان شیفته‌ی دستاوردهای عظیم پرده‌برداشتن از رازهای خواص دو نیروی تازه شد: الکتریسیته و مغناطیس. فارادی با تمام توانش هر آنچه را که در ارتباط با این مباحث بود می‌خواند و در کلاس‌های پروفیسور همفتری دیوی در انستیتوی سلطنتی در لندن حاضر می‌شد.

روزی چشمان پرفسور دیوی در اثر یک حادثه‌ی شیمیایی به شدت آسیب دید و فارادی را به عنوان منشی خود استخدام کرد. فارادی اندک اندک اطمینان دانشمندان در انستیتوی سلطنتی را به خود جلب کرد و مجاز شد که خودش آزمایش‌هایی مهم را انجام دهد، هرچند اغلب بی‌اهمیت تلقی می‌شد. در طی سال‌ها پرفسور دیوی به‌طرزی فزاینده نسبت به شکوفایی دستیار جوانش، که ستاره‌ای رو به طلوع در حوزه‌ی تجربی بود و سرانجام هم شهرت دیوی را به پس پرده راند، رشک می‌برد. پس از مرگ دیوی در ۱۸۲۹ فارادی توانست با فراغ‌بال به دستاوردهایی شگرف دست یابد که منجر به ساخت ژنراتورهایی شد که توانستند انرژی را برای شهرها تامین کنند و مسیر تمدن جهانی را تغییر دهند.

«میدان‌های نیروی» فارادی کلید بزرگ‌ترین کشفیات او بودند. اگر کسی براده‌ی آهن را روی آهنربا بریزد درمی‌یابد که براده‌ی آهن الگویی تار عنکبوتی می‌سازد که سرتاسر فضا را پر می‌کند. این‌ها خطوط میدان فارادی‌اند که به‌طور ترسیمی نشان می‌دهند میدان‌های نیروی الکتریسیته و مغناطیس چگونه در فضا رخنه می‌کنند. اگر کسی مثلاً میدان مغناطیسی زمین را ترسیم کند پی می‌برد که این خطوط از ناحیه‌ی قطب شمال سربرمی‌آورند و سپس در ناحیه‌ی قطب جنوب دوباره به دل زمین بازمی‌گردند. به همین نحو اگر کسی خطوط میدان الکتریکی میله‌ای برقی را در توفانی تندری ترسیم کند، درمی‌یابد که خطوط میدان در نوک میله‌ی برقی متمرکز شده‌اند. از نظر فارادی فضای تهی اصلاً تهی نبود بلکه آکنده از خطوط میدانی بود که می‌توانستند اشیای دوردست را حرکت دهند. (به دلیل فقر دوران جوانی، فارادی از ریاضیات بی‌بهره بود، و در نتیجه دفترچه‌هایش نه از معادلات که پر از نمودارهای دست‌کشیده‌ی این خطوط میدان بودند. از قضا فقدان آموزش ریاضی منجر به ایجاد نمودارهای زیبایی از خطوط نیرو شد که امروز می‌شود آن‌ها را در هر کتاب درسی فیزیک پیدا کرد. در علم، تصویر فیزیکی غالباً مهم‌تر از ریاضیاتی است که برای توصیف آن به کار می‌بریم.)

تاریخ‌نویسان درباره‌ی این‌که چگونه فارادی توانست به کشف