

تاس اینشتین و گربه شرودینگر

چگونه دو ذهن برتر، در پیکار با تصادفی بودن کوانتوم،
سعی در خلق نظریه وحدت در فیزیک داشتند



ناپس کتابشناختی

شابک: 978-964-17-212-1 | شابک: 964-17-212-1

نویسنده: پل هالپرن

مترجم: فاطمه همتیان

ویراستار علمی: امیرنظام امیری

شابک: 964-17-212-1

شابک: 964-17-212-1

شابک: 964-17-212-1

شابک: 964-17-212-1

شابک: 964-17-212-1

www.amir-nizam.com

ISBN 978-600-117-212-1 | سبزان | 1-517-1-517-1

فهرست مطالب

۹	مقدمه نائسر
۱۱	پیشگفتار: رفیقان راه و دشمنان
۱۴	معمای مخوف
۱۶	مردی از تبار تناقض
۱۷	همراهان کواتومی
۲۰	تصویری از یک ناکامی
۲۵	وحدت پوسیده
۲۷	فصل ۱: جهانی به منظمی ساعت
۳۰	قطب‌نما و رقص
۳۴	موازی‌های نامتجانس
۴۰	اتم‌های در حرکت
۴۳	روزهای دانشگاه
۴۶	در تعقیب نور
۵۲	راهی به سوی معجزه
۶۳	وحدت فضا و زمان
۶۹	فصل ۲: آزمودن دقیق گروانش
۷۱	سپیده‌دم یک امپراتوری
۷۶	طرحی انقلابی
۸۱	خوش‌ترین خیال
۸۴	درآمدن از باتلاق
۸۹	پیش به سوی قله
۹۱	عمارتی باشکوه
۹۶	جهان جاویدان
۹۸	پیش‌بینی انرژی تاریک

۲۱۹	در بعدی دیگر با نیت وحدت.....
۲۲۳	امتیاز پوچ.....
۲۲۶	خداحافظ، الوداع، به امید دیدار، خدانگهدار.....
۲۲۹	در انتظار مؤسسه.....
۲۳۵	فصل ۶: خوش‌شناسی برای ایرلندی‌ها.....
۲۴۰	سوژه‌ی خنده‌دار.....
۲۴۴	تمبر هامپلتون.....
۲۴۷	گوشه‌نشینی در پرینستون.....
۲۵۱	غضب خداوند.....
۲۵۳	شیدایی آفین.....
۲۵۶	زندگی، کیهان و همه چیز.....
۲۵۹	مقبره آرزوهای اینشتین.....
۲۶۳	حبس فیزیکی‌دان.....
۲۶۹	فصل ۷: فیزیک از طریق روابط اجتماعی.....
۲۷۲	ستاره بخت دیو.....
۲۷۴	رفاقت نامتقارن.....
۲۷۷	هدیه‌ای از جانب مادر بزرگ شیطان.....
۲۷۹	سخنرانی ماندگار.....
۲۸۳	اژدهایی در زمستان.....
۲۸۶	بدگویی از دبلین.....
۲۸۸	پاسخ متقابل اینشتین.....
۲۹۱	فتح قلعه‌ها.....
۲۹۷	فصل ۸: آخرین پیروزی: سال‌های پایانی زندگی اینشتین و شرودینگر.....
۳۰۱	متواضع و امیدوار.....
۳۰۳	باری‌تعالی قاضی ما باشد.....
۳۰۴	اسپین بوهمی و اندازه‌گیری کوانتومی.....
۳۰۹	یک کاغذ و قلم.....
۳۱۲	وین مرا می‌خواند.....
۳۱۴	عبور و خاتمه.....

۱۰۲	شهرت جهانی.....
۱۰۵	ابره‌های بلند هندسه محض.....
۱۰۹	ماجراجویی در بعد پنجم.....
۱۱۵	فصل ۳: امواج مادی و پرش‌های کوانتومی.....
۱۱۹	انجیل مرته‌ها.....
۱۲۵	در جستجوی طریق.....
۱۳۱	ماتریس هستی.....
۱۳۶	شمارش فوتون‌ها.....
۱۴۱	امواج مادی.....
۱۴۵	معجزه‌ی کریسمس.....
۱۴۹	در قلمرو ارواح.....
۱۵۱	خانه‌ی بور.....
۱۵۵	خدا تاس بازی می‌کند؟.....
۱۶۳	فصل ۴: در تکاپوی نظریه وحدت.....
۱۶۷	رازهای پیر یکتا.....
۱۷۰	راه رفتن در هوا.....
۱۷۴	دعای خیر خاخام پیاز به دست برای وحدت.....
۱۷۶	در کرانه دریاچه شویلو.....
۱۸۰	بادهای شوم و نسیم اقیانوس.....
۱۸۵	آتش در رانش‌تاگ.....
۱۸۹	فصل ۵: ارتباطات شیخ‌وار و گریه‌های مرده متحرک.....
۱۹۳	نیاز به چند دستیار.....
۱۹۶	زیرک است، اما بدانندیش نیست.....
۲۰۰	لطفاً همسرانم را بپذیرید.....
۲۰۲	اتصالات شیخ‌وار.....
۲۰۷	باروت اینشتین.....
۲۰۸	دم عجیب یک گربه.....
۲۱۲	پیشنهادی که نباید می‌پذیرفت.....
۲۱۴	کوانتوم و کیهان.....

مقدمه ناشر

در قلمرو علم فیزیک

فیزیک، جهانی از ناگشوده‌ها را در برابر چشمان ما رمزگشایی می‌کند؛ و قلمرویی گسترده تا مرز بی‌نهایت دارد. می‌توان گفت تمامی موجوداتی که در گستره گیتی هستند، چه آن‌هایی که «حیات» دارند و چه آن‌هایی که فاقد حیات هستند، خواسته و ناخواسته متأثر از قوانین فیزیک هستند و انسان از زمانی که «فهمید»، به این درک رسید که فیزیک می‌تواند کلیدی باشد تا درهای آگاهی را بر روی او بگشاید و او را با جهان هستی آشنا کند. اما سؤال اساسی همیشه برای شیفتگان فیزیک این بوده است: تا کجا؟!

انتشارات سبزان علاقه‌مند است در این حوزه تا آنجایی که در توان دارد دریچه‌ای به سوی ناگشوده‌ها بگشاید. دوستان و همراهان زیادی همیشه یاور ما در این راه بوده‌اند، از جمله آقای امیرنظام امیری که با نگاه ویژه و پیشروانه خود مجموعه‌ای از موضوعات جدید در حوزه علم فیزیک را به ما پیشنهاد دادند و خود متقبل امور اجرایی تدوین شدند.

جا دارد ضمن تشکر از ایشان، این آرزو را برای همه جوانان خوشفکر داشته باشیم که در پی کسب علوم جدید و نشر آن‌ها به موفقیت‌های هر چه بیشتری دست یابند.

انتشارات سبزان

1. Erwin Schrödinger
2. James Clerk Maxwell

۳۱۸.....	ردپای گریه در فرهنگ
۳۲۰.....	میراث علمی
۳۲۵.....	سخن آخر: فراتر از اینشتین و شرودینگر: تلاش مداوم در جستجوی وحدت
۳۲۸.....	پیروزی مدل استاندارد
۳۳۲.....	مراقب جلوی پایتان باشید
۳۳۵.....	رؤیای هندسه، تقارن و وحدت
۳۴۰.....	سریع‌تر از نور: حکایتی آموزنده
۳۴۳.....	راه پیش رو
۳۴۷.....	یادداشت‌ها
۳۶۵.....	نمایه

۳۶۷.....	۳۶۷
۳۶۸.....	۳۶۸
۳۶۹.....	۳۶۹
۳۷۰.....	۳۷۰
۳۷۱.....	۳۷۱
۳۷۲.....	۳۷۲
۳۷۳.....	۳۷۳
۳۷۴.....	۳۷۴
۳۷۵.....	۳۷۵
۳۷۶.....	۳۷۶
۳۷۷.....	۳۷۷
۳۷۸.....	۳۷۸
۳۷۹.....	۳۷۹
۳۸۰.....	۳۸۰
۳۸۱.....	۳۸۱
۳۸۲.....	۳۸۲
۳۸۳.....	۳۸۳
۳۸۴.....	۳۸۴
۳۸۵.....	۳۸۵
۳۸۶.....	۳۸۶
۳۸۷.....	۳۸۷
۳۸۸.....	۳۸۸
۳۸۹.....	۳۸۹
۳۹۰.....	۳۹۰
۳۹۱.....	۳۹۱
۳۹۲.....	۳۹۲
۳۹۳.....	۳۹۳
۳۹۴.....	۳۹۴
۳۹۵.....	۳۹۵
۳۹۶.....	۳۹۶
۳۹۷.....	۳۹۷
۳۹۸.....	۳۹۸
۳۹۹.....	۳۹۹
۴۰۰.....	۴۰۰

...

پیشگفتار

رفیقان راه و دشمنان

آنچه در این کتاب می‌خوانیم، روایتی از دو فیزیکدان برجسته است؛ جنگ رسانه‌ای سال ۱۹۴۷ و ذات شکننده‌ی همکاری علمی و اکتشاف که دوستی طولانی‌مدت آنها را به هم زد.

آن دو زمانی به رقابت با هم پرداختند که هر یک دارنده جایزه نوبل و در سن میانسالگی بودند، بعلاوه هر دو دوران اوج کاری خود را پشت سر گذاشته بودند. با این حال مطبوعات بین‌المللی داستان دیگری از ماجرای بین آنها روایت کردند. داستانی آشنا از یک جنگجوی آماده، که هنوز در برابر رقیبی که مدعی قهرمانی و تشنه بردن نشان پیروزی است، با قدرت ایستادگی می‌کند. آلبرت اینشتین شهرتی فوق‌العاده داشت و هر اعلامیه‌ای که به طور رسمی از جانب او مطرح می‌شد به شدت مورد استقبال رسانه‌ها قرار می‌گرفت؛ در حالی که به نسبت او، خوانندگان کمتری از کار فیزیکدان اتریشی، اروین شرودینگر^۱، مطلع بودند.

طرفداران اینشتین می‌دانستند که او ده‌ها سال است که روی یک نظریه اتحاد میدانی کار می‌کند. او امید داشت که کار فیزیکدان قرن نوزدهم، جیمز کلرک ماکسول^۲، را در مورد یکپارچه‌سازی نیروهای طبیعت با مجموعه ساده‌ای از معادلات به فرجام برساند. ماکسول توضیحی واحد برای الکتریسیته و مغناطیس ارائه کرد که میدان الکترومغناطیس نام گرفت و تشخیص داد که آنها امواج نوری می‌باشند. نظریه نسبیت عام اینشتین، گرانش را انحنایی در هندسه فضا و زمان توصیف کرد. به اثبات

1. Erwin Schrödinger
2. James Clerk Maxwell

۳۱۸ ...
۳۲۰ ...

۳۲۵ ...
۳۲۸ ... **مشکلات همکاری**

۳۳۰ ...
۳۳۵ ...
۳۴۰ ...
۳۴۵ ...

۳۴۸ ...
۳۵۰ ... **مشکلات همکاری**

۳۵۵ ...
۳۶۰ ...

۳۶۵ ...
۳۷۰ ...

۳۷۵ ...
۳۸۰ ...

۳۹۰ ...
۳۹۵ ...

۴۰۰ ...
۴۰۵ ...

۴۱۰ ...
۴۱۵ ...

۴۲۰ ...
۴۲۵ ...

۴۳۰ ...
۴۳۵ ...

۴۴۰ ...
۴۴۵ ...

رسیدن فرضیه اینشتین، برایش شهرت به ارمغان آورد. اما او قصد نداشت که به همین بسنده کند. رؤیای او این بود که نتایجی را که ماکسول به دست آورده با تعمیم نسبیّت عام به هم پیوند دهد و به موجب آن الکترومغناطیس را با گرانش متحد کند.

اینشتین هر چند سال یکبار نظریه‌ی وحدتی ارائه و هیاهویی بر پا می‌کرد، که رفته‌رفته در خفا رد و با نظریه‌ای دیگر جایگزین می‌شد. او کار را در دهه ۱۹۲۰ میلادی آغاز کرد و یکی از اهداف اولیه او یافتن جایگزینی جبرگرایانه برای نظریه کوانتومی وابسته به احتمالات بود، که توسط نیلز بور^۱، ورنر هایزنبرگ، ماکس بورن^۲ و دیگران ایجاد شد. با اینکه او تشخیص داده بود که نظریه کوانتومی از جنبه آزمایشی موفق است، قضاوتی نادرست نسبت به آن داشت. او قبلاً حس می‌کرد که «خداوند تاس بازی نمی‌کند» و حس خود را این‌گونه مطرح کرد. او در لفافه مسئله را طوری مطرح می‌کرد که گویی صحبت از آفرینشی با سازوکار مشخص در میان باشد. منظور او از «خداوند»، پروردگاری بود که فیلسوف هلندی، باروخ اسپینوزا، در قرن هفتم توصیف می‌کرد: نشانه‌ای از بهترین نظم ممکن در طبیعت. اسپینوزا بیان کرده بود که خداوند، مترادف طبیعت، تغییرناپذیر و جاودانه است و در جهان جایی برای شانس وجود ندارد. اینشتین در توافق با اسپینوزا، در جستجوی قوانینی بود که بر سازوکار طبیعت حکمرانی می‌کنند. او بسیار مصمم بود تا ثابت کند که کار جهان کاملاً حساب شده است.

شرودینگر در دهه ۱۹۴۰ میلادی پس از پیوستن آتریش به نازی‌ها به نوعی به ایرلند تبعید شد. او با اینشتین در مورد تفسیر مرسوم مکانیک کوانتومی، نظری مشترک داشت و او را یاور مسلم خود می‌دانست. اینشتین نیز با شرودینگر احساس خویشاوندی می‌کرد. شرودینگر پس از در میان گذاشتن وحدت نیروها، ناگهان فریاد پیروزی برآورد و سیل توجه‌ها را به خود جلب کرد، که این کار بین آن دو فاصله انداخت.

1. Niels Bohr
2. Max Born

شاید در مورد گریه‌ی شرودینگر شنیده باشید، آزمایشی نظری همراه با یک گریه افکار عمومی، شرودینگر را بیشتر با آن به یاد می‌آورند. اما در زمان به وجود آمدن این میراث، افراد اندکی خارج از دنیای فیزیک از این معمای گریه‌ای اطلاع داشتند. تصویری که روزنامه‌ها از او شرح دادند، دانشمندی بلندپرواز بود ساکن دوبلین که ممکن بود به جایی برسد که مشتی بر دهان بزرگ‌تر از خود بکوبد.

روزنامه ایریش‌پرس سردسته خبرگزاری‌هایی بود که جامعه بین‌المللی را از چالش‌های مربوط به شرودینگر مطلع می‌ساخت. شرودینگر شرح مفصلی از «نظریه‌ی همه‌چیز» جدید خود را برای آنها فرستاده بود و با گستاخی کار خود را در زمره پیروزی‌های حکیم یونانی، دموکریتوس^۱ (که واژه «اتم» از نام او سرچشمه می‌گیرد)، شاعر یونانی، لاکرتیوس^۲، فیلسوف فرانسوی، دکارت^۳، اسپینوزا^۴ و خود اینشتین می‌دانست. شرودینگر به خبرگزاری گفت: «چندان معمول نیست که یک دانشمند تبلیغ کشفیات خود را کند، اما از آنجا که مطبوعات خواستار آن هستند، من این امر را به آنها واگذار می‌کنم.» [۱]

روزنامه نیویورک‌تایمز، رسماً اعلام کرد که تبلیغ شرودینگر از کار خودش، نزاعی مابین روش‌های مبهم فردی تک‌رو و عدم پیشرفت آن مؤسسه است. این روزنامه نوشته بود: «چطور شرودینگر ما را در جریان پیشرفت کار خود قرار نداده است؟» [۲]

در نگاهی به اندازه یک چشم به هم زدن به نظر می‌رسید فیزیکدان اهل وین، که نامش در آن زمان برای عموم کمتر آشنا بود، با ارائه نظریه‌ای که همه‌چیز را در جهان توضیح می‌دهد، اینشتین بزرگ را مغلوب خود ساخته است. شاید خوانندگانی که از این خبر متحیر شده بودند، با خود فکر کردند وقت آن رسیده که شرودینگر را بهتر بشناسند.

1. Democritus
2. Lucretius
3. Descartes
4. Spinoza