

آیا «نظریه همه چیز» وجود دارد؟

اگر به فیلم‌های علمی علاقه‌مند باشید، احتمالاً فیلم «نظریه همه چیز» (The Theory of Everything) با موضوع زندگی شخصی و علمی استیفن هاوکینگ را دیده‌اید. اما نظریه همه چیز چیست؟ آیا نظریه همه چیز وجود دارد یا می‌تواند وجود داشته باشد؟ در قرن ۱۹ میلادی، به نظر می‌رسید چیزی برای کشف و نظریه پردازی در فیزیک باقی نمانده است. تقریباً اینطور به نظر می‌رسید که پرونده فیزیک در حال بسته شدن است و بشر به فهم کاملی از طبیعت دست یافته است. انسان می‌دانست که نیرویی که باعث افتادن سیب از درخت می‌شود، همان نیرویی است که باعث گردش ماه به دور زمین می‌شود. ماشین‌های بخار ساخته می‌شد و خیلی چیزهای دیگر، بسیاری بر این عقیده بودند که به زودی مسایل باقی مانده نیز حل شده و پرونده فیزیک به کلی بسته خواهد شد و دیگر چیز تازه‌ای برای فهمیدن از طبیعت وجود ندارد.

دور زمین است. این گرانش است که باعث می‌شود مثلاً خورشید به دور مرکز کهکشانش راه‌شیری در گردش باشد، گردش طولانی که با سرعت ۲۲۰ کیلومتر بر ثانیه، چیزی در حدود ۲۵۰ میلیون سال طول می‌کشد.

در طبیعت ۴ نیروی بنیادی وجود دارد. گرانش، الکترومغناطیس و نیروی هسته‌ای ضعیف و قوی. از دیدگاه فیزیکدانان، عمومیت داشتن گرانش (یعنی اینکه همواره به صورت جاذبه عمل می‌کند)، آن را از ۳ نیروی دیگر متمایز کرده است، مثلاً در مقایسه با نیروی الکتریکی میان اجسام باردار. می‌دانیم که بارهای الکتریکی دو نوع هستند: مثبت و منفی. بنابراین نیروی الکتریکی می‌تواند برای بارهای نامهمان به صورت جاذبه ظاهر شود و برای بارهای هممان به صورت دافعه، در حالی که نیروی گرانش فقط به صورت جاذبه وجود دارد و اتفاقاً به همین دلیل است که گرانش برای کیهان‌شناسان از اهمیت فوق‌العاده‌ای برخوردار است.

اگر می‌توانستیم در زمان، به عقب سفر کنیم و به عبارتی به زمان‌های آغازین شکل‌گیری جهان یعنی نزدیک بیگ‌بنگ (انفجار بزرگ) برگردیم، چهار نیروی بنیادی طبیعت با یکدیگر ادغام می‌شوند. اگر این

بزرگترین راز باقی مانده فیزیک را بتوان در دو کلمه خلاصه کرد: گرانش و کوانتوم.

گرانش کوانتومی - راز بزرگ فیزیک

همه ما گرانش و آثار ناشی از آن را می‌شناسیم. زمانی که اشیاء را رها می‌کنیم، می‌بینیم که به سوی زمین حرکت می‌کنند یا همه ما بر حسب تجربه می‌دانیم که دویدن به سمت بالای تپه به مراتب سخت‌تر از دویدن به پایین آن است. با این وجود، آثار ناشی از گرانش از دید یک فیزیکدان بسیار فراتر از این مثال‌های ساده و دم‌دستی است. نقش گرانش در مقیاس اشیاء بسیار بزرگ، خیلی مهم‌تر هم می‌شود. این نیروی گرانش است که سبب گردش زمین به دور خورشید یا گردش ماه به

با شروع قرن بیستم، چالش‌هایی گریبان فیزیکدانان را گرفت که هیچکسی انتظار آن را هم نداشت. فیزیکدانان به تدریج متوجه شدند که نه تنها کتاب فیزیک به صفحات آخر خود نزدیک نشده بلکه هنوز در آغاز یک راه طولانی قرار گرفته‌اند. هم نظریه‌های اتمی و هم نسبیت اینشتین و هم فیزیک کوانتومی به جامعه علمی نشان داد که باید از ارزیابی شتابزده خودداری کند و فراموش نکند که فهم ما از جهان هستی با وجود همه پیشرفت‌ها، هنوز در مراحل ابتدایی خود به سر می‌برد. اما کنج‌کاوی انسان بی‌انتها بود و بشر مدام در پی یافتن نظریه‌ای بود که به کمک آن بتواند همه چیز را در دنیای فیزیک زیر بال و پر یک معادله در بیاورد. در این بین به نظر می‌رسید



راست: تصویری از مراسم ازدواج استیفن هاوکینگ
چپ: بازسازی این تصویر در فیلم
«نظریه همه چیز»

$$T_H = \frac{e^{\tau}}{\sigma} (r) y \quad [0]$$

$$\sum \sqrt{e^{\tau}} + y^{\tau} \{h_i\} i \frac{n}{g}$$

هر نظریه ریاضی همواره شامل مواردی است که در درون همان نظریه قابل اثبات نیستند. با این اوصاف آیا نظریه همه چیز وجود خواهد داشت؟ هنوز راه درازی در پیش داریم تا بتوانیم به این پرسش پاسخ دهیم.

موضوع که نظریه‌ای بتواند کاملاً خودبسنده باشد، ایجاد تردید کرده است. «کورت گودل» (Kurt Gödel) منطق‌دان مشهور، قضیه‌ای را اثبات کرده بود که به نام خود او به «قضیه ناتمامیت گودل» معروف است و نشان می‌دهد

امکان وجود داشت که در زمان تا لحظه بیگ‌بنگ به عقب برگردیم و آغاز جهان را شبیه‌سازی کنیم، گرانش اولین نیروی است که بعد از بیگ‌بنگ، به‌صورت دقیق‌تر در زمان پلانک (یعنی ۱۰ به توان منفی ۴۳ ثانیه پس از انفجار بزرگ)، اعلام استقلال کرده و به عنوان یک نیروی مستقل جدا می‌شود. پس از گرانش به ترتیب نوبت به نیروی هسته‌ای قوی می‌رسد و بعد هم نیروی هسته‌ای ضعیف و دست آخر نیروی الکترومغناطیس. فیزیکدانان می‌گویند ادغام هر سه نیرو با نظریه کوانتوم تبیین می‌شود. تمام تلاش‌ها برای ارائه نظریه همه چیز در این راستاست که این نیروی چهارم یعنی گرانش را تبیین کند. اولین قدم برای انجام چنین کاری، متحد کردن فیزیک کوانتومی با نظریه گرانش است. به عبارت ساده‌تر به وجود آوردن یک نظریه گرانش کوانتومی! یعنی همان چیزی که در فیلم «اینترستلار» شخصیتی به نام پروفسور براند ۴۰ سال برای حل آن زمان صرف کرده بود.

یا نظریه همه چیز ممکن است؟

قوانین فیزیک که به عنوان قوانین بنیادی طبیعت شناخته می‌شوند ابزار اصلی علم فیزیک هستند. این قوانین شامل معادلاتی ریاضی هستند که رفتار ماده به صورت ذرات بنیادی را تبیین می‌کنند. کیهان‌شناسان سال‌هاست که در پی ایجاد وحدت بین فیزیک کوانتومی و نظریه گرانش بوده‌اند. از دید آنها این هدف غایی علم است. نوشتن قوانین ریاضی که همه نیروهای شناخته شده طبیعت را به صورت یک معادله واحد درمی‌آورد. پیتز کلز در کتاب خود با نام کیهان‌شناسی می‌نویسد شاید در این صورت دیگر احساس پوشیدن چند لباس روی هم نداشته باشیم. در هر صورت باید در باره سرشت تبیینی که نظریه‌ای برای همه چیز فراهم می‌آورد، احتیاط به خرج داد. مثلاً باید بفهمیم که چگونه این نظریه تبیین خواهد کرد که چرا «نظریه‌ای برای همه چیز» «پتگونه است و به شکل دیگری نیست. باید بفهمیم آیا نظریه‌ای که بر پایه مکانیک کوانتومی باشد، می‌تواند از هر لحاظ کامل باشد در حالی که خود نظریه کوانتومی در ذات خودش نامعین است؟ می‌دانیم پیشرفت‌های منطق ریاضی در قبال این

