

حقایق شگفت انگیز در مورد زمان

بیگ بنگ: زمان بر زندگی ما حکم رانی می کند و همه ما آرزو داریم که زمان بیشتری داشتیم. کسب و کارها به واسطه آن پول در می آورند و دانشمندان می توانند آن را با دقت حیرت انگیزی اندازه گیری کنند. اوایل سال 2013 پژوهشگران آمریکایی از یک ساعت اتمی دقیق با اختلافی کمتر از یک ثانیه از زمان [بیگ بنگ](#)¹ در 14 میلیارد سال پیش پرده برداری کردند.



اما واقعا زمان چیست؟ با وجود آشنا بودنش، غیر قابل توصیف بودنش حتی بزرگ ترین متفکران را هم به مبارزه می طلبد. بیش از 1600 سال پیش، فیلسوف آگوستین² از شهر هیپو³ شکست را با کلماتی که هنوز هم به گوش می رسند پذیرفت: «اگر هیچ کس از من نپرسد می دانم آن چیست، اما اگر بخواهم آن را برای کسی که بپرسد توضیح دهم، نمی دانم.» به باور فیزیک دان نظری لی اسمولین⁴، زمان هنوز هم با این معمای کهنه دست به گریبان است، او می گوید: «درک کردن ماهیت زمان، مهم ترین مسئله روبروی دانش است.»

به عنوان یکی از بنیان گذاران موسسه پریمتر در فیزیک نظری⁵ در شهر انتاریو⁶ کانادا که متخصص کار با پرسش های بنیادین فیزیک هستم، پروفیسور اسمولین از هر کسی بیشتر زمان صرف اندیشیدن روی پرسش های عمیق کرده است. اما چرا او فکر می کند که ماهیت زمان این قدر مهم است؟ اسمولین

می گوید: «زیرا مرکز موفقیت ما در جستجو برای درک هستی است.» برای بیشتر مردم شبیه زره ای که بوسیله باد رانده شده به نظر می آید زیرا هستی در تمام اشکال خود، از بیگ بنگ تا کباب یکشنبه⁷ به زمان وابسته است. آیا بیدهی نیست که ما باید زمان را جدی بگیریم؟ و نباید دانشمندان معماهای آن را قرن ها پیش طبقه بندی می کردند؟

برای یک شوک آماده باشید. دانشمندان به راستی با معنای زمان گلاویز شده و به یک نتیجه مبهوت کننده رسیده اند. آن ها اصرار می کنند که موفق ترین نظریه های فیزیک ثابت می کنند که زمان وجود ندارد. اما حالا اسمولین برای این دانشمندان خبرهایی دارد، او فکر می کند که آن ها به این سوق داده می شوند که هستی زمان را با مخلوطی از باورهای دیرینه و عمیق و ریاضیات مبهم همراه کنند. و در کتاب جدال آمیز تازه اش «تولد دوباره زمان»⁸ خطرات این پافشاری بی خردانه را گوشزد کرده و نوید پذیرفتن اهمیت بنیادی زمان را داد. اگر او درست بگوید، به این معنی است که زمان به جای آنکه بی ربط باشد، برای توضیح اینکه چطور دنیا کار می کند بسیار با اهمیت است و حتی مسئول وجود و هستی ماست. اسمولین در مورد چیزهایی که می گوید دچار توهم نشده است، او می گوید: «اینکه وضعیت علمی زمان یک توهم باشد، ترسناک است.»

او نمی گوید که قوانین نادرست هستند، فقط می گوید که دانشمندان اصول درست خود را نمی - فهمند. او می گوید: «بر طبق دیدگاه استاندارد، هر چیزی که در جهان اتفاق می افتد به وسیله ی قوانین تعیین می شوند. قوانین قطعی هستند، آن ها با زمان تغییر نمی کنند.» این خاصیت قوانین است که آن ها را در پیش بینی آینده قدرتمند می سازد: موقعیت امروز زمین را در قانون گرانش وارد کنید و به شما محل دقیق موقعیت آن را در میلیون ها سال آینده را می دهد. قوانین هم چنین به نظر می رسد که ماهیت واقعی زمان را معلوم کرده اند. اسمولین می گوید: «آنها پیشنهاد می کنند که گردش زمان فقط یک توهم مناسب است که می تواند با محاسبات جایگزین شود.»

به عبارت دیگر، زمان تنها یک حقه است که معادلات را به پاسخ های درست می رساند. فیزیک دانان با قدرت نامحدود ظاهری قوانین شان و مفهوم زمان در جستجوی ویژگی های همه چیز از جمله کیهان به طور کامل، با تمام بزرگی بی انتهایش هستند. اما زمان، و دوباره زمانی که آن ها در جستجوی آن هستند به مشکلات کشیده می شوند. بیش از 300 سال پیش، آیزاک نیوتون⁹ کوشش کرد قانون جهانی گرانش خود را در سراسر کیهان به کار برد، تنها برای اینکه فروپاشی آن را زمانی که با مقادیر نامحدود فضا سر و کار دارد ببیند. یک قرن پیش، آلبرت اینشتین¹⁰ نظریه بسیار قدرتمند تر گرانش خود، نسبیت عام¹¹ را برای کیهان به کار برد، اما در مقیاس های بزرگ (اجسام بسیار چگال) زمانی که انفجار بزرگ را تشریح می کرد، در هم شکست.

در نیمه سال 1960، نظریه پرداز آمریکایی جان ویلر¹² و دستیار او برایس دویت¹³ تصمیم گرفتند که ببینند چه چیزی ممکن است از بکار بستن موفق ترین نظریه علمی - نظریه کوانتوم - در مورد کیهان بیرون آید. نظریه کوانتوم که بیش تر اوقات در دنیای زیر اتمی به کار می رود، حداقل در اصول می تواند روی هر چیزی به کار رود، حتی در مقیاس های بزرگ کیهانی. ویلر و دویت موفق به ارائه مجموعه

معادلات ترسناکی شدند که بر طبق نظریه کوانتوم ماهیت واقعی جهان را تسخیر کرده است. اما معادله یک بینش تکان دهنده را تولید می کند. از تمام کمیت هایی که شامل می شود، یکی را که هر کسی انتظار داشت حضور داشته باشد به سادگی صفر شد: t برای زمان. اسمولین می گوید: «بر طبق معادله ویلر - دویت، حالت کوانتومی کیهان ثابت است. جهان کوانتومی جهانی بدون تغییر است.»



برابر کردن با واقعیت آشکار به سختی می تواند کامل تر باشد. ستاره شناسان اصرار دارند که جهان در بیگ بنگ آغاز شده و هنوز هم در حال انبساط است. ستاره ها دائما در حال تولد و مرگ هستند - همراه با خودمان. واضح است که چیزی اشتباه است. بسیاری از نظریه پردازان در کوشش اند برای یافتن راه هایی برای بیرون کشیدن چیزی از دنیای بی انتهای تشریح شده به وسیله معادله ویلر - دویت که ما آن را به صورت زمان درک کرده ایم. اسمولین می گوید: «من این رویکرد را سنجیده ام و هم چنان معتقدم هیچ کدام کار نمی کند.» او معتقد است فقط یک باز بینی بنیادی در مورد زمان می تواند بحران را حل کند. اگر چه، همه این را قبول ندارند. برخی اصرار دارند که معادله ویلر - دویت واقعیت در مورد زمان را آشکار می کند - مهم نیست چقدر ناخوشایند، آن را می یابیم.

پیشرو آن ها فیزیک دان بریتانیایی دکتر جولیان باربور¹⁴، استاد پروازی¹⁵ دانشگاه آکسفورد است. او دهه ها روی کشمکش با مفهوم معادله ویلر - دویت صرف کرده است و برای اثر بزرگش در سال 1999،

«پایان زمان¹⁶» شناخته شده است. بر عکس اسمولین، باربور اصرار دارد که مفهوم معادله ویلر - دویت برای زمان نمی تواند نادیده گرفته شود. او استدلال می کند که جهان واقعا یک آرایش ایستا و بی کران از «حالاها» است: مانند فریم های یک حلقه فیلم کیهانی. در هر لحظه معین، یا «حالا»، زمان

نیاز ندارد که توضیح دهد جهان چطور کار می کند. احساس گذر زمان از پردازش ذهنی ما از هر کدام از این فریم ها یا آن گونه که باربور آن ها را صدا می کند «کپسول های زمان» می آید، به هر حال خود زمان وجود ندارد.

اسمولین کوشش باربور را بسیار تحسین می کند و می گوید: «این بهترین اندیشه برای نزدیک شدن به فهم نظام کوانتومی است.» او حتی برخی از آخرین ایده های باربور را در کار خود وارد کرده است اما باور دارد که آن هم از همان عیب های دیگر نظریه های جهان بی انتها رنج می برد: او پیشنهاد می کند که پیش بینی های قابل آزمایش انجام دهیم و آن در درجه اول نمی تواند توضیح دهد که قوانین بی انتهای فیزیک از کجا آمده اند. اسمولین فکر می کند که می تواند تمام این ها و فراتر را انجام دهد و برای این کار ویژگی های یکی از شگفت انگیزترین اشیای دنیای نام می برد: سیاه چاله ها. سیاه چاله ها از متلاشی شدن ستاره های غول پیکر تشکیل شده و به دلیل میدان گرانشی قدرتمندشان که حتی نور نمی تواند از آن ها بگریزد بدنام هستند. اینکه دقیقا چه اتفاقی درون آن ها رخ می دهد دقیقا معلوم نیست اما اشاره هایی جزئی از نظریه کوانتوم وجود دارد که مرکز سیاه چاله ها احتمالا مکان تولد دنیاهایی کاملا تازه با قوانین فیزیکی متفاوت است.

اسمولین اشاره کرد که اگر این درست باشد، نوعی کیهانی از انتخاب طبیعی داروینی می تواند اجرا شود، که رایج ترین دنیاهای مناسب ترین آن ها برای تولید سیاه چاله ها هستند، او می گوید: «و این می تواند در دنیای ما مورد آزمایش قرار گیرد. بعد از بی شمار تکامل کیهانی جاودان، دنیای ما از این پس باید با قوانین فیزیکی که برای تولید سیاه چاله ها مناسب هستند اداره شوند. بر طبق صحبت های اسمولین، فیزیک دانان نجومی می توانند بررسی کنند که آیا این واقعا درست است یا نه و نیز بررسی تاریخی که مدارک بر آن اشاره دارند. به هر حال قابل توجه ترین مدرک می تواند وجود ما باشد. سیاه چاله ها از مرگ ستاره های غول آسا در انفجارهای ابرنواختر¹⁷ی به وجود می آیند، جالب توجه است که این ها دقیقا همان ستاره هایی هستند که کربن، اکسیژن و دیگر عناصر مورد نیاز زندگی را تولید می کنند. اگر ستاره ی غول پیکری نباشد، هیچ جهانی که سیاه چاله ها را تولید کند نیست و نه هیچ استنتاج قانون فیزیکی و نه ما، هیچ یک.

بنابراین اسمولین اظهار می کند که وجود فعلی ما شاید مدرکی برای تکامل کیهانی باشد و چون تکامل فقط می تواند در طول زمان اتفاق بیافتد، درست است اگر اظهار کنیم که زمان واقعی است. آن یک خط استدلال شگفت آور برای واقعیت زمان است ولی همه را متقاعد نمی کند. پروفیسور نظریه پرداز، کلاوس کیفر¹⁸ از دانشگاه کلن¹⁹ آلمان می گوید: «بدون اغراق، من این ایده ها را قمار می دانم.» او حتی در مورد نقطه آغاز استدلال اسمولین برای واقعیت زمان تردید دارد: به هیچ وجه هیچ مدرکی نیست که دنیاهای تازه درون سیاه چاله ها متولد می شوند.»

به هر حال چیزی که همه آن را قبول دارند این است که زمان واقعی به نظر می رسد و هیچ بحثی روی بی باکی استدلال های اسمولین نیست. اگر حق با او باشد، دنیای ما تنها آخرین دنیا در یک رشته ی بی پایان است. در طول زمان، در سراسر دنیاهای متوالی، قوانین فیزیک باید نقطه ای را که شرایط نه تنها برای تشکیل سیاه چاله ها - محل تولد دنیاهای تازه - بلکه برای ساخته²⁰ های حیات هم از جمله ما

مناسب باشد را استنتاج کنند. به عبارت دیگر، زمان این اتفاق آشکاری را که دنیای ما ترکیبی از شرایط مناسب است که به ما اجازه وجود می دهد را توضیح می دهد. پس اینکه در مورد همه این ها حق با اسمولین است یا همان طور که بیش تر نظریه پردازان اصرار دارند زمان واقعا یک توهم است، فقط زمان به ما می گوید.

تاریخچه ای کوتاه از تغییر درک ما از زمان

500 سال پیش از میلاد مسیح

اولین فیلسوفان یونانی روی واقعیت گذر زمان بحث می کنند. هراکلیتوس اصرار می کند که بقا یک توهم است و همه چیز پیوسته در حال تغییر است، در مقابل پارمنیدس استدلال می کند که هستی بدون تغییر، زمان را یک توهم می سازد.

1987

آیزاک نیوتون شاهکار علمی خود «اصول ریاضی فلسفه طبیعی» را منتشر می کند که در آن حالت هستی را از «زمان مطلق» ساخت. این جریان ها مستقل از تاثیرات، دقیقا با همان ابعاد در سراسر کیهان هستند.

1905

آلبرت انیشتین نظریه نسبیت خاص خود را منتشر می کند که بر طبق آن زمان نسبی است، نه مطلق. او پیش بینی کرد زمانی که توسط یک ساعت در حال حرکت اندازه گیری می شود، زمانی که با یک ساعت ایستا مقایسه شود به نظر آرام تر حرکت می کند.

1967

نظریه پرداز آمریکایی برایس دویت، از ایده های پیشنهاد شده توسط جان ویلر نظریه پرداز، برای ترکیب نظریه کوانتوم با نسبیت در یک معادله استفاده کرد که حالت کل دنیا را توضیح می دهد، این معادله نشان می دهد که زمان یک توهم است.

1999

فیزیک دان و فیلسوف بریتانیایی جولیان باربور «پایان زمان» را منتشر می کند که کوشش می کند شکاف بین واقعیت یک دنیای بی انتها (همان طور که به وسیله معادله ویلر - دویت پیش بینی شد) و ادراک ما از گذر زمان از گذشته به آینده را به هم وصل کند.

2013

پروفسور لی اسمولین «تولد دوباره زمان» را منتشر می کند که حالت زمان را واقعی می داند، همان طور که گذر زمان از گذشته به آینده اجازه می دهد به قوانین طبیعت تا به شکلی که امروز می بینیم

استنتاج شوند.

پی نوشت:

- 1-Big Bang
- 2-Augustine
- 3-Hippo
- 4-Lee Smoli
- 5-The Perimeter Institute for Theoretical Physics
- 6-Ontario
- 7-Sunday Roast
- 8-Time Reborn
- 9-Isaac Newton
- 10-Albert Einstein
- 11-General Relativity
- 12-John Wheeler
- 13-Bryce Dewitt
- 14-Julian Barbour
- 15-Visiting Professor
- 16-The End of Time
- 17-Supernova
- 18-Claus Kiefer
- 19-University of Cologne
- 20-Building Block

بازنشر: بیگ بنگ / محسن کرمی - نشریه دانشمند - شماره ۶۰۱ - آبان ۱۳۹۲

منبع: نشریه Focus