عنوان :

جهان های موازی

پژوهشگران :

ریحانه عبدی

غزل اسماعیل بیگی

دبیر راهنما :

جناب آقای علیرضا وفا

دبیرستان فرزانگان دو

سال تحصیلی ۹۹-۱۴۰۰

فهرست

چکیده ۳
مقدمه ٤
جهان های دیگر چه شکلی دارند ؟ ٥
تورم آشفته و جهان های موازی ٦
پیش بینی های قابل آزمایش ۷
جهان های کوانتومی موازی ۹
معمای گربه ۱۱
عدم ارتباط ۱۲
دنیاهای متعدد ۱۲
سیر تکاملی جهان ها ۱٤
حرف آخر ۱٥

چکیده

نظریه جهان های موازی از ان دستاورد های احتمالی فیزیک مدرن است که به تنهایی میتواند خواننده را به فیزیک علاقه مند سازد. یکی از عجیب ترین و هیجان انگیز ترین دستاورد های احتمالی فیزیک مدرن که در این مقاله به صورت جامع و خلاصه به ان پرداخته ایم : اینکه ممکن است جهان ما تنها جهانی در بین جهان های متعدد باشد. شاید بی نهایت جهان در یک شبکه گسترده کیهانی وجود داشته باشد. که کل جهان ما فقط یکی از انهاست .

با پرداختن به نظریه های دانشمندان مختلف و بررسی ازمایشات انجام شده تمام سعی خود را کرده ایم که به صورت خلاصه جمع بندی نسبتا کامل و کوتاهی را در رابطه با نظریه جهان های موازی داشته باشیم. از نظریه تورم و کوانتوم گرفته تا سیاهچاله ها ، همه و همه را گرد هم اوردیم تا به جهان های موازی برسیم و وجهه کوچکی از این نظریه را مورد بررسی قرار دهیم و در قالب تنها چند صفحه ناچیز نشان دهیم که این نظریه تنها یک ایده مناسب برای فیلم هایی با ژانر تخیلی نیست بلکه نظریه ایست که به گفته بسیاری از دانشمندان در اینده نه چندان دور میتواند به یک دستاورد علمی تبدیل شود.

مقدمه

ایا جهان ما تنها است ؟ مسلما نحوه جواب به این سوال برای هر فرد متفاوت است اما نظریه جهان های چندگانه پاسخ این پرسش را تا حدودی داده هرچند که هنوز اثبات کاملی برای این نظریه انجام نشده اما با گرداوردن نظریه دانشمندان مختلف و استفاده از نظریه هایی مثل تورم و کوانتوم و پرداختن به ازمایشات سوال برانگیز تعدادی از دانشمندان و پرسش های تفکر بر انگیزشان تا حدودی به این مسئله پرداختیم. هدف بر این بوده که با ساختاری ساده و کوتاه بتوانیم مقاله ای مختصر و جامع تهیه کنیم که برای کسانی که اشنایی قبلی با علم فیزیک و کیهان شناسی را ندارند اما به این نظریه علاقه مندند ، مفید واقع شود.

در واقع کیهان شناسی عبارت است از مطالعه کامل کائنات ، شامل تولد و سرنوشت احتمالی آن که انقلاب های گوناگونی در ان رخ داده. اولین انقلاب در کیهان شناسی ، با ظهور تلسکوپ در قرن شانزدهم پدید آمد که گالیله جزو دانشمندانی بود که توانست برای اولین بار شکوه و جلال افلاک را به محدوده تحقیقات علمی وارد کند. این مرحله از کیهان شناسی در کار ایزاک نیوتون به اوج خودش رسد ، کسی که سرانجام قوانین بنیادی حاکم بر حرکت اجرام سماوی را مطرح کرد.

دومین انقلاب در کیهان شناسی ، با ظهور تلسکوپ های بزرگ قرن بیستم، مثل تلسکوپ مونت ویلسون ، با آئینه انعکاسی بزرگ ۲/۵ متری ، به وقوع پیوست. در این انقلاب ادوین هابل نشان داد که جهان در حال انبساط است که این موضوع نظریه نسبیت عام اینشتین را تایید میکرد و یکی دیگر از دستاورد های این انقلاب نظریه انفجار بزرگ بود که موجب شد طرح کلی فرایند تکاملی جهان پدیدار شود .

و اما انقلاب سوم ، عمر این انقلاب به پنج سال می رسد. در حال حاضر ما به معتبر ترین اطلاعات در مورد ماهیت جهان ، شامل عمر و اجزاء سازنده جهان و شاید حتی اینده و مرگ احتمالی آن ، دسترسی داریم. در این مقاله به انقلاب سوم و نظریه ی نوظهوری پرداختیم که میتواند به تنهایی توجه بسیاری را به فیزیک و کیهان شناسی جلب کند.

در ابتدای مقاله به پرسش های ابتدایی و جالبی پرداختیم تا شروع ساده و قابل فهم و در عین حال جذب کننده داشته باشیم و بعد از توضیحات خلاصه در رابطه با این نظریه و بررسی ان از وجهات گوناگون شروع به بررسی ازمایشات کردیم. که کمک بزرگی

برای نزدیک شدن به هدف اصلی مقاله بود : به یاد اوردن این مسئله که بخش عمده ای از علم ستاره شناسی به صورت غیر مستقیم محقق شده. پس می توان امیدوار بود که در اینده نه چندان دور شاهد اثبات نظریه جهان های موازی باشیم.

جهان های دیگر چه شکلی دارند ؟

ایده جهان های چندگانه جذاب است زیرا تنها کافیست فرض کنیم ، شکست های خود به خودی ، به صورت تصادفی رخ میدهند. نیاز به هیچ فرض دیگری نیست. هر بار که جهانی از درون جهان دیگری جوانه میزند. ثوابت فیزیکی با اصل خود فرق خواهند کرد. و بدین ترتیب قوانین جدید فیزیک ایجاد می شوند. اگر این درست باشد ، درون هر جهانی میتواند جهان کاملا جدیدی پدیدار شود. ولی سوال جالبی مطرح می شود : این جهان های دیگر ، چه شکلی هستند ؟ کلید فهمیدن فیزیک جهان های موازی ، فهمیدن این موضوع است که چگونه این جهان ها ایجاد می شوند، یا به عبارتی فهمیدن اینکه چگونه شکست های خود به خودی رخ می دهد.

زمانی که جهانی زاده می شود و شکست خود به خودی رخ می دهد ، تقارن نظریه اصلی نیز درهم می شکند . از نظر یک فیزیکدان ، زیبایی یعنی تقارن و سادگی . اگر یک نظریه زیبا باشد ، به این معنی است که تقارن نیرومندی دارد که می تواند مقدار زیادی داده را به خلاصه ترین روش توضیح دهد. به بیان بهتر یک معادله زمانی زیبا فرض می شود که وقتی جای اجزایش را با یکدیگر تعویض کنیم ، به همان شکل باقی بماند. یکی از فوائد مهم کشف تقارن های مخفی طبیعت این است که میتوانیم نشان دهیم که پدیده هایی که مجزا به نظر می رسند ، در حقیقت جلوه های مختلف از یک چیز هستند که از طریق تقارن به هم پیوند خورده اند. به عنوان مثال ، می توان نشان داد که الکتریسیته و مغناطیس در حقیقت دو وجه از یک چیز هستند زیرا تقارنی وجود دارد که امکان جابجایی ان ها را در معادلات مکسول فراهم می آورد . به طور مشابه اینشتین نشان داد که نسبیت می تواند فضا را به زمان تبدیل کند و بر عکس ، زیرا ان ها هر دو بخشی از یک چیز هستند ، کالبد فضا-زمان. دانه برفی را در نظر بگیرید که تقارنی زیبا و شش وجهی دارد. زیبایی ان در این است که اگر این دانه برف را ۶۰ درجه بچرخانیم به همان شکل اول خواهد بود یعنی هر معادله ای که برای توصیف دانه برف می نویسیم ، با چرخشی برابر با ضرائب ۶۰ درجه ،

باید بدون تغییر باقی بماند. از نظر ریاضی ، می گوییم که دانه برف دارای تقارن است .

بنابراین تقارن های زیبایی نهفته طبیعت را رمز گذاری می کنند . اما در دنیای واقعی ، امروزه این تقارن ها به شدت شکسته شده اند. چهار نیروی عظیم جهان ، به هیچ وجه شبیه به هم نیستند. در حقیقت جهان پر از بی نظمی ها و نقص هاست. اطراف ما باقی مانده ها و خردریزه هایی از تقارن اصلی نخستین وجود دارد که از انفجار بزرگ ناشی شده اند . ینابراین کلید درک مفهوم محتمل جهان های موازی ، فهم "شکست تقارن " است ، به این معنی که چگونه ممکن است این تقارن ها پس از انفجار بزرگ شکسته شده باشند . ان طور که فیزیکدانی به نام دیوید گراس گفته است ، "با اینکه راز طبیعت ، تقارن آن است ، ولی آنچه امروزه از بافت و ترکیب فعلی جهان می بینیم ، همه از شکست تقارن ناشی شده است . "

به این فکر کنید که چگونه یک آئینه زیبا به هزاران قطعه شکسته می شود. آئینه اصلی دارای تقارن بزرگی است . آئینه را می توان با هر زاویه دلخواه چرخاند ، با این حال ، هنوز هم به همان روش نور را منعکس کند . اما پس از اینکه قطعه قطعه شد ، تقارن اصلی به هم می ریزد . تعیین دقیق اینکه تقارن چگونه به هم ریخته است ، تعیین می کند که آئینه چگونه شکسته است.

تورم آشفته و جهان های موازی

آندری لیند جهانی را به تصویر کشید که در ان ، در نقاط تصادفی در فضا و زمان ، شکست خود به خودی رخ می دهد . در هر نقطه ای که شکستی رخ می دهد جهانی ایجاد میشود که کمی متورم میگردد . در اغلب موارد ، مقدار تورم کم است.اما از انجا که این فرایند تصادفیست در نهایت حتما حبابی وجود خواهد داشت که در ان تورم به اندازه کافی طولانی می شود ، تا بتواند جهان ما را ایجاد کند . با استناد به نتایج منطقی چنین ادعایی می توان گفت تورم ، دائمی و ابدی بوده و انفجار بزرگ همواره در حال رخ دادن است. بنابر این همواره جهان های جدیدی از درون دیگر جهان ها جوانه می زنند. در این تصویر ارائه شده ، جهان ها می توانند از درون جهان های دیگر جوانه زده و در نتیجه جهان های چندگانه را بسازند. در این نظریه شکست های خود به خودی ممکن است در هر کجای جهان ما رخ بدهند. و بنابراین ممکن است که جهان کاملی از درون جهان ما جوانه بزنند. حتی خود جهان ما ممکن است از درون جهان قبلی جوانه زده باشد.در مدل تورمی آشفته،وجود جهان های چندگانه دائمی و ابدی است.حتی اگر تک تک جهان ها دائمی و ابدی نباشند.برخی جهان ها ممکن است اُمگای بزرگی داشته باشند که در این حالت سریعا پس از رخ دادن انفجار

بزرگ درون یک فروپاشی بزرگ از بین می روند.برخی جهان ها اُمگای کوچکی دارند و برای همیشه منبسط می شوند. بنابراین جهان های چندگانه را جهان هایی می سازند که به مقدار زیاد متورم می شوند.

در نگاه به گذشته،در می یابیم که ایده جهان های موازی همواره بر ما تحمیل شده است.در حقیقت می توان گفت تورم به نوعی ادغام کیهان شناسی مرسوم با پیشرفت های اخیر فیزیک ذرات است .فیزیک ذرات،به عنوان یک نظریه کوانتومی بیان می کند که احتمال محدود و مشخصی برای وقوع رخدادهای غیرمحتمل وجود دارد. درست مثل ایجاد جهان های موازی. بنابراین به محض اینکه ما احتمال پیدایش یک جهان را بپذیریم، با این کار در را به روی امکان پیدایش بی نهایت جهان موازی گشوده ایم.به عنوان مثال،چگونگی توصیف الکترون را در نظریه کوانتوم در نظر بگیرید.به دلیل اصل عدم قطعیت،الکترون نمی تواند در هیچ نقطه مشخصی وجود داشته باشد، اما می توان گفت در تمام نقاط محتمل دور هسته وجود دارد. این ابر الکترونی که هسته را احاطه میکند، بیانگر حضور الکترون در مکان های متعددی در یک زمان است.این مسئله، اصل اساسی علم شیمی محسوب می شود که به الکترون ها امکان می دهد تا مولکول ها را به یکدیگر پیوند دهند. دلیل اینکه چرا مولکول ها از هم پاشیده نمی شوند، این است که الکترون های موازی در اطراف آن ها می چرخند و آن ها را در کنار یکدیگر نگاه می دارند. به همین ترتیب، جهان روزی کوچک تر از یک الکترون بوده است. زمانی که نظریه کوانتوم را در مورد جهان نیز اعمال کنیم، ناچاریم بپذیریم این احتمال وجود دارد که جهان به طور همزمان در حالت های متعددی وجود داشته باشد. به بیان دیگر، وقتی اعمال تغییرات کوانتومی به جهان را بپذیریم، ناچار مجبور خواهیم شد امکان وجود جهان های موازی را نیز بپذیریم. به نظر می رسد چاره دیگری نداریم.

پیش بینی های قابل آزمایش

متاسفانه، در حال حاضر امکان آزمودن نظریه جهان های چندگانه، یعنی جهان های متعدد با مجموعه متفاوتی از قوانین فیزیکی، غیر ممکن است. برای دسترسی به این جهان ها ، باید بتوان با سرعتی بیشتر از سرعت نور حرکت کرد. اما یکی از فواید نظریه تورم این است که پیش بینی های آن در مورد طبیعت کیهان ما، قابل آزایش هستند.

از آنجا که نظریه تورم یک نظریه کوانتومی است ،بر اساس اصل عدم قطعیت هایزنبرگ یعنی اساس نظریه کوانتوم،عمل میکند(اصل عدم قطعیت بیان می دارد که نمی توان با دقت بی نهایت، اندازه گیری انجام داد. مثل اندازه گیری سرعت و موقعیت یک الکترون. مهم نیست که تجهیزات شما چقدر حساس باشند،همیشه عدم قطعیت در اندازه گیری ها وجود خواهد داشت.اگر سرعت یک الکترون را بدانید، نمیتوانید مکان دقیق آن را بدانید و اگر مکان آن را بدانید نمی توانید سرعت ان را بدانید.) اگر این مسئله را به گوی

آتشین ابتدایی که منشاء انفجار بزرگ بوده است اعمال کنیم خواهیم دید که انفجار کیهانی اصلی باید « افت و خیز» کوانتومی داشته باشد.(اگر کاملا بدون افت و خیز بود، آن وقت به دقت می توانستیم خط سیر ذرات زیراتمی منتشر شده از انفجار بزرگ را تعیین کنیم که با اصل عدم قطعیت در تناقض است.) نظریه کوانتوم، ما را قادر می سازد تا اندازه این افت و خیز ها در گوی آتشین اولیه را محاسبه کنیم. با اعمال تورم به این افت و خیزهای کوچک کوانتومی، می توان مقدار کمینه افت و خیز هایی را که باید ۳۸۰،۰۰۰ سال بعد از انفجار بزرگ مشاهده شود، محاسبه کرد. (و اگر ما این افت و خیزها را تا امروز دنبال کنیم، باید به توضیع خوشه های کهکشانی برسیم. کهکشان ما، خود در یکی از این افت و خیز های کوچک ایجاد شده است.)

جهان های کوانتومی موازی

در رمان پرفروش علمی تخیلی *راهنمای مسافران مجانی کهکشان* نوشته داگلاس آدامز، قهرمان داستان، برحسب تصادف، به مبتکرانه ترین روش برای سفر به ستارگان دست می یابد. او برای عبور از پهنه فضای بین کهکانی، به جای استفاده از کرمچاله ها، ابرپیشرانه ها یا دروازه های ورود به ابعاد دیگر، به فکر استفاده از اصل عدم قطعیت می افتد.اگر به گونه ای بتوانیم احتمال رویدادهای غیرمحتمل مشخصی را کنترل کنیم، در این صورت هرچیزی، حتی حرکت با سرعتی بیشتر از سرعت نور یا حتی سفر در زمان امکان پذیر خواهد شد. دسترسی به ستاره های دوردست، تنها در عرض چند ثانیه، بسیار بعید به نظر می رسد. اما گر کسی بتواند احتمالات کوانتومی را به دلخواه خود کنترل کند، در این صورت حتی غیرممکن نیز، ممکن خواهد شد.

اساس نظریه کوانتوم بر این ایده بنا شده است که تمام رویداد های محتمل، هرچقدر عجیب یا احمقانه که باشند، احتمال دارد روزی اتفاق بیفتند. این ایده ، به نوبه خود، در قلب نظریه جهان تورمی قرار دارد. زمانی که انفجار بزرگ اولیه رخ داد، تغییر حالتی کوانتومی صورت گرفت که در آن ناگهان جهان به مقدار بسیار زیادی تورم شد. به این ترتیب ترتیب ، جهان ما می تواند از یک جهش کوانتومی غیرمتحمل که اگر به گونه ای بتوانیم این احتمالات را کنترل کنیم، می توانیم شاهکار هایی خلق کنیم که با جادوگری فرقی نداشته باشند. اما در حال حاضر تغییر دادن احتمال رویدادها، بسیار فراتر از فناوری ما است.

می توانید پرسش های ساده تری از خود بپرسید. مثلا اینکه چقدر احتمال دارد ناگهان محو شده و سپس دوباره در طرف دیگر دیوار ظاهر شوید. بر اساس نظریه کوانتوم ، احتمال کوچک ولی درعین حال قابل محاسبه ای وجود دارد که این اتفاق بیفتد . یا مثلا احتمال اینکه ما در اتاق خود از هم پاشیده و بر روی مریخ دوباره سرهم شویم. بر اساس نظریه کوانتوم، این امکان وجود دارد که انسان ناگهان بر روی مریخ ظاهر شود. البته این احتمال چنان کوچک است که برای رخ دادن آن باید زمانی بیشتر از حتی عمر جهان صبر کنیم. در نتیجه در زندگی روزمره ما می توان چنین رویدادهای غیرمحتملی را نادیده گرفت . در حالی که در سطوح زیراتمی، چنین احتمالاتی برای عملکرد دستگاه های الکترونیکی، رایانه ها و لیزر ها بسیار تعیین کننده و حیاتی محسوب می شوند. در حقیقت درون اجزاء رایانه شما الکترون ها به طور مرتب، شکل مادی خود را از دست داده و مجددا در طرف دیگر دیوارها ظاهر می شوند. باید اذعان کرد که اگر این امکان وجود نداشت که یک الکترون در هر لحظه در دو مکان حضور داشته باشد، تمدن های مدرن کنونی از هم فرو می پاشند . دو منظومه را در نظر بگیرید که در فضا با هم برخورد می کنند وهر دو از قوانین گرانش آشفته ای از سیارات و خرده سیارک ها تبدیل می شوند. به طور مشابه، اگر اتم ها از قوانین نیوتن تبعیت کنند، هربار که با یکدیگر برخورد می کنند تلاشی و از هم پاشیده خواهند شد. چیزی که دو اتم را در یک مولکول پایدار به یکدیگر قفل می کند، به این دلیل است

که الکترون ها می توانند به طور هم زمان در مکان های متعددی حضور داشته باشند به این ترتیب که با تشکیل ابر الکترونی، باعث مقید شدن اتم ها به یکدیگر می شوند . بینابراین دلیل اینکه چرا مولکول ها پایدارند و جهان از هم نمی پاشد، این است که الکترون ها در یک زمان می توانند در مکان های متعددی حضور داشته باشند.

اما اگر الکترون ها بتوانند در حالات موازی، بین بودن و نبودن شناور باشند، چرا جهان نتواند اینگونه باشد؟ مگر نه اینکه جهان در مرحله ای از عمر خود حتی کوچکتر از یک الکترون بوده است. هربار که احتمال اعمال اصل کوانتوم را به جهان مطرح می کنیم، ناچاریم موضوع جهان های موازی را بررسی کنیم .

این دقیقا همان احتمالی است که در داستان علمی تخیلی *مرد ساکن قلعه بلند*، نوشته فیلیپ کی دیک ، مطرح می شود. در این کتاب ، جهان دیگری وجود دارد که به دلیل رخ دادن رویدادی تعیین کننده، از جهان ما جدا شده است. هنگامی که در آن جهان، به سال ۱۹۳۳، پرزیدنت روزولت در سال اول ریاست جمهوریش با گلوله یک تروریست در دفتر کارش کشته می شود، تاریخ جهان تغییر می کند. گارنر، معاون رئیس جمهور، قدرت را در دست می گیرد و با اعمال سیاست های انزواطلبانه، در نهایت باعث تضعیف ارتش ایالات ممتحده می شود. به دلیل عدم آمادگی تسلیحاتی در حمله پرل هاربر و ناتوانی در جبران خسارات وارده به ناوگان دریایی ایالات متحده، این کشوردر سال ۱۹۴۷ مجبور به تسلیم در مقابل آلمان و ژاپن می شود. در نهایت کشور ایلات متحده به سه بخش تقسیم می گردد. به این ترتیب که رایش آلمان، ساحل شرقی و ژاپنی ها ساحل غربی را به تصرف در می آورند و فقط رشته کوه های راکی ، بخش میانی صعب العبور، در وسط باقی می ماند. در این جهان موازی، فرد اسرارآمیزی بر اساس آیه ای از انجیل که مورد غضب نازی ها است، اقدام به نوشتن کتابی می نماید با نام *خواب سنگین گراس هاپر* . این کتاب درمورد جهان دیگری صحبت می کند که در آن روزولت ترور نشده و آمریکا و بریتانیا نازی ها را مغلوب می کنند. ماوریت قهرمان زن داستان این است که ببیند آیا جهان دیگری وجود دارد که در آن به جای استبداد و تبعیض نژادی، دموکراسی و آزادی مستولی گشته باشد.

معمای گربه

تصور اروین شرودینگر ، کسی که برای اولین بار معادله موج را مطرح کرد ، این بود که ایده از مسیر اصلی خود منحرف شده است. او بعد ها برای بور اعتراف کرد که اگر مطرح کردن تابع موج ، باعث القاء مفهوم احتمال به فیزیک شده ، از مطرح کردن آن احساس پشیمانی می کند.

برای از بین بردن مفهوم احتمال آزمایشی را ترتیب داد. گربه ای را در نظر بگیرید که در جعبه ای محصور شده است. درون جعبه یک بطری وجود دارد که مملو از گاز سمی است. این بطری به یک چکش متصل است که ان هم به نوبه خود به یک شمارشگر گایگر که در مجاورت قطعه ای اورانیوم قرار دارد ، وصل شده است. هیچ کس مخالف این مسئله نیست که واپاشی پرتوزای اتم اورانیوم کاملا یک رویداد کوانتومی است که نمی توان ان را از قبل پیش بینی کرد . بیایید در نظر بگیریم که ۵۰ درصد این شانس وجود دارد که یک اتم اورانیوم طی یک ثانیه بعد واپاشی کند . در صورت واپاشی اتم اورانیوم ، شمارنده گایگر به کار می افتد که ان هم به نوبه خود چکش را رها کرده و منجر به شکست شیشه و در نهایت مرگ گربه می شود. قبل از اینکه در جعبه را باز کنید گفتن اینکه گربه زنده است یا مرده غیر ممکن است. در حقیقت به منظور وضعیت توصیف گربه ، فیزیکدانان توابع موج گربه زنده و مرده را با هم جمع می زنند – به این معنی که گربه را در جهانی قرار دادیم که به طور هم زمان در ان ۵۰ درصد مرده و ۵۰ درصد زنده است.

حال در جعبه را باز میکنیم . با نگریستن به داخل جعبه ، مشاهده ای صورت گرفته ، و در نتیجه تابع موج از بین می رود و ما خواهیم دید که گربه (در کمال تعجب!) زنده است. از نظر شرودینگر این وضعیت احمقانه به نظر می رسید. چگونه می تواند یک گربه هم زمان مرده و زنده باشد، تنها به دلیل اینکه به او نگاه نکرده ایم. ایا واقعا به محض اینکه ان را مشاهده می کنیم موجودیت می یابد؟اینشتین نیز از این تقسیر احساس رضایت نمی کردو هر بار مهمانی به خانه اش می امد می گفت : به ماه نگاه کنید ایا ماه وقتی یک موش به ان نگاه می کند ، ناگهان به وجود می اید؟ اینشتین عقیده داشت که پاسخ این سوال نه بود . اما از برخی جهات می توانست بله باشد که در بحث های بعدی به ان میپردازیم و راجب این مسئله حرف میزنیم که ربط این ازمایش به جهان های موازی چیست.

عدم ارتباط

یک روش برای حل جزئی برخی از پرسش های فلسفی ، عدم ارتباط است. که یک روش مشهور بین فیزیک دانان است. این روش توسط فیزیک دانی المانی مطرح شد که دیتر زه نام دارد و در حقیقت او متوجه شد که در دنیای حقیقی نمی توان گربه را از محیط جدا کرد . در حقیقت گربه با مولکولهای هوا ، جعبه و حتی پرتو های کیهانی در تماس مداوم است.

این برهم کنش ها ، هر چقدر هم که کوچک به نظر برسد از اساس بر روی تابع موج اثر میگذارند : اگر تابع موج به اندازه ناچیزی دچار اختلال شود ، انگاه ناگهان به دو تابع موج مجزا ، مربوط به گربه مرده و گربه زنده تقسیم می شود. که دیگر بر هم اثر متقابلی ندارند. زه نشان داد که تنها برخورد با یک مولکول هوا برای از بین بردن تابع موج کافی است ، و منجر به جدا شدن دائمی توابع موج گربه زنده و مرده می شود (و دیگر با یکدیگر ارتباطی نخواهند داشت.) به بیان دیگر حتی قبل از باز کردن در جعبه گربه با مولکول های هوا در تماس بود و در نتیجه گربه مرده یا زنده است.

زه مشاهده کلیدی ای انجام داد که در ان زمان نادیده گرفته شد : برای اینکه گربه هم مرده و هم زنده باشد ، تابع موج گربه مرده و تابع موج گربه زنده باید در هم زمانی دقیقی با هم در نوسان باشند . این حالت همدوسی نام دارد .

اما مسئله اصلی جاییست که در دنیای واقعی اجسام محیط بر هم کنش دارند و کوچکترین اثر متقابل با دنیای خارجی می تواند منجر به برهم زدن دو تابع موج گردد. و نتیجه این اتفاق ناهمدوسی ای است که دو تابع شروعش میکنند. اگر بخواهیم خلاصه بگوییم اینطور میشود که این فیزیک دان المانی به ما نشان داد که زمانی که دوتابع موج به طور همدوس نوسان نمیکنند ، از ان پس با یکدیگر تعاملی ندارند.

دنیاهای متعدد

حال میخواهیم نگاهی دقیق بکنیم و به این مسئله بپردازیم تا به نتایج قابل توجهی درباره ی نظریه جهان های موازی و معمای گربه برسیم. در ابتدا مسئله ناهمدوسی قانع کننده است اما از طرفی این نظریه در رابطه با پرسش هایی میتوانیم بگوییم ناتوان مانده است و چطور است سری به پرسش هایی بزنیم که ذهن اینشتین را به خود مشغول کرده بود : طبیعت چگونه حالت نهایی خود را انتخاب می کند؟ وقتی مولکولهای هوا با گربه برخورد کرد چه چیز یا کسی حالت نهایی گربه را انتخاب می کند ؟

در رابطه با این پرسش ها نظریه ناهمدوسی تنها بیان میدارد که دو تابع موج جدا شده و دیگر بر هم اثری ندارند اما ایا این پاسخ

پرسش اصلی است؟پرسش اصلی این است که بالاخره گربه مرده است یا زنده که نظریه همدوسی در این رابطه پاسخی ندارد !

پس خالی از لطف نیست که سری به تفسیر "دنیاهای متعدد" بزنیم که یکی از دانشجویان ویلر ، به نام هیو اورت ان را ارائه کرده. اورت احتمالی را بیان کرد که شاید گربه هم زنده است و هم مرده ، اما در دو جهان متفاوت !

در این تفسیر جدید گربه هم زنده و هم مرده می باشد زیرا جهان به دو جهان تبدیل شده . در حقیقت مسئله این است که در هر موقعیت کوانتومی جهان به دو تقسیم میشود. در این سناریو شگفت انگیز همه جهان ها ممکنند و هر یک به اندازه دیگری واقعیت دارند. افرادی که در هر یک از این جهان ها زندگی می کنند ممکن است معتقد باشند که جهان خودشان واقعی و بقیه انها خیالی هستند. این جهان های موازی جهان های خیالی با موجودیت زود گذر نیستند . ما در هر کدام از این جهان ها ظهور اجسام جامد و وقایع عینی را به همان اندازه عملی و واقعی داریم.

سیر تکاملی جهان ها

ریس ، که در حقیقت یک ستاره شناس بود تا یک فیلسوف بیان می کند که برای گرفتن نتیجه نهایی باید تمام نظریه ها را مورد ازمایش قرار داد و به عقیده او در بیست سال اینده نظریه جهان های چندگانه میتواند مورد ازمایش قرار گیرد.

در حقیقت یکی از اشکال مختلف ایده جهان های چند گانه را امروز می توان مورد ازمایش قرار داد. و جالب است بدانید فیزیک دانی به نام لی اسمولین ، حتی از ریس هم فراتر رفته و اینگونه می پندارد که جهان ها پس از عبور از سیر تکاملیشان درست مثل تکامل داروین ، به این جهانی که ما در آن زندگی می کنیم رسیده اند.

به عنوان مثال در نظریه تورم پر آشوب ، ثابت فیزیکی جهان های "دختر" با ثابت فیزیکی جهان مادر کمی متفاوت است. اگر جهان ها بتوانند همان طور که برخی از فیزیکدان ها معتقدند از سیاه چاله ها جوانه بزنند . انگاه جهان های غالب در جهان چندگانه جهان هایی خواهند بود که بیشترین سیاهچاله را دارند. این بدان معناست که درست مثل جهان جانوران ، جهان هایی که بیشترین فرزند را به وجود می آورند ، در نهایت به منظور گسترش و انتشار اطلاعات ژنتیکی خود – محتویات فیزیکی طبیعت- زنده می مانند.اگر این حقیقت داشته باشد ، ان گاه جهان ما باید در گذشته تعداد نامحدودی جهان های اجدادی داشته باشد و جهان ما نتیجه تریلیون ها سال انتخاب طبیعی باشد. به بیان دیگر جهان ما محصول فرعی بقای اصلح است. به این معنی که جهان ما ، فرزند جهان هایی با بیشترین تعداد سیاهچاله است.

اگر چه به کار گرفتن سیر تکاملی داروین در بین جهان ها ایده ای عجیب و نو است ، اسمولین عقیده دارد که صحت این ایده ها را می توان تنها با شمردن تعداد سیاهچاله ها مورد ازمایش قرار داد . جهان ما باید مساعدترین گزینه برای ایجاد سیاه چاله ها باشد (با این حال این مسئله هنوز اثبات نشده باقی می ماند که آیا جهان هایی با بیشترین سیاهچاله ، ان هایی هستند که برای حیات مناسب اند (مثل جهان ما) یا نه.)

از انجا که این ایده قابل ازمون است ، مثال های نقض قابل توجه است . به عنوان نمونه ، شاید بتوان از طریق تنظیم فرضی پارامترهای فیزیکی جهان نشان داد سرعت ایجاد سیاهچاله ها در جهان هایی که فاقد حیات هستند از همه بیشتر است. شاید بتوان نشان داد جهانی با نیروی هسته ای بسیار بزرگتر ، ستارگانی دارد که بسیار سریع می سوزند و تعداد زیادی ابرنواختر ایجاد می کند که در مرحله بعد به سیاهچاله ها تبدیل می شوند . در چنین جهانی مقدار بزرگتر نیروی هسته ای به این معنی است که ستارگان عمر کوتاهی دارند. بنابریان حیات فرصت شکل گیری نمی یابد . اما با این حال این جهان می تواند سیاهچاله های بیشتری داشته باشد که به این وسیله ایده اسمولین رد می شود . نکته مثبت این ایده این است که می تواند مورد ازمایش قرار گرفته

تایید یا ابطال شود . زمان خواهد گفت ایا این ایده پا برجا می ماند یا نه .

حرف آخر

جهان های موازی ، بعد گذرا و ابعاد بالاتر ، به همان اندازه که جالب توجه هستند نیازمندند که وجودشان به طور قطعی ثابت شود. ستاره شناسی به نام کن کراسول می گوید : جهان های دیگر می توانند هوش ربا باشند تا زمانی که ستاره شناسان ان ها را مشاهده نکرده اند. انچه می خواهید می توانید درباره این جهان ها بگویید و هرگز عدم صحت گفته هایتان ثابت نشود.

سابق بر این ، ازمودن بسیاری از این پیشگویی ها به دلیل ابتدایی بودن تجهیزات ازمایشگاهی نومیدانه بنظر می رسید. اما با پیشرفت های اخیر در زمینه رایانه ، لیزر و فناوری ماهواره ای ، بسیاری از این نظریه ها در معرض بررسی ازمایشگاهی قرار گرفته اند.

بررسی صحت این ایده ها به طور مستقیم ممکن است فوق العاده مشکل باشد ، اما اثبات ان ها به روش های غیر مستقیم در دسترس ما است. گاهی از یاد می بریم که بخش عمده علم ستاره شناسی به روش های غیر مستقیم محقق شده. تا کنون کسی خورشید یا دیگر ستارگان را از نزدیک مشاهده نکرده است با این حال از طریق تجزیه و تحلیل تابش این اجسام نورانی به ماهیت ان ها پی برده ایم. با تحلیل طیف نور ستارگان دریافته ایم که ستارگانه عمدتا از هیدروژن و مقداری هلیم ساخته شده اند.

به طریق مشابه ، هیچ کس تا به حال یک سیاهچاله را مشاهده نکرده است ، چون در اصل ان ها به طور مستقیم غیر قابل دیدن هستند. ولی با جستجوی قرص های برافزایشی و محاسبه جرم این ستارگان خاموش ، ما شواهد غیر مستقیمی دال بر وجود انها به دست می اوریم. در تمامی این ازمایشها به دنبال شواهدی از ستارگان و سیاهچاله ها به منظور تعیین ماهیت انها هستیم. به همین ترتیب ، بعد یازدهم ممکن است فرانسوی دسترسی مستقیم ما به نظر برسد ، اما راه هایی هستند که در ان ها با استفاده از ابزار های جدید تحول افرینی که اکنون در دسترس داریم ، امکان اثبات نظریه هایی چون تورم و ابر ریسمان فراهم آمده است.

همه این ها گفته شد تا به این باور برسیم که نظریه جهان های موازی جزو بهترینها در فیزیک مدرن است که هر چند تا به امروز فقط یک دستاورد احتمالی بوده اما امید است در اینده نه چندان دور شاهد اثبات این نظریه شگفت انگیز باشیم و بار دیگر زیبایی را تجربه کنیم. درست همانطور که آلبرت اینشتین گفته است :

عمیق شدن در اسرار ، زیباترین تجربه ای است که می توانیم کسب کنیم. این هیجان بنیادی بشر است که در گهواره علم و هنر حقیقی قرار می گیرد . هر کس که این را نداند و بیش از این هیجان زده و شگفت زده نشود ، انگار که مرده و فروغ چشمانش به خاموشی گرائیده است.

منابع

میچیو کاکو ، جهان های موازی ، تهران : انتشارات مازیار ، ۱۳۸۸