https://mehrnews.com/xfKft
۱۹ مرداد ۱۳۹۰، ۰:۲۶
کد خبر 1378735
دانش و فناوری / فناوری های نوین

گزارش علمی مهر/

آخرین تحقیقات درباره سفر در زمان/ واقعیتهای ماشین زمان از دیدگاه فیزیک

سفر در زمان به عنوان یکی از مهیج ترین موضوعات مورد توجه ذهن انسان معاصر بیش از یک سده است که از یک طرف از سوی نویسندگان داستانهای علمی تخیلی و فیلمسازان و از طرف دیگر از سوی فیزیکدانان مورد بررسی قرار گرفته است.

به گزارش خبرنگار مهر، سفر در زمان بی شک یکی از اساسی ترین گنجینه های علمی تخیلی است. در سال 1895 "اچ. جی. ولز" با رمان معروف "ماشین زمان" مفاهیم علمی جدیدی را بنیان نهاد که در طول بیش از یک قرن به مهمترین دغدغه ذهنی انسان تبدیل شده است.

خارج از داستانهای علمی تخیلی، بسیاری از دانشمندان نیز در سده اخیر به دنبال نظریه هایی در تائید امکان و یا حتی انجام این سفر مهیج بوده اند.

در این میان نظریه نسبیت عمومی انیشتین بیش از همه حائز اهمیت است. در حقیقت خاصیت نور در نسبیت عمومی، نسبیت خاص، جاذبه عمومی و مکانیک کوانتوم این فکر را ایجاد می کند که شاید سفر در زمان ممکن باشد.

هرچند نتایج این نظریه ها تاکنون برای کسی یا چیزی امکان عقب و جلو رفتن در زمان را فراهم نکرده اما به نویسندگان جدید اجازه داده است که با پایه های "علمی تری" در آثار خود به بررسی این مقوله بپردازند.

سفر در زمان چیست

سفر در زمان، جابجایی فرضی در دوره های مختلف زمانی به سمت گذشته و یا آینده است. تا به امروز، بعضی از نظریه های علمی، سفر در زمان را امکانپذیر می دانند اما تنها در شرایط سختی که هنوز با فناوریهای کنونی دستیابی به آنها غیرممکن است.

نظریه نسبیت خاص که انیشتین در 1950 ارائه کرد پدیده انبساط زمان را در بوته آزمایش می گذارد و به خصوص نشان می دهد ناظرانی که با سرعت نزدیک به سرعت نور (299792.458 کیلومتر بر ثانیه) جابجا می شوند می توانند انبساط زمان را درک کنند.

به نظر می رسد این پدیده که تاکنون توسط آزمایشات متعددی بررسی شده است بتواند در آینده دری را به سوی فرضیه جابجایی در زمان بگشاید. اما لازم به یادآوری است که این سفر احتمالاً به ایده سفر در زمان که در داستانهای علمی تخیلی دیده می شود هیچ شباهتی ندارد.

سفر در زمان در داستانها و در تصور عمومی به عنوان تمحیدی شناخته می شود که هر دو روش سفر به آینده با سرعتی بسیار بالا و سفر به اعصار گذشته را در بر می گیرد. این درحالی است که از دیدگاه علمی، موضوع کمی پیچیده تر است.

در جستجوی ماشین زمان

ماشین زمان "کلاسیک" که در سینما و در داستانهای علمی تخیلی استفاده می شود ظاهری شبیه به یک خودروی معمولی و یا دستگاهی در ابعاد یک اتاق کوچک دارد. به طوریکه فرد وارد آن می شود، پارامترهای سفر را در دستگاههای ویژه ای تعیین می کند، ماشین را روشن می کند و پس از چند ثانیه از صحنه خارج شده و وارد دوره زمانی مورد نظر خود می شود.

درحالی که در عرصه فیزیک، آزمایش ایده آل سفر در زمان تنها برای بررسی نظریات علمی چون نسبیت خاص، نسبیت عمومی و مکانیک کوانتوم استفاده می شود.

نظریه های نسبیت انیشتین تا به امروز بزرگترین ابزارهایی هستند که ما برای فرض کردن و متصور شدن شرایط ممکن سفر در زمان در اختیار داریم.

یکی از اصول بنیادی در این نظریه ها ثابت سرعت نور در خلاء است. این اصل اجازه داده است که سه شرط مرتبط با امکان سفر در زمان را شناسایی کنیم.

1- در سرعت زیر سرعت نور در خلاء، اجسام دارای جرم چه در حالت سکون و چه در حالت شتاب بالای صفر، وجود دارند. این اجسام می توانند تنها در فضا و نه در زمان به عقب و جلو حرکت کنند. (در جهان ما جهت زمان از پیش تعیین شده است و از گذشته به آینده می رود).

2- در سرعت برابر با سرعت نور، فضا و زمان حذف می شوند: فوتون دارای جرم در این سرعت می تواند بدون "لَختی" (اینرسی) حرکت کند. در سرعت نور، انقباض زمان، صفر و انبساط فضا نامحدود است. در این شرایط، شناسایی موقعیت جسم در چهار مختصات غیرممکن است: مختصات زمانی متوقف می شود. بنابراین ساعت در سرعت نور به طور مرتب تنها یک زمان را نشان می دهد.

از نظر مختصات فضایی، در این شرایط جسم همزمان در همه جا هست و در یک حضور ابدی قرار دارد همچنین، جسم دارای جرم بیش از جرم فوتون نمی تواند به سرعت نور برسد و بنابراین هیچ چیز سریعتر از نور نیست.

3- در سرعت فراتر از سرعت نور، جسم فرضی هم در حالت سکون و هم در حالت شتاب تنها می تواند دارای یک جرم مجازی باشد. این جسم می تواند در فضایی حرکت کند که هنوز وجود ندارد. در حقیقت قادر است در یک "فضای منفی" و در یک "زمان وارونه" حرکت کند و توالی زمانی اش از آینده به گذشته برود.

از این رو، برپایه نظریه های نسبیت انیشتین برای اجسام دارای جرم، سفرهای زمانیِ قابل قیاس با تجربیات انسانی تنها برای اجسامی ممکن است که با سرعت متناسب با سرعت نور در خلاء و یا در میدانهای گرانشی بالا (میدان گرانشی در نزدیکی یک سیاه چاله یا ستاره نوترونی) حرکت کنند. در این موارد، جریان زمان به شدت تحت تاثیر قرار می گیرد و حتی در شرایط خاصی برای مثال در نزدیکی افق حوادث متوقف شود.

افق حوادث، منطقه‌ای از فضازمان است که در آنجا تمام مرزهای فضا به شدت تحت تأثیر سیاه چاله قرار می گیرد و اگر جسمی وارد این منطقه شود، سرانجام بروی تکینگی یا مرکز سیاه چاله سقوط می‌کند. افق حوادث بخشی از مناطق خارجی سیاه چاله است.

تکینگی به مرکز یک سیاه چاله گفته می شود. در این منطقه تمام جرم سیاه چاله متراکم شده و چگالی آن به بی نهایت می رسد.

سفر در زمان از طریق سیاه چاله ها

سیاه چاله ها اجرامی فیزیکی هستند که در آنها ماده و میدان گرانشی در حداکثر تراکم و چگالی قرار دارد. در این سیاه چاله ها امکان ایجاد "پل های فضا- زمان" که همچنین با عنوان "پل انیشتین- روزن" شناخته می شود وجود دارد.

در اینجا، برای درک بهتر مفهوم "زمان تحت تاثیر گرانش"، فضا- زمان به عنوان یک ورقه کاملاً الاستیک معرفی می شود که می تواند به آسانی خم و راست شود و "خمیدگی فضا- زمان" را بسازد. گرانش از بدشکلی این ورقه یا خمیدگی فضا- زمان پدید می آید. درحالی که زمان می تواند به عنوان شیب این ورقه که در نزدیکی لبه ها منبسط شده و کش آمده است دیده شود.

برپایه نظریه های انیشتین، هیچ چیز نمی تواند در خلاء فراتر از سرعت نور برود، اما در این نظریه ها هیچ محدودیتی درباره شدت میدان گرانشی در بدشکلی فضا- زمان وجود ندارد. بنابراین، ساخت ماشینی برای سفر در زمان باید برپایه فرضیه بدشکلیهای فضا- زمان و نه نسبیت ها باشند.

یک نمونه از دستگاههای فضا- زمان که قادر است سفرهای در زمان را حتی به سوی عقب امکانپذیر کند "پل انیشتین- روزن" است.

پل انیشتین- روزن

این پل با عنوان "کرم- چاله" (wormhole) نیز شناخته می شود. کرم چاله یک ویژگی مکان نگر فرضی از فضا- زمان و یک نوع راه میانبر از یک نقطه جهان به نقطه ای دیگر است. این پل اجازه می دهد که سفر در میان این دو نقطه انجام شود.

به این کرم چاله "تونل گرانشی" نیز گفته می شود. این تکینگی گرانشی از فضا- زمان که حداقل دو انتها دارد به یک عبورگاه فرعی متصل می شود. این عبورگاه یا تونل واحد می تواند وسیله لازم برای سفر از یک انتها به انتهای دیگر کرم چاله را میسر کند.

مشکلات فرضیه استفاده از سیاه چاله به عنوان یک "ماشین زمان"

سیاه چاله ها، تنها اجسام حاضر در طبیعت هستند که می توانند امکان سفر در زمان را فراهم کنند. باوجود این، مشکلاتی در استفاده از وسیله طبیعی به عنوان ماشین زمان وجود دارد.

1- سیاه چاله ها در جهان تعداد زیاد و ابعاد بسیار متنوعی دارند. اما اثرات گرانشی این اجرام حتی قبل از رسیدن به افق حوادث نیز بسیار چشمگیر است و بنابراین اندازه گیری جرم تکینگی مرکزی که پهنای افق حوادث به آن بستگی دارد چندان آسان نیست. به طوریکه حتی یک خطای جزئی در محاسبات مربوط به تکینگی می تواند آزمایشگر فرضی را به داخل سیاه چاله بیندازد و برای همیشه آن را در این منطقه زندانی کند.

2- در همسایگی منظومه خورشیدی هیچ سیاه چاله ای که بتواند به عنوان یک ماشین زمان احتمالی مورد استفاده قرار گیرد وجود ندارد.

3- فناوریهای کنونی قادر نیستند سیاه چاله های مصنوعی را در آزمایشگاه ایجاد کنند.

استفان هاوکینگ سفر در زمان را امکانپذیر می داند

استفان هاوکینگ، دانشمند انگلیسی و فیزیکدان دانشگاه کمبریج است که شهرت خود را به خاطر تحقیقاتی به دست آورده که در عرصه گرانش کوانتومی، "افق حوادث" و "تکینگی" فضا- زمان در سیاه چاله ها انجام داده است در سال 2010 در یک فیلم مستند با عنوان "جهان استفان هاوکینگ" که از شبکه دیسکاوری پخش شد اظهار داشت که از چند راه می توان از مانع زمان عبور کرد.

به اعتقاد هاوکینگ، زمانی خواهد رسید که فضاپیماها به اندازه ای سریع خواهند شد که زمان را برای کسی که سوار آنها است آهسته خواهند کرد. این فضاپیما قادر است از تئوری انیشتین فراتر رود و در زمان سفر کند، حتی اگر این سفر در زمان تنها به سوی آینده باشد.

این فضاپیما برای رسیدن به 98 درصد از سرعت نور به شش سال زمان نیاز دارد. پس از رسیدن به این سرعت، طول یک روز در این فضاپیما برابر با طول یکسال در زمین خواهد شد. به این ترتیب، سرنشینان می توانند جلوتر از زمان حرکت کنند.

این درحالی است که سفر به گذشته ممکن نیست. چراکه قانونی بنیادی را که بیان می دارد "علت بر معلول مقدم است" را نقض می کند. در واقع، سفر به گذشته نوعی نابود کردن وجود خود است.

وی توضیح داد: "اکنون به کمک شتابگرهای ذرات می دانیم که زمان برای اجسامی که با سرعت بالا حرکت می کنند آهسته می شود. امروز می توانیم در برخورد دهنده بزرگ هادرون (LHC) در سرن ژنو یک ذره کوچک را با 99.99 درصد از سرعت نور حرکت دهیم که این زمان تنها کسری از زمان ما است. درصورتیکه یک فضاپیمای به اندازه کافی سریع را بسازیم این فضاپیما می تواند در طول زندگی سرنشینان خود به تعداد بسیاری از ستارگان دیگر برسد درحالی که زمین دو و نیم میلیارد سال را پشت سر گذاشته است."

هاوکینگ افزود:" برای رسیدن به چنین شتاب و سرعتی انسان باید در فضا باشد. سریعترین سفر فضایی انسانها یعنی سفر آپولو 10 با سرعت 40 هزار و 233 کیلومتر بر ساعت بوده است. درحالی که برای سفر به زمان باید با سرعتی 10 برابر این سرعت در فضا حرکت کرد و برای عملی شدن آن به فضاپیمایی بسیار بزرگتر نیاز خواهد بود تا بتواند مقادیر زیادی سوخت را برای تامین انرژی مورد نیاز چنین سرعتی حمل کند. از نظر تئوری تنها می توانیم در طول عمر خود یکبار به سفری بسیار دوردست برویم، سفری کوتاه به مرز کهکشان راه شیری به تنهایی به 80 سال زمان نیاز خواهد داشت."

این فیزیکدان انگلیسی معتقد است که در آن روز، نظریه نسبیت انیشتین منسوخ خواهد شد. این درحالی است که آزمایشاتی که تاکنون در بررسی این نظریه انجام شده اند همگی مهر تائیدی بر پیش بینی های انیشتین بوده اند.

تائید نظریه انیشتین و رد امکان سفر در زمان

در روزهای اخیر، گروهی از پژوهشگران دانشگاه علم و فناوری هنگ کنگ با انجام تحقیقاتی درباره فوتونهای مجزای نور ضمن تائید تئوری انیشتین درباره سرعت نور در خلاء حرف آخر درباره احتمال تحقق رویای سفر در زمان را زدند.

این تیم تحقیقاتی نشان دادند همانطور که آلبرت انیشتین در نظریه نسبیت عمومی تعیین کرده بود، هیچ چیز سریعتر از نور نیست.

درحقیقت احتمال انجام سفر در زمان با امکان حرکت سریعتر از سرعت نور ارتباط دارد. یک دهه قبل گروهی از دانشمندان پالسهایی از سرعت مافوق نور را کشف کردند.

هرچند این کشف تنها یک "اثر اپتیکی" بود این تردید را به وجود آورد که سرعت حرکت یک فوتون مجزا به چند روش می تواند از سرعت نور بیشتر شود.

اکنون فیزیکدانان هنگ کنگی موفق شدند با دقت بالایی سرعت حرکت یک فوتون مجزا را اندازه گیری کنند. نتایج این بررسیها نشان داد که حتی یک فوتون مجزا که واحد پایه نور است همانند سرعت فاز امواج الکترومغناطیس محدود به سرعت نور است.

به عبارت دیگر، حتی فوتونهای مجزا نیز نمی توانند سریعتر از سرعت نور حرکت کنند. به طور خلاصه، این بار نیز انیشتین حق داشت و بنابراین سفر در زمان غیرممکن است.

در این تحقیق، فرضیه سفر در زمان رد شده است اما هنوز آزمایشات دیگری پیش روی دانشمندان وجود دارد.