

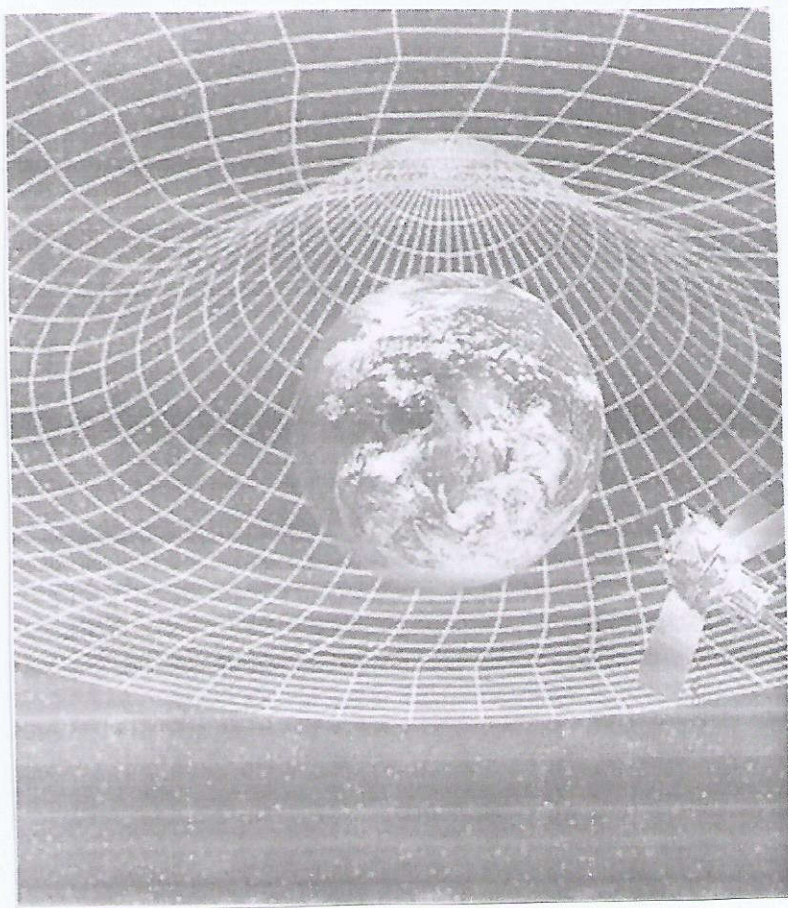


**مجتمع علمی فرهنگی سپهر اندیشه**

**[www.resalat.edu.af](http://www.resalat.edu.af)**

الله أكبر

مجتمع علمی فرهنگی سپهر اندیشه  
موسسه تعلیمی خصوصی رسالت  
رسالت (۳) زینبیه



اسم و تخلص: نرگس سرداری

اسم پدر: عبدالرازق

موضوع تحقیق: بافت فضا زمان

صنف: دهم

اسجاد مربوط: خانم شرمیلا فهیم



مقدمه

پیدایش جهان

فضا چیست؟

زمان چیست؟

نظریه دانشمندان در مورد بافت فضا\_ زمان

بافت فضازمان

ادغام فضازمان

ارتجاعیت فضا\_ زمان

خمیدگی فضازمان

انحنای فضازمان

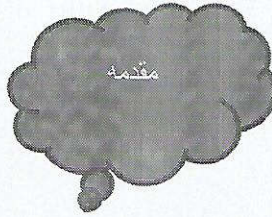
رمز گشایی فضا- زمان در مغز انسان

آیا کرم چاله امکان سفر به فضا را فراهم میکند؟

امواج گرانشی و سیاه چاله ها

نتیجه گیری

مأخذ



به نام انکه جان افرید.

سر آغاز کلامم را با سپاس و ستایش از ان خالق توانا که عطا فرموده هر آنچه که بندگانش نیاز دارند، شروع میکنم.

سپس شخصی را می ستایم که آموزش داد سخن گفتن را با دو کلام خدا و بابا بعد نهایت تلاشش را به جا آورد تا آنان را که از او میاموزد به جایگاه کمال رساند.

و حال این بنده نه چندان حقیر را که میبینید که روز به روز در حال ترقیست نیز از نتایج زحمات بی شمار ان آموزگار یست که لحظه لحظه زندگیش صرف تحصیل وی شده است.

و حال برای نخستین بار پا به عرصه تحقیقات علمی گذاشته ام و تلاش میکنم تا آنچه که میدانم و تحقیق نموده ام را برای شما به نمایش بگذارم و موضوع این تحقیق چیزی نیست جز بافت فضا\_ زمان.

کوتاه و مختصر:

بررسی و شناخت پدیده های فیزیکی و روابط بین آنها بدون توجه به مفاهیم و درک شهودی از فضا و زمان چندان مانوس به نظر نمی رسد. مفهوم و درک فضا و زمان نیز مانند سایر کمیت های فیزیکی روندی پویا دارد و در طول تاریخ دستخوش تغییرات زیادی شده است. بویژه بعد از نسبیت مفاهیم فضا و زمان و درک بشر از آنها دچار تغییر زیادی شده است. البته در اینجا نمی خواهم مسئله ی فضا-زمان را به کلی توضیح دهیم، تنها هدفم از ارائه ی این تحقیق این است که زمینه ی آشنایی با نگرش فلسفی و علمی نسبت به فضا و زمان فراهم گردد تا بعد از بیان نسبیت فضا-زمان مورد بررسی قرار گیرد.

## پیدایش جهان:

نظام شمس و موجودیت زمین از نظر علمای قدیمه یونان و روم طوری بوده که زمین را خداوند خلق کرده و سایر سیارات بدور آن می چرخد، که این تیوری به نام (Geo centric) یاد میشود. اما در جهان اسلام هزار سال قبل البیرونی این نظریه را رد کرد و گفت آفتاب در مرکز قرار دارد و سایر سیارات و زمین بدور آن حرکت میکند که این نظریه به نام (Haleo centric) نامیده میشود، و بعداً جهان غرب آنرا نیز تأیید کرد.

قرآن عظیم شأن می فرماید: پس توجه نموده بسوی آسمان در حالیکه آسمان ها متشکل از دود بود سوره فصلت آیه (۱۰) بناء در فضای کاینات دود و گاز به حجم وسیع پراکنده بود که دانشمندان امروزی نیز آنرا پذیرفته اند و آنرا بنام سحابه نیبولا یاد میکنند.

## فضا چیست؟

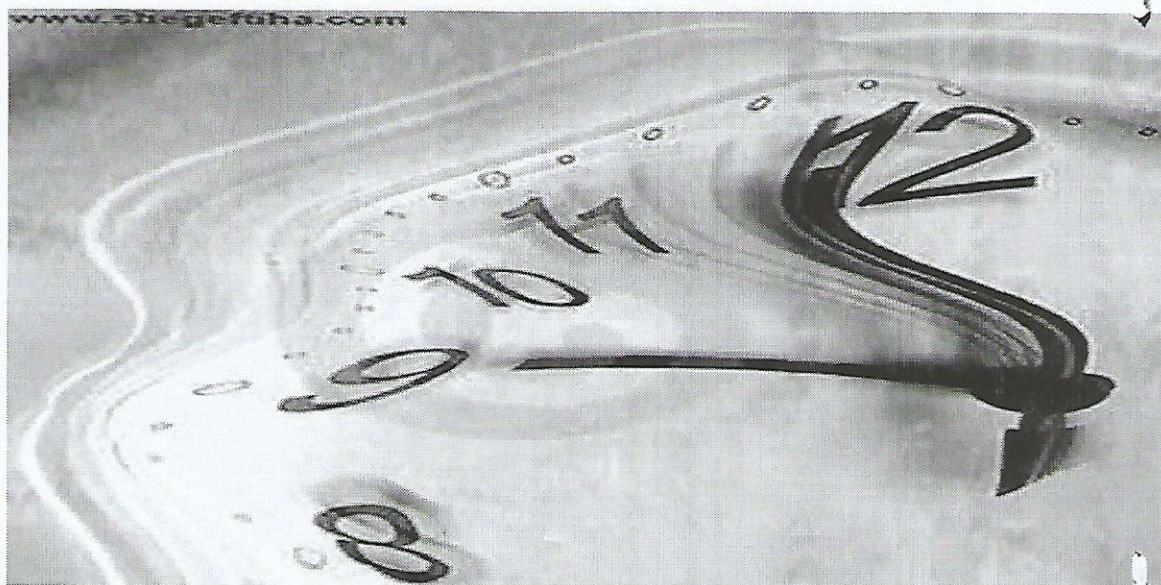
واژه‌ای است که در زمینه‌های متعدد و رشته‌های گوناگون از قبیل فلسفه، جامعه‌شناسی، معماری و شهرسازی بطور وسیع استفاده می‌شود. لیکن تکثر کاربرد واژه فضا به معنی برداشت یکسان از این مفهوم در تمام زمینه‌های فوق نیست، بلکه تعریف فضا از دیدگاه‌های مختلف قابل بررسی است. مطالعات نشان می‌دهد با وجود درک مشترکی که به نظر می‌رسد از این واژه وجود دارد، تقریباً توافق مطلقی در مورد تعریف فضا در مباحث علمی به چشم نمی‌خورد و این واژه از تعدد معنایی نسبتاً بالایی برخوردار است و تعریف مشخص و جامعی وجود ندارد که در برگیرنده تمامی جنبه‌های این مفهوم باشد. فضا یک مقوله بسیار عام است. فضا تمام جهان هستی را پر می‌کند و ما را در تمام طول زندگی احاطه کرده است.

## زمان چیست؟

زمان، مفهومی چنان آشنا، ملموس، بدیهی، پیش پا افتاده و عمیق است که نوشتن درباره‌اش جسارت زیادی را می‌طلبد. فهم مفهوم زمان و نقد کردن برداشت رایج از این مفهوم، اگر به قدر کافی تداوم یابد، به تلاش برای دستیابی به نگاهی تازه و رویکردی کارآمدتر درباره مفاهیمی کلیدی مانند مکان، تغییر و رخداد منتهی می‌شود. زمان، مفهومی چنان حاضر و نافذ است که هر پیشنهاد

جدیدی برای جور دیگر دیدن آن به راهبردهایی رفتاری برای دگرگونی در کردار هم می‌انجامد. این پیشنهادهای نظری و آن

توصیه‌های عملیاتی، بطور خاص مهمترین جنبه‌هایی هستند که به چالش طالبین مفهوم زمان را چنین ترسانک می‌نمایند.



امیدوارم که این نوشتار، متنی جسورانه باشد که دستیابی به درکی انتقادی از مفهوم زمان را ممکن سازد، و این کار را تا مرزهای استنتاج راهبردهایی رفتاری برای "جور دیگر جریان یافتن زمان" دنبال کند. دقت و صحت آن دیدگاه و کارآیی این رهنمود رفتاری، تنها زمانی به درستی آشکار می شوند که با محک نقد آشنا شوند

نخست، بحث را با آنچه که در مورد زمان می دانیم آغاز می کنم. این دانستن، به شواهدی

"سخت" باز می گردد که از مجرای علوم تجربی استخراج شده و تصویری به نسبت دقیق از مفهوم زمان را به دست می دهد. تصویری که با وجود نقطه اتکای مستحکمش در علوم تجربی، معمولاً مورد غفلت واقع می شود.

سپس، بر مبنای چارچوب نظری مورد علاقه ام -نظریه ی سیستم های پیچیده- مفهوم زمان را بازسازی می کنم و تفسیری از چگونگی ظهور آن در سیستمها به دست می دهم. پس از آن به بحث اصلی خویش می پردازم. بحثی که بر دلایل مسخ شدگی و دگرپسویی مفهوم زمان در سطوح جامعه شناختی و روانشناختی تمرکز دارد. در همین بخش بسیاری از پیش فرضهای مرسوم درباره ی زمان را به چالش خواهم کشید و راهبردهایی را برای رویارویی با زمان به شکلی نو پیشنهاد خواهم کرد.

## دریافت زمان هم موکول به مکان؟

بله، زمان را نمی توان از مکان جدا کرد. چون تحقق زمان در مکان است. به هر حال رویدادها باید در جایی اتفاق بیفتند و این جا همان «مکان» است. وقتی که انسان دلمشغولی و دغدغه مکان دارد زمان هم مطرح می شود. از تکرار روز و شب و ماه و سال و نوشدن فصول، ایده ای از زمان در ذهن انسان شکل می گیرد. ما بدون مکان نمی توانیم تصور مستقلی از زمان داشته باشیم و حتی برای به نمایش گذاشتن و قابل رویت کردن زمان ذهنی باید از یک چارچوب مکانی کمک بگیریم

به نظر می رسد آن انقلاب دومی که «نظریه نسبیت» اینشتین به پا کرد منجر به احیای دریافت دایره ای از زمان شد

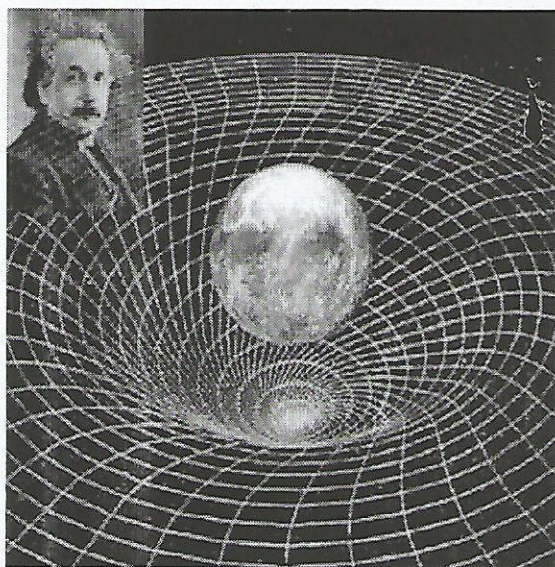
به اعتقاد من هیچ بازگشتی وجود ندارد. آنچه اتفاق می افتد يك پدیده جدید است. نسبیت خاصه و نسبیت عامه که با اینشتین و طرفداران او مطرح می شود پاسخی است به دغدغه نیوتنی زمان. ممکن است رویکرد نسبی گرایانه نقاط مشترکی با ساختار تفکر اسطوره ای داشته باشد، اما از يك سنخ نیستند. در واقع نسبیت اینشتین يك روند تکاملی است که در نقد برداشت نیوتنی شکل می گیرد

فکر می کنید انگیزه بشر در پیگیری فلسفه زمان چه بوده است، از این کوشش ها به دنبال چه نتیجه ای است؟

شما فکر می کنید چه چیز به دغدغه زمان معنی میدهد؟

گمان می کنم، مرگ

### گفتار دانشمندان در مورد بافت فضا\_زمان:



نیوتن می گوید هرگاه دو جسم در مجاورت یکدیگر قرار گیرند، از مرکز جسم اول به مرکز جسم دیگر نیرویی وارد می شود که جهت آن عمودی و به سمت جسم با جرم بیشتر است. در نظریه نیوتن، جاذبه نیرویی است که اجسام کوچکتر را به سمت اجسام بزرگتر می کشد. سپس اینشتین آمد و نظریه فضا-زمان را داد. اینشتین گفت که همه اجسام در فضایی ترکیب شده با زمان قرار دارند. هرچه جرم جسم بیشتر باشد، فضا زمان اطراف آن فشرده تر است. او گفت اگر جسمی را بر روی زمین تصور کنیم، چرا باید جاذبه از پایین جسم را به سمت خود بکشد، شاید دارد از بالا به آن نیرو وارد می کند! او می گفت جهان در فضا-زمان قوطه ور است و اجسام در این فضا-زمان، هرچه جرم بیشتری داشته باشند، به اصطلاح صفحه فضا زمان را بیشتر به سمت خود خم می کنند (البته اگر آنرا دو بعدی در نظر



بگیریم) و اجسام دیگری که بر روی این صفحه قرار دارند، به سمت جسم با جرم بیشتر هدایت و به سمت آن جذب می شوند.

البته همانطور که می دانیم، این نظریه (وجود فضا-زمان به جای وجود نیروی جاذبه نیوتنی) با آزمایشات مختلفی ثابت شده است مانند آزمایش نور در هنگام کسوف و آنچه در اینجا ما می خواهیم به این قسمت از نظریه اضافه و آنرا کامل کنیم آن است که هر ذره موجود در جهان، فضا-زمان مخصوص به خود را دارد و در فضا زمان کلی عالم غوطه ور نیستند. البته پس از در نظر گرفتن جهان در یک نگاه، به همان غوطه وری در فضا-زمان می رسمیم که البته دلیل آن کنار هم قرار گرفتن فضا-زمان اجسام و اجرام مختلف در کنار یکدیگر است و تشکیل یک فضا-زمان واحد را می دهند، ولی در حالت جدایی به این صورت نیست و هر جسم فضا-زمان نسبی خود را دارد که در اطرافش پیچیده شده است. هر چه جرم ذره بیشتر، تراکم فضا-زمان، خمیدگی فضا-زمان و به اصطلاح نیروی جاذبه اطراف آن بیشتر خواهد شد. با ترکیب ذرات با یکدیگر، فضا-زمان آنها با یکدیگر ادغام شده و تشکیل فضا-زمان بزرگتری را می دهند. (منظور از ذره هر نوع ذره کوچکی است که بتوان آن را تصور نمود که کشف شده اند و یا حتی هنوز کشف نشده اند، چه در حد میکروسکوپی و چه در حد ماکروسکوپی).

تراکم و خمیدگی فضا-زمان اطراف ذرات را می توان بر اساس جرم اتمی ذرات تشکیل دهنده آنها با فرمول های ریاضی بدست آورد. البته آنچه از فیزیک کلاسیک در مورد جاذبه در این تئوری باقیمانده است و هنوز قابل قبول است، عمودی بودن جهت آن است.

نکته قابل توجه در این قسمت آن است که اگر ذرات متفاوتی با یکدیگر ترکیب شوند.

ذرات دارای فضا-زمان بیشتر (تراکم و خمیدگی بیشتر) بر ذرات دارای فضا-زمان کمتر غلبه نموده و فضا-زمان اصلی را فضا-زمان ذرات با جرم اتمی بیشتر تشکیل می دهند و کل جسم دارای یک فضا-زمان واحد با قدرت فضا-زمان بیشتر خواهد شد. البته، این حالت را در صورتی در نظر می گیریم که جرم ذرات با فضا-زمان های متفاوت هنگام ترکیب یکسان باشند.

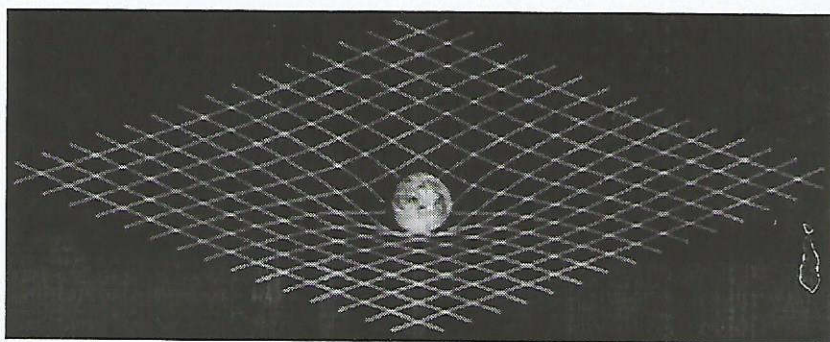
نکته قابل توجه دیگر آن که هر ذره فضا-زمان مخصوص به خود را دارد و هیچ ذره ای نمی تواند از فضا-زمان تعریف شده برای خود بکاهد و یا آن را از بین ببرد. کاهش مقدار فشردگی فضا-زمان، مستلزم تغییر در ماهیت ذره می باشد، که در آن صورت دیگر ذره جدید (با فضا-زمان جدید)، آن ذره قبلی نیست و تبدیل به یک ذره کاملاً متفاوت شده است.

همانطور که گفتیم، اگر ذره در محیط فضا-زمان فشرده تری قرار گیرد، فضا زمان فشرده غالب می شود ولی اگر به هر نحوی به جایی که فضا-زمان اطراف آن دارای فشردگی کمتری باشد (حتی اگر وسعت آن بیشتر باشد) وارد شود، فضا زمان جرم کاهش پیدا نمی کند و کاهش در فضا-زمان نسبی جسم رخ نمی دهد.

نکته بعدی که باید توجه داشت آن است که، اگر ذره ای با فضا-زمان فشرده وارد محیطی با فضا-زمانی با فشردگی کمتر وارد شود، حداکثر تاثیری که می تواند فضا-زمان فشرده بر اطراف خود بگذارد، به اندازی جرم خود است و نه بیشتر.

هنگامی که فشردگی فضا-زمان اطراف یک جسم زیاد باشد، زمان برای آن جسم کند تر می گذرد نسبت به جسمی که فضا-زمان اطراف آن فشردگی کمتری دارد.

### فضا-زمان:



در هم تنیده و به عنوان یک کمیت پیوسته با یکدیگر ترکیب می کنند. بر اساس فرضیات مفهوم فضای اقلیدسی، جهان، سه بعد مکانی و یک بعد زمانی مستقل از هم دارد. در فضا-زمان سه بعد فضا و یک بعد زمان در هم ادغام می شوند و یک محیط پیوسته چهار بعدی را ایجاد می کنند. با ترکیب فضا و زمان و ایجاد یک محیط خمیده واحد، فیزیکدانان توانسته اند تئوری های فیزیک را هم در سطح کیهانی و هم در بعد اتمی ساده سازی کنند.

بهتر است که در مکانیک کلاسیک، هنگامی که زمان به عنوان یک معیار ثابت و جهانی، مستقل از حالت حرکت مشاهده گر در نظر گرفته می شود؛ از دستگاه اقلیدسی به جای فضا-زمان استفاده کنیم. با این حال در فیزیک نسبیتی، زمان نمی تواند جدا از سه بعد فضا باشد. بر اساس نسبیت خاص نرخ گذر زمان برای جسمی که مشاهده می شود بستگی به نسبت سرعت جسم و سرعت مشاهده گر دارد.

بر اساس نسبیت عام شدت میدان گرانشی نرخ گذر زمان را کاهش می دهد ..

### چهار بعد اساسی فضا و زمان:

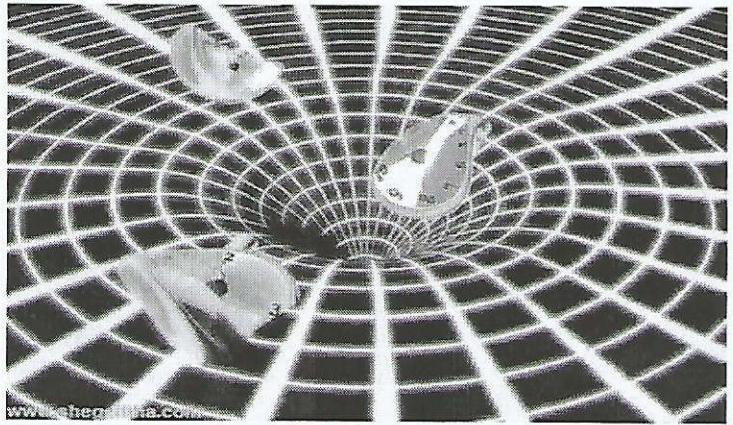
طرح کلی در فضا-زمان، ادغام فضا و زمان با یکدیگر و در نتیجه ایجاد یک محیط یکپارچه با دستگاه مختصاتی یکتا است. برای این کار به سه بُعد و یک بعد زمان نیاز داریم. مکانی معمول (طول، عرض، ارتفاع)

این بعدها مؤلفه‌های مستقل لازم برای مشخص کردن یک نقطه خاص در یک فضای تعریف شده‌اند. مثلاً در محیط کره زمین طول و عرض جغرافیایی دو مؤلفه مستقل دستگاه مختصات اند که تنها به وسیله هر دوی آنها باهم می‌توان یک نقطه خاص را تعیین موقعیت کرد؛ حال در فضا-زمان، شبکه مختصاتی  $3+1$  بعد را پوشش می‌دهد و چون زمان به عنوان مؤلفه جدید اضافه شده است، در نتیجه دستگاه مختصات نه تنها می‌تواند نقاط را در محیط مکان‌یابی کند بلکه می‌تواند رویدادها را نیز تعیین موقعیت نماید. به این ترتیب این دستگاه مختصات می‌تواند تعیین کند که کی و کجا یک رویداد اتفاق افتاده است. در فضا زمان نمی‌توانیم محور زمان را به صورت جداگانه نشان دهیم اگر بخواهیم محور زمان را در دستگاه مختصات نشان بدهیم ناگزیریم که محور زمانی و مکانی را هر دو باهم، و در یک دستگاه مختصات قرار دهیم و این به دلیل ماهیت یکپارچه فضا-زمان و آزادی در انتخاب دستگاه مختصات است. برخلاف دستگاه مختصات فضایی معمولی، محدودیت‌هایی برای چگونگی اندازه‌گیری‌های مکانی و زمانی وجود دارد؛ این محدودیتها به مدل ریاضی خاص آن و تفاوت‌هایش با ریاضیات و هندسه اقلیدسی بر می‌گردد.

تا آغاز قرن بیستم گذر زمان مستقل از حرکت در نظر گرفته می‌شد و فرض این بود که در تمام دستگاه‌های مختصات، زمان تنها در یک محور مشخص با سرعت ثابت پیش می‌رود؛ اما تجربیات بعدی نشان داد که زمان در سرعت‌های بالا کندتر حرکت می‌کند کاهش سرعت زمان با عنوان تأخیر زمان در نسبیت خاص توضیح داده شده است:

برای مثال یک ساعت اتمی را بر روی یک شاتل فضایی نصب کردند و دیدند که زمان برای ساعت ر ای شاتل کند تر از زمان در سطح زمین می‌گذرد.

عبارت فضا-زمان به عنوان یک مفهوم عمومی فراتر از رویدادهای فضا-زمان در  $3+1$  بعد معمولی در نظر گرفته می‌شود، (نظریه‌های دیگری وجود دارند که توانسته‌اند بعدها جدیدی را اضافه کنند که این بعدها دیگر شامل مکان و زمان نمی‌شوند)؛ اینکه واقعاً چند بُعد برای توصیف جهان لازم است سؤالی است که هنوز پاسخ قطعی برای آن پیدا نشده است. تئوری‌هایی مانند تئوری ریسمان پیش بینی می‌کند که  $10$  تا  $26$  بعد جدید را بتوان اضافه کرد یا تئوری  $11$  داشتن  $11$  بُعد شامل  $10$  بُعد مکانی و  $1$  بُعد زمانی را ممکن می‌داند؛ باید به این نکته توجه داشت که: داشتن بیش از چهار بعد فقط در اندازه‌های زیر اتمی تفاوت ایجاد می‌کند. ریشه تاریخی فضا-زمان واقعاً ترکیبی از مکان و زمان است اما برخی دیگر پیشنهاد کرده‌اند که بعدها جدیدی که بعدها اضافه می‌شود هم در مجموعه تئوری فضا-زمان قرار گیرد.



مفهوم غیرریاضی فضا\_ زمان یکپارچه:

اولین بار پیش از میلاد مسیح فیلون اسکندری چنین گفت:

«زمان زاییده جهان است، خدا جهان را خلق کرد و آن منجر به ایجاد زمان شد، همزمان با خلق جهان یا بلافاصله پس از آن»

اینکاهازمان و مکان را به عنوان یک مفهوم واحد در نظر می‌گرفتند و آن را پاشامی‌نامیدند؛ بومیان ساکن در رشته کوه آند، همچنان بر این باور پایدار مانده‌اند.

اندیشه فضا-زمان یکپارچه توسط ادگار آلن پوشار آمریکایی در یکی از شعرهایش به نام اورکا «مکان و گذر زمان هر دو یکی هستند» بیان شد.

فضازمان در نسبیت عام:

در نسبیت عام فرض می‌شود که فضا-زمان با حضور ماده (انرژی) خمیده می‌شود. این خمیدگی توسط تانسور ریمان بیان می‌شود. در نسبیت خاص تانسور ریمان متحد با صفر است و این اتحاد با صفر تعبیر می‌شود به این که فضا-زمان مینکوفسکی مسطح (تخت) است. مفاهیم بازه‌های زمان مانند، نورمانند و مکان مانند که قبلاً بحث شد در نسبیت خاص به طور مشابه می‌تواند در دسته‌بندی خم‌های تک‌بعدی در فضا-زمان خمیده استفاده شوند. یک خم زمان مانند، آنی است که بر مکان مانند و نورمانند قابل تعمیم است. به بیان فنی‌تر سه نوع خم یاد شده معمولاً بر حسب اینکه بردار مماس بر خم در هر نقطه از خم، نورمانند یا مکان مانند یا زمان مانند باشد تعریف می‌شود. خط جهانی هر شیئی کندتر از نور همواره یک خم زمان مانند است.

## ادغام فضا\_ زمان:

انیشتین نابغه ای می باشد که فضا و زمان را که اجزا به خود متکی و مستقل بودند را به صورت وابسته در یک معادله ریاضی مطرح کرد که همان نسبیت می باشد. « این نقل قولی از هرمان مینکوفسکی (ریاضی فیزیکدان آلمانی که نظریه نسبیت انیشتین را به

صورت هندسی حل کرد) در سال ۱۹۰۶ است که مجذوب نظریه نسبیت خاص که به تازگی توسط آلبرت انیشتین در آن زمان منتشر شده، بود. مینکوفسکی در عوض فضایی چهار بعدی ابداع کرد و آن را فضا-زمان نامید.

دانشمندان ان انگشت خود را بر روی یک نکته کلیدی گذاشته اند که چگونه فضا و زمان ادغام شده اند. گری هورویتس فردی درباره گرانش کوانتومی گفت: این ایده تفکر مردم را درباره گرانش کوانتومی عوض می کند هرچند که هنوز مورد قبول عام نیست در سراسر این ایده نظریه های زیادی آمده است که نیازمند یک بینش عجیب استیکی از ستاره های نسل جدید است اگر آنها موفق شوند می توانند بزرگترین قطعه ی پازل نظریه واحد را بیابند، چیزی که می تواند تمام نیروهای جهان ما را از مقیاس اتمی تا کهکشانی شرح دهد. قطعات پازل بطور خاص چیزی است که می تواند گرانش را در چهار چوب مکانیک کوانتومی شرح دهد. این نظریه واحد نیازمند شرح سناریوهای یک سیاهچاله در اولین لحظات جهان است. این نظریه نخستین بار در سال ۱۹۹۸ توسط جان مالدکنا یک اختر فیزیکدان نظری از پژوهشکده پرینستون برای توسعه خواص گرانش کوانتومی در تئوری ریسمان ها نوشته شد. بجای سیستم مکانیک کوانتومی آن را میدان کوانتومی نامید که اطلاعات در جهان چند بعدی ما می تواند ساده تر شرح داده شود. زبان ابعاد پایین تر فقط مانند یک تصویر سه بعدی است که از یک صفحه هولوگرام دو بعدی برجسته شده یا همانند یک بازی کامپیوتری سه بعدی از یک حافظه چیب دو بعدی ایجاد شده است. « این دانشمند گفت: هیچ کس تاکنون واقعا آن را اثبات نکرده است، اما ما درباره ی هیچ چیزی در فیزیک مطمئن نیستیم.



## ارتجاعیت فضا\_زمان:



نظریه عام نسبیت چه چیزی راجع به محتوای مشخصات فضا - زمان به ما ارائه می دهد؟ با عباراتی ساده اینطور می شود فهمید که این تئوری قلمداد می کند که ماده و انرژی شکل فضا- زمان، و یا شکل هندسی اش، را تحت تاثیر قرار می دهد. برای مثال، چیزی که قوانین فیزیک نیوتن آن را "نیروی گرانش" می نامد در حقیقت نتیجه انحراف و یا پیچ و تاب خوردن فضا- زمان توسط حجم اشیا است. که باعث می شود تا کوتاه ترین راه بین دو شیء حاصل شود.

ساختار ریاضیاتی ای که ما را از حجم اشیا به فضا- زمان هدایت می کند، معادلات میدان انیشتین نام دارد. هیولای پشمالویی که با این وجود می توان آن را با تبدیل کردن به یک فرم بی آزار معادلاتی، رام کرد.

$$G = \frac{8\pi G}{c^4} T$$

در قسمت راست معادله، ( $\bar{T}$ ) اطلاعاتی را در خود ذخیره می کند که امکان دارد در رابطه با توزیع ماده و انرژی در ذره ای از فضا- زمان، همانند زمین یا یک ستاره و حتی یک کهکشان، آن را وارد کنیم. همچنین به معنای تانسور های تنش- انرژی نیز، شناخته می شود.

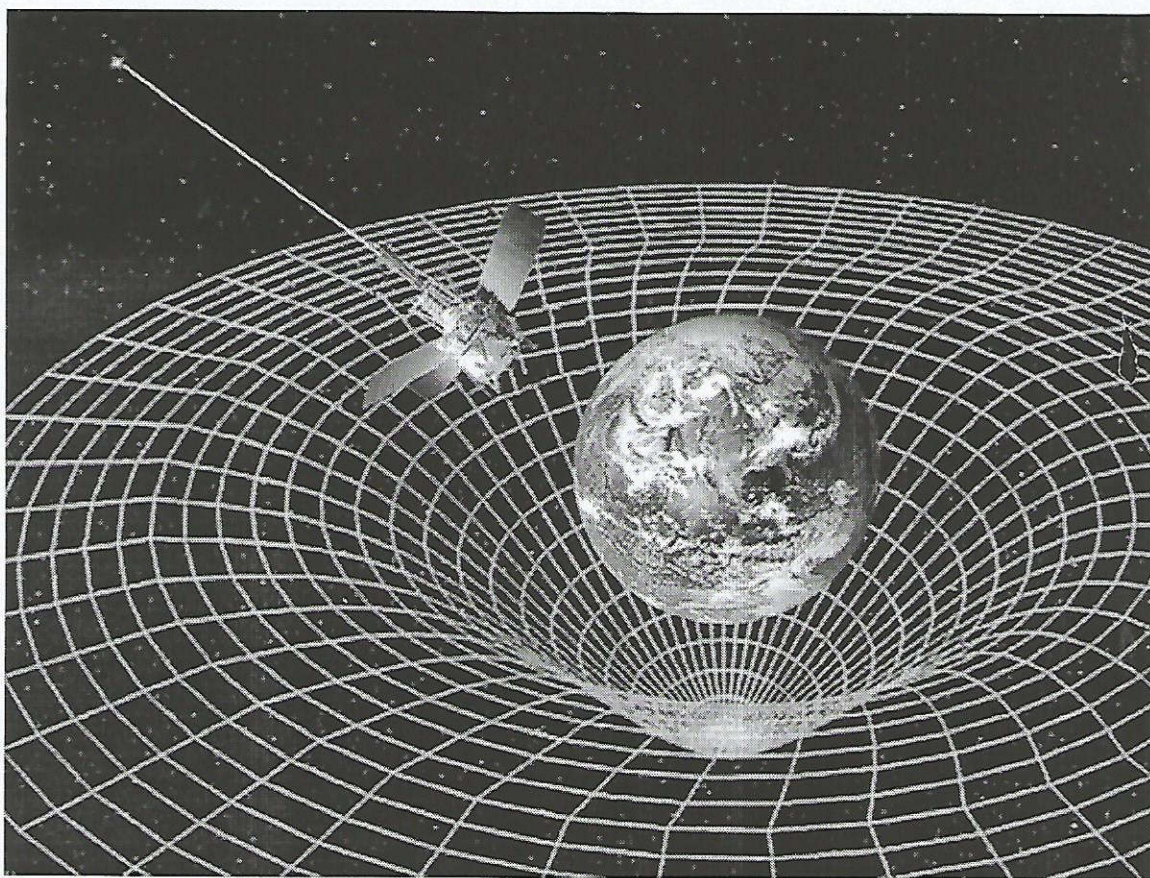
در قسمت چپ معادله، حرف  $G$  به معنای جزئیات نتایجی است که چگونه فضا- زمان به این قضایا واکنش نشان می دهد، چگونه تاب خورده و یا و خم شده است (با نام تانسور های انیشتین نیز کاربرد دارد).

تانسور های تنش- انرژی 'سرنخی' است که چگونه این معادله عمل می کند. ماده و انرژی، و رفتار هایشان (چرخشش، حرکت و استاتیک شان)، تنش را به فضا- زمان انتقال می دهد، که بر اساس خواص مواد تشکیل دهنده اش واکنش نشان می دهد.







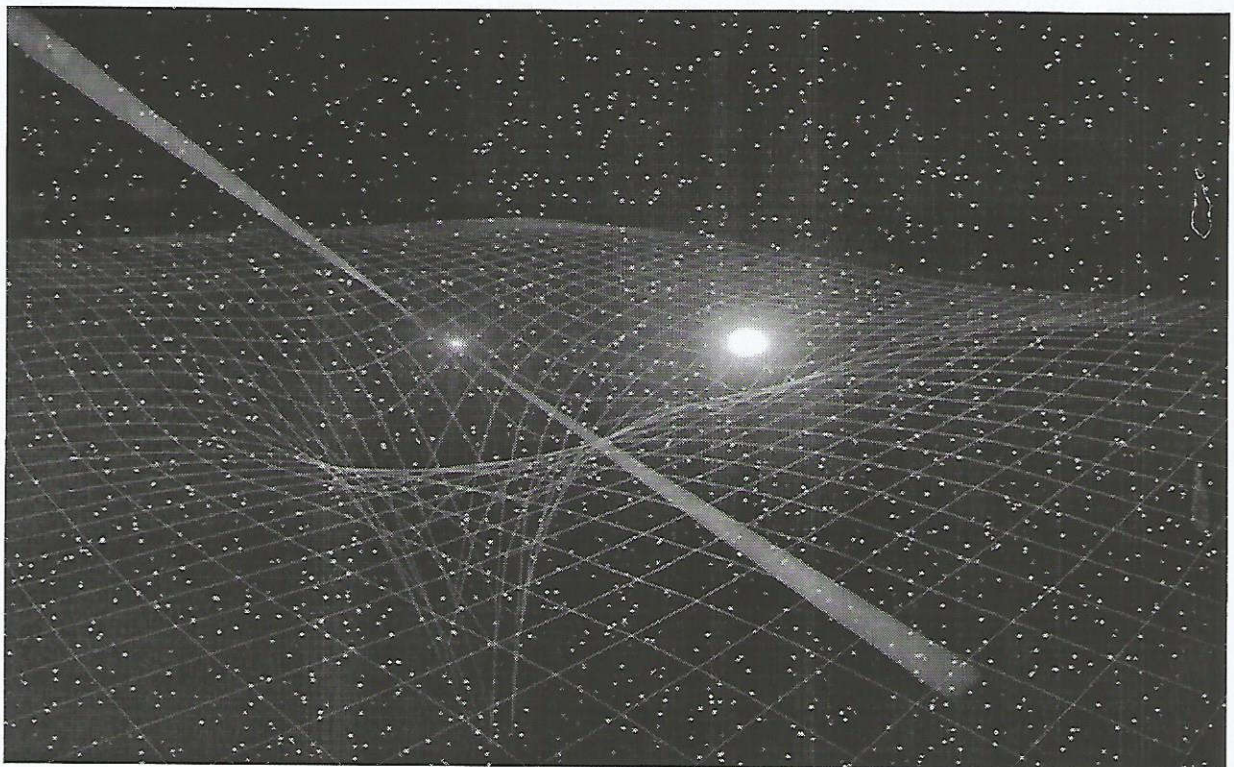
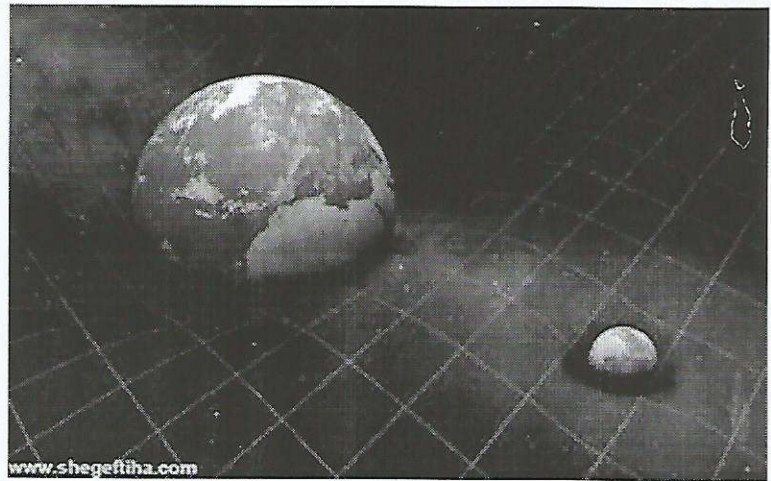


### گرانش چگونه فضا-زمان را خمیده می کند؟

اینشتین توضیح جالبی برای گرانش آورده است. او آمده فضا و زمان را به صورت خطوط عمود بر هم در نظر گرفته و اسم شان را گذاشته "خطوط فضا-زمان" و اجسام هر یک به اعتبار جرم شان انحطایی در فضا\_ زمان ایجاد میکنند. برای تصور این توضیحات می توانید چهار گوشه ی یک تکه پارچه را به عنوان فضا- زمان بگیرید. بعد یک جسم با جرم قابل ملاحظه ای روی پارچه قرار دهید، خمیدگی قسمتی از پارچه که جسم روی آن قرار گرفته، همان خمیدگی فضا- زمان است. و این کاملاً واضح است که وقتی یک جسم کوچک تری روی پارچه قرار دهیم، به سمت جسم قبلی که سنگین تر است می رود، این در واقع دلیل کشش یک جسم به سمت جسم سنگین تر است، مثلاً کشش زمین به سمت خورشید.

خوب شاید بگویید بنا به این تعریف هر یک از ما هم برای خودمان جرمی داریم پس باید چیزهای دیگر را به سمت خود جذب کنیم. باید اعتراف کنم که این کاملاً صحیح است. همین الان هر کجا که نشسته اید، دارید اجسام آن جا را تحت تاثیر خود قرار می دهید و آن ها را به سمت خود می کشانید و البته آن ها هم همین رفتار را نسبت به شما دارند، به این خاطر است که تاثیرات تا جایی خنثی می شود و همچنین به خاطر بسیار کم بود این گرانش ها، دیگر کشش ها قابل مشاهده نیستند. پس یادتان باشد که همه ی ما ذاتاً جذاب هستیم.

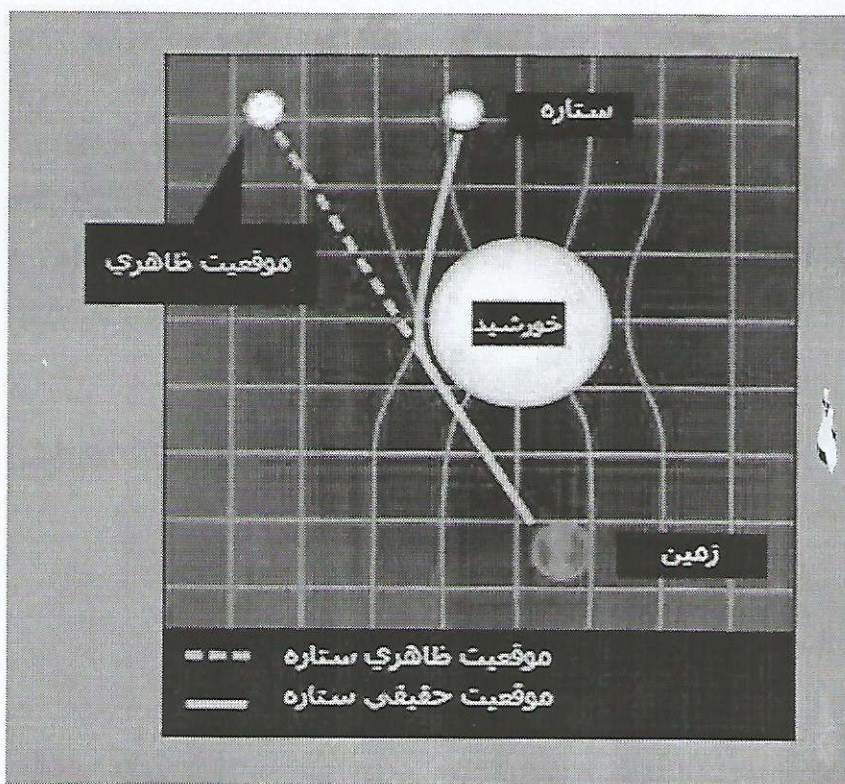
تا اینجا از خمیده شدن مکان صحبت کردیم. و اما زمان. فکر می کنید زمان چگونه خمیده می شود؟ طبق نوشته های ادبی شاید تصور کنید زمان سرش را انداخته پایین و همین طور برای خودش می رود، بدون این که به جایی توجه کند. باید بگوییم متاسفم، چون دانشمندان این توضیح را رد کرده اند. زمان تحت تأثیر گرانش خمیده می شود و این خمیدگی سرعت گذر زمان را کم می کند. کم شدن سرعت زمان به معنی کند شدن حرکت عقربه های ساعت مچی شماست. و این مساوی است با دیرتر پیر شدن شما.



اگر بخواهید می توانید تا ابد در همین سنی که هستید بمانید. چه طور؟ فقط کافی ست به یک تکینگی راه پیدا کنید. تکینگی جایی ست که گرانش در آن چنان قوی است که خطوط زمان را بسیار خمیده میکند؛ مثلاً سیاهچاله. سرعت زمان در تکینگی ها صفر است، یعنی عقربه های ساعت شما به هیچ وجه حرکت نمی کنند. گفتیم که خطوط فضا- زمان بر هم عمود هستند، بنابراین خطوط مکان هم باید خمیده شوند. این خمیدگی باعث کاهش ابعاد مکان می شود. شما الان سه بعدی هستید، اگر به درون یک تکینگی بیافتید دو بعدی و تک بعدی خواهید شد. بنابراین پیشنهاد می دهم فکر ماندن در یک سن خاص را از سرتان خارج کنید.

**اینشتین راست می گفت:**

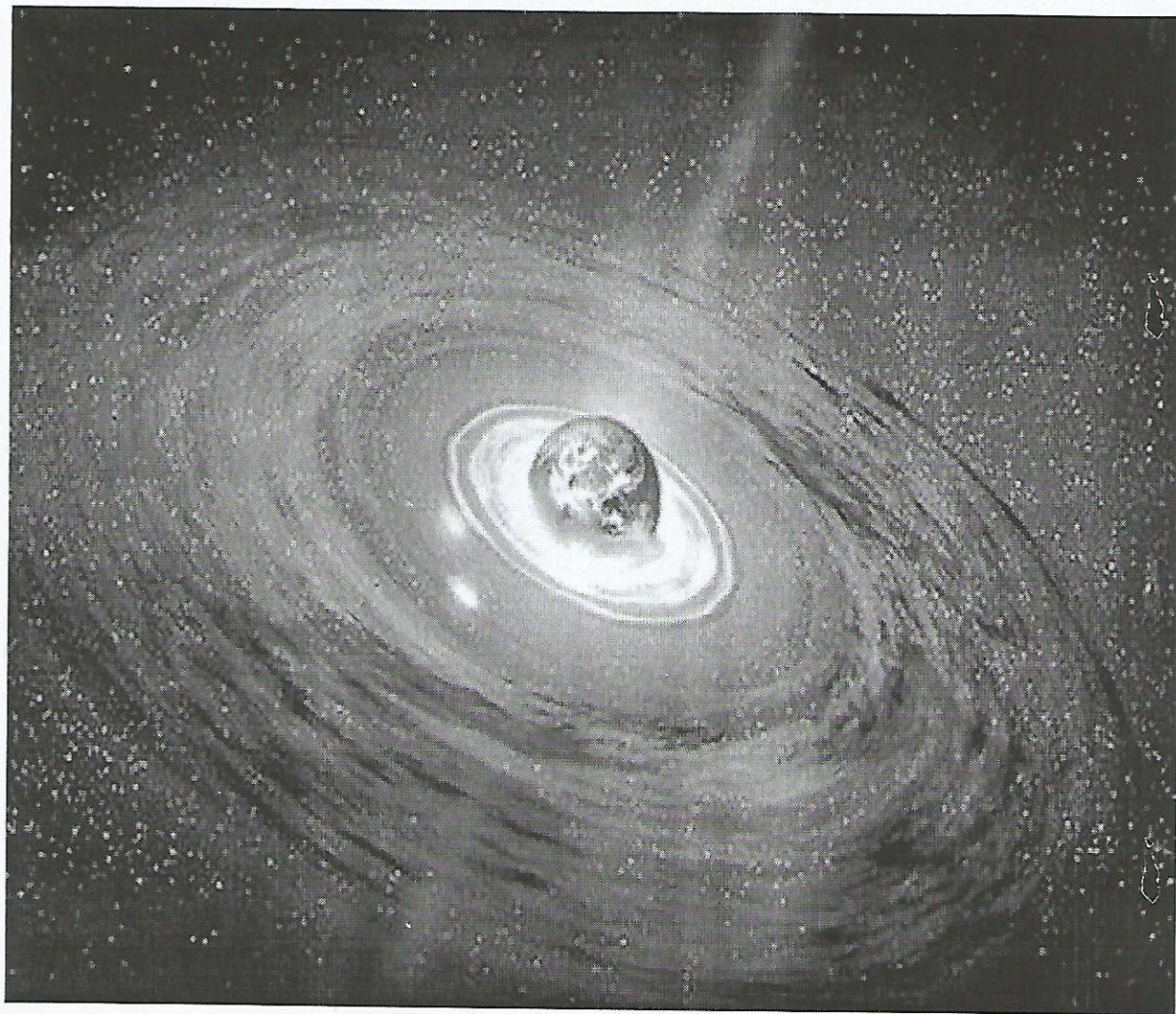
وبا استفاده از تلسکوپ بسیار بزرگ رصدخانه ی جنوبی اروپا مشاهدات امواج گرانشی تلسکوپ رادیویی توانستند با بررسی ساختار ستارگان نوترونی، بی نظمی های ایجاد شده در پوسته آنها را که می تواند موجب تشعشعات گرانشی شود شناسایی کرده و در مورد تأثیر آنها در خمیدگی فضا-زمان تحقیق کنند. بر اساس نظریه ی نسبیت عام اینشتین که گرانش را نتیجه ی انحنای، فضا-زمان در اثر وجود ماده و انرژی می داند. دانشمندان مشاهداتشان از کوتوله سفید و دب اختر را با زمان بندی دقیق با هم ترکیب کردند و متوجه شدند سیستم دوتایی نزدیک به هم، امواج گرانشی گسیل می کند و در نتیجه این فرآیند، سرگازان انرژی از دست داده، به یکدیگر نزدیکتر می شوند و همانطور که اینشتین پیش بینی کرده، دوره مداری کوتاهتر می شود. در نتیجه این فرمولها و محاسبات اینشتین و نظریه نسبیت همه درست می باشد.



## ایجاد انحنا در بافت فضا - زمان در اثر اجسام مدور:

دانشمندان ناسا اعلام کردند برای اولین بار توانسته اند به شواهد مستقیمی مبنی بر تأثیر گذاری اجسام مدور مانند زمین بر بافت فضا- زمان پیرامون خود دست پیدا کنند. این دانشمندان با اندازه گیری انجام شده توانسته اند انحنا ناشی از کشیده شدن بافت فضا توسط چرخش زمین را اندازه گیری کنند و نتیجه آن نظریه نسبیت عام انشتین را تأیید می کند. ماهواره هایی که به میزان کمی از مدار خود خارج شده اند نشان می دهند که زمین با چرخش خود بر بافت فضا- زمان تأثیر می گذارد.

گردش زمین به دور خود در واقع بافت فضا- زمان را به سمت خود می کشد. هر چه به زمین نزدیکتر شویم بنا به نظریه انشتین گردش محوری اجسام در « بافت » تشکیل شده از سه بعد فضا و بعد چهارم زمان , انحنا به وجود می آورد. نظریه انیشتین پیش بینی می کند که یک جسم مدور در فضای نزدیک خود انحناء بوجود می آورد و باعث جابجایی جزئی در محور ژيروسکوپ ها می شود، مدارهای این ماهواره ها به گونه ای تنظیم شده اند که در جابجایی به مثابه ژيروسکوپ چرخشی عمل خواهند کرد.



## رمز گشایی فضا و زمان در مغز انسان:



اتصال فضا و زمان در مغزمان و اینکه تجربیات و خاطرات ما از فضاها و زمان ها به وسیله اعصاب مشترک به هم وابسته است، می تواند بنیادی ترین سوال را طرح کند: آیا زمان و مکان واقعا در ذهن ما به صورت مجزا میباشند و یا محصول مشترک اعصاب ما برای فهم جهان هستند؟ با اینکه کانت نظرها و حرف های بسیاری در مورد فضا و زمان دارد، محققان عصب شناسی امروزه با ادغام نظریه ها می خواهند به این سوالات، پاسخ دهند. پیشنهادی که دو دانشمند به نام های دمیس حبیبیس و النور مگوایر می دهند این است که عملکرد ابتدایی هیپوکامپوس مربوط به تصویرسازی از آینده و یا گذشته نمی باشد.

در عوض هیپوکامپوس از طریق همکاری با شبکه ای بزرگتر که در سراسر مغز ما گسترش یافته است به ما این اجازه را می دهد تا با توجه به آنچه در گذشته اتفاق افتاده است، برای اتفاقات وابسته به فضا- زمان در آینده پیش بینی هایی انجام دهیم و یا برای اتفاقات زمان حال از خود واکنش نشان دهیم.

هر چند این نظرات در مورد فضا و زمان از دانشمندان در طول دهه ها باقی مانده است اما اختلافاتی در مورد مفهوم فضا و زمان وجود دارد به عنوان مثال همه ما فضا را استوار و غیر قابل تغییر می دانیم در صورتی که زمان گاهی اوقات برایمان طولانی و گاهی کوتاه می شود. هر چند امروزه نظر درست مشخص می باشد اما ممکن است با گذشت سال ها و تغییر دیدگاه ما نسبت به فضا و زمان و سرانجام این دو تغییر یابد.

## آیا کرم چاله ها امکان سفر به فضا را فراهم میکند؟

همگی ما دوست داریم که یک نفر از آینده شماره بلیط برنده لاتاری فردا را برایمان ارسال کند. اگرچه این فکر و سفر در زمان تا حدی رویایی به نظر میرسد، اما پروفیسور لوک بوچر فیزیکدان مشهور معتقد است که از نظر تئوری این امر میتواند امکان پذیر باشد.

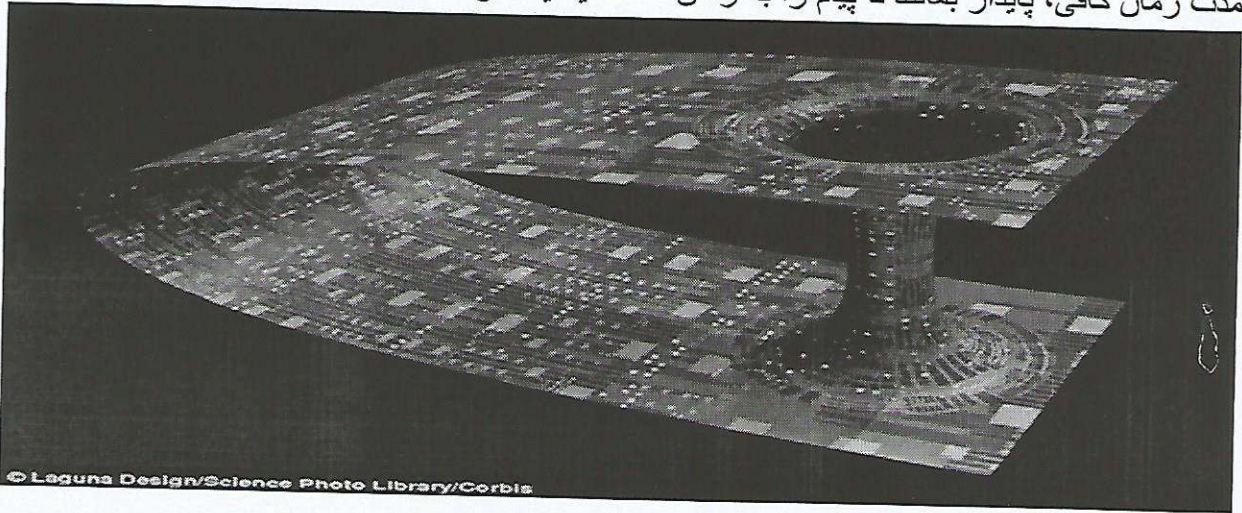


© Mark Garlick/Science Photo Library/Corbis

کرم چاله‌ها در فیزیک یک پل فرضی فضا زمانی هستند که دو فضا زمان جدا از هم را به یکدیگر پیوند می‌دهند. دکتر بوچر معتقد است، چنانچه بتوان یک کرم چاله باریک را برای مدت زمان کافی باز نگه داشت، انسان میتواند از طریق پالس های نوری پیام های خود را در فضا زمان ارسال کند.

اگر یک کرم چاله باریک، بتواند برای مدت زمان کافی باز باقی بماند انسان میتواند از طریق پالس های نوری پیغام خود را در زمان ارسال کنند. به نظر میرسد که این نظریه یک داستان علمی تخیلی باشد اما نظریه ی کرم چاله ها ، توئل هایی فرضی از بافت فضا \_ زمان هستند که میتوانند میانبرهایی برای سفرهای طولانی مدت درون جهان را ایجاد کنند. مشکل این نظریه آن است که اگر کرم چاله ها وجود داشته باشند، کرم چاله ها اولین بار توسط محاسبات آلبرت اینشتین مطرح شده است.

نمی‌توانند برای مدت زمان زیادی باز و پایدار باقی بمانند تا انسان یا حتی ذره ی نوری بتواند از آنها عبور کنند. اما یک مطالعه ی جدید دانشمندان اظهار داشته است که بعضی از کرم چاله ها می‌توانند برای مدت زمان کافی، پایدار بمانند تا پیام را به زمان گذشته یا آینده ارسال کند.



پل کیهانی اینشتین- روزن که اصطلاحاً کرمچاله هم نامیده می شود، کرمچاله، مسیر میان بر کیهانی است که دو نقطه دور دست در پهنه فضا- زمان را به همدیگر متصل می کند.

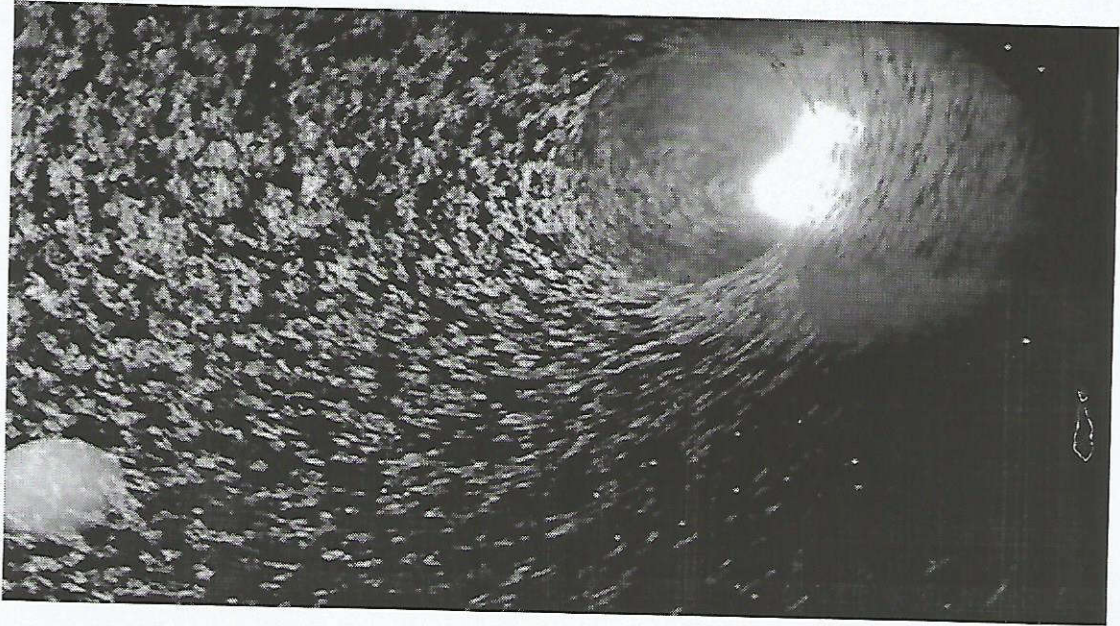
کرم چاله ها را میتوان با استفاده از انرژی منفی ای تحت عنوان انرژی کازیمیر باز نگه داشت. مطابق با فیزیک مدرن، خلا مملوء از امواج الکترومغناطیسی در حال نوسان با طول موج های متفاوت است که انرژی عظیمی را تولید میکنند که معمولاً برای بشر قابل رویت نیست. بین دو صفحه ی موازی در فضا، برخی از امواج انرژی ممکن است بیش از اندازه بزرگ باشند و برای ایجاد انرژی منفی مناسب نباشد. اگر کرم چاله ها بسیار طولانی تر از ضخامتشان باشند مقدار انرژی منفی ای که بطور طبیعی درونشان وجود دارد، میتواند در حدی باشد که به آنها این اجازه دهد بیشتر از حد طبیعی شان پایدار بمانند. از آنجاییکه انتهای هر کرمچاله میتواند در هر نقطه ای از زمان باشد، در صورت اثبات تئوری پروفیسور بوچر ، یک پیام میتواند در هر نقطه ای از فضا - زمان ارسال شود. تمامی این بحث ها در حد تئوری است، اما امکانش میتواند بسیار جذاب باشد.

### امواج گرانشی و سیاه چاله ها:

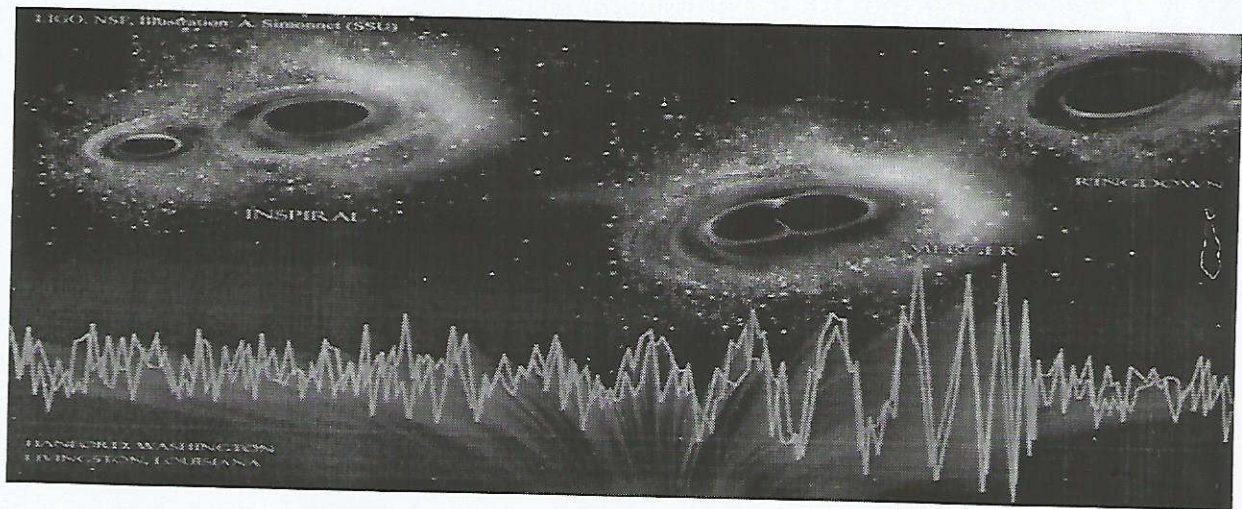
می‌گویند که امواج گرانشی از دو سیاهچاله به وجود می‌آیند که به دور یکدیگر می‌چرخند. سیاه چاله‌ها اجسام فوق‌العاده متراکمی هستند که وجود آنها نیز قبلاً "توسط اینشتین پیش‌بینی شده بود.

این امواج گرانشی با استفاده از یک جفت آشکارساز لیزری غول‌پیکر در لوئیزیانا و ایالت واشنگتن، طی یک تلاش طولانی برای تایید وجود آنها کشف شدند. دانشمندان می‌گویند که لیگو طلّیعه یک میدان

کاملاً جدید از فیزیک نجومی است. امواج گرانشی امواجی هستند که توسط میدان گرانشی تولید میشوند. آنها در سرعت نور حرکت کرده و توسط هیچ چیزی مسدود یا متوقف نمی‌شوند. به گفته اینشتین فضا-زمان مانند یک شبکه است که در زیر وزن یک جسم دچار خمیدگی شده است. امواج گرانشی مانند انحنایهایی هستند که از پرتاب یک سنگ ریزه در یک حوضچه بوجود می‌آیند.



جرم آفتاب در داخل سیاه چاله



سیاه چاله ها



نقشه کنی

موضوع بافت فضا\_ زمان یک موضوع بسیار پیچیده اما مهم است و در حال حاضر پیشرفت زیادی در این عرصه شده است اکثر دانشمندان در کوشش و تلاش هستند تا رمز و راز های دیگر این موضوع را که تا هنوز کشف نشده است را کشف کنند و به علاقه مندان عرضه کنند .

فضا\_ زمان به صورت رشته های در هم تنیده است که از چهار بعد تشکیل شده است سه بعد مکان و یک بعد زمان که این گفته اولین بار توسط دانشمندی مشهور بنام آلبرت انشتین کشف شد وی نظریه نسبت خاص و عام را پیشنهاد کرد که مورد قبول مردم می باشد .

در حال حاضر با این که دانشمندان کوشش کرده اند ولی هنوز باز هم بسیاری از موضوعات کشف نشده اند و در ذهن همه مبهم مانده است و ما امید داریم که در آینده نزدیک این موضوعات مبهم کشف شده و ما به راز های خلقت پی ببریم .

در آرزوی موفقیت

نرگس سرداری



انتدنت  
اطلس جهان نما  
قرآن