



نظریه نسبیت انیشتین از آزمونی دشوار سربلند بیرون آمد

روز چهارشنبه 13 اردیبهشت ماه، سازمان هوا فضا ایالات متحده، ناسا نتایج حاصل از بررسی های یکی از ماموریت های انقلابی خود را منتشر کرد که نشان می دهد، سیاره ما مطابق پیش بینی نظریه نسبیت انیشتین باعث ایجاد انحنا در فضا زمان می شود.

جام جم آنلاین: روز چهارشنبه 13 اردیبهشت ماه، سازمان هوا فضا ایالات متحده، ناسا نتایج حاصل از بررسی های یکی از ماموریت های انقلابی خود را منتشر کرد که نشان می دهد، سیاره ما مطابق پیش بینی نظریه نسبیت انیشتین باعث ایجاد انحنا در فضا زمان می شود.

به گزارش اِسپیس فلایت ناو، ماهواره تحقیقاتی «گراویتی پراب بی» یا کاوشگر گرانشی B با کمک ژيروسکوپهای خود که با سرعت فوق العاده ای دوران می کردند، موفق شد نشان دهد که چگونه سیاره ما باعث ایجاد انحنایی جزئی در فضا زمان و در همسایگی خود سیاره ما می شود.

این یافته کاوشگر گرانشی ناسا دارای ارزش علمی بسیار بالایی است چرا که دو مفهوم بحث برانگیز در نظریه نسبیت انیشتین را تایید می کند. نظریه ای که به سنگ بنایی برای اختفیزیک مدرن تبدیل شده است و دانشمندان را قادر می سازد در باره مفاهیمی مانند سیاهچاله ها، هسته های فعال کهکشانی و انفجارهای پرتو گاما که قدرتمندترین انفجارهای عالم هستند تحقیق کنند. واقعیت این است که اجرام پرچرم تر کیهان که در فواصل دورتری از ما قرار دارند تاثیر آشکار تری بر فضا زمان اطراف خود دارند. کلیفورد ویل، استاد فیزیک در دانشگاه واشنگتن در سنت لوئیس، در این باره می گوید: «به همین دلیل است که رابطه بسیار مستحکمی بین یافته های کاوشگر گرانشی ناسا و برخی از پر انرژی ترین و عظیم ترین رویدادهایی که در کیهان ما رخ می دهد وجود دارد»

فرانسیس اوریت، محقق اصلی کاوشگر گرانشی B از دانشگاه استنفورد می گوید، آنچه نتایج بررسی های این کاوشگر نشان داد تقریباً مطابق با آنچه با آنچیزی بود که انیشتین به شکل نظری پیش بینی می کرد. «ما با انجام این آزمایش نظریه انیشتین را در برابر آزمون دشواری قرار دادیم و این نظریه توانست با سربلندی از این آزمون بیرون بیاید»

زمین به دو طریق باعث ایجاد خمیدگی فضا زمان در اطراف خود می شود. نخست اینکه میدان گرانشی سیاره ما باعث می شود پیوستار فضا زمان دچار انحنا شود و عامل دیگری که باعث ایجاد انحنا در فضا زمان می شود چرخش سیاره به دور خود است.

اما تاثیری که سیاره زمین بر انحنا فضا زمان می گذارد بسیار کوچک است و امکان آشکار سازی آن با ژيروسکوپ های معمولی و تلسکوپ های رایج وجود نداشت. 50 سال کاری وقفه بر روی فناوری هایی که بتوانند این اثر را آشکار کنند لازم بود تا سرانجام محققان بتوانند، ماموریتی برای بررسی این پیش بینی ها آماده کنند.

اوریت در این باره می گوید: «اگر بخواهید تصویری از نحوه عملکرد زمین در این مورد داشته باشید فرض کنید زمین را در یک طرف بزرگ عسل قرار داده اید. وقتی زمین به دور خود می چرخد، عسل درون ظرف نیز در اطراف آن خمیده می شود (قاشقی را در ظرف عسل فرو ببرید و آن را دور خود بپیچانید تا ببیند چگونه عسل در اطراف آن خم می شود) این همان اتفاقی است که برای فضا زمان هم می افتد و وقتی زمین به دور خود می چرخد محیط اطرافش را خمیده می کند.»

وی در باره اهمیت این ماموریت می گوید نه تنها این ماموریت موفق شد دو مورد از پیش بینی های نا آزموده انیشتین را تایید کند که مجموع این ماموریت و فناوری هایی که برای آن آماده شد و نتایجی که به دست آورد تاثیری شگفت بر آینده اختفیزیک دارد و میراثی پایدار برای دانش به شمار می رود.

ناسا برای نخستین بار در سال 1963 بود که طراحی ژيروسکوپ های حساسی که بتواند چنین اثری را آشکار کند آغاز کرد. اما چندین دهه کار پیگیر لازم بود تا در نهایت فناوری که لازم بود تا بتوان جزییات متعددی نظیر کنترل نیروهای مغناطیسی و دما را کنترل کند، به حدی برسد که این اطمینان به وجود آید که نتایج حاصل مستقیماً تحت تاثیر اثر گرانشی و نه پارامترها و عوامل دیگر است. این تلاش ها سرانجام در سال 2004 به نتیجه نهایی رسید و در آوریل همان سال بود که یک موشک دلتا 2 ماهواره گرانشی ناسا را به مدار زمین برد. هر یک از 4 ژيروسکوپ که در این ماموریت به همراه ماهواره به مدار زمین رفت را می توان کروی ترین اجرامی دانست که تا کنون ساخته شده اند. هر یک از آنها اندازه یک توپ پینگ پونگ بودند و از جنس کوارتز با پوشش نیوبوم (عنصری با عدد اتمی 41 در جدول تناوبی عناصر) ساخته شده بودند و بیش از 5 هزار دور در دقیقه به دور خود می چرخیدند. تلسکوپ فوق حساس ماهواره نیز بر روی ستاره مرجعی به نام IM فرس اعظم تنظیم شده بود.

این ستاره نقطه مرجعی برای این کاوشگر گرانشی به شمار می آمد و تا زمانی که در زاویه درستی در میدان دید تلسکوپ قرار داشت می شد تغییرات ژيروسکوپ ها را ناشی از تاثیر میدان گرانشی زمین دانست.

اما گردش این ژيروسکوپ ها چگونه قرار بود نظریه انیشتین را تایید کنند؟ اگر ما در جهانی زندگی می کردیم که فیزیک نیوتونی آن را به طور کامل تفسیر می کرد، زمانی که یک ژيروسکوپ را درون ماهواره ای

قرار می دادید و آن را به مدار زمین می فرستادید و شروع به گردش می کرد هیچ اتفاقی نمی افتاد. این ژيروسکوپ به طور مداوم و پیوسته و بدون تغییری به گردش خود در یک حالت ادامه می داد اما اگر قوانین نسبیت عام حاکم بر جهان ما باشد، آنگاه تحت تاثیر میدان گرانشی سیاره زمین انحنایی در فضا زمان به وجود می آید که تاثیر آن بر این ژيروسکوپ ها به شکل تغییر زاویه دوران و سرعت آن خود را نشان می داد و می توان با زیر نظر گرفتن میزان این تغییرات ، انحنای فضا زمان را بررسی کرد.

کاوشگر گرانشی جمع آوری داده های خود را در اواخر سال 2005 به پایان رساند اما دانشمندان 5 سال بعدی را باید صرف بررسی دقیق و تحلیل داده های جمع آوری شده توسط این کاوشگر می کردند و خطاهای احتمالی و تاثیرات غیر مرتبط را از نتایج به دست آمده حذف می کردند تا قانع شوند که واقعا داده های جمع آوری شده می تواند نظریه انیشتین را تایید کند.

پس از سال ها کار سخت و طاقت فرسا که با دقتی وسواس گونه همراه بود محققان اعلام کردند که بر اساس یافته های این کاوشگر میدان گرانشی زمین باعث ایجاد انحنایی معادل 2.79 سانتیمتر در فاصله 40 هزار و 230 کیلومتری می شود که این دقیقا مطابق با پیش بینی انیشتین است.

بر اساس یافته های این کاوشگر همچنین گردش زمین به دور خودش باعث می شود تا فضا زمان اطراف سیاره ما در هر سال معادل 37.2 میلی ثانیه قوس انحنای پیدا کند البته این نتیجه با خطایی 20 درصدی همراه است اما دقت این اندازه گیری را از آنجا می توان متوجه شد که به یاد آورید هر میلی ثانیه قوس معادل این است که به ضخامت یک موی انسان از فاصله 16 کیلومتری نگاه کنید.

برای اینکه این آزمایش با موفقیت انجام شود علاوه بر استفاده از فناوری های بسیار پیچیده و پیشرفته شرایط بسیار خاصی برای نگهداری آنها نیز تدارک دیده شده بود. با چنین دقت هایی بود که نتایج کاوشگر گرانشی ناسا ، تا مدتها شاید بدون تغییر باقی بماند چرا که برای هر نوع توسعه ای در این آزمایش ها باید دقت آزمونه ابه شکل قابل توجهی افزایش پیدا کند و این کاری است که شاید چندین سال دیگر زمان ببرد.

تا آن موقع این نظریه نسبیت عام انیشتین است که از عهده همه آزمون های دشوار سر بلند بیرون آمده است و دید ما از جهان را توسعه می دهد.

شاید جالب باشد بدانید بیش از 100 دانشجوی دوره دکترا بر روی این پروژه کار می کردند و توانستند با ارایه پایان نامه خود درباره این ماموریت مدرک خود را بگیرند.همینطور بیش از 350 دانشجوی تحصیلات تکمیلی دیگر نیز روی این پروژه کار کرده اند که از جمله آنها می توان به سالی رایید ، نخستین زن فضانورد آمریکایی اشاره کرد. فرد دیگری که در این سال ها بر روی این پروژه کار کرده است اریک کارنل بود که در سال 2001 جایزه نوبل فیزیک را از آن خود کرد.