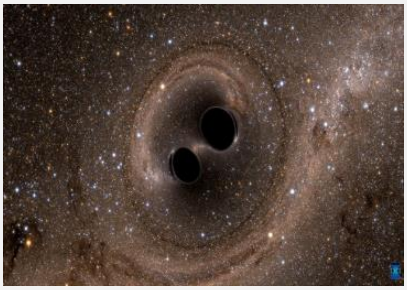

چهار شنبه 15 آذر 1402 - 07:09

کشف ارتعاشات پنهان در یک ابرسیاه‌چاله

گروهی از فیزیک‌دان‌ها، پس‌لرزه‌های یک ادغام بزرگ را در داده‌های سال ۲۰۱۹ دو آشکارساز یافته‌اند.

گروهی از فیزیک دان ها، پس لرزه های یک ادغام بزرگ را در داده های سال ۲۰۱۹ دو آشکارساز یافته اند. آنها امواج گرانشی را پیدا کرده اند که ناشی از برخورد یک ابرسیاه چاله هستند و به فرکانس های یک زنگ شباهت دارند.

به گزارش ایسنا و به نقل از نیچر، به نظر می رسد بزرگترین نمونه از ادغام سیاه چاله ها که تاکنون کشف شده است، سیاه چاله ای را با جرم ۱۵۰ برابر خورشید تولید می کند و متضاد برخی نظریه های پذیرفته شده به نظر می رسد. اکنون پژوهشگران می گویند که برای اولین بار شواهدی را از ارتعاشات بلندمدت یافته اند که سیاه چاله ایجادشده آنها را به شکل کروی می کند.

«استیون گیدینگز»(Steven Giddings) فیزیک دان نظری «دانشگاه کالیفرنیا در سانتا باربارا»(UCSB) گفت: این یافته ها یک آزمون جدید و سخت گیرانه را برای نظریه «نسبیت عام» مطرح شده توسط «آلبرت اینشتین» ارائه می کنند که پیش بینی های دقیقی را درباره سیاه چاله ها و امواج گرانشی دارد. ما در این پژوهش، یک مرز واقعا جدید را بررسی می کنیم.

«بدری کریشنان»(Badri Krishnan) فیزیک دان «دانشگاه رادبود»(Radboud University) هلند و یکی از پژوهشگران این پروژه است که در اوایل کار خود، روی این نوع تحلیل به عنوان یک امکان نظری کار کرده بود. کریشنان گفت: در آن زمان هرگز فکر نمی کردم که در طول عمرم چنین بررسی هایی را ببینم.

پس از آغاز نجوم امواج گرانشی در سال ۲۰۱۵، تشخیص دادن ادغام سیاه چاله ها به یک اتفاق عادی تبدیل شده است. آشکارسازهای دوقلوی «رصدخانه موج گرانشی با تداخل سنج لیزری»(LIGO) در ایالت های واشنگتن و لوئیزیانا، اکنون به طور میانگین بیش از یک بار در هفته چنین ادغام هایی را مشاهده می کنند.

داده های رصدخانه LIGO و آشکارساز کوچک تر «ویرگو»(Virgo) در ایتالیا معمولا نشانه ای از امواج گرانشی منتشرشده از دو جرم بزرگ را نشان می دهند که به صورت مارپیچی به یکدیگر متصل شده اند. فرکانس این مدارها و چگونگی افزایش آن تا لحظه ادغام، جرم اجرام فضایی و یک سیاه چاله را که از ادغام آنها حاصل می شود، آشکار می کند. به طور کلی، هرچه اجرام فضایی جرم بیشتری داشته باشند، مدار آنها در زمان ادغام طولانی تر است و فرکانس امواج گرانشی آنها کمتر می شود.

در میان ده ها رویداد از این دست که تاکنون شناسایی شده اند، «GW190521» برجسته تر است. این رویداد از روی تاریخ کشف آن در ۲۱ مه ۲۰۱۹ نام گذاری شده است. فرکانس ادغام آن به اندازه ای کم بود که فقط در دو مدار آخر خود وارد محدوده حساسیت اشکارسازهای LIGO و ویرگو شد.

کریشنان و گروهش که به همکاری LIGO و ویرگو وابسته نیستند، می خواستند ببینند که آیا امواج گرانشی ناشی از آن رویداد ممکن است اطلاعاتی را نه تنها از زمان پیش از ادغام، بلکه از لحظه های پس از آن نیز منتقل کنند. در لحظه ای که دو سیاه چاله با هم ادغام می شوند، سیاه چاله ایجادشده یک شکل نامتقارن پیدا می کند اما سیاه چاله ها فقط زمانی پایدار هستند که کروی باشند. در عرض چند میلی ثانیه، سیاه چاله ها به شکل متقارن و کم انرژی درمی آیند.

کریشنان گفت: همان طور که به یک زنگ براساس شکل خود، با فرکانس های مشخصی به صدا در می آید، سیاه چاله تثبیت کننده نیز امواج گرانشی را با فرکانس هایی منتشر می کند که توسط جرم و چرخش آن تعیین می شوند. اندازه گیری فرکانس های چرخشی، راهی را برای تخمین زدن ویژگی های سیاه چاله فراهم می کند که جایگزین ویژگی فرکانس های مارپیچی است.

کریشنان و همکارانش اکنون داده های رویداد GW190521 را مجددا تحلیل کرده اند تا به دنبال شواهدی از انتشار امواج آن باشند. آنها دو فرکانس چرخشی جداگانه را پیدا کردند که به همراه یکدیگر، جرم سیاه چاله حاصل را به حدود جرم ۲۵۰ خورشید می رسانند. این محدوده جرم، بسیار سنگین تر از تحلیل اولیه ای است که توسط گروه LIGO و ویرگو انجام شده بود.

این پژوهش در مجله «Physical Review Letters» به چاپ رسید.