یکشنبه 09 دی 1403 - 06:10

ابرسیاه‌چاله‌ای به آتش کشیده شده

ستاره‌شناسان شاهد یک ابرسیاه‌چاله هستند که پرتوهای گاما را میلیاردها برابر قوی‌تر از نور مرئی ساطع می‌کند و شدیدا شعله‌ور است. این ابرسیاه‌چاله به محققان در درک ذرات کمک می‌کند.

ستاره شناسان شاهد یک ابرسیاه چاله هستند که پرتوهای گاما را میلیاردها برابر قوی تر از نور مرئی ساطع می کند و شدیدا شعله ور است. این ابرسیاه چاله به محققان در درک ذرات کمک می کند.

به گزارش ایسنا، در سال ۲۰۱۹، جهان توسط تلسکوپ افق رویداد(EHT) مجذوب اولین تصویر از یک سیاه چاله شد. این تصویر خیره کننده، سیاه چاله ای کلان جرم(ابرسیاه چاله) را در مرکز کهکشان M87 به تصویر می کشید.

اکنون همین ابرسیاه چاله بار دیگر دانشمندان را با یک شراره فوق العاده از جنش پرتو گاما مجذوب خود کرده که فوتون هایی را صدها میلیارد بار قوی تر از نور مرئی ساطع می کند.

این شراره قوی که در بیش از یک دهه گذشته مشاهده نشده بود، به محققان کمک می کند تا بفهمند چگونه ذراتی مانند الکترون ها و پوزیترون ها در شرایط چالش برانگیز اطراف سیاه چاله ها به چنین انرژی های بالایی دست می یابند.

اولین سیاه چاله مجسم شده

سیاه چاله موجود در قلب کهکشان M87 فواره ای تولید می کند که میلیون ها بار بزرگ تر از افق رویداد واقعی یا مرز سطحی سیاه چاله است.

این انفجار اخیر، از تشعشعات پرانرژی در سطوح معمولی که توسط تلسکوپ های رادیویی در منطقه اطراف سیاهچاله شناسایی شده بود، فراتر رفت و حدود سه روز به طول انجامید.

به طور قابل توجهی، این شراره از فضایی با عرض کمتر از سه روز نوری پدیدار شد که معادل کمتر از ۱۵ میلیارد مایل فاصله است.

پرتوهای گاما که بسته هایی از انرژی الکترومغناطیسی هستند که به عنوان فوتون شناخته می شوند، بالاترین طول موج انرژی را در طیف الکترومغناطیسی کهکشان نشان می دهند. آنها معمولاً در داغ ترین و پرانرژی ترین مکان های کیهان، مانند جایی که سیاهچاله ها زندگی می کنند، تولید می شوند.

در مورد شعله ور شدن M87، پرتوهای گاما به سطوح انرژی چندین ترااالکترون ولت می رسند که یک مقیاس عظیم از انرژی است که عموماً برای ذرات زیراتمی شناخته می شود.

همینطور که ماده به صورت مارپیچی به یک سیاه چاله می پیوندد، یک قرص برافزایشی ایجاد می کند که یک توده چرخشی از ذرات است که به دلیل از دست دادن انرژی گرانشی شتاب می گیرند.

برخی از ذرات به دلیل وجود میدان های مغناطیسی شدید به عنوان فواره های قدرتمندی از قطب های سیاه چاله خارج می شوند. این فرآیند پر هرج و مرج می تواند منجر به انفجارهای ناگهانی انرژی، معروف به «شراره» شود، اما چالش همچنان این است که پرتوهای گاما نمی توانند به سطح زمین برسند.

با این حال، فیزیکدانان حدود هفتاد سال پیش کشف کردند که می توانند پرتوهای گاما را به شکل غیر مستقیم با مشاهده تشعشعات ثانویه تولید شده در اثر برهمکنش این پرتوها با جو شناسایی کنند.

اشعه گاما

ویدونگ جین(Weidong Jin)، محقق فوق دکترا در دانشگاه کالیفرنیا لس آنجلس(UCLA) و نویسنده اصلی یک مطالعه مهم منتشر شده در مجله Astronomy & Astrophysics، یک کنجکاوی مداوم در مورد شتاب ذرات نزدیک به سیاهچاله ها دارد.

وی می گوید: این ذرات، فوق العاده پرانرژی هستند و با سرعتی نزدیک به سرعت نور حرکت می کنند و هدف ما این است که کشف کنیم چگونه و از کجا این انرژی را به دست می آورند.

این تحقیق دقیق ترین داده های طیفی جمع آوری شده از M87 و مدل سازی را ارائه می دهد که درک ما را از این فرآیندها افزایش می دهد.

جین در تجزیه و تحلیل پرانرژی ترین بخش مجموعه داده، به ویژه پرتوهای گامای بسیار پرانرژی که توسط رصدخانه پرتو گامای زمینی وریتاس(VERITAS) واقع در رصدخانه فرد لارنس ویپل(Fred Lawrence Whipple) در جنوب آریزونا جمع آوری شده بود، نقش مهمی داشت.

دانشگاه کالیفرنیا لس آنجلس نقش مهمی در توسعه VERITAS ایفا کرده است؛ از وسایل الکترونیکی که مشاهدات تلسکوپ را می خواند تا نرم افزار برای تجزیه و تحلیل داده ها و شبیه سازی عملکرد.

این کار دقیق، تشخیص شراره را از طریق تغییرات درخشندگی قابل توجه امکان پذیر کرد که نشان دهنده انحراف قابل توجهی از مشاهدات قبلی است.

علاوه بر VERITAS، چندین رصدخانه زمینی و فضایی دیگر در یک کمپین چند طول موجی با EHT در سال ۲۰۱۸ مشارکت کردند که شامل تلسکوپ فضایی Fermi-LAT، تلسکوپ فضایی هابل، NuSTAR و تلسکوپ چاندرا و سوئیفت به همراه سه تا از بزرگترین آرایه های تصویربرداری جوی در جهان شامل VERITAS، H.E.S.S و MAGIC بود.

این امکانات می توانند فوتون های پرتو ایکس و همچنین پرتوهای گامای پرانرژی را شناسایی کنند.

یکی از مجموعه داده های حیاتی مورد تجزیه و تحلیل در این مطالعه، توزیع انرژی طیفی است.

جین توضیح داد: این طیف نشان می دهد که چگونه انرژی اجرام نجومی مانند M87 در طول موج های مختلف نور توزیع می شود.

این شبیه به ایجاد یک رنگین کمان و اندازه گیری انرژی در هر رنگ است.

این تجزیه و تحلیل نقش مهمی در آشکار ساختن مکانیسم هایی دارد که باعث شتاب ذرات پرانرژی در فواره ابرسیاه چاله می شوند.

پژوهشگران همچنین به یک نوسان جالب در موقعیت و زاویه افق رویداد سیاهچاله و فواره آن اشاره کردند که نشان دهنده رابطه بین ذرات و افق رویداد در مقیاس های مختلف است.

جین نتیجه گرفت: ابرسیاهچاله M87 دارای یک فواره دوقطبی است که هزاران سال نوری از هسته آن کشیده شده است و این

مطالعه فرصتی نادر برای بررسی بیشتر منشأ این پدیده ها ارائه می دهد.
انتهای پیام