

درباره اولین تصویر منتشر شده از یک سیاهچاله در آستانه پنجاه و هشتمین سال فتح فضا توسط انسان

# چهره نگاری از مرمر موزترین جرم کیهان

ZENDEGI - SALAM

ضمیمه روزنامه خراسان

شنبه ۲۴ فروردین ۱۳۹۸  
۷ شعبان ۱۴۴۰ • ۱۲ آوریل ۲۰۱۹  
شماره ۲۰۰۷۲

۱۲۹۵

دکتر «شهرام عباسی»، عضو هیئت علمی گروه فیزیک و نجوم دانشگاه فردوسی از اهمیت این عکس می گوید

## معمایی که برای همه جذاب بود



احتمالا هر فردی بعد از دست به دست شدن پیوسته این عکس در شبکه های اجتماعی و تکرارش در اخبار و روزنامه ها، از خود می پرسد چرا باید یک عکس از جرم آسمانی تا این حد مهم باشد؟ چه فرقی می کند که سیاهچاله ها دقیقاً چه شکلی هستند و چقدر ضروری است که ما تصویری واقعی از آن ها داشته باشیم یا یک تصویر شماتیک. در گفت و گوی کوتاهی با یک اختر فیزیک دان سعی کردیم به این پرسش ها پاسخ دهیم. دکتر «شهرام عباسی»، عضو هیئت علمی گروه فیزیک و رئیس دانشکده علوم دانشگاه فردوسی و عضو هیئت مدیره انجمن نجوم ایران، اغلب تحقیقات و پروژه های علمی اش را در زمینه قرص های گازی چرخان اطراف سیاهچاله ها انجام داده است و مقالات علمی زیادی در این زمینه تألیف کرده است. در مصاحبه ای که در ادامه خواهید خواند، او برای ما از اهمیت اولین تصویر منتشر شده از سیاهچاله ها می گوید.

چرا سیاهچاله ها برای دانشمندان مهم هستند؟

از زمانی که تئوری سیاهچاله ها مطرح شد، به دلیل شگفتی و ابهامی که داشت، برای همه شاخه های فیزیک مهم بود. این که یک جرم در فضا وجود داشته باشد که اطلاعات از آن بیرون نمی آید و حتی نورو جرم هم درون آن می افتند و محالی برای خروج ندارند، بسیار جذاب و معما گونه بود. از بُعد اختر فیزیکی و کیهان شناختی این که در مرکز کهکشان جرم ماده ای از میلیون ها تا میلیاردها برابر بقیه کهکشان باشد، قابل توجه بود. از روی شواهد صدی و حرکت جرم فوق سنگین در مرکز کهکشان خودمان و همچنین این که ستاره ها حول مرکز کهکشان می چرخند، به نظر می رسید در آن بخش باید جرم بسیار سنگینی وجود داشته باشد. دهه ۶۰ و ۷۰ میلادی با گسترش نجوم رادیویی و پرتو ایکس، با دیدن در مرکز کهکشان گاز بسیار داغی را مشاهده کردند. در مشاهدات بعدی موادی را دیدند که به سمت بیرون پرتاب می شوند. امروز می دانیم موادی که از بالا و پایین هسته مرکزی کهکشان به بیرون پرتاب می شوند، همان جت های اختر فیزیکی هستند. در دهه ۷۰ و ۸۰ قرص های گازی اطراف سیاهچاله ها به طور غیر مستقیم رصد شدند اما هنوز تصویری از خود سیاهچاله ها به دست نیامده بود. چون سیاهچاله ها تاریک هستند و تا آن زمان فقط به واسطه آثارشان قابل بررسی بودند. برای درک بهتر این موضوع فرض کنید سیاهچاله شبیه یک موجود نامرئی باشد که با یک لباس بیرون می آید. در حقیقت سیاهچاله ها مثل یک شبح هستند و قرص های گازی اطرافشان حکم همان لباس را دارند.

چطور به کمک چند تلسکوپ یک عکس نهایی از سیاهچاله به دست آمد؟

محاسبات دانشمندان نشان می داد برای ثبت تصویر از یک سیاهچاله با تلسکوپ های روی زمین نیاز است که تلسکوپ با قطر دهانه ای به اندازه قطر کره زمین داشته باشیم. همین شد که مهندس ها و اختر فیزیک دان ها آرایه تلسکوپ رادیویی «افق رویداد» را آماده کردند و تلاش ها برای ثبت یک تصویر واقعی از سیاهچاله ها شروع شد. در این پروژه از روش تداخل سنجی برای ترکیب داده ها استفاده شد و تقریباً همان توان تفکیکی به دست می آمد که به لحاظ نظری برای ثبت تصویر از افق رویداد سیاهچاله انتظار می رفت.

هدف اصلی ثبت عکس از یک سیاهچاله چه بود، آیا این عکس قرار است اطلاعات خاصی به ما بدهد؟

این تصویر از این نظر برای بشر اهمیت دارد که اولین تصویر واقعی از یک سیاهچاله است و نه یک تصویر شبیه سازی شده یا یک تصویر غیر مستقیم از این جرم مرمر. چند سال پیش «کیپ تون» اختر فیزیک دان سرشناس و «کریستوفر نولان» کارگردان معروف در آمریکا سعی کردند در فیلم «میان ستاره ای» شرایط داخل یک سیاهچاله را شبیه سازی کنند، به این خاطر که مفهوم سیاهچاله و اتفاقاتی که در داخل آن می افتد همیشه مورد توجه دانشمندان و عموم مردم بوده است.

اندکی پیشتر «استیون هاو کینگ» بارها در سخنرانی ها و

نظریاتش درباره امکان ورود به سیاهچاله صحبت کرده

بود. این سوال مهم که در سیاهچاله چه خبر است، هنوز

هم برای بشر جذاب است و به دست آوردن یک تصویر از

سیاهچاله می تواند مقدمه ای برای کشف اطلاعات جالب

دیگر باشد. مشاهده آثار لیزرگرانشی تأییدی است بر نظریه

نسبیت عام اینشتین و رصد مستقیم سیاهچاله ها از

صحت این نظریه حکایت دارد. نکته مهم

دیگر این است که در جایی که تئوری ها

پیش بینی می کرد سیاهچاله وجود

دارد، یعنی در مرکز کهکشان ها

واقعا سیاهچاله دیده شده است و

این توافق تئوری و رصد را نشان

می دهد.

اطلاعات دانشمندان و تخیلات گرافیسث ها شکل گرفته بود. عکس هایی خوش آب و رنگ از چیزی که «اینشتین» و «استیون هاو کینگ» درباره اش حرف ها و نظریات زیادی داشتند. حالا اما این تصویر تار و کمرنگ شاید به اندازه تصویرهای ساختگی توجه مان را جلب نکند اما واقعی ترین چیزی است که از سیاهچاله ها داریم. تصویری که از آن در آستانه پنجاه و هشتمین سالگرد فتح فضا توسط انسان به دست آمد و احتمالاً مقدمه ای برای کشف شگفتی های جدید درباره کیهان خواهد بود. ۵۸ سال پیش در این روزها بشر توانست به فضا برود و حالا عکسی از رمزآمیزترین جرم کیهان گرفته است. در این پرونده درباره سیاهچاله ها، ماهیت شان و تلسکوپ هایی که توانستند این عکس مهم و تاریخی را ثبت کنند برای شما می گوئیم.

## ما چه زمانی و چطور سیاهچاله ها را شناختیم؟

نوجوانی را پشت سر می گذارند بیشترین سال های زندگی شان

به دوره جوانی می گذرد و کم کم می افتند توی سرازیری عمرشان

و میان سالی و پیری را تجربه می کنند. فقط نکته مهم این جاست

که دوره های مختلف زندگی شان و این که عمرشان چقدر باشد و

چطور بگذرد به جرم شان بستگی دارد. اگر سنگین وزن باشند

و پر جرم، سال های پایانی حیات شان بسیار پر حادثه و هولناک

است. ستاره ها، اکتورهای همجوش عظیمی هستند که در خود

می جوشند و به دودلیل تمایل بسیار زیادی برای فروپاشی دارند؛

به شدت بزرگ هستند و از گاز تشکیل شده اند. این دو عامل کافی

است تا میدان گرانشی شدیدی شکل بگیرد و ستاره را از درون

منهدم کند. بار دیگر که خورشید را در آسمان دیدید، به این فکر

کنید که همان لحظه در سطح خورشید میلیون ها اتم در حال

همجوشی با یکدیگر هستند تا هسته اتم های سنگین تر را بسازند و

هر چه این فعالیت ادامه می یابد، خورشید پیرتر و پیرتر و به روز های

نهایی عمرش نزدیک تر می شود تا در نهایت سوخت اش تمام

شود. به محض این که ستاره از پای در می آید، واکنش همجوشی

هسته ای متوقف می شود چرا که سوخت مد نظر دیگر تمام شده و

چیزی برای سوختن و انفجار وجود ندارد. در همین حال، نیروی

انفجاری به صفر می رسد اما نیروی جاذبه سر جای خود باقی است.

بنابراین با قدرت هر چه تمام تر ستاره را به درون می کشد. وقتی

ستاره فشرده می شود، به تدریج داغ و منفجر می شود که طی آن

مواد و اشعه ها به درون فضا پرتاب می شوند. آن چه باقی می ماند،

هسته ای بسیار فشرده و عظیم است. گرانش هسته به قدری

بالاست که حتی نور هم نمی تواند از آن فرار کند.

نام گذاری که براننده سیاهچاله است!

به عبارتی برای تبدیل شدن یک ستاره به سیاهچاله لازم است

مواد بر اثر گرانش شدید و فروریزش، در ابعاد بسیار کوچکی قرار

گیرند. این اندازه و ابعاد، محاسبات مشخصی دارد. در این حالت

سطح جسم بسیار سنگین و چگال سرعت فرار بیشتر از سرعت

نور خواهد بود بنابراین غیر قابل مشاهده است. به معنای ساده تر

نور هم نمی تواند از آن فرار کند و جذب گرانش شدید سیاهچاله

می شود. پس بایک جسم سیاه مرمر طرف هستیم که نامش واقعا

براننده اش است! بعد از آن یک ریاضی دان در کتاب خودش از

خواص احتمالی اجرام بسیار چگال گفت در حالی که جامعه

علمی به آن اعتنایی نکرد چون فیزیک دان هانمی توانستند درک

کنند که نور که یک موج و بدون جرم است، چگونه ممکن است

تحت تأثیر نیروی گرانش قرار گیرد. کم کم با پا گذاشتن نظریه

نسبیت عام آلبرت اینشتین به عرصه علم، دانشمندان توانستند

برای سیاهچاله ای که به شدت برای شان مبهم بود، خواص و

ویژگی های مشخصی تعریف کنند. بعد از آن در سال ۱۹۶۰ با

کمک ریاضی دان ها و فیزیک دان ها بالاخره مشخص شد که واقعا

سیاهچاله ها وجود دارند و خواصی که برای شان پیش بینی شده

بود، درست است.

مورد عجیب ستاره های کهنسال و سنگین وزن

سیاهچاله ها هر قدر هم حیرت آور و شگفت انگیز باشند اما باید

باور کنید که زمانی برای خودشان ستاره های بوده اند. افرادی

که کمی با دنیای نجوم آشنا هستند، می دانند ستاره ها هم مثل

ما آدم ها زندگی می کنند یعنی متولد می شوند، دوره کودکی و

در حقیقت سیر کشف سیاهچاله ها طوری بود که خود دانشمندان

را دچار حیرت کرد. مفهوم جسمی که آن قدر پر جرم است که

حتی نور هم نمی تواند از جاذبه اش بگریزد، نخستین بار از سوی

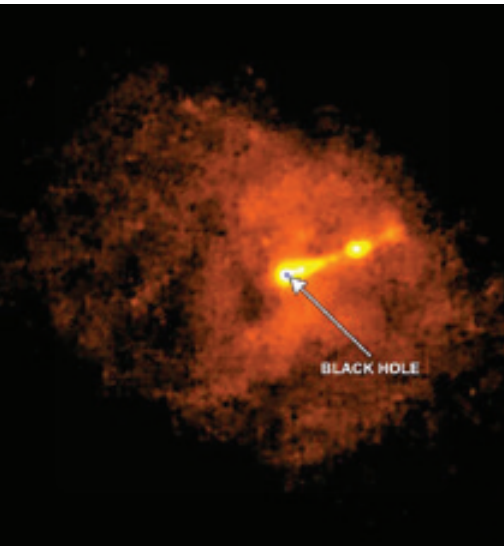
زمین شناسی به نام «جان میشل» در سال ۱۷۸۳ مطرح شد. در

آن زمان مفهوم نظریه گرانش نیوتن و مفهوم سرعت فرار شناخته

شده بود. طبق محاسبات «میشل» اگر جسمی را با شعاع خورشید

اما چگالی پنج هزار برابر فرض کنیم آن گاه دقیقاً یک سیاهچاله

داریم.



تاریک دور سیاهچاله مرکزی کهکشان M87

چند عدد جالب درباره سیاهچاله تازه کشف شده

## ۸ تلسکوپ، ۷ سال تلاش و یک عکس

که هیچ چیزی پس از عبور از آن نمی تواند به بیرون برگردد، افق رویداد می نامند. عکس خبرساز این روزها هم از دل پروژه افق رویداد بیرون آمد که اطلاعاتی درباره این پروژه خواهید خواند.

نظریه نسبیت عام اینشتین پیش بینی کرده بود که یک جرم به اندازه کافی فشرده شده، می تواند سبب تغییر شکل و خمیدگی فضا-زمان و تشکیل سیاهچاله شود. مرز این ناحیه از فضا-زمان را



کالج زبان ماهان

بزرگترین و مجهزترین مجموعه زبان در کشور

ثبت نام کلاس های مکالمه ترم بهار کودکان، نوجوانان و بزرگسالان

دوره های جدید: فشرده (۶ روز در هفته) - Weekend (آخر هفته ها)

ساختمان مرکزی: هاشمی، ۱۸، نیش طارمی ۱۹ - تلفن: ۳۸۸۱۲۴۲۰  
شعبه سجاد (بزرگسالان): بلوار سجاد، نیش بزرگ، جنوبی ۲۲، پلاک ۲۴۴ - تلفن: ۳۷۶۲۴۱۱۶  
شعبه سجاد (کودک و نوجوان): بلوار سجاد، حامد شمالی، پلاک ۲۵ - تلفن: ۳۴۰۴۵۷۲۹  
www.mahancenter.ir  
MahanLanguageCollege  
۱۷۱۶۲۵۷

۴۰ چهل میلیارد کیلومتر قطر سیاهچاله: قطر این سیاهچاله نزدیک به ۴۰ میلیارد کیلومتر است، چیزی در حدود سه میلیون برابر قطر زمین. این ابعاد از کل منظومه شمسی ماهم بزرگ تر است که باور کردنش هم سخت است! تصویر به دست آمده از سیاهچاله مرکز کهکشان، بخشی سیاه رنگ دارد که دقیقاً همان مرز افق رویداد و خود سیاهچاله است.

۲ دو رنگ با دو مفهوم متفاوت: بخش روشن تر به رنگ نارنجی، نشان دهنده موادی است که در دام گرانش سیاهچاله گرفتار شده اند، ناحیه ای قرص مانند از گاز داغ چرخان به گرد سیاهچاله. این تصویر شاید در نگاه اول بسیار غیر واضح و معمولی به نظر برسد اما طبق گفته «کارلوس موداس» مدیر پروژه افق رویداد، تاریخ علم و انسان شناسی به دو دوره قبل و بعد این تصویر تقسیم می شود.

۵/۶ شش و نیم میلیارد برابر جرم خورشید: تلسکوپ افق رویداد، یک آرایه بزرگ تلسکوپی در کشور های مختلف جهان است که برای این پروژه تدارک دیده شده بود. داده های به دست آمده در این پروژه چیزی در حدود پنج میلیون گیگابایت بود که از تلسکوپ هایی در آرژونتا، هاوایی، شیلی، مکزیک، اسپانیا و قطب جنوب به دست آمده بود. سیاهچاله ای که بالاخره تصویرش ثبت شد، حدود ۶/۵ میلیارد برابر خورشید جرم دارد.

۷ هفت سال داده گیری از مرکز کهکشان همسایه: پروژه عکس برداری از سیاهچاله ها از سال ۲۰۱۲ با هدف مشاهده مستقیم آن ها شروع شد. ابتدای کار، دو سیاهچاله برای تصویر برداری مد نظر بودند. یکی سیاهچاله موجود در مرکز کهکشان راه شیری و دیگری سیاهچاله واقع در مرکز کهکشان همسایه به نام M87 اما به دلیل فعالیت شدید سیاهچاله مرکز کهکشان راه شیری امکان تصویر برداری آن وجود نداشت. بنابراین سیاهچاله M87 در محروبت پروژه قرار گرفت.