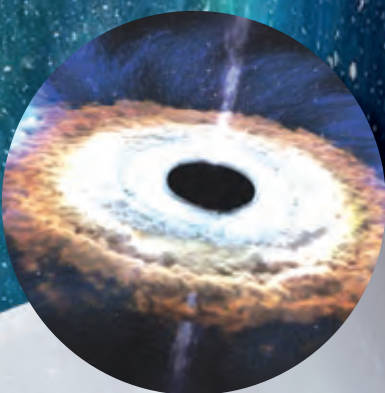
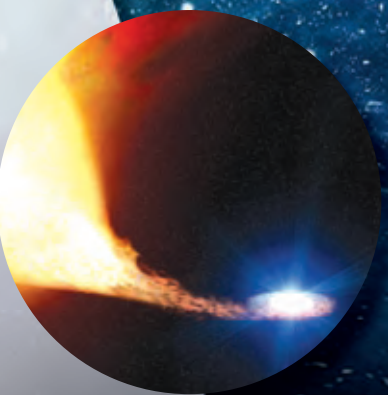




هیچ راه فراری

از سیاهچاله هانیست

حسی وصف نشدنی است؛ اینکه شب وقتی به بالای سرتان نگاه می کنید، مطمئن باشید جایی در فضای تاریک آن بالا، سیاهچاله ای وجود دارد که ممکن است همین حالا در حال بلعیدن چند سیاره و ستاره باشد! کیهان بیش از حد انتظار ما وسیع و پر حادثه است. البته در حوالی یک سیاهچاله شاید کمی هم ترسناک باشد! همه ما جاذبه را به خوبی می شناسیم؛ نیرویی که باعث شده روی زمین زندگی کنیم و نوشیدن چای و قدم زدن و ایستادن و از پله بالا رفتن و همه و همه، کارهایی است که به مدد وجود جاذبه روی زمین برای مان ممکن شده است. یعنی اگر جاذبه نبود یا از مقدار فعلی کمتر بود، سبک زندگی ما هم کاملاً تغییر می کرد؛ شاید شبیه فشانوردانی می شدیم که در ایستگاه فضایی بین المللی زندگی می کنند و با شرایط بی وزنی دست و پنجه نرم می کنند یا اگر جاذبه بیشتر از این بود، آن قدر وزن مان سنگین می شد که دیگر حرکت کردن برای مان راحت نبود. اما در سیاهچاله وضعیت جاذبه به کل با آن چه در ذهن ما وجود دارد متفاوت است. نیروی گرانش در یک سیاهچاله به قدری زیاد است که حتی ذرات خیلی سبک هم نمی توانند از آن فرار کنند و به غیر از اجرام مادی، حتی نور هم نمی تواند از میدان جاذبه قوی سیاهچاله خودش را بیرون بکشد!



سیاهچاله ها برای زمین خطر دارند؟

وقتی صحبت از سیاهچاله و نیروی گرانشش به میان می آید، برای همه این سوال پیش می آید که سیاهچاله از چه فاصله ای خطرناک است و اصلاً آیا این سیاهچاله هایی که توی کهکشان ما یا بیرون آن وجود دارند، برای سیاره زمین خطرناک هستند یا نه؟ وقتی یک ستاره پر جرم در انتهای عمر خودش تبدیل به سیاهچاله می شود، در حقیقت دیگر چیزی از حالت ستاره ای اش باقی نمانده، یک هسته چگال که بسیار فشرده و کوچک شده و در اصطلاح اختر شناس ها، دچار «تکنیگی» شده و روی مرز ورود به سیاهچاله یا «افق رویداد» قرار دارد. افق رویداد جایی است که فضا-زمان در حال تغییر شکل است و اگر چیزی وارد آن منطقه شود به سوی تکنیکی کشیده خواهد شد. شاید در بسیاری از فیلم های علمی تخیلی، افق رویداد را با صحنه ای که فضاییما و کاوشگرها در حال کشیده شدن به سمت یک جرم مرمر سیاه هستند دیده باشید. جایی که هر چه قدر به جلوتر کشیده شوید، جاذبه بیشتر می شود و دیگر نمی شود مقاومت کرد. ار گوسفر فضایی تخم مرغی شکل در ناحیه ای از فضا است که دور تا دور افق رویداد را پوشانده است. ار گوسفر همان ناحیه ای است که همه چیز کشیده شده به نظر می رسد. در این قسمت فضا به درون کشیده می شود اما هنوز چیزی را به درون سیاهچاله هدایت نکرده است و هنوز شانس فرار وجود دارد. در واقع در کل کیهان و در هر کهکشانی، ممکن است تعداد قابل توجهی سیاهچاله وجود داشته باشد اما چون فضا بسیار بزرگ است و فواصل اجرام از هم زیاد است، دلیلی برای نگرانی وجود ندارد. این وسط ممکن است کسی بپرسد خورشید ما چه طور؟ ممکن است روزی به سیاهچاله تبدیل شود؟ باید گفت که باز هم جای نگرانی نیست چرا که خورشید ما خیلی کوچکتر و کم جرم تر از آن است که بخواهد به سیاهچاله تبدیل شود. پایان زندگی خورشید بسیار متفاوت با یک سیاهچاله است. خورشید ما چند میلیارد سال دیگر باد می کند و بزرگ و بزرگتر شده و بعد از یک انفجار به یک ستاره کوچک کم سو تبدیل می شود که نورش دیگر کفاف گرم کردن سیارات منظومه شمسی را هم نمی دهد.

چرا مطالعه سیاهچاله ها اهمیت دارد؟

اگر ماجرای تبدیل شدن یک ستاره پر جرم و چگال به یک سیاهچاله را خوب درک کرده باشید، حتماً تا الان ذهن تان درگیر این شده که خب با این حساب هر جسمی قابلیت تبدیل شدن به سیاهچاله را دارد؛ یعنی اگر یک جرم نسبتاً سنگین را تا یک حد مشخصی کوچک کنیم، خاصیت سیاهچاله را پیدا می کند، چرا که بخش زیادی از جرم را در ناحیه خیلی کوچک فشرده کردیم و این فشرده سازی به قدری ماده را چگال و کوچک می کند که دیگر رفتار طبیعی نخواهد داشت. مثلاً اگر سیاره زمین را با همین جرمی که دارد آن قدر فشرده کنیم تا به اندازه یک ساجمه در بیاید، خواص سیاهچاله را پیدا می کند یا اگر ما را تا ۱/۰ میلی متر فشرده کنیم، تبدیل به سیاهچاله می شود.

سیاهچاله ها و تلاش برای پیدا کردن شواهد جدید و رصد غیر مستقیم آن ها، به این خاطر اهمیت دارد که به اختر شناس ها کمک می کند تا خواص جدیدی که در چگالی بالا رخ می دهد را بررسی کنند و بتوانند نظریه های جامع تری برای وحدت چند نظریه کلی فیزیک ارائه بدهند. در حقیقت فیزیکدان ها سال هاست که به دنبال نظریه ای برای توضیح هم زمان گرانش و مکانیک کوانتومی هستند و سیاهچاله ها شاید اجرامی باشند که مطالعه روی آن ها، سر نخ هایی برای هدف فیزیکدان ها به دست بدهد.

از طرفی ما هر چه قدر بهتر رفتار سیاهچاله ها را بشناسیم، بهتر و بیشتر می توانیم درباره این که بعد از بلعیدن مواد در یک سیاهچاله چه اتفاقی رخ می دهد قضاوت کنیم و گره خوردن این ماجرا با زمان، می تواند ابعاد تازه ای برای مان روشن کند و شاید معمای سفر در زمان، بالاخره روزی برای ما حل شود. چون می دانیم که سرعت نور که بالاترین سرعتی است که در دنیا می شناسیم، توان فرار از سیاهچاله را ندارد و این جاست که سوالات بی شمار دیگری برای دانشمندان بی جواب مانده و باید هنوز صبر کرد تا پرده از اسرار سیاهچاله ها برداشته شود.

در باره سیاهچاله های فضایی، ستاره های مرده ای که پر از رمز و رازند

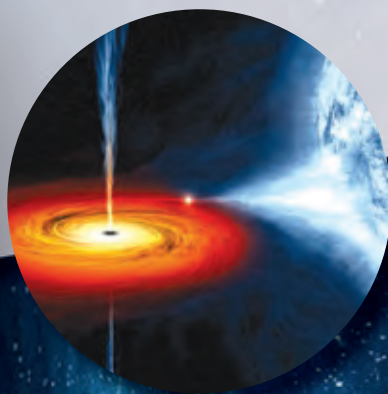
سرگذشت عجیب و تاریک ستاره های نگون بخت!

می شنوید این باشد: «بقایای یک ستاره که جاذبه اش آن قدر قوی است که حتی نور هم نمی تواند از آن فرار کند!» یا «هر فاشق جای خوری از یک سیاهچاله، چند میلیون تن وزن دارد.» به هر حال آنچه درباره سیاهچاله ها گفته می شود، آن قدر عجیب است که گاهی باور کردنی نیست و همین باعث می شود

مریم ملی- لازم نیست منجم یا فیزیک خوان باشید تا انبوهی از سوال ها در ذهنتان راجع بهشان شکل بگیرد، «سیاهچاله ها» را حتی اگر یک بار در فیلم های علمی تخیلی دیده باشید، گوشه ذهن تان جا خوش می کنند و به این راحتی ها دست از سرتان بر نمی دارند. شاید اولین چیزهایی که درباره شان

ما چه زمانی و چه طور سیاهچاله ها را شناختیم؟

در حقیقت سیر کشف سیاهچاله ها طوری است که خود دانشمندان را هم دچار حیرت کرده است. 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 میلادی مطرح شد. در آن زمان مفهوم «نظریه گرانش نیوتن» و مفهوم «سرعت فرار» شناخته شده بود. طبق محاسبات میشل، جسمی با شعاع خورشید و چگالی ۵۰۰۰ برابر در سطح خود، سرعت فراری بیش از سرعت نور خواهد داشت و بنابر این غیر قابل مشاهده خواهد بود. بعد از آن یک ریاضیدان در کتاب خودش از خواص احتمالی اجرام بسیار چگال گفت، در حالی که جامعه علمی به آن اعتنایی نکرد چون فیزیکدان ها نمی توانستند درک کنند که نور که یک موج بدون جرم است، چگونه ممکن است تحت تأثیر نیروی گرانش قرار گیرد؟ کم کم با پا گذاشتن نظریه نسبیت عام به عرصه علم، دانشمندان توانستند برای سیاهچاله ها که به شدت پراشان مبهم بود، خواص و ویژگی های مشخصی تعریف کنند. بعد از آن در سال ۱۹۶۰ میلادی، با کمک ریاضیدان ها و فیزیکدان ها بالاخره مشخص شد که واقعا سیاهچاله ها وجود دارند و خواصی که بر ایشان پیش بینی شده بود، درست است.



سیاهچاله ها هم روزی برای خودشان ستاره ای بودند

سیاهچاله ها هر چه قدر هم حیرت آور و شگفت انگیز باشند اما باید باور کرد زمانی برای خودشان ستاره ای بودند. آن ها که کمی بادنیای نجوم آشنا هستند، می دانند که ستاره ها هم مثل ما آدم ها زندگی می کنند؛ یعنی متولد می شوند، دوره کودکی و نوجوانی را پشت سر می گذارند، بیشترین سال های زندگی شان در دوره جوانی می گذرد و کم کم می افتند توی سرازیری عمر و میانسالی و پیری را تجربه می کنند. فقط نکته مهم این جاست که دوره های مختلف زندگی شان و این که عمرشان چه قدر و چه طور 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 راکتورهای همجوش عظیمی هستند که در خود می جوشند و به دو دلیل تمایل بسیار زیادی برای فروپاشی دارند: اول اینکه به شدت بزرگ هستند و دوم اینکه از گاز تشکیل شده اند. این دو عامل کافی است تا میدان گرانشی شدیدی شکل گرفته 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 است تا هسته اتم های سنگین تر را بسازند و هر چه این فعالیت ادامه می یابد، خورشید پیرتر و پیرتر می شود تا در نهایت سوختش تمام شده و به روزهای نهایی عمرش نزدیک می شود. به محض اینکه ستاره از پای در می آید، واکنش همجوشی هسته ای متوقف می شود چرا که سوخت مورد 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. بنابر این با قدرت هر چه تمام تر، ستاره را به درون می کشد. ستاره که فشرده می شود، به تدریج داغ شده و منفجر می شود و طی آن مواد و اشعه ها به درون فضا پرتاب می شوند. آنچه که باقی می ماند، هسته بسیار فشرده و عظیم است. گرانش هسته به قدری بالاست که حتی نور هم نمی تواند از آن فرار کند!



سیاهچاله ها به این راحتی رخ نمی نمایند!

۲- علاوه بر پرتوی ایکس، سیاهچاله ها می توانند موادی را با سرعت بالا پرتاب کنند و فواره های اختر فیزیکی را شکل دهند. بسیاری از کهکشان ها با چنین اجرامی دیده شده اند که خبر از وجود سیاهچاله درون کهکشان می دهد. ۳- اما یک روش جذاب دیگر هم برای شناسایی سیاهچاله ها وجود دارد که برای درک بهترش با هم نگاهی به یکی از مهم ترین نظریات اینشتین یعنی «نسبیت عام» می اندازیم. نسبیت عام، شالوده ای است از فیزیک و ریاضیات که به کمکش بسیاری از پدیده های کیهان شناسی و فیزیک را می شود توضیح داد، اما ما اینجا کاری به توضیح ریاضی اش نداریم. فقط یک آزمایش ساده را تصور کنید تا مفهوم کلی نسبیت عام را درک کنید: یک پارچه توری نازک داریم که از چهار طرف به جایی محکم شده است. حالا یک توپ تنیس را می اندازیم داخلش. می بینید که وقتی توپ می ایستد، در اطراف خودش توری را دچار انحنا و خمیدگی کرده و وزن توپ باعث می شود فضای اطرافش را خم کند. البته این نظریه اینشتین در جریان یک خورشید گرفتگی اثبات شده است. حالا اگر جرمی با جاذبه خیلی زیاد (همانند یک کهکشان یا سیاهچاله) میان زمین و جسمی در خشان در دور دست قرار بگیرد، می تواند در مسیر نور، خمیدگی ایجاد کند؛ دقیقاً همانطور که لنزها یا عدسی ها این کار را انجام می دهند. به همین خاطر به این پدیده اثر «لنز گرانشی» یا «همگرایی گرانشی» گفته می شود و همان مفهومی است که نسبیت عمومی اینشتین توضیح می دهد. خیلی از سیاهچاله ها با روش همگرایی گرانشی و با همین احتیاجی که در نور اجرام اطرافشان ایجاد می کنند شناسایی می شوند.

با این که اینترنت پر از عکس های عجیب و غریبی است که با نام «سیاهچاله» معرفی می شوند اما تا به حال هیچ تصویری از سیاهچاله ها به دست نیامده است چون آن ها به طور مستقیم قابل مشاهده نیستند. اختر فیزیکدان ها برای شناسایی سیاهچاله ها باید شبیه کار آگاه ها عمل کنند؛ شکل واقعی سیاهچاله ها را شبیه خلافاک های فیلم های پلیسی، نمی شود به راحتی دید و رصد کرد و معمولاً با روش های غیر مستقیم و از طریق سر نخ باید دنبالشان گشت. دانشمندان سیاهچاله ها را از روی اثرات شان بر اجرام دیگر می شناسند:

۱- یکی از روش های شناسایی سیاهچاله ها، اجرامی است که در حال چرخیدن یا فرو رفتن در سیاهچاله هستند. وقتی جرمی گرفتار جاذبه سیاهچاله شود و در آن سقوط کند، دمایش بالا می رود و شتاب می گیرد و همین باعث می شود که پرتوهای بسیار پر انرژی مثل پرتوی ایکس از خود منتشر کند و با دریافت این پرتوها، توسط گیرنده های روی زمین می توان منبع آن را شناسایی کرد. البته بعد از آن لازم است باز هم تحقیقات بیشتری انجام شود تا اختر شناسان مطمئن شوند یک سیاهچاله پیدا کرده اند.

