اختروش ها هسته‌های بسیار درخشان **کهکشان‌های فعال** دور هستند، آن ها شکلی غیرعادی از آنچه هستند که **ستاره‌شناسان** آن را» **هسته‌های کهکشانی فعال** «یا به اختصار AGN می‌نامند.

یک **کهکشان فعال،** کهکشانی است که در آن **سیاهچاله مرکزی** در حال مصرف مقادیر زیادی ماده است .**سقوط ماده** در این سیاهچاله به‌قدری زیاد است که همه مواد همزمان نمی‌توانند وارد آن شوند، بنابراین توالی مانند یک قرص برافزایشی (یا صفحه چرخان) مارپیچی‌شکل تشکیل می‌شود.

این ماده (به شکل ابرهای **عظیم (**به داخل این قرص سقوط می‌کند، به نحوی که قسمت‌های داخلی ابر که به سیاهچاله نزدیک‌تر هستند، سریع‌تر از قسمت‌های بیرونی می‌چرخند (درست مانند **سیاره‌های نزدیک‌تر به خورشید** که سریع‌تر از سیاره‌های دورتر از آن می‌چرخند.(

این اتفاق نیرویی شکاف‌دهنده ایجاد می‌کند که ابرها را به هم می‌پیچاند و باعث می‌شود در حین حرکت در **اطراف سیاهچاله** با سرعتی از 10 درصد تا 80 درصد بیشتر از **سرعت نور**، به همسایگان خود برخورد کنند. اصطکاکی که از **حرکت سریع ابرهای گازی** به وجود می‌آید، گرما تولید می‌کند و صفحه مورد نظر آنقدر داغ می‌شود (میلیون‌ها درجه سانتی‌گراد) که به شدت می‌درخشد.

بعضی از مواد موجود در این صفحه نیز مانند یک فواره بسیار درخشان و مغناطیسی از **سیاهچاله** دور می‌شوند. این صفحه که دائما داغ می‌شود، با فواره ترکیب می‌شود تا **هسته کهکشان** فعال را آنقدر درخشان کنند که بتوان آن را از سراسر جهان مشاهده کرد.

آیا اختروش فقط یک سیاهچاله است؟

بله، **اختروش** فقط یک **سیاهچاله** است، اما نه هر سیاهچاله‌ای. بلکه **سیاهچاله کلان جرمی** است که با بلعیدن مقادیر زیادی از گاز همواره سریعا در حال رشد است. این **گاز اطراف سیاهچاله** به شکل یک» **قرص برافزایشی** «مارپیچی است که بسیار داغ می‌شود و نور را ساطع می‌کند. این قرص همراه با **چرخش سیاهچاله** و **میدان‌های مغناطیسی** که بین این دو درهم تنیده، منبع قدرت فواره درخشانی هستند که مقدار زیادی از روشنایی اختروش‌ها را به آن‌ها می‌دهد.

[caption id="attachment_26009" align="aligncenter" width="600"]

اختروش ها[/caption]

اختروش ها چگونه تشکیل می‌شوند؟

اختروش ها زمانی تشکیل می‌شوند که پدیده‌ای باعث تجمع مقدار زیادی گاز در **سیاهچاله کلان جرم مرکزی یک کهکشان** شود. در اوایل پیدایش جهان هستی، ممکن است جریان‌هایی از مواد از طریق رشته‌هایی در **شبکه کیهانی در کهکشان** در جریان بوده باشند. بعدا، **نیروهای جزر و مدی گرانشی** ناشی از برخورد کهکشان‌ها و برخوردهای نزدیک ممکن است باعث شده باشند که بعضی از اختروش ها نورانی شوند.

آیا تا به حال اختروش دیده شده است؟

بله .**نزدیک‌ترین و درخشان‌ترین اختروش** به نام **3C 273**، حتی برای ستاره‌شناسان آماتور با یک **تلسکوپ** حداقل 8 اینچی یا **دستگاه‌های عکاسی نجومی**، قابل مشاهده است، زیرا با بزرگی 12.9 در **صورت فلکی سنبله** می‌درخشد.

اختروش ها آنقدر درخشان هستند که می‌توان آن‌ها را از فواصل بسیار زیادی در سراسر جهان مشاهده کرد .**دورترین اختروش شناخته‌شده** را به همان شکل که در 13.13 میلیارد سال پیش ظاهر شده است، می‌توان دید .**تلسکوپ فضایی هابل** نیز از کهکشان‌های کم نورتر **میزبان اختروش ها**، تصویربرداری کرده است. بنابراین ستاره‌شناسان با اطمینان می‌دانند که اختروش ها **هسته‌های فعال** بعضی از کهکشان‌ها هستند.

برای اطلاع از مقاله آسمان نماها و ظهور علم تماشایی روی لینک کلیک کنید.

اختروش‌ها چقدر روشن هستند؟

دانشمندان در **آزمایشگاه علوم فضایی مولارد** در **دانشگاه کالج لندن**، برای توصیف درخشندگی یک **اختروش**، توضیح می‌دهند که چگونه **نزدیک‌ترین اختروش** یعنی C 2723، دارای درخشندگی 1040×2.5 وات، 25 تریلیون بیشتر از **درخشندگی خورشید**، است.

اخترشناسان دانشگاه ایالتی اوهایو درخشندگی اختروش را به نحو دیگری بیان می‌کنند و توضیح می‌دهند که چگونه اختروش ها می‌توانند بین 10 تا 100 هزار برابر بیشتر از تمام **کهکشان راه شیری** ما بدرخشند.

اختروش‌ها چقدر بزرگ هستند؟

علیرغم **درخشندگی باورنکردنی اختروش ها، منبع انرژی یک اختروش** در مقایسه با کهکشان میزبانی که در آن قرار دارد، نسبتا کوچک است. ستاره‌شناسان می‌توانند **نوسان نوری یک اختروش** را تماشا کنند، زیرا از آن جایی که یک **اختروش بسیار کوچک** است، نور می‌تواند در مدت کوتاهی از یک طرف **قرص برافزایشی** به طرف دیگر برود. برای **کوچک‌ترین اختروش ها**، عبور نور از یک طرف آن به طرف دیگر ممکن است فقط چند روز طول بکشد.

در چنین موردی، این فاصله برابر یا کمتر از 1000 **واحد نجومی**)یک واحد نجومی **فاصله بین زمین و خورشید** است که تقریبا 93 میلیون مایل یا 150 میلیون کیلومتر است) قطر دارد. این **اندازه سیاهچاله** و **قرص برافزایشی** آن خواهد بود. هر چه **جرم سیاهچاله** بیشتر باشد، قرص برافزایشی آن بزرگ‌تر است. اندازه بزرگ‌ترین آن‌ها ممکن است به چند **سال نوری** برسد.

این اندازه به شکل قابل درک برای انسان بسیار بزرگ است، اما **اندازه یک اختروش** در مقایسه با **اندازه یک کهکشان** (کهکشان راه شیری تقریبا 100000 سال نوری است که حدود 588 کوادریلیون مایل (946 کوادریلیون کیلومتر) قطر دارد)، بسیار کوچک‌تر است. با این حال یک اختروش مقادیر زیادی انرژی تولید می‌کند.

[caption id="attachment_26010" align="aligncenter" width="600"]

نور

اختروش[/caption]

اختروش‌ها چگونه تشکیل می‌شوند؟

چه چیزی باعث می‌شود که مقدار زیادی ماده به سمت یک **سیاهچاله کلان جرم** حرکت کرده و آن را به عنوان یک اختروش «فعال» کنند؟

یک سناریوی ممکن برای این اتفاق، **ادغام کهکشان‌ها** است. هنگامی که دو کهکشان با یکدیگر برخورد می‌کنند، اختلال ناشی از **میادین گرانشی** مربوطه آن‌ها، جهت **حرکت ابرهای غول پیکر** گاز مولکولی را در آن کهکشان‌ها تغییر می‌دهد و باعث می‌شود که آن‌ها به طرف سیاهچاله سقوط کنند.

با این حال، **اختروش ها چگونه زندگی را در کیهان اولیه آغاز کردند**، زمانی که ظاهرا وقت کافی برای **تشکیل سیاهچاله های کلان جرم** وجود نداشته است؟ به گفته فیزیکدانان دانشگاه پورتسموث در بریتانیا، سیاهچاله‌ها شروع زودتری داشتند.

شبیه‌سازی‌های ابررایانه‌ها نشان می‌دهند که چگونه تنها در عرض چند صد میلیون سال پس از **انفجار بزرگ)مه‌بانگ** یا **بیگ بنگ(**، جریان‌های عظیمی از **گاز سرد** توانستند با هم جاری شوند و ابر پویای ناپایداری را تشکیل دهند که تحت **نیروی گرانش** فرو ریخت و ستاره‌های اولیه‌ای را با جرم ده‌ها هزار برابر جرم خورشید تشکیل داد.

اگر این مدل شبیه‌سازی درست باشد، بعدا این ستارگان با سرعت بیشتری فرو ریخته‌اند و **سیاهچاله‌هایی با جرم متوسط** را تشکیل دادند که نقش بذرهایی را داشته‌اند که به‌شکل **سیاهچاله‌های کلان جرمی** رشد می‌کردند و اختروش ها نیرو می‌دادند.

اختروش‌ها چگونه نام‌گذاری شدند؟

اگرچه **هسته‌های کهکشانی فعال** (AGN)در یک اختروش بسیار کوچکند، اما از سایر قسمت‌های کهکشان میزبانش درخشان‌تر هستند. از آن‌جایی که **هسته‌های کهکشانی فعال** کوچک هستند، یک AGN از فاصله دور مانند یک نقطه به نظر می‌رسد.

هنگامی که اختروش ها برای اولین بار در اوایل دهه 1960 کشف شدند، در نگاه اول مانند ستاره‌ها به نظر می‌رسیدند، زیرا فقط AGN به اندازه کافی برای دیده‌شدن روشن بود) **کهکشان میزبان اختروش‌ها** بسیار کم نور بود). در نتیجه «اختروش» یک واژه مرکب از یک جرم «شبیه به ستاره» است.

اگرچه نام اختروش ها و **تپ‌اخترها** شبیه به یکدیگر است، اما اختروش ها به **تپ‌اخترها** که به **ستاره‌های نوترونی در حال چرخش** می‌گویند، ربطی ندارند.

اختروش ها چقدر دور هستند؟

نزدیک‌ترین اختروش 2.3میلیارد **سال نوری** از ما فاصله دارد. بسیاری از آن‌ها زمانی دیده می‌شوند که کیهان تنها سه یا چهار میلیارد سال سن داشته است، یعنی در دوره‌ای که کهکشان‌ها به هم نزدیک‌تر بودند، برخوردها بیشتر بوده و گاز بیشتری برای تغذیه سیاهچاله وجود داشته است. در میان **دوردست‌ترین اختروش ها**، اختروشی به اسم J0313-1806 است که ما آن را طوری می‌بینیم که 13.13 میلیارد سال پیش وجود داشته، یعنی زمانی کیهان تنها 670 میلیون سال سن داشته است.

بازخورد اختروش

تمام تشعشعاتی که از یک اختروش ساطع می‌شوند، می‌توانند اثرات قابل توجهی بر **کهکشان میزبان اختروش** داشته باشند. ستاره‌شناسان این اثر را «بازخورد» می‌نامند و عامل مهم برای این اثر بازخورد، جریان‌های قدرتمندی از **گاز یونیزه** است که توسط **بادهای تابشی** از اختروش می‌وزند. این بادها به **باد خورشیدی** شباهت دارند اما چندین برابر قدرتمندتر هستند.

پیامدهای این جریان‌ها اغلب می‌تواند متناقض باشد. از یک طرف، همان‌طور که این جریان‌ها به مقدار زیاد به سمت کهکشان میزبان گسترش می‌یابند، ابرهای گاز مولکولی را به هم می‌فشارند و باعث **انفجار ستاره‌های غول پیکر**)**دوره‌های شکل‌گیری سریع ستاره‌ها** (می‌شوند.

از سوی دیگر، این جریان‌ها می‌توانند گاز را از **محیط بین‌ستاره‌ای** منفجر کرده و در نتیجه آن قدر آن را گرم کنند که برای تشکیل ستاره‌ها بیش از حد پرانرژی شود و فرو بپاشد یا آن را به طور کامل از کهکشان به بیرون هدایت کنند. بنابراین، آن ستاره‌ها را از سوخت لازم برای تشکیل‌شدن محروم می‌کند.

اثرات این جریان‌ها از اختروش‌ها می‌تواند عواقب ماندگاری برای **تکامل کهکشان‌ها** داشته باشد، اغلب **فاز ستاره‌زایی** آن‌ها را پس از یک انفجار کوتاه، گاهی برای صدها میلیون سال و گاهی برای همیشه، متوقف می‌کند.

برای اطلاع از مقاله کهکشان آندرومدا حقایقی درباره نزدیکترین همسایه کهکشانی ما روی لینک کلیک کنید.

آیا انواع دیگری از AGN وجود دارند؟

طیف کاملی از **AGN**وجود دارند که مقادیر مختلفی از انرژی را منتشر می‌کنند. اختروش ها نزدیک به انتهای بالای این طیف هستند، اما انواع دیگری از AGN وجود دارند که اختروش نیستند.

در نظر بگیرید که اختروش ها بسیار درخشان هستند، زیرا تقریبا روبه‌روی ما قرار دارند. هنگامی که آن‌ها دقیقا در روبه‌رو قرار بگیرند و ما به **پرتوی فواره نسبیتی** آن‌ها نگاه می‌کنیم، آن‌ها را **بلازار** می‌نامیم. زیرا فواره آن‌ها بسیار درخشان‌تر به نظر می‌رسد و به نظر می‌رسد «شعله‌ور» می‌شود.

یکی از انواع قابل توجه **بلازار** جرم «BL Lac» است که به نظر می‌رسد، روشنایی‌اش به طور چشمگیری متفاوت است و یک طیف بدون رنگ با خطوط طیفی اندک دارد یا فاقد این خطوط است.

انواع دیگری از AGN وجود دارند .**کهکشان‌های سیفرت** یک قرص برافزایشی دارند اما فواره درخشان ندارند و به طور کلی فعالیت آن‌ها نسبت به اختروش ضعیف‌تر است. آن‌ها را می‌توانیم به دو کلاس مختلف تقسیم کنیم که یک نوع جرم هستند، فقط از زوایای مختلف دیده می‌شوند.

هسته‌های کهکشانی سیفرت تایپ یک (Seyfert Type I AGN)قابل‌توجه هستند، زیرا دو مجموعه قوی از **خطوط طیفی پهن** و باریک را در طیف خود دارند، در حالیکه **هسته‌های کهکشانی سیفرت تایپ دو** (Seyfert Type II AGN)**خطوط نشری پهن قوی** ندارند.

علت آن این است که ما آن‌ها را از زوایای مختلف می‌بینیم. به نوعی که در **سیفرت‌های تایپ یک**، ما مستقیما به قرص برافزایشی نگاه می‌کنیم اما در تایپ دو، بیشتر به کناره نگاه می‌کنیم، جایی که یک توده ضخیم گرد و غبار بخشی از انتشار را مسدود می‌کند.

در نقطه مقابل اختروش ها و **بلازارها**، **لاینرها** قرار دارند که **لاینر** مخفف عبارت Low Ionization Nuclear Emission-line Regions به معنای **منطقه خط انتشار هسته‌ای کم یونیزاسیون** است. لاینرها فعالیت AGN ضعیفی دارند. بعضی حتی ممکن است قرص برافزایشی نداشته باشند و بنابراین **AGNواقعی** نخواهند بود.

تمام **AGNها** را می‌توان به دو گروه تقسیم کرد. آن‌هایی که **امواج رادیویی** زیادی ساطع می‌کنند (به‌اصطلاح» **رادیوهای کهکشانی بلند** («و آن‌هایی که **امواج رادیویی** ساطع نمی‌کنند. این تقسیم‌بندی را می‌توان در یک **نوع AGN** انجام داد. مثلا، بعضی از اختروش ها مانند 3 273 cرادیوی بلند کهکشانی است که برای اولین بار در دهه 1950 به عنوان دویست و هفتادمین جرم در فهرست سوم **منابع رادیویی کمبریج** شناسایی شد، در حالیکه **سایر اختروش ها** رادیو خاموش هستند.

پرسش و پاسخ درباره اختروش‌ها

در کدام انتقال به سرخ احتمال دارد اختروش ها را پیدا کنیم و اختروش های قرمز در کجای آن قرار می‌گیرند؟

ما اختروش ها را در همه انتقال به سرخ‌ها پیدا می‌کنیم، اگرچه اوج **فعالیت اختروش ها** حول انتقال به سرخ 2 تا 3 بود (تقریبا دو تا سه میلیارد سال پس از **مه‌بنگ**.(ما تا حد زیادی انتظار داریم که **اختروش های قرمز** در کنار **اختروش های معمولی** قرار داشته باشند، اما اگر به طور قاطع باور داشته باشیم که **اختروش های قرمز** در فاز جوان‌تری نسبت به **اختروش های آبی** قرار دارند، می‌توانیم انتظار داشته باشیم که آن‌ها به طور میانگین در **کیهان اولیه**)یعنی در **انتقال به سرخ‌های بالاتر** (رایج‌تر باشند.

با این حال، سوگیری‌های آماری درباره اختروش‌های قرمز وجود دارد. زیرا غبار باعث خواهد شد **نور اختروش های قرمز** نسبت به یک **اختروش آبی** با روشنایی یکسان، تاریک‌تر باشد. بنابراین، مشاهدات شما به سمت اختروش‌های قرمز روشن‌تر سوگیری دارد و مقایسه این دو بسیار دشوار است. ما در کارهایمان در واقع هم روشنایی و هم انتقال به **سرخ اختروش ها** را کنترل می‌کنیم تا مطمئن شویم که این سوگیری‌ها را در تحلیل‌هایمان لحاظ می‌کنیم.

[caption id="attachment_26011" align="aligncenter" width="600"]

فاصله اختروش ها[/caption]

غباری که نور اختروش را قرمز می‌کند از کجا می‌آید؟

این غبار ابتدا باید در ستاره‌ها تشکیل شود. محل قرارگیری غباری که باعث قرمز شدن اختروش می‌شود به طور کلی به این بستگی دارد که کدام مدل را باور دارید. بعضی از **تحقیقات درباره اختروش های قرمز** ادعا می‌کنند که این غبار (که باعث می‌شود **اختروش قرمز** باشد) به دلیل ساختار چنبره مانندش که قرص برافزایشی را احاطه می‌کند، وجود دارد.

در این مدل، یک **اختروش قرمز و آبی** همان اجرامی هستند که فقط بسته به خط دید ما فرق دارند. به نحوی که در یک اختروش قرمز، خط دید ما جلوی چنبره غبارآلود را می‌گیرد و باعث قرمز به نظر رسیدن آن می‌شود. مدل دیگری که نتایج ما با بیشتر در توافق با آن قرار دارد، مدل تکاملی است. این مدل پیش‌بینی می‌کند که بعضی از رویدادها، مانند ادغام، گاز را به **مرکز کهکشان** هدایت می‌کند و باعث ایجاد **فاز ستاره‌زایی** و مشتعل شدن یک اختروش می‌شود.

این اختروش در ابتدا به دلیل وجود گاز و غبار اطرافش (فاز اختروش قرمز)، مبهم یا ناپیدا است که احتمالا علت وجود آن‌ها **انفجار ستاره‌ای** باشد (اگرچه بخش بزرگی از غبار می‌تواند از **فضای بین ستاره‌ای** آمده باشد). سپس از طریق جریان‌های خروجی، اختروش گرد و غبار اطراف را دور می‌کند و در نهایت یک اختروش آبی و پیدا یا مشخص نمایان می‌شود.

آیا کهکشان راه شیری زمانی یک اختروش بوده است؟

ما فکر می‌کنیم که اختروش‌ها (و به‌طور کلی، کهکشان‌های فعال) در نهایت سوختشان تمام می‌شود و به یک **کهکشان «غیرفعال** «یعنی معمولی تبدیل می‌شوند. با این حال، اختروش ها معمولا در کهکشان‌های عظیمی قرار می‌گیرند که **سیاهچاله‌های عظیمی** را در مرکز خود دارند .**کهکشان راه شیری** یک **سیاهچاله نسبتا کوچک** در مرکز خود دارد، بنابراین قادر به **تولید یک اختروش** بسیار درخشان نبوده است.

با وجود این، کهکشان راه شیری احتمالا در گذشته، به علت فواره‌هایی که می‌توانیم از این سیاهچاله مرکزی مشاهده کنیم، «فعال» بوده است. اگرچه این کهکشان فعال در مقایسه با یک اختروش قدرت بسیار کمتری داشته است. در نهایت (تقریبا 2 میلیارد سال دیگر)، کهکشان راه شیری با **کهکشان مارپیچی** همسایه ما یعنی **آندرومدا** ادغام می‌شود و یک **اختروش معمولی** را تشکیل می‌دهد که احتمالا از یک فاز اختروش قرمز عبور خواهد کرد.

نتیجه

اختروش یک سیاهچاله است ولی یک سیاهچاله عادی نیست بلکه سیاهچاله است با جرم زیاد که هر لحظه نیز بزرگتر می شود. ما در کهکشان خود نیز یک اختروش داریم که می توانیم با **تلسکوپ** آن را تماشا کنیم. شما هم می توانید با **خرید تلسکوپ** از رصد این پدیده شگفت انگیز فضایی لذت ببرید .**خرید تلسکوپ** در سایت **موسسه طبیعت آسمان شب** با بهترین قیمت و کیفیت امکان پذیر است.