شنبه 11 خرداد 1398 - 08:15

ساخت سیاه چاله در آزمایشگاه!

دانشمندان موفق به ایجاد یک سیاه چاله در آزمایشگاه شده‌اند که می‌تواند به آنها در کشف برخی موضوعات و اثبات یکی از معروف‌ترین نظریه‌های استیون هاوکینگ کمک کند.

دانشمندان موفق به ایجاد یک سیاه چاله در آزمایشگاه شده اند که می تواند به آنها در کشف برخی موضوعات و اثبات یکی از معروف ترین نظریه های استیون هاوکینگ کمک کند.

به گزارش ایسنا و به نقل از تک تایمز، دانشمندان با ایجاد یک سیاه چاله در آزمایشگاه یک گام به اثبات نظریه "تابش هاوکینگ"(Hawking radiation) نزدیک شده اند.

تابش هاوکینگ تابش جسم سیاه است که پیش بینی می شود به خاطر تأثیر کوانتومی در نزدیکی افق رویداد، از سیاه چاله تابیده شده باشد. این پدیده به نام "استیون هاوکینگ" نامگذاری شده است. زیرا نخستین بار او در سال ۱۹۷۴ (میلادی) بحث نظری وجود آن را مطرح کرد. کارهای هاوکینگ به توضیح نتایج یاکوب بکنشتاین کمک کرد. یاکوب بکنشتاین پیش بینی کرده بود که بیشینه آنتروپی سیاه چاله اندازه مشخصی دارد.

تابش هاوکینگ باعث کاهش جرم و انرژی سیاه چاله می شود که به تبخیر سیاه چاله شناخته می شود. به همین خاطر سیاه چاله هایی که جرم آن ها به روش دیگری افزایش نمی یابد با گذر زمان جرم آن کاهش یافته و در پایان، از بین می روند. پیش بینی می شود که تابش ریزسیاه چاله، بیشتر از سیاه چاه های بزرگ تر باشد. بنابراین با سرعت بیشتری کوچک شده و از میان می رود.تابش هاوکینگ این معنی را می دهد که یک سیاه چاله می تواند کوچک شده و در نهایت کاملاً از بین برود. هنگامی که ذرات فرار می کنند سیاه چاله مقداری از جرم و در نتیجه انرژی خود را (طبق $E=mc^2$) از دست می دهد. توان ساطع شده به وسیله یک سیاه چاله در قالب تابش هاوکینگ را به آسانی می توان تخمین زد.

آلبرت اینشتین در نظریه نسبیت عام برای نخستین بار وجود سیاهچاله ها را پیش بینی کرده بود. این نظریه سیاه چاله را به عنوان یک جسم با یک نیروی گرانشی قدرتمند توصیف کرد که حتی نور نمی تواند از آن فرار کند و نقطه ای هم وجود دارد که اجسام پس از ورود به آن نیز نمی توانند به بیرون بازگردند که این موضوع به عنوان افق رویداد شناخته می شود.

اما هاوکینگ مخالف بود و اعتقاد داشت که سیاه چاله ها کاملاً سیاه نیستند. او پیش بینی کرده بود که وقتی مکانیک کوانتومی در نظر گرفته شود، سیاهچاله ها در واقع یک جریان کوچک پرتوی حرارتی را در دمایی که به جرم آنها بستگی دارد، منتشر می کنند.

با توجه به فیزیک کوانتوم، فضا با جفت ذراتی که با هم ظاهر می شوند پر می شود و فوراً از بین می رود. اگر این فرآیند در نزدیکی افق رویداد رخ دهد، نیروی گرانشی قریب الوقوع سیاه چاله می تواند جفت ذرات را از هم جدا کند تا مانع از بین بردن یکدیگر شوند. یک ذره توسط سیاهچاله جذب می شود و جرم آن را تا زمانی که نهایتاً ناپدید شود، کاهش می دهد، در حالی که ذرات دیگر قادر خواهند بود به عنوان تابش حرارتی فرار کنند که این موضوع با نام تابش هاوکینگ شناخته می شود اما تابش هاوکینگ با تکنولوژی فعلی دنیا تقریباً غیرقابل مشاهده است. اگر دانشمندان مایل به مشاهده یا تأیید وجود تابش هاوکینگ باشند، آنها می بایست سیاهچاله ها را مجدداً ایجاد کنند و این دقیقاً همان چیزی است که یک گروه از فیزیکدانان "مؤسسه فناوری تکنیون"(Technion Institute of Technology) اخیراً در آزمایشگاه انجام داده اند.

پژوهشگران این مطالعه آنالوگی از یک سیاهچاله را در آزمایشگاه با استفاده از چگالش بوز-اینشتین اتم های روبیدیم فوق العاده سرد "(Bose-Einstein condensate of ultra-cold rubidium atoms) ایجاد کردند. پس از آن با تنظیم انرژی حاصل از پرتوهای لیزری متمرکز دریافتند یک طرف چگالش، چگال تر از طرف دیگر است. این نیروها با استفاده از صدا، به جای نور و یک نقطه گذار بر روی میعانات گازی که به عنوان افق رویداد عمل می کند، یک سیاهچاله واقعی را شبیه سازی می کنند.

چگالش بوز-اینشتین(Bose–Einstein condensate) حالتی از ماده است که در آن، یک گاز رقیق بوزون(Boson) را تا دمای بسیار پایین و در ۲۷۳,۱۴- درجه سانتی گراد(بسیار نزدیک به صفرمطلق)، سرد می کنند. در اثر دمای بسیار پایین در این گذارفازی(Phase transition)، بخش بسیار بزرگی از بوزون ها، کمترین حالت کوانتومی را اشغال می کنند و در آن نقطه پدیدهٔ "کوانتومی ماکروسکوپی"(Macroscopic quantum phenomena) آشکار می شود. بوزون های سرد در هم فرو می روند و ابَر ذره هایی که رفتاری بیشتر شبیه یک ریزموج(Microwave) دارد تا ذره های معمولی شکل می گیرد. مادهٔ چگال شده بوز-اینشتین شکننده و سرعت عبور نور در آن بسیار کم است.

درسمت چگال تر، سرعت صدا سریع تر بود، بنابراین امواج صوتی قادر به حرکت در همه جهات یا به سمت یا دور از نقطه گذار بودند. با این حال، هنگامی که امواج صوتی به سمت کم چگال تر چگالش حرکت می کردند، سرعت صدا پایین تر بود و آنها تنها می توانستند در یک جهت و بیشتر به سمت سیاه چاله حرکت کنند.

بنابر گزارش"Science News"، زمانی که محققان امواج صوتی یا فونونهایی را که فرار کرده بودند و آنهایی که به سیاهچاله افتاده بودند را اندازه گیری کردند، دریافتند که دمای آنها ۰.۳۵ میلیاردم کلوین(billionths of a Kelvin) است، که این دما مطابق با نظریه های هاوکینگ است. نتایج نیز با یکی دیگر از پیش بینی هاوکینگ که طی آن باور دارد این تابش، حرارتی است نیز مطابقت دارد.

پایگاه خبری "گیزمودو" نوشت: مطالعه جدید ثابت می کند که تابش هاوکینگ یک اثر واقعی است که در این نوع سیستم ها اتفاق می افتد. البته، اگر در نهایت اثبات شود که نظریه تابش هاوکینگ در دنیای واقعی اتفاق می افتد می تواند منجر به یک مسئله دیگر به نام "پارادوکس اطلاعات سیاه چاله"(the black hole information paradox) شود.

در فیزیک کوانتوم هیچ اطلاعاتی تاکنون نابود نشده است. با این حال، در نظریه هاوکینگ، جرم سیاه چاله تا زمانیکه کاملاً ناپدید شود، به آرامی کاهش می یابد. اگر یک سیاهچاله ناپدید شود، تمام اطلاعاتی که در گذشته تحلیل می کرد نیز از بین می رود، که این موضوع قوانین مکانیک کوانتوم را نقض می کند.

"جف استینهار"(Jeff Steinhauer) فیزیکدان "مؤسسه فناوری تکنیون" گفت: راه حل پارادوکس اطلاعات، در فیزیک سیاهچاله واقعی است نه در فیزیک سیاهچاله آنالوگ.

یافته های این مطالعه در مجله" Nature "منتشر شد.