

اولین بمب سیاهچاله ساخته شد!

دانشمندان یک نظریه فیزیکی ۵۰ ساله را برای ساخت اولین بمب سیاهچاله رمزگشایی کردند.



دانشمندان یک نظریه فیزیکی ۵۰ ساله را برای ساخت اولین بمب سیاه چاله رمزگشایی کردند. این آزمایش از سیاه چاله های واقعی استفاده نمی کند، بلکه از فیزیک آنها تقلید می کند و به دانشمندان کمک می کند تا درک بهتری از نحوه تعامل سیاه چاله ها با فضا داشته باشند. به گزارش ایسنا، فیزیکدانان در بریتانیا اولین نسخه آزمایشگاهی از یک «بمب سیاه چاله» را ایجاد کرده اند که یک پدیده نظری چند دهه ای را تکرار می کند که در آن انرژی در اطراف یک سیاه چاله در حال چرخش ایجاد می شود و باعث انتشار مواد منفجره می شود.

تیم تحقیقاتی به رهبری هندریک اولبریش (Hendrik Ulbricht)، دکترای فیزیک و استاد فیزیک در دانشگاه ساوتهمپتون و یکی از نویسندگان این مطالعه، این مجموعه آزمایشی را با استفاده از یک استوانه آلومینیومی دوار که توسط سیم پیچ های مغناطیسی احاطه شده است، ساختند. با تقلید از شرایط پیشنهاد شده در نظریه اصلی که در ابتدا توسط یک ریاضیدان انگلیسی به نام راجر پنروز (Roger Penrose) در سال ۱۹۷۱ ارائه شد، آنها با موفقیت نشان دادند که چگونه می توان انرژی را از طریق فرآیندی به نام ابرتتابش (superradiance) استخراج و تقویت کرد. در فیزیک، ابردخشندگی یا ابرتتابش، اثرات افزایش درخشندگی در چندین زمینه از جمله در زمینه های مکانیک کوانتومی، اخترفیزیک و نسبیت است. اگرچه این آزمایش شامل سیاه چاله های واقعی نمی شد، اما دانشمندان معتقدند که می تواند بینش های ارزشمندی در مورد نحوه تعامل سیاه چاله ها با بافت فضا ارائه دهد.

چالشی چند دهه ای
آیده «پنروز» روشی را برای استخراج انرژی از یک سیاه چاله در حال چرخش توصیف می کند. این بر اثری به نام «کشش قاب» تکیه دارد، جایی که یک جرم در حال چرخش، فضای اطراف را درهم می پیچد و اجرام را در امتداد چرخش خود می کشد. اگرچه این اثر در نزدیکی زمین مشاهده شده است، اما بسیار کوچک است. در مقابل، «کشش قاب» در نزدیکی یک سیاهچاله بسیار قوی تر می شود. در ارگوسفر (ergosphere) که ناحیه ای خارج از سیاه چاله چرخان است که فضا-زمان توسط چرخش سیاه چاله به اطراف کشیده می شود، اجرام می توانند با سرعتی بیش از سرعت نور در خلأ کشیده شوند. این نظریه توسط فیزیکدان روس تبار، یاکوف زلدوویچ (Yakov Zeldovich)، توسعه یافت. وی چند سال بعد پیشنهاد کرد که اگر نور با سرعتی باورنکردنی از اطراف یک استوانه فلزی در حال چرخش عبور کند، تقویت انرژی مشابهی ممکن است اتفاق بیفتد. وی همچنین پیش بینی کرد که اگر یک آینه بازتابنده، استوانه را احاطه کند، انرژی می تواند در یک حلقه بازخورد مثبت ایجاد شود. هنگامی که این پدیده روی سیاه چاله ها اعمال می شود، نشان می دهد که یک «بمب سیاه چاله» می تواند به اندازه یک ابرنواختر انرژی آزاد کند. علاوه بر این، حتی نیازی به منبع انرژی خارجی ندارد، زیرا سیاه چاله نوسانات الکترومغناطیسی کوچکی را در خلأ فضا تقویت می کند و به طور مؤثر از نویز پس زمینه انرژی تولید می کند. با این حال، ساخت یک جسم فیزیکی که بتواند به اندازه کافی سریع بچرخد تا با فرکانس نور مطابقت داشته باشد، غیرممکن به نظر می رسید و این چالش را برای دهه ها حل نشده رها کرد تا اینکه «اولبریش» و همکارانش آن را در طول قرنطینه ناشی از شیوع بیماری کووید-۱۹ در سال ۲۰۲۰ انجام دادند.

فیزیکدانان دانشگاه ساوتهمپتون فاش کرد که در جستجوی یک پروژه معنادار بود که تصمیم گرفت از یک سیلندر آلومینیومی چرخان و میدان های مغناطیسی برای ساختن اولین نمونه اولیه و نشان دادن حلقه بازخورد «زلدوویچ» استفاده کند. **قرنطینه کووید-۱۹ حرقه یک کشف شد**
در کمال تعجب، «اولبریش» سیستم تقویت انرژی واضحی را نشان داد که او را وادار کرد تا فوری گروهی را جمع کند و نسخه پیچیده تری از این آزمایش را توسعه دهد.

این فیزیکدان می گوید: من آنقدر هیجان زده بودم که در واقع می توان گفت در طول شیوع کووید-۱۹، این مسئله من را نجات داد. راه اندازی نهایی شامل یک استوانه آلومینیومی در حال چرخش است که توسط سه لایه سیم پیچ فلزی احاطه شده است که میدان مغناطیسی تولید می کند و تقریباً با سرعتی برابر با سیلندر می چرخد. در این سامانه، میدان مغناطیسی نقش نور را ایفا می کند، در حالی که سیم پیچ ها مانند آینه عمل می کنند و انرژی را به دام می اندازند و تقویت می کنند.

این گروه تحقیقاتی همانطور که «زلدوویچ» پیش بینی کرد، یک سیگنال مغناطیسی تقویت شده را مشاهده کرد که به طور مؤثر یک «بمب سیاه چاله مینیاتوری» ایجاد کرد. این تیم همچنین دریافته اند که این سامانه بدون یک میدان مغناطیسی خارجی اولیه می تواند به طور خود به خود یک سیگنال فرار از نویز پس زمینه تولید کند که منعکس کننده آن چیزی است که در یک سناریوی واقعی «بمب سیاه چاله» اتفاق می افتد.

دکتر ویتور کاردوسو (Vitor Cardoso)، فیزیکدان دانشگاه لیسیون در پرتغال توضیح داد که داشتن اندازه گیری های آزمایشگاهی دقیق از این فرآیند، شواهد محکمی را ارائه می دهد که همان پدیده باید در فیزیک سیاه چاله نیز رخ دهد. اگر چه این بمب آزمایشگاهی یک مدل بی ضرر است، اما به فیزیکدانان فرصتی نادر برای مطالعه جزئیات ابرتتابش می دهد. محققان بر این باورند که می تواند به آزمایش نظریه های مربوط به میدان های عجیب و غریب، از جمله آنهایی که تصور می شود با ماده تاریک مرتبط هستند، کمک کند. کاردوسو در پایان می گوید: اگر میدان های جدیدی وجود داشته باشد، مثلاً باید شاهد انتشار امواج گرانشی از این ابر در اطراف

سیاه چاله ها باشیم یا باید سیاه چاله هایی را ببینیم که به سمت پایین می چرخند، زیرا انرژی خود را به این ذرات جدید می دهند.