



قدرتمندترین شتاب‌دهنده‌های ذرات کیهانی کشف شدند

دانشمندان ممکن است قدرتمندترین شتاب‌دهنده‌های ذرات موجود در جهان را کشف کرده باشند.

دانشمندان ممکن است قدرتمندترین شتاب‌دهنده‌های ذرات موجود در جهان را کشف کرده باشند. به گزارش ایسنا، بر اساس پژوهش جدید، «ابرنواخترها» (Supernovas) می‌توانند به قدرتمندترین شتاب‌دهنده‌های ذرات در جهان تبدیل شوند، اما این امر تنها در صورتی رخ می‌دهد که قبل از انفجار، حجم زیادی گاز از خود عبور دهند. این شتاب‌دهنده‌ها در سرتاسر کهکشان ما پراکنده شده‌اند و آماده انفجار هستند.

به نقل از لایوساینس، تقریباً یک قرن است که ستاره‌شناسان، ذرات پرانرژی را شناسایی کردند که از اعماق دوردست کیهان سرازیر می‌شوند. این ذرات موسوم به «پرتوهای کیهانی» (cosmic rays) هستند و عمدتاً از پروتون‌ها و گاهی هسته‌های عناصر سنگین تر تشکیل شده‌اند. بیشتر «پرتوهای کیهانی» توسط میدان مغناطیسی زمین منحرف یا در لایه‌های بالایی جو جذب می‌شوند، اما برخی از آنها تمام مسیر را تا سطح زمین طی می‌کنند. تقریباً هر ثانیه یک بار، یک پرتو کیهانی به بدن شما برخورد می‌کند.

پرتوهای کیهانی طیف وسیعی از انرژی‌ها را در بر می‌گیرند که قدرتمندترین آنها به یک «پتا-الکترون‌ولت» (PeV) می‌رسند. این مقدار برابر با هزار برابر قدرتمندتر از انرژی‌های برخورد در «برخورددهنده بزرگ هادرونی» (Large Hadron Collider) است. ستاره‌شناسان مدت‌ها گمان می‌کردند که مرگ انفجاری ستارگان عظیم‌الجثه ممکن است مسئول این «پرتوهای کیهانی» فوق‌العاده قدرتمند باشد. به هر حال، این «ابرنواخترها» تمام مواد لازم را برای تشکیل این پرتوها دارند. آنها دارای یک انفجار با انرژی کافی، سیل ذرات بنیادی و میدان‌های مغناطیسی هستند که می‌توانند این ذرات را قبل از رهاسازی در کیهان به حرکت درآورند.

اما مشاهدات بقایای «ابرنواختری» نزدیک مانند تیکو (Tycho) و «Cassiopeia A» این انتظارات را برآورده نکرده است. «پرتوهای کیهانی» که از این مکان‌ها می‌آیند، بسیار ضعیف‌تر از حد انتظار هستند. دانشمندان فرضیه «ابرنواخترها» را مطرح کردند و دریافتند که در موارد خاص، بقایای «ابرنواختری» واقعاً می‌توانند به «پواترون» (PeVatron) تبدیل شوند. «پواترون» به معنی انفجارهایی است که قادر به تولید «پرتوهای کیهانی» با قدرت پتا-الکترون‌ولت (PeV) هستند.

این تیم دریافت که یک ستاره قبل از تبدیل شدن به «ابرنواختر» باید مقدار قابل توجهی از جرم خود را از دست بدهد. این اتفاق نسبتاً رایج است، زیرا بادهای قدرتمند می‌توانند لایه‌های بیرونی جو یک ستاره را قبل از انفجار اصلی از بین ببرند، اما نکته مهم این است که این مواد نمی‌توانند خیلی پراکنده شوند و باید متراکم، فشرده و نزدیک به ستاره باقی بمانند. در نهایت، هنگامی که «ابرنواختر» تولید می‌شود، موج شوک ناشی از انفجار ستاره به این پوسته از مواد برخورد می‌کند و همه چیز از کنترل خارج می‌شود.

هنگامی که این انرژی شوک در پوسته اطراف حرکت می‌کند، میدان‌های مغناطیسی با انرژی‌های فوق‌العاده قدرتمندی افزایش می‌یابند. این میدان‌های مغناطیسی هر ذره زیراتمی تصادفی را گرفته و آنها را شتاب می‌دهند و در موج شوک به عقب و جلو پرتاب می‌کنند. با هر پرتاب، ذره انرژی بیشتری به دست می‌آورد و در نهایت، این ذره انرژی کافی به دست می‌آورد تا به طور کامل از این آشفتگی خارج شده و به کیهان سرازیر شود، اما با کاهش سرعت موج شوک ظرف چند ماه، این سامانه انرژی خود را از دست می‌دهد.

این سامانه همچنان «پرتوهای کیهانی» فراوانی تولید می‌کند، اما بالاتر از آستانه «PeV» نیست. این سناریو توضیح می‌دهد که چرا دانشمندان هیچ «پواترون» فعالی را به طور مستقیم مشاهده نکرده‌اند. اگرچه هر چند سال یک بار یک «ابرنواختر» در کهکشان راه شیری منفجر می‌شود، اما هیچ کدام به اندازه‌ای نزدیک نبوده‌اند که دانشمندان بتوانند آن را مشاهده کنند و اطلاعاتی راجع به «پرتوهای کیهانی» و انرژی‌های شدید شتاب‌دهنده بدست آورند. این مطالعه برای انتشار در مجله Astronomy & Astrophysics پذیرفته شده است.