

درباره پدیده‌ای عجیب که وجودش موافقان و مخالفان زیادی دارد

# دنیای مرموز سفیدچاله‌ها

باسمین مشرف

پرونده

بسیاری از ما نام سیاهچاله‌های فضایی را شنیده ایم و شاید کم و بیش اطلاعاتی درباره آن‌ها داشته باشیم. سیاهچاله‌ها یکی از پدیده‌های پیچیده، مرموز و شگفت‌انگیز طبیعت هستند که درک ماهیت آن‌ها کار آسانی نیست اما شگفت‌انگیزتر از آن، پدیده دیگری به نام سفیدچاله است. سفیدچاله‌ها به لحاظ نظری در ست در مقابل سیاهچاله‌ها قرار می‌گیرند و به آن‌ها «امکان غیر ممکن» هم گفته می‌شود. آن‌ها اجرامی سماوی هستند که به شیوه‌ای برعکس سیاهچاله‌ها از خود انرژی منتشر می‌کنند. درحالی‌که شواهد زیادی مبنی بر وجود سیاهچاله‌ها یافت شده است اما کیهان‌شناسان، شواهدی که وجود سفیدچاله‌ها را ثابت کند در دست ندارند. درواقع سفیدچاله‌ها، پدیده‌هایی فرضی هستند که فقط فرضیه‌هایی درباره آن‌ها وجود دارد. اگرعلاقه‌مند هستید درباره این پدیده شگفت‌انگیز کیهانی بیشتر بدانید در ادامه با ما همراه شوید.

## اگر درون یک سیاهچاله سقوط کنیم، چه اتفاقی می‌افتد؟

سیاهچاله یک منطقه در فضا-زمان با چگالی و کشش گرانشی بالاست که هیچ چیز حتی نور نمی‌تواند از آن فرار کند. اگر جسمی از افق رویداد (منطقه‌ای از فضا-زمان که تمام مرزهای فضا به شدت تحت تأثیر سیاهچاله است) یک سیاهچاله عبور کند، سرانجام به درون سیاهچاله سقوط می‌کند و در فرایند هولناک «Spaghettification» (رشته‌رشته)، کش می‌آید و به رشته‌های استیگاتی مانند تبدیل می‌شود. به عنوان مثال اگر یک ذره نور از افق رویداد سیاهچاله عبور کند، طول موج آن بلندتر و بلندتر می‌شود و انرژی خود را تا مرحله‌ای که دیگر قابل شناسایی نباشد، از دست می‌دهد. در مقابل، یک سفیدچاله همه چیز را مانند فواره‌ای از شکلات سفید به بیرون پرتاب می‌کند. به عبارت دیگر سیاهچاله‌ها به هیچ ماده‌ای در صورت ورود، اجازه خروج نمی‌دهند درحالی‌که سفیدچاله‌ها فوران ماده و انرژی هستند و هیچ چیز نمی‌تواند وارد آن‌ها شود. هرچند انتظار می‌رود این چاله‌ها، جاذبه داشته باشند اما شیئی که به سمت سفیدچاله جذب شود هیچ‌گاه به افق رویداد آن نخواهد رسید. سفیدچاله‌ها درواقع توجیه‌های احتمالی قوانین نسبیت عام هستند. این قوانین می‌گویند؛ اگر سیاهچاله‌ها در جهان هستی وجود داشته باشند، سفیدچاله‌ها که عکس سیاهچاله‌ها عمل می‌کنند نیز باید در این جهان وجود خارجی داشته باشند. سفیدچاله‌ها درواقع مانند سیاهچاله‌ها مسیرهایی یک‌طرفه هستند. به عبارت دیگر اگر فرض کنیم سیاهچاله جایی است که می‌توانیم به آن وارد شویم اما هرگز نمی‌توانیم از آن فرار کنیم، سفیدچاله را باید جایی در نظر بگیریم که می‌توانیم آن را ترک کنیم اما هرگز نمی‌توانیم به آن برگردیم. سفیدچاله‌ها و سیاهچاله‌ها از نظر ریاضی و هندسی ساختار مشابهی دارند. به این معنا که هر دو ناحیه‌ای از فضا-زمان هستند که مقادیر زیادی ماده در کوچک‌ترین حجم ممکن فشرده شده است. سفیدچاله‌ها نیز مانند سیاهچاله‌ها دارای جرم، بار الکتریکی، تکانه زاویه‌ای (کمیتی بَر داری که برای بیان وضعیت سیستم‌های در حال حرکت دورانی استفاده می‌شود) و منطقه افق رویداد در اطراف خود هستند.

## گذار از سیاهچاله به سفیدچاله

بیشتر سیاهچاله‌ها طی انفجار ابرنواختری ستارگان بزرگ، به جرم و داغی تشکیل می‌شوند که به پایان زندگی‌شان رسیده‌اند. فیزیک‌دانان معتقدند ممکن است سیاهچاله‌هایی که به این طریق تشکیل می‌شوند با تبدیل شدن به چیزی کاملاً مخالف خودشان، زندگی‌شان را به پایان ببرند. یعنی به سفیدچاله‌ها تبدیل شوند و تمام ماده‌ای که از آن بلعیده‌اند به طور انفجاری به فضا پرتاب کنند. براساس این نظریه، گذار از سیاهچاله به سفیدچاله بعد از شکل‌گیری اولیه سیاهچاله انجام می‌شود اما چون گرانش باعث اتساع زمان می‌شود، ناظر خارجی می‌بیند که سیاهچاله، بسته به اندازه‌اش، میلیاردها یا هزاران میلیارد سال و حتی بیشتر عمر می‌کند. سیاهچاله‌ها یا ستاره‌ای که تحت نیروی گرانش‌اش به درون خود فرو می‌ریزد و به اصطلاح می‌رُمد، به نقطه‌ای می‌رسد که دیگر نمی‌تواند بیشتر از آن فشرده شود. در این مرحله تحت یک فشار بیرونی، به سفیدچاله تبدیل می‌شود. براساس قانون دوم ترمودینامیک، انترپوی (بی‌نظمی) موجود در جهان هستی همواره در حال افزایش است. این قانون، امکان وجود سفیدچاله‌ها را زیر سؤال می‌برد. سیاهچاله‌ها اجرامی کیهانی هستند که به خوبی در چارچوب این قانون عمل می‌کنند زیرا می‌توانند اشیای فضایی را در طول دوره‌های زمانی به درون خود ببلعند و به این ترتیب با گسترانیدن ماده تشکیل‌دهنده خود در فضایی گسترده‌تر به آشفته‌گی اطراف خود بیفزایند. در مقابل، سفیدچاله‌ها به لحاظ نظریه برخلاف قانون دوم ترمودینامیک به اشیاء و مواد پراکنده در فضا نظم می‌دهند. به طور طبیعی هر پدیده‌ای که چنین قانون جهانی‌ای را نقض کند قطعاً باید بسیار ناپایدار باشد بنابراین نمی‌تواند برای مدتی بیشتر از چندثانیه دوام بیاورد.



## سفر در زمان با سفیدچاله‌ها

طبق فرضیه «بل اینشتین-روزن» که در سال ۱۹۳۵ میلادی مطرح شد، میان سیاهچاله و سفیدچاله در فضا-زمان یک کانال فضا-زمانی به نام کرم‌چاله وجود دارد که این دورا به هم متصل می‌کند. به‌طوری‌که ورودی سیاهچاله و خروجی سفیدچاله در دو جهان کاملاً متفاوت قرار می‌گیرد. بر اساس این فرضیه یک کرم‌چاله در موارد خاص، به‌جای دونقطه از فضا، دونقطه از زمان با مکان بسیار دور تر اما در زمانی کوتاه‌تر (به هم متصل می‌کنند) بنابراین یک سفیدچاله می‌تواند جرمی را که در یک سیاهچاله سقوط می‌کند بعد از سفر در طول یک کرم‌چاله بیرون بپندارد و از منطقه دیگری در فضا یا زمان سر در بیاورد. این فرضیه نقض‌هایی دارد. یک کرم‌چاله آن قدر بی‌ثبات است که بلافاصله روی خودش فرو می‌ریزد. همچنین هر جرمی که وارد یک سیاهچاله شود بر اثر نیروهای گرانشی بسیار بزرگ، تکه‌تکه می‌شود. با این وجود شاید ما هرگز- دست‌کم تا چند صد سال آینده- ندانیم که آیا این سه پدیده واقعا امکان جلود عقب رفتن در زمان را به انسان‌ها می‌دهند یا نه!

## سفیدچاله‌ها عامل بیگ‌بنگ؟

بیشتر ما دیدگاهی بسیار ابتدایی درباره فرضیه بیگ‌بنگ داریم. تقریباً ۱۳٫۷ میلیارد سال پیش، ماده موجود در جهان هستی به یک نقطه بی‌نهایت کوچک و فشرده تبدیل شد. این نقطه پس از یک انفجار داغ، گسترش یافت و تا امروز همچنان در حال گسترش است. شواهد زیادی همچون مشاهداتی که نشان می‌دهند همه کهکشان‌ها در حال دور شدن از ما هستند، این نظریه را تقویت می‌کند. فیزیک‌دانان و کیهان‌شناسان، ایده هیجان‌انگیز دیگری ارائه کرده‌اند که حول مفهوم سفیدچاله‌هاست. بر اساس این ایده، ممکن است یک سفیدچاله دلیل پشت پرده انفجار بیگ‌بنگ باشد. دانشمندان این‌گونه استدلال می‌کنند که یک سفیدچاله عامل انفجار بیگ‌بنگ بوده است. با این فرض که یک سفیدچاله همه ماده و اطلاعاتی را که یک سیاهچاله بلعیده، بیرون ریخته است البته درستی این فرضیه قطعی نیست.

منابع: sciencetechworld.com, geekycamel.com

ZENDEGI - SALAM

ضمیمه روزنامه خراسان

سه‌شنبه

۱۵ جمادی الاول ۱۴۴۰

شماره ۲۰۰۱۹

۱۳۹۷

## داستانی تخیلی در دنیای ریاضیات

مریم ملی | دانش‌آموخته کارشناسی ارشد اخترفیزیک

برخلاف سیاهچاله‌ها که شواهد صدی‌زادی مبنی بر وجودشان در دسترس است، درباره سفیدچاله‌ها هیچ رصد دقیقی وجود ندارد. انگار سفیدچاله‌ها فقط در دل فرمول‌های پیچیده ریاضی معنا می‌یابند و در دنیای واقعی با اصلاً وجود ندارند یا آن‌قدر ناپایدار هستند که به سرعت از بین می‌روند و نمی‌شود موجودیت‌شان را با مشاهده و صداثبات کرد البته بعضی از فیزیک‌دانان نظری همیشه به «اگر»، «شاید» و «اما» در این دانش علاقه دارند. آن‌ها ریاضیات نظری را بررسی می‌کنند و احتمال وجود نتایج این روابط را در دنیای واقعی توضیح می‌دهند. بعضی وقت‌ها این نظریه‌ها با پیدا شدن یک مورد رصدی تأیید می‌شوند و گاهی با مشاهده موردی که با تئوری در تضاد است به فراموشی سپرده می‌شوند البته در این میان بعضی نظریات هم هستند که تکلیف‌شان به این‌راحتی‌ها روشن نمی‌شود چون هیچ‌مورد صدی‌دقیقی آن‌ها را تأیید یا رد نمی‌کند. اگر واقعا سفیدچاله‌ای به‌طور طبیعی وجود داشته باشد، آیا می‌توانیم آن‌را رصد کنیم؟ در حقیقت تا جایی که دانش فعلی بشر می‌گوید، ظاهراً مشاهده‌شان غیر ممکن است چون یکی از پیامدهای ریاضیاتی سفیدچاله‌ها این است که فقط تا زمانی وجود دارند که هیچ ذره‌ای از ماده به افق رویداد آن‌ها وارد نشود. به محض این که یک اتم وارد منطقه شود همه چیز نابود خواهد شد. هم‌اکنون هیچ فرایند شناخته‌شده‌ای در کیهان وجود ندارد که بتواند آن‌ها را پدید بیاورد. حتی اگر از طریقی به وجود بیایند، ناپایداری‌شان آن‌قدر زیاد است که بلافاصله دوباره از بین می‌روند. که گفته «استیون هاو‌کینگ» حتی اگر سفیدچاله‌ها خیلی قبل‌تر در کیهان اولیه وجود داشته‌اند، حالا پس از چند میلیارد سال احتمالاً از بین رفته‌اند، چون کیهان پراست از ماده. علم به مدد دانشمندی که نظریات را راستی‌آزمایی کردند و روش پیشنهاد دادند، راه‌هایی پیش‌پای‌ما می‌گذارد تا بتوانیم بگوییم با دانش فعلی بشر بالاخره چه تصمیمی درباره وجود یا نبود سفیدچاله‌ها بگیریم. روش علمی در برخورد با نظریات می‌گوید؛ نظریه باید ابطال‌پذیر باشد. یعنی باید بشود با روشی وجودش را رد کرد. به‌طور مثال وقتی می‌گویید آب در ۱۰۰ درجه و در یک فشار مشخص به جوش می‌آید، برای این که نظرتان ابطال‌پذیر باشد، باید بتوانید نشان دهید آب در ۹۰ درجه در همان فشار مشخص (منظور میزان فشار هواست که در ارتفاعات و سطح دریا متفاوت است) به جوش نمی‌آید. وقتی حرف از سفیدچاله‌ها به میان می‌آید، دانشمندان درباره ناپایداری این اجرام صحبت می‌کنند که آن‌هم به دلیل تقابل ذرات با جرم منفی و مثبت است. در نهایت هم می‌گویند این اجرام وجود داشته‌اند حالا با گذشت زمان زیادی از بین رفته‌اند. چنین مسئله‌ای در کاغذ وجود دارد و کاملاً درست است اما تا زمانی که اثری از وجود آن مشاهده نشود، سفیدچاله‌ها کاملاً تخیلی باقی خواهند ماند. بعضی از علوم‌مثل فیزیک کوانتوم با روش ابطال‌پذیری قابل بررسی نیستند اما با روش‌های دیگری تأیید می‌شوند. روش ابطال‌پذیری یکی از روش‌های بررسی صحت نظریات علمی است که در این جامطرح شد.



## جدول متوسط [شماره ۷۳۱۵]

	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷	۱۸	۱۹	۲۰
افقی																				
۱																				
۲																				
۳																				
۴																				
۵																				
۶																				
۷																				
۸																				
۹																				
۱۰																				
۱۱																				

با صدای بلند- هوش و دانایی ۹- از نام های باری تعالی به معنی قاضی- غار مکه ۱۰- فلز سرچشمه -کج- دانه کش بی‌آزار ۱۱- پیرایش درخت- پیکان -مکافات ۱۲- پسوند شباهت -خروجی در تعداد عامه ۱۳- پیر و سالخورده- درز ۱۴- ممغ- رفیق ۱۵- برآمدگی لاستیک- استارت قدیمی ۱۶- سلسله پادشاهی چین ۱۷- در قرن اول میلادی- مدیر- عدد منفی ۱۸- نوشته ها ۱۹- کسر- نوشته ها ۲۰- ساقه خشک ۲۱- تکثیر- سمبل ۲۲- غلات -پسر مازنی- اثر چربی

حل جدول شماره ۷۳۱۴

## جدول سخت [شماره ۵۲۶]

	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷	۱۸	۱۹	۲۰
عمودی																				
۱																				
۲																				
۳																				
۴																				
۵																				
۶																				
۷																				
۸																				
۹																				
۱۰																				
۱۱																				

سبزی‌های خوردنی ۹- واحد قدیمی اندازه گیری وزن- مبتلا ۱۰- زیردست- عشان ۱۱- رمان مشهور امیل زولای فرانسوی- گوهر بی‌همتا ۱۲- مکث- گشت وگذار ۱۳- قرار داد صلح متفقین و متحدین در پایان جنگ جهانی اول- استخوانی در گوش ۱۴- از جنس بیاف‌پنبه- گیج و خرفت ۱۵- تمام‌کردن- از حوزه‌های مهم ورزش زمستانی در ارتفاعات البرز ۱۶- غیرت- دانه تازه شکفته ۱۷- سراینده متئوی عرفانی جام -نشانده ویژه ۱۸- از آثار ماکسیم گورکی، نویسنده روسی- از هزارا مته بر است ۱۹- سنخکو- رفیق منحرف ۲۰- گلخن‌حام- بیهوده و بی‌معنی- رب‌النوع خورشید در مصر باستان

حل جدول شماره ۵۲۵