



۱۱ خبر جدید در مورد ذرات بنیادی در سال ۲۰۲۳

برای دانشمندان سال گذشته میلادی، سال ۲۰۲۳، با کشف های متعدد و کاملاً جدید و تعجب آور در مورد ذرات بنیادی فیزیک همراه بود. در این نوشته به مرور هر ۱۱ مورد خواهیم پرداخت.

۱- الهه خورشید

اخترشناسان در سال ۱۹۹۲، ذره‌ای را کشف کردند که بعداً نام آن را Oh-My-God (OMG) گذاشتند. این ذره با انرژی ۳۲۰ Eev (اگزالکترون‌ولت)، از جمله تابش‌های کیهانی است که به اتمسفر زمین برخورد کرده بود. در مقیاس ما، این انرژی تقریباً برابر انرژی برخورد یک توپ بسکتبال با زمین است که زیاد به نظر نمی‌رسد. ولی در مقیاس ذرات بنیادی، انرژی فوق‌العاده زیادی است که هیچ شتاب‌دهنده‌ای قادر به ایجاد آن نمی‌باشد.

در سال ۲۰۲۳ ذره OMG یک جفت پیدا کرد. ذره‌ای دارای انرژی ۲۴۰ Eev با نام Amaterasu (نام الهه خورشید در اساطیر ژاپنی) که توسط تلسکوپ‌ی در «یوتا» آمریکا کشف شد. این ذره در لیست ذرات نادر کیهانی با انرژی بالا جای گرفت. منشاء ذرات نادر کیهانی، پدیده‌های بسیار پرانرژی در فضا هستند که عمدتاً ناشناخته و رمزآلودند.

به عنوان مثال ذرات کیهانی Amaterasu، از طرف فضای خالی در همسایگی کهکشان راه شیری با نام Local Void می‌آید.

Read more here: [High-energy 'sun goddess' particle opens possibilities for new physics, exciting scientists](#)

۲- ذرات ارواح

منجمین سرتاسر جهان به دنبال شکار ذرات neutrinos یا همان «ذرات ارواح» هستند. ذرات ارواح در تمامی فعل و انفعالات هسته‌ای یا واکنش‌ها با انرژی بالا تولید می‌شوند ولی به ندرت با ماده یا جرم شناخته شده، واکنش نشان می‌دهند. دانشمندان برای به دام انداختن neutrinos بایستی از رصدخانه‌های گول‌پیکر مثل Ice Cube Neutrinos Observatory، (قطعه‌ای یک کیلومتر مربعی از یخ قطبی که به عنوان حس‌گر neutrinos مورد استفاده قرار می‌گیرد) را مورد استفاده قرار دهند. در سالی که پشت سر گذاشتیم، دانشمندان اعلام کردند که کهکشان راه شیری هم مقدار قابل توجهی از این ذرات را تولید می‌کند. برای مدت زمان طولانی، دانشمندان می‌دانستند که کهکشان‌های دور دست محل تولید مقادیر زیادی از ذرات ارواح هستند، ولی مشاهدات سال ۲۰۲۳ برای اولین بار، نشان داد که در داخل کهکشان ما هم این قابلیت به میزان قابل توجهی وجود دارد.

Read more here: [Scientists find 'ghost particles' spewing from our Milky Way galaxy in landmark discovery](#)



۳- سوپر فوتون

Pulsars زاینده ستاره‌های نوترونی (neutron stars) که خود باقیمانده یک ستاره مرده می‌باشند، هستند. ستاره‌های نوترونی، جرم معادل چندین برابر خورشید را در حجمی برابر یک شهر متمرکز می‌کنند و با سرعتی بالاتر از مخلوط کن خانگی می‌چرخند. هر از چندگاهی ستاره‌های نوترونی، پرتویی از تشعشع ساطع می‌کنند. اگر این پرتوها اصطلاحاً زمین را جاروب کنند، Pulsars تشکیل خواهد شد. در سال ۲۰۲۳، دانشمندان ذرات فوتون پرتو گاما از یک Pulsars را ثبت کردند. این کشف با استفاده از رصدخانه‌ای در نامیبیا (The High Energy Stereoscopic system Observatory) میسر گردید. این ذرات پرنرژی از Pulsar در فاصله ۱۰۰۰ سال نوری از طرف مجموعه Vela به زمین رسیده‌اند. فوتون‌های ثبت شده، دو میلیون بار پرنرژی‌تر از قدرت‌مندترین فوتون تولید شده از انفجارهای خورشیدی در منظومه شمسی هستند و چه خوب که در فاصله‌ای بسیار دور از زمین بوجد آمده‌اند.

Read more here: [Pulsar surprises astronomers with record-breaking gamma-rays](#)

۴- درخشنده‌ترین انفجار پرتو - گاما که تا به حال ثبت شده

Pulsars تنها منشاء پرتوهای گاما در فضا نیستند. برخی از انفجارها آنقدر متراکم هستند که با نام «انفجارهای پرتو-گاما» (Gamma-ray bursts) شناخته می‌شوند. در سال ۲۰۲۲ دانشمندان شاهد قوی‌ترین انفجار پرتو-گامای ثبت شده بودند. این پدیده brightest gamma-ray burst ever seen یا (BoAT) نامیدند. در سال ۲۰۲۳، اثرات این پرتوی پرنرژی بر روی اتمسفر زمین معلوم شد. تیم دیگری از دانشمندان، متوجه شدند BoAT که در کهکشانی در پشت کهکشان راه شیری تولید شده، به اندازه کافی قدرت‌مند بوده که بتواند لایه‌های بالای اتمسفر زمین را دچار اغتشاش کند. این تشعشع متمرکز لایه‌ها بین ۵۰ تا ۳۵۰ کیلومتری اتمسفر را تحت تأثیر قرار داده و این تأثیرات بسیار قابل توجه بوده که وجود آن، دانشمندان را شگفت‌زده کرده است.

Read more here: [Record-breaking 'BOAT' gamma-ray burst managed to disturb Earth's atmosphere](#)

۵- ضد گرانش وجود ندارد!

پادماده همان ماده است، تنها با بار الکتریکی معکوس. به عنوان مثال Positron دارای جرم و چرخش مشابه electron است. ولی بار الکتریکی positron برعکس الکترون مثبت است. کشف «پادماده» به عنوان یکی از پایه‌های اصلی تئوری فیزیک جدید در قرن ۲۰ اتفاق افتاد ولی در سال ۲۰۲۳ کشفی جدید برای فیزیک‌دانان در مورد خواص «پادماده» اتفاق افتاد. ماده و پادماده دارای رفتاری مشابه هستند، خصوصاً در برابر جاذبه.

طبق نظریه «نسبیت عام»، ماده و پادماده بایستی رفتاری کاملاً شبیه هم داشته باشند، ولی هیچ آزمایشی تا سال ۲۰۲۳ این نتیجه را ثابت نکرده بود. مشابهت رفتاری ماده و پادماده در مرکز CERN نشان داده شده است.

Read more here: [Antimatter responds to gravity like Einstein predicted, major CERN experiment confirms](#)



۶- کارخانه تولید NEUTRINO

ذرات Neutrinos با انرژی و از منابع گوناگون قابل مشاهده هستند. اخترشناسان در سال ۲۰۲۳، ابرسیاهچاله‌ها را مورد بررسی و مطالعه قرار دادند. همانطور که می‌دانیم هیچ ذره‌ای قابلیت فرار از سیاهچاله را ندارد ولی چیزی که مشاهده شد این بود که گازهای در حال بلعیده شدن توسط سیاهچاله‌ها، قابلیت تشعشع ذرات را دارند. در این گازهای در حال غرق شدن، پلاسما تقریباً به سرعت نور و درجه حرارتی معادل تریلیون‌ها درجه می‌رسد. این حالت ماده، بستر بسیار مناسبی برای تولید انواع و اقسام ذرات بنیادی و از جمله Neutrinos است. به عبارت دیگر کارخانه تولید ذرات ارواح، همان گازهای در حال بلعیده شدن توسط ابرسیاهچاله‌ها هستند.

Read more here: [These supermassive black hole jets may pelt Earth with 'ghost particles'](#)

۷- رمز و رازهای ماده تاریک

سهم اصلی و بزرگی از ماده‌ای که در کیهان وجود دارد از جنس چیزی است که ما آن را «ماده تاریک» می‌نامیم. ماده تاریک قلیل مشاهده و ثبت نیست ولی ما می‌دانیم که وجود دارد چون روی محیط اطراف خود تأثیر می‌گذارد و ما نشانه‌های این تأثیر را می‌توانیم در گوشه و کنار جهان ببینیم.

جاذبه ناشی از ماده تاریک به خوبی بر روی کهکشان‌ها قابل مشاهده است. متأسفانه تئوری جاذبه موجود، نمی‌تواند وجود این ماده را توضیح دهد. بنابراین بهترین فرض آن است که آن را ناشی از نوعی ذره ناشناخته بدانیم.

دانشمندان در قالب همکاری بین‌المللی برای شناخت «ماده تاریک» در سال ۲۰۲۳ به دنبال نشانه‌هایی از این ذره ناشناخته در آشکارکننده‌های متعدد در سراسر جهان بودند و نهایتاً به اتفاق اعلام کردند که آن را پیدا نکردند.

البته این نتیجه باز هم گامی به جلو در شناخت این پدیده اسرارآمیز است. ما نمی‌دانیم ماده تاریک چیست ولی به خوبی می‌دانیم چه ذراتی ماده تاریک نیستند!!

Read more here: [We still don't know what dark matter is, but here's what it's not](#)

۸- وقتی تاریکی نور را می‌بلعد

پدیده «ماده تاریک» آنقدر رمزآلود است که می‌تواند یک دنیای کاملاً ناشناخته‌ای از فیزیک را به روی ما بگشاید. به عنوان مثال می‌توان تصور کرد که نیروی پنجمی در طبیعت وجود دارد که فقط بین ذرات مختلف ماده تاریک اثر می‌کند. این نیرو بایستی بستر انتقال مخصوص به خود را داشته باشد، که آن را فوتون تاریک "dark photon" می‌نامیم. در سال ۲۰۲۳ یک تیم از فیزیک‌دانان فرضیه‌هایی را در مورد چگونگی عملکرد این فوتون‌ها و روش‌های احتمالی شناسایی آن‌ها مطرح کرده‌اند.

Read more here: [Hypothetical 'dark photons' could shed light on mysterious dark matter](#)



۹- الکترون تاریک

دنیای ماده تاریک در سال ۲۰۲۳ عجیب‌تر از آنچه بوده، شده است. طبق نظریه‌های جدید دانشمندان رفتارهای قابل مشاهده از ماده تاریک را نمی‌توان تنها ناشی از اثر یک ذره دانست. نظریه جدید قائل به وجود جدولی مشابه جدول تناوبی عناصر شناخته شده، برای عناصر تاریک است. عناصر تاریکی که از اتم‌های تاریک ساخته شده‌اند. ذرات تاریک در مرکز کهکشان‌ها، در واکنش با یکدیگر بر روی نرخ تولید ستارگان، اثرگذار می‌باشند. پدیده‌ای که برای ما قابل ثبت و بررسی است.

Read more here: [Dark matter atoms may form shadowy galaxies with rapid star formation](#)

۱۰- حباب‌های آشکارساز Bubbletron

طبق مدل مهبانگ "BIG Bang" که در حال حاضر مقبول‌ترین مدل شکل‌گیری جهان در بین دانشمندان است. ظرف اولین ثانیه بعد از BIG Bang نیروهای چهارگانه شناخته شده جهان هستی، بوجود آمدند. این نیروها جهان را به شکلی که اکنون می‌بینیم در آورده‌اند. موجودیت هر نیرو همراه بوده با شکل‌گیری وجه جدیدی از حقیقت جهان. هر نیرو به شکل حبابی شروع به گسترش و تعامل با حباب‌های بوجود آمده از نیروهای دیگر کرده و در داخل این حباب‌های متقاطع، جهان ما شکل گرفته است.

دانشمندان در سال ۲۰۲۳، کشف کردند که این حباب‌ها، شتاب‌دهنده‌های بسیار قوی و عالی برای ذرات بنیادی هستند. به همین خاطر اسم آن‌ها را Bubletron یا حباب‌های آشکارساز گذاشتند. به نظر می‌رسد این حباب‌ها عامل وجودی اغلب ذراتی باشند که تا به حال شناخته‌ایم.

Read more here: [Giant 'bubbletrons' shaped the forces of the universe moments after the Big Bang](#)

۱۱- خورشید ناقلا

خورشید نزدیک‌ترین ستاره به ماست و به همین دلیل اصلی‌ترین و مهم‌ترین آزمایشگاه در دسترس ما برای کشف رمز و راز جهان است.

در سال ۲۰۲۳ مطالعاتی که در رصدخانه Cherenkov در کشور مکزیک صورت گرفت، نشان داد خورشید ما خیلی بیش‌تر از آنچه فکر می‌کردیم پر انرژی است. خورشید قابلیت کاملی برای تولید تابش‌های گاما gamma-rays دارد.

تابش‌های گاما، پرانرژی‌ترین فرم تشعشعات هستند. گرچه این تابش‌ها به لطف محافظ‌های طبیعی متعدد کره زمین، روی حیات تأثیر مستقیم ندارند ولی نشانگر این واقعیت هستند که هنوز حقایق زیادی را در مورد خورشید خود نمی‌دانیم.

Read more here: [Sun blasts out highest-energy radiation ever recorded, raising questions for solar physics](#)