ندانستنیهای فیزیک

باورهای نادرست در حوزه‌ی فیزیک و نجوم

فیزیک تخیلی

۱۰۶

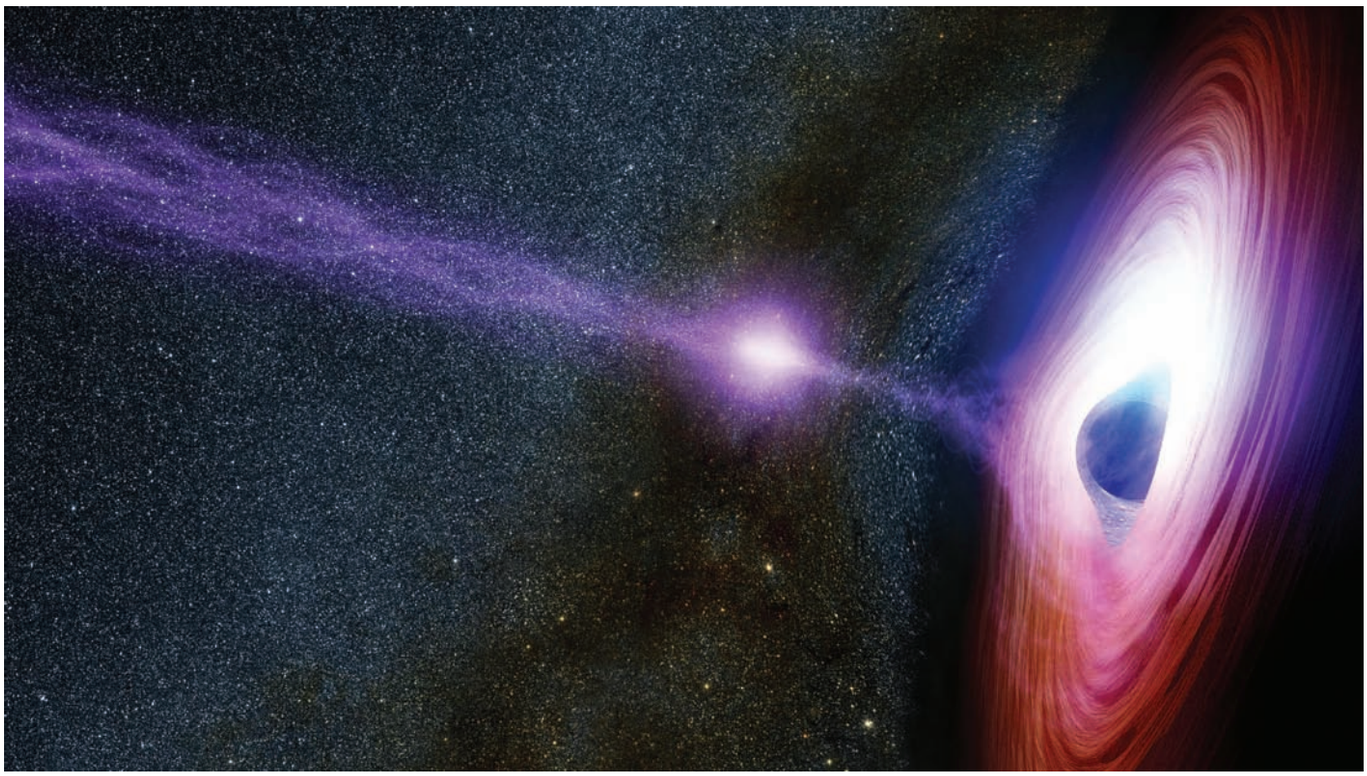
رعدوبرق هرگز دو بار به یک نقطه برخورد نمی‌کند

رعدوبرق از جمله پدیده‌های رازآلود طبیعت است؛ پدیده‌ای که هم زیباست و هم هراس‌انگیز. از افسانه‌های باستانی درباره‌ی دلیل وقوع رعدوبرق که بگذریم، دانشمندان بسیاری به‌خصوص در اواسط قرن هجدهم میلادی روی رعدوبرق و ماهیت آن پژوهش کرده‌اند. از «بنجامین فرانکلین» گرفته تا «لومونوسف» روی تخلیه‌ی بار الکتریکی جو کار کرده‌اند و برخی مانند «ریچمان» فیزیکدان آلمانی، حتی قربانی موضوعی شده‌اند که درباره‌ی آن تحقیق می‌کرده‌اند و بر اثر صاعقه جان خود را از دست داده‌اند. یکی از شایعاتی که درباره‌ی رعدوبرق در سراسر جهان فراگیر شده، این است که رعدوبرق هرگز دو بار به یک نقطه برخورد نمی‌کند. این که اشیاء مرتفع مانند آسمان‌خراش‌ها و درختان بیشتر مورد اصابت صاعقه قرار می‌گیرند، دلیل مشخصی دارد؛ اما صاعقه حافظه ندارد که بداند قبلا به کدام نقطه برخورد کرده است. مطالعه‌ای در سال ۲۰۰۳ (۱۳۸۲) با بررسی ۳۸۶ صاعقه نشان داد که برخلاف باور عمومی کاملا ممکن است صاعقه چند بار به نقطه‌ای یکسان برخورد کند.

۱۰۷

پرت کردن سکه از بالای یک آسمان‌خراش آن را به سلاحی مرگبار تبدیل می‌کند

ریشه‌ی این باور را تا حدی می‌توان در بحث سقوط آزاد در فیزیک جست‌وجو کرد. در کتاب‌های پایه‌ای فیزیک معمولا برای سادگی کار از مقاومت هوا در برابر سقوط آزاد، صرف‌نظر می‌شود؛ نیرویی که البته در مسائل واقعی، ابدا ناچیز یا قابل صرف‌نظر نیست. از یاد نبریم اگر مقاومت هوا نبود، یک سنگ ده کیلوگرمی و یک پر همزمان به زمین می‌رسیدند. البته نیروی مقاومت هوا در طول مسیر چند عامل تعیین‌کننده دارد؛ برای نمونه سطح‌مقطع A که هرقدر بزرگ‌تر باشد، نیروی بیشتری در برابر حرکت مانع ایجاد می‌کند. گربه‌ای که از ارتفاع به زمین سقوط می‌کند، به صورت غریزی دست‌وپای خود را باز می‌کند و خود را پهن‌تر می‌کند تا مساحت در برابر باد را افزایش دهد. برای همین است که رها کردن یک سنگ‌ریزه با جرم هشت گرم از رها کردن یک سکه‌ی هشت‌گرمی خطرناک‌تر است، چون نیروی مقاومت هوا در برابر آن کمتر است و سنگ هنگام برخورد با زمین، انرژی جنبشی بیشتری خواهد داشت. با این وجود بهتر است از پرتاب هر چیزی به زمین خودداری کنیم.



۱۰۸ وقتی جسمی به سرعت نور برسد به انرژی تبدیل می‌شود

جت نسبیتی سیاهچاله
توده‌های فوران‌یافته از ابرسیاهچاله‌ها تا آستانه‌ی سرعت نور شتاب می‌گیرند

درک مفاهیم فیزیک جدید، از نظریه‌ی نسبیت گرفته تا کوانتوم اصلا و ابدا ساده نیست. برخلاف فیزیک کلاسیک که با تجربیات روزمره و شهود سازگار بود، نظریه‌ی نسبیت اینشتین از پدیده‌هایی صحبت می‌کرد که انسان در زندگی عادی هیچ درک و تجربه‌ای از آن‌ها نداشت. هیچ‌یک از ما نه با سرعت نزدیک به سرعت نور حرکت کرده‌ایم و نه در مجاورت یک سیاهچاله بوده‌ایم تا ببینیم چه پیش می‌آید و فضا و زمان چه تغییری می‌کنند. مفاهیمی مانند زمان و مکان که در فیزیک کلاسیک، مطلق و مجزا از هم تصور می‌شدند؛ با ظهور فیزیک جدید یک چالش بزرگ بر سر راه فیزیکدانان قرار دادند.

توضیح پدیده‌های فیزیک جدید گاهی به‌قدری دشوار است که نه‌تنها مردم عادی بلکه فیزیکدانان هم ممکن است احساس کنند در فهم دقیق آن مشکل دارند.

«ورنر هایزنبرگ» فیزیکدان، بعد از مطالعه‌ی نظریه‌ی نسبیت اینشتین در پاسخ به ولفگانگ پائولی که از او پرسیده بود: «آیا نسبیت اینشتین را فهمیده‌ای؟» گفته بود: «درست نمی‌دانم که معنی فهمیدن در فیزیک چیست. چهارچوب ریاضی این نظریه برایم روشن است؛ اما این اصلا بدان معنی نیست که من فهمیده‌ام چرا زمان برای ناظر متحرک و ساکن تفاوت دارد.»

هایزنبرگ می‌افزاید: «مسئله برای من روشن نیست و به نظرم می‌رسد که به کلی غیرقابل درک است.»

مفهوم سرعت نور یکی از این پیچیدگی‌های فنی نسبیت است؛ مفهومی که از شدت پیچیدگی، سوژه‌ی فیلم‌های علمی-تخیلی و حتی افسانه‌های شبه‌علمی هم شده است. یکی از باورهای عمومی آن است که وقتی جسمی به سرعت نور برسد، به انرژی تبدیل می‌شود؛ تبدیل ماده به انرژی، به همین سادگی!

البته فیزیکدانان درباره‌ی پدیده‌ها به این سادگی صحبت نمی‌کنند. بر اساس نظریه‌ی نسبیت خاص اینشتین، سرعتی بیش از سرعت نور در خلأ یعنی ۳۰۰,۰۰۰ کیلومتر بر ثانیه وجود ندارد و هیچ‌چیزی نمی‌تواند سریع‌تر از نور در خلأ حرکت کند. این سرعت سرسام‌آور ورای حد تصور ماست. کافی است تصور کنیم که یک فروند هواپیمای بویینگ ۷۴۷ با سرعت بیشینه‌ی ۰/۲۵ کیلومتر بر ثانیه حرکت می‌کند و همین مثال می‌تواند نشان دهد که سرعت نور حتی در تصور ما هم نمی‌گنجد.

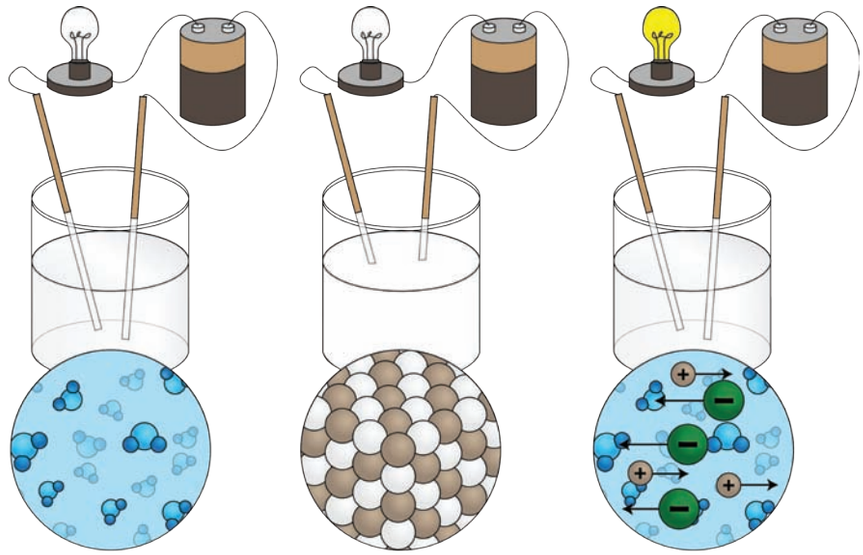
بسیاری می‌پرسند چه اتفاقی می‌افتد اگر روزی انسان یا حتی جسمی با سرعت نور حرکت کند؟ آنچه می‌دانیم این است که ذرات بدون جرم یا موج الکترومغناطیسی با سرعت نور منتشر می‌شوند؛ اما اشیاء و اجرام، صرف‌نظر از این‌که ذره‌ای بنیادی باشند یا یک هواپیمای بویینگ، هرگز نخواهند توانست به سرعت نور برسند.

براساس نظریه‌ی نسبیت، جرم یک جسم وابسته به سرعت آن جسم است. به هر میزان که جسم با سرعت بیشتری حرکت کند، جرم آن هم بیشتر می‌شود. برای حرکت جرم بیشتر هم، انرژی بیشتری نیاز است. تصور کنید هواپیمایی داریم که با ۰/۷۵ سرعت نور در حرکت است. جرم این هواپیما در این صورت ۱/۵ برابر جرم آن در حالت سکون خواهد بود. اگر همین هواپیما به ۹۹درصد سرعت نور برسد، جرم آن هفت برابر بیش از جرم هواپیما در سکون خواهد شد. هرقدر به سرعت نور نزدیک شویم، به انرژی بیشتری هم برای حرکت نیاز خواهیم داشت. در سرعت نور، انرژی بی‌نهایت موردنیاز خواهد بود؛ همین مسئله مانع دستیابی یک جسم به سرعت نور می‌شود.

البته مقصود از جسم همیشه یک هواپیما یا فضاپیما نیست. ذرات ریز در دنیای فیزیک تا امروز به رکورد ۹۹/۹۸۸ درصد از سرعت نور دست پیدا کرده‌اند. این آزمایش در برخوردهنده‌ی بزرگ هادرون (LHC) در سرن انجام شده و پروتون به جرم حدود ۴۲۵۰ برابر جرم سکون خود رسیده است. با وجود این، فیزیکدانان بر سر این‌که با دستیابی به سرعت نور چه اتفاقی می‌افتد، اتفاق نظر ندارند. انسان تا همین سال ۱۹۴۷ (۱۳۲۶) تصور می‌کرد که هواپیما و بدن انسان با دستیابی به سرعت صوت ممکن است متلاشی شوند. «جیمز هیل» و «بری کاکس» در مقاله‌ی سال ۲۰۱۲ (۱۳۹۱) خود بر این باور بودند که هراس عبور از مرز سرعت نهایی نور نیز ممکن است به‌نوعی تجربه‌ای مشابه با نگرانی انسان از سرعت صوت باشد.

البته دو مسئله را باید از هم تفکیک کنیم: رسیدن انسان به سرعت نور یا تنها یک جسم مثل سنگ. اگر از انسان صحبت می‌کنیم، پرسش‌هایی درباره‌ی واقعیت، سفر در زمان و نظایر آن هم به ابهامات موجود اضافه می‌شود. ضمن این‌که نباید محدودیت‌های زیستی بدن را هم فراموش کنیم.

هیل یکی از نویسندگان این مقاله می‌گوید: «به محض گذار از سرعت نور، تمام جهان تغییر خواهد کرد. با وجود این نباید فراموش کنیم که بحث‌ها و نظریات فیزیکدانان درباره‌ی دستیابی به سرعت نور و آنچه بر سر ماده می‌آید مبتنی بر معادلات و محاسبات ریاضی پیچیده است و نه گمانه‌زنی‌های خام شبه‌علمی و خیال‌پردازی.»



۱۰۹ آب، رسانای برق است

در فیزیک باید دقیق صحبت کرد. رسانایی و نیمه‌رسانایی و ابررسانایی در بحث الکتریسیته بسیار با هم تفاوت دارند. حتی زمانی که از آب صحبت می‌کنیم، باید روشن کنیم که مقصودمان آب مقطر است، آب آشامیدنی یا آب دریا؛ زیرا هر کدام محلول‌هایی با ترکیب‌های معدنی مختلف و ویژگی‌های متفاوت هستند.

رسانایی الکتریکی در همه‌ی این موارد با یکدیگر متفاوت است و نمی‌توان به صورت کلی گفت که آب رسانای جریان الکتریسیته است یا نه. بیشتر فلزات، رسانای خوبی برای الکتریسیته هستند و دلیل آن هم تعداد الکترون‌های آزاد است. در آب یا ترکیبات یونی و مایعات ماجرا قدری متفاوت است و با پدیده‌ای به نام رسانایی یونی طرفیم.

آب مقطر، رسانای الکتریکی خوبی نیست. رسانایی الکتریکی آب مقطر آن‌قدر کم است (5×10^{-6} S/m) که به عنوان نارسانا شناخته می‌شود. البته آب آشامیدنی خیلی بیش از این‌ها رسانای برق است (۰/۰۵ S/m) و آب دریا هم به‌مراتب بیش از آب لوله‌کشی آشامیدنی (۵ S/m) جریان الکتریکی را منتقل می‌کند.

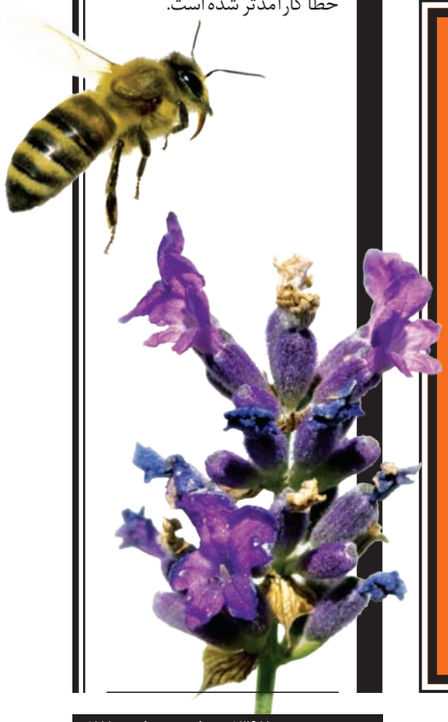
۱۱۰ در ایستگاه فضایی بین‌المللی جاذبه وجود ندارد

«ایستگاه فضایی بین‌المللی» برخلاف تصور عمومی چندان هم از زمین دور نیست. فاصله‌ی ایستگاه فضایی بین‌المللی با زمین اگرچه در مقیاس فضایی و نجومی بسیار کم است، اما طبق تعریف در قلمرو فضا قرار دارد؛ اما مسئله بر سر این است که جایی در فاصله‌ی حدود سیصدوهشتادوپنج کیلومتری زمین، گرانش زمین هنوز به میزان ۸۹ درصد آنچه روی سطح زمین وجود دارد، اثر می‌کند؛ بنابراین در ایستگاه فضایی بین‌المللی جاذبه وجود دارد. ایستگاه فضایی بین‌المللی با سرعت حدود ۲۸هزار کیلومتر بر ساعت به دور زمین در گردش است و تقریبا هر ۹۱ دقیقه یک‌بار به دور زمین می‌چرخد. شتاب گرانش در ارتفاعی که ایستگاه فضایی بین‌المللی در آن قرار دارد حدود ۸/۷۳ متر بر مجذور ثانیه است که خیلی هم کمتر از $9/81 m/s^2$ روی زمین کمتر نیست. جست‌وخیز فضانوردان آن گونه که روی ماه رخ می‌داد در ایستگاه فضایی بین‌المللی اتفاق نمی‌افتد. شتاب گرانش روی سطح ماه $1/622 m/s^2$ است؛ به مراتب کمتر از روی زمین یا ایستگاه فضایی بین‌المللی.

شرایطی که در ایستگاه فضایی بین‌المللی حاکم است، بی‌وزنی است. از آن‌جا که فضانوردان، تجهیزات درون ایستگاه و خود ایستگاه همگی حرکت یکسانی درون میدان گرانشی زمین انجام می‌دهند و عملا در حال سقوط آزاد روی مسیر دایروی هستند، گویی در فضا شناورند و بی‌وزنی بر رفتارشان حاکم است.

۱۱۱ پرواز زنبور عسل قوانین فیزیک را به چالش می‌کشد

احتمالا بسیاری از ما این شایعه را شنیده باشیم که پرواز زنبور عسل ناقض قوانین فیزیک است، اما تحقیقات علم جدید با بهره‌گیری از روش‌های های‌تک این شایعه را مردود کرده. آزمایش‌های مکانیک سیالات با در نظر گرفتن دقیق‌تر پرواز زنبورها نشان می‌دهند که چه ایرادی در کار آزمایش‌های قدیمی بوده است. در نظر گرفتن یک زنبور به عنوان جسمی برای شبیه‌سازی در تونل باد آزمایشگاه اصلا و ابدا مناسب نیست. زنبورها و بسیاری از حشرات در عمل الگوی پروازی پیچیده‌ای را اجرا می‌کنند و حتی فرم بدن و تغییر زاویه‌ی بال زدن آن‌ها هم در نیروهای بَرا و مقاومت (درگ) تأثیرگذار است. در عمل، تکنیکی که زنبورها در پرواز به کار می‌گیرند با روش پرواز پرندگان متفاوت است، روشی که طراحان هواپیما حتی در خواب هم نمی‌بینند؛ روش‌هایی که در جریان ۳۰۰ میلیون سال فرگشت زیستی شکل گرفته و با سعی و خطا کارآمدتر شده است.



۱۱۲ چرخش آب در ظرفشویی، در نیم‌کره‌ی شمالی و جنوبی برعکس است

این باور که ازقضا خیلی هم فراگیر شده، درواقع درست نیست. عموما این اشتباه از درک نادرست «اثر کوریولیس» ناشی می‌شود که «گاسپار گوستاو کوریولیس»، مهندس و ریاضیدان فرانسوی در قرن ۱۹ کشف کرده بود. اثر کوریولیس همان اثری است که باعث می‌شود گردبادها در دو سوی استوا به جهات مختلفی بچرخند؛ یعنی در نیم‌کره‌ی شمالی به صورت پادساعتگرد و در نیم‌کره‌ی جنوبی، ساعتگرد.

اصولا نیروی کوریولیس (به عبارت دقیق‌تر، شبه‌نیرو) استثناء بردار نیست و در هر سیستم چرخان طبق تعریف فیزیکی، اثر می‌کند؛ حتی بر جریان آبی که با باز کردن شیر به داخل چاهک سینک ظرفشویی وارد می‌شود، اما میزان تأثیر شبه‌نیروی کوریولیس در مواردی مثل سرازیر شدن آب به چاهک سینک ظرفشویی عملا فوق‌العاده ناچیز است و به‌بیان‌دیگر، به مراتب کمتر از آن است که بتواند تأثیری در جهت چرخش آب داشته باشد.

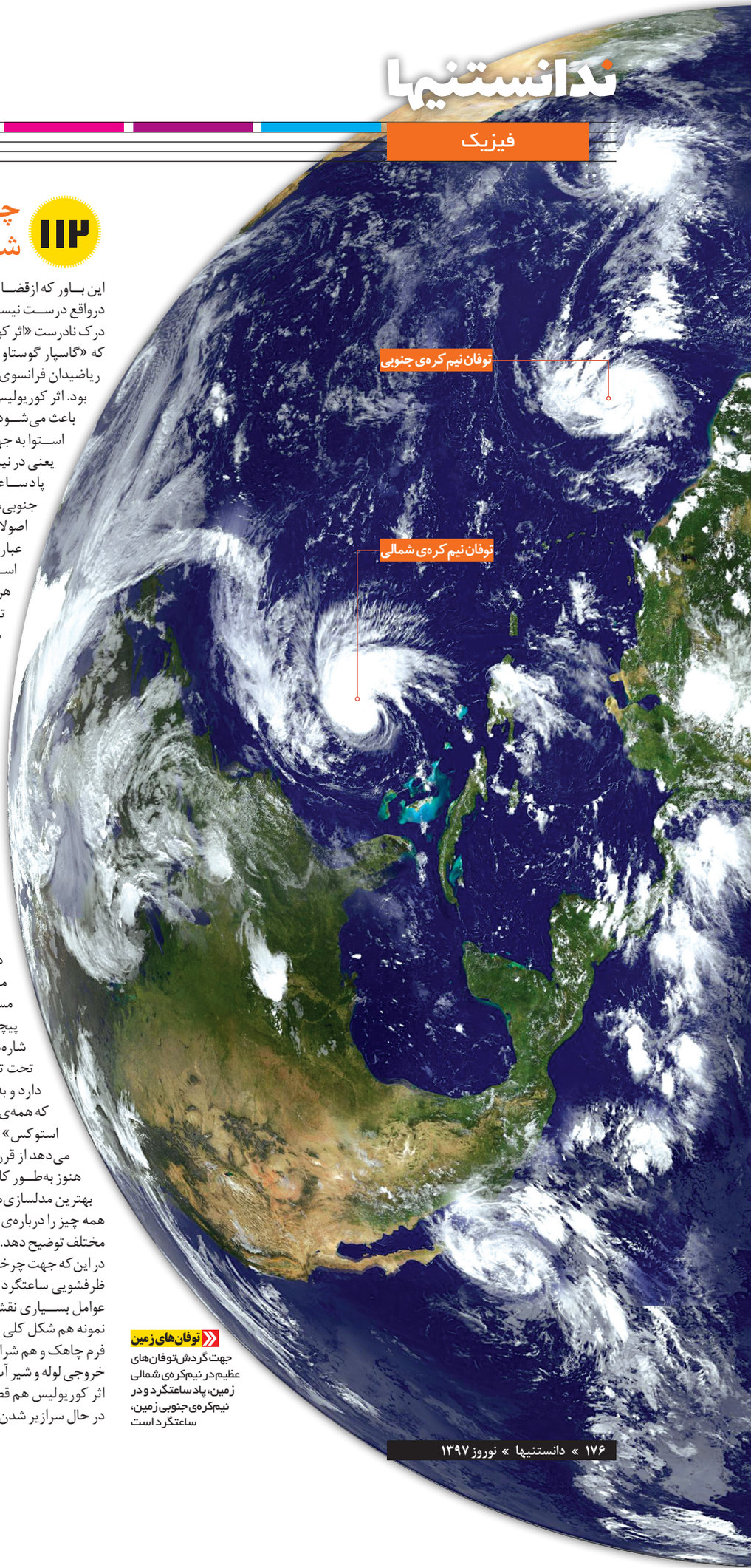
مکانیک سیالات در مسائل عملی خیلی پیچیده هستند و رفتاری که شاره‌ها از خود نشان می‌دهند تحت تأثیر عوامل بسیاری قرار دارد و به همین جهت هم هست که همه‌ی جوانب معادله‌ی «ناویه-استوکس» که رفتار سیال را توضیح می‌دهد از قرن نوزده میلادی تاکنون هنوز به‌طور کامل درک نشده و حتی بهترین مدلسازی‌های ریاضی هم نتوانسته همه چیز را درباره‌ی رفتار سیالات در شرایط مختلف توضیح دهد.

در این‌که جهت چرخش آب در چاهک سینک ظرفشویی ساعتگرد باشد یا پادساعتگرد هم عوامل بسیاری نقش بازی می‌کنند؛ برای نمونه هم شکل کلی سینک مهم است و هم فرم چاهک و هم شرایط سرازیر شدن آب از خروجی لوله و شیر آب و خیلی چیزهای دیگر. اثر کوریولیس هم قطعا در مدل چرخش آب در حال سرازیر شدن به چاهک تأثیر دارد، اما آشکارسازی آن یک آزمایشگاه مجهز با ابزار دقیق آزمایشگاهی می‌طلبد و مسئله‌ای نیست که بتوان آن را با یک مشاهده و محاسبه‌ی ساده آشکار کرد. در برخی کشورها که روی خط استوا قرار گرفته‌اند، حتی دیده شده که سودجویانی به قصد فریب عمومی، آزمایشی در یک متر بالا و پایین خط استوا ترتیب می‌دهند و به توریست‌ها ثابت می‌کنند که جهت چرخش آب در حال سرازیر شدن به چاهک در نیم‌کره‌ی شمالی و جنوبی متفاوت است. بسیاری از توریست‌های اروپایی که به آفریقا سفر کرده‌اند، برای تماشای این نمایش حقه‌بازی مجبورند دست در جیب کنند و البته مبالغی پرداخت کنند و ببینند مثلا وقتی دقیقا روی خط استوا ایستاده‌اند، آب بدون جهت به داخل چاهک سرازیر می‌شود و یک متر بالا و پایین از خط استوا هم به ترتیب پادساعتگرد و ساعتگرد می‌چرخد.

این موضوع در مسائل بزرگ‌مقیاسی مانند توده‌های هوا و گردبادها کاملا جدی است، اما در مقیاس یک تشت یا سینک ظرفشویی و وان حمام خیلی کوچک‌تر از حدی است که بتواند تأثیر مشهودی داشته باشد؛ بنابراین، این ایده که جهت چرخش جریان آب در آشپزخانه و حمام استرالیایی‌ها به سمت راست و در آمریکا به سمت چپ است، از اساس غلط است. این موضوع تنها برای سیستم‌های با مقیاس به اندازه‌ی کافی بزرگ صادق است و نه برای سینک آشپزخانه و وان حمام ما. «آشر شاپیرو» (Ascher Shapiro) فیزیکدان آمریکایی که سال ۲۰۰۴ (۱۳۸۳) درگذشت، یک‌بار در سال ۱۹۶۲ (۱۳۴۱) آزمایشی ترتیب داد و یک وان خیلی بزرگ در ابعاد ۱۸۰ سانتی‌متر ساخت. وان را از آب پر کرد و گذاشت ۲۴ ساعت باقی بماند و کاملا ساکن شود.

با برداشتن درپوش چاهک، چوب کبریتی را که برای نشانه‌گذاری جهت جریان در نظر گرفته بود، موردبررسی قرار داد. با گذشت ۱۵ دقیقه چوب کبریت شروع به چرخش در جهت پادساعتگرد کرد و همان‌طوری رفتار کرد که انتظار می‌رفت در نیم‌کره‌ی شمالی اتفاق بیفتد.

تکرار این آزمایش در استرالیا نشان داد که چوب کبریت در جهت ساعتگرد جریان گردابی به داخل چاهک وان کشیده می‌شود؛ اما عوامل دخیل در جهت چرخش گردابی در مقیاس وان حمام و سینک آشپزخانه خیلی زیادند و اثر کوریولیس در آن اصلا به چشم نمی‌آید. به‌عبارت دقیق‌تر عواملی مانند شکل ظرف و فرم سرازیر شدن آب است که تعیین می‌کند جریان گردابی داخل وان ساعتگرد باشد یا پادساعتگرد.



توفان‌های زمین
جهت گردش توفان‌های عظیم در نیم‌کره‌ی شمالی زمین، پادساعتگرد و در نیم‌کره‌ی جنوبی زمین، ساعتگرد است

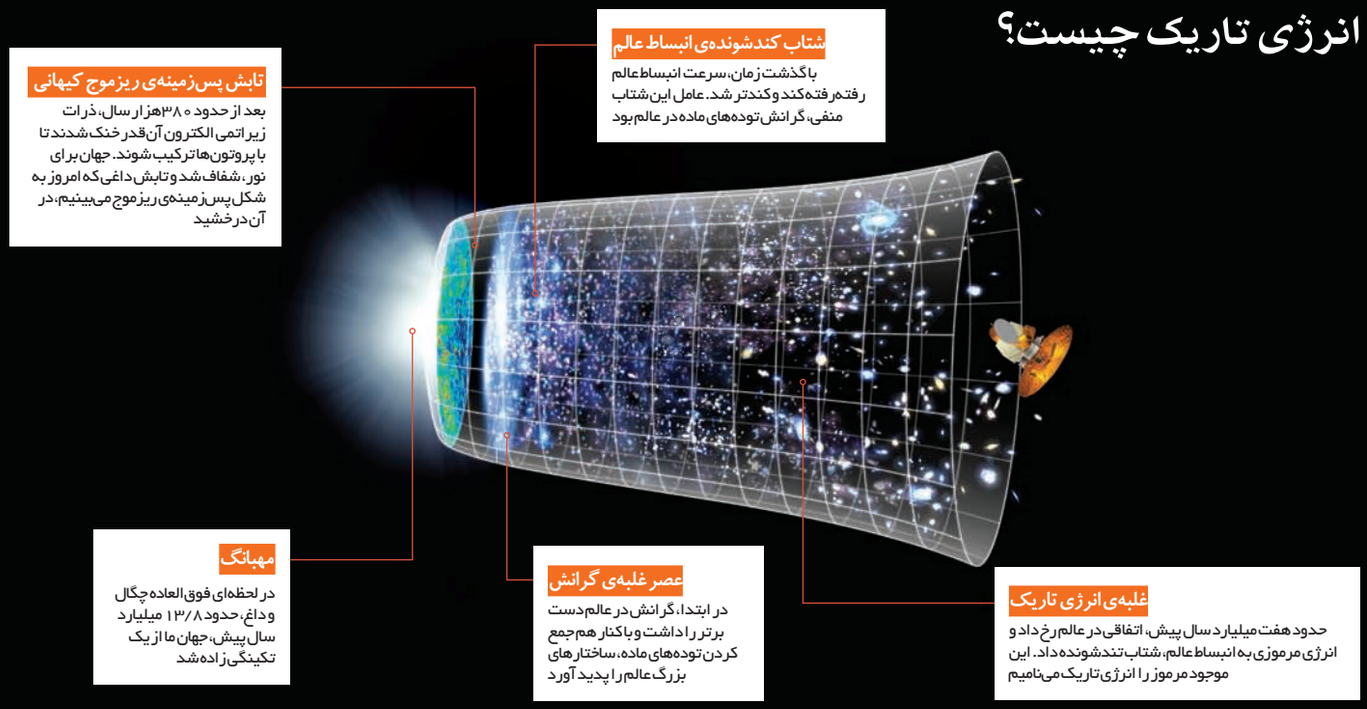
۱۱۳ با انرژی تاریک و انرژی کیهانی بیماری‌ها را می‌شود درمان کرد

بیشتر کیهان‌شناسان در توضیح انبساط جهان از وجود انرژی تاریک صحبت می‌کنند؛ پدیده‌ای راز آلود که نادانسته‌ها درباره‌ی آن هنوز بسیار است. انرژی تاریک در کیهان‌شناسی، نوع ناشناخته‌ای از انرژی است که سراسر کیهان را در برگرفته و به باور بسیاری از کیهان‌شناسان، عامل انبساط جهان است. براساس مدل استاندارد کیهان‌شناسی و اصل هم‌ارزی جرم-انرژی، تنها حدود پنج درصد از ماده‌ی موجود در کیهان ماده‌ای است که می‌شناسیم و حدود ۲۷ درصد کیهان از ماده‌ی تاریک و ۶۸ درصد هم از چیزی تشکیل شده که آن را انرژی تاریک می‌نامیم؛ اما آنچه کیهان‌شناسان و فیزیکدانان انرژی می‌نامند کمترین ارتباطی با درک روزمره و آماتوری و شبه‌علمی رایج در جامعه ندارد. ممکن است هر روز بشنویم که فردی انرژی مثبت دارد یا انرژی منفی. ممکن است بشنویم که یک نفر از قدرت خارق‌العاده برخوردار است و می‌تواند با انرژی درمانی، بیماران را مورد معالجه قرار دهد. این بیان‌های خام و سطحی نه تنها واقعیت ندارند، بلکه به صورت آشکاری براساس سوءاستفاده از کلمات علمی حیطه‌ی فیزیک، مانند انرژی شکل گرفته‌اند. انرژی تاریک، کالری موجود در مواد غذایی داخل یخچال نیست که بتوان برداشت و برای درمان از آن استفاده کرد. یکی از بزرگ‌ترین سوءبرداشت‌های درمانگرهای قلابی، درباره‌ی مفهوم انرژی است. آن‌ها معمولا حتی از درک پایه‌ای و ابتدایی از مفهوم انرژی در فیزیک هم بی‌بهره‌اند. به همین سبب بیشتر اوقات حتی تفاوت میان نیرو و انرژی را هم نمی‌دانند و این دو را به‌اشتباه به جای یکدیگر به کار می‌برند.

دلیل جذابیت کلمه‌ی انرژی برای درمانگرهای جعلی احتمالا راز آلود بودن نیروی الکترومغناطیسی است. الکتریسیته و مغناطیس از هیجان‌انگیزترین بخش‌های فیزیک هستند. جرقه‌های برق، تأثیر از راه دور، جاذبه و دافعه قطب‌های مثبت و منفی آهنربا حیرت‌برانگیزند و خیره‌کننده. تأثیر روی اشیاء بدون تماس جادویی و اعجاب‌انگیز به نظر می‌رسد. درمانگرهای جعلی و مدعیان انرژی‌درمانی دقیقا از همین راز آلود و نادیدنی بودن برخی از صورت‌های انرژی استفاده می‌کنند و مدعی هستند که می‌توانند با استفاده از انرژی‌درمانی بیماران را درمان کنند. برخی از آن‌ها برای علمی نشان دادن این برنامه‌ی فریب عمومی حتی از عکسبرداری از هاله‌های انرژی بدن صحبت می‌کنند. چیزی که «عکسبرداری کرلیان» (Kirlian Photography) نامیده می‌شود و به گفته‌ی درمانگرهای جعلی با نشان دادن هاله‌های انرژی بدن، از بیماری یا سلامت انسان خبر می‌دهد. این عده معتقدند هاله‌ی اطراف بدن انسان، متشکل از امواج الکترومغناطیسی است و حتی می‌توان این انرژی (که گاهی آن را انرژی چی یا ریکی می‌نامند) را آشکارسازی کرد.

این نوع از انرژی اساسا در زبان و ادبیات فیزیک بی‌معناست و انرژی‌درمانی چیزی جز یک روش شیادانه برای کلاهبرداری از بیماران ناامید نیست. مجریان برنامه‌ی فریب عمومی با جست‌وجو در صفحات اینترنت، کلمات پرطنین علمی به خصوص در زمینه‌ی فیزیک را پیدا می‌کنند و در تبلیغات خود می‌گنجانند. چه‌بسا دامنه‌ی این سوءاستفاده را تا جایی بگسترند که روزی به فروش انرژی تاریک در شیشه‌های دربسته اقدام کنند و مشتریان بیشتری را به دام بیندازند. اساسا انرژی کیهانی یک تعبیر بی‌معناست و دست‌کم خارج از حیطه‌ی فیزیک چیزی به نام انرژی کیهانی وجود ندارد. این‌که با فکر کردن به یک موضوع بتوان کیهان و انرژی کیهانی را به آن موضوع متمرکز کرد و آرزوها را برآورد یا بتوان مانند جاذبه‌ی مغناطیسی آهنربا، خانه و ماشین و شغل موردعلاقه را به سمت خود جذب کرد، چیزی جز یک خرافه‌ی بی‌اساس نیست. نه بیماری را می‌توان با انرژی کیهانی موهوم برطرف کرد و نه بی‌پولی و بیکاری را. درمان بیماری‌ها مکانیسم مشخصی دارد و اگرچه پزشکی مدرن هنوز بسیاری چیزها را نمی‌داند و از درمان بسیاری از بیماری‌ها ناتوان است؛ اما این دلیل نمی‌شود که برای هر باور شبه‌علمی و خرافی اعتباری قائل شویم. درمان بیماری‌ها در بهبود عملکرد داروها، در توسعه‌ی نانوداروها و روش‌های مدرن جراحی و در مسئله‌ی سلول‌های بنیادی و پرینترهای سه‌بعدی نهفته و نه در باورهای شبه‌علمی و مخلوط کردن کلمات فیزیک با مقوله‌ی درمان. هیچ مدعی انرژی‌درمانی‌ای قادر نیست انرژی مورد ادعای خود را در آزمایشگاه فیزیک در معرض آزمون بگذارد و نشان دهد مقصودش از انرژی، انرژی تاریک یا انرژی کیهانی چیست.

انرژی تاریک چیست؟



۱۱۹

بدون لباس فضایی فضانوردان منفجر خواهند شد

تصور ترکیدن یا به جوش آمدن خون انسان در فضا احتمالا از دیدن فیلم‌ها و سریال‌های هالیوودی شکل گرفته است. بله، انسان بدون لباس فضایی در فضا جان به در نخواهد برد، اما نه مانند تصورات رایج. فضانورد بدون لباس فضایی که پوشیدن آن هم ساعت‌ها طول می‌کشد، در اثر کمبود اکسیژن در مغز بی‌هوش خواهد شد و درنهایت بر اثر خفگی جان خود را از دست خواهد داد؛ اما درباره‌ی منفجر شدن، باید در به‌کارگیری این تعبیر تجدیدنظر کرد. متخصصان می‌گویند مویرگ‌ها خواهند ترکید، ولی منفجر شدن به آن معنی که انتظار می‌رود اصطلاح درستی نیست. به گفته‌ی ناسا اختلاف فشار درون بدن و فضا به آن میزان نیست که فضانورد بدون لباس و کلاه فضانوردی منفجر شود. ضمن این که باید دقیق صحبت کرد و توضیح داد مقصودمان از فضا، درون اتمسفر زمین است یا برای نمونه فضای میان‌ستاره‌ای و بین کهکشانی.

۱۲۰

حرکت با سرعت بیشتر از نور امکان ندارد

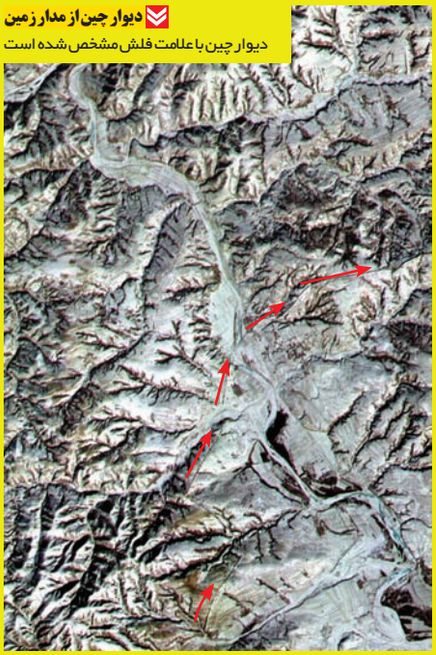
یکی از دو فرض اصلی نظریه‌ی نسبیت خاص اینشتین می‌گوید که سرعت نور در خلأ (حدود ۳۰۰هزار کیلومتر بر ثانیه) حد بالایی سرعت‌هاست و ناظران مختلف (ساکن یا متحرک) مقدار واحدی برای آن اندازه‌گیری می‌کنند. اما برخی این فرض را اشتباه تعبیر می‌کنند و می‌گویند که امکان ندارد چیزی از سرعت نور سریع‌تر حرکت کند.

واقعیت آن است که معادلات نسبیت فقط شکستن حد سرعت نور را ممنوع می‌کنند؛ به بیان دیگر اگر جسمی با سرعت کمتر از سرعت نور در خلأ حرکت می‌کند، هرگز نمی‌تواند سریع‌تر از سرعت نور حرکت کند و اگر جسمی سریع‌تر از نور حرکت می‌کند، هرگز نمی‌تواند سرعتش را به کمتر از سرعت نور کاهش دهد. فیزیکدانان به جست‌وجوی ذراتی فرضی مشغولند که طبق مدل‌های نظری، همواره سریع‌تر از سرعت نور حرکت می‌کنند؛ اما هنوز به نتیجه‌ای نرسیده‌اند.

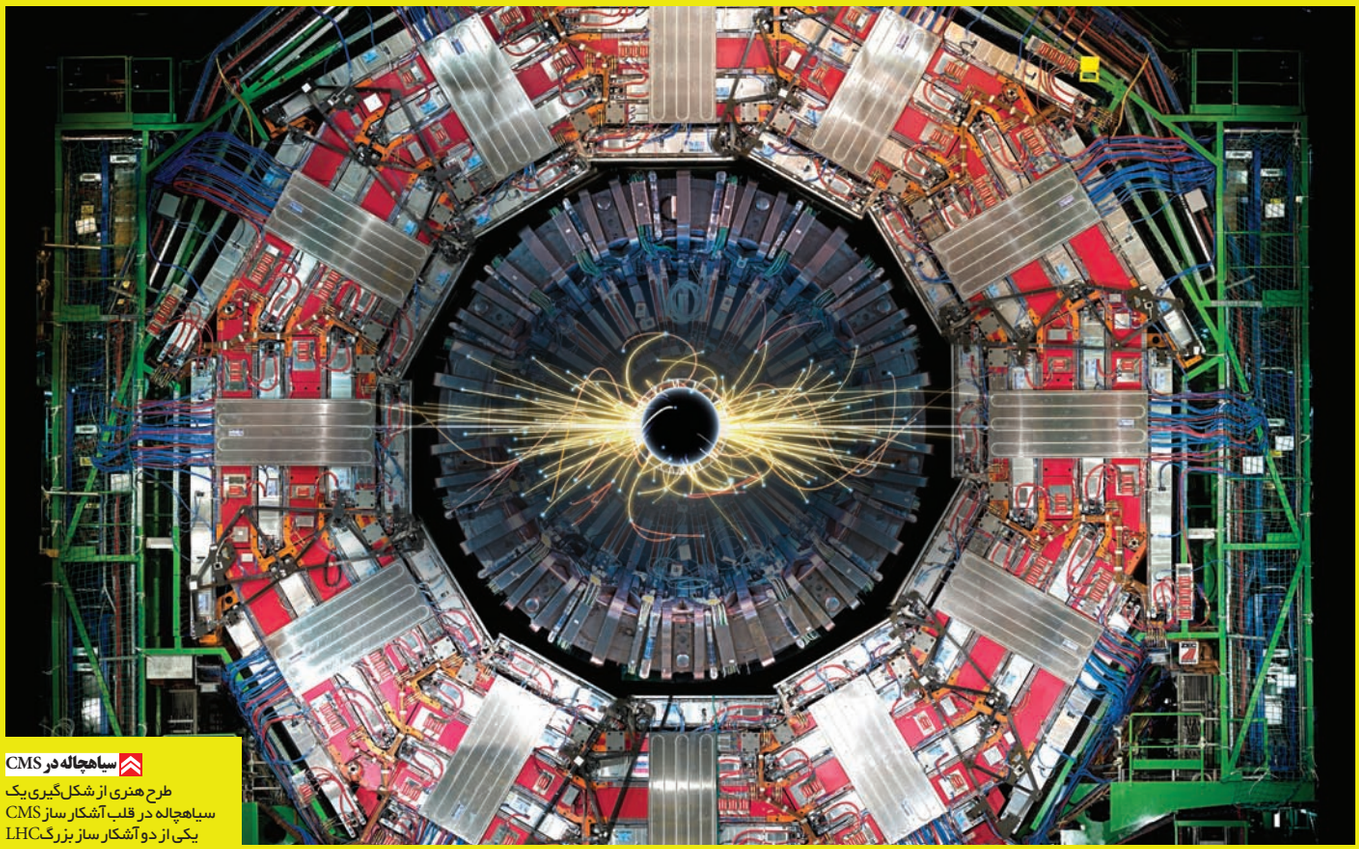
۱۲۱

دیوار چین از فضا دیده می‌شود

آیا دیوار چین از فضا قابل دیدن است؟ نه. توانایی دید انسان و تشخیص اشیاء دوردست و ستارگان یا اجرام آسمانی، تعریف مشخصی دارد و دانشمندان معیارهایی برای سنجش آن دارند؛ برای نمونه مطالعه‌ای که «کوین کریسکویناس» و «دان کارونا» از «دانشگاه تگزاس» در سال‌های اخیر منتشر کرده بودند، نشان می‌داد که نور یک شمع را دست‌بالا در فاصله‌ی ۲/۶ کیلومتری می‌توان مشاهده کرد؛ اما دیوار چین با ۶۳۵۰ کیلومتر بزرگ‌ترین سازه‌ی روی زمین است. «جروم اپت»، فضانورد آمریکایی گفته بود از ارتفاع چهارصدوهشتاد کیلومتری زمین حتی فرودگاه‌هایی روی زمین را می‌توانسته تشخیص دهد، اما دیوار چین را به دلیل کنتراست رنگی اندک با محیط اطراف نتوانسته تشخیص بدهد. به گفته‌ی او سازه‌های بشری از ارتفاع سیصد کیلومتری سطح زمین و پایین‌تر با چشم غیرمسلح قابل رؤیت می‌شوند؛ بنابراین دیدن دیوار چین از ماه یعنی از فاصله‌ی سیصدوهشتادهزار کیلومتری غیرممکن است.



دیوار چین از مدار زمین
دیوار چین با علامت فلش مشخص شده است



سیاهچاله در CMS

طرح هنری از شکل‌گیری یک سیاهچاله در قلب آشکارساز CMS یکی از دو آشکارساز بزرگ LHC

۱۲۲ در آزمایشگاه‌های زمین سیاهچاله تولید شده است

حدود سه سال پیش، LHC یا همان برخورددهنده‌ی بزرگ هادرون، پس از وقفه‌ای طولانی با خروج از فاز تعمیرات و نوسازی، دوباره به کار افتاد و داده‌های علمی جدیدی به دست پژوهشگران افتاد. انرژی برخورددهنده‌ی ذرات در این شتاب‌دهنده بعد از فاز نوسازی ۱۳ تراالکترون ولت بود؛ یعنی تقریبا دو برابر بیش از توان شتاب‌دهنده در فاز قبلی. از این حیث هیچ شتاب‌دهنده‌ای در هیچ کجای دیگر دنیا نظیر LHC وجود ندارد. بی‌جهت نبود که دانشمندان تا بدین پایه خوش‌بینند که در سال‌های آینده با کمک LHC اکتشافات بزرگی در فیزیک نظری انجام خواهد شد.

ولی آن سوی دنیای علم و جامعه‌ی علمی، نگرانی‌ها و شایعات زیادی بین مردم دنیا منتشر شد و بسیاری را به هراس انداخت که مبادا دانشمندان شاغل در سرن، دست به آزمایش خطرناکی بزنند و سیاهچاله‌ای تولید شود که تمام زمین و حیات روی آن را ببلعد و نابود کند. این هراس از آن‌جا ناشی می‌شد که گویا دانشمندان سرن قرار است برای رمزگشایی از شکل‌گیری جهان اولیه پس از مهبانگ، هر آنچه در انفجار اولیه رخ داده است، بازسازی کنند تا ببینند داستان از چه قرار بوده است.

تولید سیاهچاله در آزمایشگاه سرن، با وجود این‌که بی‌خطر بودن آن از سوی دانشمندان تأیید شده بود، اما از نگرانی‌های عمومی نکاست. تصور عمومی از سیاهچاله، مفهومی سیاه و بی‌نهایت عظیم است که تمام اجرام پیرامونی و حتی نور را می‌بلعد و هیچ راه گریزی هم از آن نیست. اما این هراس از نظر علمی بی‌مورد است. برخورد ذرات نظیر آنچه در سرن انجام می‌شود، میلیاردها سال است که به صورت طبیعی در کیهان وجود دارد. ذرات تابش کیهانی با انرژی 10^{7} و 10^{20} الکترون‌ولت مدت‌هاست که به اتمسفر زمین می‌خورند. ضمن آن‌که آنچه در سرن رخ داده نخستین تجربه‌ی انسان از برخورد ذرات بنیادین با یکدیگر نبوده است. پیش از این در «برخورددهنده‌ی یون‌های سنگین نسبیتی»، (RHIC) در «آزمایشگاه ملی بروک‌هیون» نیویورک ایالات‌متحده‌ی آمریکا، هسته‌های طلا با سرعت نزدیک به سرعت نور باهم برخورد داده شدند.

در سال ۲۰۰۰ میلادی (۱۳۷۹) بسیاری از مردم از تشکیل سیاهچاله و نابودی جهان در هراس بودند. این نگرانی و وحشت عمومی درباره‌ی LHC سرن قدری پیچیده‌تر بود. اینترنت گسترش بیشتری پیدا کرده بود و نشریات زرد برای فروش بیشتر به شایعات پایان جهان و نابودی زمین دامن می‌زدند تا توجه عمومی را جلب کنند؛ یکی از ایجاد غیرقابل کنترل سیاهچاله در سرن صحبت می‌کرد و از سقوط هواپیماها و دیگری از نابودی بشر به محض راه‌اندازی LHC خبر می‌داد. این نگرانی‌ها البته در عمل به مراتب جدی‌تر از بحث‌های متداول در شبکه‌های اجتماعی بود. حتی در پاییز ۲۰۱۲ (چهار سال پس از اولین برخوردهای پرانرژی در LHC آزمایشگاه سرن) شکایاتی هم به دادگاه‌های اروپایی صورت گرفت، اما چون مبانی مستدلی در آن‌ها وجود نداشت موردپذیرش واقع نشدند.

«رولف هویر»، مدیر سرن در جریان راه‌اندازی دوباره‌ی LHC گفته بود هیچ خطری از سوی LHC و شتاب‌دهنده‌های ذرات در سرن قابل تصور نیست. آنچه در LHC انجام می‌شود، مورد تأیید «LHC Safety Assessment Group» یا به‌اختصار «LSAG» است و گواهی‌های تأیید ایمنی این آزمایشگاه برای راه‌اندازی دوباره‌ی LHC هم معتبر هستند. به گفته‌ی کیهان‌شناسان در سراسر جهان در هر ثانیه ده‌میلیون برخورد ذرات نظیر آنچه در LHC رخ می‌دهد، انجام می‌شود. این‌که هنوز ستارگان و کهکشان‌ها وجود دارند، بهترین دلیل بر این است که برخورد ذرات بنیادین پیامد فاجعه‌باری به دنبال نخواهد داشت.

درعین‌حال بی‌خطر بودن آزمایش‌های LHC در سرن مورد تأیید کمیته‌ی سیاست علمی سرن (Scientific Policy Committee) هم قرار دارد که از پژوهشگرانی مستقل از سرن تشکیل شده است. ضمن آن‌که اساسا بحث تولید سیاهچاله در LHC مطرح نیست. هدف از آزمایش‌های صورت‌گرفته در LHC، توضیح سرشت ماده‌ی تاریک و کشف ذرات بنیادی تشکیل‌دهنده‌ی آن بوده است و حتی به‌نوعی بررسی اعتبار نظریه‌ی ریسمان. کشف ذره‌ی بنیادی هیگز که نوبل فیزیک را برای «پیتر هیگز» به ارمغان آورد هم، نتیجه‌ی مأموریت LHC بود. شتاب‌دهنده‌ی LHC برای تولید ریزسیاهچاله طراحی نشده بود، بلکه قرار بود آزمایش‌هایی را انجام دهد که با آن یا بتوان هیگز را یافت یا نیستی آن را اثبات کرد.