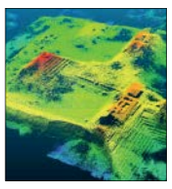
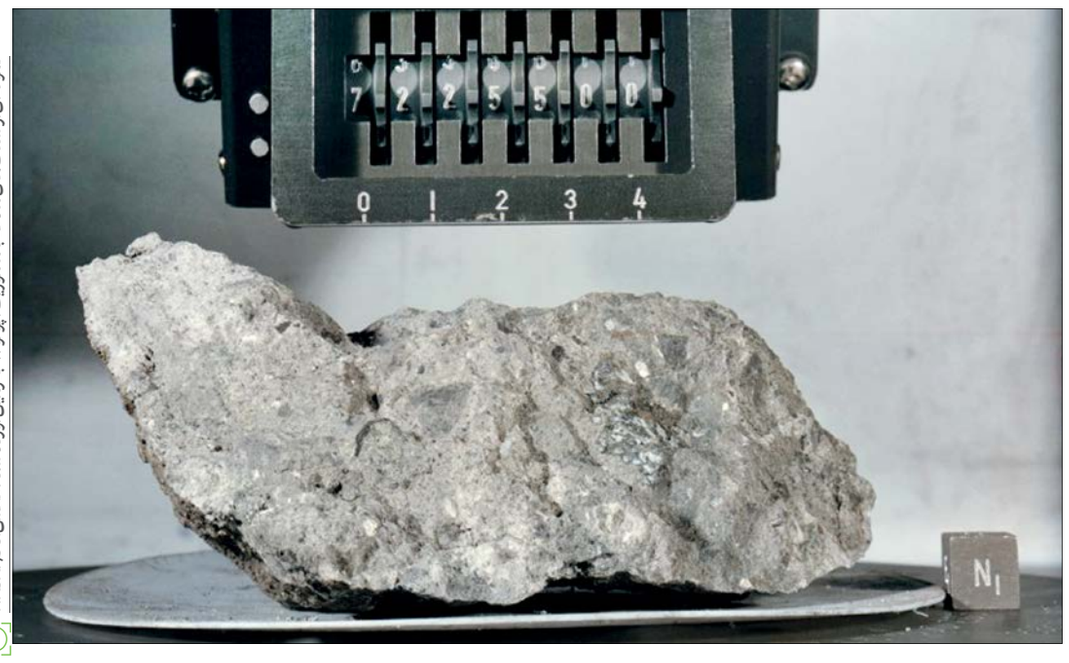
احتمال ابتلا به کرونا در قطار بررسی شد

طبق تحقیقی جدید اگر در سفری دو ساعته، مسافران قطارها در فاصله ۲/۵ متری فردی بنشینند که مبتلا به کرونا است، احتمال دارد آنها نیز مبتلا شوند. محققان پروژه «ورد پاپ» در دانشگاه ساوث هامپتون در پژوهش خود متوجه شدند برای ایمن ماندن در یك سفر یك ساعته در قطار افراد باید فاصله اجتماعی بیش از یك متر را رعایت کنند./ مهر

بررسی عمق اقیانوس با کمك فناوری لیدار



پژوهشگران آمریکایی در بررسی جدید خود، فناوری لیدار را به‌کار گرفتند تا عمق بیشتری از اقیانوس را مورد بررسی قرار دهند. فناوری لیدار که معمولا در ربات‌ها یا خودروهای خودران دیده می‌شود، با اشعه لیزر کار می‌کند. با استفاده از این فناوری، نه‌تنها می‌توان به وجود اشیا پی برد، بلکه می‌توان فاصله آنها را از کاربر نیز مشخص کرد. این فناوری کمك کرد تا عمقی سه برابر بیش از عمق ارزیابی‌شده با تصاویر ماهواره‌ای مورد بررسی قرار گیرد./ ایسنا



نمونه‌ای از سنگ‌های ماه که با ماموریت آپولو ۱۷ به زمین آورده شد/ عکس: NASA/JSC

چگونه مأموریت‌های فضایی، تکه‌هایی را از دنیاهای دیگر می‌ربایند و آنها را به زمین می‌آورند؟

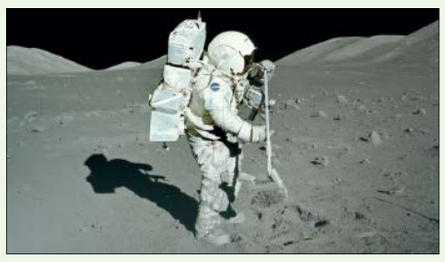
مأموریت: سوغات فرازمینی!

ریحانه رادی
دانش

بعدازظهر پنجشنبه گذشته نهم مرداد، ماموریت مریخ‌نورد استقامت (Perseverance) ناسا به دنبال یافتن نشانه‌هایی از حیات و جمع‌آوری سنگ و خاك از مریخ در مناطقی از آن سیاره که نشانه‌های بالقوه اخترزیستی دارند، با موفقیت راهی سیاره مریخ شد. امروز که این مقاله را می‌خوانید این فضاپیما در فضای میان سیاره‌ای با قدرت در مسیر مریخ قرار دارد. دو ماموریت فضایی نیز با هدف جمع‌آوری نمونه‌هایی از سطح سیارك‌های منظومه شمسی مشغول کار هستند. از سوی دیگر تصمیم دوباره برای بازگشت انسان به ماه و نمونه‌برداری از سطح آن در ماموریت آرتمیس تا سال ۱۴۰۳، دهه پیش رو را به عصر طلایی ورود مهمانان خاکی فرازمینی بدل کرده است. اما سابقه بشر در طراحی ماموریت‌هایی که بتوانند نمونه‌هایی را از دنیاهای فرازمینی برایمان به ارمغان بیاورند محدود به همین چند ماموریت اخیر نیست. تلاش‌های فعلی ما در مسیر تجربه و سابقه‌ای است که از سال‌ها پیش در این زمینه به دست آورده‌ایم. اگر همه چیز طبق برنامه‌ریزی‌ها پیش برود، بهمن ماه سال جاری ماموریت مارس ۲۰۲۰ با مریخ‌نوردش روی سطح مریخ فرود خواهد آمد. سپس مریخ‌نورد استقامت در دهانه جزرو که محل فرودش خواهد بود، رانندگی و از سنگ‌های اطرافش نمونه‌برداری می‌کند تا روزی فضاپیمای دیگری نمونه‌های انبارشده را بار خود کند و به زمین برساند. به این ترتیب زمین و زمینی‌ها برای اولین بار سنگ‌هایی را از مریخ در آزمایشگاهی زمینی خواهند دید. از سنگ‌هایی که فضانوردان ماموریت آپولو جمع‌آوری کردند تا خرده‌سنگ‌هایی که فضاپیماهای رباتیك از سیارك‌های دوردست گردآوری کردند، مجموعه‌ای فوق‌العاده ارزشمند است که در طول عصر فضا، از فضای میان سیاره‌ای به زمین آمده‌اند و به پازل دانش ما از منظومه شمسی شکل تازه‌ای داده‌اند. بدون اعزام این مأموریت‌های بین سیاره‌ای، تنها راهی که به طور مستقیم می‌توانیم سنگ‌های فرازمینی را تجزیه و بررسی کنیم، روش بسیار ارزان‌تر یعنی انتظار برای سقوط شهاب‌سنگ‌هاست. اما این اتفاقی است که به‌ندرت رخ می‌دهد و نمی‌توانیم به این امید بنشینیم. از این رو سازمان‌های فضایی سختی‌های زیادی را متحمل می‌شوند تا تکه‌هایی را از ماه، مریخ و سیارك‌ها جمع‌آوری کنند. سپس در زمین به لطف ابزار و فنون پیشرفته در آزمایشگاه‌های مجهز می‌توانیم مشخصات دقیق زمین‌شناختی جایی را که سنگ از آنجا آمده، با دقت شناسایی کنیم.

منبع: Nature

کاوش در ماه



اولین و بزرگ‌ترین پروژه برای جمع‌آوری نمونه‌های فرازمینی از ماه شروع شد. بین سال‌های ۱۳۴۸ تا ۱۳۵۱، ۱۲ فضانورد ماموریت‌های آپولو ناسا روی قمر زمین قدم گذاشتند و در مجموع ۳۸۲ کیلوگرم از سنگ‌های ماه را با خود به زمین آوردند. بررسی این نمونه‌ها، دانش ما را از تاریخ منظومه شمسی از نو نگاشت. زمانی که آپولو ۱۱ بر سطح ماه فرود آمد، تصور می‌شد قمر کوچك زمین سرد باشد. اما در عوض سنگ‌های ماه نشان دادند که ماه در ابتدای تولدش در بیش از ۴/۵ میلیارد سال قبل داغ بوده و با اقیانوس‌هایی از سنگ‌های مذاب پوشیده شده بود. سال گذشته به مناسبت پنجاهمین سالگرد فرود آپولو ۱۱ بر سطح ماه، ناسا نمونه‌های جدیدی را که از آن زمان تاکنون مهروموم‌شده باقی مانده بودند را باز کرد تا دریابیم علوم و ابزارهای جدید از چه یافته‌های تازه‌ای ممکن است پرده بردارد. تا به امروز دانشمندان در حال بررسی نمونه‌های ماموریت‌های آپولو هستند. اما این مطالعات در حال حاضر به علت همه‌گیری کووید-۱۹ آهسته پیش می‌رود.

سه ماموریت فضایی رباتیك لونا (Luna) از بزرگ‌ترین و معروف‌ترین برنامه‌های فضایی شوروی سابق نیز بین سال‌های ۱۳۴۹ تا ۱۳۵۵ توانستند مقدار کمی از گرد و غبار ماه را به زمین بیاورند. چانگ‌ای ۵ (Chang'e 5)، برنامه آینده چینی‌ها برای آوردن نمونه‌هایی از ماه در اوایل آذرماه امسال اولین ماموریت به زمین آوردن نمونه‌های فرازمینی پس از دهه ۵۰ شمسی است. ناسا نیز قصد دارد تا در پروژه بازگشت دوباره انسان به ماه یا آرتمیس تا سال ۱۴۰۳ شمسی/ ۲۰۲۴ میلادی، نمونه‌های بیشتری از خاك ماه را به زمین آورد.

سوغات سیارك‌ها

شبیه‌سازی ماموریت هایابوسا

آژانس کاوش‌های هوافضای ژاپن یا ژاکسا (JAXA) تنها مرکز فضایی است که توانسته نمونه‌هایی را از سطح یك سیارك به زمین آورد. در دی ۱۳۸۸/ ژانویه ۲۰۱۰ فضاپیمای ژاپنی هایابوسا (Hayabusa) پس از ملاقات با سیارك سیب‌زمینی‌شکل ایتوکاوا (Itokawa) و از سرگذراندن مجموعه‌ای از بدبیاری‌ها به زمین بازگشت. زمانی که دانشمندان ژاکسا، فضاپیمای هایابوسا را باز می‌کردند، بر خلاف انتظارشان که فکر می‌کردند باید خالی باشد و هیچ نمونه‌برداری‌ای اجرا نشده باشد، درون آن ۱۵۰۰ خرده‌سنگ و خاك ریزدانه ارزشمند یافتند. بعضی از این ذرات حتی از قطر موی انسان هم کوچك‌تر بودند. اما از بررسی آنها اطلاعات زیادی مثل ترکیبات ایزوتوپی آب موجود در ساختار ایتوکاوا به دست آوردیم. مطالعه سنگ‌های ایتوکاوا تایید می‌کند بیشتر شهاب‌سنگ‌هایی که در زمین سقوط می‌کنند از جنس کندریت معمولی هستند و از سیارك‌های غنی از سیلیکات مثل ایتوکاوا سرچشمه می‌گیرند. همچنین ذرات ایتوکاوا نشان می‌دهند در گذشته گرما و ضربه‌هایی را تحمل کرده که احتمالا ناشی از برخوردهایی در کمربند سیارکی است.

اگر همه چیز طبق برنامه جلو رود، دو ماموریت کنونی نمونه‌برداری از سیارك‌ها به‌زودی به زمین برخواهند گشت. ماموریت دوم ژاپن با نام هایابوسا ۲، آذرماه در استرالیا فرود خواهد آمد و چند گرم از سیارك ریوگو (Ryugu) که عمدتا از کربن ساخته شده و در مدار بین زمین و مریخ قرار دارد را با خود حمل خواهد کرد. فضاپیمای اُسیریس-رِکس (OSIRIS-REx) ناسا نیز در حال چرخیدن به دور سیارك الماسی شکل بنو (Bennu) است و مهرماه امسال اقدام به نمونه‌برداری از این سیارك می‌کند تا شهریور ۱۴۰۲ به زمین باز خواهد گشت.

نمونه‌برداری از بادهای خورشیدی

با وجود موفقیت استارداست، سال ۱۳۸۲ سال خوبی برای آوردن نمونه‌های کیهانی نبود. فضاپیمای جنسیس ناسا (Genesis) دو سال را برای جمع‌آوری ذرات بارداری که از خورشید سرچشمه می‌گرفتند و بادهای خورشیدی را به وجود می‌آوردند، در فضا گذراند. اما هنگام بازگشت به زمین چتر نجاتش باز نشد و با سرعت ۳۰۰ کیلومتر بر ساعت در بیابان یوتا در ایالات متحده سقوط کرد و متلاشی شد. با آن سقوط محکم در حالی که امیدی به بازیابی نمونه‌های جمع‌آوری شده نبود، با تلاش مهندسان بخش بزرگی از این نمونه‌های گرانبهای باد خورشیدی نجات داده و گردآوری شد. دانشمندان از بررسی این ذرات دریافتند برخلاف تصورشان، بادهای خورشیدی و همین‌طور خورشید از ایزوتوپ‌های اکسیژن بیشتری نسبت به زمین برخوردارند.

کند و کاو در دنباله‌دارها

نمای شبیه‌سازی شده از ماموریت استارداست

دی‌ماه ۱۳۸۲ بود که فضاپیمای استارداست (Stardust) ناسا به نزدیك‌ترین فاصله خود از دنباله‌دار وایلد-۲ (Wild 2) رسید و در جهت دُم دنباله‌دار، شروع به تعقیب حرکت آن کرد. زمانی که دنباله‌دارها، این گوی‌های متشکل از یخ و غبار، به خورشید نزدیك می‌شوند، دمی غباری از آنها در امتداد حرکت و در سوی مخالف خورشید گسترش می‌یابد. سرعت حرکت فضاپیمای استارداست، شش برابر سریع‌تر از سرعت انتشار این دم بود، از این رو توانست، ذراتی از غبار دنباله‌دار را با ابزاری شبیه به راکت تنیس جمع‌آوری کند. این نمونه‌ها تنها ذراتی از یك دنباله‌دار هستند که تا به امروز به زمین آمده‌اند. در گذشته تصور می‌شد دنباله‌دارها غبارهایی باستانی از دیگر ستاره‌ها هستند که برای میلیاردها سال در یخ منجمد شده‌اند. از این رو این ماموریت استارداست (به معنی گرد و غبار ستاره‌ای) نام گرفته بود. پس از مطالعه ذرات به زمین رسیده دنباله‌دار، دانشمندان پی بردند دم دنباله‌دارها هنگام نزدیك شدن به خورشید و در معرض دمای بالا ایجاد می‌شود. در ابتدای شکل‌گیری منظومه شمسی، ابری داغ تمام منظومه ما را فراگرفته بود و کم‌کم در قسمت‌های دورتر از مرکز که سردتر بود، دانه‌های یخ و به‌تدریج توده‌های یخی بزرگی شکل گرفتند. استارداست در طول فعالیتش از حداقل هفت توده گرد و غبار در فضا عبور کرد که همه آنها متفاوت از هم بودند. در دو مورد از آنها بلورهایی از مواد معدنی وجود داشت که دانشمندان انتظار یافتن‌شان را در فضای میان سیاره‌ای نداشتند.

اکتشاف در مریخ

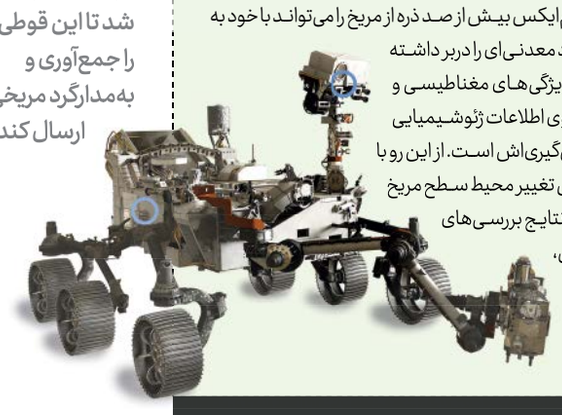
از بین تمام ماموریت‌های جمع‌آوری نمونه‌ای که تا اینجا معرفی کردیم، بازگرداندن نمونه‌هایی از سطح مریخ با چالش‌های بیشتری روبه‌رو است؛ چون علاوه بر این‌که مریخ از ماه دورتر است، گرانش بیشتری هم نسبت به یك دنباله‌دار یا سیارك دارد و این فرار فضاپیما از سطح و بازگشتش به زمین را سخت‌تر می‌کند.

مریخ‌نورد استقامت ناسا ماموریت دارد تا سطح مریخ را حفاری کند و دست‌کم ۳۰ قوطی پرشده از سنگ و خاك مریخی را در محل فرودش، یعنی در دهانه جزرو انبار کند. در برنامه‌های بلندمدت همکاری بین ناسا و سازمان فضایی اروپا (اسا) مریخ‌نشین دیگری فرستاده خواهد شد تا این قوطی‌ها را جمع‌آوری و به مدارگرد مریخی ارسال کند. در آنجا فضاپیمای سومی نمونه‌ها را از مدارگرد تحویل می‌گیرد و دوباره به سمت زمین پرواز می‌کند. درنهایت این نمونه‌ها تا سال ۲۰۳۱/۱۴۱۰ به زمین بازگردانده خواهند شد.

اما در این تورنمنت فضایی ممکن است ژاپنی‌ها گوی افتخار بازگرداندن اولین نمونه‌ها از مریخ را نصیب خودشان کنند. سازمان فضایی ژاپن روی ساخت فضاپیمایی متمرکز شده است تا به فوبوس، بزرگ‌ترین قمر مریخ پرواز کند و پس از برداشتن مقداری غبار از آنجا، سال ۲۰۲۹/۱۴۰۸ به زمین بازگردد. این ماموریت کاوش ماه‌های مریخی یا ام‌ام‌ایکس (MMX) سرواژه Martian Moons Exploration) نام گرفته است.

ام‌ام‌ایکس با خود اولین نمونه‌هایی را از خاك مریخ خواهد آورد که تاکنون به زمین رسیده است. دانشمندان می‌گویند احتمالا سطح فوبوس مقدار زیادی از خاك مریخ را داراست. ذراتی که با شهاب‌سنگ‌های مریخی به سطح مریخ برخورد کرده و به سطح فوبوس چسبیده‌اند. اگر همین‌طور باشد ام‌ام‌ایکس بیش از صد ذره از مریخ را می‌تواند با خود به زمین بیاورد. هر ذره ممکن است مواد معدنی‌ای را در بر داشته باشد که اطلاعاتی را درباره سن و ویژگی‌های مغناطیسی و شیمیایی ذره فاش کند. هر ذره حاوی اطلاعات ژئوشیمیایی درباره محیط سطح مریخ در زمان شکل‌گیری‌اش است. از این رو با تحلیل همه ذرات، تصویری از چگونگی تغییر محیط سطح مریخ در طول زمان به‌دست خواهد آمد. نتایج بررسی‌های آزمایشگاهی این نمونه‌های مریخی، ناسا و اسا را برای رویارویی با آنچه پیش‌روی نمونه‌های ماموریت مارس ۲۰۲۰ است، آماده خواهد کرد.

مریخ‌نورد استقامت ناسا ماموریت دارد تا سطح مریخ را حفاری کند و دست‌کم ۳۰ قوطی پرشده از سنگ و خاك مریخی را در محل فرودش، یعنی در دهانه جزرو انبار کند. در برنامه‌های بلندمدت همکاری بین ناسا و سازمان فضایی اروپا (اسا) مریخ‌نشین دیگری فرستاده خواهد شد تا این قوطی‌ها را جمع‌آوری و به‌مدارگرد مریخی ارسال کند



نمونه‌برداری از منظومه شمسی

سازمان‌های فضایی، فضاپیماهایی را راهی ماه، سیارك‌ها، دنباله‌دارها و دل بادهای خورشیدی برای گردآوری سنگ و ذرات و بازگرداندن آنها به زمین کرده‌اند. این نمونه‌ها دانش ما را از منظومه شمسی و ساختار آن متحول کرده‌اند. قدم بعدی آوردن نمونه‌هایی از سطح مریخ در ماموریت مارس ۲۰۲۰ ناساست که پنجشنبه نهم مرداد ۹۹ پرتاب شد.

۱ ماه
۱۳۴۸ تا ۱۳۵۱: ماموریت‌های آپولو ناسا ۳۸۲ کیلوگرم سنگ از ماه به زمین آوردند.
۱۳۴۹: ماموریت روسی لونا-۱۶ در مجموع ۱۰۱ گرم نمونه‌برداری کرد.
۱۳۵۰: لونا-۲۰ نیز ۵۵ گرم جمع‌آوری کرد.
۱۳۵۵: لونا-۲۴ بالغ بر ۱۷۰ گرم از خاك ماه را با خود آورد.
آینده: کاوشگر چینی چانگ‌ای-۵، ماموریت آرتمیس ناسا

۲ مریخ
آینده: مأموریت ژاپنی کاوش قمر مریخ ذراتی را از سطح قمر فوبوس تا ۱۴۰۸ به زمین می‌آورد. مریخ نورد استقامت ناسا نیز ۳۰ قوطی را از سنگ و خاك مریخ پر می‌کند تا در ۱۴۱۰ به زمین بازگردانده شوند.

۳ سیارك‌ها
۱۳۸۴: کاوشگر هایابوسا ژاپن بیشتر از ۱۵۰۰ ذره را از سیارك ایتوکاوا برداشت.
۱۳۹۸: هایابوسا-۲ سیارك ریگو را به مقصد زمین همراه با نمونه‌های به‌دست آمده، ترك کرد.
آینده: ماموریت اسیریس-رکس ناسا نمونه‌هایی را از سیارك بنو جمع‌آوری خواهد کرد.

۴ باد خورشیدی
۱۳۸۰ تا ۱۳۸۳: فضاپیمای جنسیس ناسا بیش از ۱۸۵۰ ذره را جمع‌آوری کرد.

۵ دنباله‌دار وایلد-۲
۱۳۸۲: ماموریت استارداست ناسا بیش از ده هزار ذره را از گرد و غبار دم دنباله‌دار وایلد ۲ گردآوری کرد.

جام آسمان

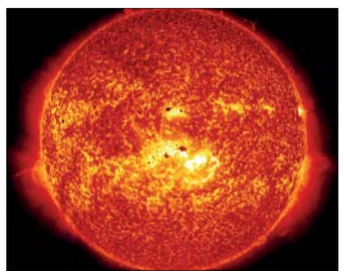
رابطه فعالیت‌های خورشید با زمین‌لرزه‌های بزرگ

دکتر محسن شادمهری
دانشیار گروه فیزیك دانشگاه گلستان

خورشید، به عنوان نزدیك‌ترین ستاره به ما، حیات روی زمین را ممکن ساخته است. این ستاره دارای فعالیت‌های سطحی است؛ از لکه‌های خورشیدی گرفته تا فوران‌های عظیمی که ذرات باردار را راهی فضای لایتناهی می‌کنند. بحث و تحقیق درباره چیستی و چرایی انواع فوران‌های عظیم خورشیدی در جریان است و البته دیرزمانی است که می‌دانیم این فعالیت‌ها می‌توانند بر ماهواره‌ها و ارتباطات مخابراتی اثرات مخربی داشته باشند. حتی این گمانه نظری هم تحت بررسی است که برخی تغییرات آب‌وهوایی زمین در گذشته (و شاید اکنون!) متأثر از فعالیت‌های خورشیدی است. به همین دلیل است که خورشیدشناسان به کمك ابزارهای مختلف، از جمله مدارگردهای خورشیدی، فعالیت‌های خورشید را به‌دقت زیر نظر دارند. حتی به دنبال آن هستند که بتوانند رویدادهای انفجاری عظیم خورشید را به نوعی پیش‌بینی کنند. این می‌تواند در به حداقل رساندن آسیب‌های ناشی از این فعالیت‌ها بر ماهواره‌ها و ارتباطات مخابراتی بسیار موثر باشد.

اما کمتر تصوری وجود داشت که فعالیت‌های خورشیدی بتواند باعث تحریك زمین‌لرزه‌های عظیم شود. این به‌واقع دور از انتظار است! اما به‌تازگی محققان در مقاله‌ای که در مجله معتبر ساینتیفیك ریپورتز منتشر شد ارتباط معناداری بین فعالیت‌های خورشید و زمین‌لرزه‌های با بزرگای بالاتر از ۵/۶ یافتند. اما ماجرا چیست؟

نتایج بررسی داده‌های ۲۰ سال



مدت‌هاست دانشمندان دریافته‌اند زلزله‌های بزرگ عموما به صورت گروهی و نه با الگوهای تصادفی روی می‌دهند. البته توجه کنید کل پیکره زمین مورد نظر است. یعنی در کل پیکره زمین، زلزله‌های عظیم چنین رفتاری دارند. هنگام فعالیت‌های خورشیدی، مقادیر عظیم پروتون به‌سوی سیاره‌ها و از جمله زمین پرتاب می‌شود. در دو دهه اخیر مدارگرد خورشیدی سوهو سرعت و چگالی این پروتون‌های گسیل‌شده را ثبت می‌کند. دانشمندان این داده‌ها را با داده‌های لرزه‌نگاری کل زمین در ۲۰ سال اخیر مقایسه کردند. نتیجه حیرت‌آور است! تقریبا یك همزمانی (یا به بیان دقیق‌تر همبستگی) بین وقوع زلزله‌های عظیم زمین و توفان‌های خورشیدی دیده می‌شود؛ البته با یك تأخیر در حدود یك روز! یعنی به نظر می‌رسد چنانچه یك توفان عظیم خورشیدی روی دهد که مقادیر زیادی پروتون راهی فضا شود، به‌دنبال آن اتفاقات ناشناخته‌ای در زمین روی می‌دهند که به وقوع زلزله‌های بزرگ می‌انجامد. البته به نظر می‌رسد این فقط سرنخی باشد که نیاز به تحقیق بیشتر دارد. اما اگر مطالعات بیشتر این یافته را تأیید کنند، چرا چنین است؟

اثر پیزوالکتریك معکوس

سناریویی که اکنون دانشمندان مطرح می‌کنند مبتنی بر فرآیندی موسوم به «اثر پیزوالکتریك معکوس» است. در واقع چنانچه کوارتز که در پوسته زمین فراوان است تحت‌تأثیر جریان الکتریکی یا امواج الکترومغناطیسی قرار گیرد، می‌تواند اندکی تغییر شکل دهد؛ یعنی یك اتفاق مکانیکی رخ دهد. اکنون دانشمندان حدس می‌زنند گسیل ناگهانی مقادیر زیادی پروتون از سوی خورشید می‌تواند به ایجاد امواج الکترومغناطیسی در زمین بینجامد و همین پدیده صخره‌های کوارتز را تحریك کند و ناپایداری منجر به زلزله ایجاد شود.

البته همان‌طور که ذکر شد این یافته فعلا در حد یك نظریه‌پردازی است و نیاز به بررسی‌های بیشتر دارد. اما بدون تردید یافته دانشمندان درباره همبستگی بین زلزله‌های بزرگ زمین و توفان‌های خورشیدی سرآغاز دوره‌ای نوین از پیوند میان مطالعات خورشیدی و تحقیقات عرصه زلزله‌شناسی خواهد بود.