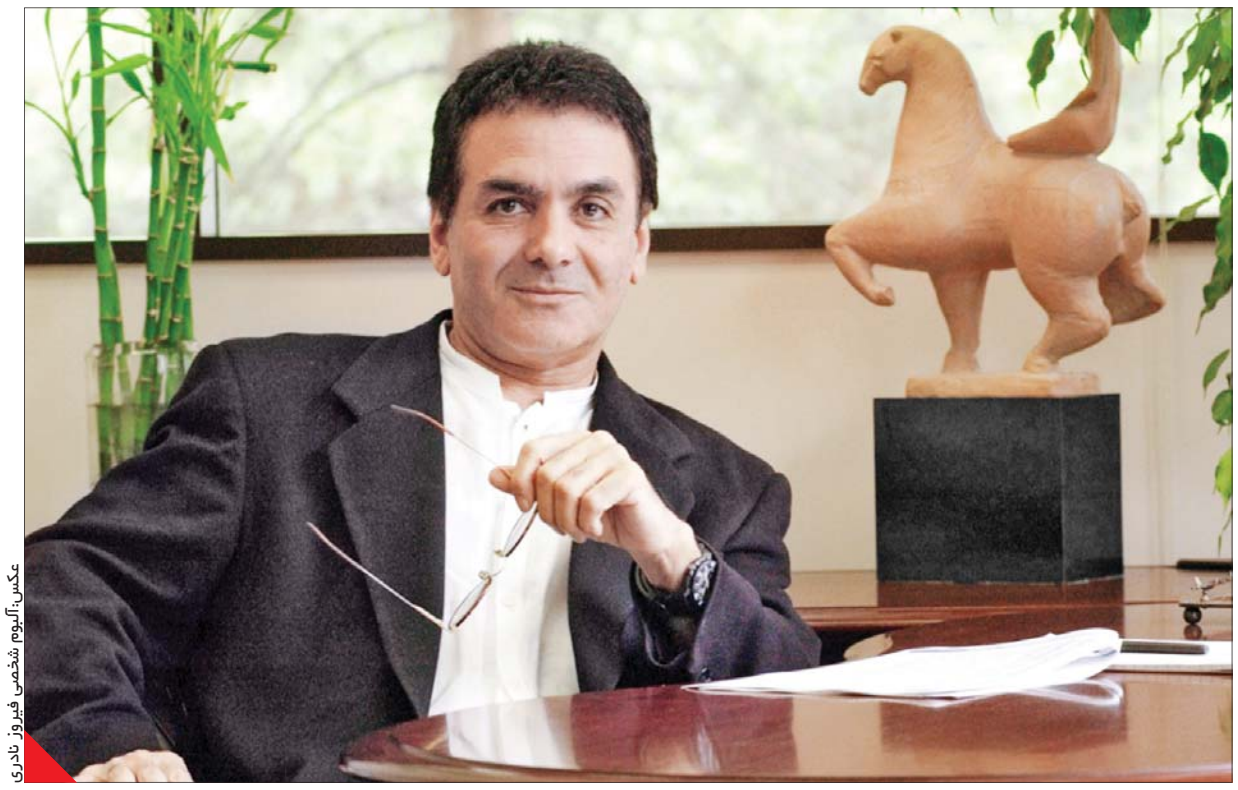
«فیروز نادری» از مدیران ارشد «ناسا» در گفت‌وگو با «شرق» بررسی کرد

«زمین» آماج هجوم «سیارک»ها

عبور بی‌خطر دو سیارک از کنار زمین، عبور سیارک شیطانی از کنار زمین، عبور سیارکی به اندازه یک ساختمان تجاری از نزدیکی زمین، عبور سیارکی غول‌آسا از کنار زمین، عبور نزدیک سیارکی به اندازه سه زمین فوتبال از کنار زمین و... بخشی از تیترهایی است که هرازچندگاهی در رسانه‌ها منتشر می‌شود. انتشار این خبرها باعث نگرانی ما از ویرانی‌های احتمالی برخورد این اجرام سرگردان با زمین می‌شود یا از اینکه بدون خسارتی از کنار زمین عبور کردند، نفس راحتی می‌کشیم. واقعیت این است که در طول تاریخ زمین، چنین سیارک‌هایی چندبار با زمین برخورد کرده‌اند و هربار خسارت‌های بسیاری را به بار آورده‌اند، برای مثال برخی از دانشمندان بر این باورند که دلیل اصلی انقراض دایناسورها، برخورد سیارکی بزرگ با زمین و پیامدهای آن است. پس این احتمال هم وجود دارد روزگاری با برخورد سیارکی با زمین نسل بشر نیز منقرض شود. اما بشر امروز نمی‌خواهد مانند دایناسور چندمیلیون سال پیش، ناظر دست‌وپا بسته انقراض خود باشد بلکه در تلاش است در برابر هر رویداد غیرمنتظره‌ای، پیروز میدان باشد. برای آگاهی از تلاش‌های دانشمندان در این زمینه با دکتر «فیروز نادری» یکی از مدیران ارشد ناسا گفت‌وگو کردیم که توجهتان را به این گفت‌وگو جلب می‌کنیم.



عکس: آلبوم شخصی فیروز نادری

پوریا ناظمی

به نظر می‌رسد بعد از حادثه برخورد شهاب‌سنگی در روسیه، اجرام نزدیک زمین و سیارک‌ها دوباره در کانون توجه قرار گرفته‌اند. اگر امکان دارد کمی درباره این سیارک‌ها و منشا آنها صحبت کنید.

اگر نگاهی به منظومه شمسی بیندازید، می‌بینید در فراسوی مدار مریخ، کمربند سیارک‌ها وجود دارد که در آن میلیون‌ها قطعه از اجرام سیارکی به دور خورشید می‌گردند. اینها بقایایی از دوران شکل‌گیری منظومه شمسی هستند و اگر گرانش مشتری نبود، اینها به هم می‌پیوستند و سیاره‌ای دیگر را در این ناحیه شکل می‌دادند، اما گرانش مشتری اجازه این کار را نداد. برخی از این سیارک‌ها هرازچندگاهی، به‌دلیل اغتشاش گرانشی به مداری وارد می‌شوند که آن را به درون منظومه شمسی می‌کشاند. آنهایی را که از فاصله ۳/۱ واحد نجومی (واحد نجومی فاصله متوسط زمین تا خورشید و تقریبا ۱۵۰میلیون کیلومتر است)، به زمین نزدیک‌تر می‌شوند، سیارک‌های نزدیک زمین یا NEA می‌نامند. این جمعیت سیارک‌ها دارای خطر بالقوه برخورد با زمین هستند.

بررسی این سیارک‌ها چه اهمیتی دارد؟

اگر بخواهید به اهمیت این برخوردها نگاه کنید، بد نیست به دو نمونه اشاره کنم. یک مورد، نمونه‌ای است که زمانی بسیار دور رخ داده و دیگری حادثه‌ای است که همین ماه فوریه قبل در روسیه اتفاق افتاده است. شما به خوبی درباره حادثه ۶۵میلیون‌سال پیش که حاصل برخورد سیارکی با قطر حدود ۱۰ تا ۱۱ کیلومتر به زمین و در ناحیه نزدیک خلیج مکزیک بود، آشنا هستید. این همان برخوردی است که موجب انقراض عظیمی شد و از جمله نسل دایناسورها را منقرض کرد. انرژی‌ای که در آن برخورد آزاد شد، معادل این بود که به مدت ۱۲۰سال در هر ثانیه یک بمب اتمی با قدرت بمب اتمی هیروشیما منفجر شود. چیزی در آن اندازه، طبیعتا انقراض عظیمی در جهان به وجود می‌آورد.

برای مقابله با چنین خطری چه کار باید کرد؟

کنگره آمریکا، ناسا را موظف کرده است که همه سیارک‌هایی را که قطرشان از ۱۴۰متر بزرگ‌تر است، کشف و بررسی کند و یک سیستم هشدار داشته باشیم که بتواند اعلام خطر کند. ما حدس می‌زنیم که حدود هزار سیارک با قطر بیش از یک کیلومتر داشته باشیم و تاکنون حدود ۹۵درصد سیارک‌های این جمعیت‌ها را کشف کردیم که هرچقدر قطر سیارک بزرگ‌تر باشد، پیداکردن آن هم راحت‌تر می‌شود. ما این سیارک‌ها را از نظر خسارتی که به بار می‌آورند و همچنین تناوب برخوردشان با زمین طبقه‌بندی کرده‌ایم. در بزرگ‌ترین گروه، سیارک‌هایی با قطر بزرگ‌تر از یک کیلومتر هستند که اگر برخورد کنند، خسارت‌های جهانی به بار می‌آورند. احتمال برخورد چنین اجرامی با زمین در حد یک مورد در هر چند میلیون سال است. دسته بعد، سیارک‌هایی با قطر بین ۳۰۰ تاهزارمتر را شامل می‌شود که اگر به زمین برخورد کنند، صدمات آنها قاره‌ای خواهد بود. مثلا اگر به نقطه‌ای در آمریکای شمالی یا اروپا برخورد کند، کل قاره را از بین می‌برد. فکر می‌کنیم چیزی حدود پنج‌هزار مورد از این سیارک‌ها داشته باشیم و تا الان توانسته‌ایم ۶۰درصد آنها را کشف کنیم. تناوب برخورد آنها هم حدود یک مورد در هر ۴۰هزارسال تصور می‌شود. دسته بعدی سیارک‌هایی با قطر بین صد تا ۳۰۰ متر است. صدمه‌ای که اینها وارد می‌کنند، منطقه‌ای است مثلا اگر به کالیفرنیا اصابت کند، کل ایالت کالیفرنیا را از بین می‌برد یا مثلا اگر به شرق کانادا برخورد کند، کل منطقه شرقی را از بین می‌برد. تخمین می‌زنند حدود ۲۵هزار مورد از این سیارک‌ها داشته باشیم و این در حالی است که تاکنون تنها توانسته‌ایم ۱۰درصد آنها را پیدا کنیم. ضمن اینکه حدس می‌زنیم تناوب برخورد آنها با زمین یک‌بار در هر ۱۰هزارسال باشد و آخرین گروه سیارک‌هایی با قطر ۳۰ متر تا صدمتر هستند. اینها در صورت برخورد، خسارت‌های محلی به بار می‌آورند. یعنی چیزی در حد یک شهر، اگر یکی از اینها مثلا به شهر تهران برخورد کند، دیگر خبری از تهران نخواهد بود. تخمین می‌زنند چیزی حدود یک‌میلیون از این سیارک‌ها وجود داشته باشند و ما تاکنون فقط توانسته‌ایم دو دهم درصد آنها را پیدا کنیم. تناوب برخورد آنها نیز حدس زده می‌شد که در حدود یک مورد در هر ۳۰۰سال باشد اما الان و به خصوص بعد از حادثه روسیه فکر می‌کنیم تناوب این برخوردها بیشتر باشد و چنین برخوردهایی با زمین، در فاصله‌های زمانی کمتر و در نتیجه دفعات بیشتری روی می‌دهد.

> **کنگره آمریکا، ناسا را موظف کرده است که همه سیارک‌هایی را که قطرشان از ۱۴۰متر بزرگ‌تر است، کشف و بررسی کند و یک سیستم هشدار داشته باشیم که بتواند اعلام خطر کند. ما حدس می‌زنیم که حدود هزار سیارک با قطر بیش از یک کیلومتر داشته باشیم و تاکنون حدود ۹۵درصد سیارک‌های این جمعیت‌ها را کشف کردیم**

سیارکی که در چلیوبینسک روسیه سقوط کرد، از کدام دسته بود؟

از نظر برخورد با زمین، بیشترین اتفاقی که رخ می‌دهد، مواردی است که هر چند ماه یک‌بار رخ می‌دهد و سیارک‌های کوچک‌تر از آن مقدار، به زمین برخورد می‌کنند و البته به زمین نمی‌رسند چراکه بخش عمده آنها در جو می‌سوزند و چیزی به زمین نمی‌رسد. برخی از آنها که بزرگ‌تر هستند، تا نزدیکی سطح زمین دوام می‌آورند. نمونه دومی که در بالا اشاره کردم و حادثه‌ای که در روسیه رخ داد، در این رده بود. اتفاقی که در چلیوبینسک روسیه در ساعت ۹ صبح به وقت محلی رخ داد، از نظر برخی داده‌ها، فوق‌العاده جذاب بود. قطر اولیه این سیارک چیزی در حدود ۲۰متر بود و با سرعتی معادل ۶۷هزارو۵۰۰ کیلومتر بر ساعت وارد جو شده بود. حدود ۷۵درصد جرم آن در جو تبخیر شد و در نهایت بقایای آن در ارتفاعی در حدود ۲۰ تا ۵۰ کیلومتری از سطح زمین منفجر شد و از جرم اولیه‌ای که در حدود ۱۲هزارتن تخمین زده می‌شد، تنها حدود پنج تن به زمین رسید که بزرگ‌ترین قطعه آن نیم تن بود، با سرعت معادل ۸۰۰ کیلومتر بر ساعت با یک دریاچه یخ‌زده برخورد کرد و بعدها توانستند بقایای آن را از دریاچه بیرون بیاورند. تصور کنید جسمی با جرم در حد نیم‌تن با سرعت ۸۰۰ کیلومتر در ساعت، از فراز یک منطقه پرجمعیت عبور کرد و با خوش‌اقبالی، در یک دریاچه افتاد و اگر در یک شهر پرجمعیت مثل مسکو سقوط می‌کرد، می‌توانست فاجعه‌بار باشد. این رویداد، موضوع دفاع سیاره‌ای را یک‌بار دیگر احیا کرد. ما قبلا حدس می‌زدیم رویدادی مانند رویداد روسیه هر ۱۵۰سال یک‌بار اتفاق بیفتد، اما بعد از این رویداد، دانشمندان به سراغ شبکه‌ای از حسگرهایی رفتند که برای اندازه‌گیری انفجارهای هسته‌ای در سراسر جهان نصب شده است و بررسی آنها نشان می‌داد در ۲۰سال گذشته، برخوردهای مشابهی صورت گرفته که چیزی درباره آنها نمی‌دانستیم، چون عمده این برخوردها در مناطق صحرایی و غیرمسکونی (یا اقیانوس‌ها) رخ داده و ما متوجه نشده‌ایم و به این ترتیب مشخص می‌شود تعداد دفعات این برخوردها بیشتر و فاصله بین آنها بسیار کمتر از آن‌چیزی است که قبلا تصور می‌کردیم. نکته مهم دیگر درباره حادثه روسیه این بود که چرا ما زودتر متوجه این سیارک و حرکت آن به سمت زمین نشدیم؟ و حتی یکی، دو روز قبل نتوانستیم آن را پیدا کنیم. همانطور که شما و همه ستاره‌شناسان آماتور به‌خوبی می‌دانید رصد اجرام در کنار خورشید به‌دلیل شدت نور خورشید فوق‌العاده دشوار است و شما هم برای جلوگیری از آسیب‌دیدن چشم‌ها و ابزارتان و همچنین دشواری رصد معمولا تلسکوپ‌هایتان را به سمت خورشید و فضای اطراف آن نشانه نمی‌روید، اجرامی که از آن سو به سمت ما می‌آیند، از دید ما پنهان می‌مانند و این سیارک هم از آن راستا می‌آمد و کسی آنجا را نگاه نمی‌کرد که متوجه آن شود. نمونه معروف دیگری از برخوردی در این حد، صد سال پیش در تانگوسکای روسیه رخ داد و ناحیه جنگلی وسیعی را صاف کرد و مساحتی به ابعاد ۷۰۰ مایل مربع را نابود کرد. من به‌تازگی در لندن سخنرانی کردم و برای آنکه مقیاسی به آنها بدهم، یادآور شدم که مساحت شهر لندن در حدود ۶۰۰ مایل‌مربع است و طبیعی است که آنچه آنجا رخ داد، اگر در هر شهر بزرگی رخ دهد، آن را به طور کامل نابود می‌کند. به این ترتیب وقتی متوجه شدیم که تعدد رویداد این برخوردها از چیزی که پیش از این فکر می‌کردیم، بیشتر است، دولت نیز دوباره به موضوع ساخت شبکه‌ای برای رصد این اجرام علاقه‌مند شد و این باعث شد ما به این موضوع فکر کنیم که چطور می‌توانیم خطر برخورد سیارک‌ها به زمین را کاهش دهیم.

و همین امر هم باعث جدی‌شدن ماموریت شکار سیارک‌ها شد؟

بله. این داستان ما را به ماموریتی می‌رساند که به ماموریت تغییر جهت سیارک‌ها یا «آرم» (ARM) معروف شده است. طرح این ماموریت از نظر مفهومی به این شکل است که ما ماموریتی روباتیک را به ملاقات یک سیارک در اعماق منظومه شمسی می‌فرستیم و با سیارکی با قطر حدود هشت تا ۱۰ متر ملاقات می‌کنیم. با توجه به اینکه ارتفاع متوسط یک طبقه خانه به‌طور معمول چیزی در حدود سه‌متر است بنابراین داریم درباره جرمی به اندازه تقریبی یک خانه سه طبقه و به جرم حدود هزارتن صحبت می‌کنیم. وقتی این فضاپیما به سیارک نزدیک شد، کیسه بزرگی را باز می‌کنیم و چرخش فضاپیما را با چرخش و مدار سیارک تنظیم کرده و به آن نزدیک می‌شویم و این کیسه تمام سیارک را دربرمی‌گیرد. این کیسه شبیه کیسه‌های زباله‌ای است که در خانه دارید و نخ سر آن را می‌کشید تا بسته شود، ما هم سعی خواهیم کرد این سیارک را درون این کیسه، بسته‌بندی کنیم. این سیارک در رده NEA خواهد بود و در نتیجه مدارش به ما نزدیک می‌شود و حداقل از ۱/۳ واحد نجومی به ما نزدیک‌تر خواهد شد.

قرار است این کار را به چه شیوه‌ای انجام دهید؟

کاری که ما انجام می‌دهیم این است که از فناوری «سولار الکتریک پروپالشن» (پیش‌رانش الکتریکی خورشیدی) استفاده خواهیم کرد. در واقع این ابزار، نمونه بزرگ‌تری است از آنچه که هم‌اکنون در ماموریت «داون» (به معنی سپیده‌دم) با توان سه کیلووات در حال کار است. ما برای این ماموریت، پیشرانی را براساس این فناوری (اما بزرگ‌تر و قوی‌تر از آن) به کار خواهیم گرفت که توان آن به جای سه کیلووات، ۵۰ کیلووات است. این فضاپیما با کمک این پیشران مسیر خود و سیارکی را که به دام انداخته است، تغییر می‌دهد و آن را تا نزدیکی ماه خواهد آورد تا به دام گرانش ماه بیفتد و در مدار پارکینگی در اطراف ماه به نام مدار Distance Retrograde Orbits یا DRO در فاصله چندهزار کیلومتری ماه قرار دهد. این سیارک در این مدار برای مدت حدود صدهزارسال پایدار خواهد بود. بخش بعدی ماموریت این است که وقتی سیارک در مدار ماه قرار گرفت، ماموریتی سرنشین‌دار را به سوی ماه بفرستیم تا در این مدار با این سیارک ملاقات کرده و از آن نمونه‌برداری کند و از نزدیک آن را بررسی کند. البته در برابر این ماموریت، مخالفت‌های زیادی در کنگره وجود دارد. آنجا همه می‌خواهند ما ماموریتی سرنشین‌دار به سوی مریخ را انجام دهیم و سفر سرنشین‌دار به ماه یا سیارک‌ها را کارهای حاشیه‌ای و انحراف از این برنامه می‌دانند. ما باید این طرح را به آنها بقبولانیم و ثابت کنیم نه‌تنها انحراف و کار حاشیه‌ای نیست بلکه به انجام سفر سرنشین‌دار به مریخ کمک می‌کند.

درباره جنبش ایرانی جست‌وجوی «سیارک»ها

تلاش همگانی برای رفع خطر جهانی

علی صدیقی

تقریبا یک‌سال پیش بود که سیارکی به نام 2012 DA14 به قطر تقریبی ۳۰متر از فاصله ۳۴هزار کیلومتری، یعنی مدار زمین ثابت (که میزبان چیزی حدود ۶۰۰ ماهواره است)، عبور و عده‌ای را غرق در هیجان رصد و عکاسی از این سوژه خاص کرد. هرچند احتمال برخورد این دست اجرام با ماهواره‌ها اندک بود، اما با توجه به افزایش روزافزون وابستگی زندگی بشر به ماهواره‌ها و دستگاه‌های وابسته به آنها و اهمیت این سیاره زیبا و بی‌نظیر و ساکنان آن، بررسی و پیش‌بینی همین احتمال بسیار کم، بسیار ضروری است. امروزه حتی تصور اینکه بتوان لحظه‌ای بدون اینترنت، خدمات مخابراتی، تلویزیون، رادیو و سیستم‌های ناوبری دوام آورد، از دید بسیاری افراد، ادارات و سازمان‌ها فاجعه‌بار به نظر می‌آید، پس بهتر است خطرات تهدیدکننده آنها را به‌خوبی درک کنیم. در راستای شناسایی و موقعیت‌یابی اجرام نزدیک به زمین و پیش‌بینی خطرات احتمالی، تعدادی از بزرگ‌ترین رصدخانه‌های جهان دایما مشغول تصویربرداری از نقاط مختلف آسمان هستند و این امر خودبه‌خود باعث ایجاد حجم زیادی از اطلاعات نیازمند تفسیر می‌شود. از آنجایی که منجمان حرفه‌ای، معمولا زمان کافی برای تحلیل این دست اطلاعات را ندارند، هرروز تعداد روبه افزایشی از منجمان آماتور از گوشه و کنار جهان، وظیفه تحلیل این تصاویر را در قالب «جنبش‌های جست‌وجوی سیارک» برعهده می‌گیرند.

IASC (International Astronomical Search Collaboration) یا همکاری بین‌المللی جست‌وجوی نجومی، یک همکاری بین چندین رصدخانه بزرگ جهان مانند رصدخانه‌های سیرا استارز (کالیفرنیا)، پن استارز (هاوایی)، مانت لمون (آریزونا) و شیاپارلی (ایتالیا) و همینطور چندین دانشگاه و سازمان نجومی از جمله دانشگاه هاردین سیمونز (تگزاس)، دانشگاه وسترن کنتاکی (کنتاکی)، موسسه تحقیقات نجومی و منجمان بدون مرز است که با آغاز فعالیت از سال ۲۰۰۶ تا به امروز، با همکاری ۷۰۰ مدرسه، دانشگاه و مرکز آموزشی از ۷۰ کشور در شش قاره جهان، به کشف بیش از ۸۰۰ سیارک در کمربند اصلی سیارک‌ها، دو سیارک «تروا» در مدار مشتری و دو جرم نزدیک به زمین که یکی از آنها به‌طور بالقوه خطرناک است، به‌صورت موقت یا مشروط کمک کرده‌است. علاوه‌براین، در یک‌سال گذشته، یک جرم فرانپتونی و یک دنباله‌دار از خانواده مشتری به‌ترتیب با نام‌های 2012 HH2 و Vorobjov P/2012 T7 در برنامه‌های IASC کشف شده است. همکاری بین‌المللی جست‌وجوی نجومی همراه و طی دوره‌های مشخص به کمک تیم‌های دانشجویی و دانش‌آموزی از سراسر جهان، تصاویر تهیه‌شده از این رصدخانه‌ها را پس از اعمال فرآیندهای پردازش، در اختیار این تیم‌ها قرار می‌دهد و به اصطلاح «جنبش‌های جست‌وجوی سیارک» برگزار می‌کند. جالب است بدانیم هر تیم این شانس را دارد که علاوه بر رصد سیارک‌های ازپیش‌شناسایی‌شده، سیارک‌های جدیدی را نیز کشف کند و آنها را به نام خود به ثبت برساند. از کشور ما تاکنون سه تیم با نام‌های چشم‌های ۵۱ درجه، دانشگاه صنعتی ارومیه و برساوش در این برنامه شرکت داشته‌اند که تیم اول به سرپرستی «بهنوش مسکوب» تاکنون موفق به شناسایی دو جرم با نام‌های موقت 2012 QO50 و 2013 QV47 شده است. اجرامی که برای بار اول توسط شرکت‌کنندگان رصد می‌شوند، ابتدا به مدت هفت الی ۱۰ روز به حالت رصد اولیه باقی می‌مانند و در صورتی که در این بازه زمانی، دوباره رصد شوند با نامی موقت وارد مرحله مطالعاتی شش‌ساله می‌شوند که شامل رصدهای مداوم است و در صورت تایید نهایی تیم کشف‌کننده آن را نام‌گذاری و اتحادیه بین‌المللی نجوم، آن را در کاتالوگ رسمی بین‌المللی اجرام کوچک طبقه‌بندی می‌کند. ماهنامه نجوم از ابتدای پاییز ۹۲، با همکاری تیم‌های دانشگاه صنعتی ارومیه و چشم‌های ۵۱ درجه، طی مکاتباتی با دکتر «پاتریک میلر» دبیر همکاری بین‌المللی جست‌وجوی نجومی، برنامه‌ریزی برای برگزاری نخستین «جنبش ایرانی جست‌وجوی سیارک‌ها» را آغاز کرده است و در حال حاضر با ثبت ۱۱ تیم از ظرفیت نهایی ۱۵تیمی برنامه، با گروه‌هایی از استان‌های تهران، هرمزگان، خوزستان، آذربایجان‌غربی، آذربایجان‌شرقی، اردبیل، سیستان‌وبلوچستان و خراسان رضوی، مشغول آموزش و آماده‌سازی تیم‌ها برای شرکت در این کمپین است. جنبش ایرانی جست‌وجوی سیارک‌ها که به اعتقاد دبیر IASC، برنامه‌ای تاریخی و بی‌سابقه و از دید ما آغازی متفاوت و پرهیجان برای فعالیت‌های آماتوری علاقه‌مندان به علم نجوم در کشورمان خواهد بود، در بازه زمانی ۹ اردیبهشت الی ۱۳ خرداد ۱۳۹۳ برگزار خواهد شد. به علاقه‌مندان جهت شرکت در این برنامه تا ۲۷ اسفند ۹۲ فرصت داده شده تا تیم‌های خود را معرفی و اعلام آمادگی کنند. اگر شما نیز علاقه‌مند به کسب اطلاعات بیشتر در مورد این برنامه هستید، می‌توانید به آدرس www.Nojum.ir مراجعه کنید یا با ما از طریق آدرس پست الکترونیکی campaign@nojum.ir در ارتباط باشید.

رصدخانه

طرحی برای شناسایی اجرام نزدیک

زمین، سیاره بی‌دفاع

صفورا تنباکویی*

گروه «پروژه اجرام نزدیک به زمین» برای کمک به مجمع جهانی دفاع سیاره‌ای در مورد مواجهه با یکی از بزرگ‌ترین چالش‌های طبیعت فعالیت می‌کند. این گروه ایده و دیدگاه جوانان برای دفاع سیاره‌ای را از طریق گزارش‌ها، مسابقات، شرکت در کنفرانس‌ها و فعالیت‌های ترویجی عمومی مرتبط به اجرام نزدیک به زمین به‌کار می‌گیرد. این گروه طبق چارچوب سازمان ملل برای اجرام نزدیک زمین، در تیم عملیاتی ۱۴کمیته استفاده صلح‌آمیز از فضا سازمان ملل متحد فعالیت می‌کند. علاوه بر این «راستی شوایکارت»، فضانورد آپولو نیز از ما برای به‌دست‌آوردن فرصت‌های ممکن برای کارکردن با سازمان کاوشگران فضایی (ASE) حمایت می‌کند. به‌طور آماری در هر چنددهه باید انتظار رویدادی مانند برخورد یک شهاب‌سنگ با زمین را داشت، اما روی‌دادن حادثه‌ای مانند برخورد شهاب‌سنگ در منطقه چلیابینسک روسیه در ۲۷ بهمن ۱۳۹۱، به این معنی نیست که با رخ دادن این اتفاق، تا چند دهه خیالمان راحت باشد. این تخمین‌های آماری بر مبنای پراکندگی سیارک‌ها و شهاب‌واره‌های اطراف زمین و احتمال برخورد آنها با زمین تعیین می‌شود. به همین دلیل ممکن است فردا دوباره اتفاقی مشابه یا حتی بزرگ‌تر تکرار شود و ممکن است تا چند قرن بعد شاهد چنین رویدادی نباشیم، اما این اتفاق نشان داد که زمین تا چه اندازه آسیب‌پذیر است و تا چه حد اتفاقی که فکر می‌کنیم احتمال رخ دادنش اندک و ناچیز است، ممکن است ما را غافلگیر کند. این اتفاق شاید زنگ خطر را برای تقویت برنامه‌های رصد و نظارت بر اجرام نزدیک زمین به صدا درآورد؛ برنامه‌هایی که اگر به آنها توجه جدی شود، می‌تواند ما را در برابر خطرهای واقعی و عینی که پیش از این، نمایشی از آن را دیدیم، محافظت کند.

مسابقه مقاله‌نویسی فنی «سیارک را جابه‌جا کنید»، پروژه‌ای ترویجی است که هدف آن بالا بردن آگاهی مردم از طریق فراهم آوردن فرصتی برای دانشجویان و متخصصان جوان است تا بتوانند ایده‌های ناب خود را درباره منحرف کردن و هشدار دادن به مردم درباره اجرام نزدیک به زمین بیان کنند. از سال ۲۰۰۸ چهاردوره از این مسابقه‌ها برگزار شده که جایزه آن پرداخت کامل هزینه شرکت فرد برنده در کنگره نسل فضا و کنگره بین‌المللی فضانوردی است.

کمپین جست‌وجو برای سیارک

اگر شما هم دوست دارید سیارک جدیدی را کشف کنید، این امکان در همکاری با «International Astronomical Search Collaboration» فراهم است، فقط کافی است تیمی تشکیل دهید و در کمپین جست‌وجوی سیارک شرکت کنید. کمپین‌های جست‌وجوی سیارک را the International Astronomical Research Collaboration هدایت و برگزار می‌کند. هر ساله ۵۰۰تیم و مدرسه از ۶۰کشور جهان در این کمپین شرکت می‌کنند. شرکت‌کنندگان رصدهای مهمی از اجرام نزدیک به زمین انجام می‌دهند که گاهی به کشف سیارک‌های کمربند اصلی منجر می‌شود. از آغاز این فعالیت از اکتبر ۲۰۰۶ تاکنون ۵۵۰ سیارک کشف شده که ۲۶ سیارک از این مجموعه نامگذاری شده و اتحادیه بین‌المللی نجوم در کاتالوگ رسمی اجرام کوچک دنیا، نام آنها را ثبت کرده است. مجموعه عکس‌ها توسط انستیتوی تحقیقات نجومی در «وستفیلد»، تهیه شده و این انستیتو از تلسکوپ‌هایی با کانون اصلی ۳۲ و ۲۴ اینچ بهره می‌برد که تصویرهایی را برای پیداکردن اجرام نزدیک زمین می‌گیرد که این اهداف را Minor Planet Center تعیین می‌کند. گروه‌ها، تصاویر را چند ساعت بعد از تصویربرداری دریافت می‌کنند و از نرم‌افزار استرومتریکا برای جست‌وجو و اندازه‌گیری سیارک‌ها استفاده می‌کنند. سپس گزارشی تهیه می‌کنند و تیم مخصوصی برای کشف احتمالی سیارک‌ها نیز این گزارش‌ها را تحلیل می‌کند. در سال‌های ۲۰۱۲ و ۲۰۱۳ نیز یک تیم ایرانی در این کمپین شرکت کردند که من هم یکی از اعضای تیم بودم. کار با نرم‌افزار استرومتریکا ساده و در عین حال جالب است و هیجان پیداکردن سیارک‌ها را دو چندان می‌کند.

* نماینده ایران در انجمن نسل فضا

آژیر

درباره تهدید «سیارک»ها

مهاجمانی از آن سوی آسمان

یاسان زرکوب

سیارک‌ها، سیارات بسیار کوچکی هستند که از صخره و فلز ساخته شده‌اند. سیارک‌ها معمولا اجسام نامنتظمی هستند که به گرد خورشید حرکت می‌کنند. هزاران سیارک در منظومه خورشیدی ما وجود دارند که بسیاری از آنها میان مدار مریخ و مدار مشتری قرار گرفته‌اند. دسته‌ای دیگر از آنها در مکان‌های دیگر منظومه خورشیدی یافت می‌شوند. به نظر می‌رسد علت اینکه اغلب آنها در فاصله مریخ و مشتری دیده می‌شوند این است که احتمالا در مدار بین این دو سیاره، سیاره دیگری نیز وجود داشته که به علت جاذبه شدید مشتری، متلاشی شده و سیارک‌هایی را پدید آورده است. سیارک‌ها در همه جای منظومه شمسی ما پراکنده‌اند و همیشه خطر برخورد یکی از آنها با زمین وجود دارد. باتوجه به تعداد بسیار زیاد سیارک‌ها و اندازه کوچک‌شان، شناسایی و تشخیص آنها بسیار دشوار است، اما با توجه به سرعت بسیار زیادشان در هنگام برخورد به زمین، احتمال آنکه خرابی‌های بسیاری به بار آورند، زیاد است. به همین دلایل است که باید برای شناخت آنها اقدام کرد و برای پیشگیری از برخورد با آنها آماده بود. در ادامه نگاهی داریم به چند سیارک معروف که پیش از این به زمین برخورد کردند یا احتمال برخورد آنها با زمین در آینده وجود دارد.

انقراض دایناسورها در ۶۵میلیون‌سال پیش

حدود ۶۵میلیون‌سال پیش، یک جسم فضایی غول‌پیکر در حوالی شبه‌جزیره یوکوتان در مکزیک با زمین برخورد کرد. انفجار ناشی از این برخورد، غباری از خرده‌زباله‌های فضایی را در جو زمین پراکنده کرد. این غبار تازه‌وارد در جو زمین، سرشار از دو عنصر ایریدیوم و اسمیوم است که مقدارشان در فضا بسیار فراوان‌تر از روی زمین است. اثر جانبی این برخورد شدید، انقراض بیشتر گونه‌های جانوری غول‌پیکر، به ویژه اغلب دایناسورهاست که در آن زمان می‌زیستند. محل این رویداد نخستین‌بار در سال ۱۹۷۸ کشف شد، اما تا سال ۱۹۹۰ ارتباط این محل (که اکنون دهانه چیکشولوب نام دارد) با انقراض بزرگ روشن نشد. از ۱۹۹۰ به این‌سو، دانشمندان درباره چیستی سنگ آسمانی عامل این انقراض بحث می‌کردند. مشهورترین فرضیه‌ای که تاکنون براساس بزرگی انفجار و مقدار ایریدیوم و اسمیوم استنتاج شده، این است که عامل این حادثه، سیارکی به طولی حدود ۱۳کیلومتر بوده است. اما دانشمندان کالج دارموث بر این باورند که برخلاف این فرضیه، متهم اصلی ماجرا یک دنباله‌دار است. داده‌های تازه درباره این مواد نشان می‌دهند مقدار کلی ایریدیوم موجود در این لایه، کمتر از مقداری است که پیش‌تر اندازه‌گیری شده بود. بنابراین دانشمندان نتیجه گرفتند که طول جسم فضایی مسبب حادثه ۱۳کیلومتر نبوده است، چرا که سیارکی با این بزرگی باید مقدار بیشتری ایریدیوم بر جا می‌گذاشت. علاوه‌براین، بیشتر سیارک‌ها با سرعتی کمتر از آن حرکت می‌کنند که بتوانند انفجاری به این عظمت ایجاد کنند و باعث ایجاد دهانه چیکشولوب (با قطر تقریبی ۱۹۰کیلومتر) شوند. در عوض دنباله‌دارها با سرعتی بسیار بیشتر از سیارک‌ها حرکت می‌کنند. طبق محاسبات، دنباله‌داری با هفت‌کیلومتر قطر و با سرعت معمول دنباله‌دارها می‌تواند انرژی لازم برای ایجاد دهانه‌ای مانند این و آغاز یک انقراض را تولید کند. این پژوهش جالب، آنهایی را که نگران آینده تمدن بشری هستند، بیشتر مضطرب کرده است زیرا تعداد دنباله‌دارها نزدیک به یک‌هزارمیلیارد برآورد شده که جمعیت تقریبی دومیلیونی سیارک‌ها در مقایسه با آنها هیچ است، ضمن اینکه بیشتر این دنباله‌دارها تقریبا هم‌اندازه همان دنباله‌داری هستند که ۶۵میلیون‌سال پیش به زمین برخورد کرده است، بنابراین تعداد مظنونان نابودی زمین افزایش یافته است.

طنین انفجار در سکوت جنگل سیبری

یکی از مهم‌ترین برخوردهای شهاب‌سنگی در سال ۱۹۰۸ در سیبری در منطقه‌ای به نام تانگاسکا اتفاق افتاد و از آن هنگام، توجه زیادی را به خود جلب کرده است. در سپیده‌دم سی‌ام‌ژوئن سال ۱۹۰۸، یک جسم نورانی که با سرعت حیرت‌آوری در آسمان حرکت می‌کرد، سکوت و آرامش جنگل‌های سیبری را درهم شکست. صدای انفجارهای گوشخراش این رویداد تا فاصله صدکیلومتری نیز شنیده شد. بسیاری از ایستگاه‌های زلزله‌نگاری نیز این لرزش‌ها را ثبت کردند. نخستین هیات در سال ۱۹۲۷ به محل سانحه تانگاسکا اعزام شد. دو گروه دیگر نیز بین سال‌های ۱۹۲۸ و ۱۹۳۰ عازم آنجا شدند. عکسبرداری هوایی از محل، در سال ۱۹۳۸ انجام شد که البته این عکسبرداری کامل نبود اما در سال‌های اخیر بسیاری از هیات‌ها که تجهیزات کامل داشتند، بارها از این محل بازدید کردند. هرچند این سنگ در محلی جنگلی و خالی از سکنه برخورد کرد، اما میزان خسارت شدید واردشده به منطقه، مساحت میلیون‌هتکاری تخریب‌شده و تعداد میلیونی درختان نابودشده، نشان از عظمت این رویداد دارد که هشداری برای حوادث مشابه احتمالی است و آمادگی بیشتر بشر را برای رودررویی با حوادث مشابه را می‌طلبد.

تازه‌ترین خطر شهاب‌سنگی

یکی از جالب‌ترین برخورد شهاب‌سنگ‌ها با زمین، برخورد شهاب‌سنگ بزرگی است که ۲۷بهمن سال گذشته، پس از عبور از جو زمین، به یک توپ آتشین پرسرعت تبدیل شد و در آسمان «چلیابینسک» در هزارو۵۰۰کیلومتری مسکو منفجر شد که هنوز هم بسیاری این حادثه را به یاد دارند. شدت موج انفجار این حادثه به حدی بود که علاوه بر شکستن شیشه‌ها و مجروح‌شدن بیش از یک‌هزارو۲۰۰نفر، باعث آسیب به منازل، ساختمان‌های اداری و خودروها شد. قطر این شهاب‌سنگ ۱۷متر و قدرت انفجاری آن ۵۰۰کیلوتن بود که ۳۰برابر قدرت بمب اتمی در هیروشیماست. ناسا وزن این شهاب‌سنگ را پیش از ورود به جو زمین ۱۰هزارتن و سرعت آن در زمان انفجار ۶۴هزارو۳۷۳کیلومتر در ساعت تخمین زد. گفتنی است سنگ‌های فضایی از جمله شهاب‌سنگ‌ها از جمله مواد بسیار کمیاب هستند و به همین دلیل صدها مجموعه‌دار و جوینده به منطقه «چلیابینسک» رفتند تا تکه‌هایی از این شهاب‌سنگ را تصاحب کنند. به‌نظر متخصصان شهاب‌سنگ‌ها، تکه‌های کوچک شهاب‌سنگ‌ها ارزش چندانی ندارند، اما تکه‌های بزرگ تا صدهزاردلار قیمت‌گذاری می‌شوند اما به‌جز اندازه سنگ، نادربودن و مواد معدنی تشکیل‌دهنده آنها نیز اهمیت دارد. برای مثال در سال ۱۹۹۸ میلادی یک سنگ فضایی ۱/۹ کیلوگرمی متعلق به ماه در لیبی کشف شد که یکی از بزرگ‌ترین نمونه سنگ‌های فضایی محسوب می‌شود و چندی پیش در یک حراجی به قیمت ۳۳۰هزاردلار فروخته شد.

«آپوفیس» تهدیدی که در کمین است

بر اساس پیش‌بینی‌های ستاره‌شناسان، سیارک «آپوفیس» در ۱۳آوریل ۲۰۳۶ با فاصله خطرناکی از کنار زمین خواهد گذشت. در عین حال برخی ستاره‌شناسان روسی ادعا کرده‌اند ممکن است این سیارک پیش از این تاریخ و در سال ۲۰۲۹ با زمین برخورد کند اما ناسا احتمال وقوع این حادثه را بسیار ناچیز و یک ۲۵۰هزارم خوانده است. قطر این سیارک حدود ۳۹۰متر است که از کمربند کویپر به سمت زمین حرک