ارتباط کمبود خواب با ابتلا به زوال عقل

نتایج یک بررسی جدید نشان می‌دهد، کمبود خواب می‌تواند خطر ابتلا به زوال عقل را افزایش دهد. محققان می‌گویند کسانی که ۵۰ تا ۷۰ سال دارند و در میانسالی کمتر از شش ساعت خواب شبانه دارند، ۳۰ درصد بیشتر در معرض خطر ابتلا به زوال عقل هستند./فارس

میکروسکوپ‌های «رامان» با کاربرد در علوم جنایی تولید شد

محققان در یک شرکت دانش‌بنیان موفق به طراحی و تولید میکروسکوپ‌های «رامان» شدند. روش‌های طیف‌سنجی ازجمله طیف‌سنجی رامان با تابش نور لیزر به ماده و دریافت پراکندگی بازگشتی از ماده، پیوندهای مولکولی را ثبت و ماده را از مجموعه این پیوندها شناسایی می‌کنند. این روش نسبت به روش‌های مشابه خود سرعت بالایی دارد، غیرمخرب‌بوده و بسته به ماهیت روش طیف‌سنجی مورداستفاده و تکنیک‌های زیرشاخه این روش‌ها حد تشخیص از چند ppb (بخش در تریلیون) تا چند ppm (بخش در میلیون) متغیر است./مهر

تصویری که یک هنرمند از موقعیت سیارات، کمربند اصلی سیارک‌ها و کمربند کوئی‌پر (راست) کشیده است

اخترشناسان با بهره‌گیری از تلسکوپ‌های قدرتمند، یافته‌های فضاپیماها و شبیه‌سازی‌های رایانه‌ای در پی پاسخ به این سوال هستند

لبه منظومه‌شمسی کجاست؟

دکتر محسن شادمهری
دانشیار گروه فیزیک دانشگاه گلستان

منظومه‌شمسی معمولا به صورت سامانه‌ای متشکل از ستاره‌ای در مرکز آن به همراه هشت سیاره و یک سیاره کوتوله پلوتو در اطرافش مجسم می‌شود. ستاره مرکزی همان خورشید است و به ترتیب فاصله از این ستاره، زمین سومین سیاره است. البته برای آن‌که همه خانواده سیارات منظومه‌شمسی در یک تصویر به نمایش درآیند معمولا مقیاس رعایت نمی‌شود. اما جدا از این موضوع به‌راستی منظومه‌شمسی دارای چه بخش‌هایی است؟ و از آن مهم‌تر، اندازه و ابعاد آن چقدر است؟ چرا دانشمندان بسیار علاقه‌مندند این منظومه را بشناسند و برای پاسخ به سوال‌هایشان با طراحی ماموریت‌های رباتیک فضایی میلیاردها دلار هزینه می‌کنند؟ اینها پرسش‌هایی است که معمولا از خود می‌پرسیم.

بشر از دیر باز در جست‌وجوی پرسش‌های بنیادی‌اش بوده است. زمین چگونه به وجود آمده است؟ خورشید و بقیه سیاره‌ها چطور؟! هنوز هم پاسخ چنین پرسش‌هایی به‌درستی روشن نیست؛ اما مطالعه دنیاهای دوردست منظومه‌شمسی یا همان اجرامی که در بیرونی‌ترین قسمت آن حضور دارند می‌تواند رازهای حکایت پیدایش این منظومه را برملا سازد. از این روست که کنجکاویم بدانیم ورای مدار سیاره نپتون چه چیزی وجود دارد و منظومه‌شمسی در کجا پایان می‌یابد.

دنیاهای ماورای نپتون

فراتر از مدار نپتون، مجموعه‌ای از سیارک‌ها یا شاید بتوان گفت سنگ‌های بسیار عظیمی وجود دارند که در مدارهایشان به دور خورشید در گردشند. به این مجموعه «کمربند کوئی‌پر» می‌گویند. تخمین زده می‌شود این کمربند سیارک‌ها در فاصله مداری ۳۰ تا ۵۰ واحد نجومی گسترده باشد. فاصله زمین تا خورشید به عنوان یک واحد نجومی تعریف می‌شود. در مورد اجرام کمربند کوئی‌پر اطلاعات محدودی در دست است زیرا فاصله آنها بسیار زیاد است و به‌علاوه ابعادشان در مقایسه با بقیه سیاره‌ها خیلی بزرگ نیست. از این رو کشف و مطالعه آنها به کمک تلکسوپ‌های روی زمین کار بسیار دشواری است. هرچند تلسکوپ «پن-استارز» به طور مستمر آسمان را در جست‌وجوی اجرام کمربند کوئی‌پر می‌کاود و در آینده نزدیک نیز تلسکوپ «ورا روبین» به این جست‌وجوی آسمانی خواهد پیوست.

حدود پنج سال پیش اخترشناسان به یافته‌ای حیرت‌انگیز درباره مدار اجرام «فرانپتونی» دست یافتند. آنها مدار برخی از این اجرام متعلق به کمربند کوئی‌پر در ورای مدار سیاره نپتون را تعیین کردند. البته داده‌های موجود برای تعداد محدودی از این اجرام در دست بود. مدار بیشتر آنها به‌شکل بیضی‌هایی بسیار کشیده به دست آمد. از این عجیب‌تر آن بود که ظاهرا این مدارها به یک‌سو کشیدگی بیشتری دارند. گویی یک جرم ناپیدا با دست‌کم چند برابر جرم زمین در ورای مدار نپتون این اجرام را به سمت خود می‌کشد. آیا به‌راستی چنین جرمی وجود دارد؟ آیا ممکن است این شاهد غیرمستقیم مبنی بر وجود سیاره نهم باشد؟ این معما همچنان وجود دارد و روز به روز ابعاد پیچیده‌تری پیدا می‌کند. حتی پیشنهاد شده است که شاید در ورای مدار سیاره نپتون یک سیاهچاله برجای‌مانده از عالم آغازین جا خوش کرده باشد! به همین دلیل مدار اجرام فرانپتونی این چنین به یک سمت کشیده شده‌اند. به‌هرحال هنوز به‌درستی مشخص نیست که در ورای مدار نپتون به غیر از کمربند کوئی‌پر چه جرم دیگری می‌تواند وجود داشته‌باشد. باید مطالعات بیشتری در این زمینه انجام شود.

سفیران ما در مرزهای منظومه

اما اخترشناسان موفق شدند فضاپیماهایی را نیز برای مطالعه اجرام دوردست منظومه‌شمسی پرتاب کنند. فضاپیمای نیوهورایزنز (New Horizons به معنی افق‌های نو) در ۲۴ تیر ۹۴ از کنار پلوتو عبور کرد. این فضاپیما موفق شد تصویری منحصر به‌فرد از این دنیای یخ‌زده در مقابل دیدگان بشر قرار دهد. سپس این فضاپیما به راه خودش ادامه داد و در ۱۱ دی ۹۷ با یکی از اعضای کمربند کوئی‌پر به نام «اروکا» ملاقات کرد. فضاپیمای افق‌های نو همچنان به راهش ادامه می‌دهد و احتمالا شش سال دیگر از کمربند کوئی‌پر خارج خواهد شد. اما آیا این کمربند مرز نهایی منظومه‌شمسی است؟ در پاسخ باید گفت خیر!

بیش از چهار دهه پیش دو فضاپیما به نام‌های ویجرا و ویجر۲ با فاصله زمانی کوتاهی از یکدیگر به فضا پرتاب شدند. این دو فضاپیما در مطالعه اجرام منظومه‌شمسی دستاوردهای بی‌نظیری داشتند. آنها در حالی که از خورشید دور می‌شوند همچنان در قلمرو فرمانروایی خورشید هستند. میدان مغناطیسی خورشید تا فاصله زیادی گسترش دارد. ذرات باردار پرتاب شده از طرف خورشید نیز تحت تأثیر این میدان مغناطیسی قرار دارند. اما منطقه تحت نفوذ میدان مغناطیسی خورشید در برهمکنش با محیط میان‌ستاره‌ای محدود می‌شود و به آن مرز توقف خورشیدی یا پایان خورسپهر می‌گویند. اندازه این ناحیه به میزان فعالیت‌های خورشیدی بستگی دارد. در واقع خورشید دارای یک چرخه فعالیت ۱۱ ساله است. وقتی فعالیت‌های خورشیدی در بیشینه است میدان مغناطیسی شدت و گستردگی بیشتری دارد. فضاپیماهای ویجرا و ویجر۲ به ترتیب در سال‌های ۱۳۹۲ و ۱۳۹۷ از مرز توقف خورشیدی عبور کردند. اندازه‌گیری‌هایی که این دو فضاپیما انجام دادند به‌وضوح نشان داد که اندازه قلمرو تحت غلبه میدان مغناطیسی خورشید متأثر از میزان فعالیت‌های خورشید است. اخترشناسان براساس داده‌های به دست آمده، هندسه میدان مغناطیسی را هم به دست آوردند که ساختار بسیار پیچیده‌ای دارد. به این ترتیب با این که فضاپیماهای ویجرا و ویجر۲ حدود ۴۴ سال است که در راهند، هنوز در قلمروی منظومه‌شمسی هستند. البته پیش از این دو فضاپیما نیز به نام فضاپیماهای پایونیر۱۰ و پایونیر۱۱ این مسیر را طی کرده بودند.

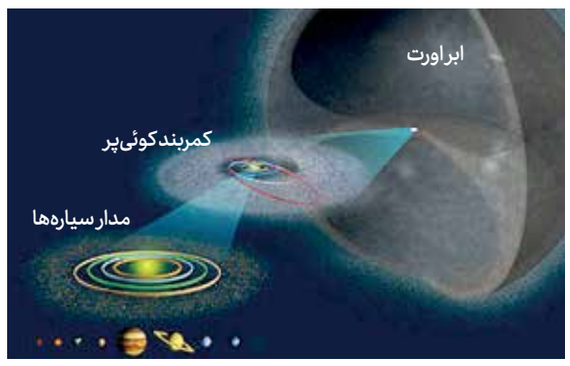
در حوالی ابر اورت

اما بعد از ناحیه مغناطیده خورشیدی به عضو دیگر خانواده خورشید می‌رسیم: ابر اورت. از فاصله تقریبی ۲۰۰۰ واحد نجومی تا شاید ۵۰ هزار واحد نجومی، مجموعه‌ای از سنگ‌های آسمانی یا سیارک‌ها مانند ابری عظیم، همه سیاره‌ها و ناحیه مغناطیده خورشید را احاطه می‌کنند. در ابر اورت تعداد پرشماری از این سنگ‌های آسمانی حضور دارند. ممکن است برخی از آنها تحت تأثیر جاذبه گرانشی خورشید به سمت آن کشیده شوند. اینها وقتی به نزدیک خورشید می‌رسند مانند دنباله‌داری دیده خواهند شد. اخترشناسان بر این باورند که ابر اورت می‌تواند خاستگاه دنباله‌دارها، به‌ویژه دنباله‌دارهای با دوره تناوب طولانی باشد. همه اجرام ابر اورت نیز تحت سیطره جاذبه گرانشی خورشید هستند.

به این ترتیب به نظر می‌رسد فضاپیماهای ویجرا و ویجر۲ اکنون رهسپار ابر اورت هستند. این دو فضاپیما در دو راستای مختلف، خارج از صفحه مداری سیاره‌های منظومه‌شمسی در حرکتند. با این سرعتی که دارند حدود ۴۰ هزار سال طول می‌کشد تا بتوانند در نهایت از جاذبه گرانشی خورشید خلاص شوند و به طور رسمی منظومه‌شمسی را ترک کنند! راهی که بس طولانی است.

اکنون می‌توان تصور کرد ابعاد واقعی منظومه‌شمسی بسیار گسترده‌تر از شعاع مداری سیارات منظومه‌شمسی است. با فناوری فعلی بسیار بعید است که بشر بتواند در آینده‌ای نزدیک فضاپیمایی را به خارج از منظومه‌شمسی ارسال کند. این که ابر اورت چگونه شکل گرفته است هنوز به‌درستی روشن نیست. ولی به نظر می‌رسد منظومه‌شمسی در ابتدای پیدایش و تکوین، بسیار آشوبناک و متلاطم بوده است. برخوردهای بین اجرام تازه شکل گرفته زیاد اتفاق افتاده است. اجرام کوچک‌تر تحت تأثیر جاذبه گرانشی سیاره‌های پرجرم‌تر به بیرون از این مجموعه رانده شدند. سپس طی میلیون‌ها سال، مجموعه این اجرام رانده شده مانند ابری کل مجموعه را در بر گرفتند.

اجرام کمربند کوئی‌پر یا ابر اورت به دلیل فاصله بسیاری که از خورشید دارند، سرد و منجمد هستند. آنها معمولا دارای فعالیت درونی نیستند. از این رو ساختار و ترکیبات آنها از بدو پیدایش در چند میلیارد سال پیش تاکنون بدون تغییر باقی مانده است. یعنی مانند یک ماشین زمان می‌مانند. با مطالعه این اجرام در بیرونی‌ترین بخش‌های منظومه‌شمسی، گویی پیشینه این منظومه و نحوه پیدایش آن را مطالعه می‌کنیم. اخترشناسان بر همین اساس مأموریت‌های فضایی مختلفی را برای مطالعه سیارک‌ها تدارک دیده‌اند؛ با این حال دستیابی به اجرام ابر اورت و نمونه‌برداری مستقیم کاری است که به‌زودی قابل انجام نیست. مگر آن که دنباله‌داری از این ناحیه به سمت خورشید بیاید.



مسافرانی از منظومه‌های دیگر

طی دو سال اخیر منظومه‌شمسی میزبان دو مسافر کیهانی بود. این دو سنگ آسمانی با توجه به شکل و جهت‌گیری مدارشان بدون تردید از خارج منظومه‌شمسی آمده بودند. این فرصتی استثنایی برای اخترشناسان بود. آنها می‌توانستند سنگ‌های آسمانی را مطالعه کنند که از یک منظومه سیاره‌ای دیگر به سمت ما رانده شده‌بود. خاستگاه آنها هنوز هم یک معماست. نخستین پیام‌آور کیهانی «اوموامووا» نام گرفت و دومین پیام‌آور کیهانی «بوریسف» نام داشت. هر دو اینها برای مدتی قابل مطالعه بودند و به نزدیک‌ترین فاصله‌شان به خورشید رسیدند و بعد رهسپار عالم لایتناهی شدند. قدر مسلم می‌دانیم خاستگاه آنها اجرام ابر اورت نبود. ولی این که چگونه وارد مظنومه‌شمسی شدند به‌درستی روشن نیست. اخترشناسان معتقدند احتمالا تعداد بیشتری از این مسافران کیهانی در منظومه‌شمسی وجود دارد که هنوز امکانات رصدی برای کشف آنها کافی نیست. با آغاز به کار تلسکوپ‌های جدید بعید نیست هر سال تعدادی از چنین اجرامی کشف شوند. در آن صورت شاید بتوان فهمید سایر منظومه‌های سیاره‌ای چه خصوصیات و ترکیباتی دارند. به این ترتیب به نظر می‌رسد خاستگاه اصلی دنباله‌دارها یا سیارک‌ها، کمربند کوئی‌پر یا ابر اورت هستند. حدود ۹۰ سال پیش اخترشناسی به نام کلاید تومبا موفق شد پلوتو را کشف کند.

در آن زمان کوچک‌ترین تصوری وجود نداشت که ورای پلوتو هم ممکن است اجرام بسیاری وجود داشته باشد. این یک سرآغاز بود. در جست‌وجو به دنبال سیاره نهم، اجرام فرانپتونی و البته کمربند کوئی‌پر کشف شدند. بعد مشخص شد ناحیه تحت غلبه میدان مغناطیسی خورشید گستردگی بسیار بیشتری دارد. و البته فراتر از همه اینها ابر اورت وجود دارد. وسعت منظومه‌شمسی اکنون بسیار بزرگ‌تر از آن چیزی است که پیش از این تصور می‌شد. شاید هم در آینده‌ای نه‌چندان دور بخش‌های ناشناخته بیشتری از منظومه کشف شود که حالا اصلا تصوری از آن نداریم!

> ابعاد واقعی منظومه‌شمسی بسیار گسترده‌تر از شعاع مداری سیارات منظومه‌شمسی است. با فناوری فعلی بسیار بعید است که بشر بتواند در آینده‌ای نزدیک فضاپیمایی را به خارج از منظومه‌شمسی ارسال کند

> فضاپیماهای ویجر۱ و ویجر۲ به ترتیب در سال‌های ۱۳۹۲ و ۱۳۹۷ از مرز توقف خورشیدی عبور کردند. اندازه‌گیری‌هایی که این دو فضاپیما انجام دادند به‌وضوح نشان داد که اندازه قلمرو تحت غلبه میدان مغناطیسی خورشید متأثر از میزان فعالیت‌های خورشید است

یادداشت

به مناسبت ۲۶ آوریل / ۶ اردیبهشت، روز جهانی مالکیت فکری

چالش‌های مهم ثبت اختراع در ایران

نگار زاده ختمی‌مآب
مدیر آکادمی کانون پتنت ایران

سیستم ثبت اختراعات همانند یک بازی برد-برد عمل می‌کند. مخترع در این سیستم، ایده‌ها و دستاوردهای ذهنی نوآورانه خود را با عموم جامعه در میان گذاشته و باعث پیشبرد صنعت، ارتقای سطح زندگی مردم و رفاه بیشتر خواهد شد. در مقابل برای مدت‌زمانی محدود (عموما ۲۰ سال) انحصار آن اختراع در اختیار مالک اختراع قرارگرفته و می‌تواند از مزایای مادی آن بهره‌مند شود. به این ترتیب در صورت اجرا و استفاده صحیح از این سیستم سود حاصل از آن هم به صاحبان ایده و هم به جامعه خواهد رسید اما اجرا نکردن صحیح این سیستم معضلاتی را به همراه دارد که باعث می‌شود این سیستم نقش واقعی خود را ایفا نکند. در ادامه به برخی از این نقاط ضعف که در سیستم ثبت اختراع ایران نیز مشاهده می‌شود، خواهیم پرداخت.

۱- عدم احترام به سیستم ثبت اختراعات در عموم جامعه: با توجه به این‌که یک سمت این قرارداد عموم جامعه هستند و عموم جامعه باید به این حق احترام بگذارند، اهمیت ترویج عمومی این مفهوم موردتوجه است که برخلاف بسیاری از کشورها این موضوع به‌صورت جدی در ایران پیگیری نمی‌شود.

۲- آگاهی نداشتن ذی‌نفعان (صاحبان اختراع) از محدوده حمایتی اختراع خود: بسیاری از صاحبان اختراع از این موضوع آگاهی ندارند که حق اختراع ابزاری حفاظتی و باهدف تسهیل فرآیند عرضه اختراع به بازار بوده و این حمایت برای مدت‌زمانی محدود و در محدوده ادعاهای صورت گرفته در سند اختراع است که این موضوع به آموزش‌های گسترده نیاز دارد.

۳- ضعف در فرآیند بررسی اختراعات: این فرآیند امری کاملا تخصصی است و باید توسط داوران متخصص این امر و با توجه به استانداردهای مشخص که زیر نظر مستقیم اداره ثبت اختراعات کار می‌کنند، انجام شود اما فرآیند بررسی ماهوی که مهم‌ترین بخش فرآیند دریافت اختراع است در سیستم ثبت اختراعات ایران برون‌سپاری شده است.

۴- تعریف نشدن جایگاه‌های شغلی مرتبط با این سیستم: در تمام دنیا عناوین شغلی مانند داور اختراع، وکیل اختراع و... وجود دارد که طی فرآیند مشخصی ازجمله آموزش‌های خاص، شرکت در آزمون‌های جامع، گذراندن دوره‌های کارورزی و... برای کمک به این سیستم آماده می‌شوند که جای این نگاه در ایران خالی است.

دانش فضایی

دستاورد تازه مریخ‌نورد پرسویرنس

تولید موفق اکسیژن از دی‌اکسیدکربن در جو مریخ

محمد عادل‌پور
پژوهشگر دکتری برق

هفته گذشته دو دستاورد جالب برای نخستین بار در سطح مریخ به دست آمد؛ پرواز بالگرد در آسمان سیاره سرخ و تولید اکسیژن از جو این سیاره.

مریخ‌نورد پرسویرنس (Perseverance به‌معنی استقامت) در ۳۱ فروردین ۱۴۰۰، یک روز بعد از پرواز مریخ‌نورد اینجینویتی (Ingenuity)، ابزار تولید اکسیژن از جو مریخ را با موفقیت آزمایش کرد. این ابزار موکسی (MOXIE سرواژه Mars Oxygen In-Situ Resource Utilization Experiment) نام گرفته که می‌توانیم مفهوم اسم آن را به فارسی این‌طور بیان کنیم: «آزمایش تولید اکسیژن از منابع محلی مریخ.»

طی این آزمایش ابزار موکسی طی دو ساعت بیش از پنج گرم اکسیژن تولید کرد. این مقدار اکسیژن برای تنفس یک فضانورد به مدت حدود ۱۰ دقیقه کافی است.

دستگاه تولید اکسیژن در مریخ

سفر به مریخ از آرزوهای بشر است که برای تحقق آن موانع فراوانی باید از سر راه برداشته شود. تأمین هوای موردنیاز برای تنفس و همچنین آب و غذای فضانوردان سه نمونه از چالش‌های اساسی هستند. امکان انتقال حجم فراوانی از هوا، آب و غذا از زمین به مریخ وجود ندارد و این نیازها باید از منابع موجود در سطح خود سیاره سرخ فراهم شود. ابزار ماکسی همان‌طور که از اسمش برمی‌آید با همین رویکرد برای حل چالش تأمین اکسیژن در سطح سیاره سرخ ساخته‌شده است. جو رقیق سیاره مریخ عمدتا از دی‌اکسیدکربن ساخته شده و اکسیژن در آن بسیار ناچیز است اما می‌توان با مصرف انرژی مولکولدهای دی‌اکسیدکربن، جو مریخ را شکست و آنها را به مولکول گازهای اکسیژن و منوکسیدکربن تبدیل کرد. اکسیژن تولید شده به یک مخزن هدایت و منوکسیدکربن در جو مریخ رها می‌شود. البته این واکنش به دمای بالایی در حدود ۸۰۰ درجه سانتی‌گراد نیاز دارد.

برای آزمایش این فناوری در شرایط واقعی مریخ، ابزار موکسی که ابعادی به اندازه یک تستر نان دارد در آزمایشگاه پیش‌رانش جت ناسا ساخته و روی مریخ‌نورد پرسویرنس نصب و به سیاره سرخ اعزام شده است. مهندسان برای ساخت موکسی از مواد خاص مقاوم به حرارت و فناوری چاپ سه‌بعدی بهره گرفته‌اند. این ابزار که توان الکتریکی معادل ۳۰۰ وات دارد، می‌تواند در محفظه خود در هر ساعت حداکثر ۱۰ گرم اکسیژن تولید کند. یکی از اهداف آزمایش موکسی روی سطح مریخ، بررسی عملکرد آن در شرایط مختلف آب‌وهوایی این سیاره مانند ساعات مختلف روز و فصل‌های سال است. با آزمایش موفق این فناوری در سطح مریخ امکان استفاده از نمونه‌های بزرگ‌تر موکسی در ماموریت‌های سرنشین‌دار احتمالی آینده به مریخ تایید می‌شود.

باید بدانیم تنفس فضانوردان تنها کاربرد اکسیژن در ماموریت‌های فضایی نیست. اکسیژن عنصری کلیدی در سوخت موشک‌ها هم است و اگر فضانوردان به مریخ سفر کنند برای بازگشت به زمین به آن نیاز جدی دارند. جالب آن که نسبت وزنی اکسیژن مورد نیاز در موشک‌ها در مقابل سوخت بسیار بیشتر است، مثلا برای برگرداندن چهار فضانورد از سطح مریخ به حدود هفت تن سوخت و ۲۵ تن اکسیژن نیاز داریم. این مقدار اکسیژن در مقابل اکسیژنی که فضانوردان برای تنفس نیاز دارند بسیار بیشتر است. چهار فضانورد برای یک سال زندگی روی سطح مریخ فقط به یک تن اکسیژن نیاز دارند، بنابراین نقش فناوری تولید اکسیژن از دی‌اکسیدکربن جو مریخ برای اقامت فضانوردان و نیز برای بازگشت آنها به زمین بسیار کلیدی است.