آخرین گام‌ها برای تبدیل انسان به یک موجود چندسیاره‌ای

آیا اقامت انسان در مریخ ممکن است؟

حمیدرضا فعله‌گری

چندی‌پیش شرکت خصوصی مارس‌وان اعلام کرده بود که در آینده نزدیک سفر بی‌بازگشت به مریخ را آغاز می‌کند؛ سفری که طی آن چند فضانورد منتخب راهی سیاره سرخ می‌شوند. این افراد با دانستن اینکه امکان بازگشت به زمین وجود ندارد، راهی مریخ می‌شوند. هزاران نفر داوطلب چنین سفری شدند و شرکت مارس‌وان، طی چندین مرحله گزینش، افرادی را انتخاب کرده است. همچنین ناسا در نظر دارد در دو دهه آینده نخستین گروه از فضانوردانش را راهی این سیاره کند؛ سفری که البته با بازگشت به زمین همراه خواهد بود. سفر به مریخ، با دشواری‌های بسیاری روبه‌رو است، ازجمله علمی، فناوری و تأمین بودجه. در ادامه، برخی از مشکلات سفر به مریخ را بررسی کرده و با راهکارهایی برای حل این مشکلات آشنا می‌شویم.

«ایلان ماسک»، رئیس شرکت اسپیس‌اکس، به‌تازگی اعلام کرده است این شرکت قصد دارد نخستین موشک حامل انسان را در سال ۲۰۲۴ میلادی به مقصد مریخ ارسال کند تا انسان بتواند در سال ۲۰۲۵، در این سیاره اقامت کند. شرکت اسپیس‌اکس را می‌توان یکی از جاه‌طلب‌ترین شرکت‌های جهان و این اقدام شرکت اسپیس‌اکس را می‌توان یکی از بلندپروازانه‌ترین فعالیت‌های این شرکت به حساب آورد. اگر این فکر عملی شود، گام بزرگی برای اسکان انسان در سیاره‌ای دیگر محسوب می‌شود. مسئولان این شرکت می‌گویند برنامه‌ریزی برای تأمین مواد مورد نیاز انسان‌ها در این سیاره نیز انجام شده است و قرار است اسپیس‌اکس هر ۲۶ ماه یک‌بار، موشکی جدید را با انسان‌هایی دیگر و تجهیزات مورد نیاز برای ساکنان مریخ برای آنها ارسال کند. «ماسک» این اقدام را گامی بزرگ برای آینده بشر به حساب می‌آورد و در این‌باره می‌گوید: «این اقدام گام بزرگی برای تبدیل انسان به یک موجود چندسیاره‌ای است و موجب می‌شود تا ما حتی بتوانیم به زندگی خارج از منظومه خورشیدی خود فکر کنیم».

ناسا نماینده‌اش را می‌فرستد

وقتی که بحث سفر به مریخ یا سیاره و قمری دیگر پیش می‌آید، ناسا نام اول است، اما باید تأکید کرد که ناسا در این‌گونه موارد بسیار محتاطانه عمل می‌کند. واقعیت آن است که ناسا هم رؤیای سفر به مریخ را در سر دارد، اما در نظر دارد پیش از آنکه انسانی را به مریخ بفرستد، ربات‌های انسان‌نما را به‌عنوان سفیران زمین به سیاره سرخ اعزام کند. هرچند این موضوع به داستان‌های علمی- تخیلی شبیه است، اما شاید در آینده نزدیک عملی شود. دانشمندان ناسا در برنامه‌ای مشترک با همکاری چهار دانشگاه، روی پروژه ساخت ربات انسان‌نمای مناسب ارسال به سیاره سرخ کار می‌کنند. یک استاد دانشگاه «لوول» در ایالت ماساچوست می‌گوید: «وال یک ربات انسان‌نمای تمام‌برقی است و ناسا قصد دارد پیش از ورود فضانوردان به مریخ، رباتی شبیه آن را به سیاره سرخ ارسال کند». او درباره مشخصات این ربات می‌گوید: «روی سر این ربات یک جفت دوربین است که به سامانه واقعیت مجازی «آکیولوس» مرتبط است. کنترل‌کننده می‌تواند با استفاده از این دستگاه از راه دور با دوربین ببیند. ربات به حسگر مادون‌قرمز مجهز است. در قسمت‌های مختلف آن مانند دست و پا نیز دوربین و حسگرهای مختلفی وجود دارد». این ربات که ربات «والکری» نام دارد، برای انجام فعالیت‌هایی که در محیط مریخ برای انسان خطرناک است، طراحی شده. قرار است این ربات‌ها، به‌جای انسان و پیش از او وارد مناطق خطرناک سیاره مریخ شوند. پیش‌بینی می‌شود ناسا ربات‌های «وال» را پیش از ارسال اولین فضاپیمای حامل فضانورد، یعنی حدود سال ۲۰۳۰ به مریخ بفرستد.

ابزار سفر از همه مهم‌تر است

وقتی که صحبت سفر به مریخ باشد، اولین موضوعی که به ذهن می‌رسد، فضاپیمای حامل فضانوردان است. البته باید تأکید کرد که مشکل‌ترین بخش برای برنامه‌ریزی سفر نیز همین قسمت است. واقعیت این است که آمریکا به‌عنوان غول صنایع و فناوری هوافضا، چندسالی است که از حضور و فعالیت شرکت‌های خصوصی در این عرصه حمایت می‌کند. به‌این‌ترتیب هم‌اکنون چند شرکت بزرگ و کوچک در این عرصه حضوری چشمگیر دارند، برخی فعالیت‌هایشان کاملا خصوصی است و برخی هم همکاری تنگاتنگی با مؤسسه‌های دولتی دارند. ناسا در مرحله اول، سفارش ساخت فضاپیماهایی را برای انتقال فضانوردان به ایستگاه فضایی بین‌المللی داده است. شرکت بویینگ که با ناسا به توافق رسیده تسهیلات بهتری را برای مسافرت به ایستگاه فضایی بین‌المللی آماده کند، به‌تازگی کپسول فضایی استارلاینر (سی‌اس‌تی-۱۰۰ سابق) را معرفی و جزئیات انتقال بیشتر فضانوردان را اعلام کرد. گفتنی است ناسا پیش از این از دو شرکت بویینگ و اسپیس‌اکس خواسته بود راهی به‌صرفه‌تر برای انتقال فضانورد طراحی کنند. درحال‌حاضر بررسی این فضاپیما در جریان است و قرار است در پایان سال جاری میلادی، ساخت آن تمام شده و پس از انجام برخی آزمایش‌ها، در سال ۲۰۱۷ به فضا فرستاده شود. هدف نهایی ناسا این است که امور انتقال تجهیزات و خدمه به ایستگاه‌های فضایی را به دو شرکت بویینگ (استارلاینر) و اسپیس‌اکس (دراگون کرو) بسپارد تا بتواند روی تحقیقات جدی‌تری برای سفر به مریخ متمرکز شود. ناسا این برنامه‌ها را به‌عنوان زمینه‌چینی برای برنامه بزرگ انتقال تجهیزات به مریخ معرفی کرده است. غیر از اینها، ناسا پروژه‌های دیگری نیز برای ساخت فضاپیما برای سفر به مریخ در نظر دارد مانند اوریون که نخستین پرواز آزمایشی بدون‌سرنشین خود را پنجم دسامبر سال ۲۰۱۴ با موفقیت انجام داد.

تأمین غذا عامل احتمالی تأخیر در سفر به مریخ

هر وقت صحبت سفر است، توشه راه یکی از مهم‌ترین مواردی است که باید به آن فکر کرد، به‌ویژه سفری که چندین‌ماه طول می‌کشد و در این مدت دیگر به زمین و منابع غذایی آن دسترسی نداریم. تاکنون دانشمندان به چندین روش ذخیره‌سازی غذا برای سفر طولانی به مریخ فکر کرده‌اند که هیچ‌کدام از آنها به‌قدر کافی رضایت‌بخش نبوده است و به‌همین‌دلیل به‌دنبال یافتن راهکاری برای تأمین موادغذایی از طریق کاشت آنها درون فضاپیمای ارسالی به سیاره سرخ هستند. ناسا برنامه کلی سفر به مریخ را تأیید کرده است و برنامه‌ریزی‌های دانشمندان برای انجام این کار نیز آغاز شده است، ولی باید دانست این فرایند چندان آسان و بدون دردسر نخواهد بود و در این راستا هنوز مشکلاتی وجود دارند که پاسخی برای آنها یافت نشده است. یکی از مشکلاتی که ناسا در فرستادن انسان به مریخ با آن مواجه است، تأمین موادغذایی برای مسافران مریخ است. ناسا در حال بررسی و آزمایش راه‌هایی است که با استفاده از آنها بتوان نیازهای غذایی مسافران فضاپیما را تأمین کرد. یکی از راه‌هایی که ناسا برای حل این مسئله در نظر گرفته است، کشاورزی درون خود فضاپیماست. در صورتی که بتوان این فکر را عملی کرد، می‌توان این مشکل را به صورت کامل حل‌شده در نظر گرفت. گفتنی است که به‌تازگی نیز تحقیقات و آزمایش‌هایی در همین زمینه در ایستگاه بین‌المللی فضایی به انجام رسیده است. نکته جالب دیگر اینکه به‌تازگی فیلمی با نام مریخی ساخته شده که درباره جاماندن یک فضانورد ناسا در مریخ است. در این فیلم، فضانورد جامانده در مریخ برای تأمین موادغذایی خود، درون فضاپیما کشاورزی می‌کند. ناسا ضمن تمجید از این فیلم، بسیاری از موارد به‌نمایش‌درآمده در این فیلم را امکان‌پذیر دانسته است. ماجرا هنگامی جالب می‌شود که بدانیم متخصصان ناسا اعلام کرده‌اند که هیچ مشورتی در این زمینه به سازندگان فیلم ارائه نکرده بودند.

ساخت سرپناهی برای اقامت

حتی اگر فضانوردان امکان سفر به مریخ را داشته باشند، مسکن برای اقامت طولانی‌مدت، یکی از مواردی است که باید به آن فکر کرد. دانشمندان تاکنون طرح‌های مختلفی را برای رفع مشکلات اقامت در مریخ ارائه کرده‌اند که هر یک از آنها مزایا و معایب خاص خود را دارد. در میان تمامی طرح‌های ارائه‌شده، شرکت فاستر (foster) طرحی را عرضه کرده است که به‌شدت قابل‌توجه است. این طرح بر پایه استفاده از فناوری چاپ سه‌بُعدی است و موجب می‌شود تا بتوان خانه‌های موردنیاز برای اقامت فضانوردان و مهاجران به فضا را در خود مریخ ساخت. دانشمندان برای انجام این کار با مشکلی به نام مواد اولیه روبه‌رو هستند، ولی این طرح، راه‌های مقابله با این مشکل را نیز بیان کرده است. در این طرح همه مواد لازم برای ساخت این خانه‌ها، در مریخ قابل‌دستیابی است. این خانه‌ها حدود صدمترمربع مساحت دارند و از دو بخش بالایی و پایینی تشکیل شده‌اند. همچنین کف این خانه‌ها در عمق ۱/۵ متری زیر سطح سیاره قرار خواهد گرفت. شایان ذکر است که سازمان ناسا نیز این طرح را تأیید کرده و معتقد است که می‌توان آن را به‌عنوان یک گزینه مطلوب، در نظر گرفت.

کاهش استرس با هدست واقعیت مجازی

بسیاری از کارشناسان بر این باورند که سفرهای فضایی طولانی‌مدت، به‌ویژه اگر تعداد افراد همسفر کم و محیط درون فضاپیما کوچک باشد، مشکلات و عوارض ناخواسته‌ای را به‌همراه دارد، از جمله استرس و فشار روانی شدید که ممکن است بیماری‌های دیگری را در پی داشته باشد. به همین دلیل برنامه‌ریزان سفرهای فضایی باید به‌دنبال راهی برای کاهش تنش‌های این سفر بلندمدت باشند. هدست‌های واقعیت مجازی، یکی از نوظهورترین فناوری‌های روز دنیاست که هرروز طرفداران بیشتری پیدا می‌کند. این فناوری تا آن حد جذاب است که از آن به‌عنوان یکی از محبوب‌ترین فناوری‌های نوظهور در نمایشگاه امسال تجهیزات الکترونیکی مصرفی (CES) لاس‌وگاس یاد می‌کنند. اکنون یکی از دانشمندان پیشین ناسا در نظر دارد تا از این نوآوری برای کاستن استرس فضانوردانی استفاده کند که در آینده راهی سفر پرمخاطره و هیجان‌انگیز مریخ می‌شوند. این افراد با استفاده از هدست‌های واقعیت مجازی تصاویر دیدنی از استرالیا، ایرلند و انگلیس را مشاهده می‌کنند. هدف از این پروژه، پیداکردن راه‌های مؤثر برای حفظ و حتی ارتقای سلامت روانی فضانوردانی است که راهی سفرهای بلندمدت می‌شوند. اکنون به نظر می‌رسد نوآوری استفاده از هدست واقعیت مجازی به فضانوردانی که در این نوع مأموریت‌ها شرکت می‌کنند، کمک می‌کند تا در شرایط به‌مراتب راحت‌تری به سفر بروند. گفتنی است «جی باکی»، از فضانوردان سابق ناسا، سرپرست این پروژه است.

کشف کم‌نورترین کهکشان کیهان

امید برای درک چگونگی پایان عصر تاریکی

محمدرضا گلزار

ستاره‌شناسان به‌تازگی با استفاده از شیوه عدسی گرانشی و تلسکوپ‌های قدرتمند توانستند کم‌نورترین کهکشان را شناسایی کنند. به گفته محققان، این کشف می‌تواند به حل یکی از بزرگ‌ترین معماهای نجومی کمک کند؛ اینکه عصر تاریک کیهانی چگونه به پایان رسید. این کشف دستاورد گروهی بین‌المللی از دانشمندان ازجمله در دانشگاه کالیفرنیاست. اخترشناسان این کهکشان را، که نور آن بعد از ۱۳ میلیارد سال به ما می‌رسد، ابتدا با کمک تلسکوپ فضایی هابل کشف و بعد وجود آن را با تلسکوپ بزرگ کک (Keck) در هاوایی تأیید کردند. در عصر تاریک کیهان، فوتون‌های نور جذب اتم‌های خنثی هیدروژن می‌شدند و نمی‌توانستند فرار کنند. به‌علاوه، هیچ منبع دیگری برای تولید فوتون نبود چون ستاره یا کهکشانی وجود نداشت. این وضعیت چند صد میلیون سال ادامه یافت که به عصر تاریکی مشهور است. آنچه این کشف را ممکن کرد، استفاده از روش عدسی گرانشی‌ای بود که اولین‌بار حدود یک قرن پیش در نظریه نسبیت عام اینشتین پیش‌بینی شد. در این پدیده، مجموعه‌ای از کهکشان‌ها نور اجرامی را که در فاصله بسیار دورتر پشت آنها قرار دارد، آشکار می‌کنند. پروفسور «بهرام مبشر»، کیهان‌شناس رصدی و استاد نجوم دانشگاه کالیفرنیا در ریورساید، می‌گوید: «عدسی گرانشی مثل یک تلسکوپ بزرگ کیهانی رفتار می‌کند. به کمک پدیده عدسی گرانشی می‌توان کهکشان‌هایی را که با رصد مستقیم قابل مشاهده نیستند، دید». پرسش مهمی که کیهان‌شناسان می‌خواهند به آن پاسخ دهند، این است که عصر تاریک کیهانی چگونه پایان یافت. عصر تاریک کیهانی، دوره‌ای پس از مهبانگ (بیگ‌بنگ) است که کهکشان‌ها هنوز تشکیل نشده بودند و کیهان کاملا تاریک بود. نظریه‌های نجومی می‌گوید بعد از مهبانگ و درحالی‌که با انبساط سریع جهان، تشعشعات حاصل از مهبانگ خنک می‌شد، ترکیب الکترون و پروتون باعث تشکیل گاز هیدروژن شد و این آغاز عصر تاریک کیهان بود. پروفسور «ترو» از محققان حاضر در این پژوهش می‌گوید: «نور ستارگان جوان نمی‌توانست راه زیادی برود تا به ما برسد. مثل این است که مهی میان ما و کهکشان‌های اولیه وجود دارد و درنتیجه نمی‌توانیم آنها را ببینیم». پروفسور «مبشر» که در این پژوهش شرکت نداشته، می‌گوید: «اولین کهکشان‌ها حدود ۶۰۰ میلیون سال بعد از شروع کیهان متولد شدند. مشخصه مهم این کهکشان به‌خصوص این است که کم‌نورتر از کهکشان‌هایی است که پیش از این کشف شده بود. اگر این نوع کهکشان‌ها فراوان باشند، می‌توانند تشعشعات کافی در کیهان اولیه گسیل کنند و همین تشعشعات است که باعث شفاف‌شدن و روشن‌شدن کیهان بوده است». فراوانی این کهکشان‌های اولیه و ناپیدا، دقیقا همان وضعیتی است که محققان مطالعه تازه تصور می‌کنند در آن دوران وجود داشته است. پروفسور «ترو» می‌گوید: «بعید است پیش از این کهکشان‌های زیاد دیگری شکل گرفته باشند، اما احتمالا کهکشان‌های مشابه زیادی هم‌زمان پدیدار شدند». به گفته پروفسور «مبشر»، اندازه و ماهیت این کهکشان‌ها هم‌اکنون موضوع تحقیقات بسیاری در علم نجوم است.

آغاز آزمایش‌های سکونتگاه بادشونده متصل به ایستگاه فضایی

هتل فضایی آینده آماده می‌شود

فاطمه کاظمی

«جف ویلیامز»، فضانورد ناسا، دوشنبه همین هفته به نخستین سکونتگاه بادشونده متصل به ایستگاه فضایی وارد شد. این سکونتگاه بادشونده را شرکت بیگلو برای افزایش مکان فعالیت فضانوردان مستقر در ایستگاه فضایی و همچنین آزمایش توانایی‌ها و امکانات چنین ابزاری ساخته و چندی پیش به فضا پرتاب کرده بود. «ویلیامز» هفته گذشته توانست پس از هفت ساعت تلاش و با همکاری ناسا و تیم شرکت بیگلو در مرکز کنترل مأموریت جانسون، بخش قابل انبساط بیگلو را در ایستگاه فضایی بین‌المللی راه‌اندازی کند. این بخش جدید که سکونتگاه فضانوردان آینده است، چهار متر طول و ۲.۳ متر قطر دارد. این بخش را که «بیم» نام دارد، شرکت بیگلو به سفارش ناسا ساخته است. کارشناسان بر این باورند که از این ابزار هم می‌توان برای اکتشاف‌های فضایی آینده و هم برای کاربردهای تجاری (مانند یک هتل و مکان اقامت برای گردشگران فضایی) استفاده کرد. سکونتگاه‌های قابل‌انبساط به این دلیل طراحی شده‌اند که در زمان پرتاب، جای کمتری را اشغال کنند و همچنین پس از استقرار در فضا، مکان بیشتری برای سکونت و کار در اختیار فضانوردان بگذارند. این نخستین آزمایش یک ماژول قابل انبساط است و به محققان امکان می‌دهد عملکرد این سکونتگاه را بررسی و میزان محافظت آن در برابر تابش‌های خورشیدی، ضایعات فضایی و دمای شدید فضا را ارزیابی کنند. «ویلیامز» با ورود به این ماژول، فرایند دوساله گردآوری اطلاعات را آغاز کرده است. وی در این مأموریت به انجام چند آزمایش مختلف در زمینه کارایی این سیستم می‌پردازد. این فضانورد در روزهای گذشته، حسگرهایی را نیز در این بخش نصب کرد که از آنها برای جمع‌آوری اطلاعات درباره عملکرد این سکونتگاه استفاده می‌شود. البته گفتنی است در دوره آزمایش سکونتگاه بیگلو، این بخش به روی بقیه ایستگاه فضایی بسته است و فضانوردان هر سال سه تا چهار بار وارد این بخش می‌شوند و اطلاعاتی مانند دما، فشار و مقدار تابش را جمع‌آوری و وضعیت ساختاری آن را ارزیابی می‌کنند. طبق برنامه کنونی، این سکونتگاه پس از یک دوره نظارتی دوساله از ایستگاه فضایی جدا شده و با ورود دوباره به جو زمین می‌سوزد. هزینه طراحی و ساخت «بیم» ۱۸ میلیون دلار بود و این نخستین‌بار است که در فضا آزمایش می‌شود. طبق طرحی که ناسا و شرکت هوافضای بیگلو در دست انجام دارند، در دهه‌های آینده از ماژول‌های بادی به‌عنوان محفظه‌های قابل سکونت روی کره ماه یا مریخ استفاده می‌شود. بزرگ‌ترین مزیت این ماژول‌ها در این است که هنگام حمل به فضا، جای کمی را اشغال می‌کنند، اما پس از رسیدن به مقصد، باد می‌شوند و جای زیادی در اختیار فضانوردان قرار می‌دهند. بااین‌حال، هنوز مشخص نیست آیا این ماژول‌ها می‌توانند از فضانوردان در برابر تابش شدید خورشید و تغییرات شدید دما محافظت کنند یا خیر. همچنین مقاومت این ماژول‌ها در برابر زباله‌های سرگردان فضایی موردی است که باید در آزمایش‌ها به‌دقت مشخص شود.

اعماق

سلاحی از جنس شهاب‌سنگ

خنجر فضایی فرعون

احمد شیخ‌عارفی

دنیای مصر باستان سرشار از شگفتی‌ها و عجایب است که موجب می‌شود هرچند وقت یک‌بار خبری شگفت‌انگیز درباره یافته‌های جدید باستان‌شناسان درباره تاریخ و فرهنگ مصر قدیم بشنویم و بخوانیم. به‌تازگی دانشمندان مرکز پلی‌تکنیک میلان با همکاری دانشگاه پیسا و موزه مصر در قاهره، با اسکن بازمانده‌های مقبره فرعون مصر به نام «توت عنخ آمون» به موردی عجیب در خنجر این فرعون پی بردند. دانشمندان در تحقیقات جدید در زمینه توت عنخ آمون دریافتند خنجر فرعون مصر از یک شهاب‌سنگ فضایی ساخته شده است. تیغه این خنجر درصد زیادی فلز نیکل دارد و آثاری از کبالت، فسفر و دیگر مواد فلزی نیز در آن وجود دارد. حال، دانشمندان با بررسی این یافته‌ها به ریشه این تیغه خنجر پی بردند و دریافتند چنین ترکیبی فقط در شهاب‌سنگ‌ها یافت می‌شود. یکی از مسئولان این تحقیق به نام «دانیالا کملی» دراین‌باره می‌گوید: «فقط یک شهاب‌سنگ با نام خارگا (Kharga) چنین ترکیبی از کبالت و نیکل دارد که به احتمال فراوان این تیغه نیز از آن ساخته شده است. در سال ۲۰۰۰ تکه‌ای از این شهاب‌سنگ در زمین یافت شده است که محل یافت آن ۱۵۰ مایل (۲۴۰ کیلومتر) از شهر اسکندریه فاصله داشته است». به نظر می‌رسد در مصر باستان، اشیایی که از شهاب‌سنگ‌های سقوط‌کرده به زمین ساخته می‌شدند، ارزش بسیار زیادی داشتند.

از شگفتی‌های مقبره توت عنخ آمون، علاوه بر این تیغه فضایی، می‌توان به گردنبندی اشاره کرد که گفته می‌شود از شیشه سیلیکا ساخته شده است. دانشمندان بر این باورند این گردنبند از سنگ‌فضایی دیگری که در صحرا سقوط کرده، ساخته شده و حرارت آن، شن‌های آن حوالی را ذوب کرده است. شهاب‌سنگ‌ها به دلیل جنس‌شان، ناشناخته‌بودن منشأ اصلی و سقوط از آسمان، برای مردم دوران گذشته بسیار جالب توجه بودند، اما واقعیت این است که این سنگ‌ها امروزه نیز برای دانشمندان بسیار مهم هستند. شهاب‌سنگ‌ها اجرام بزرگی‌اند که بیشتر از سنگ و فلز تشکیل شده‌اند. این اجرام هنگامی که وارد جو زمین می‌شوند، به دلیل قطر زیادشان (بین ۵۰ تا صد متر) از جو می‌گذرند و دهانه‌ها و عوارض گوناگونی را از خود بر جای می‌گذارند که دهانه بارینجر در آریزونا و دهانه وردفورت در آفریقای‌جنوبی نمونه‌ای از آنهاست. سنگ‌های آسمانی فراوانی در فضا وجود دارند اما وقتی این سنگ‌ها بر حسب تصادف، وارد منطقه گرانشی زمین می‌شوند، جذب زمین می‌شوند و قبل از برخورد با سطح زمین، به علت اصطکاک با جو، بسیار داغ شده و شروع به سوختن می‌کنند. بسیاری از این شهاب‌سنگ‌ها به سطح زمین نمی‌رسند و در جو زمین می‌سوزند، اما برخی از آنها، بزرگ‌اند که وقتی هم می‌سوزند، باز هم مقداری از آن باقی می‌ماند که درنهایت به زمین برخورد می‌کند که به آنها شهاب‌سنگ می‌گویند.

بررسی شهاب‌سنگ‌ها برای تعیین سن زمین، منظومه شمسی و درنهایت تعیین سن کل کیهان بسیار مهم است. همچنین می‌توان با استفاده از آنها، ترکیب شیمیایی بخش‌های مختلف سیاره زمین و دیگر سیارات سنگی منظومه شمسی را مشخص و حتی فرایندهایی را که منجر به تشکیل این سیارات و حتی فرایندهای تشکیل هسته و پوسته اولیه و فرایند مهمی مانند تشکیل حیات را به‌دقت بررسی کرد. با بررسی شهاب‌سنگ‌های فلزی (آهنی) و پژوهش‌های لرزه‌نگاری بود که دانشمندان ترکیب حدودی هسته زمین را مشخص کردند.

مرور

برنامه لوکزامبورگ برای معدن‌کاری فرازمینی

۲۰۰ میلیون یورو برای کسب‌وکار فضایی

سعیده پوررضا

کشور اروپایی لوکزامبورگ به‌تازگی اعلام کرده است بودجه‌ای ۲۰۰ میلیون‌یورویی را برای برداشت مواد معدنی از سیاره‌های دیگر در نظر گرفته است و به‌زودی این پروژه را آغاز خواهد کرد. اگر لوکزامبورگ، چنین مبلغی را به معدن‌کاری فضایی اختصاص دهد، کشوری پیشگام در عرصه استخراج معادن فضایی خواهد بود. نکته مهم در زمینه استخراج منابع معدنی در فضا این است که براساس قوانین بین‌المللی، منابع معدنی خارج از کره زمین به‌عنوان منابع بین‌المللی محسوب می‌شود و به‌همین‌دلیل نیز برداشت از آنها باید با در نظرداشتن منافع همه کشورهای جهان همراه باشد. شایان ذکر است برداشت منابع معدنی نه‌تنها با هدف ورود مواد یادشده به زمین انجام می‌شود، بلکه دانشمندان به کمک آن می‌خواهند امکان تولید سوخت در سایر اجرام آسمانی را نیز بررسی کنند و در صورت موفقیت، سوخت‌گیری سفینه‌ها برای سفرهای دوردست فضایی در میانه راه انجام خواهد شد. «اتین اشنایدر»، به‌عنوان وزیر اقتصاد لوکزامبورگ، درباره این پروژه می‌گوید: «ما بخشی از بودجه این کار را تأمین کرده‌ایم، ولی به پول بیشتری نیاز داریم و باید آن را تأمین کنیم». بااین‌حال این کشور در راستای تعیین اهداف خود بیش از حد بلندپروازی نمی‌کند. «اشنایدر» می‌افزاید: «هدف ما تبدیل‌شدن به یکی از ۱۰ کشور برتر فعال در فضا در جهان است». البته لوکزامبورگ درحال‌حاضر با مدیریت بیشترین تعداد ماهواره‌های ارتباطی جهان، در این زمینه سابقه‌ای خوب را از خود برجای گذاشته است. «اشنایدر» با اشاره به این نکته، از پروژه استخراج معادن فضایی دفاع کرده و می‌گوید: «در سال ۱۹۸۵ تصمیم گرفتیم نخستین ماهواره خود را به فضا بفرستیم. در آن زمان بحث‌های فراوانی مطرح بود و بسیاری از افراد معتقد بودند کسی به چنین ماهواره‌هایی نیاز ندارد یا اینکه ممکن است این ماهواره‌ها از فضا به روی زمین سقوط کنند». این کشور به‌تازگی قانونی را تصویب کرده است که به موجب آن، امکان برداشت منابع معدنی خارج از کره‌زمین را برایش فراهم می‌کند. البته این کشور در این راستا تنها نیست و ایالات متحده آمریکا نیز پیش‌تر، چنین قانونی را در کنگره خود مطرح کرده بود. ناسا نیز قصد دارد با پرتاب یک کاوشگر تحقیقاتی، امکان تهیه نقشه و استخراج منابع معدنی و فلزات گران‌بها در سیارک‌ها را بررسی کند. کمبود منابع مواد خام به‌ویژه فلزات گران‌بها در زمین، باعث رشد چشمگیر قیمت این مواد و حتی بروز درگیری در مناطق مختلف جهان شده است. تحقیقات ناسا نشان می‌دهد مقدار زیادی مواد خام ارزشمند، ازجمله فلزاتی مانند آهن و پلاتین در سیارک‌ها وجود دارد که می‌تواند نیازهای ساکنان زمین را برای تأمین سوخت، سوخت فضاپیما و مصارف دیگر تأمین کند. علاوه بر این، استخراج منابع معدنی سیارک‌ها می‌تواند میلیاردها دلار به اقتصاد جهان کمک کند. مشکل اصلی در راه استخراج مواد معدنی سیارک‌ها، هزینه‌های چندمیلیارددلاری ساخت و پرتاب فضاپیما به مقصد سیارک‌های دوردست است. نداشتن تجربه کافی در زمینه نقشه‌برداری و تحلیل منابع سیارک‌ها برای استخراج مواد، مشکل دیگر این مسیر محسوب می‌شود.

سرمایه‌های یک سیارک

سیارک‌های کوچک در اندازه یک خانه، مواد معدنی بسیاری دارند که میلیون‌ها دلار ارزش دارند، زیرا حاوی مقدار زیادی آهن، نیکل، کبالت، طلا، پلاتین و رادیوم هستند. «دانته لورتا» از محققان دانشگاه آریزونا و محقق ارشد مأموریت «اوزیریس رکس»، دراین‌باره می‌گوید: «یک سیارک کوچک ۱۰متری ممکن است حاوی ۶۵۰ هزار کیلوگرم فلز و ۵۰ کیلوگرم فلزات کمیاب مانند پلاتین و طلا باشد». طبق برنامه‌ریزی‌ها، فضاپیمای «اوزیریس رکس» ناسا، سپتامبر سال جاری به فضا ارسال و اکتبر ۲۰۱۸ به سیارک «بنو» (Bennu) می‌رسد و پس از تهیه نقشه، ۶۰ تا دوهزار گرم نمونه از سطح سیارک جمع‌آوری کرده و به زمین بازمی‌گردد. بررسی تأثیر نور خورشید بر تغییر مدار سیارک بخش دیگری از این مأموریت است که به درک بهتر خطرات سیارک‌های نزدیک به زمین کمک می‌کند.

ایده‌ای نه‌چندان جدید

ایده معدن‌کاری در فضا ایده جدیدی نیست. گفتنی است داستان استفاده از منابع معدنی که در خارج از زمین قرار دارند، یکی از بن‌مایه‌های اصلی داستان‌های علمی-تخیلی معروف است. البته ایده معدن‌کاری فضایی فقط در حوزه داستان‌های علمی-تخیلی قرار ندارد. بسیاری از آینده‌نگرها و افرادی که به بررسی اهداف بلندمدت کاوش‌های فضایی پرداخته‌اند، بارها ضرورت استفاده از منابع فرازمینی را یادآور شده‌اند. آنها معتقدند با توجه به رشد روزافزون جمعیت، روزی منابع زمین با محدودیت روبه‌رو خواهد شد و نسل بشر اگر بخواهد با روند فعلی به حیات خود ادامه دهد، چاره‌ای جز استفاده از منابع خارج از سیاره و حتی درنهایت سفر به نقاط دیگر منظومه شمسی برای استفاده از آن منابع و حتی سکونت در آنها ندارد. ایده‌هایی مانند مسکونی‌سازی مریخ براساس همین نیازها شکل می‌گرفت، ولی محدودیت‌های مالی و روند کند کاوش‌های فضایی در سازمان‌های دولتی، دستیابی به چنین هدفی را در آینده‌ای نزدیک غیرممکن می‌کرد. اما ورود بازیگران تازه به عرصه اکتشافات فضایی باعث شد قدم‌های اولیه در این زمینه بسیار زودتر از آنچه پیش‌بینی می‌شد، برداشته شود. در هفته اول اردیبهشت‌ماه گذشته، شرکت «Planetary Resources» (به معنی منابع سیاره‌ای) در کنفرانسی خبری، آغاز فعالیت‌های خود را رسما اعلام کرد. هدف اصلی این شرکت بهره‌برداری از منابع معدنی و استخراج آب از سیارک‌های نزدیک زمین است. بررسی‌های اولیه نشان می‌دهد چنین پروژه‌ای نه‌فقط انجام‌شدنی است، بلکه سود بالقوه زیادی نیز دارد. سیارک‌ها همچنین منبع قابل‌توجهی از فلزات هستند. برخی از سیارک‌های اطراف زمین سرشار از فلزات خانواده پلاتین هستند. این خانواده از فلزاتی مانند رودیوم، پالادیوم، اوسمیوم، ایریدیم و خود پلاتین تشکیل شده‌اند. به گفته یکی از کارشناسان این شرکت، مقدار فلزاتی که می‌توان از یکی از این سیارک‌ها به دست آورد، به‌تنهایی بیش از همه فلزات خانواده پلاتین است که در تمام تاریخ از زمین استخراج شده است.

طرح چندمرحله‌ای

طرحی که شرکت «Planetary Resources» ارائه کرده است، در مقیاس طرح‌های فضایی چندان گران‌قیمت نیست. این شرکت در مرحله اول، تلسکوپ‌هایی ارزان‌قیمت برای زیرنظرگرفتن سیارک‌های نزدیک زمین به مدار زمین می‌فرستد. بخش دوم اضافه‌کردن برخی تجهیزات علمی و همین‌طور نیروی محرک به طرح این تلسکوپ‌هاست. این سفینه‌های رباتی می‌توانند ضمن بررسی دقیق‌تر برخی از سیارک‌ها، آنها را به مدارهای مناسبی که برای کاوش‌های بعدی یا استخراج مناسب باشند، راهنمایی کند. بخش دیگری از چشم‌انداز این شرکت، بررسی هر سیارک از نزدیک، ارزیابی ارزش‌های آن و مشخص‌کردن این نکته است که آیا آن سیارک ارزش آغاز عملیات بهره‌برداری معدنی را دارد یا نه. درنهایت آخرین گام عملیات، کاوش و استخراج و از آن مهم‌تر، انتقال مواد استخراج‌شده به زمین یا به مدار زمین است.