

۱۰ چالش بزرگ برای رسیدن انسان به سیاره سرخ

رسیدن به مریخ و سکونت روی آن یکی از اهداف جاه طلبانه بشریت به شمار می‌رود و تاکنون بخش بزرگی از تلاش‌ها را برای اکتشاف فضایی به خود اختصاص داده است.



رسیدن به مریخ و سکونت روی آن یکی از اهداف جاه طلبانه بشریت به شمار می‌رود و تاکنون بخش بزرگی از تلاش‌ها را برای اکتشاف فضایی به خود اختصاص داده است. این گزارش به بررسی ۱۰ چالش بزرگ برای رسیدن به مریخ و راه حل آنها پرداخته است. به گزارش ایسنا، چشم انداز استقرار انسان روی مریخ چندین دهه دانشمندان، مهندسان و عموم مردم را مجذوب خود کرده است. با پیشرفت فناوری‌های اکتشاف فضایی، امکان حضور دائمی انسان روی سیاره سرخ به واقعیت نزدیک تر می‌شود. شرکت «اسپیس ایکس» (SpaceX) متعلق به «ایلان ماسک» (Elon Musk) به عنوان یک بازیگر کلیدی در این تلاش بلندپروازانه ظاهر شده است و به منظور توسعه سیستم‌ها و راهبردهای لازم برای سکونت روی مریخ تلاش می‌کند. به نقل از ماونت بونل، زندگی در مریخ چالش‌های متعددی را به همراه دارد که برای اطمینان از بقا و رفاه ساکنان آینده باید بر آنها غلبه کرد. این موانع، مشکلاتی را از محیط خشن مریخ گرفته تا اثرات روانی انزوا و موانع فنی حفظ حیات در دنیای بیگانه شامل می‌شوند. رویکرد اسپیس ایکس برای پرداختن به این چالش‌ها، ارائه فناوری‌های نوآورانه و برنامه ریزی جامع با هدف سکونت پایدار و بلندمدت در مریخ است.

در ادامه با ۱۰ چالش بزرگ برای رسیدن به مریخ و راه حل آنها آشنا می‌شویم.

۱. جو نازک مریخ
مریخ در مقایسه با زمین جو بسیار نازکی دارد. فشار جو در مریخ به طور میانگین حدود ۶۰۰ پاسکال است که کمتر از یک درصد فشار سطح دریای زمین به شمار می‌رود. این جو نازک، چالش‌های بزرگی را برای سکونت انسان در مریخ ایجاد می‌کند، زیرا محافظت کمی را در برابر تشعشعات کیهانی و باد خورشیدی دارد و فضاوردان را در معرض سطوح بالاتر تشعشعات مضر قرار می‌دهد.

فقدان فشار جو، زنده ماندن انسان را بدون زیستگاه‌های تحت فشار و لباس‌های فضایی غیر ممکن می‌کند. هر سازه‌ای که روی مریخ ساخته شود باید بتواند اختلاف فشار زیاد بین درون و بیرون زیستگاه را تحمل کند. جو نازک مریخ به نوسانات شدید دما نیز منجر می‌شود. بدون وجود جو قابل توجه برای حفظ گرما، دما می‌تواند به طور چشمگیری بین روز و شب متفاوت باشد. جو نازک مریخ به نوسانات شدید دما نیز منجر می‌شود. بدون وجود جو قابل توجه برای حفظ گرما، دما می‌تواند به طور چشمگیری بین روز و شب متفاوت باشد. کمبود گازهای جوی به ویژه اکسیژن، توسعه سیستم‌های پشتیبانی حیاتی کارآمد را ضروری می‌سازد. این سیستم‌ها باید قادر به تولید و بازیافت هوای قابل تنفس برای ساکنان مریخ باشند. فرود فضاپیما روی مریخ به دلیل جو نازک آن با چالش‌های منحصر به فردی روبه‌رو است. روش‌های سنتی مانند چتر نجات کمتر مؤثر هستند و برای فرود ایمن به روش‌های نوآورانه کاهش سرعت نیاز دارند.

۲. جاذبه کم
مریخ تقریباً یک سوم گرانش زمین را دارد و همین ویژگی آن، چالش‌های مهمی را برای فیزیولوژی انسان ایجاد می‌کند. قرار گرفتن در معرض این نیروی گرانشی کم در بلندمدت می‌تواند به کاهش تراکم استخوان و آتروفی عضلانی منجر شود. فضاوردان حاضر در «ایستگاه فضایی بین‌المللی» نیز اثرات مشابهی را تجربه می‌کنند و هر ماه بین ۱ تا ۱.۵ درصد از تراکم استخوان خود را در اثر گرانش کم از دست می‌دهند. این روند در مریخ احتمالاً ادامه خواهد داشت؛ البته با سرعت کمتر. فضاوردان حاضر در «ایستگاه فضایی بین‌المللی» هر ماه بین ۱ تا ۱.۵ درصد از تراکم استخوان خود را در اثر گرانش کم از دست می‌گیرند. خون و سایر مایعات به سمت بالاتنه حرکت می‌کنند و می‌توانند به مشکلات بینایی و افزایش فشار داخل جمجمه منجر شوند.

در روند سازگاری بدن با محیط گرانشی جدید، تعادل و هماهنگی ممکن است مختل شود. این امر می‌تواند خطر افتادن و صدمه دیدن را طی فعالیت‌های روزانه در سطح مریخ افزایش دهد. اسپیس ایکس در حال بررسی اقدامات متقابل برای کاهش این اثرات است. این اقدامات، رژیم‌های ورزشی تخصصی، مکمل‌های غذایی و سیستم‌های گرانش مصنوعی را برای فضاپیماها و زیستگاه‌ها شامل می‌شوند. توسعه راه‌حل‌های مؤثر برای مبارزه با اثرات گرانش کم، اهمیت بالایی را برای حفظ سلامت فضاوردان در طول مأموریت‌های بلندمدت مریخ و تلاش برای سکونت روی این سیاره دارد.

۳. قرار گرفتن در معرض تشعشعات
قرار گرفتن در معرض تشعشعات، یک چالش مهم برای سکونت انسان در مریخ است. سیاره سرخ فاقد میدان مغناطیسی و جو ضخیم است و همین ویژگی، سطح آن را در برابر پرتوهای کیهانی و تشعشعات خورشیدی آسیب‌پذیر می‌کند. قرار گرفتن در معرض این ذرات پرانرژی در بلندمدت می‌تواند به DNA انسان آسیب برساند و خطر ابتلا به سرطان را افزایش دهد. ناسا تخمین می‌زند که یک مأموریت به مریخ به دلیل اثرات تشعشعات می‌تواند امید به زندگی فضاوردان را تقریباً ۱۵ سال کاهش دهد.

قرار گرفتن در معرض این ذرات پرانرژی در بلندمدت می‌تواند به DNA انسان آسیب برساند و خطر ابتلا به سرطان را افزایش دهد. ناسا تخمین می‌زند که یک مأموریت به مریخ به دلیل اثرات تشعشعات می‌تواند امید به زندگی فضاوردان را تقریباً ۱۵ سال کاهش دهد. اسپیس ایکس در حال بررسی راه‌حل‌های گوناگون برای کاهش خطرات ناشی از تشعشعات است. یک راه حل،

استفاده از موادی در فضاپیماست که محافظ بهتری در برابر پرتوهای کیهانی هستند. برای ارائه حفاظت بیشتر هنگام حمل و نقل می توان مخازن آب و مکان های ذخیره سازی مواد غذایی را به صورت راهبردی در فضاپیما قرار داد. زیستگاه های روی سطح مریخ را می توان تا حدی دفن کرد یا با رگولیت پوشاند تا یک مانع طبیعی در برابر تشعشع ایجاد شود. همچنین، اسپیس ایکس در حال بررسی استفاده از مواد پیشرفته و میدان های الکترومغناطیسی برای منحرف کردن ذرات مضر است. سیستم های ردیابی، نقش مهمی را در بررسی سطح تشعشعات و هشدار دادن به خدمه درباره عوامل خطرناک مانند طوفان های خورشیدی خواهند داشت. هدف از این اقدامات، ایجاد تعادل بین نیاز به حفاظت و محدودیت های عملی مأموریت های مریخ است.

۴. روش های استخراج آب
استخراج آب در مریخ یک چالش مهم برای مأموریت های اسپیس ایکس است. هدف این شرکت، استفاده از روش های نوآورانه برای دسترسی به منابع آبی پنهان سیاره است.

یکی از روش های پیشنهادی شامل استخراج ذخایر یخ زیر سطح مریخ است. برای رسیدن به این مخازن یخ زده و استخراج آب برای مصارف گوناگون، تجهیزات حفاری تخصصی در مریخ مستقر خواهند شد. یک روش دیگر، برداشت آب را از جو مریخ در نظر می گیرد. اگرچه هوا رقیق است، اما مقادیر کمی بخار آب در خود دارد که آن را می توان با استفاده از سیستم های تراکم پیشرفته جمع آوری کرد.

اسپیس ایکس در حال بررسی امکان استخراج آب از مواد معدنی هیدراته در خاک مریخ است. این فرآیند از طریق حرارت دادن رگولیت برای آزادسازی مولکول های آب انجام می شود. این شرکت قصد دارد برای اطمینان از تامین پایدار آب مورد نیاز ساکنان آینده مریخ، ترکیبی از روش ها را اجرا کند. هر روش نیازمند انرژی منحصربه فرد و اثرات بالقوه آن بر محیط مریخ است. استخراج کارآمد آب برای حمایت از زندگی انسان، پرورش مواد غذایی و تولید سوخت موشک مورد نیاز مأموریت های بازگشت به زمین بسیار مهم خواهد بود. اسپیس ایکس همچنان به اصلاح این روش ها ادامه می دهد تا آنها را برای مأموریت های آینده مریخ آماده کند.

۵. پرورش مواد غذایی در مریخ
کشت محصولات در مریخ با توجه به محیط خشن این سیاره، چالش های مهمی را به همراه دارد. خاک مریخ فاقد مواد مغذی ضروری و موادی آلی مورد نیاز برای رشد گیاه است.

نور خورشید بر فتوسنتز تأثیر می گذارد. توانایی دریافت نور خورشید در مریخ تقریباً نیمی از توانایی دریافت زمین است و همان طور که پیشتر گفته شد، در این سیاره نوسانات شدید دما و سطوح بالای تشعشعات مضر دیده می شود. توانایی دریافت نور خورشید در مریخ تقریباً نیمی از توانایی دریافت زمین است و در این سیاره، نوسانات شدید دما و سطوح بالای تشعشعات مضر دیده می شود. اسپیس ایکس برای رسیدگی به این مشکلات، در حال بررسی روش های کشاورزی در محیط کنترل شده است. این روش ها شامل توسعه گلخانه های تخصصی هستند که می توانند محافظ گیاهان در برابر تشعشع باشند و دمای مناسب را حفظ کنند.

پژوهشگران نیز در حال آزمایش خاک شبیه سازی شده مریخ برای درک ویژگی ها و پتانسیل آن برای حمایت از حیات گیاهی هستند. افزودن مواد مغذی و میکروارگانیسم های سیودمند به خاک ممکن است حاصلخیزی آن را بهبود بخشد. سیستم های هیدروپونیک و ایروپونیک به عنوان جایگزین برای کشاورزی سنتی مبتنی بر خاک در نظر گرفته می شوند. این روش ها می توانند بهره وری آب و تامین مواد مغذی را در محیط مریخ که منابع آن محدود هستند، به حداکثر برسانند. انتخاب گونه های مناسب برای کشت که بتوانند در شرایط مریخ رشد کنند، بسیار مهم است. گیاهان دارای قابلیت رشد سریع و پر از مواد مغذی با عملکرد بالا برای اطمینان از تامین غذای پایدار مورد نیاز ساکنان آینده مریخ در اولویت قرار دارند.

۶. درجه حرارت بسیار بالا
مریخ، نوسانات دمایی چشمگیری را تجربه می کند که چالش های قابل توجهی را برای سکونت انسان به وجود می آورد. جو نازک سیاره و فاصله آن از خورشید نیز به این شرایط کمک می کند.

نوسان دمای روزانه در مریخ شدید است. دمای سطح ممکن است تا پیش از طلوع آفتاب تا منفی ۸۳ درجه سلسیوس کاهش یابد و هنگام ظهر تا پنج درجه سلسیوس بالا برود. دمای هوا معمولاً از منفی ۸۲ تا منفی ۲۳ درجه سلسیوس در یک روز مریخی متغیر است.

این تغییرات گسترده دما، فشار زیادی را بر تجهیزات و سازه ها وارد می کنند. مواد باید در برابر انبساط و انقباض سریع مقاومت کنند و آسیب نبینند. طرح های زیستگاه به سیستم های قوی مدیریت حرارتی برای حفظ شرایط قابل زندگی نیاز دارند. دمای سطح مریخ ممکن است تا پیش از طلوع آفتاب تا منفی ۸۳ درجه سلسیوس کاهش یابد و هنگام ظهر تا پنج درجه سلسیوس بالا برود. دمای هوا معمولاً از منفی ۸۲ تا منفی ۲۳ درجه سلسیوس در یک روز مریخی متغیر است. انسان هایی که از زیستگاه بیرون می روند، به لباس های فضایی پیشرفته نیاز دارند که در برابر سرما و گرمای شدید عایق باشند. سیستم های قدرت باید به طور قابل اطمینان در یک محدوده دمایی گسترده برای پشتیبانی از تجهیزات حیاتی کار کنند.

رویکرد اسپیس ایکس جهت رسیدگی به دمای افراتی شامل ایجاد زیستگاه های عایق بندی شده و مواد انعطاف پذیر برای سازه ها و تجهیزات مریخ است. همچنین این شرکت برای تنظیم مؤثر دمای داخلی، روی سیستم های پیشرفته کنترل محیطی کار می کند.

۷. تاخیر در ارتباط
ارتباط بین زمین و مریخ به دلیل فاصله زیاد بین این دو سیاره، چالش های مهمی را به همراه دارد. سیگنال های رادیویی که با سرعت نور حرکت می کنند، بسته به موقعیت نسبی سیارات بین چهار تا ۲۴ دقیقه زمان می خواهند تا به مریخ برسند. این مشکل، تاخیر قابل توجهی را در ارتباطات ایجاد می کند و تبادل سریع و پاسخ های فوری را غیر ممکن می سازد. فضاوردان در مریخ باید هنگام برقراری ارتباط با مرکز کنترل مأموریت یا فضاوردانی که به زمین بازگشته اند، با این تاخیر سازگار شوند.

اسپیس ایکس این چالش را به رسمیت می شناسد و در حال توسعه سیستم های خودکار و پروتکل های تصمیم گیری برای مأموریت های خود در مریخ است. هدف این سیستم ها کاهش اتکا به دستورالعمل های فرستاده شده از زمین برای عملیات حیاتی و کارهای روزانه است. همچنین، این شرکت در حال بررسی فناوری های ارتباطی پیشرفته مانند سیستم های مبتنی بر لیزر است تا انتقال داده بین

زمین و مریخ را بهبود ببخشد. با وجود این، حتی با چنین پیشرفت‌هایی نیز مساله اساسی تأخیر زمانی پابرجا خواهد بود. **خدمه ماموریت های مریخ برای داشتن عملکرد مستقل و اتخاذ تصمیمات حیاتی بدون راهنمایی فوری از زمین، به آموزش گسترده نیاز دارند. این استقلال برای موفقیت و ایمنی ماموریت های مریخ با توجه به محدودیت های ارتباطی ضروری است.**

۸. چالش های روانی و اجتماعی
زندگی در مریخ، چالش های منحصر به فرد روانی و اجتماعی را برای فضانوردان به همراه دارد. انزوای بلندمدت، دوری از زمین و محبوس شدن در یک زیستگاه کوچک می تواند به بروز اختلالات خلقی، اضطراب و افسردگی منجر شود. خدمه ماموریت ها به دلیل نزدیکی مداوم به یکدیگر و تعاملات اجتماعی محدود ممکن است درگیری های بین فردی را تجربه کنند. فقدان حریم خصوصی و فضای شخصی نیز می تواند سطح استرس و تنش را در میان اعضای گروه افزایش دهد. انزوای بلندمدت در مریخ، دوری از زمین و محبوس شدن در یک زیستگاه کوچک می تواند به بروز اختلالات خلقی، اضطراب و افسردگی منجر شود. تأخیرهای ارتباطی با زمین می توانند به احساس قطع ارتباط و دلتنگی منجر شوند. این تأخیر، پشتیبانی بلادرنگ کنترل ماموریت را در مواقع اضطراری پیچیده می کند. محیط خشن مریخ و خطر همیشگی آن می تواند به بروز استرس و ترس مزمن منجر شود. فضانوردان باید با این مساله کنار بیایند که در صورت بروز مشکلات جدی، تخلیه فوری زیستگاه مریخی غیر ممکن است. اختلالات خواب در محیط های فضایی رایج است و می تواند بر عملکرد شناختی و ثبات عاطفی تأثیر بگذارد. تغییر چرخه روز و شب در مریخ ممکن است ریتم شبانه روزی را بیشتر مختل کند. اسپیس ایکس و ناسا برای مقابله با این چالش ها، در حال توسعه راهبردهایی از جمله بررسی دقیق روان شناختی، تمرین های گروه سازی و سیستم های پشتیبانی داخلی هستند. فناوری های واقعیت مجازی ممکن است با شبیه سازی محیط های مشابه زمین بتوانند به کاهش احساس انزوا کمک کنند.

۹. حمل و نقل میان سیاره ای
حمل و نقل انسان و محموله به مریخ به دلیل مسافت زیاد و محیط خشن فضایی، چالش های مهمی را به همراه دارد. سفر به مریخ با استفاده از فناوری های پیشرفته کنونی معمولاً بین ۶ تا هشت ماه طول می کشد. اسپیس ایکس در حال توسعه موشک بزرگ «استارشپ» (Starship) خود برای رفع نیاز حمل و نقل است. استارشپ به گونه ای طراحی شده است که کاملاً قابل استفاده مجدد باشد و بتواند تا ۱۰۰ انسان یا محموله های بزرگ را به مریخ برساند. استارشپ به گونه ای طراحی شده است که کاملاً قابل استفاده مجدد باشد و بتواند تا ۱۰۰ انسان یا محموله های بزرگ را به مریخ برساند. یکی از چالش های کلیدی، به حداقل رساندن تعداد ماموریت های مورد نیاز برای پشتیبانی از پایگاه مریخی و تامین نیازهای آن است. اسپیس ایکس قصد دارد چندین پرواز استارشپ را در هر پنجره پرتاب به مریخ انجام دهد تا زیرساخت ها و منابع اولیه را ایجاد کند.

زمان بندی دقیق بسیار مهم است زیرا پنجره های پرتاب به مریخ تقریباً هر ۲۶ ماه یک بار و زمانی محقق می شوند که زمین و مریخ به طور مطلوب در یک راستا قرار بگیرند. این بازه زمانی، فرصت ها را برای پرتاب ماموریت های تامین خدمات محدود می کند. محافظت از فضانوردان در برابر تشعشعات طی سفر طولانی، یکی دیگر از نگرانی های اصلی است. سپر فضاپیماها و امکان استفاده از سیستم های گرانش مصنوعی برای کاهش خطرات سلامتی در حال بررسی هستند. فضاپیما به محض ورود به مریخ باید یک توالی ورود و فرود چالش برانگیز را انجام دهد تا با خیال راحت خدمه و محموله را به سطح سیاره سرخ برساند. اسپیس ایکس در حال توسعه و آزمایش فناوری هایی است تا امکان فرود دقیق محموله های بزرگ را در مریخ فراهم کند.

۱۰. تولید انرژی
تولید انرژی کافی در مریخ، چالش مهمی برای تلاش های آینده سکونت روی آن به شمار می رود. اسپیس ایکس در حال بررسی چندین گزینه برای رفع این نیاز حیاتی است. انرژی خورشیدی با بهره گیری از نور خورشید در مریخ، یک منبع انرژی تجدیدپذیر را ارائه می دهد. استقرار آرایه های خورشیدی بزرگ می تواند این انرژی را مهار کند؛ اگرچه طوفان های گرد و غبار ممکن است کارایی را به طور موقت کاهش دهند. انرژی هسته ای یک راه حل بالقوه دیگر است. راکتورهای مدولار کوچک می توانند انرژی ثابت و با خروجی بالا را مستقل از شرایط محیطی ارائه دهند. اسپیس ایکس در حال بررسی فناوری های تبدیل دی اکسید کربن است. این روش از جو غنی از دی اکسید کربن مریخ برای تولید سوخت و منابع دیگر استفاده می کند. اسپیس ایکس در حال بررسی فناوری های تبدیل دی اکسید کربن است. این روش از جو غنی از دی اکسید کربن مریخ برای تولید سوخت و منابع دیگر استفاده می کند. اسپیس ایکس در حال بررسی فناوری های تبدیل دی اکسید کربن است. این روش از جو غنی از دی اکسید کربن مریخ برای تولید سوخت و منابع دیگر استفاده می کند.

سیستم های ذخیره سازی باتری احتمالاً یک نقش کلیدی را در هر راه حل انرژی ایفا می کنند. بر اساس گزارش ها، اسپیس ایکس با شرکت «ال جی» به منظور توسعه باتری های لیتیومی با ظرفیت بالا برای استارشپ همکاری کرده است. هدف این شرکت، استفاده از روش های تولید انبوه برای مونتاژ تجهیزات تولید برق است. این رویکرد در تضاد با تأسیسات انرژی سنتی است که سعی دارند هزینه ها و پیچیدگی را کاهش دهند. در نهایت، ترکیبی از این فناوری ها ممکن است مؤثرترین راه برای حفظ حضور انسان در مریخ باشد. اسپیس ایکس همچنان به اصلاح راهبردهای تولید انرژی خود همگام با پیشرفت برنامه ریزی ماموریت ادامه می دهد.

موشک استارشپ
موشک استارشپ شرکت اسپیس ایکس یک وسیله نقلیه جاه طلبانه است که برای ماموریت های مریخ و فراتر از آن مورد استفاده قرار خواهد گرفت. این موشک دومرحله ای کاملاً قابل استفاده مجدد از تقویت کننده «سوپر هوی» (Super Heavy) و فضاپیما «استارشپ» تشکیل شده است. زمانی که دو قسمت استارشپ روی هم قرار می گیرند، ۱۲۰ متر ارتفاع دارند و آن را به بزرگ ترین و قوی ترین موشک ساخته شده تا به امروز تبدیل می کنند. بیشتر این موشک از فولاد ضد زنگ ساخته شده که به دلیل استحکام و مقرون به صرفه بودن آن انتخاب شده است. تقویت کننده سوپر هوی از چندین موتور «رپتور» (Raptor) نیرو می گیرد که نیروی رانش بسیار زیادی را برای بلند شدن موشک فراهم می کنند. مرحله بالایی استارشپ دارای موتورهای رپتور بیشتری است که برای عملیات در جو و خلأ تنظیم شده اند. موتورهای رپتور با سوخت متان به طور ویژه برای ماموریت های مریخ طراحی شده اند، زیرا متان را می توان روی سطح سیاره

سرخ با استفاده از منابع محلی تولید کرد.

اسپیس ایکس از یک رویکرد طراحی تکراری برای استارشیپ استفاده می کند که امکان آزمایش سریع را فراهم می آورد. این

روش امکان شناسایی سریع عیوب و بهبود آنها را فراهم می کند.

طراحی فضاپیما از گاشی های محافظ حرارت خلاقانه برای محافظت از آن هنگام ورود مجدد به جو استفاده می کند. همچنین،

استارشیپ دارای یک مانور منحصربه فرد برای فرود کنترل شده و فرود عمودی پس از آن است.

موشک استارشیپ، سنگ بنای برنامه های سکونت در مریخ را تشکیل می دهد. این وسیله نقلیه کاملاً قابل استفاده مجدد

برای حمل خدمه و محموله های سنگین به سیاره سرخ طراحی شده است. محفظه بار استارشیپ بزرگ است و می تواند

محموله های زیادی را برای مأموریت های مریخ در خود جای دهد. همچنین، این طرح شامل سیستم های پشتیبانی از زندگی و

محل اقامت خدمه برای پروازهای بلندمدت است.

موشک استارشیپ، سنگ بنای برنامه های سکونت در مریخ را تشکیل می دهد. این وسیله نقلیه کاملاً قابل استفاده مجدد

برای حمل خدمه و محموله های سنگین به سیاره سرخ طراحی شده است. ظرفیت بارگیری بیش از ۱۰۰ تن استارشیپ، امکان

رساندن تجهیزات ضروری را برای حضور دائمی در مریخ فراهم می کند.

فناوری سپر حرارتی استارشیپ، امکان ورود ایمن را به جو زمین و مریخ فراهم می کند. توانایی این وسیله نقلیه برای فرود آمدن

روی مریخ و پرتاب مجدد از روی آن، برای ایجاد یک سیستم حمل و نقل پایدار میان سیاره ای بسیار مهم است.