

چند ساعت پیاده روی در کف اقیانوس، محل سکونت خود را با استفاده از نور پیدای می کردند. آن‌ها همچنین در این تجربه نحوه نمونه برداری از سنگ ها و اجرام سیارات دیگر و راه پیمایی فضایی را نیز تمرین کردند.

زمان انتخاب فضانورد ایرانی

به گفته عضو هیئت علمی گروه زیست فضایی پژوهشکده سامانه های فضانوردی ایران، هنوز برای انتخاب فضانورد ایرانی فراخوانی داده نشده و ممکن است فرآیند اعلام فراخوان و انتخاب فضانورد یک سال زمان ببرد، اما در هر صورت این موضوع به سیاست های کشور و نحوه برنامه ریزی پژوهشگاه سامانه های فضانوردی ایران بستگی دارد.

لباس فضانورد: یک سفینه کوچک

لباس فضانورد انواع مختلفی دارد. برخی از این لباس ها برای راه پیمایی در فضا، انواعی از آن ها برای استفاده در داخل سفینه و برخی نیز برای استفاده در ایستگاه فضایی. دکتر حاج ابراهیمی با بیان این مطلب تصریح می کند: در واقع لباس فضانورد کوچک سفینه کوچک است و همه امکاناتی را که سفینه برای فضانورد فراهم می کند مانند اکسیژن، فشار مناسب و جلوگیری از وارد شدن تشعشعات به بدن فضانورد را باید برای وی در هنگام خروج از سفینه فراهم کند. لباس فضانورد برای داشتن این ویژگی های خاص باید از لایه های مختلف ساخته شده باشد. این لایه ها باید محکم باشد و جلوی آسیب دیدگی فضانورد در صورت برخورد با اجسام و یا موارد دیگر بگیرد. به عبارت دیگر لباس فضانورد باید بتواند شرایط حیات را از مانی که فضانورد از سفینه خارج می شود، برای وی تأمین کند. البته لباس فضانورد داخل سفینه با لباسی که برای راه پیمایی در فضا می پوشد، بسته به نوع مأموریت متفاوت است.

لباس فضانورد می تواند به کیسول اکسیژن متصل باشد و یا برای تأمین اکسیژن فضانورد از روش های مختلف دیگری استفاده کرد به عنوان نمونه می توان باروش های شیمیایی از موادی استفاده کرد که اکسیژن تولید می کند. اگر هم مأموریت فضایی طولانی مدت باشد می توان به روش های زیستی، از گیاهانی استفاده کرد که ۵۰٪ محیط را جذب و اکسیژن تولید می کنند. علاوه بر این می توان از طریق کابل هایی که از یک طرف به کیسول اکسیژن در سفینه و از طرف دیگر به لباس فضانورد متصل می شود، اکسیژن مورد نیاز فضانورد را تهیه کرد.

یا ایستگاه را تعمیر کند حال این کار عیناً داخل آب شبیه سازی می شود تا فرد بتواند یک بار آن را در شرایط بی وزنی انجام دهد و با شرایط آشنا شود.

تمرین فضانوردی در دل غار ها و اقیانوس ها

جالب است بدانید که غار نوردی و زندگی در اعماق اقیانوس ها از جمله تمرین هایی است که فضانوردان برای آشنایی با محیط فضا مجبور به انجام شان هستند. آژانس فضایی اروپا با هدف آماده سازی فضانوردان با برگزاری دوره ویژه ای با عنوان «CAVES»، ۶ فضانورد را به مدت یک هفته در یکی از غار های ایتالیا تحت آموزش قرار داد تا شرایط ایزوله و خطرات احتمالی در مأموریت های فضایی را تجربه کنند و آزمایش های علمی و تحقیقاتی مختلفی را که فضانوردان در شرایط حضور در فضا انجام می دهند، شبیه سازی و تمرین کردند. جمع آوری نمونه برای بررسی توپوگرافی غار، انجام آزمایش های علمی از جمله بررسی شیمی آب، میکروبیولوژی خاک و سطح، بررسی دی اکسید کربن، دما و رطوبت از جمله فعالیت های این فضانوردان بود.

«آندرو فیوستل» یکی از فضانوردان ناسا در باره تجربه خود در این دوره گفت: غار یک محیط پرتنش است و تصمیم گیری و انجام هر کاری حتی راه رفتن عادی نیز در آن دشوار است. غار تاریک است و اگر هنگام راه رفتن، تدابیر احتیاطی رعایت نشود ممکن است غار نورد دچار آسیب دیدگی شود. ضمن این که تنه اهرای زنده ماندن در تاریکی مطلق غار، استفاده از نور مصنوعی است. هر غار نوردی در این موقعیت بدون داشتن نور گرم می شود. اگر چه نمی شود گفت غار شبیه فضا است اما بخشی از تجربه زندگی چند روزه در غار شباهت زیادی به مأموریت های فضایی دارد به عنوان مثال استفاده از طناب های کوتاه و قلاب برای بالا رفتن از دیوار های غار شبیه راه پیمایی در فضا است زیرا در هر ۲ موقعیت، فرد باید مطمئن شود که حرکت بعدی حساب شده است و دقت در هر ۲ موقعیت، نقش مهمی دارد. علاوه بر غار ها، فضانوردان باید زندگی در اعماق اقیانوس ها را نیز تجربه کنند.

برنامه ریزان ناسا از سال ۲۰۰۱ فضانوردان خود را به منظور آمادگی برای مواجهه با شرایط سخت فضا و اقامت های طولانی مدت در ایستگاه فضایی، در اعماق اقیانوس ها آموزش می دهند چرا که اعماق دریا بهترین شرایط برای شبیه سازی گرانش کم فضا است. به همین منظور فضانوردان در عمق ۶۳ پایی زیر سطح اقیانوس با پوشیدن قطعات کوچک فوم، میزان شناوری خود را افزایش دهند. آن ها باید در طول شب و پس از

لباس فضانورد خود یک سفینه کوچک است و همه امکاناتی را که سفینه برای فضانورد فراهم می کند مانند اکسیژن، فشار مناسب و جلوگیری از وارد شدن تشعشعات به بدن فضانورد را باید برای وی در هنگام خروج از سفینه فراهم کند.

این افراد ویژگی هایی داشته باشند. علاوه بر این موارد، افراد باید تحت آموزش های شبیه سازی قرار بگیرند زیرا ممکن است در فضا با شرایط غیرمنتظره ای روبرو و یا در طول مأموریت خود با مشکلاتی مواجه شوند. همه این موارد باید شبیه سازی شود تا فضانورد در آن شرایط قرار گیرد و عکس العمل، رفتار و چگونگی برخورد با مشکل و نحوه رفع آن سنجیده شود. ممکن است این آموزش ها به ۳ تا ۴ سال زمان نیاز داشته باشد.

جنسیت فضانورد

جنسیت فضانورد در دنیا اهمیتی ندارد و فرقی نمی کند که فضانورد زن باشد یا مرد، اما در کشور ما چون فعلاً قرار است فضانوردان از بین خلبانان انتخاب شوند به احتمال زیاد فضانوردان ایرانی نیز از بین مردان انتخاب خواهند شد. البته اگر این فضانوردان از بین خلبانان هم انتخاب نشوند از بین افرادی برگزیده می شوند که در آینده تخصص خلبانی پیدا خواهند کرد.

تمرین فضانوردی در آب

دکتر حاج ابراهیمی در ادامه به بخش دیگری از تمرین های دشوار و طاقت فرسای فضانوردان اشاره می کند و می گوید: علاوه بر این، داوطلبان فضانوردی باید در آب نیز آموزش هایی را فرا بگیرند. این آموزش ها، آموزش های شناوری خنثی است و هدف از انجام آن ها، قرار گرفتن فضانورد در یک عمق و فشار خاص است چرا که در آب فرد با شرایط بی وزنی روبرو می شود. تحت شرایط بی وزنی، فضانوردان کار هایی را که قرار است در فضا انجام دهند، در آب انجام می دهند. به عنوان نمونه قرار است در ایستگاه فضایی بین المللی فرد قسمتی از سفینه

می کند. ضمن این که چنین ساختار بدون زاویه ای سرعت سقوط فضاپیما را نیز کاهش می دهد. در پروژه «آپولو» که طی دهه ۱۹۶۰ و ۱۹۷۰ چندین سفینه سرنشین دار را به فضا منتقل کرد و بازگرداند، بخش فرمان سفینه با نوعی ماده خاص پوشانده می شد که در زمان ورود سفینه به جوی سوخت و حرارت را جذب می کرد. برخلاف سفینه های «آپولو» که برای یک بار استفاده ساخته می شد، شاتل های فضایی و سایل پرتابی قابل استفاده مجدد (RLVs) هستند و باید از عایق های بادوام ساخته شوند. به طور کلی مهم ترین نکته برای ورود موفق یک فضاپیما به جو زمین، کنترل زاویه پرواز آن است. مراحل فرود یک شاتل بدین شرح است:

۱- **ترک مدار:** به منظور کم کردن سرعت، سفینه می چرخد و برای مدت زمانی به حالت وارونه پرواز می کند. سپس موتور های مانور مداری (OMS) با نیروی رانشی سفینه را به بیرون از هوا و به سمت زمین هدایت می کند.

۲- **فرود از طریق جو:** پس از خروج ایمن از مدار، شاتل دوباره به گونه ای می چرخد که دماغه اش رو به جلو قرار گیرد و به نوعی با حالت شیرجه با شکم وارد جوی می شود تا به کمک بخش زیرین بدون زاویه بدنه اش از نیروی مقاومت هوا برای کاهش سرعت بهره ببرد. در این حالت رایانه ها دماغه شاتل را با زاویه

۴۰ درجه در حالت فرود قرار می دهند.

۳- **فرود:** شاتل های فضایی امروزی هم از نظر ظاهر و هم نحوه فرود مانند هواپیما ها هستند. زمانی که سفینه به اندازه کافی به زمین نزدیک می شود، فرمانده کنترل رایانه ها را به دست می گیرد و شاتل را در حالت موتور خاموش به سمت محدوده فرود هدایت می کند و هم زمان از چتر نجات نیز برای کاهش سرعت استفاده می شود. سفر بازگشت به زمین سفری پر حرارت است و شاتل های فضایی برای تحمل این حرارت طاقت فرسا به مواد مقاوم در برابر حرارت و روکش های عایق مجهز می شوند. جالب است بدانید که بدنه فضاپیما با انواع مواد و عایق ها پوشانده می شود تا بتواند حرارت ورود به جو زمین را تحمل کند. این عایق ها عبارت است از:

۱- **کربن تقویت شده (RCC):** این کامپوزیت دماغه و لبه های بال را می پوشاند یعنی نواحی که بیشترین حرارت را تجربه می کنند. در سال ۲۰۰۳، این کامپوزیت در شاتل کلمبیا دچار آسیب دیدگی شد و موجب مرگ ۷ سرنشین شاتل در هنگام ورود به جو زمین شد.

۲- **عایق سطح مقاوم در برابر حرارت بالا و قابل استفاده مجدد (AFRSI):** این کاشی های سیاه رنگ سیلیکا بخش انتهایی و دیگر نقاطی را می پوشانند که باید دمایی معادل

۱۲۶۰ درجه سانتی گراد را تحمل کنند.

۳- **عایق کامپوزیتی نسوز رشته ای (FRCI):** این کاشی های سیاه رنگ به دلیل سبکی، قدرت بیشتر و مقاومت بالاتر در برابر حرارت، جانشین عایق های نوع دوم (HRSI) شده اند.

۴- **عایق پیشرفته سطح با قابلیت انعطاف پذیری و استفاده مجدد (AFRSI):** این پوشش های بیرونی از جنس سیلیکارتی بخش های بالایی فضاپیما در قسمت جلونصب می شود و قادر به تحمل درجه حرارت ۸۱۶ درجه سانتی گراد است.

۵- **عایق نمدی سطح قابل استفاده مجدد (FRSI):** این ماده که دمای ۳۷۱ درجه سانتی گراد را تحمل می کند، از موادی مشابه آن چه در لباس محافظ آتش نشان ها استفاده می شود، ساخته شده است. در هر حال هم مرحله پرتاب و هم مرحله فرود فضاپیما بسیار دشوار، پر مخاطره و نیازمند انجام آزمایش های متعدد و کسب اطمینان کامل از آماده بودن تمامی زیر ساخت ها و تمهیدات لازم است. در واقع فاجعه «چلنجر» در سال ۱۹۸۶ به دانشمندان نشان داد که فرآیند پرتاب شاتل تا چه حد ممکن است خطر آفرین باشد، فاجعه «کلمبیا» در سال ۲۰۰۳ نیز که

به مرگ ۷ سرنشین فضاپیما انجامید، به محققان این واقعت تلخ را یادآوری کرد که مرحله ورود فضاپیما به جو زمین چه مخاطراتی به همراه دارد.

منبع: Howstuffworks

ویژه نامه نوروزی

روزنامه خراسان

فروردین ۱۳۹۳