

اعزام انسان به فضا

با شروع جنگ سرد و آغاز رقابت فضایی بین دو قطب ابرقدرت آن زمان (آمریکا و شوروی) و برای دستیابی به برتری و قدرت بیشتر، بشر به فضا راه یافت و توانست قدم بر روی کره ماه بگذارد و ایستگاه‌های فضایی را جهت زندگی و پژوهش در فضا بنا نماید. البته این راه با خود چالش‌های زیادی را برای بشر به همراه داشت: رخدادهای ناگوار و از دست دادن جان‌ها در این راه، مواجه شدن با شکست‌ها در حین مأموریت‌ها، مشکلات دستیابی به فناوری ساخت موشک‌ها، غلبه بر مشکلات عبور از جو زمین، مشکلات ارسال موجود زنده به فضا و نیز سالم بازگرداندن مجدد آن موجود زنده بر روی زمین، دستیابی به ابزار و سفینه‌هایی که منجر به باقی گذاردن زباله در فضا نشوند، تنها بعضی از چالش‌هایی هستند که بشر در راه رفتن به فضا با آن‌ها روبرو گردیده است. اکنون انسان‌ها در صدد استفاده از ماه بعنوان پایگاهی می‌باشند تا بعدها از آن برای رسیدن به مریخ استفاده نمایند. امروزه فناوری و دانش مربوط به فضا و نیز اعزام انسان به فضا دیگر تنها در انحصار دو ملت ابرقدرت آن زمان نمی‌باشد.

واژه‌های کلیدی: اعزام انسان به فضا، مأموریت بدون سرنشین، ایستگاه فضایی، رقابت فضایی، کپسول فضایی.

احمدرضا علی اکبری*، دکتری، پژوهشگاه هوافضا، وزارت علوم، تحقیقات و فناوری

*نویسنده مخاطب: آدرس: تهران، کد پستی:

۱۴۶۵۷۷۴۱۱۱

ahmadreza_aliakbari@yahoo.de

Human Spaceflight

The long-standing human desire to flight began with light balloons and planes. later, it was built and used to launch fast jets, missiles, and high-speed spaceships. As a result, human beings started to land and fly, as well as crossing the vast cores of the earth. there for, it was possible to know the worlds far and wide by Appling tools that were made by human. recently humans have built a station on the moon to step onto Mars. since achieving these developments was complicated, sometimes human efforts and missions in this way led to catastrophes and disastrous accidents. Man was able to step on the moon and built space stations to live and research in space.

Keywords: Human Spaceflight, Unmanned mission, Space Station, Space Race, Space Capsule

A.R. Aliakbari*, PhD, Aerospace Research Institute, Ministry of Science, Research and Technology

*Corresponding Author, Postal Code: 1983963113, Tehran, IRAN

ahmadreza_aliakbari@yahoo.de

مقدمه

علوم و فناوری‌ها در دنیای امروز ما به سرعت در حال پیشرفت می‌باشند و پیشرفت در هر مرحله‌ای از یک فناوری، گامی برای رسیدن به مرحله ای جدید در همه‌علوم و فناوری‌ها می‌باشد. آرزوی دیرین بشر برای پرواز کردن، به مرور از پرواز با بالن‌ها و هواپیماهای سبک آغاز شده و بعدها به ساخت و استفاده از موشک‌ها و سفینه‌های فضایی رسید، به طوری که بشر با کمک ابزار و اختراعاتش نه تنها توانست از روی زمین بلند شود و پرواز کند، بلکه به عبور از مرزهای کرهٔ پهناور زمین نیز رسید و اکنون در راه رسیدن به فناوری برای عبور از مرزهای منظومهٔ شمسی می‌باشد و شاید در آینده‌ای نه چندان دور، سفر به کهکشان‌های دیگر نیز به توسط انسان، به تحقق انجامد. زمانی انسان در رؤیای قدم گذاشتن بر روی ماه بود و اکنون ماه می‌تواند پایگاهی برای قدم گذاردن بشر بر روی مریخ شود. ذیلاً خواهیم خواند که بشر چگونه رفته رفته و قدم به قدم به این پیشرفت‌های بزرگ دست یافته است، اما باید بدانیم که دانشمندان افتخارآفرین کشور عزیز ما ایران، در حالی به پیشرفت‌های فضایی دست یافته‌اند که کشور عزیزمان، از سوی برخی کشورهای ابرقدرت متخاصم، که می‌خواستند و می‌خواهند پیشرفت‌های نوین علمی و فناوری را فقط و فقط در انحصار خودشان داشته باشند، مورد تحریم‌های گوناگون، از جمله تحریم‌های علمی قرار گرفته است و دانشمندان عزیز ما، فقط با اتکال به خداوند بزرگ به این پیشرفت‌ها و دستاوردها نائل شده‌اند. در چنین شرایط برای هر ایرانی، افتخارآفرین است که جناب استاد امی، رئیس محترم پژوهشگاه هوافضا ایران اعلام می‌نمایند که: «ایران هم اکنون جزو ۱۰ کشوری است که فناوری‌های فضایی را در اختیار دارد.»

انواع سفرهای فضایی

سفرهای فضایی را می‌توان به دو دسته تقسیم کرد:

۱. **سفرهای فضایی با سرنشین:** این عنوان به تمام پروازهایی گفته می‌شود که در آن، انسان‌هایی در داخل سفینه‌های فضایی به فضا پرواز می‌کنند. به این نوع سفرهای فضایی، «اعزام انسان به فضا» نیز گفته می‌شود.
۲. **سفرهای فضایی بدون سرنشین:** این عبارت به تمام مأموریت‌های فضایی گفته می‌شود که بدون حضور انسان در محل مأموریت، انجام می‌شوند. این نوع سفر فضایی، همان ارسال کاوشگرها، ماهواره‌ها یا مدارگردهای بدون سرنشین می‌باشد.

در حال حاضر دو کشور وجود دارند که سازمان‌های فضایی آن‌ها، مأموریت‌های سفر فضایی با سرنشین را به وسیلهٔ سفینه‌های فضایی خودشان انجام می‌دهند: یکی روسیه و دیگری جمهوری خلق چین. این دو کشور مأموریت‌های فضایی خود را با موشک‌های معمول و مرسوم آغاز می‌کنند که در قسمت رأس آن‌ها یک سفینهٔ فضایی قرار داده شده است. جمهوری خلق چین در حال بنا کردن زیرساخت‌های خود در فضا می‌باشد. پرواز فضایی با سرنشین چین که در سال ۲۰۰۳ انجام شد، بیش از هر چیز، به توسط استفاده از مدلی که از روی فضایی‌های روسی سایوز ساخته و اصلاح شده بود، امکان پذیر گشت. از آن زمان تا کنون، پیشرفت در برنامه‌های فضایی برای چین در اولویت قرار دارد. ایالات متحده آمریکا، پس از انهدام ناوگان فضایی شاتل، دیگر سفرهای فضایی با سرنشین را با موشک‌های حامل خودش انجام نمی‌دهد. سازمان فضایی آمریکا ناسا^۲ نیز همانند سازمان فضایی اروپا^۳، آژانس کاوش‌های هوافضای ژاپن^۴ و آژانس فضایی کانادا^۵ از فضایی‌های سایوز روسی بعنوان وسیلهٔ حمل و نقل به ایستگاه فضایی بین‌المللی^۶ (آی-اس-اس) استفاده می‌کنند [۱].

اگرچه در رسانه‌ها در بارهٔ سفرهای فضایی با سرنشین، بیشتر و دقیقتر گزارش داده می‌شود تا در بارهٔ سفرهای فضایی بدون سرنشین (با کنترل از راه دور)، اما با این وجود، اهمیت علمی مأموریت‌های با سرنشین، رفته رفته و در حال حاضر کمتر از مأموریت‌های تحقیقی بدون سرنشین می‌باشد: عدم موفقیت‌ها و سانحه‌ها که در حین آن، فضانوردان در معرض خطر قرار گرفته‌اند و یا حتی جانشان را از دست داده‌اند، برای مدت‌های زیاد در خاطرهٔ عموم مردم به جای می‌ماند و به همین نسبت به وجهه و پرستیژ کسانی (یا سازمان‌ها و کشورهایی) که در این امر مشارکت داشته‌اند، صدمه می‌زند. به‌علاوه بسیاری از وظایفی که فضانوردان می‌توانند انجام دهند را کاوشگرهای کنترل شونده از راه دور نیز می‌توانند انجام دهند. به‌عنوان مثال، پیشرفت‌های مورد انتظار در رباتیک و کنترل خودمختار می‌توانند تحقیقات گستردهٔ علمی در مریخ را به انجام رسانند، بدون اینکه یک انسان مجبور به ترک کرهٔ زمین شود. اما ماشین‌ها نمی‌توانند همانند انسان‌ها، هوشمندانه و دارای احساس عمل کنند که این مسئله باعث یک مزیت و برتری در امر اعزام انسان به فضا می‌شود.

۱. تمامی تاریخ‌ها در این متن به میلادی می‌باشند، بجز مواردی که تاریخی در جلوی آن مورد ذکر شده باشد.

2. The National Aeronautics and Space Administration (NASA)
3. The European Space Agency (ESA)
4. The Japan Aerospace Exploration Agency (JAXA)
5. The Canadian Space Agency (CSA)
6. The International Space Station (ISS)

تاریخچه سفرهای فضایی با سرنشین (اعزام انسان به فضا)

فرستادند و این سگ در واقع اولین موجود زنده ای بود که از زمین به فضا فرستاده شد و به دور زمین گردید (شکل ۱). این سگ متأسفانه به علت یک مشکل فنی در اسپوتنیک ۲ به هلاکت رسید [۴].



شکل ۱- اولین موجود زنده در فضا، سگی ماده به نام لایکا [۵].

آمریکایی‌ها نیز در سال ۱۹۵۹ به وسیله یک موشک رداستون^{۱۲} میمونی را به نام سام برای مدت ۱۱ دقیقه به فضا فرستادند. به مرور زمان، هر دو ملت به ساختن کپسول‌های فضایی به جهت ارسال سالم و بدون آسیب موجود زنده و نهایتاً انسان به فضا اقدام نمودند اما باز دوباره این روس‌ها بودند که گوی سبقت را در کار اعزام انسان به فضا از آمریکایی‌ها ربودند، و در روز ۱۲ آوریل ۱۹۶۱ افسر ارتش روسی، یوری گاگارین (شکل ۲)، خبر جنجال برانگیزی را آفرید: شانس زنده ماندن او ۵۰ به ۵۰ تخمین زده می‌شد، اما او موفق به انجام این کار شد: یوری گاگارین بعنوان اولین انسان و به وسیله سفینه فضایی ووستوک^{۱۳} در ظرف مدت ۱۰۶ دقیقه یک بار به دور زمین گردید و خوشبختانه پس از آن سالم به روی زمین بازگشت. این سبقت مجدد روس‌ها نیز یک شوک مجدد به آمریکایی‌ها بود.



شکل ۲- یوری گاگارین، اولین انسان در فضا [۶].

سه هفته بعد از آن، در ۵ مه ۱۹۶۱ خلبان آمریکایی به نام آلن شپارد (شکل ۳) در چارچوب برنامه فضایی مرکوری یک پرواز زیرمداری ۱۶ دقیقه ای را به نمایش گذاشت. با این حال او به

در ایالات متحده آمریکا و اتحاد جماهیر شوروی، در قبل از سال ۱۹۶۰ پرواز با بالون‌ها تا ارتفاعات زیاد (تقریباً تا ۳۰ کیلومتری) که نهایتاً با پرش با چتر نجات از استراتوسفر همراه بود و به منظور بررسی مشکلات و سختی‌هایی که انسان در فضا به توسط فشار هوا، تابش‌های کیهانی و یا غیره با آن‌ها مواجه است، انجام می‌گرفت.

با ساخت و توسعه موشک‌ها در دوران جنگ سرد، در دهه‌های ۱۹۵۰ و ۱۹۶۰ بین دو قطب ابرقدرت متخاصم آن زمان با یکدیگر یعنی ایالات متحده آمریکا و اتحاد جماهیر شوروی که دارای نظام‌هایی با تضاد بزرگ سیاسی و ایدئولوژیکی با یکدیگر بودند، رقابت فضایی^۷ آغاز گشت که در ابتدا با پروازهای بدون سرنشین و بعدها با سفرهای فضایی سرنشین دار ادامه یافت. واژه رقابت فضایی را رسانه‌های جمعی آن زمان ساخته بودند [۲].

آغاز این رقابت در سال ۱۹۹۵ بود یعنی هنگامی که رئیس جمهور وقت ایالات متحده آمریکا -آیزن‌هاور- اعلام نمود که آمریکا بزودی ماهواره ای را به مدار زمین پرتاب خواهد کرد. بهتر می‌بود که او این حرف را بر زبان نمی‌آورد و آمریکا تنها اقدام به این کار می‌کرد، زیرا اتحاد جماهیر شوروی با این سخن رئیس جمهور آمریکا به فعالیت‌های فضایی اش سرعت بیشتری داد و نتیجتاً روس‌ها موفق شدند قبل از آمریکایی‌ها در سال ۱۹۵۷ ماهواره ای را به نام اسپوتنیک^۸ و بر روی یک موشک حامل اسپوتنیک^۹ به فضا بفرستند و این کار شوروی برای آمریکا یک شوک بزرگ بود، زیرا دیگر اکنون موضوع بر سر برتری در فضا شده بود و بدین ترتیب بین روس‌ها و آمریکایی‌ها رقابتی شدید و بزرگ آغاز گردید که مبدأ سفر انسان به فضا شد. آمریکایی‌ها سریعاً عکس العمل نشان دادند و در سال ۱۹۵۸ آژانس فضایی ناسا^{۱۰} را تأسیس نمودند و برنامه فضایی مرکوری^{۱۱} را در این باب آغاز نمودند [۳]. حال هر دو ابرقدرت سعی داشتند اولین کسانی باشند که اعزام انسان به فضا را انجام دهند و بدین وسیله، برتری خود را از لحاظ فناوری به نمایش گذارند.

هنوز کسی در آن زمان نمی‌دانست که برای یک انسان در فضا چه اتفاقاتی خواهد افتاد. به این دلیل، روس‌ها در سال ۱۹۵۷ سگ ماده ای به نام لایکا را جهت آزمایش به فضا

7. The Space Race
8. Sputnik 1
9. Sputnik (rocket)
10. National Aeronautics and Space Administration (NASA)
11. Project Mercury

12. The PGM-11 Redstone
13. Vostok 1

تکامل یافته تر شد. فضاورد آمریکایی اد وایت نیز در این میان موفق به انجام یک گردش در فضا شد.



شکل ۵- تلاش برای اتصال بین گمینی ۶ و ۷ [۱۰].

با مرگ دانشمند بزرگ و هدایت کننده تیم فضایی روس‌ها، سرگی کارالیوف^{۱۷}، برنامه فضایی روسیه سرعت پیشرفت خود را از دست داد و راه برای سبقت گیری و پیشروی آمریکایی‌ها هموارتر شد [۱۱].

در سال ۱۹۶۶ ناسا برنامه آپولو^{۱۸} را آغاز نمود یعنی آخرین مرحله در راه رسیدن به ماه و نیز موشک حمل کننده زحل ۵ را ساخت که نیروی کافی برای حمل کپسول فضایی دارای سه سرنشین آپولو (شکل ۶) جهت فرود بر روی ماه را دارا بود^{۱۹}.



شکل ۶- در داخل یک کپسول فضایی آپولو به سوی ماه [۱۲].

سرعت پیشرفت برنامه آمریکایی‌ها خیلی زیاد بود و آنها این بار تحت هیچ شرایطی نمی‌خواستند در مقابل روس‌ها شکست بخورند. در ابتدا ۳ فضاورد آمریکایی در موقع آزمایش این پروژه و در مراحل آماده سازی، در آتش سوختند و جانشان را از دست دادند. اما ناسا همچنان آماده بود که بزرگ‌ترین خطر را متحمل شود برای اینکه بتواند به برنامه زمانی که رئیس جمهور وقت ایالات متحده، کندی، آنرا اعلام کرده بود، عمل نماید. پس از سانحه غم‌انگیز آن سه فضاورد، ۹ مأموریت دیگر آپولو به‌عنوان آماده‌سازی انجام گرفتند. سپس در ابتدا ۳ فضاورد به وسیله آپولوی ۸ به سوی ماه پرواز کردند (شکل ۷) و

دور زمین نچرخید بلکه در کپسول فضایی خودش فقط یک پرواز بالستیک انجام داد و به ارتفاع ۱۸۷ کیلومتری زمین رسید.



شکل ۳- آلن شپارد، اولین آمریکایی در فضا [۷].

فقط یک هفته بعد از آن، رئیس جمهور وقت آمریکا جان اف کندی اعلام کرد که ایالات متحده آمریکا تا اتمام دهه ۱۹۶۰ بر روی کره ماه فرود خواهد آمد. پس از آن، آمریکا در قالب برنامه مرکوری خود و شوروی در برنامه وووشود^{۱۴} خود که آنرا در ۱۹۶۴ آغاز کرد [۸]، هر دو با هدف اعزام انسان به فضا پیش رفتند و رقابت فضایی شدیدتر از گذشته گردید. نهایتاً در اکتبر ۱۹۶۴ شوروی برای اولین بار سه فضاورد خود را همزمان به فضا فرستاد و در مأموریت وووشود^۲ آلکسی لئونوف (شکل ۴) روسی حتی موفق به اولین گردش در فضا شد که در حین انجام این کار نزدیک بود که جانش را از دست بدهد زیرا لباس فضاوردی اش باد کرد و او با مشکلات زیادی توانست راه خودش به سوی کپسول فضایی را به پشت سر برساند. و اما در این زمان آمریکایی‌ها می‌بایست نظاره گر می‌بودند که روس‌ها اکنون چگونه نگارش تاریخچه فضاوردی را به دست می‌گیرند.



شکل ۴- آلکسی لئونوف (چپ) موفق به اولین راه رفتن در فضا می‌شود [۹].

سپس آمریکایی‌ها در سال ۱۹۶۵ برنامه گمینی^{۱۵} را آغاز کردند (شکل ۵). این برنامه شامل آمادگی فرود بر روی ماه نیز می‌شد. یک موشک تیتان^{۱۶}، کپسول‌های جدید گمینی که هر کدام حامل ۲ فضاورد بودند را به فضا برد. در چارچوب این پروگرام، فنون لازم برای فرود آمدن بر روی ماه، تمرین و

17. Sergei Pavlovich Korolev
18. Apollo program
19. Saturn (rocket family)

14. Voskhod (spacecraft)
15. Project Gemini
16. Titan (rocket family)

اعزام انسان به فضا

روسیه موفق به اعزام انسان به ماه نشد اما لاقبل توانست در سال ۱۹۷۱ به توسط لونوخود ۱ اولین وسیله متحرک با کنترل از راه دور را بر روی یک جرم سماوی ناآشنا فرود آورد.^{۲۳} پس از آن، دیگر همه بر روی فضای نزدیک زمین تمرکز کردند، ایستگاه‌های فضایی سالیوت^{۲۴} و اسکای لب^{۲۵} انسان‌هایی را در خود اسکان دادند. به‌علاوه به توسط پروژه آپولو-سایوز، برای اولین مرتبه یک مأموریت مشترک بین آمریکا و شوروی وجود داشت و پس از آن، هر یک از این دو ملت به مدت ۲۰ سال راه‌های جدا از هم را پیمودند که در ادامه به بیان آن می‌پردازیم.

فاجعه‌های اعزام انسان به فضا

در طول ۵۵ سالی که از آغاز اعزام انسان به فضا می‌گذرد تا کنون فضانوردان زیادی جان خود را به خطر انداخته و یا از دست داده‌اند. مأموریت‌ها اغلب در هنگام شروع حرکت و یا در هنگام فرود آمدن به فاجعه‌هایی منجر می‌شدند که به چشم جهانیان نشان می‌دادند که مأموریت‌های فضایی تا چه حد می‌توانند خطرناک باشند.

مرگ بر روی زمین

سال ۱۹۶۷ به سالی سیاه در امر اعزام انسان به فضا مبدل گشت. در روز ۲۷ ژانویه این سال، چندین روز قبل از شروع حرکت سفینه فضایی آپولو و اولین اعزام انسان به فضا، سه فضانورد ناسا به اسامی چافی^{۲۶}، گریسوم^{۲۷} و وایت^{۲۸} در حین یک آزمایش واحد فرماندهی آپولو ۱ بر روی زمین آتش گرفتند. آنها قبل از انجام این مأموریت، از خطرات این کار اطلاع داشتند. گاس گریسوم که یک خلبان آزمایشی ۳۹ ساله بود، تا آن روز ۲ پرواز فضایی را پشت سر گذاشته بود. در سال ۱۹۶۱ در هنگام فرود کپسول مرکوری اش کم مانده بود که او غرق شود. ادوارد هیگینز وایت در سال ۱۹۶۵ بر روی عرشه جیمینای ۴ اولین عملیات خارج از عرشه ناسا را انجام داده بود.^{۲۹}

اگرچه حادثه آپولو ۱ باعث تأخیر در برنامه کره ماه ناسا شد، اما باعث فراهم شدن بیشتر فناوری ایمنی و حفاظت در مقابل آتش در سفینه‌های فضایی ناسا نیز شد. هیچ فضانورد دیگری بعد از آن در چارچوب برنامه آپولو جان خود را از دست نداد.

کپسول فضایی، خبرنگار "ایالات متحده"، آتش سوزی:

«سه فضانورد در یک آتش‌سوزی کپسول آپولو قبل از انجام پرتاب در روز ۲۷/ بهمن/ ۱۳۴۵ کشته شدند [۱۵].»

۱۰ مرتبه به دور ماه چرخیدند و سالم به زمین بازگشتند. در این میان روس‌ها در راه رسیدن به ماه صاحب موفقیت‌های چشمگیری نشدند و در واقع در این مرحله از مسابقه (رقابت فضایی) عقب ماندند و باختند. پس از مأموریت آپولو ۸ چندین آزمایش دیگر و نیز مانور عملیات اتصال به‌وسیله ماه نورد و نیز شبیه‌سازی فرود در مدار ماه انجام شد.



شکل ۷- «کره زمین» - عکس گرفته شده توسط فضانورد ویلیام آندرس در حین مأموریت آپولو ۸ [۱۳].

و سرانجام زمان موعود فرا رسید: در روز ۲۹ ژوئیه ۱۹۶۹ سه فضانورد آمریکایی نیل آرمسترانگ^{۲۰} - میسائل کولینز^{۲۱} - باز (ادوین) آلدین^{۲۲} به توسط مأموریت آپولو ۱۱ موفق به اولین فرود بر روی کره ماه شدند (شکل ۸). در آن زمان، ۶۰۰ میلیون انسان بر روی کره زمین تماشاگر این صحنه بودند که چگونه این دو فضانورد (آرمسترانگ و آلدین) مدت دو ساعت و نیم را بر روی سطح کره ماه سپری کردند و در آنجا مقدار ۲۱ کیلو گرم از سنگ‌های کره ماه را جمع‌آوری نمودند. این سه قهرمان، پس از بازگشتشان به زمین می‌بایست ۱۷ روز را در قرنطینه به سر می‌بردند: ترس ناسا از موجودات فضایی ناشناخته بود. پس از آن و به همین مناسبت، در نیویورک جشنی بزرگ به همراه رژه برگزار گردید. با مأموریت آپولو ۱۷ برنامه آمریکایی ماه نیز بطور کامل به اتمام رسید.



شکل ۸- باز آلدین به هنگام پیاده شدن از کپسول فرود آمده بر روی ماه - عکسبرداری شده به توسط نیل آرمسترانگ [۱۴].

23..Lunokhod 1

24. Salyut programs

25..Skylab

26. Roger Bruce Chaffee

27. Virgil Ivan "Gus" Grissom

28. Edward Higgins White II

29. Gemini 4

20. Neil Alden Armstrong

21. Michael Collins (astronaut)

22. Buzz Aldrin (born Edwin Eugene Aldrin Jr.; January 20, 1930)

مرگ در هنگام فرود

در روز ۲۴ آوریل همان سال، فضانورد چهل ساله اهل شوروی، ولادیمیر کاماروف^{۳۰}، دچار مشکلاتی بر روی عرشه سفینه فضایی از نوع جدید سایوز ۱ شد. کمی قبل از آن در موقع پرواز، چندین مشکل فنی بوجود آمد، به طوری که تصمیم برای فرود زودهنگام گرفته شد. در هنگام آخرین گردش به دور زمین، آن سفینه فضایی به شدت دچار تکان خوردن‌های شدید شد و کاماروف در آخرین لحظات موفق شد کپسول را به وسیله کنترل دستی فرود آورد اما رشته‌های چتر نجات در این حالت نوسان و تکان، در هم ریختند و کاماروف بدون توقف بر زمین سقوط کرد. کاماروف (شکل ۹) اولین فضانورد قربانی بود که در هنگام مأموریتش در فضا جانش را از دست داد. فضانوردان ناسا نیز تلگراف‌های تسلیت خود را ارسال کردند.



شکل ۱۰- ۲۸ ژانویه/۱۹۸۶ - انفجار چلنجر [۱۷].

فاجعه چلنجر منجر به متوقف شدن تمامی پروازهای شاتل گردید. علاوه بر این، مشکلات دیگری نیز اضافه گردیدند: نگهداری و مراقبت از شاتل‌ها، به مرور پیچیده تر و سخت تر می‌شد. در سال ۲۰۰۳ هفت فضانورد دیگر در هنگام فرود آمدن شاتل فضایی کلمبیا جانشان را از دست دادند. سرانجام برنامه شاتل در سال ۲۰۱۱ متوقف گردید.

شروع عصر جدید: زندگی و پژوهش در فضا

در اواخر دهه ۱۹۶۰ شوروی برنامه جدیدی را آغاز کرد و چشم انداز جدیدش این بود: «زندگی و تحقیق در فضا». این کار می‌توانست بر روی یک مدار زمین و در داخل یک ایستگاه فضایی میسر شود. در سال ۱۹۷۱ سایوز ۱۰ ایستگاه فضایی سالیوت ۱ را به فضا برد. روس‌ها تا سال ۱۹۸۶ مشغول به جمع آوری تجربیات به توسط ایستگاه‌های فضایی سالیوت شدند که زمان کارایی شان محدود بود. سپس دوره ایستگاه فضایی میر^{۳۷} در همین سال آغاز شد که اولین ایستگاه فضایی برای مدت طولانی و مبتنی بر روی عملیات علمی بود. اولین واحد این ایستگاه فضایی در سال ۱۹۸۶ آغاز به کار کرد و بقیه واحدها نیز بدنبال آن به کار مشغول گشتند. آمریکایی‌ها نیز می‌خواستند در فضا مشغول به تحقیقات شوند. آن‌ها برای این کار، در دهه ۱۹۷۰ توسعه شاتل‌های فضایی، که سفینه‌های فضایی مقرون به صرفه و قابل بازیابی بودند را در دست گرفتند و این شاتل‌ها، آزمایشگاه فضایی^{۳۸} را برای چند روز به فضا بردند. اروپایی‌ها نیز برای اولین بار در این برنامه مشارکت داشتند. همچنین اتحاد جماهیر شوروی در دهه ۱۹۸۰ بر روی طرح شاتل سرمایه گذاری نمود: تولید فضایی بوران^{۳۹} انجام گرفت که همتای شاتل فضایی ایالات متحده بود. بوران به دلیل مشکلات مالی و



شکل ۹- فضانوردان در حال صحبت با هم: کاماروف (سمت راست) مشغول صحبت با گاکارین [۱۶].

انفجار در مقابل دیدگان جهانیان

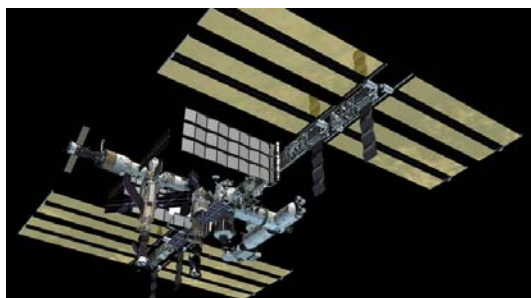
در سال ۱۹۸۶ یعنی تقریباً ۱۹ سال پس از آتش‌سوزی آپولو ۱ شاتل فضایی چلنجر (فضایمای چلنجر)^{۳۱} شروع به حرکت کرد. چلنجر قبلاً در ظرف ۳ سال ۹ مرتبه با موفقیت در مدار زمین پرواز کرده بود. این شاتل در ماه اکتبر ۱۹۸۵ آزمایشگاه فضایی D1 که یک آزمایشگاه تحقیقاتی بود و هزینه اش عمدتاً به توسط جمهوری فدرال آلمان پرداخت گردیده بود را با خود در عرشه داشت^{۳۲}. هر دو فضانورد از مرکز هوافضا آلمان به اسامی فورر^{۳۳} و مسر شمید^{۳۴} در حین این پرواز، آزمایش‌های تحقیقی و علمی‌زیادی را انجام دادند. سپس نوبت به پرتاب بعدی در روز ۲۸ ژانویه ۱۹۸۶ رسید. ۷۳ ثانیه پس از شروع حرکت در پرواز اس-تی-اس-۵۱-ال^{۳۵} به دلیل چندین نقص فنی در موشک‌های بیرونی حاوی سوخت جامد، انفجاری رخ داد که باعث نابودی آن شاتل و هفت فضانوردش شد (شکل ۱۰). در میان جان باختگان، خانم کریستا مک اولیف^{۳۶} که

30. Vladimir Mikhaylovich Komarov
31. Space Shuttle Challenger
32. Spacelab
33. Reinhard Furrer
34. Ernst Messerschmid
35. STS-51-L
36. Sharon Christa McAuliffe

37. Mir
38. Spacelab
39. Buran programs

اعزام انسان به فضا

مشخص نیست. قراردادهای فعلی تا سال ۲۰۲۴ ادامه خواهند داشت. ادامه کار این ایستگاه می‌تواند از لحاظ فنی تا سال ۲۰۲۸ نیز قابل تصور باشد.



شکل ۱۳- پایگاه مرزی بشر در فضا: آی-اس-اس [۱۹].

اهداف جدید و مورد نظر: ماه و مریخ

ایالات متحده آمریکا، مجدداً ماه را بعنوان یک هدف ارزشمند در نظر گرفته است. در آینده قرار است که به وسیله فضایی‌های اوریون^{۴۳}، هر ساله دو مأموریت به سوی ماه آغاز شود. مجموعاً چهار فضاپرواز قرار است تا یک هفته بر روی ماه تحقیق نمایند. اوریون قبلاً از آزمایش‌های پروازی خودش موفق بیرون آمده است (شکل ۱۴). تنها چیزی که هنوز مورد نیاز می‌باشد، یک موشک حامل است که به قدر کافی قدرتمند باشد برای اینکه بتواند اوریون را تا ماه ببرد. سیستم حامل جدید، سیستم اس-ال-اس می‌باشد^{۴۴} که در حال حاضر در حال توسعه و تکمیل است و باید اولین پرواز خودش را در سال ۲۰۱۸ با موفقیت به انجام رساند. در آینده دور، کره ماه می‌تواند به‌عنوان پایگاه برای اعزام انسان به کره مریخ نیز استفاده شود.



شکل ۱۴- امیدی نو؛ با کپسول فضایی اوریون به سوی ماه [۲۰].

با این وجود، برای اعزام انسان به مریخ باید هنوز به پاسخ خیلی از سؤالات و مسائل و حل خیلی از مشکلات برسیم. برای مثال اینکه چگونه می‌توان با قرار گرفتن شدید در معرض تابش در هنگام پرواز کنار آمد؟ و یا اینکه چگونه می‌توان به فضاپرواز بر روی مریخ رسیدگی کرد و مایحتاجشان را تأمین نمود؟

سیاسی نتوانست موفق به انجام مأموریت با سرنشین شود و در سال ۱۹۹۳ این برنامه برای همیشه متوقف گشت. پس از تغییرات بزرگ سیاسی در کشورهای بلوک شرق، سازمان فضایی اروپا^{۴۰} نیز اقدام به مشارکت در برنامه فضایی روسیه نمود. در سال ۱۹۹۵ فضاپرواز آلمانی توماس رایتر برای مدت ۶ ماه در ایستگاه فضایی میر (شکل ۱۱) اقامت کرد. با تغییرات مجدد کشورها و از بین رفتن دیوار آلمان، برای امر اعزام انسان به فضا، امکانات جدیدی به وجود آمد و برای اولین بار دیگر مانعی بر سر راه همکاری‌های بین‌المللی در میان ملل فضاپرواز وجود نداشت.



شکل ۱۱- ایستگاه فضایی میر (زندگی و تحقیق در فضا) [۱۸].

ایستگاه فضایی بین‌المللی (ISS)

در واقع از سال ۱۹۹۳ آمریکایی‌ها و روس‌ها با هم نقشه‌های اولیه برای یک ایستگاه فضایی مشترک را طرح کرده بودند و تا سال ۱۹۹۸ سیزده کشور دیگر نیز به این پروژه ملحق شدند. در نوامبر ۱۹۹۸ اولین قسمت ساختاری ایستگاه فضایی بین‌المللی^{۴۱} (آی-اس-اس) به فضا انتقال داده شد و این ایستگاه به مرور زمان، بیشتر و بیشتر ساخته و تکمیل شد و توماس رایتر آلمانی شش ماه دیگر را در فضا به سر برد. تا آن زمان به غیر از روس‌ها، هیچ اروپایی دیگری، تا این مدت در فضا نمانده بود. در حال حاضر به غیر از جمهوری خلق چین، پایگاه تمامی فعالیت‌های آزمایش‌های فضایی دولتی، ایستگاه فضایی بین‌المللی می‌باشد. تا قبل از سانحه بد فرجام فضایی آمریکا کلمبیا، فضایی‌های آمریکا و نیز سفینه‌های فضایی روسی سایوز به ایستگاه فضایی بین‌المللی پرواز می‌کردند. بعد از آن سانحه بدفرجام در فوریه ۲۰۰۳ تا دو سال و نیم بعد از آن، دیگر هیچ شاتل فضایی از آنجا نگذشت. اولین پرتاب جدید در جولای ۲۰۰۵ بود. با آخرین پرتاب شاتل فضایی آتلانتیس^{۴۲} در ۸ جولای ۲۰۱۱، عصر شاتل فضایی به پایان رسید. در حال حاضر فقط سفینه‌های فضایی سایوز به آی-اس-اس پرواز می‌کنند. پایان کار آی-اس-اس (شکل ۱۳) هنوز

40. European Space Agency (ESA)

41. International Space Station (ISS)

42. Space Shuttle *Atlantis* (STS-135)

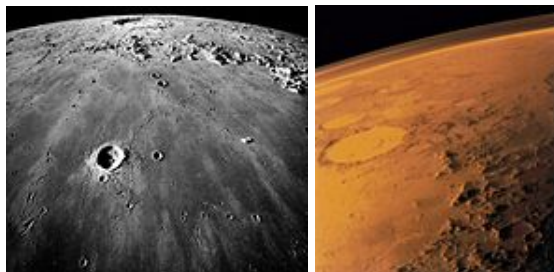
43. Orion (spacecraft)

44. Space Launch System (SLS)



شکل ۱۵- فضاییامی (مدارگرد) «هرمس» (پروژه متوقف گشته) [۲۲].

تلاش دیگر آن‌ها، هوپر^{۵۲} بود که فضاییامی است که می‌بایست بدون کمک موشک‌های اضافی به یک مدار نزدیک زمین می‌رسید. نمونه اولیه کوچک ولی با همان مقیاس‌های همانند نسخه اصلی آن، فونیکس^{۵۳} در ماه مه ۲۰۰۴ در شمال سوئد با موفقیت آزمایش شد. همچنین سازمان فضایی اروپا در چارچوب برنامه آورو (به معنای سپیده دم)^{۵۴} مشغول برنامه ریزی برای اعزام انسان به مریخ می‌باشد (شکل ۱۶). این برنامه در نظر دارد بر روی ماه و مریخ تحقیقات بیشتری انجام دهد و به آماده سازی برای اعزام انسان به مریخ بپردازد (در نظر گرفته شده برای سال‌های دهه ۲۰۳۰ و یا ۲۰۴۰).



شکل ۱۶- ماه و مریخ، اهداف مأموریت‌های آورو در زمینه اعزام انسان [۲۳].

سازمان ملی فضایی چین^{۵۵} برای سال ۲۰۲۴ اعزام انسان به ماه را اعلام کرده است. این سازمان، قبل از آن نیز در سپتامبر ۲۰۱۱ به توسط تیان گونگ ۱ (شکل ۱۷) اولین ایستگاه فضایی موقت چینی را تأسیس کرد^{۵۶}. ایستگاه فضایی تیان گونگ ۱ احتمالاً به زمین سقوط خواهد کرد، اما دانشمندان مطمئن نیستند که محل فرود آن در کجا خواهد بود^{۵۷}.

خصوصی سازی و گردشگری فضایی

پروازهای زیرمداری هر یک از کشورها و یا شرکت‌های خصوصی، در یک نگرش دقیق، اعزام انسان به فضا محسوب نمی‌شوند، زیرا از این طریق، رسیدن به یک مدار حاصل نمی‌شود و لذا جزو مأموریت‌های فضایی به معنای دقیق آن نمی‌باشند. سفرهای فضایی که به طور خصوصی توسعه یافته و تأمین مالی می‌شوند، از هر نوع که باشند، در ابتدای راه خود می‌باشند. از سال ۲۰۰۱ تا کنون چندین گردشگر فضایی توانسته اند به همراه فضانوردان، به ایستگاه فضایی بین المللی پرواز کنند. با این حال، آن‌ها فقط یک استثناء بوده اند، زیرا در حال حاضر ظرفیت حمل و نقل به سوی آی-اس-اس محدود می‌باشد.

بر طبق آمار ۲۰۱۵ چندین شرکت بر روی پروژه‌هایی در حوزه اعزام انسان به فضا کار می‌کنند که حد اقل به طور کامل و رسماً تأمین مالی نمی‌شوند. شرکت هوافضایی بیگلو^{۴۵} واحدهای قابل جداشدنی را ساخته است که با آن‌ها بعدها ایستگاه‌های فضایی خصوصی ساخته خواهند شد. این ایستگاه‌ها قرار است به‌عنوان هتل در خدمت گردشگران قرار گیرند و نیز به توسط شرکت‌ها جهت انجام تحقیقات در محیط‌های ب وزنی اجاره شوند. شرکت‌های اسپیس اکس^{۴۶}، اوربیتال ساینسز کورپوریشن^{۴۷} و بوئینگ^{۴۸} طرح‌هایی را برای سفینه‌های حمل و نقل و موشک‌های حامل برای مدار نزدیک زمین (مدار لئو)^{۴۹} عرضه کرده‌اند. بر خلاف آنچه که تا کنون در عمل انجام گرفته است، اکنون قرار است که این سیستم‌ها از سوی شرکت‌ها عرضه و اجرا شوند و مشتری‌ها (مثلاً ناسا) آن پروازهایی را خریداری می‌نمایند که مورد نیازشان می‌باشند [۲۱].

پیشرفت‌های آینده

از آنجاکه روسیه به وسیله سفینه‌های فضایی خود یعنی سایوز، فقط قادر به عرضه ظرفیت‌های حمل و نقلی محدودی می‌باشد، اروپا دوباره به فکر یک حمل‌کننده فضایی برای خودش افتاد که بدین طریق برای سازمان فضایی اروپا^{۵۰} استقلال بیشتری فراهم آید. یک بار به توسط توسعه طرح هرمس^{۵۱}، تلاش در این زمینه صورت گرفت (شکل ۱۵) اما به دلیل مشکلات مالی و فنی، این طرح به صورت ناتمام رها شد.

52. Hopper (spacecraft)

53. Phoenix

54. The Aurora programs (sometimes called Aurora Exploration Programme, or simply Exploration Programme)

55. China National Space Administration (CNSA)

56. Tiangong-1: Chinese space station

57. <https://www.theguardian.com/science/2017/oct/13/tiangong-1-chinese-space-station-will-crash-to-earth-within-months>

45. Bigelow Aerospace

46. Space Exploration Technologies Corp., doing business as SpaceX

47. Orbital Sciences Corporation

48. The Boeing Company

49. low Earth orbit (LEO)

50. European Space Agency (ESA)

51. Hermes (spacecraft)

اولویت قرار دارد و این پروژه باید تا سال ۱۴۰۴ هجری شمسی (۲۰۲۵ میلادی) انجام یابد.



شکل ۱۸- میمون فضایی ایران [۲۶].

به گفته استاد امی، زمان عملیاتی شدن پروژه اعزام فضانورد ایرانی به فضا، ارتباط مستقیمی با وضعیت اعتبارات دارد و نیز گفتند که پیش از اعزام انسان به مدار زمین، پروژه اعزام انسان به زیرمدار زمین، در برنامه کار پژوهشگاه هوافضا خواهد بود. ایشان در ادامه اضافه نمودند: «ممکن است قبل از اعزام انسان، اعزام موجود زنده دیگری به فضا را در برنامه کاری خود قرار دهیم و ممکن است از ربات نیز استفاده کنیم و در صورتی که نتایج این اعزام با موفقیت همراه بود، در آن زمان بعد از تست‌های لازم، انسان فضانوردمان را به فضا اعزام می‌کنیم» [۲۷].

علاقه و وابستگی به ماه

پس از مأموریت‌های آپولو تا کنون دیگر کسی کاملاً به قمر زمین علاقه مند نبوده است. اما از چندین سال قبل تا کنون کره ماه در حال تجربه کردن یک رنسانس می‌باشد. آمریکایی‌ها، روس‌ها، ژاپنی‌ها، هندی‌ها و چینی‌ها همگی می‌خواهند به آنجا بروند. یک مأموریت اعزام انسان به ماه تا سال ۲۰۲۰ بسیار واقع بینانه تر به نظر می‌رسد تا یک سفر به مریخ در چندین دهه بعد. اما ماه می‌تواند یک ایستگاه میانی در راه رسیدن به مریخ نیز باشد. حتی صحبت در باره یک ایستگاه بر روی ماه نیز در میان است.

سازمان‌های فضایی روسیه و هندوستان اکنون در حال برنامه ریزی مأموریت لونا ۲۷ (کاوشگران لونا) هستند.^{۶۱} این طرح در نظر دارد به سوی هر کدام از دو کلاهک قطبی ماه دو کاوشگر بفرستد. آن‌ها وظیفه دارند که در آنجا به جستجوی آب و مواد خام بپردازند. از آنجا که شورای وزیران سازمان فضایی اروپا با مأموریت ماه که به توسط خود اروپایی‌ها انجام گیرد، مخالفت نموده است، سازمان فضایی اروپا می‌تواند در مأموریت



شکل ۱۷- ایستگاه فضایی تیان گونگ ۱ [۲۴].

سازمان پژوهش‌های فضایی هند^{۵۸} در روز ۷ نوامبر ۲۰۰۶ اعلام کرد که هندوستان ظرف هشت سال آینده قادر به اعزام انسان به فضا خواهد بود. این طرح که در جلسه ای با حضور دانشمندان برجسته در بنگالور معرفی شد، شامل یک سفینه فضایی می‌شد که هنوز در حال تکمیل بوده و قرار بود که به توسط موشک هندی جی-۱ ال-اس-وی^{۵۹} به مدار زمین فرستاده شود. هزینه این پروژه تقریباً دو میلیارد یورو تخمین زده می‌شد و گزینش چهار فضانورد از میان صفوف خلبانان نظامی مایست تا سال ۲۰۱۲ انجام می‌گرفت. از آنجائیکه تا سال ۲۹۱۶ هیچ اعلام دیگری از سوی سازمان پژوهش‌های فضایی هند در خصوص این موضوع انجام نگرفت، می‌توان این فرض را کرد که این پروژه متوقف گشته و یا به یک آینده دور موکول شده است [۲۵].

برنامه فضایی ایران

فعالیت‌های فضایی ایران از سال ۱۳۶۵ آغاز شده و به خوبی، پیشرفت در این زمینه انجام گرفته است. ایران با ارسال کاوشگرهای خود که در ابتدا بدون حمل موجود زنده و بعدها با حمل موجود زنده به فضا همراه بود، گام‌های بلندی در زمینه توسعه فناوری فضایی برداشته است و اکنون پروژه اعزام انسان به فضا در حال بررسی می‌باشد.

استاد فتح الله امی، رئیس پژوهشگاه هوافضا ایران با اشاره به پرتاب ۴ ماهواره به مدار لئو^{۶۰} عنوان کردند که هم اکنون، ایران جزو ۱۰ کشوری است که فناوری فضایی را در اختیار دارد. به گفته ایشان، کار پروژه اعزام موجود زنده و نهایتاً اعزام میمون به فضا به پایان رسیده (شکل ۱۸) و اینک پروژه اعزام انسان به فضا در دستور کار پژوهشگاه هوافضا و نیز در

58. Indian Space Research Organization (ISRO) = https://en.wikipedia.org/wiki/Indian_Space_Research_Organisation

59. Geosynchronous Satellite Launch Vehicle abbreviated as GSLV = https://en.wikipedia.org/wiki/Geosynchronous_Satellite_Launch_Vehicle

60. low Earth orbit (LEO)

61. Luna-Resurs lander

لونا ۲۷ مشارکت داشته باشد. با این وجود هنوز برنامه مشخصی برای آن وجود ندارد [۲۸].

ناسا قصد دارد دوباره به حوزه اعزام انسان به فضا بازگردد

برنامه فضایی ایالات متحده آمریکا در زمان ریاست جمهوری باراک اوباما دارای یک هدف واضح و مشخص بود: «مریخ». پیش از آنکه ناسا فضانوردانی را به سوی سیاره قرمز بفرستد، باید دوباره در موقعیتی قرار گیرد که بتواند فضانوردان را از خاک آمریکا به فضا اعزام کند و این یعنی چیزی که از پایان برنامه شاتل در سال ۲۰۱۱ دیگر امکان پذیر نمی‌باشد. از آن زمان تا کنون، تمام فضانوردانی که به سوی ایستگاه بین‌المللی فضایی پرواز می‌کنند، همگی به موشک‌های سایوز وابسته می‌باشند.

اکنون دونالد ترامپ وارد این بازی گشته است؛ اینکه یک رئیس‌جمهور جدید آمریکا نقشه‌های سازمان فضایی آمریکا را دگرگون می‌کند و آنرا تغییر می‌دهد، کاری مرسوم و معمول در ایالات متحده آمریکا می‌باشد. برای مثال، باراک اوباما پس از پذیرفتن پست ریاست جمهوری اش برنامه صورت فلکی^{۶۲} که در سال ۲۰۰۴ از سوی جرج دابلیو بوش اعلام گردیده بود را متوقف کرد. ظاهراً در زمان ریاست جمهوری دونالد ترامپ نیز می‌تواند چیزی شبیه به آن رخ دهد و جهت فعالیت‌های ناسا تغییر یابد. این موضوع، دست کم از برنامه موقت که گروهی برای دونالد ترامپ تألیف کرده اند و پرتال خبری پلنیتیکو^{۶۳} نیز از آن گزارش می‌دهد، استناد می‌شود. بر طبق آن استنادات قرار است فضانوردان، حتی الامکان بطور سریع و قابل پرداخت، دوباره بر روی ماه فرود آیند و تا سال ۲۰۲۰ قرار است دوباره پای انسان‌ها به روی ماه برسد. در اینجا حتی سخن از فضانوردان خصوصی آمریکایی در سفینه‌های فضایی خصوصی در میان است که تا سال ۲۰۲۰ می‌توانند به دور ماه بگردند.

بر اساس گزارش پلنیتیکو، باید تمرکز بعدی بر روی توسعه اقتصادی در فضا باشد و نیز در این اسناد آمده است که رشد اقتصادی و بوجود آمدن صنایع جدید و امکان شغلی در بخش خصوصی، مهمتر از تحقیقات و دیگر فعالیت‌های فرامینی می‌باشند. پلنیتیکو از این اسناد نقل قول می‌کند که: «اگر کار درست انجام گیرد، آنگاه می‌تواند یک بلیون دلار منفعت در اقتصاد فضایی بوجود آید که در اختیار ایالات متحده آمریکا قرار خواهد گرفت» و این یعنی همان طرحی که کاملاً به طعم

دونالد ترامپ خوشایند می‌آید و نیز مورد علاقه بخش خصوصی فضایی آمریکا می‌باشد.

ایلان ماسک، بنیانگذار اسپیس اکس^{۶۴}، یکی از اعضای شورای اقتصادی ترامپ می‌باشد و چند ماه قبل طرح‌هایی را پیشنهاد کرد که چگونگی هدایت برنامه مریخ به توسط شرکت‌های فضایی اش را نشان می‌دهد. موشک‌های بدون سرنشین اسپیس اکس از سالیانی چند تا کنون به ایستگاه بین‌المللی فضایی تحویل بار می‌دهند و این شرکت با موفقیت خیلی زیاد در زمینه موشک‌های قابل بازیابی فعالیت می‌کند که این امر باعث مقرون به صرفه تر شدن در امر فضانوردی می‌شود [۲۹].

اکنون بر طبق آخرین اطلاعات، ناسا قصد دارد در سال آینده به حوزه اعزام انسان به فضا بازگردد. رئیس‌جمهور ایالات متحده آمریکا- دونالد ترامپ، این تجدید حیات در حوزه فضانوردی آمریکا را جشن می‌گیرد. چند ساعت پس از اعلام سازمان فضایی ایالات متحده - ناسا، در باره پروازهای مجدد فضایی، ترامپ شادی خود را بخاطر این بازگشت بزرگ در زمان حکومتش ابراز نمود (شکل ۱۹).



شکل ۱۹- شادی دونالد ترامپ به خاطر برنامه‌های ناسا [۳۰].

ناسا قصد دارد در سال آینده فضانوردان ایالات متحده را به جای استفاده از کپسول‌های سایوز روسی، دوباره به وسیله سفینه‌های آمریکایی به فضا بفرستد. ناسا برای این کار با شرکت‌های هوایی اسپیس اکس و بوئینگ همکاری می‌کند. ناسا بر روی وب سایت خود نوشته است که این سفینه‌ها می‌توانند تا ۴ فضانورد را برای یک مأموریت ناسا به فضا ببرند. ناسا از سال ۲۰۱۴ تا کنون با این شرکت‌ها همکاری می‌کند برای اینکه بتواند خودش به تنهایی به ایستگاه فضایی بین‌المللی دسترسی و نیز دیگر اهداف مداری ممکن در نزدیک زمین را در اختیار داشته باشد [۳۱].

نتیجه‌گیری

از زمان پرتاب اولین انسان به فضا در روز ۱۲ آوریل ۱۹۶۱ (بوری گاگارین) تا کنون، این حوزه از علم و فناوری شاهد

62. Constellation program
63. Politico

64. Space Exploration Technologies Corporation (SpaceX)

- [10] Available, [online]: https://www.planet-wissen.de/technik/weltraumforschung/bemannte_raumfahrt/index.html
- [11] Available, [online]: https://www.deutschlandfunk.de/sergej-koroljow-mit-ihm-ist-die-sowjetische-raumfahrt.871.de.html?dram:article_id=342241
- [12] <https://www.planet-wiss> Available, [online]: [en.de/technik/weltraumforschung/bemannte_raumfahrt/index.html](https://www.planet-wissen.de/technik/weltraumforschung/bemannte_raumfahrt/index.html)
- [13] Available, [online]: https://www.planet-wissen.de/technik/weltraumforschung/bemannte_raumfahrt/index.html
- [14] Available, [online]: https://www.planet-wissen.de/technik/weltraumforschung/bemannte_raumfahrt/index.html
- [15] Available, [online]: <https://www.planet-wissen.de/technik/weltraumforschung/astronaut/astronaut-katastrophen-100.html>
- [16] Available, [online]: <https://www.planet-wissen.de/technik/weltraumforschung/astronaut/astronaut-katastrophen-100.html>
- [17] Available, [online]: <https://www.planet-wissen.de/technik/weltraumforschung/astronaut/astronaut-katastrophen-100.html>
- [18] Available, [online]: https://www.planet-wissen.de/technik/weltraumforschung/bemannte_raumfahrt/index.html
- [19] Available, [online]: https://www.planet-wissen.de/technik/weltraumforschung/bemannte_raumfahrt/index.html
- [20] Available, [online]: https://www.planet-wissen.de/technik/weltraumforschung/bemannte_raumfahrt/index.html
- [21] Available, [online]: https://de.wikipedia.org/wiki/Bemannte_Raumfahrt
- [22] Available, [online]: www.astronautix.com/h/hermes.html
- [23] Available, [online]: http://www.esa.int/Our_Activities/Human_and_Robotic_Exploration/Exploration/The_European_Space_Exploration_Programme_Aurora
- [24] Available, [online]: <https://www.raumfahrer.net/news/raumfahrt/18062012174903.shtml>
- [25] Available, [online]: https://de.wikipedia.org/wiki/Bemannte_Raumfahrt
- [26] Available, [online]: <http://gadgetnews.net/127700/>
- [27] Available, [online]: <http://gadgetnews.net/204937/>
- [28] www.planet-wissen.de/natur/weltall/mond/pwieeuropaszukunftimweltraum100.html
- [29] Available, [online]: www.fr.de/wissen/astromieraumfahrt/raumfahrt-nasa-astronauten-koennten-2020-auf-dem-mond-landen-a-784404
- [30] Available, [online]: www.zdf.de/nachrichten/heute/bemannte-raumfahrt-trump-bejubelt--nasa-comeback-100.html
- [31] Available, [online]: <https://www.zdf.de/nachrichten/heute/bemannte-raumfahrt-trump-bejubelt--nasa-comeback-100.html>

پیشرفت‌های زیادی، آنهم با سرعت بالایی بوده است. دلیل مضاعف این سرعت بالا (در کنار دلایل دیگر)، در ابتدا، همان رقابت فضایی بوده است که در زمان جنگ سرد میان ابرقدرت‌های آن زمان بوجود آمد. بشر با اختراعاتش و با ساختن ابزار و موشک‌ها و سفینه‌های فضایی توانست از مرزهای زمین عبور کند و به فضای پهناور ماورای جو راه یابد. او توانست قدم بر روی ماه بگذارد و زندگی و پژوهش در فضا را در ایستگاه‌های فضایی شروع کند. اکنون بشر قصد دارد پایگاهی بر روی کره ماه بسازد و سپس به مریخ برسد. ایران عزیز ما نیز، بر با اتکال به خداوند و فقط با همت و تلاش دانشمندان پرتلاش و متعهدش، و بدون طلب یاری از کشورهای متخاصم جهان، که ایران را تحریم کرده بوده اند، به این عرصه از علوم صعود نموده و طبق گفته دانشمند عالیقدر، جناب استاد امی، ریاست محترم پژوهشگاه هوافضا، ایران اکنون جزو ۱۰ کشوری می‌باشد که دارای فناوری فضایی است. همچنین ایشان اعلام نموده اند که اعزام فضاورد ایرانی به فضا تا سال ۱۴۰۴ شمسی تحقق پیدا خواهد کرد. امید است که با اختصاص دادن اعتبارات لازم جهت تحقق این امر، کوشش‌های لازم در این راه به عمل آید. همانطور که استاد امی تأکید کرده اند: «پروژه اعزام انسان به فضا باید در اولویت قرار گیرد.»

مراجع

- [1] Available, [online]: https://de.wikipedia.org/wiki/Bemannte_Raumfahrt
- [2] Available, [online]: https://en.wikipedia.org/wiki/Space_Race
- [3] Available, [online]: https://en.wikipedia.org/wiki/Project_Mercury
- [4] Available, [online]: <https://en.wikipedia.org/wiki/Laika>
- [5] Available, [online]: https://www.planet-wissen.de/technik/weltraumforschung/bemannte_raumfahrt/index.html
- [6] Available, [online]: https://www.planet-wissen.de/technik/weltraumforschung/bemannte_raumfahrt/index.html
- [7] Available, [online]: https://www.planet-wissen.de/technik/weltraumforschung/bemannte_raumfahrt/index.html
- [8] Available, [online]: https://en.wikipedia.org/wiki/Voskhod_%28spacecraft%29
- [9] Available, [online]: https://www.planet-wissen.de/technik/weltraumforschung/bemannte_raumfahrt/index.html