



فاتحان سیارهٔ سرخ

نشریه تخصصی علوم و فناوری فضایی

ویژه‌نامه مأموریت‌های مریخ و کاوشگرهای سیاره سرخ

وایکینگ ۱
۱۹۷۶



نخستین فرود موفق
انسان بر مریخ

سوجورنر
۱۹۹۷



نخستین مریخ‌نورد
تاریخ

اسپیریت
۲۰۰۴



آغاز کاوش‌های
طولانی‌مدت

آیورجوتیتی
۲۰۰۴



قهرمانی که
۱۵ سال کاوش کرد

کیوریاسیتی
۲۰۱۲



آزمایشگاه متحرک
مریخ

پرسویرنس
۲۰۲۱

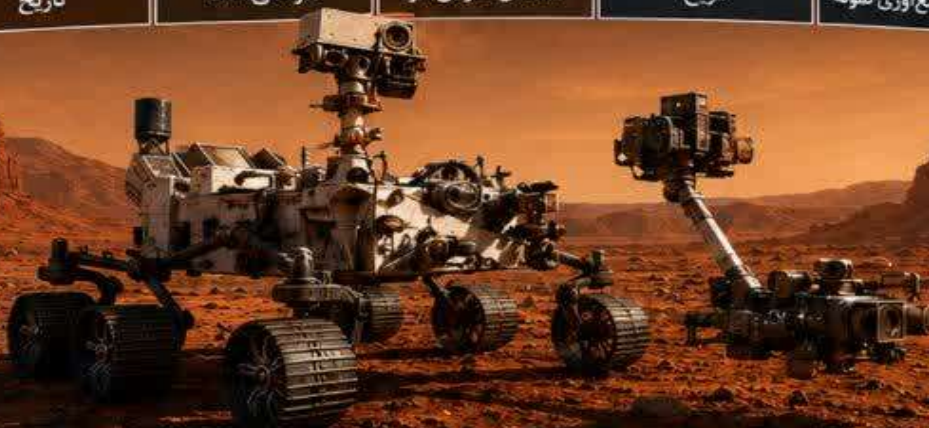


جست‌وجوی نشانه‌های
حیات و جمع‌آوری نمونه

اینجنیوتی
۲۰۲۱



نخستین پرواز در
سیاره‌ای دیگر



“ از نخستین فرود بر مریخ تا جست‌وجوی نشانه‌های حیات؛
روایت مأموریت‌هایی که مرزهای دانش بشر را گسترش دادند. ”





فهرست مطالب

درباره ما

در انجمن علمی نجوای کیهان،
باور داریم که هر پرسش،
آغاز یک کشف است و هر نگاه
به آسمان، گامی به سوی
شناخت جهان.

با پژوهش، همکاری و اشتیاق،
تلاش می‌کنیم دریچه‌ای تازه
به شگفتی‌های کیهان بگشاییم
و الهام بخش نسل آینده
پژوهشگران و کاوشگران باشیم.

۳	چرا مریخ؟	
۴-۵	وایکینگ ۱	
۶	پث‌فایندر و سوجورنر	
۷	اسپیریت (روح)	
۸	آپورچوتیتی (فرصت)	
۹	کیوریاسیتی (کنجکاوی)	
۱۰	پرسویرنس (استقامت)	
۱۱	اینجنیوتی (نبوغ)	
۱۲	مقایسه مأموریت‌ها	
۱۳	دستاوردها و کشفیات	
۱۴	مریخ؛ خانه آینده بشر؟	
۱۵	منابع و مأخذ	
۱۶	گالری افتخار و پیام پایانی	

نویسندگان

- سیلوانا شیرزادی
- پانید طبیبی
- پرنیان شجاعی

سر دبیر

خانم شقاقی

صاحب امتیاز

پژوهش‌سرای
شهید علی‌محمدی

”آسمان، محدودیت نیست؛ آغاز راه کشف است.“ ۶۶





چرا مریخ؟

همسایه اسرارآمیز زمین

از میان میلیاردها جرم آسمانی، مریخ بیش از هر سیاره دیگری توجه دانشمندان را به خود جلب کرده است. این سیاره به دلیل شباهت‌های فراوان با زمین، یکی از بهترین گزینه‌ها برای مطالعه گذشته منظومه شمسی و حتی سکونت انسان در آینده به شمار می‌رود.

امروزه ده‌ها مدارگرد، مریخ‌سنورد و مریخ‌نشین به این سیاره سفر کرده‌اند تا رازهای آن را آشکار کنند. هر مأموریت اطلاعات ارزشمندتری درباره تاریخ، آب‌وهوا، زمین‌شناسی و احتمال وجود حیات در گذشته مریخ در اختیار بشر قرار داده است.



چرا مریخ اهمیت دارد؟

چهارمین سیاره منظومه شمسی 

نزدیک‌ترین سیاره شیبه زمین 

وجود شواهد فراوان از آب در گذشته 

احتمال وجود حیات میکروبی در میلیاردها سال قبل 

مناسب‌ترین مقصد برای نخستین سفر انسان به سیاره‌ای دیگر 

اطلاعات سریع مریخ

ویژگی	مقدار
 فاصله متوسط از خورشید	۲۲۸ میلیون کیلومتر
 قطر	۶,۷۷۹ کیلومتر
 طول شبانه‌روز	۲۴ ساعت و ۳۷ دقیقه
 مدت یک سال مریخی	۶۸۷ روز زمینی
 تعداد قمرها	۲ (فوبوس و دی‌موس)
 میانگین دما	حدود -۶۳ درجه سانتی‌گراد

آیا می‌دانستید؟



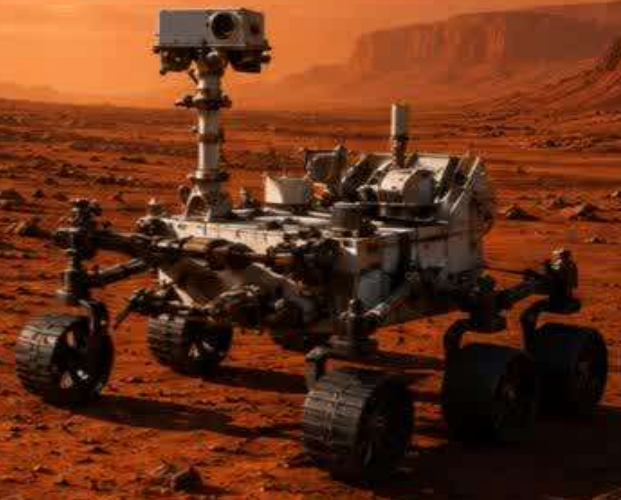
• بلندترین آتشفشان منظومه شمسی، المپوس مونس، روی مریخ قرار دارد و حدود ۲۲ کیلومتر ارتفاع دارد.



• بزرگ‌ترین دره منظومه شمسی، والس مارینریس، نیز روی مریخ قرار گرفته و بیش از ۴۰۰۰ کیلومتر طول دارد.



• غروب خورشید در مریخ برخلاف زمین، آبی‌رنگ دیده می‌شود.



«هر مأموریت به مریخ، پلی میان کنجکاوی انسان و ناشناخته‌های کیهان است»

وایکینگ ۱

بخش اول

اولین فرود موفق بشر بر مریخ

وایکینگ یکی از مهم‌ترین مأموریت‌های ناسا در برنامه وایکینگ بود که با موفقیت در تاریخ ۲۰ ژوئیه ۱۹۷۶ بر سطح مریخ فرود آمد. این مأموریت نقطه عطفی در تاریخ اکتشاف مریخ به شمار می‌رود و اطلاعات ارزشمندی از جو، سطح و خاک این سیاره در اختیار دانشمندان قرار داد.



مسیر سفر وایکینگ ۱



وایکینگ ۱ پس از طی مسیری بیش از ۴۵۰ میلیون کیلومتر، به مریخ رسید و نخستین فضاییمای ساخت بشر بود که با موفقیت روی سطح این سیاره فرود آمد.



مشخصات مأموریت

ناسا	سازمان مجری	NASA
۲۰ اوت ۱۹۷۵	تاریخ پرتاب	T
۲۰ ژوئیه ۱۹۷۶	تاریخ فرود	Calendar
منطقه کابردیا پلنینتیا (Chryse Planitia)	محل فرود	Location pin
فرودگر ثابت	نوع مأموریت	Robot
مطالعه جو، سطح و جستجوی نشانه‌های حیات	هدف اصلی	Target
بیش از ۶ سال (تا ۱۱ نوامبر ۱۹۸۲)	مدت فعالیت	Clock

نحوه فرود بر مریخ

۱ ورود به جو مریخ

فضایما با سرعت حدود ۵.۴ کیلومتر بر ثانیه وارد جو مریخ شد.

۲ چتر نجات

چتر نجات باز شد و سرعت فضایما را به شدت کاهش داد.

۳ جداسازی سیر حرارتی و سامانه فرود

سیر حرارتی جدا شد و سامانه فرودگر روشن گردید.

۴ فرود موفق

بابه‌های فرودگر باز شد و وایکینگ ۱ به آرامی روی سطح مریخ نشست.

فرود وایکینگ ۱ با دقت بسیار بالا انجام شد: فضایما تنها چند صد متر با محل هدف برنامه‌ریزی شده فاصله داشت.



دستاوردهای مهم وایکینگ ۱

- ✓ اندازه‌گیری ترکیب دقیق جو مریخ و کشف دی‌اکسید کربن به عنوان جزء اصلی آن.
- ✓ یافتن شواهدی که نشان می‌داد مریخ در گذشته آب مایع داشته است.
- ✓ بررسی دقیق ویژگی‌های سطحی و خاک مریخ.
- ✓ کارکرد بیش از ۶ سال در شرایط سخت مریخ و ارسال هزاران داده علمی ارزشمند.



ابزارها و تجهیزات علمی

وایکینگ ۱ مجهز به تجهیزات پیشرفته‌ای برای بررسی شرایط مریخ بود.

آزمایشگاه زیست‌شناسی (LR)	آزمایش سه آزمایش برای جستجوی نشانه‌های حیات در خاک مریخ.	Flask
آزمایشگاه آنالیز شیمیایی (GCMS)	بررسی ترکیبات شیمیایی خاک و جستجوی مولکول‌های آلی.	Network
آزمایشگاه پیرالیتیک (Pyrolytic)	تجزیه نمونه‌های خاک با حرارت برای شناسایی ترکیبات.	Flame
حسگرهای جوی	اندازه‌گیری دما، فشار، سرعت و جهت باد و ترکیب جو.	Cloud
دوربین‌های تصویربرداری	ارسال تصاویر یانوراما و ثبت مناظر سطح مریخ.	Camera



تصویری واقعی از سطح مریخ که توسط وایکینگ ۱ گرفته شده است.

وایکینگ ۱ آغازگر راهی بود که دانش ما را به سوی درک بهتر مریخ و جستجوی حیات در فضا گشود.

وایکینگ ۱

بخش دوم: زندگی و میراث

وایکینگ پس از فرود موفق، برای بیش از ۶ سال به مطالعه مریخ پرداخت و اطلاعاتی بی‌نظیر از این سیاره در اختیار دانشمندان قرار داد. این مأموریت، آغازگر عصر جدیدی در کاوش‌های مریخ بود.



زندگی در مریخ

وایکینگ ۱ بیش از ۶ سال فعال بود!

این فضاپیما بسیار فراتر از مدت انتظار اولیه، (۹۰ روز مریخی) عمل کرد و تا سال ۱۹۸۲ با زمین در ارتباط بود.



۲۰ ژوئیه ۱۹۷۶
فرود بر مریخ



۲۳۰۶ روز زمینی
مدت مأموریت



۱۱ نوامبر ۱۹۸۲
آخرین تماس

علت پایان مأموریت: با فرارسیدن زمستان مریخ و کاهش شدید نور خورشید، قدرت باتری‌ها به پایان رسید.



جست‌وجوی حیات

سه آزمایش زیستی وایکینگ برای یافتن نشانه‌هایی از حیات میکروبی در خاک مریخ طراحی شد:

آزمایش انتشار برچسب‌دار



به دنبال مصرف مواد آلی نشانه‌دار توسط موجودات میکروسکوپی بود.

آزمایش پیدایش گاز



بررسی می‌کرد که آیا موجودات زنده گازهایی مانند CO₂ تولید می‌کنند یا نه

آزمایش تبادل گاز



سنجش فعالیت متابولیکی موجودات احتمالی از طریق تغییرات شیمیایی.

نتایج این آزمایش‌ها قطعی نبود، اما نشان داد که خاک مریخ احتمالاً در گذشته شرایط مناسب‌تری برای حیات داشته است.



میراث وایکینگ ۱

وایکینگ ۱ راه را برای تمام مأموریت‌های بعدی مریخ هموار کرد. اطلاعات ارزشمند آن، پایه‌گذار پیشرفت‌های علمی و تکنولوژیکی بزرگی در اکتشاف مریخ شد و الهام‌بخش نسل‌های آینده خواهد بود.



دستاوردهای مهم وایکینگ ۱

ارسال بیش از ۵۲,۰۰۰ تصویر از سطح مریخ



آشکارسازی ترکیبات آلی (احتمالاً ناشی از فعالیت زمین‌شناختی) در خاک مریخ



مطالعه دقیق ساختار و ترکیب سنگ‌ها و خاک



اندازه‌گیری دقیق دما، فشار، سرعت و جهت باد و شرایط جوی مریخ در طول مأموریت



بررسی امکان وجود حیات میکروبی در خاک مریخ توسط آزمایش‌های زیستی



نقشه‌برداری از سطح مریخ و شناخت بهتر محیط فرود



تصاویری از سطح مریخ



این تصاویر توسط دوربین‌های وایکینگ ۱ گرفته و به زمین ارسال شد.

“وایکینگ ۱ اولین پیام‌آور انسان به مریخ بود”
و دریجهای نو به سوی شناخت همسایه سرخ زمین گشود

پت فایندر و سوجورنر

نخستین مریخ تورد تاریخ

ماموریت پت فایندر (Pathfinder) نقطه عطفی در اکتشاف مریخ بود. این ماموریت در ۱۹۹۷ با هدف آزمایش فناوری‌های جدید برای فرود ایمن روی مریخ و بررسی امکان حرکت یک مریخ‌نورد کوچک طراحی شد. سوجورنر (Sojourner) به عنوان نخستین مریخ تورد تاریخ، راه را برای نسل جدیدی از مریخ تورها هموار کرد.



داستان یک سفر کوتاه اما تاریخی



۴ دسامبر ۱۹۹۶

پرتاب با موشک دلتا از پایگاه کپ کانویرال



۴ جولای ۱۹۹۷

ورود به جو مریخ و آغاز فرایند فرود



۴ جولای ۱۹۹۷

فرود موفق در محله آریس پلانیٹیا (Ares Planitia)



۵ جولای ۱۹۹۷

خروج سوجورنر از کنار فروورگر و آغاز حرکت

این ماموریت ثابت کرد که می‌توان تجهیزات پیچیده را با دقت بالا روی مریخ فرود آورد و یک مریخ‌نورد کوچک را با موفقیت روی سطح این سیاره به کار انداخت.



ویژگی‌های فروورگر پت فایندر

آزمایش دقت سیستم‌های فرود و فناوری کیسه‌های هوا



بررسی ترکیب شیمیایی سنگ‌ها و خاک مریخ



اندازه‌گیری شرایط جوی: دما، فشار و سرعت باد



ارسال تصاویر پانوراما از سطح مریخ به زمین



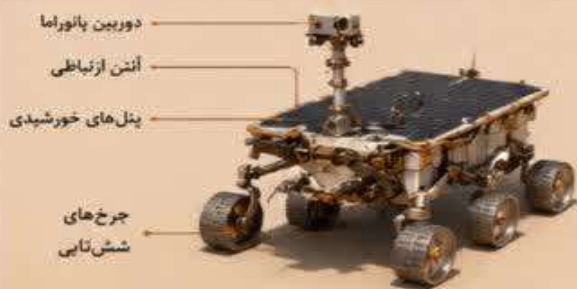
مشخصات ماموریت پت فایندر

NASA	سازمان	
۴ دسامبر ۱۹۹۶	تاریخ پرتاب	
۴ جولای ۱۹۹۷	تاریخ فرود	
آریس پلانیٹیا، مریخ	محل فرود	
فروورگر و مریخ تورد	نوع ماموریت	
آزمایش فناوری فرود و بررسی سطح مریخ	هدف اصلی	
تقریباً ۸۳ روز مریخی	مدت عملیات	

دستاوردهای مهم ماموریت

اولین فرود موفق و ایمن فناوری‌های جدید فرود روی مریخ	
نخستین حرکت و عملیات علمی یک مریخ‌نورد روی مریخ	
بررسی و تحلیل ترکیب شیمیایی بیش از ۱۵ سنگ و نمونه	
ارسال بیش از ۱۶ هزار تصویر از سطح مریخ	

سوجورنر: کوچک اما پیشگام



- وزن: فقط ۱۰.۶ کیلوگرم
- طول: ۶۵ سانتی‌متر
- عرض: ۴۸ سانتی‌متر
- ارتفاع: ۳۰ سانتی‌متر
- دارای دوربین، طیف‌سنج آلفا ذره‌ای و ابزار سنگ‌سایش برای بررسی ترکیب سنگ‌ها.

دوربین پانوراما
آنتن ارتباطی
پنل‌های خورشیدی
جرخ‌های شش‌تایی

تصاویر واقعی از ماموریت پت فایندر و سوجورنر



سوجورنر در حال حرکت روی سطح مریخ

یکی از سنگ‌های بررسی شده

تصویر پانوراما از محل فرود

آیا می‌دانستید؟

- سوجورنر مسیر ۱۰۰ متر را در طول ماموریت خود روی مریخ پیمود.
- نام سوجورنر به معنای «جستجوگر» از شعر «آوازهای سفر» اثر مرزق البوزر الهام گرفته شده است.



«پت فایندر و سوجورنر ثابت کردند که حتی کوچک‌ترین گام‌ها می‌توانند مسیر آینده را تغییر دهند»



انجمن علمی نجوای کیهان

اسپیریت

نخستین مریخ‌نورد موفق ناسا

اسپیریت (Spirit) یکی از دو مریخ‌نورد دوقلوئی ناسا است که در مأموریت اکتشافی Mars Exploration Rover (MER) به سوی مریخ فرستاده شد. این کاوشگر کوچک اما قدرتمند، اولین مریخ‌نوردی بود که به طور کامل روی سطح مریخ حرکت کرد و سال‌ها فراتر از عمر برنامه‌ریزی‌شده، خود اطلاعات ارزشمندی از گذشته مریخ برای بشر به ارمغان آورد.



ابزارها و تجهیزات علمی اسپیریت

	دوربین‌های پانوراما (Pancam) برای عکاسی رنگی و بررسی محیط
	طیف‌سنج Mössbauer برای شناسایی مواد معدنی آهن‌دار
	طیف‌سنج ذرات آلفا (APXS) برای تعیین ترکیب شیمیایی سنگ‌ها
	میکروسکوپ تصویری (MI) برای مشاهده جزئیات بسیار ریز
	ابزار سنگ‌سایشی (Rock Abrasion Tool) برای تراشیدن سطح سنگ‌ها و بررسی لایه‌های داخلی

مشخصات مریخ‌نورد اسپیریت

	سازمان NASA
	تاریخ پرتاب ۱۰ ژوئن ۲۰۰۳
	محل فرود دهانه گوزف، مریخ
	نوع مأموریت مریخ‌نورد سطحی
	هدف اصلی بررسی وجود و گذشته آب و شرایط حیات در مریخ
	مدت مأموریت بیش از ۶ سال (بسیار فراتر از ۹۰ روز برنامه‌ریزی‌شده)
	مسافت طی‌شده حدود ۷۷ کیلومتر
	وزن حدود ۱۸۵ کیلوگرم

داستان یک سفر شگفت‌انگیز

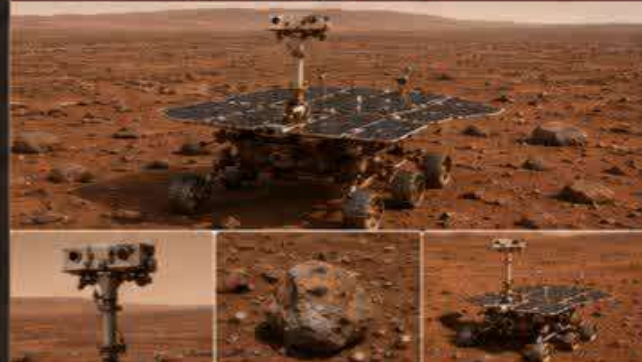
- ۱۰ ژوئن ۲۰۰۳: پرتاب با موشک دلتا ۲ پایگاه کپ کاناورال
- ۳ ژانویه ۲۰۰۴: فرود موفق در دهانه گوزف (Guse Crater)
- ۱۹ آوریل ۲۰۰۴: حرکت نخستین مترهای اسپیریت روی مریخ
- ۲۰۱۰: اسپیریت به علت گیر کردن در شن‌های نرم دیگر قادر به حرکت نبود، اما بررسی‌ها ادامه داد.
- ۲۵ مه ۲۰۱۱: آخرین تماس با اسپیریت برقرار شد.

اسپیریت بیش از ۶ سال در مریخ فعالیت کرد. در حالی که عمر طراحی‌شده آن فقط ۹۰ روز بود!

اکتشافات مهم اسپیریت

سنگ‌های رسوبی	هیما تیت	خاک غنی از سیلیس	چشمه‌های گرمایی
اسپیریت نشانه‌هایی از سنگ‌های رسوبی کشف کرد که در گذشته با آب شکل گرفته‌اند.	کشف سنگ‌های غنی از هیما تیت که در حضور آب تشکیل می‌شوند و نشان‌دهنده محیطی مرطوب در گذشته.	وجود سیلیس در خاک نشان می‌دهد مریخ روزگاری شرایط قابل سکونت‌تری داشته است.	ترکیب مواد معدنی در منطقه قوود نشانه‌ای از وجود چشمه‌های گرمایی در میلیاردها سال قبل است.

تصاویری از اسپیریت در مریخ



اسپیریت هزاران تصویر از سطح مریخ ارسال کرد که هر یک پنجره‌ای به گذشته این سیاره گشوده است.

آیا می‌دانستید؟

- نام اسپیریت (Spirit) به معنای «روح» است.
- اسپیریت در زمستان سخت مریخ زنده ماند و همچنان به ارتباط و ارسال داده‌ها ادامه داد.
- پیام خداحافظی تیم مأموریت به این صورت بود: «اسپیریت، تو واقعاً روح مریخ بودی».



اسپیریت در یک نگاه



بیش از ۲۱۱۱ روز فعالیت



حدود ۷۷ کیلومتر مسافت طی‌شده



بیش از ۱۲۵۰۰۰ تصویر ارسالی



هزاران نمونه سنگ و خاک مورد بررسی



آخرین تماس ۲۵ مه ۲۰۱۱

اسپیریت ثابت کرد که کنجکاوی و استقامت انسان می‌تواند تا دورترین نقاط جهان هم سفر کند.



آپورچونیتی

ماجرای خستگی ناپذیر مریخ

آپورچونیتی (Opportunity) دومین مریخ‌نورد از پروژه مریخ‌نوردی ناسا است که همراه با اسپیریت در سال ۲۰۰۴ به مریخ سفر کرد. این مریخ‌نورد کوچک اما مقاوم، با پایداری و پشتکار شگفت‌انگیز، خود، بیش از ۱۵ سال روی سطح مریخ فعالیت کرد و رکورد طولانی‌ترین عملکرد یک مریخ‌نورد را در تاریخ اکتشافات مریخ به نام خود ثبت کرد.



داستان یک سفر کوتاه (اما تاریخی)

- ۷ جولای ۲۰۰۳: پرتاب به فضا با موشک دلتا از کب کاناورال
- ۲۵ ژانویه ۲۰۰۴: ورود به جو مریخ و آغاز فرایند فرود (فرود دهانه گوسف (Eagle Crater))
- ۲۵ ژانویه ۲۰۰۴: فرود موفق آپورچونیتی در دهانه گوسف
- ۱۰ نوین ۲۰۱۸: آخرین تماس با آپورچونیتی در پی یک طوفان سراسری مریخ

آپورچونیتی بیش از ۴۵ سال و روز (۵۵۱۱ سول) روی مریخ فعالیت کرد؛ یعنی حدود ۴۰ برابر بیش از مدت مأموریت اولیه‌اش!

مشخصات مریخ‌نورد آپورچونیتی

NASA	سازمان	
۷ جولای ۲۰۰۳	تاریخ پرتاب	
دهانه گوسف (Eagle Crater)	محل فرود	
مریخ‌نورد سطحی	نوع مأموریت	
بررسی زمین‌شناسی و جستجوی شواهدی از حیات در گذشته مریخ	هدف اصلی	
۹۰ سول مریخی (۳ ماه مریخی)	مدت مأموریت	
حدود ۴۵ کیلومتر	مسافت طی‌شده	
حدود ۱۸۵ کیلوگرم	وزن	

ابزار و تجهیزات علمی

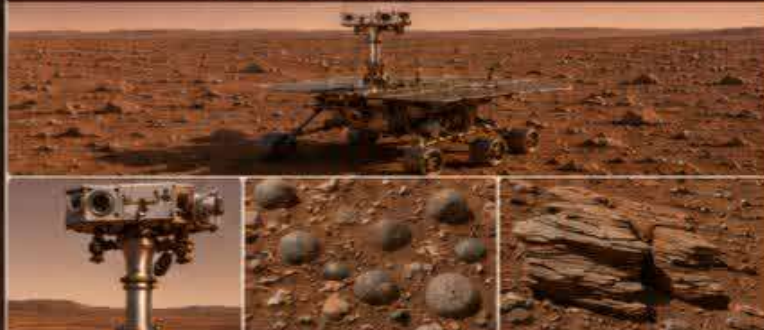
دوربین‌های پانوراما برای عکاسی از مناظر مریخ	
طیف‌سنج Mössbauer برای شناسایی مواد معدنی آهن‌دار	
طیف‌سنج آلفا پروتون (APXS) برای تعیین ترکیب شیمیایی سنگ‌ها	
میکروسکوپ تصویری (MI) برای مشاهده ساختار ریز سنگ‌ها	
ابزار سنگ‌سابی (RAT) برای تراشیدن سطح سنگ‌ها و مشاهده داخلی	

کشف‌های مهم آپورچونیتی

هماتیت	کریستال‌های رسوبی	شواهد آب ریز	لایه‌های شور
کشف سنگ‌های حاوی هماتیت که در زمین معمولاً در محیط‌های آبی تشکیل می‌شود.	یافتن کریستال‌های ریز در سنگ‌ها که در حضور آب در محیط آرام تشکیل می‌شوند.	بررسی شواهدی از آب شور و محیط‌های قابل سکونت در گذشته مریخ.	کشف لایه‌های رسوبی که نشان‌دهنده حضور آب در گذشته مریخ است.

این کشفیات نشان داد که مریخ زمانی دارای آب پایدار و محیطی مناسب برای زندگی بوده است.

تصاویری از آپورچونیتی در مریخ



تصاویر گرفته‌شده توسط دوربین‌های آپورچونیتی از مناظر، سنگ‌ها و ساختارهای سطح مریخ.

حقایق شگفت‌انگیز

- آپورچونیتی برای بررسی مسافتی حدود ۶۰۰ متر طراحی شده بود.
- این مریخ‌نورد در ۱۵ سال، مسافتی بیش از ۴۵ کیلومتر را پیمود.
- جرخ‌های آن به دلیل طراحی خاص، در برابر سنگ‌های تیز و شرایط سخت بسیار مقاوم بود.
- آپورچونیتی در ۲۰۱۱ در یک طوفان عظیم مریخی گرفتار شد اما پس از ماه‌ها دوباره ارتباط برقرار کرد!



مسیر پیمایش آپورچونیتی در دهانه گوسف



مسیر طی‌شده آپورچونیتی در دهانه گوسف: مسیری طولانی و پرماجر.

آپورچونیتی
در یک نگاه



بیش از
۵۵۱۱ سول
روز مریخی



بیش از
۴۵
کیلومتر
مسافت پیموده‌شده



بیش از
۲۲۲ هزار
تصویر ارسال‌شده



بیش از
۱۵۰ هزار
سنگ و هدف بررسی‌شده



آخرین تماس
۱۰ ژوئن ۲۰۱۸

آپورچونیتی ثابت کرد که پشتکار و استقامت، بزرگ‌ترین ابزار کشف در کاوش‌های فضایی است.



نجوای کیهان

انجمن علمی نجوای کیهان

کیوریاسیتی

چشم تیزبین ناسا بر تاریخ و زندگی مریخ

کیوریاسیتی (Curiosity) پیشرفته‌ترین مریخ‌نورد ناسا است که در سال ۲۰۱۲ به مریخ رسید. هدف اصلی آن بررسی قابلیت‌های سکونت‌پذیری گذشته و حال مریخ است. این مریخ‌نورد با ابزارهای پیشرفته خود، به دنبال کشف نشانه‌هایی از آب، مواد آلی و شرایط مناسب برای حیات در گذشته مریخ می‌گردد.



داستان یک سفر تاریخی



۲۶ نوامبر ۲۰۱۱

پرتاب با موشک اطلس ۷ V-541
از پایگاه کپ کانورال



۶ اوت ۲۰۱۲

ورود به جو مریخ با سرعت تقریبی
۲۰,۰۰۰ کیلومتر بر ساعت



۶ اوت ۲۰۱۲

فرود موفق با استفاده از سامانه
Sky Crane در دهانه گیل



۷ اوت ۲۰۱۲

شروع کاوش‌های سطحی مریخ

کیوریاسیتی تاکنون مسافت بیش از ۳۴ کیلومتر
را بر روی سطح مریخ پیموده است!



مشخصات عمومی کیوریاسیتی

NASA	سازمان	
۲۶ نوامبر ۲۰۱۱	تاریخ پرتاب	
دهانه گیل (Gale Crater)	محل فرود	
کاوش سطحی	نوع مأموریت	
بررسی قابلیت سکونت‌پذیری مریخ و جستجوی نشانه‌های حیات	هدف اصلی	
حداقل ۲ مریخی (۲۸۷ روز زمینی) (مأموریت تمدید شده تا امروز)	مدت مأموریت	
۸۹۹ کیلوگرم	وزن	
۲.۹ متر	طول	
۲.۷ متر	عرض	
۲.۲ متر	ارتفاع	

ابزارهای علمی اصلی

Mastcam	دوربین‌های پیشرفته برای تصویر با وضوح بالا	
ChemCam	لیزر شیمیایی برای بررسی ترکیب عناصر سنگ‌ها	
Drill	دریل نمونه‌برداری تا عمق ۵ سانتی‌متر برای آنالیز مواد داخلی	
SAM	آزمایشگاه تحلیل نمونه‌ها برای شناسایی مواد آلی و ترکیبات شیمیایی	
CheMin	دستگاه پراش پرتو ایکس برای تعیین ترکیب مواد معدنی	
REMS	ایستگاه هواشناسی مریخی برای بررسی شرایط جوی	
	دوربین میکروسکوپی برای مشاهده ریزساختار سنگ‌ها و خاک	

کشف‌های مهم کیوریاسیتی



✓ کشف شواهدی از جریان‌های آب در گذشته
از جمله رسوبات و کانال‌های باستانی.



✓ شناسایی مولکول‌های آلی پیچیده در
سنگ‌ها و خاک مریخ.



✓ بررسی لایه‌های رسوبی در کوه شارب
(کوهی در مرکز دهانه گیل).



✓ تحلیل سدها نمونه از سنگ‌ها و خاک
با ابزارهای پیشرفته.

تصاویری از کیوریاسیتی در مریخ



نمای کلی از کیوریاسیتی در دهانه گیل



پکی از چرخ‌های مریخ‌نورد | سوراخ نمونه‌برداری | دوربین‌های Mastcam

دستاوردهای مهم کیوریاسیتی

✓ ارائه شواهد قوی از وجود آب در گذشته مریخ
✓ کشف مواد آلی که اجزای سازنده حیات هستند
✓ ایجاد نقشه‌های دقیق از ترکیب زمین‌شناسی منطقه گیل
✓ بررسی تغییرات اقلیمی و محیطی مریخ در طول زمان
✓ انتقال میلیون‌ها داده. تصویر و اندازه‌گیری به زمین

دهانه گیل: خانه کیوریاسیتی



دهانه گیل

قطر تقریبی: ۱۵۴ کیلومتر

- دهانه گیل میلیاردها سال پیش شکل
وجود یک دریاچه بزرگ بوده است.
- رسوبات لایه‌لایه این منطقه مانند
کتلی تاریخی، گذشته مریخ را برای ما
سازی می‌کنند.
- کیوریاسیتی در حال پیمودن مسیر
صعود به کوه شارب برای بررسی لایه‌های
قدیمی‌تر است.

آیا می‌دانستید؟

- نام کیوریاسیتی به معنی «کنجکاوی» است.
- فرود کیوریاسیتی با سامانه Sky Crane یکی از شگفت‌انگیزترین
عملیات‌ها در تاریخ اکتشافات فضایی بود.
- کیوریاسیتی تاکنون بیش از ۳۰ کیلومتر را طی کرده و همچنان فعال است.
- این مریخ‌نورد روزانه حدود ۱ گیگابایت داده به زمین ارسال می‌کند.



کیوریاسیتی
در یک نگاه



بیش از
۴۴۰۰
روز مریخی



بیش از
۳۴
کیلومتر
مسافت طی شده



بیش از
۱۰۴۶۰۰۰
تصویر ارسال شده



بیش از
۲۹۰۰
نمونه سنگ و خاک
بر بررسی شده



آخرین تماس
زوتن ۲۰۲۴

ما به دنبال نشانه‌هایی از زندگی نیستیم... ما به دنبال درک جایگاه خود در کیهان هستیم»



انجمن علمی نجوی کیهان

اینسایت

شنونده قلب مریخ



اینسایت (InSight) نخستین مأموریتی است که به طور تخصصی برای مطالعه درون مریخ طراحی شده است. این فضاپیما در سال ۲۰۱۸ به مریخ رسید و با استفاده از ابزارهای دقیق خود، لرزش‌های سطحی، گرمای درون و ساختار داخلی سیاره را بررسی کرد تا به دانشمندان کمک کند چگونگی شکل‌گیری سیارات سنگی را بهتر بفهمند.

داستان یک سفر تاریخی

- ۵ مه ۲۰۱۸**
پرتاب با موشک اطلس ۷۰۴۱ از پایگاه واندنبرگ
 - ۲۶ نوامبر ۲۰۱۸**
ورود به جو مریخ و فرود موفق در ناحیه الیزیم پلاتینیا
 - ۳ دسامبر ۲۰۱۸**
باز شدن پنل‌های خورشیدی و آماده‌سازی ابزارها
 - ۲۰۲۲ تا ۲۰۲۹**
جمع‌آوری داده‌های ارزشمند از لرزه‌ها و گرمای درون مریخ
 - ۲۱ دسامبر ۲۰۲۲**
اتمام مأموریت اصلی پس از بیش از ۴ سال فعالیت علمی
- اینسایت تا آخرین روزهای کاری خود به شنیدن «صیران مریخ» ادامه داد!

مشخصات مأموریت اینسایت

NASA	سازمان	
۵ مه ۲۰۱۸	تاریخ پرتاب	
الیزیم پلاتینیا	محل فرود	
مأموریت سطحی ثابت	نوع مأموریت	
بررسی ساختار درونی، لرزه‌ها و گرمای داخلی مریخ	هدف اصلی	
۴ سال و ۲ ماه (از ۲۰۱۸ تا ۲۰۲۲)	مدت مأموریت	
۷۴۰ کیلوگرم	وزن هنگام فرود	
پنل‌های خورشیدی	تولید انرژی	
حدود ۱۲۵- تا ۲۰ °C	دمای عملیاتی	

ابزارهای علمی اینسایت

SEIS زلزله‌نگار بسیار حساس برای ثبت لرزش‌های سطحی و داخلی مریخ	
HP3 سنج جریان گرمای درون مریخ برای اندازه‌گیری گرمای خروجی از عمق سیاره	
RISE آنتن رادوبویی برای اندازه‌گیری چرخش و لرزش سیاره با دقت بسیار بالا	
IDC دوربین مهندسی برای تصویربرداری از بازو و محیط فرود	
IDA دوربین سطحی برای تصویربرداری از سطح مریخ	
TWINS سنج باد- و دما برای اندازه‌گیری شرایط جوی	

کشف‌های مهم اینسایت

- ثبت بیش از ۱۳۰۰ لرزش مریخ (مریخ لرزه) که نشان داد مریخ از نظر لرزه‌ای فعال است.
- اولین تخمین دقیق از ضخامت پوسته مریخ: حدود ۲۴ تا ۷۲ کیلومتر.
- کشف وجود لایه‌ای از مواد مذاب با نیمه‌مذاب در زیر پوسته مریخ.
- اندازه‌گیری گرمای خروجی از درون مریخ: حدود ۲۰ میلی‌وات بر متر مربع.
- کمک به درک بهتر از چگونگی تشکیل سیارات سنگی مانند زمین و مریخ.

تصاویری از مأموریت اینسایت



زلزله‌نگار SEIS

نقشه‌گر حرارتی HP3 (Mole)

پنل‌های خورشیدی

چرا اینسایت اهمیت دارد؟

- نخستین مأموریت اختصاصی برای بررسی ساختار داخلی یک سیاره دیگر.
- کمک به پاسخ به این پرسش که مریخ زمانی فعال و دارای میدان مغناطیسی بوده است یا نه.
- درک بهتر از تکامل سیارات سنگی و احتمال سکونت‌پذیری آن‌ها.
- داده‌های اینسایت پایه برنامه‌ریزی برای مأموریت‌های آینده و بازگشت انسان به مریخ است.

آیا می‌دانستید؟

اینسایت با قرار دادن زلزله‌نگار خود روی سطح مریخ، توانست لرزش‌هایی را ثبت کند که از اعماق بیش از ۵۰۰۰ کیلومتر درون مریخ آمده‌اند!



مسیر اینسایت در مریخ

آخرین موقعیت
اینسایت در یک نقطه ثابت فرود آمد و مأموریتی ثابت و متمرکز بر بررسی درون مریخ را انجام داد.

اینسایت
در یک نگاه



بیش از
۴ سال
فعالیت علمی



بیش از
۱۳۰۰
مریخ لرزه ثبت شده



بیش از
۲۰
میلی‌وات بر متر مربع
گرمای خروجی



بیش از
۵۰۰۰
تصویر ارسالی



بیش از
۲۰ گیگابایت
داده علمی

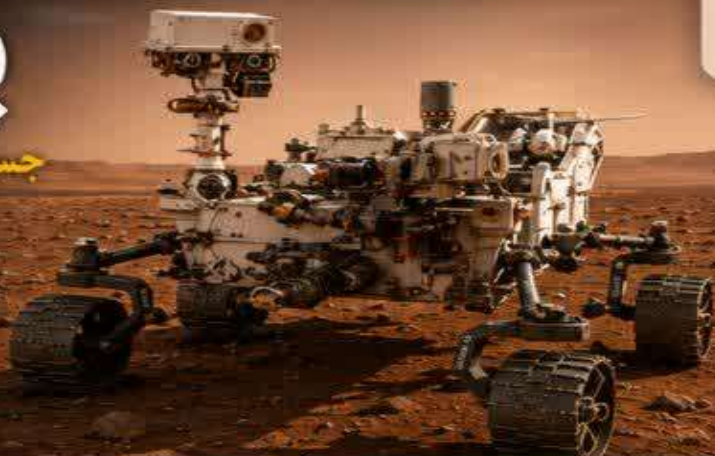
اینسایت به ما یادآوری کرد که برای کشف رازهای بزرگ، گاهی فقط باید گوش فرا دهیم..



انجمن علمی نجوای کیهان

پرسویرنس

جستجوگر نشانه‌های زندگی در مریخ



پرسویرنس (Perseverance) یکی از پیشرفته‌ترین مریخ‌نوردهای ناسا است که در تاریخ ۳۰ ژوئیه ۲۰۲۰ به فضا پرتاب شد در ۱۸ فوریه ۲۰۲۱ در دهانه جیزرو (Jezero Crater) فرود آمد.

هدف اصلی این مأموریت، جستجوی نشانه‌های حیات میکروبی در گذشته مریخ، جمع‌آوری و ذخیره نمونه‌های سنگ و خاک برای بازگرداندن به زمین در آینده، و آزمایش فناوری‌های جدید برای مأموریت‌های سرنشین‌دار به مریخ است.

داستان یک سفر تاریخی

- ۳۰ ژوئیه ۲۰۲۰: پرتاب با موشک آتلان ۵:۵۴۱ از پایگاه کپ کاناورال
- ۱۸ فوریه ۲۰۲۱: ورود به جو مریخ و فرود موفق در دهانه جیزرو
- ۱۹ فوریه ۲۰۲۱: آغاز حرکت روی سطح مریخ
- ۱۶ آوریل ۲۰۲۱: اولین تولید اکسیژن از دی‌اکسیدکربن MOXIE در مریخ با فناوری
- تاکنون: ادامه کاوش و جمع‌آوری نمونه‌ها

پرسویرنس اولین مریخ‌نوردهی است که نمونه‌هایی از مریخ را برای بازگرداندن به زمین جمع‌آوری می‌کند!

مشخصات عمومی پرسویرنس

NASA	سازمان
۳۰ ژوئیه ۲۰۲۰	تاریخ پرتاب
دهانه جیزرو، مریخ	محل فرود
زمین‌شناسی و زیست‌شناسی	نوع مأموریت
جستجوی نشانه‌های حیات در گذشته مریخ	هدف اصلی
حداقل ۲ سال مریخی (قابل تمدید)	مدت مأموریت
۱۰۲۵ کیلوگرم	وزن هنگام فرود
۶ چرخ	تعداد چرخ‌ها
زفراتر رادیولوژوتوب (MMRTG)	منبع انرژی

ابزارها و تجهیزات علمی

Mastcam-Z	دوربین قدرتمند با زوم بالا برای تصویربرداری و نقشه‌برداری
SuperCam	بررسی ترکیب شیمیایی سنگ‌ها و خاک از فاصله دور
PIXL	تعیین ترکیب شیمیایی عناصر در مقیاس میکروسکوپی
SHERLOC	بررسی ترکیب مواد آلی و کانی‌ها با لیزر فرابنفش
MOXIE	تولید اکسیژن از دی‌اکسیدکربن جو مریخ
MEDA	بررسی وضعیت آب و هوا، گردوغبار و تشعشعات در مریخ

کشف‌های مهم تاکنون

- کشف سنگ‌های رسوبی با ساختارهای شبیه دلناهای رودخانه‌ای.
- پیدا کردن ترکیبات آلی پیچیده در نمونه‌های سنگی.
- شناسایی کانی‌های کربانته و سولفاته که در حضور آب تشکیل می‌شوند.
- جمع‌آوری دهها نمونه مغزهای سنگ و خاک برای بازگشت احتمالی به زمین.
- تولید موفق اکسیژن در مریخ توسط ابزار MOXIE.

تصاویری از پرسویرنس در مریخ



حرکت در میان صخره‌ها تصویر ۳۶۰ درجه از دهانه جیزرو نمونه‌برداری از سنگ‌ها

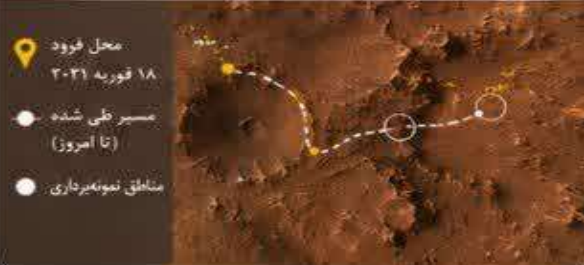
چرا پرسویرنس اهمیت دارد؟

- به ما کمک می‌کند تا بفهمیم آیا در گذشته مریخ حیات میکروبی وجود داشته است یا نه.
- نمونه‌هایی که جمع‌آوری می‌کند، ممکن است در آینده به زمین بازگردانده شوند.
- فناوری‌ها و ابزارهای جدیدی را برای مأموریت‌های آینده آزمایش می‌کند.
- اطلاعاتی ارزشمند برای برنامه‌ریزی جهت فرستادن انسان به مریخ فراهم می‌آورد.

آیا می‌دانستید؟

- پرسویرنس برای فرود در دهانه جیزرو از روش «فرود، فرود و فرود دقیق» استفاده کرد که فقط ۷ دقیقه طول کشید!

مسیر پرسویرنس در دهانه جیزرو



نمونه‌هایی برای آینده

- پرسویرنس نمونه‌های سنگ و خاک را در توله‌های تیتانیومی مهر و موم می‌کند تا در مأموریت‌های آینده توسط فضاپیماهای دیگر به زمین بازگردانده شوند.

پرسویرنس در یک نگاه



بیش از ۳ سال فعالیت علمی



بیش از ۲۶ کیلومتر مسیر طی شده



بیش از ۲۵۰ هزار تصویر ارسال شده



بیش از ۶۰ نمونه جمع‌آوری شده



آخرین تماس ۲۵ ژوئیه ۲۰۲۵

پرسویرنس با هر قدم خود روی مریخ، ما را یک قدم به پاسخ بزرگ‌ترین پرسش نزدیک‌تر می‌کند: آیا ما در کیهان تنها هستیم؟



نجوی کیهان

انجمن علمی نجوی کیهان

اینجنیوتی

(Ingenuity)

نخستین پرواز در دنیای دیگر

اینجنیوتی (Ingenuity) یک هلیکوپتر کوچک و پیشرو است که توسط ناسا برای انجام مأموریت فناوری به سیاره مریخ ارسال شد. این هلیکوپتر به همراه مریخ تورد پرسوینرس در فوریه ۲۰۲۱ به دهانه جزرو فرود آمد. اینجنیوتی با پروازهای موفق خود نشان داد که پرواز کنترل شده در جو رقیق مریخ امکان پذیر است و راه را برای کاوش های آینده هموار کرد.



داستان یک پرواز تاریخی

- ۱۸ فوریه ۲۰۲۱**
فرود موفق پرسوینرس و اینجنیوتی در دهانه جزرو
- ۱۹ آوریل ۲۰۲۱**
اولین پرواز در آسمان مریخ
- ۲۹ آوریل ۲۰۲۱**
اولین تصویر رنگی در پرواز
- ۵ دسامبر ۲۰۲۱**
پایان مأموریت اولیه پس از ۵ پرواز موفق
- ۱۸ ژانویه ۲۰۲۴**
پایان مأموریت نهایی پس از ۷۲ پرواز موفق و شکستن رکوردها

اینجنیوتی فراتر از انتظار عمل کرد و به مدت تقریباً ۳ سال و ۹ ماه در مریخ پرواز کرد!



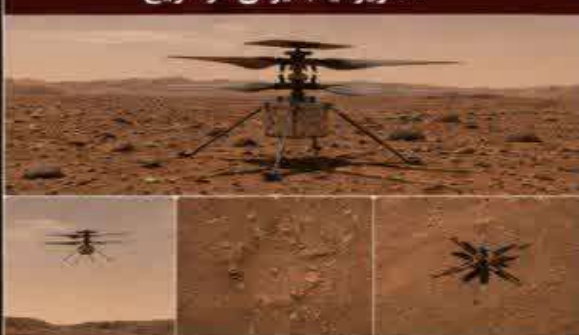
مشخصات عمومی اینجنیوتی

NASA	سازمان
۱۸ فوریه ۲۰۲۱	تاریخ ورود به مریخ
دهانه جزرو (Jezero Crater)	محل فرود
فناوری / نمایشی	نوع مأموریت
آزمایش پرواز موتور در جو رقیق مریخ	هدف اصلی
۱۱ سال و ۱۴ (۱۴ آوریل ۲۰۲۱ تا ۱۸ ژانویه ۲۰۲۴)	مدت مأموریت
حداکثر ۲۴ متر	ارتفاع پرواز
حداکثر ۷۰۴ متر	برد افقی
۷۲ پرواز موفق	تعداد پروازهای انجام شده
۱.۸ کیلوگرم	وزن

ویژگی های فنی

- دو روتور هم محور با چرخش در جهات مخالف برای پایداری و کنترل پرواز
- پنل خورشیدی برای شارژ باتری ها
- سیستم ناوبری مستقل و حفظ موقعیت با استفاده از دوربین ها
- ارتباط با مریخ تورد پرسوینرس برای ارسال داده ها
- بدن سبک از فیبر کربن و آلومینیوم با طراحی بهینه برای شرایط مریخ

تصاویر اینجنیوتی در مریخ



پرواز در آسمانی که پیش از این، هیچ پرنده ای در آن پرواز نکرده بود.

تستاوردهای مهم اینجنیوتی

- نخستین پرواز کنترل شده و هدایت شده در سیاره ای دیگر
- اثبات امکان پرواز در جو رقیق مریخ
- جمع آوری داده های ارزشمند برای طراحی پهبادها و هواگردهای آینده در سیارات دیگر
- باز کردن راه برای مأموریت های علمی و اکتشافی نوین
- الهام بخش نسل جدیدی از مهندسان و دانشمندان



چرا اینجنیوتی مهم بود؟

- اثبات یک فناوری کاملاً جدید در محیطی چالش برانگیز
- گسترش قابلیت های اکتشاف مریخ از طریق پروازهای هوایی
- بهره گیری از داده های هوایی برای انتخاب مسیرهای بهتر و ایمن تر برای پرسوینرس
- تجربه ای ارزشمند برای مأموریت های آینده در سیارات دیگر مانند تیتان و هسته قمرها

سفر اینجنیوتی در یک نگاه

تصویر ارسال	کل زمان پرواز	بیشترین برد	بیشترین ارتفاع	تعداد پروازها
بیش از ۱۸,۰۰۰	۱۲۸ دقیقه	۷۰۴ متر	۲۴ متر	۷۲

ابعاد اینجنیوتی



همراه همیشگی پرسوینرس



اینجنیوتی همراه پرسوینرس، چشمان آسمانی مریخ

اینجنیوتی

در یک نگاه



ورود به مریخ
۱۸ فوریه ۲۰۲۱



تعداد پروازها
۷۲



کل زمان پرواز
۱۲۸ دقیقه



تصویر ارسال شده
بیش از ۱۸,۰۰۰



بیشترین ارتفاع
۲۴ متر



ارتباط از طریق
پرسوینرس

اینجنیوتی به ما نشان داد که حتی در دورترین مکان ها، انسان می تواند پرواز را ممکن سازد.

جدول مقایسه مأموریت‌های مهم مریخ

نگاهی به مسیر شگفت‌انگیز اکتشاف سیاره سرخ

اینجیتی	پرسوینس	اینسایت	کیوریوسیتی	آسپیریت	سوجرنر	پت‌فایندر	وایکینگ ۱	
								
هلیکوپتر	مریخ‌تورد	مریخ‌تورد	مریخ‌تورد	مریخ‌تورد	مریخ‌تورد	لندر و مریخ‌تورد	کاوشگر (لندر)	نوع مأموریت
NASA	NASA	NASA	NASA	NASA	NASA	NASA	NASA	سازمان
۳۰ ژوئیه ۲۰۲۰	۳۰ یوایبر ۲۰۲۰	۵ مه ۲۰۱۸	۷ ژوئیه ۲۰۰۳	۱۰ ژوئن ۲۰۰۳	۴ دسامبر ۱۹۹۶	۴ دسامبر ۱۹۹۶	۲۰ اوت ۱۹۷۵	تاریخ پرتاب
۱۸ فوریه ۲۰۲۱	۱۸ فوریه ۲۰۲۱	۲۶ نوامبر ۲۰۱۲	۲۴ ژانویه ۲۰۰۴	۴ ژانویه ۲۰۰۴	۴ ژوئیه ۱۹۹۷	۴ ژوئیه ۱۹۹۷	۲۰ ژوئیه ۱۹۷۶	تاریخ رسیدن به مریخ
Jezero Crater	Jezero Crater	Gale Crater	Meridiani Planum	Gusev Crater	Ares Vallis	Ares Vallis	Chryse Planitia	محل فرود
هلیکوپتر کوچک	مریخ‌تورد (بزرگ)	مریخ‌تورد (بزرگ)	مریخ‌تورد	مریخ‌تورد	مریخ‌تورد کوچک (Sojourner)	لندر ثابت و مریخ‌تورد کوچک	لندر ثابت	نوع فضاپیما
آزمایش پرواز هلیکوپتری در جو مریخ	بررسی ساختار داخلی و لرزه‌خیزی مریخ	بررسی قابلیت زیست‌پذیری گذشته مریخ و ترکیب فضای آن	بررسی محیط‌های آبی گذشته و شواهد ممکن زندگی	بررسی زمین‌شناسی و شواهد آب گذشته	بررسی سطح و ترکیب سنگ‌ها	بررسی سنگ‌ها و محیط مریخ	بررسی امکان وجود زندگی در مریخ	هدف اصلی
بیش از ۷۰ پرواز موفق	بیش از ۱۰ سال (ادامه دارد)	بیش از ۱۲ سال (ادامه دارد)	۱۴ سال و ۴ ماه	۶ سال و ۳ ماه	۸۳ روز	۷ ماه	۶ سال	مدت مأموریت
اولین پرواز هلیکوپتری در سیاره‌ای دیگر	تولید اکسیژن از دی‌اکسید کربن و جمع‌آوری نمونه‌های زمین‌شناسی	ثبت زلزله‌های مریخ (مارس‌کوئیک) و مطالعه ساختار داخلی	کشف شواهد وجود آب قدیمی و مواد آلی	شواهد قوی از وجود آب در گذشته	تحلیل سنگ‌ها و اثبات امکان حرکت در مریخ	اولین مریخ‌تورد و ارسال تصاویر سطح	اولین فرود موفق آمریکا و آزمایش‌های زیستی	دستاوردهای مهم
اتمام مأموریت (۲۰۲۴)	فعال و در حال کاوش	اتمام مأموریت (۲۰۲۲)	فعال و در حال کاوش	اتمام مأموریت (۲۰۱۰)	مأموریت اتمام‌یافته	مأموریت اتمام‌یافته	مأموریت اتمام‌یافته	وضعیت فعلی

نکات کلیدی



- از سال ۱۹۷۸ تاکنون مأموریت‌های مختلفی توسط ناسا برای شناخت هرچه بیشتر مریخ انجام شده است.
- مریخ‌نوردها چشم و دست ما در سطح مریخ هستند و داده‌های ارزشمندی از تاریخ آب و احتمال وجود زندگی جمع‌آوری می‌کنند.
- اینسایت پنجره‌ای به درون سیاره سرخ گشود و ساختار داخلی آن را برای اولین بار به ما نشان داد.
- پرسوینس و اینجیتی آینده‌ی اکتشاف مریخ و حتی سفر انسان به این سیاره را رقم می‌زنند.

تکامل فناوری در مأموریت‌های مریخ

1976	1997	2004	2012	2018	2021	2021
						
آغاز کاوش‌های مریخ با فرود اولین کاوشگرها	ورود نخستین مریخ‌تورد و آغاز کاوش نزدیک	دوره مریخ‌نوردهای دوگلو و کشف شواهد آب گذشته	مریخ‌نوردهای پیشرفته با ابزارهای پیشرفته‌تر	مطالعه عمق مریخ و ساختار داخلی سیاره	جستجوی زندگی باستانی و جمع‌آوری نمونه‌ها	پرواز در آسمان مریخ: گامی به سوی اکتشاف هوایی

هر مأموریت، یک پله است به سوی فهم فهم سیاره سرخ و جایگاه انسان در کیهان.

جدول زمانی اکتشاف مریخ

سفر انسان به سیاره سرخ؛ گام به گام تا امروز

دهه	سال	ماموریت	کشور / سازمان	نوع مأموریت	دستاوردهای مهم
۱۹۶۰	۱۹۶۲	مارینر ۴	NASA	گذر نزدیک (فلای‌بای)	اولین فضاپیما که از کنار مریخ عبور کرد و نخستین تصویر نزدیک از مریخ را ارسال نمود.
	۱۹۶۵	مارینر ۷ و ۸	NASA	گذر نزدیک (فلای‌بای)	بررسی جو مریخ و نقشه‌برداری سطح سیاره (مارینر ۷ به دلیل نقص فنی تصویر ارسال نکرد).
۱۹۷۰	۱۹۷۵	وایکینگ ۱	NASA	مدارگرد و فرودگر	اولین فرود موفق روی مریخ و انجام آزمایش‌های زیستی؛ ثبت تصویر و تحلیل خاک و جو.
	۱۹۷۶	وایکینگ ۲	NASA	مدارگرد و فرودگر	دومین فرود موفق روی مریخ و تکمیل مطالعات زیستی و اقلیمی در نقاط مختلف سیاره.
۱۹۹۰	۱۹۹۷	پت‌فایندر	NASA	فرودگر و مریخ‌نورد	آزمایش فناوری‌های فرود و رهاسازی اولین مریخ‌نورد (سوجورنر).
	۱۹۹۶	گلوبال سرویر	NASA	مدارگرد	نقشه‌برداری دقیق از سطح مریخ برای انتخاب محل فرودهای بعدی.
۲۰۰۰	۲۰۰۳	اسپیریوت و آپورچونیتی	NASA	مریخ‌نورد دوچرخه	کاوش گسترده سطح مریخ به مدت ۶ سال؛ کشف شواهدی از وجود آب در گذشته.
	۲۰۱۲	کیوریاسیتی	NASA	مریخ‌نورد	بررسی امکان سکونت‌پذیری مریخ؛ تحلیل سنگ‌ها و خاک و کشف مواد آلی.
۲۰۱۰	۲۰۱۸	اینسایت	NASA	فرودگر ثابت	بررسی ساختار داخلی مریخ (لرزه‌نگاری، گرمای درونی و میدان مغناطیسی).
	۲۰۲۱	پرسویرنس	NASA	مریخ‌نورد	جستجوی نشانه‌های حیات باستانی و جمع‌آوری نمونه‌های سنگ برای بازگرداندن به زمین.
	۲۰۲۱	اینجینییتی	NASA	هلیکوپتر	اولین پرواز موفق کنترل‌شده روی سیاره دیگر؛ آزمایش فناوری پرواز در جو مریخ.
دهه آینده	دهه ۲۰۳۰	ماموریت‌های بازگرداندن نمونه‌ها	NASA / ESA	همکاری بین‌المللی	بازگرداندن نمونه‌های جمع‌آوری شده توسط پرسویرنس به زمین برای تحلیل‌های دقیق‌تر.
	دهه ۲۰۳۰	ماموریت‌های سرنشین‌دار	NASA / SpaceX	سرنشین‌دار	هدف نهایی: ارسال انسان به مریخ و آغاز دوران جدید اکتشاف و سکونت.

آمار جالب

- بیش از ۶۰ مأموریت به مریخ از دهه ۱۹۶۰ تاکنون انجام شده است.
- ۹ مأموریت فرود موفق روی مریخ تا به امروز صورت گرفته است.
- ۷ مریخ‌نورد اصلی توسط ناسا به سطح مریخ فرستاده شده‌اند.
- مسافت میانگین زمین تا مریخ بین ۵۵ تا ۴۰۰ میلیون کیلومتر متغیر است.

نقشه مسیر اکتشاف مریخ



آینده در انتظار ماست

از نخستین تصاویر مارینر ۴ تا پرواز کوچک اینجنییتی، هر مأموریت ما را یک قدم به درک بهتر سیاره سرخ نزدیک‌تر کرده است. سفر ما به مریخ ادامه دارد...

۹۹ مریخ، تنها یک سیاره نیست؛ آینده‌ای است که بشر در آن به دنبال پاسخ‌های بزرگ می‌گردد. ۶۶

آینده اکتشاف مریخ

از ربات‌های هوشمند تا سفر انسان به سیاره سرخ

اکتشاف مریخ وارد مرحله‌ای هیجانگیز شده است. در دهه‌های آینده با پیشرفت فناوری و همکاری بین‌المللی، از ربات‌های پیشرفته و نمونه‌های باژگرداننده به زمین تا حضور انسان در سیاره سرخ، گام‌های بزرگی برای تبدیل رویا به واقعیت برداشته خواهد شد.

ماموریت‌های مهم آینده به مریخ

۲۰۲۹ ESA ExoMars Rosalind Franklin	۲۰۲۸ NASA Mars Sample Return	۲۰۲۸ NASA Mars Climate Orbiter	دهه ۲۰۳۰ Mars Life Explorer (اروپا و ژاپن)	دهه ۲۰۳۰ MMX Rover (ژاپن)	دهه ۲۰۴۰ شبکه مدارگردها و ایستگاه‌های علمی مریخ
					
مریخ‌نورد اروپایی برای جستجوی نشانه‌های حیات گذشته و بررسی محیط مریخ با تجهیزات پیشرفته حفاری.	بازگرداندن نمونه‌های جمع‌آوری شده توسط پرسوورس به زمین برای تحلیل‌های دقیق.	مدارگردی پیشرفته برای مطالعه اقلیم مریخ و بررسی تاریخچه آب و تغییرات آب‌وهوایی سیاره.	جستجوی عمیق‌تر برای حیات گذشته با موجودات میکروبی در زیر سطح مریخ.	بررسی فوبوس، یکی از قمرهای مریخ، و تحلیل منشأ آن و ارتباطش با مریخ.	ایجاد شبکه ارتباطی و نقشه‌برداری دقیق از سطح و زیرسطح مریخ برای پشتیبانی از ماموریت‌های انسانی.
					

مسیر حضور انسان در مریخ

۱ تحقیقات و آماده‌سازی	۲ ارسال ربات‌های پیش‌ساخت	۳ ماموریت‌های آزمایشی سرنشین‌دار	۴ ایجاد پایگاه‌های پایدار	۵ گسترش حضور انسان	۶ زندگی و کار در مریخ
مطالعات علمی، انتخاب مکان فرود مناسب، توسعه فناوری‌های حیاتی و آزمایش در زمین.	ارسال ربات‌ها و سامانه‌ها برای ساخت پایگاه، تولید انرژی و فراهم‌سازی منابع قبل از ورود انسان.	سفرهای کوتاه‌مدت با هدف ارزیابی شرایط، آزمایش سیستم‌ها و کسب تجربه.	ساخت زیستگاه‌های دائمی، تولید آب و اکسیژن و استفاده از منابع محلی.	انجام ماموریت‌های علمی، کاوش مناطق مختلف و توسعه زیرساخت‌ها.	ایجاد جامعه‌ای پایدار، تولید غذا، بهره‌برداری از منابع و گسترش به قمرهای مریخ.
					

چشم‌انداز آینده

روزی خواهیم دید که انسان‌ها نه تنها به مریخ سفر می‌کنند، بلکه در آن زندگی می‌کنند، شهرهایی می‌سازند و دریاچه‌ای تازه به سوی کشف جهان‌های دورتر می‌گشایند.



فناوری‌های کلیدی آینده



پیشرفته‌های پیشرفته
سفرهای مریخ‌نورد و کمربندها به مریخ.



تولید منابع در مریخ
استخراج آب، تولید اکسیژن و سوخت از منابع محلی.



پزشکی و سلامت فضایی
توسعه فناوری‌های پزشکی برای سفرهای طولانی.



هوش مصنوعی و رباتیک
ربات‌های خودکار و هوشمند برای کاوش و ساخت‌وساز.



زیستگاه‌های پایدار
طراحی زیستگاه‌های ایمن در برابر تابش و شرایط سخت.



ارتباطات پیشرفته
شبکه‌های ارتباطی پایدار بین زمین و مریخ.

چالش‌های پیش رو

فاصله زیاد از زمین ارتباطات با تأخیر و زمان طولانی سفر.	
تابش‌های کیهانی نیاز به محافظت در برابر تابش شدید فضایی.	
شرایط سخت محیطی دماهای بسیار پایین، طوفان‌های گردوغبار و گرانش کم.	
تأمین منابع پایدار نیاز به تأمین آب، غذا و انرژی برای ماموریت‌های طولانی‌مدت.	
هزینه‌های بالا نیاز به همکاری جهانی و سرمایه‌گذاری گسترده.	

“مریخ، ایستگاهی برای آینده ما و پلی به سوی ستارگان است.”

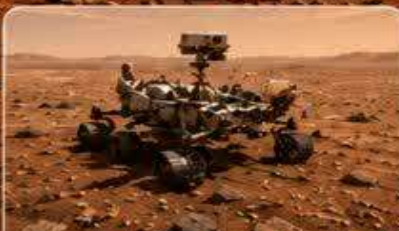
اکتشاف امروز، زندگی فردای بشر را ممکن می‌سازد.



شماره اول

فاتحان سیاره سرخ

روایتی از جستجو، کشف و امید در مریخ



مریختورد کنجکاوی در دهانه جیزرو
(NASA/JPL-Caltech)



هلیکوپتر اینجنیویتی پیش از پرواز
(NASA/JPL-Caltech)



منظره‌ای از سطح مریخ توسط پرسویرنس
(NASA/JPL-Caltech)



نمونه‌برداری از سنگ مریخی
(NASA/JPL-Caltech)



قمر فوبوس در فراز افق مریخ
(ESA/DLR/FU Berlin)



رد جرخ‌های مریختورد
(NASA/JPL-Caltech)



توفندهای غبارآلود مریخ
(NASA/JPL-Caltech)



سیاره مریخ از فضا
(NASA)

سخن پایانی

اکتشاف مریخ تنها یک ماجراجویی علمی نیست؛ بلکه سفری الهام‌بخش برای شناخت بهتر جهان، زمین و جایگاه انسان در کیهان است. هر گام کوچک بر سطح سرخ، ما را به رازهای بزرگ نزدیک‌تر می‌کند. بیایید با علم، کنجکاوی و همکاری، رویای قدم زدن انسان بر مریخ را به حقیقت تبدیل کنیم.

آینده متعلق به کسانی است که رویاهای بزرگ دارند و برای آن تلاش می‌کنند.

درباره انجمن نجوای کیهان

انجمن علمی نجوای کیهان با هدف گسترش دانش و علاقه به علوم و فناوری‌های فضایی در بین دانش‌آموزان فعالیت می‌کند.

محورهای فعالیت ما:



برگزاری کارگاه و نشریه و تولید محتوا، پروژه‌های تحقیقاتی، آموزش علمی، رصد آسمان

با ما همراه شوید و نجوای کیهان را با ما به کوشش جهان بفرستید.

فرداهای از همراهان ما

از همه دانش‌آموزان، معلمان، پژوهشگران و دست‌اندرکاران علم که ما را در تهیه این نشریه همراهی و حمایت کردند. صمیمانه سپاسگزاریم.



با هم یاد بگیریم، با هم پیشرفت می‌کنیم.

مروری کوتاه بر سیاره سرخ



مدت یک شبانه‌روز (سول)
۲۴ ساعت
۳۹ دقیقه



میانگین دمای
-۶۳°C
(حدود ۲۱۰ کلوین)



جرانش سطح
۰.۳۸ g
(حدود ۳۲.۸ زمین)



فاصله متوسط
از خورشید
۲۲۷.۹
میلیون کیلومتر



قطر
۶,۷۷۹
کیلومتر



طول سال
(دور مریخی)
۶۸۷
روز زمینی



بلندترین کوه
کوه المپوس
۲۲ کیلومتر



شواهد آب
یخ، رسوبات
و نمک‌های
آبدار

“

جهان پر از شگفتی است؛ کافیهست به آسمان نگاه کنیم و جسارت کشف کردن داشته باشیم.

”





آدرس کانال انجمن نجوای کیهان در ایتنا ۱

@najvayekeihan