



ANKA KUŞU MARS'TA

On aylık bir uzay yolculuğundan sonra Phoenix 26 Mayıs'ta Mars'a vardı. Kuzey kutup dairesinin ötesine inen küçük uzay aracı gerçekte çok becerikli bir laboratuvar. Daha doğrusu bir robot laboratuvar. Phoenix, indiği bölgenin iklimini ve jeolojik yapısını inceleyecek. Ama daha önemli bir görevi var. Herkesin çok merak ettiği bir konuyu araştırarak: Mars'ta yaşam.

Bu yıl ocak ayının sonlarında İnternet'te Mars'la ilgili ilginç bir görüntü, bir hafta kadar dolaştı. ABD Ulusal Havacılık ve Uzay Dairesi'nin (NASA) Mars'a gönderdiği yüzey araçlarından Spirit'in 2004'te çektiği bir fotoğrafta, bu. Fotoğrafın bir bölümünde kayaların arasında dolaşan, 'yeti'ye benzer bir yaratık bulanık olarak görünüyordu. Onu ilk olarak, uzaya meraklı bir Japon İnternet'teki görüntüleri inceleyen fark etmişti. Fark edildikten sonraki birkaç gün içinde, İnternet haber sitelerinden gazetelere, dergilerden televizyon kanallarına kadar hemen her yerde Mars'taki yetiyle ilgili birçok haber türedi. Garip olayı aydınlatan

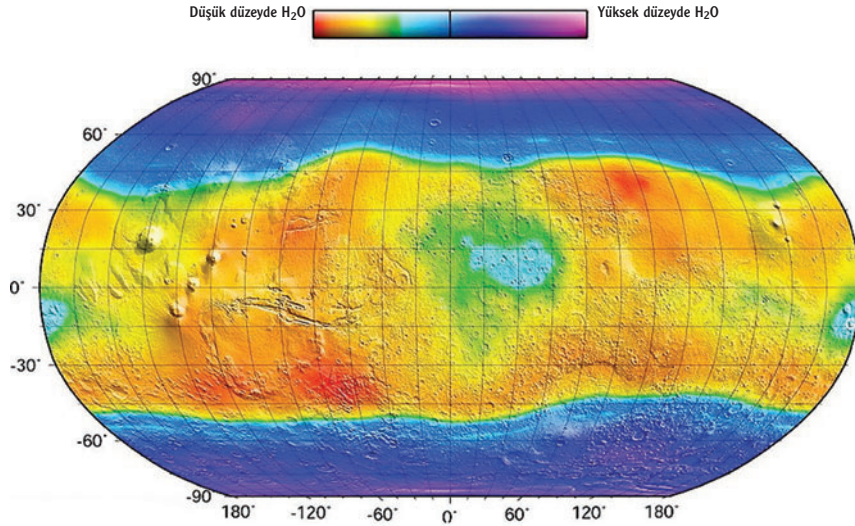
açıklama birkaç gün sonra NASA yetkililerinden geldi. Fotoğrafta görülen 'yeti', gerçekte 1-2 cm boyutlarında, küçük bir kaya parçasıydı. Çevresinde oluşturduğu gölge ve insanların onu



2004'te çekilen bu fotoğrafta gerçekten de insana benzeyen bir yaratık Mars yüzeyinde ortalıkta dolanyormuş gibi görünüyor.

insan benzeri bir yaratık şeklinde görme arzusu nedeniyle 'Marşlılar' söylentisi çıkmıştı.

Aslında bu, insanların Marslı görme arzusunun yarattığı ilk yanılsama değildi. Ünlü İtalyan gökbilimci Giovanni Schiaparelli 1880'li yıllarda teleskobuyla Mars'ı incelerken gözlem defterine 'yüzeyde birbirleriyle kesişen onlarca oluk' gördüğünü yazmıştı. Ne var ki oluk anlamına gelen İtalyanca 'canali' sözcüğü İngilizce'ye kanal anlamına gelen 'canal' sözcüğüyle çevriline Dünya kamuoyunda Mars'ta zeki ve yüksek teknoloji geliştirmiş canlıların olduğu yargısı birden yayılıverdi. Mars'ta gelişmiş bir uygarlık olduğu



NASA'nın 2001'de Mars'ın yörüngesine oturttuğu Mars Odyssey adlı uydunun gamma ışını spektrometresiyle elde edilen Mars haritası. Bu haritada Mars'ın yüzeyindeki (yüzeyin hemen altındaki) suyun dağılımı görülüyor.

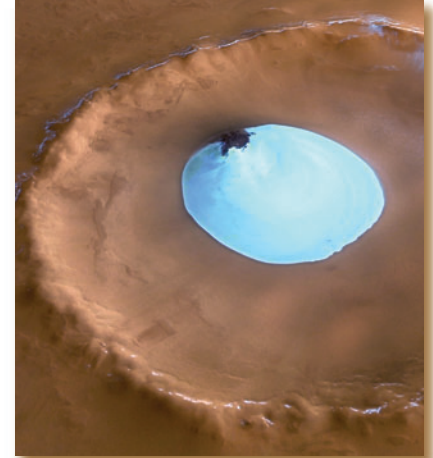
düşüncesi zamanla çok güçlendi. Öyle ki Fransa'da 1900'de uzaylılarla iletişime geçecek ilk kişiye verilecek 100.000 franklık Guzman Ödülü'nde Marslılar -saptanmaları çok kolay olacağı düşünülüyor- kapsam dışı bırakılmıştı. Yirminci yüzyılın ilk yarısı boyunca bilimkurgu yazını ve sinemasıyla birlikte UFO olayları Kızıl Gezegen'in boş olmadığı düşüncesini hep ayakta tuttu.

Ne var ki Temmuz ve Eylül 1976'da Mars'a inen ikiz uzay araçları Viking I ve Viking II, Kızıl Gezegen'in aslında ıssız, dondurucu ve paslı bir çöl olduğu gerçeğini fotoğraflarla ortaya koydu. Vikinglerin Mars toprağında mikroorganizma arayan biyoloji deneylerinin sonuçları da olumsuz çıkınca Mars'ta yaşam düşüncesi birden sönmüştü. Gözler de Güneş Sistemi'nin öteki üyelerine çevrildi. Mars artık ölü

bir gezegen olarak kabul edilmeye başlandı.

Bu durum 25 yıl kadar sürdü. Ocak 2003'te Mars'ın iki değişik bölgesine inen Spirit (Ruh) ve Opportunity (Fırsat) adlı iki yüzey robotu beş yıl boyunca Mars'ın gerçekte bir zamanlar suyla dolu bir gezegen olduğuna ilişkin kanıtlar aradı; ve buldu. Mars'ın yörüngesinde dönen uydular da radarlarıyla yüzeyin hemen altında su buzunu ortaya koydular. Bunun da ötesinde Avrupa Uzay Ajansı'nın (ESA) Mars'ın çevresinde dolanan uydusu Mars Express, 2 Şubat 2005'te gezegenin kuzey kutup bölgesine yakın bir kraterin içindeki su buzunun fotoğrafını çekti.

Su yaşamın ortaya çıkması için bildiğimiz kadarıyla en gerekli madde. Eğer bir zamanlar Mars'ın yüzeyinde bol miktarda su (denizler, göller, akar-



ESA'nın Mars'ın çevresinde dönen Mars Express adlı uydusunun çektiği bu fotoğrafta gezegenin kuzeyindeki Vastitas Borealis bölgesindeki 35 km çapında, 2 km derinliğinde ve daha adlandırılmamış bir kraterde bulunan su buzu görülüyor.

sular, vs.) varsa ve şimdi de yüzeyin altında buz halinde bulunuyorsa, Mars'ta mikroorganizma düzeyinde yaşamın olduğu düşüncesini raftan indirip yeniden gözden geçirmek gerekir. İşte, Phoenix (anka kuşu) projesi de tam da bu amaçla ortaya atıldı, şekillendirildi ve başlatıldı.

Bilim insanları Mars'ın kuzeyindeki düzlüklerde topraktaki su buzunun yerin 10-20 cm altında olduğunu tahmin ediyor. Bu derinlikte toprağın %50-70'inin buzdan oluştuğu düşünülüyor. Bu görevde Kızıl Gezegen'in sulu geçmişini aydınlatmanın yanı sıra, Phoenix'in ineceği bölgede mikroorganizmaların yaşamasına uygun koşullar olup olmadığı da araştırılacak. Mikropolar için yaşanabilir bir yer demek, suyun sıvı olarak bulunduğu, protein ve amino asit gibi karmaşık organik moleküllerin olduğu bir ortam demektir.



Mars Odyssey

Adını, 2001: Bir Uzay Macerası adlı romandan alan bu uydusu Ekim 2001'de Mars'ın yörüngesine dönmeye başladı. Taşıdığı bilimsel aygıtlar ve fotoğraf makineleriyle Mars'ın geçmişteki ve bugünkü yanardağ etkinliklerini ve oradaki suyun durumunu ortaya çıkaracak kanıtlar bulmaya çalışıyor.



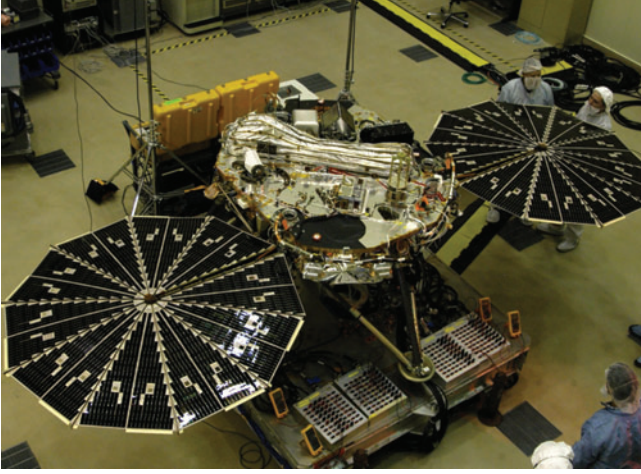
Mars Reconnaissance Orbiter (MRO)

Ağustos 2005'te fırlatılan MRO, Mart 2006'da Mars'ın yörüngesine oturdu. Yüzey şekillerini, kayaların yapısını, madenleri ve yüzeydeki buzları araştıran uydusu günlük olarak havadurumu ve yüzey koşulları bilgisini topluyor. Böylece ileriki Mars yolculukları için veritabanı oluşturuyor.



Mars Express

Bu uydusu ESA'nın bir başka gezegene gönderdiği ilk uzay aracı. Amacı Mars atmosferine, madenlerine ve yüzeyin hemen altındaki yapılara yönelik veri toplamak. Aslında Mars Express iki parçadan oluşuyordu. Aralık 2003'te Mars'a birlikte geldiği Beagle 2 adlı yüzey aracı ondan ayrıldıktan sonra kayboldu.



Phoenix'in iki yanındaki güneş panelleri açılınca, boyu 5,5 metreyi buluyor. Bu şekilde rokete yerleştirilmesi olanaksız olduğundan paneller katlanacak. Uzay aracı Mars'a inince de bir dakika bekledikten sonra yeniden açılacak.



Uzay araçlarının Mars'ın atmosferinde yaklaşık 7 dakika süren yolculuğu sürtünme nedeniyle çok sıcak geçiyor. Bunu bilen tasarımcılar Phoenix zarar görmesin diye onu, önünde ısı kalkını taşıyan bir kapsülün içine yerleştirdi.

Mars'ta Bir Anka Kuşu

Phoenix uzay aracı, adını mitolojiden alıyor. Efsaneye göre çok güzel altın sarısı ve kırmızı tüyleri olan gizemli anka kuşu (zümrüd-ü anka, simurg ya da toğrul olarak da bilinir) çok uzun yaşar. Uzun ömrü sayesinde çok bilgelidir. Yaşamının sonunda kendine tarçın çubuklarından bir yuva yapar. Yuva alev alır ve anka da yanarak ölür. Geriye yalnızca külleri kalır. Bir süre sonra anka kendi küllerinden yeniden doğar.

Phoenix projesinin öyküsü de bu öyküyü çağırıyor. 1990'lı yılların sonunda NASA, Mars Surveyor Lander (Mars Tarayıcı Yüzey Aracı) adlı bir

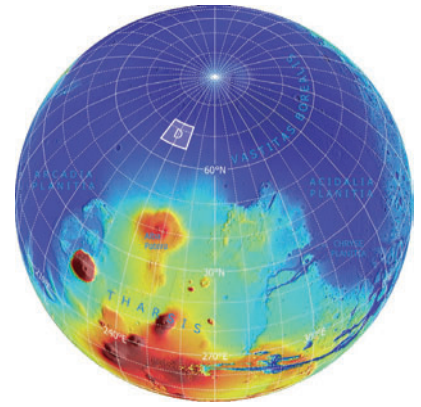
uzay aracını 2001'de Mars'a göndermeyi planlamıştı. Bu proje üzerinde yıllarca çalışıldı; uzay aracı ve kullanılacak bilimsel aygıtların büyük bir bölümü hazırlandı. Ne var ki 1999'da Mars'a gönderilen bir başka uzay aracı, Mars Polar Lander (Mars Kutup Yüzey Aracı) iniş sırasında düşerek parçalandı. Bu kazanın ardından Mayıs 2000'de Mars Surveyor Lander projesi, iptal edildi. NASA'nın bütün Mars araştırma programı da yeniden yapılandırıldı. İki yıl sonra Mars'ın yörüngesinde dönen Mars Odyssey uydusu kuzey kutup bölgesindeki toprakların, yüzeyin hemen altına buz açısından zengin olduğunu keşfetti. Bu keşfin ardından su ve organik moleküller aramak amacıyla o bölgeye küçük ve ucuz bir yüzey aracının gönderilmesi kararlaştırıldı. Yeni projede uzay aracı olarak iki yıl önce iptal edilen proje için geliştirilen

uzay aracı Mars Surveyor Lander kullanılacaktı. Bilimsel aygıtlardan yalnızca ikisinden yararlanılacak geri kalanlar yapılacaktı. Böylece tıpkı mitoloji öyküsündeki gibi Phoenix, iptal edilen bir projenin küllerinden doğdu.

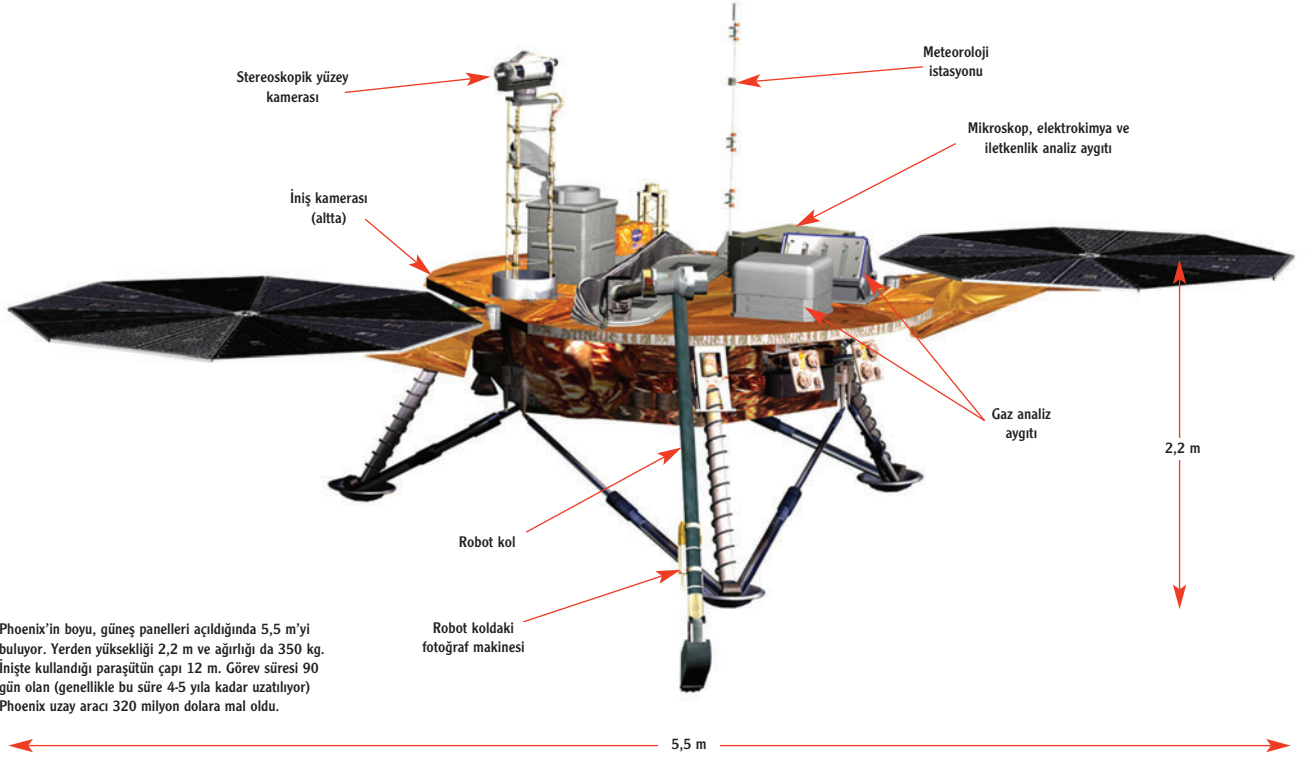
Phoenix'ten önce Mars'a gönderilen Pathfinder (1997), Spirit (2004) ve Opportunity (2004) adlı robotlar Mars yüzeyinde çok başarılı ve çok uzun süren araştırmalar yaptı (Spirit ve Opportunity hala çalışıyor). Onlar hareketli yüzey araçlarıydı. Değişik bölgelerdeki kayaları incelemek ve bir zamanlar Mars'ın yüzeyinde sıvı suyun olduğunu gösteren kanıtlar aramak için gönderilmişlerdi. Phoenix öyle değil. Onun amaçları farklı. O, konduğu yerde kalacak ve ömrü yettiğince araştırmalarını aynı yerde yapacak. Taşıdığı bilimsel aygıtlar da bu amaca yönelik yapılmış. Örneğin, bulunduğu bölgenin günlük ha-



Lokheed Martin şirketinin tasarlayıp ürettiği Phoenix uzay aracı, katlanıp koruyucu kapsüle konduktan sonra roketin burnundaki bölme yerleştirildi.



Mars Odyssey adlı yörünge aracının 2002'de gönderdiği özel fotoğraflarda gezegenin kuzey kutup bölgesinde yüzeyin hemen altında bol miktarda su olduğu anlaşılıyordu. Phoenix'in ineceği yer de bu bilgi doğrultusunda saptandı. Yukarıda Phoenix'in ineceği yer görülüyor. Bu bölgenin Dünya'daki karşılığı Alaska'nın kuzeyidir.



Phoenix'in boyu, güneş panelleri açıldığında 5,5 m'yi buluyor. Yerden yüksekliği 2,2 m ve ağırlığı da 350 kg. İnişte kullandığı paraşütün çapı 12 m. Görev süresi 90 gün olan (genellikle bu süre 4-5 yıla kadar uzatılıyor) Phoenix uzay aracı 320 milyon dolara mal oldu.

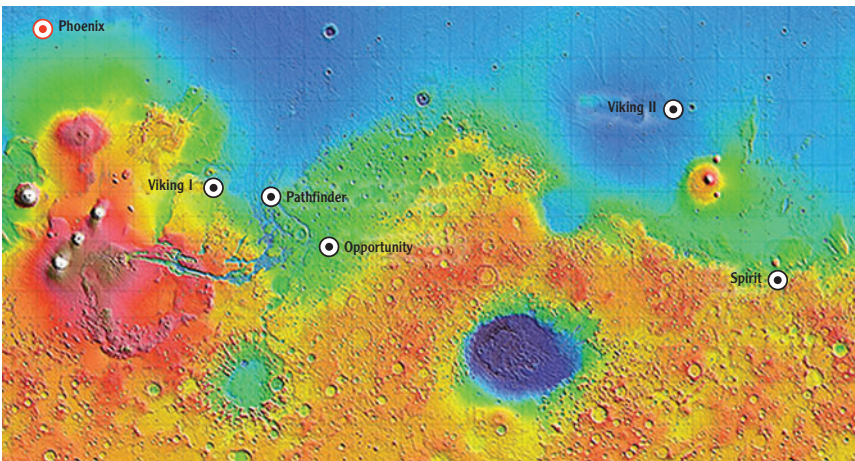
vadurumunu ve mevsimsel iklim değişimini izleyeceği bir mini meteoroloji istasyonu var üzerinde. Çevresini ve altını görüntüleyecek kamera ve fotoğraf makineleri de var. Phoenix'in kuşkusuz en ilgi çekici özelliği, 2,4 m uzunluğundaki robot kolu. Phoenix bu kolla, çevresindeki toprakları kazacak. Koruyucu yüzey tabakasının altındaki buzlu bölgeye ulaşip örnekler toplayacak ve onları sırtındaki çok duyarlı bilimsel ağıtlara taşıyacak. Bu sırada kolun üzerindeki özel fotoğraf makinesi de toprağın ve örneklerin yakın plan fotoğraflarını çekecek. Phoenix'in sırtındaki duyarlı elektronik ağıtlardan ilki ste-

reoskopik görüntü alan bir kamera. Bu, sürekli aracın çevresini görüntüleyecek. İkinci ağıt, küçük ve çok gelişmiş bir kimya laboratuvarı. Burada, robot kolun getirdiği örneklerin kimyasal yapısı araştırılacak; su ve organik moleküller aranacak, toprağın yapısı çıkarılacak ve onun hangi element ya da bileşiklerden içerdiği saptanacak. Çok duyarlı bir mikroskopla kum ve toz taneleri incelenecek. Tozların yapısı özellikle merak ediliyor. Çünkü gezegenin büyük bir bölümünü kaplayan tozların Mars iklim sisteminde önemli bir yeri olduğu düşünülüyor. Phoenix'te bir de alınan toprak örneklerindeki eser mik-

tardaki maddelerin bile ne olduğunu saptayabilen bir kütle spektrometresi bulunuyor. Bunun yanında gelişmiş bir gaz çözümleyicisi de var.

Yolculuk ve İniş

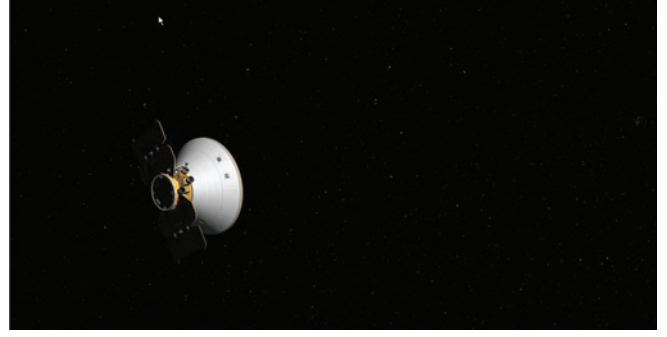
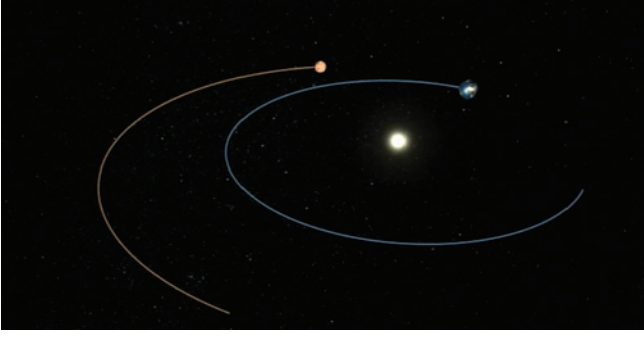
Yaklaşık 10 ay süren yolculukta Phoenix de tıpkı Dünya ve Mars gibi Güneş'in çevresinde dönüyordu. Ama bu dönüş sırasında giderek Dünya'dan



Bütün Mars yüzeyinin görüldüğü bu haritaya Mars'a başarıyla inen NASA uzay araçlarının hepsinin (1976'da Viking I ve Viking II, 1997'de Pathfinder, 2004'te Opportunity ve Spirit) indiği yerler işaretlenmiş. Phoenix'in indiği yer toprağın altındaki donmuş suya rastlanma olasılığının yüksek olduğu kuzey kutup bölgesindedir.



Phoenix, 4 Ağustos 2007 günü yerel saatle sabah 5:26'da Delta II tipi bir roketle ABD'de Florida'daki Cape Canaveral Hava Üssü'nden fırlatıldı.



Phoenix yaklaşık on ay boyunca uzayda saatte 120.000 km'lik hızla ilerledi. Onun gönderdiği verileri ve iletileri almak ve onu izlemek için NASA, gezegenlere yönelik bütün görevlerde olduğu gibi, Derin Uzay Ağı'nı kullanıyor. Bu ağ, biri Kaliforniya'da Mojave Çölü'nde, biri İspanya'da Madrid yakınlarında ve üçüncüsü de Avustralya'nın Canberra kentinde kurulu çok duyarlı antenlerden oluşuyor. Bu üç anten sayesinde uzay aracıyla günün her saatinde iletişim içinde olunuyor.

uzaklaşıyor ve Mars'a yakınlaşıyordu. Yolculuk boyunca uzay aracının yapması gereken çok az iş vardı: Bilimsel aygıtları gözden geçirmek ve hazırlamak, birkaç manevra yaparak yoldan çıkmamaya çalışmak. Bu sırada Yer'deki bilimsel ekip de yoğun olarak Phoenix'in 90 günlük görevi için hazırlanıyordu.

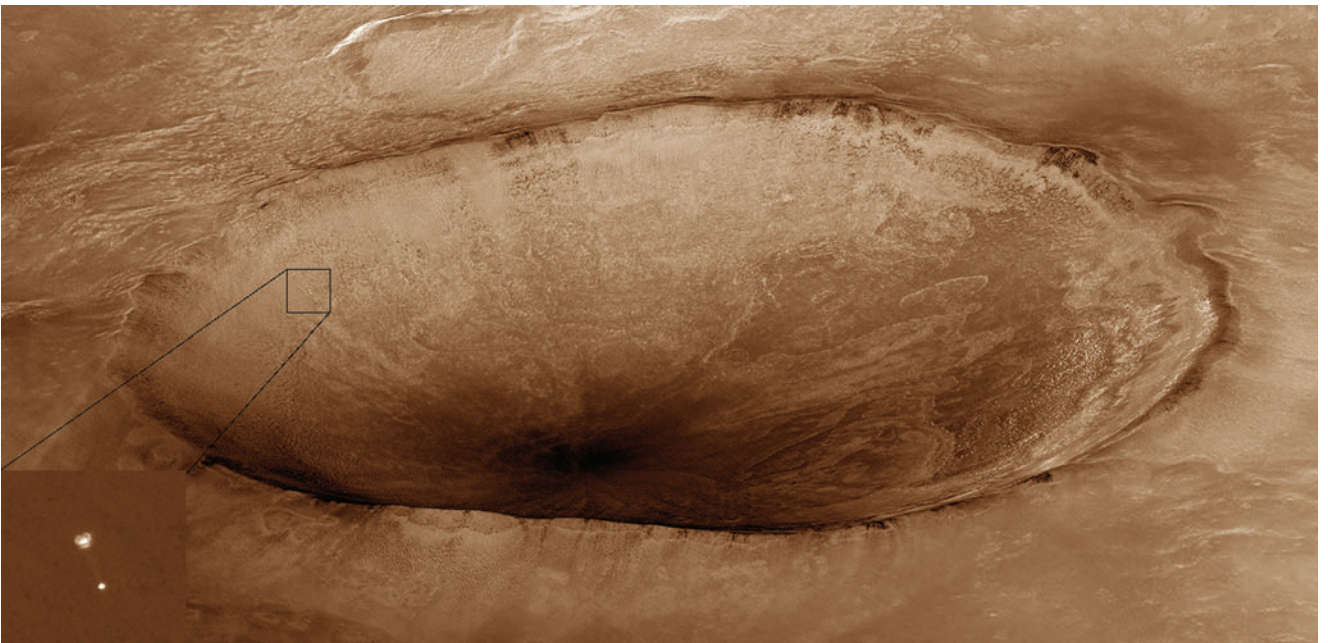
Phoenix Mars yüzeyine indikten sonra bir dakikası vardı, Dünya'ya durumunu bildirmek için. Bir dakikanın ardından uzay aracı güç kaynaklarını devreye sokmaya başlayacaktı. İki güneş paneli Mars kutbuna gelen zayıf güneş ışınlarını toplamak için açılacaktı.

Mars'ın çevresinde dönen üç uydu da bu inişe odaklanmıştı. Phoenix'ten gelen durum bilgisini ve inişe ilişkin kendi gözlemlerini Dünya'ya ileteceklerdi.

İnişten günler önce ekiptekiler heyecanlı ve mutlu olmakla birlikte tedirgin ve gergindi. Yolculuk boyunca Phoenix'in durumunun çok iyi olduğunu biliyorlardı; ama Mars'a ulaştığında neler olacağından kimse emin olamıyordu. Projenin planlanması, hazırlanması, uzay aracının yapımı, sınanması, fırlatılması ve Mars'a gidişi on yıldan çok sürmüştü. Bütün bu süreçte olanlar gerçekte projenin gerilimsiz, bilinen, sonuçları hem öngörülebilir hem

de olumsuz sonuçları giderilebilir şeylerdi. Ama uzay aracının Mars'a vardığı, onun ince atmosferine girdiği, hızını saatte 20.000 km'den sıfıra düşürdüğü 'iniş ve konma' evresi tam bir belirsizlik evresiydi. Daha önceki görevlerde aynı evreyi birçok kez yaşamış NASA çalışanları ona 'yedi dakikalık korku' evresi adını vermişti. Yedi dakikalık korku evresi yaklaştıkça kumanda merkezindeki herkesin sınırları yavaş yavaş gerilirdi. Çünkü yılların emeği ve projenin geleceği bu yedi dakika içinde olacaktı.

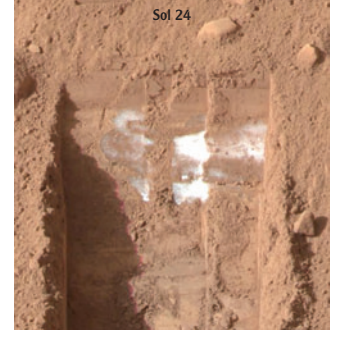
Mars'a yaklaşan uzay aracı giderek artan bir hızla Mars'a çekilmeye baş-



Üstteki küçük resimlerde bir ressamın Phoenix'in Mars'a iniş aşamalarını canlandırması görülüyor. Şu anda Mars'ın çevresinde değişik yörüngelerde dolanan üç uydu Phoenix'in inişi sırasında konumlarını onunla iletişim kurmak için ayarladı. Mars Reconnaissance Orbiter, Phoenix'in inerken fotoğrafını bile çekti. Büyük fotoğrafta Phoenix'in inişi görülüyor. Heimdall adlı 10 km çaplı krateri iniyormuş gibi görünmesine karşın Phoenix aslında kraterin 20 km kadar önünde.



Mars'taki 5. günde çekilen bu fotoğrafta Phoenix'in altında beyaz bir yüzey görülüyor. Bunun, iniş sırasında roketlerin toprağı çevreye yayması sonucu ortaya çıkan bir buz tabakası olabileceğı düşünülüyor.



Robot kolun kazdığı yerdeki buzun 20. solda (Mars gününe, sol deniyor) ve 24. soldaki büyüklüğü arasında bir azalma görülüyor. Buna, buzun süblimleşmesinin (buzun sıvı hale geçmeden doğrudan buharlaşması) yol açtığı düşünülüyor

landı. Phoenix 25 Mayıs'ı 26 Mayıs'a bağlayan geceyarısı Mars'ın ince atmosferine (Dünya'ninkinin %1'i kadar) hızla girdi. Dış yüzeyi sürtünme nedeniyle giderek ısındı. Ancak ince atmosfer uzay aracının hızını yeterince düşürecek bir geri sürüklenme oluşturamıyordu. Sesin 16 katı hızla Mars'a düşen Phoenix'in 12 m çaplı paraşütü açıldı ve hızı saatte 20.000 km'den giderek azalmaya başladı. Sonunda Phoenix paraşütten de kurtuldu ve iniş roketlerini ateşleyerek Mars'ın kütleşekimine ters yönde bir kuvvet oluşturdu. Yavaş yavaş (sattte 8 km'lik bir hızla -bir insanın normal yürüyüşünden biraz daha hızlı) gezegenin istenen bölgesine, istenenden de iyi bir şekilde kondu.

İndikten Sonra

Phoenix, Mars'a yönelik araştırmalarına aslında iniş sırasında başladı. Gezegenin yüzeyine hızla düşerken örnekler topladı. Bunlar atmosferdeki gazların ve tozların örnekleriydi. Ancak Phoenix, bu örnekleri yüzeye konar konmaz değil de konduktan bir hafta kadar sonra incelemeye başladı. Başarılı inişten sonraki ilk dakikada hemen Dünya ile iletişim kurup durumunu merak edenlere 'iyi olduğunu' bildirdi ve indiği bölgenin birkaç fotoğrafını gönderdi. Kumanda merkezindekilere derin bir soluk aldırdı. Sonra da kendi hazırlıklarına başladı.

Phoenix'in önce güneş panelleri açıldı. Bilimsel aygıtlar kontrol edildi, hazırlıklar tamamlandı. Sonra Mars görüntüleri ve bilgileri Dünya'ya akmaya başladı. Fotoğraf makineleri ve kameralar kusursuz çalışıyordu. Phoenix tam planlandığı gibi dümdüz bir alana konmuştu. Bununla birlikte burası yüzey şekilleri açısından hiç de tekdüze

bir yer değildi. Örneğin, Phoenix'in hemen yanında yüzeyde poligon şeklinde çatlaklar vardı. Bilim insanları bunlara yüzeyin hemen altındaki buzlanmanın yol açtığı kuvvetlerin neden olduğunu düşünüyor. Kuşkusuz sırası gelince onları da inceleyecek olan Phoenix, kendinden bekleneni fazlasıyla yerine getirecekmiş gibi görünüyor.

İnişten bir saat sonraki basın açıklamasında her şeyin istendiği gibi gittiği, inişin yeryüzünde yapılan deneme ve simülasyonlardan bile daha başarılı olduğu bildirildi. Phoenix 620 milyon kilometre ötedeki Mars'a kendi başına başarıyla inmişti. Phoenix'in başarılı inişi Mars araştırmalarının geleceğine yönelik bir özgüvenin de oluşmasına yol açtı. Kızıl Gezegen'e 2020'li yıllarda yapılması planlanan insanlı bir yolculuğa böylece bir adım daha yaklaşıldı. Çünkü Phoenix'in Mars'a iniş ve yüzeye konuş yöntemi kendinden önceki yüzey araçlarındaki gibi hava yastıklarına da-

yanmıyordu. Tıpkı 1969'da Kartal'ın Ay'a inerken ya da 1976'da Vikinglerin Mars'a inerken kullandığı küçük roketlere ve ayaklar üzerine konmaya dayanıyordu. İlerideki insanlı yolculukta da doğal olarak bu yaklaşım benimlenecek. Phoenix sayesinde NASA çalışanları en son 32 yıl önce yapılan çok zor bir işi hala yapabildiklerini gösterdiler. Artık onlar için yedi korku dakikasının ardından üç aylık keyifli bir araştırma dönemi başladı.

Çağlar Sunay

- Kaynaklar
<http://phoenix.lpl.arizona.edu>
<http://phoenix.lpl.arizona.edu/newsArchive.php>
<http://mars.jpl.nasa.gov/newsroom/pressreleases>
<http://www.marstoday.com/news/viewpr.rss.html?pid=22830>
http://www.space.gc.ca/asc/eng/exploration/phoenix_ms_photos.asp?page=4
<http://news.bbc.co.uk/2/hi/science/nature/7228640.stm>
<http://news.bbc.co.uk/2/hi/science/nature/7408033.stm>
<http://planetary.org>
http://en.wikipedia.org/wiki/Prix_Guzman
http://www.nasa.gov/home/hqnews/2005/jun/HQ_05141_Phoenix_Mars_Mission.html
<http://www.thespacereview.com/article/1138/1>
<http://www.universetoday.com/2008/05/27/why-the-phoenix-landing-site-is-perfect/>



Şu anda Mars'ta çalışan 6 uzay aracı var. Bunların üçü yörüngede dönüyor, üçü de yüzeyde araştırma yapıyor. Yüzeydeki sonuncu araç Phoenix'te bugüne değin her şey olumlu gelişti ve uzay aracı bilimsel araştırmalarını başarıyla sürdürüyor. Bütün bu çalışmaların tek amacı var: 20 yıl içinde Mars'a gönderilecek ilk insanlı görev için deneyim ve bilgi kazanmak.