



Bu yaz Mars, Dünya'ya yıllardır hiç olmadığı kadar yakındı; her zamankinden daha büyük ve parlak görünüyordu gökyüzünde. Çok eskiden beri insanların ilgisini çeken Mars, bu yüzyılda da insanlar için etkileyciliğini koruyor. En önemli nedeniyse, gezegende su bulunabileceğine ilişkin veriler. Su, Mars'ta yaşamın varlığının kanıtı olabilir. Güneş Sistemi'nde Dünya'dan başka bir yerlerde de yaşam olması ya da Mars'ta yaşayan canlılar bulunması olasılığı, gerçekten de heyecanlandırıcı. Mars araştırmalarını önemli kılan bir neden daha var: Mars, Dünya dışında, insan yaşamı için en uygun gezegen. İnsanların günün birinde Mars'ta yerleşim yerleri kuracaklarına neredeyse kesin gözüyle bakılıyor.

Kırmızı Gezegen

İnsanlar Mars gezegenini, çok eskiden de biliyorlardı. Örneğin, günümüzden 3600 yıl önce Babililer, Mars'ın gökyüzünde hareket ettiğini ve parlaklığının değiştiğini yazmışlardı. Kırmızı rengiyle de insanların dikkatini çeken Mars'a, özel anlamlar yüklenmiş ve farklı adlar verilmiş. Eski Yunan'da

Mars gezegeni, savaş tanrısı Ares'le özdeşleştirilmiş. Daha sonra Romalılar, savaş tanrısını kendi kültürlerine uyarlayıp adını değiştirerek, ona Mars adını vermişler. İşte, Mars'ın adı buradan geliyor.

Ortaçağ'daysa insanlar, Mars'ın hareketlerini gözlemleyerek geleceği önceden görmeye

Mars'ta Yaşam

çalışıyorlardı. Eğer Mars tahmin ettikleri gibi hareket etmezse savaşların kaybedileceğine inanılıyordu. Ancak, kimse Mars'ın hareketlerini önceden tahmin edemiyordu. Mars'ın nasıl hareket ettiği, ancak 1609 yılında çözülebildi. Johannes Kepler, Mars'ın Güneş'in çevresinde çizdiği yörüngenin elips biçiminde olduğunu ortaya çıkardı. Aynı yıl Galileo Galilei, yeni yaptığı teleskobuyla Mars'ı gözlemledi. Galileo'nun teleskobunun büyütme gücü çok yüksek değildi. Ancak, Galileo bu teleskopla Mars'ın da tıpkı gezegenimiz gibi büyük bir küre olduğunu görebildi. Peki, bu gezegende canlılar var mıydı? Bunun anlaşılması için daha çok zaman geçmesi gerekiyordu.

Teleskoplar geliştikçe, Mars'ın başka özellikleri de gözlenebilmeye başlandı. Kutuplarındaki buzlu tepecikler, yüzeyindeki renk farklılıkları, bulutlar, sisler... Bu gözlemler, Mars'ta da yaşam olabileceğini düşündürüyordu insanlara.

1877 yılında İtalyan gökbilimci Giovanni Schiaparelli, Mars'ın yüzeyinde koyu renkli ince çizgiler

bulunduğunu gözlemledi. Bu çizgilerin akarsu yatakları olduğunu varsayarak, bunları İtalyanca'da akarsu yatakları anlamına gelen "canali" olarak adlandırdı. Schiaparelli'nin çalışmaları İngilizce'ye çevrilirken, bunlara akarsu yatağı anlamına gelen "channel" değil, kanal anlamına gelen "canal" adı verildi. Mars'ta kanallar bulunduğu görüşü yaygınlaşmaya başladı. Bu kanallar, Mars'ta yaşayan bir uygarlığın habercisi olabilirdi. Gezegenin her yanına su taşıyacak kadar uzun kanallar yapabildiklerine göre, bunun, oldukça ileri bir uygarlık olması gerekirdi. Kimi bilimadamlarıysa, Mars'taki kanalların bir göz aldatmacasından başka bir şey olmadığını düşünüyorlardı. Onlara göre, Mars'ın atmosferinin inceliği ve soğuk bir gezegen olması, burada yaşamın varlığını olanaksız hale getiriyordu.

Mars'ı Uzay Araçlarının Gözüyle Tanıdık...

1965 yılında uzaya gönderilen Mariner 4 uzay aracının Mars'ın 10.000 kilometre yakınından çektiği görüntüler inceleninceye kadar, Mars'ta yaşam olup olmadığı tartışmaları sürdü. Fotoğraflarda, Mars yüzeyinin, göktaşı çarpmalarıyla oluşmuş kraterlerle kaplı geniş düzlüklerden oluştuğu görülüyordu. Başka bir uygarlıktan canlıların yaptığı kanallar ya da herhangi bir yaşam belirtisi yoktu.

Bunu dört yıl sonra Mariner 6 ve Mariner 7 uzay araçlarının uzaya gönderilmesi izledi. Bu araçlar da Mars'ı görüntüleyerek atmosfer ölçümleri yaptılar. 1971 yılında uzaya gönderilen Mariner 9 uzay aracı,





Bu fotoğraf, Viking I uzay aracı tarafından çekilmiştir. Toprağın kızıl rengini, yapısında bulunan demiroksit veriyor.

Mars'ın yörüngesine giren ilk uzay aracı oldu. Mariner 9, tam bir yıl çalışarak, Mars yüzeyinin % 85'ini görüntüledi. Fotoğraflarda, Mars yüzeyinde derin vadiler, kraterler, bir zamanlar burada su bulunduğu anlamına gelebilecek yer şekilleri görülüyordu. Mariner 9'la, Mars'ın uyduları Phobos ve Deimos'un görüntülenmesi çalışmaları da yapıldı. 1975 yılında gönderilen Viking I ve Viking 2 araçlarının her biri, yörünge aracı ve iniş aracı olmak üzere iki parçadan oluşuyordu (Yörünge araçları, gezegenin yörüngesine girerek gezegeni yüksekten gözlemlemeye yarar. İniş araçlarıysa, gezegenin yüzeyine inerek ölçümlerini burada yapar.). İniş araçlarının görevlerinden biri, Mars'ta Dünya benzeri yaşam belirtileri olup olmadığını bulmaktır. Toprakta, canlıların yapısında bulunan maddeler yoktu. Ancak, bazı deneylerin sonuçları, burada canlılar olabileceğini gösteriyordu. Bulgular uzun yıllar tartışıldı ve en sonunda bu deneylerin sonuçlarının yanlış yorumlandığına karar verildi.

Adınızı Mars'a Gönderin!

2003 yılında Mars'a gidecek olan Mars Exploration Rover aracıyla adınızı uzaya göndermek ister misiniz? Bunun için <http://spacekids.hq.nasa.gov/2003/> adresine girerek, oradaki forma adınızı yazmanız gerekiyor.

Mars araştırmaları, başka araçların uzaya gönderilmesiyle sürdü. Şimdilik çalışmalar, Mars'ın yörüngesinde bulunan Mars Global Surveyor ve Mars Odyssey adlı araçların sağladığı verilerle sürdürülüyor.

Mars'ı Yüksekten Görmek...

Yörünge araçları, Mars gezegeninin yer yapısını ve iklimsel özelliklerini inceleyebilmek için kullanılıyor. Bu incelemelerde yörünge araçlarının çektiği görüntülerden yararlanılıyor. Bu görüntüler, gezegeni bir bütün olarak daha iyi tanımamıza ve yüzeyinde bilimsel araştırmalar için değer taşıyabilecek ilginç yer şekillerinin belirlenmesine yardımcı oluyor. Yörünge araçlarının üzerinde hem kaliteli

görüntüler almaya yarayan hem de çektiği görüntüleri Dünya'ya göndermeye yarayan aygıtlar var. Gelecekte, yörünge araçlarında, Mars'ın yüzeyindeki ya da atmosferindeki başka araçlarla haberleşmeyi sağlayacak aygıtların da bulunması gerekecek.

Mars'a Güvenli Bir Biçimde İnme...

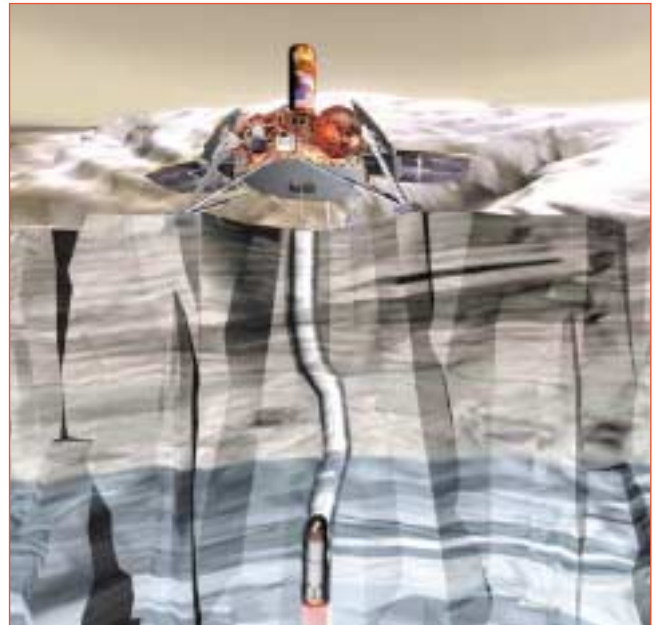
İniş araçlarının Mars araştırmalarında özel bir önemi var. Bunlar, ileride burada çalışacak astronotların ve malzemelerin Mars yüzeyine taşınmasında kullanılacakları için, güvenli olmaları özellikle önemli. Mars yüzeyi aslında uzay araçları ve astronotlar açısından tehlikelerle dolu. İniş araçlarını tasarlayan uzmanlar, iri kaya parçaları, derin kanyonlar, yanardağlar ve göktaşlarının etkisiyle oluşmuş irili ufaklı kraterlerle dolu Mars yüzeyini inceliyorlar. Amaçları, bu koşullara uygun sağlam ve güvenilir araçlar geliştirmek.

Mars Yüzeyini Araştırmak...

Mars'a güvenli bir biçimde inmek, yüzey araştırmalarının ilk adımını oluşturuyor. İkinci adımsa, hareket edebilen araçlarla çevreyi incelemek. Bilimadamları, Mars yüzeyini incelemeye kullanılmak çok sayıda araç tasarlamaya çalışıyorlar. Yüzey araçları gezegenin üzerinde yolculuk yaparak, kayaları ve toprak yapısını yakından inceleyecek. Bu araçların bir kısmı insansız, bir kısmı insanlı çalışacak. Üzerlerinde, örnek ve görüntü toplamaya yarayan çeşitli aygıtlar bulunacak. Ancak, yer yapısının engebeli olması nedeniyle, yüzey araçlarının ulaşabileceği yerler sınırlı. Bilimadamları, Mars yüzeyinde bir yerden başka bir yere gidebilmek için balonlar ve uçaklar da geliştiriyorlar.

Yeraltını İncelemek...

Bilimadamları, Mars'ta eğer su varsa, bu suyun büyük oranda yeraltında donmuş olarak



bulunacağını düşünüyorlar. Mars'ta su olup olmadığını araştırmak için öncelikle radarlar kullanılacak. Herhangi bir yerde su olduğuna ilişkin ipucu bulunursa, özel araçlarla kazılar yapılacaktır. Yeraltı araçları, Mars'ın oluşumu ve geçmişteki iklimi hakkında bilgi edinmemize yardımcı örnekler almada da kullanılacak.

Mars'ta...

Su

Mars gezegeni, Dünya dışında Güneş Sistemi'nde su bulunma olasılığı olan tek gezegen. Bir zamanlar akarsuları ve gölleri vardı belki. Ancak, bugün gezegende su varsa, bunların daha çok kutup bölgelerinde ve toprakta donmuş halde bulunduğu düşünülüyor. Kutup bölgelerindeki buz tepeciklerinin büyüklüğü, mevsimlere bağlı olarak değişiyor. Kışın, buzun içinde bulunan karbondioksit, hava ısındıkça, buharlaşarak atmosfere karışıyor ve buz tepecikleri küçülüyor. Ancak, hava sıcaklığı hiçbir zaman tepeciklerin tamamen erimesine yetecek kadar artmıyor.

Atmosfer

Dünya gibi, Mars gezegeninin de bir atmosferi var. Ancak, buradaki hava, Dünya'daki canlıların soluyabileceği bir hava değil. Mars'taki hava, % 95 oranında, birçok canlı için zehirli bir gaz olan karbondioksit içeriyor. Üstelik, Mars atmosferindeki oksijenin oranı da Dünya atmosferinin 200'de biri kadar. Mars yüzeyindeki atmosfer basıncıysa Dünya'dakinin 125'te biri kadar. Bu durum, eğer varsa, suyun gezegenin yüzeyinde sıvı halde var olmasını engelliyor. Mars'ta gökyüzü Dünya'daki gibi mavi değil, kırmızı. Gökyüzünün bu rengi almasının nedeniyse, havada uçan kırmızımsı tozlar.

	Mars	Dünya
Karbondioksit	% 95,3	% 0,03
Azot	% 2,7	% 76,5
Argon	% 1,6	% 0,9
Oksijen	% 0,1	% 20,6
Su buharı	% 0,03	% 1,9
Başka gazlar	% 0,27	% 0,07

İklim

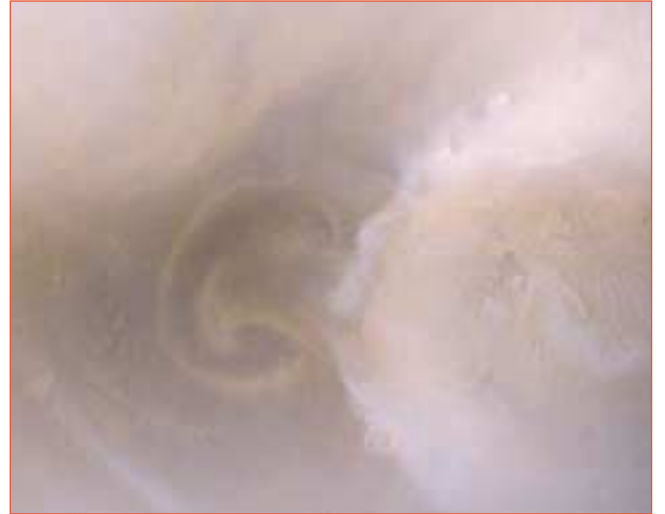
Tıpkı Dünya'daki gibi Mars'ta da dört mevsim var. Ancak, mevsimlerin uzunluğu 147-199 gün arasında değişiyor. Mars ikliminin Dünya ikliminden bir farkı da, ortalama hava sıcaklığının çok daha düşük olması. Bunun en önemli nedeni, Mars'ın Güneş'e daha uzak olması. Ayrıca, Mars atmosferi çok



	Dünya	Mars
Ölçülen En Yüksek Sıcaklık	+58/C	+22/C
Ortalama Sıcaklık	+14/C	-55/C
Ölçülen En Düşük Sıcaklık	-89/C	-125/C

ince olduğu için, Güneş'ten gelen ısı tutulamıyor ve uzaya geri yayılıyor.

Kum Fırtınaları



Mars'ta sık sık kum fırtınaları olur. Örneğin, Viking I görevi süresince tam 35 kum fırtınası yaşanmış. Bu fırtınalar, Mars Güneş'e en yakın konumdayken, yani sıcaklığının en yüksek olduğu dönemde gerçekleşiyor. Ekvatordaki sıcak hava, kutup bölgelerindeki soğuk havayla karşılaşarak ve oluşan kuvvetli rüzgârlar kumları havalandırıyor. Bu rüzgârların hızı saatte 180-360 kilometre arasında değişiyor; hatta saatte 500 kilometreye eriştiği bile oluyor. Tozlar, aylarca Mars atmosferinde kalıyor.

Gezegenin soğumasında kum fırtınaları da etkili oluyor. Atmosferde asılı kalan tozlar, Güneş ışınlarının bir bölümünü emiyor. Böylece gezegenin yüzeyi daha az ısınıyor. Benzer durum,

büyük yanardağ patlamalarından sonra Dünya'da da yaşanır. Yanardağ patlamalarıyla çıkan küller atmosferde asılı kalarak hava sıcaklığının bir iki derece düşmesine neden olur.

Yanardağlar



Dünya'daki kadar çok olmasa bile, Mars yüzeyinde de birçok yanardağ var. Mars'ta daha az yanardağ bulunmasının nedeni, iç sıcaklığının daha düşük olması. Mars'ta kaç yanardağ olduğu tam olarak bilinmese de, bilimadamları, 20 büyük ve çok sayıda küçük yanardağ olduğunu saptamış. Dünya'daysa, son bin yıldır sadece karalarda yaklaşık 1500 kadar etkin yanardağ olduğu biliniyor.

Bakteriler

Günümüzden dört milyon yıl önce Mars, canlıların yaşamasına uygun koşullara sahip olabilecek, daha ılık bir gezegendi. Bugünse Mars, çölü andıran soğuk, kuru ve ince bir atmosfere sahip bir gezegen. Sıvı halde su

bulunmadığı için, bugün artık Mars'ta yaşam olmadığı düşünülüyor.

Mars'ta yaşam olup olmadığını araştıran bilimadamları, elbette küçük yeşil adamlar bulmayı beklemiyorlar. Onların peşine düştüğü tek canlı grubu bakteriler. Bakteriler, bildiğimiz en eski basit yapıları canlılardan biridir. Araştırmalar, ilk bakterilerin yeryüzünde günümüzden 3,5 milyar yıl kadar önce ortaya çıktığını gösteriyor. Bilimadamları, milyonlarca yıl önce Mars'ta da bakterilerin yaşamış olabileceğini düşünüyorlar. Bu konudaki en ilginç bilgiler, Dünya'ya düşen ve Mars'tan geldiği anlaşılan göktaşlarının incelenmesi sonucu elde edilmiş.

1996 yılında, bilimadamları, ALH84001 adını verdikleri göktaşında bir zamanlar Mars'ta yaşam olduğunu gösterebilecek bulgulara rastladılar. Göktaşının içindeki bazı yapılar, fosilleşmiş bakterileri andırıyordu. Bu göktaşı, 1984 yılında Antarktika'da bulunmuştu. İçindeki mineraller, göktaşının, 4,5 milyar yıl kadar önce oluştuğunu gösteriyordu.

Bazı bilimadamları, Mars'ta yaşam olup olmadığını anlamak için araştırmaların gezegenin yüzeyinde değil, yeraltında yapılması gerektiğini düşünüyorlar. Haksız da sayılmazlar. Örneğin, Dünya'daki bakterilerin % 92-94'ü yeryüzünde değil, yeraltında yaşar. Bilimadamları, Mars'ta da yeraltında bakterilerin bulunabileceğini düşünüyorlar.

Mars'a Yaşam Götürmek

Birçok bilimadamı, Mars'ın insanların ve Dünya'dan götürülecek başka canlıların yaşaması için uygun bir duruma getirilebileceği görüşünde. Bu düşünce, Mariner ve Viking araçlarının topladığı verilerin, Mars'ta yaşam olmadığını

	Mars	Dünya
Güneşten uzaklığı	yaklaşık 229 milyon km	yaklaşık 150 milyon km
Güneş'in çevresinde dönme hızı	saniyede yaklaşık 23 km	saniyede yaklaşık 30 km
Çapı	yaklaşık 6800 km	yaklaşık 12800 km
Ekseninin eğikliği	25 derece	23,5 derece
Bir yılın uzunluğu	687 Dünya günü	365,25 gün
Bir günün uzunluğu	24 saat 37 dakika	23 saat 56 dakika
Kütleçekimi	Dünya'dakinin 0,375 katı	Mars'takinin 2,66 katı
Uydularının sayısı	2	1

göstermesinden sonra ortaya atılmış. Bugün, Mars'ta yaşam olup olmadığı hâlâ tartışılıyor. Mars'ın yüzeyi, toprak oluşumu, atmosfer yapısı, atmosfer olayları ve hava koşulları Dünya'dakinden çok farklı. Ancak, yine de burası, insanların yaşamasına en uygun gezegen. Çünkü, Dünya koşullarına benzeyen özellikleri de var. Örneğin, her iki gezegende de bir günün uzunluğu yaklaşık olarak 24 saat. Bu, Dünya'dan Mars'a götürülecek bitkilerin Güneş ışığından yararlanması açısından büyük önem taşıyor. Mars'ta da Dünya'daki gibi dört mevsim var. Mars, Dünya'ya göre, Güneş'e daha uzak. Bu nedenle bir Mars yılı, Dünya yılının yaklaşık olarak iki katı uzunlukta. Dünya ile Mars'ın bir başka önemli farkı da, yerçekimi konusunda. Mars'ta yerçekimi, Dünya'dakinin yaklaşık üçte biri kadar. Bilimadamları, Mars'a götürülen canlıların düşük yerçekimine nasıl uyum sağlayacaklarını tam olarak bilmiyorlar. Ancak, özellikle mikropların ve bitkilerin zorluk çekmeyeceğini düşünüyorlar.

Bilimadamları, Mars'ı Dünya'dan giden canlıların yaşaması için uygun hale getirmek amacıyla da çalışmalar yapıyorlar. Gelecekte Mars'ta yaşayacak insanlar, besin gereksinimlerini büyük oranda, kendi yetiştirdikleri bitkilerden sağlayacaklar. Ancak, burada yaşayan ya da Mars'a ziyaretçi olarak gelen insanların, yanlarında hava tüpleriyle dolaşmaları gerekecek.

Bilimadamları, araştırma amacıyla Mars'a görevli olarak gidecek insanları da düşünüyorlar. Bu nedenle, onların yaşayabilecekleri ortamlar tasarlıyorlar. Mars'ta görev yapacak ekiplerin kaç kişiden oluşması ve uzmanlık alanlarının ne olması gerektiği bile büyük önem taşıyor. Örneğin, aylar sürecektir bir Mars yolculuğunda astronotlar için ekipte doktor bulunması bir zorunluluk. Astronotların giysileri ve kalacakları yerler de büyük bir özenle tasarlanmalı. Çünkü, astronotları uzaydaki zararlı ışınlardan koruyan giysiler ve yerleşim yerleri gerekiyor. Ancak, henüz kimse, Mars'ta karşılaşılacak zorlukları şimdiden tümüyle tahmin edemiyor. Belki de bu, astronotlar oraya gönderildikten sonra tam olarak anlaşılacak.

Mars'ta yaşamın nasıl bir şey olduğunu anlamanın bir yolu daha var: Eldeki bilgilerden yola çıkarak,

yeryüzünde Mars'a olabildiğince benzer koşulların olduğu bir ortam yaratmak. Şu sıralarda, Mars'ta insan yaşamı üzerine çalışmalarıyla tanınan ve uluslararası bir kuruluş olan Mars Topluluğu'nun desteklediği bir grup araştırmacının yaptığı da bu. Bu çalışmalar, Kuzey Kutbu'na 1500 kilometre uzaklıktaki Devon Adası'nda yapılıyor. Kanada'nın kuzeyindeki bu küçük adanın yer yapısı Mars'inkini andırıyor. Günümüzden 23 milyon yıl önce düşen bir göktaşı, buradaki tüm yaşamı yok etmiş ve toprak yapısını bozarak geride sadece kayalar ve toz tepecikleri bırakmış. Mars'ta kullanılması planlanan araç gereçler ve aygıtlar, ilk önce burada denenecek. Burada, çeşitli bilim dallarından 25 araştırmacı var. Araştırmacılar, Haziran ayından bu yana, dönüşümlü olarak altı kişilik gruplar halinde görev yapıyorlar. Birkaç günde bir uzay elbiseleriyle dışarı çıkarak taş ve kaya örnekleri topluyorlar.

Bundan başka, Mars'ta kullanılmak üzere geliştirilen çeşitli araçlar, robotlar ve başka aygıtlar da deneniyor.

Mars'ın Dünya'ya bir sonraki yaklaşması, 2003 yılında gerçekleşecek. Bu, Mars'ın Dünya'ya son bin yıldaki en yakın konumu olacak. 2003 yılında Mars'a yeni uzay araçlarının gönderilmesi planlanıyor. Bizler yeryüzünden Mars'ı en parlak ve en büyük haliyle gözlemenin tadını çıkarırken, orada araştırma yapan uzay araçları da Dünya'ya yepyeni ve heyecan verici bulgular gönderiyor olacaklar.



Aslı Zülâl

