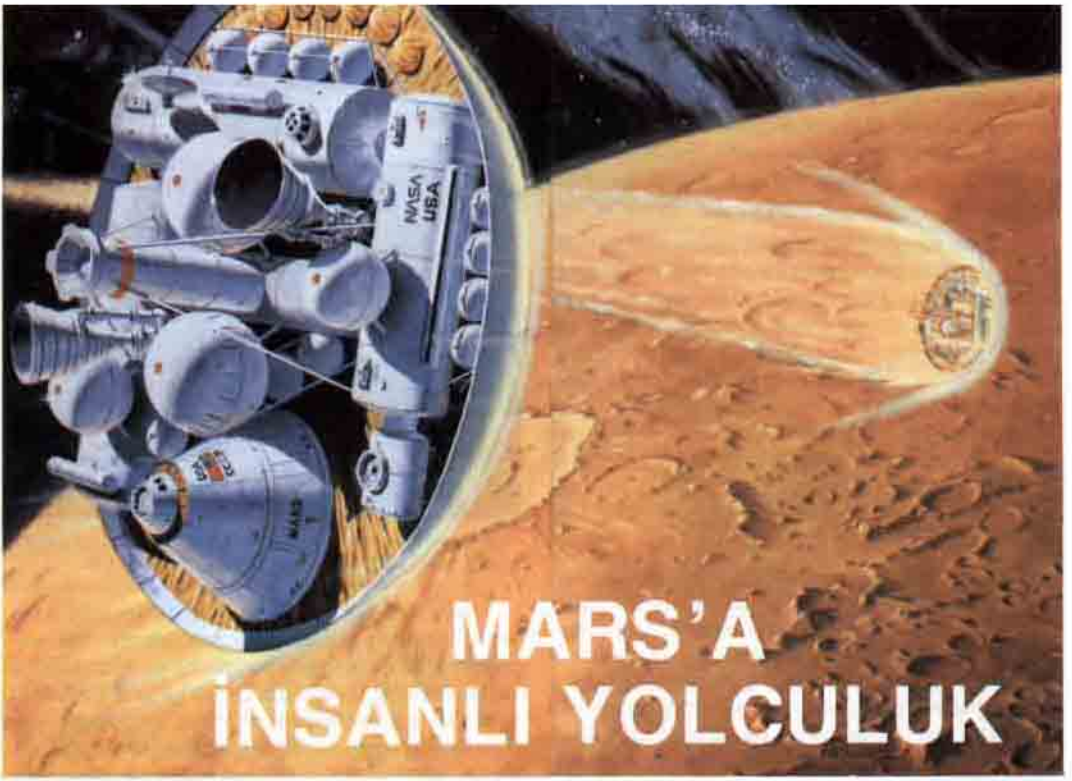




MARS'A İNSANLI YOLCULUK

Dr.Üstün AYDINGÖZ

On yıl önce ortaokulun son sınıfındayken, fen der-
si öğretmenimiz TÜBİTAK'ın bilimsel proje ya-
rışmasının daha basit bir halini ödev konusu seçmiş-
ti. Herkes, teorik veya pratik olarak, karmaşık olması
gerekmeyen birer proje hazırlayacaktı. Proje ödevi-
ni yakın arkadaşım Kemal Tuncalı'yla birlikte hazırla-
maya karar verdik ve pek mütevazı olmayan bir
konu seçtik: Mars gezegenine insanlı yolculuk!

Ödev verildiğinde, Kemal de ben de, bir süre-
dir uzay araştırmalarına ilgi duyuyorduk. O yıllarda,
yani 1970'lerin ikinci yarısında, uzay çalışmaların-
da şöyle bir genel durum söz konusuydu: Apollo Ay
Projesi, çoktan sona ermişti ve özellikle Amerika Bir-
leşik Devletleri'nde uzay programına soğuk bakılır
olmuştu. Amerikan toplumu Ay'a ayak basmakla
"uzay yarışı"nı kazandığına inanmış gibiydi ve art-
ık daha "dünyevi" konulara dönülmesi yönünde
güçlü bir eğilim vardı. Uzay Mekiği Programı Ame-
rikan Kongresi'ndeki bütçe kesintileri nedeniyle sü-
rekli erteleniyordu... Öte yandan daha ucuza malol-
an insansız projeler ilginç sonuçlar veriyordu. 1976'da Mars'a inen iki Viking aracı, gezegenin yük-
sek nitelikli fotoğraflarıyla birlikte çok değerli bilgi-
ler göndermişti.

O dönemde, uzay araştırmalarına ilgi duyuyor-
sanız ve bu Viking sonuçlarından haberdarsanız,

Mars gezegenine insanlı bir yolculuğun hayallerini
kurmanız doğaldı. Ne var ki, gerek ABD gerekse Sov-
yetler Birliği, o yıllarda Mars'a insan göndermek ko-
nusunda bir söz vermekten oldukça uzaktılar. Mars'ta
"hayat" bulamayan Viking araçlarının gönderdiği
ilginç bilgiler de bunu sağlayamamıştı. Dünyanın
-ve iki süper gücün- ekonomik, siyasal ve sosyal du-
rumu, insanlı bir Mars uçuşu projesi için uygun
değildi.

Halbuki 1960'lann sonlarında Wernher von Bra-
un'un geliştirdiği dev Satürn V roketiyle Ay'a gidi-
şin heyecanı yaşanırken, 1980'lerin başlarında ger-
çekleştirilecek bir uçuşla Mars'a da gidilebileceği he-
saplanıyordu. Aslında Mars'a gidebilmek, daha uzay
çağı başlamamışken hayâl ediliyordu. Binlerce yıl-
dır insanoğlunun dikkatini çeken bu kırmızı gezegenin
yüzeyinde, geçen yüzyılın sonlarında İtalyan astron-
om Giovanni Schiaparelli "kanal"lara benzettiği
oluşumlar görünce, Mars'a yönelik ilgi daha da art-
mıştı (bkz. "Mars İnsanoğlunu Bekliyor", Bilim ve
Teknik, Nisan 1987).

Kemal'le birlikte ödevimizi hazırlamaya başla-
dık. Uzay çalışmalarına özel bir ilgi duyduğumuz için,
Ay'a insanlı inişi sağlayan Apollo Projesi ile ilgili belli
bir bilgi birikimimiz vardı. Bu nedenle ödevi hazır-
larken, şu önemli noktayı gözden uzak tutmuyorduk:
Uzay uçuşu projeleri, hele bunların insanlı olanları,
dahası başka bir gök cismine iniş söz konusu ise, son
derece karmaşıktı. Bizim yapmayı düşündüğümüz

şey, insanlı bir Mars uçuşunun genel prensiplerini en kaba hatlarıyla ortaya koyabilmektir. Fantezi sayılabilecek varsayımlara mümkün olduğunca yönelmeyecektik.

Mars gezegeni, Güneş Sistemi'nde insanlı bir uçuş için en uygun gezegendi. İnsanoğlunun, araştırmacı doğası gereği, bir gün Mars'a da gideceğine, hattâ orada bir koloni oluşturabileceğine inanıyorduk. Mars nasıl bir yerd? Yerçekimi, atmosferi, sıcaklığı nasıldı? Bir Mars günü, yılı ne kadar sürerdi? Oraya ne kadar zamanda gidilebilirdi? Nasıl bir uçuş rotası izlenmeliydi? Uçuşun ne gibi tehlikeli yönleri vardı? Kaç kişi gitmeliydi? Bu işin maliyeti ne kadar olurdu? Böyle sorulara genel anlamda da olsa cevap bulmak zorundaydık.

Yoğun ve zevkli bir araştırma döneminin sonunda ödevi hazırladık ve sınıfa sunduk. Mars'a insanlı bir uçuşun anahatlarıyla ilgili olarak şimdi anlatacaklarımızın temelini, o ödevi hazırlarken edindiğim bilgiler oluşturuyor.

Ideal bir Mars uçuşunun iki temel unsurunu saymak zor değildir: Uçuş olabildiğince kısa sürmeli ve uçuşa mümkün olduğunca çok kişi katılmalıdır. Bu iki unsurun en önemli kısıtlayıcısı ise, uçuşun üçüncü temel unsurudur: Maliyetin mümkün olduğu kadar düşük olması için olabildiğince az yük götürülmelidir. Sonuçta, bu üç temel unsur arasında bir orta yol bulmak zorunluluğu ortaya çıkar: Ne kadar çabuk gitmek isterseniz, o kadar çok yakıt kullanmalısınız. Fazla yakıt ise fazla yük demektir ve fazla yük daha fazla yakıt kullanılmasını gerektirir! Ne kadar çok kişi giderse, o kadar iyidir; ama fazla sayıda kişi, fazladan tüketim maddesi (yiyecek, su, oksijen), yani daha fazla yük demektir.

Mars'a gitmek için nasıl bir roket sistemi seçmek gerekir? Burada üç sistemden söz edilebilir: Sıvı yakıtlı roketler, uzay çağı boyunca yaygın olarak kul-

lanılmışlardır; ancak insanlı bir Mars uçuşu için diğer iki sisteme göre verimleri daha düşüktür; başka bir deyişle fazla miktarda yakıt götürülmesi gerekir, bu da yükün artması demektir. Diğer iki sistem, nükleer/termal roketler ve iyon roketleridir; ancak bu roket sistemleri henüz deneme aşamasındadır. Halbuki, insanlı Mars uçuşu için kendisini kanıtlamış sistemlere gereksinim vardır. İnsanlı uçuşlarda şimdiye kadar gidilen en fazla uzaklık (Ay uçuşlarında), yaklaşık 400 bin kilometredir. Fakat Mars uçuşunda on milyonlarca kilometre düzeyinde uzaklıklar söz konusudur. Ay uçuşları sırasında uzay aracının çalışması, Dünya'daki uçuş kontrol merkezinden anında kontrol edilebiliyordu. Halbuki, Mars'a giden uzay aracıyla ilgili veriler, radyo sinyalleri olarak ışık hızıyla (300 bin km/saniye) Dünya'ya iletilecek oldukları halde, uçuş kontrol merkezine dakikalarca sonra ulaşabilecektir (1976'da **Viking 1** aracının Mars yüzeyinden gönderdiği ilk fotoğrafla ilgili sinyaller Dünya'ya ışık hızıyla 20 dakikada ulaşmıştı). Gerekirse, ilgili müdahale sinyallerinin gönderilmesi de bir o kadar zaman daha alacaktır. Bu gerçek, uçuş ekibindekilerin uzay aracını ne kadar iyi tanımasını gerektiğini de çarpıcı bir şekilde ortaya koymaktadır.

Mars uçuşu, Dünya'dan kalkan bir roketin aylarca yol aldıktan sonra Mars yüzeyine inmesi şeklinde olmayacaktır. Mars'a gidecek uzay aracı, büyük olasılıkla, Dünya çevresindeki bir yörüngede parça parça birleştirilecektir. Dünya'dan kalkış durumunda uyulması gereken aerodinamik kuralları nedeniyle ortaya çıkacak bazı biçim kısıtlamaları öylece bertaraf edilecektir. Uzay aracı Mars'a ulaştığında, özel bir kalkanın koruyuculuğu altında Mars atmosferinin üst tabakalarında hız kesecektir. "Aerobraking" (hava aracılığıyla frenleme) denen bu kavram yenidir ve denenmesi gerekmektedir. Bu yöntem olmasa, uzay aracının yavaşlaması için "retro-roket" denen özel roketlerin ateşlenmesi gerekecektir; tabii ki bu roketler için gerekli yakıt da ek yük demektir.

MARS'IN BAZI ÖZELLİKLERİ

Güneş'ten uzaklığına göre Merkür, Venüs ve Dünya'dan sonraki gezegen.
Dünya'dan uzaklığı: En yakinken 55 milyon km, en uzakken 400 milyon km.
780 günde bir Dünya'ya yakın konuma geliyor.

1 Mars yılı: 687 Dünya günü

1 Mars günü: 24 saat 37 dakika

Ekvatorundaki yarıçapı: 3390 km (Dünya'ninkinin yarısı, Ay'ının 1,9 katı kadar)

Ekvator düzlemi ile yörünge düzlemi arasındaki açı: 25° (Dünya'ninki: 23,5°)

Yerçekimi, Dünya'ninkinin % 38'i kadar

Atmosferinin kalınlığı yaklaşık 8 km.

Atmosferinin bileşenleri (Mars yüzeyinde): % 95,3 karbondioksit,

% 2,7 azot, % 1,6 argon, % 0,13 oksijen

Phobos ve Deimos adlarında patatese benzeyen iki uydusu var.

En yüksek hava sıcaklığı: 22°C (25° Güney enleminde yazın öğle vakti)

En düşük hava sıcaklığı: -133°C (Güney kutup bölgesinde kışın)



Böylece Mars çevresinde yörüngeye girecek olan uzay aracının iki ana kısmı vardır: Mars yüzeyine inecek olan "inici araç" ve yörüngede kalacak olan kısım. Burada ilginç bir durum ortaya çıkmaktadır: Ekiptekilerin bir kısmı, on milyonlarca kilometre katedip Mars'a kadar geldikleri halde gezegenin yüzeyine inemeyeceklerdir. Çünkü inişin güvenliği, Mars yüzeyinin yörüngeden en etkin bir şekilde gözlenmesi ve acil bir durumda Mars uçuşu ekibindekilerin hiç değilse bir kısmının Dünya'ya daha kolay bir şekilde dönebilmeleri gibi hususlar nedeniyle, ekiptekilerin bir bölümü yörüngede kalacaktır. Yörüngedekilerin de Mars yüzeyindekilerle dönüşümlü olarak gezegenin yüzeyine inebilecekleri aklı gelebilir; ancak bu durumda hem maliyet, hem de alınması gereken riskler çok artmaktadır.

Mars çevresinde yörüngeye girildikten sonra, ekiptekiler daha önceden belirlenmiş olan iniş yerini yörüngeden ayrıntılı olarak inceleyecektir. Gerekirse iniş yeri değiştirilecektir.

Mars yüzeyinde nereye inileceği konusuna gelince... İnış tekniği açısından daha ağırlıklı olan olasılık, Mars ekvatoruna yakın bir iniş yeri seçileceğidir. İnış yerinin belirlenmesinde o bölgenin güvenli bir inişe elverişli bir yüzeye ve rüzgâr durumuna sahip olmasının yanında, en çok bilgi verecek jeolojik özelliklerinin bulunması önemli olacaktır. Ekvatora yakın bölgelerde havanın daha sıcak olmasının, ini-

ci araçta ve elbiselerde gerekli ısı yalıtımı için daha az riskli bir ortam yaratacağı aklı gelebilir. Ancak bu durum gündüzleri böyledir. Geceleri her halükârda hava çok soğumakta, başka bir deyişle gündüz-gece arasındaki sıcaklık farkı belirgin olmaktadır. İnış yeri seçiminde göz önüne alınan diğer bir yer, su bulunduğu bilinen kutup bölgeleridir. Bu su, hidrojen ve oksijene ayrıştırılarak, Mars'ın diğer bölgelerine yapılacak keşif uçuşları için yakıt sağlamakta kullanılabilir.

İniş yeri için kesin karar verildikten sonra, Mars'a inecek olan ekiptekiler geride kalan arkadaşlarına veda edip inici araca geçeceklerdir. İnici araç gezegenin yüzeyine doğru alçalırken, ince Mars atmosferiyle olan sürtünme sırasında aracın yanıp kül olmasını önlemek için, özel bir yalıtıcı kalkan kullanılacaktır. Sürtünme tehlikesi geçtikten sonra bu kalkan atılacak ve yumuşak inişi sağlamak için yavaşlatıcı retroroketler devreye girecektir. Bu kademede gerekirse, paraşütlere de başvurulabilir. Salimen Mars yüzeyine indiklerinde, ekiptekilerin yapacağı ilk iş, yaşam-destek sistemlerinin gerektiği gibi çalıştığını denetlemek olacaktır. Mars yüzeyindekilerin yukarıda yörüngedeki arkadaşlarıyla haberleşmeleri, yörüngedekilerin iniş yerinin üzerinden geçtiği dönemlerde mümkün olabilecektir. Teknik açıdan Mars yüzeyi ile Dünya arasındaki haberleşmede yörüngedeki uzay aracı bir "ara istasyon" gibi kullanılabilir. Burada, Dünya ile olan haberleşmenin aradaki muazzam uzaklık nedeniyle, mutlaka gecikmeli olacağını hatırlatmakta fayda vardır.

Mars'a inen ekiptekiler, haftalar boyunca yüzeyde kalacaklardır. Yüzeyde araştırma gezileri yapılabilmesi için, muhtemelen (astronotların Ay'da kullandıklarına benzer) kilometrelerce menzilli olan bir çeşit araba kullanılacaktır. Mars'ta çeşitli deneyler yapılacak ve ekiptekiler ayrıldıktan sonra da bilgi iletebilecek istasyonlar kurulacaktır. Ekiptekiler Güneş'i, Dünya'da olduğundan daha küçük olarak görecekler, Mars gecelerinde gökyüzüne baktıklarında, iki tane garip şekilli uydu onlara oldukça ilginç gelecektir. Dünya ise onlar için gökteki bir noktadır; yıldızlardan biraz daha parlaktır, o kadar...

Mars yüzeyinden kalkışta, inici aracın ana roketi ateşlenecek ve dakikalar sonra yörüngedeki araçla kenetlenme sağlanacaktır. Bundan sonra eve dönüş için roketler çalıştırılacak ve Mars geride kalacaktır. Dünya'ya dönüşte, yine hava aracılığıyla yavaşlama sağlanacak ve ekiptekiler Dünya çevresinde yörüngeye gireceklerdir. Yörüngedeki bir uzay istasyonuna geçecek olan ekip, burada bazı kontrollerden geçirilecektir. Dünya'daki yerçekimi ortamına uyum gösterebilecekleri anlaşıldığında ve hastalık yapıcı bir organizma getirip getirmediği yönünde bir ilk inceleme yapıldıktan sonra yeryüzüne döneceklerdir.

Mars yolculuğunun süreceği aylar boyunca,





ÜNLÜ BİR ASTRONOTUN ÖNERİSİ

Amerikalı astronot Michael Collins, Temmuz 1969'daki Apollo 11 uçuşunda kumanda modülü pilotu olarak görev yaptı. Ekip arkadaşları Neil Armstrong ve Edwin Aldrin Ay'da ilk yürüyen insanlar oldular. Bu uçuştan bir süre sonra Collins, NASA'dan ayrıldı ve yıllarca Washington'daki Ulusal Hava ve Uzay Müzesi'nin yöneticiliğini yaptı. **National Geographic** dergisinin Kasım 1988 sayısında Michael Collins'in Mars'a insanlı uçuş ile ilgili bir makalesi yayınlandı. Collins bu makalede Mars uçuşu için tarihleriyle birlikte bir öneride de bulundu.

"Gezegenlerin konumuna ve beraberinizde ne kadar yakıt götüreceğinize bağlı olarak Mars'a gitmenin çeşitli yolları var" diyor Collins. "Eğer arabanızı saatte 80 km yerine 100 km hızla kullanırsanız, gideceğiniz yere daha çabuk varırsınız, ancak daha çok benzin harcarsınız".

Mars'a gitmek için yakıttan en çok tasarruf sağlayan rota ile gidiş ve dönüş ayrı ayrı yedi aydan kısa sürüyor; ancak Mars'ta 1,5 yıl kalmak gerekiyor (üstte solda). Böylece yolculuğun tamamı 2,5 yıl sürüyor. Col-

lins uçuş süresi uzadıkça "kötü şeylerin" olma olasılığının artacağını vurguluyor.

En hızlı rota ise yolculuğun tamamını 15 aya indirirken, yakıt yükünü fazlasıyla arttırıyor. Yakıt yükünü azaltmak için önden, daha verimli rotası olan bir kargo aracı gönderilir. Ancak büyük risklerin göze alındığı bu durumda da, Mars yüzeyinde kalınacak süre bir aydan kısadır. Böyle masraflı bir proje için, bu kısa kalış süresi pek uygun sayılmaz.

Michael Collins, toplam 22 ay sürecek bir uçuş rotası öneriyor. Collins'in senaryosuna göre, uzay aracı önce Venüs'e yönlenecek, Venüs'ün çekim alanı kullanılarak aracın Mars'a doğru "fırlaması" sağlanacaktır. Böylece hem yakıttan tasarruf edilecek, hem de gerekli hıza ulaşılabilecektir. Dahası, uçuş ekibindekiler uçuşun başlangıcından 5,5 ay kadar sonra, kısa bir süre için de olsa Venüs gezegenini de yakından inceleme fırsatı bulacaklardır. Mars'a incek ekip, gezegenin yüzeyinde yaklaşık 40 gün kalabilecektir. Dünya'ya dönüş 8,5 ay kadar sürecektir.

ekiptekiler, yerçekiminin olmadığı bir ortamda bulunacaklardır. Aslında Sovyet kozmonotları, uzaydaki ağırlıksız ortamda çok önemli bir sorun olmaksızın bir yıl süreyle kalınabileceğini gösterdiler. Ağırlıksızlık ortamında kaslarda erime, bu arada bir kas olan kalpte de küçülme, kemiklerde ise kalsiyumun çözülüp kana karışması söz konusudur. Bu kalsiyum, vücudun yumuşak dokularında birikebilir; örneğin böbrek taşlarına yol açabilir. Ağırlıksızlığın neden olabileceği bu sorunları önlemek için, özel egzersiz programları gereklidir. Hatta yapay yerçekimi oluşturulması da düşünülebilir. Bunun için, uzay aracını kendi çevresinde döndürerek merkezkaç etkisi ortaya çıkarılabilir. Ancak, bunu sağlamak kolay değildir ve bazı mühendislik problemlerinin çözülmesi gereklidir. Ayrıca dönüş yanacağı yeterince büyük olmazsa, dönüş sırasında ekiptekilerde, baş dönmesi ve denge kaybı ortaya çıkabilir. Bu nedenle, tasarımlardan biri, örneğin 30-40 metrelik bir bağlantı kablosuyla

bağlanmış iki ayrı uzay aracının birbirlerinin çevresinde dönerek yol almaları şeklindedir.

Büyük olasılıkla 5-10 kişiden oluşacak Mars'a uçuş ekibindekilerin temel gereksinimleri nasıl karşılanacaktır? Ekiptekilerden her birinin, günde 1,4 kg yiyecek, 2,2 kg su (yalnızca içmek için) ve 0,9 kg oksijen olmak üzere 4,5 kg'lık tüketim maddesi gereksinimi vardır. Yeniden-kullanım sistemleriyle bu miktarın yarıya indirilmesi mümkün olabilir. Kadınlar daha az tükettiklerinden, böyle uzun süreli bir uçuşa seçilme şansları artacaktır. Yük kısıtlamaları nedeniyle bütün sıvıların (banyo suyu, kabindeki nem, hatta idrar dahil) tekrar kullanılmak üzere atılması gerekecektir. Yük kısıtlaması, diğer uzay uçuşlarında olduğu gibi Mars uçuşunda da yiyeceklerin kurutulmuş olarak paketlenmesini gerektirecektir. Yenilecekleri zaman, bunlara bir miktar su eklenecektir. Ortaya çıkacak katı atıklar, aralıklı olarak

İNSANSIZ PROJELER

Mars'a insanlı bir uçuş yapılmasından önce, insansız uzay araçları gönderilerek gezegen hakkında ayrıntılı bilgilerin elde edilmesi gerekiyor.

Bugün Mars ile ilgili bildiklerimizin çoğunu, Amerikalıların 1976'da Mars'a gönderdikleri Viking araçlarının sağladığı bilgiler oluşturuyor. **Viking Projesi**'nde iki araç gezegene iniş yapmış, iki uzay aracı ise yörünge-den Mars'ı incelemişti. Ancak insanlı bir uçuş için Mars'ın coğrafyası, jeolojisi, atmosferinin özellikleri gibi konularda daha fazla bilgi edinmek gerekiyor.

Viking Projesi'nden sonra ilk defa Sovyetler, geçen yıl Temmuz ayında Mars'a Phobos adında iki araç gönderdiler. Fakat uçuş kontrol merkezindeki bir teknisyenin hatası nedeniyle, Phobos 1 ile bağlantı, uçuşun başlangıcından kısa bir süre sonra kesildi. **Phobos 2** ise geçtiğimiz Ocak ayının sonlarında gezegene ulaştı ve Mars çevresinde yörüngeye girdi. Phobos 2, Mars'ı incelemekten başka, gezegenin uydularından Phobos ile ilgili araştırma yapacaktı (üstteki resim Phobos uzay aracını, ismini aldığı yaklaşık 30 km uzunluğundaki uydunun yakınında gösteriyor). Phobos 2 ile olan bağlantı da, aracın Phobos'a 50 m yaklaşmasına bir hafta kala kesildi.



Amerikalılar 16 yıl aradan sonra 1992'de, Mars'a yeniden uzay aracı göndermeyi planlıyorlar. **Mars Observer** adlı projeye göre, uzay aracı gezegen çevresindeki yörüngesinden Mars'ı inceleyecek.

Sovyetler ise 1994'te, Mars'a yeniden insansız bir uçuş düzenlemeyi planladıklarını açıkladılar. Şimdilik **Mars 1994** olarak bilinen bu projeye göre, Mars yüzeyine iniş yapılacak, ayrıca yüzeyde özel bir araba kullanılarak geniş bir alanda çalışılacak (yandaki resim). Bazı bilim adamları Mars Observer ve Mars 1994 projelerinin birbirlerini tamamlayıcı nitelikte olmasını öneriyorlar.

Muhtemelen bu yüzyılın sonundan önce düzenlenecek bir uçuşla, Mars yüzeyinden toprak örneklerinin Dünya'ya getirilmesi sağlanacak. Ayrıca Mars'ın çeşitli bölgelerini inceleyebilecek balonlar ve hafif uçak sistemleri üzerinde de duruluyor.

uzaya bırakılacaktır. Oksijen üretimi için suyun elektrolizle ayrıştırılmasından veya bitkilerden yararlanılabilir. Aslında kapalı çevre sistemleri konusunda ilginç çalışmalar yapılmaktadır ve burılardan elde edilecek sonuçlar, insanlı Mars uçuşu için büyük önem taşıyacaktır.

Mars uçuşundakileri bekleyen bir tehlike, uzaydaki radyasyondur. Yalıtım yöntemleriyle, ekiptekilerin maruz kalacağı radyasyonun makul bir düzeyde tutulabileceği düşünülmektedir. Ancak, özellikle Güneş patlamalarının arttığı dönemlerde oluşan radyasyon ekiptekileri kısa sürede öldürebilir. Uzay aracındaki yakıt, su ve oksijen ekiptekilerin yaşadığı bölümün çevresine yerleştirilirse, bu maddelerin enerji soğurucu özelliklerinden de faydalanılmış olacaktır.

Başka bir tehlike ise göktaşlarının uzay aracı-

na çarpma olasılığıdır. Bu göktaşları bir toz zerresi kadar küçük olabileceği gibi, çok düşük bir olasılıkla uzay aracını parçalarca edecek büyüklükte de olabilir. Özel kalkanlarla, uzay aracını çok küçük göktaşlarının zararlı etkilerinden korumak mümkündür.

Mars'a gideceklerin çok dikkatle seçilmesi gerekecektir. Ekiptekilerden her birinin beden ve ruh sağlığı açısından mükemmel durumda olmaları ve aynı zamanda, ortaya çıkacak topluluğun fazla tekdüze olmadan birbiriyle uyumlu bir şekilde yaşayabilecek kişilerden oluşması çok önemlidir. Aylar boyunca kapalı ve dar bir çevrede, uzay aracının monoton tıkırtılarını dinleyerek, muhtemelen kendine ait özel bir bölme olmadan, hep aynı kişilerle yaşamak kolay olmasa gerek... Hele bir de insanoğlunun daha önce hiç denemediği bir şeyi yapıyor, Mars uçuşunda bulunuyorsanız... Böyle bir duruma Dünya'a-

da en çok benzeyen bir ortam, Antarktika'da bir kış geçirilen bir araştırma istasyonu olabilir. Böyle bir ortamdakilerin bir süre sonra kendi kabuklarına çökilebildikleri, bunalıma girebildikleri, birbirlerine karşı düşmanca davranabildikleri, hatta şiddet olaylarının meydana gelebildiği bildirilmiştir.

Mars uçuşundaysanız, ölümle aranızda uzay aracının duvar kalınlığı kadar mesafe vardır. En yakınınızdaki tam teşekküllü hastane, milyonlarca kilometre uzaktadır. Pencereden dışarıya baktığınızda, Dünya, simsiyah uzayda bir nokta kadardır. Bir yeriniz kesilse, ağırlıksız ortamda kanama kontrolü bile güç olacakken ya bir böbrek taşı sancısı başlarsa... Daha da kötüsü apandisiniz patlarsa... Bu durumlar göz önüne alınarak, ekiptekilerden birinin doktor olması ve uçuştan önce ekiptekilere elektif apendektomi (apandisin acil bir durum olmadan çıkarılması) uygulanması düşünülmektedir.

Mars'a giden ekiptekiler için en önemli olaylardan biri, Mars'a ayak basılması ise, diğeri de herhalde Dünya'ya yeniden ayak basmak olacaktır. Dünya'da onlara gönülden "hoş geldiniz" diyecek bir kamuoyunun bulunacağı şüphesizdir.

Son yıllarda, yakın gelecekte Mars'a insanlı uçuş yapılması konusundaki eğilim giderek kuvvetlenmeye başladı. 1986'daki **Challenger** kazasından sonra, Amerikan uzay programı ciddi bir inceleme-yeye tabii tutuldu. 1960'larda en önemli hedefi Ay'a insan göndermek olan Amerikan uzay programının, bu hedefe ulaşılmasından sonra, yeni bir hedef açık bir şekilde belirlenmediği için, belirsizliklere yöneldiği ortaya kondu. Yeni bir hedefin, pekâlâ Ay'da bir üs kurmak veya Mars'a insan göndermek olabileceği vurgulandı. Geçtiğimiz Aralık ayında Amerikan Ulusal Havacılık ve Uzay Dairesi (NASA), 2007 yılında Mars'a insan göndermiş olmayı tasarladıklarını açıkladı. Ancak böyle büyük bir tasarımın ABD Başkanı ve Kongre tarafından da desteklenmesi gerekiyor ve bu henüz gerçekleşmedi.

Sovyet uzay programına bakıldığında, ilk yıllar hariç, sansasyonel başarılarla pek rastlanmaz. Sovyetlerin uzay çalışmalarında yavaş, ama istikrarlı adımlarla ilerledikleri görülür. Sovyetler Mars'a insan göndermeyi planladıklarını resmi olarak Amerikalılardan önce açıkladılar.

İnsanlı Mars uçuşu, çok boyutlu ve dev bir proje. O kadar ki, ne kadar güçlü olursa olsun, bunu bir ülke tek başına gerçekleştiremeyebilir. Amerika-

lının başka bir gökçismine insanlı iniş, gezegenlerarası haberleşme, karmaşık teknoloji gerektiren alt-birimlerin yapımı gibi konularda büyük deneyim sahibi oldukları biliniyor. Amerikan astronotları 6 kere Ay'a indiler. İnsansız Amerikan uzay araçları milyarlarca kilometre uzaklıktan, hatta Güneş Sistemi'nin dışından başarıyla bilgi iletebiliyorlar. Plüton ve (iki ay sonra Voyager 2 uzay aracının varacağı) Neptün dışında Amerikalılar, bütün gezegenlere insansız araçlar gönderdiler.

Sovyetler Birliği ise halen dünyanın en güçlü roketine sahip bulunuyor: Enerjiya, Ay'a insan götüren Satürn V kadar güçlü bir roket. Geliştirilerek Mars'a da insan götürebilir. Ayrıca, Sovyet kozmonotları son 11 yıldır, uzayda uzun süre kalma rekorlarını peşpeşe kırıyorlar. Son olarak iki kozmonot, uzayda aralıksız 366 gün kaldılar. Bu rekorları, Sovyet uzay programına, uzayda uzun süre kalmanın insan üzerinde etkileri konusunda çok değerli bilgiler sağlıyor. Bu bilgiler birkaç yıl sürecek insanlı Mars uçuşu için çok gerekli.

İnsanlı Mars uçuşu projesi Amerikalılarla Sovyetler tarafından ortaklaşa gerçekleştirilebilir. Hatta daha geniş bir uluslararası katılım sağlanabilir. Böylece hem insanoğlunun 20. yüzyılın sonundaki teknolojik birikimi ortak bir havuzda toplanır, hem de maliyeti en azından 50 milyar dolar civarında olan bu projenin masrafları da paylaşılmış olur ki, bu durumda projeden sağlanacak faydalar da paylaşılacak demektir.

Tabii fazla da hayalci olmamak gerek. Mars projesinin hazırlık safhalarında Amerikalılarla Sovyetlerin ve diğer ülkelerin diyelim ki, on yıl süreyle ortaklaşa çalışabilecekleri biraz kuşku. Çünkü bu tür ortaklıklar dünyadaki politik ortama çok bağlı. Ayrıca özellikle Amerikalılar, böyle bir proje sırasında teknolojik birikimlerini diğer ülkelerin bilgisine sunmak konusunda hiç de hevesli değiller. Geçen yıl Sovyet lideri, Mars'a ortaklaşa insan göndermeyi teklif ettiğinde, Amerikalılar bunu uygun bir diplomatik dille geçiştirdiler.

Yine de uzay çağında gelinen nokta, insanoğlunun Mars'a gitmesinin fazla uzak olmadığını telkin ediyor. Ben bu uçuşun 2010 yılı civarında gerçekleşebileceğini düşünüyorum. Eğer uluslararası bir katılım olmazsa, Mars'a ilk gidecek ülke veya ülkeler büyük bir propaganda zaferinin ötesinde, çok önemli bir tarihî avantaj sağlayacak. Bu avantaj, ancak Kristof Kolomb'un 500 yıl önce açtığı yeni perspektif ile kıyaslanabilir... □

DÜNYA BİR BEŞİKTİR; AMA İNSANOĞLU SÜREKLİ OLARAK BEŞİKTE KALAMAZ.

Yüzyılın başlarında uzay uçuşunun matematiksel temellerini ilk ortaya koyan Sovyet bilim adamı

K. Tsiolkovski