

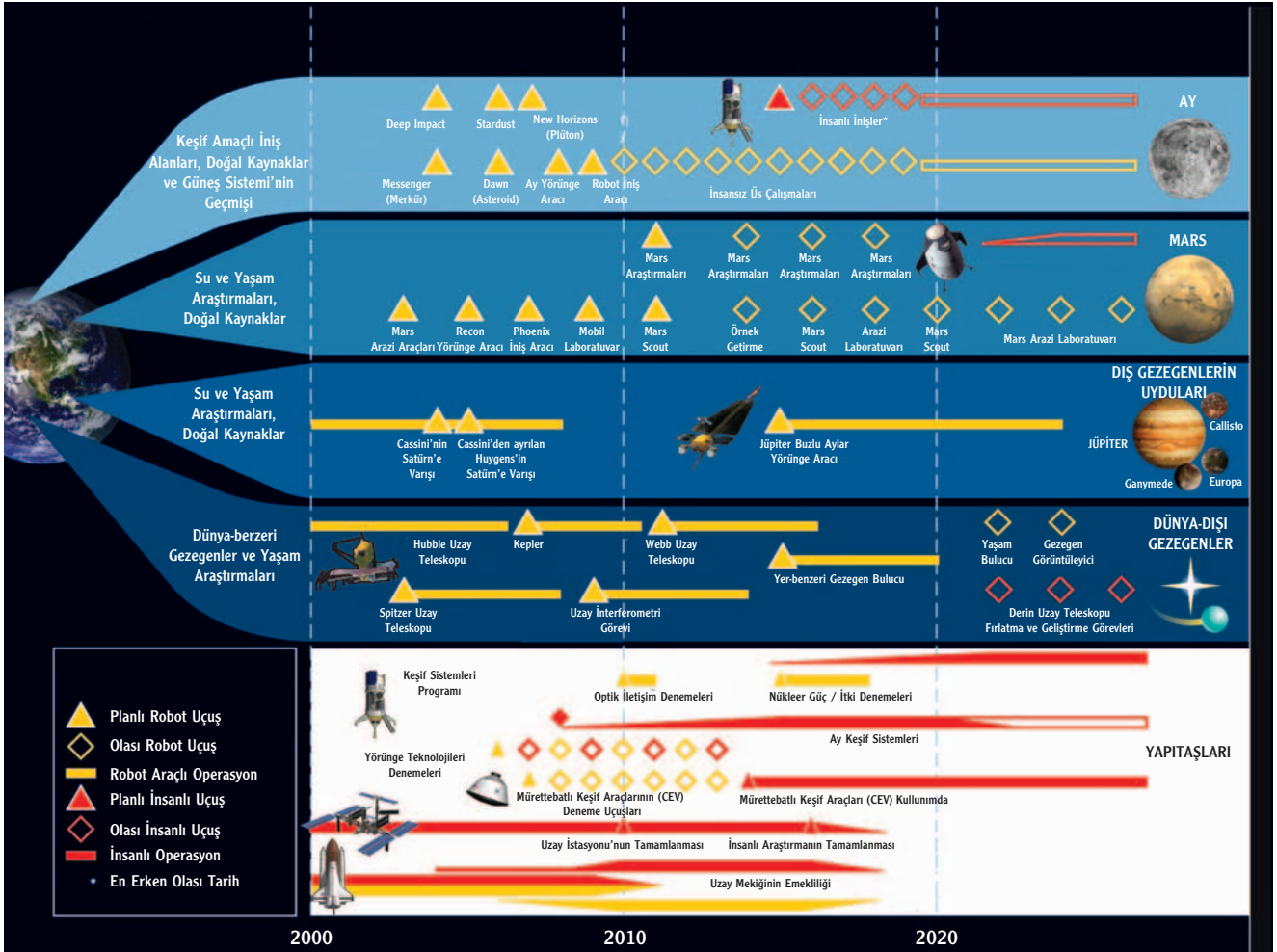


Nereden geldiğimiz, yalnız olup olmadığımız, nereye gittiğimiz, geçmişten bu yana filozofları en çok düşündüren sorular arasında. 21. yüzyılın başlarında, içinde yaşadığımız evreni keşfetme yolunda iyi bir başlangıç yapmış durumdayız. Ne var ki, yaşamın nasıl başladığı, başka yerlerde de olup olmadığı, bizim başka dünyalarda yaşayıp yaşayamayacağımız soruları yanıtlanabilmiş değil. Ay'a yapılan Apollo uçuşlarıyla ve öteki gezegenlere gönderilen birtakım robot uzay araçlarıyla, içinde yaşadığımız Güneş Sistemi'nin gizemini ortaya çıkarmakla meşgulken, bir yandan da uzay teleskoplarıyla evrenin uçlarına kadar birçok yönden dışımızdaki "dünyayı" keşfetme çabamız sürüyor. Bilinmeyi keşfetmenin çekiciliği, insanoğlunu uzayın derinliklerine çekiyor. Buna paralel olarak, devletlerin uzay çalışmalarına verdikleri önem giderek artıyor. Başta NASA olmak üzere, çeşitli kuruluşlar, devletlerinden aldıkları desteklerle yeni uzay programları oluşturuyorlar. İnsanoğlu, şimdi uzaya doğru bir adım daha atmaya hazırlanıyor. Üstelik, bu seferki çok daha büyük bir adım olacak.

Başka gezegenlerdeki olası yaşamı henüz keşfedemedik. Ancak, yeryüzünde hiç umulmadık yerlerde karşılaştığımız yaşam biçimleri ve başka gezegenlerde keşfettiğimiz ılımlı koşullar, bize buralarda da yaşamın oluşabileceğini düşündürüyor. Bunun yanında, Güneş Sistemi'ndeki başka gök cisimlerinde yapılan keşifler, bize bu gök cisimlerini daha yakından tanıma isteği uyandırıyor.

Ay'da bulunması olası kaynaklar, Mars'taki su, Jüpiter'in uydularının buzlu yüzeylerinin altındaki okyanuslar, yakın geçmişte gönderilen uzay araçları sayesinde ortaya çıktı. Gökbilimciler, başka yıldızların çevresinde dolanan 100'den fazla gezegen keşfettiler. Tüm bu keşifler, evrenin bundan yalnızca 10 yıl önce sanıldandan daha yaşanılır bir yer olduğunu gösteriyor.

Günümüzde halen yapılmakta olan insanlı uzay çalışmaları, 20-30 yıl önce geliştirilen Uzay Mekiği ve Uzay İstasyonu projelerine dayanıyor. Şimdi, sıra bundan bir adım öteye geçmeye geldi. İşte bu nedenle bu projelerin en kısa sürede tamamlanması ve daha ileriye yönelik adımlar atılması NASA'nın öncelikli hedefleri arasında. NASA'nın 2004'te açıkladığı yeni vizyonu, uzay



NASA'nın eylem planı. NASA, yeni vizyonu çerçevesinde, uzay yolunda önemli bir atılım başlatıyor. Bu vizyon, Ay'dan başlayarak, Güneş-dışı gezegenlere kadar tüm uzayın insanlı ve insansız uçuşlarla, dev uzay teleskoplarıyla ve olası başka yöntemlerle keşfedilmesini öngörüyor.

keşfinin yeni ve etkili kararlarla, en yüksek teknolojinin kullanımıyla yeni programlar oluşturulmasını içeriyor.

Bilinmeyeni Keşfetme İçgüdüsü

Ay'a yapılan Apollo uçuşlarından, öteki gezegenlere gönderilen birtakım robot uzay araçlarıyla içinde yaşadığımız Güneş Sistemi'nin gizemini ortaya çıkarmakla meşgulken, bir yandan da uzay teleskoplarıyla evrenin uçlarına kadar birçok yönden dışımızdaki "dünyayı" keşfetme çabamız sürüyor. Bu keşif, yalnızca bu dünyaların değil, aynı zamanda, yeryüzündeki insanlık için de birçok katkı sağlıyor. Bugün sahip olduğumuz teknolojinin önemli bir bölümü, uzay araştırmaları için geliştirilen teknolojinin bir yan ürünü. Enerji, bilgi işleme, nanoteknoloji, robot teknolojisi, biyoteknoloji ve malzeme konusunda yeni teknolojiler genel-

likle uzay araştırmalarının yan ürünü olarak ortaya çıkıyor.

Günümüze kadar yapılan araştırmaların sonucunda, dünya-dışı kaynaklar ve dünya-dışı yaşama ilişkin temel soruları sorabilmek için yeterli birikime sahip olduğumuzu söyleyebiliriz. Örneğin, robot uzay araçları Ay'daki potansiyel kaynakları, yaşamın en önemli gereksinimi olan suyun Mars'taki ve Jüpiter'in aylarındaki varlığına ilişkin ipuçlarını ortaya çıkardı. Ne var ki, bir adım öteye geçebilmek, yani bu soruların yanıtlarını ortaya çıkarmak için yeni bir takım atılımlar yapılması gerekiyor.

İnsanlı uzay uçuşlarıysa, evrendeki yerimizi daha iyi anlamamıza olanak veriyor. Hiç de konuksever olmayan uzay ortamında yaşamayı ve karşılaşılan zorluklarla mücadele etmeyi öğrenmek, insanoğlunu uzun sürecek uzay uçuşlarına hazırlıyor. Bu gerçekleşirken, bir yandan da bazı acı deneyimlerle de karşılaşılıyor değil. İki uzay mekiğinin milyonlarca insanın

gözleri önünde patlaması ve mürettebatın ölümü, uzayı keşfetmenin risklerini de bize gösterdi. Gelecekteki insanlı uçuşlar için, uzay yolculuklarının ve uzayda yaşamın çok daha güvenli bir hale getirilmesi gerekiyor. Uzay mekiğinin artık emekliye ayrılmasının zamanı geldi. Özellikle Ay, Mars ve daha uzak gök cisimlerine yapılacak uçuşlar için yeni ve ileri teknolojilerin geliştirilmesi bir zorunluluk.

NASA'nın Yeni Vizyonu

NASA, ABD yönetiminin aldığı bir kararla, uzay yolunda önemli bir atılım başlatıyor. Bu vizyon, Ay'dan başlayarak, Güneş-dışı gezegenlere kadar tüm uzayın insanlı ve insansız uçuşlarla, dev uzay teleskoplarıyla ve olası başka yöntemlerle keşfedilmesini öngörüyor.

NASA'nın ABD'nin bir kuruluşu olması nedeniyle, elbette bu hedefler öncelikli olarak bu ülkenin bilimsel, güvenlik ve ekonomik olarak gelişimine



Ay uçuşları, daha ötesi için neler başarılabilirini gösteren bir sınav olacak. Buradaki kaynakları kullanma becerisi, insanlar için yaşam destek sistemleri, enerji, yüzeyde hareket kapasitesi gibi işler, Mars ve daha uzak hedefler için bir deneyim niteliğinde olacak.

hizmet ediyor. Ancak, uzay çalışmalarının tüm insanlığı ilgilendirdiği ortada. Nitekim NASA, bu çalışmaların sonuçlarını kimseden gizlemiyor. Tersine, bu çalışmalarını herkesin bilgisine ve hizmetine sunuyor.

NASA, bu Uzay Keşif Vizyonu'nun amaç ve hedeflerini söyle duyuruyor: İnsanlı ve insansız uçuşlarla Güneş Sistemi'nin ve ötesinin keşfedilmesini sağlamak; 2020 yılında, bir bakıma Ay'a geri dönüş yaparak Mars ve ötesi için ilk adımları atmak; yeni teknolojiler, bilgiler ve altyapı sistemleri oluşturarak insanlığın evreni keşfinin önünü açmak ve öteki uluslarla işbirliği halinde bulunarak bilimsel, güvenlik ve ekonomik bağları güçlendirmek.

NASA, bu amaçlara ulaşmak için, öncelikli olarak bazı hedefler belirlemiş durumda. Columbia faciasından sonra, Discovery uzay mekiğinin bir an önce uçuşlara başlaması, bu hedeflerden öncelikli olanıydı ve nitekim gerçekleşti. Mekiğin bundan sonraki görevi, Uluslararası Uzay İstasyonu'nun eksik parçalarının uzaya taşınarak birleştirilmesi olacak ve bu görev tamamlandıktan sonra, 2010 yılından önce, artık epeyce yaşlanan Uzay Mekiği emekliye ayrılacak.

Uluslararası Uzay İstasyonu'ndaki çalışmaların en azından ABD'ye ayrılan bölümü gelecekteki uzay uçuşlarına hazırlık niteliğinde olacak. Astronotların uzun uzay yolculuklarında

karşılaşabilecekleri durumlar araştırılacak. İstasyon uluslararası bir kuruluş olduğundan, bu çalışmalar elbette, öteki ortakların katılımı ölçüsünde gerçekleştirilecek. Başka ülkelerin uzay programları da bu yönde geliştiği için, büyük olasılıkla bu çalışmalar ortak yürütülecek.

Yörüngenin ötesinde yapılacak çalışmalar öncelikle Ay'da başlayacak ve bunlar Mars'ın ve başka hedeflerin keşfi için bir hazırlık niteliğinde olacak. Bunun için, 2008'den geç başlamama koşuluyla Ay'a bir dizi insansız uzay aracı gönderilecek. Bu arada, Mars'a ve Güneş Sistemi'ndeki "yaşanabilir" nitelikteki öteki uydulara yapılan insansız uçuşlar sürecek. Bunlar, olası yaşam biçimlerini araştırarak, gelecekteki insanlı uçuşlar için hazırlık niteliği taşıyacak.

Uzun süreli uzay uçuşlarının gerçekleştirilebilmesi için, özellikle itki ve güç sorunlarını aşmak gerekecek. Bunlar için yeni teknolojilerin geliştirilecek ve denenecek. Ayrıca, bu uçuşların maliyetinin düşürülmesi de öncelikli hedefler arasında.

Güneş Sistemi ve Ötesi İçin Yol Haritası

Gelecek 30 yıl içinde NASA, Güneş Sistemi'nin keşfinde kalan boşlukları

Ödüllü Uzay Yarışı



1919'da, Raymond Orteig adlı bir işadama New York - Paris arasında uçacak ilk pilota 25.000 dolar vereceğini açıkladı. 1927'de, Atlantik Okyanusu'nu uçarak geçen ilk pilot olan Charles Lindbergh'i bunu yapmaya cesaretlendiren en önemli etken, bu ödül oldu. Lindbergh, bu ödülü alabilmek uğruna yaklaşık 400.000 dolar harcadı. Sonuçta bu olay, havacılık endüstrisinin o tarihten sonra çok büyük bir atılımla gelişmesini tetikledi.

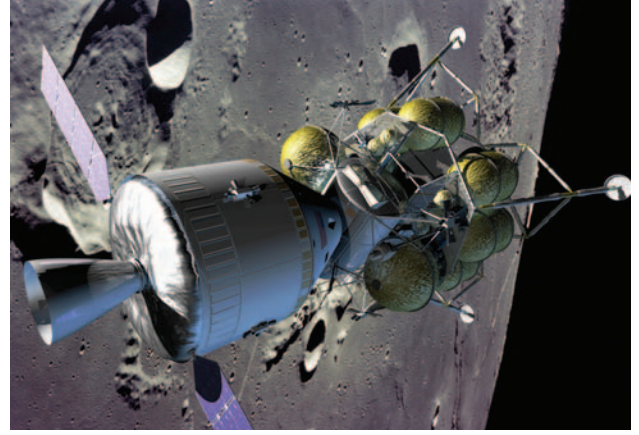
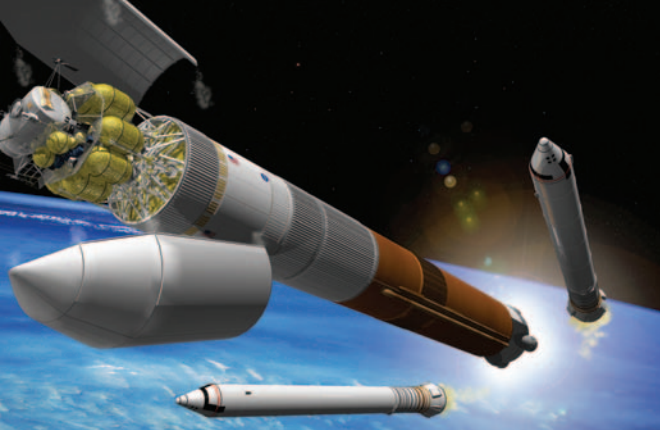
Buna benzer bir yarışmanın daha modern bir uyarlamasını X Prize adlı kuruluş yaptı. "Anseri X Prize" ödüllü yarışmasında, uzaya çıkacak ilk özel

uzay aracına 10 milyon dolarlık bir ödül verileceği açıklandı. Yarışmanın koşullarına göre aracın, pilota birlikte iki kişilik bir mürettebatla birlikte ya da eşdeğeri yükü, uzayın başlangıcı olarak kabul edilen 100 km irtifayı aşması; üstelik bunu iki hafta içinde iki kez başarması gerekiyordu. Bu yarışmaya 7 farklı ülkeden toplam 20 takım başvurdu. Ödülü, 4 Ekim 2004'te ikinci kez 100 km'yi aşan SpaceShipOne (UzayGemisiBir) kazandı. SpaceShipOne, uzaya çıkan ilk özel araç oldu. Aynı zamanda, SpaceShipOne ile uzaya çıkan Mike Melvill ve Brian Binnie adlı iki pilot da uzaya özel uzay-gemisiyle çıkan ilk "astronot" olma unvanını ka-

zandılar. Charles Lindbergh'in Atlantik'i aşması ve ardından gelişen havacılık endüstrisi, SpaceShipOne'in ardından da özel sermaye destekli uzay çalışmalarının ve uzay turizminin nasıl bir gelişim için gireceğinin bir göstergesi olabilir.

SpaceShipOne, California'daki özel bir hava alanından, Rutan şirketine ait White Knight adlı, bunun için tasarlanmış özel bir uçakla havalandırıldı. White Knight, SpaceShipOne'ı yaklaşık 16 km yüksekliğe taşıdı. Bu yükseklikte uçaktan ayrılan SpaceShipOne, serbest kaldığında roket motorunu ateşledi ve yaklaşık 80 saniye süren dikey tırmanışa başladı. Ses hızının 3 katıyla tırmanan SpaceShipOne, 100 km irtifaya ulaştığında motoru kapattı ve Melvill ve Binnie yaklaşık 3 dakika süresince kendilerini ağırsız ortamda hissettiler. Bu sırada gökyüzü siyah, atmosferse ufukta ince, mavi bir çizgi gibi görünüyordu. SpaceShipOne, roket motoru dışında başka bir motorla donatılmamıştı. Atmosferin yoğunluğunun arttığı belli bir irtifaya kadar kontrollü bir şekilde serbest düşen araç, bunun ardından, 15-20 dakika boyunca tıpkı uzay mekiği gibi süzülerek, bir uçak gibi yere indi.

SpaceShipOne'in yaptığı gibi, yörünge-altı yapılan bu tür uçuşlar, araçları yörüngeye taşımak için gereken çok güçlü itkiyi gerektirmiyor. Yö-



NASA'nın yeni Ay programı, Ay'daki potansiyel kaynakları bulmak üzere 2008'de fırlatılacak bir yörünge aracıyla başlayacak. Bunu, 2009 yılında fırlatılacak bir iniş aracı izleyecek. Bunun ardından, yaklaşık olarak yılda bir yapılacak uçuşlarla Ay'da sürekli yaşama temel oluşturacak bir üs kurma çalışmaları başlayacak. Bu çalışmalar için, mürettebatı ve malzemeyi taşımak için, artık eskiyen Satürn V roketlerinin yerine yeni roketler tasarlanıyor.

doldurmak için robot uzay araçları gönderecek. Bu araçlar Ay'ı, Mars'ı, Jüpiter'in ve öteki dış gezegenlerin uydularını inceleyecek. Ayrıca, fırlatılacak yeni uzay teleskoplarıyla Güneş-dışı gezegenler aranacak. Bu yeni araçlar, önceliklere göre daha yüksek teknolojiyle donatılacak ve eksik kalan bilimsel soruların yanı sıra, bu gök cisimlerinde olası insanlı yerleşimler için yeni kaynaklar arayacak, bu gök cisimlerinin ayrıntılı görüntülerini yeryüzüne gönderecekler. Ay uçuşları 2008'de, Mars uçuşları da en geç 2011'de başlayacak. Bu araçlarla yapılacak yeni keşiflerin ışığında, ilk insanlı uçuşlar Ay'a 2015 yılından sonra başlayacak. İşte bu, insanlığın belki de öteki dün-

yaları keşfetmek için atacağı ilk adım olacak.

Elbette, bu görevlerin gerçekleştirilmesi için, bir temel atılması gerekiyor. Bunun için yeni birtakım itki, güç, iletişim, ulaşım ve fırlatma teknolojilerini geliştiriliyor. Önümüzdeki 5 yıl içinde Uluslararası Uzay İstasyonu'nun da tamamlanmasıyla, bu alanlarda önemli birtakım gelişmeler olması bekleniyor.

Ay Yeniden

Daha önce Ay'a gidildi. Üstelik, buna 40 yıl öncesinin teknolojisiyle ve çok kısa sürede hazırlandı. Ancak bu, bir yarışın sonucuydu. ABD ve Sovyetler Birliği arasındaki soğuk savaşın bir

parçası da uzay yarışıydı. Günümüzde, bu denli itiş gücüne sahip bir soğuk savaş yok. Artık birçok uzay çalışması, uluslararası işbirliğiyle gerçekleşiyor. Ancak yine de, birçok ülke kendi uzay programını yapıyor. Bazı Avrupa ülkeleri, Çin, Japonya ve Rusya bunlar arasında. Bilim ve Teknoloji Yüksek Kurulunda alınan kararlar doğrultusunda, artık ülkemizin de bir "uzay programı" olacak.

Ay, insanoğlunun uzayda kolonileşmeye başlaması için en iyi başlangıç noktası. Bunun en önemli nedeni, Yeryüzüne yakın olması ve bu nedenle de ulaşımının ve ulaşım maliyetinin düşük olması. Örneğin, Yer ile Ay arasında sürekli gidip gelen bir mekik, ben-

rüngeye girmek için hızlanması gerekmediğinden, araç sahip olduğu küçük bir roket motoruyla kendini bu yüksekliğe taşıyabiliyor. Ayrıca, yüksek hızlarla atmosfere girmenin riskini taşımadığından, bu tür uçuşlar çok daha güvenli. Elbette, çok güçlü roket motorlarına, çok miktarda yakıt ve atmosfere girişte gereken koruyucu kalkana gereksinim duymayan bu araçların hem yapım hem de uçuş maliyetleri, yörünge araçlarınınkinden çok daha düşük. Ayrıca, kısa bir süreliğine de olsa, araçta bulunanlar, yörüngeye çıkmış olanlar kadar yüksekte hissediyorlar kendilerini. Ne de olsa, burası da uzay sayılıyor.

Ansari X-Prize yarışmasını tamamlama yolunda başka girişimler de oldu. En iddialı projeler arasında yer alan Kanadalı da Vinci Projesi, tümüyle gönüllülerden oluşan bir grup tarafından oluşturulmuştu. Da Vinci projesinde, Wild Fire adlı roket, yeniden kullanılabilir bir helyum balonuyla 25 km yüksekliğe taşınacak ve burada ateşlenecekti. Ne var ki, zamanında tamamlanamadı. Da Vinci Projesi buna karşın sürüyor. Fırlatmanın bu yıl içinde yapılması öngörülüyor.

ABD'li Space Transport şirketi, X Prize yarışmasına Rubicon adını verdikleri roketle katılacaktı. Roket yerden fırlatılacak, uzay sınırını geç-

tikten sonra da Pasifik Okyanusu'na bir paraşütle inecekti. Ne var ki, 8 Ağustos 2004'teki denemede, havada patladı ve böylece Space Transport'un yarışmayı kazanma hayali sönmüş oldu.

Romanya Havacılık ve Uzay Birliği adındaki Romanya'lı bir grup, Demonstrator-2 adlı bir roketle uzaya gitmeyi düşünüyordu. Çalışmaları tamamlamadıkları için, yarışmayı kaybetmiş olsalar da roketin hazırlıkları hala sürüyor.

Bir sonraki yarışma, çok daha büyük ödüllü olacak gibi görünüyor. Las Vegas'taki (ABD) Bigelow Aerospace adlı şirket, yeryüzünden 400 km yüksekliğe, yani yörüngeye insanlı uçuş yapacak ilk özel girişime 50 milyon dolarlık ödül ve-

receğini açıkladı. Bu yarışmanın koşulları, önceki- ne göre epeyce ağır. Yarışmayı kazanabilmek için, uzay aracının yörüngede iki tur atması ve en azından 5 kişiyi taşıması gerekiyor. Uzay aracının, Bigelow Aerospace'in geliştirmekte olduğu şişirilebilen uzay istasyonuyla kenetlenilecek ve en azından 6 ay burada kalabilecek yetenekte olması; aracın 60 gün içinde iki uçuş yapması, hükümetten hiçbir şekilde destek almaması ve 10 Temmuz 2010'a kadar uçuşun gerçekleşmesi gerekiyor.

Özel sermaye destekli bu yarışmalar, uzay yolunda şimdiden büyük bir hareketlenme sağladı. Devletler uzay programlarını oluştururken, özel girişimler hızla uzaya açılıyor. Devletlerin uzay çalışmalarına çok büyük bütçeler ayrıldığından, sonuçta ortaya çıkan, çok pahalı uçuşlar oluyor. Soyuz uzay aracındaki koltuklardan biri 10 milyon dolara kiralanabiliyor. Bununla birlikte, çok daha düşük fiyatlı biletler sunabilecek bu özel girişimler sayesinde, uzay turizminin önü açılacak gibi görünüyor. Çok daha ucuza, yörünge altı ya da yörüngeye yapılacak uçuşlar önümüzdeki yıllarda yaygınlaşacak. Çok da uzak olmayan gelecekte, Ay'a uçuş yapan özel uzayyolu şirketlerinin türediğini de görebileceğiz büyük olasılıkla.





Uzay çalışmalarına, özel sektörün katkısı büyük. NASA'nın Uzay Mekiği, 5 yıl içinde emekliye ayrılacak. Bundan önce, yeni mekiğin hazır olması gerekiyor. En büyük havacılık ve uzay şirketleri bunun için kendi aralarında yarışa girdiler. Lockheed-Martin yeni mekiğin tasarımını şimdiden yapmış durumda.

zer bir araç Mars'a bir kez gidip gele- ne kadar yüzlerce sefer yapabilir. Ayrıca, varolan teknoloji, bizi Ay'a götür- meye rahatlıkla yetiyor.

Aslında, Ay uçuşları uzay yarışı bit- tiğinde tümüyle sona ermedi. 90'lı yıl- larda Ay'a robot uzay araçları gönde- rildi. Bunların çoğu Ay'ın yörüngesin- de dolanarak Ay'da bulunabilecek en büyük kaynak olan suyu aradı. Bu çalışmalar, Ay'ın kutup bölgelerinde su

buzunun olabileceğini gösteriyor.

NASA'nın yeni Ay programı, Ay'da- ki potansiyel kaynakları bulmak üzere 2008'de fırlatılacak bir yörünge aracı- la başlayacak. Bunu, 2009 yılında fırla- tılacak bir iniş aracı izleyecek. Bunun ardından, yaklaşık olarak yılda bir ya- pılacak uçuşlarla Ay'da sürekli yaşama temel oluşturacak bir üs kurma çalış- maları başlayacak. Bunun için, Ay'daki kaynakların da kullanılmaya başlanma-

sı düşünüyor. Bu çalışmalarını, insanlı uçuşlar izleyecek. Ay görevi, yeryüzü- ne görece yakın, ulaşılması kolay bir hedef olduğundan, daha ötesi için ne- ler başarılabilirliğini gösteren bir sı- nav olacak. Buradaki kaynakları kul- lanma becerisi, insanlar için yaşam destek sistemleri, enerji, yüzeyde hare- ket kapasitesi gibi işler, Mars ve daha uzak hedefler için bir deneyim niteli- ğinde olacak. İnsanoğlu'nun Ay'a dö- nüşü başarılı olursa, Mars ve daha uzak hedefler için insanlı uçuşların önü açılmış olacak. Bunların yanında, Ay'da yapılacak jeolojik çalışmalarla Güneş Sistemi'nin geçmişine de ışık tutulmaya çalışılacak.

Ay'a gitme planları yapan tek ülke ABD değil. NASA'nın bundan sonra Ay'a göndereceği ilk araç 2008'de fırlatılacak. Ancak bundan önce Avrupa, Japonya, Çin, ve Hindistan da kendi programlarını gerçekleştirmek için önemli adımlar atmış olacaklar. Ay'ın keşfi, artık yalnızca ABD ile Rusya ara- sında bir yarış olmaktan çıktığı için, uluslararası işbirliği bu çalışmalarda önem kazanıyor. Nitekim, geçtiğimiz yılın Eylül ayında Toronto'da (Kanada)



Uzayda Tatil

Uzayda tatil yapma düşüncesi, ilk bakışta bilimkurgu romanlarından fırlama bir düşünce gibi görünüyor. Oysa, uzay turizmi şimdiden bilimkurgu olmaktan çıktı bile. Henüz, gezegenimizin çevresinde dolanan beş yıldızlı oteller yok. Ama, 24 saat oda servisi sunmasa da Uluslararası Uzay İstasyonu, birkaç turiste otel hizmeti verdi.

Araştırmalar, halkın önemli bir kesiminin uzaya gidebilmek için çok hevesli olduğunu gös-

teriyor. Eğer bu yolculuğun maliyeti makul bir değere çekilebilirse, belki de en çok rağbet edilen tatil seçeneklerinden biri olacak.

Uzaya turizm amaçlı yolcu taşınması düşüncesi yeni değil. Pan American Havayolları, 37 yıl önce, Ay'a yapılacak bir ticari uçuş için çok sayıda rezervasyon aldı. Okyanus-aşırı uçak yolculuklarına önderlik etmiş olan bu şirket, geçen yüzyıl sona ermeden, Ay'a yolcu taşımaya başlamış ola-

caklarını öne sürmüştü. 1971'de listeyi kapattıklarında, 90.000 kişi rezervasyon yaptırmıştı. Elbette, bunda o sıralar çokça yankı uyandıran "2001: Bir Uzay Macerası" adlı film etkili olmuştu. Bu filmi izleyenler, eninde sonunda bir Pan Am uzay aracıyla yörüngede dolanan ya da Ay'daki bir Hilton'a gidebileceklerini düşünmüşlerdi. Ünlü roket tasarımcısı Wernher von Braun'sa, 70'li yılların sonlarına doğru artık astro- not eğitimine gerek kalmayacağı, insanların uzay gemisine bir uçağa biner gibi binerek uzaya gidebileceklerini öngörmüştü.

Aslında, insanları yörüngeye taşıyacak uzay aracının geliştirilmesinde herhangi bir teknolojik zorluk yok. Bu, zaten 40 yıldır yapılıyor. En büyük engel, bunun maliyeti. Şimdiye kadar kimse, uzay uçuşlarının ekonomik olması yönünde önemli bir çalışma yapmadı. Çünkü uzay çalışmaları, büyük devletler tarafından yürütülüyordu.

İşte bu nedenle, uzay turizmi şimdilik yalnızca "multimilyonerlere" birşeyler ifade ediyor. YURI Gagarin'in uzaya çıkan ilk insan olmasından 40 yıl sonra, Nisan 2001'de, ilk uzay turisti olan Dennis Tito, Bir Soyuz uzay aracıyla Uluslararası Uzay İstasyonu'na çıkmak için 20 milyon dolar ödemişti. Bunun ardından, iki uzay turisti daha benzer ücretlerle benzer bir "uzay tatili" yaptı.

Yapılan araştırmalar, daha binlerce kişinin bu tip bir yolculuğun karşılığını ödeyebilecek kadar zengin olduğunu gösteriyor. Ancak, bir uzay tatilinin maliyetinin makul olması için, bu fiyatın çok

yapılan “Uluslararası Ay Konferansı”nda, bazı ülkelerin temsilcileri uzay programlarını açıkladılar.

Avrupa Uzay Ajansı'nın (ESA) Ay'a giden temsilcisi Smart-1, adeta geleceğin teknolojisine sahip bir uzay aracı olma niteliği taşıyor. Kasım 2004'te Ay'ın yörüngesinde giren araç, bu yılın ortalarına kadar görevini sürdürecektir. Smart-1, özellikle dış gezegenlere yapılacak yolculuklarda kullanılması düşünülen bir teknolojiyle, iyon motoruyla donatılmış durumda.

Bu günlerde, Ay'a en çok ilgi gösteren ülkelerin başında Çin geliyor. 2004'te Çin hükümeti, “Chang'e-1” adı verilen robot uzay aracının 2007'de fırlatılmasına onay verdi. Chang'e, üç aşamalı bir uçuş olacak. İlk uçuşta, Chang'e-1, Ay'ın yörüngesine yerleştirilecek. Ay'a incek ve örnek getirecek ikinci ve üçüncü aşamaların, 2010 yılından sonra gerçekleştirilmesi planlanıyor. Chang'e-1, üç boyutlu görüntü alabilen bir kamera, lazer yükseklikölçer, çeşitli tayföçerler ve parçacık detektörlerinden oluşan toplam 7 farklı ölçüm ve görüntüleme aygıtından oluşacak.



Mars'a yapılacak ilk insanlı uçuşun zamanlaması, robot uzay araçlarıyla elde edilecek bilgilere, gerekli teknolojinin geliştirilmesine, ve gerekli kaynakların elde edilebilir olmasına bağlı olacak.

Çin, ilk Ay aracını geliştirirken, Hindistan da benzerini, Chandrayaan-1'i geliştirmekle meşgul. Kasım 2007'de fırlatılmak üzere geliştirilen araç, Ay'ın kutupları üzerinden geçecek bir yörüngede ve Ay yüzeyinden yaklaşık 100 km yükseklikte dolanacak. Chandrayaan-1, aslında çok uluslu bir işbirliğinin simgesi. Çünkü araç, Hindistan'a ait ölçüm araçları yanında ESA'nın, Rus Uzay Bilimleri Enstitüsü'nün ve NASA'nın aygıtlarını da taşıyacak.

Japonya da uzun süredir Ay'a gözlemini dikmiş durumda. Japon Uzay Ajansı (JAXA) da 2007'de SELENE adını verdiği uzay aracını Ay'a fırlatmayı he-

defliyor. Oldukça kapsamlı bir proje olan SELENE, bir yörünge aracı ve iki küçük uydudan oluşuyor. SELENE, içereceği toplam 15 ölçüm ve görüntüleme aracıyla Ay'ı keşfedecek. SELENE-2'nin 2011-2013 yılları arasında, Ay kutbuna indirilmesi planlanıyor. 2013-2015 arasında fırlatılacak olan SELENE-3'se, iniş aracı ve hareketli bir yüzey aracından oluşacak. JAXA, 2025'te Ay'a insanlı uçuş yapmayı hedefliyor.

Bunlar dışında kalan ülkelerin, uzay araştırmalarına ayrılan düşüklük bütçeleri nedeniyle, şimdilik kendi başarılarına böylesine görevler gerçekleştirmeleri olası görünmüyor. Ancak, uzay

yaşayan ilk astronotlar olan Skylab mürettebatı, istasyonun içinde bir yerden başka bir yere hareket ederken bile akrobatik hareketler yapmaktan kendilerini alamadıklarını söylemişlerdi. Uzaydan yeryüzünü izlemek de çok etkileyici bir deneyim. 300 km yükseklikte dolanan bir uzay aracı, 90 dakikada bir yeryüzünün çevresini dolandığı için, yeryüzünün her noktasını görme olanağına sahip olursunuz.

Uzay turizminin başlaması, insan türünün ortaya çıktığı gezegeni bırakıp uzayı keşfetmeye başlaması anlamına geliyor. İlk uzay turistleri, bu çok önemli ana tanıklık etmiş olacaklar. Başka gezegenlere hatta ötesine açılacak olan insanın evriminde, en önemli adımlardan biri de bu olacak.

Yeryüzünde, uzaya gitmiş olma ayrıcalığına sahip çok az sayıda insan var. Ancak, bu insanlar özellikle çocukların kahramanı olmuş durumdadır. İngiltere'de yapılan bir araştırma, fırsat verildiğinde halkın yaklaşık %50'sinin uzayda tatil yapmaya çok hevesli olduğunu gösteriyor.

Yeterli. Uçabilmek, kendi başına çok ilginç olabileceği gibi, uçarak yapılacak etkinlikler çok daha eğlenceli olabilir. Birtakım spor karşılaşmaları ve oyunlar bu şekilde yapılabilir. Akrobatik hareketler, yeryüzünde olduğundan çok daha farklı olacaktır. Bir gün, 1. Uzay Olimpiyatı yapıldığında, bunun yeryüzündeki örneklerinden çok daha ilgi çekici olacağı kuşkusuz. Yalnızca bu bile, uzay turizmi için itici güç olabilir. Uzayda eğlence amaçlı olarak neler yapılabileceği, yalnızca hayal gücümüzle sınırlı.

Uzay turizmi için, teknolojik gereksinimlerin tümü günümüzde hazır. Uzay turizmi, rahat yaşam ortamları, iyi zaman geçirmek için çeşitli olanaklar gerektiriyor. Bunun yanında, yaşam destek sistemleri, güç santralleri, sıcaklık ve ışı- nım kontrolü, yükseklik ayarlamaları, iletişim ve bunlar gibi olmazsa olmaz sistemlere gereksinim var. Ancak bunlar, çok az değişikliklerle, halen uzayda kullanılan sistemlerden uzay otellerine uygulanabilir.

İlk uzay otelleri, büyük olasılıkla Uluslararası Uzay İstasyonu'nun modüllerine benzer modüllerden oluşacak. Elbette, bu modüller burada kalanların rahatı için düzenlenmiş olacak. Zamanla, modüllerin sayısının artırılmasıyla çok daha büyük yapılar oluşturulabilir. Stanley Kubrick'in 2001: Bir Uzay Macerası adlı filminde olduğu gibi, birkaç kilometre çaplı bir halka istasyonda yapay kütleçekimi de yaratılabilir. İlk adım atıldıktan sonra, uzay otellerinin büyük yapılar olarak uzayda inşa edilmesi işten bile değil.

Yörüngede Eğlence

Sıra dışı manzara yanında, uzay otellerinin sağlayacağı en ilginç hizmet ağırlıksız ortam olacaktır. Öteki etkinliklerin yanında, bu belki de insana yapay kanatlarla uçma olanağı tanıyabilir. Yeryüzünde, uçmak için kütleçekimine karşı koyabilecek bir kaldırma kuvveti gerekir. Uzayda buna gerek yok. Uçmak için çok küçük bir itki

yaşayan ilk astronotlar olan Skylab mürettebatı, istasyonun içinde bir yerden başka bir yere hareket ederken bile akrobatik hareketler yapmaktan kendilerini alamadıklarını söylemişlerdi. Uzaydan yeryüzünü izlemek de çok etkileyici bir deneyim. 300 km yükseklikte dolanan bir uzay aracı, 90 dakikada bir yeryüzünün çevresini dolandığı için, yeryüzünün her noktasını görme olanağına sahip olursunuz.

Uzay turizminin başlaması, insan türünün ortaya çıktığı gezegeni bırakıp uzayı keşfetmeye başlaması anlamına geliyor. İlk uzay turistleri, bu çok önemli ana tanıklık etmiş olacaklar. Başka gezegenlere hatta ötesine açılacak olan insanın evriminde, en önemli adımlardan biri de bu olacak.

Yeryüzünde, uzaya gitmiş olma ayrıcalığına sahip çok az sayıda insan var. Ancak, bu insanlar özellikle çocukların kahramanı olmuş durumdadır. İngiltere'de yapılan bir araştırma, fırsat verildiğinde halkın yaklaşık %50'sinin uzayda tatil yapmaya çok hevesli olduğunu gösteriyor.

Yeterli. Uçabilmek, kendi başına çok ilginç olabileceği gibi, uçarak yapılacak etkinlikler çok daha eğlenceli olabilir. Birtakım spor karşılaşmaları ve oyunlar bu şekilde yapılabilir. Akrobatik hareketler, yeryüzünde olduğundan çok daha farklı olacaktır. Bir gün, 1. Uzay Olimpiyatı yapıldığında, bunun yeryüzündeki örneklerinden çok daha ilgi çekici olacağı kuşkusuz. Yalnızca bu bile, uzay turizmi için itici güç olabilir. Uzayda eğlence amaçlı olarak neler yapılabileceği, yalnızca hayal gücümüzle sınırlı.

Uzay turizmi için, teknolojik gereksinimlerin tümü günümüzde hazır. Uzay turizmi, rahat yaşam ortamları, iyi zaman geçirmek için çeşitli olanaklar gerektiriyor. Bunun yanında, yaşam destek sistemleri, güç santralleri, sıcaklık ve ışı- nım kontrolü, yükseklik ayarlamaları, iletişim ve bunlar gibi olmazsa olmaz sistemlere gereksinim var. Ancak bunlar, çok az değişikliklerle, halen uzayda kullanılan sistemlerden uzay otellerine uygulanabilir.

İlk uzay otelleri, büyük olasılıkla Uluslararası Uzay İstasyonu'nun modüllerine benzer modüllerden oluşacak. Elbette, bu modüller burada kalanların rahatı için düzenlenmiş olacak. Zamanla, modüllerin sayısının artırılmasıyla çok daha büyük yapılar oluşturulabilir. Stanley Kubrick'in 2001: Bir Uzay Macerası adlı filminde olduğu gibi, birkaç kilometre çaplı bir halka istasyonda yapay kütleçekimi de yaratılabilir. İlk adım atıldıktan sonra, uzay otellerinin büyük yapılar olarak uzayda inşa edilmesi işten bile değil.

Eski Astronotun Mars'a Uçuş Planı



Neil Armstrong'la birlikte Ay'a giden Apollo-11 astronotlardan Buzz Aldrin, aynı zamanda Massachusetts Teknoloji Enstitüsü'nde yörünge mekaniği üzerine çalışmış bir araştırmacı. NASA'nın 2004'te açıkladığı yeni vizyonu çerçevesinde Mars'a gitmeye hazırlanması, herkes gibi onu da heyecanlandırmış. Aldrin, her seferinde dev boyutta roketler fırlatmak yerine, Mars yolculuklarının çok daha ekonomik ve güvenli biçimde yapılabilmesinin bir yolunun olması gerektiğini düşünmüştü. Nitekim, çalışmalarının sonucunda ortaya bir uçuş planı çıkmış. Aldrin bu planını, Popular Mechanics'in Aralık 2005 sayısında kendi kalemiyle anlattı. Biz de, Aldrin'in planını sizin için derledik.

NASA'nın açıkladığı insanlı Mars programı, Apollo programının geliştirilmiş gibi. Bu planın ilkel haline göre, dev bir "depozitosuz" roket Yer'den fırlatılıyor ve taşıdığı uzay aracı, Mars'a ulaştıktan sonra yavaşlatılarak gezegene iniyor. Bu basit uçuş planının enerji gereksinimi çok büyük olduğundan, bu görev aşırı pahalı ve karmaşık olacak, büyük roketler gerektirecek.

Aldrin'in planı, Yer ile Mars arasında mekik dokuyacak, sürekli hareket halinde olan

"Cycler" adlı istasyonun kullanımına dayalı. Bir kez Mars ile Dünya'yı çevreleyen yörüngesine yerleştirildikten sonra, Cycler'in uzun dönemde çok az enerji gereksinimi olacak. Bu da, uzun dönemli bir proje olan insanlı Mars yerleşimlerinin kurulması için önemli katkı sağlayacak.

Yörüngede gidip-gelen bir aracın en önemli üstünlüğü, yalnızca bir kez hızlandırılmasının gerekmesi. Bundan sonra, Güneş yörüngesinde, Mars ve Yer arasında yapacağı gidiş-gelişleri kendi momentumuyla gerçekleştirir. Yalnızca, yörüngenin düzeltilmesi gerektiği zamanlarda, az miktarda itki için yakıt harcanır. Cycler'in geliş-gidiş zamanları önceden bilindiği için, NASA'nın Mürettebat Keşif Aracı (CEV) gibi araçlarla, astronotlar Cycler'a kolaylıkla ulaşabilir. CEV, görece çok küçük bir araç olduğundan az miktarda yakıt gerektirir.

Aslında, Mars-Yer arası uçuşun bu şekilde yapılabileceği düşüncesi 1960'lardan bu yana gündemde. Ancak, Cycler'in tek başına kullanıldığı bir planda, gezegenlerin uygun konuma gelmesini beklemek gerektiğinden, Yer ve Mars arasındaki yolculukların süresi 7,5 yılı bulabilir. Aldrin, bunun daha verimli bir yöntemin olup olmadığını araştırırken, bazı değişikliklerle, so-

çalışmalarına yılda yalnızca 250 milyon dolar ayıran Kanada gibi ülkeler de gelecekteki Ay uçuşlarında yer almak istiyorlar.

Mars'taki Durum

Eğer insanoglu, yeryüzüyle yetineyip evrende başka gezegenlere açılacaksa, Güneş Sistemi'nde, Mars'tan daha uygun bir yer yok. Günümüzde, tüm dünyanın uzay çalışmalarına ayırdığı bütçeyi birleştirebilsek, bu yılda yaklaşık 50 milyar dolar ediyor. Bu bütçeyle, Mars'a yılda 10 uçuş yapılabilir. Bu da Mars'ı yerleşime açmak için yeterli. Eğer, uzay çalışmaları yalnızca Mars'a yerleşmeye yönelik olsaydı ve tüm dünya bunda birleşseydi, kısa süre içinde bu hayalin gerçekleşmesi

mümkün olurdu.

Mars'da yaşam, 19. yüzyıldan bu yana tartışma konusu. Ne var ki, 1960 ve 70'lerde Mars'a gönderilen uzay araçları, Mars yüzeyinin hiç de sanıldığı gibi bir yer olmadığını gösterdi. Burası soğuk, kuru ve tozlu bir yerdi. Ne var ki, Mars'a yakın zamanda gönderilen araçlar bu düşüncemizi değiştirmeye başladı. Gezegende eskiden suyun sıvı halde bulca bulunduğu açıkça görülebiliyordu ve bu su tamamen buharlaşıp uzaya kaçmamıştı. Günümüzde de Mars yüzeyinin derinlerinde bir yerlerde birikmiş durumda bolca su olduğu düşünülüyor. Eskiden suyun sıvı halde bulunuyor oluşu, gezegende ilkel de olsa yaşam biçimlerinin oluşmasını sağlamış olabilir. Hatta, bu yaşam biçimleri, yerin altında açığa çıkarılmayı

runun çözülebildiğini görmüş. Buna göre, Cycler'in rotasında, Yer yakınından her geçişinde, yerçekiminden yararlanılarak yapılacak değişiklikler bu süreyi önemli ölçüde kısaltıyor.

Bununla birlikte, Cycler'in hızını düşürmek için, Semi-Cycler adını verdiği bir başka araç kullanılabilir. Çünkü Cycler, Mars'a ulaştığında hızı saatte yaklaşık 45.000 km oluyor. CEV'in, bu hızla giden Cycler'dan ayrılmasında sorun yok. Ne de olsa, Mars atmosferinin sürtünmesinden yararlanılarak hiç yakıt kullanmadan hızı düşürülebilir. Ancak, Mars'tan Yer'e dönmek üzere hareket eden aracın bu hızla ulaşıp Cycler'i yakalayabilmesi için çok fazla yakıt gereksinimi var.

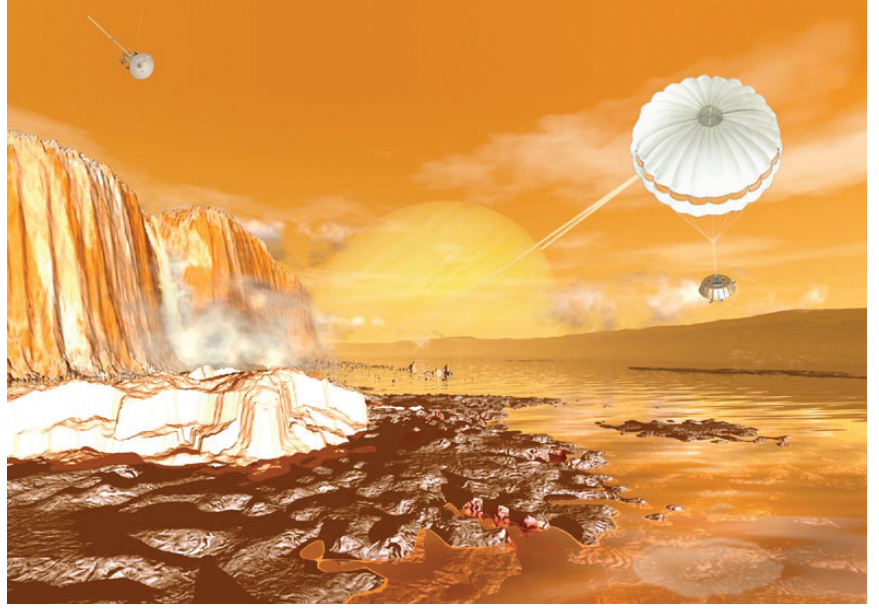
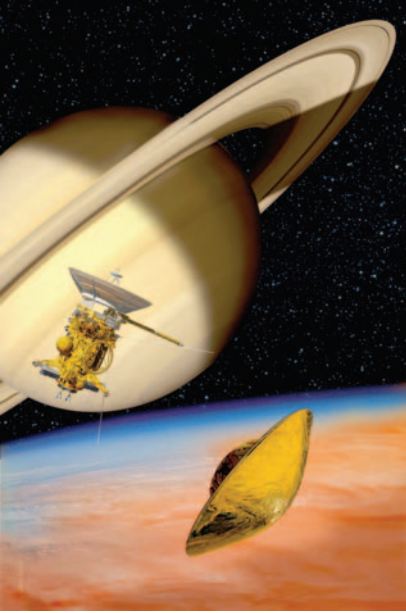
Bu soruna çözüm olarak da, Semi-Cycler'in kullanımı devreye giriyor. Bu araç da Aynı Cycler gibi Yer ile Mars arasında, kütleçekiminden yararlanarak gidip geliyor. Bir farkı, Mars'a yaklaştığında atmosferden yararlanarak yavaşlaması ve Mars'dan gelecek CEV'i yakalamak için dört ay boyunca bu yavaş hızla Mars yörüngesinde dolması. Bu süre sonunda, saatte yaklaşık 5000 km hızla yörüngede dolan Semi-Cycler'i yakalamak, Mars'tan kalkan CEV için kolay olacak. Semi-Cycler ve CEV, 14 aylık dönüş yolculuğuna başlayacak. Semi Cycler'in bu aşamadan sonra, itki kullanılarak hızlandırılması gerekecek. Ancak, bunun için gereken yakıt miktarı, gezegen yüzeyinden fırlatılacak bir roketin kullanacağı yakıtı göre çok az olacak. Bu yöntemin tek kusuru, dönüş yolculuğunun uzun sürüyor olması gibi görünüyor.

Aldrin'in Mars uçuş planının en iyi yanı, bir döngüsünün olması. Bu, çok fazla enerjiye gerek duyulmadan sürekli çalışabilecek bir sistem olduğu için, gelecekteki Mars uçuşlarının kesintiye uğramadan, bir düzen içinde sürdürülmesini sağlayabilir. Çünkü, ekonomik ve politik nedenlerden ötürü, devletlerin uzay çalışmalarına ayırdıkları kaynaklar değişkenlik gösteriyor. Bu nedenle, fazla maddi yük getirmeyen bu tip planlar, uzay çalışmalarının sürekliliğinin sağlanmasında anahtar rol oynayabilir.

bekliyor bile olabilirler.

NASA, Mars'ta su ve yaşam için ipuçlarını bulmak için araştırmalarını bir süredir sürdürüyor. Gezegene Ocak 2004'te inen Spirit ve Opportunity keşif araçları Mars'la ilgili bilgilerimizi pekiştirdi. 2010 yılına kadar, üç hareketli yüzey aracı, bir iniş aracı ve iki yörünge aracı gezegeni ziyaret etmiş olacak. NASA, bu görevlerin ardından, durumu değerlendirerek bir sonraki on yıl için Mars araştırma uçuşlarını programlayacak. Bunlar, duruma göre Mars'tan çeşitli örnekler getirme, yüzeyi kazarak altını inceleme gibi görevler olabilir.

2011'den başlayarak, NASA insanlı yolculuklara hazırlık amaçlı uçuşlara da başlayacak. Bu robot araçlar, insanlı araçların Mars'a inişini canlandırma-



Ocak 2005'te Satürn'e ulaşan Cassini uzay aracı, Huygens adlı sondayı Titan'a gönderdi. Cassini ve Huygens'in verilerine göre Titan, ilkel yaşamın oluşabilmesi için gereken niteliklere sahip gibi görünüyor. Titan'a yönelik çalışmalar, "biyolojinin kimyadan nasıl doğduğunu" bize gösterebilir.

cak. Mars atmosferine giriş, yörünge araçlarıyla buluşma, hassas iniş denemeleri, araçlar arasında ve Yer'le iletişimin sağlanması insanlı uçuşlar başlamadan önce denenecek. Bu uçuşlar sonucunda, ayrıca gelecekteki insanlı uçuşlar için araştırma alanları ve kaynakların bulunduğu bölgelerle ilgili veriler de elde edilmiş olacak.

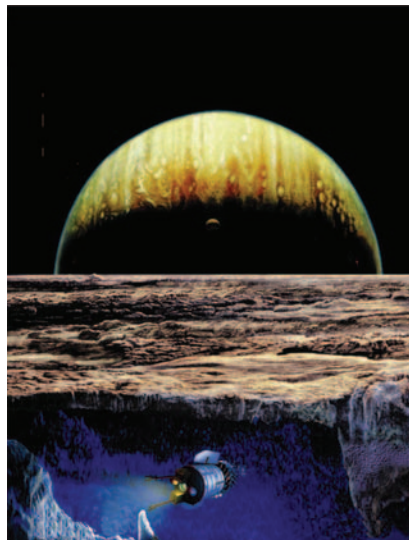
Ay'ın ötesine yapılacak insanlı uçuşlar, eldeki kaynaklara, deneyim birikimine ve yeterli teknoloji olup olmadığına bağlı olarak değerlendirilecek. Bu arada, Mars yörüngesine, yakındaki bir asteroite yapılacak insanlı uçuşlar, Mars yolculuğuna hazırlık olarak düşünülebilir. Böylece, insanlı uçuşu destekleyecek uzun uçuşlar, güç ve itki sistemleri, Mars yüzeyine inme riskini almadan denenebilecek. Mars'a yapılacak ilk insanlı uçuşun zamanlaması, robot uzay araçlarıyla elde edilecek bilgilere, gerekli teknolojinin geliştirilmesine, ve gerekli kaynakların elde edilebilir olmasına bağlı olacak.

Sistemin Öteki Ayları

Jüpiter'in Galileo Uyduları olarak bilinen 4 büyük uydusundan üçünün (Europa, Callisto ve Ganymede) buzlarla kaplı olduğunu, 1970'lerde buraya ulaşan Voyager uzay araçları sayesinde öğrendik. Bundan 20 yıl sonra, Galileo uzay aracı, bu uyduların buzlu yüzeylerinin altının tümüyle suyla kaplı olduğunu gösterdi. Elbette, suyun

bu kadar bol olduğu bir yerde yaşamın gelişmiş olması da olanaklı. Belki de çok farklı yaşam biçimleri oluştu ve bu uyduların okyanuslarında şu anda yüzmekte olan canlılar var.

NASA, gelecek on yıl içinde bu uydulara yapılacak bir uçuş için çalışmalar yapıyor. Ancak, bu çalışmalar henüz çok erken aşamalarda. Voyager ve Galileo gibi, uyduların yakınından geçerek fotoğraflar çekip çeşitli ölçümler yapmanın ötesinde, yeni görev aracı, bu uyduların her birinin çevresinde birer yıl boyunca dolanarak çok daha ay-



Jüpiter'in Galileo Uyduları olarak bilinen 4 büyük uydusundan üçünün (Europa, Callisto ve Ganymede) buzlarla kaplı. Uzay çalışmaları planlandığı gibi giderse, 2020 yılından sonra, bu uyduların okyanuslarında, insan yapımı denizaltıları görebileceğiz.

rıntılı çalışmalar yapacak. Böylece, bu küçük dünyaların okyanuslarında neler olup bittiği daha iyi anlaşılabilir.

"Jüpiter'in Buzlu Ayları Yörünge Aracı" projesi, NASA'nın Prometheus projesi kapsamında bulunuyor. Prometheus, uzayda nükleer enerji kullanılarak güç ve itki elde edilmesi amacıyla oluşturulmuş bir proje. Bu proje, aynı zamanda, uzun mesafeli insanlı ve insansız uzay yolculuklarını olanaklı kılacak bir anahtar rolüne sahip. Bu nedenle, Jüpiter'e gidecek bu araç, insanı başka dünyalara taşıyabilecek itki ve güç sistemlerini kullanan ilk temsilci olacak.

Güneş Sistemi'ndeki dış gezegenlerin uyduları, yaşamın gelişebileceği ortamlara ilişkin birtakım ipuçları sunuyor olabilir. Ocak 2005'te Satürn'e ulaşan Cassini uzay aracı, Huygens adlı sondayı Titan'a gönderdi. Huygens, başka bir gezegenin uydusuna inen ilk uzay aracı oldu. Titan, Güneş Sistemi'nde en çok ilgi çeken uydulardan biri. Çünkü, sistemin en büyük uydusu olmasının yanı sıra, atmosferi gezegenimizinkine kadar kalın. Ayrıca, gezegenimizin atmosferinin ilkel halinin bileşimine sahip. Gezegende bulunan karmaşık moleküller de yeryüzünün ilkel halini anımsatıyor. Titan, ilkel yaşamın oluşabilmesi için gereken niteliklere sahip gibi görünüyor. Titan bu haliyle, "biyolojinin kimyadan nasıl doğduğunu" bize gösterebilir.

Cassini ve Huygens'in verilerine da-



Günümüze değin keşfedilen Güneş-dışı gezegenler ya dev gezegenler, ya da yıldızlarına çok yakın yörüngede dolanan gezegenler. Yer gibi küçük gezegenlerin, yeryüzünde bulunan teleskoplarla keşfedilmeleri pek olası değil. Bunun için yeni uzay teleskopları geliştiriliyor.

yanarak araştırmacılar rahatlıkla yeni robot uzay araçlarını bu uyduya gönderebilirler. 2020 yılından sonra, Europa'daki denizaltıları ve Titan'daki keşif balonlarını şimdiden hayal edebiliriz. Uzun dönemli düşünüldüğünde, dış gezegenlerin uyduları, insanların ilgi odağı olacak gibi görünüyor.

Güneş-dışı Gezegenler

Her ne kadar sonradan eklenenler olsa da Güneş Sistemi'ni oluşturan dokuz gezegen, Güneş adını verdiğimiz yıldızın çevresinde dolanıyor. Eskiden bu yana, gökbilimciler ve hatta filozoflar, bunun yalnızca bizim sistemimize

özgü olduğu düşüncesinin bencillik olacağı düşündüler. Ancak, bunun kanıtlanması için 1995 yılını beklemek gerekti. Güneş-dışı gezegenleri gösterecek nitelikteki teleskoplar ancak bu zaman yapılabildi. O yıldan bu yana, gözlenen Güneş-dışı gezegenlerin sayısı 100'ü aştı. Bu sayı, giderek de artıyor.

Günümüze değin keşfedilen Güneş-dışı gezegenler ya dev gezegenler, ya da yıldızlarına çok yakın yörüngede dolanan gezegenler. Bu dev gezegenlerin bazıları bizim Jüpiter'imizden bile büyük. Hatta, bu dev gezegenler arasında, yıldızlarına bizim en yakın gezegenimizin, Merkür'ün olduğundan da

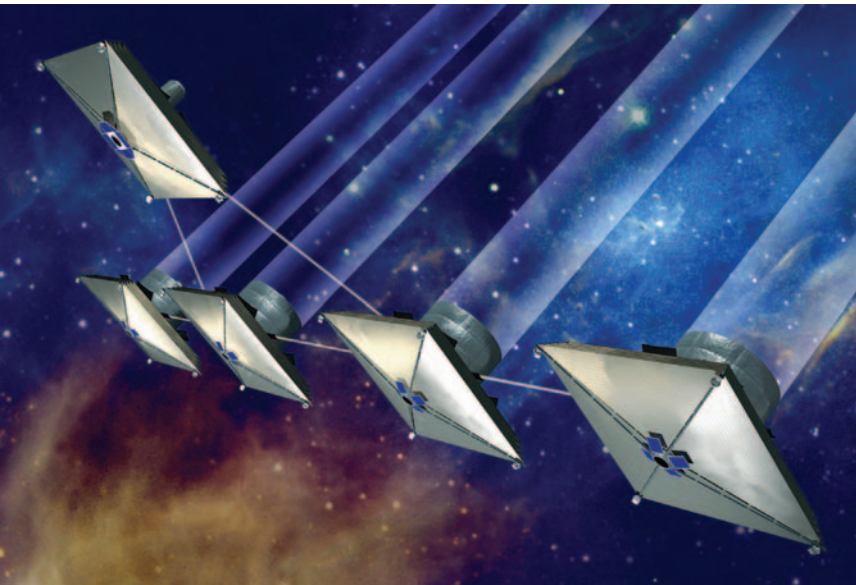
ha yakın yörüngede dolanlar var. Yer gibi küçük gezegenlerin, yeryüzünde bulunan teleskoplarla – ne kadar gelişmiş olurlarsa olsunlar – keşfedilmeleri pek olası değil. Çünkü, Yer atmosferinin olumsuz etkileri, bunu engelliyor.

NASA'nın Origins (Yaşamın Kaynağı) programı kapsamında, Güneş-dışı gezegenleri keşfedebilmek için çok sayıda yöntem geliştirildi. Spitzer ve James Webb gibi uzay teleskoplarının yanı sıra, Kepler ve Uzay İnterferometresi gibi projeler kapsamında, yakın yıldızların çevresinde dolanan Yer benzeri gezegenler aranacak. Ancak, bu teleskopların ayırma güçleri de gezegenimizin birkaç katı çapa sahip gezegenleri bulabilecek yetenekte olacak.

Bu teleskoplardan elde edilen veriler ışığında, uzunca bir süredir yapılmış gündemde olan Yer-benzeri Gezegen Bulucu (Terrestrial Planet Finder, TPF) adlı çok gelişmiş bir teleskop yapılacak. Bu teleskopun, önümüzdeki on yıl içinde fırlatılması planlanıyor. TPF, Yer benzeri gezegenleri bulacak ve onların atmosfer bileşimlerini inceleyebilecek yetenekte olacak. Nasıl yeryüzünde yaşayan bitkiler ve hayvanlar atmosferin bileşimini zaman içinde değiştirdilerse, bu dünyaların atmosfer bileşimleri de bize orada neler olup bittiği hakkında bilgi verecek.

Eğer TPF yaşam belirtisi taşıyan bir gezegen bulacak olursa, yine NASA'nın yeni vizyonuna göre, 2020'den sonra bunu doğrulayabilecek nitelikte, çok daha gelişmiş teleskoplar kullanılacak. "Yaşam Bulucu" gibi teleskoplar, kuşkusuz çok büyük olacak ve ileri teknolojiyle donatılmış olacak. Elbette, bunların TPF gibi, yerden uzakta, uzayda konumlandırılması gerekecek. Eğer bir gün insanoğlu Güneş Sistemi'nden ayrılıp derin uzaya açılmaya karar verirse, bu çalışmaların önemi çok büyük olacak.

Alp Akoğlu



Yer-benzeri Gezegen Bulucu (TPF), Yer benzeri gezegenleri bulacak ve onların atmosfer bileşimlerini inceleyebilecek yetenekte olacak. Bu teleskopun, önümüzdeki on yıl içinde fırlatılması planlanıyor.

Kaynaklar:
 The Vision For Space Exploration, NASA, Şubat 2004
 Aldrin, B., Let's go to Mars, Popular Mechanics, Aralık 2005
 Klerck, G., The High Life, NewScientist, 30 Ağustos 2000
 Musser, G., How to Go to Mars, Scientific American, Mart 2000
 Zorpette, G., Why Go Mars, Scientific American, Mart 2000
<http://exploration.nasa.gov/>
<http://www.spacefuture.com/tourism/hotels.shtml>
<http://www.spacetoday.org/Astronauts/SpaceTourists.html>
<http://www.thespacereview.com>
<http://www.space.com/goformars>
<http://www.space.com/spacetourism>
<http://www.xprizefoundation.com/prizes/default.asp>
http://www.spacetoday.org/Rockets/X_Prize.html
<http://www.bigelowaerospace.com/index.html>