

# GEZEĞENLERE GÖNDERİLEN UZAY ARAÇLARI

## GÜNEŞ SİSTEMİMİZİN KÂŞIFLARI

Doç. Dr. Osman DEMİRCAN

Uzay araçlarıyla yapılan astronomik çalışmalar, öncelikle ve kolaylığı nedeniyle Dünya'ya yönelik olmuştur. Astronomik araştırmalar için Dünya yörüngesine ilk oturtulan yapma uydu, 1957 Ekim'inde fırlatılan Rus yapımı Sputnik uzay aracıdır. O günden bu yana, Dünya yörüngesine 2000'den fazla yapma uydu fırlatılmış olup, bunlardan 1000 kadarı hâlâ görevini sürdürmektedir. Ancak, bütün bu yapma uydular, yalnızca astronomik çalışmalar için değil; jeofizik, teknolojik ve askeri amaçlarla da Dünya yörüngesine fırlatılmıştır.

Uzay çağında, uzay çalışmalarının yoğunluk kazandığı ikinci araştırma istasyonu Ay olmuştur. İlk başarılı Rus uydusu Lunik I'in Ay yakınından geçtiği 1 Ocak 1959 tarihinden bu yana atılan astronomik amaçlı 80'den fazla başarılı uzay araçından 42'si Ay'ın incelenmesi için fırlatılmıştır. Bu incelemeler için 12 uzay adamı Ay yüzeyinde toplam 300 saat çalışmış ve 1850. kg kadar Ay toprağını Dünya'ya getirmiştir. Bu konudaki inceleme sonuçları, dergimizin geçmiş sayılarında aktarılmıştır. (Son olarak Ağustos 1985 sayısında Ay Üssü yazısı).

Lunik I'den sonra gezegenlerin araştırılmasında ilk başarılı uzay aracı, 1962 Ağustos'unda Venüs gezegenine fırlatılan Mariner 2'dir. Daha önce 12 Şubat 1961'de Venüs'e atılan Venera 1 ile araç Dünya'dan 7.5 milyon km. uzaklaştıktan sonra haberleşme kurulamaz olmuştur. Bu bakımdan, Mariner 2 gezegen araştırmalarında ilk başarılı uzay aracı sayılmaktadır. 1960'lı yıllardan bu yana (hemen hemen son 25 yıldır), toplam 80 kadar astronomik amaçlı başarılı uzay aracı fırlatılmıştır. Bu uzay araçlarından, gezegenlerin incelenmesi için fırlatılan 41 tanesi çizelgede verilmiştir. Bu listeye jeofizik araştırmalar için atılan uydular ve Ay'ın incelenmesi için atılan uzay araçlarıyla, gezegenler arası madde-nin ve yıldızların araştırılması için fırlatılan uzay araçları eklenmiştir. Listede üç şey dikkati çekmektedir: Birincisi, en çok uzay uçuşunun Venüs gezegenine yapılmış olması; ikincisi zaman geçtikçe daha uzak mesafeler katedebilen uzay araçlarının fırlatılmış olması ve üçüncüsü de listedeki uzay araç-

Güneş sistemine ilişkin bugünkü bilgimizin büyük kısmı uzay çağında (ilk yapma uydu olan Sputnik 1'in 4 Ekim 1957'de Dünya etrafındaki yörüngesine fırlatıldıktan sonra) gezegenlere gönderilen 40 kadar başarılı uzay aracı yardımıyla sağlanmıştır. Bu yazıda, gezegenlere gönderilen ve yakın gelecekte gönderilmesi planlanan uzay araçlarına ilişkin öz bilgi verildikten sonra, gelecek sayılarda da bu araçlar yardımıyla elde edilen bulgular ışığında, bir bütün olarak güneş sistemi hakkında ki bilginiz özetlenecektir.

larından hiçbirinin, Ay'a gönderilen yapma uyduların tersine insansız olmaları ve bir daha Dünya'ya geri dönememeleridir. Gezegenlere fırlatılan uzay araçlarını geri getirmek oldukça zor ve pahalıya mal olmaktadır. Araçlara monte edilmiş gözlem aletleri, elde ettikleri bilgileri Dünya'ya elektromanyetik dalgalar halinde göndermekte, yakıtları-bittiğinde ve görevlerini yapamaz hale geldiklerinde uzayda kendi hallerine bırakılmaktadırlar. Bazıları, gittikleri gezegenler etrafında yapma uydu olarak kalırken, bazıları güneş etrafında bir yörüngeye oturmakta, bazıları da güneş sistemini tamamen terk edip, diğer yıldızlara ve güneş sistemlerine doğru uçuş bucağına evrende savrulup gitmektedirler.

En çok uzay uçuşunun Venüs'e yapılmış olmasının iki temel nedeni vardır. Öncelikle; Venüs, Güneş'e daha yakın bir iç gezegendir ve Dünya'ya yakın konumda bulunduğu zaman Güneş Venüs'ün öbür tarafında bulunduğundan, bu ko-

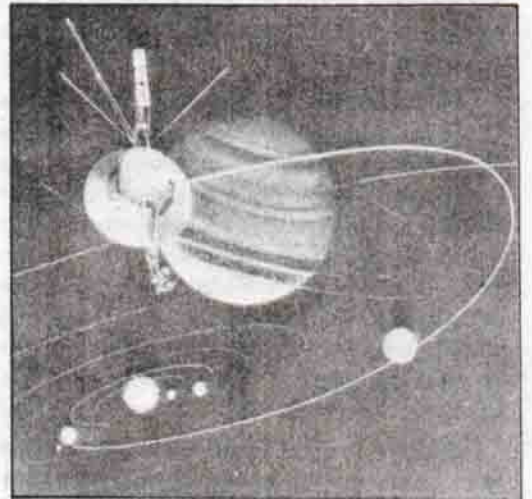


Viking sondası Mars yüzeyinde (solda). Üstte ise araç tarafından resimlenen Mars yüzeyindeki dev Olympus Mons volkanı görülüyor.

| Adı        | Fırlatılan<br>Ülke | Tarih      | Hedef ve Sonuç                              |
|------------|--------------------|------------|---------------------------------------------|
| Verena 1   | SSCB               | 12.2.1961  | Venüs, 7.5 $10^6$ km sonra irtibat kesildi. |
| Mariner 2  | ABD                | 14.12.1962 | Venüs, yakınından geçti.                    |
| Mars 1     | SSCB               | 1.11.1962  | Mars, 105 $10^6$ km sonra irtibat kesildi.  |
| Zond 1     | SSCB               | 2.4.1964   | Venüs, irtibat kesildi.                     |
| Mariner 3  | ABD                | 5.11.1964  | Mars, yolda bozuldu.                        |
| Mariner 4  | ABD                | 14.7.1965  | Mars, yakınından geçti.                     |
| Zond 2     | SSCB               | 30.11.1964 | Mars, 5.5.1965'te enerji pilleri tükendi.   |
| Verena 2   | SSCB               | 27.2.1966  | Venüs, yakınından geçti.                    |
| Verena 3   | SSCB               | 1.3.1966   | Venüs, yüzeye sert iniş yaptı.              |
| Verena 4   | SSCB               | 18.10.1967 | Venüs, yüzeye yumuşak iniş yaptı.           |
| Mariner 5  | ABD                | 19.10.1967 | Venüs, yakınından geçti.                    |
| Verena 5   | SSCB               | 16.5.1969  | Venüs, yüzeye yumuşak iniş yaptı.           |
| Verena 6   | SSCB               | 17.5.1969  | Venüs, yüzeye yumuşak iniş yaptı.           |
| Mariner 6  | ABD                | 31.7.1969  | Mars, yakınından geçti.                     |
| Mariner 7  | ABD                | 5.8.1969   | Mars, yakınından geçti.                     |
| Verena 7   | SSCB               | 15.12.1970 | Venüs, yüzeye yumuşak iniş yaptı.           |
| Mars 2     | SSCB               | 27.11.1971 | Mars, Kapsül sert iniş yaptı.               |
| Mars 3     | SSCB               | 2.12.1971  | Mars, Kapsül yumuşak iniş yaptı.            |
| Mariner 9  | ABD                | 13.11.1971 | Mars, yapma uydusu oldu.                    |
| Pioneer 10 | ABD                | 4.12.1973  | Jüpiter, yakınından geçti.                  |
| Venera 8   | SSCB               | 22.7.1972  | Venüs, yüzeye yumuşak iniş yaptı.           |
| Pioneer 11 | ABD                | 3.12.1974  | Jüpiter, yakınından geçti.                  |
| Mars 4     | SSCB               | 1.9.1979   | Satürn, yakınından geçti.                   |
| Mars 5     | SSCB               | Ocak 1974  | Mars, yapma uydusu oldu.                    |
| Mars 6     | SSCB               | Ocak 1974  | Mars, yapma uydusu oldu.                    |
|            |                    | 12.3.1974  | Mars, yüzeye yumuşak iniş yaptı.            |

| Adı             | Fırlatılan<br>Ülke | Tarih      | Hedef ve Sonuç                     |
|-----------------|--------------------|------------|------------------------------------|
| Mars 7          | SSCB               | 9.8.1973   | Mars, 9.3.1974'te irtibat kesildi. |
| Mariner 10      | ABD                | 5.2.1974   | Venüs, yakınından geçti.           |
|                 |                    | 29.3.1974  | Merkür, yakınından geçti.          |
|                 |                    | 21.9.1974  | Merkür, yakınından geçti.          |
|                 |                    | 16.3.1973  | Merkür, yakınından geçti.          |
| Verena 9        | SSCB               | 22.10.1975 | Venüs, yüzeye yumuşak iniş yaptı.  |
| Venera 10       | SSCB               | 25.10.1975 | Venüs, yüzeye yumuşak iniş yaptı.  |
| Viking 1        | ABD                | 20.7.1966  | Mars, yüzeye yumuşak iniş yaptı.   |
| Viking 2        | ABD                | 3.9.1976   | Mars, yüzeye yumuşak iniş yaptı.   |
| Voyager 1       | ABD                | 5.3.1979   | Jüpiter, yakınından geçti.         |
|                 |                    | 12.11.1980 | Satürn, yakınından geçti.          |
| Voyager 2       | ABD                | 20.8.1979  | Jüpiter, yakınından geçti.         |
|                 |                    | 25.8.1981  | Satürn, yakınından geçti.          |
|                 |                    | 30.1.1986  | Uranüs, yakınından geçecek.        |
|                 |                    | 24.8.1989  | Neptün, yakınından geçecek.        |
| Pioneer-Venüs 1 | ABD                | 4.12.1978  | Venüs yapma uydusu oldu.           |
| Pioneer-Venüs 2 | ABD                | 9.12.1978  | Venüs, yakınından geçti.           |
| Venera 11       | SSCB               | 21.12.1978 | Venüs, yüzeye yumuşak iniş yaptı.  |
| Venera 12       | SSCB               | 25.12.1978 | Venüs, yüzeye yumuşak iniş yaptı.  |
| Venera 13       | SSCB               | 1.3.1982   | Venüs, yüzeye yumuşak iniş yaptı.  |
| Venera 14       | SSCB               | 5.3.1982   | Venüs, yüzeye yumuşak iniş yaptı.  |
| Venera 15       | SSCB               | 10.10.1983 | Venüs, yüzeye yumuşak iniş yaptı.  |
| Venera 16       | SSCB               | 14.10.1983 | Venüs, yüzeye yumuşak iniş yaptı.  |

numda Venüs'e atılan uzay araçları güneş çekimiyle hızlandırılarak, fazla yakıt harcamadan hedeflerine kısa zamanda varabilirler. Diğer taraftan Venüs, yörünge hareketi sırasında Dünya'ya 40.7 milyon km. kadar yaklaşabilen tek gezegendir. Doğal olarak bize en yakın gök cismi olan Ay'ın incelenmesi için 42 uzay aracı atılırken, ikinci uzaklıkta; fakat daha fazla sırta dolu Venüs'e son 25 yılda 21 tane önemli uzay uçuşu düzenlenmiştir. Venüs gezegeninin önemi bakımından yakın gelecekte bu gezegene başka uzay uçuşları da planlanmaktadır. En yakın Dünya-Venüs uzaklığı, Dünya-Ay uzaklığının yüz katından fazla olduğu halde uzay aracı Ay'a 3 günde giderken, güneş çekimi etkisiyle Venüs'e 3 ayda ulaşabilmektedir. Bu çekim etkisi olmasaydı, Venüs'e aynı uzay araçlarıyla on aydan önce varmak mümkün olmayacaktı. Venüs yüzeyine ilk sert iniş 1965 Kasım'ında Venera 3 uzay aracıyla gerçekleştirilmiş, paraşütle ilk yumuşak iniş ise 1967 Haziran'ında Venera 4 aracıyla gerçekleştirilmiştir. Bu tarihten sonra gezegene gönderilen listedeki tüm uzay araçları yumuşak inişle yoğun ve çok sıcak olan Venüs atmosferini aşarak yüzeye inmişlerdir. Bu 21 uzay aracının bulgularıyla, Venüs henüz tam olarak anlaşılmış değildir. Birkaç yıl içinde



Mariner, Jüpiter'den sonra, kütle çekim güçlerinin etkisi ile kazandığı hızla, resimde de görüldüğü gibi, Satürn'ü ve hatta bazı NASA uzmanlarına göre Uranüs'ü bile inceleyebilecek

Venus'e, ikisi Ruslar, biri de ABD tarafından üç uzay aracı daha gönderilecektir.

Venus'ten sonraki hedef Mars gezegeni olarak seçilmiştir. Çünkü Mars, yörünge hareketi sırasında Dünya'ya yaklaştığında, aradaki uzaklık 55.5 milyon km'ye kadar düşer. Bu yakınlığa karşın, Mars'a yolculuk yedi aydan daha az bir sürede tamamlanamaz. Bunun nedeni, Mars'ın bir dış gezegen olması ve Mars'a giden her uzay aracına, güneş çekiminin bir yavaşlatma etkisinin bulunmasıdır. Mars'a ilk uzay aracının 1 Kasım 1962'de fırlatılmasından bir süre sonra araçla haberleşme kurulamaz olmuş ve 5 Kasım 1964'te fırlatılan araç da yolculuk sırasında görevini yapamayacak şekilde bozulmuştur.

Mars'a fırlatılan ilk başarılı uzay aracı 28 Kasım 1964'te fırlatılan Mariner 4'dür. Bu araç 14 Temmuz 1965'te Mars'ın yakınından geçerken 20 kadar başarılı fotoğraf çekip Dünya'ya göndermiştir. 1969'da daha geliştirilmiş iki uzay aracı (Mariner 6 ve Mariner 7) Mars yakınından geçerken 200'den fazla fotoğraf çekmişlerdir. 1971'de Mariner 9, Mars'ın çevresinde yörüngeye girmiş ve Mars yüzeyinin tamamı fotoğraflanmıştır (toplam 7.200 kadar fotoğraf). Bu fotoğraflarda 100/m'ye kadar ayrıntılar görülebiliyordu. 1971-1973 yılları arasında Rusların Mars'a gönderdiği 5 uydusu, gezegenin etrafında yörüngeye girip başarılı incelemeler yapmış; ancak Mars yüzeyine yumuşak iniş denemeleri başarısız olmuştur. Uydular her defasında, iniş sonrasında fonksiyonlarını kaybedip, bilgi gönderemez duruma gelmişlerdir. Bunun nedeni, Mars atmosferinin çok hareketli olması, şiddetli fırtınaların haftalarca sürmesidir. 1975 yılında fırlatılan iki araç, Mars yüzeyine başarılı yumuşak iniş yapmışlar ve uzun süre yakın çevrelerini inceleyip, gezegen hakkındaki detaylı bilgiyi Dünya'ya iletmışlerdir.

Merkür gezegenine araç göndermek, Güneş'in hızlandırma etkisi nedeniyle kolay; fakat hızlanmış aracı yavaşlatıp, Merkür etrafında yörüngeye oturtmak veya yüzeye yumuşak iniş yaptırmak fazla yakıt gerektirdiğinden oldukça zordur. Üstelik, Merkür gezegeni fazla ilginç olmayan, Ay görünümüne benzeyen bir gezegendir. Bu nedenle Merkür'e uzay aracı gönderilmemiş ve bu gezegen hakkındaki bilgi için, Yer yüzeyinde yapılan gözlemlerle yetinilmiştir. Ancak 1973 Kasım'ında Venus'e gönderilen Mariner 10 aracının, dönüşünde Merkür yakınından geçerken çektiği 2.800'den fazla ayrıntılı fotoğraf, Merkür gezegenini daha iyi anlamamızı sağlamıştır.

1970'lerde, daha uzak gezegenlere uzay uçuşları yapılması için planlar yapılmaya başlandı. İlk iki uzay aracı Pioneer 10 ve Pioneer 11, sırasıyla 3 Mart 1972 ve 6 Nisan 1973'te Jüpiter gezegenine doğru yola çıktılar. Pioneer 10 aracı 4 Aralık 1973'te Jüpiter yüzeyine 81.700 km. yakından, Pioneer 11 de 3 Aralık 1974'te aynı yüzeye, sadece 43.000 km. yakınından geçtiler. Bu uzaklıklar, Jüpiter'in bize olan uzak-

## HALLEY KUYRUKLUYILDIZI'NI TELESKOPLA İZLEMENİZ İSTER MİSİNİZ?

*İsteyen okuyucularımız Halley Kuyruklu yıldızı'nı, Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi Astronomi Bölümü Gözlemevi'nden teleskopla izleyebilecekler.*

*Hazırlıkları sürdürülen bu konuda ayrıntılı bilgiyi, önümüzdeki sayıda bulabileceksiniz.*

lığı (en az 591 milyon km) yanında oldukça küçüktür. Pioneer 11, Jüpiter'in çekim etkisiyle yolunu değiştirip, Satürn gezegenine doğru yoluna devam etti; 1 Eylül 1979'da Satürn'ün yakınından geçip, önceki yıl güneş sistemini tamamen terk ederek, sonsuz boşlukta Boğa burcunun en parlak yıldızı olan Aldebaran'a doğru savrulup gitti. Aldebaran bize 53 ışık yılı uzaklıkta olup, Pioneer 11 bu yolu 30 milyon yılda katedebilecektir. Aldebaran da bu süre içinde yer değiştirebileceğinden, Pioneer 11 büyük olasılıkla hiçbir gök cismiyle karşılaşmadan galaksimizin içinde dolaşp duracaktır.

1977'de dış gezegenlerin (özellikle Jüpiter ve Satürn'ün) incelenmesi için, NASA tarafından iki hafta ara ile iki uzay aracı daha fırlatıldı. Voyager 1 (sonradan atılan) 546 günde Jüpiter'e ulaşırken (5 Mart 1979'da), ikincisi daha yavaş yol alıp 688 gün sonra (20 Ağustos 1979'da) Jüpiter'in yakınından geçmişti. Jüpiter'in çekim etkisiyle yönleri değiştirilip, hızlandırılan bu araçlar sırasıyla 12 Kasım 1980 ve 25 Ağustos 1981'de Satürn'ün yakınından geçerek bu gezegen hakkındaki bilgimizin de büyük ölçüde yenilenmesini sağladılar.

Voyager 1 güneş sistemini terk edip giderken, Voyager 2 aracı 30 Ocak 1986'da Uranüs gezegeninin, 24 Ağustos 1989'da da Neptün gezegeninin yakınından geçip, az bilinen bu dev gezegenler hakkındaki bilgimizin de yenilenmesini sağlayacaktır.

Güneş sistemi üyelerinin yakından incelenmesi için uzay aracı gönderilmesi durdurulmuş değil. Sırada gezegenler arası madde, küçük gezegenler ve kuyruklu yıldızlar var. Şimdi Halley kuyruklu yıldızına 4 araç gönderildi. Önümüzdeki yıl Jüpiter'e bir uzay aracı daha gönderilecek. 1990'lı yıllarda ise uzay mekiğinden başlayarak, uzak gezegenlere 15 kadar insansız yolculuk yapılması planlanıyor. Bu yolculuklar, güneş sisteminin bir bütün olarak daha iyi anlaşılmasına yardımcı olacaktır. Güneş sistemi hakkında son bulgular ışığında bugünkü bilgimizin bir özeti bundan sonraki sayıda bulacaksınız.