

rüş, alet yapımı, ateş yakmak gibi yetenekler birden bire olağanüstü bir önem kazanmışlardır: İnsanlık kuvvetli bir gelişim gücü elde etti, onu taştan yapılmış aletlerin teknik üstünlüğünde bugün bile görmek kabildir. O zamanlar delik delmek ve kazmak için kullanılan taştan ilkel bir alet bir milyon yıl eskidir. Resimde onun yanında ortada görülen ve bir ilerleme ifade eden yumruk kaması ise 300.000 yıl önce yapılmıştır. Ham olarak işlenmiş bıçak gibi keskin olan bu alet bir tür üniversal takım olarak, hem kesmeye hem testerelemeye veya kazmaya yarmaktaydı. Sağdaki yumruk kaması ise 100.000 yıllıktır, artık onda teknik ilerleme ve bir yüksek zarafet bile görmek kabildir, ki bu da onun bir nevi estetik gö-

rüşlere göre yapılmış olduğunu gösterir. Soğuk çağı sert yaşayış koşullarının meydana okumasıyla husule gelen takımıcılık-taki bu hızlı gelişim, resimde görülen şu üç taştan alet üzerinde tamamiyle açık ve seçiktir.

Gelecek buz çağı bu yüzden bizi korkutmamalıdır: Kendi aletleriyle Buz devri adamının başardığı şeyleri her halde biz de ilerlemiş modern tekniğimiz sayesinde başarabiliriz. Öte yandan bilim adamları yeni bir buz çağına ancak bir kaç bin yıl sonra gelebileceğini hesap etmişlerdir. Gönül ister ki savaş ve sömürme gibi insanca belirtileri tamamiyle geride bırakacak bir gelişim aşaması bu uzak gelecekte çok daha önce gerçekleşsin.

X MAGAZİN den

Bu satırları okuduğunuz zaman Apollo 17 aya ulaşmış ve dönmüş olacak. Böylece Birleşik Devletlerin ünlü Apollo projesi de sona ermiş oluyor. Kap Kennedy'de herhalde bir süre sessizlik hüküm sürecek. Apollo programına bugün gerisin geriye bir bakarsak, bu girişimin meyveleri arasında birçok bilim alanlarında sayısız yeni görüş, anlayış ve bilgilerin kazanılmış olduğunu görürüz. Toplanan veri ve gerçeklerin işlenmesi ve değerlendirilmesine gelince, bu daha uzun yıllar sürebilir.

APOLLO BUYDU!

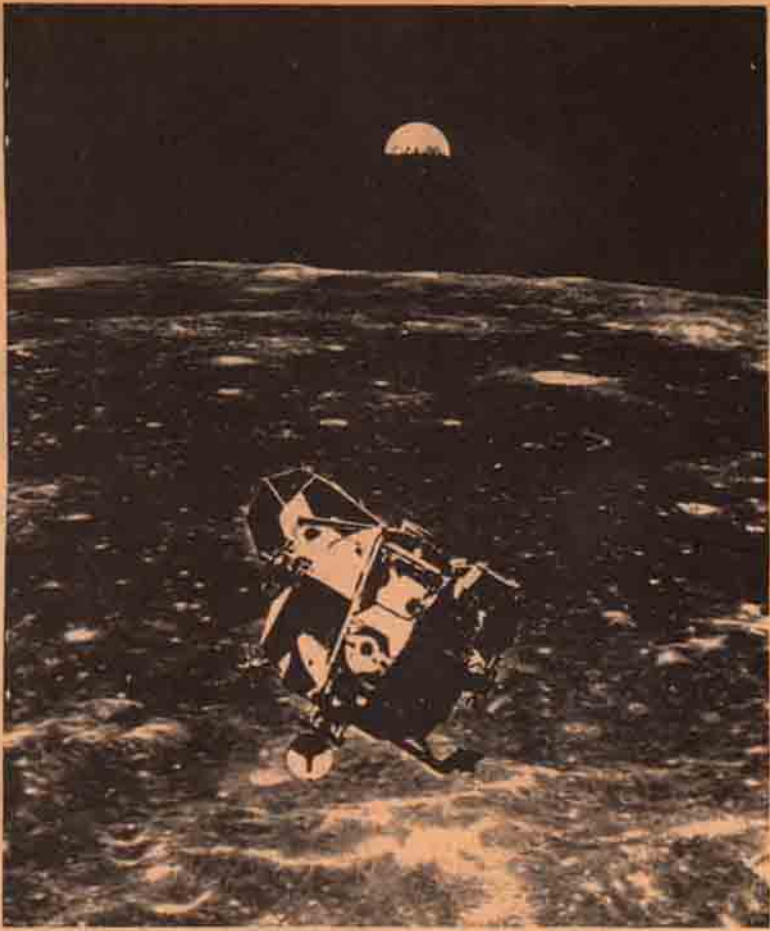
ERICH KRUG

John F. Kennedy'nin bir insanın yakında aya ayak basacağı ve tekrar dünyaya döneceği şeklindeki bildirisinin bu kadar az bir zaman içinde gerçekleşmiş olması gerçekten hayret vericidir. 1961 yılında böyle bir plânı bütün ciddiliğiyle ele almak, tekniğin imkanlarına hemen hemen sınırsız bir güven göstermek, büyük bir cesarete ihtiyaç olan bir şeydi. Tartışma konusu olarak ortaya çıkan projelerden özel bir ay aracının gelişmesi şeklindeki proje kabul edilmişti. Bunun ay yörüngesinde dolaşmağa devam edecek bir komando gemisinden iki insanla beraber ayrılarak ay yüzeyine yumuşak iniş yapması ve orada işlerini bitirdikten sonra iki astronotun tekrar yörüngedeki ana gemiyle dünyaya dönmeleri fikri projenin esasını teşkil ediyordu.

İnsanlı ay uçuşundan önce yapılacak sayısız ön çalışmaları ve deneyleri vardı. Bunların arasında Ranger, Surveyor ve Luna Orbiter adını alan ay sondaları ilk

plânda geliyordu. İlk zamanlar ayın üzerinde bulunduğu sanılan 12 metre kalınlığındaki bir toz tabakasının aya incek araçların bir daha kurtarılamayacak şekilde ay yüzeyinde batıp kaybolmasına sebep olacağı tahmin ediliyordu. Surveyor bu korkunun doğru olmadığını ispata yaradı. Bundan sonraki aşamalar Mercury ve Gemini serisinin içinde insan bulunan uzay uçuşlarıydı, bunlar yalnız astronotların eğitilmesine yaramıyor, aynı zamanda uzay uçuş tıbbının sorunlarına da cevap bulmasına hizmet ediyordu, bu sorunlar arasında en başta gelen uzun zaman ağırlıksız bir durumun insanlar üzerindeki etkisiydi.

Uzay araçlarının yapımı ve deneyleri ile beraber taşıyıcı roketlerin gelişmesi de at-baş ilerliyordu. Bu alanda en yüksek nokta «ay fili» adı verilen Saturn V roketiyle elde edildi. Bu üç kademeli roket 111 metre yüksekliğinde idi. 130 tonu dünya çevresinde bir yörüngeye sokabilecek veya 44



Apollo programının unutulmayacak fotoğraflarından biri. Apollo 11'in ay aracının geri dönüş kademesi aya veda ediyor ve ayın çevresinde tur atan ana gemiye erişmek üzere geri dönüyor. Ufukta dünya gözüküyor.

tonu doğrudan doğruya aya götürecek bir kapasitede idi.

Apollo programında gerçekten en büyük adım Apollo 8 olmuştur. Komutan Frank Borman ve iki uzay arkadaşı James A. Lovell ve William Anders aya uçan ilk insanlardı. Bu ana kadar uzay uçuşları ve deneyler dünyanın çevresinden dışarı çıkmamışlardı ve dünyadan olan uzaklıkları yuvarlak bin kilometre tutuyordu. Borman bu sınırı aştı. 21 Aralık 1968 de dünya çevresindeki ilk turdan sonra 380.000 kilometrelik bir uzaklığa erişti ve böylece de arkadaşlarıyla beraber aya ulaştı. Bunda aya inme daha bahis konu-

su değildi. Ay çevresinde 110 kilometre uzaklıkta 10 tur attıktan sonra 27 Aralıkta birçok önemli bilgiler ve sayısız ilginç ay fotoğraflarıyla beraber yeryüzüne döndü.

Apollo 9 uzay deneyini insanlar o kadar hayretle karşılamadılar, çünkü bu deney dünyaya yakın bir yörüngede yapıyordu ve ay aracının uzay koşulları altında bir denemesinden ibaretti. Burada iki uzay aracının birbirine bağlanması, kenetlenmesi ve sonra tekrar çözülmesi ve iki astronotun bir araçtan ötekine geçip dönmesi deneniyordu.



Apollo 11 de ilk insan aya ayağını bastı. Komutan Neil Armstrong ay üzerinde yaptıkları ve 2 3/4 saat süren yürüyüşte arkadaşları Aldrin'in bu fotoğrafını almıştı.



Apollo 12 istenilen bir noktaya iniş yaparak Surveyor 3 ün yanına indi ve onun parçalarını dünyaya getirdi. Böylece ayın etkileri araştırılabilirdi.

Apollo 10 Mayıs 1969 da aya uçtu ve onun çevresinde tur attı. Bu ayın yakınında yapılan bir testti. Örümceğe benzeyen iniş aracı ay yüzeyine 15 kilometre kadar yanaştı; ay çevresinde yapılan turlarda astronotların görevi çok hassas ölçülerle önemli veriler toplamaktı.

Bundan sonra artık doğrudan doğruya aya iniş için yeşil ışık verildi. Apollo 11 programı yüzünün olayı oldu. Bir milyona yakın insan 16 Temmuz 1969 da roketin uzaya fırlatılmasını görmek için Kap Kennedy uzay istasyonunda toplandı. Bir deve benzeyen Saturn-V taşıyıcı roketinin ucunda, içinde Neil Armstrong, Edwin Aldrin ve Michael Collins'in bulunduğu kumanda aracı vardı. Herşey inanılmayacak bir şekilde tam ve noktası noktasına gerçekleşti. 20 Temmuzda uzay aracı ay yörüngesine girmiş bulunuyordu. Armstrong Aldrinle beraber aradaki birleştirme kanallardan, ana araca kenetli bulunan ay aracına geçtiler ve ana uzay gemisinden çıktıkları ay aracı içinde 21 Temmuz 1969 da saat 2'yi 56 geçe (GMT) aya ayak bastılar. Dünya tarihinde eşine rastlanmamış bir olay başlıyordu, Armstrong ilk insan olarak aya ayak basmıştı.

Astronotlar ay taşları topladıktan ve birçok fotoğraf çektikten sonra daha başka önemli bir görevi yapmak zcrundaydılar : bilimsel cihazları ayın elverişli noktalarına yerleştirmek. Bahis konusu bir laser-ışın reflektörü (ki bunun sayesinde

ayın dünyadan şimdiye kadarki ölçümlerden çok hassas olarak, tam uzaklığı ölçülecekti), bir seismometre ve bir de güneş rüzgâr ölçü aleti idi. Armstrong ile Aldrin daha işleriyle uğraştıkları sırada dünya üzerindeki alıcı istasyonlar sesimometrenin gönderdiği aydaki sarsıntıların sinyallerini almağa başladılar. Bu sarsıntılara civarda gezinen astronotların adımları sebep oluyordu. Bu aletlerin yerleştirilmesi aya şimdikinden çok başka yeni bir önem verdi, o yer yüzünün bilimsel bir dış laboratuvarı oldu.

Aya gidiş gibi aydan dönüş de bütün plânlara noktası noktasına uygun olarak cereyan etti. Dört ay sonra Apollo 12 nin uzaya fırlatılması onu izledi. Bu uçuşla ilgili bilimsel görevler, bir öncekine göre daha genişletilmişti. Bir kere astronotlar ayda 12 saat kalacaklar ve bu zaman içinde Charles Conrad ile Alan Bean konacak daha başka yeni cihazlar için elverişli üsler saptayacaklardı. En başta otomatik ilk araştırma istasyonu «ALSEP» 'iyordu ki, bu «Apollo Lunar Surface Experiments Package» kelimelerinin baş harflerinden meydana çıkmıştı, «Apollo ay yüzey deney paketi» demekti. O ay aracının aya indiği noktadan 100 metre kadar ileriye konuldu ve bir yıl süreyle bir atom generatörü tarafından işletilebilecek altı ölçü aletinden meydana geliyordu.

Apollo 12 nin iniş yeri büyük bir dikkatle seçilmişti, çünkü ay aracı aya yumu-



Apollo 14 de tekerlekli bir el arabasından faydalanılıyor. Böylece astronotlar 8 saatlik gezilerinde aletlerini ve topladıkları taşları ona yükleyebildiler.

Apollo 15 de ilk olarak ay otomobilinden faydalandı. Burada görülen elektrikli otomobilin arkasında ay dağları yükselmektedir.

Apollo 16 astronotu ayda bir ev büyüklüğündeki kayayı inceliyor ve bundan alınan bir parça öteki örneklerle beraber dünyaya gelmiştir.



şak iniş yapan Surveyor 3'ün mümkün olduğu kadar yakınına inecekti. Girişim başarıyla sonuçlandı. İki astronot Surveyor 3'ten yalnız 300 metre kadar uzağa indiler. Onlar Surveyor 3'ten bazı parçaları esaslı bir incelemeye tabi tutulmak üzere beraberlerinde yer yüzüne getirdiler. Bu sonda (Surveyor 3) bir kaç yıldanberi herhangi bir atmosfer tarafından korunmadan kozmik ışınların ve güneş rüzgârının etkisi altında kalmıştı.

Bütün bu başarılarından sonra Kamu oyu artık aya gitmenin rutin bir mesele olduğuna inanır gibi olmuştu. İşte tam bu sırada Apollo 13'ün talihsizliği kendini gösterdi. Yeryüzünden 330.000 Km. uzakta, ay uçuşunun başlayacağı bir sırada, komutan James A. Lovell şu sözlerle dünyaya bir mesaj yollamıştı: «Bir problem karşısındayız». Aslında bu bir problemden çok fazla birseydi. Adeta bir felâket denilebilirdi. Uzun gemisinin besleme kısmında

bir termostat o kadar sıcak olmuştu ki, oksijen tanklarından biri patlamıştı. Yer istasyonu tehlikenin önemini derhal kavradı ve ona göre hareket etti. Apollo 13'ün aya inişinden vazgeçildi. Komuta aracıyla birleşik bulunan ay aracı uzayda biricik can kurtaran durumuna geçti. Ay aracının besleme sistemi, elektrik enerji, su ve oksijen mevcuduyla, astronotlara uzayda gerekenin en son haddini verebiliyordu. 17 Nisan 1970'te dünyaya iniş başarıyla sonuçlandı.

Uzay uçuşları, yeni görüş ve tecrübelerle ve teknik düzeltmelerle tekrar devam etti. 31 Ocak 1971 de sıra Apollo 14'de idi. Hedef Fra Mauro düzlüğü idi. Astronotlar orada değişik aletlerle donatılmış yeni bir ALSET istasyonu kurdular. Bu uçuşta dünyaya büyük sayıda taş örnekleri getirildi.

Apollo 15 uzay gemisi 26 Temmuz 1971 de çok daha geniş ve özel bir programla

Aya uçan Apollo Astronotları

Uçuş	Yıl	Aya giden Astronotlar		Kumanda aracı pilotu	Ayda kalınan zaman	Aracın dışında yapılan sefer	Ay üzerinde araştırma zamanı
		Komutan	Ay aracı pilotu				
APOLLO 11	1969	Armstrong	Aldrin	Collins	22 Saat	1	2¼ Saat
APOLLO 12	1969	Conrad	Bean	Gordon	32 "	2	7¾ "
APOLLO 14	1971	Shepard	Mitchell	Roosa	33 "	2	8 "
APOLLO 15	1971	Scott	Irwin	Worden	67 "	3	18½ "
APOLLO 16	1972	Young	Duke	Mattingly	71 "	3	20 "
APOLLO 17	1972	Cernan	Schmitt	Evans	75 "	3	21 "

yola çıktı. Araştırma alanı üzerine daha bir damla yağmur düşmemiş olan Marc Imbrium, Yağmur Denizinin güneyiydi. Astronotların yanında getirdikleri aletlerden başka ayrıca 12 kamera vardı. Onların aydan çektiği fotoğraflar değişik alanlarda ihtisas sahibi bir çok bilgini yıllarca uğraştıracak niteliktedir. Astronotların ana gemiden fırlattıkları 36 Kg. ağırlığındaki silindirik şeklindeki bir «alt uydu», bir yıl süreyle ayın çevresinde tur atacak ve başka bir çok şeylerin yanında yıldızlararası manyetik alanları ayın yakınından ölçecektir.

Gezinti alanlarını daha da büyük tutabilmek için astronotlar elektrikle işleyen bir ay otomobilini de aya indirdiler, bu inişten sonra ay aracından dışarıya çıkarıldı. Böylece ayın ıssız, tozla örtülü çukur ve tümsekleri arasından ilk olarak bir taşı ilerliyordu.

16 Nisan 1972 de Apollo 16 dünyadan ayrıldı. Bu seferki hedef «Descartes» Krateri yöresindeki yüksek düzlüktü. İniş nok-

tası yakınlarındaki alan yüzey özelliği bakımından şimdiye kadarki dört Apollo uçuşunda inilen yerlerden çok başkaydı. Bazı bölgelerde ay zeminini çok sert değildi, bu yüzden Apollo 16 astronotları beraberlerindeki kaya matkaplarını 3 metre derinliğe kadar rahatça sokabiliyorlardı. Topladıkları tüm ay taşlarının miktarı 100 kilogramı geçti. İkinci bir «ALSEP» istasyonunun kurulması da onların görevleri arasındaydı. Bu istasyonun bilimsel aletleri arasında dördüncü bir seismograf bulunuyordu ki, bu bundan önceki ay inişlerinde oluşmuş olan ay deprem istasyonları ağını tamamliyordu. Bu seferde de bir kere büyük bir başarı göstermiş olan elektrikli ay otomobili de eksik değildi.

Apollo 17 Aralık 1972 de bu programı sona erdirdi. Uzayın araştırılması devam ediyor. Bir süreden beri NASA çevrelerinde tartışılan bütün programlardan, uçan laboratuvar halinde dünya çevresinde dönecek ve içinde insan bulunacak olan uzay istasyonları geleceğin uzay uçuşlarına hakim olacağına benzemektedir.

KOSMOS'tan

YAŞLI BİR PROFESÖRÜN BİLGECE SÖZLERİ

1. Bir pompa ne kadar gürültü çıkarırsa o kadar az su çeker.
(İnsanlar da öyledir.)
2. Bir makine ne kadar gelişmişse o kadar basittir.
(İnsanlar da öyledir.)
3. Hayatta herşeyi elde etmek kabildir, yalnız herşeyin bir bedeli vardır, onu ödemek gerekir.