

Keyifli Okumalar Dileriz

Binlerce kategoride milyonlarca PDF e-kitap, ders kitapları, dergiler ve romanlara platformumuz üzerinden ücretsiz ulaşabilirsiniz.

RESMİ WEB SİTEMİZ

<https://rantey.org>

Yedek ve Duyuru Kanallarımız

Sitemize erişim engeli gelmesi veya adres değişikliği durumunda aşağıdaki kanallardan güncel giriş adresine erişebilirsiniz:

- Telegram: <https://t.me/birkitapbir>
- WhatsApp Kanalımız : <https://whatsapp.com/channel/0029VbDHv8uE50Us4lvMoc0Y>

MAGMA

Sayı: 38 • TEMMUZ 2018



Baykuş



DOĞANIN GÖZÜYLE: TARİH



Dosya

NASA'nın Altmış Yılı Evrene Bakmak

NASA, Ulusal Havacılık ve Uzay Dairesi... Amerika Birleşik Devletleri'nin gururu... Uzay araştırmaları ve evrenin sırlarını keşif yolculuğunda altmışıncı yılını tamamladı. NASA'da çeşitli projelerde görev alan Prof. Dr. Mehmet Emin Özel, NASA'nın altmış yılını

Ücretsiz PDF Kitap Arşivi - <https://trantey.org>

NASA'nın Altmış Yılı

Eyrene Bakmak

NASA, Ay'a ilk insanlı uçuşu gerçekleştirmek yanında Dünya, diğer gezegenler, Güneş Sistemi'nin diğer üyeleri, içinde yaşadığımız Samanyolu gökadasının ve evrenin gizemlerini çözme yolunda büyük keşiflere imza attı. Bu keşifler için yapılan çalışmalar, hayatı değiştirdi; yeni bir dünya algısı yarattı. Yıllarca NASA ile ortak projelerde çalışan uzay bilimci Mehmet Emin Özel, evrene bakışın altmış yılını yazdı.

yazı: MEHMET EMİN ÖZEL*
fotoğraflar: NASA



•

Uzaya çıkan NASA tarafından özel firmalara bırakılması kararı sonrası, SpaceX firmasının geliştirilen Dragon uzay aracı, Uluslararası Uzay İstasyonu'na kargo ve astronot taşımaya başladı. Bu resimde UİU'nin yakalama kolu istasyona yeterince yaklaşmış Dragon'a ulaşma manevrasını yapıyor.

Ücretsiz PDF Kitap Arsivi - <https://rantey.org>



ABD BAŞKANI EISENHOWER, 29 Temmuz 1958 günü, Ulusal Havacılık ve Uzay Yasası (National Aeronautics and Space Act) adıyla NASA'nın kuruluş yasasını imzaladı. Yeni kuruluş, ABD'nin sivil havacılık ve uzay etkinliklerini planlama, yönlendirme ve uygulama görevi yanında bu etkinliklerden elde edilen bilgilerin vesonuçlarınmümkünolanengeniş şekilde paylaşılmasıyla da görevlendirilmişti. NASA, 1 Ekim 1958'de kuruluşunu tamamlayarak teknik ve bilimsel çalışmalarına başladı.

Aslında bazı kutlamalar, 31 Ocak 1958'de ilk Amerikan uydusu Explorer-1'in Cape Canaveral'dan fırlatılmasının altmışıncı yılı adına başlamıştı. Bu ilk uydunun önemli bir keşfin de sahibi olduğunu belirtelim. Bu keşif, dünyanın manyetik alanının dünya çevresinde olduğu yüklü parçacıklarla dolu olduğunu gösterdi. Dünyanın çevresini ikifarklıkuşak olarakçevreleyenbu oluşumlara Van Ailen Kuşakları adı verilmişti. Kutlamalar 1-2 Haziran 2018'de Amerikan Ulusal Senfoni Orkestrası'nın NASA için bestelediği Gelecek Sınır: Uzay adlı senfoninin ilk performansları Kennedy Sanat Gösterileri Merkezi'nde gerçekleştirildi. Burada, Voyager 1 ve 2 uzayaraçlarında uzaya gönderilmiş olan ve dünyamızdan görüntüler, sesler, müzik parçaları içeren Golden Record'tan parçalar yanında Uluslararası Uzay İstasyonu'ndan ve Hubble uzay teleskopundan en güzelgörüntülervedahabirdizigösteri de sergilenmişti. Performansve kutlamalarakatılım ücretsizdi.

Bunlara ek olarak, tüm halkın, eylül ve ekim aylarında farklı NASA kuruluşlarının ziyaretçi merkezlerinde yapılacak diğer kutlamalara katılımı için davetlerin şimdiden yapılmaya başlandığını belirtelim.

Uzayla ilgili kutlamalar da 11 Ekim'de, Apollo dizisi uç-



larından, birden fazla insan taşıyan ilk uçuş Apollo 7'nin ellinci yılında gerçekleştirilecek. Aynı gün, Washington'daki Havacılık ve Uzay Müzesi (National Air - Space Museum), Ay'a insanlı ilk inişi gerçekleştiren Apollo 11 anısına hazırlanan hatıra paralarının tasarımı sergilenecek ve paralar Ocak 2019'dan sonra satışa sunulacak.

Temmuz 2019'da spotlar, ilk insanlı Ay uçuşunun ellinci yılı kutlamaları için, bunu gerçekleştiren Apollo 11 üzerine yoğunlaşacak ve kutlamalar, görevin başarısında kritik ve önemli katkıları olan NASA merkezlerinde gerçekleştirilecek. Ay'a ilk inildiği tarih olan (ABD doğu yakası zamanıyla) 19 Temmuz 2019'da (Türkiye'den aynı olay 20 Temmuz'da gece sabaha karşı saatlerde izlenmişti), NASA televizyonu (NASA TV), yeniden elden geçirilerek yayına hazırlanacak, özgün Apollo 11 görevi Operasyonları Kontrol Odasından tekrar

yayınlanacak. Böylece Ay'a ilk inişin heyecanını yaşamamış olanlar ve günümüzün gençleri için bu gerçek-ten tam bir fırsat.

NASA'nın Altmışıncı Yılı

Geçmiş altmış yılda, özetlemek gerekirse NASA, barışçıl uzay çalışmalarının lideri oldu. Ay'a ilk insanlı uçuşu gerçekleştirmek yanında, Dünya, diğer gezegenler, Güneş Sistemi'nin diğer üyeleri, içinde yaşadığımız Samanyolu gökadasının ve evrenin gizemlerini çözmeye yolunda büyük keşiflere imza attı. Bu keşifler için gerekli çalışmalar, havacılıkta ve bugün ticari esya olarak çevremizde gördüğümüz bir dizi malzeme ve eşyanın kullanıma girmesine de vesile oldu. Uzayla ilgili araştırma ve sanayi kollarının ortaya çıkması, yeni iş alanları yaratılması, Uluslararası Uzay İstasyonu'nun inşaatı olmak üzere, hükümetler arası bilim kurumları ve uzay ajanslarını-

la uluslararası işbirliklerinin gerçekleştirilmesi ve ortak görevler programlanması gibi alanlarda da NASA'nın çok önemli katkıları oldu.

Uzayın Keşfinin Kronolojisi

29 Temmuz 1958: NASA yasası yürürlüğe girdi.

11 Ekim 1958: NASA'nın ilk uydusu Pioneer (Öncü)-1 fırlatıldı. Amacı Ay yörüngesine girerek Ay yüzeyini inceleme çalışmalarına başlamak olan bu uzay aracı, mekanik bir arıza yüzünden atmosfere düşerek yandı.

9 Nisan 1959: NASA ilk astronotlarını bir basın konferansı ile tanıttı. Bunlar, her biri yoğun fiziksel ve aklı bakımdan zorlu testlerden geçmiş deneyimli askeri test pilotlarıydı.

12 Ağustos 1960: NASA'nın ilk pasif haberleşme uydusu ECHO-1 uzaya gönderildi. 1946 yılında bilimkurgu yazarı Arthur Clarke tarafından öngörülen dünya yörüngesinde haberleşme uyduları, günümüzde mil-



yarılarca dolarlık bir ticaretin ilk adımı oldu.

5 Mayıs 1961: Uzayda ilk Amerikan astronotu Alan Shepard, 15 dakikalık kısa bir uçuşla ilk ABD uzay yolcusu oldu. Bu mütevazı uçuşa karşılık, uzay yarışında ilk yapay uydusu Sovyet yapımı Sputnik'i; uzaya çıkan ilk insan unvanı da bir Sovyet vatandaşı olan Yuri Gagarin'e verildi. Sovyet bilimcileri, Yuri Gagarin'i 12 Nisan'da uzaya göndermişti ve Gagarin, dünya etrafında iki tur yaptıktan sonra sağ salim

dünyaya inmişti. Uzaydaki ilk insan olarak Gagarin uzay çağının sembollerinden biri oldu ve onun uzaya çıktığı tarih, halen dünya uzay günü olarak her yıl kutlanıyor.

25 Mayıs 1961: ABD Başkanı J. F. Kennedy, 1970 yılından önce Ay'a insan gönderip geri getirme hedefini açıkladı.

20 Şubat 1962: NASA ilk ABD astromotunu dünya etrafında yürüğe yerleştirdi. Ay hedefinin bir parçası olarak bu uçuşta astronot J. Glenn dünya etrafında üç tur yaparak beş saate yakın uzayda kaldı.

14 Aralık 1962: NASA'nın başka bir gezegene gönderdiği ilk uzay aracı Mariner (Denizci)-2 Venüs yakınından geçerek ölçümlerini dünyaya ilettili. Venüs'ün bir manyetik alanı olmadığı anlaşıldı.

6 Nisan 1965: İlk yer-hem-zaman haberleşme uydusu INTELSTAT-1 yürüğüne yerleştirildi. Bu tür yürügelere yerleştirilen uydular sahip oldukları ekvator düzlemi konumlarını terk etmez ve gökyüzünde aynı noktada kalır gibi davranır. Çünkü dünya çevresindeki dönümlerini 24 saatte tamamlarlar. TÜRKSAT haberleşme (telefon, veri ve TV aktarımı) uyduları da bu sınıftan uydular olarak 1980'lerden sonra ülkemiz hizmetinde ve yaşamındayyerlerini aldı.

3 Haziran 1965: Bir NASA astromotunun (Ed White) yaptığı ilk uzay yürüyüşünde, uzay elbisesi teknolojisi ve uzayda yürüme becerisi geliştirme çalışmaları denetlendi.

27 Ocak 1967: Fırlatma öncesinde, bir Apollo kapsülünde ilk ölümlü uzay kazası gerçekleşti. İlk Apollo uçuşunun tayfaları olarak seçilen üç astronot (Gauss Harrison, Ed White ve Roger Caffee), fırlatma rampasına yerleştirilmiş uçuş kapsülünde beklerken çıkan yangın, astromotların kayıpla sonuçlandı. Bu ilk ölümlü uzay kazası sonrasında NASA, fırlatma süreçlerinin ve uçuş hazırlık ve uçuş süreçlerinin gözden

NASA'nın altmışıncı yılı kutlamalarında Amerikan Ulusal Senfoni Orkestrası'nın bestelediği *Gelecek Sınır: Uzay* adlı senfoninin ilk performansları Kennedy Sanat Gösterileri Merkezi'nde gerçekleştirildi. Senfonisinin ilk çalınışını sonrası astronot kuyafeti giymiş şef Emil de Cuo dinleyicileri selamlıyor (solda üstte).

ilk INTELSTAT-1 uydusu montaj aşamasında (en üstte).

Ay'a ilk iniş görevine hazırlık için Apollo 11 uzay meklifi personeli görev sırasında uygulayacakları yöntemleri çalışmak için eğitimden geçti. Bu fotoğrafta Neil Armstrong, uzay meklifi için eğitimden geçiyor. Armstrong, Ay'a ilk iniş için hazırlanıyor (sağda). Armstrong, Ay'a ilk iniş için hazırlanıyor (sağda). Armstrong, Ay'a ilk iniş için hazırlanıyor (sağda).

Ücretsiz PDF Kitap Arşivi <https://www.rantey.org>

● **Apollo 11 Projesi** ile Ay'a ayak basan ikinci insan Buzz Aldrin, Amerika Birleşik Devletleri bayrağını selamlıyor (sağda).

Astronot John H. Glenn Jr., Mercury-Atlas 6 yörüngesel uzay görevi pilotu, Canaveral Burnu Hava Kuvvetleri Üssü'nde, hangarda (altta).

İlk Amerikalı kadın astronot Sally Ride, Challenger uzay mekiğiyle uzay görevine seçildi (en sağda).

geçirip yeniden tasarlayarak sonra-ki tüm Apollo uçuşlarında benzeri başka kaza olmamasını sağlayacak değişiklikleri gerçekleştirdi.

24 Aralık 1968: Apollo 8 uçuşu gerçekleştirildi. Bu uçuşta Ay çevresinde dolanan ve yüzeye inmeden dünyaya dönen astronotlar, Ay çevresinde bulundukları sırada çektikleri Dünya'nın Doğuşu fotoğrafıyla ölümsüzleşti.

20 Temmuz 1969: İlk Ay yüzeyine inışı gerçekleştiren Apollo 11 astronotları Neil Armstrong ve Buzz Aldrin, başka gök cimi üzerinde yürüyen ilk insanlar olarak tarihe geçti. Ay'a ilk inen insan olan Neil Armstrong, iniş sırasında söylediği bir insan için küçük bir adım, insan-



lık için ise büyük bir adım sözleriyle de hatırlanıyor.

13 Nisan 1970: Başarıya dönüşen başarısızlık olarak tanımlanan Apollo 13 Ay seferinin sonu. Başarılı Apollo 11 ve 12 Ay'a iniş seferlerinden sonra rutine bindiği düşünülmeye başlayan insanlı Ay'a iniş, bu görev sırasında yaşanan kazalarla tekrar dünya gündemine oturdu. Tüm dünyanın, astronotların geri gelişi için kendince seferber olduğu ve sonuçta ulaşılan başarıya hep birlikte sevindiği ortak bir insanlık ruhu ilk kez kendini gösterdi. Kaza, yola çıkış sonrasında Apollo 13 hizmet birimi içindeki patlamayla başladı. Gaz kaçakları, ısınma sorunları ve diğer güçlüklerle karşı, Ay'a inişte kullanılacak Ay Birimi astronotlar için bir cankurtaran odası görevi gördü. Ay'da ilk üç günlük dönüş turunu yaptıktan sonra dünyaya dönüş ro-

tasına girebilen astronotlar, hava ve diğer desteklerinin hemen hemen tükendiği son anlarda atmosfere giriş yaparak okyanusa inmeyi başardı ve kendilerini bekleyen ABD donanmasıyla, içinde bulundukları kapsül batmadan son anlarda kurtarıldılar. Bu Ay seferi, daha sonra başarılı bir film de konusu oldu.

13 Kasım 1971: Mariner-9 uzay aracı Mars'a ulaşarak bir başka gezegen çevresinde dönen ilk uydunvanını kazandı. Çektiği fotoğraflarla da Mars'ın sulak bir gezegenden ziyade kurak ve soğuk bir çöle benzediği kanıtlandı. Bu da düşük çözünürlümlü teleskop fotoğraflarıyla yaratılan bize benzer mevsimleri olan, canlı Mars efsanesinin de sonu oldu.

23 Temmuz 1972: İlk yeryüzü kaynakları uydusu LANDSAT-1 uydusu yörüngeye verildi. Yeryüzünün, okyanusların ve atmosferin kırk yıl-





dan uzun süredir devamlı incelenmesini sağlayacak olay bu uydular dizisinin ilki, üç farklı renkte aldığı görüntülerin birleştirilmesi ve analizi yoluyla yeryüzündeki bitki örtüsü (ekili dikili alanlar, ormanlar) su ve deniz kaynakları, jeoloji, haritalamaları gibi farklı konularda hızlı şekilde çok yararlı sonuçlara ulaşılmasına olanak verdi. Bunlar arasında ürün tahmini, kıyı ve toprak erozyonunun belirlenmesi ve önlenmesi, orman yangınları (tahmin ve önleme), kar örtüsü (barajlar için doluluk tahmini), sel baskınları, depremler (tahmin, hasar tespiti ve önleme tedbirleri) gibi konuların objektif ve geniş ölçekli değerlendirilmesi ve takibinde çığır açtı. Bugün, internet kaynaklarıyla kolayca ulaşabildiğimiz Google-Earth benzeri görüntü-harita uygulamaları arasında da LANDSAT serisi uydulardır.

7 Aralık 1972: Son insanlı Ay seferi Apollo 17'nin gidişinde alınan Mavi Bilye görüntüsü insanlığın zihninde yeni bir imge oldu.

14 Mayıs 1973: İlk NASA Uzay İstasyonu Skylab (uzay laboratuvarı) fırlatıldı. İçinde üç astronotun sürekli görev yapacağı ve uzayda uzun vadeli yaşam koşullarının inceleneceği Skylab Uzay İstasyonu, başlangıçta bazı güneş panellerinin hasar görmesi nedeniyle tam kapasiteli bir kullanıma sahne olmadı. Dünya yüzeyinde 435 kilometre yüksekteki istasyon dünya çevresinde 93 dakikada bir tur yapıyordu ve ekvatorla 53 derecelik bir açı yapan yörüngedeydi. İstasyon toplam olarak 513 gün insan uzunluğunda bir kullanım süresine sahip oldu. Bir süre sonra, ortaya çıkan tamiri güç arızalar yüzünden terk edildi. 11 Temmuz 1976'da atmosfere düşürülerek yanması sağlandı.

17 Temmuz 1975: Amerikan - Sovyet Apollo - Soyuz ortak uzay uçuşu gerçekleşti. İki ülke uzay kapsüllerinin birbirine bağlanması ve iki astronot grubunun ilk birlikte yolculuğuydu bu.

20 Temmuz 1976: Viking-1 Uzay Aracı, Mars yüzeyine yumuşak iniş yaptı. Bu, o günden bugüne sürecektir olan, kızıl gezegende hayatı arama çabalarının da başlangıcıydı. ABD'nin kuruluşunun 200. yılına denk getirilen iniş ve deneyin çalışmaya başlaması, gezegen araştırmalarında yeni bir çağın da başlangıcı oldu. İki parçalı deneyin ilk parçası bir Mars yörüngeseli, diğeri de yüzeye yumuşak iniş yapan Mars laboratuvarıydı. Yüzey laboratuvarı Mars'ın Chryse Planita adlı bölgesinde altı yıl aşkın süreyle çalıştı. İkinci parça ise uzayla Mars yüzeyinden toprak alarak özel bir biyo-



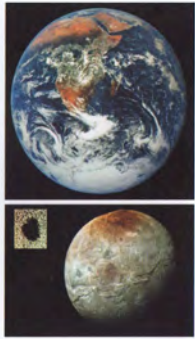
❶

Challenger Uzay Mekiği'nin ilk görev uçuşu. Challenger, 28 Ocak 1986'daki uçuşundan hemen sonra alevler içinde kaldı ve mekikteki yedi astronot yaşamlarını yitirdi (üstte).

Büyüleyici görüntü; mavi bilye, dünyamızın güzelliği, kırılganlığı düşüncesinin ve onu koruma çabalarının simgesi oldu (sağda üstte).

New Horizon tarafından 2015 yılında elde edilen Charon'un geliştirilmiş fotoğrafı çeşitli yüzey şekillerini gözler önüne seriyor ve Plüton'a dair bakış açımızı değiştiriyor (sağda altta).

Hubble teleskopu tarafından çekilen bu fotoğraf, Yaratılışın Sütunları adıyla tanınır. Kartal takımyıldızı alanındaki bir bulutsunun yeni yıldızların doğumuna işaret eden uç noktalarındaki yapısıyla dikkati çekmektedir (en sağda üstte).



loji laboratuvarında analiz etti. Bu çabalar sırasında hayat izine rastlanmadığı sonucuna varıldı. Ancak Mars yüzeyinin volkanik yapısı, ince karbondioksit atmosferi ve eski nehir yataklarına sahipliği gezegenin geçmişte geniş kapsamlı sular altında kalma süreçleri yaşamış olabileceğini gösterdi. Yüzey laboratuvarı 13 Kasım 1982'ye kadar çalıştı.

12 Nisan 1981: Uzaya çıkışta Mekik Dönemi: NASA'nın geliştirdiği tekrar kullanılabilir uzaya çıkış sistemi olan uzay mekiği (space shuttle), uzaya çıkış ve yörüngeye

yerleştirme çalışmalarında yeni bir dönemin başlangıcı oldu. Bir roketle uzaya taşınan mekik, uzayda bir hafta kadar kalarak planlanan manevralar ve çalışmalarını gerçekleştirdikten sonra tek başına yeryüzüne inmek ve bir uçak gibi istenen üsse dönebilme becerisindeydi. Mekik, yedi astronotu taşıyabiliyordu. Atlantis, Endavour, Discovery, Challenger, Columbia ve Enterprise isimleri verilen uzay mekiklerinden ikisi, kazalar sonunda kaybedildi, diğerlerinden fazla astronot muasamini yitirmesine yol açtı.

13 Haziran 1983: Güneş sistemi gezegenlerinin ötesine geçerek yıldızlararası ortama yol alan ilk uzay aracı Pioneer-10 (öncü), yolculuğunu halen sürdürüyor; iki milyon yıl kadar sonra, Boğa Burcu'nun Aldebaran yıldızına yakınlarından geçecek.

18 Haziran 1983: İlk Amerikalı kadın astronot Sally Ride, Challenger uzay mekiğiyle uzay görevine seçildi. Uyduları yörüngeye gönderme ve diğer görevler sonrası 24 Haziran'da aynı mekikle geri döndü. Sally Ride, kadın astronot olarak seçilme sürecinde, kendisi gibi bin kadar adayı geride bırakarak ilk sırada yer aldı; yarışmaya katıldığında zaten fizikte doktora-sı olan bir bilimciydi. Daha sonra kariyerine devam ederek 1989'da Kaliforniya Üniversitesi'nde (San Diego) profesör oldu. Daha sonra kendi şirketini kurarak bilim ve matematik alanlarına ilgi gösteren genç kızlara yardımcı olma yolunda çalışmalarını sürdürdü. 23 Temmuz 2012'de yaşamını yitirdi.



30 Ağustos 1983: İlk Afro-Amerikalı astronot Guy Bluford, gece kışkı ilk mekik yolculuğuyla uzayda dünya çevresinde 98 tur yaptı, 145 saatlik toplam uçuş sonrası 5 Eylül 1983'te aynı mekikle geri döndü.

28 Ocak 1986: İlk uzay mekiği kazası yaşandı. Bu kazada, Challenger'ın yedi kişilik mürettebatı kalkıştan 75 saniye sonra çıkan kabin içi yangında yaşamlarını yitirdi. ABD başkanınca kurulan araştırma komisyonunda, tanınmış fizikçi (Nobel sahibi) Richard Feynman da vardı. Bu dönemde bu yazının yazarı Mehmet Emin Özel de NASA'nın Greenbelt-Maryland'daki Goddard Space Flight Center High Energy Astrophysics Laboratory'de görevliydi ve soruşturma evreletilen bir araştırma fırsatı buldu. Araştırma sonuç

raporunu baştan savma bulan ve bu raporu imzalamayarak kendi raporunu yazmak üzere o gün görevli uçuş mühendisleri ve yer görevlileriyle doğrudan görüşen Prof. Feynman, kazanın "halk, öğretmenin

uçuşunu ve uzayla ilgili başarı haberleri bekliyor, koşullar uygunsuz olsa da bu uçuş yapılmalı" baskısı altında gerçekleştirildiğini saptadı ve kazanın gerçek nedenini de ortaya çıkardı: Sıvı oksijen içeren yakıt tanklarını birbirine bağlayan O-halkası tabir edilen plastik yapıların, uçuş günü çok soğuk hava koşullarında görevini yapamayacak özelliklere indiğinin yer mühendislerince bilindiğini ve uçuşun ertelenmesi isteklerini üstlerine ilettiklerini, yerindeki kayıtlardan saptadı. Hazırladığı raporunu açıklamak için tüm komiteden ayrı bir basın toplantısı düzenledi. Bu toplantıda, yanında getirdiği O-halkası malzemesinden bir bölümünü, o an salona getirttiği buzlu su içeren bardağa daldırdığında, şeklinin nasıl bozulduğunu ve bu malzemenin tanklara sağlayacağı sızdırmazlık özelliğinin nasıl yitirildiğini tüm TV ve basın mensupları önünde gösterdiği an, mekiğin patlama anından sonra akıllarda kalan ikinci kare oldu.

18 Kasım 1989: Kozmik Artalan Kaşığı (Cosmic Background Explorer, COBE) uydusu yörüngeye oturtuldu. Baş araştırmacı John Mather ve ekibi, yazarınızla aynı binada, bir üst katta çalışıyordu ve COBE sonuçları geldiğinde, önce aynı binada yapılan seminerlerle çalışma arkadaşlarıyla paylaşıyordu. Elde

EVRENİ ANLAMAK: JAMES WEBB UZAY TELESKOPU

YAKINDA EMEKLİYE ayrılmak olan ve evrene açılan en önemli penceremiz olarak görev yapan Hubble uzay teleskopu yerine, baştan aşağı yeni teknolojilerle donatılmış ve çok daha becerikli ve büyük ayna çaplı James Webb uzay teleskopunun (JWUT), 2019'da uzaydaki yörüngesine yerleştirilmesi hedefleniyor. Bu projede Avrupa Uzay Ajansı ESA ve Kanada Uzay Ajansı da ortak ve katkıda bulunanlar arasında. Sadece Güneş Sistemimizi değil, diğer yıldızlar yanında, onların çevresindeki gezegenleri de görebilecek, evrenin başlangıcından 200 milyon sonrasına (bugünden 13,5 milyar yıl öteye) bakabilecek ve ölçümler yapabilecek güçteki JWUT, Samanyolu içindeki ve evrendeki gizemini koruyan yapıları ve evrenin kökeni ve erken tarihi konusunda da bilgilerimizi katlayarak evrenin derinliklerini aydınlatmaya çalışacak.

NASA'DA GEÇEN YILLAR

BU YAZIYI hazırlayan Mehmet Emin Özel, uzun yıllar NASA'da ve Türkiye'de bazı ortak projelerde çalıştı. NASA ile yüksek lisans ve doktora çalışmalarını sırasında tanıştı ve özellikle doktora çalışmaları için Greenbelt - Maryland'daki Goddard Space Flight Center'da birkaç kez misafir edildi. 1970-1975 arasında NASA - ODTÜ Atmosferik Işımlar ve Süpernova Kayıt Projesi, Ankara Ofisi Araştırmacısı olarak görev yaptı. Proje Ankara Sorumlusu, Prof. Dr. Hakkı Ögelman'dı. 1975-1980 arasında Small Astronomy Satellite-2 Gama Işın Teleskopu için NASA-ODTÜ-ISA (İtalyan Uzay Ajansı) ortak projesi Ankara Ofisi sorumlusu olarak görev yaptı. 1986-1989'da NASA-Yüksek Enerjili Gama Işın Teleskopu EGRET Projesi Uzman Araştırmacısı olarak çalıştı. 1995'te TÜBİTAK-Marmara Araştırma Merkezi Uzay Teknolojileri Bölümü Başkanı olarak, yeryüzü gözlem uyduları araştırma projeleri için, Uzay Bilim ve Teknolojilerinde TÜBİTAK'a Yardım adlı BM-UNIDO projesi yürürlüğe kondu. Bu projenin yöneticisi olarak NASA ile ortak çalışma ve teknik yardım olanaklarının ele alındığı görüşmeler için daha önce çalıştığı GSFC'yi ziyaret etti. Bu kurumla ilişkileri bilimsel konularda emekli olduğu 2008 yılına kadar sürdü.



edilen ilk sonuçlar, evrensel artalan ışımasının gerçek sıcaklığının 2,735 K olduğunu ve 100 binde 1 mertebesinde saçılmalar gösterdiğini ortaya çıkardı. Bu sonuçlarla, John Mather ve deneyi tasarlayan ve yorumlayan diğer bilimci George Smoot 2006'da bu sonuçları ve bulguları nedeniyle Nobel Fizik Ödülü ile onurlandırıldı.

25 Nisan 1990: Uzay Mekiği Discovery (Keşif) beş kişilik mürettebatıyla Hubble teleskopunu yörüngesine çıkarma seferine başladı. Kalkış ağırlığı 125 ton, uydularla birlikte 30 ton civarında "değerli yükü" olan Discovery teleskopu 610 kilometre yüksekteki yörüngesine

başarıyla yerleştirdi. Görevlerini tamamlayan ekip 5 Mayıs 1990'da başarıyla dönüş yaptı. STS-31 olarak da bilinen bu uzay görevinin logosu, görevli astronotların isimlerini ve en değerli yük olan Hubble Uzay teleskopunu göstermektedir.

HUT, 2,5 metre ayna çaplı teleskopuyla atmosfer dışında olmanın avantajını kullanarak elde ettiği nefes kesici görüntülerle, bilim dünyasını ve medyayı defalarca şaşırtan keşif ve bilgilerin kaynağı oldu. 2019 içinde emekliye ayrılacak HUT, yerini 7 metrelik ayna çapına sahip James Webb Uzay Teleskopuna bırakacak.

5 Nisan 1991: On yedi ton ağırlığıyla o zamana kadarki en büyük uzay gözlem aracı Kozmik Gama Işımları Gözlemevi (CGRO, Cosmic Gamma Ray Observatory), uzay mekiği Atlantis tarafından uzaya çıkarıldı ve yörüngesine yerleştirildi. Gökyüzünün görünür ışık fotonlarında milyonlarca kez daha yüksek enerjiye sahip gama ışınları, tungsten plakalara çarptırılarak, elektron-pozitron dediğimiz madde-antimadde parçacıklarına dönüştürülmekte ve bir kıyıcım odaları sistemiyle takip edilerek asıl gama ışınının yönü ve enerji değeri hesaplanmaktadır. Bu şekilde elde edilen tüm uzay gama ışın-



6

Apollo 11, 20 Temmuz 1969'da Ay'a iniş yaptı. Astronot Buzz Aldrin'in bu fotoğrafı, Neil Armstrong tarafından çekildi (ensolda).

Uluslararası Uzay İstasyonu, uzayalanında uluslararası işbirliğini enanek ve fırsatları arattı Burada İstasyonun Japonlarca inşa edilen Kibo (umut) Uzay Laboratuvarı'nda UUI çalışmalarında işbirliği yapan beş ülkedendördünden gelmiş dokuz astronot birarada İstasyonda çalışanların hepsinin İngilizce ve Rusçabildikleri açıklanmıştı (solda).

İlk Afro-Amerikalı (siyahı) astronot Guy Bluford, 30 Ağustos 1983'te gece kalkışlı ilk mekik yolculuğuyla uzayda dünya çevresinde 98 tur yaptı, 145 saatlik toplam uçuş sonrası 5 Eylül 1983'teyni mekikle geri döndü (solda altta).

Geminin astronotlarından John Young (solda) ve Mike Collins, 21 Temmuz 1968'da USS Guadalcanal'in güvertesinde (soldan altta).



ları yoğunluk haritası Samanyolu'nu parlak bir şerit olarak ortaya çıkardı. Samanyolu içinde ve dışındaki nokta kaynaklar (gama ışın yıldızları ve gama ışın gökadalari) evrenin çok yüksek enerjili ışık olan gama ışınlarında da bize çok közel ve ilginç bilgiler taşıdığını gösterdi. (Yazarınız Özel de, NASA'da bulunduğu yıllarda, bu uydu verilerinin analizinde vetümgökyüzü hartasının elde edilmesi çalışmalarına katıldı.)

16 Aralık 1992: Amerikan-Rus İnsanlı Uçuşlarda Uzay İşbirliği Anlaşması imzalandı. Bu çerçevede, Rus astronot (kozmonot) Sergei Krikalev, 1994'te bir Amerikan uzay mekiğiyle uzaya çıkacak ve 1995'te de NASA astronotu Norman Thagard Rus Uzay İstasyonu'nda 115 gün geçirecekti.

17 Kasım 1993: NASA ve Avrupa Uzay Ajansı ESA yanında, Rusya, Japonya ve Kanada Uzay Ajansları, ortak uzay istasyonu inşaatı için işbirliği anlaşmasını imzaladı.

29 Ekim 1998: İlk yörünge uçuşunu gerçekleştirmiş olan NASA astronotu John Glenn, ilk uçuşundan 36 yıl sonra ve 77 yaşındayken STS-95 numaralı mekik uçuşunda tekrar uzaya çıktı. Bu sırada dünya çevresinde 134 dönüş yapan Mekik Discovery, 214 saat süren toplam uçuş süresinde 80'den fazla deney ve çalışmayı gerçekleştirdi ve 9 gün sonradı dünyaya döndü.

2 Kasım 2000: UUI'de devamlı insanlı dönemin başlangıcı. Kuruluşu büyük ölçüde tamamlanmış olan UUI'de devamlı insan varlığının bulunması programına bir NASA astronotu (Bill Shepard) ve iki Rus kozmonotuyla (Sergei Krikalev ve Yuri Gidzenko) başlandı.

1 Şubat 2003: Uzay mekiği Columbia ve yedi kişilik mürettebatı, geri dönüş uçuşu sırasında kaybedildi. Ölenler arasında ikkadın astronot (Kalpana Chawla ve Laurel Clark) ve bir Rus astronotu (Ilan Ramon) da bulunuyordu. Araştırma



raporu, "16 Ocak'taki kalkış sırasında yakıt tankından bir ısı kalkanı parçasının düştüğü sırasında mekik kanadında bir yara açıldığını, mekiğindönüşsırasındaısıkorumakal-kanındaoluşançokyükseksıcaklık-lara dayanamayan yaralı kanadın, yüksek sıcaklıktaki atmosferik gaz-ların mürettebat kabini-ne sızarak tüm astronotların havasız kalması vesonrasındayanarakölününene-denolduğunu" açıkladı.

14 Ocak 2005: Satürn gezegenine gönderilen Cassini UzayAracı, üze-rinde taşıdığı ESA'ya ait Huygens Uzay Aracı'nı serbest bırakarak bu tarihte, Satürn'ün atmosfere sahip ayı Titan üzerine, paraşütle yunu-şakınışıyapmasını sağladı.

22 Ocak 2010: Astronot T.J. Creamer, UÜ'len ilk kez, doğrudan twi-et gönderdi.

21 Temmuz 2011: NASA'nın uzay

mekikleri filosuemekliyeayrıldı. İlk uçuşunu 12 Nisan 1981'de gerçekteş-tiren filo mekikleri, 135 uçuş görevi gerçekteştirdi. Bu sırada, Ulusla-rarası Uzay İstasyonu'nun inşasın-da önemli görevler gerçekteştirdi. Hubble uzay teleskopunun uzay-daki yörüngesine yerleştirilmesi, aynasındaki bozukluğun tamiri ve teleskop arkası verialımve kamera birimlerinin daha gelişmişleriyle değiştirilmesi gibi amaçlarla görev yaptı. Mekiklerden ikisi (Challenger ve Columbia) uğradıkları kazalar so-nundayitirildi. Bu sırada oniki ast-ronot da yaşamını yitirdi. 21 Tem-muz 2011'de Atlantis mekiğinin son görevini tamamlanmasından sonra kalan mekikler, çeşitli eyaletlerde konuşlu Havaçılıkve Uzay Müzele-rine kaldırıldı. Mekikler, hem ha-mi ve ticari amaçlarla da kullanı-laylından, gençliğin uzaykonula-

rındailhamve üzüntükaynağı oldu. Bundansönce NASA'yagerekli uza-yacıkmaveuzay İstasyonunakargo veastronotgönderme çalışmaları-na, Rusyavediğer ülkelerinveAme-rikan özel sektörünün geliştireceği uza-yacı çıkma kapasitelerinden ya-rarlanma yoluna gidildi.

25 Ağustos 2012: Yıldızlararası or-tama ulaşan 2. uzay aracı Voyager-1, üzerinde dünyaya ait fotoğraflar, müzikler ve sesli mesajlar taşıyan biraltınplak taşıyordu. 1977'deyola-çıkan uzay aracı, sırasıyla Jüpiter, Satürn, Uranüsve Neptün gezegen-lerini ziyaretlerini 1989'da tamam-ladıktan 23 yıl sonra GüneşSistemi sınırlarını geridebırakarak yıldızla-rarasıortamagirişyaptı.

7 Ekim 2012: Uluslararası Uzay İstasyonu'na ilk ticarıkargogöre-ni taşıyan Dragon X-X fir-ması, NASA'nın uzay mekiklerini



emekliye ayırması ve uzay taşımacılığının ticarileştirilmesi kararı sonrasında, geliştirdiği ilk Dragon adlı verdiği kargo taşıma aracıyla UUL'na ilk seferini gerçekleştirdi. Dragon, uzaya yük ve insan taşıma kabiliyetiyle kendi başına uzay yörüngelerine uçabiliyor ve yükünü boşalttıktan sonra yeryüzüne yeni kargoyla dönebiliyor.

2012'den sonra gelişmeler, hafızalarımızda taze olduğu için bunlar üzerine tek tek durmak yerine, kısa özet vermek yerinde olacaktır. Mars üzerindeki hareketliliklerdönemi (Curiosity, Opportunity, ESA'nın Mars yüzüne inişte başarısızlıkla karşılaşan Schiaparelli hareketliliğiyle ilgili çabalar ve diğerleri) Mars'a insanlı gidiş öncesi önemli hazırlıkların da gerçekleştirilme dönemi.

Satürn sistemi ve Titan'da yapılan

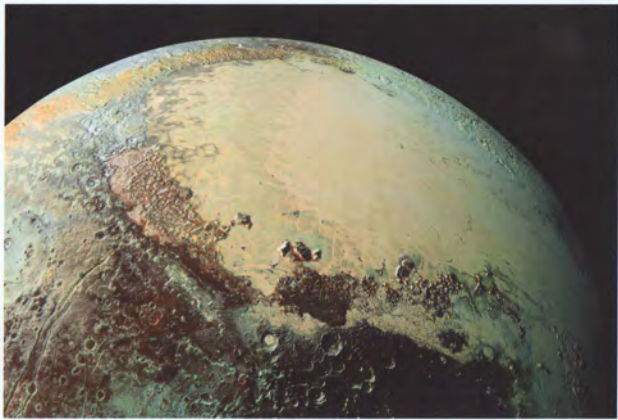
2

Medikal personel tarafından çevrelenmiş, soldan sağa doğru dizili şekilde uzay görevi katılımcısı Guy Laliberte, ekspedisyona 20 şefi Gennady Padalka ve ekspedisyona 20 uçuş mühendisi Michael Barratt (solda üstte).

New Horizons (yeni ufuklar) bilim ekibinin üyeleri, 14 Temmuz 2015 Salı günü Maryland'teki Johns Hopkins Üniversitesi Uygulamalı Fizik Laboratuvarı'nda uzay aracından gelen son ve en keskin Plüton görüntüsünü aldıklarında (üstte).

Armstrong ilk X-15 uçuşunu 30 Kasım 1960 günü gerçekleştirdi. İkinci uçuşunu yine aynı mekikle 9 Aralık 1960'ta yapmıştı (altta).





keşifler son dönemin en ilgi çeken buluşları arasındaydı. Titan yüzeyine iniş, yüzeyde metan denizleri, gölleri ve metan yağmurları, Satürn ve halkalarıyla ilgili keşifler, Enseladüs adlı uyduda gözlenen sıcak su gayzerleri (bu konuda derginizin Mayıs 2017 sayısında detaylı bilgi verilmişti) ve uzay aracı Cassini'nin Satürn uydularını kirletmemesi için son uçuşunda Satürn atmosferine yaptığı intihar dalışı, bu dönemin anılarda kalan olaylarıydı.

Güneş sisteminde Plüton ve Kuiper Bölgesi'nin keşfi, yeni Güneş Sistemi: Güneş Sistemi'nin Jüpiter, Satürn, Uranüs ve Neptün gaz devleri bölgesinden sonra gelen küçük gezegenciklerle dolu bölgesi, Plüton'u da içermektedir. 2006'da yola çıkan ve 2015'te Plüton'a ulaşan New Horizons uzay aracı, önemli keşiflere imza

attı. Beklendiğinin aksine, Plüton ve onun kendine yakın büyüklükteki ayı Şaron (Charon) çok ilginç ve halen jeolojik olarak da aktif gök cisimleri olduklarını kanıtladı. Plüton'da yüzey, donmuş halde buz ve azot(nitrojen)dağlarıyla doluydu.

Böylece zaman geçtikçe gezegenler, aylar, göktaşları, asteroidler ve kuyruklu yıldızlardan ibaret kabul edilen Güneş Sistemi kavramı da yerini, birbirini tamamlayan ve sistemimizin genel yapısını daha iyi yansıtan iç içe katmanların yer aldığı yeni Güneş Sistemi kavramına bıraktı. Bu katmanlar aynı özellikteki güneş istemi objelerini bir katman halinde ele aldı. Bu durumda Güneş Sistemimiz sekiz gezegen ve aylarıyla asteroid ve diğer daha küçük boy ve hepsi birbirinden farklı objelerden değil, dört katmanlı şekilde anlaşılacak bir yapı ola-

rak özetlenmekte ve benzerlikleri fazla olan gök cisimleri bir arada değerlendirilmektedir.

Galileo ve Juno uzay araçlarıyla yapılan Jüpiter keşifleri. Galileo uzay aracı, Jüpiter atmosferinden örnekler alma yanında Jüpiter aynının (Evropa, Enseladüs ve diğerleri) detaylı haritalanmasını gerçekleştirmiş ve Jüpiter'in manyetik alanının ve radyasyon kuşaklarının yapısını yakından inceledi. Juno ise Jüpiter yörüngesine 2016'da ulaşmış, gezegenin kökeni ve evrimini öğrenme çalışmalarına başladı. Gezegenin kutuplarında ve Kırmızı

New Horizons uzay aracı tarafından 2015'te alınan bu Plüton görüntüsü, gezegenin yüzeyindeki farklılaşmış yapıları ortaya çıkardı.



Leke bölgesinde çektiği nefes kesici görüntüler halen bu gezegenin yapısını inceleme çalışmaları için yeni verilerin de kaynağıdır.

NASA'nın Gelecek Planları

Kendi web sitesinde (www.nasa.gov/specials/60counting/future.html) ilan edildiğine göre NASA, gelecekte de insanlığın keşif arzusunun, teknolojik ve bilimsel gelişmelerin

odağında olmayı sürdürecektir. Hedefler arasında şunlar sayılıyor:

Mars'a ve ötesine insanlı keşifleri desteklemek amacının bir parçası olarak Ay'a tekrar dönmek. Yeryüzüne yakın yörüngelerdeki çalışmaları (Uluslararası Uzay İstasyonu dahil) canlı tutarak ekonomik gelişmelere destek vermek. Havacılık alanında gelişmeleri uzayla entegre edecek çalışmaları sürdürmek. Daha ileri uzay keşifleriyle üz yüze geleceğimiz sorunları çözebilecek teknolojileri geliştirmek. Gezegenimizin global olarak karşı karşıya kaldığı ve kalacağı sorunları daha iyi anlamak yolunda çalışmaları hızlandırmak. Bilimsel çalışmaları destekleyerek evrendeki yerimiz konusundaki anlayışımızı yeni uydular ve ölçümlerle geliştirmek. Evrende yalnız olmayı sürdürmek. UfU çalışmalarında,

kuruluş döneminin yarışmacı zihniyeti yerine, uluslararası işbirliğine önem vererek sanayide ve akademik dünyada işbirliğini ön plana çıkarmak. Uzay sanayisinde özel ve ticari firmaların ve girişimlerin önünü açarak, roket fırlatmada, uyduların ve yörüngeye yerleştirmede, uzaya yük ve yolcu taşımada ve yakın yörüngelerde altyapı inşasında artan oranlarda katkıda bulunmaları için gerekli tedbirleri almak. Havacılık alanında da sessiz süpersonik uçak ve elektromanyetik itkiyle çalışacak hava araçları projelerini yürütmeye devam etmek. Bilimsel keşiflerde dünya liderliğini sürdürerek, yeni edinilen bilgileri yeryüzündeki yaşamı geliştirme ve ileriye taşıma görevine sahip çıkmak. 4

Curiosity'nin yaptığı selfie'de, Mars'taki yeni dönem araştırma modları görünüyor. Mars'ta karbondioksit ve metan salınımının keşfedilmesi ve toprak altında sıvı halde su çepçirinin ve belki de mikrop düzeyinde yaşamın olabilirliği, Mars'a insanlı iniş (ki bunun için NASA'ca verilen en erken tarihler 2030 ve sonrası) için sonuçların alınacağı heyecan alanlarıdır.

Ücretsiz PDF Kitap Arşivi - <https://ranteey.org>

* MEHMET EMİN ÖZEL
FİKRİ HAKLAR MENKET VAKFI ÜNİVERSİTESİ,
HOHENDOLIN FAKÜLTESİ, İSTANBUL

