

2018'de Uzayda Nele

Dr. Selçuk Topal [*Astrofizikçi Van 100. Yıl Üniversitesi, Fizik Bölümü*

r Oldu?

Geride bıraktığımız yıl içinde birçok bilimsel gelişmeye ve uzay olayına şahit olduk.

Evreni anlamaya çalışan biz minik dünyalılar için 2018 verimli ve üretken bir yıl oldu.

Bu yazıda, 2018 yılı içerisinde uzay araştırmaları ve uzay biliminde imza atılan başarıların bir bölümüne ve gerçekteşmiş uzay olaylarından öne çıkanlara bakacağız.



Günümüzün En Güçlü Roketi



SpaceX şirketi, Ay'a insan gönderen ve insanlık tarihinin en büyük roketi olan Satürn V'ten sonraki en büyük roketi yaptı. 70 metre uzunluğundaki *Falcon Heavy* isimli bu roket, bugün kullanıma hazır en güçlü roket unvanına sahip. SpaceX firması roketin testini 6 Şubat 2018'de gerçekleştirdi. Başarılı bir şekilde sonuçlanan testten sonra üç ana roketi dik doğrultuda yere indirmeyi denediler. Roketlerden ikisi sorunsuz şekilde yere inmesine rağmen üçüncü roket okyanusa düştü. *Falcon Heavy* roketi aynı zamanda bir otomobil ve içinde Starman adı verilen bir kukla şoförün bulunduğu özel bir kargo taşıyordu. *Falcon Heavy*, yolcusunu Mars'a doğru yola çıkmak üzere uzay boşluğuna bıraktı. Dünya etrafında birkaç tur atıp aldığı yörüngesel enerji ile hızlanan otomobil Mars'ın da ötesine geçti. Starman, Güneş etrafındaki elips yörüngesinde milyonlarca yıl boyunca otomobiliyle tur atacak. ■

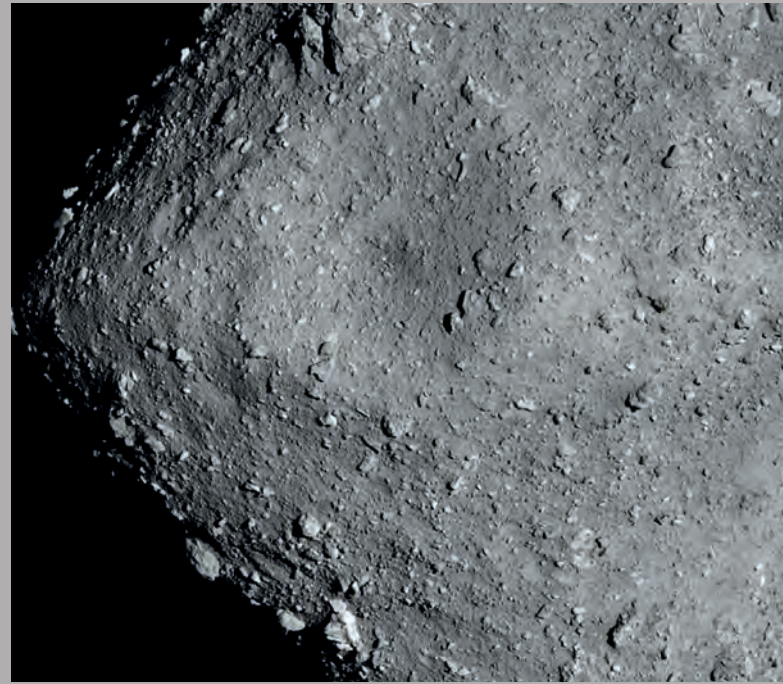
Asteroide Yolculuk

Amerika Ulusal Havacılık ve Uzay Dairesi (NASA) ve Japon Uzay Araştırma Ajansı (JAXA) tarafından geliştirilen araçlar asteroitlere doğru yola çıkmıştı. Japon Hayabusa2 uzay aracı Temmuz 2018'de hedefindeki asteroide vardı. Amerikalı *OSIRIS REx* isimli uzay aracı ise 3 Aralık 2018 tarihinde hedefindeki Bennu isimli asteroide ulaştı. İki uzay aracı asteroitleri incelemeye devam ediyor.

Hayabusa2 tarafından incelenen asteroit Ryugu ise yaklaşık 1 km çapında ve Yakın Dünya Cisimleri (YDC) grubunda yer alan bir asteroit. *OSIRIS REx* tarafından incelenen Bennu ise 500 km'lik bir çapa sahip. *OSIRIS-REx*, bu kadar küçük boyutta bir asteroit etrafında yörüngeye oturmuş ilk uzay aracı oldu. Her ne kadar 500 metre asteroitler için küçük sayılabilecek bir boyut olsa da böyle bir asteroidin Dünya'ya düşmesi durumunda bir mahalle hatta ilçe anında yok olabilir. YDC Güneş'e 1,3 Astronomi Birimi (AB) mesafeden daha yakın olabilen, gezegenlere kıyasla daha küçük cisimlere denir ve Dünya için bir tehdit oluşturabilirler. Eğer bir YDC 140 metreden daha büyükse ve yörüngesinin Dünya yörüngesi ile çakışma olasılığı varsa tehlikeli YDC grubuna giriyor. Yani bu gruba giren cisimler bir gün Dünya'ya çarpabilir. İşte Ryugu ve Bennu bu özelliklere sahip asteroitlerden. Bugüne kadar belirlenmiş yaklaşık 1.800 adet tehlike oluşturabilecek YDC var ve bunların 150 tanesi 1 km'den büyük! Bu nedenle, gezegenimiz için tehlikeli olabilecek cisimler arasında yer alan bu tarz asteroitleri incelemek bizler için çok önemli.

NASA ve JAXA tarafından sürdürülen asteroit görevlerinin bir diğer amacı da uzay madenciliği konusunda bir ilerleme kaydedebilmek. Uzay madenciliği, üç ana amaç için büyük önem taşıyor: Bilim, ekonomi ve güvenlik. Güneş Sistemi'nin nasıl oluştuğunu bilimsel olarak anlamak için kullanılan yegâne cisimler, milyarlarca yıldır el değmeden uzayda başıboş dolaşan asteroitlerdir. Diğer yandan, değerli madenleri elde etmek ekonomik açıdan ciddi getiriler sağlayabilir. Son olarak, yukarıda da bahsedildiği gibi, YDC gezegenimiz için tehdit oluşturabiliyor. Onlardan korunmanın yolu onları daha iyi tanımaktan geçiyor. Bundan dolayı asteroit madenciliği bu tarz tehlikeli cisimlerin hem yörüngelerini hassas

bir biçimde belirlememize hem de kimyasal bileşimlerini daha doğru bir şekilde analiz etmemize olanak tanıyacak. Bu iki önemli bulgu asteroidin gezegene çarpması durumunda ne kadar hasar verebileceği ve daha da önemlisi Dünya'ya çarpmadan önce nasıl bir teknoloji ile imha edilebileceği konusunda bizlere hayati bilgiler sunabilir. Ancak uzay uçuşlarının çok pahalı oluşu, asteroitlerin gerçek bileşimlerini belirlemedeki zorluklar ve asteroitlerin Güneş etrafındaki yörüngeleri dikkate alındığında uygun asteroit bulmak asteroit madenciliğinin önündeki en büyük engeller. Asteroit madenciliğinin bir gün tüm gezegenin değerli ve kullanışlı maden ihtiyacını karşılayacak seviyeye ulaşabileceğini söylemek şimdiden zor. Ancak önümüzdeki birkaç on yıl içinde asteroit madenciliğinde ciddi gelişmeler göreceğimiz kesin. ■





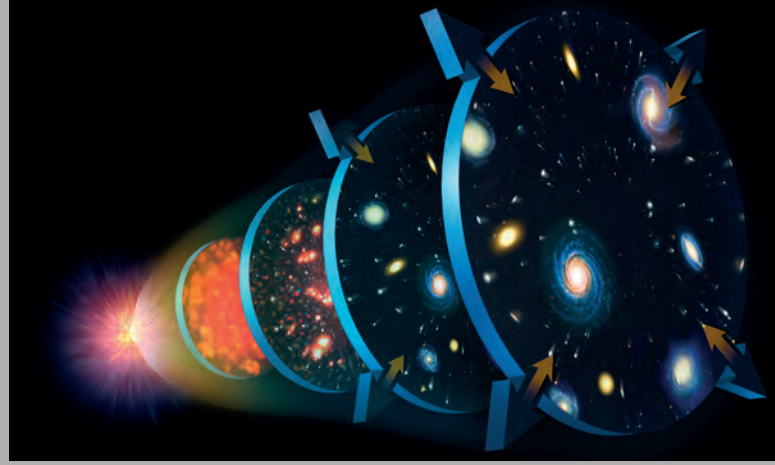
Yeni Ötegezegen Avcısı TESS

Bugüne kadar binlerce ötegezegenin keşfini yapan *KEPLER* uzay teleskobu emekliye ayrıldı ve yerini varisi *Transiting Exoplanet Survey Satellite (TESS)* isimli uzay teleskobu aldı. *TESS* 18 Nisan 2018 tarihinde fırlatıldı ve 25 Temmuz 2018’de bilimsel çalışmalarına başladı. *TESS* yaklaşık 200.000 yıldızı gözleyerek onların ışık eğrilerini elde edecek. Eğer yıldız etrafında dolanan bir gezegen varsa bu, alınan ışıkta dönemli bir düşüşe neden olabilir. *TESS*, eğer böyle bir düşüş varsa belirlemeye çalışacak. *KEPLER* uzay aracının görüş alanının neredeyse 400 katı görüş alanına sahip olan *TESS*, gökyüzünün %90’ını tarayabilecek (*KEPLER* gökyüzünün sadece %0.25’ini gözleyebiliyordu.). *TESS* sadece ötegezegen belirlemeye çalışmayacak. Aynı zamanda aşağıdaki alanlarda da araştırmalar yapılmasına olanak tanıyacak veriler üretecek.

- Ötegezegen taşıdığı bilinen yıldızlar
- Pulsasyon yapan yıldızlar
- Çift yıldızlar
- Açık yıldız kümeleri
- Gökadalar ve süpernovalar
- Güneş Sistemi gezegenleri
- Kuyruklu yıldızlar
- Asteroitler

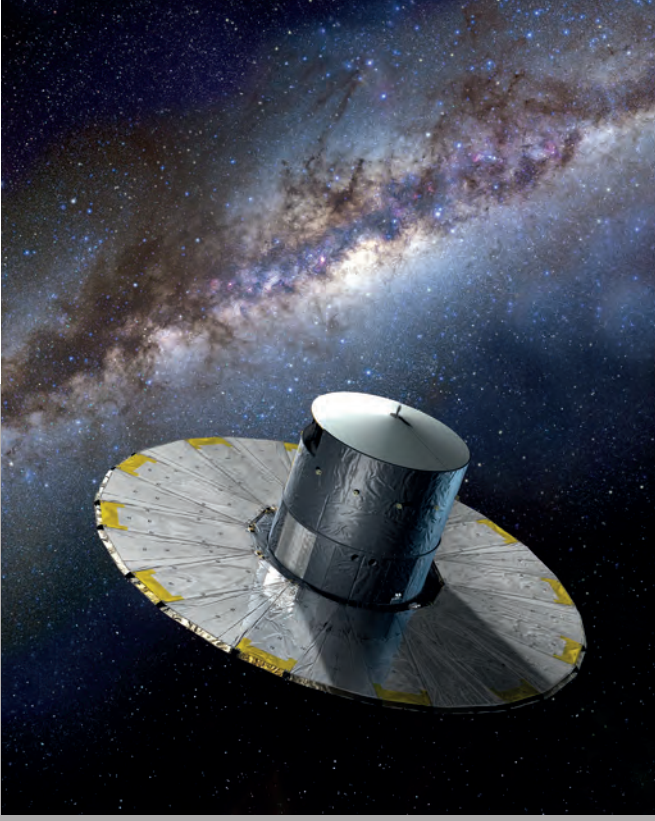
Önümüzdeki yıllarda, *TESS* uzay teleskobu ile birlikte ötegezegen keşiflerinde ciddi bir artışın yanı sıra yukarıda söz edilen araştırma alanlarında da yeni bilgiler edinilmesi ve önemli keşiflerin yapılması bekleniyor. ■

Hubble Yasası, Hubble-Lemaitre Yasası Oldu



Edwin Hubble’ın evrenin genişlemesi üzerine yaptığı çalışmalar nedeniyle evrenin genişlemesini açıklayan yasa “Hubble Yasası” olarak anılıyordu. Ancak Uluslararası Astronomi Birliği yasanın adının “Hubble-Lemaitre Yasası” olarak değiştirilmesi için 2018 yılının Ekim ayında bir öneriyi birlik üyelerine sundu. Oylamaya sunulan öneri kabul edildi. Nitekim, Belçikalı fizikçi Georges Lemaitre, Albert Einstein’ın denklemlerinden yola çıkarak evrenin genişlediğini teorik olarak gösteren ilk kişidir. Hem de Edwin Hubble’dan iki yıl önce!

Evren’in genişlemesinin kanıtı gökadalardan hızlarına dair gözlemlere dayanır. Daha uzaktaki gökadalar bizden daha yüksek hızlarla uzaklaşırlar. Bu da bir genişlemenin olduğu fikrini ortaya atmış ve kaçınılmaz olarak Büyük Patlama teorisine sağlam bir zemin hazırlamıştır. Nitekim, bir genişleme varsa bunun bir de başlangıcı olmak zorundadır. Her ne kadar popüler kültürümüzde Büyük Patlama bir çeşit infilak gibi düşünülse de aslında zihinde canlandırılması gereken olay bir “ani genişleme” olmalıdır. ■



Google Lunar X Prize

Google tarafından düzenlenen Ay'a robotik araç indirme yarışması birçok takımın katılımıyla ciddi bir yol aldı. Ancak, 21 Mart 2018 tarihinde sonlanan yarışmanın sonucuna göre bir kazanan olmadı. Bu yarışma başarılı bir proje ile sonuçlanmasa da bazı ülkelerde ilk kez uzay şirketleri kurulmasına önyak oldu. Google Lunar X Prize 30 milyon dolarlık ödül dağıtacaktı ancak yarışma sayesinde bu tutarın on katı kadar, yani 300 milyon dolarlık bir yatırım ortaya çıktı. Sevindirici haber ise yarışmada finale kalan 5 takımla yola devam edilmesi kararı oldu.

Gökadamızdaki 1,7 Milyar Yıldızın Fotoğrafını Çektik!

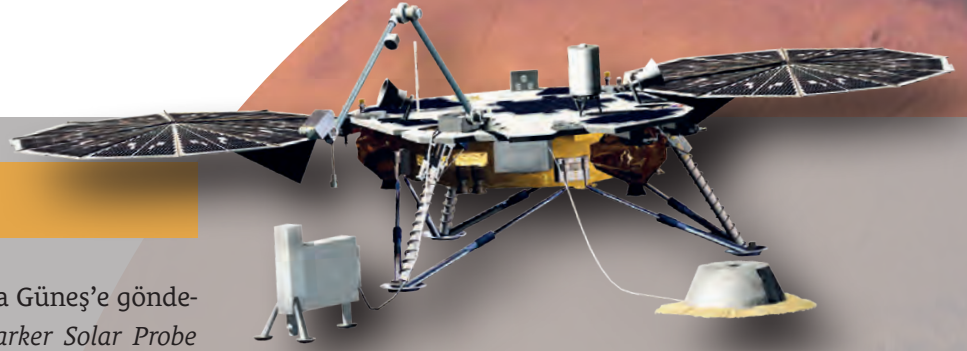
2018 yılında bir parçası olduğumuz gökadamızı hiç olmadığı kadar detaylı görme fırsatı bulduk. Avrupa Uzay Ajansı (ESA) tarafından uzaya gönderilen gözlem uydusu *Gaia* bugüne kadarki en kapsamlı yıldız sayımının sonuçlarını yayımladı. Gökadamızda ortalama 400 milyar yıldız olduğunu düşünüyoruz. Ancak temiz bir havada çıplak gözle sadece yaklaşık 5 bin yıldız görebiliriz. Eğer teleskop kullanırsak bu sayı bir milyona ulaşabilir. Uzaydaki gözümüz *Gaia* ise 1,7 milyar yıldızın konum, uzaklık ve hareket bilgilerini elde etti! İlk kez içinde yaşadığımız gökadamızı bu kadar detaylı görüyoruz. Bu çalışmaya benzer bir çalışma *Hipparcos* isimli gözlem uydusu tarafından yapılmıştı ancak *Gaia* o çalışmadan 10 kat daha fazla yıldızın detaylı verisine ulaştı. Öyle görünüyor ki *Gaia*, önümüzdeki yıllarda çok daha büyük veri setini astronomların ve astrofizikçilerin kullanımına sunacak. ■



Bugüne dek sadece 3 ülke Ay'a başarılı bir şekilde araç indirdi: Amerika Birleşik Devletleri, Sovyetler Birliği ve Çin. Yarışma devam ediyor ve bu 5 takıma sponsor olacak şirketler veya iş birliklikleri aranıyor. Öyle görünüyor ki yakın bir gelecekte Ay'a gitmek sadece uzay ajanslarının değil özel şirketlerin de başardığı bir iş olacak. ■

Güneş Yolcusu

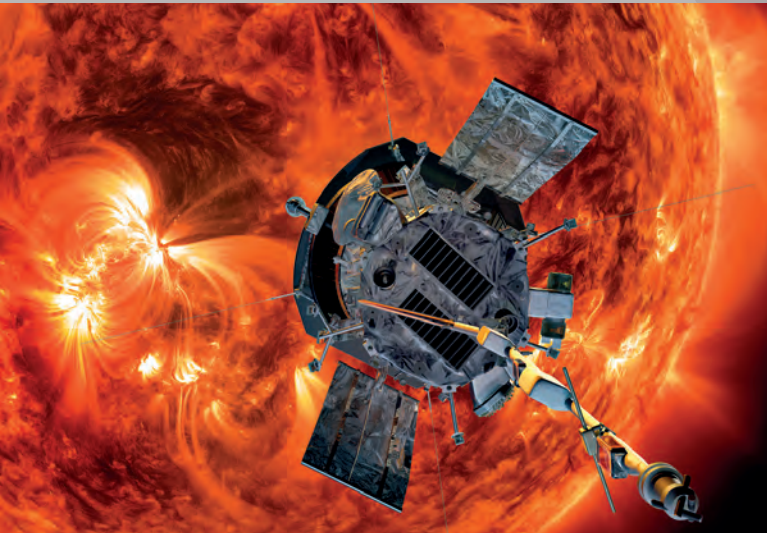
2018'in Ağustos ayında Güneş'e gönderilen NASA'nın *Parker Solar Probe* (PSP) isimli uzay aracı rekor üstüne rekor kırarak Güneş etrafında tur atmaya devam ediyor. Güneş yüzeyinin 24 milyon km üzerinden saniyede 60 km (saatte yaklaşık 213.000 km!) hızla geçti. Bu özelliği ile hem Güneş'e en yakın hem de en hızlı uzay aracı olma unvanını alan *PSP*, görev sonuna kadar yapacağı yakın geçişler esnasında kendi rekorunu defalarca kırarak ve Güneş'in yüzeyinden sadece 6 milyon km uzaklıktan saatte 688.000 km hızla geçecek (saniyede 190 km!). Bu da Van'dan İstanbul'a (mesafenin 1250 km olduğu düşünülürse) yaklaşık 6,5 saniyede gitmek anlamına geliyor! Güneş'e en çok yaklaşan ve en hızlı giden uzay aracı unvanının sahibi olan *PSP* aslında bu rekorları kırmak için değil, Güneş'i daha yakından tanınmamız için gönderildi. Uzay aracı, Güneş'in özellikle korona tabakasını çok detaylı bir şekilde inceleyecek. Güneş'in gelişim süreçleri ile ilgili teorilere baktığımızda, Güneş yaşlandıkça gezegenimizdeki ortalama sıcaklığın da artacağını ve Güneş'ten bugüne kadar görülmemiş şiddette kütle atımları olacağını tahmin ediyoruz. Bizim için hayati öneme sahip olan yıldızımızı ne kadar iyi tanırsak onun zararlı etkilerine karşı o derece iyi önlemler alabiliriz. ■

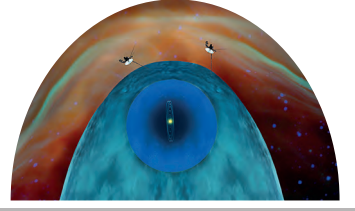
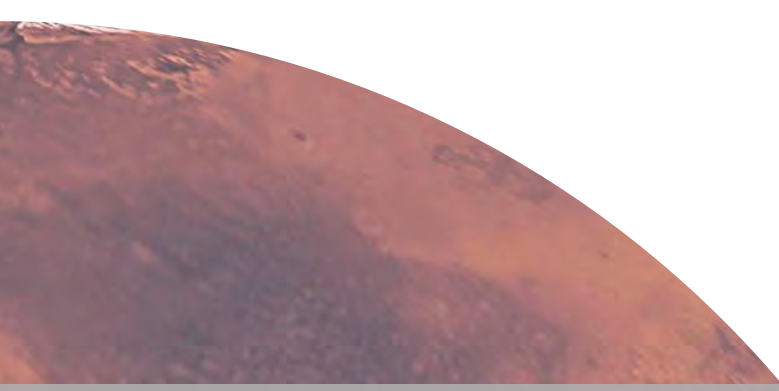


Mars'ın Yeni Konuğu: *InSight*

26 Kasım 2018 tarihinde Mars en son ziyaretçisi, TSİ 23.00 yöresinde gezegene sorunsuz bir şekilde indi. NASA'nın *InSight* isimli uzay aracı 7 ay süren yaklaşık 500 milyon km'lik yolculuktan sonra kızıl gezegen Mars'a ulaştı. *InSight* taşıdığı sismometre (depremölçer) ile Mars'ın derinlerindeki sismik aktiviteleri dinleyecek ve yüzeyin yaklaşık 5 metre altına incek ölçüm aracını kullanarak o bölgedeki sıcaklığı ölçebilecek. Bir anlamda gezegene check-up yapacak. Bugüne kadar Mars yüzeyinde bilimsel çalışmalar yapan uzay araçları hep gezegenin yüzeyini incelemişti ancak *InSight*, yörüngedeki bir uydu vastasıyla gönderilen radar sinyalleri ile yüzey altına incelemek yerine, ilk kez fiziksel olarak Mars'ın yüzeyinin altına incelememize imkân tanıyacak. *InSight* sayesinde gezegen oluşumu hakkında yeni bilgilere ulaşılması bekleniyor.

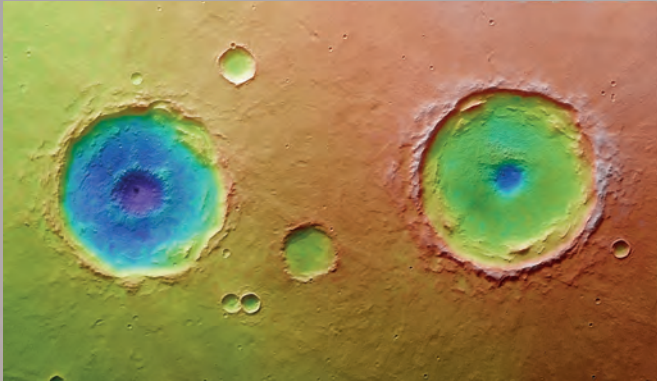
8 Aralık 2018 tarihinde *InSight* bugüne kadar elde edilmiş bir veri gönderdi. *InSight* Mars'ta esen rüzgârların sesini kayıt etti. Böylece, Dünya atmosferinin sadece %1'i yoğunluğunda bir atmosfere sahip olan Mars'ın rüzgârlarının sesini ilk kez dinleme imkânı bulduk. ■





Mars'ta Bulunan Göletler

Avrupa Uzay Ajansı'na (ESA) ait ve Mars etrafında bir yörüngede dolanan *Mars Express* isimli uzay aracının MARSİS isimli gözlem ekipmanı gezegenin güney kutbunun altında, sış ancak çok geniş bir göl yapısının varlığına dair ciddi veriler elde etti. Bundan 2 yıl önce Mars yüzeyinde sıvıya benzer akıntıların olduğu belirlenmişti. Elbette bulunan şey bildiğimiz anlamda sıvı su değildi. Ancak Mars'ın yüzeyinin altında gezegenin mevsimlerine bağlı değişimlerin olduğunu işaret eden (evet Mars'ın da mevsimleri var!) bir hareketliliğin yaşandığı açıkça ortadaydı. Mars'ın güney kutbundaki buzulların altında olduğu düşünölen göletler, kızıl gezegende suyun varlığına ilişkin bugüne kadarki en ciddi kanıt olarak karşımıza çıkıyor. Kısaca, gelecekte kurulması planlanan Mars kolonisinin ihtiyaç duyacağı sıvı su hazır. Ancak unutmamak gerekir ki suyu çıkarmak için yüzeyin 1,5 km altına inmek gerekiyor. Bugün sahip olduğumuz teknoloji ile başka bir gökcisminde gidip bu derinlikte bir kuyu açmak olanaksız görünüyor. ■



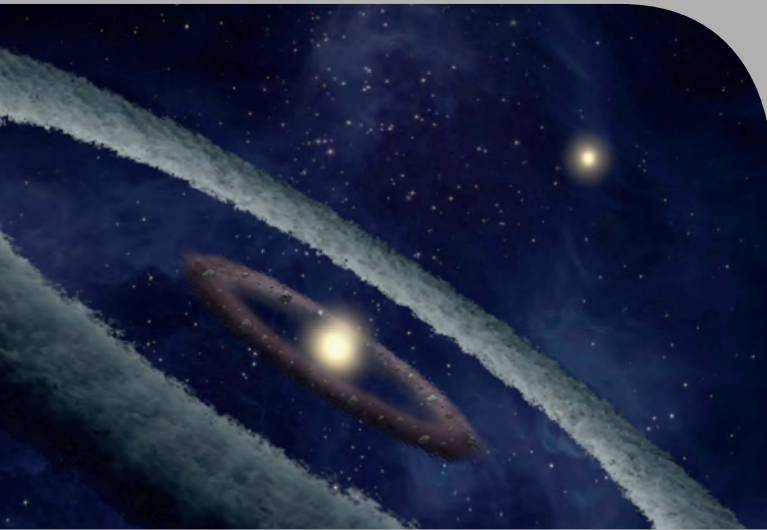
Voyager Uzay Araçları Yıldızlararası Ortama Ulaştı!

1977 yılında fırlatılan *Voyager 1* ve *Voyager 2* uzay araçları Güneş Sistemi'nin içindeki yolculuklarına devam ediyor. *Voyager 1*'in 2013 yılında yıldızlararası ortama çıktığı duyurulmuştu. 11 Aralık 2018 tarihinde ise *Voyager 2*'nin yıldızlararası ortama ulaştığı bildirildi. Yıldızlararası ortam adından da anlaşıldığı gibi yıldızların arasındaki uzay ortamı anlamına geliyor. Güneş Sistemi içinde, Güneş'ten gelen yüklü parçacıklar ve manyetik alanın etkili olduğu bir bölge vardır. İşte bu bölgenin dışına çıkıldığında, yani gökadamızdan gelen kozmik ışınının yüksek olduğu ancak Güneş'ten gelen yüklü parçacıkların oranının düşük olduğu bölgeye ulaşıldığında yıldızlararası ortama geçilmiş oluyor. *Voyager 1* ve 2 řu an yıldızlararası ortamda bulunuyorlar. Ancak henüz Güneş Sistemi'nin tam olarak dışına çıkmadılar. Güneş Sistemi'ni bir küre gibi saran Oort Bulutu Güneş'ten yaklaşık 1000 AB uzaklıktan başlar ve yaklaşık 1 ışık yılı öteye kadar uzanır. Yani Oort bulutunun dış sınırı Güneş'ten yaklaşık 10 trilyon km uzaklıkta bulunuyor. Ancak Voyager uzay araçlarının Güneş'ten henüz ortalama 20 milyar km ötede olduklarını unutmamak gerek. Kısaca, Voyager uzay araçları hâlâ Güneş Sistemi içerisinde ancak yıldızlararası ortamın etkilerini direkt olarak ölçebilecek kadar bizden uzaktalar. Bu uzay araçları insanlığın bugüne kadar ulaşabildiği en uzak mesafelerde ve yolculuklarına devam ediyorlar. 1977 yılında Güneş Sistemi'nin derinliklerine gönderilen bu uzay araçlarının 2025 yılına kadar sorunsuz çalışması bekleniyor. ■



Bir Gezegenin Doğumuna Şahit Olduk

Yıldızlar da insanlar veya diğer canlılar gibi doğar, yaşar ve ölürlür. Elbette burada sözü edilen, fizik dilinde bir ölümdür. Hayatlarının sonuna geldiklerinde yıldızlar kendilerini oluşturan atom ve molekülleri doğdukları yere, yani uzaya saçarlar. Bir yıldız oluşurken etrafını saran gaz ve toz diskinin içinde gezegenler oluşur. İşte gelişim sürecinde olan genç bir yıldız etrafını saran gaz ve toz diskinde öbikleşmiş bir şekilde bulunan ve oluşum süreci devam eden bir gezegen ilk kez görüldü. Elbette yıldızın (veya gezegenin) oluşması insan doğumu gibi 9 ay değil çok daha uzun sürelerde gerçekleşir. Örneğin, Güneş kütlelerinde bir yıldız milyonlarca yılda oluşabilir. Yani görünen şey bir gezegenin tam olarak “doğum anı” değildi. Nitekim, gezegen oluşumu insan ömrüne kıyasla çok uzun sürüyor. Ancak o uzun sürenin bir anlık görüntüsü ilk kez direkt olarak alınmış oldu. Bu çalışma Avrupa Güney Gözlemevi’nin (ESO) teleskopları kullanılarak yapıldı. ■



Yüzyılın En Uzun Süren Tam Ay Tutulması

27 Temmuz 2018 tarihinde tam Ay tutulması gerçekleşti ve Türkiye’nin her yerinden gözlemlendi. Ay Dünya’nın gölgesinden geçerken (yani Güneş-Dünya-Ay aynı doğrultudayken) Dünya atmosferinden kurtulup Ay’a ulaşan kırmızı dalga boyundaki Güneş ışığı Ay’ı kızıla bürüdü. Bu Ay tutulmasını özel yapan şey ise yüzyılın en uzun süren Ay tutulması olmasıydı. Tam tutulma anı yaklaşık 1 saat 43 dakika sürdü. Bu yüzyıl içinde hiçbir insan bir daha bu kadar uzun süren bir Ay tutulmasına şahit olamayacak. Ay Dünya etrafında yaklaşık 1 ayda 1 tur attığı için her ay bir tam Ay tutulmasının olmasını bekleyebilirsiniz. Ancak Ay’ın Dünya etrafındaki yörüngesi, Dünya’nın Güneş etrafındaki yörüngesine kıyasla yaklaşık 5 derece eğik olduğu için her ay tam Ay tutulması olmaz. Ay tutulmalarında Ay’ın kızıl bir renge bürünmesinin ise hiçbir olağandışı nedeni yoktur. Dünya atmosferinden geçerek Ay’a ulaşan Güneş ışınlarının uzun dalga boylu olanları (yani kırmızı ışık) Ay’ın kırmızı görünmesine neden olur. Yani Ay’ın kızıl olmasının baş aktörü Dünya atmosferinin bileşimi ve kalınlığıdır. Güneş doğarken ve batarken Güneş’in kızıl görünmesinin nedeni de yine aynı fizik kurallarına dayanır. ■





Çin'in Uzay İstasyonu Dünya'ya Düştü



Çin uzun bir süredir kendi uzay istasyonunu inşa etmek için uğraş veriyordu. Bir otobüs büyüklüğündeki ilk modül uzaya başarılı bir şekilde gönderilmiş ve hatta Çinli astronotlar (taykonot) tarafından ziyaret edilmişti bile. Ancak *Tiangong-1* isimli uzay istasyonu önce gözden kayboldu. Sonra ise yeri tam olarak bulunamadı. Yapılan hesaplar onun yörüngeden çıktığını gösteriyordu. Beklenildiği gibi 2018'in Nisan ayında Pasifik Okyanusu'na düştü. Görüldüğü üzere, uzaya istasyon kurmak öyle kolay bir iş değil. Bu yaşanan Çin adına bir başarısızlık gibi görünse de 2018 yılında uzaya en fazla araç gönderen ülkenin Çin olduğunu hatırlatmakta fayda var. Çin 8 Aralık 2018 tarihinde Ay'ın karanlık yüzüne araç gönderdi. Ay'ın kendi eksenini etrafında dönme süresi ile Dünya etrafındaki dolanma süresi neredeyse birbirine eşit olduğu için Ay'ın hep aynı yüzünü görürüz. Çin'in gönderdiği araç Ay'ın görmediğimiz, yani karanlık yüzüne inen ilk araç olacak. Ay'ın karanlık yüzünden Dünya ile iletişimi sağlayacak iletişim uydusu ise Ay'ın daha uzağında bir yörüngeye çoktan gönderildi bile. ■



Jüpiter Uydu Rekorunu Kırdı!

Yeni keşfedilen uydularla birlikte Jüpiter en fazla sayıda doğal uyduya sahip gezegen oldu. Jüpiter'in artık bilinen 79 doğal uydusu var. Onu 60'ın üzerinde uydu ile Satürn takip ediyor. 2017 yılında yapılan çalışmadan önce Jüpiter'in 67 uydusu olduğu biliniyordu. 2017 yılında başlayan ve 1 yıl süren çalışma sonunda 12 yeni uydu daha belirlendi. Jüpiter'in uydularını 3 kategoriye ayırabiliriz: Galileo Uyduları (Io, Europa, Ganymede ve Callisto), saat yönünün tersi yönde dolanan uydular ve saat yönünde dolanan uydular. Kuzey yarıküredeki bizler için Güneş Sistemi'ndeki cisimler Güneş çevresinde çoğunlukla saatin tersi yönünde tur atarlar. Jüpiter'in üçüncü uydu grubunu oluşturan gökcisimleri Jüpiter etrafında saat yönünde dolarken, Jüpiter'e en yakın uydular olan içteki Galileo Uyduları ve ortada yer alan ikinci grup uydular gezegenin çevresinde saatin tersi yönünde tur atarlar. Çoğunluğun aksine, bazı gökcisimlerinin saat yönünde bir yörünge takip etmesi Güneş Sistemi'nin erken zamanlarındaki kaotik ortama bağlanabilir. ■

Türkiye Uzay Ajansı Kuruldu!

2018 yılını bitirmeye günler kala bizi çok sevindiren ve bizim için belki de en anlamlı gelişme yaşandı! 13 Aralık 2018 tarihinde saat 03.00 sularında 30624 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanan Cumhurbaşkanlığı kararnamesiyle Türkiye Uzay Ajansı kuruldu. Ülkemizin uzay yarışında daha güçlü bir şekilde yer alabilmesi için dev bir adım atılmış oldu. Bundan sonra yapılması gereken el birliği ile yetişmiş insan gereksinimini sağlamak ve bir an önce önemli uzay bilimleri ve teknolojileri projelerine imza atmak olacak. ■



Kaynaklar

<https://www.spacex.com/falcon-heavy>
<https://lunar.xprize.org/prizes/lunar>
<https://heasarc.gsfc.nasa.gov/docs/tess/objectives.html>
<https://www.nasa.gov/content/about-tess>
<https://cneos.jpl.nasa.gov/>
<https://www.nasa.gov/osiris-rex/>
<http://www.hayabusa2.jaxa.jp/en/>
<http://science.sciencemag.org/content/early/2018/07/24/science.aar7268>
<https://www.iau.org/news/announcements/detail/ann18048/>
<https://mars.nasa.gov/insight/>
<https://voyager.jpl.nasa.gov/>
<https://www.nasa.gov/press-release/nasa-s-voyager-2-probe-enters-interstellar-space>
<https://www.nasa.gov/content/goddard/parker-solar-probe>
<https://sites.google.com/carnegiescience.edu/sheppard/home/newjupitermoons2018>
<https://www.sciencemag.org/news/2018/07/>
[first-astronomers-witness-birth-planet-gas-and-dust](https://www.sciencemag.org/news/2018/07/)
http://www.esa.int/Our_Activities/Space_Science/Gaia/Gaia_creates_richest_star_map_of_our_Galaxy_and_beyond



Ankara Üniversitesi, Fen Fakültesi, Astronomi ve Uzay Bilimleri Bölümü öğretim üyelerinden Prof. Dr. Berahitdin ALBAYRAK hocamızı 13 Aralık 2018 tarihinde meydana gelen tren kazasında kaybetmenin derin üzüntüsünü yaşıyoruz. Berahitdin hocamız Ankara Üniversitesi Gözlemevi'nin de uzun yıllar müdürlüğünü yaptı. Türkiye'deki uzay bilimleri çalışmalarına çok büyük katkıları oldu. Uluslararası pek çok başarılı çalışmaya imza attı, birçok öğrenci yetiştirdi. TÜBİTAK popüler bilim dergilerine de çok değerli katkıları oldu. Son bir yıldır *Bilim Genç* dergisinin yayın danışma kurulu üyeliği görevini yürütüyordu.

Lisans ve yüksek lisans öğrenimim sırasında kendisinden çok sayıda ders aldım, çok şey öğrendim. İnsan hayatı evren ölçeklerine göre çok kısadır. Bir göz kırpmasından bile daha kısa... Bu kısacık hayatımda Berahitdin hocayı tanıdığım için büyük bir onur duyuyorum. Onu her zaman çalışkanlığı, güler yüzü ve öğretme azmiyle dolu dersleriyle hatırlayacağım. Bir bilim insanı kolay yetişmiyor. Hayata anlam katmaya çalışan, insanlığa bir şeyler bırakmak için gece gündüz çalışan kişilerdir bilim insanları.

Ülkemiz ve Dünya astronomi camiası önemli bir bilim insanını, bir astronomunu kaybetti. Ülkemizin ve tüm bilim camiasının başı sağ olsun. Artık yıldızlardaki yerini aldın hocam.

Huzur içinde uyu...