POSTER
HEDİYE
Mars Helikopteri
& Titan Denizleri



UFO DOSYALARI
YENİDEN AÇILIYOR
Eski CIA ajanının araştırmaları
yeni gerçekleri ortaya çıkardı



SOLUCAN DELİĞİ
NASIL BULUNUR?
Uzaydaki geçitleri
bulabilecek miyiz?

All About Space

NELER OLACAK?
DÜNYA'NIN SON GÜNÜ

- Büyüyen Güneş'in yol açtığı felaketler
- Kayaları bile eriten sıcaklıklar
- İnsanlık kurtulabilecek mi?

YAŞAMIN
KÖKENİ
Hayabusa görevinin
şaşırtıcı sonuçları

+
9. GEZEGEN
VAR MI?
**ÇİN'İN UZAY
İSTASYONU**
GELECEĞİN
AY MEKİĞİ

EVRENİN
EN GÜÇLÜ
KUVVETLERİ
Devasa karadelikler, hipernovalar,
gama ışın patlamaları ve dahası...



PERSEVERANCE ÇALIŞIYOR
MARS'TAN YENİ
FOTOĞRAFLAR

Haziran
2021/06
Sayı: 06
ISSN 2687-2021
FİYATI:
15,90 TL
KKTC FİYATI:
19,50 TL

SATÜRN'DEN GELEN
GARİP SİNYAL

MANPACK ANTEN

AĞ MERKEZLİ OPERASYONLAR İÇİN

- Yerli üretim imkan ve kabiliyeti
- Ka band uydu haberleşmesi
- Ses, görüntü , fax, video ve data hizmeti
- 67 cm karbon fiber reflektör (6 parçalı)
- Sırtta taşınabilir (<15 kg ağırlık)
- Kolay ve hızlı kurulum
- 25 Mbps'a kadar download, 6 Mbps'a kadar upload
- Otomatik beam seçimi ve modem kurulumu
- Görsel ve sesle anlık sinyal seviyesi takibi
- Kurulum için akıllı telefon uygulaması
- MIL - STD - 810H askeri standartlarına uygun
- 3 saat boyunca bataryadan kesintisiz enerji



T.C. ULAŞTIRMA VE ALTYAPI BAKANLIĞI

www.turksat.com.tr

TÜRKSAT



Ingenuity'nin ilk uçuşu

NASA'nın Perseverance Mars keşif aracının, deneme uçuşundan önce Ingenuity dronuyla gerçekleştirdiği özçekim.

BİZE YAZIN

okur@allaboutspace.com.tr

@allaboutspaceturkiye

allaboutspace.com.tr



Bilimkurgudan gerçeğe

Neredeyse herkes bilimkurgu filmlerini sever. Bu alabildiğine özgür zihin jimnastiği, gerçekten de günlük hayatta karşılaşamayacağımız "uçuk" olasılıkları, etkileyici bir görsellik ve çoğu zaman da aksiyonla bize sunar. Fakat bu satırları okuduğunuza göre bilimkurgunun büyüsünü takdir etmekle kalmayıp temelindeki gerçekliği de merak ediyorsunuz. Filmlerde başka gezegenlere çoktan yerleşip koloniler kurmuş olsak da gerçekte bunun epey gerisindeyiz. Diğer yandan geçtiğimiz günlerde yaşanan önemli bir gelişme, bence bir kilometre taşı olarak insanlık tarihine geçti. Evet Mars helikopteri Ingenuity'den (Azim) bahsediyorum. Uzayın keşfindeki en büyük engellerin başında mesafelerin uzak olması var. Uzay ölçeğinde burnumuzun dibinde diyebileceğimiz Mars'a ulaşmak bile 7 ila 9 ay arası bir zaman gerektiriyor. Daha uzaktaki gezegenler ise tamamen başka bir konu. Bu zorlu mesafeler, keşfetme isteğimizi engellemeye yeterli değil elbette ama insanlı görevler için ciddi bir problem teşkil ettiği de ortada.

Mars'a indirdiğimiz helikopterin gezegen üzerinde uçarak gözlemler yapması ise gezegen araştırmalarına yeni bir boyut katmış oldu. Bunu ilk seferinde yapabilmemiz, yakın gelecekte çok daha gelişmiş dronlarla başka gezegenlerde de keşif görevleri yapılacağının işareti sayılabilir. Araştırılacak gezegenin atmosferik özelliklerine göre tasarlanacak bu dronlarla, sadece 20-30 yıl içinde Güneş Sistemimize ait şaşırtıcı keşiflere tanık olacağımızı düşünüyorum. Belki de gezegen dronları, 21. yüzyıl başında Mars'a kurulabileceği söylenen şehir için atılan adımlar arasında en önemli olanıydı ve muhtemelen yeni bir dönemin başlangıcı oldu.

Şahin Ekşioğlu

Yayın Yönetmeni

Dergilerde bu ay



Bilim ve sanatın yükselen güneşi: Leonardo

POSTER HEDİYELİ!



Vahşi doğada hayatta kalmanın yolları.

İÇİNDEKİLER

FIRLATMA RAMPASI
KOZMOSLA İLK KONTAĞINIZ



Fırlatma Rampası 06
Evrenin derinliklerine çıkış kapınız.

16 **Dünya'nın son günlerinde neler olacak?**
Evrenin büyük kozmik ölçeğinden baktığımızda, gezegenimizin yok olmaya mahkûm olduğunu görüyoruz.

24 Geleceğin teknolojileri
İniş Pisti
Bir gezegene iniş yapmak oldukça zor, ancak Masten Space Systems'in yeni projesi ayakları yere sağlam basan bir iniş alanı oluşturmayı hedefliyor.

26 **Solucan deliklerini tespit edebilir miyiz?**
Solucan delikleri bilim kurgu dünyasında ön plana çıkıyor ancak gerçekte varlar mı?

32 **Roswell Dosyaları hakkında gerçekler**
1947 yılında Amerika'ya gerçekten bir uçan daire düştü mü?

40 **Dokuzuncu bir gezegen var mı?**
Plüton'u öldüren kişi Mike Brown'un dokuzuncu gezegen teorisi ile ilgili bazı şüpheler olabilir.

48 Röportaj
Dr. Queenie Hoi Shan
Yaşamın kökeninin peşinde

52 **Perseverance Mars'ta**
NASA'nın Mars'a yolladığı son yüzey araştırma aracı, Jezero kraterinde yaşamın kalıntılarını arayacağı efsanevi macerasına başladı.

58 **Satürn'den gelen sinyal**
Satürn'ün uydusu Rhea'dan gelen sinyaller için artık muhtemel bir açıklama var.

64 **Evrendeki en şiddetli kuvvetler**
Evrendeki en şiddetli olaylara maruz kalırsanız, sizi koruyabilecek bir sığınak olmadığını fark edeceksiniz.

72 **Tiangong**
Çin'in teknolojik gücünün ve küresel bilimsel iş birliğinin sembolü.

74 **Bir Marslının günlüğü**
All About Space olarak Hawaii'de gerçekleştirilen bir Mars görevi simülasyonu olan HI-SEAS'i ziyaret ettik.

78 Yıldız Profili
Eta Carinae
Astronomlar bir türlü ölemeyen bu yıldızın yakında patlayacağından emin olduklarını söylüyor.

82 **Evrenin harikaları**
Güneş Sistemi, Samanyolu ve ötesi harika görüntüler ve inanılmaz cisimlerle dolu.

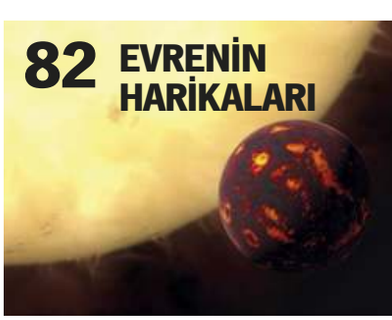
88 **Soru&Cevap**
Meraklı zihinlere şaşırtıcı cevaplar.

94 **Gökyüzü gözlemcisi**
Gökyüzü rehberiniz

98 **Uzay kahramanları**
Gerard Kuiper







YENİ ARTIRILMIŞ GERÇEKLİK

Cep telefonunuzun kamerası ile karekodları (QR code) tarayabilirsiniz veya ücretsiz bir karekod okuyucu uygulama yükleyebilirsiniz. Çoğu iPhone ve Android cihazın karekodları okuma özelliği bulunuyor.

Bir sayfada ***KAREKODU TARA*** simgesini gördüğünüzde, aşağıdaki gibi görünen karekodu tarayın.

İnternet tarayıcınızda açılan sayfada "LAUNCH" butonuna tıklayın. Ardından mobil cihazınızı resmin üzerine tutun ve canlanmasını izleyin! Bu uygulamanın çalışabilmesi için mobil cihazınızın internet bağlantısının olması gereklidir.

Örnek uygulama videosunu izlemek için aşağıdaki karekodu tarayın

NE KADAR RİSKLİ *olabilir ki?*

Açığa satış işlemi, sahip olunmayan sermaye piyasası araçlarının satılması veya satışına ilişkin emrin verilmesiyle gerçekleşir. Yatırım aracının fiyatının düşeceği beklentisiyle yapılan açığa satış işlemleri fiyatın, beklentinin aksine yükselmesi durumunda yatırımcı açısından risk içerir.



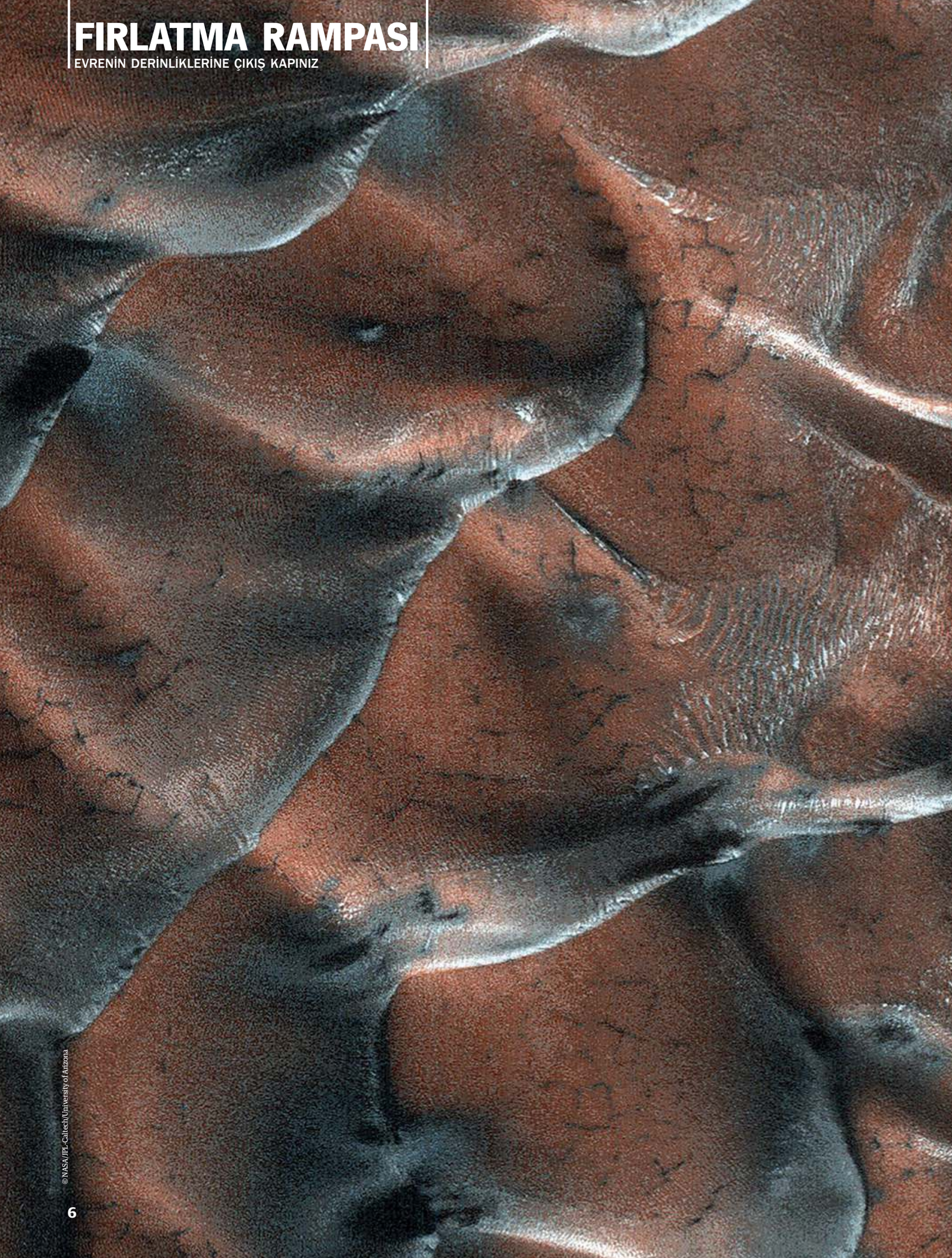
www.borsaistanbul.com

/ borsaistanbul

BORSA İSTANBUL

FIRLATMA RAMPASI

EVRENİN DERİNLİKLERİNE ÇIKIŞ KAPINIZ



© NASA/JPL-Caltech/University of Arizona

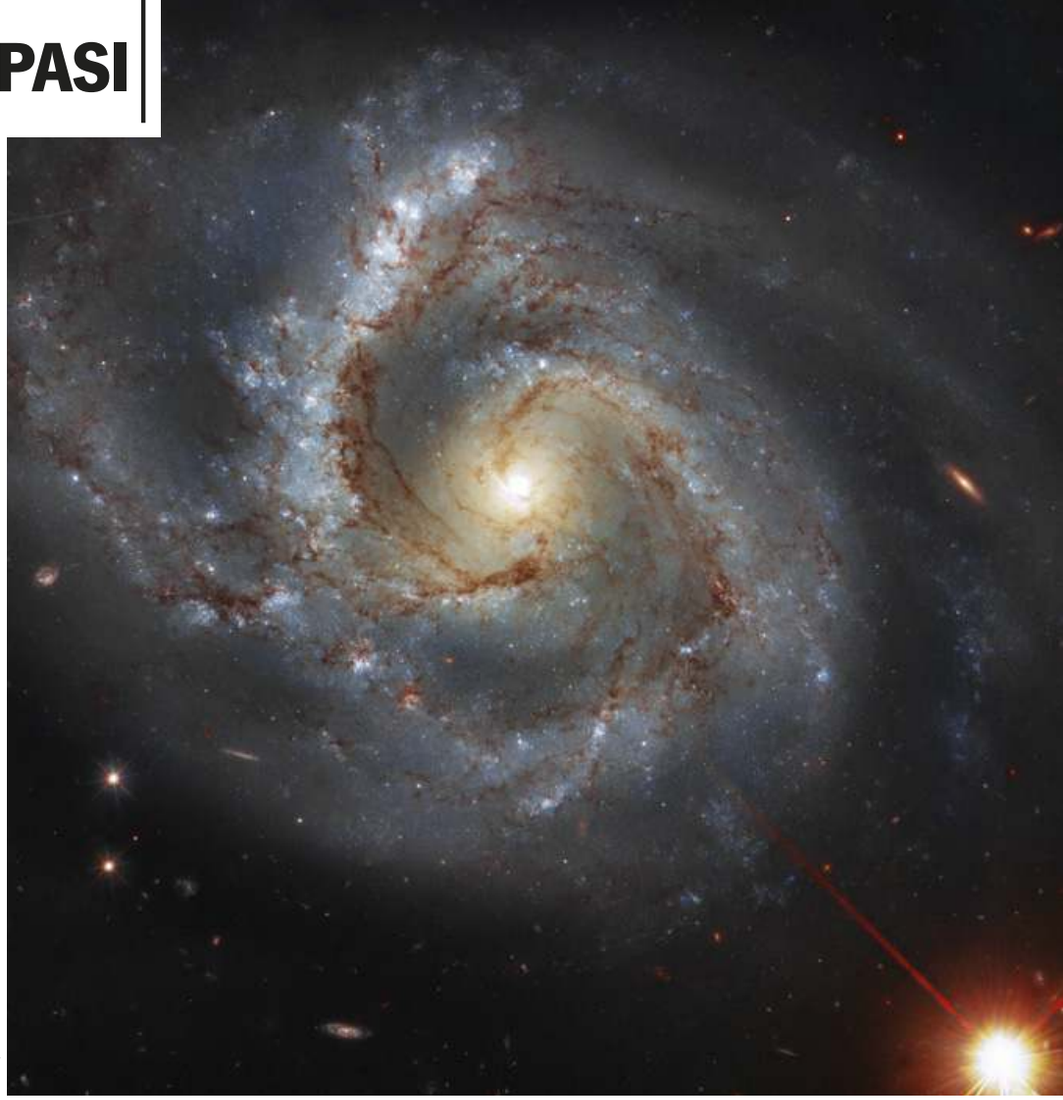


Mars'ın donuk kum tepeleri

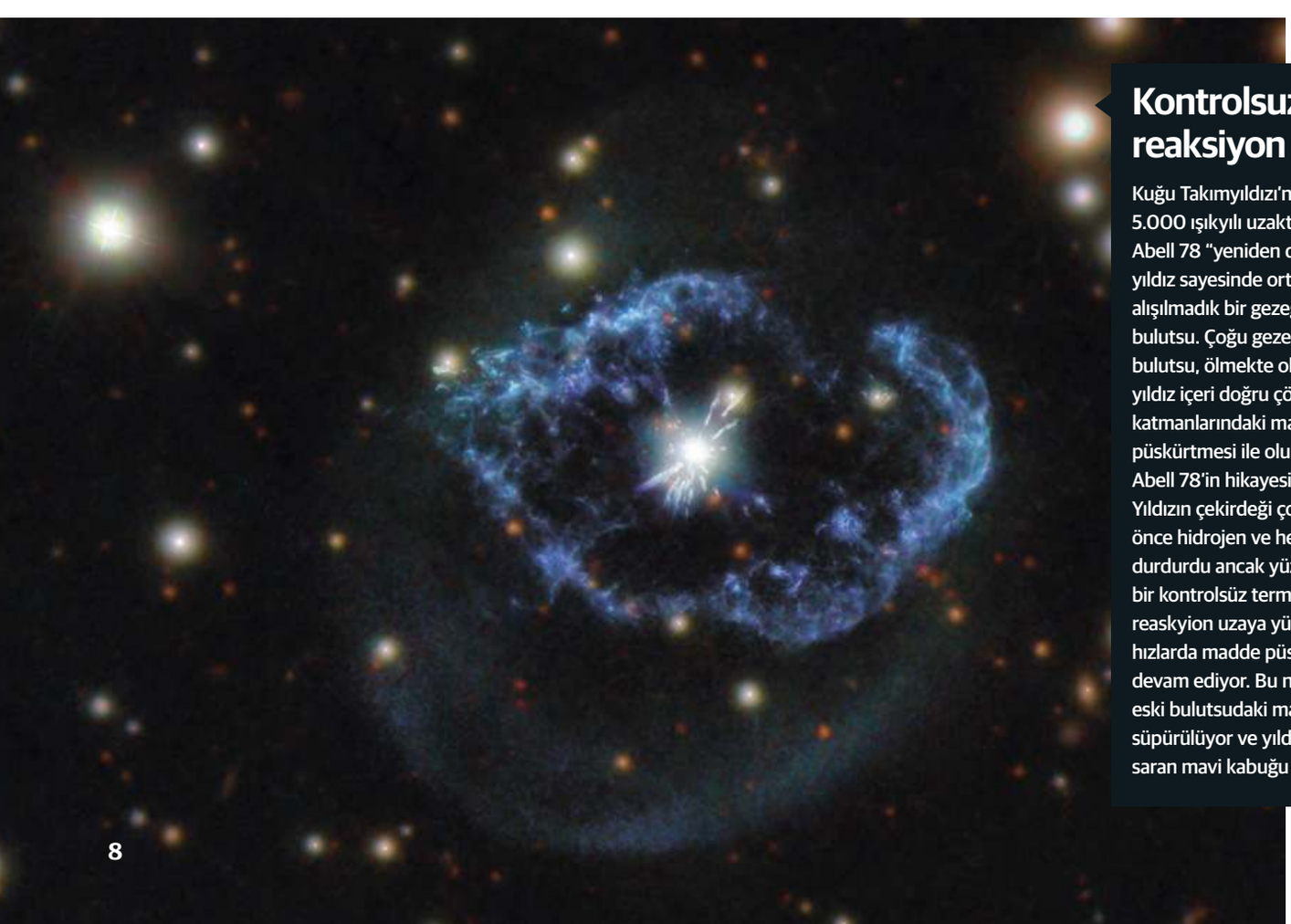
Mars'ın kuzeyindeki düzlüklerde donuk kum tepeleriyle dolu bir alan bulunuyor. Burada görülen tepeler beş kilometre genişliğinde bir kraterin içinde ve kraterin yanlarından yukarı doğru çıkıyor gibi görünüyor. Büyük tepelerin üzerinde dar oluklar açıkça görülüyor. Etrafta dağınık olarak görülen koyu bölgelerin mevsimsel don olayları sonucu meydana geldiği düşünülüyor. Sağ köşede, krater tabanının üzerinde görülen çizgili desenler süblimleşen buzun mevsimsel çözülme dönemleri nedeniyle ortaya çıkıyor. Bu etkileyici fotoğraf NASA'nın High Resolution Imaging Science Experiment (HiRISE) kamerası ile çekildi.

Tuhaf bir galaksi

Pegasus (Kanatlı At) Takımyıldızı içinde yer alan NGC 7678, Dünya'dan 164 milyon ışıkyılı uzakta, göz kamaştırıcı bir sarmal galaksi. 1784'te William Herschel tarafından keşfedildi ve boydan boya 115.000 ışıkyılı büyüklüğünde. Boyutu açısından Samanyolu'na benziyor. İlk bakışta her şey "normal" gibi görünüyor, ancak öyleyse neden Tuhaf Galaksiler Atlası'nda yer alıyor? Bu fotoğrafta "büyük bir kolu olan sarmal galaksiler" grubunda, Arp 28 olarak kataloglanan NGC 7678 görülüyor.



© ESA/Hubble & NASA



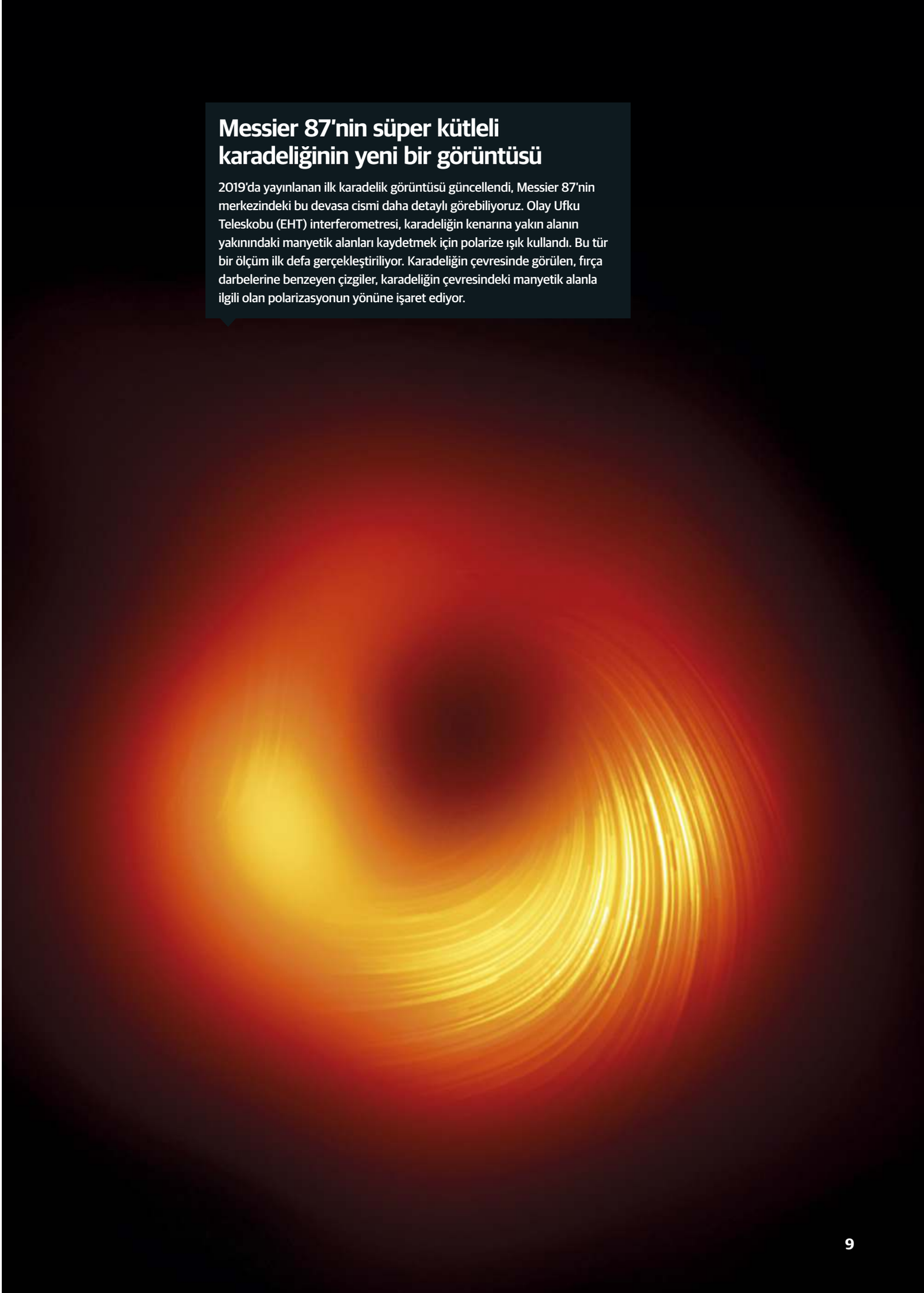
Kontrolsuz bir reaksiyon

Kuğu Takımyıldızı'nda, Dünya'dan 5.000 ışıkyılı uzakta yer alan Abell 78 "yeniden doğan" bir yıldız sayesinde ortaya çıkan alışılmadık bir gezegenimsi bulutsu. Çoğu gezegenimsi bulutsu, ölmekte olan bir yıldız içeri doğru çökerken dış katmanlarındaki maddeleri uzaya püskürtmesi ile oluşuyor ancak Abell 78'in hikayesi biraz farklı. Yıldızın çekirdeği çok uzun zaman önce hidrojen ve helyum yakmayı durdurdu ancak yüzeyde görülen bir kontrolsüz termonükleer reaskyion uzaya yüksek hızlarda madde püskürtmeye devam ediyor. Bu nedenle, eski bulutsudaki malzeme süpürülüyor ve yıldızın etrafını saran mavi kabuğu üretiyor.

© ESA/Hubble & NASA

Messier 87'nin süper kütleli karadeliğinin yeni bir görüntüsü

2019'da yayınlanan ilk karadelik görüntüsü güncellendi, Messier 87'nin merkezindeki bu devasa cismi daha detaylı görebiliyoruz. Olay Ufku Teleskobu (EHT) interferometresi, karadeliğin kenarına yakın alanın yakınındaki manyetik alanları kaydetmek için polarize ışık kullandı. Bu tür bir ölçüm ilk defa gerçekleştiriliyor. Karadeliğin çevresinde görülen, fırça darbelerine benzeyen çizgiler, karadeliğin çevresindeki manyetik alanla ilgili olan polarizasyonun yönüne işaret ediyor.



© EHT Collaboration

Ingenuity uçuş alanı

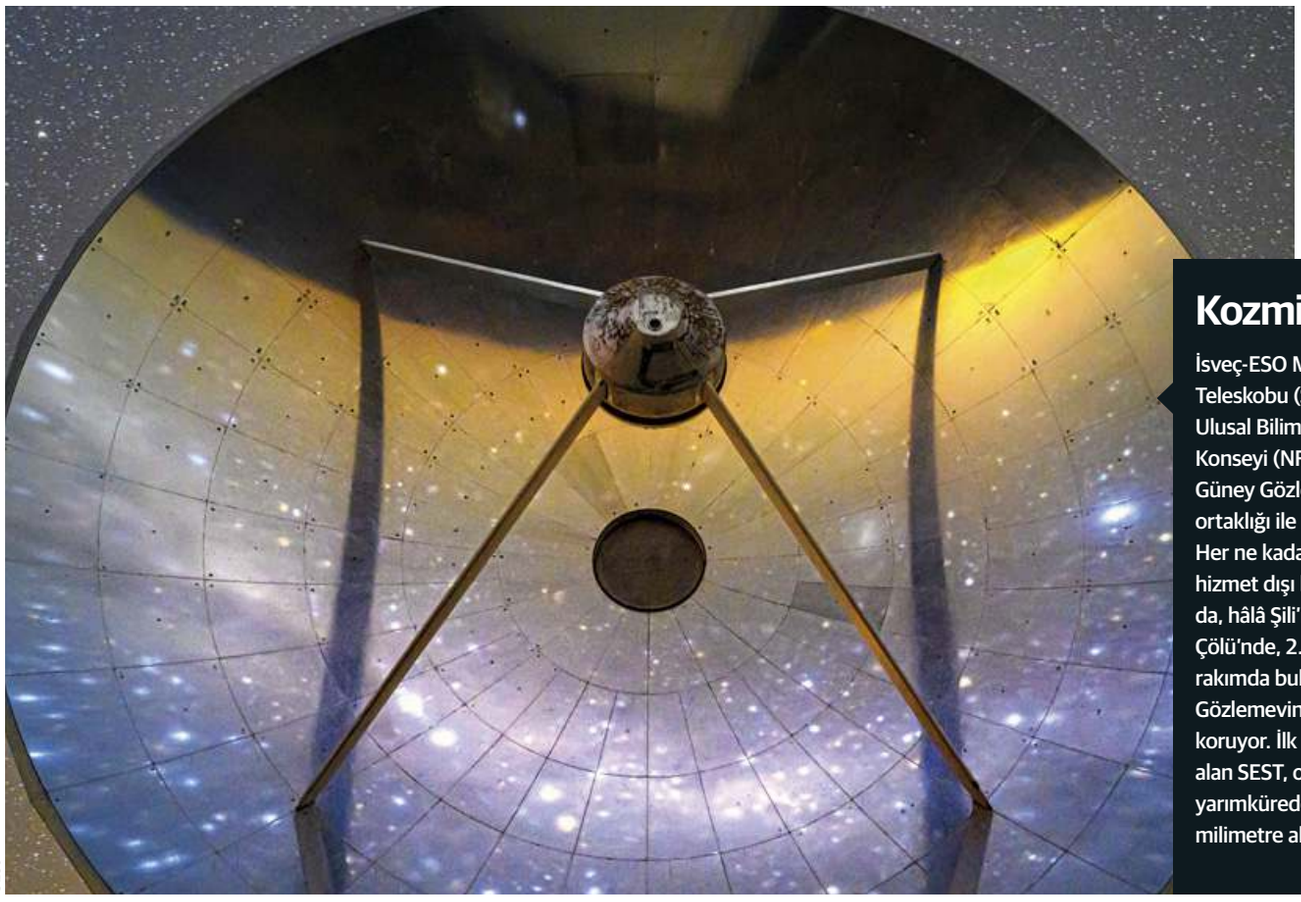
Perseverance, Ingenuity'nin üzerinde uçacağı alanın görüntüsünü böyle yakaladı. Uçuş, önemli bir kilometre taşını simgeliyor. Mars'ta motor gücüyle gerçekleştirilen ilk uçuş 19 Nisan 2021'de başarıyla tamamlandı. Mars'ın zorlu atmosferinde böyle bir atılımın gerçekleştirilmesi, çok önemli. Yaklaşık 1 dakikalık uçuşa ilişkin görüntüler, uydu aracılığı ile tüm Dünya'ya iletildi.

© NASA/JPL-Caltech

Hubble başıboş bir kuyrukluyıldız yakaladı

P/2019 LD2 olarak adlandırılan bu genç kuyrukluyıldız, Hubble Uzay Teleskobu tarafından Jüpiter'in yakınındaki Truvalılar olarak bilinen asteroit bölgesinde tespit edildi. İlk defa, 2019'da Hawaii Üniversitesinin Asteroid Terrestrial-impact Last Alert System (ATLAS) ile görülmüştü ve Truvalılar asteroit bölgesinin yakınında gözlemlenen ilk kuyrukluyıldızdı. Kuyrukluyıldız bölgeden geçip gitmekte ve bilgisayar simülasyonları genç kuyrukluyıldızın yaklaşık iki yıl içinde Jüpiter'e oldukça yaklaşacağını gösteriyor. Bu aşamada, gezegenin kütle çekimi kuyrukluyıldızı Güneş Sistemi'nin içine doğru fırlatacak.

© NASA, ESA



© ESO

Kozmik çanak

İsveç-ESO Milimetrealtı Teleskobu (SEST), İsveç Ulusal Bilim Araştırma Konseyi (NFR) ve Avrupa Güney Gözlemevi (ESO) ortaklığı ile inşa edilmişti. Her ne kadar 2003 yılında hizmet dışı bırakılmış olsa da, hâlâ Şili'nin Atacama Çölü'nde, 2.374 metre rakımda bulunan La Silla Gözlemevindeki yerini koruyor. İlk ışığını 1987'de alan SEST, o dönemde güney yarımküredeki tek büyük milimetre altı teleskoptu.



Bu karadelik görünmez yoldaşının etkisinde kalıyor olabilir

Uzayda hızla yol alan bir karadelik keşfedildi ancak astronomlar neden böyle davrandığını bilmiyor

Ben Turner

Evrenimizde saatte 177.000 kilometre hızla yol alan bir süper kütleli karadelik keşfedildi. Onu fark eden astronomlar, bu hareketin nedenini anlayabilmiş değil. Çok hızlı hareket eden bu karadelik Güneşimizin yaklaşık 3 milyon katı kütleye sahip ve bizden 230 milyon ışıkyılı uzakta yer alıyor.

Bilim insanları uzun zamandır karadeliklerin hareket edebileceğini düşünüyordu ancak bu kadar büyük bir kütleyi hareket ettirmek için çok büyük bir kuvvet gerekeceğinden, bu çok nadir rastlanması gereken bir durum olarak kabul edildi. Harvard-Smithsonian Astrofizik Merkezinden astronom Dominic Pesce, "Süper kütleli karadeliklerin çoğunun hareket etmesini beklemiyoruz, genellikle sakin bir şekilde oturmayı tercih ediyorlar" diyor.

Araştırmacılar, bu nadir kozmik oluşumu araştırırken, yığılma disklerindeki suya odaklanarak on farklı karadeliğin hızını, merkezlerinde bulundukları galaksilerin hızları ile karşılaştırdı. Bir karadeliğin çevresinde yörüngede dolanan sarmal şekilli madde yığını, yığılma diski olarak adlandırılıyor. Peki neden suya odaklanılmıştı? Su, karadeliğin yörüngesinde dolanırken, diğer maddelerle çarpışıyor ve su moleküllerini oluşturan hidrojen ve oksijen atomlarını çevreleyen elektronlar daha yüksek enerji seviyelerine çıkıyor. Bu elektronlar temel durumlarına dönerken lazer benzeri bir ışın (mazer) yayıyor. Astronomlar uzaklaşan cisimlerin ışıklarının daha uzun dalga boylarına geçtiği, kırmızıya kayma olarak bilinen kozmik bir olgudan yararlanarak, yığılma diskinden gelen bu mazer ışığın ne ölçüde değiştiğini gözlemleyebiliyor. Bu değişimi, durağan haldeyken bilinen frekansı ile karşılaştırarak hareket eden karadeliğin hızını ölçmek mümkün oluyor.

Daha sonra, farklı teleskoplardan gelen verileri çok uzun tabanlı interferometre adı verilen bir teknik kullanarak bir araya getirdiler. Araştırmacılar bu teknikle birkaç teleskoptan gelen görüntüleri birleştirerek, tek, çok büyük bir teleskop tarafından yakalanmış bir görüntüye dönüştürebiliyor. Bu şekilde, ışığın geldiği karadeliğin hızını net bir şekilde ölçüyorlar.



Araştırmacılar bu kadar büyük kütleli bir cismi neyin bu kadar hızla hareket ettirebileceğini bilmiyor ancak düşündükleri iki olasılık var. Ulusal Radyo Astronomi Gözlemevinden radyo astronom Jim Condon, "Büyük olasılıkla, iki süper kütleli karadeliğin birleşmesinden sonraki duruma bakıyoruz." diyor. "Böyle bir birleşme, yeni doğan karadeliğin ters yöne hareket etmesine neden olabilir. Şu anda bu hareketin sönümlendiği dönemi izliyor olabiliriz."

Diğer olasılık ise çok daha nadir ve çok daha yeni bir teori: Süper kütleli karadeliğin yanında henüz ölçümlerde görünmeyen başka bir karadelik olabilir ve bunlar bir ikili gibi davranıyor olabilirler. Bu karadeliğin bu kadar hızlı hareket etmesinin nedeni, görünmeyen ama ondan daha büyük bir karadelik tarafından çekilmesi olabilir. Bu gizemi çözmek için, daha fazla gözlem yapılması gerekiyor.

Toz fırtınaları sırasında ve ılık mevsimlerde Mars'tan uzaya su kaçıyor

Chelsea Gohd



© NASA/JPL-Caltech

Sağda: Ilık havalarda su buharı atmosferde daha yüksek noktalara erişiyor

Mars fırtınaları sırasında ve mevsim değişikliği dönemlerinde Mars'tan uzaya su kaçtığı tespit edildi. Mars'ta su olduğu biliniyor ancak bu su ya kutuplardaki buzullarda ya da atmosferde gaz halinde bulunuyor. Mars'taki su, gezegen manyetik alanını kaybettiğinden beri milyarlarca yıl boyunca uzaya kaçmış olmalı. Avrupa Uzay Ajansı'nın (ESA) ExoMars ve Mars Express yörünge aracından alınan verilerin üzerinde çalışan araştırmacılar, Mars'tan kaçan suyun kaçış hızını tespit etmeye çalışıyor. Mars ve Güneş birbirine en uzak konumdayken soğuk havanın atmosferdeki su buharını dondurduğunu ve gezegen Güneş'e yaklaşıp ısındıkça suyun daha yukarı çıktığını düşünüyorlar. Sıcak mevsimlerde su buharı Mars atmosferinde yükseldikçe, su kaçışı da hızlanıyor.

Mars suyunun uzaya kaçış hızını etkileyen tek faktör mevsimler değil. Toz fırtınaları da önemli bir rol oynuyor. Bilim insanları Mars'ın küresel toz fırtınalarıyla kaplandığı dönemlerde suyun atmosferde daha yüksek noktalara eriştiğini tespit etti. Bu yıllarda su buharının Mars yüzeyinden yüksekliği 80 kilometreye erişiyor. Hesaplamalara göre her milyar yılda bir Mars küresel çapta iki metrelik bir su katmanı kaybediyor.

Astronomlar en uzaktaki kuasarın güçlü radyo jetleri yaydığını tespit etti

Chelsea Gohd

Evrenin ilk dönemlerinden kalma, bilinen en uzaktaki kuasar güçlü radyo jetleri yayıyor. Avrupa Güney Gözlemevi'nin (ESO) Çok Büyük Teleskop (VLT) dizgesiyle keşfedilen ve P172+18 olarak adlandırılan kuasar Dünya'dan o kadar uzak ki ışığının Dünya'ya gelmesi yaklaşık 13 milyar yıl sürüyor. Şu anda gördüğümüz ışık, evren 780 milyon yaşındayken salındı. Her ne kadar şimdiye kadar keşfedilmiş en uzak kuasar olmasa da radyo jetleri yayan en uzak kuasar olarak nitelendiriliyor.

Bu kuasar, Şili'deki Las Campanas gözlemevindeki Macellan teleskobunu kullanan bilim insanları, güçlü radyo jetlerini tespit ettiğinde bu kuasarın bir radyo kaynağı olduğu belirlendi. Bu keşfi ESO astronomu Chiara Mazzucchelli ile birlikte gerçekleştiren Max Planck Astronomi Enstitüsünden Eduardo Banados, "Verileri alır almaz, dikkatle inceledik ve şimdiye kadar bilinen en uzak radyo akımı yayan kuasarı keşfettiğimizi hemen anladık" diyor.

Bu kuasar gücünü Güneş'ten yaklaşık 300 milyon kat daha büyük bir süper kütleli karadelikten alıyor ve muazzam kütle çekimi ile çevresindeki maddeleri yutarak hızla büyüyor. Araştırmacılar, bu tür hızla büyüyen karadelikler ile radyo jeti yayan P172+18 gibi kuasarlar arasında bir ilişki olduğunu düşünüyor. Bu güçlü akımlar çevredeki gazlarla etkileşime girip onları karadeliğin içine itiyor ve böylelikle karadeliğin yuttuğu gaz miktarını artırıyor olabilir.



© ESO

Solda: ESO bilim insanları radyo kaynağının uzak bir kuasar olduğunu belirledi

Jupiter'in Büyük Kırmızı Noktası daha küçük fırtınaları yutarak hayatta kalıyor olabilir

Mike Wall

Güneş Sistemi'nin en ünlü fırtınası tam bir canavar. Jüpiter'in Büyük Kırmızı Nokta (Great Red Spot -GRS) olarak adlandırılan devasa fırtınası, son zamanlarda yakınına gelen daha küçük fırtınaları yuttu. Bilim insanları fırtınanın bu kadar uzun süredir hayatta kalmasını, bu doymak bilmez beslenme alışkanlığına bağlıyor. Büyük Kırmızı Nokta 19. yüzyılın sonlarından beri aralıksız olarak gözlemleniyor. Bu süre zarfında oldukça küçüldü 1870'lerde 40.000 kilometre genişliğindeyken, günümüzde artık 16.000 kilometre. GRS'nin neden küçüldüğü henüz anlaşılabilmiş değil. Bazı bilim insanları son dönemlerde sayıları artan küçük fırtınalarla çarpışmasının buna neden olduğunu düşünüyor.

2018 – 2020 yılları arasında Hubble Uzay Teleskobu, Jüpiter'in yörüngesindeki Juno uzay aracı ve Dünya'daki amatör astronomlardan alınan görüntüleri inceleyen bilim insanları GRS ile daha küçük antisiklonlar (merkezinde yüksek atmosfer basıncı olan fırtınalar) arasında etkileşimler olduğunu tespit etti.

Bu atmosferik çarpışmalar GRS'nin kenarlarındaki bulut kümelerini sıyırdı.



© NASA

Küçük fırtınaları yutmasına rağmen GRS'nin çapı yine de küçülüyor fakat bunlar genel yapıya çok az etki eden küçülmeler. İspanya'daki Bask Ülke Üniversitesinden uygulamalı fizik profesörü Agustin Sanchez-Lavega ve ekibi "bu olaylar GRS'yi derinlemesine etkilemiyor" diyor. "Etkileşimler yıkıcı olmak zorunda değil ancak GRS'nin enerjisini artıyorlar ve uzun bir süre boyunca hayatta kalması için gerekli gücü sağlıyorlar."

Üstte: GRS, Güneş Sistemi'ndeki en büyük fırtınalardan biri

Rusya ve Çin Ay'da bir araştırma istasyonu kuracak

Mike Wall

Çin Ulusal Uzay İdaresi (CNSA) ve Rusya'nın uzay ajansı Roscosmos yöneticileri, 9 Mart'ta Ay'da Uluslararası Ay Araştırma İstasyonu (ILRS) olarak adlandıracakları bir Ay üssü inşa etmeye karar verdiklerini açıkladı. CNSA yetkilileri yaptıkları açıklamada "ILRS'in Ay yüzeyinde ve/veya Ay yörüngesinde, Ay'ın keşfi ve Ay kaynaklarının kullanımı, Ay tabanlı gözlemler, temel bilimsel deneyler ve teknoloji doğrulaması gibi çok disiplinli ve çok amaçlı bilimsel araştırma faaliyetlerinin yürütülebileceği uzun vadeli, otonom operasyon kabiliyetine sahip, kapsamlı bir bilimsel deney üssü olması planlanıyor" dedi.

CNSA duyurusunda Ay istasyonunun ne zaman kurulacağına dair bir bilgi verilmedi, Roscosmos da konu ile ilgili herhangi bir açıklama yapmadı.

ABD şu anda NASA'nın Artemis programı kapsamında Ay'la ilgili hedeflerini gerçekleştirmeyi planlıyor. NASA, özel sektörden çeşitli kurumlarla anlaşmalar imzaladı ve sekiz ülke Artemis programına katkıda bulunacağını açıkladı. Bu sekiz ülke arasında Rusya ve Çin bulunmuyor.

Rusya, ABD ile uzayda kapsamlı iş birlikleri gerçekleştiriyor. Bunların arasında en belirgini elbette Uluslararası Uzay İstasyonu programı. Ancak Roscosmos başkanı Dmitry Rogozin ülkesinin Artemis projesinde yer almayacağını açıklamıştı.

Şu anda yürürlükte olan ABD kanunlarına göre Çin'in zaten böyle bir iş birliği içinde bulunması mümkün değil. 2011'den beri NASA ve Beyaz Saray Bilim ve Teknoloji Politikası Dairesi'nin, kongre onayı olmadan Çin ile iş birliği yapması yasak.



Solda: Yeni bir uzay yarışı başlıyor olabilir. Bu sefer hedef, Ay'da bir üs kurmak

Sağ: Sibirya'daki derin göl, nötrino avlamak için mükemmel bir nokta

SPACE.com İŞBİRLİĞİYLE

Rus bilim insanları Baykal gölünün içine devasa bir teleskop yerleştirdi

Stephanie Pappas

Baikal-GVD olarak adlandırılan teleskop, neredeyse kütlesiz atom altı parçacıklar olan nötrinoları aramak için tasarlandı. Nötrinolar her yerde bulunuyor ancak çevrelerindeki kuvvetlerle çok zayıf etkileşim kurdukları için onları tespit etmek çok zor. Bilim insanları bu yüzden onlara Dünya'nın en derin gölü olan Baykal Gölü'nün altından bakmaya karar verdi. Nötrino dedektörleri kozmik ışınlardan ve diğer parazit kaynaklarından korunmaları için yeraltına inşa ediliyor. Temiz suyu ve kalın, koruyucu buz örtüsü, Baykal Gölü'nü nötrinoları aramak için ideal bir yer haline getiriyor.

Bilim insanları notrino dedektörünü 13 martta gölün güney kısmındaki buz tabakasının altına yerleştirdi. Kablolar, cam küreler ve paslanmaz çelikten meydana gelen modüller suyun 1.310 metre altına indirildi. Kürelerin içinde bir nötrinoyu bir ortamın içinden ışığın geçtiğinden daha hızlı geçerken yakalayan fotokatlandırıcı tüpler bulunuyor.



© Getty

BİLNET
OKULLARI

SİZE ÖZEL

Online Tanıtım Günleri

DEVAM EDİYOR!

OKUL ÖNCESİ | İLKOKUL | ORTAOKUL | ANADOLU VE FEN LİSESİ

www.bilnetokullari.com



DÜNYA'NIN SON GÜNLERİNDE NELER OLACAK?

Evrenin büyük kozmik ölçeğinden baktığımızda, gezegenimizin yok olmaya mahkûm olduğunu görüyoruz. Peki Dünya'nın son anlarında neler yaşanacak?

Paul Cockburn



Güneş artık bir kırmızı dev
Güneş kırmızı dev aşamasına geldiğinde çok büyümüş ve Merkür ve Venüs'ü yutmuş olacak. Belki de boyutu, Dünya ve Mars'ı da içine alacak kadar genişleyecek.

Çoktan ölmüş bir Dünya
Tektonik plakaları birbirine uzun zaman önce kaynamış olan Dünya'nın dış çekirdeği de katılaşmış olacak, bu yüzden artık bir manyetik alana sahip olmayacak. Buna ek olarak, dikkate değer bir jeolojik aktivite de olmayacağından Dünya, üzerinde yaşam olmayan, çorak bir kaya parçası haline dönüşecek.



Ay'ın bir parçası
Dünya, Güneş kırmızı dev haline geldiğinde büyük ihtimalle onunla yalnız başına karşılaşacak. Kadim dostu Ay büyük ihtimalle o zamana kadar parçalanmış ve parçalarının bir kısmı Dünya yüzeyine düşmüş olacak.

Güneş patlamaları
Güneş'ten gelen bu parçacık fırtınasına karşı Dünya artık savunmasız. Ancak bu patlamalar aynı zamanda Güneş'in de genel kütlesini önemli ölçüde düşürecek.

Kayaların aşınması
Artan sıcaklıklar kimyasal süreçleri hızlandıracak ve kayalardaki silikat minerallerinin hızla erozyona uğramasına neden olacak. Geriye kalan atmosferde karbondioksit oranı çok yükselecek.

Son su kalıntıları
Yüzey sıcaklıkları artmaya devam ettikçe, Dünya'daki okyanuslardan geriye kalan su uzaya savrulacak ve burada Güneş fırtınaları tarafından Hidrojen ve Oksijene dönüşecek.

© Tobias Roetsch

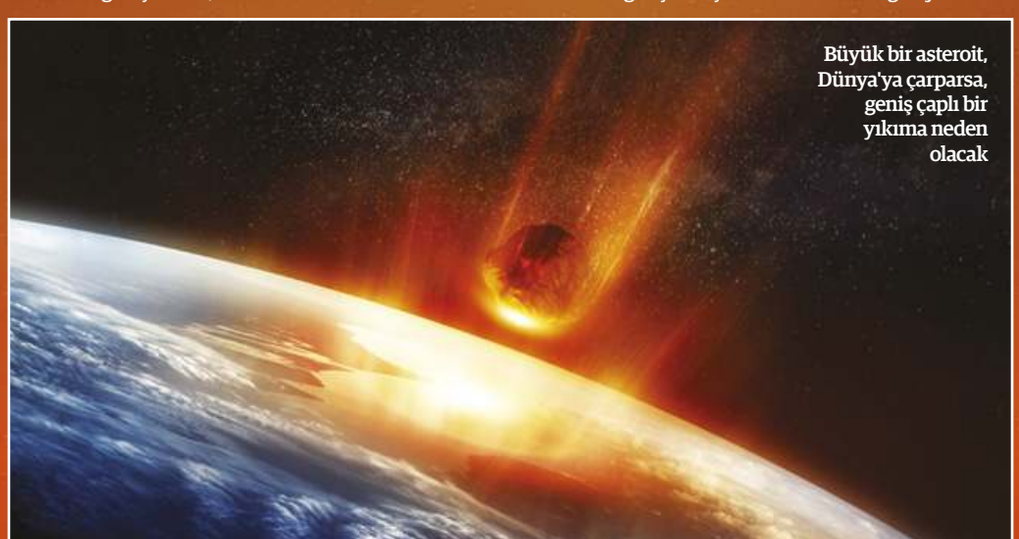
Apollo 17, 20. yüzyılda Dünya yörüngesinin ötesine gitmiş son insanlı görevi olabilir, ancak Apollo 17 mürettebatı bize çok önemli bir miras bıraktı: Son 45 yılda en çok kullanılan bir fotoğraf, Dünya gezegeninin uzaydan çekilmiş, ikonik "Mavi Bilye" görüntüsü.

Dünya'daki yaşamın tarihine bir bütün olarak bakarsak, bu süre bir göz açıp kapama kadar kalıyor. İlk "canlı" moleküllerin yaklaşık 3,8 milyar yıl önce ortaya çıktığı ve mevcut tahminlere göre yaşamın günümüzden yaklaşık 3 milyar yıl sonra sona ereceği düşünülürse, bizler hâlâ bu Dünya'nın yeni sakinleriyiz.

İnsan türü belki de bu yüzden kendini güvende hissetmiyor ve sürekli Dünya'nın sonuna dair tahminlerde bulunuyor. Günümüzde hâlâ tutulmalar gibi tamamen öngörülebilir kozmolojik olaylar ve bazı bilimsel gelişmeler, bazı insanlar tarafından kıyamet gününün habercisi olarak değerlendiriliyor.

Bazı bilim insanları ise evimizin her zaman 1972'de Apollo 17 mürettebatı tarafından çekilen "Mavi Bilye"deki gibi kalacağını düşünüyor. Doğru, insan türü bu gezegende diğer memelilere göre daha uzun süre hayatta kaldı (ama bu da sadece birkaç yüz milyon yıl) ancak uzayda süzülen bu kaya parçası önümüzdeki birkaç milyar yıl içinde ister istemez büyük bir değişim geçirecek.

Bol miktarda alıntı yapılan Oyuk Adamlar şiirinin sonunda şair T. S. Eliot Dünya'nın "büyük bir gürültü ile değil, bir inilti ile sona ereceğini" söyler. Gerçekte, bu iki senaryodan biri gerçekleşebilir. "Gürültü" olarak beklenmedik kozmik bir felaket olayını nitelendiriyoruz, "inilti" ise zamanın yavaş yavaş geçmesi ve doğal evrimin gerçekleşmesi anlamına geliyor.



Büyük bir asteroit, Dünya'ya çarparsa, geniş çaplı bir yıkıma neden olacak

İkisi de, küresel anlamda varlığımızı tehdit edecek ancak çok farklı zaman ölçeklerinde gerçekleşecek olaylar.

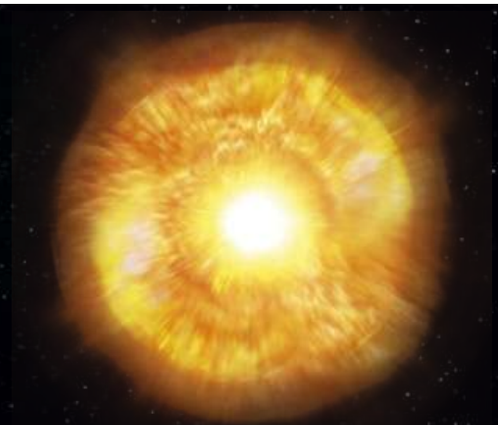
Şurası kesin, Dünya'nın başına birkaç defa bu "gürültülü" felaketler geldi. Bunların izlerini gezegenimizin görece güncel jeolojik tarihine bakarak görebiliyoruz. En ünlüsü elbette Kretase döneminin sonunda, uçamayan dinozorlar da dahil olmak üzere, Dünya'daki bitki ve hayvan türlerinin dörtte üçünün neslinin tükenmesine neden olduğu düşünülen Chicxulub kuyrukluyıldız veya asteroit çarpması.

Chicxulub çarpmasında Dünya'ya düşen cismin çapının on kilometrenin altında olduğu tahmin ediliyor. Güneş Sistemi'nde bu boyutta pek çok cisim bulunuyor ancak hiçbiri gezegenimiz için acil bir tehdit olarak görülmüyor. Yine de hâlâ bir şeylerin Dünya'ya çarpma ihtimali bulunuyor. Şu anda "güvenli" olarak kabul edilen Dünya'ya yakın cisimlerin bile yörüngeleri gelecekte Dünya için bir tehdit oluşturacak kadar sapabilir. Ama bu, kısa vadede gerçekleşecek bir olay değil. Örneğin, günümüzden 1,4 milyar yıl sonra, Gliese 710 yıldızı Güneş'in 1,1 ışık yılı yakınından geçecek. Kütle çekiminin Oort bulutunun düzenini bozacağı ve buradan dışarı fırlayıp Dünya'ya çarpabilecek cisimlerin sayısında yüzde 5'lik bir artışa yol açacağı tahmin ediliyor. Gerçekten de herhangi bir büyük cisim (bir yıldız, büyük bir gezegen veya bir karadelik) Güneş Sistemi'ne yeterince yaklaşırsa, bir felakete neden olabilir.

Tehdit sadece asteroitlerden de gelmiyor. 2008'de Güneş Sistemi'miz için hazırlanan iki uzun dönem gezegen hareketi bilgisayar simülasyonu (biri Paris Gözlemevinden Jacques Laskar, diğeri California Üniversitesinden Konstantin Batygin ve

Gezegenimizin kaderinin zaman çizelgesi

Tahmin etmek hiç kolay değil ancak yine de Dünya'nın sonunun nasıl geleceğine bir bakalım





0 yıl

Dünya, koruyucu atmosferi ve içerdiği bol miktarda sıvı su sayesinde, evrendeki bilinen en verimli nokta.



Yaklaşık 300.000 yıl

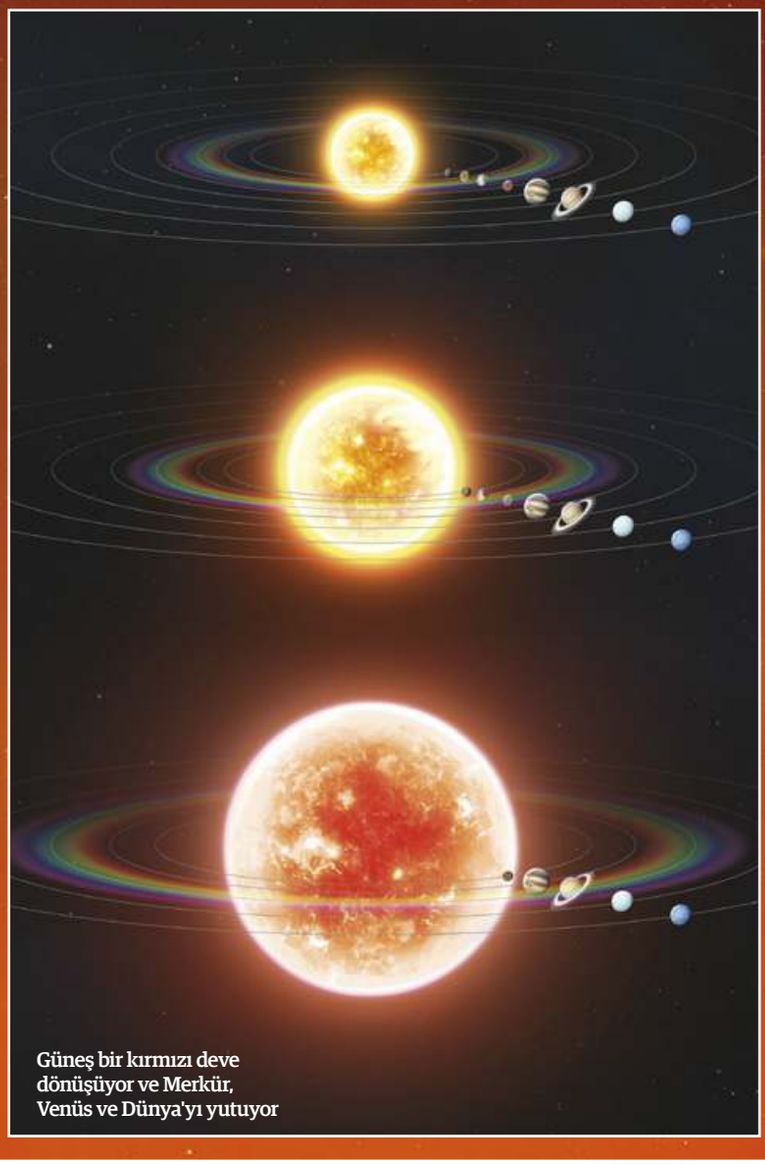
Wolf-Rayet yıldızı WR 104 patlayacak ve Dünya'daki yaşamı yok edecek.

Dünya'dan 8.000 ışık yılı uzaktaki bir çift yıldız sisteminde bulunan WR 104 ve yoldaşının önümüzdeki birkaç yüz bin yıl içinde süpernova patlaması ile yok olacağı düşünülüyor. WR 104'ün dönüş eksenine bağlı olarak, Dünya, patlama sonucu ortaya çıkan gama ışınlarının hedefinde kalabilir.

500,000 yıl

1 kilometre genişliğindeki bir asteroit Dünya'ya çarpacak

Dünya'ya yaklaşık her 500.000 yılda bir, 1 kilometre çapında bir asteroit çarpıyor ve bu çarpma küresel ölçekte hasara yol açıyor. Eğer böyle bir tehdit yeteri kadar önceden tespit edilebilirse, maliyeti ne olursa olsun, bu asteroitleri saptırmak için gerekli teknoloji geliştirilebilir.



Güneş bir kırmızı deve dönüşüyor ve Merkür, Venüs ve Dünya'yı yutuyor



Bir sanatçının gözünden, gama ışını patlamasından gelen enerji dolu radyasyonun Dünya'ya çarpışı





© Tobias Roetsch

10 milyon yıl

İnsan aktivitelerinin sonucu olarak bitkilerin ve hayvanların neslinin tükenmesi.

Nesillerin tükenmesi, yaşam döngüsünün içinde tartışmasız bir şekilde yer alıyor. Bu noktaya geldiğimizde, çoğu türün nesli tükenmiş olacak ve bu da yeni evrimleşen türleri tehlikeli bir geleceğin beklediğini gösteriyor.

100 milyon yıl

Dinozoları yok eden asteroit kadar büyük bir asteroit, Dünya'ya çarpıyor

Dinozorların neslini tüketen kadar büyük bir asteroit çarpması sonrası oluşan şok dalgaları ve atmosfere savrulan enkaz küresel çapta büyük bir iklim değişikliğine neden olacak. Elbette, onu önceden fark edip rotasından saptırmayı başarabilirsek, bu felaketten kurtulma ihtimalimiz bulunuyor.

230 milyon yıl

Dünya'nın yörüngesi düzensizleşiyor

Kaotik bir sistemdeki bileşenlerin hareketini doğru bir şekilde tahmin etmenin artık mümkün olmadığı aşamaya, Lyapunov zamanı adı veriliyor. Rus matematikçi Aleksandr Lyapunov'un adını taşıyan bu anda, Güneş Sistemi'ndeki küçük kaotik faktörlerin toplam etkisi Dünya'nın yörüngesini doğru bir şekilde tahmin etmeyi imkânsız hale getiriyor.



Günümüzden 7 milyar yıl sonrası. Kavrulmuş bir kaya parçasına dönüşmüş olan Dünya, kırmızı dev Güneş'in çevresinde dolanıyor

Gregory Laughlin tarafından hazırlandı) Jüpiter'in, Merkür'ü yörüngesinden saptırıp Dünya'ya çarptırabilecek kadar büyük bir kütle çekimine sahip olduğunu gösterdi. Merkür'ün başına böyle bir şey gelirse, Venüs'e de çarpabilir, Güneş'in içine de düşebilir, hatta Güneş Sistemi'nin dışına bile itilebilir.

Ancak bunları okuyup hemen endişelenmeye başlamayın. Bu modeller, Güneş birkaç milyar yıl içinde onu yutacak kadar şişmeden önce Merkür'ün başına böyle bir şey gelme ihtimalinin yalnızca yüzde 1 olduğunu söylüyor. Yine de Chicxulub çarpmasının Dünya üzerindeki etkileri göz önüne alındığında, yaklaşık 4.879 kilometre çapındaki bir cismin Dünya'ya çarpmasından sonra hiçbir şeyin hayatta kalamayacağı da açık. Bu boyutta bir felaket en son gerçekleştiğinde (Mars boyutundaki Theia gezegeninin yaklaşık 4,5 milyar yıl önce Dünya'ya çarpması) ortaya çıkan enkaz Ay'ı oluşturmuştu!

Bilim insanları uzaklarda gerçekleşecek bir dizi kozmolojik olayın da felakete neden olabileceğini öne sürüyor: kuyrukluyıldızlar ve asteroitleri etkileyip, Dünya'ya düşen maddenin artmasını sağlayacak kozmik tozdaki artıştan, (istatistiksel olarak nadir olsa da) yakın bir süpernovadan gelecek gama ışını patlamasına kadar. Bunları yeterince büyük bir tehdit gibi görmüyorsanız, hipernovalardan söz edelim. Bu süpernova patlamaları, standart süpernova patlamalarından 50 kat daha fazla enerji yayabiliyor!

Bazı bilim insanları Samanyolu'nda böyle büyük bir patlamanın yaşanmış olabileceğini öne sürüyor. Günümüzden 443,8 ila 440,8 milyon yıl önce gerçekleşmiş olan bir hipernova patlamasının Dünya







500-600 milyon yıl

Yakınlarda gerçekleşen bir gama ışını patlaması veya hipernova, Dünya'nın ozon tabakasını yok ediyor

Dünya'dan 6.500 ışıkyılı uzakta gerçekleşen bir süpernova veya hipernova olayı sonucu ortaya çıkan gama ışını patlaması, Dünya'nın ozon tabakasını büyük ölçüde yok edecek ve kitlesel bir yok oluşu tetikleyecek. Böyle bir felaket senaryosu, ancak patlama Dünya ile tam olarak aynı hizada olursa gerçekleşebilir.

600 milyon yıl

Güneş'in artan parlaklığı Dünya'yı etkiliyor

Güneş'ten gelen yüksek enerji Dünya'daki karbonat-silikat döngüsünün dengesini bozuyor ve karbondioksit kayalarda daha fazla hapsolmaya başlıyor. Kayaların sertleşmesi nedeniyle tektonik hareketler yavaşlıyor ve sonunda duruyor. Karbondioksit seviyesinin düşmesi, C3 fotosentez mekanizması kullanan tüm bitkilerin yok olmasına neden oluyor.

1 milyar yıl

Dünyanın yüzey sıcaklığı 47 dereceye ulaşıyor

Dünya'nın ortalama yüzey sıcaklığı 47 dereceye yükseldiğinde, Dünya okyanuslarının buharlaşması nedeniyle "nemli bir atmosfer" oluşacak. Stratosfer ve ötesine ulaşan su buharı, Güneş ışığı nedeniyle atomlarına ayrılacak ve hidrojen uzaya kaçacak.

tarihinde görülen en büyük üçüncü yok oluşa, tüm türlerin yaklaşık yüzde 85'inin neslinin tükenmesine yol açan Ordovisyen-Silüriyen Yok Olma Olaylarına neden olduğunu düşünüyorlar. Teoriye göre, yeterince güçlü ve uzun bir gama ışını patlaması Dünya'ya çarptı ve Dünya atmosferindeki ozonun neredeyse yarısını yok ederek, yüzeyde bulunan yaşamın (fotosentez için gerekli olan her şey dahil) tehlikeli derecede yüksek morötesi radyasyona maruz kalmasına neden oldu.

Peki, Dünya'nın sonu bir "inilti" ile gelecekse, bu nasıl olacak? Dünya'nın çağlar boyu büyük iklim değişiklikleri yaşadığını biliyoruz. Defalarca buz devrine girdi çıktı. Hatta bundan yaklaşık 650 milyon yıl önce tüm okyanuslar buzla kaplandı ve Dünya devasa bir kartopuna dönüştü. Yaşadığımız çevrede ciddi bir değişiklik (sıcak veya soğuk olabilir) insan uygarlığının sonunu getirebilir. Yine de küresel iklim değişikliğindeki ani değişimlerin etkileri, dibimizdeki yıldızın doğal evriminin yaratacağı etkinin yanında epey gölgede kalıyor. Bize hayat veren şey Güneş, büyük ihtimalle bu hayatı sona erdiren de o olacak!

James Lovelock, 1970'lerde mikrobiyolog Lynn Margulis'in desteğiyle geliştirdiği "Gaia Hipotezi" ile tanınıyor. Bu hipotez, çevremizin ve Dünya'daki tüm yaşamın evriminin kendi kendini düzenleyen büyük fizyolojik bir sistemin parçası olduğunu öne sürüyor. Bu sistemin içine bir tür iklim kontrolü de dahil. Lovelock bu kontrolün, yaşamın başlangıcından beri "iklim eşitliğinin" sürdürülmesini sağladığını öne sürüyor. 1982'de Deniz Biyoloji Derneği'nden Michael Whitfield ile beraber yayınladığı bir bilimsel makalede Lovelock, bir sera gazı olan karbondioksitin seviyesinin Dünya'nın Güneş'in ısıtıcı etkisi ile nasıl



Dünya'dan 1500 ışık yılı uzaktaki kırmızı dev yıldız R Sculptoris'in çevresindeki sarmal yapı

Nasıl yapabiliriz?



Asteroit çarpmasından nasıl korunuruz?

Cambridge, Massachusetts'teki Küçük Gezegen Merkezi, 70 yıldır asteroit ve kuyrukluyıldızların yörüngelerini katalogluyor. Önerilen stratejiler, Dünya'ya gelmekte olan asteroitleri parçalara ayırmak veya onları hızlandırarak veya yavaşlatarak Dünya'yı ıskalamalarını sağlamak.



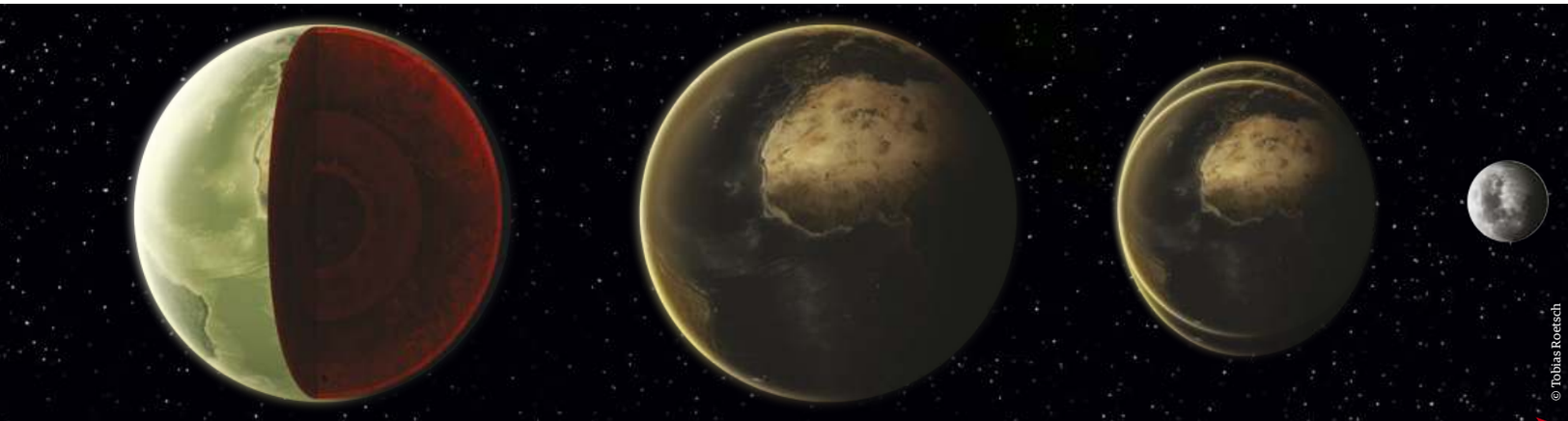
Genişleyen Güneş'ten nasıl kaçarız?

Dünya'yı Güneş'ten yaklaşık yüzde 15 daha uzağa itebilirsek, kırmızı dev aşamasına geldiğinde genişlediği sınırın dışında kalabiliriz. Ancak Dünya bu konumda bile ürün yetiştirmemize imkân verecek bir yer olmayacak.



Sera etkisini nasıl engelleyebiliriz?

Bunu yapmak uzun dönemde mümkün görünmüyor. Güneş'in parlaklığı nedeniyle Dünya soğurulan ışığı uzaya yansıtamaz hale geldiğinde (1 ila 3 milyar yıl sonra) sıcaklıklar sabit bir şekilde artacak ve Dünya'daki okyanusların büyük kısmı buharlaşacak.



© Tobias Roetsch

2,3 milyar yıl

Dünya'nın manyetik alanı yok oluyor

Dünya'nın dış çekirdeğinin donması, manyetik alanının yok olması anlamına geliyor. Bu yok oluş, geriye kalan yaşamı negatif yönde etkileyecek, zira DNA'yı bozan, potansiyel olarak ölümcül kozmik ışınları veya Güneş fırtınalarını saptıracak bir mekanizma olmayacak. Güneş fırtınaları Dünya'da geriye kalan atmosferi de sıyıracak ve Dünya yüzeyi tamamen savunmasız kalacak.

2,8 milyar yıl

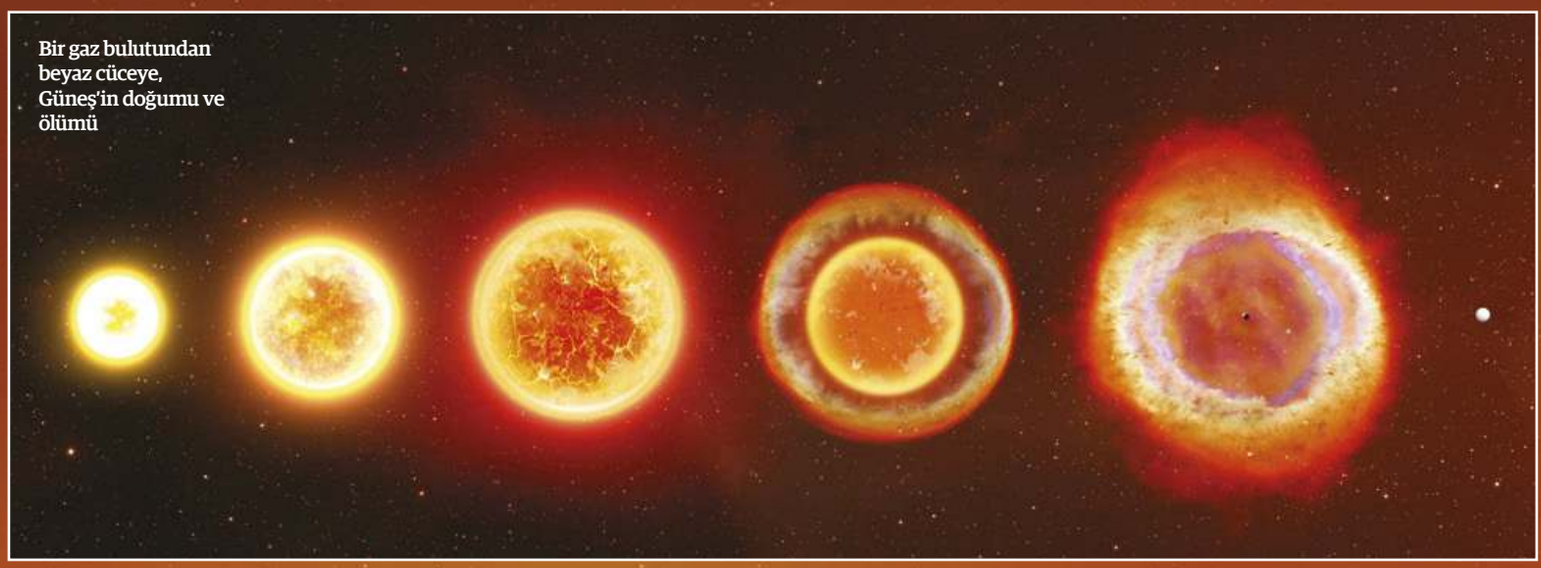
Dünya'da sıcaklıklar 149 dereceye ulaşıyor

Bu noktada Dünya artık çok hücreli yaşam için ölümcül bir ortama sahip. Küresel sıcaklıklar (kutuplarda bile) 149 dereceye ulaştığında, yüksek rakımlı göllerde veya soğuk mağaralarda yaşam savaşı veren tek hücreli yaşam formları da yok olacak.

3 milyar yıl

Ay kararsız hale geliyor, Dünya kaotik bir şekilde dönmeye başlıyor

Ay uzun zamandır Dünya'dan uzaklaşıyor. Aramız yılda yaklaşık 4 santimetre açılıyor. Ancak bu noktada Ay'ın mesafesi o kadar artacak ki, Ay artık Dünya'nın eksen eğimini etkileyemeyecek. Dünya'nın dönüşü kararsız hale geldikçe, kutuplar giderek daha fazla "gezmeye" başlayacak.



Bir gaz bulutundan beyaz cüceye, Güneş'in doğumu ve ölümü



Güneşimizin şimdiki hali ile yaklaşık 200 kat büyüyüp kırmızı dev haline geldiğindeki durumunun karşılaştırılması

mücadele ettiğini ortaya koydu. Lovelock bu sistemin çökme tehlikesiyle karşı karşıya olabileceğini söylüyor.

Güneş, doğduğu günden bu yana geçen 4,5 milyar yıl boyunca, çekirdeğindeki hidrojen nükleer füzyonla helyuma dönüşürken yüzde 30 daha parlak hale geldi. Daha ağır bir element olan helyum Güneş'in çekirdeğindeki basıncı artırdı ve nükleer reaksiyonların hızını artırdı. Güneş bu yüzden daha fazla parlıyor.

Ana kol yıldızlarının evrimi hakkında kabul gören teoriler (Güneş de buna dahil) bu enerji çıkışının zamanla artacağını söylüyor. Güneş'in hidrojen yakıtının bitmeye başlamasından önce, birkaç milyar yıl içinde Dünya'ya gelen enerji artacak ve bu artış gezegendeki ortalama sıcaklıkları artırarak çevre ve yaşam üzerinde negatif etkiler yaratacak.

Hidrojenin füzyonla helyuma dönüşmesi ile elde edilen enerjinin azalması, kütle çekimine karşı olan direnci düşürecek. Bu da, Güneş'in çekirdeğinin küçülmeye başlayacağı anlamına geliyor. Ancak bu küçülmenin çekirdeğin iç basıncını korumasına yeteceğine ve çekirdeğin dışında kalan hidrojenin daha hızlı yanmasına neden olacağına inanılıyor. Bu durumda, hem çekirdekteki basınç artacak, hem de hidrojenin daha ağır elementlere dönüşmesi hızlanacak.

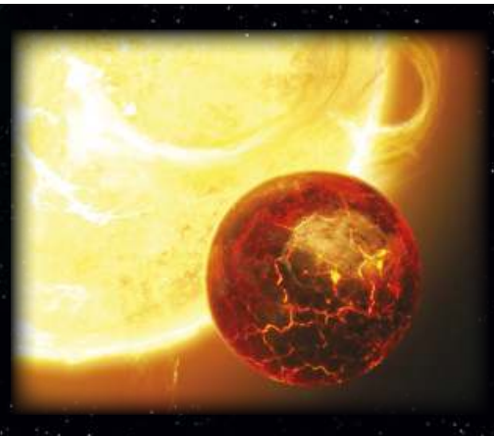
Güneşimiz şu anda kalbindeki hidrojeni yakmaktan, çok sıcak ve yoğun bir helyum çekirdeğinin etrafına sarılmış bir kabuğun içindeki hidrojeni yakmaya geçeceği döneme giden yolu yarılamış durumda. Güneş bu dönüşümü geçirdikten sonra, artık ölmeye başlayacak ama bu, karanlık bir hale geleceği anlamına gelmiyor.



3,3 milyar yıl

Merkür veya Venüs Dünya'ya çarpabilir!

Bu noktada gaz devi Jüpiter'in iç Güneş Sistemi üzerindeki uzun dönemli kütle çekimi etkisinin Merkür'ün yörüngesini bozma ihtimali yüzde 1 civarında. Merkür Venüs'le, hatta Dünya ile çarpışabilir, Güneş'e düşebilir veya Güneş Sistemi'nden dışarı atılabilir.



3,5 - 4,5 milyar yıl

Dünya'nın atmosferinin sıcaklığı 1.330 dereceye çıkıyor

Dünya'nın atmosferinin alt tabakasındaki su buharı yüzde 40 artıyor. Buna bir de Güneş'in o dönemde bugüne kıyasla yüzde 40 daha parlak olacağı gerçeğini eklediğimizde, yüzeydeki sıcaklıkların kayaları bile eritecek seviyeye yükseldiğini göreceğiz. Dünya, günümüzdeki Venüs'ün daha sıcak bir versiyonu olacak.



7,5 milyar yıl

Dünya ve Mars, Güneş'e kütle çekimi kilidi ile bağlı hale gelecek

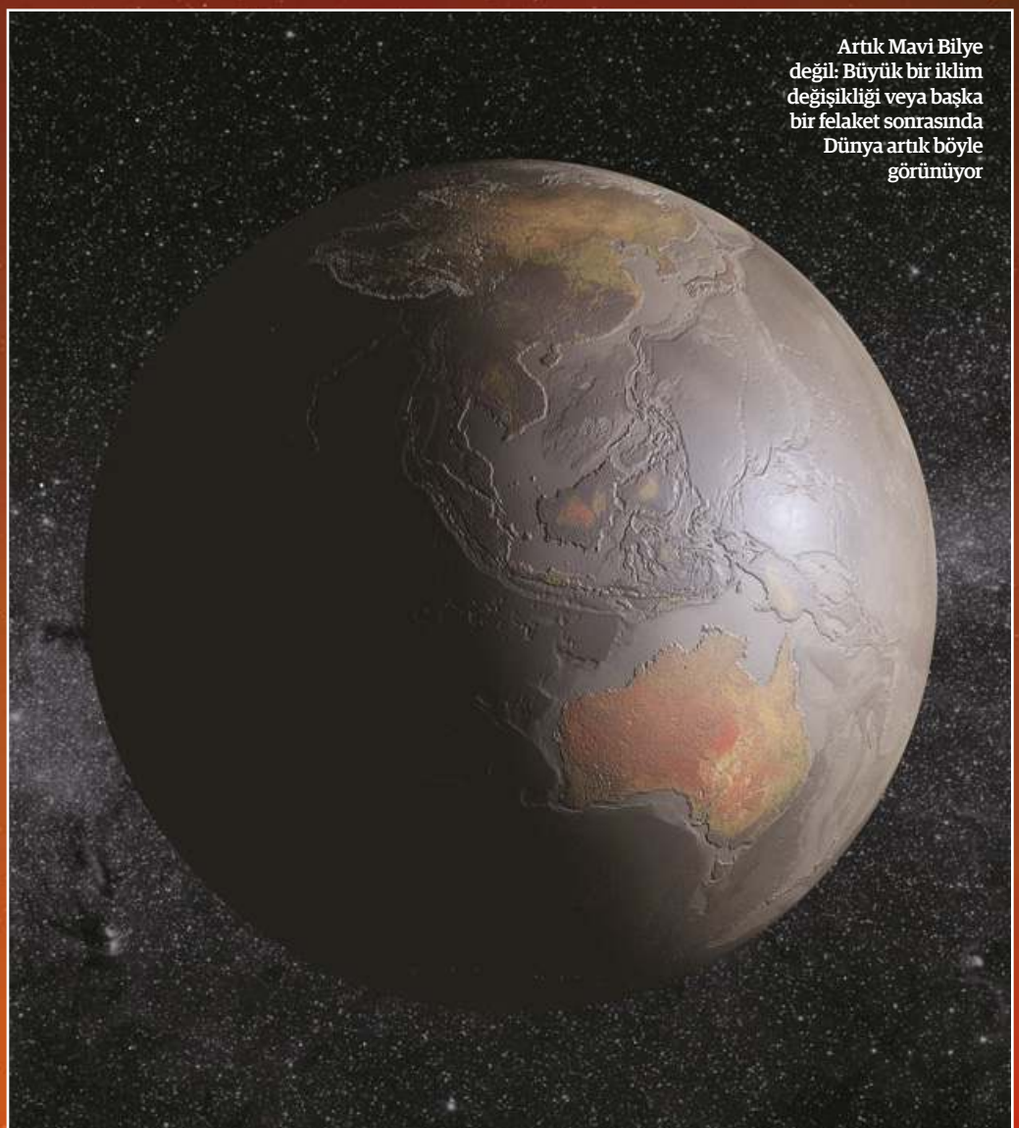
Güneş'e sürekli bir yüzünü gösteren Dünya'da, iki taraf arasında büyük sıcaklık farkı olmayacak, geriye kalan atmosfer sürekli karanlık ve aydınlık taraf arasında göç edip duracak. Bu hareket fırtınalara ve yüzeyin büyük ölçüde aşınmasına neden olacak. Bu aşınma, hâlâ kaldıysa, yaşam formları için hiç iyi haber değil.

Güneş'in kalbindeki nükleer fırın, kütle çekimsel basınç sayesinde yavaş yavaş ısınmaya başlayacak. Sıcaklıklar helyumun füzyonla daha ağır elementler oluşturabileceği seviyeye çıkacak. Bu süreçte açığa çıkan enerji Güneş'i bir kırmızı deve dönüştürecek ve bu kırmızı dev, Merkür ve Venüs'ü yutacak, hatta Dünya ve Mars'ı yutacak kadar da büyüyebilecek. Gezegenimiz bu genişlemeden sağ çıkabilse bile alıştığımız Mavi Bilye görünümünü kaybetmiş olacak. Tek hücreli yaşamı bile desteklemeyen kavrulmuş bir kayaya dönüşecek. Atmosferi ve okyanusu buharlaşıp uzaya kaçmadan önce, sıcaklıkların taşları bile eritecek seviyeye çıkmasına katkıda bulunacak.

Bu sırada Homo sapiensin bir şekilde hâlâ yaşamaya devam ettiğini varsayarsak, Dünya'da yaşıyor olmamız son derece düşük bir ihtimal. Belki de daha da uzaklara, şişmiş Güneş'in yaşamı destekleyen bölgesinin içinde kalan gaz devlerinin uydularına taşınmış olacağız. Belki de uzaklara, Güneş Sistemi'nin ötesinde yeni bir Dünya kurabileceğimiz bir ötegezegen arayışı içinde olacağız.

Beklenmedik ani felaketleri bir kenara koyarsak, Dünya'daki yaşamın sona ermesi bir anda gerçekleşecek bir olay değil. Kıta levhaları hareket etmeye devam ettikçe, dağlar yükselip aşındıkça, kıtalar hareket edip değiştikçe, yeni türlerin gelişme ve evrimleşme olasılığı bulunuyor.

Neyse ki, burada anlattığımız hiçbir şey hemen yarın gerçekleşecek değil, bu yüzden fazla endişelenmeye gerek yok. Ayrıca, şurası bir gerçek ki, bizler bu gezegende (bilim ve teknoloji yoluyla) neslinin tükenmesini engelleyebilecek tek türüz.



Artık Mavi Bilye değil: Büyük bir iklim değişikliği veya başka bir felaket sonrasında Dünya artık böyle görünüyor

© Shutterstock; Science Photo Library; Detlev Van Ravenswaay; John R. Foster; Peter Matulavich; ESO; NAOJ; NRAO



7,59 milyar yıl

Ay Dünya'ya yaklaşıyor, parçalanıyor ve enkazı Dünya yüzeyine yağıyor

Güneş'in görünen yüzeyinin (ışık küre) yakınlarındaki yörüngesel sürüklenme Ay'ın yörüngesini daraltıyor ve bir noktada onu bir arada tutan kütle çekimi kuvveti, onu parçalara ayırmak isteyen gelgit güçlerinden daha zayıf hale geliyor. Dünya'nın çevresinde bir süreliğine Ay'ın parçalarından ortaya çıkan bir enkaz halkası oluşuyor. Bu enkaz zamanla Dünya yüzeyine düşecek.

7,59 milyar yıl

Dünya kırmızı deve dönüşmüş Güneş'in içine düşüyor

Güneş bir kırmızı dev olarak ulaşabileceği maksimum boyuta (bugünün yaklaşık 200 katı) ulaştı. Merkür ve Venüs'ü yuttu, büyük ihtimalle Dünya ve Mars da aynı kaderi paylaşacak.

© Tobias Roetsch

ANINDA İNİŞ PİSTİ ÜRETMEK

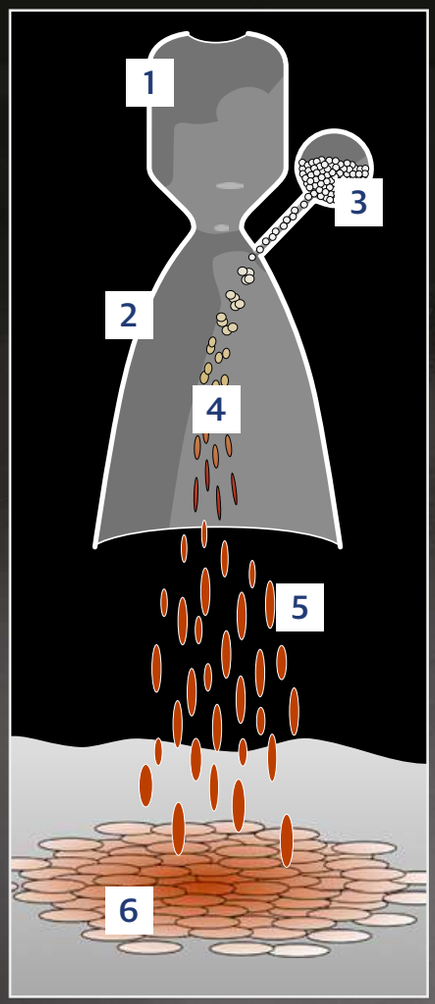
Bir gezegene iniş yapmak oldukça zor, ancak Masten Space Systems'in yeni projesi ayakları yere sağlam basan bir iniş alanı oluşturmayı hedefliyor

Apollo programı başladığında, uzay araçlarının Ay'a inerken nasıl bir zeminle karşılaşacağı konusunda büyük bir endişe ve belirsizlik vardı. Sonuçta, Ay'a iniş görüntülerinden de fark edebileceğimiz gibi, Ay tozunun problem olduğu ortaya çıktı: Çok ince ve aşındırıcıydı. NASA şu anda Artemis Projesi üzerinde çalışıyor ve Apollo programının bitişinden bu yana Ay'a dönmek ilk defa bu kadar ciddi bir şekilde düşünülüyor. SpaceX ve Blue Origin'in ticari girişimlerini ve Çin'in Ay'a gitmeyi planladığını da hesaba katarsak, önümüzdeki on yıl içinde Ay'da bir üs kurulacak gibi görünüyor.

Bir Ay üssünde sürekli inişler ve kalkışlar olacak. Uzun dönem dayanacak beton iniş pistleri büyük ihtimalle Ay tozundan üretilecek, ancak bunun gerçekleşeceği zamana kadar Ay'a bir şekilde bir dizi iniş ve kalkışın yapılacağı ve her seferinde Ay tozunun savrulacağı bir dönem yaşanacak. Artemis görevinde kullanılacak büyük uzay araçları roketlerini ateşlediklerinde bu tozu Ay yörüngesine kadar yükseltebilirler. En iyisi, iniş yapacak araçların iniş pistlerini yanlarında getirmeleri. ABD menşeli havacılık şirketi Masten Space Systems bunu yapmak için bir konsept üzerinde çalışıyor. Masten Space Systems, 2004 yılında kuruldu ve pek fazla tanınmasa da havacılık endüstrisinde roketle çalışan yenilikçi iniş araçları alanında iyi bir isme sahip. 2009'da Xoie Lander iniş aracı ile Lunar Lander X Prize yarışmasında birinci oldu ve 1 milyon dolarlık ödülü kazandı. Ardından yörüngeye hızlı bir şekilde bir uzay aracı fırlatmayı hedefleyen DARPA'nın XS-1 projesine katıldı. NASA Jet İtki Laboratuvarı, Perseverance yüzey araştırma aracını Mars yüzeyine indiren skycrane'i uçuran Lander Vision System'i geliştirirken firmanın Xombie iniş aracından faydalandı.

Masten, Masten in-Flight Alumina Spray Technique (FAST) iniş pistini geliştirmek için NASA Gelişmiş Konseptler Enstitüsü (NIAC) fonundan destek aldı. Bu proje kapsamında, bir tür alüminyum oksit olan alüminayı iniş aracının roket motorlarında kullanma potansiyeli araştırılıyor. Motorun egzoz çıkışının hemen arkasından salınan bu parçacıklar kısmen eriyerek, iniş alanının üzerine yağacak. Alümina birikintisi soğurken zemini kaplayan tozu katılaştırarak yağdığı alanı, üzerinde tozların savrulmayacağı bir iniş pistine dönüştürecek.

Uzun zamandır dikey iniş konusunda uzmanlaşmış olan Masten, bu teknolojiyi 2022'de Ay'a gönderilecek olan XL-1 iniş aracında deneyerek uygulamaya geçirebilir. NASA Ay'a dönüş planları çerçevesinde Ticari Ay Yük Taşıma Hizmetleri girişimini başlattı. Birkaç ABD havacılık şirketi ticari kullanım amaçlı Ay iniş araçları geliştiriyor. Masten'in XL-1 iniş aracının Aralık 2022'den önce Ay'ın güney kutbuna iniş yapması hedefleniyor.



1 ROKET MOTORU Masten bir dizi roket motoru geliştirdi, Ay iniş aracında kendi geliştirdiği MXP-351 yakıtını kullanmayı hedefliyor.

2 ROKET NOZULU Roket nozulu yüksek basınçlı gazda depolanan enerjiyi egzoz çıkışında kinetik enerjiye dönüştürerek daha güçlü bir itiş elde edilmesini sağlar.

3 ALÜMİNA PARÇACIKLARI Alümina olarak bilinen alüminyum oksit, peletler halinde depolanır ve motorun egzoz çıkışından hemen sonra sıcak roket egzoz gazının içine enjekte edilir.

4 ERİMİŞ PELETLER Alümina, sıcak gaz akımından dolayı hızla erir ve motordan iniş alanına doğru fırlatılır.

5 ALÜMİNA KAPLAMASI İniş aracı alçalırken erimiş alüminyum oksit parçacıkları iniş alanının üzerine bir yağmur gibi yağar.

6 İNİŞ PİSTİ Alümina parçacıkları soğurken yüzeydeki tozla birleşir ve iniş sırasında savrulup dağılmalarını engeller.

7 MASTEN XL-1 Hem NASA'ya ait hem de ticari yükler taşıyacak olan Masten'in Ay iniş aracının Ay'a 2022 Aralık ayından önce varması planlanıyor.

8 MASTEN MOTORLARI XL-1 Ay yüzeyine Masten'in kendi geliştirdiği dört motor yardımıyla inecek, inerken de kendi iniş pistini kendi oluşturacak.

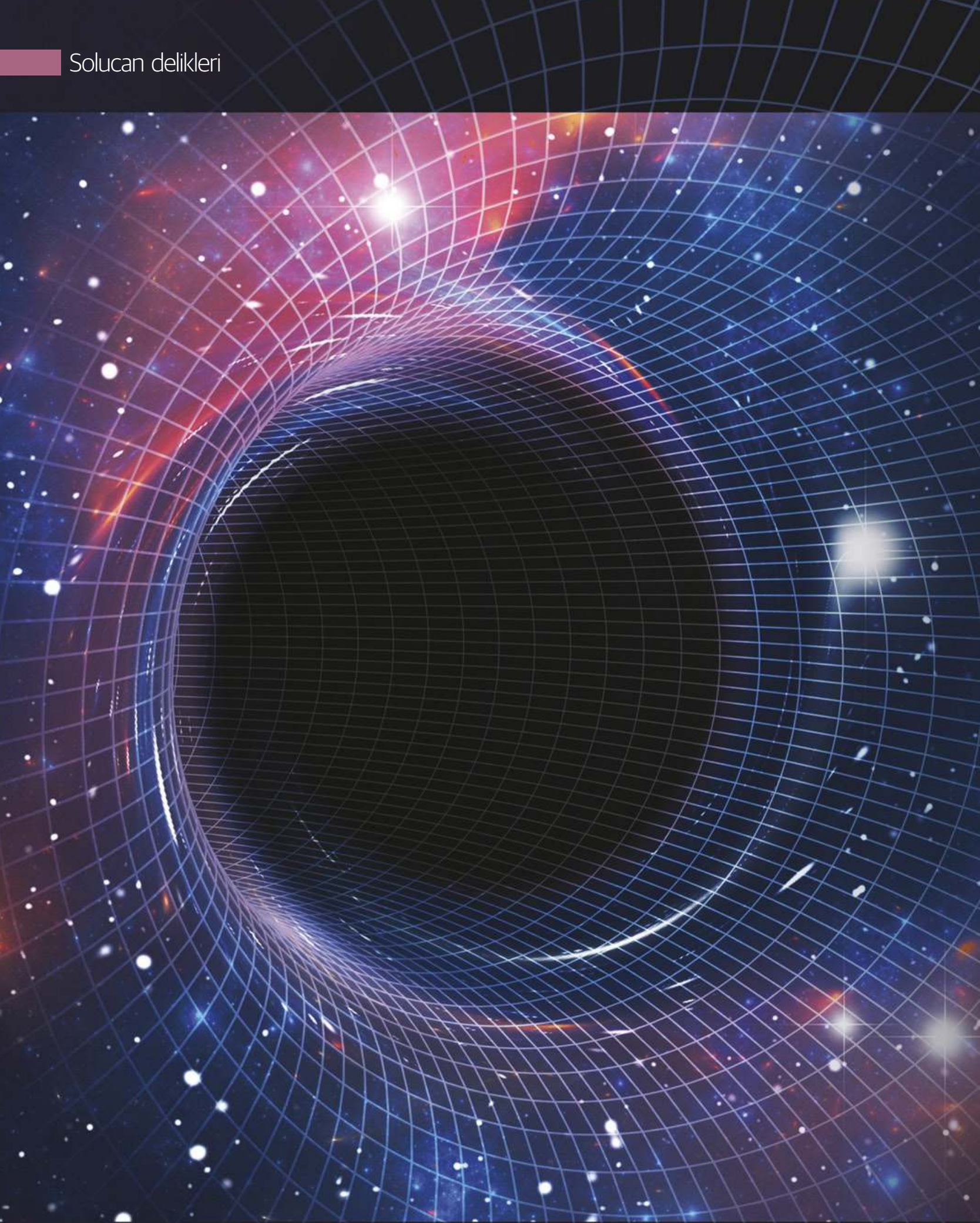
9 AY'IN GÜNEY KUTBU Ay'ın güney kutbunun bu kadar ilgi görmesinin nedeni enerji için sabit Güneş ışığı alması ve burada Ay suyu bulunma potansiyelinin olması.

“İNİŞ ARAÇLARI İÇİN EN İYİ SEÇENEK, KENDİ İNİŞ PİSTLERİNİ BERABERLERİNDE GETİRMELERİ”



AG KAREKODU TARA

© Adrian Mann



SOLUCAN DELİKLERİNİ TESPİT EDEBİLİR MİYİZ?

Solucan delikleri bilim kurgu dünyasında ön plana çıkıyor ancak gerçekte varlar mı? Yeni bir araştırma solucan deliklerinin evrende bir yerlerde var olduğunu ve onları bulabileceğimizi belirtiyor.

Ian Evenden

Hepimiz bilim-kurgu içeriklerinde solucan delikleri ile karşılaşmışızdır. Evrendeki bu kısayollar doğal veya insan yapımı olabilir ve çıkış noktaları sizi uzay-zamanın farklı diyarlarına gönderebilir. Bilim-kurguda bolca bulunmaları evrende de yaygın olabileceklerini düşündürebilir.

Ancak gerçeklik adını verdiğimiz bir dizi boyutta bunların bulunması çok kolay değil. Solucan delikleri şimdiye kadar hiç gözlenmedi ve varlıkları halen tartışmalı. Einstein'ın, uzay-zamanın kütle çekimi tarafından modifiye edildiğini söyleyen genel görelilik teorisi ile uyumlu olduğunu belirtmemiz gerekir. Karadeliklerin genel görelilik denklemlerinin özel bir çözümü olduğu gibi, solucan delikleri de öyle. Karadelikleri yakın zamanda görüntüleyebildiğimize göre, solucan deliklerinin de evrenin derinliklerinde bir yerlerde keşfedilmeyi bekliyor olduğunu düşünmek çok mantıklı.

Liverpool John Moores Üniversitesinin Astrofizik Araştırma Enstitüsünden Dr. Andreea Font "Solucan delikleri teoride mümkün ve detaylı bir şekilde teorik olarak çalışılıyorlar." diyor. "Çoğunlukla teorik bir merak konusu olarak ele alınıyor çünkü varlıklarına dair henüz somut bir delil yok." Einstein ve Nathan Rosen 1930'ların ortasında Princeton'da beraber çalışırken, uzay-zamanın katlanması ile oluşmuş katlar arası bir 'köprü' fikrini ortaya attılar; bugün buna solucan deliği adı veriyoruz. Dolayısı ile solucan deliklerinin daha bilimsel adı Einstein-Rosen köprüsü olarak geçiyor. Bu fikri ortaya koyabilmek için yapmaları gereken, genel görelilik karmaşık matematiğini ve elektromanyetizmayı ele alan Maxwell denklemlerini çözmekti. İkili bu süreçte kütle çekimsel dalgaları da önermişti fakat buna kıyasla Einstein-Rosen köprüsü fikri daha az başarılı bir süreç: bu köprüler içinden herhangi bir şeyin geçmesini müsaade etmeyecek kadar kısa sürede çöküyorlar.

Solucan deliklerini tespit etmekle ilgili en büyük zorluk, onları karadeliklerden ayırt etmek. Her iki cisim hakkında da bilgilerimiz çok kısıtlı olduğu için gördüğümüz şeyleri solucan deliği olarak sınıflandırmamız çok söz konusu değil. Tek yönlü bir olay ufku bir cismin karadelik olarak sınıflandırılması için yeterli olarak görülüyor ancak yine de sadece teorilerden bahsettiğimizi vurgulayalım. Font "İki cisim arasında farklılık olup olmadığını bilmek istiyoruz ancak dışarıdan bakınca iki cisim ayırt edilemez gibi duruyor." diyor ve devam ediyor: "Fakat her ikisi de çevresiyle kütle çekimi aracılığı ile etkileşime geçtiği için varlıklarını açık edecek işaretlere sahip olmalılar. Bazı bilim insanları solucan deliklerinin, civarındaki yıldızların yörüngelerini karadeliklerden farklı bir şekilde etkileyeceğini belirtiyor. Kütle çekiminin bir kısmı solucan deliğinden diğer tarafa taşıyor olmalı ve bu da yıldızların yörüngelerini fark edilecek kadar değiştirebilir.

"Bu yapılar ışık yaymıyor ancak içine doğru düşen veya içinden çıkan bir cismin ışığını etkileyebilirler. Örneğin, bir solucan deliğinden gelen gama ışınları ile karadelikten gelen gama ışınları arasında bir fark olacağı öneriliyor ancak solucan deliklerine dair bir gözlemimiz olmadığı için, bu farkı ayırt edebilmemiz söz konusu değil."



Sağda: Galaksi merkezimizde bulunan S2 yıldızı, bir solucan deliğinin yörüngesini değiştirip değiştirmediğini anlamak için araştırılıyor

© Getty

© NASA

SOLUCAN DELİĞİ ARAYIŞI

Şu an için bir karadelik ile bir solucan deliğini ayırt etmek mümkün değil ancak farkı anlamanın bazı yolları var



© EHT Collaboration



1

Üstte: M87 galaksisinin merkezindeki süperkütleli karadelik

1 Kütle çekimsel merceklenme

2008 yılında Hindistan'daki Gurucharan Ünviersitesinden iki bilim insanı solucan deliklerinin, karadelikler gibi civarından geçen ışığı büküp bükemeyeceğini araştırdı. İkili, özel bir solucan deliği türü olan 'Ellis gideri'nin (Homer G. Ellis ve bağımsız olarak Kirill A. Bronnikov tarafından üretilen seyahat edilebilir solucan delikleri için en eski matematiksel model) merceklenme oluşturmadığını keşfetti. Dolayısı ile karadelik benzeri bir yapı ışığı bükmüyorsa solucan deliği olabilir.



© NASA

2 Kütle çekimi sızıntısı

Eğer bir solucan deliğinin diğer ucunda bir kütle mevcutsa, bizden taraftaki ucunda kütle çekimi oluşturması beklenen bir şey. Solucan deliğinden geçen kütle çekimi, solucan deliğinin ağzı civarında ekstra kütle çekimi oluşturarak civardaki cisimlerin yörüngelerini etkileyecektir. Bu kütle çekimi etkisi çok fazla olursa, solucan deliği karadeliklerden kolayca ayırt edilebilir.



© NASA

3 Gama ışınları

St. Petersburg'dan araştırmacılar karadeliklerden yayınlanan gama ışınlarının jetler halinde iki yöne doğru olduğu yerde, solucan deliklerinden yayınlanan gama ışınlarının küresel bir şekilde her yöne yayılacağını ortaya koydu. Bu ışınım çok belirgin bir tayfa sahip olacağı için karadelikler ile solucan deliklerini ayırt etmemizi sağlayabilir.



© Sophia Dagnello, NRAO/AUI/NSF

İşleri asıl zorlaştıran şey, farklı tür solucan deliklerinin var olabilecek olması. Bazı solucan delikleri evrenin belki de milyarlarca ışıkyılı uzaklığındaki farklı iki noktasını bağlıyorken, bazıları da genel göreliliğin uzay-zamanın dördüncü boyutu olarak tanımladığı farklı iki zamanı birbirine bağlayabilir. Hatta bazıları ise farklı evrenler arası geçişi sağlıyor olabilir; bu durum özellikle, evreni 4-boyutlu katmanlar halinde 11 boyutlu bir uzayın parçası olarak gören brane kozmolojisinde geçerli.

"Mikroskopik boyutlarda, gerçekten minik solucan delikleri olabileceği gibi çok büyük olanları da olabilir," diyor Font. "Eğer gerçekten çok büyük olanları varsa bunlar ancak devasa galaksilerin merkezlerinde bulunmalı. Bazıları galaksilerin kütle merkezlerinde birer solucan deliği gizleyen süper kütleli karadelikler olabileceğini belirtiyor. Ancak bu tarz galaksilerin merkezlerinde solucan deliklerinin de bulunabileceği yargısına varabilmek için, karadeliklerin varlığı ile açıklanamayan ek bir kanıta ihtiyacımız var.

Kendi galaksimizin merkezinde bulunan karadelik Sagittarius A* (Sgr A*) bile bir solucan deliği adayı olarak kabul ediliyor. Buffalo Üniversitesinde bir fizik profesörü olan Dejan Stojkovic Sgr A* etrafında bir yörüngede dolanan S2 yıldızını, yörüngesindeki muhtemel değişimleri bir solucan deliğine atfedebilmek için detaylıca çalıştı: "Solucan deliğinin farklı taraflarında bulunan iki yıldızı ele alın; deliğin bizim olduğumuz tarafında yer alan yıldız, diğer tarafında bulunan yıldızın kütle çekimini hissedebiliyor olmalı. Kütle çekimsel etki de solucan deliğinden geçebiliyor."

"Yeteri kadar hassas gözlemler yapabildiğimiz bir dönemde, eğer S2'nin yörüngesinde düzensizlikler varsa bunların solucan deliği kaynaklı olup olmadığını söyleyebiliriz. Ancak yine de 'kesin olarak solucan deliğidir' diyemeyiz. Yıldızın hareketini etkileyen, bizim tarafımızda başka bir şeyler de olabilir."

> "SOLUCAN DELİKLERİ TEORİDE MÜMKÜN VE DETAYLI BİR ŞEKİLDE TEORİK OLARAK ÇALIŞILIYORLAR."
>
> DR. ANDREEA FONT

Aslında en büyük sıkıntı elimizdeki verilerin yetersizliği. Font şöyle açıklıyor: "Eğer solucan deliği evrenin başka bir bölümü ile sürekli bağlantı halindeyse, solucan deliğinin diğer ucundaki cisimler de Samanyolu merkezi etrafında dolanan yıldızları kütle çekimsel olarak etkileyeceği için, yörüngelerinde bazı düzensizlikler oluşması gerekli. Ancak maalesef şu noktada cihazlarımız böyle bir düzensizliği tespit edebilecek seviyede değil, dolayısı ile bu sadece tartışmadan ibaret."

Süper kütleli karadelikler isimlerinin hakkını kesinlikle veriyorlar; TON 618 kuasarının merkezindeki devasa karadelik 66 milyar Güneş kütlesine eş değer. Yaklaşık 10,5 milyar ışıkyılı mesafedeki



© Sayo Studio

SOLUCAN DELİKLERİ NASIL ÇALIŞIR?

Farklı bir zaman veya mekâna ulaşmak için uzay-zamanı delip geçmek bahsedildiği kadar kolay bir şey değil.

1 Eğimli uzay-zaman
Solucan deliklerinin bu türü uzay-zamanın eğriliğine ihtiyaç duyuyor. Bizim gibi 3 boyutlu canlılara göre bu düz gibi görünse de aslında uzay-zamanın diğer boyutlara doğru bükülmesini gerektiriyor.

2 Giriş
Solucan deliğinin girişi bir karadeliği andırıyor. Solucan deliğine doğru düşen maddenin oluşturduğu bir yığılma diski de bulunabilir.

3 Tekillik
Dönen bir karadelikte tekillik noktadan ziyade halka şeklinde olabilir. Bu durum, solucan deliğinin oluşması için gerekli kütle çekimini oluşturabilir.

4 Egzotik madde
Solucan deliğinin kütle çekimi kuvvetlerine karşı koyup çökmesini engellemek için bir tür negatif enerji veya antikütle çekimi gerekebilir. Eğimli bir uzay-zamandaki kuantum etkiler de ortalama sıfır enerjiyi ihlal ederek solucan deliğini açık tutabilir.

5 Çıkış
Solucan deliğinin çıkışı girişi gibi görünecektir. Hiçbir şeyin kaçamadığı bir karadeliğin aksine kuvvetler ve hatta madde solucan deliğinden çıkabilir.

kuasar karadeliğin etrafındaki yığılma diskinden gelen güçlü ışıma sayesinde fark edilebiliyor. Bu yığılma diskinin ışınım gücü Güneş'in 140 trilyon katına eş değer, bu nedenle de yığılma diski ışığıyla tüm galaksiyi gölgede bırakıyor. Olay ufkunun (yani Schwarzschild yarıçapının) Güneş-Neptün mesafesinin 40 katı kadar olduğu düşünülüyor. Bu şey gerçek anlamıyla kocaman ancak yine de bir karadelik, başka bir şey olduğuna dair herhangi bir kanıt yok.

Başka bir devasa karadelik ise Messier 87'nin merkezinde yer alıyor; bu karadeliğin polarize ışıkla oluşturulmuş manyetik alanını gösteren yeni bir fotoğrafı yakın zamanda yayınlanmıştı. Fotoğraftaki karanlık bölge karadeliğin dönmesi nedeniyle dairesel değil oval şekilde görülüyor. Bilim insanları 'olay ufku' veya 'Schwarzschild yarıçapı' terimlerini kullanmadan önce bu bölgeye 'Schwarzschild boğazı' adını veriyordu. Fizikçi Roy Kerr'in 1960'lardaki çalışması, karadeliğin dönmesinden dolayı gerçekleşen uzay-zaman sürüklenmesinde bulunmanın imkânsız olduğunu öngörüyordu. Font bu konuda "Bazı insanlar, kendi teorilerini M87'nin merkezindeki karadeliğe uygulayarak orada bir solucan deliği bulunmasının sonuçlarının ne olacağını anlamaya çalıştı ancak bu durum hiçbir zaman tersine, yani farklı bir işaretin gözlenip araştırılacağı şekilde gerçekleşmedi." diyor.

Arayış sadece solucan deliği bulmak için değil, içinden seyahat edilebilir bir solucan deliği bulmak için de devam ediyor. Bu probleme daha önceki çözümler, kütle çekimsel çöküşe karşı negatif enerji olarak görev yapan ve henüz keşfedilmeyi bekleyen egzotik maddeyi ortaya attı. Madrid'deki Complutense Üniversitesinden Jose Blázquez-Salcedo ve arkadaşlarının



© ESA/Hubble

Sağda: Jetler yayınlayan süper kütleli karadeliğe sahip bir galaksinin sanatçı tasarımı görüntüsü

yürüttüğü yeni bir çalışma uygulanabilirliği zor olan negatif enerjiyi kenarda bırakacak yeni bir yol keşfetti: kuantum dalga fonksiyonu ile tanımlanan maddenin elektromanyetik alanla etkileşime geçmesi. Bu koşul sağlanırsa seyahat edilebilir bir solucan deliği mümkün hale geliyor.

Ancak burada da bir sıkıntı var: solucan deliği seyahat edilebilir olsa da insanlar için değil. Araştırmacılar, Paul Dirac'ın kuantum parçacıklar teorisini genel göreliliğe ve Maxwell denklemlerine uyarladı; bu, solucan deliğine giren her şeyin kuantum durumunda olması, yani mikroskopik boyutlarda olması anlamına geliyor.

Princeton'dan Juan Maldacena ve Alexey Milekhin'in detaylı çalışması ise insanların geçebileceği solucan delikleri için daha farklı bir çözüm üretiyor. Bu çözüm Standart modelin de ötesinden bir fizik olan, 5 boyutlu Randall-Sundrum modelini gerektiriyor; ancak bu koşullarda insanlar bir solucan deliği ile seyahat ederek galaksiyi uçtan uca bir saniyenin altında kat edebilirler. Ancak solucan deliği dışındaki gözlemcilere göre bu yolculuk binlerce yıl sürmüş gibi gözlenecektir. Ortadaki bu görüşler iyi olsa da ilk etapta bir solucan deliğini tespit etmeliyiz ki bu işin zor kısmı. Sam Houston Eyalet Üniversitesinden James B. Dent'in yürütüğü bir takımın yaptığı araştırma solucan deliklerinin tespit edilmesini sağlayabilir ancak bunun için çok spesifik bir şeyin gerçekleşmesi gerek.

Bu keşif için gereken şey, bir karadeliğin solucan deliğinden geçmesi. Bu çok olası görünmese de yakın zamandaki kütle çekimsel dalga gözlemleri karadeliklerin birleşmesini ortaya koyduğu gibi, bir karadelik-solucan deliği çarpışmasını da ortaya koyabilir (tabi eğer böyle bir şey varsa). Buradaki bahsi edilen teorik solucan deliği iki evreni birbirine bağlayan türden. Bir karadelik böylesine bir solucan deliğine doğru düştüğünde, karadelik birleşmelerine benzer kütle çekimsel dalgalar üretir. Farklı olan şey, karadelik solucan deliğinin diğer tarafından çıktığında belirgin ve farklı bir kütle çekimsel dalga üretmesi. Kütle çekimsel dalgaları henüz yeni tespit etmeye başladık, dolayısı ile böyle bir yöntemi solucan delikleri için kullanmak biraz zaman alabilir.

Solucan delikleri farklı evrenleri bağladığı gibi farklı zamanları da birbirine bağlayabiliyor. Böyle bir şeyin oluşmasına engel bir durum yok. Font bu konuda "Zaman yolculuğu özel ve genel görelilikte kabul edilen bir şey. Örneğin, ışık hızına yakın hızlarda seyahat ettiğimizde zamanın yavaşladığını biliyoruz." diyor.

Sıkıntı şu ki geleceğe yolculuk problemsiz olsa da geçmişe yolculuk problemlerle dolu. Stephen Hawking fizik kanunlarının geçmişe yolculuğa müsaade etmeyeceği konusunda çok kararlıydı; Font'un da vurguladığı gibi böyle bir şey bir paradoks yaratabilir. "Eğer birisi zamanda geriye yolculuk yapar ve solucan deliğinden aynı uzaysal koordinatlarda çıkarsa, geçmişi hatta kendi geçmişini değiştirebilir." Bu durum 'Dede paradoksu' olarak biliniyor ve günümüzde halen geçmişin bu şekilde değiştirilip değiştirilemeyeceğini bilmiyoruz.

Bilim insanlarının solucan deliği tespit ettiğine ve insanların içinden geçerek seyahat edebildiğine dair haberler manşetlere çıkana kadar bunların tamamı teorik dünyanın bir parçası olarak kalacak. Solucan deliklerini ortak hayal gücümüzün bir ürünü yapan şey, zamanda yolculuk, ışıktan hızlı seyahat gibi konseptlerin heyecan verici sonuçları.



Ian Evenden
Uzay bilimleri yazarı
Ian on yıldan uzun bir süredir kozmoloji ve uzay araştırmaları başta olmak üzere evren hakkında yazıyor. Aynı zamanda iyi bir astrofotoğrafçı.



© Getty

Solda: Solucan deliği girişinin sanatçı tasarımı bir görüntüsü

SOLUCAN DELİĞİ ADAYLARI

Aktif galaksi çekirdeği

Galaksilerin merkezlerindeki bu süper kütleli karadelikler solucan deliği arayanların inceledikleri adaylar arasında. Civarındaki yıldızların yörünge hareketleri ve gama ışın salınımları farklı bir durumu yakalayabilmek için dikkatle inceleniyor.

© NASA/JPL-Caltech/ESO



Kuantum köpüğü

Uzay-zamanı mikroskop altında inceleme imkânınız olsaydı pürüzsüz bir şekilde görünmezdi. Kuantum mekaniği parçacıkların sürekli olarak rastgele oluşmasını ve yok olmasını sağlıyor. Benzer durum solucan delikleri için de geçerli olabilir.

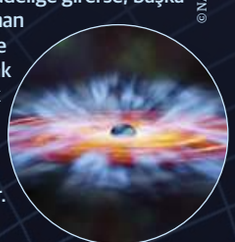
© NASA



Sıradan karadelikler

Bir Schwarzschild karadeliğinin Penrose diyagramına göre, hali hazırda ışıktan hızlı seyahat eden bir cisim karadeliğe girerse, başka bir uzay, zaman veya evrende ortaya çıkarak teknik olarak bir solucan deliği oluşmasını sağlayacaktır.

© NASA



Dolanıklık

Bir teori ise solucan deliklerinin, tek bir tane oluşacak şekilde birleşmek yerine arka arkaya hizalanmış iki dolanık karadelikten oluşacağını öngörüyor. ER = EPR (Einstein-Rosen = Einsten-Podolsky-Rosen) varsayımı kuantum dolanıklığa sahip tüm parçacıkların bir solucan deliği ile bağlı olduğunu ve bu durumun genel görelilik ile kuantum mekaniğini bir araya getirdiğini belirtiyor.

© Getty



ALL ABOUT HISTORY

TAM 11 ÜLKEDE YAYIMLANAN VE DÜNYANIN EN ÇOK OKUNAN TARİH DERGİSİ ŞİMDİ TÜRKİYE'DE



MAYIS-HAZİRAN SAYISI BAYİLERDE!

Sürükleyici hikâye anlatımı,
muhteşem fotoğraflar ve illüstrasyonlarla
GEÇMİŞİ KEŞFEDİN!

Online satın almak için: www.dergiburda.com

DB
DOĞAN BURDA DERGİ



ROSWELL DOSYALARI HAKKINDA GERÇEKLER

1947 YILINDA AMERİKA'YA GERÇEKTEN BİR UÇAN DAİRE DÜŞTÜ MÜ?

David Crookes

© Getty, Alamy


© Getty

Sağda: 1947 yılında Tuğgeneral Roger M. Ramey ve Albay Thomas J. Dubose bir çiftçinin bulduğu parçaların meteoroloji balonuna ait olduğunu belirtti. Ancak 1994'te bu durum değişti

© Getty

Roswell'de bir uçan daireye benzer bir uzay gemisi bulunuyor. Binlerce motorlu taşıt yanından geçip gidiyor ve yüzlerce kişi ziyaret ediyor. New Mexico'nun güneydoğusunda bir şehir olan bu yerdeki North Main Street üzerinde bulunuyor ve parlak metal kaplaması Güneş ışığıyla parıldıyor. Neon ışıklandırması geceleri bakan kişilerin adeta retinasını yakıyor. Tüm bu özellikleri nedeniyle görüp hayran kalmamak elde değil. Nihayetinde, çarpıcı görünüşü bir yana, kim güzel bir hamburger yemeyi istemez ki? Bu uzay aracı şehirdeki McDonald's restoranlarından birisi. Peki neden binası bu şekilde? Çünkü 1947 yılında gerçekleşen gizemli bir kazanın gerçekleştiği yere çok yakın. Söz konusu günde, bir çiftçi, kendi koyun otlağına dağılmış bir enkaz keşfetti ve bunun üzerine bölgeye bir UFO düştüğü söylentileri yayıldı.

William Brazel, Roswell'in 120 kilometre kuzeyindeki New Mexico'nun Lincoln ilçesinde bulunan J. B. Foster çiftliğinde normal bir çalışma gününü tamamlamıştı. 1947 Haziran'ında veya Temmuz'un ilk günlerinde kendi tanımı ile "plastik şeritlerden, folyodan, kalınca kâğıttan ve çubuklardan oluşmuş parlak bir enkaz"ı bulduğunda şok olmuştu.

Brazel daha önce uçan daireler hakkında bir şey duymamıştı; en azından o güne kadar. Ancak o dönemde uçan daire görülmeleri ardı adına duyuluyordu. 24 Haziran'da pilot Kenneth Arnold Rainier dağı yakınlarında "uçan daire biçiminde" dokuz adet tanımlanamayan cisim tespit etmişti. Arnold cisimlerin saatte 1.930 km hızlarla uçtuğunu tahmin etti ancak o dönemde bilinen herhangi bir aracın bu hıza ulaşması mümkün değildi. Hava Kuvvetleri ise bu tanımlamaya uyacak herhangi bir uçak veya güdümlü füze denemesinin olmadığını belirtti.

Brazel'ın keşfiyle birlikte ise tüm ABD bu olaya iyice kapıldı. 7 Temmuz tarihi itibari ile polis ve astronomlar sürekli farklı ihbarlarla taciz edilir hale gelmişti. İşte tam olarak o gün, Brazel bu konuda bir şey yapmaya karar verdi. Karısı ve iki çocuğu ile topladığı enkazı bir kutu içerisinde Roswell şerifi George Wilcox'a teslim etti.

O dönemde bu uçan dairelere dair herhangi bir şey toparlayan kişilere ödül verildiği söylentisi dolanıyordu. Brazel da enkazın bu uçan dairelerden birine ait olacağını düşünmüştü. Benzer düşüncelere sahip Wilcox ise durumu

"VERİLEN MESAJIN DEĞİŞTİRİLMESİ DAHA FAZLA ŞÜPHE UYANDIRDI" KENNETH DRINKWATER

Roswell Ordu Hava Sahası (RAAF) komutanı Albay William Blanchard'a bildirdi ve materyalleri toplamak için iki askeri personel gönderildi.

Sonrasında olanlar ise enkazın bir uçan daireye ait olduğu fikrini körükledi. RAAF'nin halkla ilişkiler görevlisi Walter Haut 8 Temmuz tarihinde bir basın açıklaması yayınladı: "Uçan dairelere dair söylentiler, Roswell Ordu Hava Sahası'ndaki 8. Hava Kuvvetleri'nin 509. Bomba Grubu'na ait istihbarat ofisinin, yerel bir çiftçi ve şerif ofisinin iş birliği ile dün ele geçirdiği enkaz ile gerçeklik kazandı."

Bu haber, Binbaşı Jesse A. Marcel'in grup istihbarat subayı olarak bölgeye gönderildği bilgisi ile beraber Roswell Daily Records'da yayınlandı. Bölgeye, Karşı İstihbarat Birliği subayı Sheridan Cavitt ile birlikte giden Marcel, dönüşte evine uğrayıp enkaz kutularından birkaçını oğlu Jesse Jr.'a gösterdi. Parçalardan birisi, 10 yaşında bir çocuğun aklında kalanlara göre, hiyeroglif işaretler içeriyordur.

Bulguların heyecanı hızlı bir tempo ile artarken, ABD Ordusu hızlı bir adım atarak hikâyeyi çürüttü. Gerçekten de, hükümetten uzman bilim insanları bölgeye ulaştıktan bir gün sonra enkazın bir meteoroloji balonuna ait olduğu açıklandı ve Marcel'in olay yerinde bulunan enkaz ile birlikte fotoğraf vermesi istendi. Böylece konu kapandı; ya da herkes öyle olduğunu düşündü.

1978 yılında uçan dairelere ilgi yeniden artmaya başladı. Nükleer fizikçi, yazar ve UFO araştırmacısı Stanton Friedman'ın yaptığı bir röportajda Marcel 31 yıl önce yapılan keşfin Dünya dışı olduğunu ve hükümetin ona sessiz kalmayı emrettiğini belirtti. Friedman yaşanan olayları yeniden ele aldı ve ek tanıklar aradı. Yaptığı çalışma Charles Berlitz ve William Moore'a 1980'de yayımlanan 'Roswell Olayı' kitabı için ilham verdi. Vardıkları sonuç onlar için çok açıktı: bir şeylerin üstü örtülmüştü.

Dünya'nın farklı yerlerinde başka şeyler oluyordu. Bilim kurgu filmleri Yıldız

NE OLDU?

1947'de düşen şeyin gerçekte ne olduğunu kim biliyor? Şu ana kadar tek bildiğimiz şey, Roswell yakınlarında bir şeyin düştüğü.

1 Çarparak iniş

Çiftçi William Brazel çiftliğine yayılmış haldeki enkazı 14 Haziran'dan sonraki bir tarihte buldu. Buldukları her neydiyse, herkes bir şeyin düşmüş olduğunda hem fikirdi.



2 Enkazı inceleme

Bulduklarının ne olduğunu düşünen Brazel, ailesinin fikrini almak için onları da enkaza götürdü. O dönemlerde ABD'nin farklı bölgelerinde UFO görülmeleri rapor ediliyordu.



3 Bulguları raporlama

Brazel enkazın bir miktarını polis merkezine götürerek, bulgularını Roswell polis şerifine bildirdi. Bundan sonrasında durum orduya bildirildi.



4 Enkaz toplama

Binbaşı Marcel, Yarbay Cavitt ile birlikte enkazı toplamak için kaza yerine gönderildi. Döndükleri zaman, enkazın bu Dünya'ya ait olmadığı ile ilgili yorumlar yapıldı.



5 Basın bildirisi

Bir 'uçan daire'ye dair kanıtlar bulunduğu yönünde bir açıklama yapıldı ve medyaya verildi. İnsanların haya gücünü körükleyen bu açıklama olaya olan ilginin büyümesini sağladı.



© Nicholas Forder

Savaşları ve Üçüncü Türden Yakınlaşmalar henüz yayınlanmıştı. Popüler dizi ve filmler de konuyu ekranlara taşıyınca, halk arasında UFO görülmeleri arttı. 1947'deki olaylar ile ilgili daha fazla tanıklar ortaya çıktı ve yıllar boyunca ortaya çıkmaya devam etti.

Glenn Dennis, Unsolved Mysteries dizisinin, 1989 yılında Roswell olayını ele aldığı bölümünden sonra bir telefon hattını aradı. Dennis bir adım ileri giderek, RAAF'de çalışan hemşire bir arkadaşının 3 uzaylı cesedi gördüğünü ileri sürdü. Ancak asıl bomba 1994 yılında geldi. ABD Hava Kuvvetleri meteoroloji balonu hikayesinin gerçek olmadığını açıkladı. Peki enkaz gerçekten uzaylı bir araca mı aitti?

Hava Kuvvetleri meteoroloji balonu hikayesini uzaylı yeşil küçük adamları saklamak için ortaya atmamıştı. Enkaz Sovyet atom bombalarının sesini tespit edebilmek için yüksek irtifaya gönderilen ve üzerinde mikrofonların bulunduğu gizli bir balon projesine aitti. Söz konusu projenin (Mogul Projesi) 1947 ile 1949 yılları arasında yürütüldüğü söylendi. Dahası, balonlar uçan daire zannedilebilecek gibi sıra dışı malzemelerle üretilmişti. Konu böylece kapandı mı? Tabii ki hayır.

Manchester Metropolitan Üniversitesinden psikoloji öğretim görevlisi olan Dr. Kenneth Drinkwater "Sürekli değişen söylemler belirsizliğe sebebiyet verir." diyor. "Verilen ilk mesaj hiç net değildi. Daha sonrasında verilen mesaj ise daha fazla şüphe uyandırdı ve bir şeylerin üzerinin örtülmüş olduğunu gösterdi. Bu durum halktan bir şeylerin saklanıyor olduğu hissiyatını artırıyor ve uzaylı teknolojileri üzerine komplo teorileri ve tartışmaları ortaya çıkarıyor."

Bu nedenlerle Roswell dosyaları birçok kişi için kapanmadı ve araştırmacılar, birçoğu orduya saygı duyan kişilerin tanıklıklarına büyük değer veriyorlar. "Blanchard'ın ekibinin her üyesi, bir istisna hariç, aracın uzaylı olduğunu ileri sürdü." diyor emekli yarbay ve ufolog Kevin D. Randle. "Üssün inzibat amiri olan Binbaşı Edwin Easley, doğru yolda mı olduğumuzu sorduğumda (uzaylıları kastederek) yanlış yolda olmadığımızı söyledi."

Buradaki 'istisna' ise Cavitt, Marcel ile birlikte bölgeye giden emekli yarbay. Cavitt


Roswell Daily Record

RAAF Captures Flying Saucer On Ranch in Roswell Region

Claims Army Is Stacking Courts Martial

House Passes Tax Slash by Large Margin

Security Council Paves Way to Talks On Arms Reduction

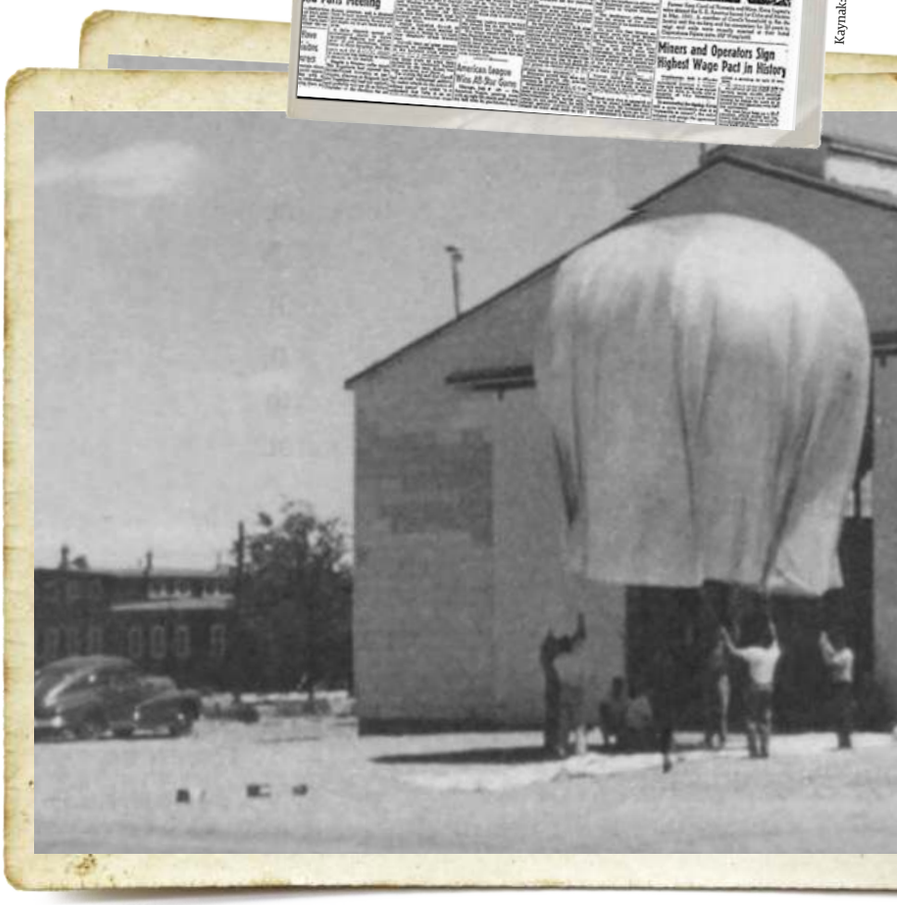
No Details of Flying Disk Are Revealed

Ex-King Carol Weds Mme. Lupescu

Soviet Satellites End Paris Meeting

Miners and Operators Sign Highest Wage Pact in History

Kaynak:Wikipedia Commons© Public Domain



Sağ üstte: RAAF'ın bir uçan daire bulduğuna dair raporunun üzerine Roswell Daily Record bir haber yayınladı

Sağda: 1994 yılındaki rapora göre, Mogul Projesi için Seyfang Laboratories'in ürettiği devasa balonlar kullanılıyordu. Metalik dış kaplamaları nedeniyle çoğunlukla yanlış bir şekilde uçan daire oldukları söyleniyordu

© US Gov

ÖNEMLİ KİŞİLER



Kaynak:Wikipedia Commons © Public Domain

William Brazel

Corona, New Mexico yakınlarındaki çiftliğin sahibi

Enkazın bir uçan daireye ait olabileceğine inanan Brazel, enkazı ilk toplayan ve yetkililere teslim eden kişiydi.



Kaynak:Wikipedia Commons © Public Domain

George Wilcox

Roswell Şerifi

Wilcox, Brazel ile buluştuğunda enkazı gördü ve orduya haber verdi.



Kaynak:Wikipedia Commons © Public Domain

Jesse Marcel

509. Bomba Grubu'nun istihbarat görevlisi

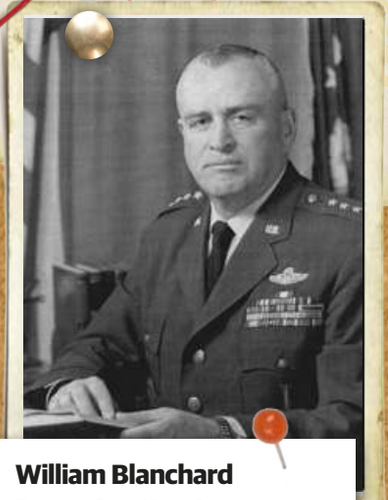
Marcel kaza bölgesine gönderildi. Enkazı topladı ve bu esnada onun başka bir gezegenden geldiğine ikna oldu.

Sheridan Cavitt

Karşı istihbarat şefi

Marcel ile birlikte 8 Temmuz 1947'de bölgeye giden Cavitt, bulduklarının bir balon kazası ile tutarlı olduğunu söylüyor.





Kaynak:Wikipedia Commons © Public Domain

William Blanchard

Roswell Ordu Hava Sahası Komutanı

Wilcox RAAF'tan Blanchard ile iletişime geçtikten sonra, Blanchard bölgeye görevliler yolladı. Medyadaki çılgınlığın sebebi olan orijinal basın metnini onayladı.

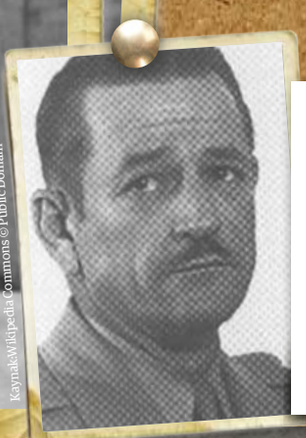


Kaynak:Wikipedia Commons © Public Domain

Walter Haut

509. Bomba Grubu'nun halkla ilişkiler sorumlusu

ABD Hava Kuvvetlerinin bir 'uçan daire' bulduğuna dair basın metni hazırladı. Sonrasında uzaylı cesetleri gördüğünü iddia etti.



Kaynak:Wikipedia Commons © Public Domain

Roger Ramey

Sekizinci Hava Kuvvetleri Generali

Basın metninin yayınlanmasından bir gün sonra Roswell yakınlarına bir uçan dairenin değil meteoroloji balonunun düştüğüne dair basın toplantısını yürüttü.



Kaynak:Wikipedia Commons © SMG2019

Stanton T. Friedman

Profesyonel ufolog

1978 yılında Marcel'le röportaj yaparak Roswell ile alakalı unutulmuş olayı tekrar gün yüzüne çıkardı.



Kaynak:Wikipedia Commons © Public Domain

Steven Schiff

Amerikalı politikacı

Temsilci Schiff, Roswell olayı ile ilgili bir rapor istedi ve bu rapor 1994 yılında yayınlandı. Rapor düşen cismin gizli Mogul Projesi'ne ait bir balon olduğunu ortaya koydu.

GERÇEKLER ORTADA MI?



© Ben Smith

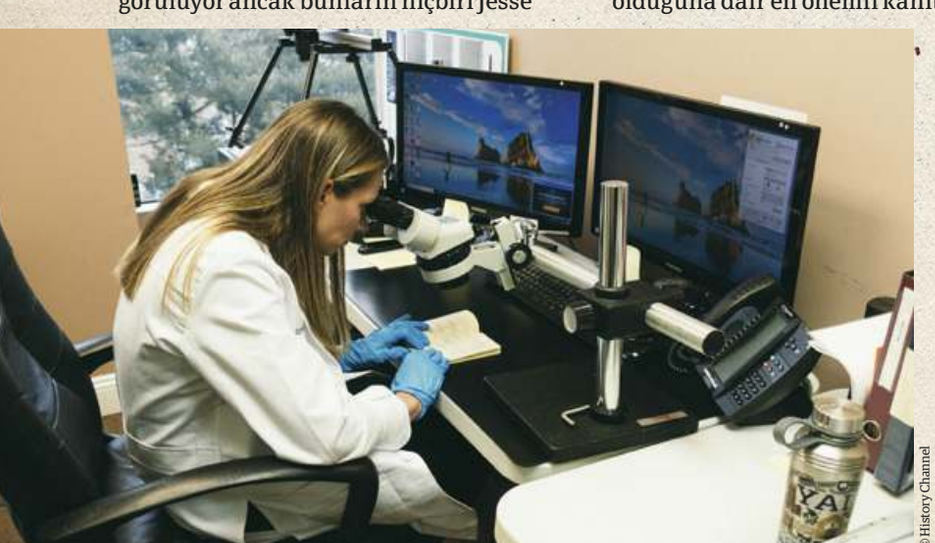
Eski CIA dedektifi Ben Smith, Roswell: İlk Tanık isimli bir belgesel serisi için 1947'de Roswell'de gerçekleşen olayları inceledi. Enkazı analiz etmek üzere, toplamak için olay yerine gönderilen Binbaşı Jesse Marcel'in torunları ile konuştu. Aynı zamanda bölgeyi havacılık uzmanları ile birlikte ziyaret etti, Marcel'in eşyaları arasından bulunan günlüğü ipuçları için araştırdı ve tanıklarla konuştu. Marcel haklı mıydı? O gün toplanan kanıtlar gerçekten bu Dünya'ya ait değil miydi?

Araştırmaya başlamadan önce 1947'de olanlarla ilgili şüpheniz var mıydı?
Benim ilk tavrım aslında şüphecilik değil, mantıklı bir kuşkuydu. Bir hükümet yetkilisi ve eski bir CIA çalışanı olarak bilginin nasıl parçalanabileceğini iyi biliyorum. Ulusal güvenlik bakış açısından öncelikler uzaylılar ile uyuşmuyordu ve hatta devasa bir komplo teorisi olarak görülüyordu. Ben çok pahalıya mal olan birçok görevde yer aldım ancak daha önce hiçbir şeyin bu derece örtbas edildiğini görmedim. Fakat belki de çok düşük seviyede ve önemsizdim, dolayısıyla da CIA'de olup biten her şeye hâkim değildim.

Dizide olayları Marcel'in ailesi üzerinden değil, geçmişte kaydedilmiş kasetler aracılığı ile Marcel'in ağzından dinliyorsunuz. Peki söylediklerine inanıyor musunuz?
Kayıtları dinleyip, beden dili uzmanları ile konuşup ailesi ve kişiliğini tanıyıp anladıktan sonra, iddialarına kendisinin inandığı kadar inandım ve yalan söylediğini düşünmüyorum. Ancak yine de tutarsızlıklar buldum. Jesse'nin bulduğu şeyin balsa ağacı olduğunu söylediğini biliyoruz ancak oğlu i-kirişi olduğunu iddia ediyor. Yani halihazırda birbiriyle çelişen tanıklıklar var. Aynı zamanda bulunanlarla ilgili 'hafızalı metal' ve 'kırılmaz' gibi özelliklerden bahsettiği görülüyor ancak bunların hiçbiri Jesse Marcel'in kendi söylemi değil. Bu her zaman zor olan kısmı. İlk ne ortaya çıktı: hafızalı metal fikri mi yoksa bunu söyleyen tanıklar mı?

Kişisel bakış açıları ne kadar güvenilir?
Bu tür şeylere her zaman ihtiyatla yaklaşmanız gerekiyor. Her zaman kişinin motivasyonunu ve akıl sağlığını göz önünde bulundurmak zorundasınız çünkü son isteyeceğiniz şey kişilerin kendi kurguları ile uğraşmak. Bu bilgilere güvenmek çok daha kötü sonuçlar doğurabilir. 70 yaşındaki bir olayla uğraşıyor olmanın en kötü tarafı bu. Birçok şeyi kenarda bırakıp sadece somut kanıtlara odaklanmaya ve insanları düzgün bir şekilde tartmaya odaklandım.

Belgesel Marcel'in eşyaları arasında bulunan günlüğe çok fazla odaklanıyor. Peki bu neden önemli bir kanıt olarak ele alınıyor?
Burada devreye giren iki faktör var: bir, Roswell olayının yaşandığı dönemler yazılmıştı; iki Marcel'in çocuklarına bıraktığı nadir dokümanlardan biriydi. Askeri kayıtlarını, madalyalarını ve günlüğünü sonrasında torunlarına kalacak şekilde çocuklarına bıraktı. Bunu birincil bir belge veya olaya ilk bakış açısı olarak düşünüyorum. Yani günlük söylentiler haricinde Roswell'de ne olduğuna dair en önemli kanıt. Buradaki asıl soru, bu günlüğün onun için neden bu kadar önemli olduğu. İçinde bir kod var mı öğrenmek istedik. Dizide de gördüğümüz üzere, kodu çözme işi sonuçlanmadı. Ancak yazan kişinin, Marcel olmadığını biliyoruz, kodu hatırlayabileceğini düşünüyoruz; tabii eğer yaşıyorlarsa.



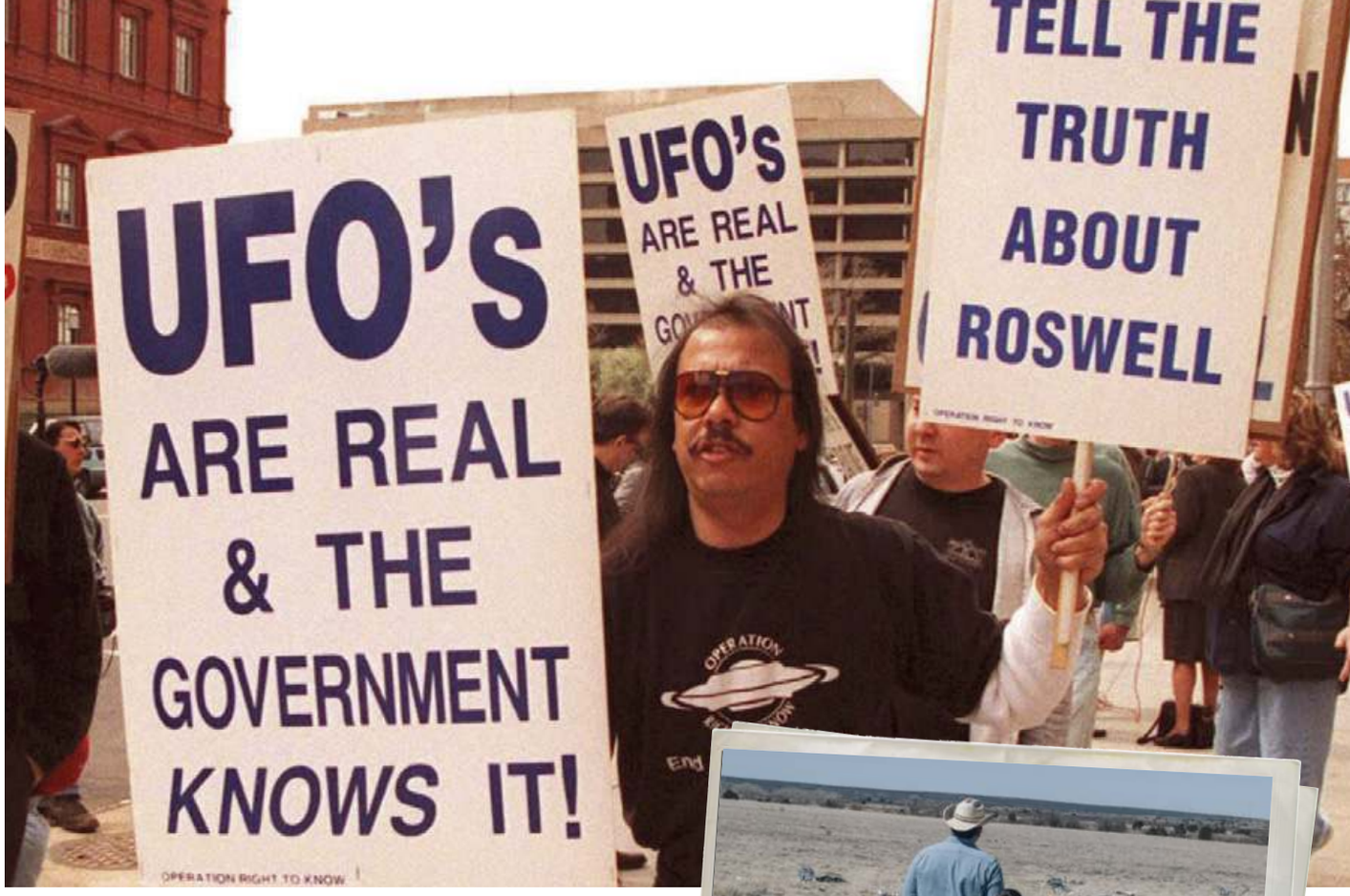
© History Channel

Solda: Jennifer Naso Marcel'in eşyaları arasında bulunan günlüğün 1947'ye ait olup olmadığını inceliyor.

Hükümet düşen cismin Mogul Projesi'ne ait bir yüksek irtifa balonu olduğunu söyledi. Sizin araştırmanızda da bu sonuç çıktı mı?
Kafa karıştıran kısmı burası. Kaza bölgesine havacılık kazaları uzmanı götürdüğümüzde, bir balon enkazı olmasının imkânsız olduğunu belirterek, Mogul balonu olasılığını elemiş oldu. Enkazın balona ait olmadığı konusunda ikna edici bir araştırma yapmış olan başka bir tanık da mevcut.

Araştırmanın parçası olan kişilerden konuşmak istedikleriniz var mıydı?
Konu ile ilgili görüşmemizi bekleyen çok fazla tanık vardı ancak bu noktada pandemiye takıldık. Sağlık ve güvenlik önlemleri nedeniyle tüm yapmak istediklerimizi yapamadık. Bazı orijinal tanıklarla röportaj yapmak isterdim, örneğin hükümetin bir şeyleri örtbas ettiğini söyleyen ilk kişi Stan Firedman. Ona muhtemelen 'hafızalı metal' fikrinin ilk kimden çıktığını sormak isterdim. İlk kim kullandı? Nereden çıktı? Birçok tanıkla görüşme fırsatı bulmuş orijinal araştırmacılardan Don Schmidt ile görüşme fırsatı buldum ancak o bile bu sorulara cevap veremedi.

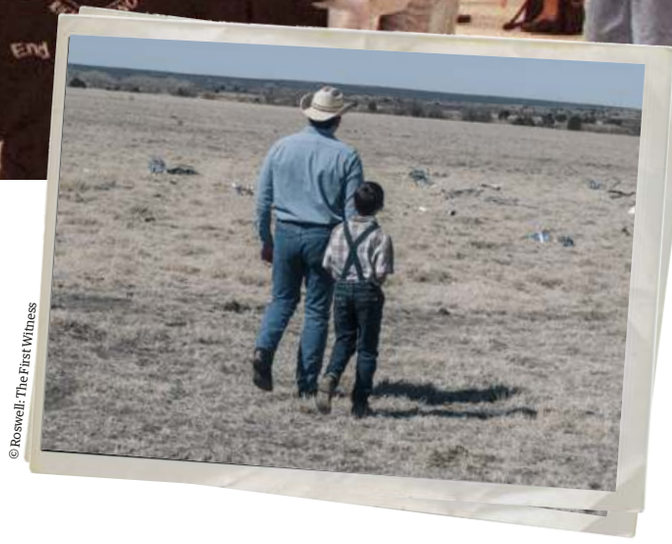
Anlaşılana göre araştırmaya devam etmek istiyorsunuz, öyle mi?
Evet, kesinlikle. Bittiğini düşünmüyorum, hatta aksine tüm süreç beni daha meraklı hale getirdi. Bizim ortaya attığımız bazı ipuçları vardı, bunların bazılarının ucu halen açık olduğu için devam etmek istiyorum. Çürütülemeyen, izleyicilere ne olduğunu söyleyebileceğimiz bir sonuca varana kadar vazgeçeceğimi zannetmiyorum. Bence diğer araştırmalara göre sonuca çok daha yakınız.



© Getty

Sağda: 1990'ların ortasında hükümetin bir şeyleri örtbas ettiğine inanan bir hükümet binasının önünde protesto gösterileri yaptı

Sağ altta: Belgesel William Brazel ve 7 yaşındaki komşusu Dee Proctor'un enkazı bulduğu anı yeniden canlandırdı



© Roswell: The First Witness

"HERKES BİR ŞEYİN DÜŞTÜĞÜNDEN EMİN ANCAK DÜNYA KAYNAKLI OLDUĞUNA DAİR HERHANGİ BİR AÇIKLAMA YOK" KEVIN D. RANDLE

sıra dışı herhangi bir şey olmadığı yönünde tanıklık etmişti. Hükumet kademesinde hiç kimse tarafından tehdit edilmediğini ve enkazın çok fazla saçılmamış olduğunu belirtti. Fakat UFO araştırmacıları enkazın Mogul Porjesi'ne ait olması durumunda Cavitt'in söylemlerinin çok da doğru olmadığını belirtiyor. Mogul alanları çok büyüktü ve dolayısıyla enkaz geniş bir alana yayılmış olmalıydı.

Randle "Herkes bir şeyin düştüğünden emin ancak Dünya kaynaklı olduğuna dair herhangi bir açıklama yok." diyor. "Mogul Projesi olası değil çünkü dokümanlar bize söz konusu dört numaralı uçuşun iptal edilmiş olduğunu söylüyor. Yani hiç uçmadı. Diğer tüm açıklamalar da başarısız oldu: Bir uçak kazası değildi, bir roket değildi ve sıradan bir meteoroloji balonu değildi."

Olayın üzerinden geçen 40 yılda yeni iddialar ve taze ipuçları ortaya çıktı ve tüm bunlar gizeme katkıda bulunmanın yanı sıra Roswell dosyalarını da canlı tuttu. UFO araştırmacısı Calvin Parker, Marcel ile geçirdiği zamanlardan bahsettiğinde, Marcel'in, 1986'daki ölümünden önce, kaza alanındaki enkaza ait 3 adet metal parçanın evinde evindeki su ısıtıcısının üzerinde olduğunu söz ettiğinden bahsetti. Ancak bu parçalar hiç bulunamadı.

Araştırmacılar aynı zamanda her söylemi ele alamadıklarını ve bu konuda dikkat ettiklerini de belirtiyorlar. Randle Dennis'in söylemlerindeki tutarsızlıklar nedeniyle tanıklığının dikkate alınmaması gerektiğini belirtmişti, sadece sahip oldukları arka plana güvenerek her askerin söylemlerinin kabul edilmediğini belirtiyor. "Bazı askeri arka plana sahip tanıklar da kendilerini hikâyeye dahil ettikleri için dikkate alınmadılar." diyor Randle. Benzer şekilde, tutarlı olmayan siviller de mevcut.

"Brazel ve Frankie Rowe gibi güvenilir sivil tanıklar da bulunuyor." diye devam ediyor Randle. Rowe ise bambaşka bir konu. Kazayı, bir itfaiyeci olan ve uzaylı yaratıkları gördüğünü iddia eden babası üzerinden biliyor. Rowe kendisine enkazların gösterildiğini ancak bu konuda sessiz kalması konusunda uyarıldığını belirtiyor. Aynı zamanda telefonunun dinlendiğine dair kanıtlar olduğunu söylüyor. Bu kadar tanık ortada iken Marcel'in iddiaları üzerinde çok fazla durulmuyor mu?

"Eğer Marcel tek başına olsaydı bu problem olurdu. Ancak aracın uzaylılara ait olduğuna inanan bir sürü güvenilir tanık var." diye açıklıyor Randle.

"Bizeize sağlayacağı gerçek bilgisi olanlarla sahte tanıkları birbirinden ayırt ettik. Bir süreliğine sahte tanıklar tarafından kandırıldık ancak eninde sonunda olayı inceleyip sahte tanıkları elimine eden bizdik, bunu da kanıtlara dayanarak yaptık. Asıl önemli olan, Marcel'in, olayın parçası olan diğer yüksek rütbeli subaylar ve siviller tarafından desteklenmesi. Marcel gördüğü ve yaptığı şeyleri anlattı ve bunlar sadece küçük süslemeler içeriyordu."

Randle yakın zamanda Roswell: İlk Tanık isimli bir belgesel serisinde yer aldı.

DÜŞEN NEYDİ?

Uçan daire

Bazıları bu tartışmanın taraftarlarını UFO komplocuları olarak adlandırıyor ancak askeri personelin ve tanıkların iddialarına dayanan araştırmalar Roswell olayının insanların bilincine kazındığını ve uzun bir süre ortadan kalkmayacağını söylüyor.



© Getty

Meteoroloji balonu

Meteoroloji balonu açıklaması, ABD ordusunun 'uçan daire' bulunduğuna dair basın metninin üzerine hızlı cevabıydı. Yetkililer daha sonra bu açıklamanın gerçeği yansıtmadığını kabul ettiler.



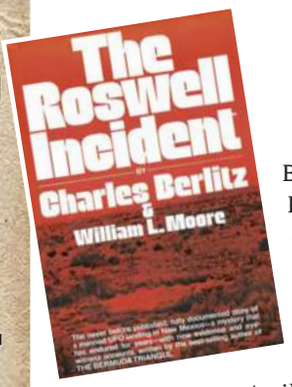
© weather.gov

Mogul Projesi

1994 yılında Ulusal Güvenlik Ajansı, Roswell olaylarını Mogul Projesi'ne bağlayan bir rapor yayınladı. Projeye ait yüksek irtifa balonları Rus nükleer testlerini gözlemlemeyi amaçlıyordu.



© US Gov



Üstte: Roswell ile ilgili yazılan ilk komplo William Moore ve Charles Berlitz tarafından yazılan Roswell Olayı kitabıydı

Altta: Roswell kendini ufoloğların başkenti olarak tanıtmış bir yer, buradaki McDonald's binası bile olayla ilgili

Belgesel eski CIA ajanı Ben Smith'in Roswell ile ilgili araştırmalarını ele alıyordu ve önemli noktası ise Marcel'in eşyaları arasında bulunan ve onun kaleme aldığı düşünülen günlüktü.

Günlük Roswell olaylarının tarihi ile uyumluydu ancak el yazısı Marcel'inki ile eşleşmedi. Smith emekli bir ordu subayının böyle bir günlüğe neden sahip olabileceğini merak etti. Günlüğün gizli bir kod içerdiğine dair şüpheler vardı. Bir kod içeriyor olsa bile, en iyi uzmanlar tarafından böyle bir kod bulunamadı.

Smith ayrıca Sekizinci Hava Kuvvetleri Komutanı Tuğgeneral Roger Ramey'nin, basın toplantısı esnasında elinde bulundurduğu dokümanın ne içerdiğini öğrenmeye çalıştı. Dokümanın bir parçası Star-Telegram muhabiri J. Bond Johnson tarafından fotoğraflandı ve ufologlar bu fotoğrafta görünen iki kelimenin 'kazanın kurbanları' olup olmadığını uzun süre boyunca anlamaya çalıştı. Ancak Smith, en iyi teknolojinin bile dokümanı okunabilecek hale getiremeyeceğini anladı ve bu iki kelime sadece tartışma konusu olarak kaldı.

Belgesel serisinde başka dikkate değer noktalar da vardı. Bir vücut dili uzmanı Marcel'in röportajlarını inceledi ve Marcel'in en azından gördükleri konusunda doğru söylediğini belirtti. Aralarında hava kazaları araştırmacısı David Soucie'nin de olduğu uzmanlar kaza bölgesine götürüldü. İlginç bir şekilde, bölgedeki rüzgâr akımları, hafif bir balonun tarif edilği şekilde düşmüş olmasıyla tutarsızdı.

Belgesel devam ettikçe ortaya daha fazla kanıt çıktı. Daha önemli olarak, yazar Linda G. Corley ile Marcel'in konuşmalarının kayda alındığı, Marcel'in 1947'de bulduğu eşyaları tarif ettiği bir teyp ortaya çıktı Marcel "Tüm bunları buldum ancak bu konuda sessiz kalmam söylendi." diyor. "Tüm bu değere 32 yıl boyunca kimseye bir söz bile etmeden sahip çıktım. Ben bir istihbarat subayıydım. Üsle ilgili istihbarat ve güvenlikten sorumluydum. Ülkeme hâlâ bir bağlılığım ve askeri sırları açığa çıkarmamak adına ağzımı kapalı tutmak üzere verdiğim bir söz var."

Başka ilginç bir konu ise, tüm olayı detayları ile bildiği düşünülen emir subayı Patrick Saunders'in ailesinden gelmişti. Saunders çevresindekilere düşenin bir meteoroloji balonu değil, savaş jetine benzer bir araç olduğunu, belgelerin değiştirildiğini veya yok edildiğini ve dünyanın henüz böyle bir şeye hazır olmadığını söylemişti. 'Dünya dışı varlıkların' dost canlısı olup olmadığı üzerine epeyce kafa yorduğu söyleniyordu.

Bu tür bir tanıklık (özellikle Corley'nin Ülkem İçin adlı kitabında yer verilen Marcel'in tanıklığı gibi) bu olayın ucunun açık kalacağını gösteriyor. ABD hükümetinin 1994 yılında olayları örtbas ettiğini açıklaması bu olayı sadece körüklüyor.

Ancak Drinkwater fiziksel kanıtların olmamasının yanlış bilgilere yol açtığını ve olay ile ilgili şüphe yarattığını bildiriyor ve "Albay John B. Alexander UFO'larla bağlantılı komplo teorileri ve efsaneler hakkında, Roswell olayı ve devlet müdahalesi ile ilgili konularda çok iyi öngörülerde bulunuyor." diyor. "Bence bu gerçeklik algısı ve bu algının duygulardan nasıl etkilenebileceği ile ilgili. Ben birçoklarının kendi seviyesinde neler olup bittiğini bilmediği bir hükümet gizli operasyonu konusunda şüpheliyim.

Peki bunları muhtemelen kim bilebilir: mevcut ve geçmiş başkanlar? Eski başkan Donald Trump'ın Haziran 2020'de yayınlanan bir YouTube röportajında oğlu Don. Jr.'a uzaylılarla ilgili "ilginç şeyler" duyduğunu söylemesi bu konudaki tartışmaları bir süre daha devam ettirecek.

Don Jr. "Roswell konusunu açıp bizi olan bitenle ilgili bilgilendirmeyi düşünüyor musun?" diye sorduğunda Trump şu cevabı verdi: "Oraya gidip ne olduğunu görmek isteyen milyonlarca insan var. Olaylar hakkında ne bildiğim üzerine konuşmayacağım ancak tüm bunlar çok ilginç."

İnsanların bu sıra dışı McDonalds'a gittiğinde yemek için bulabilecekleri birçok alternatif mevcut. Roswell şimdiye kadar yaşanmış el ilginç olayla bağlantılı bir yer ve hiçbir zaman oradaki gerçekler hakkında bir fikir birliğine varamayabiliriz.



© Getty



David Crookes
Bilim ve Teknoloji muhabiri ve yazarı
David uzun yıllardır uzay, bilim ve teknoloji alanında muhabirlik yapıyor. Birçok kitapta katkıları bulunuyor ve BBC Radio 5 Live'da yapımcı.

POPULAR SCIENCE

HER AY YANINIZDA!



POPULAR SCIENCE'DA BU AY,

EN ÇOK TANINAN POLİMATLARDAN BİRİ OLAN LEONARDO DA VİNCİ'NİN ZİHNİNİ MERCEK ALTINA ALDIK!

www.popsci.com.tr

DOĞAN BURDA DERGİ



EVRENİN GİZEMLERİ

DOKUZUNCU BİR GEZEGEN VAR MI?

Plüton'u öldüren kişi Mike Brown'un dokuzuncu gezegen teorisi ile ilgili bazı şüpheler olabilir

David Crookes

© Tobias Roetsch

Mike Brown Kaliforniya Teknoloji Enstitüsünde (Caltech) gezegen astronomisi profesörü ancak aynı zamanda 'Plüton katili' olarak da tanınıyor. Uluslararası Astronomi Birliği Plüton'un gezegenlik statüsünü, cüce gezegen statüsüne 2006 yılında düşürmüştü. Bu değişimi, bir önceki yılın ocak ayında Eris'i keşfeden Brown tetiklemişti. Bu karar Güneş Sistemi'nde artık 8 gezegen olacağı anlamına geliyordu. Bazıları için bu durum kabul edilemez. Yeni Ufuklar uzay aracını Plüton'a gönderen ekibin yürütücüsü Dr. Alan Stern bu duruma özellikle kızgın. Ancak bu kararın geleceği, Kuiper Kuşağı'nda Plüton dışında bir cismin keşfedildiği 1992 yılından belliydi.

Söz konusu keşiften sonra çok az kişinin ön görebildiği şey, bu keşfin 9. gezegen için yeni bir aday ortaya çıkartacağıydı. 10 yıl sonrasında, Plüton'un tekrar gezegen olması için çabalayanların yarasına tuz basarcasına, Brown (Calteeh'den gezegen bilimleri profesörü Konstantin Batygin ile birlikte), 6 ekstrem Neptün ötesi cismin (ETNO) yörüngesini gözlemleyerek yeni 9. gezegen teorisini ortaya koydu.

Bunlardan biri olan Sedna, boyut olarak Plüton'un %40'ı kadar ve garip bir şekilde hareket ediyor. Güneş etrafındaki yörüngesi beklenenden çok farklı olan bu küçük Güneş Sistemi cismi Neptün'den 3 kat uzağa kadar ulaşan uzunca bir yörüngeye sahip. Tamamlanması 11.400 yıl süren yörüngesinde, gelecekte bir dönem 76 astronomi birimi (AB) mesafeye, yani Dünya-Güneş mesafesinin 76 katı uzaklığa gelecek. En uzak olarak da 900 AB'den daha uzağa gidecek.

Ancak dahası da var; Sedna yalnız değil. Brown ve Batygin benzer yörüngelere sahip beş ETNO'yu daha inceledi. Bunların tamamının eksen eğikliği aynı yöne doğru. Bu cisimler, diğer Neptün ötesi cisimler gibi, Güneş Sistemi'ndeki bilinen gaz devlerinden etkilenmiyorlar; dolayısı ile ikili başka bir açıklama ortaya attı.

Brown ve Batygin'in yaptığı hesaplamalara ve modellere göre bu cisimlerin bir arada ve benzer yörüngelerde bulunmasının nedeni Neptün'den 13 ila 26 kat uzakta keşfedilmemiş bir 9. gezegen olması. Bu varsayımsal gök cismi Dünya'nın kütlesinin 5 ila 10 katında olduğu düşünülüyor. Güneş etrafında 400 AB ile 800 AB arasında yer alan uzunca bir yörüngede dolanıyor olabilir.

Bu çok heyecan verici bir teklif olsa da karşıtları yok değil. Michigan Üniversitesinden Kevin Napier'in yürüttüğü bir çalışma bu teori üzerine gölge düşürdü. Karanlık Enerji Taraması tarafından keşfedilen 5, Dış Güneş Sistemi Kökenleri Taraması tarafından keşfedilen 5 ve astronomlar Scott Shephard, Chad Trujillo ve David Tholen tarafından keşfedilen 4 tanesi olmak üzere toplam 14 uzak, kayaç cismin gözlemlerini yapan ekip ETNO kümelenmesine işaret eden başka bir gezegenin varlığına dair kanıt bulmadıklarını belirttiler.

Brown ve Batygin'in bulgularının gözlemsel bir yanılgı olduğunu söylüyorlar. Diğer bir deyişle, yeni araştırma dokuzuncu gezegenin varlığı ile ilgili iddianın ikilinin teleskoplarının baktığı doğrultu ile ilişkili olduğunu ortaya koydu. Brown ve Batygin gökyüzünün küçük bir kesimini gözlemledikleri için ele aldıkları ETNO seçimi kısıtlıydı. Bu, Napier'e göre çalışmayı zayıflatan bir unsur.

"EĞER BULGULARIMIZ ETNO KÜMELENMESİNE VE DOLAYISIYLA DOKUZUNCU GEZEGENE DAİR GÜÇLÜ BİR KANIT GÖSTERSEYDİ ÇOK HEYECAN VERİCİ OLABİLİRDİ." KEVIN NAPIER

RAKAMLARLA DOKUZUNCU GEZEGEN

5-10
Dünya kütlesi

2-4
Dünya yarıçapı

400-800
Astronomi birimi cinsinden uzaklığı

0
Gözlenme sayısı

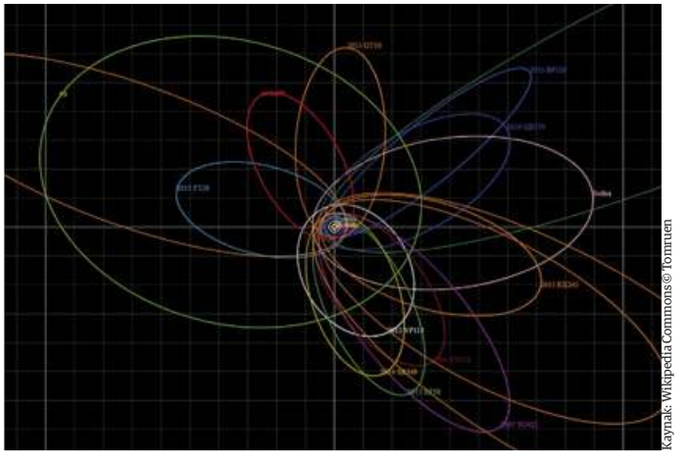
6
Dokuzuncu gezegen tarafından etkilenen Neptün ötesi cisim sayısı

10.000-20.000
Yıl olarak Güneş etrafında bir yörüngesini tamamlama süresi

20 YIL
Mike Brown'a göre bir uzay aracının gezegene ulaşma süresi

0,2-0,5
Dokuzuncu gezegenin beklenen yörünge dış merkezliği





Kaynak: Wikipedia Commons® Tomruen

En üstte: Dokuzuncu gezegenin sanatçı tasarımı bir görseli

Üstte: Brown ve Batygin'in dokuzuncu gezegen hipotezi için kullandığı altı ETNO ve diğer sekiz ETNO'nun yörüngesi. Yeşille gösterilen dokuzuncu gezegenin olası yörüngesi

Napier bu durumu şöyle açıklıyor: "Simülasyonlar dokuzuncu gezegenin ETNO'ların dizilimini, Güneş Sistemi'nin yaşıyla kıyaslanabilecek zaman ölçeklerinde etkilediğini gösteriyor. Günümüzde benzer kümelenme özelliğini gösteren bir düzine kadar ETNO mevcut ve verilere bakarsanız bu kümelenme çok sağlam bir yapıya sahip gibi görünüyor."

"Ancak sadece verilere bakarak çok güçlü sonuçlar ortaya koyamazsınız, bu durumda buna gözlemsel yanlılık deniyor. Bu durum teleskobu yönelttiğiniz bölge, gözlemleri aldığınız zaman ve teleskobun görme sınırı (görebildiği en sönük cisim) gibi etmenlere bağlı."

"ETNO'lar uzun ve ince yörüngelerde dolandıkları için, sadece Güneş'e en yakın oldukları kısa dönemlerde gözlenebiliyorlar. Bu durum onların gözlemlerindeki gözlemsel yanlılığı artırıyor. Bizim çalışmamıza kadar kimse gökyüzü taramaları tarafından keşfedilmiş ETNO'ların toplu bir çözümünü yapmadı. Görünene göre, gözlemsel yanlılığı dikkate alırsanız, gözlemlediğimiz ETNO'ların dağılımı kümelenmiş olmaktan ziyade eş dağılımlı olarak ortaya çıkıyor."

Yaptıkları araştırma sürecinde Napier ve ekibi Brown ve Batygin tarafından gözlemlenmeyen ETNO'lara bakmaya karar verdiler. Orijinal altılı, bilinmeyen yanlılık derecesine sahip taramalar tarafından keşfedilmişti. Napier "Bu nedenle onları düzgün bir şekilde analiz edemedik." diyor ve devam ediyor: "Daha bağımsız ve geniş bir grubu test etmek istedik çünkü daha büyük ve daha iyi kontrol edilebilen bir grupta, kümelenme işaretlerinin aynı kalmasını veya artmasını beklersiniz. Biz düştüğünü gördük."

Napier'in ekibi, ilk analizlerinden sonra, orijinal altılının ikisini çalışmalarına dahil etti ve toplam cisim sayısı 16'ya çıkmış oldu. "Buna rağmen gözlemlerin eş dağılımlı bir durumla uyumlu olduğunu gördük." diye ekliyor. Peki tüm bunlar dokuzuncu gezegen olasılığının bittiği anlamına mı geliyor.

Ortalığı karıştıran şey Napier'in akademik makalesinin başlığı: 'Ekstrem Neptün Ötesi Cisimlerde Yörüngesel Bir Kümelenme Kanıtının Yokluğu'. Bu başlık çalışmanın içeriği ile çelişkili. Batygin bu noktaya parmak basmakta geç kalmıyor: "Napier ve arkadaşlarının çalışması başlıklarındaki sonucu ortaya koymuyor. Çalışmaları tarama simülasyonu yönteminin yörüngelerin kümelenip kümelenmediğini anlamak için



“TARAMA SİMÜLASYONU YÖNTEMİ YÖRÜNGELERİN KÜMELENİP KÜMELENMEDİĞİNİ ANLAMAK İÇİN KULLANILAMAZ” KONSTANTİN BATYGİN

© Caltech

kullanılamayacağını belirtiyor ve bu da çok şaşırtıcı bir durum değil. Ağır derecede yanlılığa sahip Dış Güneş Sistemi Kökenleri Taraması veya Karanlık Enerji Taraması’nın yansız hale getirilmesi çok zor. Her taramadaki kısıtlı tespiti de göz önüne alırsak, tarama simülasyonlarının herhangi bir dağılımı eleyememesi şaşırtıcı değil.”

Brown da bu sözlere sonuna kadar katılıyor: “Makaleyi dikkatle okursanız, Napier’in çalışmasındaki doğru ifade şöyle olmalı: ‘Bizim taramamız fazlaca yanlı olduğu için daha önce tespit edilmiş olan kümelenmeyi tespit edemedik.’ Kümelenme yok demek çok büyük bir ifade ve bundan makalede bahsetmiyorlar ancak röportajlarda söylüyorlar. Dahası, onların kullandığı yeni cisimleri bizim verilerimize eklersek, kümelenmenin daha da arttığını görebiliriz.”

Napier bizimle görüşmesinde, çalışmalarının dokuzuncu gezegen olasılığını elemediğini kabul ediyor ve sadece bu ihtimali zayıflattığını belirtiyor. Sonuçların orijinal hipotezi desteklemiş olmasını tercih ettiğini de belirtiyor. “Eğer bulgularımız ETNO kümelenmesine ve dolayısıyla dokuzuncu gezegene dair güçlü bir kanıt gösterseydi çok heyecan verici olabilirdi.” diyor ve ekliyor: “Ancak biz, sonuçlarımızı halen heyecan verici buluyoruz. Dokuzuncu gezegen var olmasa bile Güneş Sistemimizdeki en ilginç cisimlerin yörüngelerini açıklayacak bir şeyler olmalı. Bu tür garipliklerin örnekleri yüksek derece eğimli yörüngelerde bulunan Kuiper Kuşağı cisimleri ve Güneş’e, Neptün’ün mesafesinin iki katından fazla yaklaşmayan cisimler olabilir. Bu tür gizemler bizi çalışma yapmaya teşvik eden şeyler.

DIŞ GÜNEŞ SİSTEMİ’NDEKİ YÖRÜNGELER

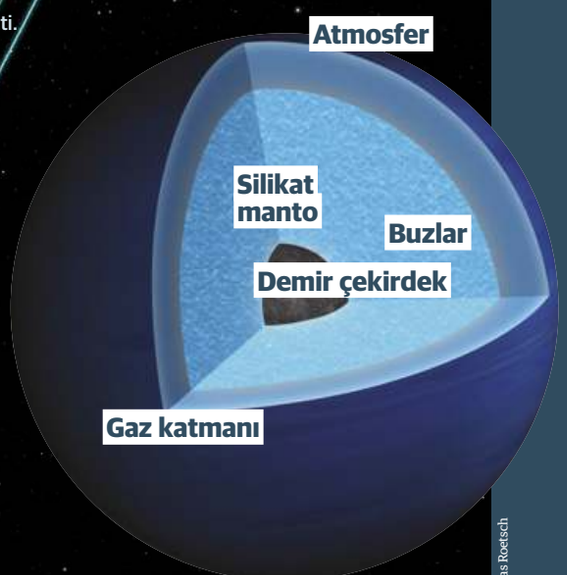
Kuiper Kuşağı cisimlerinin hareketleri dokuzuncu gezegen fikrini destekliyor

1 Neptün Yörüngesi
Merkezdeki, Güneş’in etrafında bir yörüngesi 165 Dünya yılı süren Neptün’ün yörüngesi.

2 Dokuzuncu gezegenin yörüngesi
Görüldüğü üzere dokuzuncu gezegenin yörüngesi Neptün’den çok daha uzakta. Aşırı derecede uzun olan yörünge ortalama olarak Neptün’den 20 kat daha uzak olabilir.

3 Diğer cisimler üzerine etkisi
Altı uzak Neptün ötesi cismin yörüngesi sıra dışı bir şekilde aynı şekilde hizalanmış. Brown ve Batygin’e göre sadece bir gezegenin kütle çekimi bu dizilimi sağlayabilir.

4 Dik yörüngeler
Brown ve Batygin’in simülasyonları Kuiper Kuşağı’nda, Güneş Sistemi’nde bulunan gezegenlerin yörünge düzlemine dik yörüngelere sahip cisimler olabileceğini öngördü. Gözlemler bu şekilde dik doğrultularda hareket eden cisimler tespit etti.



© Caltech

© Tobias Roetsch

DOKUZUNCU GEZEGEN HİPOTEZİ ÜZERİNE...

Amerikalı astronom Mike Brown başka bir dünya hipotezi üzerinde 5 yıldır çalışıyor

Bazı bilim insanları, dokuzuncu gezegenin varlığının temelini oluşturan Neptün ötesi cisimlerin kümelenmelerini gösteren bilgisayar simülasyonları oluşturamadı. Bu durum aklınızda bir şüphe oluşturuyor mu?
Birçok grup kümelenmeyi gösteren bilgisayar simülasyonları üretebildi. Bu konudaki fizik gayet iyi anlaşılmış durumda. Bu ya zor, ya da gizemli bir durum.

Gökyüzünün sadece belli bir bölümünü, yılın sadece belli bir döneminde gözlemlediğiniz söylemi doğru mu?
Böyle bir söylem duymadım. Bizim taramamız bunu yapmayan tek tarama, diğerleri daha kısıtlı.

En güncel çalışmaların ışığında, dokuzuncu gezegenin varlığına dair kanıtlar ne kadar güçlü?
Napier'in çalışması dokuzuncu gezegen hipotezine ne bir şey ekliyor, ne de ondan bir şey çıkarıyor. Yeni cisimler eklemek bizim hipotezimizi güçlendirecek ancak henüz bunu tam anlamıyla yapmadık. Bana göre, dokuzuncu gezegen hipotezi önceden olduğu kadar güçlü.



Batygin'e göre, dokuzuncu gezegen ile ilgili gizem hâlâ devam ediyor. Uzun bir süredir gökyüzü taramalarının kümelenmeleri tespit edebilecek yanlılıktan sıyrılamadığını belirtiyor. "Hatta, bu konuya çok defa parmak basıldı ve Napier ve arkadaşlarının analizi, iyi karakterize edilmiş taramaları kullanmasına rağmen halen aynı cevabı buluyor." diyor. "Bu nedenle, kümelenme ile ilgili 'yanlış alarm olasılığını' belirleyebilmek için gözlemlenebilirlik analizi yapmak daha mantıklı çünkü bu durum veri setlerinin istatistiksel önemini kullanabilir." Batygin 2019 yılında Brown ile birlikte yayınladıkları makalede tam olarak bunu yaptıklarını belirtiyor: "Analiz, verilerin kümelenmemiş olma olasılığını sadece %0,2 olarak ortaya koydu."

Batygin bu veri ile dokuzuncu gezegen gibi bir kütle çekimi etkisi olmadan bu kümelenmenin oluşma olasılığının aşırı derecede az olduğunu ortaya koyuyor. Dahası, ETNO'ların yörüngelerinin kümelenmiş olmasının yanı sıra, 50 AB ve ötesinde olan günberi noktalarının Neptün'den yeterince uzak olduğunu ve başka bir cismin çekiminden etkileniyor olabileceklerini gösteriyor.

Batygin "Anlaşılması gereken en önemli nokta dokuzuncu gezegen hipotezinin bu konudaki tek şey olmadığı." diyor. "Aynı sonucu ortaya koyan birçok kanıt var: apsidal hatların kümelenmesi, açısal momentum vektörlerinin gruplanması, Kuiper Kuşağı cisimlerinin ayrık günberi noktaları, uzak Kuiper Kuşağı cisimlerinin yüksek yörünge eğimine sahip olması ve Güneş Sistemi'ndeki retrograt centaurların sayısı. Tüm bu dış Güneş Sistemi garipliklerinin dokuzuncu gezegenin varlığı ile açıklanabiliyor olması, bana doğru yolda olduğumuzu söylüyor.

Bu açıdan Napier'in çalışmasının orijinal hipotezin üzerinde bir etkisi olmadığını düşünüyor. "Anlaşılması gereken çok daha önemli bir nokta var ve bu genelde göz ardı ediliyor." diye devam ediyor Batygin. "Uzak Kuiper Kuşağı, hem kararlı hem de kararsız yörüngelere sahip cisimlerden oluşuyor ve söz konusu dokuzuncu gezegen olduğunda kararsız cisimlerin bir önemi yok."

"Verilere bakarsanız, kararlı ve uzak günberiye sahip cisimlerin kümelenmeleri daha iyi, kararsız cisimler ise çok dağınık. Teorik modeller de bu durumu öngörüyor. Kümelenme ile ilgili birçok farklı gözlemsel yanlılıktan bahsedebilirsiniz ancak dinamik



Sağda: Neptün'ün yöüngesi ile çevrelenmiş olan Güneş'in etrafındaki dokuzuncu gezegenin sanatçı tasarımı görüntüsü

Altta: Brown camiada 'Plüton katili' olarak tanınıyor

kararlılık söz konusu ise yanlı olmazsınız. Napier ve arkadaşlarının veri seti yarı-kararlı, dolayısı ile kümelenme ile ilgili bir sonuca ulaşamamaları sürpriz değil." Peki tüm bunlar, kümelenmeyi bir gezegenin sağlıyor olabileceğini gösteriyor mu? Teorinin kütle çekimi üzerine odaklandığını göz önüne alırsak, kütle çekimi kaynağı olan tek şeyin bir gezegen olmadığını belirtmek gerekir. Karanlık madde veya ilkel bir karadelik alternatif öneriler arasında.

Napier bir gezegenin en muhtemel açıklama olduğunu savunuyor, tabii eğer bir gün kümelenmenin kalıcı olduğu doğrulanabilirse. "Kümelenme geçici değil de kalıcı ise, bunun dokuzuncu gezegen dışında başka bir süreçle açıklanabileceğini düşünmek zor." diyor Napier. Fakat yakın zamanda yapılan çalışmalar ETNO'ların geçici bir süreliğine kümelenmiş olabileceğini gösteriyor. Bu konuda daha fazla araştırmaya ihtiyaç duyulduğu çok açık.

Dokuzuncu gezegen hipotezinin yakın zamanda camianın gündeminden düşmeyeceği belli. Batygin "Dokuzuncu gezegenin varlığı konusunda halen optimistiğim." diyor; buradaki 'halen' kelimesi dikkate değer. Napier ise diğer taraftan "Var olmasını umuyorum ama optimistik değilim; var olabilir de olmayabilir de." diyor. Varlığı her şeyi kesinlikle kolaylaştırırdı. "Doğrudan tespit etmek en iyi şey olacak," diyor Batygin, "bunun dışında her şey sadece daha fazla yeni veri demek."

Napier bu duruma katılıyor ve her ikisi de umutlarını yakın zamanda hayata geçecek olan Vera C. Rubin Gözlemevine bağlamış durumda. Gözlemevindeki yeni bir tarama Neptün ötesi cisimlerin sayılarının ciddi derecede artacağı anlamına geliyor. Şimdiye kadar yeterli veri alınamamasının en temel nedenlerinden bu teleskoplara ETNO'ları gözlemlemek amaçlı erişimin zor olması. Öngörüler yeni taramanın daha fazla ETNO keşfedeceği ve böylece konu üzerine daha net bir açıklama yapılabileceği üzerine.

Kesin olan bir şey varsa o da muhtemel bir keşif için istek. Birçok bilim insanı dokuzuncu gezegeni tespit etmek isteyecektir. Napier "Yeni bir gezegen keşfetmek muhteşem olacaktır ve Güneş Sistemi'ndeki birçok garipliği açıklayacaktır." diyor. "Ancak biz dokuzuncu gezegen olmadığı olasılığını göz önünde bulundurmalı ve alternatif açıklamalar üzerine de odaklanmalıyız." Şu an için tek yapabileceğimiz şey, nefeslerimizi tutup beklemek.



David Crookes
Bilim ve Teknoloji muhabiri ve yazarı
David uzun yıllardır uzay, bilim ve teknoloji alanında muhabirlik yapıyor. Birçok kitapta katkıları bulunuyor ve BBC Radio 5 Live'da yapımcı.



Kaynak: Wikipedia Commons © naguaDesign: Tom Ruen

© LSST Corp

Solda: Vera C. Rubin Gözlemevi ETNO'lar ile ilgili daha fazla veri sağlayacak

TEORİLER

Ekstrem Neptün ötesi cisimleri ne etkiliyor olabilir?

1 Dokuzuncu gezegen

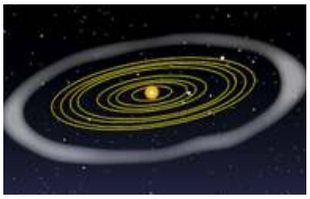
2016 yılında Brown ve Batygin'in hazırladığı bir model altı ETNO'nun, Neptün'den çok daha uzakta bir gezegenin kütle çekimi etkisi nedeniyle benzer yörüngelere sahip olduğunu ortaya attı. Bilim insanları bu teoriye devam ediyorlar ve 19 ETNO'nun daha benzer özelliklerde yörüngelere sahip olduğu anlaşıldı. Bu teori henüz kanıtlanmadı veya çürütülmedi.



© Getty

2 Kümelenme yok

Yakın zamanda Napier tarafından yürütülen bir çalışma kümelenme olmadığını ortaya koydu. Başka bir çalışma ise kümelenmenin geçici olabileceğini gösteriyor; bu iki durumdan birisi geçerliyse dokuzuncu gezegen ihtimali ortadan kalkmış oluyor.



© NASA

3 Başka bir etken söz konusu

Eğer ETNO'lar kütle çekimi etkisi altındaysa bu bir gezegen olmak zorunda mı? Bazı bilim insanları ilkel bir karadelik (Büyük Patlama'dan hemen sonra oluşan karadelikler) olasılığı üzerinde duruyor ancak bu cisimler halen varsayımsal. Karanlık madde de başka bir açıklama ancak bu da yine varsayımsal.



© NASA

All About Space

12 Sayı Fiyatına (1 yıllık) abonelik

190.80 TL

GELECEĞİN DÜNYASI DERGİSİ Hediye!





Adresinize ücretsiz teslim

E-POSTA
abone@doganburda.com

ÇAĞRI MERKEZİ
0 (212) 478 0300

İNTERNET
www.dergiburda.com

Kampanya stoklar ile sınırlıdır. Doğan Burda kampanya koşullarını değiştirme ve kampanyayı bitirme hakkını saklı tutar.
*Kampanyada belirtilen koşullar www.dergiburda.com sitemizden yapılan satışlar için geçerlidir.

ONLINE SATIŞ KANALLARIMIZ

www.dergiburda.com · n11.com/magaza/doganburda · gittigidiyor.com/magaza/doganburda
hepsiburada.com/doganburdadergi · www.amazon.com.tr

DB DOĞAN BURDA DERGİ

HOW IT WORKS

MERAKLI ZİHİNLERİN EFSANE DERGİSİ



BİLİM VE TEKNOLOJİNİN DÜNÜ, BUGÜNÜ VE GELECEĞİ



Tıkla indir!

TEKNOLOJİ
Modern mühendisliğin sunduğu en harika olanaklar ve icatlar

BİLİM
Çağdaş dünyanın dikkat çeken bilimsel uygulamaları

UZAY
Güneş sistemi içindeki keşiflerden derin uzaya...

ÇEVRE
Gezegenimizin doğası mercek altında

ULAŞIM
Kara, hava ve deniz yolculuklarındaki en yeni gelişmeler

TARİH
Geçmişte yaşanan pek çok gizeme dair cevaplar

ÖZGEÇMİŞ

Dr. Queenie Hoi Shan Chan

Chan, Güneş Sistemi'ndeki sıvı su içeren erken kimyasal reaksiyonları ve yaşamın ortaya çıkmasını sağlayan karmaşık moleküllerin nasıl oluştuğunu araştıran bir gezegen bilimcidir. Çalışmaları boyunca, JAXA'nın Hayabusa gibi uzay görevleriyle Dünya'ya getirilen kuyruklu yıldız ve asteroitlerden alınmış örnekleri analiz etme imkânı bulmuştur.



©Queenie Chan

DR. QUEENIE HOI SHAN CHAN

YAŞAMIN KÖKENİNİN PEŞİNDE

Ünlü gezegen bilimci Queenie Chan **All About Space** 'e Hayabusa göreviyle Dünya'ya getirilen küçük asteroit örnekleri üzerinde yaptığı çalışmaları anlattı.

Daisy Dobrijevic

Neden Dünya'ya düşmüş meteoritlerin içine bakmak yerine uzaydaki asteroitleri incelememiz gerekiyor?
Meteorit analizi sayesinde zaten pek çok şey öğrendik. Dünya'ya her gün meteoritler düşüyor ve elimizde binlerce meteorit örneği bulunuyor. Bu meteoritler laboratuvarlarda en ince ayrıntısına kadar incelendi, ve bunlar küçücük parçalar değil, büyük taşlar. Yani üzerinde çalışılacak büyük miktarda malzeme bulunuyor. Su ve organik madde arıyorsanız, üzerinde çalışılacak bol miktarda organik madde olması önemli ancak maalesef bu kadar miktarı bulmak kolay değil. Bu yüzden üzerlerinde çalışmalar yürütebilmek için konsantre olmak gerekiyor.

Meteoritleri inceleyerek organikler ve su hakkında çok şey öğrendik, ancak burada temel bir sorun var. İncelediğimiz tüm meteoritler, Dünya'ya düşmüş örnekler. Birçoğu Antarktika'da bulundu ve maalesef Dünya'ya ne zaman düştükleri ve dolayısı ile buzun içinde ne kadar zamandır yattıklarını bilmek mümkün değil. Dolayısı ile ne kadar karasal bulaşıma maruz kaldıklarını bilemiyoruz. Neyin bulaşım olduğunu, neyin olmadığını bilmemiz de çok önemli ve bunu tespit etmek oldukça zor bir iş.

Bazı meteoritler anında bulunuyor. Yani, insanlar onların düştüğünü görüyor ve mümkün olan en kısa sürede arayıp buluyorlar. Ancak bu meteoritler bile bir oranda bulaşıma maruz kalmış oluyor.


© QueenieChan

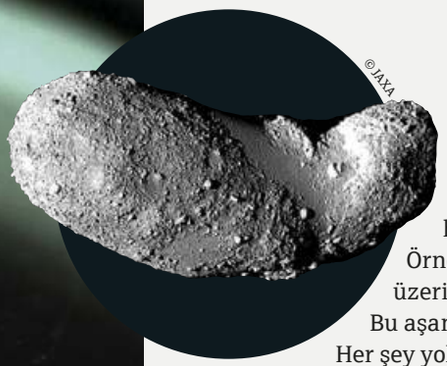
İncelediğimiz örnek, Itokawa asteroidinden geldi. Hayabusa görevi ile Dünya'ya getirildi. Hayabusa görevinin amacı bir asteroide gitmek, ondan analiz için bir parça alıp Dünya'ya geri getirmekti. Bulaşım açısından bakıldığında, elimizde çok temiz bir örnek var. Bu özellikle önemli, çünkü Dünya'da bol miktarda bulunan su ve organik maddeleri arıyoruz, ancak örneklerde bulaşım olmasını istemiyoruz. Ayrıca, örneğin nereden geldiğini de biliyoruz: Güneş yörüngesinde dolanan bir asteroitten geliyor ve yörüngesinin neye benzediğini de biliyoruz. Uzayda bilinmeyen bir yerden gelip Dünya'ya düşen ve bulunan bir kaya parçası yerine kökenini bildiğimiz bir örnekle çalışmak bize çok daha fazla seçenek sunuyor.

Itokawa'yı bu kadar ilginç yapan nedir?
Dünya'ya yakın asteroitler olarak adlandırdığımız grubun içinde yer alıyor, yani yörüngesinde dolaşırken Dünya'ya epey yaklaşıyor. Örnek alıp Dünya'ya getirmek için asteroide olan en kısa mesafeyi hesaplamamız ve geriye dönüşü en kolay hale getirecek rotayı oluşturmamız gerekli. Itokawa'yı seçmemizin bir başka nedeni ise, S türü bir asteroit olmasıydı. Yani kayaç ve silikat açısından zengindi. Bu madde Dünya'ya düşen meteoritlerde en yaygın olarak görülen madde.

Çok fazla örneğe sahip olduğumuz için sıradan kondrit olarak adlandırılıyor ancak Güneş Sistemi'nin tarihi hakkında bize çok şey anlattıkları için hiç de sıradan olmadıklarını biliyoruz. Dünya'da bulunan meteoritlerle aynı türde olduğu için, bu tür asteroitlerin zaman içinde Dünya'ya çok fazla katkıda bulunmuş olduğunu düşünüyoruz; bu da onu daha ilginç hale getiriyor.

Hayabusa uzay aracı yörüngedeyken görüntüler aldı ve ölçümler yaptı. Bu sırada çok ilginç bir şey kefetti. Bu asteroidin S türü, yani kayaç bir asteroit olduğunu düşünüyorduk. Karbon açısından zengin bir içeriğe sahip olmamalıydı. Ancak Hayabusa asteroidin yüzeyinde altı metre boyunda bir kaya tespit etti. Koyu





© JAXA

Üstte: 25143 Itokawa'nın Hayabusa uzay aracından görünümü

Solda: Asteroitten getirilen minik parçayı analiz edebilmek için muhafazasından küçük bir cam iğne ile çıkarmak gerekti

© ISAS-JAXA

> "YAPILAN İŞLEM BÜYÜK RİSK TAŞIYORDU VE %100 ODAKLANARAK ÇOK YAVAŞ BİR ŞEKİLDE GERÇEKLEŞTİRMEMİZ GEREKİYORDU."

renkliydi ve karbon açısından zengin gibi görünüyordu. Kayaç bir meteoritte karbon açısından zengin bir maddenin bulunması ilginç, zira bu maddeler daha çok C türü asteroitlerde yer alıyor.

Itokawa C tipi bir asteroit ile çarpışmış olabilir mi?
Evet, bu mümkün. Itokawa'nın çok küçük olduğunu biliyoruz. Yaklaşık 300x500 metre boyutunda bir asteroit. Itokawa'dan gelen örnekleri incelediğimizde, geçmişte ısıtılmış olduğunu tespit ettik. Isınmasının sebebi, bu asteroidin bir zamanlar en az 40 kilometre çapında çok daha büyük bir cisim olması. Ancak daha sonra başka bir gökcismi ile çarpışmış parçalanmış olmalı. Bir spekülasyona göre Itokawa zamanında karbon bakımından zengin bir cisim ile çarpıştı ve bu çarpışmanın sonucunda parçalara ayrıldı. Ancak bunun gerçekten böyle olup olmadığını kesin olarak bilmiyoruz.

Itokawa'dan getirilen örneği analiz ederken ne gibi zorluklarla karşılaştınız?
Örnek çok küçük olduğu için, oldukça sıkıntı yaşadık. Analiz etmeden önce, bu örneği bulmamız gerekiyordu. Bize bir cam slayt içinde gönderildi. Itokawa'dan alınan parça, iki camın arasına sıkışmış küçücük bir benek gibi görünüyordu. Analiz için muhafazasından çıkarırken çok dikkatli olmak zorundaydık. Açılış sırasında küçük bir sürtünme meydana gelecek, bu sürtünme de küçük bir miktar statik elektrik birikmesine neden olacaktı. Küçük parça cama yapışabilir veya dışarı fırlayabilirdi. Yani daha analizin başında bile ciddi bir problem çıkma potansiyeli vardı. Açtık, bir cam iğne ile örneği kaldırdık. Aynı işlemi JAXA örnekleri cam slaytlara transfer ederken yapmıştı. Cam iğneyi parçaya yeteri kadar yaklaştırırınca, statik elektrik ya parçayı itip fırlatacak, ya da üzerine yapışmasına neden olacaktı.

Yapılan işlem büyük risk taşıyordu ve %100 odaklanarak gerçekten çok yavaş bir şekilde gerçekleştirmemiz gerekiyordu. Derin nefes almamamız ve kesinlikle hapşırmamamız gerekiyordu! Örneği iridyum (yumuşak bir metal) üzerine hafifçe bastırarak sabitledik. Bu aşamada derin bir nefes alabildik. Her şey yolunda gitmişti.

Bu örnek, Dünya'nın dört bir yanındaki bilim insanlarına ilk defa dağıtıldığı için de benzersizdi. JAXA ile yazışmaları arkadaşım Monica Grady yürütmüştü, yani örnek ona zimmetliydi. Benden, bu örneği analiz etmek için yardım istedi. Elimizde üzerinde çalışabileceğimiz tek bir tane örnek vardı. Eğer onu kaybedetseydik, tam bir felaket olurdu.

Örneği analiz etmek için Raman tayfı, nano ölçekte analiz için de NanoSIMS (Nanoscale secondary ion mass spectrometry - Nano boyutta ikincil iyon kütle tayfı) adlı bir cihaz kullandık. Örneği detaylı incelemek için çok hassas analiz teknikleri kullanmamız gerekiyordu. Ayrıca, su ve organik madde analizi de yapacağımız için laboratuvarda kendimizin neden olabileceği bulaşımı önlemenin yollarını bulmak zorundaydık.

JAXA örneklerin kimlere gönderileceğine nasıl karar verdi?
Bu örnek üzerinde ne gibi işlemler yapacağımızı anlatan ayrıntılı bir teklif hazırlamamız gerekiyordu. Yapacağımız işlemin örnek üzerinde tahribata neden olup olmayacağını, araştırmamızın hedefinin ne olduğunu, ekipte kimlerin bulunduğunu ve neden bu parçayı analiz etmeye yetkin olduğumuzu düşündüğümüzü belirtmeliydik. JAXA ancak bu teklifi uygun bulursa, örneği göndermeye razı olacaktı.

Örneğinize neden "Amazon" adını verdiniz?
Ona ilk baktığımızda şeklini Güney Amerika'ya benzettik. İçindeki farklı parçaların Güney Amerika'daki ülkelere benzediğini düşündük. Ayrıca, Amazon yağmur ormanlarına karşılık gelen bölümünde karbon bakımından zengin bir parça keşfettik. Tüm bunlar göz önüne alındığında, örneğe Amazon adını vermemiz kaçınılmazdı...

Sizdeki örneği bu kadar özel yapan nedir?
Örnekte üzerinde çalışabileceğimiz kadar organik madde olup olmadığını gerçekten bilmiyorduk. Ayrıntılı bir analiz

sonrasında "vay canına, gerçekten ilginç bir şey bulduk" diyebildik. Araştırmacılar daha önceden de örneklerde organik moleküller keşfetmişti ancak bunların uzaydan mı geldiğini, yoksa Dünya'daki kontaminasyon sonucu mu orada olduğunu net olarak söyleyemiyorlardı. NanoSIMS tekniği ile yaptığımız izotropik analiz, örnekte bulduğumuz organik maddenin Dünya dışından, Itokawa asteroidinden geldiğini net bir şekilde kanıtlayan ilk çalışmaydı.

Hayatın yapı taşları Dünya'ya asteroitlerle mi geldi?
Bir asteroit üzerinde organik madde bulan ilk araştırmacılar biz değiliz. Daha önce de meteorit analizlerinde Dünya dışı organik madde bulundu. Meteoritlerin çoğunun kaynağı asteroitler, bu yüzden onlarca yıldır bu konsept geliştiriliyor. Bir meteorit üzerinde ilk defa 1970'lerde amino asitler bulundu, bu yüzden o dönemden beri Dünya'ya uzaydan gelen organik materyallerin olduğunu biliyoruz.

Doğrudan Itokawa'dan alınmış bir örneğin üzerinde yaptığımız analizler, Dünya'ya yakın asteroitlerin gezegenimize organik madde getirebileceğini bir kere daha kanıtlamış oldu. Şimdi bu maddenin neye benzediğini ve ne olduğunu öğrenmek istiyoruz. Birçok kişi hayatın temel yapı taşları arasında bir bağlantı bulmaya çalışıyor. Bu maddenin yaşamı nasıl oluşturduğu hâlâ büyük bir gizem.

Asteroitleri bu kadar detaylı araştırmanın altında yatan neden nedir?
Dünya'nın erken dönemlerinde neler olduğunu bilmek istiyoruz. Ancak, Dünya çok aktif bir gezegen. Kayaları eriten levha tektoniği ve maddeleri sürekli aşındıran erozyon süreçleri var. Güneş Sistemi'nin meydana geldiği anda neler olduğunu, Dünya'nın nasıl oluştuğunu gerçekten bilmiyoruz. Asteroitleri araştırıyoruz çünkü onlar gezegenlerin yapı taşları. Zamanla erimediler, hâlâ ilk oluştukları zamandaki formlarını koruyorlar. Bize Güneş Sistemimizin kökeni ve oluşumu hakkında çok şey anlatabilirler.

Küçük örneklerle çalışmanın bir dezavantajı var mı?
Bu örneklerden aldığımız bilgileri asteroidin tümüne yansıtmak mümkün değil. Örneğin, evet, organik madde bulduk ancak bu, asteroidin her yerinin organik maddeyle dolu olduğu anlamına gelmiyor. Itokawa'dan toplanan örnekler Dünya'nın dört bir yanındaki bilim insanlarına dağıtıldı ve her araştırmacı büyük resmin bir parçasının oluşturulmasına katkıda bulunuyor. Kolektif bir bilgi avındayız. Bir tek çalışmanın Itokawa'nın tamamını yansıttığını söylemek mümkün değil. bizim çalışmamız çok çok büyük bir resmin, küçük bir parçası.

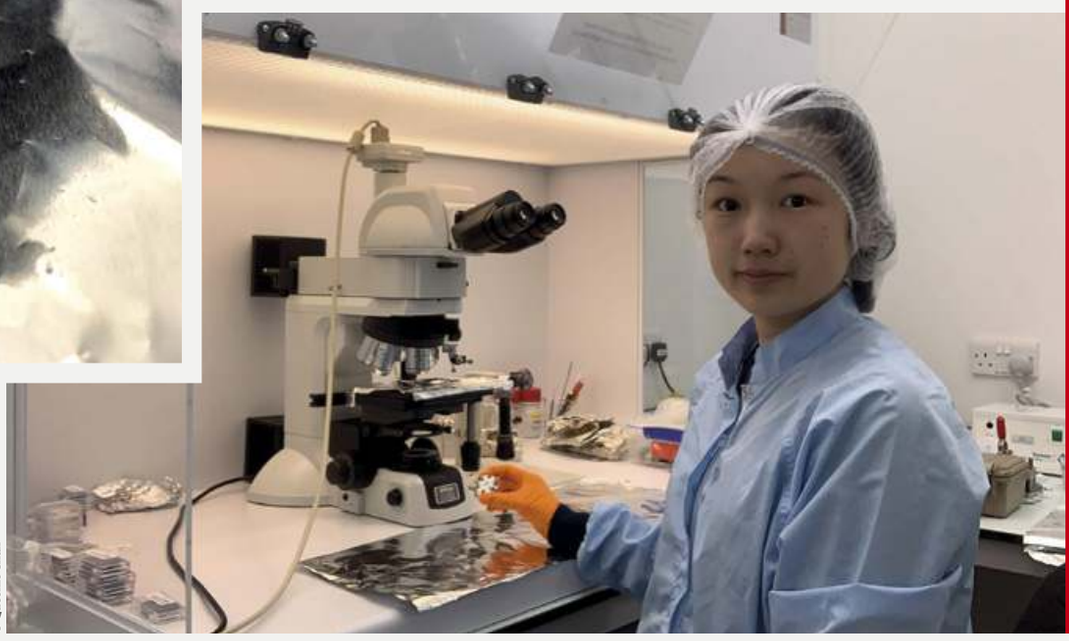
Ekibiniz şimdi de Hayabusa2 görevi sırasında Ryugu asteroidinden toplanan örnekleri inceliyor. Bunlar Itokawa'da çalışılan örneklerden farklı olabilir mi?
Hayabusa2 görevi sırasında Ryugu asteroidini uzaktan gözlemleyerek çok fazla bilgi edindik. Karbon açısından zengin bir asteroit olduğunu biliyoruz. Bu yüzden ondan gelen örneklerde Itokawa'ya göre daha fazla organik madde olacak ve bu da oldukça heyecan verici. Önceden yapılan analizler Ryugu'nun geçmişte ısınmış olduğuna ve mineral yapısının içinde su olduğuna işaret ediyor. Bu yüzden organik olarak zengin bir içeriğe sahip olmalı; bu da çok ilginç. Evet, uzaktan yapılan analizler sayesinde çok şey biliyoruz ancak detayları görmek, bize geçmişini anlatmasına imkân verdiği için Ryugu'dan alınan örnekleri laboratuvarlarımızda hassas cihazlarımızla incelemeliyiz.

Ayrıca, bu araştırmanın bütün ekibin iş birliği olmadan gerçekleşmesinin mümkün olamayacağını da söylemek istiyorum. Çalışmanın onuru sadece bana ait değil, çalışma arkadaşlarım olmasaydı bunu başarmam mümkün olamazdı. Mükemmel bir ekibin bir parçasıyım ve tüm bu araştırmaları mümkün kılan, hepimizin ortak çabası oldu.



© Queenie Chan

Solda Hayabusa'nın örnek depolama bölümü



© Queenie Chan

Sağda: Chan, laboratuvarında asteroit parçalarını incelediği cihazlarla beraber

PERSEVERANCE MARS'TA!

NASA'NIN MARS'A YOLLADIĞI SON YÜZEY ARAŞTIRMA ARACI, JEZERO KRATERİNDE YAŞAMIN KALINTILARINI ARAYACAĞI EFSANEVİ MACERASINA BAŞLADI

Stuart Atkinson

Evet, Perseverance Mars'a gönderilen ilk yüzey araştırma aracı değil ancak kuşkusuz en yetenekli olanı. Üzerindeki kameraların ve bilimsel cihazların ağırlığı ve kalbinde ona güç veren mini bir nükleer reaktör ile 18 Şubat 2021'de yüzeydeki kırmızı tozları savurarak Mars toprağına ayak bastı ve Jezero kraterini araştırmaya başladı.

Perseverance'ın görevi basit ama çok heyecan verici: Mars'ta bir zamanlar yaşam olup olmadığını araştıracak. Bunu yapmak için kraterin içindeki kayaları ve diğer maddeleri inceleyecek. Özellikle kraterin batısındaki yelpaze şekilli deltayı oluşturan tortuları mercek altına alıyor. Yüzey araştırma aracı tortul tabakadan başını çıkarmış bir fosil bulursa hepimiz şok olacağız ancak bilim insanlarının beklentisi, yaşamın kalıntılarının kimyasal imzalar formunda bulunması. Perseverance'ın bir başka görevi de kraterden örnekler almak ve gelecekte Mars'a gelecek olan uzay araçları tarafından Dünya'ya götürülmek üzere güvenli bir şekilde depolamak. Perseverance, bilimin en eski, en heyecan verici ve merak uyandıran sorusuna yanıt bulmaya çalışıyor: Mars'ta bir zamanlar hayat var mıydı?

All Images © NASA

İNİŞ

Perseverance ve onu Mars'a indiren donanımın üzerinde geçmişteki araçlara göre çok daha fazla sayıda kamera olduğu için iniş sırasında muhteşem görüntülere şahit olduk. Bunların arasında yüzey araştırma aracının Mars yüzeyine ilk dokunduğu an da bulunuyor. Yüksek çözünürlüklü bu görüntü, yüzey araştırma aracı Jezero kraterinin zeminine iniş yaparken kayıtta olan kameralar tarafından çekilen videolardan alınan bir kare. İniş aracında yer alan bir kameranın kaydettiği bir görüntüde Perseverance bir toz bulutunun içinde tekerleklerini Mars yüzeyine dokundurmak üzereyken görülüyor. Perseverance'ı iniş aracına bağlayan kablolar da kareye girmiş.

Solda: Perseverance bir toz bulutunun içinde Mars'a ayak basıyor

Altta: MRO'nun HiRISE kamerası Perseverance'ın Jezero kraterine paraşütle iniş yaptığı anı böyle yakaladı

MARS GÖKYÜZÜNDE SÜZÜLÜYOR

18 Şubat 2021'de Mars Reconnaissance Orbiter (MRO) yörünge aracındaki High Resolution Imaging Science Experiment (HiRISE) kamerasının mükemmel bir zamanlamayla çektiği bu fotoğrafta iniş aracına bağlı olan Perseverance paraşütünü açmış, Mars atmosferinde yüzeye doğru alçalırken görülüyor. Fotoğraf karesinde aynı zamanda Perseverance görevinin hedefi, Jezero kraterinin solundaki eski nehir deltası da bulunuyor. Perseverance Mars'a gelmeden önce herkes HiRISE kamerasının 12 yıl önce Curiosity'nin inişi sırasında olduğu gibi, mükemmel bir fotoğraf yakalayacağını bekliyordu. MRO ekibi bu fotoğrafı çekmek için çok dikkatli bir manevra gerçekleştirdi ve doğru anda doğru açıyla çekim yapabilmek için çok çalıştı.



PERSEVERANCE'IN MARS'A İNİŞİNİ İZLEYİN!

AG KAREKODU TARA



TOZ DAĞILIYOR

Kırmızı renkli bu fotoğraf bir ameliyathanede çekilmiş gibi görünüyor ancak aslında bunlar Perseverance iniş yaparken roketlerinin etkisiyle Mars yüzeyinde havaya kalkan ve savrulan ince toz parçacıkları. Bu fotoğraf yüzey araştırma aracının altına yerleştirilmiş olan bir kamera tarafından çekildi.



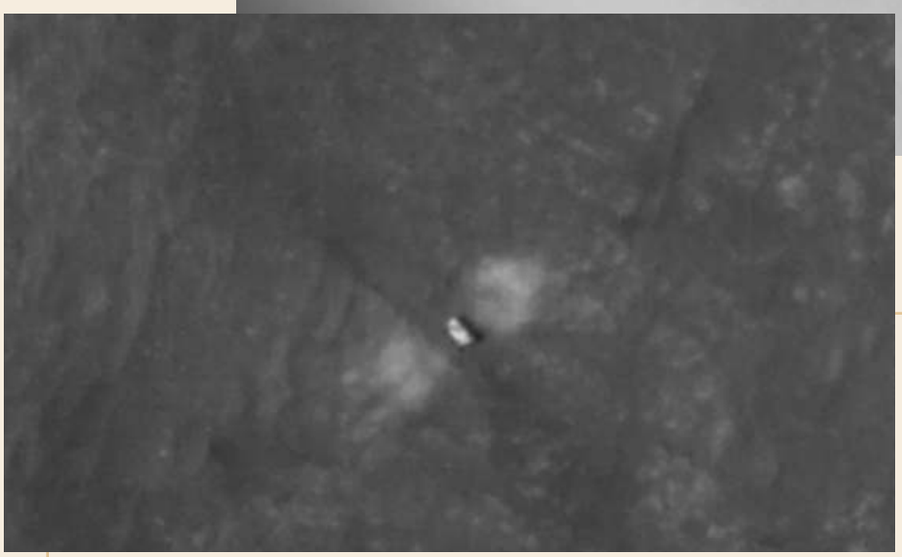
PERSEVERANCE'IN PARAŞÜTÜ

İniş sırasında çekilen en etkileyici fotoğraflardan biri olan bu karede Perseverance'ın dev paraşütünü aydınlatan Güneş görülüyor. Bu sırada yüzlerce kare fotoğraf çekildi, daha sonra birleştirilerek paraşütün rüzgârda dalgalanmasını gösteren bir video oluşturuldu. Bu kare çekildiği anda paraşüt tamamen açılmıştı ve yüzey araştırma aracı sakince iniyordu. Paraşütün üzerindeki işaretlerin bir anlamı var. Özel bir kodla yazılmış olan bu mesaj Jet İtki Laboratuvarının sloganını içeriyor: "Zorlu Şeylere Cesaret Et".

ISI KALKANI DÜŞÜYOR

Perseverance'ın Lander Vision System Camera (LCAM) kamerası ile çekilen bu fotoğraf, uzay aracı Mars atmosferine girdikten sonra atılan ısı kalkanının Mars'a düşüşünü gösteriyor. Uzay aracının altındaki kameralar ile çekilen fotoğraflardaki görüntüler aracın içindeki bir harita ile karşılaştırılarak güvenli bir noktaya iniş yapılmasını sağlayan sistem, Mars'ta ilk defa kullanıldı. Daha önceki görevler Jezero kraterinin kum tepeleri ve kayaları nedeniyle bir iniş alanı olamayacak kadar tehlikeli olduğunu bildirmişti. Ancak Perseverance LCAM'ı kullanarak, eski bir nehir deltasının korunmuş kalıntılarına yakın güvenli bir iniş alanı bulabildi. LCAM olmasaydı, bu kadar kalabalık bir alana iniş yapmak imkânsız olurdu.

Sağda: Görevini başarıyla yerine getiren ısı kalkanı Mars yüzeyine düşüyor



Solda: Perseverance Mars yüzeyine indi, ilk yolculuğuna çıkmaya hazır

SAĞ SALİM İNDİK

NASA'nın MRO yörünge aracı üzerindeki HiRISE kamerası sadece Perseverance'ın Mars'a inişinin muhteşem fotoğraflarını çekmekle kalmadı, yüzey araştırma aracı yere indikten sonra da onu izlemeye ve fotoğraflamaya devam etti. İnişten bir gün sonra çekilen bu kare, Perseverance'ı Mars yüzeyine güvenli bir şekilde indiren iniş sisteminin dağıldığı alanı gösteren fotoğraftan büyütülmüş bir kesit. Yüzey araştırma aracının iki tarafındaki açık renkli bölgeler, iniş sırasında iniş aracının roketlerinin Mars tozunu savurduğunu ve altta kalan kayaların açığa çıktığını gösteriyor.





Sağda: Perseverance, kameralarının kapaklarını açtıktan sonra Mars'ı tüm güzelliği ile izlemeye başladı

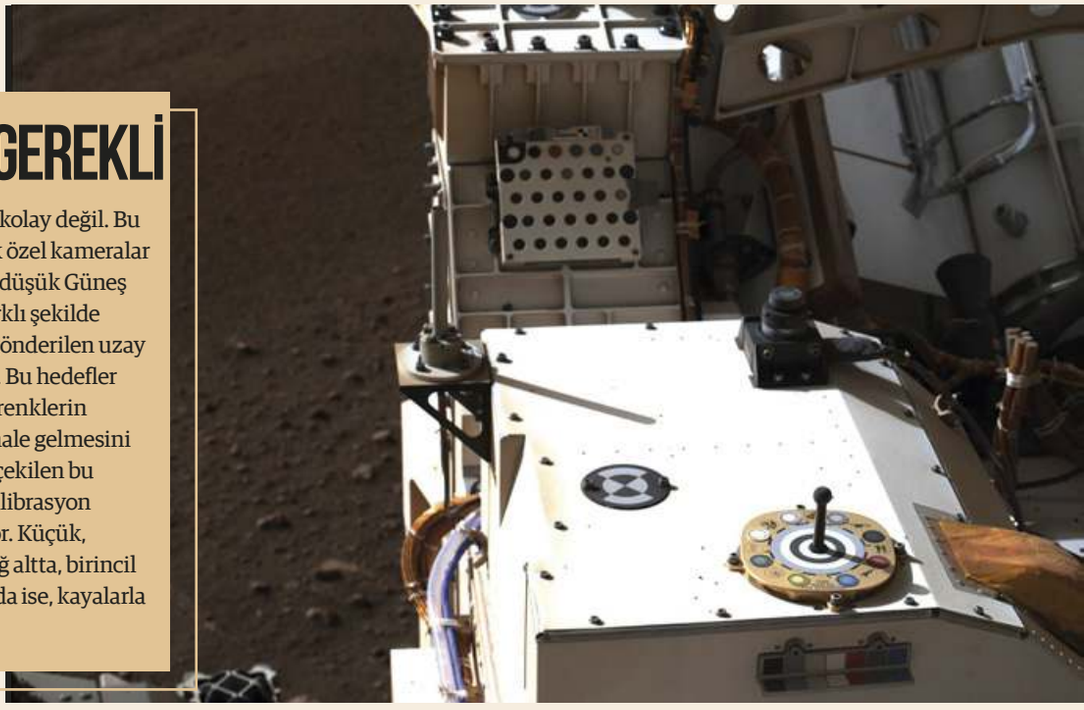
Altta: Bilim insanları Perseverance'ın üzerindeki kameraların çektiği fotoğrafların renk dengesini ayarlamak için birkaç tane "kalibrasyon hedefi" kullanıyor

PERSEVERANCE GÖZLERİNİ AÇIYOR

İnişten kısa bir süre sonra (hatta henüz kutlamalar sürerken) Perseverance, altındaki hasar tespit kameraları ile çekmiş olduğu fotoğrafları Dünya'ya göndermeye başladı. Ancak o sırada kameraların merceklerini yüzeyden kalkan tozdan korumak amacı ile üzerine takılmış olan koruyucu kapaklar hâlâ duruyordu; bu yüzden bu görüntüler oldukça bulanık. Kısa bir süre sonra kapaklar atıldı ve Perseverance mükemmel görüntüler göndermeye başladı. Burada, inişten sonra gönderilen ilk yüksek çözünürlüklü fotoğraf görülüyor. Bilim insanları iniş alanını detaylı bir şekilde gördüler ve klasik bir Mars manzarası ile karşılaştılar: üzerine kayalar serpiştirilmiş geniş bir düzlük ve turuncu-pembe bir gökyüzü.

DENGEYİ AYARLAMAK GEREKLİ

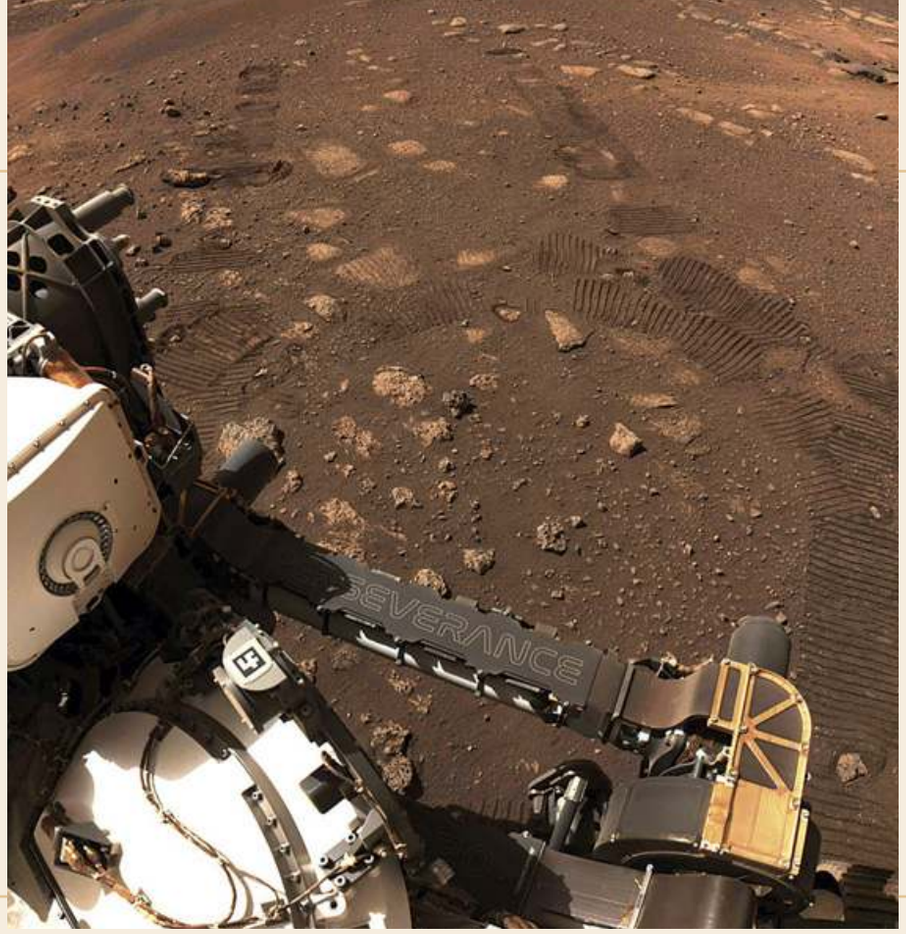
Mars'ta fotoğraf çekmek düşünüldüğü kadar kolay değil. Bu sert, donuk ortamda fotoğraf çekmek için çok özel kameralar kullanmak gerekiyor. Havadaki toz parçacıkları ve düşük Güneş ışığı, görüntülerin çıplak gözle gördüğümüzden farklı şekilde kaydedilmesine neden oluyor. Bu yüzden, Mars'a gönderilen uzay araçlarında özel "kalibrasyon hedefleri" bulunuyor. Bu hedefler sayesinde Dünya'daki ekip çekilen fotoğraflardaki renklerin dengesini ayarlıyor ve görüntünün gerçeğe yakın hale gelmesini sağlıyor. 20 Şubat 2021'de Mastcam-Z kamerası ile çekilen bu fotoğrafta Mastcam'ın birincil renkli ve gri tonlu kalibrasyon hedefi (ön plandaki renkli, dairesel cisim) görülüyor. Küçük, renkli, L şeklindeki ikincil kalibrasyon hedefi de sağ altta, birincil hedefin hemen altında yer alıyor. Fotoğrafın solunda ise, kayalarla ve tozla kaplı Mars yüzeyini görmek mümkün.



İLK ADIMLAR

Perseverance gibi bir yüzey araştırma aracı, Mars yüzeyine indikten sonra hemen motorlarını çalıştırıp dolaşmaya başlayamaz. Göreve başlamadan önce tüm sistemleri tek tek test edilmeli ve iniş sırasında hasara uğramadığından emin olunmalıdır.

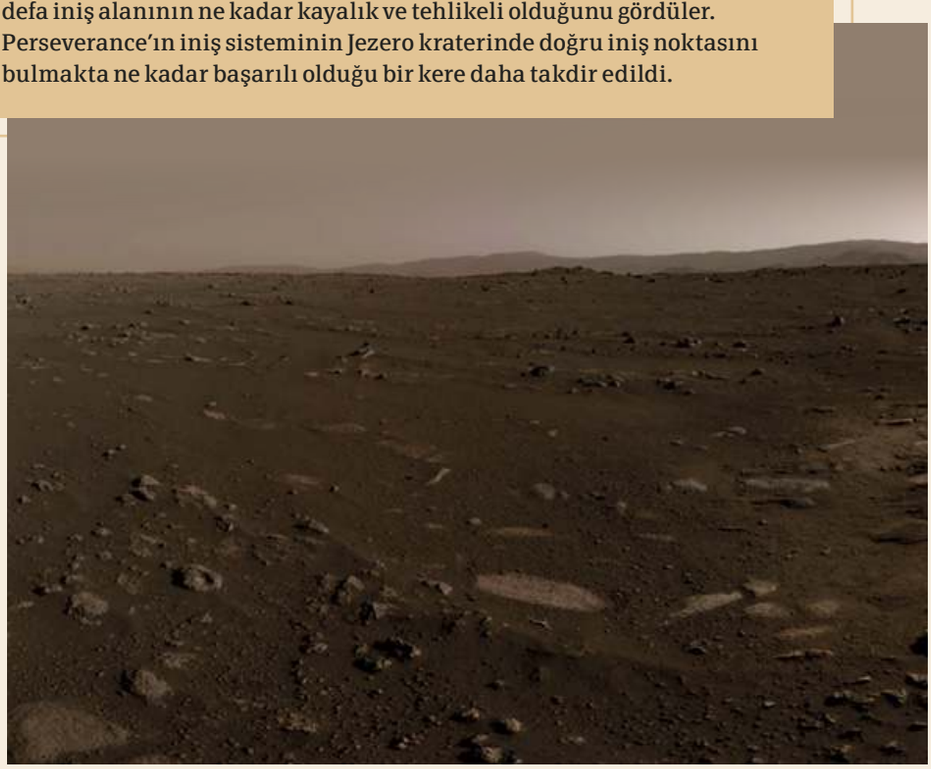
Bu testleri bitiren Perseverance, 4 Mart 2021'de tekerleklerini döndürmeye başladı ve ilk kısa yolculuğunu gerçekleştirdi. Yüzey araştırma aracının navigasyon kameraları tarafından çekilen bu fotoğraf, Perseverance'ın Mars yüzeyinde bıraktığı ilk tekerlek izlerini gösteriyor.



Solda: Perseverance'ın Mars yüzeyinde bıraktığı ilk tekerlek izleri Dünya'da coşkuyla kutlandı

İLK RENKLİ PANORAMA

NASA'nın Perseverance yüzey araştırma aracı üzerindeki navigasyon kameraları tarafından 20 Şubat'ta çekilen bu panoramik görüntü, Dünya'ya gönderilmeden önce birleştirilen altı fotoğraftan oluşuyor. Görev uzmanları (ve Dünya'nın geri kalanı) ilk defa iniş alanının ne kadar kayalık ve tehlikeli olduğunu gördüler. Perseverance'ın iniş sisteminin Jezero kraterinde doğru iniş noktasını bulmakta ne kadar başarılı olduğu bir kere daha takdir edildi.



Solda: Perseverance iniş alanından ilk panoramik görüntü

GELECEKTE GİDİLECEK İLGİNÇ BİR HEDEF

Perseverance'dan gelen ilk görüntülerde ilginç bir yapı tespit edildi: ana gövdeden ayrı duran bir delta kalıntısı. Bilim insanları Perseverance'ın cihazlarıyla burayı incelemek için can atıyor. Kayalık tepe Perseverance iniş alanının yaklaşık 2,3 km batısında yer alıyor ve genişliği yaklaşık 200 metre. Bu fotoğraf üzerinde renk dengeleme işlemi yapılarak çıplak gözle görüleceği hale getirildi.



Sağda: Bu nehir deltası kalıntısı görevin ilerleyen zamanlarında Perseverance tarafından ziyaret edilebilir

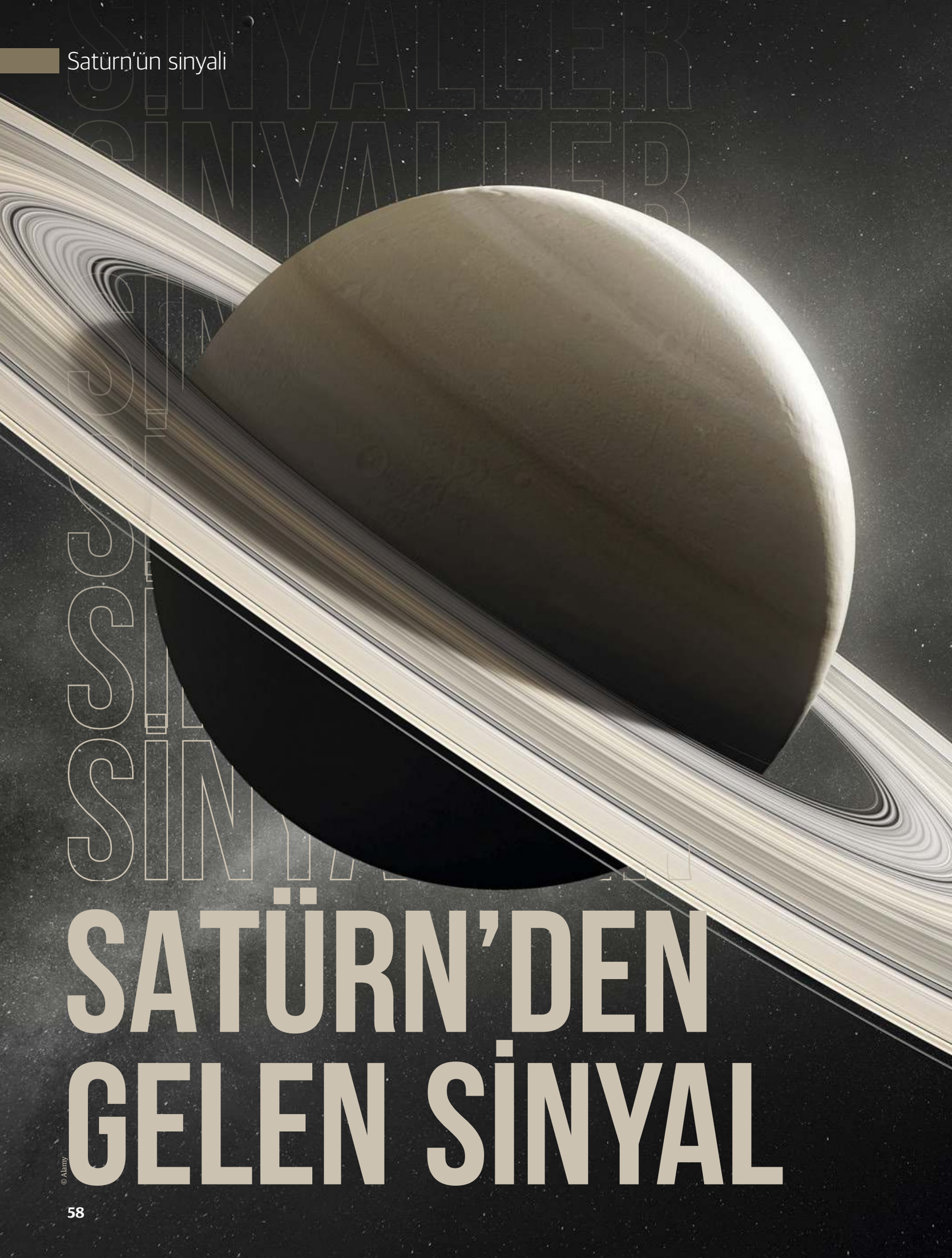
DÜNYA DIŞINDA İLK KONTROLLÜ UÇUŞ

19 Nisan tarihinde insanlık, neredeyse Ay'a ilk insanın ayak basması kadar değerli anlara tanıklık etti. Perseverance'ın çektiği bu fotoğrafta kraterin dış duvarına doğru havada askıda duran cisim, yüzey araştırma aracının yanında götürdüğü Mars helikopteri Ingenuity. Bu uçuş gezegenimiz dışında gerçekleştirilen ilk kontrolü uçuş denemesi oldu. Gelecekte planlanan özellikle Mars insanlı görevleri için bu uçuşun başarılı olması çok büyük bir anlam ifade ediyor. Ingenuity uçtukça, Perseverance da, çocuğunu izleyen bir ebeveyn gibi onu görüntülüyor.

Altta: Perseverance'ın üzerindeki sol navigasyon kamerası Ingenuity'nin üçüncü uçuşunu böyle görüntüledi

INGENUITY'NİN UÇUŞUNU İZLEYİN! AG KAREKODU TARA





SATÜRN'DEN GELEN SİNYAL

© Alamy

Satürn'ün uydusu Rhea'dan gelen sinyaller için artık muhtemel bir açıklama var

Nigel Watson

NASA'nın Cassini uzay aracı, Satürn'ün ikinci büyük uydusu olan Rhea'nın yakınından geçtiğinde, beklenmeyen ve şaşırtıcı bir şekilde, yüzeyinden yansıyan morötesi ışınım tespit etti. Cassini'nin yakın uçuşundan alınan veriler bir dizi tartışmayı ve açıklamayı beraberinde getirdi. Kaliforniya'daki Gezegen Bilimleri Enstitüsünden gezegen yüzeylerinin morötesi tayfı üzerine bir uzman olan Dr. Amanda Hendrix tayfta bir çukur fark ettiklerini ve bunun su buzu ile ilişkili olup olmadığını merak ettiklerini söyledi. Bu gerçekten dikkat çekici bir şeydi.

Sinyal 15 Ekim 1997'de Cape Canaveral'dan fırlatılan Cassini aracı ile tespit edildi. Araç geçen yedi yılın ardından 1 Temmuz 2004 tarihinde Satürn'e ulaştı ve gezegenin yörüngesinde 13 yıl boyunca dolandı. Yakıtı bitme noktasına geldiğinde, görevin bitirilmesi için, gezegenin veya uydularının olası bir biyolojik kirlenmesine de engel olabilmek adına Satürn atmosferine doğru bırakıldı ve 15 Eylül 2017'de yanarak görevi son buldu.

Cassini 2.150 kilogram ağırlığı ile şimdiye kadar yapılmış en ağır gezegenlerarası araçlardan biri. Araç Avrupa Uzay Ajansı'nın (ESA) Huygens sondasını da üzerinde taşıyordu. Cassini Huygens'ı 25 Aralık 2004'te Satürn'ün en büyük uydusu Titan'ın yüzeyine doğru bıraktı. 21 günlük yolculuğun sonunda Huygens 14 Ocak 2005'te Titan atmosferine girdi ve uydunun soğuk yüzeyinden, Cassini uzaklaşana kadar 72 dakika boyunca sinyal gönderdi.

O zamandan beri bilim insanları bu bilgiyi inceleyerek Titan'ın atmosferi ve jeolojisi hakkında bilgi edinmeye çalıştı. Bunun sonucu olarak bazı önemli keşifler yaptılar; bunlardan biri araç yüzeye indikçe metan yoğunluğunun artması ancak azot yoğunluğunun sabit kalmasıydı. Metan'ın varlığı heyecan verici çünkü mikroorganizmalar tarafından üretiliyor olabilir. Ancak ESA'daki uzmanlar yüzey altında bulunan sıvı metanın kriyovolkanlar araçılığı ile yüzeye taşınıyor olmasının daha olası olduğunu düşünüyorlar.

Huygens'ın kara talihi bir tarafa, Cassini Satürn ve uydularını çalışabilmek için bir dizi cihaz ile donatılmıştı. Bu cihazların bazıları gezegenin manyetosferini ve toz parçacıklarının varlığını ölçtü. Aynı zamanda üzerindeki farklı kamera ve tayfçekerleri kullanarak kızılötesi, morötesi ve görsel dalga boylarından görüntüler aldı. Rhea'daki şaşırtıcı sinyali gönderen cihaz ise Morötesi Görüntüleme Tayfçekeri'ydi (UVIS). UVIS uzak ve ekstrem morötesi ışığı çalışabilmek için sırasıyla 55,8 ve 190 nanometrede (nm) çalışan iki kanala sahipti.

Cisimlerin yüzeyinden yansıyan ışık UVIS'in 4 kamerasından geçerek tayçekere yönlendiriliyor ve burada dalga boylarına ayrılıyordu. İnsan gözünün tespit edemediği bu dalga boyları Satürn'ün ve Titan'ın gece olan yarıküreleri hakkında bize bilgi sağladı. Gelen veriyi inceleyen Hendrix aracın bu özelliğinin görsel ışık kameralarının göremediği gazları tespit edebildiğini belirtti. Morötesi ışık aynı zamanda Satürn sistemindeki kimyasal elementleri ve bileşikleri ortaya çıkaran desenleri tespit etti. Örneğin, Enceladus'un güney kutbundan yüzeye doğru püsküren maddenin sudan oluştuğunu tespit etti.

RAKAMLARLA RHEA

1672
Giovanni Cassini'nin Rhea'yı keşfettiği yıl

1847
John Herschel'in uyduya isim verdiği yıl

1.528 KM
Rhea'nın çapı

-174°C
En yüksek yüzey sıcaklığı

-220°C
En düşük yüzey sıcaklığı

1,233
g/cm³ cinsinden yoğunluğu

4,518
gün olarak Satürn'ün etrafındaki yörünge süresi

527.068 KM
Satürn'e ortalama uzaklığı

SATÜRN'ÜN AİLE FOTOĞRAFI

Altıncı gezegen, onu diğerlerinden ayıran devasa halka sistemine ve 82 uyduya sahip

1 Titan

Satürn sisteminin devi olan bu uydu 5.149,46 km çapı ile uydumuz Ay'dan ve ilk gezegen Merkür'den daha büyük. Satürn'ün etrafındaki yörüngesini 16 günde tamamlıyor ve gezegene sürekli aynı yüzünü gösteriyor.

Uydunun yüzeyinin altında bulunan sıvı su okyanusunda ilkel yaşam formlarının olabileceğine dair heyecan verici bir olasılık mevcut. Güneş Sistemi'ndeki diğer uyduların aksine yoğun bir atmosferi var ve bu atmosfer çoğunlukla azot ve metandan oluşuyor.

2 Rhea

Satürn'ün ikinci büyük uydusu. Yüzeyi su buzu ile kaplı ve buzdan oluşan bir mantosu var. Kimyasal bileşenleri ve evrimsel geçmişi Dione ile benzerlik gösteriyor. Her ikisinde de yüzeyi parçalayan tektonik süreçler sonucu oluşmuş buz falezleri mevcut. Rhea'nın Satürn'e doğru bakmayan yüzünde iki büyük çarpma krateri bulunuyor: 500 kilometre çapa sahip Mamaldi ve 360 kilometre çapa sahip Tirawa Tirawa krateri Mamaldi'nin üzerine yayılmış durumda; bu da jeolojik olarak daha genç olduğunu gösteriyor. Rhea'da Cassini tarafından tespit edilen 184 nm'deki sıra dışı uzak morötesi ışınım büyük olasılıkla hidrazin kaynaklı. Nasıl oluştuğu veya nereden geldiği halen bilinmiyor.

3 Dione

Rhea'ya benzer olsa da yoğunluğu ondan daha fazla: sıvı suyun 1,48 katı. Bu rakam, silikat kayaların su buzu ile çevrelendiği anlamına geliyor. Yüzeyinin altında tuzlu su okyanusu bile bulunuyor olabilir. Uydunun en sıra dışı özelliği daha önce Voyager araçları tarafından gözlemlenen ve ince çizgiler gibi görünen buz falezleri.

Kraterlerden, tektonik çatlaklardan oluşan bir yüzeye ve yok denecek kadar az bir egzosfere sahip. Bazı kraterler 100 kilometreyi bulabilirken, az sayıda krater bulunan düzlükler de içeriyor.



x4 Images © NASA/JPL-Caltech

Hidrazin nedir?

Hidrazin amonyak gibi kokan, yüksek derece yanıcı, renksiz ve inorganik bir sıvı. Yoğunluk, yüzey gerilimi, viskozite ve donma noktası açısından suya benzerlik gösteriyor. Yüksek derecede toksik ve hayati organlara zarar verebildiği gibi, yanıklara da sebep olabiliyor. Genellikle uzay araçlarının iticilerinde yakıt olarak kullanılıyor. Hidrazinin bir katalizöre maruz bırakılarak salınan ısı ve gazın motor memesine yönlendirilmesi ile kullanılıyor.

UVIS aynı zamanda örtülme tekniğini kullanarak, Satürn'ün halkalarına dair görsel kameraların alabildiğinden 10 kat daha fazla detay tespit etti. Bu, UVIS'in parlak bir yıldıza kilitlenerek, halkalar yıldız ışığını bloke ettiğinde gelen morötesi ışığın nasıl değiştiğini tespit etmesini içeriyordu.

Rhea'da, uzak morötede (184 nm'de) gözlenen şaşırtıcı çukur (tayf verisi üzerindeki düşme) Dr. R. Mark Elowitz'in *Satürn Uyduları Rhea ve Dione'nin Uzak-moröte Tayfları* başlıklı tezinde ele alındı. Elowitz tezinde, Rhea ve Dione'den gelen verilerin 184 nm civarlarında zayıf soğurma çizgileri gösterdiğini ve benzer çizgilerin 2008'in başlarında Phoebe'de de gözlendiğini belirtiyor. O dönemde farklı su buzu karışımları, tolinler, karbon, kerojen veya poli-HCN bu özelliği açıklayamadı. Mimas, Enceladus ve Tethys'in gözlemleri de aynı bölgede benzer soğurma çizgileri olduğunu gösterdi.

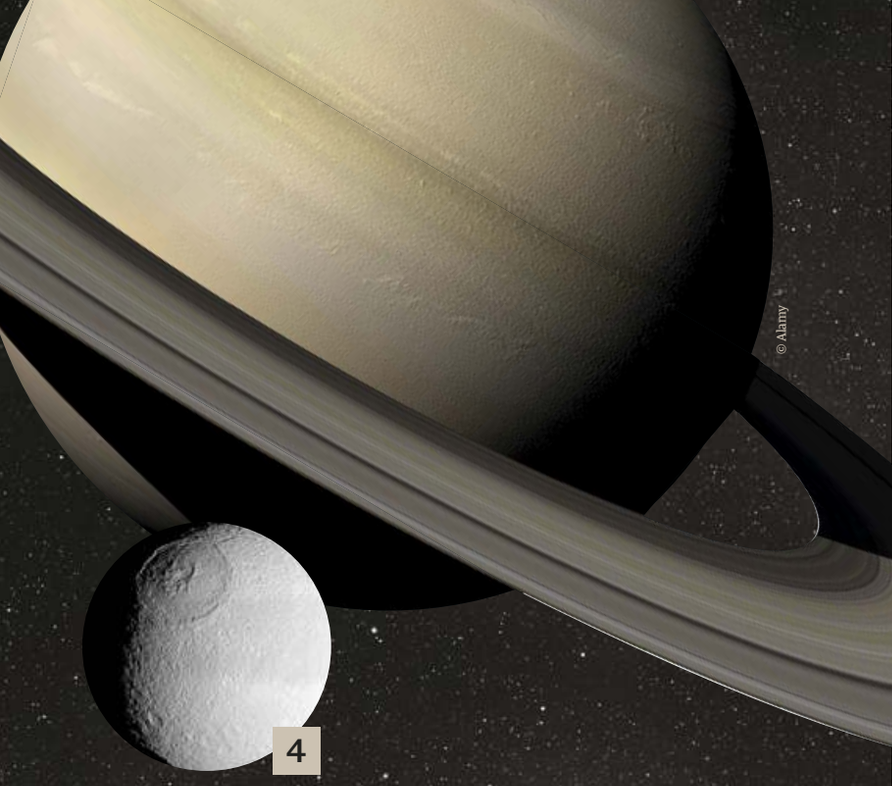
Bilim insanları Rhea'nın sinyalini açıklayabilmek için en iyi yöntemin, Cassini'den alınan tayflar ile laboratuvar ortamındaki ince buz katmanlarının tayfını kıyaslamak olduğuna karar verdi. Uzak moröte verisi Rhea'nın 2007, 2010 ve 2011 yılındaki yakın uçuşlarından alınan ve en yüksek sinyal-gürültü oranını içeren verilerden seçildi. Ekibin bir üyesi olan Elowitz bu konuda şunları söylüyor: "Güneş Sistemi'nin dış bölgelerinde yer alan bu buzlu uyduları çalışmak için farklı kimyasal bileşenin tayflarından oluşan 20'den fazla model kullanıldı ve sadece iki kimyasal tür Cassini gözlemsel verileri ile iyi bir şekilde uyum sağladı. Bu iki kimyasal tür basit klorometan molekülleri ve hidrazin monohidrat içeriyordu. Bu iki kimyasal türden hangisinin Rhea'nın üst atmosferinde bulunmasının daha olası olduğunu araştırmak için, bileşenlerin farklı kimyasal süreçlerle oluşturulmuş versiyonları ele alındı."

İki bileşen arasından, basit klorometan bileşimlerinin aranılan cevap olmadığına karar verildi. Elowitz bu konuda şunları not düşüyor: "Bu, Rhea'nın buz kabuğu altında derin bir yüzey altı okyanusu bulunmasını gerektiriyor. Klorometan bileşenlerinin veya bunların tuz türevlerinin çatlaklar veya yarıklardan yüzlerce kilometre ilerleyerek yüzeye ulaşması çok olası değil."

Klorin için diğer bir olası kaynak, Rhea'nın tarihi boyunca, dışarıdan kondrit asteroitler veya mikrometeoritlerle getirilmiş olması. Eğer basit klorometan bileşenleri bu şekilde Rhea yüzeyine ulaşmış olsaydı, Rhea yüzeyinde yan ürünler oluşturmuş olması gerekirdi. Böyle kimyasal yan ürünler bulunmadığı için, bu olasılık tamamen elenmiş oldu.

Bu da araştırmacıları hidrazin monohidratın nasıl tespit edilmiş olduğunu araştırmaya yönlendirdi. Akla ilk gelen olasılık bu hidrazini, itici motorlarını 132 kilogramlık hidrazin tankı ile çalıştıran Cassini'nin üretmiş olabileceği oldu.

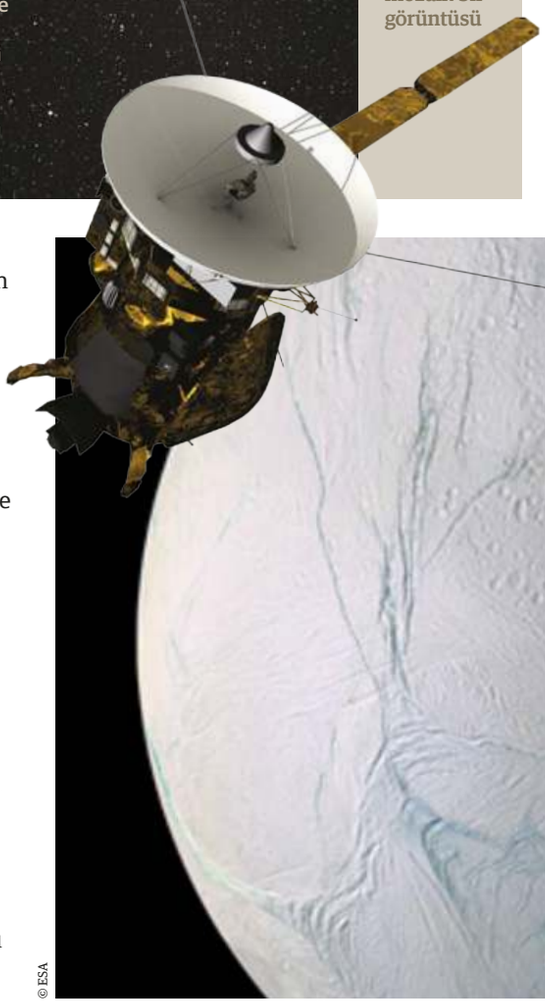
Kent Üniversitesinin Fiziksel Bilimler Okulu müdürü ve Hendrix ile Elowitz'in yanı sıra *Satürn'ün Uydusu Rhea'da Muhtemel*



© Alamy

4 Tethys

Tethys 1.066 km çapı ile düzensiz bir buz topu gibi. Yüksek derece ışığı yansıtma oranına sahip, bu da çoğunlukla su buzundan oluştuğunu gösteriyor. Dione ve Rhea'ya benzerlik gösterse de onlara göre daha az kratere sahip. Krater tabanlarının ışığı yüksek derecede yansıtması su buzu varlığını gösteriyor olsa da yansımanın bir miktarı da Enceladus'daki gayzerler aracılığı ile Satürn'ün E halkasına fırlatılan ve buradan daha sonra Tethys'e yağan su buzu parçacıklarından geliyor. Önemli iki özelliği bulunuyor: çevresinin %75'ini kaplayan 1.930 km uzunluğunda bir çatlak olan Ithaca Chasma ve 445 km çapa sahip Odysseus krateri. Itahaca Chasma'yı bu krateri oluşturan çarpmanın oluşturmuş olma ihtimali yüksek.



Altta: Enceladus'un Cassini'nin dar açı kamerası ile tayf filtreleri kullanılarak çekilmiş mozaik bir görüntüsü

© ESA

Hidrazin Tespiti başlıklı bilimsel makalenin yazarlarından biri olan Profesör Nigel Mason şunları söylüyor: "Dione ve Tethys gibi diğer uyduların tayflarını inceledik çünkü eğer aynı sinyal diğer uydularda da mevcut olsaydı, ortak bir kaynak aramalıydık; tayftaki uzay aracı yakıtı kirliliği gibi. Ancak Tethys verisi hiçbir sinyal göstermedi; yine de hidrazin tespiti esnasında veya öncesinde motorların çalışıp çalışmadığına baktık."

Uzay aracının iticileri birincil kaynak gibi görünse de Cassini Rhea'ya yakın uçuşunu yaptığı esnada kullanılmadığı için elenmiş oldu. Mason'a göre, hidrazin yakıtı sadece Rhea'da değil diğer tüm uydularda da verileri kirletmiş olmalıydı.

Elowitz, Rhea'nın buzlu yüzeyinde amonyak mevcutsa, Satürn'ün manyetosferi aracılığı ile saçılan yüksek enerjili parçacıklarlar etkileşerek hidrazin üretilebileceğini belirtiyor. Ancak alternatif bir açıklama, hidrazinin benzer bir süreçle Titan yüzeyinde veya atmosferinde oluştuğu ve bu hidrazinin daha sonra Titan'ın atmosferinden kaçarak uzun zaman ölçeklerinde Rhea'nın buzlu yüzeyinde biriktiği şeklinde olabilir.

Sonuç olarak hidrazin Cassini'nin uzak moröte tayf verisinde görülen soğurma çizgisini açıklayan tek aday olarak kalıyor ancak Hendrix'e göre bu özelliğin bazı diğer uydularda da neden gözlendiğini açıklamak durumundayız. Görüşüne göre, Satürn sisteminin neredeyse tamamında ve hatta belki başka yerlerde de gerçekleşiyor.

Gelecek çalışmalar ile ilgili Mason şu açıklamaları yapıyor: "Gelecek çalışmalarda diğer uyduların tayflarını da inceleyeceğiz ve sadece hidrazine değil, diğer bileşenlere de bakacağız. Morötesi tayf veritabanı diğer gezegen ve uydularda da kullanıldı. Dolayısıyla JUICE görevi öncesi Jüpiter uydularının verilerine de bakıyoruz ve büyük olasılıkla uzatılan Juno görevinin verilerine de bakabileceğiz. Volkanik doğaları nedeniyle, sülfür bileşenleri bu uyduların yüzeylerinde bulunabilir, biz de bunları arıyoruz. Hendrix aynı zamanda Yeni Ufuklar'ın Morötesi Tayfçeker ekibinde, yani Plüton ve diğer Kuiper Kuşağı cisimlerinden veriler de inceleniyor."

Yeni Ufuklar uzay aracı 19 Ocak 2006'da Kuiper Kuşağı cismi Plüton'u incelemek üzere fırlatılmıştı. Araç Şubat 2007'de Jüpiter'in yanından geçti ve 14 Temmuz 2015'te Plüton'a yakın uçuş gerçekleştirdi. NASA'nın Juno uzay aracı ise 5 Temmuz 2016'dan beri Jüpiter'in yörüngesinde ve gezegenin kimyasal bileşenlerini inceliyor. ESA'nın JUICE (Jüpiter'in Buz Uyduları Kâşifi) aracı



Teknisyenler 1996'da test ettikleri Cassini-Huygens'ın yanında cüce gibi kalıyor

© NASA

ise 2022'de fırlatılacak ve Jüpiter'in uyduları Ganymede, Callisto ve Europa'nın buzlu kabuklarında organik moleküllerin barınabileceği yaşam alanları arayacak. Bu görevden gelecek olan veriler de Satürn sistemindeki hidrazinin gizemli varlığı ile detayları aydınlatmaya yardımcı olacak.

Bu olayı daha detaylı inceleyebilmek için Elowitz doktora tezinde, gelecek uzay görevlerinin, Rhea'nın ve Satürn'ün diğer buzlu uydularının yüzeyini incelemek üzere kızılötesi ve morötesi tayfçekerle donatılmış olması gerektiğini belirtiyor. Cassini'nin üzerindeki UVIS cihazı da hipertayf görüntüleme sistemi ile güncellenebilir. Böyle bir cihazın çoklu katmana sahip sensöründeki her piksel konum ve tayf verisini beraber sağlayabilir. Her bir piksel morötesi tayfında alınan verideki kimyasal bileşiklerle birlikte bunların özelliklerini verebileceği gibi, cihaz ilgilenilen bölgelerin jeokimyasal bir haritasını oluşturabilir. "Detaylı tayf haritaları hidrazin monohidratın veya klorometan moleküllerinin konumsal dağılımını verebilir, böyle bir durum Cassini'nin UVIS cihazındaki düşük sinyal-gürültü limitleri nedeniyle daha önce söz konusu olamıyordu." diye not düşüyor Elowitz.

Yüksek duyarlılık seviyelerine sahip gelişmiş tayfçekerler Rhea, Dione ve Tethys'in üst katmanlarını hidrazin monohidrat ve klorin molekülleri açısından incelemek için kullanılabilir; bu uydulara yüzey araçları göndermek ise muhteşem olur. Curiosity keşif aracı Mars'ta diklorometan tespit edilmesini sağlayan bir dizi tayfçeker ve gaz kromatografları içeriyordu. Dolayısı ile buzlu uydulara indirilebilecek herhangi bir keşif aracı da hidrazin ve klorometan tespiti için benzer cihazlarla donatılmış olmalı. Bu sinyal ile ilgili öğrenilmeyi bekleyen bir sürü muhteşem detay halen bizi bekliyor.



Nigel Watson
Uzay bilimleri yazarı
Nigel, bilim ve teknoloji alanında, başta Dünya dışı yaşam olmak üzere çokça yazı yazdı. Uzaylılar hakkında 4 kitabın yazarı.

CASSINI UZAY ARACI

1 Yüksek kazançlı anten
4 metre genişliğindeki anten sinyalleri Dünya'ya gönderdi. Bu sinyallerdeki değişim miktarı ise Satürn atmosferinin incelenmesini sağladı. Merkezindeki düşük kazançlı anten ise daha geniş ancak daha zayıf bir aralığa sahipti.

2 Manyetometre (MAG)
Satürn'ün manyetik alanını ve bunun uydular üzerindeki etkisini tespit edebilmek için iki adet manyetometre bulunuyordu.

3 Radyo ve Plazma Dalgası Bilimi (RPWS)
3 tane 10 metre uzunluğunda anten Satürn manyetosferindeki radyo dalgalarını ve plazmayı tespit etmek için kullanıldı.

4 Uzaktan algılama kanadı
Satürn'ün elektromanyetik tayfını çalışmak için gerekli cihazlar ile geniş açı ve dar açı kameraları içeriyordu.

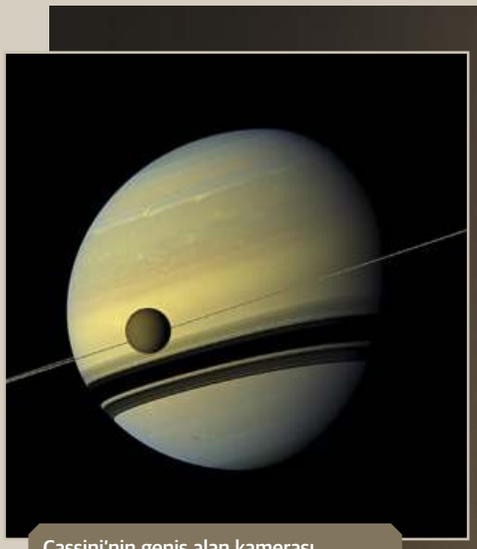
5 Motorlar
Bir ana motor ve bir yedek motor hız ve rota değişiklikleri için kullanılıyordu. Daha küçük manevralar için 16 itici kullanıldı.

6 Termoelektrik Radyoizotop Üreticileri (RTG)
Plütonyum-238'in bozunması ile üç RTG uzay aracına ve cihaza elektrik sağlıyordu.

7 Huygens Titan sondası
318 kilogramlık araç Titan yüzeyine 6 bilimsel cihaz götürdü ve tüm bilgileri yörüngedeki Cassini'ye yolladı.

8 Alanlar ve parçacıklar kanadı
Satürn'ü çevreleyen kozmik tozları, manyetik alanları, plazmayı ve gaz bileşenleri tespit etmek için kullanılan cihazlar bu bölümdeydi.

9 Radar bölümü
Çoklu ışın sensörü kullanan bu bölüm Titan'ın ve Satürn'ün diğer uydularının haritasını çıkarmak ve halkaları çalışmak için kullanıldı.



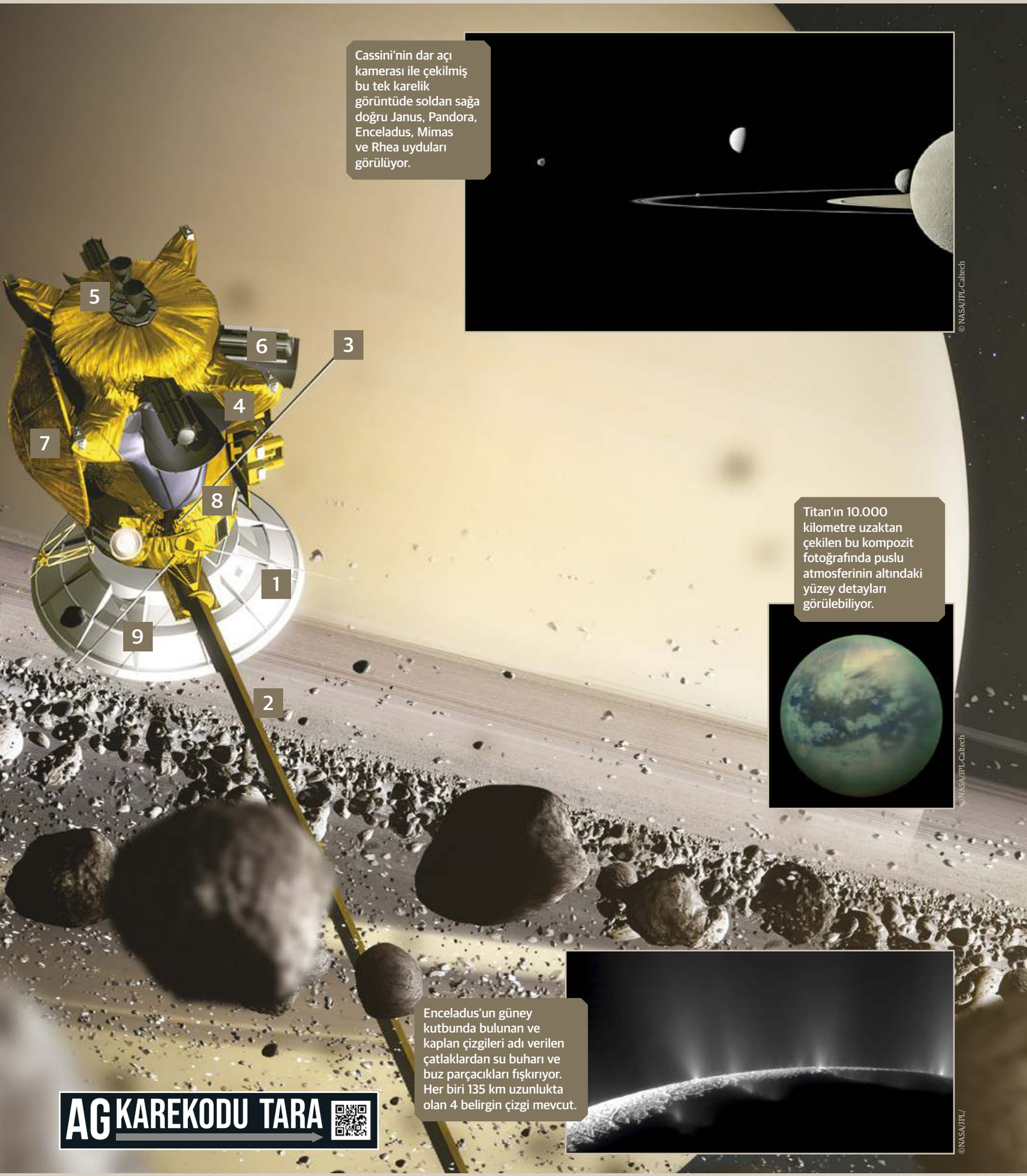
© NASA/JPL-Caltech

Cassini'nin geniş alan kamerası kullanılarak çekilen Satürn, halkaları ve Titan fotoğrafı.



Tethys'in yüzeyindeki ağır derece kraterli yüzeydeki renk farklarını tespit edebilmek için kızılötesi, yeşil ve morötesi filtreler kullanılarak oluşturulmuş bir fotoğraf.

© NASA/JPL-Caltech



Cassini'nin dar açı kamerası ile çekilmiş bu tek karelik görüntüde soldan sağa doğru Janus, Pandora, Enceladus, Mimas ve Rhea uyduları görülüyor.

© NASA/JPL-Caltech

Titan'ın 10.000 kilometre uzaktan çekilen bu kompozit fotoğrafında puslu atmosferinin altındaki yüzey detayları görülebiliyor.

© NASA/JPL-Caltech

Enceladus'un güney kutbunda bulunan ve kaplan çizgileri adı verilen çatlaklardan su buharı ve buz parçacıkları fışkırıyor. Her biri 135 km uzunlukta olan 4 belirgin çizgi mevcut.

©NASA/JPL/

AG KAREKODU TARA

EVRENDEKİ EN ŞİDDETLİ KUVVETLER

Gemma Lavender

Evrendeki en şiddetli olaylara maruz kalırsanız, sizi koruyabilecek bir sığınak olmadığını fark edeceksiniz.

Evren, patlamalar ve radyasyonla dolu, temel kuvvetler tarafından oraya buraya çekiştirilen, aktif galaksi çekirdekleri ve devasa yıldızlar tarafından aydınlatılan vahşi bir yer. Tüm bu kuvvetler birbirleri ile bağlantılı süreçler: süpernovalar karadelikleri oluşturuyor, karanlık enerji kütle çekimi ile savaşıyor ve evrenin kaderine karar veriyorlar. Güneş'in 10 milyar yılda üretebileceğinden daha fazla enerji saniyeler içinde evrene yayılıyor ve bunları oluşturan en ekstrem ve en şiddetli olaylar fizik bilgimizi test ediyor.

EVRENİ OLUŞTURAN PATLAMA

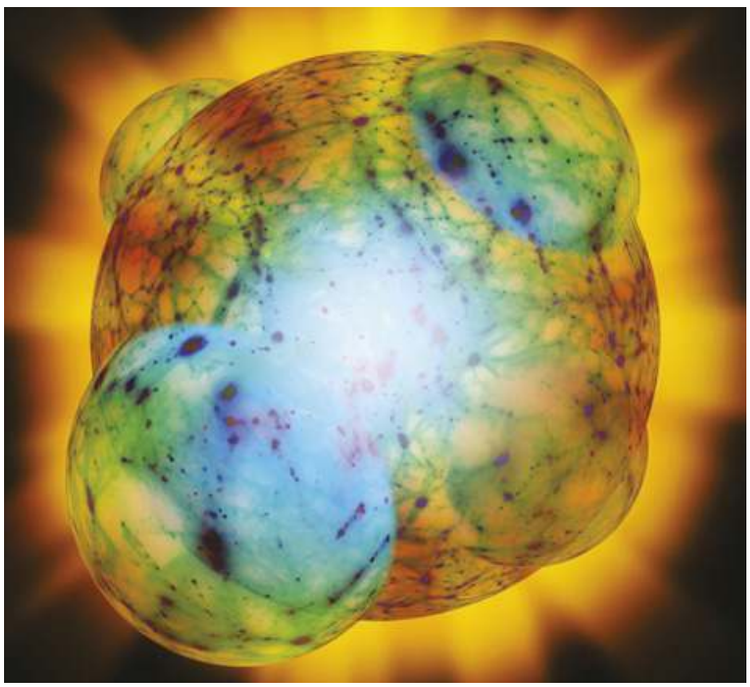
Büyük Patlama

Evren ve içindeki bildiğimiz her şey, 13,77 milyar yıl önce muhteşem bir olayla oluştu. Büyük Patlama'dan önce hiçbir şey yoktu. Evrenimizi büyük bir patlamanın oluşturmuş olduğu düşünülmesi kolay olan şey olsa da gerçek bundan çok uzakta. Şu ana kadar anladığımız şey, başlangıçta hiçbir şey yokken, sonrasında uzay ve zamanın sonsuz derecede küçük, sonsuz sıcak ve yoğun bir nokta olarak ortaya çıktığı. Ancak tüm bunların nereden ortaya çıktığı, uzmanların halen emin olamadığı bir şey.

Bildiğimiz tek şey, bu noktanın bir anda genişlemeye başladığı ve halen genişlemeye devam ettiği. Kozmosun bugünkü hale gelişi, yüksek enerjinin, yoğun bir ortamın ve zamanla soğuyan yüksek sıcaklıkların oluşturduğu ilk parçacıkların ve bizi çevreleyen temel kuvvetlerin bir hikayesi. Bu temel kuvvetler elektromanyetik kuvvet, kütle çekimi kuvveti, zayıf ve güçlü kuvvetler; bunlardan güçlü kuvvet atom çekirdeğini bir arada tutan şey.

Evren soğudukça ışınımın baskın olduğu bir evrenden maddenin baskın olduğu bir evrene dönüştü ve bu süreçte hidrojen atomları ve herhangi bir radyo alıcısındaki cızırtının temel sebebi olan kozmik mikrodalga arka alan ışınımı oluştu.

En son noktada ise kozmik karışıma yıldızlar, kuasarlar, galaksiler, galaksi kümeleri ve süper kümeler eklendi; böylece evrenin büyük yapısı ortaya çıkmış oldu.



Büyük Patlama sırasında ters bir vakum oluşturarak hızlı genişlemeyi sağlayan şişme teorisinin bir sanatçı tasarımı görseli

Evrenin doğumu

1. Büyük Patlama
Aynı zamanda evrenin yaşı olarak da kabul edilen 13,77 milyar yıl önce gerçekleşen Büyük Patlama, evrendeki her şeyin kökeni olarak kabul edilen bir model.

2. Sıcak ve yoğun erken dönemler
Erken dönemlerinde evren çok sıcak ve yoğundu. Proton ve elektron gibi atomaltı parçacıklar oluşuyor ve yok oluyordu. Bu aşamada evrenin çok büyük çoğunluğu fotonlardan oluşuyordu.

3. Kozmik mikrodalga arka alan ışınımı (CMB)
Büyük Patlama'dan yaklaşık 380.000 yıl sonra evren soğumaya başladı. Yüksek sıcaklıkların ve yoğun ışımanın olmaması elektronların ve protonların oluşabileceği anlamına geliyordu ve böylece evren saydamlaştı ve ışık uzayda ilerleyebilir hale geldi. Günümüzde bu ışığı CMB olarak görüyoruz.

4. Karanlık çağlar
Büyük Patlama'dan 400.000 ila 400 milyon yıl sonrasında evren, belli başlı yoğun bölgeler haricinde çok sıkıcı bir yerdi. Yoğun olan bu bölgelerde ise ilk yıldızlar ve galaksiler oluştu.

5. Güneş Sistemi
Büyük Patlama'dan 9 milyar yıl sonra dev bir gaz ve toz bulutundan Güneşimiz oluştu. Güneş'in oluştuğu süreçte geriye kalan gaz ve toz etrafında yığılmaya başladı. Bu bölgede yüzlerce milyon yıl sonra gezegenler oluştu ve böylece Güneş Sistemi ortaya çıktı.

300.000 yıl

300 milyon yıl

9 milyar yıl

13,8 milyar yıl

EVRENİN GENİŞLEMESİNİN ARKASINDAKİ GÜÇ

Karanlık enerji

Göremiyoruz ancak orada olduğunu biliyoruz. Evrenin yaklaşık %70'ini oluşturan karanlık enerji genişlemenin ve galaksilerin birbirinden uzaklaşmasının arkasındaki güç. Uzmanlara göre, evrenin genişlemesi herhangi bir yavaşlama işareti göstermiyor.

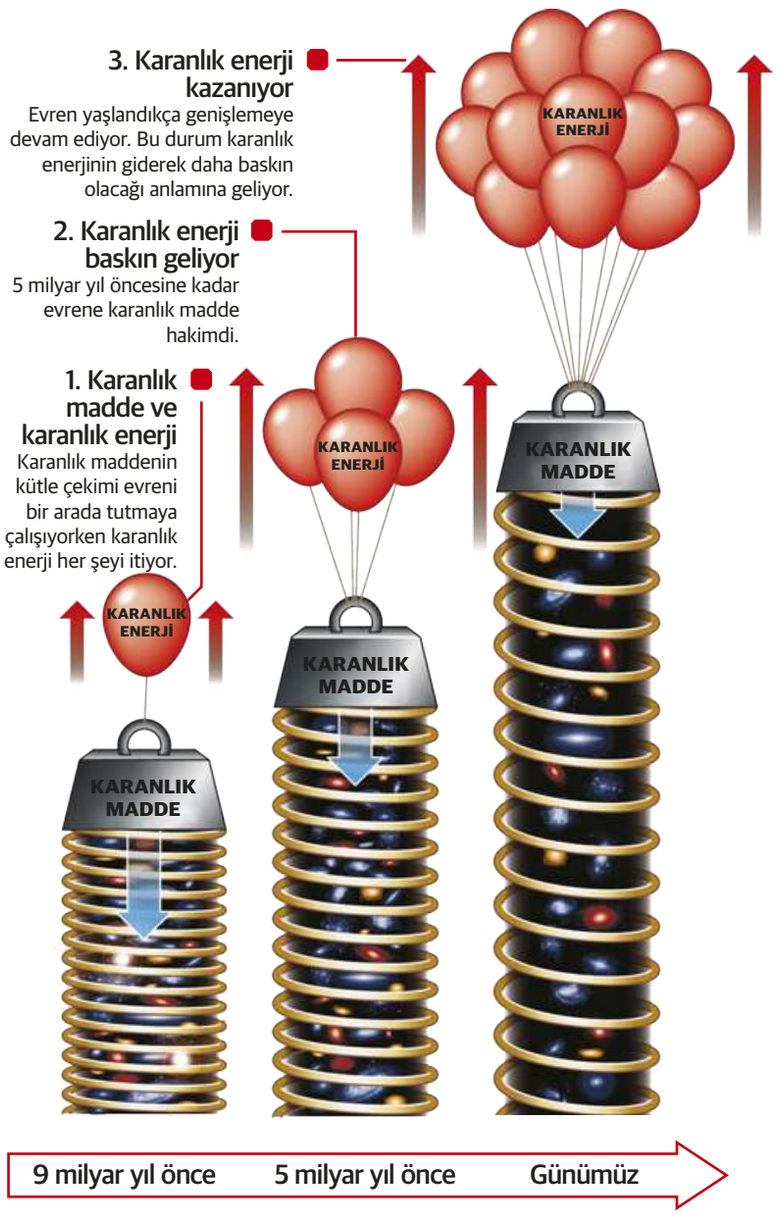
Evrenin her bir köşesine yayılmış durumda olsa da bilim insanları 1997'ye kadar karanlık enerjinin varlığından haberdar değildi. Astronomlardan oluşan iki farklı grup, süpernovaları kullanarak evrenin genişleme oranını ölçmeye çalışıyordu. Evren genişledikçe, ışığın dalga boyu uzuyor, yani kırmızıya kayıyor. Belirli bir tür süpernova enerji ve ışınım gücü açısından adeta birbirlerinin kopyası olduğu için, astronomlar bu patlamaların kırmızıya kayma miktarını ölçerek evrenin genişlemesini hesaplayabileceklerini düşündüler. Sonuç olarak bu genişlemenin yavaşlıyor olduğunu bulmayı bekliyorlardı ancak hızlanıyor olduğunu keşfettiler.

Kimse karanlık enerjinin ne olduğunu veya ne kadar güçlü olduğunu bilmiyor. Adeta antikütle çekimi gibi davranarak evrendeki her şeyi itiyor. Büyük ölçeklerde evrendeki tüm temel kuvvetlere baskın geliyor ve bu durum evrenin kaderi açısından kötü. Eğer karanlık enerji çok güçlü hale gelirse, evreni 'Büyük Yırtılma' adını verdiğimiz bir süreçle parçalayabilir; galaksi kümelerinden başlamak üzere, galaksiler, yıldızlar, gezegenler, biz ve hatta uzay-zaman dokusuna kadar her şey yok olabilir.

En iyi olasılıkla karanlık enerji evrenin genişlemesini o kadar hızlandıracak ki diğer galaksileri göremez hale geleceğiz. Fakat astronomlar bu durum ile ilgili panik yapmıyorlar çünkü böyle bir durum yaklaşık 2 trilyon yıldan önce gerçekleşmeyecek.



Bu görselde galaksi kümesi CI 0024+17'nin etrafındaki karanlık madde halesi mavi ile gösterilmiş



Kütle çekimi

EVRENİ BİRBİRİNE BAĞLAYAN KUVVET

Yıldız Savaşları'nda, tüm yaşamı bir arada tutan mistik bir 'Güç' vardır. Evrende ise, kütle çekimi adı verilen bir kuvvet aracılığı ile her şeyi bir arada tutan bir güç var. Newton'un kafasına düşen elmanın ünlü (ve muhtemelen yanlış) hikayesi kütle çekiminin sadece başlangıcıydı.

Gezegenleri küresel yapan şey ne? Kütle çekimi. Uçup gitmemizi engelleyen şey ne? Kütle çekimi. Güneş'in merkezinde sıcaklığı ve basıncı yüksek tutarak nükleer füzyonu başlatan şey ne? Kütle çekimi. Gezegenlerin Güneş etrafında dolanmasını sağlayan şey ne? Kütle çekimi. Bu böyle devam edip gidiyor...

Yani, kütle çekimi çok önemli bir şey. Newton'un hareket kanunları ve evrensel kütle çekimi kanunu, bu kuvvetin günlük hayatımızda nasıl işlediğini açıklıyor. Ancak, gerçekten çok büyük kütleye sahip cisimler söz konusu olduğunda veya ışık hızına yakın hızlar devreye girdiğinde işin rengi değişiyor. İşte bu noktada Einstein'ın genel görelilik teorisi devreye giriyor ve kütle çekimsel zaman genişlemesi, karadelikler, nötron yıldızları, uzay-zaman dokusundaki kütle çekimi kuyuları, kütle çekimsel merceklenme gibi kavramları tanımlıyor. Nötron yıldızları veya karadelikler birleştiğinde ise uzay-zamanda yayılan kütle çekimi dalgaları yayınlıyorlar. Einstein'ın genel görelilik teorisinin 100. yılında kütle çekimsel dalgaları ilk defa tespit ettik.

Ancak garip bir şekilde bu kadar önemli bir kuvvet için kütle çekimi küçük ölçeklerde çok zayıf kalıyor. Örneğin küçük bir mıknatıs kütle çekimine karşı koyup demir tozlarını kendine doğru çekebilir. Kütle çekimi çok büyük ölçeklerde baskın geliyor ve galaksi kümelerini bir arada tutuyor. Karanlık enerji karşı koyduğunda ise kütle çekimi adeta hükmünü kaybediyor. Eninde sonunda evrenin kaderi karanlık enerji ve kütle çekimi arasındaki savaşın sonunda belirlenecek: karanlık enerji baskın gelip evreni parçalayacak mı yoksa kütle çekimi baskın gelip evreni 'Büyük Çökme'ye mi sürükleyecek? Evrenin kaderi bu iki teoriden birisi ile sonuçlanabilir.

O KADAR PARLAKLAR Kİ EVRENİN DİĞER UCUNDAN GÖRÜLEBİLİYORLAR

Kuasarlar

Kuasarlar çok uzakta olabilirler ancak aşırı yüksek enerjiye ve tanımlanamaz bir ışınım gücüne sahipler. Bu cisimlerin erken evrendeki oluşumlarından bu yana parlıyor olduğu düşünülüyor.

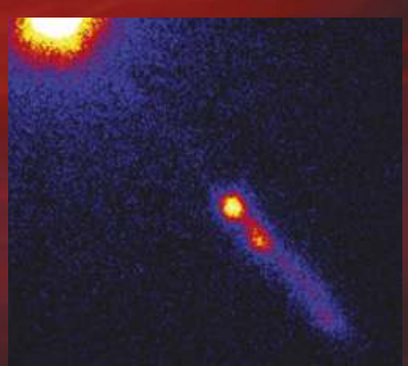
Aktif galaksilerin merkezinde bulunan kuasarlar evrendeki en yüksek enerjiye sahip cisimlerden; bazı kuasarların Güneş'in ışınım gücünün 4 trilyon katına kadar ışık saçtığı biliniyor. Peki bu cisimlerin bu denli yüksek enerjisi nereden geliyor?

İçinde bulundukları galaksinin merkezindeki süper kütleli karadelik, etrafındaki gaz diskinden besleniyor. Bu süper kütleli karadelik etrafında milyonlarca derecelik sıcak bir disk oluşturuyor, karadelik beslenirken evrene doğru güçlü jetler yayınlanıyor. Jetler karadeliğe doğru düşen maddenin bir miktarının karadeliğin dönmesi sonucu oluşan karmaşık manyetik alanda hızlandırılması ile oluşuyor. Burada hızlanan parçacıklar evrene ışık hızına yakın hızlarda yayılıyor. Biz ancak, neredeyse tam olarak bu jetlerin doğrultusuna baktığımızda bir kuasar görebiliyoruz. Çok parlak oldukları için de evrenin bir diğer ucundan dahi görülebiliyorlar.

Yığılma diskinin gücü
Kuasarların enerjisini galaksi merkezindeki süper kütleli karadeliklerin etrafındaki yığılma disklerinden aldığı düşünülüyor. Bazı kuasarlar Güneş'in milyarlarca katı kütleye sahip.

Uzak ancak parlak
Bir galaksinin tüm ışınım gücünün binlerce katını yayabilen kuasarlar evrendeki en uzak ancak en yüksek ışınım gücüne sahip cisimlerden.

Yüksek ışınım gücü
Bilinen en yüksek ışınım gücüne sahip kuasar Güneş'in 4 trilyon katı ışık saçabiliyor. Bu kuasar X-ışınlarından kızılötesine kadar ışık saçıyor ve en yüksek ışınımını morötesi ile görsel dalga boylarında yapıyor. Bazı kuasarlar radyo ve gama ışını dalga boylarında daha yüksek ışıma yapıyorlar.



3C 273 kuasarı ve jetinin X-ışını görüntüsü. Bu kuasar 2,4 ışıkyılı mesafesi ile Dünya'ya en yakınlarından biri

Güneş
Güneşimiz çok büyük bir kütleye sahip olduğu için sistemdeki en derin kuyuya sahip.

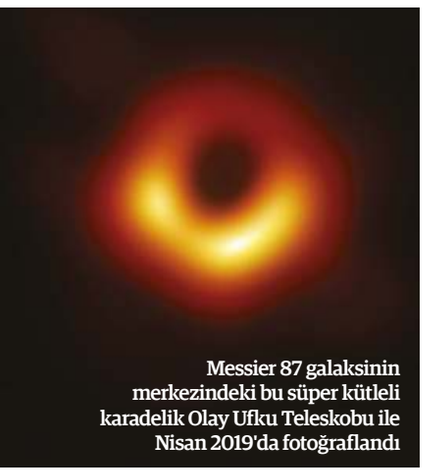
İç gezegenlerin kütle çekimi
Kayaç gezegenler arasında en derin kuyuya sahip olan Dünya. Kuyu ne kadar derinse, ondan kaçmak o kadar zorlaşır.

Jüpiter'i kütle çekimi kuyusu
Diğer gezegenlerden daha büyük kütleye sahip olduğu için Güneş Sistemi gezegenleri arasında en derin kuyuya sahip. Jüpiter'e kıyasla uydularının kütle çekimi kuyuları daha sığ, yani onlardan kaçmak daha kolay.

Dış gezegenlerin kütle çekimi
Satürn, Uranüs ve Neptün arasından en derin kuyuya Satürn sahip.



Kütle çekimi kuyuları



Messier 87 galaksinin merkezindeki bu süper kütleli karadelik Olay Ufku Teleskobu ile Nisan 2019'da fotoğraflandı



Bu uzak galaksi merkezinde etrafında gaz ve tozdan oluşmuş bir disk barındıran bir kuasar içeriyor

GALAKSİLERİN ENERJİ KAYNAKLARI

Süper kütleli karadelikler

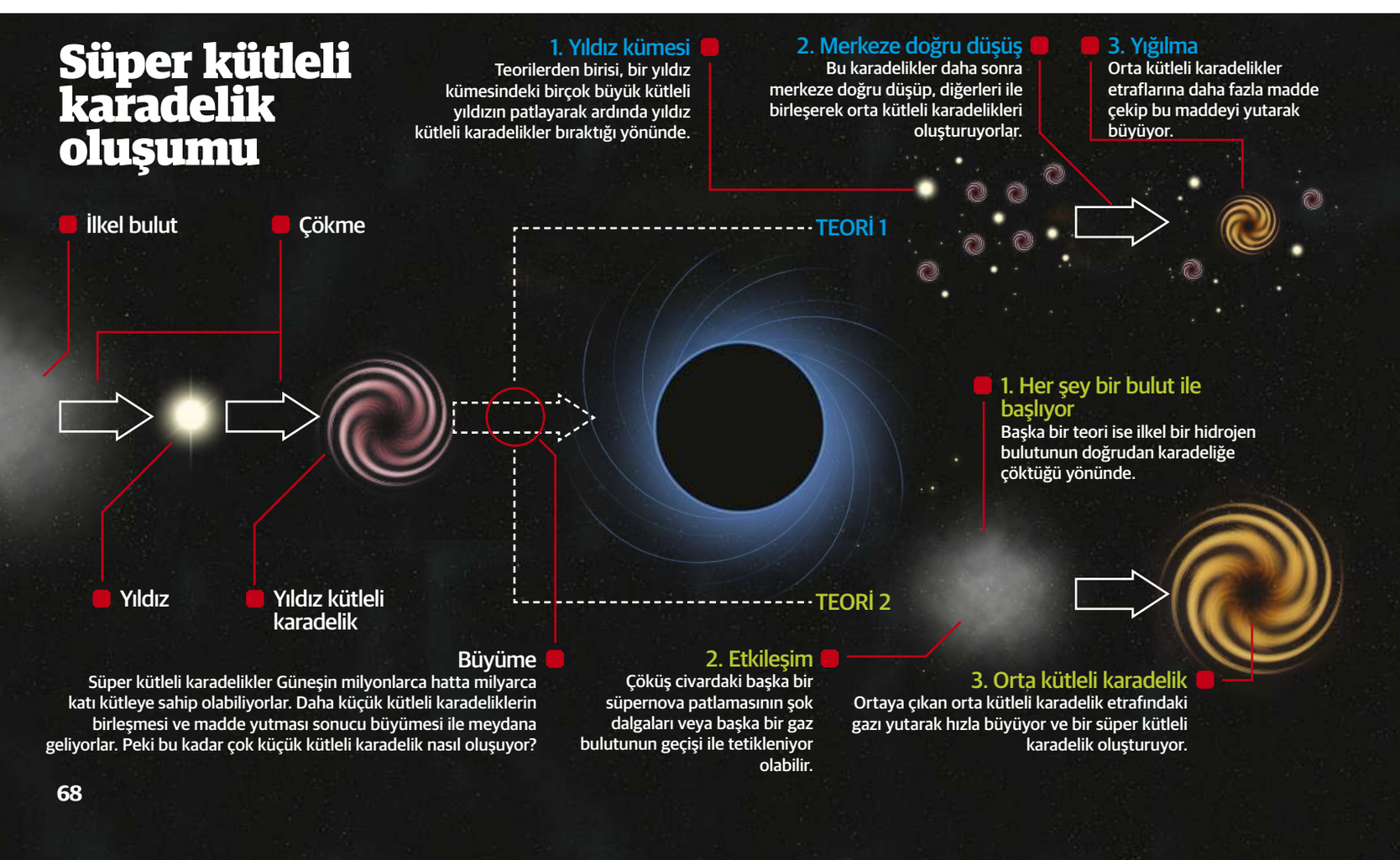
Külte çekiminin alabileceği en son form bir karadeliktir. Bir yıldızın ömrünün sonunda çökerek sonsuz küçük ve sonsuz yoğun bir nokta oluşturduğunu düşünün. Böyle bir noktada kütle çekimi sonsuz güçlü ve her şeye baskın geliyor. Kütle çekimi o kadar büyük ki ışık bile kaçamıyor. Işığın bile kaçamadığı karadeliğin etrafındaki sınıra olay ufku adı veriliyor. Karadeliklerin en kütleli halleri ise süper kütleli karadelikler. Kütle aralığı yüz binlerce Güneş kütlesi ile milyonlarca, hatta milyarlarca Güneş kütlesi arasında değişen bu egzotik cisimler büyük galaksilerin büyük çoğunluğunun merkezinde yer alıyor. Kendi galaksimiz olan Samanyolu'nun merkezinde de Sagittarius A* isimli bir süper kütleli karadelik mevcut ve bu canavarın kütlesi Güneşimizin 4,3 milyon katı. O kadar güçlüler ki, galaksiler içerisindeki yıldız oluşum oranlarını etkileyebiliyorlar.

Kuasarlara geri dönelim; aktif süper kütleli karadeliklerin en ekstrem formları. Ancak daha düşük enerjili karadelikler de jetler oluşturabiliyor. Daha az güçlü olmalarına rağmen bütün bir galaksiye baskın gelebiliyorlar. Yıldız oluşumu için gaza ihtiyaç var ve bu gaz galaksilere çoğunlukla galaksiler arası gaz bulutları ile geliyor. Ancak galaksilere doğru düşen bu gaz, diğer galaksilerle birleşme esnasında karadeliğe doğru yöneliyor ve onun etrafını çevreliyor. Bu gazın bir kısmı jetler halinde uzaklaşırken bir kısmı da yıldız rüzgarları ile galaksiye yayılıyor.

Bu jetler ve galaksi içine doğru yayılan rüzgarlar galaksi içerisinde bulunan gazı ısıtarak yıldız oluşumunu engelleyecek sıcaklıklara çıkarıyor ve hatta bazen galaksiden uzaklaştırıyor. Bu durum bir galaksideki yıldız oluşumunu durma noktasına getirebiliyor.

> "Sagittarius A* galaksimizin merkezindeki 4,3 milyon Güneş kütlesine sahip bir canavar"

Süper kütleli karadelik oluşumu



Dünya'ya en yakın galaksilerden biri olan NGC 1068'in merkezinde hızla büyüyen bir süper kütleli karadelik bulunuyor

Samanyolu merkezindeki süper kütleli karadelik

Kızılötesi ve X-ışını
Hubble Uzay Teleskobu'ndan alınan veriler sarı, Spitzer Uzay Teleskobu'ndan alınan veriler kırmızı ve Chandra X-ışın Teleskobu'ndan alınan veriler mavi-mor renklerde gösteriliyor.

Karadelik mi nötron yıldızı mı?
Mavi renkli bu X-ışını kaynağının bir nötron yıldızı veya karadelik olduğu düşünülüyor.

Büyük bir merkez
Bu görüntü galaksi merkezi doğrultusunda 250 ışıkyılı genişliğinde bir alanı gösteriyor. Burası Yay Takımyıldızı doğrultusunda Dünya'dan 26 bin ışıkyılı mesafede bulunuyor.

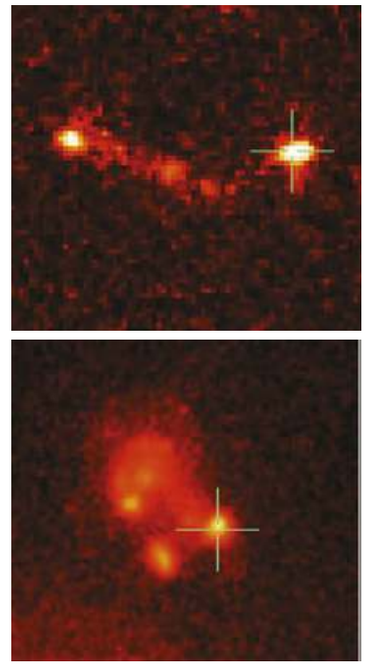
Sagittarius A*
4 milyon Güneş kütlesinden daha büyük kütleye sahip bu süper kütleli karadelik galaksimizin merkezinde yer alıyor.

BİN GÜNEŞİN ENERJİSİ

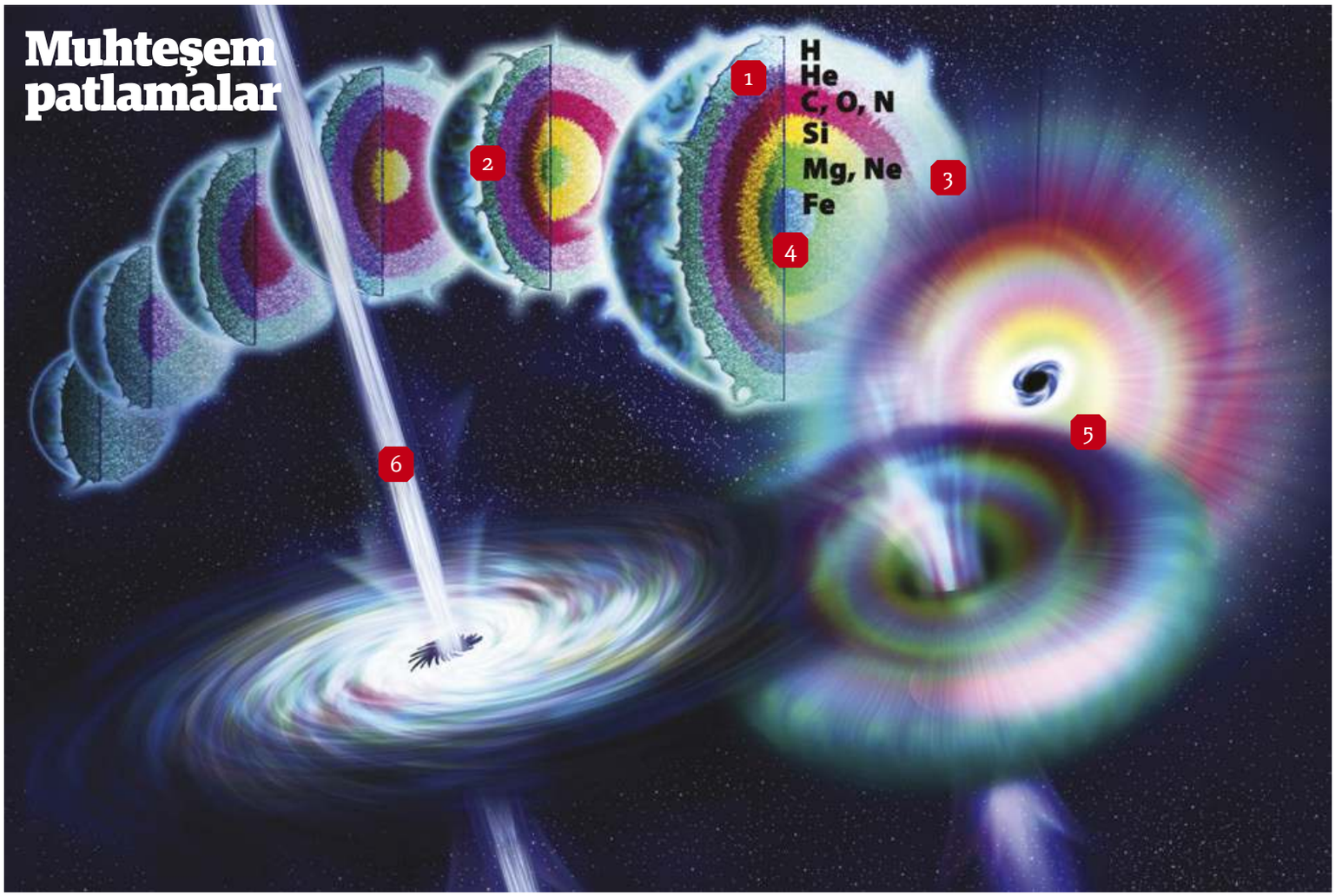
Gama ışın patlamaları

Gama ışın patlamaları (GRB) evrende bilinen en şiddetli patlamalar. GRB'ler ABD'nin Sovyet nükleer testlerini tespit etmek amacıyla fırlattıkları Vela uydularının verileri analiz edilirken, 1973 yılında keşfedildi. Vela uyduları nükleer test tespit etmek yerine, dış uzaydan gelen gama ışın patlamalarını tespit etmişlerdi. Ne olduklarını anlamak 25 yıl kadar sürdü. Çok büyük kütleli yıldızlar ömürlerinin sonuna geldiğinde kütle çekimine karşı koyamaz ve çekirdekleri çökerek bir karadelik oluşturur. Yıldızın üst katmanlarını oluşturan gaz hızla bu karadeliğin üstüne doğru düşmeye başlar ve aynı kuasarlarda olduğu gibi çöken yıldızın merkezindeki karadelik de jetler oluşturur. Anlık olarak gerçekleşen bu olayın sonunda yıldız patlarken jetler yıldızın üst katmanlarından geçerek neredeyse ışık hızında uzaya yayılır.

Ancak gama ışınlarını oluşturan süreç bu değil. Bu jetler birbiri içine geçmiş manyetik alanlar içeriyor. Elektron ve proton gibi yüklü parçacıklar bu jetlerle etkileşerek gama ışınları oluşturuyorlar. Güçlerine gelirsek, evrende bunlar kadar güçlü başka bilinen bir şey yok. Saniyeler içinde Güneş benzeri bin kadar yıldızın tüm yaşamı boyunca salacağı enerjiyi salabiliyorlar. Eğer bir GRB'nin enerjisi kullanılabilseydi, tüm Dünyanın enerji ihtiyacını milyarlarca yıl boyunca karşılayabilirdi.



Uzun süreli gama ışın patlamalarına ev sahipliği yapan galaksilerin Hubble Uzay Teleskobu'ndan alınmış görüntüleri



1. Füzyon
Yıldızlar nükleer füzyon ile enerjilerini üretiyorlar. Büyük kütleli yıldızlarda bu süreç, hidrojen füzyonunda katalizör görevi yapan CNO (karbon, azot, oksijen) çevrimi ile gerçekleşiyor.

2. Soğan modeli
Hidrojenin nükleer füzyonu helyum oluşturuyor. Sıcaklık artıkça helyum da füzyona girerek karbonu oluşturuyor ve sonrasında yıldız çekirdeğinde oksijen, neon, silikon gibi elementler oluşuyor.

3. Hızlı yaşam
Büyük kütleli yıldızlar kütle çekimine karşı koyabilmek için çok fazla enerji üretmek zorunda bu da tüm yakıtlarını milyonlarca yıl gibi kısa sürelerde tüketmelerini sağlıyor.

4. Demir yıldız
Büyük kütleli yıldızların çekirdeklerinde biriken son element demir. Bir yıldız demirden sonra füzyon reaksiyonlarını sürdüremiyor çünkü demir füzyonu enerji üretmiyor. Bu noktada çekirdekte füzyon bitiyor.

5. Çöküş
Büyük kütleli yıldızlar ömürlerinin sonunda daha fazla enerji üretemediğinde, yıldızın çekirdeği kütle çekimine karşı koyamadığı için çöküyor ve bir karadelik oluşturuyor.

6. Jetler
Yıldızın içindeki gaz karadeliğe doğru düşüyor. Bunun sonucunda oluşan jetler ve şok dalgası yıldızın bir hipernova patlaması geçirmesini sağlıyor. Çıkan jetler etrafında dolanan yüklü parçacıklar ise gama ışınları oluşturuyor.

BİR HİPERDEVİN ŞİDDETLİ PATLAMASI

Hipernovalar

Tahmin edebileceğiniz üzere, gama ışın patlamaları oluşturan süpernovalara hipernova adını veriyoruz. Hipernovaların yanında süpernovalar adeta patlamış mısır gibi kalıyorlar.

Hipernovalar normal bir süpernovaya göre 20 kat daha yüksek ışınım gücüne ve 50 kat daha fazla enerjiye sahip olabilir. Hipernovaların normal süpernovalardan neden çok farklı olduklarını halen tam olarak bilmiyoruz ancak bunun kütle ile alakalı olduğu su götürmez bir gerçek. Eta Karina gibi yıldızlar yaklaşık 100 Güneş kütlesine sahipken, süpernova olarak patlayan yıldızlar sadece onlarca Güneş kütlesine sahip oluyor. Buna ek olarak, ağır elementlerden (hidrojen veya helyumdan daha ağır elementler) yoksun olan yıldızlar hipernova geçirmeye daha meyilliler.

Ancak her hipernovanın da gama ışın patlamaları oluşturmadığını belirtelim. Çok büyük örnekleri geride bir karadelik bile bırakmadan tamamen parçalanıp yok olabiliyorlar. Bu süpernovalar 'çift kararsızlığı' olarak biliniyor ve elektronlar ve antiparçacıkları (pozitron) gama ışınları ile yıldız içindeki atomların çarpışması ile yıldız içinde oluştuğunda ortaya çıkıyor.

Bu sadece süper kütleli yıldızın içinde basıncı azaltmakla kalmıyor, çekirdeğin çökerek karadelik oluşturmasını da engelliyor. Madde ve antimadde yıldızın içinde bir araya geldiğinde 'kontrolsüz termonükleer patlama' adı verilen bir süreçle geride bir karadelik bırakmadan tüm yıldızı parçalıyorlar.



5. Yıkıcı son
Madde ve antimadde çarpıştığında ortaya çıkan patlama tüm yıldızı yok eder.

1. Denge
Yıldızlarda dışarıya doğru olan ışınım basıncı, içeri doğru olan kütle çekimi kuvvetine karşı koyarak yıldızın çökmesini engeller.

4. Terleten yüksek basınç
Çöküş başladıktan sonra sıkışan çekirdekte sıcaklık daha da yükselir ve kontrolsüz bir reaksiyon sonucu nikel ve demir gibi ağır elementler oluşur.

3. Kütleçekimi basınca karşı
Işınım basıncı düştükçe yıldızın dış katmanları da çekirdeğe doğru düşmeye başlar.

2. Madde ve antimadde
Yıldızın aşırı sıcak çekirdeğine yaklaştıkça, daha soğuk ve daha az kütleli yıldızlardaki gama ışınları oluşumu yerine elektron-pozitron (madde-antimadde) çiftleri oluşur. Burada dışarıya doğru olan ışınım basıncı çok az olduğu için yıldızın çekirdeği çökmeye başlar.

T I A N

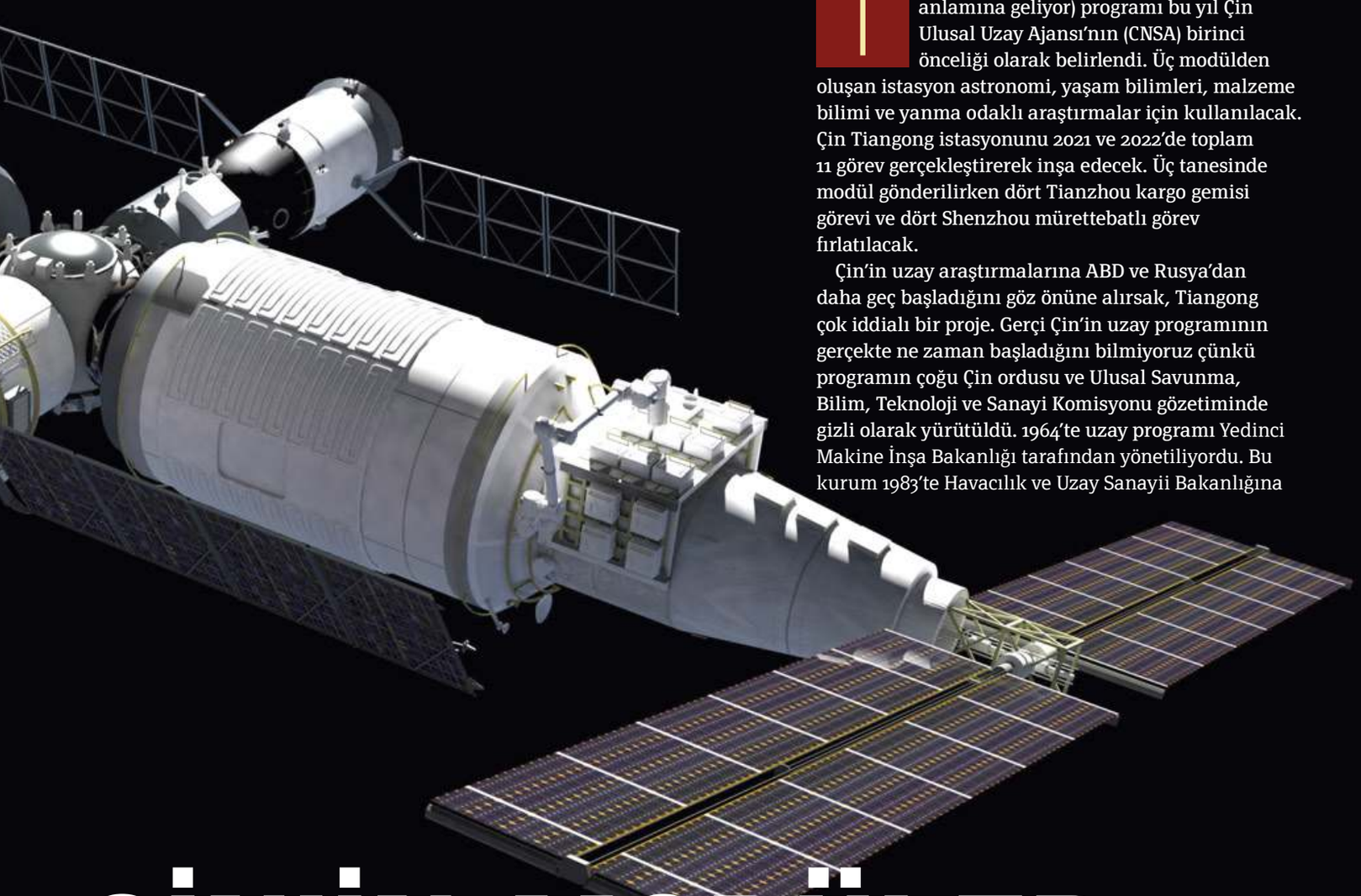


ÇİN'İN TEKNOLOJİK GÜCÜNÜN VE KÜRESEL BİLİMSEL İŞ BİRLİĞİNİN SEMBOLÜ

Daisy Dobrijevic

© Adrian Mann

G O N G



ÇİN'İN MODÜLER UZAY İSTASYONU

Tiangong (Çince "Cennetten bir yer" anlamına geliyor) programı bu yıl Çin Ulusal Uzay Ajansı'nın (CNSA) birinci önceliği olarak belirlendi. Üç modülden oluşan istasyon astronomi, yaşam bilimleri, malzeme bilimi ve yanma odaklı araştırmalar için kullanılacak. Çin Tiangong istasyonunu 2021 ve 2022'de toplam 11 görev gerçekleştirerek inşa edecek. Üç tanesinde modül gönderilirken dört Tianzhou kargo gemisi görevi ve dört Shenzhou mürettebatlı görev fırlatılacak.

Çin'in uzay araştırmalarına ABD ve Rusya'dan daha geç başladığını göz önüne alırsak, Tiangong çok iddialı bir proje. Gerçi Çin'in uzay programının gerçekte ne zaman başladığını bilmiyoruz çünkü programın çoğu Çin ordusu ve Ulusal Savunma, Bilim, Teknoloji ve Sanayi Komisyonu gözetiminde gizli olarak yürütüldü. 1964'te uzay programı Yedinci Makine İnşa Bakanlığı tarafından yönetiliyordu. Bu kurum 1983'te Havacılık ve Uzay Sanayii Bakanlığına

dönüştürüldü. CNSA, NASA'dan yaklaşık 34 yıl sonra, 1993'te resmi olarak kuruldu. Bakanlık daha sonra CNSA ve China Aerospace Science and Technology Corporation (CASC) olarak ikiye ayrıldı. CNSA uzay politikalarını belirlemekten sorumlu; Tiangong da dahil olmak üzere görevlerin yürütülmesi ise CASC'nin sorumluluk alanına giriyor.

2011'de ABD tarafından yasaklandığı için Çin Uluslararası Uzay İstasyonu (ISS) projesine dahil olamadı. Tiangong modüler uzay istasyonu, Uluslararası Uzay İstasyonu'nun yaklaşık altıda biri büyüklüğünde olacak. ABD'nin Çin'i neden yasaklamaya karar verdiği tam olarak bilinmiyor. Spekülasyonlara göre o dönemde Çin'in yeni kurulan uzay ajansı ISS'ye önemli ölçüde katkıda bulunamayacak kadar deneyimsiz görüldü ve ABD, güvenlik endişeleri nedeniyle Çinlilerin istasyona ayak basmasını bile istemedi.

Uzaydaki iş birliği fırsatları ABD tarafından engellenen Çin, yine de uzay sektöründe belirgin bir ilerleme sağlamaktan alıkoyulamadı. Bu arada, önümüzdeki yıllarda rüzgâr tersine de dönebilir. Zira Tiangong göreve başladığında Uluslararası Uzay İstasyonu operasyonel ömrünün sonlarına gelmiş olacak. Her ne kadar Uluslararası Uzay İstasyonu'ndan çok daha küçük olsa da bir dönem uzaydaki tek uzay istasyonu olacak ve bu açıdan da değeri kat be kat artacak. Bu durumun uzay araştırmalarını ve uzay deneylerini nasıl etkileyeceği henüz bilinmiyor çünkü Uluslararası Uzay İstasyonu için resmi bir kapanma tarihi belirlenmiş değil. NASA yetkilileri, "Uluslararası Uzay İstasyonu'nun ortakları, istasyonun en az Aralık 2024'e kadar çalışmasını onaylamış durumda. Teknik açıdan ise istasyonun 2028'in sonuna kadar operasyonel kalmasını garanti altına aldık" diyor.

Bir zamanlar Uluslararası Uzay İstasyonu projesinin dışında tutulan Çin, sadece bu yıl CASC tarafından planlanan 40'tan fazla uzay göreviyle, artık uzay araştırmalarında söz sahibi bir ülke konumunda. Uzay istasyonu konusunda da büyük ilerleme kat edildi. Ana modül Tianhe (Cennetin Birleşimi) 29 Nisan'da başarılı bir şekilde fırlatıldı. Tianhe'yi ilk olarak insansız kargo aracı Tianzhou 2 ziyaret edecek. Aracın bir aksilik yaşanmazsa Mayıs sonunda fırlatılmış olması bekleniyor.

Ana modüle ilk mürettebatlı yolculuk, uzay istasyonunun inşaatı için planlanan dört görevden ilki olacak. Üç taikonot (Çin astronotu) Tianhe'yi daha sonra gelecek iki modülle kenetlenmesi için hazırlayacak.

Çin, 1 Ekim 2020'de ülkenin uzay istasyonu projesinde yer alacak 18 taikonotu tanıttı. Ekip, yedi pilot, yedi uzay uçuşu mühendisi ve dört yük uzmanından oluşuyor, ancak seçilen kişilerin kimlikleri açıklanmadı. 2.500 adayı 18'e düşüren seçim sürecinin birkaç yıl sürdüğünü biliyoruz. Yeni seçilenler, 1998 ve 2010 yıllarında seçilen (yalnızca hava kuvvetleri pilotlarının başvurmasına izin verilmişti) diğer taikonotlardan oluşan ekibe katılacak. Son seçimde değişen kriterlerle genişletilen "çeşitlilik havuzu", Çin'in modüler bir uzay istasyonunun inşası ve işletilmesi için gereksinim duyduğu ihtiyaçları da yansıtıyor. Bir uzay istasyonunun işletilmesi



© CNSA

Solda: Tianhe modülü 29 Nisan 2021'de Long March 5B roketi ile başarılı bir şekilde fırlatıldı

KABUL EDİLEN DENEYLER

ÇİN UZAY İSTASYONUNDA GAMA IŞINI PATLAMASI POLARİMETRİSİ

POLAR-2, Tiangong-2'de başlatılan bir araştırmanın devamı olacak ve gama ışını patlamalarını incelemeye devam edecek. Bu astronomi projesinde dört ülkeden dört kurum yer alıyor: İsviçre'den Cenevre Üniversitesi, Polonya'dan Ulusal Nükleer Araştırma Merkezi, Almanya'dan Max Planck Dünya Dışı Fizik Enstitüsü ve Çin Bilimler Akademisinden Yüksek Enerji Fiziği Enstitüsü.

BULUTSULARDAKİ GAZLARIN TAYF ANALİZİ

SING cihazının ana hedefi bir morötesi uzun-yarık tayf çeker kullanarak gökyüzünün tayf haritasını çıkartmak. Ancak görüş alanı, uzay istasyonunun yörüngesel eğimi nedeniyle, sınırlı. Bu deney, iki ülkeden iki kurum tarafından yürütülecek: Hindistan Astrofizik Enstitüsü ve Rusya Bilimler Akademisi Astronomi Enstitüsü.

MİKRO YERÇEKİMİNDE KISMEN KARIŞABİLİR SIVILARIN DAVRANIŞI

Bu araştırmada, farklı sıvıların farklı sıcaklık ve mikroyerçekimi koşullarında nasıl karıştığı araştırılacak. Araştırma, Hindistan Teknoloji Enstitüsü ve Belçika'daki libre de Bruxelles Üniversitesi tarafından gerçekleştirilecek.

GİRDAPLAR VE AKUSTİK DALGALAR NEDENİYLE OLUŞAN YANMA İSTİKRARSIZLIKLARI

Deney mikro-yerçekiminde akışkan fiziği ve yanmaya odaklanıyor. Taşınımla Isı Transferi sırasında alev stabilizasyonunun temel problemlerini ve çözüm yollarını araştıracak. Özellikle uçak ve roket motorlarının yanması ve uzayda yangın güvenliği sorunları açısından önem taşıyor. Çin'den Tsinghua Üniversitesi ve Japonya'dan Tokyo Üniversitesi iş birliği ile gerçekleştirilecek.

UZAYDAKİ TÜMÖRLER: SAĞLIKLI VE TÜMÖRLÜ DOKULARDAN TÜRETİLEN 3B ORGAN KÜLTÜRLERİN ÜZERİNDE UZAY UÇUŞU NEDENİYLE MEYDANA GELEBİLECEK ERKEN MUTASYONLARIN İMZALARI

Tümörlerin büyümelerinin mikro-yerçekimi ortamında durup durmadığı araştırılacak. Mars yolculuğu gibi uzun süreli uzay yolculukları sırasında kozmik radyasyonun astronotlarda ne kadar kanser riski oluşturduğu da belirlenmeye çalışılacak.

MİKRO-YERÇEKİMİNİN HASTALIĞA NEDEN OLAN BAKTERİLERİN BÜYÜMESİ VE BİYOFİLM ÜRETİMİ ÜZERİNDEKİ ETKİSİ

Bu araştırma, Dünya'da ve uzay istasyonunda yetiştirilen bakteri kolonilerinin arasındaki büyüme ve biyofilm üretimi farklarını tespit etmeyi hedefliyor. Çeşitli yüzeylerde büyüyebilen mikroorganizma türlerinin oluşturduğu topluluklar biyofilm olarak adlandırılıyor. Biyofilmlere bir örnek, dişlerimizin yüzeyinde bakteri birikimi nedeni ile ortaya çıkan diş plakları.

için, kontrol, yönetim, yer gözlemleri, tıp bilimleri, malzeme bilimleri ve mikro yerçekimi fiziğini kapsayan çok çeşitli deneyleri gerçekleştirecek kişilerden oluşan bir mürettebat gerekiyor.

Çin İnsanlı Uzay Ajansı'na (China Manned Space Agency - CMSA) göre, seçim süreci devam edecek ancak seçim kriterleri konusunda bir açıklama yapılmadı. Son seçilenler, uzay istasyonu operasyona geçtiğinde burada çalışmaya hazır hale gelmiş olabilmek için kapsamlı bir eğitimden geçiyorlar. Daha önce seçilmiş olan aktif taikonotlar halihazırda planlanmış olan görevler ve araç dışı aktiviteler için hazırlık yapıyor. Tianhe'ye gerçekleştirilecek ilk görevlerde ve Wentian (Cennet Hedefi) ve Mengtian (Cennet Rüyası) modüllerini içeren inşaat çalışmalarında onlar yer alacaklar.

Her biri yaklaşık 20 ton ağırlığında olan modüller Tianhe'ye 23 ton yük taşıma kapasitesine sahip Long March 5B roketi ile gönderilecek. Roketin ilk deneme fırlatması 2020 Mayıs ayında başarılı bir şekilde gerçekleştirildi. İnsansız gerçekleştirilen bu test uçuşu Çin'e ısı kalkanı ve paraşütler gibi hayati bileşenler hakkında çok değerli performans verileri sağladı. Roketin son test kademesi için Çin'in kuzey doğusundaki Tianjin bölgesinde hazırlıklar sürüyor. Roketin bileşenleri kargo gemileri ile fırlatma merkezine gönderilecek.

Üç modülün kenetlenmesi tamamlandıktan sonra, uzay istasyonu yaklaşık 90 ton ağırlığa ulaşacak. Çin bu etkileyici proje için uzun zamandır


© CMSA

© Getty

Üstte: Long March 2F roketinin fırlatma öncesi hazırlıkları

Sağda: Shenzhou 9 uzay aracı ve taşıyıcı roketi fırlatma platformunda

KOŞULLARA BAĞLI KABUL EDİLEN DENEYLER

YER GÖZLEMLERİ İÇİN ORTA-KIZILÖTESİ PLATFORM

Bu projede, Dünya'yı gözlemek için iki orta-kızılötesi kamera kullanılacak. Araştırmanın amacı, atmosferik nem akışları hakkındaki bilgilerimizi geliştirmek ve yoğun yağış ve kasırgaların daha iyi tahmin edilmesini sağlamak. Proje, Meksika'dan iki kuruluş tarafından ortaklaşa yürütülecek: Ulusal Astrofizik, Optik ve Elektronik Enstitüsü ve Puebla Merit Özerk Üniversitesi.

UZAY UYGULAMALARI İÇİN ÇOKLU BAĞLANTILI GAZLI GÜNEŞ PİLLERİNİN GELİŞTİRİLMESİ

Bu projenin temel amacı, gelecekteki uzay uygulamalarında kullanılacak yüksek verimli güneş pilleri geliştirmek. Uzayda kullanıma sunulması beklenen bu teknoloji Suudi Arabistan'dan iki kurum, Ulusal Nanoteknoloji ve Gelişmiş Malzemeler Merkezi ile Kral Abdülaziz Bilim ve Teknoloji Şehri Enstitüsü tarafından ortaklaşa yürütülecek.

BARIDI SANA: UZAY UYGULAMALARI İÇİN YÜKSEK PERFORMANSLI ÇİFT FAZLI MİKRO SOĞUTMA SİSTEMİ

Mikro yerçekimi akışkan fiziği ve yanma üzerine çalışacak olan bu araştırmanın amacı organik ve zehirli olmayan soğutma maddeleri kullanacak yeni nesil soğutma sistemlerini geliştirmek ve test etmek. Yeni bir kavram olan bu teknoloji, insanlı uzay keşif sistemleri için büyük önem taşıyor ve Dünya'daki soğutma sistemlerinin karbon ayak izini düşürme potansiyeli de içeriyor.



© Alamy

çalışıyor. Çin'in insanlı uzay programı 1992'de Project 921 kodu ile başladı. Burada 92, başlangıç yılını, 1 ise 0 yıl başlamış olan ilk büyük ulusal projeyi simgeliyor. Project 921 üç aşamaya bölünmüş durumda. Birinci aşama insanlı fırlatma, ikincisi geçici bir uzay istasyonu oluşturma, üçüncüsü ise kalıcı bir uzay istasyonunun inşası.

Project 921'in ilk aşaması 15 Ekim 2003'te, taikonot Yang Liwei Long March 2F roketiyle gönderilen Shenzhou uzay aracı ile uzaya çıktığında gerçekleşti. Yang uzayda 21 saat geçirdi ve Dünya'nın çevresinde 14 tur atarak Moğolistan'ın iç bölgesinde yer alan iniş alanının yakınlarına iniş yaptı. İki yıl sonra gerçekleştirilen Shenzhou 6 görevi, Shenzhou modülünün altıncı yolculuğu ve Çin uzay programının ikinci insanlı uçuşu oldu. Bu görev sırasında iki taikonot, Fei Junlong ve Nie Haisheng Dünya' çevresinde 75 tur attı, uzayda beş gün geçirdi ve güvenli bir şekilde Dünya'ya geri döndü.

İlk aşamanın son görevi olan Shenzhou 6, Çin'in uzaya insan gönderme teknolojisine hâkim olduğunu gösterdi. Ardından ikinci aşamaya geçildi. Çin, uzaya iki uzay laboratuvarı prototipi gönderdi: 2011'de Tiangong-1 ve 2016'da Tiangong-2. İki laboratuvara da Shenzhou uzay aracı ile insanlı görevler gerçekleştirildi ve Tiangong modüler uzay istasyonunun inşasında kullanılacak teknolojiler denendi. 2017'de Çin alçak Dünya yörüngesinde Tianzhou 1 uzay aracını Tiangong-2'ye kenetleyerek mikroyerçekimi ortamında otonom yakıt ikmali testini başarıyla gerçekleştirdi. Bu, Çin uzay programında önemli bir kilometre taşıydı, çünkü gelecekte uzay istasyonu atmosferik sürüklenme nedeniyle alçaldığında, tekrar yukarı çıkması gerekiyor, bunun içinde yakıta ihtiyacı olacak.

Bu iki geçici uzay istasyonu kalıcı bir uzay istasyonuna giden yolda, Çin'in kendinden emin adımlarla yürüdüğünü gösterdi. Çin artık hem uzay aracı inşası, hem de uzayda bilimsel deneyler gerçekleştirmek için gerekli teknik kapasiteye sahip. Böylece ikinci aşamanın da tamamlandığına karar verildi ve Tiangong-1 ve Tiangong-2 geçici uzay istasyonları sırasıyla 2018 Nisan ve 2019 Temmuz aylarında yörüngeden çıkarıldı ve Dünya'ya düşürüldü.

İki geçici uzay istasyonunun oluşturduğu temelin üzerinde çalışmalarına devam eden Çin, Dünya'nın dört bir yanındaki araştırmacılardan Tiangong uzay istasyonunda gerçekleştirmek istedikleri deneylerle ilgili teklifler göndermelerini istedi. Teklifler Birleşmiş Milletler Dış Uzay İşleri Ofisi (United Nations Office for Outer Space Affairs - UNOOSA), CMSA ve uluslararası uzay topluluğu tarafından değerlendiriliyor. 12 Haziran 2019'da altı deneyin kabul edildiği açıklandı, bunlara ek olarak üç deney de duruma göre gerçekleştirilmek üzere onaylandı.

Kabul edilen dokuz projede Asya-Pasifik, Avrupa, Afrika, Kuzey Amerika ve Güney Amerika bölgelerindeki 17 Birleşmiş Milletler üyesi devletten 23 özel sektör ve hükümet kurumu ve uluslararası dernekler bulunuyor. Bu açıdan bakıldığında Çin, uzayda küresel bir iş birliği için bir pencere açmış durumda.

Çin'in insanlı uzay uçuşu programı, yeni teknolojileri başarıyla uygulaması ve nispeten kısa bir süre içinde belirli kilometre taşlarına ulaşması sayesinde giderek güçlenerek gelişiyor. Tiangong modüler uzay istasyonu sadece ülkenin uzay programının gücünü temsil etmekle kalmıyor, aynı zamanda bilimsel araştırma ve anlayış açısından küresel iş birliğinin gücünün ve değerinin de altını çiziyor.

Üstte: Tianzhou 1 kargo uzay aracının Tiangong-2'ye yörüngede gerçekleştirdiği ilk yakıt ikmalini yöneten kontrol merkezi personeli



Daisy Dobrijevic
Yazar
All About Space'in kadrolu yazarlarından olan Daisy daha önce *BBC Factual*'da araştırmacı ve *BBC Sky at Night* dergisinde yardımcı editör olarak çalışmıştı.

UZAY İSTASYONLARININ KARŞILAŞTIRMASI



ULUSLARARASI UZAY İSTASYONU

Maksimum uzunluk: 109 metre

Ağırlık: 420 ton

Kullanım ömrü: Eğer 2024'te yörüngeden indirilirse, 26 yıl

Mürettebat: Normal dönemde altı, kısa dönemlerde dokuz

Fırlatma tarihi: 1998



ÇİN UZAY İSTASYONU

Maksimum uzunluk: 37 metre

Ağırlık: 90 ton

Kullanım ömrü: 10 yıl veya daha fazla

Mürettebat: Normal dönemde üç, kısa dönemlerde altı

Fırlatma tarihi: 2021



MIR

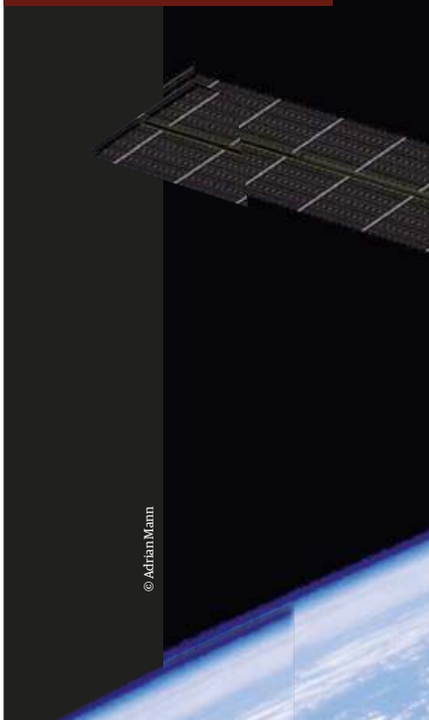
Maksimum uzunluk: 31 metre

Ağırlık: 130 ton

Kullanım ömrü: 15 yıl

Mürettebat: Normal dönemde üç, kısa dönemlerde altı

Fırlatma tarihi: 1986



© Adrian Mann

MODÜLER İSTASYONUN DETAYLARI

1 TIANHE ANA MODÜLÜ VE YAŞAM ALANLARI

Uzay istasyonunun ana gövdesini oluşturan Tianhe'de taikonotların yaşam alanı yer alıyor. Bu bölümde, üç kişilik mürettebatın altı ay boyunca çalışması planlanıyor.

2 TIANHE KENETLENME İSTASYONU

Tianhe üzerindeki kenetlenme istasyonu, ana gövdeye deneysel modüllerin bağlanmasına imkân veriyor. Ayrıca istasyona kargo taşıyan Tianzhou ve mürettebat getiren Shenzhou uzay araçları da istasyona buradan bağlanıyor.

3 WENTIAN

Bu modül öncelikli olarak bilimsel araştırma için kullanılacak. Ayrıca, acil durumlarda çalışma ve yaşam alanı olarak da hizmet verebilecek. Wentian, Tianhe'de bir sorun çıkarsa uzay istasyonu için itici güç ve navigasyon kontrolü sağlayacak.

4 MENGTIAN

Hem bu modülde hem de Wentian'da, araç dışı görevleri desteklemek için hava kilidi ve araç dışındaki cihazların kurulumu ve çalıştırılması için bir mekanik kol bulunuyor.

5 YÖNLENDİRİLEBİLİR GÜNEŞ PANELLERİ

Uzay aracının gücü, Güneş panelleri ile sağlanacak. Dünya'nın gölgesinden geçerken, Güneş panellerinden depolanan enerji kullanılacak.

6 TIANZHOU KARGO GEMİSİ

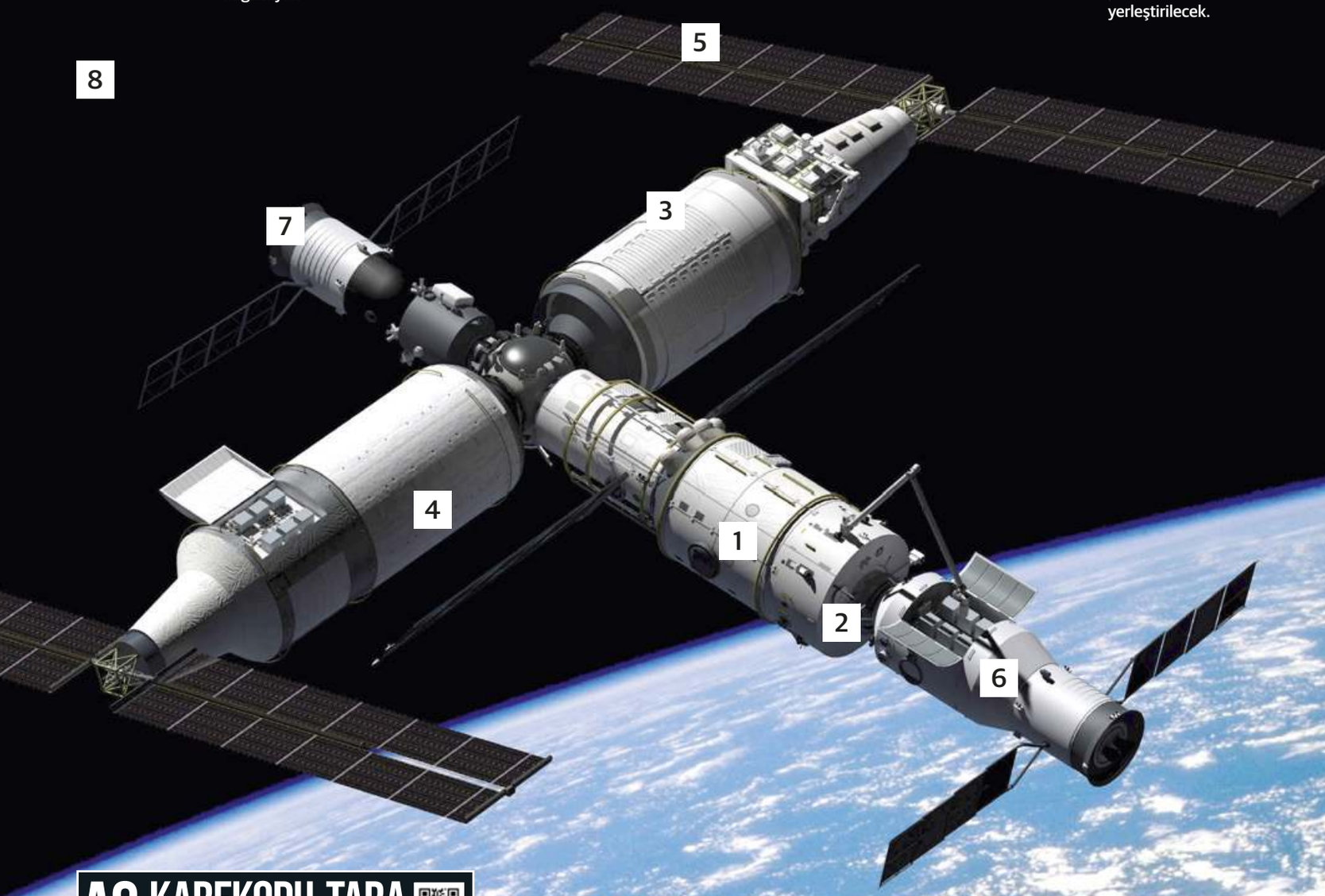
Bu kargo uzay aracı uzay istasyonuna yakıt ve temel malzeme ikmali yapacak. Rusya'nın Progress veya SpaceX'in Cargo Dragon kapsülüne benzer şekilde çalışıyor.

7 SHENZHOU UZAY ARACI

Tasarımı Rusya'nın Soyuz kapsülüne benzeyen bu uzay aracı Dünya ile uzay istasyonu arasında mürettebat transferi için kullanılacak. Daha önce Tiangong-1 ve Tiangong-2 uzay istasyonlarına erişim için kullanılmıştı.

8 XUNTIAN UZAY TELESKOPU

Henüz inşa aşamasında olan bu iddialı teleskobun aynasının çapı iki metre olacak. Xuntian, Hubble Uzay Teleskobu'ndan 300 kat daha geniş bir görüş alanına sahip. Tamir ve güncelleme gerektiğinde kolayca kenetlenebilmek için yörüngede uzay istasyonuna yakın bir konuma yerleştirilecek.



AG KAREKODU TARA

YILDIZ PROFİLİ

Eta Carinae

Astronomlar bir türlü ölemeyen bu yıldızın yakında patlayacağından emin olduklarını söylüyor

Yaklaşık 180 yıl önce Eta Carinae Dünya'dan bakıldığında gök yüzünün en parlak ikinci yıldızıydı. Karina Takımyıldızı'ndaki bu yıldızda, 1843'te, nedeni hâlâ bilinmeyen muazzam bir patlama gerçekleşti.

1837 ile 1858 yılları arasında gerçekleşen bu olay "Büyük Parlama" olarak adlandırıldı. Yıldız önce gökyüzünde eskisinden daha da parlak hale geldi, ardından sönükleşti ve artık çıplak gözle görülemiyor. İlginç bir şekilde, bir süpernova patlaması kadar görünür ışık yaymıştı ancak nova ve süpernova patlamalarının aksine, hem parlaklığı bir süre sabit kaldı hem de ölmedi.

Yıllar geçtikçe, bir zamanlar Eta Argus olarak bilinen Eta Carinae yıldızı hakkında daha fazla şey öğrendik. 1604'ten beri ilk kez Samanyolu'ndaki bir süpernova olayına çıplak gözle tanık olduğumuzu sanmıştık ancak artık Eta Carinae'nın en azından iki yıldız içeren bir yıldız sistemi olduğunu biliyoruz.

Ayrıca, Güneş'ten yaklaşık 7.500 ışık yılı uzaklıkta olduğunu ve 1843'teki patlamanın ardından salınan maddelerin yıldızın çevresinde bir toz ve gaz bulutu oluşturduğunu tespit ettik. Bu buluta Homunculus Bulutsusu adı verildi. Astronomlar galaksimizdeki bir sonraki süpernova patlamasının buradan geleceğine inanıyor, çünkü yıldızın ömrünün sonuna yaklaştığı düşünülüyor. Eğer patlarsa, gökyüzünde kesinlikle inanılmaz bir görüntü oluşturacak.

Peki bu yıldız ne zaman keşfedildi? Burada da ilginç bir öykü söz konusu. 1595 yılında, Pieter Keyser adlı Hollandalı bir denizci, güney yıldızlarının oldukça doğru gözlemlerini gerçekleştirdi. Gözlemlediği yıldızlar arasında bulunan dört kadir parlaklığındaki bir yıldızın Eta Carinae olduğu düşünülüyor. Ancak, yıldızın ilk net kaydı 1677'de İngiliz astronom Edmond Halley tarafından gerçekleştirildi. Halley iki yıl sonra bu yıldızı kataloglandı.

Yıllar sonra, 1830'larda İngiliz astronom John Herschel yıldızın sabit olarak parlamaya başladığını ve zirve noktasının 1,4 kadire kadar çıktığını not etti. Eta Carinae'nın yoldaş yıldızı 2005'te NASA'nın Uzak Moröte Tayf Kâşifi uydusu tarafından bulundu. 1998 ve 1999'da yıldızın parlaklığı aniden iki katına çıktı ve bir kere daha onu çıplak gözle görebilmeye başladık.

Artık Eta Carinae'nın bir çift yıldız sistemi olduğunu biliyoruz. Bir tanesi Eta Carinae A (parlak, mavi değişen yıldız) diğeri ise Eta Carinae B (büyük kütleli, parlak, sıcak bir yıldız) ve ikisinin de yaklaşık 3 milyon yaşında olduğu tahmin ediliyor. Garip yörüngeleri nedeniyle her 5,54 yılda bir birbirlerine yaklaşıyorlar.

Bu bilgiler, yıldız sisteminde görünür ışık, X-ışını, radyo ve kızılötesi ışıkta tekrar eden bir değişim modeli görüldüğünden dolayı elde edilebildi. 5,54 yılda bir X-ışınları üç aylığına ortadan kayboluyor. Bu dönemde Eta Karina A, her iki yıldızın ürettiği güçlü yıldız rüzgarlarının çarpışıp X-ışınları ürettiği bölgeyi örtüyor.

Hikayemiz burada da bitmiyor. Eta Carinae 1887'de tekrar parladı ve parlaklığı beş yıl sonra 6,2 kadire çıktı. Yıldız, bu patlamadan da canlı çıktı. Daha ne kadar dayanacağını kimse bilmiyor. Şurası kesin astronomlar daha uzun yıllar boyunca bu ilginç yıldızı izleyecek ve araştıracak.



© ESO

Solda: Carina Bulutsusu görüntünün sol tarafında çok parlak bir yıldız gibi görülüyor



“ASTRONOMLAR GALAKSİMİZDE PATLAYACAK BİR SONRAKİ YILDIZIN O OLDUĞUNA İNANIYOR”

ATMOSFERİK BİLEŞİM

%60
HİDROJEN

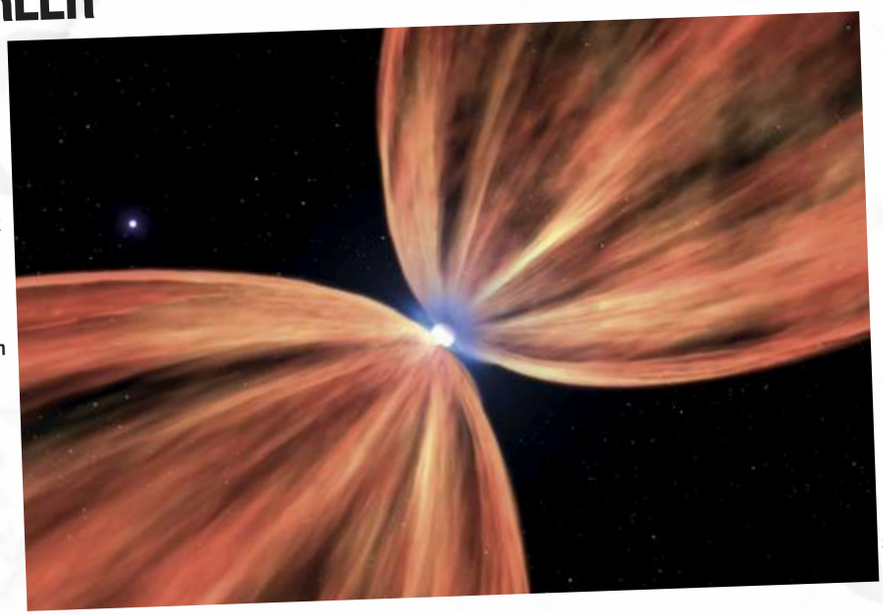
%40
HELYUM

© NASA/ESA

ETA CARINAE'DEN HABERLER

Bu yıldız neden ölmedi?

Eta Carinae, patlamasında neredeyse bir süpernova kadar enerji yaymış olsa da yıldızın yok olmaması astronomları şaşırttı ve araştırmalarını derinleştirmelerine neden oldu. 2018'de gerçekleştirilen iki çalışmada parlamadan yayılan ışığın Dünya'ya gelirken yıldızlararası tozdan sekmesi mercek altına alındı. Bu olaya ışık yankısı adı veriliyor ve ışık doğrudan Dünya'ya gelmediğinden, geciktiğinden dolayı onlarca yıl sonra deneylerin yapılması mümkün oluyor. Arizona Üniversitesindeki Steward Gözlemevi ve Maryland, Baltimore'daki Armin Uzay Teleskobu Bilim Enstitüsünden astronomlar 1840'lardaki patlamanın üç taraflı bir kavgadan kaynaklanmış olabileceğini buldu. Makalelerinde, olaya üç yıldızın neden olduğunu ve Eta Carinae'nın sistem kararsız hale geldiğinde bunlardan birini yuttuğunu, bu sırada da Güneş'imizin kütlesinin on katından fazla maddenin uzaya salındığını öne sürdüler. Yıldız sisteminin bugün iki parçalı bir lob gibi görünmesinin nedeni bu olabilir. Bununla birlikte, şaşırtıcı olan şey maddelerin yayılım hızıydı. Çalışmalar, yayılımın beklenenden 20 kat daha hızlı olduğunu ve gücünü süpernova patlamalarıyla aynı seviyeye getirdiğini gösteriyor.



© NASA



© ESO

Lazerlerle vurmak

Bir bilim kurgu filminden bir sahne gibi görünen bu fotoğraftaki lazer ışınları bilimsel bir amaca hizmet ediyor: Astronomların Dünya'nın atmosferinin neden olduğu bulanıklaştırma etkisini ölçmelerini sağlıyor. Gezegenimizin atmosferi gök cisimlerinin görüntülerini bulanıklaştırdığı ve bozduğu için, bilim insanları teleskoplardaki hataları düzelten ve çok uzaktaki cisimleri doğru şekilde gözlemlemelerini sağlayan bu yöntemi kullanıyor. Burada Şili'deki Avrupa Güney Gözlemevinin Çok Büyük Teleskop dizgesinde bulunan dört 8,2 metrelik teleskoptan birinden Carina Bulutsusu'na gönderilen lazer ışınları görülüyor. Bu bulutsu, yıldız sistemini çevreleyen ve içinde yeni yıldızların doğduğu bir gaz toz bulutu. Görülen parlama, lazer ışınları tarafından uyarılan sodyum parçacıklarından kaynaklanıyor. Bulutsunun pembe görülmesinin nedeni, yıldız ışığının iyonize gaz ve toz bulutunun içinden geliyor olması. Bu teknik, net ve keskin görüntüler elde edilmesini sağlıyor.

İlginç ayrıntılar ortaya çıkıyor

2019'da Hubble Uzay Teleskobu Eta Carinae'nın yüksek düzeyde ayrıntılı görüntülerini elde etti. Bu görüntüler şaşırtıcı bir keşfin gerçekleştirilmesini sağladı. Hubble bu yıldız sistemini yirmi yıldan fazla bir süredir gözlemliyordu, ancak astronomlar bu sefer sıcak gazların içine gömülmüş magnezyumun morötesi ışımasını haritalamak için Geniş Alan Kamerası 3'ü kullandılar. Kırmızı ile gösterilen uyarılmış azot gazının mavi ile gösterilen magnezyumla bölündüğünü görmeyi bekliyorlardı. Ancak bunun yerine iki dev kabarcık ile dış katman arasındaki boşlukta bol miktarda magnezyum bulunduğu görüldü. Hubble programının baş araştırmacısı, Arizona Üniversitesi Steward Gözlemevinden Nathan Smith, "Büyük Parlama sırasında salınan ancak henüz Eta Carinae'yı çevreleyen diğer maddelerle çarpışmamış büyük miktarda ılık gaz keşfettik" diyor. "Salmanın çoğu boşluk görmeyi umduğumuz konumda bulunuyor. Bu maddeler çok hızlı ve halihazırda güçlü olan bir yıldız patlamasından çıkması beklenen toplam enerji miktarını daha da artırıyor."



© NASA, ESA

ETA CARINAE'NİN GELECEĞİ

Eta Carinae'ya hiçbir zaman bir uzay aracı gönderemeyeceğiz. Dünya'dan 7.500 ışıkyılı uzakta bulunuyor, yani uzayda ışık hızı ile yol almayı başarsak bile oraya ulaşmak için epey bir zaman geçmesi gerekecek. Astronomlar yıldızı Dünya'dan gözlemeye ve incelemeye devam ediyor ancak bu, elimizdekiyle yetiniyoruz anlamına da gelmiyor. Son birkaç yılda, bu alanda çığır açıcı yenilikler yaşandı ve Eta Carinae'yı kelimenin tam anlamıyla daha aydınlık bir bakış açısıyla gözlemliyoruz.

Hubble Uzay Teleskobu ile yıldızı bir süreliğine gözlemlemeye devam edeceğimiz kesin, NuSTAR uzay teleskobunun da bize daha fazla ipucu verme potansiyeli bulunuyor: Örneğin 2018'de yıldız sisteminin kozmik ışın parçacıklarını ışık hızına yakın hızlara ulaştıracak kadar hızlandırdığını tespit etti.

Peki yeni teleskoplar gelince? James Webb Uzay Teleskobu'nun Ekim ayında fırlatılması planlanıyor ve bu teleskop ile gök cisimlerinden gelen kızılötesi ışığı inceleyebileceğiz. Bunu günümüzün teleskoplarından çok daha net ve hassas bir şekilde yapacak ve operasyon planlarında teleskobu Eta Carinae'ye yönlendirmek de yer alıyor. Yıldız sisteminin toz bulutları kızılötesi ışıkta daha net görülecek, bu nedenle önümüzdeki yıllarda bu yıldız hakkında daha fazla bilgi edineceğimize kesin gözü ile bakılıyor. Astronomlar aynı zamanda Büyük Macellan Teleskobu, Kilometrekarelik Dizge ve Aşırı Derecede Büyük Teleskop gibi teleskoplardan da bilgi alacaklar. Bu bilgiler birleştirildiğinde, yıldızları kısa bir süre önce hayalini bile kuramayacağımız kadar detaylı düzeyde inceleme imkânımız oluyor.



© NASA

Altta: James Webb Uzay Teleskobu'nun ana aynasının parçaları inceleniyor

ETA CARINAE'NIN EVRİMİ

- **Yaş:** 0 yıl
  Aktivite: Her yıldız gibi, Eta Carinae da Samanyolu'na dağılmış olan gaz ve toz bulutlarının bir araya toplanıp kütle çekimi etkisiyle kendi içine çökmesiyle oluştu.
- **Yaş:** 290,000 yıl
  Aktivite: Eta Carinae bu dönemde bir ön yıldızdı, zamanla daha fazla kütle biriktirdi. Bir teoriye göre doğan tüm yıldızların bir ikizi, hatta üçüzü oluyor.
- **Yaş:** 3 milyon yıl
  Aktivite: Eta Carinae'nin yıldızlarında füzyon yoluyla hidrojen helyuma dönüşmeye başladı ve açığa çıkan enerji parlamaya başlamalarını sağladı.
- **Tarih** 1837
  Aktivite: Yaklaşık 180 yıl önce yıldızda ani bir parlama yaşandı ve Eta Carinae gece gökyüzündeki en parlak yıldız oldu.
- **Tarih** 1887
  Aktivite: Büyük Parlama'dan sonra, 1887'de Küçük Parlama olayı yaşandı ve yıldız beş yıl için beş kadir parlaklığa erişti. Daha sonra da birkaç kere parlaklığı arttı.
- **Tarih** Günümüz
  Aktivite: Eta Carinae dengesiz, değişen bir yıldız olarak yaşamaya devam ediyor. Günün birinde kaçınılmaz olarak bir süpernova patlaması yaşanacak ancak bunu gözlemlemek için hâlâ zamanımız var.
- **Tarih** Gelecek
  Aktivite: Yıldızın ne zaman öleceğini kimse bilmiyor fakat şurası açık: Bir gün patladığında etkisinin Dünya'da bir toplu yok oluşa neden olması mümkün değil.

RAKAMLARLA ETA CARINAE

1843
Homunculus Bulutsusu'nun ortaya çıktığı tarih

100
Ana yıldız 100, yoldaş yıldız ise 30 Güneş kütlesi büyüklüğünde

Eta Carinae A Güneş'imizden
5.000.000
kat daha parlak

9.980.000 KM/SAAT
İki yıldızın yıldızlararası rüzgarının çarpışma hızı.

3.000.000
Yıldız sisteminin tahmini yaşı (yıl)

Eta Carinae, doğal moröte lazer salınımları yayan bir gaz bulutu üretmiş tek yıldız olarak biliniyor

35.000 DERECE
Ana yıldızın en parlak dönemindeki sıcaklığı

EVRENİN HARİKALARI

GÜNEŞ SİSTEMİ, SAMANYOLU VE ÖTESİ HARİKA GÖRÜNTÜLER VE İNANILMAZ CİSİMLERLE DOLU. BU AY ONLARIN ARASINDA BİR YOLCULUĞA ÇIKMAYA NE DERSİNİZ?

Nikole Robinson





ELMAS GEZEGEN

Güneş'ten sadece 41 ışıkyılı uzakta, Yengeç Takımyıldızı'ndaki bir çift yıldızın yörüngesinde dolanan 5 gezegenden biri olan 55 Cancri e, yörüngede bir turunu 18 saatte tamamlıyor. Beş gezegen arasında yıldızlara en yakın olan bu süper dünyada basınç ve sıcaklık son derece yüksek. Yıldızına aynen Dünya ve Ay gibi kütle çekimi kilidi ile bağlı olan 55 Cancri e, ona sadece bir yüzünü gösteriyor.

Araştırmalar bu gezegenin kütlesinin Dünya'nın yaklaşık sekiz, yarıçapının ise iki katı olduğunu ortaya çıkardı. Gezegenin bileşimini dolaylı yöntemlerle tespit eden bilim insanları aşırı miktarda karbon içerdiğini buldu. Buradan yola çıkarak, gezegenin yüzeyinin grafit ile kaplı olduğunu, grafitin altında ise saf elmastan meydana gelen bir katman olduğu düşünülüyor. Bu elmas katmanı, gezegenin kütlesinin neredeyse üçte birini oluşturuyor. Eğer elmas teorisi gerçekse, gezegenin piyasa değeri 26,9 nonilyon dolar civarında olmalı!

© ESA

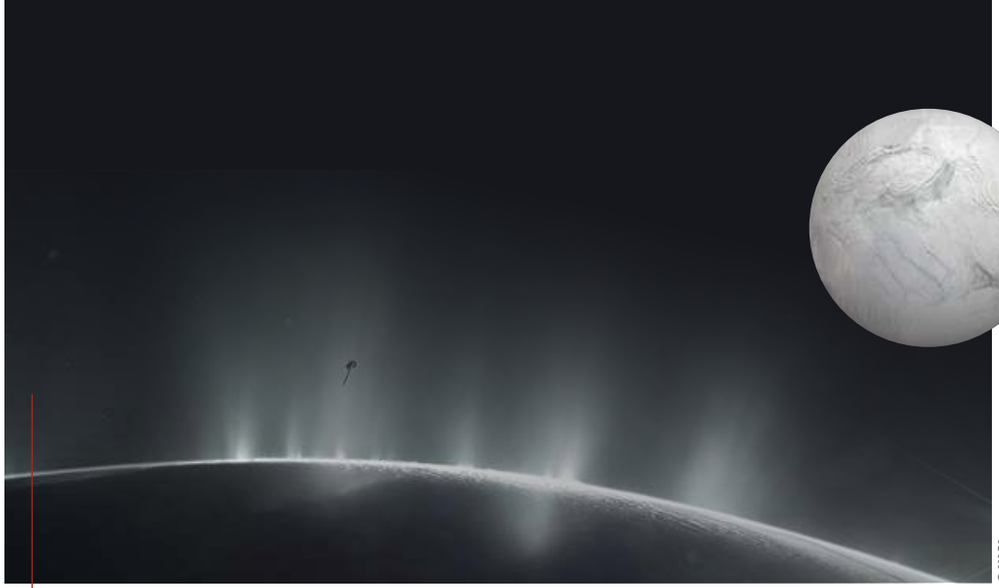


© NASA

KARADELİK, SONUNDA!

Doğası gereği bir karadeliği görüntülemek mümkün değil ama bu, bilim insanlarının gözünü Dünya'dan 53 milyon ışık yılı uzaktaki Messier 87 Galaksisi'nin merkezine dikmesini engellemedi. Dünya'nın dört bir yanını saran bir teleskop ağını (Olay Ufku Teleskobu) kullandılar, bu teleskoplardan alınan verileri akıllı bir bilgisayar algoritmasıyla birleştirdiler ve karadeliğin çevresindeki süper sıcak gazların görüntüsünü oluşturmayı başardılar. Bu sayede, karadeliğin kendisi olmasa bile, siluetini görebildik. Gazlar karadeliğin yörüngesinde dolandığından Dünya'ya yaklaşırken Doppler etkisine maruz kalıyorlar; bu yüzden de görüntünün bir tarafı daha parlak görünüyor.

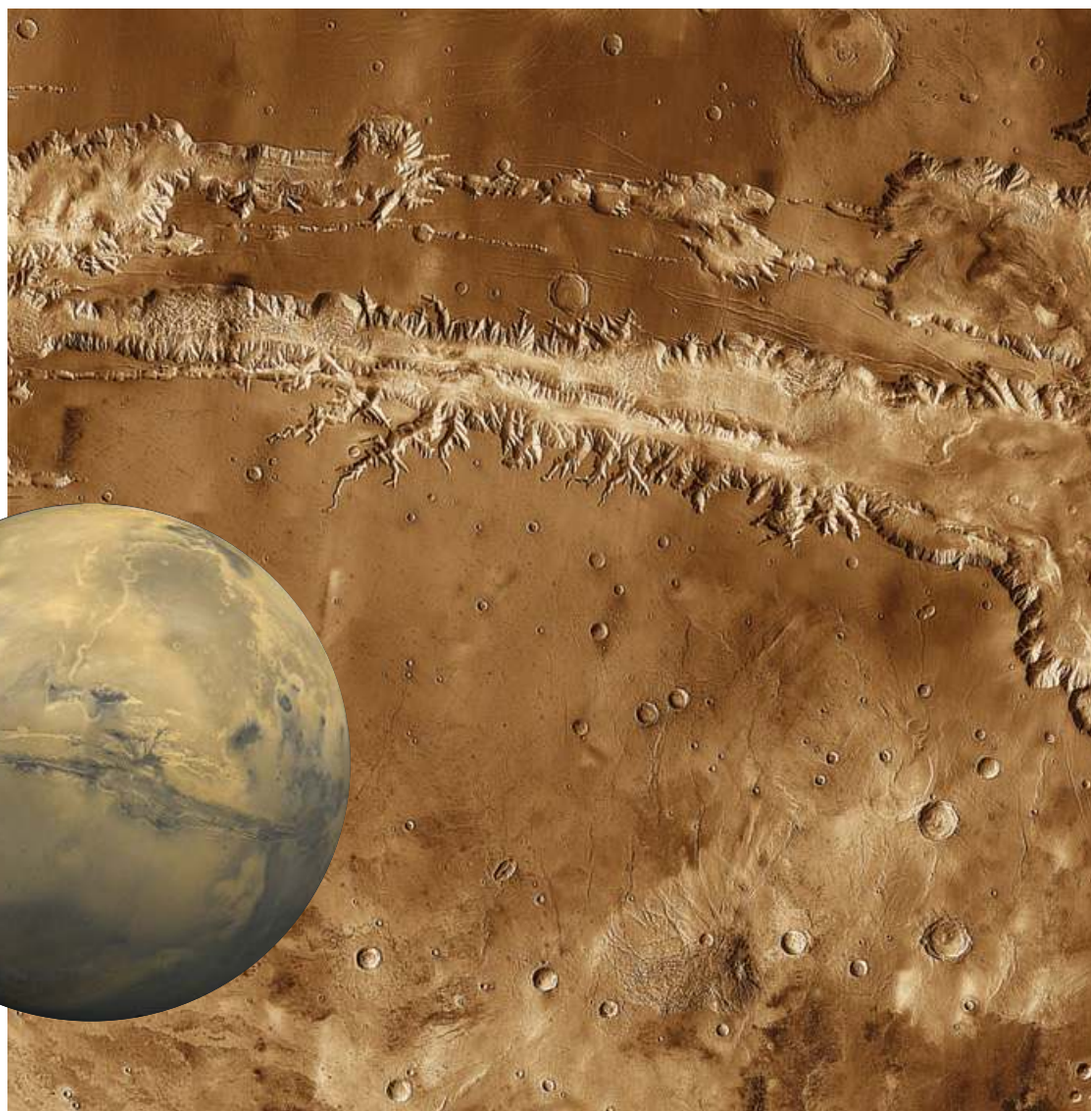
Merkezdeki karanlık cismin kütlesi Güneş'in 6,5 milyar katı. Olay ufku (hiçbir şeyin karadeliğin etkisinden kaçamayacağı sınır) yaklaşık 38 milyar kilometre boyunca uzanıyor. Evrenin dev canavarları olan karadeliklerin alınan ilk görüntüsü, Einstein'ın genel görelilik kuramını da destekliyor.



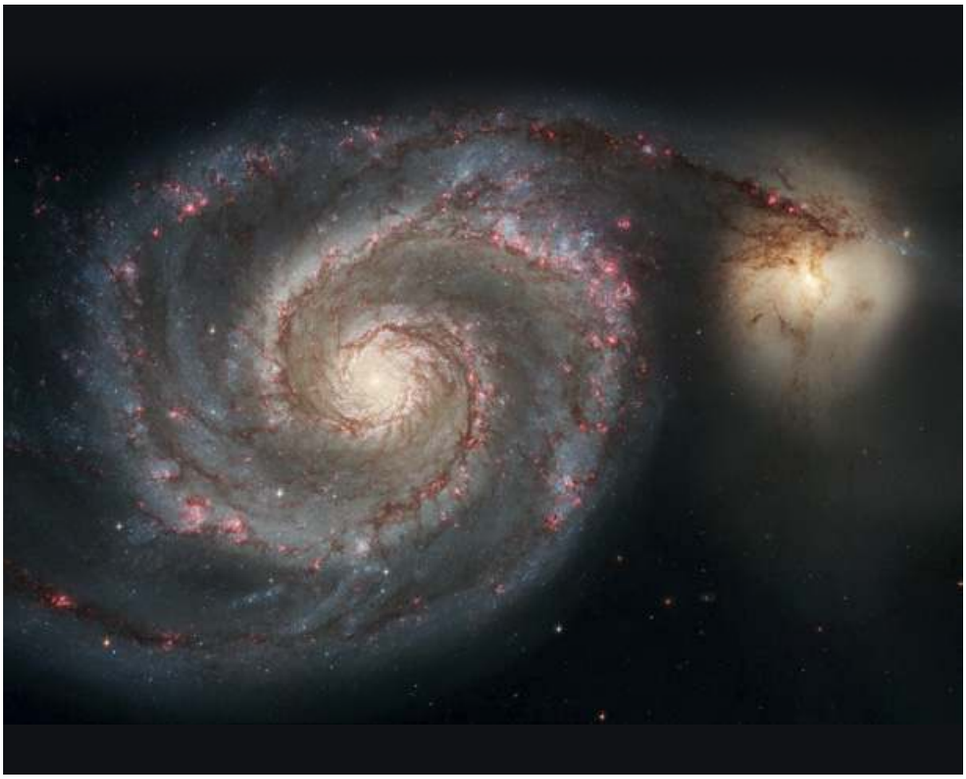
© NASA

DUMAN BULUTLARIYLA DOLU BİR UYDU

Satürn'e gerçekleştirilen Cassini görevi gezegenin altıncı en büyük uydusu Enceladus'un beklenenden çok daha ilginç bir yer olduğunu gözler önüne serdi. Bilim insanları burasının Dünya dışı yaşam arayışı için en uygun noktalardan biri olduğunu düşünüyor. Enceladus'un en ilginç özelliği uydunun güney kutup bölgesinden fışkıran gayzer benzeri duman bulutları. Gezegenin buzlu yüzeyinin on kilometre altında hapsolmuş olan yeraltı okyanusundan yükselen buz parçacıkları ve su buharı bu noktalarda dışarı fışkırıyor ve bu görüntüyü oluşturuyor. Cassini 13 yıl süren görevi boyunca duman bulutlarının içinden 7 kez geçti. Bulutların analizi, içinde tuzlu su, metan, karbon ve hidrojen içeren ağır organik moleküller ve silikon içerikli tanecikler olduğunu gösterdi. Bu gayzerlerden fışkıran maddelerin uydunun parlak yüzeyini beslediği ve Satürn'ün E halkasına malzeme sağladığı düşünülüyor.



© NASA / JPL-Caltech



© NASA

DEVASA BİR GİRDAP

Av Köpekleri Takımyıldızı'nda bulunan Girdap Galaksisi, astronomların popüler bir hedefi. Etkileyici bir sarmal görünüme sahip olan bu galaksiyi ilginç kılan bir başka nokta da yakınındaki cüce galaksi NGC 5195'i yutuyor olması. NGC 5195 bu fotoğrafta girdabın sağ tarafındaki kolun içindeki sarımtırak cisim olarak görülüyor. Küçük galaksi yarım milyar yıldır Girdap Galaksisi'ne yaklaşıyordu. Şu anda Dünya'dan bakıldığında arka tarafta yer alıyor. Hubble Uzay Teleskobu tarafından alınan bu görüntüde kırmızı bölgeler yıldız oluşum alanlarındaki hidrojeni, maviler genç yıldızları, sarılar ise yaşlı yıldızları gösteriyor.

EN BÜYÜK KANYON

Kızıl Gezegen sadece Güneş Sistemi'ndeki en yüksek dağ olan Olympus Mons'a ev sahipliği yapmıyor, aynı zamanda gezegenin neredeyse beşte birini geçen devasa bir de kanyona sahip: Valles Marineris. Tharsis bölgesinin doğusunda yer alan bu kanyon 4.000 kilometre uzunluğunda, 200 kilometre genişliğinde ve en derin yeri yaklaşık yedi kilometre! Bir karşılaştırma yaparsak, Arizona'daki ünlü Büyük Kanyon 446 kilometre uzunluğunda ve sadece 1,6 kilometre derinliğinde.

Büyük Kanyon milyonlarca yıl boyunca toprağı aşındıran Colorado nehri tarafından oluşturuldu, Mars'ta ise bir zamanlar var olduğu düşünülen suyun bu kanyonu açmış olduğu düşünülmüyor (belki doğu tarafındaki bazı kanallar suyun aşındırmasıyla açılmış olabilir). Valles Marineris'in oluşumu hakkında kabul gören teori, gezegen soğurken kabuğunda oluşan tektonik bir çatlak. Bu çatlağı zamanla depremler ve erozyonla genişlediği düşünülüyor. Bu fotoğraf, 2001'de Mars Odyssey yörünge aracının Termal Salma Görüntüleme Sistemi (THEMIS) kamerası tarafından çekilen birden fazla görüntünün birleştirilmesi ile oluşturuldu.

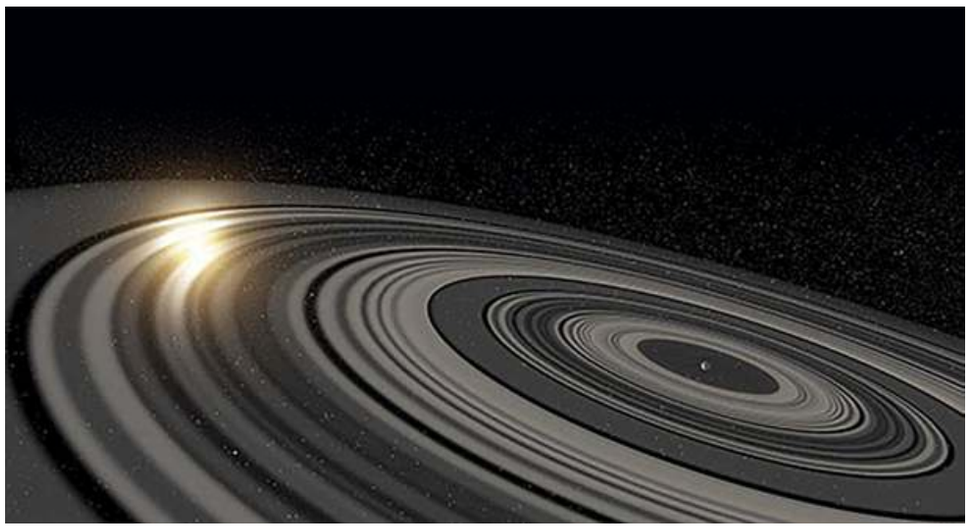


BİR YILDIZIN TAZE CESEDİ

Samanyolu'nda bilinen en genç süpernova kalıntısı karşınızda. Patlamadan doğan ışığın Dünya'ya ilk defa 1600'lerde geldiği düşünülüyor, ancak tam tarihi belirleyecek gözlem kayıtları mevcut değil. Dünya'dan 11.000 ışık yılı uzakta patlayan ve uzaya dağılan bu yıldızın ışığının bize ulaşması çok ama çok uzun bir süre aldı. Uzaya dağılan maddelerin içinde canlı yıldızlarda bulunanlardan daha ağır elementler bulunuyor. Bunlar zamanla birleşip daha karmaşık bir kimyasal yapıya sahip yeni yıldızlar ve bu yıldızların çevresinde yeni gezegenler oluşturacaklar.

Üç gözlemevinden alınan verilerin birleştirilmesi ile oluşturulan bu görüntüde inanılmaz detaylar bulunuyor: Spitzer Uzay Teleskobu'ndan alınan kızılötesi veriler kırmızı, Hubble Uzay Teleskobu'ndan alınan veriler sarı, Chandra X-Işını Gözlemevi'nden alınan veriler ise mavi ve yeşil olarak görülüyor. Merkezin hemen yanındaki küçük parlak mavi nokta, yıldız patladıktan sonra geriye kalan yıldız çekirdeği.

© NASA/JPL-Caltech


© NASA

SÜPER SATÜRN

Satürn'ün buz ve kayalardan oluşan ünlü halkalarını hepimiz biliyoruz. 2012'de Satürn benzeri halkalara sahip bir ötegezegen bulundu. Transit yöntemi ile keşfedilen J1407b, Güneş benzeri yıldızı ile Dünya arasından geçerken birkaç gün boyunca gözlendi. Alınan verilerin detaylı analizi, gezegenin çevresindeki halkaların Satürn'ün halkalarında çok daha geniş bir alana yayıldığını gösterdi.

Gezegenin çevresinde birbirinden ayrı en az 30 halka bulunuyor ve en uzaktaki halkayla beraber sistemin genişliği Satürn'den 200 kat daha büyük, 120 milyon kilometreye erişiyor. J1407b dev bir gezegen, kütlesinin Jüpiter'in 13 ile 26 katı olduğu tahmin ediliyor. Halka sistemini oluşturan parçacıkların kütleleri ise yaklaşık Dünya kadar. Halka sisteminin içinde 61 milyon kilometrelik bir boşluk bulunuyor. Bu da gezegenin çevresinde dolanan bir uydu olduğuna işaret ediyor.

KIZIL DİKDÖRTGEN

1973'te bir kızılötesi gökyüzü taraması sırasında keşfedilen bu alışılmadık, X-şekilli ön gezegen bulutsusu yakınındaki çift yıldız sistemi HD 44179'un ışığıyla parlıyor. Dünya'dan 2.300 ışık yılı uzakta, Tekboynuz Takımyıldızı'nda yer alan bulutsunun neden kırmızı renge sahip olduğu hâlâ bilinmiyor ancak şekli itibarı ile merkezdeki çift yıldızın dış katmanları sıyrılırken uzaya yayılan maddeler tarafından oluşturulduğu düşünülüyor. İki taraftaki koni benzeri yapılar, merkezden maddelerin iki farklı yöne fışkırdığını gösteriyor. Konilerin içindeki merdiven basamaklarına benzeyen yapılar Kırmızı Dikdörtgen Bulutsusu'nun bir örümcek ağına benzemesini sağlıyor. Bu basamaklar, her birkaç yüz yılda bir yeni bir madde fışkırma döneminin başladığını düşündürüyor.


© NASA


© NASA

DEVASA KIZIL FIRTINA

Güneş Sistemi'nin kralı Jüpiter fırtınalar nedeniyle oluşan karamel renkli bulut bantları ile kaplı ancak en belirgin özelliği Büyük Kırmızı Leke (Great Red Spot - GRS) olarak adlandırılan elips şekilli fırtına. İki akımın kesiştiği noktada, saatte 432 kilometreye varan hızlarda dönen bu fırtınayı incelemek için iki sonda gönderdik ancak hâlâ neden renginin kırmızı olduğunu bilmiyoruz.

Güneş Sistemi'nde bilinen en büyük fırtına olan GRS, 1879 yılından beri aralıksız gözlemleniyor. Saat yönünün tersinde, altı Dünya günü periyodu ile dönen fırtınanın boyutu 2017'de 16.350 kilometre (Dünya'nın çapının 1,3 katı) olarak belirlendi ancak küçülmekte olduğu da tespit edildi. Bu fotoğraf, NASA'nın Juno uzay aracı tarafından 1 Nisan 2018'de, gezegenin yanından 12. kez geçerken çekildi. Fotoğraf çekilirken uzay aracı Jüpiter'e 24.749 ila 49.299 kilometre yaklaşmıştı.



SORULAR VE YANITLAR

Uzmanlarımız sorularınızı yanıtlıyor.



GÜNEŞ SİSTEMİ

Güneş Sistemi'ndeki tüm gezegenler neden Güneş'in çevresinde aynı yönde dolanıyor?

Bunun nedeni, "açısal momentumun korunması" olarak biliniyor. Bir buz patencisinin kendi çevresinde dönerken kollarını içeri çektiğini düşünün. Güneş Sistemi dev bir gaz ve toz bulutunun içeri çökmesi ile oluştu. Bu bulut çökerken, dönme hareketi nedeniyle büyük kısmı yassı bir disk halinde bir araya toplandı. Toz parçacıklarının çarpışması ve gaz içindeki sürtünme, maddeleri gaz ve toz ile aynı yönde hareket etmeye zorladı. Çarpışan parçacıklar birleşerek daha büyük yapılar oluşturdu. Küçük Güneş Sistemi cismi olarak adlandırılan bu yapılar da zamanla çarpışıp birleşerek bugün Güneş Sistemi'nde gördüğümüz gezegenleri meydana getirdi. Diskin dönüş yönü kendi çevresinde dönen gezegenlere ve Güneş'in kendisine aktarıldı. Güneş Sistemi'nin açısal momentumunun çoğu dış bölgesindeki gezegenlerde, kendi çevresinde dönüş ve yörüngede dolanma olarak toplanıyor. Güneş'in kendisi çok yavaş dönüyor, bir turunu yaklaşık bir ayda tamamlıyor. Jüpiter ve Satürn için ise bu süre yaklaşık 10 saat. Bu gezegenler arasında sadece Venüs ve Uranüs genel dönüş yönünün tersine bir hareket sergiliyor. Venüs ters yönde dönüyor (sanki baş aşağı çevrilmiş gibi), Uranüs ise o kadar yana yatık ki, dönüş ekseni neredeyse yörünge düzlemine paralel. Bu farkın, Güneş Sistemi'nin ilk zamanlarındaki vahşi çarpışmalar nedeniyle meydana geldiği düşünülüyor.



Dr. George Spagna. Randolph-Macon Üniversitesi, fizik bölümü başkanı

Üstte: Güneş Sistemi'ndeki sekiz gezegen Güneş'in çevresinde saat yönünün tersine dolanıyor

© Getty

UZAY ARAŞTIRMALARI

ExoMars iniş alanı nasıl seçildi?

Bu seçimi etkileyen birçok faktör vardı. Oxia Planum hem çok eski olması hem de görev şartlarının bir çoğunu karşılaması açısından ilginç bir bölgeydi. ExoMars'ın iniş sırasında kullanacağı paraşütlerin işe yarayabilmesi için belli bir atmosfer kalınlığına ihtiyacı vardı, bu yüzden çok yüksek rakımlı bir bölgeye iniş yapamazdı.

Aynı şekilde, yüzeye çok hızlı çarpacağı için bir dağın zirvesine inmek de mümkün değil. Oxia Planum oldukça düşük rakımlı bir bölge ve en uygun enlem aralığı içinde yer alıyor. ExoMars yüzey araştırma aracının görevi yaşamın izlerini araştırmak; bu nedenle iniş alanında bol miktar "kil mineralleri" bulunması gerekiyordu. Genelde yüzey altında sıvı su olması nedeni ile oluşan bu minerallerin biyobelirteçleri iyi korumuş olabileceği düşünülüyor. Hem yaşanabilir ortamı tespit edebilmek hem de orada zamanında var olmuş olan her şeyin iyi korunmuş olabileceği düşüncesi, bu alanın seçiminde etkili oldu. Buna ek olarak, bu bölge bir avantaj daha sunuyor. İniş alanının yanında büyük, eski bir nehir yatağı bulunuyor. Nehir yatağının sonunda ise boyutu yaklaşık on kilometre olan yelpaze şeklinde bir birikinti mevcut. Bilim insanları bu birikintinin buraya akan su ile taşınmış olabileceğini düşünüyor. Bilimsel açıdan bakarsak burası gerçekten oldukça ilginç bir bölge. Buna ek olarak düz bir zemine sahip olduğundan, düşük rakımda yer aldığından ve fazla Mars rüzgârı almadığından güvenli bir iniş alanı olarak nitelendirildi. Tüm bunlar birleştiğinde, görevin başarılı olma olasılığının en yüksek olduğu nokta olarak belirlendiği için buraya inilmesi kararlaştırıldı.



Dr. Matt Balme, Open University'de gezegen bilimi konusunda kıdemli öğretim görevlisi

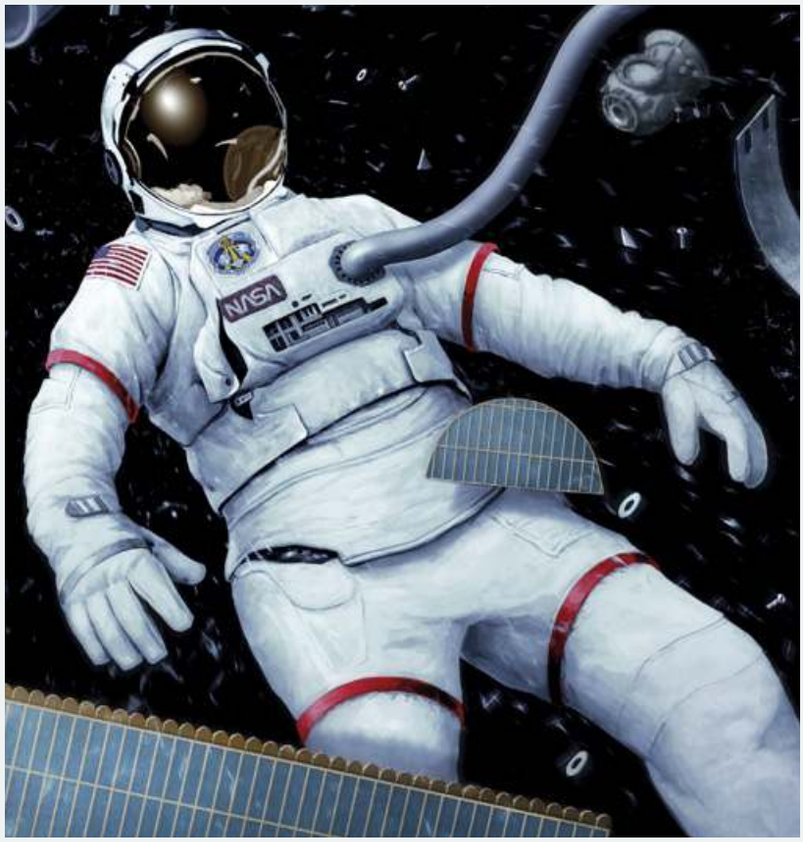
© ESA



TExoMars görevi kapsamında Rosalind Franklin yüzey araştırma aracının 2022 Eylül ayında fırlatılması planlanıyor

Biliyor muydunuz?

Mariner 9, 14 Kasım 1971'de Mars yörüngesine girdi ve Mars'ın ilk yapay uydusu oldu.



Sağda: Uzay çöpü bu oranda birikmeye devam ederse gelecek uzay yürüyüşleri için büyük tehdit oluşturacak

© Kevin McGivern

UZAY ARAŞTIRMALARI

Uzay çöpünü nasıl temizleyeceğiz?

2025'te fırlatılması planlanan ClearSpace-1 görevi, 2013'ten beri Dünya yörüngesinde dolanmakta olan bir roket kademesini temizlemeyi hedefliyor. Elbette bu, şu anda Dünya yörüngesini kirleten on binlerce uzay çöpünün sadece bir tanesi ve uzayı bu şekilde kullanmaya devam edersek oluşacak ve potansiyel tehdit oluşturabilecek milyonlarca uzay çöpünün çok çok küçük bir kısmını temsil ediyor. Uzun dönemde uzaya erişimimizin devam edebilmesi için, uzay çöpünü temizlemekle ilgili bazı temel soruları yanıtlamamız gerekiyor. Şu anda kullandığımız radar ve teleskoplarla uzay çöplerini daha iyi nasıl izleyebiliriz? Çarpışmalardan nasıl kaçınabiliriz? Eğer Dünya yörüngesine erişimimizi korumak istiyorsak, bu soruları yanıtlamalı ve uzay çöpünü temizlemek için görevler tasarlamaya başlamalıyız.



Stuart Grey, Strathclyde Üniversitesi



© NASA

ASTROFİZİK

Uzayda her şeyin ağırlıksız olduğunu nasıl söyleyebiliyoruz?

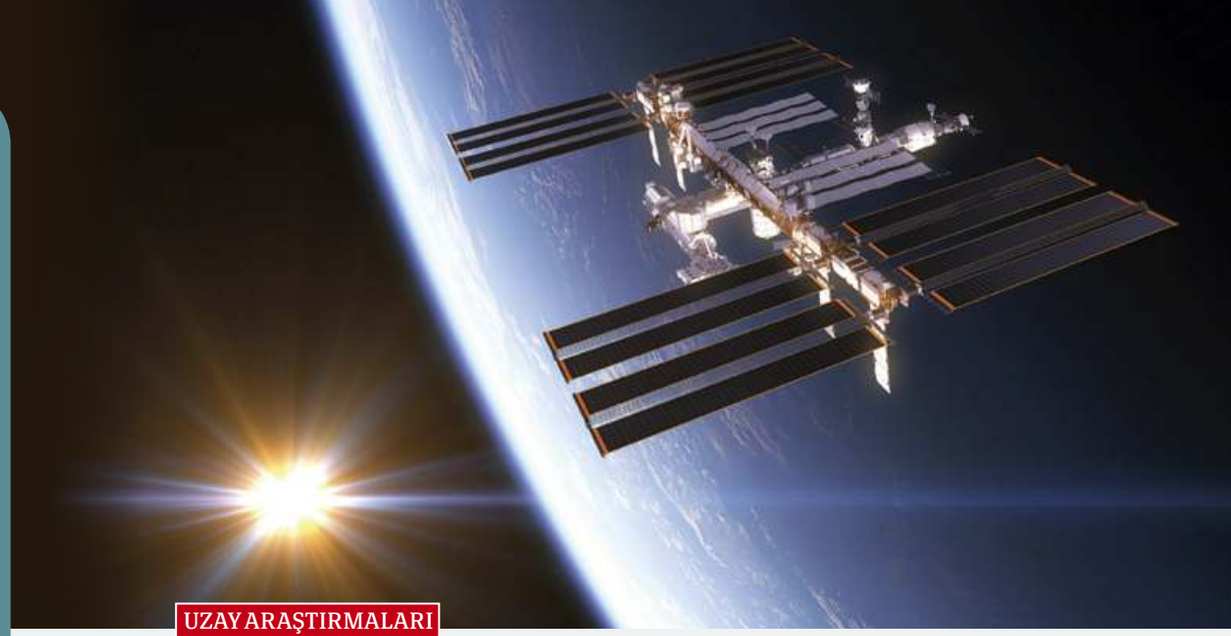
Uzayda "süzülürken" ağırlığımız çevremizde bize etki eden kütle çekimi kuvvetlerinin toplamıdır ve büyük kütleli gök cisimlerinden yeteri kadar uzaktaysak, bu etki yok sayılabilecek kadar küçüktür. Çoğu insan"ağırlık" dendiğinde, tartıda yazan rakamı düşünüyor. Ancak bu rakam aslında "kütleyi" gösteriyor. Ağırlık, bir nesnenin üzerine etki eden kütle çekimi kuvvetinin ölçüsüdür ve Newton cinsinden gösterilir. Uzaydaki ağırlığınız, büyük gök cisimlerinin üzerinize uyguladığı kütle çekimi ve bu cisimlerin merkezine olan uzaklığınıza bağlıdır. Ay'da Dünya'ya göre daha yükseğe zıplayabilirsiniz, çünkü Ay'ın kütlesi daha düşük olduğundan ağırlığınız daha az hissedilir. Gök cisimlerinden uzaklaştıkça, kütle çekimini daha az hissedersiniz.



Dr. Caroline Foster, Sydney Üniversitesi'nde ASTRO3D araştırma görevlisi

Üstte: Uluslararası Uzay İstasyonu Dünya yörüngesinde dolanırken defalarca gündoğumu ve günbatımı görüyor

Solda: NASA astronotu Karen Nyberg ve bir elma, Uluslararası Uzay İstasyonu'nda "süzülüyor"



UZAY ARAŞTIRMALARI

Uluslararası Uzay İstasyonu'nda saat nasıl belirleniyor?

Uluslararası Uzay İstasyonu Dünya'nın çevresinde saatte 28.160 kilometre hızla dolanıyor ve yörüngede bir turunu 90 dakikada tamamlıyor. Yani, mürettebat 24 saat içinde 16 defa gündoğumu ve günbatımı görüyor. Bu durumda, günleri belirlemek için Güneş'in doğuşunu ve batışını kullanmak mümkün değil, bu yüzden bir saat dilimi seçilmek zorunda. Örneğin şubat ayında Uluslararası Uzay İstasyonu'nun saati İngiltere, İzlanda ve Gana ile aynıydı. Bunun nedeni, Uluslararası Uzay İstasyonu'nu inşa eden uzay ajanslarının burada Eş Güdümlü Evrensel Zaman (Coordinated Universal Time – UTC) kullanmaya karar vermiş olması. Uluslararası Uzay İstasyonu'nun iki kontrol merkezi var, biri Moskova, diğeri Houston'da bulunuyor. Bu ülkelerdeki uçuş kontrol görevlileri yarım günlerini Uluslararası Uzay İstasyonu'ndaki mürettebat ile eşzamanlı geçiriyor. İstasyona yeni mürettebat geldiğinde, aynen başka bir ülkeye seyahat ettiğinizde yaptığımız gibi, saatlerini bu zaman dilimine göre ayarlıyor.



Libby Jackson, İngiltere Uzay Ajansı'nda insanlı araştırma programları yöneticisi

GÜNEŞ SİSTEMİ

Bir gezegen veya uydunun haritası nasıl çıkarılıyor?

Bir gezegen veya uyduyu haritalamak için yörüngeden alınan görüntülerdeki kalıpların bulunması ve tanımlanması gerekiyor. Bu kalıplara bakarak yüzeydeki kayaların türünü, nasıl meydana geldiklerini ve ne kadar eski olduklarını tespit etmek mümkün. Eğer bir kaya, katmanlardan oluşuyorsa bir zamanlar bir su kütlesinin, örneğin bir gölün içinde oluşmuş olabilir. Çevresinde çok sayıda krater varsa, büyük ihtimalle çok eskidir. Yüzeyden yansıyan ışığa bakarak, tayf yöntemiyle kayaların yapısını da belirleyebiliriz.
Haritacılar bu bilgiyi kullanarak yüzeyi eş özelliklere sahip bölgelere ayırıyor ve nasıl dağıldıklarına, birbiri ile nasıl ilişkili olduklarına bakarak haritaya yerleştiriyor.



Dr. Vivian Z. Sun, NASA Jet İtki Laboratuvarında gezegen bilimci

Sağda: Zaman içinde yapılan gözlemler, bir gezegenin haritasının oluşturulmasını sağlıyor

Biliyor muydunuz?

Lunar Reconnaissance Orbiter yörünge aracı 2011'de Dünya'ya ayın net bir haritasını gönderdi.



© Getty

“ATEŞTEN İNDİRİLEN BİR TENCERE GİBİ, YAPABİLECEĞİ TEK ŞEY, SOĞUMAK.”

MATT CAPLAN

© Getty

ASTROFİZİK

Astronomlar neden kara cüce yıldızların varlığına inanıyor?

Bizim Güneşimiz gibi bir yıldızın merkezindeki yakıt tükendiğinde, çekirdeği büzülüyor ve sıcaklığı milyonlarca dereceye tırmanıyor. Yıldız şişerek bir kırmızı deve dönüşüyor ancak bu formda uzun süre kalamıyor. Çekirdeğin sıcaklığı çok yüksek olduğu için kütle çekimini yeniyor, yıldızın dış katmanları uzaya savrularak muazzam yıldızlararası rüzgarlar yaratıyor ve yıldızdan geriye, parlayan bir çekirdek kalıyor: beyaz cüce.

Yıldızın açığa çıkan çekirdeği son derece sıcak ancak yakıtı tükenmiş olduğundan dolayı uzun süre bu formda kalması mümkün değil. Ateşten indirilen bir tencere gibi, yapabileceği tek şey, soğumak. Isısı uzaya kaçan beyaz cüceler milyarlarca yıl boyunca soğuyor, önce soluk kırmızı bir renk alıyor, ardından da tamamen gözden kayboluyor. Ortaya “kara cüce” olarak adlandırılan karanlık, sönmüş bir yıldız çıkıyor. Ancak bu düzeye inecek kadar soğuması için geçmesi gereken zaman, evrenin ömründen bile uzun. Galaksimizdeki en yaşlı, en soğuk beyaz cücelerin bile sıcaklığı 5.500 derece civarında ve tamamen soğuması için milyarlarca yıl geçmesi gerekli. Şu an evrende bir kara cüce yok ama eninde sonunda ortaya çıkacaklarını biliyoruz.



Dr. Matt Caplan, Illinois Eyalet Üniversitesinde fizik profesörü

Yıldız evrimi araştırmalarındaki ilerlemeler bu kararmış, ölü yıldızların varlığının kanıtlanmasını sağlayabilir

© Tobias Roetsch

Bu ay gökyüzü nasıl olacak?

Bu yaz en çok Messier cismi görme yarışması yapmaya hazır mısınız?

Messier Cisimlerini Gözlemleyelim



28 Haziran 2021 saat 02.00'de güney ufku. Messier cisimlerinden bazıları

Yazın gecelerin daha uzun olması ve açık gökyüzü sayısının artması gökyüzü gözlemleri yapmak için koşulların çok uygun olması demek. Bu aydan itibaren takımyıldızlarını, gezegenleri ve hatta pek çok değişik gök cismini gözlemlemeye fırsat bulabilirsiniz. Amatör astronomlar tarafından çok iyi bilinen 'Messier Kataloğu'nu tamamlamaya çalışmak da oldukça eğlencelidir. 18. yüzyılda Charles Messier yaptığı gözlemler ile 104 tane derin uzay cismini kataloglamıştır. Kendi ismiyle anılan bu katalog, açık ve küresel yıldız kümeleri, bulutsular ve galaksilerden oluşan 110 tane cisim içermektedir. Amatör astronomlar ve astrofotoğrafçılar tarafından en çok tercih edilen bu cisimleri önce bir dürbün yardımıyla gözlemlemeye başlayabilir, ardından teleskopla farklı detaylarını keşfedebilirsiniz. Bir gecede en çok Messier Kataloğu cismi görme yarışması yapabilir ve siz de fotoğraflarını çekebilirsiniz. Bu 110 cismi görebileceğiniz interaktif bir kataloğu burada bulabilirsiniz: tinyurl.com/MessierCisimleri

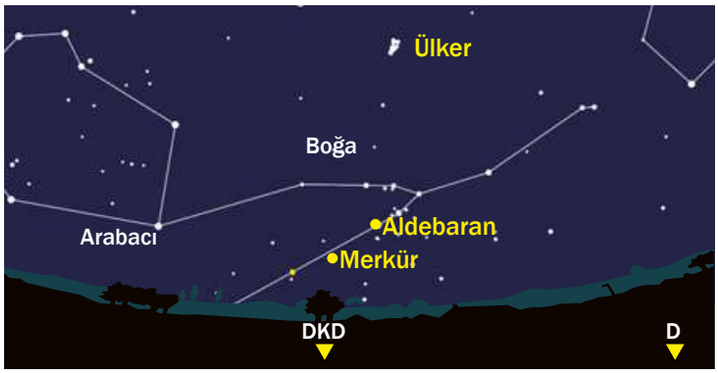
Uydumuz 2 Haziran'dan son dördün evresinde olacak; bu da Ay'ın her gece daha geç doğacağı ve dolayısı ile ay başında bize bolca karanlık gökyüzü imkânı sunacağı anlamına geliyor. Uydumuz 10 Haziran'da yeniay evresinde, 18 Haziran'da ilk dördünde ve 24 Haziran'da dolunayda olacak. Farklı evrelerde Ay'ı gözlemleyerek kraterlerin her evrede ne kadar farklı göründüğünü inceleyebilirsiniz.

Haziran ayı gezegen gözlemleri açısından bize pek çok olanak veriyor. Satürn ve Jüpiter, ay başında gece yarısından hemen sonra 1'er saat arayla doğuyorlar. Ayın sonlarına doğru gözlem zamanları artıyor. Venüs ay boyunca Güneş battıktan hemen sonra batı ufkunda parlak olarak görülebilirken Merkür ise ayın ortasına kadar Güneş battıktan hemen sonra az bir süre görülebiliyor. Merkür ay sonuna doğru sabah gökyüzüne geçmiş olacak. Mars, gün batımından hemen sonra saat 23'e kadar gözlenebiliyor. Gezegen ay sonuna doğru 22'den sonra batmış oluyor. Uranüs ise sabah gökyüzüne geçtiği için doğu ufkunda gün doğumundan önce gözlenebiliyor.

Bu ay çok belirgin bir meteor yağmuru yok. Ancak bu hiç meteor göremeyeceğiniz anlamına gelmiyor. Her gece, herhangi bir meteor yağmuruna ait olmayan rastgele meteorlar görebilirsiniz. Bu meteorların oranı gecede ortalama 10'a kadar çıkabilir. Bu meteorları görmeyi beklerken, yaz takımyıldızlarını hatırlamak güzel olabilir. Büyük Ayı'yı bulduktan sonra işaretçi yıldızları Merak ve Dubhe'yi kullanarak Küçük Ayı'nın kuyruğundaki Kutup Yıldızı'na ulaşabilir ya da Büyük Ayı'nın kuyruğunu bir yay gibi takip edip, Çoban Takımyıldızı'nın en parlak yıldızı Arcturus'a ulaşabilirsiniz. Büyük Ayı'nın kepçesinin diğer tarafındaki yıldızların doğrultusunu yukarı doğru takip ederseniz de, Yaz Üçgeni'nin ortasına doğru ulaşabilirsiniz. Vega, Deneb ve Altair sizi burada bekliyor.

Merkür

30 Haziran sabahı saat 04.45, Doğu-kuzeydoğu ufku (Merkür, Aldebaran ve Ülker)

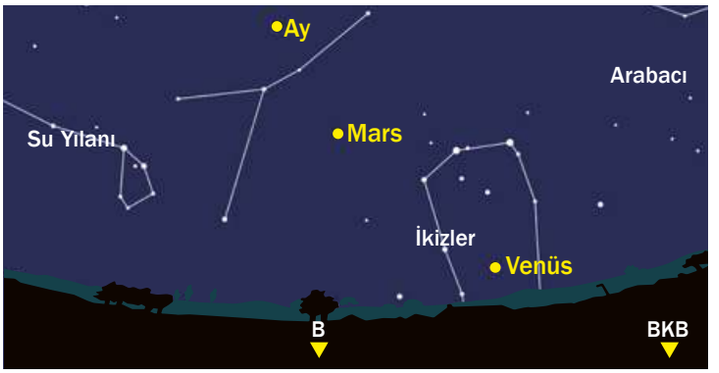


Takımyıldız: Boğa
Parlaklık: -0,60 kadir
Gözlem: Sabah

Merkür gezegeni, ayın son haftası Güneş doğmadan hemen önce doğu ufkunda.

Venüs

14 Haziran akşamı saat 21.00, Batı-kuzeybatı ufku (Venüs, Mars ve Ay yakın konumda)

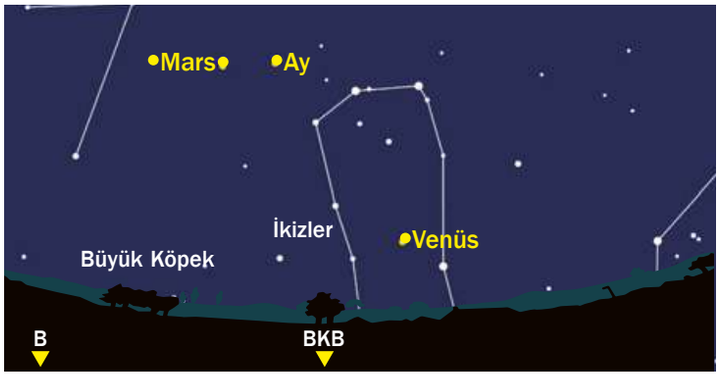


Takımyıldız: İkizler
Parlaklık: -3,85 kadir
Gözlem: Akşam

Venüs gezegeni, ay boyunca Güneş battıktan hemen sonra batı ufkunda.

Mars

13 Haziran akşamı saat 21.00, Batı-kuzeybatı (Mars ve Ay yakın konumda)

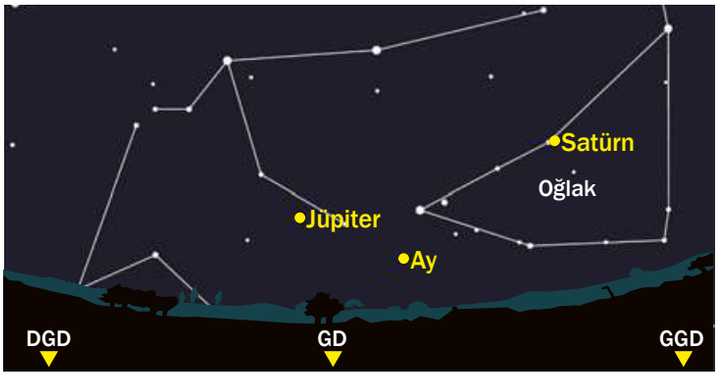


Takımyıldız: Yengeç
Parlaklık: 1,82 kadir
Gözlem: Akşam

Mars'ın geçen aya göre parlaklığı biraz azalıyor. Gezegen ay boyunca gözlenebiliyor.

Satürn

1 Haziran sabahı saat 03.00, Güneydoğu ufku (Satürn, Jüpiter ve Ay yakın konumda)

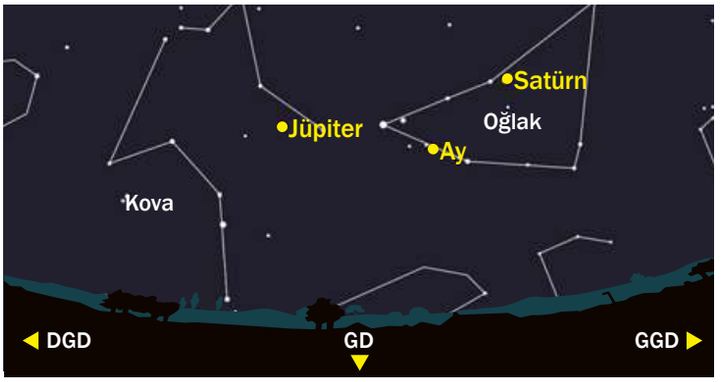


Takımyıldız: Oğlak
Parlaklık: 0,57 kadir
Gözlem: Sabah

Satürn, ay başında gece yarısından hemen sonra, ay sonuna doğru 23.00 civarında doğuyor.

Jüpiter

28 Haziran sabahı saat 02.00, Güneydoğu ufku (Jüpiter, Satürn ve Ay yakın konumda)

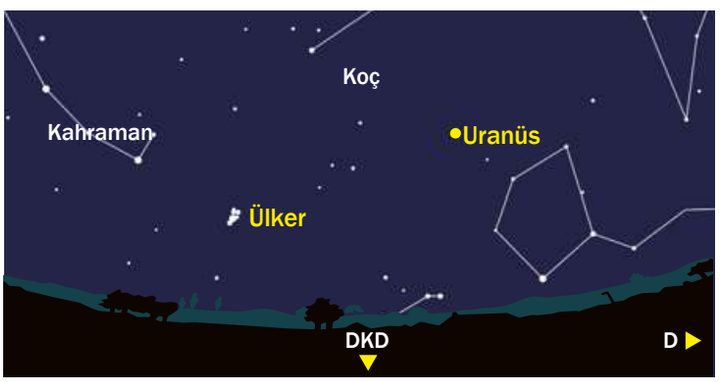


Takımyıldız: Kova
Parlaklık: -2,43 kadir
Gözlem: Sabah

Jüpiter, ay boyunca gece yarısından sonra gözlenebiliyor.

Uranüs

24 Haziran sabahı saat 04.30, Doğu-kuzeydoğu ufku (Uranus ve Ülker yakın konumda)



Takımyıldız: Koç
Parlaklık: 5,85 kadir
Gözlem: Sabah

Uranüs, ayın ortasından itibaren sabah gün doğumundan önce görülebilir.

©NASA

İpucu!

Theophilus'un en iyi gözlemlenebileceği dönem, aydınlanma çemberinin yakınına geldiği anlar. Bu dönemde teleskopla bakıldığında çok dramatik bir görüntü oluşturuyor.

Ay turu

Theophilus

Ay yüzeyindeki en çarpıcı ancak pek çok gözlemcinin göz ardı ettiği bu krateri kaçırmayın!



Ay gözlemcileri yazın pek mutlu değildir çünkü Ay gökyüzünde çok aşağıda görünür, bu da gözlem sırasında ufuktan yükselen pusun gözlemi zorlaştırmasına neden olur. Yine de, bu yaz Ay'da daha önce görmediğiniz bir şey görmek ister misiniz? Onu belki siz de çoğu Ay gözlemcisinin yaptığı gibi daha önce gördünüz, ancak dikkat etmeden üzerinden geçtiniz.

Ay'ın güney doğusunda bulunan Mare Nectaris ile kuzeyindeki Sinus Asperitatis arasında yer alan Theophilus krateri Ay'ın en çarpıcı kraterlerinden biridir. En azından Ay'ın Dünya'ya bakan tarafı için böyle diyebiliriz. Adını, binlerce keşişin ölüm fermanını imzalamış olmak gibi kötü bir üne sahip olan 23. Papa'dan alan krater yeniay evresinden sonraki 4-5 gün içinde en iyi şekilde gözlemlenebilir. Diğer bir iyi gözlem dönemi ise aydınlanma çemberinin yanına yaklaştığı, son dördün evresinden hemen öncesi. Ay'daki çoğu yapı gibi, dolunay evresinde detaylarını görmek mümkün olmaz. Yine de, fark edilmesi oldukça kolaydır.

Derin ve dairesel bir yapıya sahip olan Theophilus, klasik bir "Tycho sınıfı" çarpma krateri. Bu açıdan Copernicus, Eratosthenes ve elbette Tycho gibi Ay'ın "ünlü kraterlerine" benziyor. Kabaca 100 kilometre genişliğinde ve 3,2 kilometre derinliğinde. Theophilus'un zemini oluştuktan sonra lavla dolduğu için düz, sadece birkaç yerde küçük çarpma izleri görülüyor. Bunların arasında en büyüğü olan "Theophilus B" sekiz kilometre genişliğinde ve kraterin kuzey batı duvarına yakın bir konumda yer alıyor. Theophilus'un zemininde 1,4 kilometre yüksekliğinde, dört yapraklı yoncanın yaprakları gibi dizilmiş dört dağdan oluşan bir dağ sırası bulunuyor. Yüksek büyütme oranı ile baktığınızda bu dört dağın zirvesi tek bir zirve gibi görünüyor. Güneş ışığı düşük açıyla vurduğunda, zirvelerden en yüksek ikisi kraterin batı duvarında dramatik gölgeler oluşturuyor. Çoğu diğer büyük krater gibi, Theophilus da bir krater ikilisinin üyesi.

Bu krater oluştuğunda Ay yüzeyine bol miktarda enkaz dağıldığını biliyoruz, çünkü fırlayan parçalardan bir kısmı kraterden 3.000 kilometre ötede, Descartes Yaylası'na inen Apollo 16 ekibi tarafından keşfedilmişti.

Benzer boyutlu pek çok krater gibi, Theophilus'un da keskin kenarları ve hafif eğimli duvarları bulunuyor. Batı duvarının büyük bir kısmı heyelanlarla örtülmüş durumda. Haziranın ilk haftasında, küçülen Ay evresindeyken Theophilus tamamen karanlıkta kalacak. 17 Haziran'da aydınlanma çemberi üzerinden geçene kadar da karanlıkta kalmaya devam edecek. Bundan sonraki birkaç gece, eğimli gelen Güneş ışığı sayesinde önünde ve arkasında oluşan gölgeler nedeniyle, çok dramatik bir görüntüyle sahneye çıkmış olacak. 24 Haziran'da dolunay evresinde Güneş ışınları tarafından tamamen aydınlatılmış olacağından yüzeyindeki girinti çıkıntılar görülemeyecek ve masanın üzerine bulaşmış bir kahve bardağı lekesine benzeyecek. 28 Haziran'da aydınlanma çemberi üzerine yaklaşırken tekrar belirginleşecek. 30 Haziran'da aydınlanma çemberi üzerinden geçecek ve tekrar karanlığa gömülecek.

Çıplak gözle ve dürbünle görülebilecek hedefler

Yılın bu zamanında gökyüzü geç kararsa da görülecek büyüleyici hedefler var!

Deneb (Alpha Cygni)
Gökyüzündeki en parlak 20. yıldız olan 1,3 kadir parlaklığındaki mavi Deneb yıldızı Dünya'dan 2.600 ışıkyılı uzakta. Güneş'ten 200 kat daha büyük olduğundan, Güneş Sistemimizin merkezinde olsaydı, dış çeperi Mars'ın yörüngesine kadar uzanırdı.

Vega (Alpha Lyrae)
0,03 kadir parlaklığı ile en parlak altıncı yıldız olan Vega Dünya'ya en yakın yıldızlardan biri. Aramızda sadece 25 ışık yılı mesafe bulunuyor. MÖ 12.000'lerde Dünya'nın kutup yıldızı oydu. Kendi çevresinde o kadar hızlı dönüyor ki, orta kısmı dışarı doğru bombe yapıyor.

Çalgı

Herkül

Kuğu

Halter Bulutsusu (Messier 27)
Bu gezegenimsi bulutsu aslında çok uzun zaman önce ölmüş bir bir yıldızdan püskürtülen hayaletimsi gaz kabuklarından meydan geliyor. Karanlık, Ay'ın olmadığı bir gecede dürbünle bakıldığında küçük, soluk bir nokta olarak görülebilir. Teleskopla gözlemlediğinizde ise adını nereden aldığını anlayabilirsiniz.

Tilkicik

Messier 29
Pek çok gözlemci 7 kadir parlaklığındaki bu açık yıldız kümesini "Küçük Ülker" veya "Sıkıştırılmuş Büyük Kepçe" şeklinde tanımlıyor. Dürbünle gözlenebilen Messier 29'un içinde yaklaşık 30 yıldız bulunuyor ve Güneş'ten 6.000 ışık yılı uzakta yer alıyor.

Okçuk

Yunus

Kartal

Altair (Alpha Aquilae)
Ünlü "Yaz Üçgeni"nin üçüncü yıldızı olan Altair 0,76 kadir parlaklığa sahip. Gökyüzündeki 13. en parlak yıldız ve bizden sadece 17 ışıkyılı uzakta. Ünlü bilim kurgu filmi Forbidden Planet (Yasak Gezegen) bu yıldızın yörüngesindeki bir gezegende geçiyordu.

Ayın Astrofotoğrafları

Ayın Astrofotoğrafları köşemizde yayınlanmasını istediğiniz fotoğraflarınızı **astrofoto@allaboutspace.com.tr** adresine gönderebilirsiniz.

© Cem Diken



Cem Diken

Konum: İstanbul

Favori Ekipmanı:

ZWO ASI 294 MM Pro

Skywatcher Az EQ-6

"1970 Hollanda doğumluyum. İlkokul, ortaokul ve liseyi Eskişehir'de okudum. Anadolu Üniversitesi Sivil Havacılık Yüksekokulu'nda pilotaj eğitimimi tamamladım. Şu anda milli havayolumuz, Türk Havayolları'nda Airbus 320 filosunda kaptan pilot olarak görev yapmaktayım.

Uzun yıllardır hobim olan fotoğraf tutkuma son yıllarda videografinin de eklenmesi sonucu timelapse ve hyperlapse tekniğini eklendim. Ayrıca geniş açı astrofotoğraflar ve timelapse çekmek için gittiğim astrofotoğraf şenliklerinde teleskoplar ile tanıştım. Bu şenliklerde kazandığım çevre sayesinde bir teleskop sahibi oldum. 6 yıldır geniş açı astrofotoğraf ve 2 yıldır da dar-bant çekimleri yapmaktayım.

Rozet Bulutsusu fotoğrafı İstanbul'un çok merkezi bir konumunda çekildi. Tahmin edilebileceği Bortle ölçeği 8-9 seviyesinde olan bir yerden söz ediyoruz. 3 gece süren çekimde 3 nm H-alpha, Oksijen III ve Sülfür II filtreleri kullanılmıştır. Fotoğraflar PixInsight uygulamasında Hubble palette tekniği ile istiflenip düzenlenmiştir. Tüm çekimlerimde gürültüyü en aza indirebilmek için standart -15 derece kamera soğutması kullanıyorum. Şehir içi bu kadar detay alabilmemim püf noktası mor ötesinden kızılötesine uzanan renk gamımda çok çok ince bir yerden filtre edip tüm ışık kirliliğinden kurtaran 3 nm chroma filtre takımı kullanmam."



© Cem Diken

Solda: Fil Hortumu Bulutsusu

ZWO ASI 294 MM Pro
H-alpha: 27x300sn
OIII: 12x300sn
SII: 12x300sn

Solda altta:
Rozet Bulutsusu

ZWO ASI 294 MM Pro
H-alpha: 35x300sn
OIII: 26x300sn

Sağda:
Hilal Bulutsusu

ZWO ASI 294 MM Pro
H-alpha: 38x300sn
OIII: 35x300sn
SII: 30x300sn



©Cem Diken



©Mahmut Tekeş

Solda: 13 Mayıs 2021 akşamı batı ufku üzerinde Merkür, Venüs ve Ay

Canon EOS 600D
ISO 3200 @f/4 1,25sn

Mahmut Tekeş

Konum: Adana

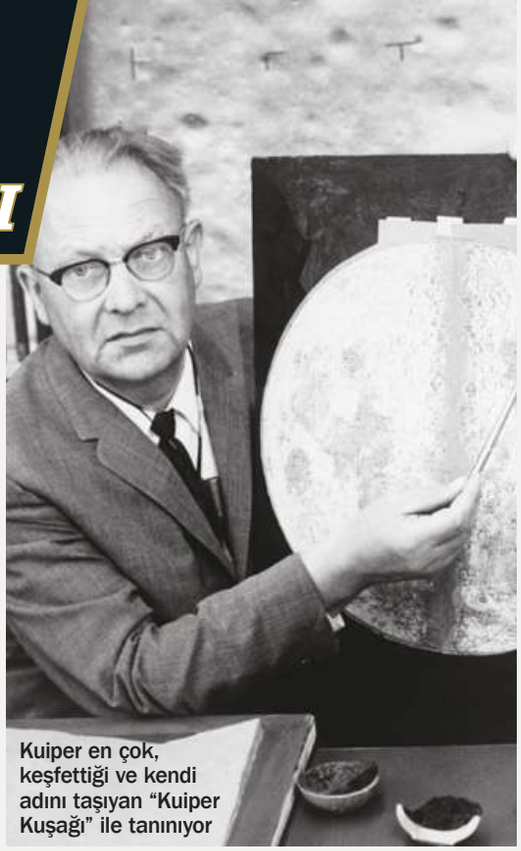
Favori Ekipmanı:
Canon EOS 550D
Canon EOS 600D



"Gökyüzüne olan tutkum, çocukluğumda yazları damda gökyüzündeki yıldızları sayarak başladı. Artan merakım, sevgim ve tutkum ile hem astronom hem de astrofotoğrafçı olarak kariyerime devam ediyorum. Gökyüzündeki takımyıldızların, Ay ve gezegenlerin yıl içindeki konumları, yakınlaşmaları her zaman ilgimi çekmiştir. Sadece bunlar değil! Tutulmalar, meteor yağmurları ve kuyrukluyıldız geçişlerine tanık olmak ve bunu fotoğraflamak, tarifi olamayan bir mutluluktur. Bende bu gökyüzündeki özel günlerin sıkı takipçisiyim. Zamanım olduğunda fırsatları kaçırmamaya çalışıyorum. 2011 yılı emanet olarak kullandığım yarı profesyonel Canon 550D modeli ile başladığım manzara ve astrofotoğraf çekimim 2016 yılında Canon 600D ile halen devam etmektedir. Tabi ki özel günlerde gökyüzünün de açık olması bize en büyük hediye..."

Gerard Kuiper

Güneş Sistemi anlayışımızı değiştiren kararlı bir astronom



Kuiper en çok, keşfettiği ve kendi adını taşıyan "Kuiper Kuşağı" ile tanınıyor

Modern gezegen biliminin öncülerinden biri olan Gerard Kuiper, Kuzey Hollanda'da bir köyde doğdu. Hollanda kökenli Amerikalı astronomun kariyeri büyük başarılarla dolu. En çok bilineni elbette kendi adını taşıyan "Kuiper Kuşağı". Her ne kadar Kuiper Kuşağı ile tanınıyor olsa da Güneş Sistemi'nin birçok yönünü keşfettiğini ve gezegen biliminde çığır açtığını da söylememiz gerekiyor.

Gerard Kuiper 7 Aralık 1905'te Hollanda, Tuitjenhorn'da bir terzinin oğlu olarak dünyaya geldi. Olağanüstü bir görme yeteneğine sahipti. 7,5 kadir parlaklıktaki yıldızları ayırt edebiliyordu! Herkesten daha fazla yıldız görmek ve daha fazlasını görmek istemek, onun astronomiye olan sevgisini ateşledi. 1927'de Leiden Üniversitesi'nden Astronomi alanında lisans derecesi ile mezun oldu, ardından 1933'te çift yıldızlar hakkındaki doktora tezi ile akademik kariyerine devam etti.

Doktora tezinden sonra Lick Gözlemevinde çalışmaya başlayan Kuiper, oldukça verimli bir kariyere sahip oldu. Lick'in ardından Harvard College Gözlemevine, sonrasında Yerkes Gözlemevine geçti. Burada Yerkes-McDonald asteroit araştırmasını (1950-1952) gerçekleştirdi. Tüm bu deneyim ve tutkusu, onu kendini Güneş Sistemi'nin gezegen bilimini anlamaya adamış bir astronom haline getirdi. Güneş Sistemi hakkında çığır açan keşifler yaptı ve teoriler geliştirdi. Bunların arasında Uranüs'ün uydusu Miranda'nın keşfi, Mars atmosferinde karbondioksitin ana bileşen olduğunu doğru bir şekilde tespit etmesi ve Satürn'ün halkalarının buzdan meydana gelmiş olduğunu kanıtlaması bulunuyor. 1949'da Neptün'ün düzensiz uydusu Nereid'i keşfetti ve gezegenlerin kökeni üzerine başarılı bir teori geliştirdi. Güneş'i çevreleyen büyük bir gaz bulutunun sonunda soğuduğunu ve gezegenleri oluşturduğunu öne sürdü.

Kupier 1951'de en ünlü iddiasını ortaya koydu: Neptün'ün yörüngesinin dışında küçük Güneş Sistemi cisimlerinden oluşan disk şeklinde bir bölge olduğunu ve bu bölgeden Güneş Sistemi'nin içine doğru yönlenen cisimlerin kuyruklu yıldızları oluşturduğunu öne sürdü. "Kuiper Kuşağı" olarak adlandırılan bu bölgenin varlığı 1992'de, ilk Kuiper Kuşağı cismi keşfedildiğinde kanıtlandı.

Kupier 1956'da Mars'ın kutuplarının donmuş karbondioksit değil, donmuş sudan meydana geldiğini iddia etti. 1960'larda Apollo görevlerinde de çalıştı ve uygun iniş alanlarının belirlenmesine yardımcı oldu. Ay'a ayak basmamış olmasına rağmen yüzeyde yürümenin "gevrek bir kar tabakası üzerinde yürümek gibi olacağını" tahmin etti. 1969'da Ay'a ayak basan ilk insan olan Neil Armstrong, bu iddianın doğru olduğunu kanıtladı.

Kuiper yanında çalışanlardan, meslektaşlarından ve kendisinden çok fazla şey isteyen bir yönetici olarak tanınıyor. Onu çok popüler yapan, sıcakkanlı bir yönü de vardı. Zamanla ders vermeye başladı, öğrencileri arasında ünlü Amerikalı astronom Carl Sagan'ı sayabiliriz. Ne yazık ki, 23 Aralık 1973'te eşi Sarah Fuller ile Meksika'da tatil yaparken bir kalp krizine yenik düştü ve hayatını kaybetti. Gezegen bilimi anlayışımızı geliştiren Kuiper arkasında başarılar ve onurlarla dolu bir miras bıraktı.

"Olağanüstü bir görme yeteneğine sahipti. 7,5 kadir parlaklıktaki yıldızları ayırt edebiliyordu!"

All About Space
DB DOĞAN BURDA DERGİ

YAYINCI
Doğan Burda Dergi Yayıncılık ve Pazarlama A.Ş.

İcra Kurulu Başkanı
Cem M. Başar

Yayın Direktörü (Sorumlu)
Gökhun Sungurtekin

Yayın Yönetmeni
Şahin Ekşioğlu

Grafik Tasarım
Ebru Tiryaki

Katkıda Bulunanlar
Umut Yıldız, F. Korhan Yelkenci, H. Aziz Kayıhan

Etkinlik ve Proje Direktörü
Ali Erman İleri

Kurumsal İletişim Müdürü
Funda Demirci Ayan

YÖNETİM
Üretim Planlama Direktörü (Tüzel Kişi Temsilcisi) Yakup Kurtulmuş
Satış ve Dağıtım Direktörü Egemen Erkorol
Finans Direktörü Didem Kurucu
Dijital İçerik Direktörü Eren Demir

REKLAM
Grup Başkanı Nisa Aslı Erten Çokça
Grup Başkan Yardımcısı Işıl Baysal Turan, Seda Erdoğan Dal
Satış Koordinatörü Burcu Acavut, Burcu Kevser Karaçam
Satış Müdürü İpek Tunalı, Beril Güroğlu Sözkesen
Reklam Teknik Müdürü Ayfer Kaygun Buka
☎ 0 212 336 53 61-62

REZERVASYON
Rezervasyon ☎ 0 212 336 53 00 - 57 - 59
Rezervasyon Faks 0 212 336 53 92 - 93
Hedef Sayfalar Reklam Koordinatörü
Aysel Şener ☎ 0 212 336 53 70
Reklam Bölgeler Satış Müdürü
Hülya Erdoğan ☎ 0 212 336 53 72
Faks 0 212 336 53 91
Ankara Reklam Satış Müdürü
Beliz Balıbey ☎ 0 312 207 00 72-73
Ankara Reklam Satış Koordinatörü
Sezinur Balıkçıoğlu

ANKARA TEMSİLCİSİ
Erdal İpekeşen ☎ 0 312 207 00 71

ULUSLARARASI REKLAM SATIŞ TEMSİLCİLERİMİZ
Burda Uluslararası
Italya: Mariolina Siclari
☎ +39 02 91 32 34 66, mariolina.siclari@burda.com
Burda Community Network
Almanya/Merkez: Vanessa Noetzel
☎ +49 89 9250 3532, vanessa.noetzel@burda.com
Michael Neuwirth
☎ +49 89 9250 3629, michael.neuwirth@burda.com
Avusturya/İsviçre: Goran Vukota
☎ +41 44 81 02 146, goran.vukota@burda.com
Fransa/Luksemburg: Marion Badolle-Feick
☎ +33 1 72 71 25 24, marion.badolle-feick@burda.com
İngiltere/Irlanda: Jeannine Soeldner
☎ +44 20 3440 5832, jeannine.soeldner@burda.com
ABD+Kanada+Meksika: Salvatore Zammuto
☎ +1 212 884 48 24, salvatore.zammuto@burda.com

YÖNETİM YERİ
Kuştepe Mah. Mecidiyeköy Yolu Cad. No: 12
Trump Towers Kule 2 Kat: 21-22 34387 Şişli - İstanbul
☎ 0 212 410 32 00 Faks 0 212 410 35 81
Baskı: Bilnet Matbaacılık ve Yayıncılık A.Ş.
Dudullu Org. San. Bölgesi 1. Cad. No: 16 Ümraniye - İstanbul
☎ 444 44 03 Faks 0 216 365 99 07-08
www.bilnet.net.tr
Dağıtım: Turkuvaz Dağıtım Pazarlama A.Ş.
DB Okur Hizmetleri Hattı
☎ 0 212 478 0 300 okurhizmetleri@doganburda.com
DB Abone Hizmetleri Hattı
☎ 0 212 478 0 300 Faks 0 212 410 35 - 12 - 13
E-posta abone@doganburda.com Web www.doganburda.com
Çalışma saatleri
Her gün saat 9.00-22.00 arasında hizmet verilmektedir.
Yayın türü: Ulusal, süreli, aylık
FIPP üyesidir.

© All About Space Doğan Burda Dergi Yayıncılık ve Pazarlama A.Ş. tarafından T.C. yasalarına uygun olarak yayımlanmaktadır. Dergide yayımlanan yazı, fotoğraf, harita, illüstrasyon ve konuların her hakkı saklıdır. İzinsiz, kaynak gösterilerek dahi alıntı yapılamaz.

FUTURE
Bu dergideki makaleler All About Space adlı dergiden Türkçeye çevrilmiştir. Bu yayının telif hakkı ve lisansı, Birleşik Krallık merkezli Future plc grup şirketi Future Publishing Limited'a aittir. Tüm hakları saklıdır. Future plc grubu tarafından yayımlanan dergiler hakkında bilgi almak için www.futureplc.com adresini ziyaret edebilirsiniz.

TEGV'de 25 Yıldır Çocuklarımızın Hayallerini Büyütüyoruz!



TEGV yaz
3353'e
gönder
10 TL bağış yap

Türkiye Eğitim Gönüllüleri Vakfı, 25 yılda 3 milyona yakın çocuğumuzu nitelikli eğitimle buluşturdu. Hayallerini ve umutlarını büyütmek için çocuklarımıza destek oldu.

EĞİTİM GÖNÜLLÜLERİ

25.Yıl

TÜRKİYE EĞİTİM GÖNÜLLÜLERİ VAKFI

www.tegv.org

Her SMS 10 TL değerindedir. Bütün operatörler için geçerlidir.

BANKACILIKTA SINIRLARI KALDIRAN YENİLİK

YAPI KREDİ MOBİL İLE ANINDA YAPI KREDİLİ OLMANIN VAKTİ GELDİ!

Tüm bankacılık ihtiyaçlarınız için Yapı Kredi Mobil ile dilediğiniz yerden dilediğiniz zaman görüntülü görüşmeyle anında Yapı Kredili olun. Hayatınızı kolaylaştıracak ürün ve hizmetlerle aranızdaki sınırları kaldırın.



YapıKredi

Hizmette sınır yoktur.

Hesabınızın Yapı Kredi Mobil'den ıslak imzaya gerek olmadan, anında açılabilmesi için başvurunuzu; yakın alan iletişimi (NFC) özellikli telefondan T.C. kimlik kartınız ile yapmanız ya da başvurunuzun sonunda başka bir bankada adınıza açılmış bir hesaptan başvuru sonunda paylaşılacak hesap numarasına para transferi yapmanız gerekmektedir. Koşullar sağlanamadığında, başvuru sonrasında kurye ile gönderilecek "Müşteri Beyan Formu"nun imzalanmasıyla hesabınız açılacaktır. Detaylar yapikredi.com.tr'de.