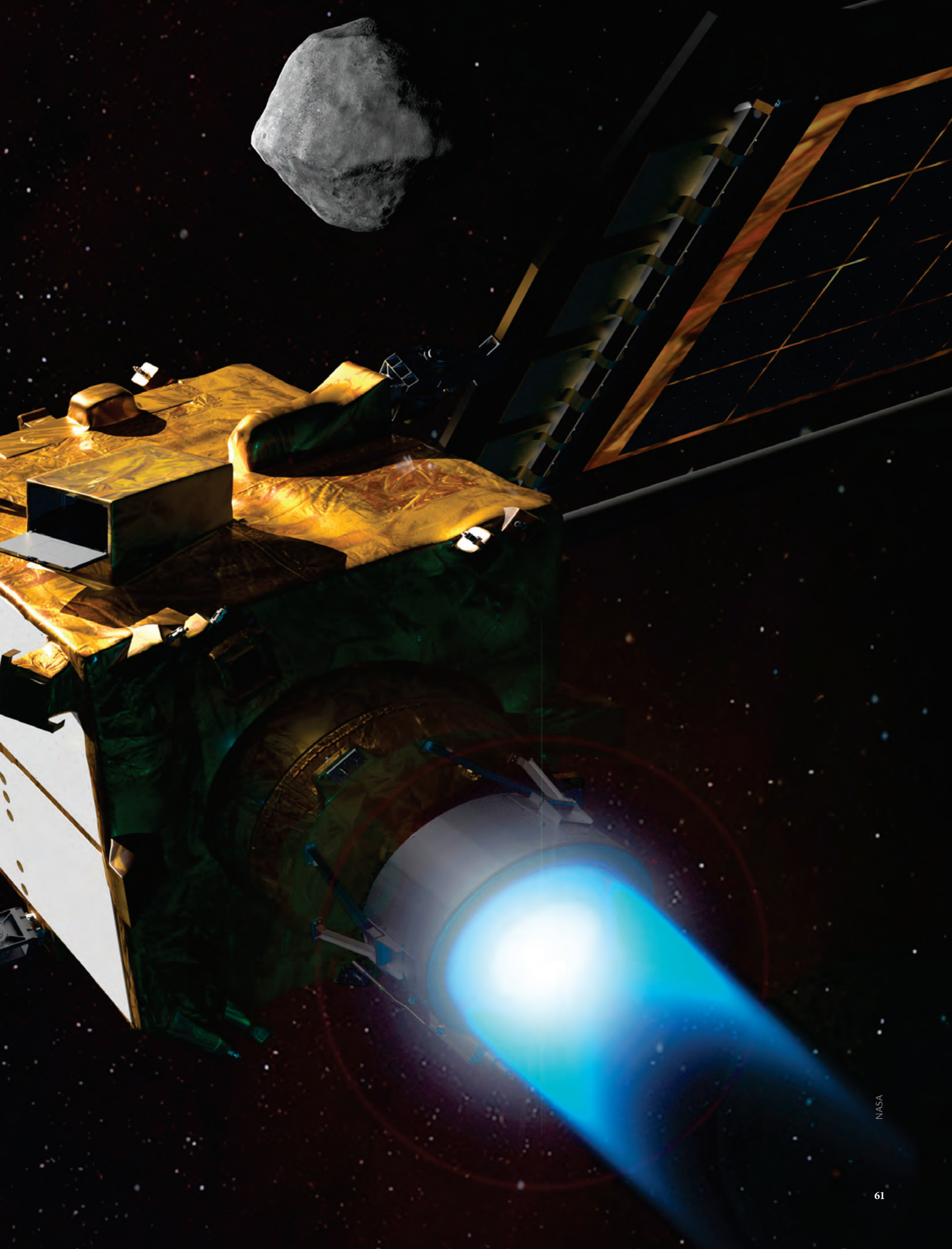


NASA DART

Görevinin Sonuçları

Dr. Mahir E. Ocak [TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi

DART (Double Asteroid Redirection Test - İkili Asteroit Yönlendirme Deneyi) görevi sonrasında toplanan verilerin analiz edildiği ilk bilimsel çalışmalar yayımlandı. Sonuçlar, hem daha önceleri yapılan kuramsal tahminleri doğruluyor hem de gelecekte Dünya'yı tehlikeli gök taşlarından korumak için yapılması muhtemel görevler için yararlı bilgiler sağlıyor.

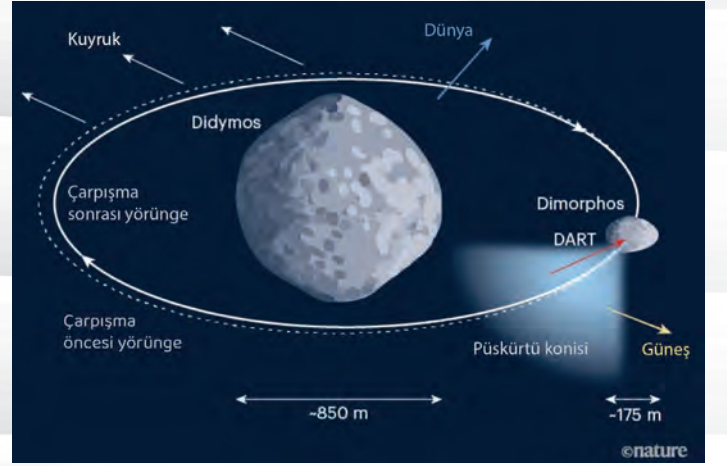


Uzayda başıboş dolaşan, gelecekte bir gün Dünya'ya çarpma ihtimali olan çok sayıda gök taşı var. Yeryüzündeki canlıları bu tehlikeli gök taşlarından korumanın yollarından biri, gök taşlarının hareket yönünü değiştirmek olabilir. Geçtiğimiz yıl bu amaçla bir test gerçekleştirilmiş ve DART adı verilen bir uzay aracı 26 Eylül'de yaklaşık 160 metre çapında bir gök taşıyla çarpıştırılmıştı. *Bilim ve Teknik* dergisinin Kasım 2022 sayısında NASA DART görevinin detaylarını ve TÜBİTAK Ulusal Gözlemevi'nin çarpışma anına ait teleskop gözlemlerini ele almıştık. Yakın zamanlarda ise *Nature*'da test sonuçlarının analiz edildiği beş ayrı makale yayımlandı.

DART'ın hedefi olan Dimorphos, ikili asteroit sisteminin bir üyesi. Gök taşı yaklaşık 780 metre çapındaki Didymos asteroidinin etrafında dolanıyor. DART, 23 Kasım 2021'de bir SpaceX Falcon 9 roketiyle California'dan uzaya fırlatılmıştı. Yaklaşık 10 ay yol aldıktan sonra Dünya'ya yaklaşık 11 milyon kilometre uzaklıktaki gök taşlarına ulaşmıştı. Çarpışmadan önceki son dört saatte otonom bir biçimde kendi kendini yönlendiren uzay aracı saniyede yaklaşık 6,1 kilometre hızla Dimorphos'a çarpmıştı. DART'ın Dimorphos'a çarpması sonrasında yapılan gözlemlerden elde edilen ilk sonuçlara göre, Dimorphos'un Didymos'a yaklaştığı tespit edilmişti. Bu yaklaşımdan ötürü, Dimorphos'un Didymos etrafında daha önce 11 saat 55 dakika olarak ölçülen yörünge süresi yaklaşık 32 dakika azalarak 11 saat 23 dakikaya düştüğü belirlenmişti. Ayrıca ikili sistemin yörünge dönemindeki bu değişim nedeniyle sistemin Güneş etrafındaki yörüngesi üzerinde de uzun vadede bir değişim olacağı öngörülüyor.

DART uzaya fırlatıldığında İtalya Uzay Ajansı'na ait bir aracı da taşıyordu. LICIACube adı verilen araç çarpışmadan 15 gün önce DART'tan ayrılmış, çarpışmanın 168 saniye sonrasında ise Dimorphos'un yakınından geçmişti. Hem yeryüzündeki teleskoplar hem DART aracının kendisi hem de LICIACube çarpışma hakkında veriler topladı.

Nature dergisinde yayımlanan çalışmalardan biri çarpışmanın zamanı, hızı, konumu ve enerjisi ile ilgili. Tahminlere göre DART'ın gök taşına çarptığı nokta, gök taşının geometrik merkezine 25 metre uzaklıkta bulunuyor. İlk önce DART'a enerji sağlayan güneş panelleri iki ayrı kayaya çarptı. Daha sonra da uzay aracının gövdesi gök taşına vurdu. DART'ın çarpışma anındaki kütlesi yaklaşık 580 kilogramdı. Dimorphos'un kütlesininse yaklaşık 5,5 milyon ton olduğu tahmin ediliyordu.



Dimorphos'un Didymos etrafında dolanma süresi ile ilgili ölçümler, çarpışma sırasında gök taşına aktarılan momentumun hesaplanmasına imkân verdi. Ölçümler dolanma periyodunun 33 dakika kısaldığını gösteriyor. Çarpışma öncesinde beklenen değişimin yaklaşık 7 dakika olduğu ancak 33 dakikalık bir değişimin de muhtemel aralığın içinde olduğu belirtiliyor.

Dimorphos'a aktarılan momentum ile ilgili hesaplar, testin, gök taşını saptırmada genel olarak başarılı olduğunu gösteriyor. Ancak bir çarpışma sonucunda bir gök taşının yörüngesinin ne ölçüde değişeceği pek çok etkene bağlı. Dolayısıyla tek bir test sonucuna bakarak, geliştirilen teknolojinin başka gök taşlarını saptırmada da başarılı olacağını kesin biçimde söylemek mümkün değil.

Çarpışma sonucunda etrafa saçılan taş ve tozlar da bilimsel çalışmalarla incelendi. Hubble Uzay Teleskobu çarpışmadan sonraki 18 gün boyunca püskürtüleri



takip etti. LICIACube de püskürtüleri daha yakından gözlemledi. Çarpışma sonrasında etrafa saçılan kaya parçaları beklendiği gibi koni biçimli bir hacme yayıldı. Ancak koninin taban alanının daha önceleri laboratuvar ortamında yapılan testlerde elde edilen sonuçlara dayanılarak yapılan tahminlerden daha büyük olduğu tespit edildi. Çalışmalar etrafa saçılan yüzlerce ton kütleli yüksek hızlı parçaların sistemdeki kinetik enerjinin %3-30'unu beraberinde götürdüğünü gösteriyor. Daha yavaş hareket eden parçalarsa Güneş'e doğru 150-250 kilometre yol aldıktan sonra Güneş'ten yayılan radyasyonun uyguladığı basıncın etkisiyle yeniden gök taşına doğru yöneldi. Bu kaya parçalarının toplam kütlelerininse 13 bin ton civarında olduğu hesaplanıyor.

Avrupa Uzay Ajansı (ESA) da gelecekte Dimorphos'u yeniden yakından incelemek için çalışmalar yapıyor. Hera adı verilen bir uzay aracının Ekim 2024'te uzaya

fırlatılması ve Aralık 2026'da Didymos-Dimorphos sistemine ulaşması planlanıyor.

Bu yazı TÜBİTAK'ın dijital popüler bilim yayını olan Bilim Genç'te yayınlanmıştır.



Kaynak

Adam, C. D., "DART's data verify its smashing success", *Nature*, Cilt 616, s. 437, 2023.