

# Spitzer Uzay Teleskobu'na Veda

—  
Dr. Umut Yıldız\*

UZAYDAKİ KIZIL-ÖTESİ DALGA BOYLARINDA ÇALIŞAN EN ÖNEMLİ TELESKOPLARIMIZDAN BİRİNE DAHA VEDA ETME ZAMANI GELDİ.

17 yıldır yıldız oluşumu sorularından, uzak galaksilere kadar, asteroitlerden ötegezegenlere kadar yüzlerce keşif yapmamızı sağlayan Spitzer Uzay Teleskobu'na, son verilerini de gönderdikten sonra 30 Ocak 2020 günü kapanma sinyali gönderilecek.

Her ne kadar gökyüzünü, optik ve radyo dalga boylarında rahat bir şekilde görüyor olsak da özellikle kızılötesi dalga boyları atmosfer tarafından çok büyük oranda engelleniyor. Normalde teleskoplarla gözlem yapmayı gece fotoğrafçılığına benzetebiliriz. Teleskobu gözlemlemek istediğimiz cisme odaklayıp belli bir süre poz süresi (integration time) veririz ve o cisimden gelen fotonları toplarız. Optik teleskoplarda birkaç saniyeden saatlere kadar objektifi açıp foton bekleyebiliriz ama kızılötesinde gökyüzü aşırı parlak olduğundan dolayı neredeyse 10 saniyede bile bütün fotoğraf karesi ışıkla dolabilir. Onun için kısa kısa poz süreleriyle çok fazla fotoğraf çekilir ve sonrasında bunlar üst üste konarak birleştirilir. Dolayısıyla kızılötesinde kaliteli gözlem yapabilmek için atmosferin üzerine çıkmış olan bir uzay teleskobuna ihtiyacımız var. Uzay teleskopları tarihinde Spitzer'dan önce de birkaç tane kızılötesi teleskop uzaya gönderilmiş olsa da Spitzer, hem çok maksatlı bilim enstrümanları olması, hem de özellikle ötegezegenler gibi güncel kaynakları da gözleyebilmek için hızlı adapte olmasından dolayı çok daha başarılı oldu. 25 Ağustos 2003 yılında uzaya fırlatılan Spitzer'in ilk etapta minimum ömrü 2,5 yıl, hedef olarak da 5 yıl çalışması öngörülüyordu. Ancak uzayda başarılı görevini yapan her uzay aracı gibi Spitzer da öngörülen yaşam ve operasyon süresini aşarak 17 yıldan fazla gözlem



Spitzer Uzay Teleskobu  
(NASA/JPL-Caltech)

yapmayı başararak kendi rekorunu kırmış oldu.

## Kızılötesi Gözlemler

Özellikle kızılötesi ya da biraz daha uzun dalga boylarında gözlem yapan teleskopların ömrü, içerisindeki soğutma maddesinin ömrü kadar olur. Kızılötesi teleskopları aslında termal kameralar gibi düşünebilirsiniz, yani cisimlerdeki ısıyı ölçerek astronomik cisimlerin gözlemlerini yaparlar. Böylece uzaydaki çok soğuk cisimleri bu tür teleskoplarla gözleme olanağı elde ederiz. Spitzer'da soğutma için sıvı helyum kullanılıyordu ve teleskobun gözlem anında kamera enstrümanlarının sıcaklığı -269 santigrat (4 Kelvin) dereceye kadar düşürülüyordu. Teleskobun sıcaklığının, gözlem yapılan cismin sıcaklığından daha soğuk olması gereklidir, yoksa doğru ölçüm yapılamaz. Bu durumu şöyle düşünebilirsiniz; örneğin eli-

nizde sıcak bir kahve bardağı var. Elinizdeki termometre kahveden daha sıcaksa kahvenin sıcaklığını ölçemezsiniz. Yıldız oluşum bölgeleri, molekül bulutları gibi ortamlar 10 Kelvin sıcaklığa kadar düştüğünden dolayı buraları gözleyebilmek için teleskobun neredeyse mutlak sıfır noktasına yakın dereceye kadar soğutulması gerekiyor.

Teleskopta farklı dalga boylarında/frekanslarda çalışan üç bilim enstrümanı bulunuyor. Bunlardan MIPS (Multiband Imaging Photometer for Spitzer) 24, 70 ve 160 mikron dalga boylarında, IRS (Infrared Spectrograph) 5.3 ile 37 mikron aralığında ve IRAC (Infrared Array Camera) ise 3.6, 4.5, 5.8 ve 8 mikron dalga boylarında çalışıyor.

Teleskobun soğutması için kullanılan sıvı Helyum gözlem yapıldıkça azaldı ve 15 Mayıs 2009'da tamamen tükendi. MIPS ve IRS gibi yüksek

dalga boylarında çalışan uzak-kızılötesi (far-IR) enstrümanlar 4 Kelvin gibi bir ortamda yani sıvı Helyuma bağlı olarak çalıştıklarından dolayı kullanım dışı kaldılar. Sonrasında sıvı Helyum olmadan, teleskobun kendi kalkanı kullanılarak Güneş'ten gelen ışınlar engellenerek pasif bir soğutma ile 30 Kelvin civarında bir sıcaklık tutulabildi. Böylece teleskop hala verim alınabilecek derecede çalıştığından dolayı, bundan sonra sadece yakın-kızılötesi (near-IR) IRAC kamerası aktif halde devam ederek bugünlere kadar gözlem yapabildi. 2009'dan beri çalışan duruma Spitzer Ilık Misyonu (Spitzer Warm Mission) ismi verildi.

## Spitzer ile Bilim

Spitzer teleskobu, özellikle bizim gibi yıldız oluşumu çalışanlar için büyük bir hazine oluşturdu. Birçok soğuk molekül bulutlarının geniş çaplı gözlemlerini yaparak, içerilerinde oluşmakta olan yeni yıldızların tespit edilmesini sağladı. Biz de bu molekül bulutlarındaki potansiyel yıldız oluşum bölgelerini hedef alarak buralarda belli başlı molekülleri bulmaya çalıştık. Normalde soğuk molekül bulutları, içerisindeki yoğun gaz ve tozdan dolayı optik teleskoplarla kapkaranlık görünür, dolayısıyla içerisinde bir yıldız oluşumu olup olmadığını anlamak sadece Spitzer gibi uzun dalga boyu teleskoplarına düşer. Bu tür bulutları önceden detaylı gözlediğinden dolayı tam olarak hangi koordinatlara bakacağımızı bize göstermesi sayesinde ilginç yeni yıldız oluşum bölgelerini bulmamızda büyük yardımı oldu.

Spitzer, GLIMPSE ve MIPSGAL gibi tarama projeleriyle yüzbinlerce fotoğraf çekerek kendi galaksimizin diskini bütün yönlerde görüntüledi. Kızılötesi görüntüler gaz ve tozun içinden rahatlıkla geçilebildiği için, optikte karanlık görünen veya ardında başka türlü ne olduğunu bilemeyeceğimiz spiral kolların ötesini görebildik. Bu taramalarda galaksimizdeki 100 milyondan fazla yıldız kataloglandı ve böylece galaksimizin kızılötesindeki en kapsamlı haritasını elde etmiş olduk. 20 Gigapiksel çözünürlüğe sahip mozaik o kadar



Samanyolu'da aktif yıldız oluşum bölgesi

detaylı ki, kağıda basmaya kalksak bir futbol sahasını tamamen kaplayacak derecede büyük olduğunu söyleyebiliriz. Baştan planlarda olmayan başka bir kullanım amacı daha bulunan Spitzer, yeni ötegezegenlerin de keşfedilmesini sağladı. Çünkü teleskop dizayn edilirken, ötegezegenler daha yeni keşfedilmişti ve teleskoba böyle bir özellik en başta düşünülmemişti. Özellikle 2017'deki büyük basın konferansıyla tanıtılan TRAPPIST-1 sistemine ait yedi ötegezegenin beşini keşfetti. Bu ötegezegenlerin en büyük özelliği kayalık, küçük ve soğuk olmalarıydı. Üçünün yaşam olabilir bölgede olması ve genel olarak hepsinin birbirlerine çok yakın olmalarından dolayı da bu sistem özel bir ilgi çekti. Sonrasında birçok uzay ve yersel teleskoplarla takip gözlemi yapıldı. Hatta şu anda bu sistemin, kendi Güneş Sistemimizden sonra en çok bilgilendiğimiz sistem olduğunu söyleyebiliriz.

Spitzer, kendi galaksimizin dışındaki galaksileri de gözlemledi. 2005'de yayınlanan bir makaleye göre, evrenin en uzak bölgelerinde bulunan bir galaksinin kütesinin çok yüksek olduğu bulundu. Bu aslında çok ilginç bir ölçümdü, çünkü evrenin ilk zamanlarında oluşan galaksilerin aslında küçük grupların büyümesiyle oluştuğu sanılıyordu. Dolayısıyla bir anda çok yüksek

kütleli bir galaksi bulunması yeni açıklamaların ortaya çıkacağı anlamına geliyordu.

Spitzer sadece çok uzaklara bakmadı, aynı zamanda kendi yakınımıza yani asteroit kuşağındaki asteroitleri de inceledi. Ve en ilginç keşiflerinden birisi de Satürn'ün bildiğimiz halkalarının çok ötesinde çok daha geniş ve büyük başka bir halkası oldu. Satürn'den 6 milyon km ötede başlayıp, 12 milyon km'ye kadar uzanan halka, Satürn'ün çapından en az 20 kat daha büyük ve optikte görünmüyor. Spitzer Uzay Teleskobu bizim her an ilginç bir şeyler olduğunda neredeyse anlık olarak çevirebileceğimiz bir teleskobumuzdu. Yapılan planlara göre JWST, 2018'de fırlatılmış olsaydı, Spitzer de 2019'a kadar çalışıp, birbirlerinin yaşamını göreceklerdi. Ancak JWST'nin fırlatılışı 2021'e ertelenince ikisini de aynı anda uzayda kullanma planı tutmadı. Misyon sona erse de bize bıraktığı miras o kadar büyük ki, bu verilerle bile yıllarca yeni keşifler yapıp, makaleler yazılabilir. Güneş çevresinde Dünya'yı peşinden takip eden bir yörünge ile hareket eden Spitzer, kapatıldıktan sonra artık yeni manevra yapamayacak ve bu yörüngeyi devam ederek zaman içinde bizden daha da uzaklaşacak. Astronomi dünyası için bir devrin sonu diyebiliriz.