

GECE NEDEN

Küçük bir çocuğun sorabileceği basit bir soru gibi görünse de aslında bu sorunun yanıtı "Güneş gökyüzünde olmadığı için" denemeyecek kadar karmaşık.

Öyle ki günlük yaşamımızın bir parçası olduğu için kanıksamış olduğumuz bu durumun nedeninin anlaşılabilmesi için 20. yüzyılın ortalarını beklemek gerekti. Bugünkü bilgi birikimimizle, bu sorunun yanıtını anlamamız zor olmasa da bu yanıtın ortaya çıkarılmasının uzunca ve ilginç sayılabilecek bir öyküsü var.

Evrinin sonsuz genişlikte olduğunu varsayalım, ki bu pek de yanlış olmaz. Bu durumda onun sonsuz sayıda yıldız içerdiğini de söyleyebiliriz. Sonsuz sayıda yıldız içeren bir evrende yaşadığımızı düşündüğümüzde gökyüzünün her noktasının bir yıldız parlaklığında, göz alıcı derecede parlak olması beklenir. Geçmişe baktığımızda bu sorunun en azından 1500'li yıllardan beri insanların aklını kurcaladığı ortaya çıkıyor. Bu çelişkinin üzerinde ciddi anlamda düşünen ilk kişinin Heinrich Wilhelm Olbers olduğu tahmin ediliyor. Sorunun yanıtını artık biliyoruz. Artık çelişki ortadan kalkmış olsa da bu durum hâlâ Olbers Çelişkisi (ya da Olbers Paradoksu) olarak anılıyor.

Olbers 19. yüzyılda Almanya'nın Bremen kentinde yaşayan bir tıp doktoruydu. O sıralarda tüm Avrupa kolerayla savaşıyordu. Bremen bu savaşı kazanan kentlerden biriydi ve Olbers'in bundaki rolü büyüktü. Gündüzleri mesleğini yapan Olbers, geriye kalan zamanının çoğunu gökyüzü gözlem-

leriyle geçiriyordu. Olbers'in çok sayıda kuyruklu yıldız ve küçük gezegen (asteroit) keşfettiği biliniyor. Yani Olbers iyi bir amatör gökbilimciydi.

Yıldızlarla dolu bir evrenin neden karanlık olduğu sorusu, gökyüzüne meraklı Olbers'in de aklına gelmişti. 1823'te yazdığı bir makalede bu konuya değiniyordu. Olbers makalesinde konuyu şu şekilde ele alıyordu: Dünya'ya yakın yıldızlar, daha parlak olmalarına karşın sayıca daha azdır. Daha uzakta bulunan yıldızların parlaklıkları düşük olmakla birlikte, aynı alana daha çok yıldız düşer. Eğer evren sonsuz büyüklükteyse, gökyüzündeki her noktada bir yıldız görünmesi ve gökyüzünün Güneş'in yüzeyi kadar parlak olması gerekir.

Olbers böyle bir durumda: "Dünya ne kadar şanslı ki gökyüzünün her yerinden yıldız ışığı gelmiyor. Eğer öyle olsaydı, gökbilim pek az gelişecekti. Yıldızları tek tek gözleyemeyecek, Güneş'i de yalnızca üzerindeki lekeleri sayesinde fark edebilecektik.

KARANLIKTIR ?



Gezegenler ve Ay'sa, Güneş kadar parlak bir fondaki karanlık diskler olarak görünecekti."

Olbers'in makalesi o sıralar pek ilgi görmedi. Zaten, gökyüzünün geceleri karanlık oluşunu irdeleyen ilk kişi de o değildi. İngiliz Thomas Digges 1576'da, babasının Dünya merkezli evrenle ilgili yazdığı bir kitaba Kopernik'in Güneş merkezli sistemini konu alan bir ek hazırlamıştı. Digges burada, yıldızların evrenin her yerine dağılmış olduğunu yazdı. Hatta, bu yıldızların geceleri gökyüzünü neden aydınlatamadığını da açıklamaya çalıştı. Ona göre uzaktaki yıldızlar çok sönük oldukları için görülemiyordu. Açıklaması anlamlı görünmekle birlikte yanlışti. Her bir atomu, göremeyeceğimiz kadar küçük olduğu halde bu dergiyi nasıl görebiliyorsak, yıldızların toplam ışığı da ne kadar uzakta olurlarsa olsunlar görünür olacaktır. Benzer biçimde, hiçbir yıldızını çıplak gözle seçemediğimiz halde, iki milyon ışık yılı uzaktaki Andromeda gökadasını rahatlıkla görebiliyoruz.

Diggesten yaklaşık yüz yıl kadar sonra ünlü gökbilimci Edmond Halley de bu konuyu ele aldı. 1721'de, İngiltere Kraliyet Topluluğu'nun önünde konuşan Halley, bu konudaki iki ayrı olasılığı dile getirdi. İlk olarak, bir hesap hatası yaptı ve uzaktaki çok sayıdaki yıldızın toplam ışığının, daha az sayıda ancak yakında bulunan yıldızların ışığından çok daha az olduğunu öne sürdü. Halley'e göre ikinci olasılıksa, Digges'in düşündüğünün aynısı yani uzaktaki yıldızların ışığının bize ulaşmadığı şekildeydi.

Karanlık gökyüzünü aydınlığa kavuşturma yolunda çaba gösteren bir başka kişi de İsviçreli gökbilimci Jean-Philippe Loys de Chéseaux oldu. 1744'te Chéseaux, o yıl Dünya'nın yakınından geçen, altı kuyruklu bir kuyruklu yıldızla ilgili yazdığı kitabın ekinde bu konuyu ele aldı. Chéseaux, Digges ve Halley'den farklı olarak, görülemeyecek kadar uzaktaki yıldızların da evrene ışık saçtığı gerçeğini atlamadı.



Evren sonsuzsa ve sonsuz sayıda yıldız içeriyorsa, gökyüzünün göz alıcı derecede parlak olması beklenir. Çünkü bu durumda gökyüzündeki her noktaya bir yıldız düşer. Aynı yoğun bir ormanda ya da parkta ağaçların yapraklarının tüm gökyüzünü kaplaması gibi...



Gökyüzünün karanlık oluşunu, uzayın saydam olmayışına bağladı. Yani uzaktaki yıldızlardan kaynaklanan ışık, bize ulaşmadan önce önemli ölçüde soğruluyordu. 1823'te yazdığı makalesinde Olbers de bu konuya değinmişti.

Chéseaux ve Olbers çok önemli bir şeyi atlamışlardı. Uzayın tam anlamıyla saydam olmadığı doğru; ancak ışığı soğuran maddenin varlığı gecemizin karanlık olması için yeterli değil. Gökbilimcilerin çok daha sonraları anladıkları bir gerçek, ışığı soğuran maddenin ısınarak, aldığı enerji kadar ışıma yaptığıydı.

Şaşırtıcı ama, Olbers Çelişkisi'ne ilk doğru yaklaşım bir gökbilimciden değil,



Sonsuz sayıda yıldız içeren bir evrende yaşadığımız düşünüldüğünde, gökyüzünün her noktasının bir yıldız parlaklığında, göz alıcı derecede parlak, olması beklenir.



Amerikalı bir şair ve yazardan geldi. Bu kişi, eserlerinde korku ve doğaüstü konuları işlemesiyle tanınmış Edgar Allan Poe'ydü. Karanlık, Poe'nun çalışmalarının ana konusuydu. Evrenbilimci Edward Harrison, Poe'nun Olbers Çelişkisi'ni ölümünden bir yıl önce, 1848 yılında yazdığı "Eureka" adlı bir denemesinde çözdüğünü fark eden kişi oldu. Olbers Çelişkisi denemede şöyle anlatılıyor: "Yıldızların sayısı sonsuz olsaydı, gökyüzünün her yanı eşit derecede parlak yani gökyüzünün her bir noktasında bir yıldız olurdu. Oysa, gökyüzüne teleskoplarla baktığımızda hiçbir ışığın gelmediği boş bölgeler görebiliyoruz. Bu bölgeler, ışığın henüz bize ulaşamadığı yerlerdir." Poe'nun söylediği, uzaktaki yıldızların gecemizi aydınlatmayışının nedeninin, ışıklarının henüz bize ulaşacağı kadar zaman geçmemiş olmasıydı.

İskoç matematikçi ve fizikçi Lord Kelvin, 1901'de bu tezin biraz daha ayrıntılı bir uyarlamasını yaptı. Kelvin'e göre gecenin aydınlık olabilmesi için evrenin tümüyle saydam olması ve yüzlerce trilyon ışık yılı öteyi görebiliyor olmamız gerekliydi. Ancak evren bundan çok daha genç olduğundan, gece karanlıktı.

Çelişkinin Yeniden Keşfi

Olbers Çelişkisi, yüzyıllar süren uzun bir öyküsü olsa da 1950'li yıllara değin ünlü olamadı. Ayrıca Olbers'in dönemindeki gökbilimciler bu çelişkidenden söz etseydiniz, büyük olasılıkla neden söz ettiğinizi anlamayacaklardı bile. Olbers Çelişkisi'nin uzunca bir aradan sonra, 1952'de Hermann Bondi'nin "Evrenbilim" adlı kitabında yer almasıyla birlikte konu gökbilimcilerin ilgisini yeniden çekti. Şimdi gökbilimciler gökyüzünün, evrenin henüz çok genç oluşu nedeniyle karanlık olduğu konusunda anlaşılıyorlar.

1964'te evrenbilimci Edward Harrison, görülebilen evrenin gökyüzünü aydınlatması için ne kadar enerjisi olması gerektiğini hesaplamaya çalıştı. Ortaya çıkan sonuç onu çok şaşırttı. Görülebilen evrendeki yıldızların yaydığı enerji çok azdı. Harrison'ın hesaplarına göre gökyüzünün Güneş'in yüzeyi kadar parlak olabilmesi için evrenin 10 trilyon kat daha çok enerjisi olması gerekirdi. Yani her bir yıldız olduğundan 10 trilyon kat daha çok ışık yaymalıydı.

Evren genişledikçe yıldız sayısının artacağını söyleyemeyiz. Buna bağlı olarak evrendeki enerji miktarının da artması beklenebilir. Ayrıca yıldızların sonsuza kadar parlamadığını da unutmamak gerek. Güneş gibi ortalama bir yıldızın ömrü yaklaşık 10 milyar yıldır. İlk oluşan yıldızların önemli bir bölümü artık parlamıyor

bile. Evrenin yaşı ilerledikçe nükleer yakıtını tüketerek sönen yıldızların sayısı da artacak. Bununla birlikte yeni oluşacak yıldızların hammaddesi de giderek azalıyor. Eğer evren günümüzde olduğundan çok daha yaşlı olsaydı, yıldızlar yakıtlarını tüketmiş, çoktan sönmüş olacaklardı.

Evrenin genişlemekte olduğu artık bilinen bir gerçek. Yakın zamana değin bu genişlemenin yavaşladığı düşünülüyordu. Çünkü maddeyi birbirine doğru çeken kütleçekiminin genişletmeyi yavaşlatması beklenirdi. Ancak evrenin görebildiğimiz en uzak bölgelerinde gözlenen süpernovaların ışığındaki azalma, şaşırtıcı bir gerçeği ortaya çıkardı. Evrenin genişlemesi giderek hızlanıyordu. Bu şaşırtıcı gerçek, görece yakınımızdaki gökadalardan da bizden giderek daha hızlı uzaklaştıkları anlamına geliyordu. Buna bağlı olarak yakın bir gelecekte değil ama milyarlarca yıl sonra -tabii bunu gözleyecek birileri kalırsa- geceleri gökyüzünün giderek daha da karanlık olacağını, teleskopların daha "boş" alanlara bakacağını söyleyebiliriz.

Gökbilimciler gökyüzünün gece neden karanlık olduğunu bu şekilde açıklıyorlar. İşin ilginç yanı, Olbers Çelişkisi'ni ilk çözen kişinin bir gökbilimci değil, karanlıkla özdeşleşmiş bir yazar olması.

Alp Akoğlu

Kaynaklar

Croswell, K., Wondering in the Dark, Sky & Telescope, Aralık 2001
The Accelerating Universe http://www.wheaton.edu/physics/au_WW.html
Observations and Some Implications
(<http://www.astronomynotes.com/cosmolgy/chindex.htm>)