

Konu: **Bilim**
Yazı: **95**

Evren Ne Kadar Büyük?

Doç. Dr. **Haluk Berkmen**

Evrenin ne kadar büyük olduğunu saptamak için ışıktan yararlanmak gerekir. Işık evrende sabit bir hızla yayılır. Bu hızın havasız bir ortamda bir saniyede yaklaşık 300,000 km olduğu deneysel olarak kanıtlanmıştır. Güneşten çıkan bir ışık demeti yaklaşık 8 dakikada dünyamıza ulaşır. Demek ki biz, güneşin 8 dakika önceki halini görüyoruz. Gözlenen yıldız bizden ne kadar uzakta ise onun o kadar önceki halini görmekte olduğumuzu kabul etmek zorundayız. Örneğin, bize güneşten sonra en yakın yıldız olan **Proxima Centauri**'den çıkan bir foton dünyamıza 4 yılda ulaşmaktadır. Şu halde bu yıldızın dünyamıza olan uzaklığı 4 ışık yılıdır. Bir ışık yılı 9.4607×10^{12} km'dir. Bu mesafe yaklaşık 9.46 trilyon km demektir. Demek ki bize en yakın ikinci yıldız yaklaşık 38 trilyon km ötededir.

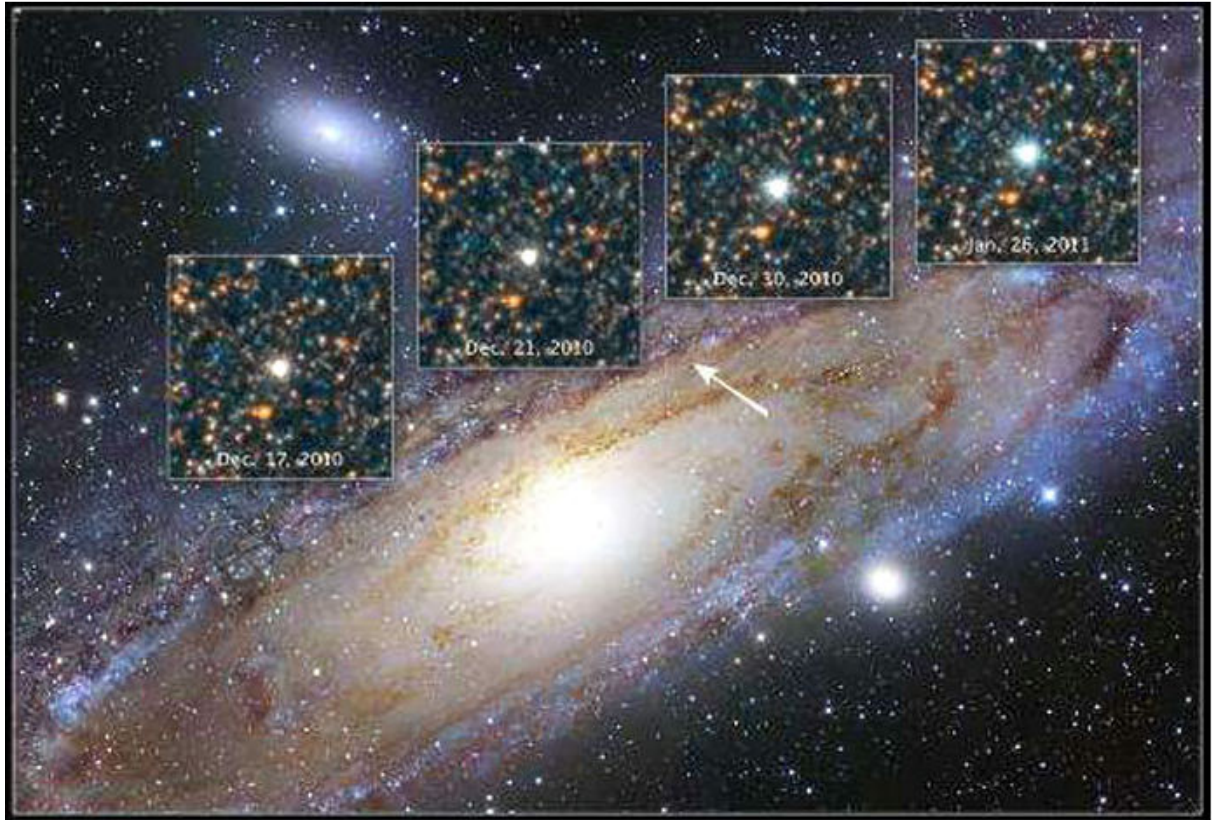
İçinde bulunduğumuz Samanyolu galaksisine (gökadasına) en yakın gökadası olan Andromeda gökadası bizden 2.5 milyon ışık yılı ötededir. Demek ki, biz teleskopumuzla Andromeda'nın 2.5 milyon yıl önceki halini görmekteyiz. Dünyanın etrafında dönmekte olan Hubble teleskopu sayesinde dünyamızdan 13.8 milyar yıl ötede olan yıldızları görmek mümkün olmuştur. Şimdilik, elimizde olan verilere ve **Big Bang** denen büyük patlama modeline göre, görülebilen evren 13.8 milyar yıl önce oluşmuştur. **10** sayılı **Büyük Patlama** başlıklı yazımda Big Bang modelinin sorunlarından söz ettim (1).

Işık bir yılda 9.46 trilyon km yol aldığına göre $9.46 \times 10^{12} \times 13.8 \times 10^9 = 130.5 \times 10^{21}$ km eder. Bu da bir milyon katrilyon km demektir. Fakat evren sabit kalmıyor, genişliyor. Demek ki bizim hesapladığımızdan çok daha büyük ve geniş. Evren sürekli genişlediğine göre kesinlikle ne kadar geniş olduğunu söylemek mümkün değil. Bir görüşe göre yaklaşık 46 milyar ışık yılı genişliğinde (2). Fakat bu genişlik evrenin geometrik yapısı hakkında bize kesin bilgi vermiyor. Zira Genel Görelilik kuramına göre evrenin uzayı düz değil, bükük. Yani Öklid geometrisi geçerli değil. Bu konuyu **35** sayılı **Geometri ve Evren** başlıklı yazımda işledim (3).

Evrenin kesin şekli bilinmese de zaman içindeki değişimi hakkında farklı görüşler mevcut. Benim modelim olan **Takyon Evren** Modeline göre evren zaman geçtikçe genişleyip daralıyor. Yani, bir bakıma canlı bir varlık gibi nefes alıyor. Peki, bu nefesi nerden alıyor? Bizim içinde bulunduğumuz evrende tüm nesnelere ve parçacıklara ışıktan yavaş hareket ediyor. Fakat bizim evrenimize arka-zemin oluşturan ve ışıktan hızlı parçacıkların bulunduğu ve adına Takyon Evren dediğim paralel bir evrenin de var olduğu görüşündeyim. Bu iki evren

yan yana değil, iç içedirler ve aralarındaki sınır ışık hızıdır. Bu sınır fiziksel bir duvar olmayıp, iki evrenin iç-içe ve birlikte varlıklarını sürdürmelerini sağlayan geçirgen bir yapıya sahiptir. Takyon evren modelini **23** sayılı **Paralel Evrenler** başlıklı yazımda anlattım (4).

Evrenin genişleyip daraldığını destekleyen yapılar var mı? Evet var. Bu tür yıldızlara veya yıldızimsı yapılara **Cepheid** (Sefeid) deniyor (5). Sefeidlerin çapı veya hacmi değişkendir. Genellikle 30 gün civarında genişleyip daraldıkları gözlenmiştir. Genişleyip daraldıkları hem fiziksel boyutlarının, hem de aydınlıklarının periyodik olarak değişmesinden anlaşılmıştır. Altta resimde Andromeda gökadasında bulunan bir Sefeidin 17 Aralık 2010 ile 26 Ocak 2011 arasında çekilmiş 4 fotoğrafı görülüyor. Beyaz ok ise bu Sefeidin Andromeda gökadasındaki yerini belirtiyor.



Sefeidler güneşimizden 4 ile 20 kat arası daha büyük ve 100,000 kere daha parlaktırlar. Sefeidlerin genişleyip daralma durumları ile parlaklıklarının azalıp artması arasındaki ilişki şöyle açıklanıyor:

Sefeidlerlerin çevresinde dolanan bol miktarda plazma ve iyonlaşmış helyum gazı var. Helyum atomunun iyonlaşması demek atomun bir veya iki elektronunu kaybetmiş olması demektir. Bu durum plazmanın sıcaklığı ile orantılıdır. Plazma aşırı ısındığında Helyum çekirdeği etrafında dolanan iki elektrondan biri veya her ikisi kopup ayrılır. Bu durumda elektronsuz Helyum çekirdekleri daha az bir hacim içine sıkışır. Hacim azalınca da yıldız daha küçük görülür. Plazmanın yoğunluğu arttıkça yıldızdan yayılan ışık (fotonlar) plazma tarafından hepsi olmasa da birçoğu yutulur ve evrene dağılmaları engellenir. Dolayısıyla daha az sayıda foton plazmadan kurtulup yayılacağından Sefeid yıldız daha az aydınlık görülür.

Çapı daralmış olan Sefeid etrafındaki plazmanın içinde artan çarpışmalardan dolayı sıcaklık da artar. Sıcaklığı artan bir gazın daha geniş bir hacme yayılacağını hepimiz biliyoruz. Aşırı ısınmış olan plazma gazı da genişlemeye başlayınca Helyum atomları arasındaki mesafe da artmaya başlar. Böylece plazmanın yoğunluğu azalır ve yıldızdan yayılan fotonlar, atomların ve iyonize olmuş çekirdeklerin aralarındaki boşluklardan yararlanarak daha fazla sayıda evrene dağılmaya başlarlar. Gazın ve plazmanın genişlemesi yıldızın daha parlak görülmesini sağlar. Bu genişleme sürekli devam etmez. Zira yıldızın çekim gücü bir hayli fazla olduğundan yıldızın saran plazma ile iyonize gaz ve toz bulutu yeniden yıldızın doğru çekilir ve plazmanın yoğunluğu artar. Böylece yıldız bir yandan daralırken diğer yandan daha az parlar.

Sefeid yıldızın periyodik daralıp genişlemesi belli aralıklarla hep tekrarlanır. Sefeidlerin nefes alıp vermeye benzeyen bu davranışlarını 1917 yılında **Arthur Eddington** ileri sürmüştü. Fakat iyonize olmuş Helyum gazının varlığını 1953 yılında Rus gökbilimci **S. A. Zhevakin** kanıtlamıştır. Altta bir Sefeid yıldız görülüyor (5). Yıldızları ve gökadalalarını çevreleyen plazmadan **87** sayılı **K-Madde mi, Plazma mı?** Başlıklı yazımda söz ettim (6).



Sefeidler gibi evrenimizin de nefes alıp vermeye benzeyen bir periyodik hareket içinde olduğunu savunuyorum. Ancak bu nefes alıp-verme titreşimi o derece hızlı olmaktadır ki bizim bu periyodik hareketi ölçmemiz mümkün değildir. Zira olay *Planck Frekansında* gerçekleşmektedir. Planck Mesafesinden ve Planck Frekansından **42** sayılı **Diferansiyel Hesap** başlıklı yazımda söz ettim (7).

Kaynaklar

- (1) <http://www.halukberkmen.net/pdf/20.pdf>
- (2) <http://phys.org/news/2015-10-big-universe.html#nRlv>
- (3) <http://www.halukberkmen.net/pdf/202.pdf>
- (4) <http://www.halukberkmen.net/pdf/75.pdf>
- (5) https://en.wikipedia.org/wiki/Cepheid_variable
- (6) <http://www.halukberkmen.net/pdf/359.pdf>
- (7) <http://www.halukberkmen.net/pdf/213.pdf>