

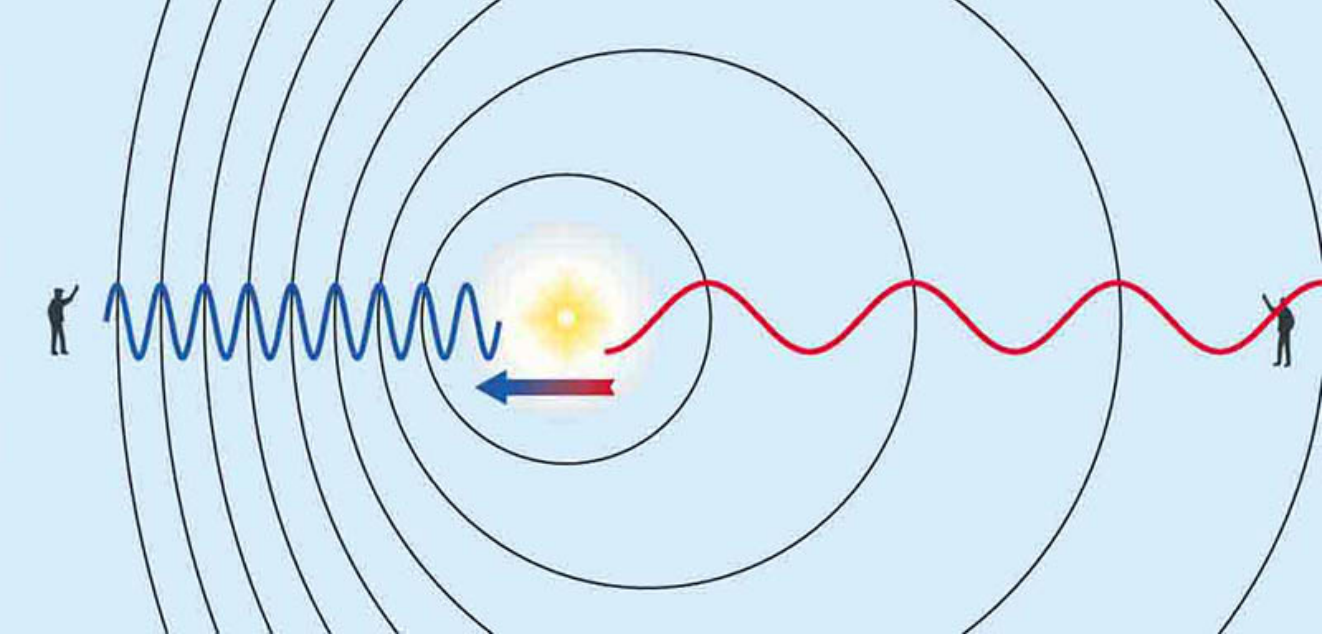


# Büyük Patlama (Big-Bang) Teorisi

*Büyük patlama teorisi, yaklaşık 13.8 milyar yıl önce evrenin tek ve belirsiz bir hacme sahip bir noktadan (tekillikten) hızla genişleyerek bugünkü halini aldığını söyler.*

İlk andan itibaren evren bu [tekil yoğunluktan](#) genişlemeye başlamış, hızla devam eden genişleme sürecinde zamanla atom çekirdeklerinin (hidrojen, helyum ve çok az lityum) oluşabileceği kadar düşük yoğunluk ve sıcaklığa ulaşmış, yeterince genişledikten sonra ise bu hidrojen ve helyum gazlarının kütleçekimsel etkilerle kendi üzerlerine çökmeye başlaması sonucu ilk yıldızlar ve galaksiler oluşmuştur.

Büyük Patlama Teorisi, ilk oluşan galaksilerin içerdiği yıldızların ağır elementlerce (*astronomlar için, hidrojen ve helyum dışındaki her element ağırdır, metaldir*) fakir olduğunu, bugün bildiğimiz oksijen, silisyum, karbon gibi elementlerin bu yıldızların patlamaları sonrasında ortaya saçıldığını anlatır. Buna göre, ilk yıldızlar büyük oranda hidrojen ve helyumdan oluşuyordu ve ağır elementler içermiyorlardı.



*Bir ışık kaynağı, yaklaştıkça “ışığın dalga yapısı” sıkışacağı için rengi maviye doğru kayar. Aynı biçimde uzaklaşırken dalga boyu genişler ve rengi kırmızıya doğru evrilir. Buna “doppler etkisi” adı verilir.*

Aradan geçen milyarlarca yıl içinde bu ilk (ve büyük kütleli) yıldızlar patlayarak çekirdeklerinde oluşan karbon, oksijen, azot, silisyum ve demir gibi bugün periyodik tabloda gördüğümüz ağır elementleri uzay boşluğuna saçtı (Bu ilk kuşak yıldızlarla ilgili [şu yazımızı okuyarak](#) bilgi alabilirsiniz). Sonraki kuşak yıldızlar, yıldızlararası boşluğa saçılan bu ağır elementleri de içerdiği için [kayalık yüzeye sahip](#) ve yaşamı destekleyebilecek gezegenler de içeren yıldızların oluşması mümkün oldu.

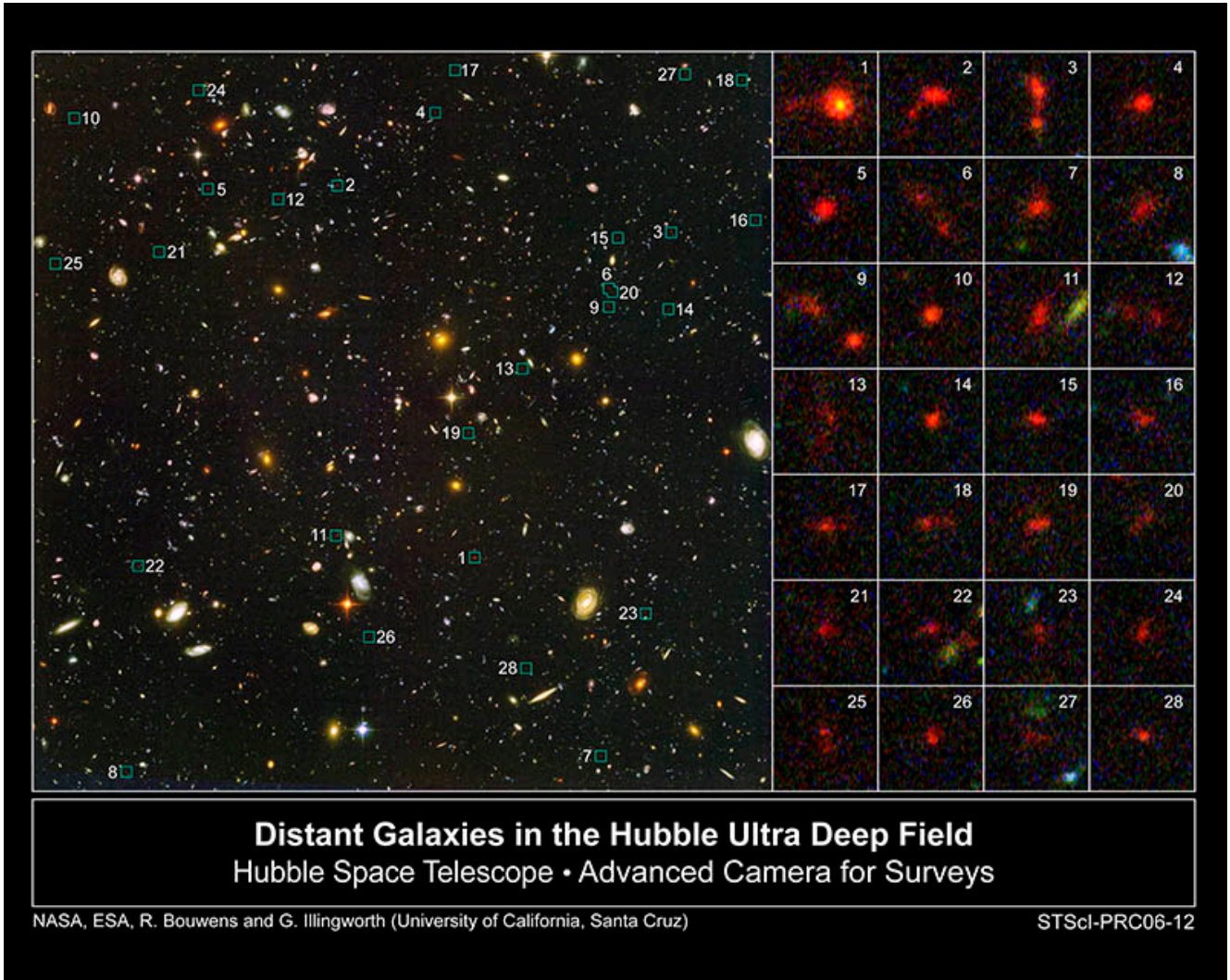
## **Peki bu kaniya, yani “evrenin genişlediği” fikrine nereden vardık?**

Uzak galaksi kümelerinden gelen ışığın “kırmızıya kayma”sının, “[doppler etkisi](#)” nedeniyle gerçekleştiği varsayımına dayanılarak bunları söylüyoruz. Doppler etkisi, ışığın veya sesin, yani bir “dalga”nın uzaklaştıkça dalga boyunun büyümesi, yaklaştıkça küçülmesidir. Şöyle ki, bir ışık kaynağı sizden uzaklaşıyorsa, ışığın giderek kırmızılaştığını, yaklaşıyorsa mavileştiğini görürsünüz. Tıpkı sesin uzaklaştıkça “pes”leşmesi, yaklaştıkça “tiz”leşmesi gibi.

Bu da şu demek oluyor; uzak [galaksi kümelerinin](#) ışıkları hafifçe kırmızıya doğru kayıyorsa, bizden uzaklaşıyor olmalıdır. Eğer gökyüzünün her yanındaki uzak

galaksi kümeleri bizden uzaklaşıyorsa, aslında evrenin genişlediğini düşünebiliriz.

Aslında evrenin genişlediği fikri henüz yokken; 1920'li yıllarda, Georges Lemaître ve Alexander Friedmann gibi bilim insanları bu teoriyi ilk kez ortaya atmışlardı. Ardından Edwin Hubble, kırmızıya kaymayı gözlemsel olarak ortaya koyunca; evrenin genişlemesinin her zaman geçerli olduğu düşüncesiyle, genişleme geriye, geçmiş zamana doğru sarılarak; *"madem genişliyor, çok eskiden tüm evren tek bir noktada yoğunlaşmış olmalı"* denilerek big-bang teorisi bilim çevrelerinde yaygınlaşmaya başlamıştır.



*Hubble Uzay Teleskobu tarafından görüntülenmiş olan ve çok yüksek kırmızıya kayma gösteren galaksiler. Bir galaksi, bizden ne kadar uzakta ise, evrenin genişmesi nedeniyle o kadar hızlı uzaklaşır ve aynı oranda yüksek kırmızıya kayma gösterir.*

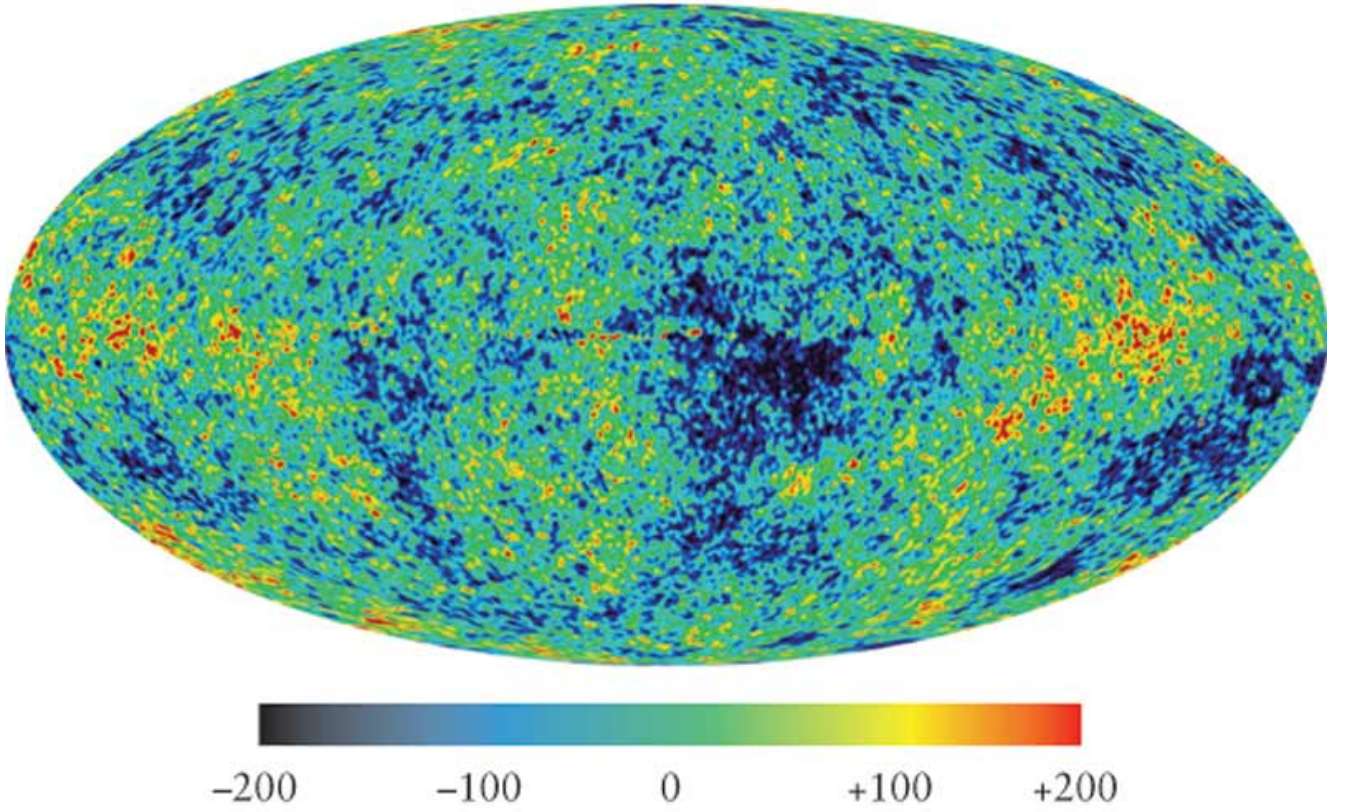
Başlangıçta bilim insanlarının çoğunun pek sıcak bakmadığı büyük patlama

teorisi, George Gamow gibi bilim insanlarınca zaman içinde geliştirildi. Einstein'ın [görelilik teorisinin](#) de yardımıyla uygun hesaplar yapılarak genişleme olgusunu açıklayabilecek matematiksel çalışmalar ortaya konuldu ve böylelikle 1965'li yıllardan sonra bilim insanlarınca yaygın olarak kabul edilen bir teori haline geldi.

## **Büyük patlamanın kanıtları nelerdir?**

Her önemli ve geçerli teoride olduğu gibi, büyük patlama teorisi de kendisini doğrulayacak kanıt öngörülerinde bulunur. Örneğin, teoriye göre evrenin çok uzak köşelerindeki galaksilere baktığımızda onların ışıkları bize çok geç ulaştığı için milyarlarca yıl önceki gençlik hallerini görmeliyiz. Ki zaten, [ışık hızı](#) sınırlı olduğu için gençlik hallerini görürüz. Yazının başında belirttiğimiz gibi, evrenin ilk oluşum aşamalarında hidrojen ve helyum haricindeki ağır elementler evrende az bulunuyordu. Büyük patlama teorisi der ki; *“gözlemlediğimiz bu çok uzak galaksilerin [ışık tayfını](#) incelersek, ağır elementlerin yakınımızdaki galaksilere oranla daha az oranda olduğunu bulmamız gerekir”*.

Ve gerçekten de, bilim insanları uzak galaksi kümelerinden gelen ışığı analiz ettiklerinde ağır elementlerin çok az miktarda bulunduğunu gördüler. Bugün teleskoplarımızla çok uzak galaksi kümelerinin ışığını incelediğimizde, -bazı istisnalar haricinde- bu galaksilerdeki yıldızların ağır element bakımından oldukça fakir olduğunu gözlemliyoruz.



Mikrodalga arkaplan ışımasının tüm evrene nasıl dağıldığını gösteren harita.

Yine teoriye göre; evrenin tekil bir noktadan genişlemeye başladıktan sonraki ilk 380 bin yıl boyunca ışık yayılamaz. Çünkü, evren bu süre boyunca ışığın içinde yayılamayacağı kadar yoğundur. Evren 380 bin yaşına girdiğinde ise, yoğunluk ışığın yayılabileceği kadar düşer ve ışık aniden tüm evrene yayılır. Bu durum için büyük patlama teorisi bize şunu söyler: *“eğer öyleyse, o aniden yayılan ışınımın dalga boyu şu anda 1.9 mm, yani 2.7 kelvinlik bir kara cisim ışıması şeklindedir ve evrende nereye bakarsak bakalım görünebiliyor olmalı”*.

Yine evet, gerçekten de bu öngörü doğru çıktı. Bilim insanları Arno Penzias ve Robert Woodrow Wilson, “Kozmik Mikrodalga Arkaplan Işıması” adı verilen bu 2.7 kelvinlik ışımayı evrenin her yanında gözlemlədiler. Bugün, uzaya gönderdiğimiz gözlem uyduları sayesinde arkaplan ışımasını çok detaylı biçimde haritalandırmayı başarmış durumdayız.

Büyük patlama teorisini destekleyen bu saydıklarımız haricinde başka birçok kanıt var olduğu gibi, [karanlık enerji](#) benzeri açıklamakta güçlük çektiği konular da vardır. Zaten bu nedenle ilk ortaya atıldığında dönemin çok sayıda ünlü ve başarılı fizikçisi tarafından reddedilmiştir. Bununla beraber, [plazma evren modeli](#) gibi

diğer görüşlere göre daha sağlam kanıt içerdığı için, büyük patlama şu an evreni anlayabilmemizi sağlayan en başarılı bilimsel teori olması nedeniyle bilim insanlarının çoğunluğu tarafından kabul görür.

Unutmayın; bir teorinin açıklayamadığı bazı şeylerin olması, o teorinin yanlış olduğu veya çürütüldüğü anlamına gelmez. Teori ve kanun kavramlarının ne olduğuyula ilgili [bu yazımızı](#) okumanızı öneririz.

Zafer Emecan

*1) Tekillik, sıfır hacme ve sonsuz yoğunluğa sahip; alışık olduğumuz fizik kurallarının geçerli olmadığı oluşumlara denilir. Örneğin kara delikler gerçekte kendi çaplarında küçük birer tekilliktir.*

*2) Teorinin adı “büyük patlama” olsa da, gerçekte patlayan bir şey yok, tekil bir noktadan başlayan ani bir genişleme var. Yani fotoğrafta gördüğünüz gibi bir durum söz konusu değil. Big-bang teorisine bu “patlama çağrıştıran” ismini, teorinin kurucuları değil, teoriyle alay eden bir bilim insanı vermiştir.*

*3) İlk olarak 9 Ocak 2015’te yayınlanan ve büyük patlama teorisini sadece temel anlamda anlatan bu yazımız, geliştirilip güncellenerek tekrar yayına sunulmuştur.*