

Büyük Patlama Kuramının Tarihçesi

Orta Çağ'dan beri Kimler katkıda bulundu? Bugünkü durum?

İngiliz ilahiyatçısı Robert Grosseteste (1175- 1253), 1225 tarihli "De Luce" (Işık Üzerine) adlı yapıtıyla Evren'in bir patlamayla doğduğunu ve maddelerin kristalleşerek yeryüzü etrafında yuvalanan katmanlı gök cisimlerini oluşturduğunu, gökleri ve yeryüzünü tek bir fiziksel yasa setiyle açıklamaya yönelik ilk girişimdir.

Hazırlayan: Yüksel Atakan Dr., Radyasyon Fizilçisi, ybatakan4@gail.com, Almanya

Özet (*)

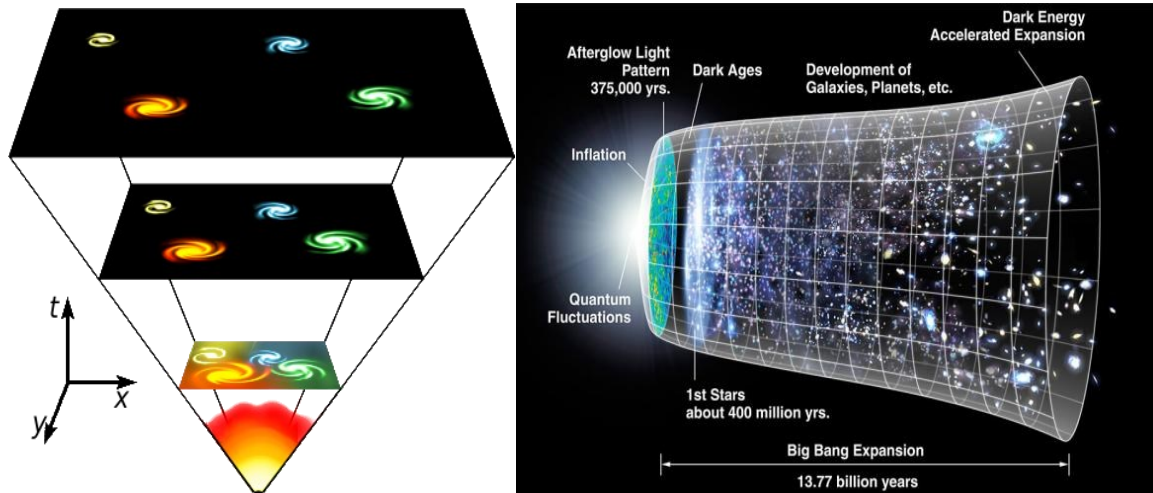
Evrenin nasıl başladığı sorusu, tarih boyunca felsefecilerin ve bilim insanlarının ilgisini çekmiştir. **Orta çağ filozoflarından Robert Grosseteste, 1225'te yazdığı De Luce** adlı eserinde evrenin bir patlama ile oluştuğunu ve madde katmanlarının kristalleşerek düzeni meydana getirdiğini söylemiştir.

Felsefi tartışmalar evrenin sonsuz olup olmadığı üzerine odaklanmıştır. Aristo evrenin sonsuz olduğunu savunurken, John Philoponus, Al-Kindi ve Gazali gibi düşünürler evrenin bir başlangıcı olduğunu ileri sürmüştür. 1610'da Kepler, karanlık gece gökyüzünü inceleyerek evrenin sonlu olduğuna dair kanıtlar öne sürmüştür. 18. ve 19. yüzyılda Erasmus Darwin ve Edgar Allan Poe gibi kişiler, evrenin genişip daralan bir yapıya sahip olduğuna dair görüşler ortaya koymuşlardır.

Büyük Patlama Kuramının Bilimsel Temelleri

1910'lu yıllardan başlayarak Vesto Slipher ve Carl Wilhelm Wirtz, galaksilerin bizden uzaklaştığını belirlemişlerdir. **Aleksandr Friedmann (1888–1925)**, Büyük Patlama Kuramı'na temel katkılarda bulunmuş (1922–1924) – Genişleyen Evren Denklemlerini yayınlamıştır.

1927'de Georges Lemaître, evrenin genişlediğini öne sürerek Hubble yasasını hesaplamıştır. Hubble, 1929'da galaksilerin uzaklaşma hızlarını inceleyerek bu savı doğrulamıştır. Bu gözlemler, evrenin bir zamanlar yoğun ve sıcak bir noktadan başladığı fikrini güçlendirdi.



Fred Hoyle, evrenin sabit kaldığını savunan "Durağan Durum" kuramını geliştirdi. Ancak 1964'te Arno Penzias ve Robert Wilson tarafından kozmik mikrodalga arka plan ışımasının keşfi, Büyük Patlama kuramının en büyük kanıtlarından biri oldu.

1990'lardan Günümüze

1990'lardan itibaren COBE, WMAP ve Planck gibi uydular, evrenin yaşı ve yapısına dair detaylı ölçümler yaptı. 1998'de uzak süpernova gözlemleri, evrenin genleşme hızının arttığını göstererek karanlık enerji kavramını gündeme getirdi. Planck uydusu, 2013 ve 2015'te evrenin %4 normal madde, %23 karanlık madde ve %73 karanlık enerjiden oluştuğunu belirledi.

Erken Evren ve Enflasyon

Büyük Patlama'nın ilk anlarında yoğun sıcaklık ve basınç nedeniyle evren çok hızlı bir şekilde genleşti. "Enflasyon Dönemi" olarak adlandırılan bu süreçte, evrenin boyutu çok kısa bir sürede çok büyük ölçülerde artmıştır. Bu büyük genleşme, evrenin bölgelerinde madde dağılımını şekillendirdi ve bugün gözlenen galaksi yapılarının temelini attı.

Erken evrende ilk atomlar oluştuğunda, evren soğuyarak ışığın serbest dolaşımına izin verdi. Bu sürecin izi, bugün kozmik mikrodalga arka plan ışıması olarak tespit edilmektedir.

Büyük Patlama Kuramı Anlayışı - Bugün ve Gelecek

Büyük Patlama modeli, evrenin oluşumu hakkında en geniş benimsenen görüştür. Kozmologlar, evrenin ilk anlarını daha iyi anlamak için yeni gözlem teknolojileri geliştirmekte ve karanlık madde ile karanlık enerji gibi bilinmeyen unsurları çözmeye çalışmaktadırlar. Gelecekte yapılacak uzay teleskopları ve yer gözleme sistemleri, evrenin ilk dönemlerine dair daha fazla bilgi sağlayacaktır.

Ayrıntılar (*)

Büyük Patlama modeline göre evren, son derece yoğun ve sıcak bir durumdan genleşmiştir ve bugün de genleşmeye devam etmektedir. Yaygın bir benzetme, uzayın kendisinin genleştiğini ve galaksileri de bununla birlikte taşıdığını açıklar; bu durum, şişirilmekte olan bir balon üzerindeki lekelerin birbirinden uzaklaşmasına benzetilebilir. Aşağıdaki grafik taslak, düz bir evrenin bir bölümünün genleşmesini gösteren sanatsal bir algılamadır.

Büyük Patlama kuramının tarihi, gözlemler ve kuramsal düşüncelerin geliştirilmesiyle başlamıştır. Kozmolojideki kuramsal çalışmaların büyük bir bölümü, temel Büyük Patlama modelinin genişletilmesi ve iyileştirilmesiyle ilgilidir. Kuram ilk olarak 1927 yılında Rahip Georges Lemaître tarafından resmileştirilmiştir. Evrenin genleşmesine dair Hubble yasası, bu kuram için temel bir destek sunmuştur.

Felsefe ve Ortaçağ Zamansal Sonluluk

Ortaçağ felsefesinde, evrenin sonlu mu yoksa sonsuz bir geçmişi mi olduğu çok tartışılıyordu. Aristo (MÖ 384-322) felsefesi, evrenin sonsuz bir geçmişe sahip olduğunu ileri sürüyordu ve bu görüş, Aristo'nun sonsuz evren anlayışı, Yahudi ve İslam filozoflarının yaratılış inancıyla uzlaştıramamasına neden oldu. Sonuç olarak, John Philoponus (490-570), Al-Kindi (801-873), Saadia Gaon (882-942), Al-Gazali (?- 1111) ve Immanuel Kant (1724-1804) gibi düşünürler, evrenin sonlu bir geçmişi olduğunu mantıksal gerekçelerle geliştirdiler.

İngiliz ilahiyatçısı Robert Grosseteste (1175- 1253), 1225 tarihli "De Luce" (Işık Üzerine) adlı yapıtıyla madde ve evrenin doğasını incelemiştir. Evrenin bir patlamayla doğduğunu ve maddelerin kristalleşerek yeryüzü etrafında yuvalanan katmanlı gök cisimlerini oluşturduğunu tanımlamıştır. "De Luce", gökleri ve yeryüzünü tek bir fiziksel yasa setiyle açıklamaya yönelik ilk girişimdir.

1610 yılında Johannes Kepler (1571-1630), karanlık gece gökyüzünü kullanarak evrenin sonlu olduğunu ileri sürmüştür. 77 yıl sonra Isaac Newton (1643-1727), evrenin büyük çapta hareketini tanımlamıştır.

1791'de Erasmus Darwin (1809-1882), evrenin döngüsü olarak genişip daraldığını şekillendiren bir şiir yayınlamıştır. Edgar Allan Poe (1809-1849), 1848'de yazdığı "Eureka: A Prose Poem" adlı yapıtında benzer bir döngüsel sistemi ortaya koymuştur. Poe'nun bu yapıtı bilimsel olmasa da, metafizik ilkelerden yola çıkarak evreni açıklamaya çalışmıştır.

20. Yüzyıl Başlarındaki Bilimsel Gelişmelere Giriş

1910'lu yıllarda Vesto Slipher (1875-1969)ve Carl Wilhelm Wirtz (1876-1939), çoğu sarmal bulutsunun (bugün bildiğimiz haliyle sarmal galaksilerin) Dünya'dan uzaklaştığını belirledi. Slipher, spektroskopi kullanarak gezegenlerin dönüş periyotlarını ve atmosfer bileşimlerini incelemiş, galaksilerin radyal hızlarını ilk kez gözlemlemiştir.

Aynı dönemde, Albert Einstein'ın (1879 -1955) genel görelilik kuramının temel kozmolojik varsayımlar altında statik bir evren modeline izin vermediği anlaşıldı. Evrenin ya genişlediği ya da daraldığı anlaşıldı.

Aleksandr Friedmann (1888–1925), Büyük Patlama Kuramı'na temel katkılarda bulunmuştur. Aleksandr Friedmann (1922–1924) – Genişleyen Evren Denklemlerini yayınlamıştır.

1927'de Belçikalı fizikçi Georges Lemaître (1894-1966), sarmal bulutsuların gözlemlenen kızıl kaymalarını açıklamak için evrenin genişleme modelini önerdi ve Hubble yasasını hesapladı.

Büyük Patlama ve Durağan Durum Kuramları

Hubble'ın (1889-1953) yasası, evrenin genişlediğini göstererek iki rakip varsayımın (hipotezin) ortaya çıkmasına neden oldu: Lemaître'in Büyük Patlama modeli ve Fred Hoyle (1915-2001) "Durağan Durum" kuramı. Hoyle, radyo yayınlarında "Büyük Patlama" (Big Bang) terimini alaycı bir şekilde kullanmıştır, ancak zamanla "Büyük Patlama" (Big Bang) terimi ilgi görmüş ve bugün de kullanılmaktadır.

1990 Sonrası

1990'lardan başlayarak COBE, Hubble Uzay Teleskobu ve WMAP gibi teknolojiler Büyük Patlama kuramını destekleyen yeni bulgular ortaya koymuştur. 1998'de uzak süpernova gözlemleri, evrenin genişlemesinin hızlandığını göstermiştir. 2013 ve 2015'te ESA'nın Planck uydusu, Büyük Patlama modelini destekleyen daha hassas ölçümler sunmuştur.

1990 yılında, COBE uydusundan alınan ölçümler, kozmik mikrodalga arka plan (CMB) radyasyonunun spektrumunun 2,725 Kelvin sıcaklığındaki bir kara cisim ışımasına (radyasyonuna) çok yüksek bir doğrulukla uyduğunu gösterdi; sapmalar 100.000'de 2'yi geçmiyordu. Bu bulgu, daha önce öne sürülen spektral sapmaların yanlış olduğunu ortaya koydu ve evrenin geçmişte sıcak ve yoğun olduğunu kanıtladı, çünkü bilinen hiçbir mekanizma bu kadar yüksek doğrulukta bir kara cisim spektrumu üretemezdi. COBE'nin 1992'de yaptığı daha ileri gözlemler, Büyük Patlama modellerinin karanlık madde içeren

versiyonlarının öngördüğü şekilde, CMB'nin büyük ölçeklerde çok küçük anizotropilerde olduğunu buldu. Bu tarihten başlayarak, Büyük Patlama içermeyen standart dışı kozmoloji modelleri, ana akım astronomi dergilerinde pek görülmez oldu.

1998'de, uzak süpernovalar üzerinde yapılan ölçümler, evrenin genişlemesinin hızlandığını gösterdi ve bu bulgu, yer tabanlı CMB gözlemleri ve büyük galaksi kırmızıya kayma araştırmaları gibi diğer gözlemlerle desteklendi. 1999–2000 yıllarında, Boomerang ve Maxima balonla taşınan CMB gözlemleri, evrenin geometrisinin neredeyse düz olduğunu gösterdi.

2001'den 2010'a kadar NASA'nın WMAP uzay aracı, kozmik mikrodalga arka plan radyasyonu aracılığıyla evrenin çok ayrıntılı görüntülerini elde etti. Bu görüntüler, evrenin 13,7 milyar yıl yaşında olduğunu (yaklaşık %1 hata payıyla) ve Lambda-CDM modeli ile enflasyon kuramının doğru olduğunu göstermektedir. Şu ana kadar hiçbir başka kozmolojik kuram, erken evrendeki element bolluğu oranından kozmik mikrodalga arka plan yapısına, erken evrendeki aktif galaksi çekirdeklerinin daha yüksek bolluğuna ve galaksi kümelerinin gözlemlenen kütlelerine kadar bu kadar geniş bir parametre aralığını açıklayabilmiş değildir.

2013 ve 2015 yıllarında, ESA'nın Planck uzay aracı, kozmik mikrodalga arka planın daha da ayrıntılı görüntülerini yayımlayarak Lambda-CDM modeliyle daha yüksek duyarlılıkla uyum sağladığını gösterdi.

Günümüzde kozmolojide yapılan çalışmaların büyük bir bölümü, galaksilerin Büyük Patlama bağlamında nasıl oluştuğunu anlamaya, Büyük Patlama'dan hemen sonra gerçekleşen olayları çözmeye ve gözlemleri temel kuramla uyumlu duruma getirmeye odaklanmaktadır. Kozmologlar, Büyük Patlama'nın birçok parametresini daha yüksek bir duyarlılıkla hesaplamaya devam etmekte ve karanlık enerji ile karanlık maddenin doğasıyla ilgili ipuçları sağlayabilecek, ayrıca Genel Görelilik kuramını kozmik ölçeklerde deneyebilecek daha ayrıntılı gözlemler gerçekleştirmektedirler.

Erken Evren'de Ne Oldu?

Yaklaşık 13,8 milyar yıl önce, Büyük Patlama (Big Bang) her şeyi, her yeri ve her zamanı ortaya çıkardı—bilinen tüm Evren'in başlangıcını oluşturdu. Peki, Büyük Patlama'ya ne sebep oldu? Büyük Patlama'nın ilk anında neler yaşandı? İlk yıldızlar ne zaman oluştu?

İlk 10^{-33} Saniye

“Enflasyon Dönemi”nin tam süresi hâlâ bilinmemekle birlikte, bilim insanları genellikle 10^{-33} saniyeyi örnek olarak kullanır. Bu süre o kadar kısa ki, bir saniyenin içine Büyük Patlama'dan bu yana geçen tüm saniyelerden çok daha fazlası sığabilir.

Erken Evren'i şekillendiren olaylar ve kuvvetler hakkındaki bilgimiz, aşırı uçlardaki koşulları anlama yeteneğimize bağlıdır.

Bir yandan, Evren'in başlangıcı akıl almaz derecede küçüktü—şu anda bildiğimiz en küçük atom altı parçacıklardan bile daha küçük boyutlardaydı—ve ölçülemeyecek kadar kısa bir süre içinde tamamen değişti. Diğer yandan, yoğunluklar ve sıcaklıklar günümüz Evreni'nde var olan her şeyden çok daha aşırıydı.

Erken Evren'in doğuşunu incelemek için Harvard & Smithsonian Astrofizik Merkezi'ndeki bilim insanları, Dünya'nın en uzak gözlem noktalarından biri olan Güney Kutbuna gidiyor.

Atmosferdeki su buharının düşük olması sayesinde, burası Kozmik Mikrodalga Arka Plan Işıması (CMB)'yi gözlemlemek için en uygun yerlerden biri. Amundsen-Scott Güney Kutbu İstasyonu'nda bulunan BICEP3, Keck Dizisi ve Güney Kutbu Teleskobu, enflasyonun CMB üzerindeki izlerini aramak üzere tasarlanmıştır.

Hidrojen bulutları belirli bir frekansta radyo dalgaları yayar. Astronomlar, bu sinyalleri inceleyerek “yakın” galaksilerin kütesini ölçer ve uzaydaki hareketlerini belirler. Evren'in karanlık çağlarını araştırmak için LEDA (Large-aperture Experiment to Detect the Dark Age) adlı özel bir radyo teleskop, Büyük Patlama'dan sonraki 100 milyon yıl içinde yayılan hidrojen sinyallerini belirlemeye çalışıyor. Bu sinyal son derece zayıf olsa da, yapılan araştırmalar ilk büyük ölçekli yapılar ile ilk küçük ölçekli yapılar—yıldızlar ve kara delikler—hakkında bilgi verecek.

Harvard & Smithsonian Astrofizik Merkezi'nin Kuram ve Hesaplama Enstitüsü'ndeki bilim insanları, erken Evren'in simülasyonlarını çalıştırarak ilk yıldızların nasıl oluştuğunu anlamaya çalışıyorlar. Karanlık madde, önce kendi üzerine çökerek büyük hidrojen bulutlarını çekti. Bu bulutlar yeterince büyüdüğünde, yerçekiminin oluşturduğu ısı ve basınç hidrojenin nükleer füzyona girmesine neden oldu ve ilk yıldızları ateşledi.

Simülasyonlara göre, bu ilk yıldızlar Güneşimizden yüzlerce kat daha büyük olabilir. Bu kadar büyük yıldızlar yakıtlarını hızla tüketerek süpernova patlamalarıyla sona erdi ve bazen geride bir kara delik bıraktı. Bu kara delikler, bugün büyük galaksilerin merkezlerinde bulunan süperkütleli kara deliklerin ilk tohumları olabilir.

Uzak Geçmişe Bakış

Bilim insanları, Büyük Patlama'dan hemen sonra "Enflasyon Dönemi" yaşandığını öne sürüyor. Bu inanılmaz derecede kısa sürede—bir trilyonda bir trilyonda bir saniyede—Evren 10^{26} kat büyüdü. Bu büyüme, bir bakterinin aniden Samanyolu Galaksisi büyüklüğüne ulaşmasına benzetilebilir.

Bu genişleme sırasında, kuantum dalgalanmaları Evren'in geniş ölçekli yapısının temelini attı. Evren'in bazı bölgeleri biraz daha fazla madde içerirken, bazıları daha az maddeye sahipti. İşte bu farklılıklar, Evren'in bugünkü yapısını belirleyen ilk izler oldu.

Evren genişledikçe, atom altı parçacıklardan oluşan sıcak plazma soğuyarak ilk atomları—hidrojeni—oluşturdu. Işık, ilk kez serbestçe hareket edebilir hale geldi ve tüm Evren'e yayılan Kozmik Mikrodalga Arka Plan Işıması (CMB) oluştu. Bu, Evren'in yalnızca 380.000 yaşında olduğu zamandan kalan en eski gözlemlenebilir ışımadır.

Bilim insanları, CMB'nin hâlâ Enflasyon'un izlerini taşıdığına inanıyor ve bu izleri inceleyerek Evren'in en erken anlarına dair ipuçları elde etmeye çalışıyor. BICEP3 gibi teleskoplar, bu radyasyonun karmaşık özelliklerini gözlemlemek ve Evren'in yapısını daha iyi anlamak için tasarlandı.

Enflasyon teorisi, şu an için en yaygın kabul gören modeldir, ancak Büyük Patlama'nın kökeni farklı bir mekanizma ile de açıklanabilir. Örneğin, bazı teorilere göre Büyük Patlama, Evren'in önceki bir evresinin çöküşü—Büyük Çöküş (Big Crunch)—sonrasında gerçekleşmiş olabilir.

Harvard & Smithsonian Astrofizik Merkezi'ndeki Teori ve Hesaplama Enstitüsü, hangi teorelin doğru olduğunu belirleyebilmek için astrofiziksel gözlemler ve deneyler önererek Büyük Patlama'nın kesin kökenini keşfetmeye çalışıyor.

Erken Evren Çalışmaları Neden Önemli?

Erken Evren'i incelemek, kendi kökenimizi ve Evren'in nasıl oluştuğunu anlamamıza yardımcı olur. Harvard & Smithsonian Astrofizik Merkezi'ndeki bilim insanları, bu soruların cevaplarını bulmak için öncü araştırmalar yürütmeye devam ediyor.

Büyük Patlama Kuram'ına 1900'lardan beri katkıda bulunanlar ve Yayınları

Büyük Patlama Teorisi'ne 1900 yılından sonra birçok bilim insanı önemli katkılarda bulunarak evrenin kökeni ve evrimi hakkındaki anlayışımızı şekillendirdi. İşte bu alandaki en önemli isimler:

1. Albert Einstein (1879–1955) – Genel Görelilik Kuramı

Yayın: “Die Grundlage der allgemeinen Relativitätstheorie” (Genel Görelilik Teorisinin Temeli), Annalen der Physik, 1915.

Referans: Einstein, A. (1915). Zur allgemeinen Relativitätstheorie. Annalen der Physik, 354(7), 769-822.

Katkıları:

Evrenin yapısını anlamak için matematiksel temel sağlayan Genel Görelilik Kuram'ını geliştirdi.

Başlangıçta durağan (statik) bir evrene inanıyordu, ancak denklemleri genişleyen veya büzülen bir evren öngörüyordu.

2. Aleksandr Friedmann (1888–1925), Büyük Patlama Kuramı'na temel katkılarda bulunmuştur

Aleksandr Friedmann (1922–1924) – Genişleyen Evren Denklemleri

Yayın: “Über die Krümmung des Raumes” (Uzayın Eğriliği Üzerine), Zeitschrift für Physik, 1922.

Referans: Friedmann, A. (1922). Z. Phys., 10(1), 377–386.

Devam Makalesi: “Über die Möglichkeit einer Welt mit konstanter negativer Krümmung des Raumes” (Sabit Negatif Eğriliğe Sahip Bir Dünya Olasılığı Üzerine), Zeitschrift für Physik, 1924.

Referans: Friedmann, A. (1924). Z. Phys., 21(1), 326–332.

Katkıları:

Einstein'ın Genel Görelilik Kuramı'ndan türettiği Friedmann Denklemleri, evrenin genişleyebileceğini veya daralabileceğini matematiksel olarak kanıtladı.

Bu çalışma, Hubble'ın genişleyen evren gözlemlerinden (1929) yıllar önce evrenin genişleyebileceğini öngördü.

İlk başta Einstein bu sonuçları reddetti, ancak daha sonra Friedmann'ın denklemlerinin doğru olduğunu kabul etti.

Friedmann'ın katkıları büyük ölçüde kuramsal olduğundan, çalışmaları uzun süre görmezden gelindi ve 1929'daki Hubble'ın gözlemleriyle yeniden gündeme geldi. Ancak evrenin genişlediğini gösteren ilk matematiksel modeli geliştiren kişi Friedmann'dır.

3. Georges Lemaître (1894–1966) – Büyük Patlama Kuramının İlk Hali

Yayın: “Un Univers homogène de masse constante et de rayon croissant rendant compte de la vitesse radiale des nébuleuses extragalactiques”, Annales de la Société Scientifique de Bruxelles, 1927.

Referans: Lemaître, G. (1927). Annales de la Société Scientifique de Bruxelles, A47, 49-59.

Katkıları:

Genişleyen evren düşüncesini öne sürdü ve bunu ilk kez matematiksel olarak tanımladı.

"İlksel Atom" Hipotezi ile evrenin çok yoğun ve küçük bir noktadan genişlediğini önerdi. Daha sonra bu düşünce Büyük Patlama Kuramı olarak adlandırıldı.

4. Edwin Hubble (1889–1953) – Evrenin Genişlediğini Keşfetti

Yayın: “A relation between distance and radial velocity among extra-galactic nebulae”, Proceedings of the National Academy of Sciences, 1929.

Referans: Hubble, E. (1929). PNAS, 15(3), 168–173.

Katkıları:

Galaksilerin bizden uzaklaştığını keşfetti ve Hubble Yasası’nı ortaya koydu.

Bu gözlemi, evrenin genişlediğini kanıtlayarak Büyük Patlama fikrini destekledi.

5. George Gamow, Ralph Alpher & Robert Herman (1948) – Kozmik Mikrodalga Arka Plan Işımasını Öngördü

Yayın: “The Origin of Chemical Elements”, Physical Review, 1948.

Referans: Alpher, R., Bethe, H., & Gamow, G. (1948). Phys. Rev., 73(7), 803-804.

Katkıları:

Büyük Patlama sonrası evrende oluşan ilk elementleri açıklayan "Alpher-Bethe-Gamow" kuramını geliştirdiler.

Kozmik Mikrodalga Arka Plan Işıması (CMB)’nin varlığını teorik olarak öngördüler.

6. Arno Penzias & Robert Wilson (1965) – Kozmik Mikrodalga Arka Plan Işımasını Keşfettiler

Yayın: “A Measurement of Excess Antenna Temperature at 4080 Mc/s”, Astrophysical Journal, 1965.

Referans: Penzias, A. A., & Wilson, R. W. (1965). ApJ, 142, 419-421.

Katkıları:

Bell Laboratuvarları’nda çalışırken, beklenmeyen bir radyo sinyali tespit ettiler.

Bunun, Büyük Patlama’dan kalan Kozmik Mikrodalga Arka Plan Işıması olduğunu fark ettiler.

Keşifleri Büyük Patlama Teorisi'nin en güçlü kanıtlarından biri oldu.

1978’de Nobel Fizik Ödülü’nü kazandılar.

7. Alan Guth (1981) – Enflasyon Teorisi

Yayın: “Inflationary universe: A possible solution to the horizon and flatness problems”, Physical Review D, 1981.

Referans: Guth, A. H. (1981). Phys. Rev. D, 23(2), 347-356.

Katkıları:

Büyük Patlama'nın bazı problemlerini çözen Enflasyon Teorisi'ni ortaya koydu.

Evrenin ilk anlarında aşırı hızlı genişleme (enflasyon) yaşadığını öne sürdü.

8. Andrei Linde (1983) – Kaotik Enflasyon Modeli

Yayın: “Chaotic inflation”, Physics Letters B, 1983.

Referans: Linde, A. D. (1983). Phys. Lett. B, 129(3-4), 177-181.

Katkıları:

Alan Guth’un enflasyon modelini geliştirdi ve daha genel hale getirdi.

Kaotik Enflasyon Modeli ile çoklu evren (multiverse) fikrine katkıda bulundu.

Sonuç

Bu bilim insanları, Büyük Patlama Kuram'ının temellerini atmış, kuramı geliştirerek evrenin kökeniniyle ilgili en güçlü açıklamayı ortaya koymuşlardır.

Büyük Patlama Kuramı bugün de gelişmeye devam eden bir bilim dalıdır ve modern fizikçiler yeni gözlemlerle bu modeli denemeyi sürdürüyorlar.

Kaynaklar (*)

1. What happened in the early universe? | Center for Astrophysics | Harvard & Smithsonian
2. Georges Lemaître: The Priest Who Invented the Big Bang | SpringerLink
3. History of the Big Bang theory - Wikipedia
4. <https://www.radyasyonyatakan.com/yazi/evren-nasil-olustu-buyuk-patlama-kurami-y-atakan-29-ocak-2025>