

KONU BÜYÜK PATLAMA VE EVRENİN OLUŞUMU

Büyük Patlama Teorisi: 16.yy'da Dünya'nın Güneş çevresinde döndüğünün anlaşılması ve Güneş merkezli evren modelinin ortaya konması büyük bir şaşkınlık yaratmıştı. 1920'li yıllarda Amerikalı gökbilimci Edwin Hubble'ın yaptığı gözlemlerin sonuçları da sarsıcı olmuştur. Hubble'ın bu gözlemlerine kadar evrenin oluşumu ve geleceği ile ilgili birçok farklı teori ileri sürülmüştü.

Sabit Durum Modeli: Evrenin daima aynı göründüğü anlayışını savunmaktadır.

Açılıp Kapanan Evren Modeli: Evrenin önce genişleyip daha sonra büzüldüğünü ve bu dönünün sürekli devam ettiğini savunan modeldir.

Sonsuz Evrenler ve Vakum Modeli: İnsanoğlunun içinde yaşadığı evren dışında birçok evren olduğunu kabul eden anlayıştır. Bu anlayışa göre tüm evrenleri doğuran uzay bir sabun okyanusu na benzer.

Edwin Hubble dönemin en güçlü teleskobu olan 2,5 metrelik Hooker Teleskobu 'nu kullanarak yaptığı gözlemlerle evrenin sabit olmadığını ve sürekli genişlediğini göstermiştir. Hubble, 1929 yılında yaptığı gözlem ve çalışmalar sonucunda galaksilerden gelen ışığın dalga boyundaki artış (kırmızıya kayma) ile galaksilerin Dünya'ya olan uzaklıkları arasında bir ilişki bulmuştur. Hubble Yasası olarak adlandırılan bu yasaya göre galaksilerle aramızdaki mesafe ne kadar fazlaysa galaksilerin bizden uzaklaşma hızları da o kadar fazladır. Hubble Yasası göz önüne alındığında evrenin geçmişte daha küçük olması gerektiği ortaya çıkmaktadır. Uzak bir geçmişte evrendeki bütün madde ve enerji, hayal bile edilemeyecek bir yoğunluğu ve sıcaklığı olan küçük tekil bir noktada toplanmış olmalıydı. Zamanında yeterince geriye gidebilme şansı olsaydı 'Büyük Patlama' denilen her şeyin başladığı bu zamana ulaşılabilirdi.

1931 yılında Arthur Eddington, evreni genişlemekte olan bir balonun yüzeyine, galaksileri ise balonun yüzeyindeki noktalar benzetmiştir.

Bu açıklama, evrenin genişlemesini ve uzaktaki galaksilerin yakın olanlara göre daha hızlı uzaklaşmasını modellemektedir.

Büyük patlamadan sonraki ilk saniyede evren çok sıcak ve çok yoğun bir hâledir ve henüz atomlar bile oluşmamıştır. Büyük patlama teorisine göre dört temel kuvvet içerisinde diğerlerinden ilk ayrılan kuvvet, kütle çekim kuvveti olmuştur. Böylelikle evren genişleyip soğudukça maddenin temel yapı taşları olan kuarklar ve leptonlar oluşmuştur.

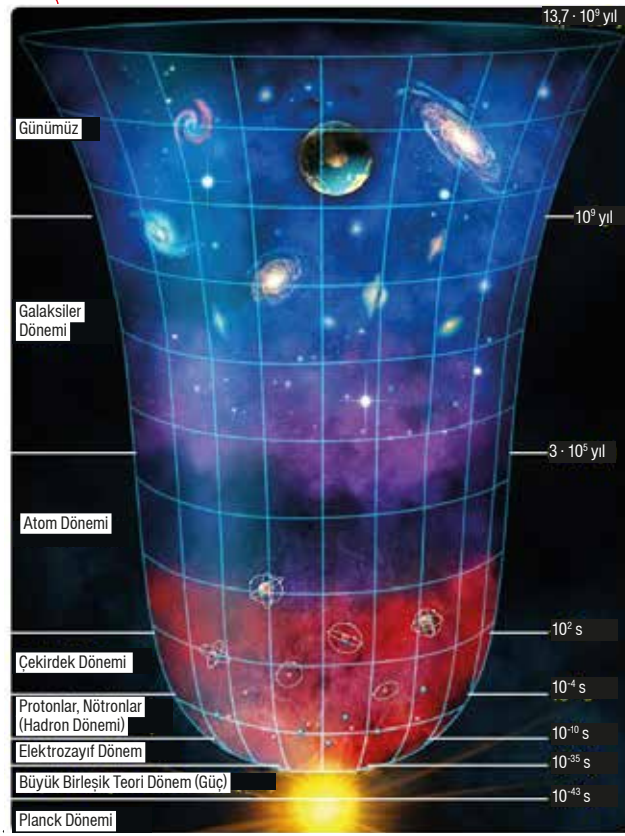
Bir dakika sonra kuarklar birbirine yapışp protonları ve nötronları oluşturmuştur. Ardından ilk 3 dakika içinde proton ve nötronlar atom çekirdeklerini oluşturacak şekilde birleşmiştir. 300 bin yıl sonra çekirdekler elektronlarla bağlanarak ilk atomları oluşturmuştur. 200 milyon yıl sonra ise ilk yıldızlar oluşmuştur.

İnsanoğlu büyük patlamayı kontrollü bir

ortamda ve daha küçük bir ölçekte oluşturmak ve sonuçlarını yeniden gözlemlemek için çalışmalar yapmaktadır.

Bu amaçla İsviçre-Fransa sınırında bulunan CERN'de Büyük Hadron Çarpıştırıcısı (LHC) ismi verilen bir parçacık fiziği laboratuvarı inşa edilmiştir. Yerin 100 m altında, halka şeklinde tüneller yapılarak LHC 'de dev mıknatıslar yardımıyla zıt yönlerde hızlandırılan proton demetleri, ışık hızına yaklaştıkları anda çarpıştırılmaktadır. Bu çarpışmalarda ulaşılan yüksek enerjiyle beraber ortaya çıkan atom altı parçacıklar, tespit edilerek evrenin oluşum anına ışık tutulmaya çalışılmaktadır.

Atomların bir zamanlar maddenin parçalanamayan yapı taşları oldukları düşünülüyordu. 20. yüzyılın başlarındaki keşifler, atomların temel parçacıklar olmadığını elektron, proton, nötron gibi daha küçük bileşenleri olduğunu gösterdi. 1932 yılında nötronun da keşfedilmesinden sonra fizikçiler artık atomun yapısını anladıklarını ve atomu oluşturan temel parçacıkları bulduklarını düşünüyorlardı. Fakat durumun böyle olmadığı ileriki yıllarda anlaşıldı. Protonlar, nötronlar ve elektronlar parçacık fiziği denen buzdağının sadece görünür kısmıdır. 20. yüzyılın ikinci yarısında parçacık hızlandırıcılarının yapılması ve bilinen parçacıklar arasındaki yüksek enerjili çarpışma deneyleriyle birlikte yeni atom altı parçacıklar keşfedilmiştir. Bu parçacıklar genel olarak oldukça kararsız parçacıklardır. Burada kararsız sözcüğü çok kısa bir süre gözlenebilen kısa ömürlü parçacıklar için kullanılmıştır. Yapılan bu deney ve araştırmaların sonucunda tüm atom altı parçacıkları tek çatı altında toplayan bir model ortaya kondu ve buna standart model adı verildi.



SORULAR

1. Doğadaki temel kuvvetlerden yeğin nükleer kuvvet için;

I. Çekirdekte meydana gelir.

II. Baryon ve mezonlar arasında ortaya çıkar.

III. Doğadaki en zayıf kuvvettir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve II E) I ve III

Nötronların yüksüz parçacıklar olmalarına rağmen manyetik alandan etkilenmesi, nötronların başka parçacıkların birleşmesinden oluşabileceği fikrini doğurmuştur. Yapılan çarpışma deneyleri sonucunda proton ve nötronların da kuark adı verilen daha küçük parçacıklardan oluştuğunu ispatlamıştır.

Standart model altında parçacıklar, fermiyonlar ve bozonlar diye iki gruba ayrılır. Fermiyonlar madde parçacıkları, bozonlar da bu parçacıklar arasında meydana gelen etkileşimlere aracılık eden kuvvet parçacıklarıdır. Basitçe ifade etmek gerekirse evren, 6 çeşit kuark, 6 çeşit lepton ve kuvvet taşıyıcıları olan bozonlardan oluşur. Evrende bulunan kuarklar, leptonlar ve bunlara ait kuvvet taşıyıcıları şu şekildedir.

	FERMİYONLAR			BOZONLAR	
KUARKLAR	Kütle 2.4 MeV/c ² Yük 2/3 Spin 1/2 u yukarı	Kütle 1.27 MeV/c ² Yük 2/3 Spin 1/2 c tışım	Kütle 171.2 MeV/c ² Yük 2/3 Spin 1/2 t üst	Kütle 0 Yük 0 Spin 1 g gluon	Kütle 128 GeV/c ² Yük 0 Spin 0 H Higgs bozonu
	Kütle 4.8 MeV/c ² Yük -1/3 Spin 1/2 d aşağı	Kütle 95 MeV/c ² Yük -1/3 Spin 1/2 s garip	Kütle 4.18 MeV/c ² Yük -1/3 Spin 1/2 b alt	Kütle 0 Yük 0 Spin 1 γ foton	
	Kütle <0.511 MeV/c ² Yük -1 Spin 1/2 e tışım	Kütle <105.7 MeV/c ² Yük -1 Spin 1/2 μ müon	Kütle <1.777 MeV/c ² Yük -1 Spin 1/2 τ tau	Kütle 91.2 GeV/c ² Yük 0 Spin 1 Z Z bozonu	
	Kütle <2.2 eV/c ² Yük 0 Spin 1/2 ν _e elektron nötrino	Kütle <0.17 MeV/c ² Yük 0 Spin 1/2 ν _μ müon nötrino	Kütle <0.15 MeV/c ² Yük 0 Spin 1/2 ν _τ tau nötrino	Kütle 80.4 GeV/c ² Yük +1 Spin 1 W W bozonu	
LEPTONLAR					

Bozonlar: Parçacıklar arasında etkileşmeyi sağlayan dört temel kuvvet ve kuvvet taşıyıcıları vardır. Fermiyon parçacıkları ile etkileşen kuvvet taşıyıcı parçacıklara bozon adı verilir.

Kuarklar ve leptonlar, kuvvet taşıyıcı parçacıklar olan bozonlar aracılığıyla etkileşime girerek evrendeki görünür maddenin tümünü oluşturur.

Kuarklar: 1964 yılında Murray Gell-Mann ve George Zweig proton ve nötronun maddenin temel yapı taşları olmadığını yapı taşlarını kuark ve anti-kuarkların oluşturduğunu ifade etmiştir. Bir kuarkla o kuarkın antikuarkı aynı kütle ve yüke sahiptir, ancak yüklerinin işareti zıttır. Antiparçacıklar, parçacığın sembolü üzerine çizilen bir çizgi ile gösterilir.

Hadronlar (Kuark Ailesi): Kuarklar, yeğin kuvvet etkisiyle ikili veya üçlü gruplar hâlinde bir araya gelerek hadronları oluşturur. Hadronlar, baryonlar ve mezonlar olmak üzere iki gruba ayrılır.

Baryonlar: Üç kuarkın yeğin etkileşimle birbirine bağlanarak oluşturduğu parçacıklara baryon adı verilir. Baryonların kütlesi, bu ailenin en hafif parçacığı olan protonun kütlesinden daha büyüktür. Proton ve nötronlar üç kuarktan oluşan

2. Aşağıdaki temel parçacıklardan hangisi baryon sınıfında yer almaz?

A) Proton B) Nötron C) Elektron D) Lamb-da E) Omega

3. Aşağıdaki temel parçacıklardan hangisi mezon sınıfında yer alır?

A) Elektron B) Proton

C) Nötron D) Pion

E) Müon

CEVAP ANAHTARI: 1-D, 2-C, 3-D

birer baryondur.

Mezonlar: Bir kuarkla bir karşıt kuarktan oluşan parçacıklara mezon adı verilir. Mezonlar, baryonlardan daha küçük kütleli parçacıklardır. Mezonlar genelde çok kararsızdır ve hızla diğer parçacıklara bozunur.

Leptonlar: Doğada serbest hâlde bulunan fermiyonlara lepton denir. Bu gruba giren parçacıkların en bilinen örneği elektrondur. Lepton kelimesi Yunancadaki "leptos" kelimesinden türetilmiştir. İnce, zarif, hafif, küçük anlamlarına gelir. Leptonlar hadronlardan daha hafiftir.

Temel Kuvvetler: Doğada bilinen dört çeşit temel kuvvet vardır.

Kütle çekim kuvveti: Kütle çekim kuvveti, kütleli tüm parçacıkların birbirini çekmesinden sorumludur. Kütleler arasındaki çekim kuvvetinin iletilmesine graviton adı verilen parçacıklar aracılık eder. Ancak gravitonlar deneysel olarak hâlen gözlenememiştir. Bu kuvvet büyük kütlelerin olduğu yerlerde çok etkili olmasına karşın temel parçacıklar üzerindeki etkisi ihmal edilebilecek kadar küçüktür. Uzun menzilli kuvvettir.

Yeğin çekirdek kuvveti: Yeğin çekirdek kuvveti çekirdek boyutunda etkili bir kuvvettir. Protonlar arasındaki elektromanyetik itme kuvvetinden çok daha şiddetli olan bu kuvvet, çekirdeğin dağılmasını engeller. Bu kuvvetin iletimini sağlayan parçacıklara gluon adı verilir. Atom çekirdeğinde etkindir. Etkisi en büyük olan temel kuvvettir.

Zayıf çekirdek kuvveti: Kararsız çekirdeklerin bozulmasından, nötrinoların ve diğer lepton türlerinin çekirdek ile etkileşimlerinden sorumlu kuvvettir. Kısa menzilli olan bu kuvvetin taşıyıcıları W ve Z bozonlarıdır. Şiddeti, yeğin nükleer kuvvetlerin yanında daha azdır.

Elektromanyetik kuvvet: Kütle çekim kuvveti gibi uzun menzilli bir kuvvettir. Elektromanyetik kuvvet, yüklü parçacıklar arasındaki Coulomb Kuvveti, mıknatıslar arasında da elektromanyetik kuvvet olarak kendini gösterir. Bu kuvvetin taşıyıcı parçacıkları fotonlardır. Abdus Salam, Sheldon Lee Glashow ve Steven Weinberg'in elektromanyetik ve zayıf kuvvetin birleşik bir kuvvet görünümünde olduğunu keşfetmeleri üzerine Nobel ödülünü almışlardır.

Kütle ve Higgs Bozonu: Standart modeldeki parçacıklardan bazıları kütleli iken bazıları kütesizdir. Standart model bu durumu Higgs Alanı fikriyle açıklar. Fermiyonlar ile W ve Z bozonları uzayda hareket ederken bu alanla etkileşerek kütle kazanır. Fotonlar ve gluonlar ise bu alanla etkileşime girmediklerinden kütesizdir. Etkileşimde aracılık eden parçacığa Higgs Bozonu ya da Higgs parçacığı denir.