

Yakın gelecek...

Sultan Tarlacı tarafından yazıldı.

Cuma, 15 Şubat 2013 09:01 - Son Güncelleme Cumartesi, 23 Şubat 2013 12:18

Evrenimizin sonsuza kadar genişleyeceğini ya da bir süre sonra kendi üzerine çökeceğini anlamamızı sağlayacak olan bilgi, evrenin kütleli yoğunluğunun ne kadar olduğudur. Genişleyen bir evrende herhangi iki nokta arasındaki uzaklık sürekli olarak artar. Evren-uzay üç boyutlu olduğundan, hacimde artışa neden olur. Evren genişlerken birim hacimdeki yoğunluk azalır. Buna göre, evren 2 kat genişlediğinde yoğunluk 8 kat azalır ($2^3=8$).

Evrenin genişlemesi, kinetik itici enerji ve potansiyel durdurucu enerjiler arasındaki denge ile sağlanır. Genişleyen evrende, madden oluşan cisimlerin kütle çekimi genişlemeyi yavaşlatır, frenler. Kinetik enerji üstün gelirse evren sonsuza kadar genişlemeye devam edecektir. Potansiyel enerji üstün gelirse evren tekrar geriye çökmeye başlayacaktır. Omega (Ω) yoğunluk ölçütü, gerçek evren yoğunluğunun kritik yoğunluğa bölünmesi ile elde edilen bir değerdir. Eğer günümüzdeki yoğunluk kritik yoğunluktan küçükse ($\Omega < 1$) evren sonsuza kadar genişleyecektir. Yıldızlar sönecek ve soğuk bir evrenle sonsuz zamanda ölü olarak devam edecektir. Eğer büyükse ($\Omega > 1$) evren eninde sonunda, başlangıçta genişlemesinin tam tersi şekilde çökmeye mahkûm olacaktır. Bu çökme sırasında, büyük patlamadan beri yaşanan aşamalı seyir tam tersine dönecek ve evren başlangıçtaki tekillikle ve muazzam sıcaklığıyla son bulacaktır.



Evrenin başlangıcını oluşturan büyük patlama gördüğümüz pek çok maddenin kaynağı olmasının yanı sıra, aynı zamanda göremediğimiz (karanlık) maddenin de kaynağıdır. Gördüğümüz madde gerçekte var olması gerekenden çok azdır. Evrendeki tüm nesneler ışık yayan parlaklıkta ve görünür değildir. Buna en güzel örnek maddenin düşünülebilecek en karanlık hali olan kara deliklerdir. Kara delikler doğrudan gözlenemezse de, dolaylı yöntemlerle varlıkları ortaya konulabilir. Bunun yanında, zamanla sönmüş ve ışığını kaybetmiş yıldızlar da bizim göremediğimiz evrensel maddeler arasındadır. Bütün bunlara ilave olarak karanlık madde denilen ayrı bir madde türü de vardır. Yıldızların bir araya gelmelerinden oluşan gökadalara hareketini etkileyen bol miktarda karanlık maddenin var olduğu anlaşılmaktadır. Gökadalar köpük ya da dev tabakalar şeklinde yayılmışlardır. Böyle kümeli ve köpüksü yapıyı oluşturabilecek olan, büyük patlama ile beraber ortaya çıkmış olan parlak olmayan ve

Yakın gelecek...

Sultan Tarlacı tarafından yazıldı.

Cuma, 15 Şubat 2013 09:01 - Son Güncelleme Cumartesi, 23 Şubat 2013 12:18

görünmeyen karanlık maddenin etkisidir. Normalde eğer gökadarlar sadece bildiğimiz maddeden yapılmış olsalardı, gökada diskinin kenarındaki yıldızlar, merkeze yakın yıldızlara göre çok daha yavaş hareket edeceklerdi. Ama gözlemler bununla çelişmektedir. Diskin her tarafındaki yıldızlar yaklaşık olarak aynı hızda hareket eder. Bunu sağlayabilecek olan, göremediğimiz gökada dış kısmında bulunan karanlık maddedir. [1] Yine gökadarlar karanlık madde olmadan, şu an ölçülen hızlarda hareket ederseler çözünüp dağılırlardı. Bu nedenle, galaksilerin dağılmadan bir arada kalabilmeleri için gereken maddenin %80 karanlık madde biçiminde olması gerektiği düşünülmektedir. Bu oran kesin değildir. Bilinen bir gerçek, karanlık maddenin evrenin önemli bir kısmını oluşturduğudur. Karanlık maddenin miktarı, evrenin genişlemesini durduracak kadar karanlık maddenin var olup olmaması açısından önemlidir.

Tablo. Evreni Oluşturan Madde ve Görünmeyen Madde

Madde Tipi

Temsil eden parçacık

Gözlenen evrende parçacık sayısı

Evrenin kütesine muhtemel katkısı

Kanıt

Sıradan “baryonik” madde

Protonlar, elektronlar

Yakın gelecek...

Sultan Tarlacı tarafından yazıldı.

Cuma, 15 Şubat 2013 09:01 - Son Güncelleme Cumartesi, 23 Şubat 2013 12:18

10

78

%5

Doğrudan gözlem

Radyasyon

Kozmik arka plan ışıma

fotonları

10

87

%0.005

Mikrodalga teleskop gözlemleri

Sıcak karanlık madde

Nötrinolar

Yakın gelecek...

Sultan Tarlacı tarafından yazıldı.

Cuma, 15 Şubat 2013 09:01 - Son Güncelleme Cumartesi, 23 Şubat 2013 12:18

10

87

%0.3

Nötrino ölçüm deneyleri

Soğuk karanlık madde

Süpersimetrik parçacıklar?

10

77

%25

Galaksi dinamiklerinin gözlemi

Karanlık Enerji

Alan parçacıkları?

10

118

%70

Hızlanan kozmik genişleme ve süpernova gözlemleri

Büyük patlama ile evren önce hızlı bir genişleme dönemi geçirmiş ve ardından yavaşlama dönemine girmişti. Altı milyar yıl önce karanlık madde etkisi ile tekrar hızlanarak genişlemeye başladı. Normal madde kütle çekimi ile birbirini çekme ve bir arada tutmaya eğilim gösterirken, karanlık madde itici etki yapar, birbirinden uzaklaştırır. Evrenin her santimetre küpü başına düşen karanlık madde miktarı, evrenin genişlemesine rağmen sabit kalmaktadır ya da çok az değişmektedir. Eğer karanlık madde miktarı artacak olursa, atomlardan galaksilere kadar her şey birbirinden sonsuza kadar uzaklaşacaktır.



Karanlık maddeyi doğrudan göremesek de, dolaylı çekim etkilerini görerek varlığını ortaya koyabiliriz. Evrenin genişlemesinin, galaksilerin birbirine çekim kuvveti uygulaması nedeniyle yavaşlaması gerekirken, uzak galaksilerin hızlanarak bizden uzaklaştığı tespit edildi. Bu hızlanmayı açıklamanın en mantıklı yolu “karanlık enerji”nin varlığıdır. Bu enerji uzayın her birimine hemen hemen eşit oranda dağılır. Bu dengeli dağılım, yalnızca evrenin genişleme oranını değil, uzayın kendi eğriliğini de etkiler. Evren genişledikçe, içindeki maddenin yoğunluğu azalır. Madde içeriği azalınca “boşluk/vakum enerjisi” içerir hale gelir. Boşluk enerjisinin etkisi genişlemenin hızlanmasına katkıda bulunur. Genişleme ile boşluk enerjisi uzayın her biriminde aynı kalır. Gelecekte, evrensel genişleme ile daha fazla uzay oluşacak ve boşluk enerjisi evrende en baskın enerji olacaktır. [\[2\]](#)

Yakın gelecek...

Sultan Tarlacı tarafından yazıldı.

Cuma, 15 Şubat 2013 09:01 - Son Güncelleme Cumartesi, 23 Şubat 2013 12:18

Tablo. Evrendeki madde, karanlık madde ve enerjinin zamanla değişimi

% olarak

Geçmiş

-11,5 milyar yıl

Şimdiki durum

Gelecek

+11,5 milyar yılda

Madde

16

5

0,8

Yakın gelecek...

Sultan Tarlacı tarafından yazıldı.

Cuma, 15 Şubat 2013 09:01 - Son Güncelleme Cumartesi, 23 Şubat 2013 12:18

Karanlık madde

80,4

25

4,2

Karanlık enerji

3,5

70

95

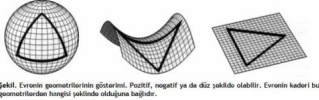
Şu anda görünür evrendeki madde miktarı, evrenin çökmesini engelleyecek düzeyin çok çok altındadır. Ancak evrendeki büyük orandaki maddenin “görünmeyen” karanlık madde olduğu yönünde birçok kanıtlar vardır. Yani, evrende “kayıp bir madde” vardır. Bunun yanında evrenin kaderini tahmin etmenin bir yolu da “geometrisini gözlemlemek”tir. Evrenin ortalama eğrilik durumu ortalama yoğunluğu ile yakından ilişkilidir. Yüksek yoğunlukta evrenin bir balon gibi

Yakın gelecek...

Sultan Tarlacı tarafından yazıldı.

Cuma, 15 Şubat 2013 09:01 - Son Güncelleme Cumartesi, 23 Şubat 2013 12:18

pozitif eğriliği varken, düşük yoğunluklu evrenin eyer gibi yapısı vardır. Buna göre, evrenin geometrisi, pozitif (bir kürenin yüzeyi), düz (yüzey) ve negatif (eyer biçimli ya da hiperbolik) şeklinde olabilir. Bunlardan küresel pozitif geometrik evrende kütleçekimsel potansiyel enerji kinetikten üstün gelirken, düz evrende toplam enerji sıfırdır (kinetik ve potansiyel enerjiler birbirini dengeler). Negatif eğrilikte ise genişlemenin itici kinetik enerjisi üstün gelir. Pozitif eğriliği olan küresel bir evrende, kütle çekimsel potansiyel enerji üstün geleceğinden kendi üzerine çökecektir. [3]



Şekil. Evrenin farklı geometrilerinin gösterimi. Pozitif, negatif ya da düz şekilde olabilir. Evrenin kaderi bu geometrilere bağlıdır.

[1] Davies P. Son Üç Dakika. Varlık-Bilim yay. 1999;82-83.

[2] Carrol S. Dark Energy. Sky and Telescope. Mart 2005;32-39.

[3] Özemre AY. Teorik Fizik Dersleri. Kozmolojiye Giriş. İstanbul Üniv. Yay. 1981;86-88.