

elektromanyetik kuvveti açıklayan kuantum mekaniği, kendi içlerinde eksiklikler taşıdıkları gibi, birbirleriyle bağdaşmıyorlar. Sicim kuramının eleştirilenlerse, bunun bir kuram olmaktan daha çok, deneyle doğrulanması mümkün olmayan bir "felsefe" olduğu görüşündeler. Oysa sicim kuramcıları, öngörülerinin evrenin tarihindeki en şiddetli olay olan Büyük Patlama'nın izleriyle sınanabileceğini, Büyük Patlama sürecinde ortaya çıkan muazzam ölçekteki enerjilerin, sicim kuramının işaretlerini taşıdığını savunuyorlar.

Sicim kuramı, kendini son derece küçük mesafelerde ve çok yüksek enerji düzeylerinde belli ediyor. Sicimlerin ölçeklendirilebileceği "Planck uzunluğu", metrenin yüz milyar kere trilyon kere trilyonda biri 10^{-35} kadar. Karşılaştıracak olursak, küçük bir hidrojen atomunun çapı, Planck uzunluğunun 10 trilyon kere trilyon katı. Dünyanın en gelişkin parçacık hızlandırıcıları da atomaltı parçacıklar çarpıştırarak 1 katrilyon elektronvolt düzeyinde enerjiler elde edebiliyor. Bu düzey, kuantum mekaniğiyle betimlenen atomaltı düzeydeki fiziğin incelenmesi için yeterli olabilir. Ancak, sicim kuramının deneysel olarak sınanabilmesi için gerekli enerji düzeyinden bir trilyon kat daha düşük.

Bilimadamlarına göre temel doğa kuvvetleri olan kütleçekimiyle, şiddetli çekirdek kuvveti, zayıf kuvvet ve elektromanyetik kuvvet, Büyük Patlama'nın, tüm madde ve enerjinin atomaltı düzeyde bir hacimde bulunduğu ilk anında birlik ve özdeşlik içinde bulunuyorlardı. Büyük Patlama neredeyse 14 milyar yıl önce meydana gelmiş olsa da evrenin başlangıcından yaklaşık 300.000 yıl sonraki durumunun resmi olan ve evrenin her yerini dolduran kozmik mikrodalga fon ışınımı, zamanın ilk anlarının fosil kaydı sayılabilir. Bu ışınımı inceleyen Wilkinson Mikrodalga Anizotropi Sondası (WMAP) adlı uyd, bir derecenin yüz binde biri mertebesinde sıcaklık

farklılıkları dışında, bu ışınımın büyük ölçüde üniform olduğunu belirledi. Büyük Patlama'dan 300.000 yıl sonra evreni dolduran madde ve ışınım çorbası içinde, atom çekirdeklerinin serbest elektronları yakalayarak atomları oluşturmaya, ışınım fotonlarının ilk ışık (gama ışını) olarak boşluğa yayıldığı anın izi olan mikrodalga ışınım, bugün evrenin genişlemesiyle tayfın mikrodalga bölgesine kaymış durumda. Enerjisiyse, içinde WMAP tarafından belirlenen çok küçük ölçekli oynamalar dışında, büyük ölçüde üniform ve ortalama 2,73 K sıcaklığa karşılık geliyor. Bu "mutlak sıfır" diye bilinen -273,6 °C dereceden yalnızca 2,73 °C derece daha "sıcak" demek. Üniformluk, şişme sürecinin bir kanıtı. Bu, Büyük Patlama anından saniyenin 10^{-33} kadarı sonra başlayıp yine saniyenin son derece küçük bir kesri içinde son bulan, evrenin genişlemesinin olağanüstü hızlandığı bir sürece verilen ad. Bu süreç içinde evren, atomaltı boyuttan, kozmik boyutlara genişledi ve çapı 100 trilyon kere trilyon kat arttı. Şişme sürecini gerçekleştiren enerji alanında, öteki tüm kuantum alanlarda olduğu gibi dalgalanmalar vardı.

İşte araştırmacılar da, donmuş bir göldeki dalgalar gibi kozmik mikrodalga fon ışınımında sabitlenmiş olması gereken bu dalgalanmalarda sicim kuramının kanıtlarını bulabilmeyi umut ediyorlar. Planck ölçeğinde meydana gelen fizik olaylarının yol açtığı dalgalanmaların boyutu 10^{-35} metre (metrenin yüz milyar trilyon kere trilyon da biri) olsa da, evrenin şişme süreciyle muazzam genişlemesi sonunda bu dalgacıkların boyu birkaç ışık yılına ulaşmış olabilir.

Sicim kuramcıları, kuramın öngörülerinin mikrodalga fon ışınımı içindeki sıcak ve soğuk bölgelerin örüntüsünde ölçülebilir etkiler yapmış olmasının küçük bir olasılık olduğunu kabul ediyorlar. Ancak sicim kuramı, deneysel olarak sınanması son derece güç bir kuram olduğundan, ortaya çıkan her fırsatı değerlendirmek istiyorlar. Sicim kuramının kozmik mikrodalga fon ışınımında yapmış olabileceği değişiklikler, ışınımdaki sıcaklık farklılıkları konusunda yapılan standart öngörülerin %1'i kadar olabilir. Araştırmacılar, WMAP'tan sonra gelecek yıllarda uzaya gönderilecek CMPol ve Avrupa Uzay Ajansı'nın Planck uydularının kozmik mikrodalga ışınımda yapacağı çok daha duyarlı gözlemlerin, böyle bir farkı ortaya koyabileceğini umuyorlar.

Büyük Patlama'nın Fosil İzinde Sicim Kuramına Kanıt Aranıyor

Sicim kuramcıları, geçerliliği tartışmalı kuram için kanıtları, evrenimizi ortaya çıkaran Büyük Patlama'nın fosil izi olan kozmik mikrodalga fon ışınımında bulunabileceği görüşündeler. Parçacıkları farklı özellikte noktacı biçimli nesneler olarak tanımlayan Standart Model'in aksine sicim kuramı, bunların "sicim" denen olabilir en küçük boyutta, sicim ya da halka biçimli, iki ya da üç boyutlu yapıların farklı titreşim biçimlerine karşılık geldiğini savunuyor. Kuram aynı zamanda kütleçekimiyle açıklanan kozmik ölçekli fizikle, atomaltı dünyadaki fiziği de birleştirme iddiasında. Einstein'ın kütleçekimini açıkladığı genel görelilik kuramıyla, atomaltı ölçeklerde etkileşen atom çekirdeği içindeki parçacıkları bir arada tutan "şiddetli" çekirdek kuvveti, atomların bozunmasından sorumlu "zayıf" radyoaktif kuvvet ve çekirdeklerle elektronları bir arada tutarak atomların varlığını sürdürmesine imkan veren