

Nötron Yıldızlarının İçinde Yeni Bir Tür Madde Keşfedildi

Mahir E. Ocak

Bir nötron yıldızını Güneş gibi sıradan yıldızlardan ayıran en önemli özellik, yoğunluğunun çok daha yüksek olmasıdır. Nötron yıldızı oluşurken madde yoğunluğu o kadar yükselir ki atomlar kütleçekimi etkisiyle parçalanır ve bileşenlerine ayrılır. Bir nötron yıldızı, çok sayıda nötron ve protonun görece ufak bir hacme sıkışmasıyla oluşmuş devasa bir atom çekirdeği gibidir.

Yaklaşık 40 yıl önce öne sürülmüş bir hipoteze göre nötron yıldızlarının çekirdeklerindeki proton ve nötronlar da aşırı basınç sebebiyle parçalanıp bileşenlerine ayrılıyor. Proton ve nötronlar kuark adı verilen temel parçacıkların bir araya gelmesiyle oluşur. Bu yüzden nötron yıldızlarının çekirdeklerinde var olduğu öne sürülen bu madde de kuark maddesi olarak adlandırılıyor. Geçmişte bu hipotezin ne ölçüde doğru olduğu hakkında bir fikir edinmek mümkün olmamıştı. Çünkü hem bu hipotezi doğrulayacak herhangi

bir gözlemsel veri yoktu hem de kuramsal hesapların zorluğu en gelişmiş bilgisayarların bile kapasitesini aşıyordu.

Finlandiyalı bir araştırma grubu yakın zamanlarda yaşanan bilimsel gelişmelerden yararlanarak kuark maddesi hipotezini ele almış ve hipotezin doğru olduğuna işaret eden sonuçlara ulaşmış.

Araştırmacılar hem kuramsal hesaplar yapmışlar hem de gözlemsel verilerden yararlanmışlar. Çalışmaya katkıda bulunan gözlemlerden bir kısmı nötron yıldızlarının kütleleriyle ilgili. Nötron yıldızları ilk kez 1967 yılında tespit edilmişti. Ancak kütleleri ile ilgili tahminler son yirmi yıl içinde yapılmaya başlandı. Daha önceleri bilinen nötron yıldızlarının kütleleri Güneş'inin 1 ila 1,7 katı kadardı. Ancak geçtiğimiz on yılda kütlesi Güneş'inin yaklaşık 2 katı kadar olan üç nötron yıldızı gözlemlendi.

Araştırmaya katkıda bulunan bir diğer gözlem 2017 yılında ABD'deki Lazer Girişimölçer

Kütleçekimsel Dalga Gözlemevi (LIGO) dedektörleri ve İtalya'da bulunan Avrupa Kütleçekimsel Dalga Gözlemevi'ndeki Virgo dedektörleri tarafından yapılmış. Kütleçekimsel dalgaları tespit etmek için kurulan bu dedektörler 2017 yılında iki nötron yıldızının birleşmesi sırasında uzaya yayılan kütleçekimsel dalgaları tespit etmişti. Toplanan verilerin analiz edilmesiyle, çarpışan nötron yıldızlarının çapının en fazla 13 kilometre olabileceği sonucuna varılmış.

Araştırmacılar, nötron yıldızlarının kütleleri ve çapları ile ilgili gözlemsel verilerden yararlanarak nötron yıldızlarındaki basınç ve enerji yoğunluğu hakkında hesaplar yapılmasına imkân veren bir eşitlik türetmişler. Bu eşitlikten yararlanılarak yapılan tahminler, nötron yıldızlarının merkezinde kuark maddesi olduğuna işaret ediyor. Ancak hesaplardaki belirsizlikler göz önüne alındığında küçük bir yanılma payı olduğu da belirtiliyor. ■



Çarpışan iki nötron yıldızı