

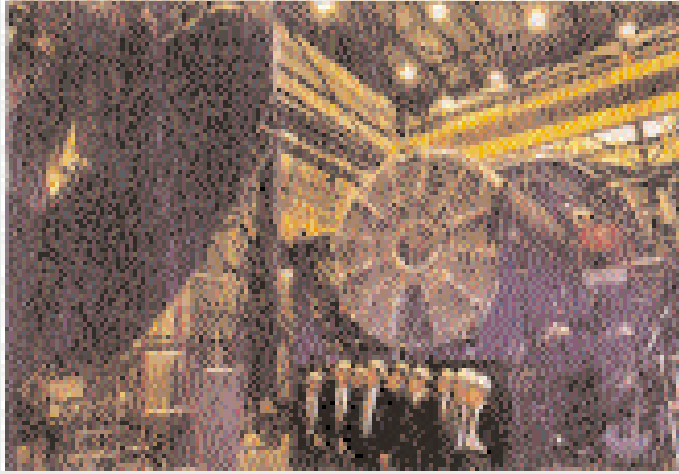
Yeni Çarpıştırıcıyla Maddenin Sınırlarına

Dünyanın her yerinden gelen fizikçiler, şimdiye değin girişilmiş en büyük çekirdek fiziği deneyi için ABD'nin Brookhaven Ulusal Laboratuvarında toplanmaya başladılar. Temmuz ayı sonuna kadar sürececek çalışmalarda Relativistik Ağır İyon Çarpıştırıcısı (RHIC)'in ilk denemeleri yapılacak. Deneylerde yüksek enerjide altın iyonları çarpıştırılarak bir "kuark -gluon plazması" elde edilmeye çalışılacak. Bu, maddenin ancak Büyük Patlama'dan sonra saniyenin çok küçük kesirleri süresinde varolabilmiş bir hali.

Günümüzde kuarklar, hadron adı verilen proton ve nötron gibi çekirdek parçacıklarının içinde çeşitli bileşimler halinde bulunurlar. Bu kuarkları bir arada tutansa, şiddetli çekirdek kuvvetinin taşıyıcısı olan gluon adlı parçacıklar. Çekirdek fizikçileri, ağır iyonları yüksek enerjilerde çarpıştırarak kuark ve gluonları hadron içindeki hapislik durumundan kurtarabilmeyi ve birbirleriyle nasıl etkileştiklerini gözleyebilmeyi umuyorlar.

Aslında bir kuark-gluon plazmasının kısa süreli varlığı Avrupa parçacık fiziği laboratuvarı CERN'deki SPS hızlandırıcısında gerçekleştirilen bir denyde dolaylı yoldan gözlemlendi. Sabit bir kurşun hedef üzerine kurşun iyonları çarpıtıran araştırmacılar, "salt hadrondan oluşan bir dünyada" bulunması gerekenden daha az J/Ψ mezonuna rastladılar.

Ancak RHIC ile yapılan deneylerde, kuark-gluon plazma oluşumu konusunda daha belirgin kanıtlara rastlanması bekleniyor. RHIC'de 40 TeV (trilyon elektron-volt) düzeyinde kütle merkezi enerjilerine ulaşılması bekleniyor. Buyusa, SPS deneyindeki enerji düzeyinden bir



Brookhaven Ulusal Laboratuvarı'ndaki Relativistik Ağır İyon Çarpıştırıcısı (RHIC) parçacık fiziği alanında yeni ufuklar açmaya hazır.

misli fazla. Sabit bir hedefin bombardımanı yerine RHIC, her biri 3,4 km uzunluğundaki tünellerde, -268°C 'ye kadar soğutulmuş süperiletken miknatıslarla hızlandırılan iki altın iyon demeti çarpıştırılacak. 600 milyon dolarlık RHIC projesine, aralarında Amerikalı, Rus, Japon ve Avrupalı araştırmacıların da bulunduğu 1000 kadar fizikçi katılıyor. Araştırmacılar, 1500 ton ağırlığındaki STAR dedektörünü kullanarak çarpışmaların ayrıntılı termodinamik özelliklerini irdeleyecekler ve maddenin yeni halinin izlerini bulmaya çalışacaklar.

RHIC deneyleri kapsamında gerçekleştirilecek PHENIX deneyindeyse, çarpışma anında saçılan elektron ve fotonlar izlenerek, plazmanın olduğu andaki muazzam ısı ve basınç düzeyleri ölçülmeye çalışılacak.

Araştırmacılar, altın iyonlarının dışında bir de ters spin polarizasyonuna sahip protonları çarpıştıracaklar.

Yani demetlerin birindeki protonların spinleri hep aynı yönde olacak; öteki demette yer alanları ters yönde. Fizikçiler, bu çarpışmalarla, hadron spinlerinde uzun zamandır yanıtlanamayan bir bilmeceyi çözebilmeyi umuyorlar: Bir proton içindeki kuarklar ve gluonların teker teker spinlerinin toplamı, protonun toplam spininin yarısını bile oluşturmuyor. Araştırmacılar, RHIC aracılığıyla bu kayıp spinin nereden kaynaklandığını

bulmaya çalışacaklar. Ancak tüm bu deneylerin yeterli inceliğe erişebilmesi için iki yıl kadar süre gerektiği, araştırmacılarca vurgulanıyor. Bunun da nedeni, bu alandaki olguların genel hatlarıyla bilinmesi. Böyle olunca da ortaya çıkması beklenen yeni etkiler bir hayli küçük ve saptanmaları da o ölçüde zor oluyor.

Temmuz sonuna kadar yapılacak olan, aslında RHIC'in işletmeye alınması,, Bu süreç tamamlanınca makine kapatılacak ve asıl deneyler Kasım ayında başlayacak.

Bu arada, parçacık fiziği alanında CERN ile ABD laboratuvarları arasındaki rekabet gene kendisini göstermiş bulunuyor. CERN'de SPS deneyleri daha en azından bir yıl süreceği için pek çok ağır-iyon fizikçisi, RHIC deneylerine katılmak yerine Avrupa'da kalmayı seçmiş. Avrupa ülkeleri de RHIC'in yapım masraflarına yalnızca 8 milyon dolar katkıda bulunmuşlar. ABD ise, CERN'in Büyük Hadron Çarpıştırıcısı (Large Hadron Collider = LHC) için planlanan ALICE deneyine hiçbir katkı taahhüdünde bulunmamış. ALICE'in RHIC'den 25 kat yüksek enerji düzeylerinde gerçekleştirilmesi ve kuark maddesi için ayrıntılı bir tayf ölçümü sağlaması bekleniyor.



CERN'de Büyük Hadron Çarpıştırıcısı (LHC)'nin yeraltı tünelinin krokisi

Physics World, Haziran 1999