

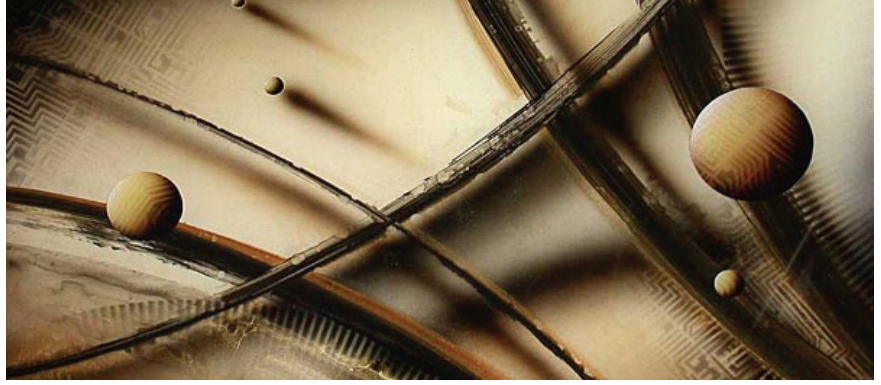
KUANTUM BELİRSİZLİĞİ VE YEREL OLMAMA DURUMU ALTINDA DAHA DERİN İLKELER Mİ YATIYOR?

“Kuantum mekaniği çok etkileyici” diye yazmıştı Albert Einstein 1926’da. “Ama içimden bir ses bunun henüz çok da gerçek bir şey olmadığını söylüyor.” Kuantum kuramı yıllar içinde geliştikçe bu iç ses gittikçe sessizleşti fakat tamamıyla susmadı. Hala acımasız bir mırıltı kuantum kuramı için yapılan övgülerin arka planında duyuluyor gibi.

Kuantum kuramı 19. yüzyılın sonlarında doğdu ve modern fiziğin en önemli dayanaklarından biri haline geldi. Bu kuram inanılmaz derecede küçük boyuttaki dünyanın, atomların, elektronların ve benzer parçacıkların tahmin edilemez, tuhaf davranışlarını tanımlayıp açıklamaya yönelik. Yine de bu alandaki başarı, rahatsızlıklarla birlikte var oluyor. Kuantum mekaniğindeki denklemler çok güzel işliyor, ne var ki çok anlamlı değil.

Kuantum denklemlerine nasıl bakarsanız bakın, onlar küçük cisimlere sezgilere karşı gelecek hareketler yaptırıyorlar. Sözelimi “üst üste binme” böyle bir şey. Aynı anda doğru olamayacak iki şey bu dünyada birlikte var olabilir. Kuantum kuramının matematiği bize bir atomun aynı anda bir kutunun hem sağ yanında hem de sol yanında aynı anda var olabileceğini söylüyor. Bu durum, atom gözlemlenmediği ve kurcalanmadığı sürece geçerli. Ama gözlemci kutuyu açtığında ve atomun nerede olduğunu anlamaya çalıştığında bu üst üste binme durumu bozuluyor ve atom birdenbire nerede olacağını seçiyor.

Bu düşünce bugün de Erwin Schrödinger’in üst üste binme durumunu hicvetmek için yarı canlı yarı ölü bir kedi tanımladığı 80 yıl öncesinde olduğundan daha az şaşırtıcı değil. Nedeni kuantum teorisinin “olmak” eyleminin anlamını değiştirmesi. Klasik dünyada bir nesnenin katı gerçekliği vardır. Bir gaz bulutu bile her biri iyi tanımlanmış konum ve hızlara sahip küçük bilardo toplarına benzeyen parçacıklarla açıklanabilir. Kuantum kuramı bu katı gerçekliği yıkar. Aslında, kuantum kuramının matematiğinden doğan ünlü belirsizlik ilkesi, nesnelerin konumlarının ve momentlerinin belirsiz ve bulanık olduğunu söyler ve biri hak-



kında bilgi sahibi olmak diğeri hakkındaki bilginin kaybedilmesi demektir der.

İlk kuantum fizikçileri, bir nesnenin aslında olasılık dalgaları içinde olduğunu ve bir araştırmacı ölçüm yaptığında gerçeğe dönüştüğünü söylüyorlardı. “Kopenhag yorumu” olarak adlandırılan bu açıklama ancak gerçeğin katı cisimler olduğu değil olasılık dalgaları olduğu kabul edilirse bir anlam taşır. Eğer öyleyse bile bu durum, kuantum kuramının bir başka garipliğini yerel olmama durumunu açıklamakta yetersiz kalıyor.

1935’te Einstein bugün bile genel görüşe meydan okuyan bir senaryo geliştirdi. Bu düşünce deneyine göre iki parçacık birbirlerinden uzağa uçuyor ve gökadamın karşı uçlarına ulaşıyorlar. Ancak bu iki parça “dolanık”, yani aralarında kuantum mekaniğin bir bağ var. Öyle ki parçacıklardan biri ikizine ne olduğunu anında hissediyor. Biri üzerinde bir ölçüm yapıldığında diğeri de aynı anda etkileniyor. Sanki çok uzak mesafelerden birbirleriyle açıklanamayan mistik bir iletişim kurar gibi. Bu “yerel olmama” durumu da aslında kuantum kuramının laboratuvarlarda sınanmış matematiksel bir sonucu. Bu “sinsi eylem” mesafeleri ve zamanın akışını hiçe sayıyor ve dolanıklık ölçüldükten sonra da dolanık kalıyorlar.

Bir seviyede kuantum kuramının tuhaflığı hiç de öyle sorun falan değil. Matematiksel çatısı bu garip durumu gayet iyi tanımlıyor.

Eğer biz insanlar fiziksel gerçeklerin denklemlerle bağdaştığını kafamızda canlandıramıyorsa ne olmuş yani? Bu davranışa kuantum kuramının “sus ve hesaplamaya devam et” yorumu deniyor. Oysa başkalarına göre kuantum kuramında bazı şeylerin aklımıza yatmaması, henüz anlaşılması gereken başka gerçekler olduğunun bir göstergesi olabilir. İkinci gruptaki bazı fizikçiler, kuantum kuramının özündeki gizemi çözebilmek için çeşitli deneyler tasarlamakla meşguller. Üst üste binme durumunun neden çıktığı araştırılıyor. Böylece belki kuantum kuramında ölçümün oynadığı rol de daha iyi anlaşılacak ve büyük cisimlerin neden küçüklerle göre farklı davranışlar sergilediği ortaya çıkacak. Bunun yanında çoklu dünyalar kuramı üzerinde çalışarak üst üste binmeyi açıklayan ve paralel dünyaların olduğunu söyleyen yorumlar üzerine de yapılan çalışmalar var. Başka birileri de üst üste binme, dolanıklık ve öteki kuantum olguları paralel evrenlerin varlığına dayandıran çoklu dünyalar yorumu gibi kuantum kuramının gariplikleri için getirilen çeşitli açıklamaları sınamanın yollarını arıyorlar. Belki bu çalışmalar sonucunda bilim insanları, Einstein’ı tanıyacaklar sözlerini sarfetmeye götüren rahatsızlığın aşılmasını sağlayabilirler.

Seife, C. “Do Deeper Principles Underlie Quantum Uncertainty and Nonlocality?” Science, 1 Temmuz 2005
Çeviri: Gökhan Tok

Soyların tükenmesine ne neden oldu?

Dinozorları dev bir göktaşı çarpmasının yok ettiği düşünüyor. Ancak yokoluşla ilgili başka etkenlerin belirlenmesinde bugüne kadar pek başarılı olunamadı. Bu işte daha sinsi etkenlerin de parmağı varsa, bunları ortaya çıkarmak epeyce zaman alacak gibi görünüyor.



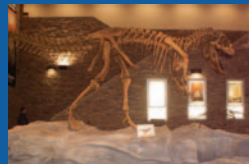
Soyların tükenmesini önleyebilir miyiz?

Tehlike altındaki birçok türü kurtarmak için, ülke politikaları ve ekonomik açıdan uygun yön-

temlerin bulunması, büyük ölçüde yaratıcı düşünmeye bağlı.

Neden bazı dinozorlar çok büyüktü?

Dinozorların bir kısmı inanılmaz derecede büyük boyutlara ulaştılar; ve bazıları da 20 yıldan kısa bir süre içinde. Peki, sözelimi uzun boyunlu sauropodlar, hem günde en az 100 ton yiyip hem de çevrelerini ‘kurutmamayı’ nasıl başarmışlardı?



Ekosistemler küresel ısınmaya nasıl tepki verecek?

Gittikçe artan sera etkisinin etkilerini öngörebilmek için, iklim bilimcilerin bölgesel değişikliklere, çevre bilimcilerinse çevresel değişikliklere yoğunlaşmaları gerektiği düşünülüyor.

