

kuantum yalanları (Sorular NTV tarafından soruldu, yanıtlar bana ait)

1. kuantum mekaniği bilgi içermez. olasılıklardan bahseder; "öyle de olur, böyle de olur". o zaman, kuantum mekaniği olsa da olur, olmasa da olur. özet: einstein haklı beyler.

Kuantum mekaniği herşeyden önce bir bilimsel teoridir ve bütün bilimsel teoriler gibi gözlemleri açıklamak için geliştirilmiştir. Günlük hayatta gözlediğimiz basit doğa olaylarından, kontrollü laboratuvar ortamlarında geliştirilen hassas deneylere kadar her türlü gözlemi kuantum kuramı açıklamaktadır. O nedenle "kuantum mekaniği bilgi içermez" cümlesi tamamen yanlış bir önermedir. Kuantum kuramının hiçbir yerinde bir olay için iki açıklama yoktur, tek açıklama vardır. Ama eğer "öyle de olur, böyle de olur" cümlesi ile kastedilen olasılık ise, evet kuantum mekaniği olasılık yasalarına dayanır. Ama bu klasik fizik belirlenimcidir, kuantum fiziği olasılıktır demek değildir. Sigara dumanının yayılması da belli olasılık yasalarına dayanır ve üstelik bu bir dereceye kadar klasik fizik kavramlarıyla açıklanabilir. Ama bu hiçbir zaman sigara dumanı yayılabilir de yayılamayabilir de anlamına gelmez. Bu noktada klasik fizikteki olasılık yasaları ile kuantum fiziğindeki olasılık yasalarının birbirlerinden farklı olduğunu da belirtelim. Bu farkın nedeni kuantum fiziğinin nesnelere olan atomların, atom altı parçacıkların birbirlerine özdeş olmasından ve Bose-Einstein istatistiğine veya Fermi-Dirac istatistiğine tabii olmasından kaynaklanır.

Evrendeki tüm temel parçacıklar iki türdür: Bozonlar ve fermiyonlar. Aynı kuantum özelliklerine sahip iki fermiyon (örneğin iki elektron) bir araya gelemezler (Pauli Dışlama İlkesi). Bu nedenle de nesnelere birbirleri içinden geçmezler. Öte yandan bozonlar (örneğin foton), aynı durumda bir arada bulunabildikleri için elektromanyetik dalgalar meydana gelirler.

Özet olarak, klasik fizik ile kuantum fiziğinin nesnelere farklıdır ama ikisi de aynı kesinlikte bilimsel yasalar tarafından şekillenir. Hatta kuantum fiziğindeki kesinlik şimdiye kadar insanlık tarihindeki bilimsel kuramlar arasında en yüksek kesinlik düzeyindedir.

2. kuantum mekaniği kanıtlanmamıştır, sadece bir teoriden ibarettir. sicim teorisi, kuantum teorisinden çok daha başarılı, ama onun da sorunu ortada sicim filan olmaması; üstelik teorisinin boyut sayısı da neredeyse her gün değişiyor (en son, 26 boyutluydu galiba).

Kuantum mekaniği binlerce kez kanıtlanmıştır. Kullandığımız hemen her cihazda bunun kanıtlarını görüyoruz. Kuantum mekaniğini yanlışlamak için yapılan çok hassas deneyler de henüz onun yanlış olduğunu ispatlamış değildir. Aksine çevremizde gördüğümüz hemen her şeyin açıklaması ancak ve ancak kuantum kuramı ile mümkün olmaktadır. Kuantum kuramı olmasa, güneşin neden parladığını, gökyüzünün neden mavi olduğunu, neden masanın üstünde duran kitapların yere düşmediğini, vb gibi yüzlerce, binlerce olayı açıklayamayız.

Sicim kuramı tamamen ayrı bir konudur. Sicim kuramı kütleçekimin kuantum kuramıdır ama henüz deneysel ispatı yapılamamıştır.

3. kuantum mekaniğini anlatan en önemli deney, schrödinger' in kedisi. buna göre, kutu açılmadığı sürece "kedi hem ölüdür, hem diri". oysa böyle bir şeyin olamayacağını herkes bilir: "kedi ya ölüdür, ya diri". kuantum mekaniği ne dediğini bilmiyor; "var mısın yok musun?" programı bile bu teoriden daha tutarlı.

"Schrödinger'in Kedisi" isimli düşünce deneyi kuantum kuramının en popüler özelliklerinden biridir. Aslında çift yarı deneyinin biraz geliştirilmiş bir halidir. Bu deneyi biraz uzunca açıklamaya çalışalım:

Kuantum fiziğine göre radyoaktif bir atom bir süre sonra bozunmuş ve bozunmamış durumlarının üst üste gelmesiyle oluşan yeni bir duruma girer. Atom çekirdeğinin her zaman için çekirdeğin durumunun iki durumun üst üste gelmesiyle oluşması, yani aynı anda hem bozunmuş hem de bozunmamış halde bulunabilmesi, kuantum kuramının en önemli ve en çok

tartışılan özelliklerinden biridir. Neden böyle olduğu bilinmese de, kuramın doğru öngörülerde bulunduğu kesindir. Kurucularından biri olduğu halde daha sonra kuantum kuramının gittiği yoldan memnun kalmayan Schrödinger' in tasarladığı düşünce deneyinde ise, bir kedi çevresinden mükemmel biçimde yalıtılmış bir kutunun içine bir atom ve diğer bir takım cihazlarla beraber konur. Kutu içinde bir cihaz, çekirdek bozduğunda ortaya çıkan ışınmayı algılar algılamaz bağlı bulunduğu bir çekici harekete geçirir. Çekiç, içi siyanür dolu bir şişeyi kırarak kedinin ölümüne neden olur. Böylelikle Schrödinger, mikro-dünyaya ait bir radyoaktif çekirdeğin kendiliğinden üst üste gelmiş durumlara girmesi nedeniyle, makro-dünyadan bir kedinin de üst üste gelmiş durumlara sokulabileceğini iddia eder. Buysa kuantum kuramının bizim yaşadığımız dünyada "sağduyumuza aykırı" sonuçlar doğurmasına, dolayısıyla da bu haliyle geçersiz bir kuram olmasını getirir.

Örneğin bir saat kadar sonra, eşit olasılıklarla kedi hem ölü, hem de canlı (ya ölü ya canlı değil) olacaktır. Kedinin ölü ya da diri olduğu nasıl anlaşılır? Kedinin durumunu merak eden deneyci, kapağı açtığında ve kediyi gördüğünde bir çeşit "ölçme" işlemi gerçekleşir. Kuantum fiziğinin standart yorumuna göre de ölçme sonunda her fiziksel sistemin durumu, ölçülen şeyin niteliğine göre bir "çökme" yaşar. Örneğin, bir çok noktada aynı anda bulunan bir elektronun yeri ölçüldüğünde, elektron bulunduğu bu yerlerden birinde ortaya çıkar. Ölçme işlemi, çoklu konumların üst üste gelmesiyle oluşan durumu, elektronun tek bir noktada bulunduğu duruma çöktürmüştür. Kutudaki kedide de aynı şey olur. Kedinin durumu, ya canlı olduğu ya da ölü olduğu duruma bir çökme yaşar. Dolayısıyla deneyci kediyi, alışıktığı biçimde, ölü ya da diri olarak görür. Hiç bir şekilde, deneycinin üst üste gelmiş durumu birinci elden gözlemlemesi olanağı yoktur.

Makro-dünyadaki cisimlerin böylesi durumlara sokulup sokulamayacağı sorusu uzun yıllar fizikçileri meşgul etti. Ama yapılan bütün deneyler, Schrödinger' i değil kuantum kuramını haklı çıkardı. Makro-dünyada (yani bizim boyutlarımızda) olmasa da, atom boyutlarında gerçekten de temel parçacıklar, ölçüm yapılabildiği kadar, olası bütün durumların üst üste binmesi halini yaşarlar. Bir anlamda hem ölü hem canlı durumu gibi... Ancak bütün bunlar atom boyutlarında geçerlidir. Makro-dünyada, yani bizim boyutlarımızda olaylar böyle gerçekleşmez. Mikro-dünya ile makro-dünya arasında bu kopuşu açıklayacak bir kuram henüz ispatlanmamıştır.

4. "kuantum yaşam", olumlu yönde küçük kararlar alarak yaşam kalitemizi yükseltmek, "kuantum beslenme", küçük porsiyonlar halinde yiyerek daha sağlıklı olmak demektir. max planck' ın dediği gibi "kuantum", yani "küçük küçük", atomlardan bile küçük anlamına geliyor değil mi ? evet, bu biraz mantıklı görünüyor.

Küçük porsiyonlar halinde yemek yemek kuantum kuramı ile hiç alakalı değildir, ama makro-dünyada, yani gündelik hayatta kuantum kuramının ünlü paradokslarıyla karşılaşmamamızın temel nedeni boyut farkıdır. Kuantum kuramı sadece atom altı olayları açıklar.

5. feynman, "bence hiç kimse kuantum mekaniğinden anlamıyor" demişti, "öğrencilerim anlamıyor, çünkü ben de anlamıyorum". kimsenin anlamadığı bir teori ne işimize yarar, bunu bir türlü anlamıyorum.

Yukarıda da belirttiğimiz gibi, kuantum olaylarının nedeni tam olarak anlaşılmasa da kuram çok güzel çalışmaktadır. Yerine yeni bir kuram gelene kadar da kullanılmaya devam edilecektir. Feynman' ın bu sözü söylediği doğrudur ama Feynman aynı zamanda Kuantum kuramını geliştirmiş bir fizikçidir. İnsan anlamadığı bir kuramı nasıl geliştirebilir? Aslında Feynman espirili bir dille, Kuantum fiziğinin temellerindeki varsayımların nedenini bilmediğimizi vurgulamaktadır. Ama Feynman' ın kuantum kuramını çok iyi anladığı ve çok doğru kullandığı kesindir.

6. "olasılıksız" kitabında okudum; insan düşüncesi o kadar güçlüymüş ki olasılıkları bile değiştirebilirmiş. bunu da "kuantum sıçraması" yoluyla yaparmış. olumlu düşünmek hep olumlu sonuçlar getiriyor; kuantumun özü, sürekli pozitif olmaktır. işte buna katılıyorum; fiziksel bir durumun daha sonra ne olacağı tamamen bizim düşüncemizle ilgilidir (kanıt: düşüncesizlerin mahfettiği bir dünyada yaşıyoruz).

Herşeyden önce kuantum kuramı bir fizik kuramıdır; felsefe, ahlak ya da psikoloji kuramı değildir. Dolayısıyla "kuantumun özü, sürekli pozitif olmaktır" ya da "olumlu düşünmek hep olumlu sonuçlar getiriyor" gibisinden cümlelerin kuantum fiziği ile hiçbir ilgisi yoktur.

Öte yandan, insan beynindeki süreçler mikro-dünyaya ait süreçlerdir. Düşüncenin ve bilincin açıklamasında mutlaka kuantum kuramı kullanılmak zorundadır. Ama bu demek değil ki, atomlardaki (örneğin beynimizdeki atomlar) elektronların enerji seviyeleri değiştirmeleri düşüncemizde bir "sıçramaya" yol açacak... Aslında yine aynı konuya dönüyoruz: makro-dünya ile mikro-dünya arasındaki kopuş. Atomlarda gerçekleşen olaylar mikro-dünya ile ilgilidir ama düşünce boyutu artık makro-dünyadır ve burada kuantum kuralları geçerli değildir.

7. kuantum mekaniğine göre "madde diye bir şey yoktur, sadece enerji vardır". yani aslında her şey ışıktır, fotondur. "aydınlık düşünceler" demekle bunu anlatmak isteriz. düşünce enerjidir, ışıktır; yani hepimizi kuantumuz, fotonuz. (ışıkları kim söndürdü demin ?).

Aslında madde ve enerji aynı şeydir, birbirlerine dönüşebilir. Ama bu herşeyin ışık olması demek değildir. Hele hele kuantum kuramı "aydınlık düşüncelerle" uğraşır demek tamamen saçmalamaktır. Kuantum kuramı atom ve daha küçük boyuttaki nesnelerin dünyasını açıklar. Bunu yaparken de içinde yaşadığımız dünyayı açıklamış olur. Çünkü içinde yaşadığımız dünya ve bizler atomlardan meydana gelmektedir.

8. kuantum mekaniğine göre birden fazla evren var. biz bunlardan istediğimizi seçer, istediğimizi yaşarız; hatta istediğimizde ölüp yeniden diriliriz, hiç sorun değil. şimdi diyelim sana borcum var, ama başka bir evrende de sen bana borçlusun; yani ödediğin işte, sorun yok. bir evrenden diğerine gitmek için de kara deliklerden geçebiliriz, ama şu an teknolojimiz bunu yapmaya yeterli değil.

Birden fazla evrenler varsayımı kuantum kuramının bir sonucu değildir.

9. maya takvimi 2011' de bitiyor. bu tarihte kıyamet kopacak, toplu bir kuantum sıçramasıyla yeni bir bilinç çağına girilecek; o zaman kozmik bilgileri anlayabileceğiz. ama 2011 geldiğinde kıyamet kopmamış olursa, o zaman paralel evrenlerden birinde kaybolduğumuz kesinleşir (çok üzgünüm, hepimiz için; hala olumlu düşünmeye çalışıyorum ama kuantum mekaniği olumsuz olmaya öyle yatkın ki)

Bunlar tamamen saçmalık. Yukarıda da belirttiğimiz gibi bu saçmalıklardan kuantum kuramı sorumlu değildir. Einstein' ın espirili bir şekilde söylediği "yer çekimi insanların aşık olmasından (falling in love) sorumlu değildir" sözünü "kuantum kuramı insanların saçmalamalarından sorumlu değildir" şeklinde de ifade edebiliriz....

10. klasik fiziğe göre, bir cisme etkiyen tüm kuvvetler bilinebilirse onun bir sonraki adımında hangi durumda olacağı kesinlikle hesaplanabilir. oysa kuantum mekaniği, cisimi veya

kuvvetleri bilmenin hesap yapmaya yetmeyeceğini söyler; yani kuantum felsefesi, bilinçle anlaşılabilir; daha çok bilinçaltına hitap eder. Şimdiki bilimciler hep bilinçle düşündükleri için bunu anlamamaları ve bize anlatamamaları çok normal. anlamak yerine hissedebilirsek hiç sorun kalmayacak, dünya tam bir cennet olacak (ve her yer tabii, paralel olduğu için; evet, hissediyorum bunu)

Etrafımızda gördüğümüz dünyayı açıklamak için klasik fiziğin yeterli olduğu bir yanılgıdır. Maddeyi oluşturan atom altı parçacıklar kuantum fiziği yasalarına göre davranırlar. Biz insanlar da tek hücreli bir canlıdan milyarlarca süren bir süreçte evrimleştik. Dolayısıyla düşüncelerimiz etrafımızda gördüğümüz olaylara göre şekillendi, yani makro-dünyaya göre. Bize normal gelen olaylar makro dünyanın olayları. Oysa mikro-dünyada işler başka türlü gerçekleşiyor, ama biz bunu çıplak gözle fark edemiyoruz.

Kuantum fiziğindeki belirsizlik ilkesi de bunlardan biri. Aslında ilk bakışta belirlenimci bir dünyada yaşadığımızı zannediyoruz. Ama öyle değil. Belirsizlik makro-dünyada daha fazla. Tam tersine mikro-dünyadaki belirsizlik sınırı Planck sabiti mertebesinde daha küçük olamazken (Heisenberg belirsizlik ilkesi), makro-dünyadaki belirsizlik bundan defalarca daha fazla. Belirsizlik, herhangi bir niceliğin ölçümü ile ilgilidir. Her ölçümde bir belirsizlik payı vardır.

Klasik fizikte var olduğu zannedilen "belirlenimcilik" kuramın kendisinden değil, dış etmenlerden kaynaklanır (felsefe, politika, din, vb gibi). Klasik fizik belirsizliğe bir alt sınır koyamaz bile. Kuantum fiziğinde ise Heisenberg, her iki elemanın ölçümlerindeki belirsizliklerin çarpımının belli bir evrensel sabit (Planck sabiti) mertebesinde daha küçük olamayacağını göstermiştir. Heisenberg belirsizlik ilkesi, belirsizliğe bir alt sınır koyarken aslında doğanın en küçük pixelini belirlemektedir ve bu anlamda klasik fiziğe göre daha belirlenimcidir.

Klasik fizikteki var olmayan "belirlenimcilik", dışardan empoze edilmeye çalışılırken, kuantum fiziğinin belirlenimciliği kendi yapısından ileri gelir. Örneğin atomun kütlelerinin neredeyse tüm kütlelerini taşıyan çekirdeğin yarıçapının, atomunun yüz binde biri kadar oluşu Heisenberg'in Belirsizlik İlkesi sonucudur. Atom çekirdeğindeki proton, elektronu kendine çektiği, belirsizlik ilkesi nedeniyle elektronun hızı, dolayısıyla kinetik enerjisi artar. Böylelikle içleri neredeyse boş bir çok atom bir araya gelip bir yoğun madde meydana getirdiklerinde, Pauli ilkesi yüzünden birbirlerine ancak dış elektronları değecek kadar yaklaşabilirler.

Kaynaklar:

Cihan Saçlıoğlu, "Felsefenin Kuantum Mekaniksel Temelleri", (TUBITAK Bilim Teknik, Ekim 2000)

Hawking, S. "Kara Delikler ve Bebek Evrenler", Sarmal yayınevi, 2006

Hooft, Gerard't "Maddenin Son Yapıtaşları", TUBITAK yay., 2000

Penrose, R. "Kralın Yeni Usu", TUBITAK yay., 1989

Ömür Akyüz, "Kuantum Kuramı 100 Yaşında" (TUBITAK Bilim Teknik, Ekim 2000)

Weinberg, S. "İlk Üç Dakika", TUBITAK yay., 2003

Kerem Cankoçak (ITU Fizik Bölümü)