

Fizik, Felsefe ve Gerçekliğin Doğası*

Physics, Philosophy, and the Nature of Reality

Tim Maudlin¹ , Çeviren: Murat Yıldız² 

¹New York Üniversitesi, Felsefe Bölümü, New York, ABD

²Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi, Fizik Bölümü, Karaman, Türkiye

Sorumlu yazar /

Corresponding author : Murat Yıldız

E-posta / E-mail : yildiz@kmu.edu.tr

*This is a translation of the article "Physics, philosophy, and the nature of reality" by Tim Maudlin published in *Annals of the New York Academy of Sciences* (Maudlin, T. (2015), Physics, philosophy, and the nature of reality. *Ann. N.Y. Acad. Sci.*, 1361: 63-68. <https://doi.org/10.1111/nyas.12877>). © 2015 The New York Academy of Sciences.

ÖZ

Bilim ve felsefe, gerçekliğin doğasını anlamlandırma araştırması olarak betimlenebilir. Hatta bazen bu iki alan karşı karşıya getirilerek, bilimin başarısının felsefenin geçerliliğini baltaladığını öne sürerler. Ancak aranan türden bir anlayış veya açıklama ile ilgilenmek farklı bir tablo sunar: Uygulandığı şekliyle çağdaş fizik bazen dünyanın net bir fiziksel açıklamasını sağlamakta başarısız olur. Einstein, Schrödinger ve John Bell tarafından ifade edilen standart kuantum teorisine yönelik memnuniyetsizliğin temelinde bu yatmaktadır. Bir örnek olarak, Schrödinger'in ünlü kedi örneğinin yakından incelenmesi fizikçilerin genellikle onun asıl amacını kaçırdığını göstermektedir. Felsefi bir eğilimin katkıda bulunabileceği şey, alternatif fizik değil, matematiksel bir biçimcilikten fiziksel bir resim çıkarmak için gerekli olan argümana gösterilen özendir.

Anahtar Kelimeler: Kuantum teorisi, olabilirler, Schrödinger'in kedisi, John Bell, felsefe

ABSTRACT

Both science and philosophy have been characterized as seeking to understand the nature of reality. They are sometimes even pitted against each other, suggesting that the success of science undermines the relevance of philosophy. But attending to the sort of understanding or explanation being sought offers a different picture: contemporary physics as practiced sometimes fails to provide a clear physical account of the world. This lies at the root of the dissatisfaction with standard quantum theory expressed by Einstein, Schrodinger, and John Bell. As an example, close consideration of Schrodinger's famous cat example suggests that physicists often have missed his point. What a philosophical disposition can contribute is not alternative physics, but rather the sort of careful attention to argument needed to extract a physical picture from a mathematical formalism.

Keywords: Quantum theory, beables, Schrodinger's cat, John Bell, philosophy

Başvuru/Submitted : 10.04.2023

Revizyon Talebi/
Revision Requested : 13.02.2024

Son Revizyon/
Last Revision Received : 20.03.2024

Kabul/Accepted : 31.05.2024

Online Yayın /
Pulished Online : 10.06.2024



This article is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License (CC BY-NC 4.0)

Düzenli olarak ortaya çıkan ve popüler olarak ilgi gören bir tartışma, fizik ve felsefe arasındaki ilişkiyle ilgilidir. 2012'de Stephen Hawking ve Leonard Mlodinow (Hawking & Leonard., 2012, s. 5): Kendimizin de içinde bulunduğu dünyayı nasıl anlayabiliriz? Evren nasıl davranıyor? Gerçekliğin doğası nedir? Bunlar felsefe için geleneksel sorulardır fakat felsefe öldü. Bilimdeki özellikle fizikteki modern gelişmelere ayak uyduramadı. Bilim insanları, bilgi arayışımızda keşif meşalesinin taşıyıcıları oldular.

Bu meydan okumada; dünyanın temel bileşenlerinin, yapısının ve özelliklerinin felsefi spekülasyon veya mistik sezgiden ziyade ampirik bilimsel araştırmanın konusu olduğunu kim inkar edebilir? Elbette filozoflar değil. Onlarca yıldır, Hawking ve Mlodinow'un imalarının aksine, bilim (ve özellikle fizik) filozofları, evreni araştırmaya başlama yerinin bilimsel teori olduğunu kabul ettiler. Birçok önde gelen fizik filozofunun fizik alanında doktora'sı vardır. Fizik bölümlerinden ziyade felsefe bölümlerine bağlanmayı tercih ediyorlar çünkü fizik bölümlerinde fiziksel dünyanın kökensel yapısıyla ilgili bazı sorular sorulmuyor. Aslında fizikçilerin gerçekliği anlamaya çalışması gerektiği fikri fizikçiler tarafından sıklıkla şiddetle reddedilir.

Yaygın bir tutum, Stephen Weinberg'in anlattığı uyarıcı bir hikayeye örneklendirilir (Steven, 1992, s. 112): "Bir yıl kadar önce, Philip Candelas ve ben, bir asansör bekliyorduk, sohbetimiz bir yüksek lisans öğrencisi olarak oldukça umut verici olan ve sonra gözden kaybolan genç bir teorisyene döndü. Phil'e eski öğrencinin araştırmasına neyin engel olduğunu sordum. Phil üzgün üzgün başını salladı ve "Kuantum mekaniğini anlamaya çalıştı." dedi (Steven, 1992, s. 84).

Anekdotun örneklediği düşünce, yaygın olarak "sus ve hesapla" olarak anılır." Kuantum teorisi, oldukça doğru bir öndeyileme aracı sağlar. Ancak teorinin fiziksel dünya hakkında *söylediklerini* tam olarak ifade etmeye yönelik herhangi bir girişim, boş gayretten daha kötüdür. Ayrıca bu boş uğraş fizik felsefecilerini meşgul eder.

Hawking ve Mlodinow'un sözleri ile Weinberg'in uyarısı arasındaki gerilim somut olarak görülmektedir. Bir yandan, gerçekliğin doğasını filozoflardan çok fizikçilere sormamız tavsiye ediliyor. Ama öte yandan, tam olarak bu konu sorulduğunda, bazı fizikçiler şöyle yanıt veriyor: "Soru sormayın. Neyin var olduğunu ve nasıl davrandığını anlamaya çalışmayın, sadece doğru öndeyilemeler yapan matematiksel bir biçimcilikle yetinin." Filozoflar olması gerekenden, fiziğin sağlaması gerekenden fazlasını mı istiyorlar?

Ünlü çift yarı girişim deneyi için öndeyilemelerde bulunmak için kullanılan matematiği sergileyen Richard Feynman, daha fazla anlama arayışının bizi istediğimiz yere götürmeyeceğini vurgulayarak şöyle söylemektedir: (Richard, Robert, & Matthew, 1977, s. 1-7): "Yine de şu soru sorulabilir: Nasıl çalışıyor? Yasanın arkasındaki makine nedir?" Hiç kimse yasanın arkasında herhangi bir mekanizma bulamadı. Az önce 'açıkladığımızdan' daha fazlasını kimse 'açıklayamaz'. Hiç kimse size durumun daha derin bir temsilini vermeyecektir. Bu sonuçların çıkarılabileceği daha temel bir mekanizma hakkında hiçbir fikrimiz yok."

Feynman, Weinberg gibi çok fazla açıklama veya kavrayış isteğine karşı uyarıyor gibi görünüyor. Belki de felsefi sorgulamanın sorunu, dünyanın kendisinin sunabileceğinden daha fazla açıklama ve anlam isteği talep etmesidir.

Bu makalenin amacı, kuantum teorisinin standart ders kitaplarından duyulan tatminsizliğin, açıklama veya anlamlandırma amacı güderek mantıksız veya aşırı taleplerde bulunmaktan kaynaklanmadığını göstermektir. Kuantum teorisi durumunda hata, standart sunumların kendisinden kaynaklanmaktadır. Başarısızlık, fiziğin kendi başarısızlığıdır. Einstein, Schrödinger ve John Bell gibi filozoflar ve felsefi düşünceye sahip fizikçiler, Weinberg ve Feynman'ın örneklediği tutumu, fizikten fazlasını istedikleri için değil, fiziğin kendi uygun özelemlerini karşılayamadığı için eleştiriyor.

Bu haliyle fizik, "gerçekliğin doğasını" kavrama, anlama veya açıklama yolunda ne sağlamalıdır? En temel düzeyde, bir alanın herhangi bir bilimsel açıklaması iki soruyu yanıtlamalıdır: Orada ne var?, Nasıl davranır?

İlk soru farklı adlandırmalar devreye sokularak ele alınabilir. Filozoflar, bilimsel bir teorisinin *ontolojisini*, yani teorisinin var olduğunu varsaydığı öğeleri tartışırlar. John Bell' in icat ettiği *olabilirler* teorisi (the beables of a theory ç. n.) bunlardan birisidir. *Olabilirler*'deki olmak ile onta ile aynı işleve sahiptir ve her iki sözcük de (sırasıyla İngilizce ve Yunanca) "var olmak" fiilinden türemiştir. Açıkça ifade edilen herhangi bir fizik teorisi, kesin bir ontolojiyi, kesin bir olabilirler kümesini belirlemelidir. Kuantum teorisini sunarken alışlagelmiş uygulamanın aksine, gözlem ve gözlemlenebilirlerle ilgili herhangi bir tartışma, açıklamanın ilerleyen kısımlarında yer almalıdır. Sonuçta bir gözlem veya ölçüm, (var olan) bir hedef sistem hakkında (aynı zamanda var olan) bir gözleme sistemine bilgi sağlayan bir etkileşimden başka nedir? Bell'in (Bell, 2004, s. 52) dediği: "Gözlemlenebilirler" bir şekilde olabilirlerden *kurulmalı*."

Bir fizik kuramının matematiksel biçimciliğinin zaten örtük olarak ilk soruyu yanıtladığı umulabilir: kurama göre var olan şey, onu formüle etmede kullanılan matematiksel nesnelere okunabilir. Ancak meseleler o kadar basit değil. Bir teoriyi sunmak için kullanılan matematikten bazıları, yalnızca salt matematiksel elverişlilik veya başka türlü "fiziksel olmayan" olarak işaretlenebilir. Bell'in belirttiği gibi, klasik elektromanyetik teori vektör ve skaler potansiyeller aracılığıyla sunulabilir, ancak öğrenci bunları var olan herhangi bir şeyin doğrudan temsilleri olarak almaması konusunda uyarılır: Burada "olabilirler" sözcüğü, klasik teoride "fiziksel" ve "fiziksel olmayan" nicelikler

arasında zaten bilinen başka bir ayrımı taşımak için de kullanılacaktır. Örneğin, Maxwell'in elektromanyetik teorisinde, **E** ve **H** alanları "fizikseldir" (olabilirler diyeceğiz), ancak **A** ve ϕ potansiyelleri "fiziksel değildir. Ölçü değişmezliği nedeniyle, aynı fiziksel durum çok farklı potansiyellerle tanımlanabilir (Bell, 2004, s. 52).

Fiziksel ve fiziksel olmayan matematiksel nicelikler arasındaki bu ayrım, "sus ve hesapla"nın eksikliklerini vurgular. Maxwell'in teorisinde, **A** ve ϕ ile hesaplama yapmak daha uygundur ve genellikle **E** ve **H**'den daha elverişlidir (Bu yüzden ilk sırada gösterildiler). Ancak Maxwell'in teorisine göre fiziksel olmadığının [**A** ve ϕ] farkında olmayan bir öğrenci, ne kadar hesap yapmayı öğrenirse öğrensin, "gerçekliğin doğası" hakkında ilk ipucuna sahip değildir.

Ancak bir teoremin ontolojisi hakkındaki birinci soru çözüldükten sonra ikinci soru sorulabilir. Var olan şey göz önüne alındığında (teoriye göre), söz konusu var olanlar tam olarak nasıl davranır? Bu soru, *olabilirler* için *dinamik yasalar* sağlayarak yanıtlanır. Klasik fizikte, bu yasalar genellikle deterministik diferansiyel denklemler olarak ifade edilir, ancak ne determinizm ne de diferansiyel yapı kendi başına esastır. Fiziksel dünya sürekli olmaktan çok ayrık olabilir ve determinist olmaktan çok olasılıksal olarak gelişebilir. (kaynak 4, Bölüm 19'da, Bell'in kendisi, kuantum alan teorisini anlamamanın bir yolu olarak olasılık yasaları tarafından yönetilen ayrık *olabilirleri* önerdi). Bunların hepsi açık olanaklardır. Dolayısıyla filozofun ısrarla üzerinde durduğu açıklama ya da anlayış talebi, herhangi bir ilginç anlamda "klasik resim" talebi değildir. Daha çok, bir fizik teorisinin dünyaya ilişkin açıklamasını bir ontoloji ve dinamik açısından kesin ve açık bir şekilde sunması talebidir.

Standart olarak sunulduğu şekliyle kuantum teorisi bu kriteri nasıl değerlendiriyor? Tek kelimeyle, korkunç. Öndeyiler, bir sistemin "dalga fonksiyonu" adı verilen soyut bir ögenin matematiksel olarak yönlendirmesiyle üretilir. Ancak bu dalga fonksiyonu, özel bir sistemde fiziksel olarak var olan bir şeyi, bir olabilirimi (beable) temsil ediyor? Bu önemli soru üzerinde bir anlaşma yoktur. Ψ Dalga fonksiyonunun bir sistemin gerçek, fiziksel bir yönünü temsil ettiğini kabul eden kuantum teorisi açıklamaları, Ψ *ontik* teoriler olarak adlandırılmıştır (Ψ dalga fonksiyonunun olağan işareti olarak ve "ontik", "ontoloji" ile aynı kökten gelmektedir). Pek çok fizikçi, Ψ *ontik* yaklaşımları fiziksel zemin üzerinde savunur: Her bir bireysel elektronla ilişkili bir şey, her iki yarığın durumuna (açık veya kapalı) duyarlı olmadıkça, elektronların ünlü iki yarıklı girişim modeli nasıl oluşturulabilir? Ya elektronun kendisi ya da onunla ilişkili bir şey *fiziksel olarak* "yayılmalı" ve her yarıkla etkileşime girmelidir. Ancak diğer fizikçiler Ψ *ontik* yaklaşımı şiddetle reddediyor. Ψ 'nin kendi başına sistemin herhangi bir fiziksel özelliğini temsil etmediği konusunda ısrar ediyorlar. Daha ziyade sadece bazı öznelere sisteme ilgili *bilgilerini* temsil ettiğini öne sürüyorlar. Ψ 'nin "yayılması" olgusu bu durumda fiziksel herhangi bir şeyin yayıldığını göstermez, daha çok öznenin elektronun nerede olduğunu bilmediği yavan gerçeğini gösterir. "Elektronla ilgili inanç ve bilgileri" olmayan özne yoksa Ψ da yoktur. Bu yorumlama stratejisi Ψ -epistemik yaklaşım olarak bilinir (Harrigan & Spekkens, 2010).

Dalga boylarına ilişkin Ψ -Ontik ve Ψ -epistemik anlayışları, ne var sorusuna uyumsuz cevaplar sunar, bu nedenle, dalga fonksiyonunun standart veya kanonik bir açıklamasının olmaması, kuantum teorisinin gerçekliğin doğası hakkında öne sürdüğü genel kabul görmüş herhangi bir anlayışın olmadığını gösterir. Elbette "sus ve hesapla" tavrı hangi anlayışın doğru olduğunu sormamızı engelliyor. Dolayısıyla, bu tavır doğayı anlama amacına ihanet eder.

Kuantum teorisinin Ψ -Ontik açıklamaları, dalga fonksiyonunun gerçek bir şeyi temsil ettiği konusunda hemfikir olabilir, ancak dinamikler hakkında olan ikinci sorumuz hakkında aynı fikirde olmayabilir. Dalga fonksiyonu tarafından tanımlanan gerçekliğin bazı fiziksel unsurları olduğunu kabul edersek, bu ne *iş yapar*? Burada yine farklı cevaplar önerilmiştir. *Çökme yoktur* teorilerinde, dalga fonksiyonu her zaman deterministik bir hareket denkleminde göre gelişirken, *nesnel çökme veya azalma* teorilerinde, dalga fonksiyonu olasılıklar tarafından yönetilen rastgele bir şekilde gelişir.

Dalga fonksiyonuyla ilişkili en bilinen açık dinamik denklem, Schrödinger denklemdir. Bu denklem, dalga fonksiyonunun tam olarak ne yaptığını belirtir: sorunsuz, deterministik ve doğrusal olarak gelişir. Şimdi basit bir fizik sorusu sorabiliriz: Dalga fonksiyonu sadece bir olabilir değil, aynı zamanda *bir ve aynı olabilir ve her zaman* Schrödinger denkleminde uyumlu şekilde gelişiyorsa, o zaman fiziksel dünya nasıl olurdu? Artık her iki sorumuzu da yanıtlayarak eksiksiz bir fiziksel teori belirlediğimize göre, bu soru sorulabilir. Cevap Schrödinger'e o kadar kabul edilemez göründü ki, kimsenin onu ciddiye alacağına inanmayı reddetti.

Schrödinger'in kutudaki kedi tartışmasının ana noktası buydu. Kutunun yapısı göz önüne alındığında, eğer dalga fonksiyonu her zaman Schrödinger denkleminde uyuyorsa, o zaman kesinlikle hem "canlı kedi" dalga fonksiyonunu hem de "ölü kedi" dalga fonksiyonunu süperpozisyon halde içeren bir duruma dönüşecektir. Böyle bir dalga fonksiyonu, kediyi ölü olduğu kadar canlı olarak da temsil etmez. Dolayısıyla, dalga fonksiyonu *var olan her şeyi* temsil ediyorsa, o zaman kedinin kendisi ne canlı ne de ölü olamaz. Bu sonuç Schrödinger'e o kadar saçma geldi ki, kimse bunu kabul edemezdi.

Schrödinger'den örneğiyle ilgili olarak kapsamlı bir alıntı yapmakta fayda var (Schrödinger, 1983, s. 157). "Oldukça gülünç vakalar bile ortaya konabilir. Bir kedi, aşağıdaki acımasız cihazla birlikte çelik bir odaya kapatılır ve bir Geiger sayacında çok küçük bir radyoaktif madde parçası vardır, *o kadar* küçüktür ki, *belki* bir saat içinde atomlardan biri

bozunur, ama aynı zamanda, eşit olasılıkla, belki de hiçbiri bozunmaz; böyle bir durumda karşı tüp boşalır ve bir röle aracılığıyla küçük bir hidrosiyamik asit şişesini parçalayan bir çekici serbest bırakır. Tüm bu sistemi bir saatliğine kendi haline bıraksak, eğer bu arada hiçbir atom çürümemişse kedinin hala yaşadığını söyleyebiliriz. İlk atomik bozunma onu zehirleyecektir. Tüm sistemin Ψ fonksiyonu, bunu, içinde canlı ve ölü kediyi (ifadeyi bağışlayın) eşit parçalarda karıştırarak veya bulaştırarak ifade ederdi.

“Başlangıçta atomik alanla sınırlı olan bir belirsizliğin, daha sonra gözlem yoluyla çözülebilen makroskobik belirsizliğe dönüşmesi bu durumların tipik bir örneğidir. Bu, gerçekliği temsil etmek için "bulanık bir model"i bu kadar safça geçerli kabul etmemizi engeller. Titrek veya flu bir fotoğraf ile bulutların ve sis kümelerinin anlık görüntüsü arasında fark vardır.”

Schrödinger'in sonda bahsettiği fark, Ψ_{ontik} ve $\Psi_{\text{epistemik}}$ teori arasındaki farktır. Nesnel çöküşü olmayan bir Ψ_{ontik} teoride, Schrödinger tarafından geliştirilen dalga fonksiyonu, bir sis kümesinin anlık görüntüsü gibidir: yani kendisi “yayılmış” olan bir gerçekliğin tam bir temsilidir. Ψ - Epistemik yorum bunun yerine, bulanık temsilin nesnenin keskin hatlarını yakalayamamasından kaynaklanan flu bir fotoğraf görür. (Schrödinger burada Ψ_{ontik} teoride zımnen dalga fonksiyonunun tek olabilir olduğunu varsayar, yani eğer "yayıma" söz konusuysa kedi de zorunlu olarak yayılmak zorundadır.)

Saçma görünen bu sonuç, dalga fonksiyonunun tüm fiziksel durumu temsil ettiği ve her zaman Schrödinger'in denklemine göre geliştiği varsayımlarından kaynaklandığı için, sonuçtan kaçınmak, bu varsayımlardan en az birini terk etmeyi gerektirir. Bell'in sözleriyle: “ya Schrödinger denkleminde verilen dalga fonksiyonu her şey değildir ya da doğru değildir” (Bell, 2004, s. 201) Kesin bir fizik teorisi burada kesin seçimler yapması gerekir; farklı seçimler farklı fiziksel teorilerle sonuçlanır. Dalga fonksiyonunun tamlığını reddetmeyi seçmek, *bir gizli değişkenler* teorisi verir. Doğrusal gelişimin evrenselliğini reddetmeyi seçmek, nesnel çöküş teorisini verir. Hatta Bell'in iddiasının aksine, Schrödinger denklemiyle verilen dalga fonksiyonunun hem her şey olduğu hem de doğru olduğu iddia edilebilir. Bu rota bizi *çoklu dünya* teorisine götürür.

Bütün bunların felsefeyle ne ilgisi var? Filozoflar, öncelikle kuantum teorisinin alternatif yorumlarını geliştirme işiyle ilgilenmiyorlar. Daha çok, çeşitli alternatiflerin gerçekliğin doğası hakkında ne söylediğini, nasıl farklılaştıklarını ve nerede kabul edilemeyecek kadar anlaşılabilir veya anlaşılabilir olmadıklarını ifade etmeyle ilgileniyorlar. Felsefi bir eğitim, tartışmanın tam yapısına, neyin söz konusu olduğuna, neyin neden olduğuna karşı duyarlı kılar. Bu hassasiyet olmadan, sorunun ne olduğu ve dolayısıyla neyin bir çözüm oluşturacağı konusundaki rotanızı, kavrayışınızı kaybetmek çok kolaydır.

Schrödinger'in kedi örneği, tartışmalar hakkındaki bu netlik ihtiyacının çarpıcı bir örneğidir. İkonik statüsüne rağmen, bazı ünlü fizikçiler için bile tartışmanın amacı kaybolmuş gibi görünüyor. Murray Gell-Mann *The Quark and the Jaguar* adlı kitapta, kedi deneyini betimlemesini şu sözle açıklıyor (Gell-Mann, 1994, s. 152-157): Schrödinger'in kedisine ilgili olağan tartışma, canlı kedi ve ölü kedi senaryoları arasındaki iddia edilen kuantum girişimini betimlemeye devam ediyor. Bununla birlikte, canlı kedinin örneğin nefes alma yoluyla dünyanın geri kanalıyla önemli bir etkileşimi vardır ve ölü kedi bile bir dereceye kadar hava ile etkileşime girer. Kediyi bir kutuya koymanın bir faydası olmaz, çünkü kutu kediyle olduğu kadar dünyanın geri kalanıyla da etkileşime girer. Bu nedenle, kedinin içinde kabaca geçmişte canlı olduğu, kabaca geçmiş içinde öldüğü durumlar arasında pek çok uyumsuzluk (decoherence) vardır. Canlı kedi ve ölü kedi senaryoları birbiriyle uyumsuzdur; aralarında herhangi girişim yoktur.

Gell-Mann'in tartışmaya ilişkin açıklamasını Schrödinger'in metniyle karşılaştırmak dikkate değer bir gerçeği ortaya çıkarır: Gell-Mann asıl noktayı tamamen gözden kaçırmıştır. Schrödinger hiçbir yerde iki senaryo arasındaki kuantum girişiminden bahsetmez, bu nedenle böyle bir girişimin olmadığına dair gözlemler, Schrödinger'in konu ettikleriyle bağlantı kurmakta başarısızdır. Schrödinger'in problemini çözmek, ya dalga fonksiyonu tarafından temsil edilmeyen bazı olabirlere, dalga fonksiyonunun nesnel bir çöküşüne ya da tek bir asıl kedinin, bazıları canlı ve bazıları ölü olmak üzere birçok kedi olmayı başardığına dair *çoklu dünya* sonucuna bağlılığı gerektirir. Gell-Mann, sorunun daha ziyade girişim etkileriyle ilgili olduğunu öne sürerek, girişimi aslında uyumsuzluk yoluyla çözülen bir soruna odaklanır. Ancak bu şekilde çözülen sorun Schrödinger'in sorunu değildi.

Schrödinger'in görüşünün bu şekilde yanlış anlaşılması, muhtemelen bugün doğru bir anlayıştan daha yaygındır. 17 Haziran 2015'te *Nature* dergisindeki bir manşet, "Yerçekimi Schrödinger'in kedisini nasıl öldürür?" şeklindeydi. İlk paragraf aynı karışıklığı gösteriyor (Gibney, 2015): Erwin Schrödinger'in ünlü düşünce deneyindeki kedi, kuantum teorisine göre davransaydı, aynı anda hem ölü hemde canlı birden çok durumda var olabilirdi. Fizikçilerin neden bu tür kuantum süperpozisyonlarını kedilerde veya gündelik dünyanın başka herhangi bir yönünde görmediğimize dair ortak açıklaması, çevreden gelen girişim etkisidir. Bir kuantum nesnesi, başıboş bir parçacıkla veya geçen bir alanla etkileşime girer girmez, yalnızca bir durum seçer ve klasik olarak, günlük görüşümüze çöker.

Ancak (canlı kedi ve ölü kedi durumları arasındaki girişim terimlerini ortadan kaldıran) *uyumsuzluk durumu*, çöküş ile (bir durumu veya diğer durumu tamamen ortadan kaldıran) aynı şey değildir. Uyumsuz olma durumu dalga fonksiyonu hala hem canlı bir kedi parçası hem de ölü bir kedi parçası içerir. Eğer dalga fonksiyonu bir teorideki tüm olabilirleri temsil ediyorsa, hiçbir uyumsuzluk herhangi bir parçayı ortadan kaldırmaz. Tıpkı Schrödinger'in iddia ettiği gibi, kedi "bulaşmış" kalır.

John Bell, dalga fonksiyonunun uyumsuzluğu (kediye öldüremeyen) çökme (kediye öldürebilen) arasındaki bu her yerde var olan karışıklığı alaycı bir şekilde yorumlar: uyumlu olma durumunun ortadan kaldırılması düşüncesi şu ya da bu şekilde 've' yerine 'veya' kullanılması anlamına gelmektedir ve 'ölçüm problemini' çözenler arasında çok yaygındır. Bu beni her zaman şaşırtmıştır." (Bell, 2004, s. 222)

Farz edelim ki, Hawking ve Mlodinow'dan ilk pasajımızın öne sürdüğü gibi, bir kişi gerçekliğin doğasıyla ilgileniyor ve rehberlik için bilimsel teorilere başvuruyor. Öndeyilerde bulunmak için biçimciliği kullanma kurallarıyla birlikte matematiksel bir biçimcilik kolayca bulunabilir. Ancak bu tek başına "gerçekliğin doğası" hakkında herhangi bir açıklama sağlamaz. Bu, Schrödinger'in bilmecesinin de gösterdiği gibi, matematiksel biçimciliğin fiziksel olguları nasıl temsil ettiğine dair daha fazla belirtim gerektirir. Açıkça ifade edilen kararlar, ne olduğunun ve nasıl davrandığının bir açıklaması olarak kesin bir ontoloji ve kesin bir dinamik sağlar. Bu tür herhangi bir açıklamanın karşılaştığı zorlukların dikkate alınması, tartışmaya dayalı ve kavramsal konulara titiz bir dikkat gösterilmesini gerektirir.

Öndeyiye dayalı bir biçimciliği bir ontolojiye ve dinamiğe dönüştürmek için gereken ek çalışma olmazsa, "doğa veya gerçeklik" hakkında hiçbir açıklama yapılamaz. Öyleyse, Hawking ve Mlodinow'un öne sürdüğü gibi bilim, anlamlandırma için gidilecek doğru yere, o zaman bilim, olabilirler ve onların davranışları için önerileri ifade etmeyi amaçlamalıdır. Elbette bilimin, gerçekliğin doğasına ilişkin bu tür bir anlayış arayışında olduğu bile reddedilebilir. Bilim adamlarının "gerçekte var olan" şeyle ilgilenmeden, öndeyiye dayalı kesinlikten başka bir şeyi amaçlamadığı iddia edilebilir. Bilimin özlemlerine ilişkin bu soluk vizyonun ilginç bir şekilde, Stephen Hawking'in kendisi de dahil olmak üzere bazı savunucuları vardır. 1997'de Hawking (kendisini Roger Penrose ile karşılaştırarak) şunları yazmıştı (Penrose, 1997, s. 169): "Temel olarak, o [Penrose] benzersiz bir fiziksel gerçekliği tanımlayan benzersiz bir fikirler dünyası olduğuna inanan bir Platoncudur. Ben ise fizik teorilerinin sadece oluşturduğumuz matematiksel modeller olduğuna ve bunların gerçekliğe karşılık gelip gelmediğini, sadece gözlemleri öndeyiyleyip öndeyilemediğini sormanın anlamsız olduğuna inanan bir pozitivistim."

Şu soru sorulabilir: Fiziksel teorilerin gerçekliğe karşılık gelip gelmediğini sormak anlamsızsa, fiziksel teorilerin gerçekliğin doğasına dair kavrayış sağladığı nasıl düşünülebilir? Yani, Hawking'in 1997'deki iddialarıyla 2012'deki Hawking'in iddialarının nasıl bağdaştırılabileceği sorulabilir. Bağdaştırılamazlar! Pozitivist Hawking, "bilim adamları, bilgi arayışımızda keşif meşalesinin taşıyıcıları haline geldiler" öne sürümünü reddetmelidir. Tersine, gerçekliğin bilimsel bilgisinin savunucusu olan Hawking, bilimsel teorileri sadece öndeyi makinelerinden daha fazlası olarak görmelidir. Öndeyilerin kendileri de bir ontolojiden ve dinamikten çıkıyor olmalıdır.

Tartışmalı yapıya yönelik felsefi duyarlılığın değeri burada kanıtlanmıştır. Schrödinger'in kedisi örneğinin gösterdiği gibi, mükemmel fizikçiler bir tartışmanın amacını ve yorumlayıcı bir meydan okuma biçimini gözden kaçırabilirler. Ancak, gerçekliğin doğasına dair içgörü kazanmak için bilimsel teoriye yalnızca bu zorluklar önce anlaşılıp sonra üstesinden geldiği zaman başvurulabilir.

Hakem Değerlendirmesi: Dış bağımsız.

Çıkar Çatışması: Yazar çıkar çatışması bildirmemiştir.

Finansal Destek: Yazar bu çalışma için finansal destek almadığını beyan etmiştir.

Peer Review: Externally peer-reviewed.

Conflict of Interest: The author has no conflict of interest to declare.

Grant Support: The author declared that this study has received no financial support.

Yazarın ORCID ID'si / ORCID ID of the author

Tim Maudlin 0000-0001-8394-7264

Çeviren: Murat Yıldız 0000-0003-2746-4190

KAYNAKLAR / REFERENCES

Bell, J. (2004). *Speakable and unspeakable in Quantum Mechanisc*. Cambridge: Cambridge Press.

Gell-Mann, M. (1994). *The Quark and the Jaguar*. New York: W.H. Freeman & Company.

Gibney, E. (2015). How gravity kills Schrödinger's cat. *Nature News*, June 17,2015. doi:10.1038/nature.2015.17773.

Harrigan, N., & Spekkens, R. (2010). Einstein, Incompleteness, and the Epistemic View of Quantum States. *Foundations of Physics*, 40, 125-157.

Hawking, s., & Mlodinow, L. (2012). *The Grand Design*. New York: Bantam Books.

enrose, R. (1997). *The Large, the Small and the Human Mind*. Cambridge: Cambridge University Press.

Richard, F., Leighton, R. & Sand, M., (1977). *The Feynman Lectures on Physics. Vol.3. Reading. MA: Addison Wesley.*

Schrödinger, E. (1983). "*Quantum Theory and Measurement ed: Wheeler, J. & Zureck, W. The present situation in quantum mechanics.*" Princeton: Princeton University Press.

Weinberg, S. (1992). *Dreams of Final Theory*. New York: Pantheon Books.

Atf Biçimi / How cite this article

Maudlin, Tim, Çeviren: Murat Yıldız. "Physics, Philosophy, and the Nature of Reality" *Felsefe Arkivi- Archives of Philosophy*, 60 (2024): 72-77. <https://doi.org/10.26650/arcp.1280232>