

Batı bilim anlayışında gerçeklik meselesi

Şakir KOCABAŞ

Giriş

Bu yazımızda Batı bilim anlayışında gerçeklik kavramının yerini inceliyoruz. Bu incelememiz fizik bilimlerle sınırlı tu-

lulmuştur. Batı'da özellikle son dört yüzyıl içinde gelişen bilim anlayışı ve genel olarak bunu geriden izleyen bilim felsefesi yakından incelendiğinde dikkat çekici bazı özellikler tesbit etmek mümkündür.

Geçtiğimiz yüzyılın başından bu güne kadar geliştirilmiş olan bilim felsefelerinde bilimsel teori ve hipotezlerin olaylarla sağlanabilirliği, yanlışlanabilirliği, sınanabilirliği, ve teorilerin tarihsel gelişimi, rekabeti ve izafiliği gibi konular ele alınmıştır. Ancak bunlardan hemen hiçbirinde bilimsel teorilerin dayandığı temel kavramlar ve bunların teori içinde meydana getirdiği kavramsal yapılar tafsilatlı bir şekilde ele alınmamıştır. Böyle bir kavramsal analizin eksikliği yüzünden bilimle lisan ve gerçeklik arasındaki alaka daima karanlıkta kalmıştır. Hatta diyebiliriz ki modern felsefede 'bilim ve gerçeklik' konusunda hemen hemen hiçbir şey söylenmemiştir. Aslında bir açıdan bu duruma şaşmamak gerekir, çünkü böyle bir soruşturma ve araştırma öncelikle ciddi bir kavramsal araştırma ve soruşturmayı gerektirmektedir.

İnsanlar kelimeler ve bunların meydana getirdiği bir kavramlar¹ örgüsü, yani bir lisan içinde düşünür. Birbirinden farklı kavramsal yapılar, en genel manada birbirinden farklı lisanslar demektir. Lisansları birbirinden farklı kavram yapılarına sahip insanların olayları algılama şekilleri ve ölçüleri de farklı olacaktır. Burada esas mesele, olayların doğru bir şekilde anlaşılmasıdır.

Fizik bilimlerle gerçeklik arasındaki alanın ne olduğu konusuna girmeden önce bilgi ve gerçeklik arasındaki kavramsal alakaya bakmamız gerekiyor. Genel olarak 'bilgi' kelimesi lisanda kullanım açısından birbirinden farklı birkaç alandaki önerme dizileri için kullanılmaktadır: Mantık, matematik, gramer bilgisi; teorik bilgiler, tecrübi bilgiler, tarih bilgisi gibi. Dikkat edilirse burada saydığımız bilgi çeşitlerini iki ana sınıfta toplayabiliriz: Lisanla ilgili bilgiler ve olaylarla ilgili bilgiler. Gerçekliğin anlaşılmasında, bilinmesinde ve ifade edilmesinde her iki bilgi türünün de ayrı fakat önemli bir yeri vardır.

1 'Kavram', bir kelime ve bunun bir lisan içindeki bütün kullanımları diye tarif edebiliriz.

Fizik bilimlerde gaye, tabiatta gerçek olarak meydana gelen değişimleri bir lisan içinde ve belli bir kavram sistemi üzerine kurulan ve 'teori' adını verdiğimiz lisan araçları kullanarak incelemek, araştırmak ve teorinin ve içinde bulunduğu lisanın kavramlarıyla ifadelendirmektir. Fizik bilimlerde incelenen olaylar deney, gözlem, ölçme ve hesaplamaya dayanan metotlarla tesbit edilmeye çalışılır. Fakat, deney, gözlem, ölçme ve hesaplamalar da teori çerçevesinde yapılır.

Teorilerin en önemli fonksiyonlarından biri araştırma konularıyla ilgili meseleler üzerinde bilim adamları arasında iletişimi sağlayan bir üst lisan olmalarıdır. Öyle ki, bu lisanın gramerini bilmeyenler çoğu zaman iletişim çevresine alınmazlar.

Bilim adamları teoriyi kullanarak yaptıkları mantıksal çıkarım ve matematiksel hesaplarla teori konusuna giren olaylar hakkında öngörülerde (*predictions*) bulunurlar. Bu öngörülerin, gene teoriye göre yapılan deney, gözlem ve ölçme sonuçlarıyla uyumlu olması bilim adamları tarafından teorinin geçerli sayılması için yeterlidir.

Bilim adamları aynı zamanda bir teorinin kapsamına giren olayları teoriyi kullanarak yaptıkları hesaplarla açıklamak isterler. Teori konusuna giren olayların açıklamaları neticede teorinin gramer yapısı içinde yer alan temel kabuller ve hipotezlere dayandırılarak yapılır. Hipotezler genel olarak basit veya bileşik kurallar şeklinde ifade edilir. Temel kabuller ise olgular şeklinde ifade edilir; mesela ışık hızının boşlukta sabit olduğunun kabulü gibi.

Bir teori ne kadar az hipotez ve kabulle, konusu içine giren en çok sayıda olayla ilgili öngörü ve açıklama yapabilme imkanı sağlıyorsa bilim adamları tarafından o kadar 'şık' bir teori olarak kabul edilir.

Fizik bilimlerin konusu tabiatta meydana gelen değişimler olduğuna göre, bu bilimlerle gerçeklik arasında nasıl bir alaka olmalıdır? Bu bilimlerde geliştirilen teorilerde kullandığımız kavramlar ve bunların meydana getirdiği yapı ve daha geniş manada teorinin içinde yer aldığı lisan, gerçekliği anlamamız açısından ne kadar uygundur? Teorileri gerçekliği anlamada kullanılabilecek bir lisan aracı olarak görebilir miyiz? Yoksa teori geliştirmenin amacı sadece, teoriyi kullanan bilim adamlarına bunun kapsamına giren olaylar hakkında öngörüler ve açıklamalar yapabilme imkanı sağlaması mıdır? Halen geçerli teori anlayışına göre bilim ve gerçeklik arasında ne gibi bir alaka vardır?

Bu sorular aslında bilim felsefesinin en temel sorularındır, fakat bu günün Batı bilim felsefelerini bilim ve gerçeklik açısından incelediğimizde temel bir özellik olarak şunu tesbit ediyoruz: Batı bilim felsefelerinde bilim ve gerçeklik diye bir mesele görünmemektedir. Hatta denilebilir ki genel olarak Batı felsefelerinde gerçeklik kavramı temel bir kavram olarak yer almaktadır. Batı bilim anlayışı ve düşüncesinin bazı istisnalar dışında büyük ölçüde eski Yunan düşüncesine dayandığı bilinmektedir. Bilim felsefeci Bechtel bunu şöyle ifade etmektedir:

“Milattan önce beşinci ve dördüncü yüzyıllarda yaşamış üç Yunanlı felsefeci sonraki dönemde Batı dünyasında bilim ve zihin felsefi hakkındaki düşüncenin gündemini tesbit etmiştir.”²

Bu üç felsefeci Sokrat (*Socrates*), Eflatun (*Plato*) ve Aristo (*Aristotle*)’dur. Bu çerçevede Sokrat’ın çabaları kavramların açık bir şekilde tarif edilmesi üzerine yoğunlaşmıştı. Ona göre felsefi faaliyetin amacı kavramlarımızın herkes tarafından kabul edilebilir doğru tariflerinin yapılmasıydı. Herhangi bir alanda bilgi kazanmamız da bu alanda kullanılan kavramların tariflerinin geliştirilmesine bağlıydı.³ Sokrat, bir kavramı tarifini ortaya çıkarma işini o kavramla çeşitli nesnelere arasındaki muhtemel alakalar üzerine çeşitli sorular sorarak yapıyordu.

Ancak Sokrat kavramların tarifini yaparken elinde sağduyudan ve yaşadığı dönemdeki lisanın kurallarından başka herhangi bir kriter yoktu. Dolayısıyla o, daha çok mücerret (soyut) kavramlarla nesnelere arasındaki alakalar üzerinde durmuştur. Halbuki lisanın en çok ihtiyaç duyulan çalışma mücerret kavramlar arasındaki –mesela gerçeklikle bilgi ve bilgi ile adalet kavramları arasındaki– alakalardır. Bazı sathi istisnalar dışında böyle bir felsefi çalışmaya ne eski Yunan düşüncesinde ne de Batı düşüncesinde rastlıyoruz. Bunun yapılabilmesi için herşeyden önce güvenilir bir lisanın bir kriter olarak elde bulunması gerekiyor.

Sokrat’ın öğrencisi Eflatun kavramları, kendi başına ‘var olan’ fikirlerle (*idea*) veya *form*larla özdeşleştirerek esas olanın bunlar olduğunu öne sürdü. Onun öğrencisi Aristo ise dikkatini dünyadaki varlıklar üzerinde yoğunlaştırarak bunların form ve maddeden meydana geldiğini söylüyordu. Dünyadaki olaylar içinde maddenin değişimini ve başka formlar kazandığını gaye ve sebeplerle açıklamaya çalışıyordu. Aristo’nun varlık ve tabiat anlayışı onyedinci yüzyıla kadarki bilim anlayışının temelini oluşturmuştur:

“Aristo’nun özellikle varlıklar hakkındaki görüşleri 17nci yüzyıla kadarki bilim anlayışının temeli olacak ve tabiat olaylarını tasvir edip sınıflandırmayı sağlayacak kapsamlı bir yapı sağlamıştır. Ancak bu görüşler tabiattaki dinamik süreçleri anlamaya yarayacak uygun bir yapı vermiyordu. Bilim devriminin esas ilgi odağı, varlıkların aslının ne olduğunu anlamak değil, fiziksel maddedeki hareketlerin terimleriyle değişimin modellendirilmesi olan dinamik bir tabiat anlayışının geliştirilmesiydi.”⁴

Burada Bechtel’in açık olarak ifade etmediği husus, eski Yunan geleneğinde tabiatı anlamada sistematik deney, gözlem ve ölçmeye dayanan bir araştırma metodunun gelişmediği ve bunun müslümanlar tarafından bili-

2 Bechtel, W. (1988a). *Philosophy of Mind: An overview for cognitive science*. N.J.: Lawrence Erlbaum Associates, s. 5.

3 Bakınız: Bechtel, 1988a, s. 6.

4 Bechtel, 1988a, s. 9.

me kazandırıldığıdır.⁵ Deneysel metot dışında esas olarak Aristo'nun tabiat anlayışı üzerine kurulan modern bilim anlayışının gayesi, gerçekliği araştırmak değil, varlıkların değişim süreçlerini modellendirmektir.

Görüldüğü gibi, eski Yunan felsefi düşünce geleneğinde 'gerçeklik' bir temel kavram olarak yer almamaktadır. Bunun yerine en temel kavram olarak 'varlık' kavramı benimsenmiş, diğer kavramlar da bunun etrafında yapılanmıştır. Eski Yunan düşüncesinin müslümanlar tarafından Avrupa'ya taşınmasından sonra Batı'da gelişmeye başlayan felsefi düşüncenin en önde gelen temsilcilerinden biri şüphesiz Kant olmuştur diyebiliriz. Kant, felsefesini Aristo gibi varlık kavramı etrafında sistemleştirmiştir, öyle ki, en meşhur eseri *Critique of Pure Reason* (Saf Aklın Tenkidi) isimli kitabında gerçekliği 'varlık' kavramına göre tarif etmektedir.⁶

Kant'ın sistemleştirdiği kavramsal yapıyı bugün hemen hemen bütün Batı bilim ve zihin felsefelerinin temellerinde görmek mümkündür.⁷ Kant varlıkları algılamamızın, zihnimizde gelişen kategoriler vasıtasıyla olduğunu söylemiştir. Bu kategoriler varlıkların genel özelliklerini ve aralarındaki alakaları tesbit etmektedir. Kant bu kategorilerin zihnimizde şemalaştırıldığını ve nesnelere bu şemalarla algıladığımızı öne sürmüştür:

“Bir cisim algılayabilmemiz için zihnimizin, şemalaştırılmış kategorileri duyu verilerimize uygulaması gereklidir. Buna göre, algıladığımız varlıklar, şemalaştırılmış kategorilerin duyu verilerine uygulanmasının ürünleridir. Bilgimiz bu şekilde [zihnimizde] oluşturulmuş varlıklarla sınırlıdır. Kant, kategoriler altına getirilmeyen saf duyu algılamasının ve bu duyu algılamasının kaynağı olan varlıkların (Kant bunlara *kendi zatında nesnelere* demektedir) bilinemeyeceğini öne sürmüştür. Bu yüzden nesnelere kendi zatında gerçekte nasıl olduklarını araştırmak anlamsızdır.”⁸

Böylece Kant'ın görüşleri, 'gerçekliği hiçbir zaman idrak edemeyiz' sonucunda düğümleniyor. İşte bu görüş günümüze kadar gelen bilim anlayışının da temelini oluşturmaktadır. Bu anlayışın teorilerin geliştirilmesi açısından ne gibi sonuçları olduğunu ilerki bölümlerde tafsilatıyla inceleyeceğiz. Fakat burada hemen şöyle bir soru zihnimize takılmaktadır: Eğer gerçekliği idrak etmeye çabalamak insanlar için anlamsız kabul edilirse, başka hangi varlık için bu iş anlamlı olacaktır? Kant'ın kategorilerinde ve bu günkü Batı düşüncesinde ve bilim anlayışında eksik olan işte bu gerçeklik kavramıdır.

5 Bakınız: Huff, T.E. (1993), *The Rise of Early Modern Science: Islam, China and the West*. Cambridge U.P., 209; Leicester, H.M. (1956). *The Historical Background of Chemistry*. New York: Dover, s. 16-73.

6 Bakınız: Kant, E. (1781/1993). *Critique of Pure Reason*. Tr. By: Vasilis Politis. London: Everyman, s. 146.

7 Kant'ın 'şema' fikri bile bu gün yapay zekada bilgi temsilinde kullanılan önemli bir metot olan 'çerçeve' (*frame*) yapısının esasını teşkil etmektedir.

8 Bechtel, 1988a, s. 14.

Kant bir yandan nesnelere gerçekte nasıl olduklarını bilemeyeceğimizi söylerken öte yandan da klasik fiziğin bazı prensiplerinin kesin doğru olduğunu bilebileceğimizi söylemektedir.⁹ Bu gün klasik fiziğin prensiplerinin doğruluğunun kesin olmadığını biliyoruz. Bir hükmün, prensibin veya ifadenin kesin doğru olması için gerçekliği ifade ettiğinin bilinmesi gerekir. Gerçekliğin algılanması da ancak mükemmel, yani kusursuz bir kavram sistemi içinde olabilir.

I. Avrupa’da Bilim Geleneğinin Oluşması

Aristo ile en gelişmiş şeklini alan eski Yunan düşüncesini Avrupa’ya taşıyan, Klasik Devir (9-12. Yüzyıl) müslüman bilginleri de –mesela Farabi, İbni Sina ve İbn Rüşd– bu düşünce sisteminden etkilenmişlerdir. Eski Yunan düşüncesinin tesirleri sadece felsefi düşünce ile sınırlı kalmamış, kelam ve akaid tartışmalarına kadar girmiştir. Bu etkilenmenin boyutlarını görebilmek için *vücut* (varlık) kavramının, bu dönem müslüman bilginlerinin eserlerindeki yerine bakmak yeterli olacaktır. Abbasiler döneminde (750-1254) eski Yunan mirasına sahip çıkan müslümanların bundan etkilenmelerine bir açıdan bakıldığında fazla şaşmamak gerekir, çünkü bu miras onlara oldukça gelişmiş görünen sistematik bir düşünce geleneği sunmuştur.

Müslümanlar bu mirasa sahip çıkarken, bunun sağladığı teknik ve sistematik düşünme imkanlarına kavuştuklarını hesap etmişlerdir. Burada teknikten kasıt mantık ve geometrinin sağladığı imkanlar; sistematik düşünme imkanlarından kasıt ise bu mirasın getirdiği kavram sistemidir. Fakat ne yazık ki bunu yaparken farkında olmadan, kendilerine gelen Kur’an ile kazandıkları kavram sisteminden de uzaklaştıklarını görmemişlerdir. Eski Yunan düşünce geleneğinin kavramsal yapıları müslüman düşünürler ve kelamcılar tarafından Kur’an’daki kelime dokusuyla ciddi bir şekilde karşılaştırılarak değerlendirilmemiştir. Bu durum, müslümanların ‘tabii lisanında’ kavramsal bozulmalara yol açmıştır. Bu bozulmanın en çarpıcı örneklerinden biri *vücut* (varlık) kavramının lisanlarında, Kitap’ta en temel kavramlardan biri olan *hakk* (gerçeklik) kelimesinin yerine geçmiş olmasıdır. Bu kavramsal bozulma Kitap’taki diğer birçok kelimenin de kullanım çerçevelerinin dışına itilmesine yol açmıştır.¹⁰ Halbuki bu kelimeler gerçekliğin tanınmasında ve bilinmesinde en zengin ve en uygun kavramlar ağacını meydana getirmektedir.

Müslümanların lisanında meydana gelen bu ciddi kavramsal değişim sonunda onları dünyaya ve olaylara bakışlarında, gerçeklik (*hakk*) kelimesi yerine varlık (*vücut*) merkezli bir kavramlar örgüsünün çerçevesi içine sokmuştur. Bilgi ile gerçeklik arasındaki alakanın bu şekilde kopması İ-

9 Kant (1781/1993), s. 39.

10 Bu kavramsal bozulma ve sonuçları konusunda tafsilatlı bilgi için bakınız: Kocabaş, Ş. (1997). *İslam’da Bilginin Temelleri*. İstanbul: İz Yayıncılık.

lam medeniyetinde bilim ve felsefe çalışmalarının farz oluşunu¹¹ ve hatta meşruiyetini hukuki temellerinden koparmış ve sonunda bu medeniyette araştırma geleneğinin ortadan kalkmasına yol açmıştır. Müslümanların bilimsel araştırmalardan çekilmesi de onların mirasını devralan Avrupa’da yapılan çalışmalarda bilim ve gerçeklik arasındaki alakanın tamamen ihmal edilmesine yol açmıştır. Bu konunun ayrıca ve ciddi bir şekilde incelenmesi gerekmektedir. İncelememizin sonuç bölümünde bilim ve gerçeklik konusuyla ilgili bazı ön tesbitlerimizi ortaya koyacağız. Fakat şimdi, Avrupa’da bilim geleneğinin oluşması konusuna devam edelim.

Batı düşüncesi, bilim anlayışında müslümanlardan devralınan ve deneysel metoda dayanan araştırma geleneği ile eski Yunan’dan gelen felsefi mirasın ve bunun kavramsal yapısının büyük ölçüde etkisi altında kalmıştır. Böylece, Avrupa’da geliştirilen bilim felsefesi temelde *varlık* kavramı etrafında şekillenmiştir. Bu gün bile geçerli sayılan madde, atom ve parçacık kavramları bu yapı içinde yerini bulan kavramlardır. İşte ‘varlık’ merkezli bu bilim anlayışı, Ptoleme’den (Batlamyus, y. 90-168) Pierre Duhem’e (1861-1916) ve ondan da günümüze kadar gelen bir bilimsel teori anlayışının da temelini oluşturmaktadır. Bu anlayışa göre, bilimsel teorilerin içinde geliştirildiği lisanın gerçeklikle alakası önemli değildir, yeter ki bu lisan içinde teoriye veya bunun modellerine göre yapılan hesaplar gözlem sonuçlarıyla ‘sağlanıyor’ olsun. Bu meseleye açıklık kazandırmak için incelememize Ptoleme’nin astronomi teorisinden başlamamız gerekiyor.

Ptoleme’nin dünya merkezli astronomi modelinde gök cisimlerinin yörünge hareketleri eksantrik ve episaykıl adı verilen karışık geometrik eğrilerle gösterilmekteydi.¹² Ptoleme teorisini öğrenen müslümanlar buna dayanarak yaptıkları hesaplarda gök cisimlerinin hareketlerinin bu modellerle yeterli bir doğrulukla ön görülebileceğini tesbit etmişlerdi. Abbasiler zamanında, Beytü’l-Hikme’nin gelişmesinde büyük rolü olan halife el-Me’mun (M. 813-833) tarafından, zamanın matematikçi ve astronomi bilginlerinin de içinde bulunduğu bir heyet, Ptoleme’nin astronomi kitabındaki verilerle Hintli bir astronomun kitabındaki verilerden hangisinin daha güvenilir olduğunun araştırılması için Bağdat’ın kuzeyindeki Sincar vadisinde gözlemler yapmak üzere görevlendirilmişti. Bu heyet birkaç ay süren astronomik gözlemlerden sonra Ptoleme’nin yıldızların ve diğer gök cisimlerinin pozisyonları ile ilgili olarak verdiği bilgilerin gözlem sonuçlarına daha uygun olduğunu tesbit etmişti.¹³

11 Son büyük müslüman bilim felsefecisi ve aynı zamanda Maliki hukukçusu olan İbn Rüşd, bilim ve felsefenin fikhî gerekliliğini *Faslü’l-Makal* isimli kitabında tafsilatlı bir şekilde ortaya koymaktadır. Bakınız: Hourani, G.E. (1976). *Averroes: On the harmony of religion and philosophy*. London: Luzac & Co.

12 *Eksantrik*, bir eğri parçası üzerinde gidip gelen; *episaykıl*, bir daire çemberine teğet olarak yuvarlanan ikinci bir dairenin çemberi üzerindeki bir noktanın çizdiği şekil.

13 Demirci, M. (1996). *Beyt-ül Hikme*. İnsan Yayınları. İstanbul, s. 128-129.

Fakat müslüman gökbilimciler çok geçmeden, gözlem sonuçlarına uysa da gerçeğe uymadığı düşüncesiyle bu modele karşı çıktılar. Ptoleme'nin astronomi modeline İslam bilginlerinden ilk ciddi tenkidler, Beytü'l-Hikme astronomlarından Sabit bin Kurra (834-901) ve optik alanındaki çalışmalarıyla da ünlü bir bilgin olan ve Mısır'da yaşamış olan İbn Heysem (965-1051) tarafından gelmişti.¹⁴

Endülüs'te ise İbn Tufeyl (ö. 1185) daha da ileri giderek, içinde Ptoleme'nin kullandığı eksantrik ve episaykıl gibi karışık eğriler olmayan yeni bir astronomi geliştirmeye çalışmıştı.¹⁵ Fakat Ptoleme'nin eksantrik ve episaykıl daireler ile gök cisimlerinin hareketlerini açıklayan modeline en sistematik tenkid, gençliğinde hocası İbn Tufeyl ile Merakeş'te astronomik gözlemler yapmış olan büyük İslam düşünürü İbn Rüşd (1126-1198) tarafından yapılmıştır. İbn Rüşd, Ptoleme modelinin 'gerçeklere uymadığını', çünkü buna dayanarak gök cisimlerinin hareketlerini taklit edecek fiziki bir modelin geliştirilmesinin imkansız olduğunu, dolayısıyla yeni bir astronomi teorisinin mutlaka geliştirilmesi gerektiğini açık bir şekilde öne sürmüştür.¹⁶ İbn Rüşd bu durumdaki bir astronomi teorisini kabul edemiyordu. Ona göre gök cisimlerinin hareketleri fizik prensiplerine dayandırılmalıydı.¹⁷

“Şu halde gökbilimci öyle bir astronomi sistemi geliştirmelidir ki, gök cisimlerinin hareketi bundan çıkarılabilmeli ve bunda fizik açısından imkansız olan bir husus bulunmamalıdır... Ptoleme, astronominin doğru temellerini görememiştir... Episaykıl ve eksantrikler fizik prensipleri açısından mümkün değildir. İşte bu nedenle biz, fiziğin prensipleri üzerine kurulacak gerçek bir astronomi üzerinde çalışmalarımızı yoğunlaştırmalıyız... Doğrusunu söylemek gerekirse, zamanımızda astronomi diye birşey yoktur; elimizdeki [Ptoleme modeli], hesaplara uyan fakat gerçeklere uymayan birşeydir.”¹⁸

Bilim felsefecisi Duhem ise farklı bir yaklaşımla burada İbn Rüşd'ü, Ptoleme ve onun gibi düşünen Eski Yunan gökbilimcilerinin yaptığı işin mahiyetini ve gayesini iyi anlamamış olmakla vasıflandırıyor ve bir bilimsel teoriyi destekleyen hipotezlerin 'doğru' olmasının gerekmediğini söylüyor. Bilim adamı için, teoriye göre yaptığı hesapların gözlemlerle uyusmasının –gene kendi ifadesiyle ‘olayları kurtarmasının’– yeterli olduğunu ifade ediyor.¹⁹

14 Duhem, P. (1969). *To save the phenomena*. Tr. by: E. Doland & C. Maschler. Chicago: The University of Chicago Press, s. 26; Huff, 1993, s. 56.

15 Duhem, 1969, s. 29.

16 Duhem, 1969, s. 30.

17 İbn Rüşd burada Aristo'nun fizik prensiplerini kasetmektedir. Aristo'ya göre en mükemmel hareket dairesel hareketti.

18 Duhem, 1969, s. 31.

19 Duhem, 1969, s. 31.

İbn Rüşd ise, Aristo'nun *Fizik* kitabını iyi incelemiş bir felsefeci olarak sunları söylüyor:

“Aristo mantığı, fiziği ve metafiziği kurdu ve geliştirdi. Bunları o kurdu diyorum, çünkü bu bilimler üzerine ondan önce yazılmış eserler bahsedilmeye değmez ve [Aristo'nun] yazdıkları yanında çok sönük kalmaktadır. Bunları tamamlamıştır diyorum, çünkü ondan sonra ta günümüze kadar, yani yaklaşık onbeş asırdır hiç kimse onun yazdıklarına ne bir ilave yapabilmiş, ne de onlarda önemli bir hata bulabilmiştir.”²⁰

Duhem ise İbn Rüşd'den aktardığı bu sözlerin hemen öncesinde şöyle demektedir:

“Bu konuda o [İbn Rüşd] Aristo'ya fanatik bir şekilde sadık kalmaktaydı. Aristo'nun *Fizik* kitabı üzerine yaptığı yorumda şöyle demektedir: ...”²¹

Duhem'in burada göremediği şey, yalnız İbn Rüşd'ün değil, ondan 800 yıl sonra bile bütün klasik ve modern fiziğin en temel kavramlarının Aristo'nun *Fizik* kitabında tekrar tekrar tarif ettiği kavramlar olmasıdır. Dolayısıyla, temel kavramlar açısından bu günkü fizikçileri de Duhem'in deyişiyle ‘Aristo fanatığı’ olarak görmemiz mümkündür. Bu gün fiziğin en gelişmiş iki teorisinin –genel relativite ve kuantum teorisi– birleştirilememesi de büyük ölçüde bu yüzdendir. Bu kavramların neler olduğu ve bunların klasik ve modern fizikteki fonksiyonlarını Bölüm 4'te göreceğiz. Şimdi tekrar İbn Rüşd'ün Ptoleme teorisi hakkında söylediklerine ve bunun yankılarına dönelim.

İbn Rüşd'ün yukarıdaki sözleri başta öğrencisi el-Bitrucci (1200'ler) olmak üzere batıda Endülüs'te ve doğuda Meraga rasathanesinde Tusi (ö. 1274) gibi gökbilimciler tarafından İslam dünyasında yeni astronomi çalışmalarının başlamasına yol açmıştır. Bu şekilde İbn Rüşd, bilim tarihinde ilk defa, bilim felsefesi Lakatos'un deyişiyle bir ‘araştırma programı’nın başlatılmasına öncülük etmiştir.²² İbn Rüşd'ün görüşleri onüçüncü yüzyıldan itibaren Avrupa’da da geniş yankı yapmış ve başta skolastik felsefeci Thomas Aquinas (1225-74) olmak üzere özellikle İtalya’da astronomi ve felsefeyle uğraşan birçok kişi tarafından benimsenmiştir.²³

Avrupa’daki bu kültürel atmosfer içinde yeni astronominin kuruluşu, Tusi'nin çalışmalarını da incelemiş olduğu anlaşılan Kopernik (1473-1543) tarafından tamamlanmıştır.²⁴ İbn Rüşd'ün bu konudaki ısrarcı görüşleri olmasaydı, yeni astronominin gelişmesi daha ne kadar sürerdi, bunu düşünmek gerekiyor.

20 Duhem, 1969, s. 29.

21 Duhem, 1969, s. 29.

22 Bakınız: Huff, 1993, s. 54-61.

23 Ptoleme astronomisi hakkında İbn Rüşd'ün söylediği ‘zevahirî kurtarmak’ sözü uzun süre Latin felsefecilerin kitaplarında *salvare apparentias* (görüntüyü kurtarmak) olarak yer almıştır. Bakınız: Duhem, 1969, s. 41-60.

24 Bakınız: Huff, 1993, s. 55-58.

Özetle Avrupa’da bilim geleneği, (1) eski Yunan düşüncesinden gelen temel kavramlar, mantık ve geometri, (2) Müslümanların geliştirdiği cebir ve trigonometri ile deney, gözlem ve ölçmeye dayanan araştırma geleneği üzerine kurulup gelişmiştir.

Duhem’in bilimsel teoriler hakkındaki yukarıda bahsettiğimiz görüşleri kendisinden sonraki bilim felsefecileri tarafından da kabul görmüştür. Birazdan göreceğimiz gibi, ne mantıksal pozitivistler, ne onları eleştiren Popper, Kuhn ve Feyerabend gibi felsefeciler Duhem’in bilimle gerçeklik arasında bir alaka olmasının gerekmediği konusundaki görüşlerine ciddi bir itirazda bulunmamışlardır. Mantıksal pozitivistlerin sağlanabilirlik (*verifiability*) ve Popper’in yanlışlanabilirlik (*falsifiability*) kriterleri ile Kuhn’un relativist ve Feyerabend’in çoğulculuk prensipleri Duhem’in savunduğu bilim anlayışıyla çelişmemektedir.

Bu görüşler geçtiğimiz yüzyılda bilim adamları tarafından da benimsenmiş ve yirminci yüzyıl fiziği büyük ölçüde bu bilim anlayışı üzerinde gelişmiştir. Fakat daha yirminci yüzyılın ilk yarısında, halen fiziğin en gelişmiş ve en başarılı iki teorisi olan genel relativite teorisiyle kuantum teorisinin, dünyanın en iyi fizikçilerinin yarım yüzyılı aşan bütün çabalarına rağmen birleştirilememiş olması, bu meselenin temelinde mevcut fizik teorilerinin üzerine kurulduğu lisanın temel kavramlarıyla gerçeklik arasında ciddi bir uyumsuzluğun bulunduğunu düşündürmektedir.

II. Batı Bilim Felsefesi ve Gerçeklik

Modern Batı bilim felsefesinin gelişmesinde İbn Rüşd’den sonra birçok Avrupa’lı felsefecinin katkısı olmuştur. Bunlar arasında Bacon, Dekart (Descartes), Locke, Hume, Kant gibi önde gelen isimleri sayabiliriz. Biz burada yirminci yüzyıl bilim felsefesinin gelişme seyrini Duhem ve Mach gibi hem fizikçi ve hem de felsefeci iki isimden başlayıp mantıksal pozitivistlerden Laudan’a kadar kısaca özetleyeceğiz.

Pozitivist olmadığı halde pozitivistin²⁵ öncülerinden sayılan Duhem’e göre teorinin ve genel olarak bilimin amacı, sonuçta teoriyi kullanarak yapılan hesaplara dayanarak olaylara uygun açıklama ve öngörüler yapmamızı sağlamasıdır.²⁶ Bu anlayış günümüz teori ve bilim anlayışını da özet olarak ifade etmektedir. Duhem bu görüşünü *The Aim and Structure of Physical Theory* (Fiziksel Teorinin Amacı ve Yapısı) isimli kitabında altını çizerek şöyle ifade etmektedir:

“Deneylerle uyum içinde olması bir fizik teorisinin doğru sayılması için tek kriterdir.”²⁷

25 Pozitivistizm felsefi bir terim olarak ilk defa Fransız felsefeci Comte tarafından kullanılmıştır.

26 Duhem, 1969, s. 31.

27 Duhem, P. (1991). *The Aim and Structure of a Physical Theory*. Tr. by. P.P. Weiner. N.J.:Princeton University Press. s. 21.

Aslında hangi amaçla geliştirilmiş olursa olsun bir teorinin doğruluğundan veya yanlışlığından bahsetmek anlamsızdır. Teorilerin ancak geliştirildikleri amaç için uygun olup olmadıklarından bahsedilebilir.

Duhem'in anlayışına göre teoriler belli bir çerçeveye içinde yapılan gözlem sonuçlarını matematiksel yapılar kullanarak yasalar şeklinde özetleyen lisanlardır. Bu anlayış, birazdan göreceğimiz gibi, bilimsel teorilere lisan içinde temel bir fonksiyon yüklemeye çalışan mantıksal pozitivistlerin teori anlayışından farklıdır.

Mantıksal pozitivistlerin temel prensiplerini ortaya koyan bir fizikçi ve bilim felsefesi olarak kabul edilen Mach'a göre bilim birtakım temel unsurlar ve bunların birbirleriyle bağıntıları üzerine kurulur. Bu unsurların özellikleri başlangıçta bilinmez, fakat keşfedilmesi gerekir. Mach'ın görüşleri mantıksal pozitivistlerin ilham kaynağı olmuştur. Bilimin gerçeklikle alakası konusunda ciddi birşey söylememiş olmasına karşılık, bizim açımızdan Mach'ın en önemli sözü bilimin her yanının araştırma konusu yapılabilmesi ile ilgili olan sözüdür. Kendi çağının 'donuk' bilim anlayışını değerlendiren, zaman ve nesnel varlık (*objective existence*) gibi kavramların tartışmasız kabul edilmesini eleştirmiştir. Mach'ın düşünceleri sadece mantıksal pozitivistleri etkilemekle kalmamış, Wittgenstein'in ilk dönem felsefesini ve Einstein'ın fizik (uzay-zaman) anlayışını da etkilemiştir.

Mantıksal Pozitivizm 1920'lerde Orta Avrupa'da (özellikle 'Viyana Çevresi' ile Avusturya'da) ortaya çıkmıştır. Mantıksal pozitivistler, yeni fiziğin hayranları olarak bilimin mahiyetini ve onu güvenilir yapan yönlerini araştırmayla işe başlamışlardır.

Pozitivistler bilimsel teorileri, hatta teori geliştirme ve yenileme gibi bilimsel faaliyetleri formel hale getirmek için sembolik mantığın sağladığı imkanları kullanmışlardır. Ancak sembolik mantık dedüktif bir yapıya sahiptir ve bilim adamları teori geliştirmede çoğu zaman dedüktif kalıplara uymazlar, soyutlama, analogik ve ters-dedüktif (*abductive*) çıkarım gibi dedüktif olmayan düşünce yapılarını kullanırlar. Bu yüzden bilimsel faaliyetleri 'bilimsel buluşlar çerçevesi' ve bunların rasyonel olarak değerlendirildiği 'hipotez sağlama çerçevesi' olmak üzere iki çerçeveye ayırdılar. Buluşlar çerçevesinin mantıksal olmayabileceğini ve buluşlarla ilgili araştırmaların psikolojinin konusuna girdiğini kabul ettiler.

Bu şekilde bütün dikkatlerini, bilimsel teorilerin eldeki verilere dayanarak doğru sayılıp sayılmayacağına karar verebilecekleri hipotez sağlama yordamlarına yoğunlaştırdılar. Mantıksal pozitivistlere göre bazı hükümler tecrübeyle doğrudan doğruya sağlanabilir. Duyularımız bunların doğru mu, yanlış mı olduğunu dolaysız olarak bize söyleyebilir. Pozitivistler bunlara 'protokol cümleleri' adını vermişlerdir. Gözlem hükümlerinin fiziksel dünyadaki nesnelere durumlarını anlattığını söylemişler ve böylece fiziksel gözlemlenebilirliğe büyük önem vermişlerdir.

Mantıksal pozitivistler için bilimin esas meselesi tabiattaki olayları açıklama ve teoriyi kullanarak yapılan öngörülerdir. Pozitivistlere göre bir ola-

yın açıklanması, o olayı anlatan bir ifadenin teorisinin hipotezlerinden türetilmesidir. Bu yüzden dedüksiyon (kıyas) pozitivistlerin açıklama anlayışında merkezi bir öneme sahiptir. Pozitivistler daha sonra istatistiksel açıklamaları da bu şemaya ilave etmişlerdir.²⁸

Mantıksal pozitivistlerin üzerinde durduğu diğer bir konu ise teorilerin aksiyomatik hale getirilmesidir. Pozitivistler matematikteki gibi, bilimsel teorilerin de bir dizi ilkel terimler ve aksiyomlar üzerine kurulacak dedüktif yapılara çevrilebileceğini ileri sürmüşlerdir.

Pozitivistler, aksiyomatikleştirmenin bilim adamlarının teorik terimleri dikkatli kullanmaya zorlayacağını ve bunun da bilimsel çalışmaya açıklık kazandıracağını düşünüyorlardı. Bundan başka aksiyomatikleştirme bilimlerin birleşmesine de yol açacaktı. Bütün bilimlerin birleştirilmesi ve tek bilim halinde toplanması sonuçta 'teori indirgeme' olarak karşımıza çıkmaktadır. Pozitivistlere göre bilimlerin kat kat ve farklı disiplinler olması mevcut anlayışın yetersizliğinden kaynaklanmaktadır.

Mantıksal pozitivistlerin teori indirgeme programı tamamen yanlış bir anlayışa dayanmaktadır. Aristo'dan günümüze kadar gelen ve bilim adamlarınca halen revaçta olan teori anlayışına göre, bir teorisinin geçerli sayılabilmesi için teoriyi kullanarak yapılan hesapların gözlem sonuçlarına uyması yeterlidir. Bilimin gerçeklikle alakasının prensip olarak dışlandığı bir anlayış içinde tabiat hakkında birtakım hükümlere dayanarak farklı alanlardaki teorilerin bir diğerine indirgenebileceğini söylemek sadece bir spekülasyondur.

Bu şekilde mesela hücre biyolojisinin fiziğe indirgenmeye çalışılması fiziğe bir şey katmayacağı gibi, biyolojideki muhtemel gelişmeleri de engellemektedir. Özellikle canlı hücrelerinin sadece bir fiziksel sistem olarak görülmesi fiziğin en çok test edilmiş entropi yasasına da aykırıdır. Çünkü bir canlı hücresi, diğer tabii fiziksel sistemlerin aksine çevreyle etkileşimlerinde kendi içindeki düzenliliği koruyabilen hatta bazan arttırabilen, yani entropisini azaltabilen bir sistemdir. Biyolojik sistemlerde canlılığın ne olduğu tam olarak anlaşılmadan yapılacak bu tür indirgeme çalışmaları anlamsız kalmaktadır. Canlı sistemlerin davranışları cansız kimyasal sistemlerden farklı olarak 'amaç' ve 'fonksiyon' kavramlarından bağımsız olarak tanımlanamaz ve fiziksel kavramlarla açıklanamaz.

Ayrıca ve en önemlisi mevcut kavram sistemi içinde geliştirilmiş iki büyük fizik teorisi bile birleştirilemezken biyolojik teorilerin bunlar üzerine nasıl yerleştirileceği ciddi bir mesele olarak karşımıza çıkmaktadır.

Mantıksal pozitivistler ayrıca, Duhem'in aksine bilime ve dolayısıyla bilimsel teorilere lisanda merkezi bir yer ayırmaya çalışmış, hatta bunun dışında bilgi olarak öne sürülen ifadeleri anlamsız saymışlardır. Bu şekilde teorilere, bunların sahip olmadığı yeni bir fonksiyon yüklemeye çalışmışlardır.

28 Bakınız: Carnap, R. (1971), *Logical Foundations of Probability*, Chicago: The Chicago University Press.

Mantıksal pozitivistizme ilk büyük eleştirisi Viyana Çevresi üyeleri ile temasta olan Felsefeci Karl Popper'dan geldi.²⁹ Pozitivistler olumlu testlerin bir hipotezi destekleyeceğini düşünüyorlardı. Popper, Hume'un genel bir hükmün doğruluğunun gözlemlerle kanıtlanamayacağı sözüne benzer bir şekilde, pozitivistlerin bu kabulünün doğru sayılamayacağını öne sürdü. Hiçbir sonlu sayıda deney bir hipotezin doğruluğunu sağlayamaz. Popper bunun yerine klasik mantıkta ters kıyasa (*modus tollens*) dayanan kendi çözümünü önerdi: yanlışlanabilirlik. Bu kriterden hareketle hipotezlerin yanlışlanabilir olmasını ve yanlışlanmadığı sürece de teyid edilmiş (*corroborated*) sayılabileceğini önerdi.

Popper, kendi programını 'tahminler ve çürütmeler' (*conjectures and refutations*) olarak vasıflandırdı. Buna göre bir bilim adamı dünya hakkında tahminler yapmalı sonra da bunların yanlış olduğunu bulmaya çalışmalıydı. Bir hipotezin yanlış olduğu görülünce de bu terkedilmeliydi. Bu şekilde bilimsel teoriler bilimsel olmayanlardan yanlışlanabilirlik riski ile ayrılmalıydı. Ona göre, eğer bir teori doğru ise, bazı şeylerin olamayacağını söylemesi gerekiyordu.³⁰ Bir teori ne kadar fazla ihtimali dışlıyorsa o kadar güçlü, yani bilgi verici bir teoriydi.

Popper, mantıksal pozitivistlerin doğrulanabilirlik kriteri yerine teorilerin 'sınanabilirlik' (*testability*) kriterini getiriyordu. Esas bilimsel teoriler Einstein'ın genel relativite teorisi gibi kritik testlerden geçirilebilenlerdi. Buna karşılık Popper, Freud ve Adlerci psikolojiyi bu tür yanlışlanabilirlik testleri için uygun bulmuyor ve bu yüzden bunları bilimsel teori olarak görmüyordu.

Pozitivistizm-sonrası bilim felsefesinin gelişmesinde ilk etken Kuhn'un *Structure of Scientific Revolutions* kitabı olmuştur.³¹ Kuhn bilim tarihinde yaptığı çalışmalara dayanarak bilimsel disiplinlerin gelişmesinde beş safhadan bahseder: (1) Olgunlaşmamış bilim, (2) normal, olgun bilim, (3) kriz bilimi, (4) devrimci bilim, (5) çözülüm ve normal bilime dönüş.³²

Normal bilim, Kuhn'un tabiriyle bir 'paradigma' veya 'teorik kafes' oluşmasını gerektirir. Bir paradigma basit bir model veya teoriden başka bu teori veya modelin nasıl geliştirileceğini ve daha ileri araştırmalarda nasıl uygulanacağını da ihtiva eder. Kuhn'a göre bir teorinin aksiyomatik yapıya kavuşturulabilir olması şart değildir. Teori kendisinden gözlemlerin türetileceği bir aksiyomlar cümlesi de değildir. Bir bilim adamının amacı da teorileri ne doğrulamak ne de yanlışlamaktır, teoriyi tabiata uygun hale getirmektir.³³

29 Bechtel, W. (1988b). *Philosophy of Science: An overview for cognitive science*. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates Publications, s. 32.

30 Bechtel (1988b, s. 34) Popper'in bu konudaki görüşünü böyle özetliyor, fakat teorilerin doğruluğundan veya yanlışlığından bahsetmek anlamsızdır.

31 Kuhn, T.S. (1962). *The structure of scientific revolutions*. Chicago: Chicago U.P., 1962.

32 Bakınız: Bechtel, 1988b, s. 52.

33 Bechtel, 1988b, s. 53.

Bilim adamının davranışı, bilimin gelişme safhalarına göre birbirinden farklıdır. Normal bilimde teorik öngörüler ve gözlemler arasındaki farklar bilim adamı tarafından teoriyi yanlışlama olarak görülmez, bilim adamının çözmesi gereken yeni bilimsel problemler olarak görülür. Kuhn'a göre deneyler teoriyle uyuşmadığında genellikle problem deneylere atfedilir, teoriye değil. Deneycinin görevi teoriye uyan deney sonuçları elde etmektir.

Özet olarak Kuhn, tarih içinde bilimin hangi safhalardan geçerek nasıl geliştiği üzerinde durmuş fakat teorilerin dayandığı temel kavramlar, bunların bilim tarihi içinde nasıl gelişip ve bir kavramlar örgüsü meydana getirdiği ve teorilerde bunların nasıl iş gördüğü gibi konularla ilgilenmemiştir.

Kuhn'un paradigmaların birbirinin yerini nasıl aldığı konusundaki görüşleri pozitivistler tarafından eleştirilene uğradı. Fakat Feyerabend³⁴ Kuhn'dan da ileri giderek, pozitivist felsefenin iki özelliğine karşı çıktı: 'Tutarlılık şartı' ile 'anlam değişmezliği şartı'. Tutarlılık, yeni teorinin mevcut teorilerle tutarlı olmasıdır. Anlam değişmezliği ise aynı terimlerin anlamının teoriler arasında değişmezliği prensibidir. Feyerabend bu iki prensibi bilim tarihinden örnekler vererek reddetmektedir.

Feyerabend aynı zamanda, bilim adamlarının bir teori yanlışlanana kadar onu kabul etmesi gerektiği anlayışını da reddeder. Ona göre, bir teoriyi yanlışlayacak verileri bulabilmek için alternatif teoriler de geliştirilmelidir.

Feyerabend'a göre bilim, çoğulcu bir araştırmanın korunmasıyla mümkündür. Pozitivizmi ve Kuhn'cu anlayışı böylece reddettikten sonra Feyerabend, bilime uygulanmak istenen katı metodolojik prensipleri inkar eden 'metodolojik anarşizm' adını verdiği bir prensip geliştirdi. Ona göre, önerilen bütün metodolojik kurallar bilimin gelişmesi sürecinde iyi bilim adamları tarafından ihlal edilmiştir. Kendisini Popper'e yakın görmekle beraber, yanlışlanmış teorilerin bile izlenmesi gerektiğini savunmuştur. Ona göre bilimin gelişmesine en büyük katkıları yapanlar, ilkeleri çiğneyenlerdir. Feyerabend aynı zamanda teoriler arasında seçim yapmak için rasyonel kriterler geliştirilmesine de karşı çıkmıştır.

Diğer bir bilim felsefecisi Lakatos, bilim tarihinden örnekleri dönem olarak alıp analiz ederek ve pozitivist bir çerçevede bunları yeniden düzenleyerek rasyonel bir faaliyet olarak bilimin nasıl geliştiğini göstermeye çalışmıştır.³⁵ Lakatos, Kuhn'un aksine bilimin normal bilim safhasında sadece bir paradigma tarafından yönetildiğini kabul etmez, bir paradigma içinde gelişmeler devam ederken, alternatif paradigmalar arasındaki rekabet de devam eder.

34 Feyerabend (1975). *Against method*. London. Verso.

35 Lakatos, I. (1974). "Falsification and the methodology of scientific research programmes". In I. Lakatos & A. Musgrave: *Criticism and the Growth of Knowledge*. Cambridge: Cambridge U.P. s. 91-196; Bechtel. 1988b, s. 60.

Lakatos, Kuhn'un 'paradigma' kavramı yerine 'araştırma programı' kavramını getirmiştir. Bir araştırma programı içindeki farklı teorilerin ortak bir 'çekirdeği' ve bir de 'koruyucu halkası' vardır. Çekirdek, o araştırma programı devam ettiği sürece korunur, fakat araştırmacılar araştırma sırasında buldukları verileri yorumlayabilmek için koruyucu halka içindeki kabullerini değiştirebilirler. Bilim felsefesine getirdiği bu kavramlar çerçevesinde bilim tarihindeki bazı araştırma programlarının nasıl geliştiğini örneklerle anlatmaktadır.³⁶

Lakatos bir araştırma programının gelişimci olup olmadığını, onun hem teorik hem de ampirik gelişme göstermesi şartına bağlar. Gelişme göstermeyen araştırma programı Lakatos'a göre çözümlüyor demektir, fakat bir araştırma programının çözümlüyor olduğuna karar vermek onun tamamen terkedilmesine yol açmamalıdır. Bir program başlangıçta çok gelişimci olabilir, sonra duraklayabilir, sonra tekrar gelişebilir. Lakatos'a göre ümit vadeden yeni araştırma programları başlangıçta bunlara gelişme fırsatı verilmesi için desteklenmelidir.

Görüldüğü gibi Lakatos, bilim felsefesine 'araştırma programı', 'ortak çekirdek' ve 'koruyucu halka' gibi bazı faydalı kavramları kazandırmakla beraber, söyledikleri genel olarak tarihi gelişme içinde bilim adamlarının davranışlarının bir modelinden ibaret kalmaktadır.

Son olarak Laudan³⁷, Kuhn ve Lakatos gibi bilim felsefecilerinin kuvvetli yanlarını alan ve zayıf taraflarını giderecek bir bilimsel faaliyet anlayışı ortaya koymaya çalışmıştır. Öncekiler gibi o da bilim adamının başlıca işinin problem çözmek olduğunu kabul etmiştir.³⁸ Fakat bize göre bu görüş Kuhn tarafından 'normal bilim' adı verilen faaliyetler için sözkonusu olabilir. Esas önemli olan, problem çözmek değil, problemleri tesbit etmek, hem de doğru tesbit edebilmektir. Problem çözme ancak bundan sonra söz konusu olabilir. Bunun için de iyi bir bilim adamının aynı zamanda iyi bir felsefeci olması gerekmektedir. Burada 'felsefe' derken, metafiziği değil, kavramların gündelik lisanda, mantık ve matematik gibi formal lisanlarda, fizik ve kozmoloji gibi teorik lisanlarda nasıl kullanıldığını ve ne iş gördüğünü iyi bilmeyi kastediyoruz.

Laudan, bilim felsefesine Lakatos'un 'araştırma programları' kavramından sonra yeni bir kavram getirmiştir: 'Araştırma geleneği'. Bunun, Lakatos'un araştırma programlarından farkı, bir dizi teoriyi içine almakla beraber değişmez bir çekirdeği olmamasıdır. Araştırma geleneğini bir arada tutan şey, tabiat ve dünya hakkındaki ortak kavramlar ve kabuller ve teorilerin nasıl geliştirileceği ve nasıl yenileneceğine dair metodolojik kurallardır.

Laudan'ın bilim ve gerçeklik arasındaki alaka açısından önemli sayılabilecek bazı görüşleri bulunmaktadır. Ona göre araştırma geleneğinin karşıla-

36 Lakatos, 1974, s. 138-154.

37 Laudan, L. (1977). *Progress and its problems*. Berkeley: University of California Press.

38 Bechtel, 1988b, s. 63.

şabileceği iki tür problem vardır: Mevcut teorilerin ampirik yetersizlikleri ve bu gelenek içindeki teorilerle ilgili kavramsal problemler. Ampirik problemlerin çözümünde izlenecek yollar Kuhn ve Lakatos'un önerdiği yollardır. Laudan'ın esas katkısı, bilimsel araştırmalarla ilgili kavramsal problemleri önemli bir problem türü olarak görmesidir.³⁹

Laudan'a göre bilim adamının görevi hem ampirik hem de kavramsal problemleri çözmektir. Bu çabada, birbirine rakip araştırma geleneklerinin karşılaştırmasını yapabilmek de önem kazanmaktadır. Laudan da, Lakatos gibi, araştırma geleneklerinin karşılaştırılmasında gelişmeciliği esas alır; ayrıca gerektiğinde iki farklı araştırma geleneğinin bir arada yürütülmesini de uygun görmektedir.

Laudan, gelişmeci görüşü kabul etmekle beraber, diğer birçok felsefecinin aksine bilimin gerçeğe giderek yaklaştığı düşüncesini kabul etmez. Laudan'a göre bilimsel araştırma için gerçekliğe ulaşmak bir amaç değildir, gelişme yeterli bir amaçtır.

Bu değerlendirmelerden de gördüğümüz gibi, Laudan'ın görüşleri bilimsel araştırmanın karakteri hakkında önemli şeyler söylemekle beraber, bilimle gerçeklik arasındaki alaka konusunda Ptoleme'den Duhem'e, ondan da günümüze kadar gelen anlayış dışında birşey söylememektedir. Bizze göre bilimsel araştırmanın en büyük meselesi bilimle gerçeklik arasındaki alakadır ve bu konuda halen hiçbir ciddi felsefi çalışma görülmektedir.

Bilim felsefesi alanında son yıllardaki en önemli gelişme bilimsel buluşların bilgisayar programları ile modellendirilmesi ve bilgisayarla bilim felsefesi çalışmalarındır. Bilimsel buluşlar üzerine 1970'lerin sonlarında BACON⁴⁰ programıyla başlayan ilk çalışmalar 1980'lerde hızlanmış ve STAHL⁴¹ [Zytkow & Simon, 1986], STAHLp⁴² ve BR-3⁴³ gibi sistemlerle devam etmiştir. BACON programı klasik fizikte iki değişkenli lineer, polinom ve hiperbolik fonksiyonlarla ifade edilen birçok bağıntıyı bulabildiği gibi ideal gaz kanunu gibi çok değişkenli bağıntıları da bulabilmektedir.⁴⁴ STAHL programı onsekizinci yüzyılda Alman kimyacı Stahl'ın flojiston teorisine dayanarak kimyasal bileşiklerin bileşenlerinin

39 Bechtel, 1988b, s. 63.

40 Langley, P. (1977). 'Bacon: A production system that discovers empirical laws'. *Proceedings of the Fifth International Joint Conference on Artificial Intelligence*. Cambridge, MA: Morgan Kaufmann.

41 Zytkow, J.M. and Simon, H.A. (1986). 'A theory of historical discovery: The construction of componential models'. *Machine Learning*, 1, 107-137.

42 Rose, D., & Langley, P. (1986). 'Chemical discovery as belief revision'. *Machine Learning*, 1, 423-452.

43 Kocabaş, Ş. (1991). 'Conflict resolution as discovery in particle physics'. *Machine Learning*. Kluwer Academic Press, vol. 6. s. 277-309.

44 Tafsilatlı bilgi için bakınız: Langley, P., Simon, H.A., Bradshaw, G.L., & Zytkow, J.M. (1987). *Scientific discovery: Computational explorations of the creative processes*. Cambridge, MA: MIT Press.

bulunmasını modellendirmektedir. STAHLp ise önceki sisteme ilaveten Stahl'ın flojiston teorisinden Lavoisier'in oksijen teorisine nasıl geçildiğini, yani Kuhn'un tabiriyle bir paradigma değişikliğinin hangi şartlar içinde oluştuğunu modellendirmektedir.

BR-3 programı ise 1930-60 yılları arasında parçacık fiziğinde elementer parçacıkların kuantum özelliklerinin bulunuşunu modellendirmektedir. Bu program, çalışması sırasında çelişki çözümleme yoluyla teori yenileme ve teori geliştirmeyi de modellendirmektedir. Bu programın geliştirilmiş bir versiyonu Valdes-Perez⁴⁵ tarafından geliştirilmiştir.

Bilimsel buluşların modellendirilmesi çalışmaları, bilimsel araştırmanın safhaları konusunda bilim felsefecilerinin dikkatinden kaçan birçok ayrıntıyı da ortaya çıkarmıştır.⁴⁶ Bu çalışmalar bilimsel araştırmanın bir düzineden fazla sayıda faaliyeti ihtiva edebileceğini göstermiştir ki bu faaliyetlerden bazıları şunlardır: Bilimsel problemlerin formüle edilmesi, problem seçimi, strateji ve metot seçilmesi, deney planlaması, deney maddelerinin seçimi, deneylerin yürütülmesi, verilerin toplanması, veri değerlendirme, hipotez oluşturma, hipotez yenileme, teori yenilenmesi, teorik açıklamaların formüle edilmesi ve teori geliştirme.

Bilimsel buluşlar üzerine yapılan çalışmalar son yıllarda yeni buluşlar yapabilecek yardımcı sistemlerin geliştirilmesine yönelmiştir. Bu tür çabalara iki örnek katalitik kimyada reaksiyon mekanizmalarını bulan MECHHEM⁴⁷ ve astrofizikte nükleer reaksiyonları ve element sentezlerinin mekanizmalarını bulan ASTRA⁴⁸ sistemidir. Bu alanda başka yeni sistemler üzerinde çalışmalar da devam etmektedir.

Fakat bilgisayarlı bilim çalışmaları henüz kavramsal çalışmalara yeteri kadar ciddi bir ölçüde yönelmemiştir. Bu alanda Thagard'ın⁴⁹ bilim tarihinde kavramsal dönüşümler üzerine yaptığı çalışmaları konumuz açısından önemli bir başlangıç olarak görüyoruz. Thagard⁵⁰ *Conceptual Revolutions* kitabında bilim tarihinde geliştirilmiş bazı teorilerin ne tür kavramsal değişim ve dönüşümlere uğradığını kimya, fizik, biyoloji, jeoloji ve psikoloji tarihinden örneklerle anlatmaktadır. Thagard bu tür kavramsal dönü-

45 Valdes-Perez, R.E. (1996). 'A new theorem in particle physics enabled by machine discovery'. *Artificial Intelligence*, 82, pp. 331-339.

46 Kocabaş, Ş. (1996). "AI and Philosophy of Science". In the *Proceedings of the Third Meeting of Istanbul-Vienna Philosophical Circle*. Istanbul 11-12 November, s. 127-138.

47 Valdes-Perez, R.E. (1995). 'Machine discovery in chemistry: New results'. *Artificial Intelligence*, 74, 191-201.

48 Kocabaş, Ş. (1998). "Automated formulation of reactions and reaction pathways in nuclear astrophysics". *ECAI-98 Machine Discovery Workshop*. 24 Ağustos 1998, Sussex Üniversitesi, Brighton.

49 Thagard, P. (1988). *Computational Philosophy of Science*. MIT Press. s.103-111; Thagard, P. (1992). *Conceptual Revolutions*. New Jersey: Princeton University Press.

50 Thagard (1992).

şümleri modellendirmek için geliştirdiği ECHO programının bilgi gösterim ve çıkarım metodlarını verdiği örnekler üzerinden anlatmaktadır. Bize göre bu çalışma bazı önemli eksiklikleri bulunmasına rağmen şimdiye kadar bilim tarihinde kavramsal değişimler üzerine yapılmış en tafsilatlı analizdir.⁵¹

Bu bölümde anlatılanları özetleyecek olursak; mantıksal pozitivistler esas olarak teorilerin geliştirilmesi için formel kurallar ortaya koymuşlardır. Pozitivizm sonrası bilim felsefecilerinden Kuhn, bilimin tarih içinde nasıl geliştiğini ve yeni teorilerin hangi şartlarda kabul gördüğünü incelemiştir. Feyerabend, kuralcı yaklaşımlara karşı çıkararak, bilimin bütün kavram ve kurumlarının eleştiriyeye açık tutulması gerektiğini savunmuştur. Lakatos ve Laudan ise araştırma programları ve araştırma geleneği çerçevesinde bilimin sosyolojik gelişme ve değişim şartlarını incelemiştir. Görüldüğü gibi, yirminci yüzyıl bilim felsefecileri esas olarak teorilerin hangi şartlarda nasıl geliştiği konusu ile ilgilenmişlerdir.

Modern bilim felsefesinde kavramsal meseleler ‘ontoloji’ başlığı altında hapsedilip bir kenara itilmiş görünmektedir. Halbuki teorilerin kavramsal yapıları çok önemlidir, çünkü bir teoriyi kabul etmek onun kavramlarını ve bunların bağlı olduğu yapıyı da kabul etmek demektir. Mesele genel relativite teorisi kabul edildiği zaman, bunun dayandığı geometrik kavramlar, uzay-zaman ve süreklilik gibi kavramlar da kabul edilmiş demektir. Teoriler üzerinde tartışılırken bunların kavramsal yapıları nedense ortaya konmamakta ve tartışmalar, bu teoriler kullanılarak yapılan öngörüler ve açıklamalar üzerinde toplanmaktadır.

Kavramsal analizin önemini şöyle basit bir örnek üzerinden açıklayabiliriz: Newton’dan günümüze kadar geliştirilen fizik teorileri gündelik listeden alınan *zaman*, *ağırlık (kütle)*, *uzunluk*, *hareket* gibi kavramlarla *nokta*, *doğru*, *eğri* ve *süreklilik* gibi geometrik kavramların karışımı bir yapı üzerine kurulmuştur. Fizik ders kitaplarında Newton mekaniğinin üç temel fiziksel kavram -*zaman*, *uzunluk* ve *kütle*- üzerine kurulduğu, diğer bütün kavramların -*hız*, *ivme*, *kuvvet*, *moment*, *iş*, *güç*, v.s.- bu üç kavramdan türetildiği söylenir. Fakat bu şekilde bir vasıflandırma Newton mekaniğinin dayandığı geometrik uzay ve zaman anlayışını gözardı ettiği için eksik bir vasıflandırmadır. Halbuki bu teori hiçbir şekilde üzerine kurulduğu uzay ve zaman anlayışından bağımsız olarak düşünülemez, çünkü bu anlayıştan tecrit edildiği takdirde bir fizik teorisi olmaktan çıkar ve olaylarla hiçbir alakası olmayan anlamsız bir formel sisteme dönüşür.

Bize göre bilim felsefecisinin esas görevi bilimin gelişmesiyle ilgili özet tasvirler geliştirmek yerine, mevcut teorilerin temel kavramlarını ortaya koymak, teorilerde bunların hangi yapılar içinde birbirine bağlandığını araştırmak ve açık bir şekilde ifade etmek olmalıdır. Bilim adamlarından pek azı araştırma yaptıkları bilim dalının felsefi meseleleriyle uğraşacak

51 Thagard’ın çalışmalarıyla ilgili geniş bir değerlendirme yakında yayınlamayı düşündüğümüz bir kitapta yer almaktadır.

zamana ve motivasyona sahiptir. Bilim felsefecisinin görevi sadece bilim adamlarının rasyonel bir çerçevede nasıl davrandıklarını birtakım özetleyici kavramlarla anlatmak olmamalıdır. Eğer İbn Rüşd de bir felsefeci olarak çağının gökbilimcilerinin yaptığı çalışmaları ve kullandıkları fiziksel ve geometrik araçları ve metotları tasvir etmekle yetinseydi, modern astronominin ve buna bağlı olarak bilimin gelişmesi çok daha uzun zaman alabilirdi.

III. Modern Fizik ve Gerçeklik

Modern fiziğin hemen hemen bütün konuları yirminci yüzyılın başlarında geliştirilen iki büyük teori üzerine kurulmuştur. Bunlardan ilki Einstein'ın genel relativite teorisi, diğeri ise Bohr, Heisenberg, Schrödinger, Pauli ve Dirac gibi fizikçilerin geliştirdiği kuantum teorisidir. Genel relativite teorisi o zaman bilinen iki temel kuvvetten biri olan gravitasyonla ilgili olayları, kuantum teorisi ise elektromanyetik etkileşimleri açıklamak için geliştirilmişti. Kuantum teorisi daha sonra zayıf ve güçlü çekirdek etkileşimlerini de kapsayacak şekilde genişletildi.

İki teori birbirinden çok farklı alanlardaki fiziksel olayları açıklamak için geliştirildiklerinden genel olarak bunların birbirinden tamamen farklı kavramlar üzerine kurulmuş teoriler olduğu zannedilir. Halbuki bu iki teori en temelde 2400 yıl kadar önce Aristo'nun *Fizik* kitabında tarif ettiği ortak kavramlara sahiptir. Bu kavramlardan bazıları şunlardır: Zaman, uzunluk, hareket, süreklilik, sonsuzluk ve sonsuz bölünebilirlik.⁵² Aristo'nun kavram tarifleri Öklid geometrisinin nokta kavramıyla birleştirildiğine günümüz fizik teorilerinin temel kavramları -sonsuz bölünebilir uzay ve zaman, noktasal kütle- tarif ve tesbit edilmiş olmaktadır.

Bu kavramlardan bazıları -mesela süreklilik, sonsuz bölünebilirlik ve nokta kavramları- fizik teorilerinde kullanılan matematiksel yapıların da temel kavramlarıdır. Newton'dan günümüze fizik teorilerinin matematiksel yapısı ağırlıklı olarak diferansiyel denklemler üzerine kurulmuştur. Fiziksel sistemler genellikle diferansiyel denklemlerle modellendirilir. Kuantum teorisinde Schrödinger'in dalga denklemi ve genel relativite teorisinde Einstein'ın alan denklemleri diferansiyel denklemlerdir. Diferansiyel hesap da süreklilik kavramı üzerine kurulmuştur.

Aşağıda da göreceğimiz gibi, yüzyıllardır hemen hemen hiç tartışmasız bir şekilde kabul edilmiş bu kavramlar üzerine kurulan fizik teorilerinin en gelişmiş ikisi olan kuantum teorisi ve genel relativite teorisini birleştirmeye çalışan fizikçiler yetmiş yıldır bu temel kavramlar yüzünden ciddi problemlerle karşı karşıya bulunmaktadır.

⁵² Bu kavramların tarifleri için bakınız: Aristotle, *Physics*, Kitap VI, Bölüm 2. Bu bölümde Aristo'nun fizikle ilgili kavramlar hakkındaki önermelerinden bazıları şunlardır: Hareket süreklidir. Zaman süreklidir. Hareket zaman işgal eder. Mevsafe sonsuz bölünebilir. Zaman sonsuz bölünebilir. Sonsuzluk iki türdür: Sonsuz küçük ve sonsuz büyük. Zaman ve uzunluk bu iki türden sonsuzdur.

Bu açıklamalardan sonra şimdi Heisenberg, Feynman, Deutsch, Weinberg ve Penrose gibi yirminci yüzyılın bazı tanınmış fizikçilerinin konumuzla alakalı görüşlerini özet olarak değerlendirmeye geçebiliriz.

Heisenberg

Yirminci yüzyılın en önde gelen fizikçilerinden ve kuantum mekaniğinin kurucularından biri Heisenberg'dir. Heisenberg klasik ve modern felsefeyi iyi bilen ender fizikçilerden biriydi. Eski Yunan felsefecilerinden Kant'a, mantıksal pozitivistlerden Wittgenstein'a kadar geniş bir felsefi perspektife sahip olduğunu 'Fizik ve Felsefe' (*Physics and Philosophy*) isimli eserinde görmek mümkündür. Bu hatırlatmadan sonra şimdi Heisenberg'in bilim ve gerçeklik konusundaki düşüncelerine geçebiliriz.

Heisenberg, atom altı olaylar üzerine yapılan deneylerde elde edilen sonuçları Bohr'la nasıl uzun uzun tartıştıklarını bu kitabında anlatmaktadır. Bu müzakerelerin sonundaki duygu ve düşünceleriyle ilgili olarak şunları söylemektedir:

“Bohr'la yaptığımız ve gece geç saatlere kadar süren ve sonunda ümitsizlikle biten tartışmaları hatırlıyorum. Bu tartışmaların sonunda yürüyüş için yakındaki bir parka gittiğimde kendi kendime tekrar tekrar şu soruyu sorduğumu da: Tabiat bu atomik deneylerde görüldüğü gibi saçma (*absurd*) olabilir mi?”⁵³

Görüldüğü gibi, Aristo'nun formüle ettiği temel kavramlar üzerine kurulmuş bir fizik lisansı çerçevesinde olaylara bakan Heisenberg'in geldiği yerde karşılaştığı soru tabiatın saçma (*absurd*) olup olmadığı sorusudur. Bu meselenin çözümü için iki yol düşündüklerini söylüyor: Bunlardan birincisi, fizikte kullanılan matematik yapıların yeterli olup olmadığını sorgulamak. İkincisi ise dalga-parçacık ikiliğini kabul etmek.

İkinci çözüm 1927 yılından beri kuantum mekaniğinde birçok fizikçi tarafından kabul edilmektedir. Fakat burada şu soru sorulabilir: Heisenberg de dahil bu fizikçiler dalga ve parçacık kavramlarının kullanımına sınır çizildiği sürece bunların birbiriyle tutarlı olduğunu söylemektense bu iki kavram yerine çelişkiyi ortadan kaldıracak bir kavram getirmeyi düşündüler mi acaba? Birazdan göreceğimiz gibi bazı meşhur fizikçiler bunu yapmaya çalıştılar, fakat başaramadılar; çünkü bu iş, hem dalga hem de parçacık kavramı üzerine kurulmuş geniş bir matematiksel yapılar külliyyatını bir kenara bırakıp yeni matematik yapılar icad etmeyi gerektiriyordu. Buradan da görüyoruz ki, matematik yapılar fiziğe ifade gücü kazandırdığı gibi, bu yapıların kendisinden kaynaklanan sınırlamaları da beraberinde getirebilmektedir.

Heisenberg fizikçilerin mevcut matematik kataloğunu nasıl devrettiklerini şu şekilde ifade ediyor:

53 Heisenberg, W. (1971). *Physics and Philosophy*. Northampton: Unwin University Books, s. 43.

“Fizikçiler şimdi bütün elementer parçacıkların ve bunların özelliklerinin matematiksel olarak türetilebileceği temel bir maddesel hareket kanunu bulmaya çalışmaktadırlar.”⁵⁴

Fakat, aradan geçen zaman içinde hâlâ elementer parçacıkların kütlelerinin ve öteki kuantum özelliklerinin matematiksel olarak türetilebileceği hiçbir formül bulunamamıştır. İşte bu yüzden son onbeş yılda, giderek artan sayıda fizikçi yeni kavramlar ve yeni matematiksel yapılar kullanarak bu meseleyi çözmeye çalışmaktadır. Fakat bu kavramların ve matematiksel yapıların ne kadar ‘yeni’ olduğu ayrı bir soru olarak kalmaktadır.

Heisenberg kuantum fiziğindeki kavramsal çelişkinin çözümünü Heraklit’in (Heraclitus) ‘oluş’ kavramında ve zıtların birliği prensibinde görmektedir:

“Burada şunu söyleyebiliriz ki modern fizik bir bakıma Heraklit’in doktrinlerine çok yakındır.”⁵⁵

Heisenberg, burada Heraklit’in ‘ateş’ kavramı ile fizikteki enerji kavramı arasında benzerlik kurarak, enerji ile madde arasındaki dönüşümleri bu felsefecinin ‘oluş’ kavramına kadar dayandırmaktadır. Burada bizim açımızdan önemli olan husus şudur: Heisenberg gibi teorik fizikçiler, teoriyle ilgili kavramsal bir problemle karşılaştıklarında meseleyi kendi ‘tabii lisansları’ içindeki kaynaklardan bulabilecekleri ‘yeni’ kavramlarla çözmeye çalışmaktadırlar.

Heisenberg daha sonra Wittgenstein’in *Tractatus*’unda öngördüğü, olguları (*facts*) esas alan bir dünya anlayışı ile karşımıza çıkıyor:

“Dünya böylece, farklı türden bağlantıların değiştiği veya çakıştığı veya birleşerek bütünü dokusunu belirlediği karmaşık bir olaylar dokusu olarak görünmektedir. ... Fakat bu şekilde tam bir açıklığa kavuşsak bile bu kavramlar dizisinin gerçekliği tasvir ettiği bilinemez.”⁵⁶

Fakat sözünün son cümlesinde görüldüğü gibi, *Tractatus*’taki olgu esaslı dünya anlayışı da gene, olguların tasvirinde kullanılan kavramların gerçekliği hangi güvenilirlikle tasvir edebileceği sorusuna takılmaktadır. Bizce burada önemli olan husus Heisenberg’in, dünyayı ne şekilde tasvir edersek edelim –olgular, olaylar, bağıntılar, vs.– sonunda bunları bir kavramlar örgüsü ile tasvir etmek zorunda olduğumuzu ifade etmiş olmasıdır.

Heisenberg, relativite teorisinin Newton mekaniğinin uzay-zaman kavramını nasıl değiştirdiğini anlatıyor ve bundaki ‘uzaktan etki’ yerine ‘noktadan noktaya etki’ kavramını getirdiğini söylüyor. Bunun için de en uygun yapının diferansiyel denklemler olduğunu ifade ediyor. Relativite teorisinin diferansiyel denklemlerle sınırsız kesinlikte hesaplamaya imkan veren

54 Heisenberg, 1971, s. 60.

55 Heisenberg, 1971, s. 61.

56 Heisenberg, 1971, s. 96.

bir yapıya kavuşmuş oluyordu. Öte yandan, kuantum teorisindeki belirsizlik prensibi eşzamanlı (*simultaneous*) olarak pozisyon ve momentin –veya zaman ve enerjinin– hassas olarak ölçülebilmesine bir sınır koymaktaydı. Bu durumun ise relativite ve kuantum teorilerinin birleştirilmesinde matematiksel çelişkilere yol açacağını söylemektedir.⁵⁷

Heisenberg, kitabının onuncu bölümünde fizikte lisan ve gerçeklik konusuna gelerek, yeni fizikle birlikte gelen durumun, yani kuantum mekaniğinin sonuçlarının ifadesinde mevcut matematiksel lisanın yetersiz kaldığına işaret ediyor:

“Bu aynı zamanda belki şu anlama gelmektedir: Yeni durum hakkında konuşabileceğimiz doğru bir lisanı henüz bulmuş değiliz.”⁵⁸

Fizikçilerin birçok hesaplamayı yapmalarına imkan veren matematiğin dili ile gündelik lisan arasında geçişin sağlanmasının fizikçilerin vazifesi olduğunu belirtiyor:

“Fizikçi ... kendi çıkardığı sonuçları fizikçi olmayan kişilere de anlatmak zorundadır, aksi halde herkesin anlayacağı tabii lisanı bazı açıklamalar verilmediği takdirde bu insanları ikna etmek mümkün olmaz.”⁵⁹

Heisenberg, sonuçta kavramları ne kadar muğlak olursa olsun bilginin gelişmesinde herşeye rağmen tabii lisanın, kavramları kesin olan matematik lisanından daha önemli bir rol oynadığını söylüyor:

“Dahası, modern fiziğin gelişmesinin ve analizinin en önemli hususiyetlerinden biri, kavramları kesin tarif edilmemiş olsa da bilginin gelişmesinde tabii lisanın kavramlarının, bilim lisanının bazı olaylardan idealleştirme yoluyla türetilen kesin terimlerinden daha güvenilir olduğunun anlaşılmasıdır. ... Fakat [bilim lisanında yapılan] bu idealleştirme ve kesin tarifler sürecinde gerçeklikle doğrudan bağlantı kaybolmaktadır.”⁶⁰

Heisenberg’in bilim lisanı ile tabii lisan arasındaki ilişkiyi ortaya koyan bu tesbiti bizzet çok önemlidir. Çünkü bilim adamları tarafından lisan aracı olarak geliştirilen teorilerin temel kavramları da tabii lisana dayanmaktadır.

Son söz olarak Heisenberg önemli bir tesbitte bulunarak bilginin sonuçta mutlaka, gerçeklikle temas halinde olduğundan emin olabileceğimiz tek merci olan tabii lisana dayandırılması gerektiğini belirtiyor:

57 Heisenberg, 1971, s. 140-141.

58 Heisenberg, 1971, s. 145.

59 Heisenberg, 1971, s. 145-146.

60 Heisenberg, 1971, s. 171.

“Biliyoruz ki, her anlayış sonunda tabii lisana dayandırılmalıdır, çünkü sadece onda gerçeklikle temas halinde olduğumuzdan emin olabiliriz.”⁶¹

Fakat biz burada bir adım daha öteye giderek tabii lisanın kavramlarının nereden geldiğinin de araştırılması gerektiğini söylüyoruz. Böyle bir araştırma veya soruşturmanın bilim ve gerçeklik arasındaki alaka açısından son derece önemli olduğunu düşünüyoruz.

Feynman

Geçtiğimiz yüzyılın tanınmış teorik fizikçilerinden ve kuantum elektrodinamiğinin kurucularından olan Richard Feynman, teorilerin esas fonksiyonunun, teorinin öngörülerıyla deney veya gözlem sonuçlarının uyuşması olduğunu şu sözlerle ifade etmektedir:

“[Fizikçiler] şunu öğrendiler ki, esas mesele bir teoriyi beğenmek veya beğenmemek değildir. Önemli olan teorinin deneylerle uygun öngörüler yapmamızı sağlayıp sağlamadığıdır.”⁶²

Burada Feynman, Ptoleme’den günümüze kadar gelen ve Duhem tarafından da desteklenen ‘olayları kurtarmak’ (*saving the phenomena*) anlayışının takipçisi olduğunu açık bir şekilde ifade etmektedir. Kuantum mekaniğinin sağduyu ile ters düşen, anlaşılmasız yapısı konusunda da şunları söylemektedir:

“Benim kendi öğrencilerim de [kuantum teorisini] anlamaz. Bunun sebebi, ben de onu anlamıyorum. Kimse de anlamıyor.”⁶³

Feynman daha sonra da bu teorinin anlaşılmasız yapısının, tabiatın kendisinden kaynaklandığını, hatta daha da ötesi, tabiatın saçma/abes olduğunu söylemektedir:

“Kuantum elektrodinamiği teorisi sağduyu açısından Tabiat’ı saçma olarak tasvir eder. Ancak deneylerle de tam bir uyum içindedir. Bu yüzden de umarım Tabiat’ı olduğu gibi –yani saçma olarak– kabul edersiniz.”⁶⁴

Ve devam ederek tabiatın neden böyle anlaşılmasız davrandığını açıklayabilecek bir teori bulunmadığını ifade ediyor:

“Tekrar edelim, biz Tabiat’ın neden böyle acayip bir şekilde davrandığıyla uğraşmayacağız, bunu açıklayabilecek iyi bir teori yoktur.”⁶⁵

61 Heisenberg, 1971, s. 172.

62 Feynman, R.P. (1990). *QED: The strange theory of light and matter*. Penguin Books, s. 10.

63 Feynman, 1990, s. 9.

64 Feynman, 1990, s. 10.

65 Feynman, 1990, s. 12.

Bu ifadelerden görüldüğü gibi Feynman, deneylerle büyük bir uyum içindeki kuantum teorisinin değil, bunun yerine tabiatın saçma olduğunun kabul edilmesini tercih etmektedir. Çünkü, mevcut matematik yapıları kullanarak, deneylerle uyumlu ve anlaşılabilir yeni bir teori geliştirme- nin imkansızlığı karşısında tabiatın saçma olduğunu kabul etmek ona daha makul gelmektedir.

Genel relativite ve kuantum teorisi çoğu zaman büyük bir hassasiyet sınırı içinde deney ve gözlem sonuçlarıyla uyumlu olduğundan, bu teorilerin üzerine kurulduğu lisanın gerçekliği bilmek için uygun olup olmadığı sorusu uzun süre birçok bilim adamı tarafından pek dikkate alınmamıştır. Çünkü teoriye göre tarif edilen olaylarla uyumsuzluk durumlarında –aynı Ptoleme’nin astronomi modeline yeni eğriler eklenmesinde olduğu gibi– matematik hileler ‘olayları kurtarmaktadır’. Çağdaş fizikçiler arasında en açık sözlülerinden biri olan Feynman kuantum mekaniğinde karşılaşılan böyle bir problemi nasıl hallettiklerini şöyle açıklamaktadır:

“Dirac’ın teorisi elektronun manyetik momentinin –bu küçükük bir mıknatısın kuvveti gibi birşeydir– büyüklüğünün belli birimler cinsinden tam 1 olduğunu söylüyordu. Sonra 1948’de yapılan deneylerde bu sayının 1.00118’e yakın olduğu bulunmuştu. ... Fakat bu değer [teoriye göre] yapılan hesaplarda 1.00118 yerine sonsuz çıkıyordu ki, bu deneysel değere hiç uymuyordu! Efendim, kuantum teorisinde hesapların nasıl yapılacağı meselesi Julian Schwinger, Sin-Itiro Tomanaga ve benim tarafımdan 1948’de halledildi. Schwinger bu yeni ‘üç kağıt oyunu’ ilk hesaplamayı yaptığında teorik değeri 1.00116 olarak çıkarttı ki bu sayı deneysel değere oldukça yakındı.”⁶⁶

Aslında Feynman’ın anlattıkları günümüz bilim (fizik) anlayışı içinde gayet normal sayılması gereken işlerden. Çünkü zaten mevcut bilim anlayışının daha en baştan gerçekliği bilmek gibi bir amacı yoktur. Esas anlaşılmasız olan husus, bazı fizikçilerin gene bu bilim anlayışı içinde geliştirilmiş olan teorileri kullanarak yaptıkları hesaplarla gözlem sonuçları arasında tezatlar ortaya çıktığında bundan ‘tabiat anlamsızdır’ şeklinde bir sonuç çıkarmalarıdır.

Deutsch

Son yıllarda gerçeklik meselesiyle ilgilenen çağdaş kuantum fizikçilerinden biri de David Deutsch’tur. Royal Society üyesi bu fizikçi ilk felsefi eseri *The Fabric of Reality* (Gerçekliğin Dokusu) kitabında gerçeklik kavramıyla ilgili görüşlerini ortaya koymaktadır. Bu meselenin çözümünü eninde sonunda gündelik lisanda gören meslekdaşı Heisenberg’in aksine Deutsch, kuantum teorisinin ‘çoklu dünyalar’ yorumundan işe başlamaktadır.

⁶⁶ Feynman, 1990, s. 6-7.

Deutsch kitabında ‘gerçekliğin dokusunun’ parçacık fizikçilerinin kurmaya çalıştığı ‘herşeyin teorisi’ (*theory of everything*) gibi teorilerle değil, merkezinde kuantum teorisi olan ve evrim teorisi, epistemoloji ve hesaplama teorisinin oluşturduğu dört kollu bir yaklaşımla anlaşılabilceğini öne sürüyor.⁶⁷ Kuantum fiziğinin çoklu evrenler yorumunu benimseyen yazar bütün fiziksel gerçekliğin, çok sayıda (en az 10^{12} kadar) paralel evreni içerdiğini kabul etmektedir.⁶⁸

Deutsch, çift yarık deneyinde fotonların davranışını kuantum mekaniğinin çoklu dünyalar yorumuna göre ‘gölge’ fotonlarla açıklamaktadır:

“İşte böylece ekranda 10^{12} kadar (yani bir trilyon) mümkün delikler vardır. Bu yüzden de her sahici fotona eşlik eden en az bir trilyon gölge foton olmalıdır.”⁶⁹

Yani çift yarık deneyi gibi, tabii lisanda bir iki kısa cümleyle ifade edilen bir deneyi açıklamak için çoklu evren yorumuna göre en az 10^{12} gölge evren varsayımında bulunmak gerekiyor. Feynman’ın bu deneyle ilgili açıklaması ise fotonların çift yarıktan geçmeden önce etrafı, c ışık hızından çok daha büyük bir hızla ‘yokladığı’ varsayımına dayanıyordu. Yukarıda bahsedildiği üzere, Bohr ve Heisenberg gibi fizikçilerin savunduğu başka bir anlayışa göre ise fotonların çift yarık deneyinde hem dalga hem de parçacık şeklinde davrandığı kabul edilmektedir.

Bize göre çift yarık deneyinin ve diğer bazı optik deneylerin açıklanabilmesi için yeni temel kavramlara, ve dolayısıyla yeni bir lisana ihtiyaç vardır. Bu yeni kavramlarla ışık, dalga veya parçacık olarak değil bunlardan daha genel bir şekilde ifade edilecektir. Bu kavramlar ayrıca bizi, basit bir olayı trilyonlarca gölge fotonlarla veya öteki tutarsız kavramlarla açıklamaktan kurtaracaktır.

Deutsch, kitabının sonlarına doğru dört teorinin –kuantum teorisi, evrim teorisi, epistemoloji ve hesaplanabilirlik teorisi– herbirinin ‘doğru teoriler’ olmasına rağmen kendilerine yöneltilen eleştirilerle başa çıkamadığını kabul ediyor ve vakit geçirmeden bu dört teoriyi birleştirmek gerektiğini söylüyor.⁷⁰ Evrimci epistemolojinin tafsilatlı bir tenkidi Thagard⁷¹ tarafından verilmektedir. Thagard kitabının bu bölümünde teorilerin gelişmesinin evrimci kavramlarla açıklanmasının nasıl ciddi yanlışlıklara yol açacağını her bir kavram için karşılaştırmalı örneklerle anlatmaktadır.

Özet olarak ifade edecek olursak, Deutsch şu hususlar açısından eleştirilebilir: Mevcut bilim anlayışında teori geliştirmenin amaçları arasında gerçekliği anlamak diye bir amaç olmadığı ve kendisi de aynı bilim anlayışının temel kavramlarını hiçbir şekilde tartışmadığı halde, dört teoriyle ‘gerçek-

67 Deutsch, D. (1997). *The Fabric of Reality*, Londra: Penguin Books, s. 18

68 Deutsch, 1997, s. 54.

69 Deutsch, 1997, s. 44.

70 Deutsch, 1997, s. 342.

71 Thagard, 1988, s. 102-111

liğin dokusu'nun anlaşılacağını iddia etmektedir. Ayrıca bu dörtlü yaklaşımı meydana getiren 'teoriler'in her biri tartışmalıdır dördü bir araya getirilince bu tartışmaların ortadan kalkacağını düşünmek ne dereceye kadar doğru olur, bilinmez. Deutsch ayrıca 'teori' kelimesini fizik teorilerle matematiksel yapıları birbirine karıştıracak şekilde yanlış kullanmaktadır.

Weinberg

Çağdaş fizikçilerden Steven Weinberg, *Dreams of a Final Theory* (Son Teori Hayalleri) kitabının bir bölümünde fizikle felsefe arasındaki alakayı ele alıyor ve felsefecilerin fiziğe pek fazla şey kazandırmadığını söylüyor:

“Sadece şunu diyorum ki felsefi prensipler genel olarak bize doğru ilk kavramları vermemişlerdir. Son teori peşinde koşan fizikçiler atmacadan çok avcı köpekleri gibidirler; yerde etrafı koklayarak tabiat kanunlarında bulacağımız güzelliklerin izlerini ararlar. Felsefenin tepelerinden ise gerçeğe giden yolu görememekteyiz.”⁷²

Burada felsefecilerin doğru ilk kavramları vermediğini söyleyen Weinberg'in, fiziğin halen geçerli sayılan temel kavramlarının Aristo gibi bir felsefeci tarafından formüle edilmiş olduğunu göz önüne almadığı anlaşılıyor.

Weinberg daha sonra pozitivistlerin, bilimsel teorilerin gözlemlere karşı test edilmesi ve teorinin her noktada gözlenebilen büyüklüklere işaret etmesi gerektiği prensibini eleştiriyor ve bilim tarihinden bu prensibe uyulmadan geliştirilen teorilere örnekler veriyor:

“Pozitivistlerin parçacıkların yeri ve momentleri gibi konular üzerinde dikkatleri toplaması kuantum teorisinin 'gerçekçi' yorumunu engellemiştir, ki bu yoruma göre dalga fonksiyonu fiziksel gerçekliği temsil etmektedir. Pozitivizm aynı şekilde sonsuzluklar meselesinin de bulandırılmasında rol oynamıştır. Yukarıda gördüğümüz gibi 1930'da Oppenheimer, kuantum elektro-dinamiği olarak bilinen fotonlar ve elektronlar teorisi bazı saçma sonuçlara yol açmıştı: [Bu teoriye göre] fotonların bir elektron tarafından absorblanması ve yayılması atoma sonsuz büyüklükte enerji kazandırdı.”⁷³

Weinberg'in, dalga fonksiyonunun fiziksel gerçekliği temsil ettiği sözü anlamsızdır, çünkü 'fiziksel gerçeklik' sözü anlamsızdır. Böyle bir ifade ancak gerçekliği bir bütün olarak anlamamızı sağlayacak kavramlara sahip bir lisanda anlamlı olabilirdi. Mevcut bilim anlayışında fizik teorileri gerçekliği temsil etmek gibi bir amaç için geliştirilmezler.⁷⁴ Çünkü teoriler

72 Weinberg. S. (1993). *Dreams of a Final Theory*. New York: Vintage Books., s. 167.

73 Weinberg, 1993, s. 181.

74 Ashında hiçbir bilim anlayışında teorilerin böyle bir fonksiyonu olamaz.

bilim adamları tarafından konularıyla ilgili olayları tutarlı bir şekilde açıklamak veya onlar hakkında öngörülerde bulunmak için bir lisan aracı olarak geliştirilirler. Eğer teoriyi kullanarak yapılan hesaplarla gene teoriye göre yapılan gözlemler arasında çelişkiler ortaya çıkarsa, teoride bazı değişiklikler yapılarak hesaplar gözlem sonuçlarına uydurulur. Zaten Weinberg'in bahsettiği türden sonsuzlukların kuantum mekanikçileri tarafından nasıl 'halledildiği' de bu prensibin pratikte uygulanmasının örneklerinden biridir.

Weinberg, Phillip Johnson'un evrim teorisiyle ilgili olarak söylediği 'evrimin ilahi bir plana bağlı olarak işlemediği hakkında hiçbir ciddi kanıt bulunmadığı' iddiasını eleştirerek bilimin ilerlemesinin ancak, tabiat olaylarına ilahi hiçbir müdahale olmadığı kabulüyle olacağını söylüyor:

"Fakat herhangi bir bilimin ilerleyebilmesi için tek yol [tabiata] hiçbir ilahi müdahalenin yapılmadığını kabul etmek ve bu kabulle nereye kadar gidilebileceğini görmektir."⁷⁵

Biz deriz ki: Bilimin ilerlemesi için ilahi müdahaleyi inkar etmek gerekmez. Burada önemli olan, ilahi müdahale oluyorsa bunun nasıl olabileceğini araştırmaktır. Tanrı yaratılışı, tabiatta gördüğümüz nizam ve simetriyi sağlayacak şekilde başlatmış olsa ve bu nizam belli bir şekilde devam ediyor olsa, bizim fizik teorilerimiz en mükemmel halde ancak bu düzenliliğin temel yapısını anlamamıza yardımcı olabilir. Mükemmel bir fizik bilgisine sahip olsaydık, Tanrı'nın bu nizama nerede ve ne zaman müdahale ettiğini *ancak böyle bir müdahale olduktan sonra* bilebilirdik. Çünkü her ilahi müdahale, mevcut nizam içinde olamayacak olayları gerçekleştirmek veya olacak olayları engellemek için yapılır. Fakat mükemmel bir fizik bilgisine gerçeklik kavramından uzaklaşmış bir bilim ve lisan anlayışı içinde kurulmuş teorileri kullanarak ulaşmak asla mümkün olmayacaktır.

Ayrıca, Weinberg'in kabulünün aksine, eğer Tanrı'nın gerçekten tabiat olaylarına yukarıda ifade ettiğimiz şekilde dilediği zaman ve mekanda müdahale ettiği doğru ise,⁷⁶ o zaman Weinberg'in bilim anlayışı içinde bu tür olayları açıklamamız hiçbir zaman mümkün olmayacaktır. Hatta mevcut nizamı, sadece ilahi müdahale olmadığı durumlarda açıklamak için geliştirdiğimiz teorileri kullanarak ilahi müdahale ile gerçekleşen olayları da açıklamaya kalktığımızda birçok çelişkiyle karşılaşmamız kaçınılmazdır. Bu çelişkileri ortadan kaldırmak için teorimize yeni hipotezler eklemek, yani olayları kurtarmaya çalışmak bizi gerçekliğe yaklaştırmayacaktır. Demek oluyor ki, Weinberg'in bilimin ilerlemesi için öne sürdüğü prensibe fazla güvenmemek gerekiyor.

Weinberg, ilahi müdahale kabulüne başvurmadan fizik bilimlerde ve biyolojide ne kadar ileri gidildiğine işaret ediyor:

⁷⁵ Weinberg, 1993, s. 247.

⁷⁶ Tabiat olaylarına ilahi müdahale konusunda tafsilatlı bilgi için bakınız: Kocabaş, Ş. (1997). *İslam'da Bilginin Temelleri*. İstanbul: İz Yayıncılık.

“Bence gerek fizik ve gerek biyolojik bilimlerde dünyayı açıklama yolunda, ilahi müdahaleyi işin içine katmadan bu kadar ileri gidebilmiş olmamız büyük bir buluştur.”⁷⁷

Fizikte yanlış bir kavram sistemi içinde ne kadar ileri gidilmiş olduğunu aslında, iki gelişmiş fizik teorisini birleştirebilmek için büyük çabalar içinde *string* teorilerini geliştirmeye çalışan fizikçilere sormak lazımdır. Ayrıca, fizikte bu güne kadar geliştirilen iki teoriden en güvenilene olan kuantum teorisinin basit bir optik deneyini birbiriyle tenakuz içindeki iki kavramı kullanan bir modelle veya 10^{12} paralel dünyalar varsayımı ile nasıl ‘açıkladığı’ üzerinde de durmak gerek. Fizikle gerçeklik arasındaki alanın bilinmediği bir dünyada fizik bilimleri sadece birer teknik sanat olarak görmek bile mümkündür.

Aslında yukarıda ‘fiziksel gerçeklikle’ ilgili olarak söylediklerine Weinberg’in kendisi de pek inanmamaktadır. Mevcut bilim anlayışının insanları ‘fiziksel gerçeklik’ten nasıl uzaklaştırdığını *The First Three Minutes* (İlk Üç Dakika) isimli kitabından naklettiği şu sözleriyle kendisi kabul ve tasdik etmiş bulunmaktadır:

“Evren ne kadar fazla anlaşılabilir görünüyorsa, o kadar da anlamsız görünmektedir.”⁷⁸

Bu sözler bize daha önce Feynman’ın söylediği, tabiatın saçma olduğu sözünü hatırlatıyor. Evrenin anlamsız (*pointless*) olduğunu söylemekle saçma (*absurd*) olduğunu söylemek arasında pek fazla fark olmasa gerek. Eğer evren anlamsızsa, onu daha fazla araştırmanın amacı ne olabilir? Herhalde gerçekliği bilmek ve tanımak değil.

Şimdi sormak gerekiyor: Bütün bunlara rağmen bazı fizikçiler ‘fiziksel varlık’ (*physical existence*) veya ‘fiziksel oluş’ (*physical being*) terimleri yerine neden ısrarla ‘fiziksel gerçeklik’ terimini kullanmak isterler? Acaba ‘gerçeklik’ kelimesi varlıklar ve olaylar arasında anlaşılabilir bağlantılar olması gerektiği düşüncesini taşıdığı için mi? O zaman evrenin anlamsız olduğu sonucuna götüren bir araştırmanın gerçeklikle alakası ne olabilir?

Penrose

Diğer bir meşhur fizikçi Penrose, *Shadows of the Mind* (Zihnin Gölgesi) kitabında kuantum fiziği ve gerçeklik konusunda bazı tesbitlerde bulunmaktadır. Fakat önce onun kuantum teorisine ilgili bazı meselelere nasıl baktığını görelim. Penrose bu teoriye ilgili paradokslar hakkında şunları söylemektedir:

“Kuantum teorisi küçük ölçeklerde fiziksel gerçekliğin mükemmel bir tasvirini vermektedir, fakat birçok sırrı da içinde taşımaktadır. Şüphe yok ki bu teorinin işleyişinden memnun olmak çok zordur,

77 Weinberg, 1993, s. 248.

78 Weinberg, 1993, s. 255.

özellikle de dünyamız için öngördüğü ‘fiziksel gerçeklik’ türüne –veya bunun olmayışına– bir mana vermek çok zordur.”⁷⁹

Tekrar etmemiz gerekiyor ki, herhangi bir teorinin fiziksel gerçekliği tasvir ettiğini söylemek anlamsızdır. Teoriler kendi başlarına hiçbir şeyi tasvir etmezler, ancak bir lisan içinde kullanıldıkları zaman bunlardan anlamlı veya anlamsız sonuçlar çıkartılabilir. Başlangıçta gerçekliği anlamamıza veya bilmemize yardımcı olsun diye geliştirilmemiş bir teori bu amaçla kullanılmak istendiğinde tabii ki anlamsız sonuçlara götürecektir. Kuantum teorisi böyle bir amaca hizmet etsin diye geliştirilmiş olsaydı daha en başından bu teorinin tam bir kavramsal analizi yapılarak, kavramlarını kullandığı lisanın bu iş için uygun olup olmadığı araştırılırdı.

Penrose kuantum teorisini iki operatör cinsinden özetliyor ve bu teorisinin konusu içine giren bazı olayları bunlarla açıklamaya çalışıyor. Açıklamaya çalıştığı olaylardan biri ışığın yarı geçirgen –üzerine gönderilen ışığın yarısını geçiren, yarısını da yansıtan– bir ayna üzerine gönderildiği zamanki davranışıyla alakalı. Kuantum teorisine göre yarı geçirgen bir aynaya gönderilen tek foton süperpoze bir yansıma ve geçiş durumuna girmektedir.⁸⁰ Penrose burada diğer birçok kuantum fizikçisi gibi fotonların tek olarak hareket ettiği ön kabulü içinde düşünmektedir:

“... kuantum mekaniğinde fotonun aynı anda bu acayip karmaşık süperpozisyonda iki şeyi birden yaptığına inanmaya çalışmamız gerekiyor.”⁸¹

Bunu kabul etmek fizikçilere çok zor gelmektedir, çünkü maddenin en küçük parçacıklarının çiftler halinde hareket ediyor olabileceklerine dair eski Yunan düşüncesinden ‘tabii lisan’a geçmiş hiçbir kavram yoktur. Penrose, kitabının bir sonraki bölümünde kuantum teorisi ve ‘fiziki dünya’ arasındaki alakayı inceliyor ve önce şöyle bir tesbitte bulunuyor:

“Kuantum seviyesinde fiziki dünyamızın davranışı alışkanlıklarımıza tamamen karşıdır ve bildiğimiz seviyedeki tecrübelerimizin ‘klasik’ davranışından birçok yönden çok farklıdır.”⁸²

Buradaki ‘alışkanlığımıza karşı’ (*counter intuitive*) sözü üzerinde durmak yerinde olacaktır. Fiziksel dünya hakkındaki bu ‘alışkanlık’ lisanımıza nereden gelmiştir? Kendi tecrübelerimizden mi, yoksa 2400 yıl önce formüle edilmiş bazı tariflerin gerçeği anlattığını kabul ettiğimizden mi? Maddenin en küçük parçasının mutlaka tek olması gerektiği sonucunu hangi kitaptan çıkardık veya buna hangi tecrübe ile ulaştık? Uzay ve zamanın sonsuz bölünebilir olduğunu neden tartışmadan kabul ettik? Bun-

⁷⁹ Penrose, R. (1994). *Shadows of the Mind: A search for the missing science of consciousness*. Oxford: Oxford University Press, s. 237.

⁸⁰ Penrose, 1993, s. 260.

⁸¹ Penrose, 1993, s. 261.

⁸² Penrose, 1993, s. 307.

ları söyleyen eski felsefecilerin fizik dünyayı herkesten daha iyi bildiklerini mi düşündük?

Öte yandan fotonların aslında çiftler halinde hareket ediyor olabileceğini neden düşünmüyoruz? Halbuki belli enerji seviyesinin üzerindeki ‘tek’ fotondan elektron-pozitron çiftinin oluştuğunu da Dirac söylemiş ve daha sonra bu birçok deneyle de tesbit edilmişti.

IV. Herşeyin Teorisi mi? Hiçbirşeyin Teorisi mi?

Mantıksal pozitivistlerin yirminci yüzyılın ilk çeyreğinde Batı bilim anlayışına yerleştirmeye çalıştıkları ‘bilimlerin birleştirilmesi’ (*unification of science*) programı pozitivist felsefeye temayüllü bilim adamları tarafından benimsenmişti. Mantıksal pozitivistler ‘bilimlerin birleştirilmesi’nden esas olarak biyoloji, psikoloji ve sosyal bilimlerin, fizik teorileri üzerine kurulabilir olduğunu anlıyorlardı. Ancak böyle bir programın başarılı olabilmesi iki dev engelle karşılaşılıyordu. Bunlardan birincisi fiziğin en gelişmiş iki teorisinin –kuantum mekaniği ve genel relativite teorisinin– birleştirilmesi idi. İkincisi ise biyolojiden başlamak üzere diğer bilimler içinde geliştirilmiş olan teorilerin bir fizik teorisine nasıl indirgenebileceği idi.

Kuantum teorisıyla genel relativite teorisinin, dünyanın en meşhur fizikçilerinin yetmiş yıldan fazla bir zamandır süren bütün çabalarına rağmen birleştirilememesi birçok fizikçiyi yeni teorik arayışlara sevk etmektedir. Bu arayışların başlangıç noktası iki teorisinin de, üzerinde yeniden kurulabileceği bir mikro uzay-zaman veya mikro gravite teorisi geliştirmektir. Böyle bir çalışmada en büyük zorluk genel relativite ve özellikle de kuantum teorisinde açıklanabilen her olayın yeni teoride de açıklanabilmesi için yeni matematiksel yapılar geliştirilmesidir. Bu da iki teorisinin bütün hesaplarının yeni teoride de eşdeğer olarak yapılabilmesi için lüzumlu sayılmaktadır. Çalışmalar esas olarak iki ana kolda ilerlemektedir: ‘*String*’ (tel) teorileri ve ‘*spinor*’ uzaylarına dayanan teoriler.⁸³

String teorisini geliştirme çalışmalarına aktif olarak katılan fizikçilerden biri Brian Greene’dir. Greene⁸⁴ *string* teorileriyle ilgili ilk çalışmaların kuantum fiziğinde bazı problemlerin çözümünün araştırılmasıyla başladığını, daha sonra bu çalışmaların kuantum teorisıyla genel relativite teorisinin birleştirilebileceği ‘derin’ bir teorik yapı oluşturma amacına yöneldiğini belirterek bu iki teorisinin de tabiatı anlamada yetersiz kaldığını hatırlatıyor. Greene, genel relativite ve kuantum mekaniğinin bazı fizik problemleri üzerinde nasıl çelişkili sonuçlar verdiğini şöyle ifade ediyor:

83 ‘*String* teorisi’ terimi Türkçe’ye yanlış bir şekilde ‘sicim teorisi’ diye çevrilmektedir. Aslında doğrusu ‘tel teorisi’dir, çünkü bu teoriyi geliştiren fizikçiler ‘*string*’ kelimesini titreşim enerjisi taşıyan bir telin -özellikle bir müzik aletinin telinin- fiziki özelliğinden örnek olarak almışlardır.

84 Greene, B. (1999). *The elegant universe*. New York: Norton & Co, s. 136-138.

“Çok küçük ölçülerde, kuantum mekaniğinin temel özelliği –belirsizlik prensibi– ile genel relativitenin temel özelliği –uzayın (ve uzay-zamanın) sürekli geometrik modeli– birbiriyle doğrudan çatışma içindedir. Pratik olarak bu çatışma kendisini çok somut bir şekilde göstermektedir. Genel relativite ve kuantum mekaniğinin eşitliklerini birleştiren hesaplar hep aynı komik sonucu vermektedir: Sonsuzluk.”⁸⁵

Greene standart teorisinin, gravitasyonu kuantum teorisiyle bütünleştirememesinin yanında diğer bir yetersizliğine daha işaret ediyor.⁸⁶ Elementer parçacıkların kütleleri ve özelliklerinin bu teoriyle açıklanamaması. Bu durumda parçacıkların kütleleri ve özellikleri sanki rastgele dağıtılmış görünmektedir, çünkü standart teori bu parçacıkları ve özelliklerini deneysel veri (*input*) olarak almaktadır.

Greene *string* teorilerinin genel relativite ve kuantum mekaniğini birleştirebilecek bir temel oluşturacağına inanıyor, fakat bu teorileri geliştirmenin çok büyük engellerle karşılaştığını itiraf ediyor. Pauli, Heisenberg, Dirac ve Feynman gibi fizikçilerin bu konu üzerinde uzun süre çalıştıklarını fakat ‘nokta-parçacık’ yerine tabiatın en küçük bileşenlerinin dalgalı kürecikler olduğu kabul edildiğinde fiziğin bazı temel ilkeleriyle çelişen sonuçlar ortaya çıktığı için bu işten vaz geçtiklerini söylüyor.⁸⁷

Fakat sonuç ne olursa olsun, ‘fiziksel gerçekliğin’ bileşenleri nokta olmaz, çünkü ‘nokta’ fiziksel bir kavram değil geometrik bir kavramdır. Geometri ise, fiziki dünyada mekanın sadece mücerret bir temsili üzerinde hesap yapmamızı sağlayan bir lisan aracıdır. Bir nokta hiçbir varlık ve bilgiyi temsil edemez, çünkü tarife göre boyutsuzdur. Bu yüzden ‘nokta-parçacık’ kavramı hernekadar hesaplamalara uygun bir kavram olsa ve ‘olayları kurtarmaya’ yarasa da fizikte sadece bir hayalden ibarettir.

Tabii ki burada bir tek kavramı değiştirmek meseleyi halletmeye yetmeyecektir. Daha önce bilim felsefecileri Aristo’nun tarif ettiği uzay, zaman ve hareket kavramlarını tartışıp alternatif kavram sistemleri geliştirmiş olsalardı, fizikte geri dönülmez bir yere gelmeden önce alternatif yaklaşımlar ve teoriler geliştirilebilirdi.

Greene daha sonra aynı konuya tekrar dönerek boyutsuz ‘nokta’ kavramıyla, hatta tek boyutlu ‘tel’ veya iki boyutlu fakat kalınlığı olmayan ‘zar’ kavramıyla kütle ve enerji kavramlarının bir araya getirilerek ‘gerçek dünya’nın anlaşılmasının mümkün olup olmadığını sorgulamaktadır.⁸⁸

Biz deriz ki; tek boyutlu *string* (tel) kavramı da aynı şekilde, gerçek dünya ile alakası olmayan geometrik bir kavramdan başka birşey değildir. Greene, *string* teorilerinin şimdi artık iki boyutlu disk şeklindeki yapı taşlarından, üç boyutlu kabarcık şeklindeki yapı taşlarına kadar, hatta daha baş-

85 Greene, 1999, s. 129.

86 Greene, 1999, s. 142.

87 Greene, 1999, s. 157-158.

88 Greene, 1999, s. 165.

klarını da düşündüklerini ifade ediyor. Tekrar edecek olursak: Nasıl boyutsuz noktanın gerçek dünyada bir yeri yoksa, tek boyutlu tellerin, hatta iki boyutlu disklerin de gerçek dünyada yeri yoktur. Yeri olmayan yani mekanı olmayan, bir ‘şey’ bile, yani bir ‘varlık’ bile değildir. Olmayan bir şeyin de ne kütlesinden ne de enerjisinden bahsedilebilir.

Greene bütün bu zorluklara rağmen *string* teorilerinin geleceğinden çok ümitli görünmektedir. Bize göre fiziğin bu güne kadar ihmal edilmiş temel kavramların hepsi gözden geçirilmedikçe *string* teorileri de önceki gibi olayları kurtarmaktan başka bir amaca hizmet etmeyecektir, çünkü bu çabalarda eksik olan en önemli husus fizikle gerçeklik arasındaki alakanın kaybedilmiş olmasıdır.

String teorileri üzerine aktif olarak çalışan fizikçilerden biri de Edward Witten’dir. Witten aynı zamanda parçacık fiziğinin önde gelen isimlerinden ve kuantum kromodinamiğine de önemli katkıları olmuş bir fizikçidir. Witten fiziğin en gelişmiş iki büyük teorisinin birleştirilmesindeki engelleri hatırlatarak bu tür çabaların çeşitli türden sonsuzluklara yol açtığını söylüyor.⁸⁹ Bu tür sonsuzlukların, noktasal kütle üzerinden yapılan hesaplarda alan denklemlerinin çözümü sırasında nasıl ortaya çıktığına temas ederek devam ediyor:

“... elektron gibi bir parçacığı alıp bunu bir nokta-cisim olarak düşünür ve onun elektrik ve gravitasyon alanlarını da buna göre alırsanız, elektrik alanında ve gravitasyon alanında sonsuz enerji olduğunu bulursunuz.”⁹⁰

Ve elektron, graviton, foton, nötrino ve diğer parçacıkların *string* modelini elementer bir telin harmoniklerine benzetiyor. Yani, Witten burada elementer parçacıkları ‘*string*’ kavramı üzerinden tarif etmeye çalışıyor. ‘*String*’ler çeşitli enerji düzeylerinde titreşebildiklerinden, her kadarlı (*quantized*) enerji seviyesine bir parçacık tekabül ettirmek mümkündür demek istiyor. Witten, birbiriyle çelişen teorilerin birleştirilmesinin esaslı gelişmelere yol açtığından bahsediyor ve buna örnek olarak, Einstein’ın özel relativite teorisinin dönemin en gelişmiş iki teorisi olan Maxwell’in elektrik teorisi ile Newton mekaniğini birleştirme çabası; genel relativite teorisinin de özel relativiteyle Newton’cu çekim teorisini birleştirme çabası; ortaya çıkmasını gösteriyor.

Fakat bize göre burada gözden kaçırılan husus şudur: Kuantum teorisi de genel relativite teorisi de önceki teorilerin kullandığı bazı temel kavramları kullanmaktadır. Geliştirilecek yeni teoride ise bu kavramların yerine yeni kavramlar gerekmektedir. Diğer bir ifadeyle, yeni teorinin kavram ağacının kökten değiştirilmesi gerekmektedir.

Witten devam ederek, fizikçi olmanın amacı ile ilgili önemli tesbitlerde bulunuyor:

89 Bakınız: Davies, P.C.W. & Brown, J. (Eds.) (1997). *Superstrings: A Theory of Everything?* Cambridge: Cambridge University Press, s. 90

90 Davies & Brown, 1997, s. 92.

“Fizikçi olmanın amacı sadece bazı şeylerin nasıl hesaplandığını öğrenmek değildir, amaç dünyanın nasıl işlediğinin prensiplerini anlamaktır. ... fizik esas olarak yeni kavramlar keşfetmekle alakalıdır. ... Bu problem daha uzun yıllar çözümsüz kalabilir.”⁹¹

Bu tesbitler çok önemli, ama ‘kavramlar keşfetmek’ yerine ‘kavramlar icad etmek’ demesi daha doğru olurdu. Gerçekliğin bir ‘Referans Kitabı’ olsaydı eğer, ancak o zaman bu kitaptan kavramlar keşfetmekten söz edilebilirdi.

String teorileri üzerinde araştırmaları değerlendiren fizikçilerden biri de yukarıda bazı görüşlerini ele aldığımız Weinberg’dir. Bu fizikçi, *Dreams of a Final Theory* (Son Teori Hayalleri) isimli kitabının bir bölümünü geleceğin ‘son teorisi’nin hangi özelliklere sahip olacağı konusunda bazı tahminlerde bulunuyor ve bu yeni teoride kuantum mekaniğinin değişmeden kalacağını söylüyor.⁹² Kuantum teorilerinde sonsuzluğun nokta-parçacık kavramından kaynaklandığını ve bu problemin uygun bir şekilde formüle edilecek string teorilerinde olmayacağını söylüyor.⁹³ Daha ilerde fiziğin amacını şöyle tarif ediyor:

“Gene tekrar ediyorum: En temel düzeyde fiziğin gayesi sadece dünyayı tasvir etmek değil, fakat onun neden böyle olduğunu açıklamaktır.”⁹⁴

Weinberg daha önce gördüğümüz gibi, dünya hakkındaki bilgilerimiz arttıkça onun daha fazla anlamsız (*pointless*) görüldüğünü söylemişti. Acaba dünyanın neden böyle, yani anlamsız(!) olduğunu açıklamak fiziğin en temel amacı olabilir mi?

String teorisini geliştiren fizikçilerin yaptıkları çalışmalarını yakından izleyen diğer bir fizikçi David Peat, bu teori geliştirildiği zaman sadece elemler parçacıklara bakış açısını değiştirmekle kalmayıp bunun fizikte halen kullanılan matematiksel lisanı da tamamen değiştireceğini söylüyor. Boyutsuz nokta ve sonsuz bölünebilirlik olarak tarif edilmiş olan süreklilik kavramının artık terk edilmesinin söz konusu olduğunu açıkça ifade ediyor.⁹⁵ Fakat yeni matematiksel lisanın hangi kavramlara dayanarak kurulacağını açıkça ifade etmiyor.

Son olarak, yeni teori geliştirme çalışmalarına aktif olarak katılan başka bir fizikçi Roger Penrose ‘*string*’ teorileri çerçevesinde çalışan fizikçilerden farklı bir yol izlemektedir. Penrose yeni teoriyi geliştirme işine ötekiler gibi kuantum teorisinden değil, genel relativite teorisinin uzay-zaman geometrisinden başlamıştır. Genel relativite teorisini reel sayılar uzayı üzerine kurulmuştu; Penrose ise her iki teorisinin üzerinde kurulabileceği, bir

91 Davies & Brown, 1997, s. 98.

92 Weinberg, 1993, s. 211.

93 Weinberg, 1993, s. 216.

94 Weinberg, 1993, s. 219.

95 Peat, F.D. (1997). *Superstrings and the search for the theory of everything*. London: Abacus Press, s. 4-5.

kompleks sayılar geometrisi ve buna dayanan bir uzay-zaman anlayışı –*twistor* uzayı– geliştirmeye çalışmaktadır. Penrose, teorisini geliştirmek için beş safhalı bir araştırma programı hazırlamıştır. İlk safhalarda elementer parçacıklar ve bunların özellikleri bu *twistor* uzayı cinsinden açıklanmaya ve bunlarla ilgili kavramsal problemler çözülmeye çalışılacaktır. Son safhalarda ise genel relativite ve kuantum teorisini birleştirecek bir kuantum gravitesi teorisi geliştirilecektir.

Buraya kadar anlattıklarımızdan, yeni teorilerin geliştirilmesinde meselelerin kavramsal yönü artık iyice idrak edilmiş bulunmaktadır. Ancak bize göre, bunu başaracak fizikçilerin sadece fizik ve matematik değil, felsefe de bilmeleri gerekmektedir. Ayrıca artık bilim felsefecilerinin de yeni fiziğin gelişmesine yardımcı olmaları gerekmektedir.

Fizikte bu güne kadar tam olarak açıklanamamış bazı olayları hatırlayalım: Işık dalga mı parçacık mı? Işık hızı neden c ? Işığın kırılması, saçılması ve yansması. Işığın kısmi yansması. Elementer parçacıkların kütleleri. Bazı fiziksel sabitler.

Bize göre *geleceğin teorisini* geliştirme çalışmaları şu temel meselelerin önce kavramsal olarak açıklanmasını hedef almalıdır: Işık bildiğimiz türden dalga veya parçacık olmadığına göre nedir? Işığın hareketi ile parçacıkların hareketi arasındaki kategorik fark nereden kaynaklanıyor? Mekan ve zaman sürekli midir, yoksa kesikli midir? Elementer parçacıkların kütleleri arasında mutlaka bir bağıntı olmalıdır, bu nasıl ortaya çıkarılabilir? Kütle ile enerji arasında daha temel bir bağıntı var mıdır? İşte bu sorulara kavramsal olarak cevap veremeyen bir teori hangi matematik yapıları kullanırsa kullansın yetersiz kalmaya mahkumdur.

Sonuç

Bu incelememizde çeşitli bilim adamı ve bilim felsefecilerinin görüşleri ışığında günümüz bilim anlayışında bilim ve gerçeklik arasındaki alakayı araştırdık. İncelememizi fizik bilimlerle sınırlı tuttuk. Önce Batı bilim anlayışının, eski Yunan düşüncesinden gelen temel kavramlar, mantık ve geometri ile Ortaçağ'da Müslümanlar tarafından geliştirilen cebir, analitik geometri ve trigonometri ile deney, gözlem ve ölçmeye dayanan araştırma geleneği üzerine kurulduğunu anlattık. Sonra, yirminci yüzyıl Batı bilim felsefelerini kısaca gözden geçirdik. Bu felsefeleri kavramsal açıdan değerlendirdik. Daha sonra bazı çağdaş fizikçilerin bilim, lisan ve gerçeklikle alakalı görüşlerini özet olarak gördük ve değerlendirdik. Son olarak da fiziğin en gelişmiş iki teorisi olan genel relativite ve kuantum teorisinin fizikçiler tarafından 'herşeyin teorisi' olacak şekilde birleştirilmesi çalışmalarını sırasında karşılaşılan bazı güçlükleri aktardık.

Bu çalışmamızın amacı bilim tarihinde eski Yunan medeniyetinden İslam medeniyetine kadar ve oradan da günümüze kadar önce Avrupa'da sonra da bütün dünyada yapılan bilim faaliyetlerini küçümsemek veya değersiz göstermek değildir. Böyle bir düşünce söz konusu olamaz, çünkü

biz de bilimsel araştırma faaliyeti içinde bulunuyoruz. Bu çalışmamızda dikkat çekmek istediğimiz hususlar şunlardır:

Ptoleme'den günümüze kadar gelen bir lisanın kavramları üzerine kurulmuş klasik ve modern bilim anlayışına göre teoriler, bilim adamlarına gerçekliği anlamada kullanacakları bir araç olarak geliştirilmezler. Bir fizik teorisinde aranacak esas özellik, teoriyi kullanarak yapılan hesapların gene teoriye göre yapılan gözlemlerden elde edilen sonuçlarla uyumlu olmasıdır. Mevcut bilim anlayışında bilimle gerçeklik arasındaki alaka ihmal edildiği veya dikkate alınmadığı için ciddi felsefi ve teorik meseleler ortaya çıkmaktadır.

Felsefi meseleler, özellikle pozitivist bilim felsefecileri ve bazı bilim adamları tarafından bilime ve bilimsel teorilere, mevcut bilim anlayışının teori geliştirmedeki amaçlarına zıt fonksiyonlar yüklemeye çalışmasından ortaya çıkmaktadır. Bu tür yanlışlıklardan biri, bilimi ve fizik teorilerini gerçekliğin tasviri olarak göstermek, diğeri ise bunları lisanın temeli olarak görmektir.

Teorik meseleler ise, bazı kritik fiziksel olayların mevcut teoriler kullanılarak tam olarak açıklanamaması ve şimdiye kadar geliştirilmiş en güvenilir iki fizik teorisinin –genel relativite ve kuantum teorisi– birleştirilememesi şeklinde kendini göstermektedir. Teorik meselelerin temelinde Aristo'nun yaklaşık 2400 sene kadar önce formüle ettiği ve günümüze kadar fizik teorilerinde kullanılan bazı kavramların ve bunların meydana getirdiği kavramsal yapının bulunduğu anlaşılmaktadır.

Fizikçiler şimdi, daha önce karşılaştıkları teorik problemlerden çok farklı, temel kavramsal meselelerle karşı karşıya bulunmaktadır. Teorik problemler, örneklerini gördüğümüz gibi, teoriye yeni hipotezler eklenerek veya yeni hesaplama teknikleri geliştirilerek çözüme kavuşturuluyordu. Fakat mevcut fizik teorilerinin ortak olarak kullandığı temel kavramlardan ve bu kavramlar üzerinde geliştirilmiş matematik yapılardan kaynaklanan problemler çok daha köklü çözümlere ihtiyaç göstermektedir.

Şimdiki halde 'herşeyin teorisi'ni geliştirme çabalarının başarılı olacağı şüphelidir, çünkü bu çalışmalar mevcut teorilerin tam bir kavramsal yapı analizine dayanmamaktadır. Birleştirilmeye çalışılan iki teorinin henüz tam bir kavram ağacı bile çıkarılmamıştır. Ayrıca, kavramsal yapı analizi bu işin daha başlangıcı olacaktır. Mevcut bilim anlayışının üzerine kurulduğu 'tabii lisan', temel kavramlarını eski Yunan düşüncesinden, hatta mitolojisinden almaktadır. Esas araştırılması gereken mesele, bu teorilerin ve bilim anlayışının üzerine kurulduğu 'tabii lisanın' bu tür bir meseleyi çözmek için gerekli kavramlara sahip olup olmadığıdır.