



**T.C.
NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**



Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı

Fizik Eğitimi Bilim Dalı

Yüksek Lisans Tezi

KUANTUM FİZİĞİ VE GELECEĞİ

İlhan YAYLA
ORCID: 0000-0001-7653-2810

Danışman
Prof. Dr. Ömer DERELİ
ORCID: 0000-0002-9031-8092

Konya – 2022

TEŞEKKÜR

Öncelikle lisans ve yüksek lisans eğitimim süresince öğrencisi olmaktan büyük mutluluk duyduğum, tez çalışmam sırasında kıymetli bilgi, birikim ve tecrübeleri ile bana yol gösterici ve her zaman destek olan değerli hocamız ve tez danışmanım Sayın Prof. Dr. Ömer DERELİ 'ye sonsuz teşekkür ve saygılarımı sunarım.

Lisans ve yüksek lisans eğitimlerim boyunca fizik konularının temellerini almanın yanında bilimsel araştırma konusunda da bana yol gösterici olan tüm hocalarıma sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

İlhan YAYLA

Ekim 2022

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR	ii
İÇİNDEKİLER	iii
TEZ ÇALIŞMASI ORJİNALLİK RAPORU	v
BİLİMSEL ETİK BEYANNAMESİ	vi
SİMGELER VE KISALTMALAR	vii
ÖZET	viii
ABSTRACT	ix
1. GİRİŞ	1
1.1. Problem Durumu	2
1.2. Araştırmanın Amacı	2
1.3. Araştırmanın Önemi	3
1.4. Varsayımlar	3
1.5. Sınırlılıklar	3
2. İLGİLİ ARAŞTIRMALAR	4
3. YÖNTEM	8
3.1. Araştırmanın Modeli	8
3.2. Araştırmanın Evreni ve Örneklemi	8
3.3. Veri Toplama Teknikleri	8
3.4. Verilerin Toplanması	8
3.5. Verilerin Analizi	9
4. BULGULAR	10
4.1. Bilim Devrimi Öncesi Klasik Fizik	10
4.2. Bilim Devrimi Sonrası Klasik Fizik	12
4.3. Kuantum Fiziği	15
4.3.1. Kuantum Fiziğinin Kopenhag Ekolü Yorumu	18
4.3.2. Kuantum Fiziğinin Paris Ekolü Yorumu	18
4.3.3. EPR Deneyi	18
4.4. Kuantum Fiziğinin Bugünü	19
4.4.1. Paul Davies	19
4.4.2. Niels Bohr	20
4.4.3. Richard Feynman	20
4.4.4. Werner Heisenberg	20
4.4.5. Caner Taslaman	20
4.4.6. Ahmed Yüksel Özemre	21

4.4.7. Alev Alath	21
4.4.8. Fred Alan Wolf.....	22
4.5. Kuantum Fiziğinin Yarını.....	22
4.5.1. Alev Alath	22
4.5.2. Ferzende İdiz	25
4.5.3. Şakir Kocabaş ve İshak Arslan.....	26
4.5.4. Ahmed Yüksel Özemre.....	27
5. TARTIŞMA SONUÇ VE ÖNERİLER.....	28
5.1. Tartışma	28
5.2. Sonuç.....	29
5.3. Öneriler	30
KAYNAKLAR	31

TEZ ÇALIŞMASI ORJİNALLİK RAPORU

Kuantum Fiziği ve Geleceği başlıklı tez çalışmamın toplam **41** sayfalık kısmına ilişkin, 17/10/2022 tarihinde tez danışmanım tarafından **Turnitin** adlı intihal tespit programından aşağıda belirtilen filtrelemeler uygulanarak alınmış olan orijinallik raporuna göre tezimin benzerlik oranı **%24** olarak belirlenmiştir.

Uygulanan filtrelemeler:

1. Tez çalışması orijinallik raporu sayfası hariç,
2. Bilimsel etik beyannamesi sayfası hariç,
3. Önsöz hariç,
4. İçindekiler hariç,
5. Simgeler ve kısaltmalar hariç,
6. Kaynaklar hariç
7. Alıntılar dâhil,
8. 7 kelimedenden daha az örtüşme içeren metin kısımları hariç

Necmettin Erbakan Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Tez Çalışması Orijinallik Raporu Uygulama Esaslarını inceledim ve tez çalışmamın, bu uygulama esaslarında belirtilen azami benzerlik oranının (%30) altında olduğunu ve intihal içermediğini; aksinin tespit edileceği muhtemel durumda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve yukarıda vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan ederim.

18/10/2022

İlhan YAYLA

Prof. Dr. Ömer DERELİ

BİLİMSEL ETİK BEYANNAMESİ

Bu tezin tamamının kendi çalışmam olduğunu, planlanmasından yazımına kadar tüm aşamalarında bilimsel etiğe ve akademik kurallara özenle riayet edildiğini, tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez hazırlama kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda bilimsel kurallara uygun olarak atıf yapıldığını ve bu kaynakların kaynaklar listesine eklendiğini beyan ederim.

18/10/2022

İlhan YAYLA

SİMGELER VE KISALTMALAR

Kısaltmalar

CERN: Conseil Européen pour la Recherche Nucléaire

ODTÜ: Orta Doğu Teknik Üniversitesi

OECD: The Organisation for Economic Co-operation and Development

NATO: North Atlantic Treaty Organization

TAEK: Türkiye Atom Enerjisi Kurumu

TÜBİTAK: Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu



ÖZET

Necmettin Erbakan Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü
Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı
Fizik Eğitimi Bilim Dalı
Yüksek Lisans Tezi

KUANTUM FİZİĞİ VE GELECEĞİ

İlhan YAYLA

Bu çalışma, kuantum fiziği dersi alan öğrencilerin felsefeye dikkatini çekmek ve okumalarına başlangıç olacak bir rehber hazırlamak amacıyla yapılmıştır. Nitel araştırma modeli benimsenerek yapılan bu çalışmada, kuantum fiziğinde felsefenin önemini, kuantum fiziğindeki gelişmelerin düşünce dünyasındaki yankılarını ve bilim devrimini ele almış kitap ve makaleler incelenmiştir. Bunların içerisinde Türkçe basılmış kitap ve makaleler seçilmiştir. Araştırmada, veri toplama yöntemlerinden doküman incelemesi yöntemi seçilmiştir. İnceleme kapsamına alınan kitap ve makalelerin içerik analizi sonucunda elde edilen bulgular, doğruluğu veya yanlışlığı tartışılmadan verilmiştir. Elde edilen bulguların ortak yönleri saptanmaya çalışılmıştır.

Bilim devrimi öncesinde, bilimin doğa felsefesinden ibaret olduğu görülmektedir. Bu dönemde deney, gözlem ve matematikten uzak bir şekilde mantık yürütme, çıkarımlar yapma, kıyas gibi Aristo Mantığının ilkeleriyle bilim yapılmaktadır. Bu döneme, skolastik felsefe hâkimdir. Skolastik felsefe, okul sistemi demektir. Kilisenin güdümünde olan bu sistemde, filozoflar gerçeği araştıran araştırmacılardan ziyade gerçeğe hâkim olan hocalar olarak görülmektedir. Onlara göre gerçek zaten belliydi ve bunlar Hristiyanlığın dogmalarından ibaretti. Bilim devriminden sonra pozitif bilimlerin içine matematik, deney ve gözlem girmiş olsa bile bilim dünyası Aristo mantığını halen kullanmaktadır. Bilim devrimi sonrasında, Aristo'dan etkilenen, Galileo, Kopernik ve Kepler tarafından geliştirilen ve yine Aristo'dan etkilenen, Newton'la zirveye ulaşan gelişmelerin, insanlığın dünya görüşünü değiştirdiği görülmektedir. Newton, matematik, deney ve gözlemi mükemmel bir şekilde birleştirmiş ve muazzam bir bilimsel yöntem geliştirmiştir. Bu döneme de çok katı bir determinizm hakim olmuştur. Sebep sonuç ilişkisi öyle iyi çalışmaktadır ki, adeta insan aklının çözemeyeceği hiçbir şey kalmamıştır. Bu durum, bilime olan güvene zirve yaptırmış ve ateistler tarafından, bilimin dinin yerini alması gerektiği fikri bile düşünülmeye başlanmıştır. Sonrasında ise kuantum fiziğinin ortaya çıkmasıyla birçok şey tekrardan sorgulanır hale gelmeye başlamıştır.

Fizik bilimindeki gelişmeler düşünce dünyasında da derin izler bırakmıştır. Ünlü fizikçilerin pek çoğu aynı zamanda iyi birer filozoftur. Kuantum fiziği ile ilgili felsefi tartışmaların genellikle “Kopenhag Ekolü” nün kabulleri çerçevesinde döndüğü görülmektedir. Fakat her ne kadar “Paris Ekolü” nün tezleri sonuçsuz kalmış gözüke de, bir gün bir matematikçinin her şeyi değiştirebileceği bekleyişinde olan bilim insanlarının sayısı da az değildir. Belki de fizikçilerden felsefi yorumları az duyuyor olmamızın nedeni de bu beklentidir. Kuantum fiziğinin bugün geldiğimiz noktada bir duraksamaya girmesi, ilk çıkış yaptığı yıllardaki ivmesini kaybetmiş olması, yerli-yabancı bütün bilim dünyasınca kabul edilmektedir. Kuantum fiziği dünyası, insanlığa sadece perdesini birazcık aralamıştır hepsi o kadar. Bundan sonra neler olacağını herkes heyecanla beklemektedir. Kuantum fiziğiyle birlikte bilim dünyası ve düşünce dünyası tam bir bunalım içine tekrardan girmiştir. Albert Einstein'ın “Sezgisel akıl kutsal bir hediye iken rasyonel akıl sadık bir hizmetçidir. Öyle bir toplum yarattık ki o toplum hediye unuttu ve sadece hizmetçiye onurlandırıyor” sözü de sanki kuantum fiziği öncesini anlatıyor. Düşünce dünyası da sanki Einstein'ın söylediği bu iki uç arasında sürekli gidip geliyor.

Anahtar Kelimeler: Bilim Devrimi, Kuantum Fiziği, Paris Ekolü, Kopenhag Ekolü, Felsefe.

ABSTRACT

Necmettin Erbakan University, Graduate School of Educational Sciences
Department of Mathematics and Sciences Education
Physics Education Program
Master Thesis

QUANTUM PHYSICS AND THE FUTURE OF QANTUM PHYSICS

İlhan YAYLA

This study was carried out in order to draw the attention of students taking quantum physics course to philosophy and to prepare a guide to start their reading. In this study, which was carried out by adopting the qualitative research model, books and articles dealing with the importance of philosophy in quantum physics, the repercussions of developments in quantum physics in the world of thought and the scientific revolution were examined. Books and articles published in Turkish were selected among them. In the research, the document analysis method, which is one of the data collection methods, was used. The findings obtained as a result of the content analysis of the books and articles included in the review are given without discussing their accuracy or falsity. The common aspects of the findings were tried to be determined.

Before the scientific revolution, it is seen that science consisted of natural philosophy. In this period, science was carried out with the principles of Aristotelian logic such as reasoning, making inferences, and analogy away from experiment, observation and mathematics. This period was dominated by scholastic philosophy. Scholastic philosophy means the school system. In this system, which is under the control of the church, philosophers are seen as teachers who dominate the truth rather than researchers who search for the truth. For them, the truth was already clear and they were just dogmas of Christianity. Even though mathematics, experimentation and observation were included in the positive sciences after the scientific revolution, the scientific world still uses Aristotelian logic. After the scientific revolution, it is seen that the developments developed by Galileo, Copernicus and Kepler, who were influenced by Aristotle, and reached its peak with Newton, who was also influenced by Aristotle, changed the world view of humanity. Newton perfectly combined mathematics, experimentation and observation and developed an enormous scientific method. This period was also dominated by a very strict determinism. The cause-effect relationship worked so well that there is almost nothing left that the human mind cannot solve. This situation peaked the trust in science and even the idea that science should replace religion began to be considered by atheists. Afterwards, with the emergence of quantum physics, many things began to be questioned again.

Developments in physics have also left deep traces in the world of thought. Many famous physicists are also good philosophers. It is seen that philosophical discussions about quantum physics generally revolve around the acceptance of the "Copenhagen School". However, although the theses of the "Parisian School" seem inconclusive, the number of scientists who expect that one day a mathematician can change everything is not few. Perhaps the reason why we rarely hear philosophical comments from physicists is this expectation. The fact that quantum physics has come to a standstill at the point we have reached today, and that it has lost its momentum in the first years of its debut, is accepted by all domestic and foreign scientific world. The world of quantum physics has only slightly opened its veil to humanity, that's all. Everyone is eagerly awaiting what will happen next. With quantum physics, the world of science and thought has once again entered into a crisis. Albert Einstein's words, "While the intuitive mind is a sacred gift, the rational mind is a faithful servant. We have created such a society that it has forgotten the gift and honours only the servant", seems to describe the pre-quantum physics. The world of thought seems to be constantly going back and forth between these two extremes that Einstein mentioned.

Keywords: Scientific Revolution, Quantum Physics, Parisian School, Copenhagen School, Philosophy.

BÖLÜM 1

1. GİRİŞ

Fizik, genel olarak doğada meydana gelen değişimleri inceleyen bilim dalıdır. İncelemelerini kuramlarla ve yasalarla ifade eder. Fizik biliminin temellerini, 17.yüzyıla kadar Aristo'nun benimsemiş olduğu anlayış oluşturmuştur (Henry, 2009). Aristo, fiziği bilimsel teori bağlamında önermiştir. 17.yüzyıla gelindiğinde “Aristo Fiziği” tarihsel sürecini tamamlamış ve Newton'la zirve yapan Klasik Fizik doğmuştur. Bu gelişmelerden sonra evrendeki olaylar nedensel ve belirlenebilir olarak görülmeye başlanmıştır. Bu görüşe göre evrende meydana gelen her şeyin belirli bir nedeni ve bundan dolayı belirli bir etkisi veya sonucu vardır. Bu nedenle, sistemdeki her bir unsurun geleceği mutlak bir kesinlikle tahmin edilebilir. 20.yüzyılın başlarında Planck tarafından önerilen Kuantum Fiziği ve Einstein tarafından önerilen Özel ve Genel Görelilik Teorisi, klasik fizik çağının sonu ve modern fizik çağının başlangıcı olmuştur. Kuantum fiziğinin ortaya çıkmasından sonra klasik mantıkla yeni kavramlar açıklanmaya çalışıldığında, belirsizlikler ortaya çıkmaya başlamıştır. Günümüzde, kuantum fiziği en büyük tartışma konularından biri olmasına rağmen 1920'lerden bu yana fikir bazında bir gelişme olmadığı söylenilmektedir (Wolf, 2011). Bu sorunun çözümü için bilim dünyası iki görüş etrafında toplanmıştır, ya çok iyi bir matematikçi gelip tüm sorunların çözümüne ulaşacak ya da işin felsefe kısmına gereken önem verilecek.

Kuantum fiziği dersinin öğretilmesi kısmına bakıldığında, anlatılması ve anlaşılmasının oldukça zor olduğu görülmektedir. Matematik, kuantum fiziğindeki birçok fiziksel kavramı soyutlayarak anlatılmasını kolaylaştırmıştır. Fakat soyutlama işlemi, gerçekten uzaklaşmaya neden olmuştur. Bu konulardaki tartışmalarda ise fizikçilerin işin felsefe kısmından uzak durdukları görülmektedir. Nadirde olsa birkaç fizikçi olayların felsefi yorumlarına da değinmiştir. Felsefe yaparak doğan bir bilim dalı, halen eski temellere dayandırılmaya çalışılmakta ama felsefe konularında tartışma yapılmaktan kaçınılmaktadır.

Kuantum fiziğinin öğretilmesinde, matematiksel işlemlerde ustalaşmış olunsu bile felsefe ve mantık konularında eksik kalındığı görülmektedir. Konular, teorik olarak

anlatılıp felsefi açıdan düşündürülmeye yönlendirilmediği sürece, konuların mantığı anlaşılamayacak ve tartışılamayacaktır. Lisans eğitiminde kuantum fiziği dersi alan öğrenciler, konuyu karmaşık denklemler olarak görmekte, bu konu hakkında felsefi tartışmalar yapamamakta ve mantık yürütememektedir. Lisans düzeyinde öğrenim gören öğrencilerin eğitiminde, teorik fizik derslerinin yanında felsefe konularına da yer verilmesi ve bu alanda araştırma geliştirme çalışmaların yapılması, kuantum fiziği dersinin öğrenilmesine katkı sağlayacaktır.

1.1. Problem Durumu

Fizik bilimindeki gelişmeler teknolojiyi etkilediği gibi, düşünce dünyasında da derin izler bırakmıştır (Henry, 2009). Nitekim Descartes'e göre felsefe, "kökleri metafizik, gövdesi fizik, dalları tıp, mekanik ve etikten oluşan bir ağaçtır" (İbiş, 2019). 1920'lerde netleşmeye başlayan kuantum fiziği, bilim dünyasına bomba gibi düşmüştür. O günlerden bu güne, kimilerine göre kuantum fiziği yüzyılın en önemli tartışma konularından biri olmasına rağmen, fikir bazında o günden bu güne dikkate değer bir gelişme olmamıştır (Wolf, 2011). Kimilerine göre bilim dünyası halen Einstein ile Bohr arasındaki polemğin dedikodusunu yapmaktadır (Özemre, 2005). Kimilerine göre bu yeni fizikteki belirsizlik ilkesi nedeniyle kesinlik yoktur ve doğru tek değildir. Bu nedenle de insanın "doğru/yanlış" algılamalarını ve paradigmaları darmadağın etmiştir. Nitekim Einstein bile "matematik kesin olduğunda gerçeği yansıtmaz, gerçeği yansıttığında kesin değildir" demiştir (Alatlı, 2010). Kimilerine göre de kuantum fiziği her derde deva bir hap şeklinde sunulmaktadır. Bu tartışmalar daha çok felsefi alanda sürerken, fizik bölümlerinde kuantum fiziği dersini okumakta veya okutmakta olanlar tarafından çok fazla tartışıldığı görülmemektedir. Bunun nedeni belki de fizik bölümlerinde felsefe ve mantık derslerinin olmayışdır. Çünkü bu çalışmadan da görüleceği üzere, bu konularda yorum yapan fizikçiler genellikle kendi özel ilgileriyle felsefe ve mantık konusunda kafa yormuş olanlardır. Bilim tarihçilerine göre ise İzafiyet ve Kuantum Teorileri bilim tarihindeki önemli dönüm noktalarından biri olarak görülmektedir.

1.2. Araştırmanın Amacı

Kuantum fiziği dersi okuyup da, çevresinden kuantum fiziğinin felsefesi ile ilgili soru almamış olan, kişi yok gibidir. Oysaki öğrenciler üniversite eğitimi sırasında,

kuantum fiziğinin matematiksel yönüyle bir hayli içli dışlı olmuştur fakat kuantum fiziğinde, hangi olayın hangi felsefi probleme yol açtığını öğrenmemiştir. Günümüzde fizik, öğrenciler tarafından zor bir bilim olarak düşünülmektedir. Atama sıkıntılarının da ortaya çıkmasıyla, üniversitelerde de tercih edilirliliği gittikçe azalmaktadır. Hal böyleyken, birde fiziksel keşiflerin düşünce dünyasına etkileri ile uğraşmak ve işin felsefesine kafa yormak fizik okuyanlara zor gelmektedir. Felsefecilerin bu konulardaki eserlerine müracaat eden fizikçilerin sayısının, bir elin parmaklarını geçmeyeceğini kolayca söyleyebiliriz. Bu ilgisizliğin sebebi belki de nereden başlayacağını bilememektir. Bu çalışma, kuantum fiziği dersi alan öğrencilerin felsefeye dikkatini çekmek ve okumalarına başlangıç olacak bir rehber hazırlamak amacıyla yapılmıştır.

1.3. Araştırmanın Önemi

Fizik, bilindiği gibi mühendislik bilimlerinin temelidir. Matematik ise fiziğin dili olarak kabul görmektedir. Bu nedenle öğrenciler, lisans eğitimi sırasında işin matematiğiyle bir hayli zaman harcamakta hatta yılgınlık göstermektedir. Fiziğin düşünce dünyasına etkilerini kavrayan öğrencilerin, fizik bilimine olan bakış açısı değişecek, öğrendiği bilime ve felsefeye karşı ilgisi artacaktır. Öğrenciler, fizik konularını basılı olan fizik kitaplarının yanında, başka kaynaklardan da öğrenmenin lezzetini de tadacaktır.

1.4. Varsayımlar

Bu çalışma, en az lisans mezunu bir fizikçiye hitap ettiği için, bazı fizik olaylarının ispatına gidilmemiş, bunları okuyucunun bildiği varsayılmıştır.

1.5. Sınırlılıklar

Araştırmada, derin felsefi analizlere girilmemiştir. Bu çalışma, Türkçe dilinde basılmış 9 kitap ve 2 makale ile sınırlı tutulmuştur.

BÖLÜM 2

2. İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

Araştırmanın bu bölümünde, derlemede kullanılan kitaplar, makaleler ve bunların yazarları hakkındaki bilgiler kısaca özetlenmiştir.

Fizik ve felsefe konusunda, ülkemizde en önemli yazarlardan birisi Alev Alatlı'dır. Alatlı, bu konuda dünya literatürüne de hâkimdir. Bu konuda yazılmış birçok romanı ve kitabı da vardır. Schrödinger'in Kedisi-"Rüya" (Alatlı, 2001), Schrödinger'in Kedisi-"Kâbus" (Alatlı, 2003), Aklın Yolu da Bir Değildir: Hadi, Baştan Alalım (Alatlı, 2009) gibi kitapları, tamamen bu konular üzerine yazılmış romanlardır. Araştırmaya bu kitaplar üzerinden başladıktan sonra bu romanlarda anlatılanları daha bilimsel ve özet şeklinde verdiği, "Batı'ya Yön Veren Metinler" (Alatlı, 2010) serisi fark edilmiş ve alıntılar bu seriden yapılmıştır. Alev Alatlı sadece bir roman yazarı değil, aynı zamanda bu işin eğitimini de almış bir akademisyendir. ODTÜ, Ekonomi & İstatistik mezunudur. İlâhiyat, düşünce ve medeniyet tarihi üzerinde yoğunlaştığı doktora çalışmalarını New Hampshire, Dartmouth Collegede tamamlamıştır. İstanbul Üniversitesi İktisat Fakültesinde öğretim görevliliği yapmış, Devlet Planlama Teşkilatında kıdemli ekonomist olarak çalışmıştır. California Üniversitesi (Berkeley) ile ortak psiko-dilbilim çalışmaları yürütmüştür. Alev Alatlı, "Batı'ya Yön Veren Metinler" (Alatlı, 2010) isimli kitabının 4. cildinde kuantum fiziğinin bugün gelmiş olduğu noktayı çarpıcı bir dille anlatmaktadır.

Fizik ve felsefe konusunda ülkemizde en önemli yazarlardan bir diğeri de Yıldız Teknik Üniversitesi Felsefe Bölümünde profesör olan Caner Taslaman'dır. Taslaman, Boğaziçi Üniversitesi Sosyoloji Bölümü mezunudur. Yüksek lisansını, Big Bang Teorisi'nin felsefe ve teoloji ile bağlantısı üzerine, doktorasını da Evrim Teorisi'nin felsefe ve teoloji ile bağlantısı üzerine yaptığı çalışmalarıyla tamamlamıştır. Doçentliğini, Kuantum teorisinin felsefe ve teoloji ile bağlantısı üzerine yazdığı kitapla almıştır. "Küreselleşme Sürecinde Türkiye'deki İslam" çalışmasıyla, ikinci doktorasını İstanbul Üniversitesi Siyasi Bilimler Fakültesinde tamamlamıştır. Tokyo Üniversitesi ve Oxford Üniversitesinde post doktora çalışmaları yapmıştır. Harvard Üniversitesinde ve Cambridge Üniversitesinde misafir akademisyen olarak bulunmuştur. Taslaman,

“Kuantum Teorisi Felsefe ve Tanrı” (Taslaman, 2008) isimli kitabında, kuantum fiziğiyle alakalı felsefi tartışmalara ilişkin ayrıntılı bilgiler vermektedir.

Kuantum fiziği ve fizik ile bilinç arasındaki ilişki alanlarında uzman olan Amerikalı teorik fizikçi Fred Alan Wolf, San Diego Devlet Üniversitesi, Paris Üniversitesi, Londra Üniversitesi gibi önemli kurumlarda profesörlük yapmıştır. Wolf, “Kuantum Bilmecesi” (Wolf, 2011) adlı kitabında, kuantum fiziğinin yirminci yüzyılın en önemli tartışma konularından biri haline gelmesine rağmen 1920’lerden günümüze kuantum fiziğinde fikir bazında bir gelişmenin olmadığını söylemektedir.

Şakir Kocabaş, İstanbul Teknik Üniversitesinden mezun olduktan sonra Londra King’s Collegede Yapay Zekâ alanında doktora yapmış, TÜBİTAK Marmara Araştırma Merkezinde Yapay Zekâ Bölüm Başkanlığı ve sonra İstanbul Teknik Üniversitesi Uçak ve Uzay Bilimleri Fakültesinde öğretim üyeliği görevlerinde bulunmuştur. Doç. Dr. Şakir Kocabaş, “Fizik ve Gerçeklik: Bilim Felsefesine Kavramsal Bir Yaklaşım” (Kocabaş, 2001) isimli kitabında, bilimle gerçeklik arasındaki kopukluğun sorunlara yol açtığını, gerçekliği en iyi şekilde anlamamıza yarayacak kavram sisteminin ne olduğunun sorgulanması ve mevcut bilim anlayışına alternatif bir anlayışın geliştirilmesi gerektiğini söylemektedir.

İstanbul Ticaret Üniversitesinden Doç. Dr. İshak Arslan, Şakir Kocabaş’ın çalışmalarını değerlendirdiği “Kadim Bir Soruya Yerli Bir Cevap Arayışı: Gerçekliğin Lisanda (Tamlıkla) İfadesi Mümkün mü?” (Arslan, 2015) isimli çalışmasında, gerçekliğin bilinmesi ve lisanda ifade edilebilmesi sorusunun, genelde epistemolojinin özelde bilim felsefesinin en önemli tartışma konuları arasında olduğunu söylemektedir. Bu makalede, gerçekliğin lisan aracılığı ile tasvirinin mümkün olup olmadığı sorusu, mühendislik bilimleri, mantık, yapay zekâ ve bilim felsefesi ile ilgili titiz ve derin çalışmalar yapan Şakir Kocabaş’ın yaklaşımı üzerinden ele alınıp tartışılmaktadır. Kocabaş, felsefe ve bilimde karşılaşılan sorunların, doğru anlaşılması ve çözülebilmesi için öncelikle ifadelerin gramatik ayrımının yapılmasını gerekliliğine dikkat çekmektedir. Kocabaş, gerçekliğin bugüne kadar Batı düşünce geleneği ve tercüme hareketi sonrası İslam düşüncesi içinde tamlıkla ve tutarlı olarak tasvir edilemediğini, bu görevi ancak ve sadece güçlü ve doğru bir kavram sisteminin (lisan) yerine getirebileceğini ileri sürmektedir. Bu amacını gerçekleştirmek üzere, güçlü ve doğru

lisanın biricik kaynağı olarak kabul ettiği Kur'an kavramlarını, analitik yöntemlerle araştırmaktadır. Arslan, çalışmasında, Kocabaş'ın geliştirmeye çalıştığı bilim anlayışı ile onun İslam ve Batı düşünce tarihi hakkındaki yargılarını eleştirel bir gözle incelemektedir. Arslan, Kocabaş'ın projesiyle ilgili şunları söylemektedir; proje üç adımda ele alındığında, ifadelerin gramatik ayrımına yönelik uyarıları zorunlu olarak nitelendirilebilir, fizikle gerçeklik arasındaki ilişki mümkün olabilir, fakat Kur'an kavramlarına dayalı bir bilim anlayışı ise olanaksızdır (Arslan, 2015).

Prof. Dr. Ahmed Yüksel Özemre, ülkemizin yetiştirdiği önemli teorik fizikçilerinden biridir. Özemre, 11 yıl İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi Teorik Fizik Kürsüsü ve Matematiksel Fizik Anabilim Dalı Başkanlıklarını yürütmüştür. Ayrıca Çekmece Nükleer Araştırma ve Eğitim Merkezi Müdürlüğü, İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi Dekanlığı, TÜBİTAK Bilim Kurulu üyeliği, TÜBİTAK Marmara Bilimsel ve Endüstriyel Araştırma Merkezi kurucu kurul üyeliği, TAEK Başkanlığı, Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı Danışmanlığı ve Nükleer Santral Proje Koordinatörlüğü gibi görevlerde de bulunmuştur. Bunların yanı sıra Türkiye'yi NATO Bilim Komitesi'nde, OECD Nükleer Enerji Ajansı Yönetim Kurulunda, CERN Konseyinde ve Uluslararası Atom Enerjisi Ajansı nezdinde de yıllarca temsil etmiştir. Özemre, "Fiziksel Realite Meselesine Giriş" (Özemre, 2005) isimli kitabında, kuantum fiziğinde gelinen son noktadaki yapılan tartışmalardan bahsetmektedir.

Van Yüzüncü Yıl Üniversitesinden Doç. Dr. Ferzende İdiz, "Allah evren ilişkisi, ilk çağlardan itibaren dikkat çekmiş; din, felsefe ve bilimin ilgi odağı olmuştur. Hristiyan Avrupa'ya uzun yıllar hâkim olan Batlamyus'un dünya merkezli evren fikrinin yerini, bilimin ilerlemesiyle güneş merkezli evren görüşü almaya başlamıştır. Newton prensipleriyle kilisenin bilim üzerindeki otoritesi tamamen yıkılırken; kilisenin yerini bilim ve akıl almaya başlamıştır. Bilimin her şeyi çözebileceği şeklinde özetlenebilecek olan akla dayalı bu kibirli evren fikri, bin yedi yüzlü yıllardan itibaren hâkim olmuştur. Tam da her şey artık akıl ve fizik kurallarıyla çözülebilir denilen bir sırada, yirminci yüz yılın başında tüm hesapları bozan ve kuantum denen bir teoriyle her şey alt üst olmuştur. Bu teori, her şeyin Newton prensipleriyle açıklanamayacağı, aklın tek otorite olamayacağı fikrini doğurmuş, din ve mistisizme adeta kapı aralamıştır. Kuantum teorisinin deneylere dayandırarak açıkladığı bu yeni evren fikri, İslâm

mutasavvıflarının yüzyıllardır anlatmaya çalıştıkları evren görüşleriyle ilginç bir şekilde uyuşmaktadır. İşte bu makalede, evrene dair bu iki dünya görüşü hakkındaki benzerliklerden bahsedilmeye çalışılacaktır” (İdiz, 2011, s. 87) şeklinde özetlediği “Kuantum Fiziği ve Tasavvuf” (İdiz, 2011) isimli bir çalışma yayınlamıştır.

John Henry, “Bilim Devrimi ve Modern Bilimin Kökenleri” (Henry, 2009) isimli kitabında, 17.yy da gerçekleşen bilim devrimini ve sonrasında ortaya çıkan gelişmeleri ele almaktadır. Bilim dünyasına matematik, deney ve gözlemin girişini ve sonrasında mekanik felsefenin gelişimini ve ortaya çıkardığı kültürel ortamı incelemektedir.



BÖLÜM 3

3. YÖNTEM

Bu bölümde, araştırma modeli, örnekleme, veri toplama süreci ve verilerin çözümlenmesine ilişkin bilgiler yer almaktadır.

3.1. Araştırmanın Modeli

Bu çalışma, nitel araştırma modeli benimsenerek gerçekleştirilmiştir. Nitel araştırma modeli, verilerin tek tek incelenmesi sonucunda elde edilen araştırma sonuçlarının kategorilere ayrılarak sunulmasını olanaklı kılmaktadır. (Merriam, 1998). Bu bağlamda, kuantum fiziğinde felsefenin önemini, kuantum fiziğindeki gelişmelerin düşünce dünyasındaki yankılarını ve bilim devrimini ele almış kitap ve makalelerin incelenmesinde en uygun araştırma yönteminin nitel araştırma yöntemi olduğuna karar verilmiştir.

3.2. Araştırmanın Evreni ve Örnekleme

Araştırmanın evrenini, kuantum fiziğinde felsefenin önemini, kuantum fiziğindeki gelişmelerin düşünce dünyasındaki yankılarını ve bilim devrimini ele almış Türkiye’de ve dünyada yazılmış olan kitap ve makaleler oluştururken, örneklemini ise seçtiğimiz 9 Türkçe basılı kitap ve 2 makale oluşturmaktadır.

3.3. Veri Toplama Teknikleri

Araştırma verileri, nitel araştırma tekniklerinden olan doküman incelemesi yoluyla toplanmıştır. Doküman incelemesi, araştırılması hedeflenen olgu ya da olgular hakkında bilgi içeren yazılı materyallerin analizini kapsamaktadır. Doküman incelemesi, bir araştırma problemi hakkında belirli zaman dilimi içerisinde üretilen ya da ilgili konuda birden fazla kaynak tarafından ve değişik aralıklarla üretilmiş dokümanların geniş bir zaman dilimine dayalı analizini olanaklı kılmaktadır (Yıldırım & Simsek, 2002).

3.4. Verilerin Toplanması

Veriler toplanmadan önce araştırma konusu ile ilgili dokümanlar bir araya getirilmiştir. Sonrasında amaç doğrultusunda kitap ve makalelerin ilgili kısımlarından faydalanılmıştır. Elde edilen bulgular başlıklara ayrılarak rapor haline getirilmiştir.

3.5. Verilerin Analizi

Araştırmada, doküman incelemesi yöntemi kullanılarak ulaşılan kitap ve makalelerin içerik analizleri yapılmıştır. Nitel araştırmalarda dokümanların incelenmesinde içerik analizi kullanılmaktadır (Merriam, 1998). Araştırma kapsamındaki dokümanların ortak yönleri, içerik analizi yöntemiyle saptanmıştır. İçerik analizinde yapılan temel işlem, birbirine benzeyen verileri belirli kavramlar ve temalar çerçevesinde bir araya getirmek ve okuyucunun anlayabileceği bir biçimde düzenleyerek yorumlamaktır (Yıldırım & Simsek, 2002). Seçme-indirgeme aşamasında, araştırma evreninden belirli bir örneklem seçilerek araştırma amacı doğrultusunda kategori sistemine yerleştirilmiştir. İçerik analizinin gerçekleştirilmesinde; seçme-indirgeme, gruplandırma, genelleştirme-soyutlaştırma ve kuramla ilişkilendirme aşamalarının izlenilmesi gerekmektedir (Gökçe, 2006).

İçerik analizinde geçerliğin sağlanabilmesi, araştırmanın amaçları ve araçları arasındaki uyuma bağlıdır (Gökçe, 2006). İçerik analizinde kategorilerin tanımlarından başka geçerliği ölçme aracı yoktur. Bu nedenle içerik analizinde kategorilerin tanımlarının herkesçe paylaşılabılır nitelikte olması ve aşamaların iyi tanımlanmış olması gerekmektedir. Güvenirlik ise özellikle kategori sistemi ve buna bağlı olarak kodlama işlemiyle sağlanmaktadır. Bu bağlamda güvenirliğin en önemli belirtisi, kategori sisteminin oluşturulması ve her bir kategorinin açıkça tanımlanması işlemidir (Gökçe, 2006). Bu bağlamda gerçekleştirilen bu araştırmanın geçerlik ve güvenirliğinin sağlanması için, kuramsal yapı temel alınarak kategorilerin belirlenmesi sağlanmıştır.

BÖLÜM 4

4. BULGULAR

Bu bölümünde, araştırmanın amaçları doğrultusunda incelenen dokümanların, içerik analizi sonucunda ulaşılan bulgulara yer verilmiştir.

4.1. Bilim Devrimi Öncesi Klasik Fizik

Batı bilim geleneği, eski Yunan düşüncesinden gelen temel kavramlar, mantık ve geometri ile Orta Çağda Müslüman bilim insanlarının geliştirdiği cebir, trigonometri, deney gözlem ve ölçmeye dayanan araştırma geleneği üzerine kurulup gelişmiştir (Kocabaş, 2001). 17.yy öncesinde, bilim = doğa felsefesi olarak kabul edilmektedir. Bu döneme, skolastik felsefe hâkimdir. Skolastik felsefe, okul sistemi demektir, kilisenin güdümünde olan bu sistemde, filozoflar gerçeği araştıran araştırmacılardan ziyade gerçeğe hâkim olan hocalar olarak görülmektedir. Onlara göre gerçek zaten belliydi ve bunlar Hristiyanlığın dogmalarından ibaretti. Hristiyanlığın dini yapısına uygun olan, Aristoteles ve Batlamyus'un kozmolojisi şeklinde ifade edilen bu sistem, 17.yüzyıla kadar devam etti (Henry, 2009).

Orta Çağda, bilim devrimi öncesinde, bilimin doğa felsefesinden ibaret olduğu görülmektedir. O dönemde deney, gözlem ve matematikten uzak bir şekilde mantık yürütme, çıkarımlar yapma, kıyas gibi Aristo Mantığının ilkeleriyle bilim yapılmaktadır. Her ne kadar bilim devriminden sonra pozitif bilimlerin içine matematik, deney ve gözlem girmiş olsa bile bilim dünyası Aristo mantığını halen kullanmaktadır.

Mantık, doğru ve tutarlı düşünmenin ilkelerini inceleyen Aristo tarafından sistemli hale getirilmiş olan bir disiplindir. Mantık, bilinenlerden bilinmeyene ulaştırmayı sağlar. Dört temel ilkesi vardır. Bunlar aşağıdaki gibidir:

- Özdeşlik.
- Çelişmezlik.
- Üçüncü Halin İmkânsızlığı.
- Yeter-Sebep.

İki ayrı şeyin, ortak özelliklere sahip olmasına benzerlik, tüm özelliklerinin ortak olması durumuna ise eşitlik denir. Özdeşlik ise iki ayrı şey arasındaki ilişki değil,

kendisinin aynısı olmasıdır. Bir şeyin, kendisinden başka bir şeyle özdeş olduğunu düşünmek çelişkidir. Çelişmezlik ilkesi ise bir şeyin aynı zamanda ve aynı şartlarda kendisinden başka bir şey olamamasıdır. Üçüncü halin imkânsızlığına göre bir şey ya doğrudur ya da yanlıştır, ikisi arasında üçüncü bir hal söz konusu olamaz. Yeter sebep ilkesi ise her şeyin bir var olma sebebinin olduğunu ifade eder (Akdoğan, Hasgöl, & Karahan, 2020).

Alev Alatl, “Batı’ya Yön Veren Metinler” (Atl, 2010) serisinin 4.cildinde, Sahici Dünya Aristo’nun Tanımladığı Gibi Değil! başlığı altında, Yunan felsefesini Demokritos, Eflatun ve Aristo üzerinden eleştirmektedir. Atl, Aristo mantığının siyah-beyaz kurallarla, Eflatun’un dünyasının keskin üçgenlerle, Demokritos’un kâinatının atomlar ve boşluklarla dolu olduğunu ifade etmektedir. Aristo mantığına göre her yasa, her kural, her yönetmelik ve ağzımızdan çıkan her söz, kesin bir şekilde ya doğru ya da yanlıştır. Bu durum normal hayatta böyle olduğu gibi bilimsel dünyada da, kültür dünyasında da aynıdır ve Aristo’yu izleyen bütün kuşaklar tarafından değişmez bir kural olarak kabul edilmiştir. Atl, bu durumu, dijital bilgisayar sistemleriyle de örneklendirmiştir. Nitekim dijital bilgisayarlarda, 0-1 şeklinde ikili bir sistemle çalışmaktadırlar. Aynen dünya algısında siyah ve beyazın olduğu gibi. Bir şey ya siyahtır ya da beyaz. Bu algıda gri tonlara yer yoktur. Mesela gökyüzü, ya mavidir ya da değildir. Bir şey ya doğrudur ya da yanlıştır ikisinin arasında olamaz. Atl’ya göre doğru düşünme sanatı, her ne kadar iki bin yıldır Aristo’ya sorulsa da; aslında gerçek dünya asla Aristo’nun tanımladığı gibi değildir. Atl, Yunan düşüncesindeki bu kesinliği eleştirmekte ve dünyanın sürekli değiştiğini, hiçbir şeyin kesin ve sabit olmadığını, gerçek dünyanın gri ve kırıl tonlara ihtiyaç duyduğunu söylemekte ve buna bazı örnekler vermektedir. Mesela, atmosferi yeryüzünden ayıran kesin net bir çizgi bulamazsınız, mesela, dünya haritasında ovaların bittiği ve dağları başladığı kesin çizgiler yoktur; biraz dağdan, biraz oviden olan geçiş durumları vardır. Yani bazı yerler hem ova hem de dağ denilebilecek geçişler içerirler. Parmağımızı oluşturan moleküllerin bile yüzeye yakın olan kısımlarında hangileri bedenimize ait, hangileri havada yüzer durumda ayırt edemiyoruz. Modern tıp, ölüyle diri arasındaki kesin çizgiyi ayırt edemiyor. Hal böyleyken, gerçek dünyada, işlevsel olabilmek adına bazı olguları yuvarlamamız gerektiğini kabul etsek bile fazla ince eleyip sık dokursak tıkanıp kalırız (Atl, 2010).

Alatlı, matematik bile kesin değil! söyleminde bulunarak, modern matematiğin temelinde yatan ikilemden, Bernard Russell’a atıf yaparak bahsetmektedir; “Giritli bir yalancı, bütün Giritlilerin yalancı olduklarını söylediğinde, eğer yalan söylemişse, yalan söylememiş, eğer yalan söylememişse, yalan söylemiş oluyor. İyi mi?” Alatlı, matematik hakkında sonuç olarak da şunları söylemektedir; matematiğin dünyası yapay olmakla beraber temiz ve tertiplidir, oysaki gerçek dünya saçaklıdır ve bulanıklıklar içermektedir. Bu nedenle matematik, gerçek dünyayı tanımlamakta yetersiz kalmaktadır (Alatlı, 2010).

4.2. Bilim Devrimi Sonrası Klasik Fizik

Rönesans’la birlikte bazı bilim tarihi kitaplarında, bilim devrimi olarak kabul edilen dönüşümün, dünyanın işleyişini anlamada matematiğin giderek daha fazla kullanılması ve hakikati bulmak için gözlem ve deneye yapılan yeni vurgu ile başladığı söylenilmektedir (Henry, 2009). Şakir Kocabaş Batı biliminde devrim niteliğindeki bu dönüşümü sağlayan bu iki etkinin Müslüman bilim insanlarından Batı’ya geçtiğini söylemektedir (Kocabaş, 2001). John Henry de bunlara ilaveten üçüncü bir unsur olarak, önceleri nispeten daha basit matematik ve büyü uygulayıcılarıyla sınırlı kalan doğa bilgisinin, faydalı olması gerektiğine ilişkin tavrın yaygınlaşmasını eklemektedir (Henry, 2009). Bu tavrın yaygınlaşması, skolastik düşünceye tehdit niteliğindedir ve Aristoteles ve kilisenin bilim üzerindeki otoritelerini önemli ölçüde sarsmıştır. Alatlı ise bu döneme birinci aydınlanma dönemi demektedir ve birinci aydınlanma öncesinde dinin bilime hâkim olduğunu ifade etmektedir. Birinci aydınlanma dönemine Kopernik, Kepler ve Galileo damgasını vurmuştur. Daha sonra da Newton sahneye çıkmıştır. Newton’la birlikte fizik zirve yapmış, Principia adlı ünlü eserini yazdıktan sonra hâkim kilise görüşünü tamamen yıkılmıştır (Henry, 2009). Alatlı ise bu konuda, Aristo’dan etkilenen, Galileo, Kopernik ve Kepler tarafından geliştirilen ve yine Aristo’dan etkilenen, Newton’la zirveye ulaşan gelişmelerin, insanlığın dünya görüşünü değiştirdiğini ve hatta dinsel tariflerin reddedilmesine yol açtığını söylemektedir. Fizik biliminin, bu dönüşümlere etkisini anlatmak için de Descartes’e benzer şekilde, bilim denilen şeyin aslında fizik olduğunu, matematiğin ise fiziği anlamamızı kolaylaştıran soyut modeller sağladığını ifade etmektedir (Alatlı, 2010).

Newton, matematik, deney ve gözlemi mükemmel bir şekilde birleştirmiş ve muazzam bir bilimsel yöntem geliştirmiştir. Alatlı'ya göre Newton bilim dünyasına, doğruların gözlem sonucunda belirlenmesi ilkesini yerleştirmiştir. Özemre'ye göre bu yöntemi kısaca şöyle açıklayabiliriz. Gözlemciden bağımsız olarak, gözlemcinin dışında bir anlaşılabilir âlemin varlığına inanıp, bu âlemden bilgi edinmenin mümkün olduğu düşünülerek yapılan gözlemler ve deneyler ile bu gözlemlere dayalı olarak yapılan modeller ve teoriler aşağıdaki ilkelere uygun olmalıdır (Özemre, 2005).

- Nedensellik İlkesi: Deney ve gözlemi yapılan her olayın bir sebebi vardır.
- Belirlilik İlkesi: Aynı şartlar altında tekrarlanan her deney ve gözlem daima aynı sonuçları verir (Determinizm).
- Ölçülebilirlik İlkesi: Deney ve gözlemlerde olayı karakterize eden ölçülebilir büyüklükler vardır.
- Tutarlılık İlkesi: Deney, gözlem ve teorilerin sonuçları kendi içlerinde çelişkili olamaz.
- Yanlışlanabilirlik İlkesi: Deney, gözlem ve teorilerin sonuçlarının yanlış olup olmadıklarının test edilebilmesine imkân veren bir yol-yordam mevcut olmalıdır.

Newton, sistemlerin sistemi oluşturan parçacıkların hareketine indirgenebileceğini öngören mekanik bir evren tablosu çizmiştir. Alatlı bunu şu şekilde ifade etmektedir; evrende yaptığımız inceleme aslında gözlem yapmak ve bu gözlemlerden elde edilen çözümlenebilir verileri toplamaktır. Bu veriler sonucunda, elde edilen veriler kullanılarak, sade, basit ve kesin kanunlar elde edilebilir. Sistemin, küçük bir parçası için elde edilmiş olan bu kanunlar, daha sonra bütün sisteme uygulanabilir. “Newton Fiziği” ya da günümüzdeki adıyla Klasik Fizik dediğimiz şey, aslında budur (Alatlı, 2010). Bunun bir başka açıklamasında da, evren Tanrı tarafından kurulmuş bir saat gibi düşünülmektedir. Evren, başlangıçta kurulmuş ve halen o kuruluşun etkisiyle çalışmaktadır (Henry, 2009). Alatlı ise buna, klasik fiziğin tanımladığı evren demektedir. Bu evreni belirli kurallara göre işleyen, açık ve kesin olan ve başı sonu belli olan deterministik bir evren olarak tanımlamaktadır. Bu tanımlı şu şekilde açmaktadır. Kâinatı oluşturan bütün parçacıklar bilinen fizik kurallarına göre hareket ediyorsa bu parçacıklar birbiriyle nedensellik ilkesi gereğince ilişki kuruyorlarsa

bir sistemin nasıl işlediğini kesin olarak belirlemenin yolu, o nedensellik kurallarını keşfetmekten ibaret olacaktır. Böyle olunca da ortada belirsizlik, saçaklılık veya bulanıklılık diye bir şey olmamalıdır. Mantık açısından, klasik fizik bir ya-ya da dünyasıdır. Bir şey ya doğrudur ya da yanlış. Hem doğru hem de yanlış olamaz, doğru tekliktir. Örneğin ışık ya taneciktir, ya da dalga. Hem dalga hem de tanecik olamaz (Alatlı, 2010).

Newton ile başlayan gelişmeler, bir taraftan büyük bir teknolojinin doğmasına diğer taraftan ise astronomik ve mekanik bilimlerinin gelişmesine yol açmıştır. Günümüzde ise Newton Mekaniğine, kuantum mekaniğinden ayırmak için klasik mekanik adı verilmektedir (Alatlı, 2010). Huygens tarafından ortaya atılan ışığın dalga karakteri, Newton'un büyük prestiji nedeniyle 100 yıl kadar ihmal edilmiş. Ancak Fresnel-Young tarafından ispat edilmiştir. Orsted, Faraday ve diğerleri tarafından başlatılan elektromanyetizma, Maxwell tarafından son şekline konmuştur. Maxwell denklemleri, ışık hızının başarıyla tahminini sağlamış ve radyo gibi pek çok elektromanyetik aracın keşfine neden olmuştur. Clausius Boltzman Gibbs tarafından, ısı teorisi, gazların kinetik teorisi ve istatistik mekanik geliştirilmiş ve yüz yılın sonlarına doğru gravitasyonel ve elektromanyetik kuvvetlerin tamamen anlaşıldığı düşünülmeye başlanmıştır. 19.yy sonlarında, o kadar çok olay ve özellik öyle duyarlılıkla bilinir ve hesaplanabilir hale geldi ki, zamanın büyük fizikçileri bile fizik ilminin artık kapandığını düşünmeye başlamışlardı. Çünkü bu dönemdeki bilim anlayışına göre her olayın belirli bir sebebi vardır ve başlangıç şartları verilirse sonucun ne olacağı önceden kestirilebilir. Özetle, bu döneme katı bir determinizm hakimdir. Sebep-sonuç ilişkisi öyle iyi çalışmaktadır ki, adeta insan aklının çözemeyeceği hiçbir şey kalmamıştır. Bu durum, bilime olan güvene zirve yaptırmış ve ateistler tarafından bilimin dinin yerini alması gerektiği bile düşünülmeye başlanmıştır. Newtoncu bilim anlayışındaki bu gelişmeler, diğer bütün bilimlere de model olmuş benzer gelişmeler biyolojide, kimyada hatta tarih ve felsefede bile gözlenmiştir. Alatlı, bu durumu şöyle ifade etmektedir; Newton'un yöntemine göre önce sistem kendisini oluşturan en küçük parçacıklara bölünür, parçacıkların davranışları gözlemlenir, sonrasında bütün sistemin geleceğine dair tahmin yürütülür veya karar verilir (Alatlı, 2010). Alatlı'ya göre Newton'un fiziğe yaptığı katkılar, diğer bütün bilimleri ve aynı zamanda sanatı, edebiyatı ve müziği bile etkilemiştir. Alatlı, bu duruma şu şekilde örnekler vermektedir. Örneğin; sistemi, onu

oluşturan parçacıklara yani kâinatı münferit atomlara indirgeyerek inceleme düşüncesi, ekonomide kişisel çıkarlarını kovalayan bireysel girişimcilerin doğmasına sebep olmuştur. Bu kavram, ekonomide Adam Smith tarafından geliştirilmiş olan kapitalist/liberal sistemi doğurmuştur. Alatlî, ideolojiden de bir örnek vermiştir. Buna göre Newton'un siyah-beyaz dünyasında bir kişi ya sağcıdır ya da solcu, ya demokrattır ya da jakoben. Hem ondan hem bundan, ya da biraz ondan biraz bundan olmak saçmalıktır. Dinde, kişi ya kâfirdir, ya da mümin. Edebiyatta masal veya roman karakterleri ya iyidir ya da kötü. Müzikte notalar kesindir ve Türk müziğindeki ara tonlar olmamalıdır. Batı toplumlarında, Bach'ın matematiksel diye övülmesinin sebebi de budur. Bütün bu sebeplerden dolayı, birinci aydınlanmanın altında klasik fizik düşüncesi yatmaktadır. Günümüzde, yaygın bir şekilde hâkim olan mekanize dünya görüşünün altında da klasik fizik düşüncesi yatmaktadır. Bu yönüyle, aslında klasik fiziğe çok şey borçluyuz. Fakat bu böyle gitmez, fizik yine fizikliğini yapmaya devam edecektir (Atlî, 2010).

4.3. Kuantum Fiziği

Bütün başarı ve gelişmelere rağmen, klasik fizik yardımıyla izah edilemeyen bazı olaylar gün yüzüne çıkmaya başlamıştı. Huygens, ışığın dalga karakteri gösterdiğini, Newton ise ışığın taneciklerden oluştuğunu savunmuşlardı fakat bu tezlerini deneyle ispat edememişlerdi. Maxwell'in, elektromanyetizmayı formüle ettiği denklemleri ve bu denklemlerin ışık hızını hesaplamadaki başarısı, Hertz ve Young'un deneysel çalışmaları sonucunda ışığın dalga karakteri gösterdiği kesinleşmiş oldu. Kuantum Fiziğinin bilim dünyasına göz kırpmaya başladığı 1900 yılında, ışık, bilim dünyasında deneyle ispatlanmış bir şekilde dalga olarak biliniyordu. Bu yıllarda, siyah cismin ışıması, fotoelektrik olay ve hidrojen atomunun çizgi spektrumu vermesi, ne kadar uğraşılsa da klasik fizikle izah edilemiyordu. Bu durum, fizik ilminin kapandığını ve bundan sonra fiziğin ve insan aklının çözemeyeceği hiçbir şey kalmadığına inanan fizikçileri, adeta çılgına çevirmişti. 1900 yılı başlarında Planck, siyah cismin ışımasını tam olarak açıklayan ampirik bir formül buldu. Sonrasında Planck, ampirik olarak bulunduğu formülü teorik olarak da türetti. Bu türetmeyi Boltzman İstatistiği kullanarak ve o zaman oldukça garip karşılanan "Madde, enerjiyi foton denilen paketler halinde yayar" varsayımından hareket ederek başarmıştır. Bu durum, ışığın yayılmasında kesiklilik olduğu anlamına geliyor ve ışığın dalga karakterine ters düşüyordu. 1905

yılında Einstein, fotoelektrik olayı izah edebilmek için kullanıncaya kadar, Planck'ın kuantumlaşmış enerji hipotezi, fizikçiler üzerinde beklenen etkiyi yapmamıştır. Einstein, fotoelektrik olay ile ışığın kuantumlaşmış olduğunu gösterdikten sonra kuantum kavramı ilgi görmeye başlamıştır. Böylece ışığın tanecik karakteri, Newton'dan sonra bir kere daha ortaya konmuştur ve bu durum Einstein ve Planck'a Nobel ödülü kazandırmıştır. Şimdi bilim dünyasında şöyle bir sorun ortaya çıkmıştı, ışık dalga mı yoksa tanecik mi? Işığın, küçük enerji paketlerine veya kuantumlarına 1926 yılında Lewis tarafından foton adı verilmiştir. Işık fotonlarının, elektronlarla bilardo toplarının çarpışıp saçıldığı gibi saçılabilmesini gösteren Compton deneyinden sonra ışığın tanecik karakteri gösterdiği kesinleşmiş oldu. Siyah cismin ışıması, fotoelektrik olay ve Compton olaylarında ışık tanecik özelliği göstermekteydi. Bunların yanında kırınım, girişim ve polarizasyon gibi ışık olaylarının izahı içinse ışığın dalga özelliğinin kullanılması gerekmektedir. Bu durumda ışık, dalga ve tanecik gibi iki ayrı karakter gösterebilmekteydi. Tam bu noktada, De Broglie bir soru sormuştur. Acaba, dalga ve tanecik gibi iki özelliği olan yegâne parçacık foton mudur? Yoksa elektron, proton, nötron, bilye, top, mermi gibi kütlesi olan tanecikler de dalga karakteri gösterebilirler mi? Bu sorunun cevabını, ışıkla yapılan Young deneyini, elektronlarla yaparak öğreniyoruz. Evet, elektronlarla bu deney yapılıyor ve aynı ışıktaki olduğu gibi girişim deseni gözleniyor. Fakat burada iki ilginç durum ortaya çıkıyor. Elektronlar çift yarığa teker teker gönderildiğinde de aynı girişim deseninin gözlenmesi, elektronların her iki yarıktan aynı anda geçmesi anlamına geliyor. Bu durum, bir insanın aynı anda iki yerde birlikte bulunması gibidir ki, Heisenberg bununla ilgili olarak klasik mantığın üçüncü halin imkânsızlığı ilkesinin değiştirilmesi gerektiğini, kuantum mantığının klasik mantığı kapsayacak şekilde yeniden yapılandırılması gerektiğini ileri sürer. Elektronlarla yapılan Young deneyinde, gözlenen ikinci önemli husus da deney yapılırken elektronlar gözlemlenmezse girişim deseni gözleniyor, gözlemlenirse girişim deseni ortadan kalkıyor. Yani elektron gözlemlenirse tanecik, gözlemlenmezse dalga gibi mi davranıyor? Elektron gözlemlendiğini nereden biliyor?

Alatlı'ya göre 1920'lerde baş gösteren kuantum fiziği ya da kuantum devrimi, bütün paradigmaları, insanların doğru-yanlış algılarını altüst etmiştir. Çünkü yeni fizikte doğru tek değildir. Çünkü yeni fizikte kesinlik yoktur. Einstein bile “matematik kesin olduğunda gerçeği yansıtmaz, gerçeği yansıttığında kesin değildir” demiştir. Kuantum

devrimine kadar, ışığa ait iki farklı teori vardı. Birisi ışığın tanecik, diğeri ise dalga olduğunu savunuyordu. Yukarıda da bahsettiğimiz gibi baskın görüş, deneysel olarak ispatlanmış olan dalga teorisiydi. Her ne kadar bilim dünyası tanecik teorisini savunanların en önemlisini, Newton olarak bilse de, Alatlý eserinde bu görüşün ilk savunucusunun Basralı Mutezili İbni Hayham el Hasan olduğunu söylemektedir. Newton’a göre ya da klasik fiziğe göre ya da aynı şeyi ifade eden Aristo mantığına göre ya da Alatlý’nın ifadesiyle siyah-beyaz mantığa göre bunlardan bir tanesinin doğru olması gereklidir. Yani ışık ya dalga olmalıdır ya da tanecik. Oysa yeni fizikte bunun böyle olmadığı, ışığın hem dalga hem de tanecik olduğu saptanmıştır. Bir de bunun üstüne ışık, karakterini gözlemciye göre değiştirmektedir. Adeta gözlemciyle diyaloga girmektedir. Alatlý bu durumu şu şekilde açıklıyor; bir ampulün önüne dalga detektörü koyarsanız ışık kendisini dalga olarak, tanecik detektörü koyarsanız tanecik olarak göstermektedir. Bu durum, gözlemci ışığı nasıl görmek istiyorsa ışığın kendisini gözlemciye öyle gösterdiği anlamına geliyor. Alatlý bu duruma, bodrumda kaybettiği yüzüğü, dışarda aydınlık var diye sokakta arayan Nasreddin Hoca fıkrasını örnek veriyor ve bu fıkranın tekrardan düşünülmesi gerektiğini belirtiyor (Atlalý, 2010).

Klasik fizik, bize herhangi bir cismin konumu ve momentumu biliniyorsa, bundan sonraki herhangi bir t anında parçacığın hareketinin açıkça tanımlanabileceğini söyler. Oysa kuantum fiziğinde, Werner Heisenberg tarafından gösterilmiştir ki, parçacığın konumu ve momentumu aynı anda istenilen hassasiyette ölçülemez. Parçacığın, konumunu netleştirdiğimizde momentumundaki belirsizlik, momentumunu belirlediğimizde konumundaki belirsizlik sonsuza gider. Bu durum kuantum fiziğinde “Heisenberg Belirsizlik İlkesi” olarak bilinir. Bütün bu gelişmelerden sonra klasik mantığın temel ilkeleri, realizm, determinizm ve gözlemcinin gözlenene etkisizliği, bilim dünyası tarafından ciddi bir şekilde sorgulanır hale gelmiştir (Taslaman, 2008). Bu noktada, fizikçiler de ikiye bölünmüştür (Özemre, 2005). Bir tarafta Niels Bohr, Werner Heisenberg ve arkadaşlarının önderlik ettiği “Kopenhag Ekolü” diğer tarafta Albert Einstein, Jean Paul Vigier, David Bohm, Louis de Broglie, ve arkadaşlarının oluşturduğu “Paris Ekolü” (Özemre, 2005).

4.3.1. Kuantum Fiziğinin Kopenhag Ekolü Yorumu

“Kopenhag Ekolü” nün temsilcileri, kuantum mekaniği teorisinin eksiksiz bir teori olduğunu ve bu teorinin yerine başka bir teorinin getirilebilmesinin mümkün olmadığını savunmaktadırlar. Ahmed Yüksel Özemre ise bu kabulün, kuantum teorisinin açıklamakta başarılı olamadığı konularda araştırma yapmanın önünü büyük ölçüde kapadığını söylemektedir (Özemre, 2005). Kopenhag ekolü, klasik fizikteki realizm, nedensellik ve belirlilik ilkelerini tamamıyla reddetmektedir. Nitekim Kopenhag ekolünün temsilcisi Niels Bohr’da şöyle demektedir; “Son yıllarda yaşadığımız büyük tecrübeler, bize sahip olduğumuz basit mekaniksel kavramlarımızın yetersizliğini göstermiş ve bunun sonucu olarak da alışageldiğimiz gözlemlene temellerimizi bütünüyle yerinden oynatmıştır” (Capra, 1991, s. 29; akt. İdiz, 2011, s. 98).

4.3.2. Kuantum Fiziğinin Paris Ekolü Yorumu

“Paris Ekolü” nün temsilcileri, Kopenhag ekolünün, nedenselliği, realizmi ve belirlilik ilkesini sorgulayan, yorumlarında bir takım aksaklıklar olduğunu, bu aksaklıkların gizli değişkenler içeren yeni bir teoriyle giderilebileceğini, bu sayede nedensellik ve realizm kavramlarının yeniden geçerli kılınabileceğini savunmaktadır. Paris ekolü, Kopenhag ekolünün sorgulamalarına şiddetle tepki göstermiş ve tabiatın kuantum mekaniği çerçevesindeki tasvirinin eksik olduğunu savunmuştur. Paris ekolü, klasik fizikteki determinizmi kurtarmak amacıyla gizli değişkenler kullanarak, kuantum fiziğinin formalizmini genişletmeye çalışsa da başarılı olamamıştır (Özemre, 2005). Paris ekolünün temsilcilerinden olan Einstein, şunları ifade ediyor; “Fiziğin kuramsal temellerini söz konusu yeni olgulara uydurabilme çabalarımın tümü başarısızlıkla sonuçlanmıştı. Sanki üstünde durduğumuz temeller birden bire çökmüş gibiydi. Ayrıca bu yeni yapıyı kurabileceğimiz başka bir temel de görünürlerde yoktu” (İdiz, 2011, s. 98)

4.3.3. EPR Deneyi

Einstein, kuantum teorisinin sağduyuya aykırı olduğunu, teorinin yanlış olabileceğini ve içerdiği çelişkiyi gösterebilmek için EPR diye bilinen bir düşünce deneyi tasarlamıştı. Bu deneyi ve dramatik sonucunu Doç. Dr. Haluk Berkmen aşağıdaki gibi açıklamaktadır.

1935'te Einstein, Podolsky ve Rosen birlikte, kuantum teorisinin doğa görüşünde sıkıntılar olduğunu ispatlamak amacıyla bir düşünce deneyi öneren makale yayınladılar. Sahip oldukları gerçeklik anlayışlarına göre yapılan bir deneyde, sonuçların ortaya çıkması için yerel etkilerin olması gerekiyordu. Yani, bir etki bir noktadan diğerine ışık hızından daha hızlı gitmemeli ve bir tür tepkiye neden olmalıdır. Bu mantıkla yapacağımız düşünce deneyinde, etki ile tepki arasındaki süre ve mesafeyi hesaplarsak etkinin tepkiye dönüşme hızını hesaplayabiliriz. Bu hız, ışık hızından daha düşük olmalıdır. Kuantum teorisinin savındaki gibi yerel olmayan etkileşimler olabilirse bu hızın ışık hızını aşma potansiyeli vardır. Çünkü kuantum teorisine göre etkileşen parçacıklar arasında oluşan bütünsel dalgalar, bilgiyi yerel olmayan biçimde ışık hızından daha hızlı iletebilir. Bu olay Einstein'ın görelilik kuramıyla çelişiyordu. 1982 yılında, Alain Aspect tarafından yapılan deneye göre bir sistemi oluşturan taneciklere, A ve B tanecikleri diyelim. A taneciği ve B taneciğinin başlangıçta birbirine göre zıt hareket ettiğini söyleyelim. Bu durumdaki tanecikler, ışık hızından daha büyük hızda birbirinden uzaklaşıyorlar bile istatistiksel olarak ilk durumdaki davranışlarına sahip olacakları tespit edilmiştir. Yani bu iki parçacık ışık hızından daha büyük bir hızla birbirleriyle iletişim halinde kalarak, başlangıç özelliklerini korumaktadırlar. Bu iki tanecik, milyonlarca tanecik arasında olsalar bile birbirlerine karşı olan davranışlarının değişmediği ispatlanmıştır. Bu deneyin sonucunda, parçacıklar yerel olarak düşünülemez, bütünsel olarak düşünülmelidir. Bu durum, Kuantum teorisini de doğrulamaktadır. Big Bang öncesinde bir sistemde var olan tanecikler, Big Bang sonrasında evren büyüyerek genişlediğinde, birbirlerinden ne kadar uzakta olurlarsa olsunlar hatta parçalanıp başka sistemleri oluştursalar bile birbirleriyle ışık hızından daha büyük bir hızla iletişim kurmaya devam ederler. Bir cismin, bağımsız olarak hareket edebildiği görüşünün tekrar gözden geçirilmesi gerekmektedir (Berkmen, 2009).

4.4. Kuantum Fiziğinin Bugünü

4.4.1. Paul Davies

Paul Davies'e göre; "Yeni fizikte, kainatı bir makine gibi gören, şu şunun sebebi, şu bunun sonucu diye her şeyi sebep sonuç ilişkileriyle açıklayan mekanikçi determinizm çoktan gülmüştür. Zaman ve mekân mutlak varlıklarını kaybetmişlerdir" (İdiz, 2011, s. 98).

Paul Davies; “Kuantum teorisiyle kafası karmakarışık olanlara ve bu teoriden çıkarsanan sonuçların kabul edilemeyecek kadar paradoksal olduğunu düşünenlere, üzülmemelerini, çünkü Einstein’ın de kendileriyle aynı fikirde olduğunu söyler” (Davies, 1984, s. 103; akt. Taslaman, 2008, s. 20).

4.4.2. Niels Bohr

Niels Bohr’a göre; “Son yıllarda yaşadığımız büyük tecrübeler, bize sahip olduğumuz basit mekaniksel kavramlarımızın yetersizliğini göstermiş ve bunun sonucu olarak da alışlageldiğimiz gözlemlene temellerimizi bütünüyle yerinden oynatmıştır” (Capra, 1991, s. 29; akt. İdiz, 2011, s. 98).

Niels Bohr’a göre; “Kuantum teorisiyle ilk karşılaştıklarında şok geçirmeyenler, muhtemelen onu anlamayacaklardır” (İdiz, 2011, s. 99; Taslaman, 2008 s. 20).

4.4.3. Richard Feynman

Richard Feynman; “Bakın benim kendi öğrencilerim de kuantum teorisini anlamazlar. Çünkü bende onu anlamıyorum Kimse de anlamıyor” (Feynman, 1990 s. 9; akt. Kocabaş, 2001, s. 29).

Richard Feynman; “Kuantum elektrodinamiği teorisi sağduyu açısından Tabiatı saçma olarak tasvir eder. Ancak deneylerle de tam bir uyum içerisindedir. Bu yüzden de umarım Tabiatı olduğu gibi -yani saçma olarak-kabul edersiniz” (Feynman 1990 s. 10; akt. Kocabaş, 2001, s. 29).

4.4.4. Werner Heisenberg

Werner Heisenberg; “Bohr’la yaptığımız ve gece geç saatlere kadar süren, sonunda ümitsizlikle biten tartışmaları hatırlıyorum. Bu tartışmaların sonunda yürüyüş için yakındaki bir parka gittiğimde, kendime tekrar tekrar şu soruyu sorduğumda: Tabiat atomik deneylerde görüldüğü kadar saçma olabilir mi?” (Heisenberg, 1971, s. 43; akt. Kocabaş, 2001, s. 31).

4.4.5. Caner Taslaman

Taslaman; “Kuantum teorisiyle bilimsel alanda, ilk kez, ciddi şekilde bilimsel realizmin, determinizmin, gözlem sürecinin gözlenene etkisizliğinin, hatta mantığın ilkelerinin tartışılır olduğunu gördük” (Taslaman 2008, s. 80).

4.4.6. Ahmed Yüksel Özemre

Özemre, kuantum fiziğinde felsefî terimlere değinmekten kaçındığını şu şekilde ifade ediyor; yıllardan beri kuantum mekaniği derslerini anlatıyor olsam bile kuantum mekaniğinin esası olan epistemik ve epistemolojik konulara girmekten hep kaçınıyorum. Işın matematiksel yönüne öğrencilerimi yoğunlaştırarak oyalamış birisiyim. Bu konuyu, esere hiçbir zaman dönüştüremedim. Çünkü yazmakta kullanacağım alfabeyi bilmiyorum. Ben kullanacağım alfabeyi biliyorum diye iddia edenlerde bilmiyor. Çünkü bunu bildiğini savunanlar ancak Einstein ile Bohr arasındaki polemğin dedikodusunu yapabilmektedir. Bu nedenle teorik fizik ve diğer pozitif bilimler üzerinde çalışanlar, bu bilimlerin felsefesi ve epistemolojisi hakkında biraz bilgi sahibi olsalar bile herkesin üstesinden gelemeyeceği kendi trajedilerine sahiptir. Az önce kuantum mekaniği hakkında söylediğim gibi, ben de böyle bir trajedi yaşadım. Ancak şunu da söylemek istiyorum umarım bir gün tüm bu çelişkileri çözebilecek bir deha çıkar (Özemre, 2005).

4.4.7. Alev Alatl

Günümüzde fizikçiler, tüm gelişmelere rağmen Aristo mantığından vazgeçememektedir. Bunun temel nedeni ise matematik, edebiyat ve birçok alanının Aristo mantığının üzerine kurulup gelişmesidir. Batılı bilim geleneği, gerçek dünyayı açıklamada çıkmaza girmiştir. Çünkü gerçek dünyada her şey mutlak bir tanımla açıklanamaz. Kosko'ya göre gerçek dünya ile insanların kullandığı dilde bir uyumsuzluk vardır. Çünkü insanların kullandığı dil, 0-1 stilindedir gerçek dünyada ise 0 ile 1 arasında bir yerlerdedir. Kuantum fiziğinin yasaları, matematik gibi kesin yargılar içermez. $1+1=2$ yapar $2 \times 2=4$ dür gibi kesin sonuçlar içermez. Fizikçiler de, bu işin böyle olmadığını biliyorlar. Ama Aristo mantığından gelen alışkanlıklarından vazgeçemedikleri ve tembel olduklarından, aynı yoldan gitmeye devam ediyorlar. Evreni açıklamada da, Aristo'nun siyah-beyaz mantığını kullanmaya devam ediyorlar. Bilim insanlarına göre bilimden uzaklaşmak demek "Doğu Mistisizmi" ne kapılmak demektir. Doğu mistisizminin kafa karıştırıcı olduğuna, açıklamalarının deneye ve gözleme uymadığına hatta işlemeye değer veri içermediği düşüncesine sahiptiler. Bu düşünceye sahip olanlara da, herhangi bir itimatlarının olmayacağı kesindir. Gerçek dünyada, en mantıklı düşünme tarzı saçaklı mantıktır. Saçaklı mantığın tek bir kuralı vardır, akla yakınlık. Bir kavram akla yakınsa doğrudur. Saçaklı mantık, Batı bilim mantığının son bulduğu noktada başlar (Alatl, 2010).

4.4.8. Fred Alan Wolf

Fred Alan Wolf, “Kuantum Bilmecesi” adlı eserini yayınladıktan sonra yaptığı toplantıda ki düşüncelerini şu şekilde ifade ediyor; “1986’ nın ocak ayında, yaklaşık iki yüz kuantum fizikçisi New York’taki Dünya Ticaret Merkezi’nde şu tuhaf kuantum meselesini müzakere etmek için bir haftalığına bir araya geldi. Kuantum Bilmecesi’nin ilk baskısının yayınlanmasından altı yıl sonra yapılan bu toplantı bana yeni güncellenmiş baskı için uygun bir başlangıç noktası gibi geldi. Katıldığım bu toplantı bana geçmişteki bir olayı hatırlattı. Albert Einstein, Niels Bohr, Max Planck, Max Born, Madame Curie, Ervin Schrödinger, Paul Dirac, Louis de Broglie, Hendrik Lorentz, Werner Heisenberg, Wolfgang Pauli ve kuantum keşfinin başka birkaç yıldızı daha (yaklaşık otuz kişi) 1927 de Brüksel’deki Metropol Otelinde aynı meseleyi müzakere etmek için toplanmışlardı. Takip eden yıllarda ise gerçekte fikir bazında bir şey değişmedi” (Wolf, 2011 s. 11).

Wolf’a göre kuantum fiziği, 21. Yüzyılın en çok tartışılan konularından bir tanesi olmasına rağmen, bu konuyla uğraşan pek fazla yeni bilim insanı bulunmamaktadır (Wolf, 2011).

Alev Alatlı’nın Batılı mantığın bittiği yer şeklinde ifade ettiği gerçeğini, Fred Alan Wolf’ da adeta doğrulamaktadır.

4.5. Kuantum Fiziğinin Yarını

Bundan sonra ne olacağını elbette ki bilim bize söyleyecektir. Fakat bu konularda kafa yoran düşünürlerin, bize işaret ettiği bir takım yönelimler de mevcuttur. Bunların doğruluğu veya yanlışlığı tartışılmadan bu bölümde verilmiştir.

4.5.1. Alev Alatlı

Alev Alatlı “Batıya Yön Veren Metinler” (Alatlı, 2010) serisinin 4. cildinde “Zaman Bütüncül Düşünce Zamanı” başlığında saçaklı mantığa ve tasavvufa dikkat çekmektedir.

Alatlı’ya göre “Newton Fiziği” ya da Klasik Fizik atomistik iken yani sistemi parçalara ayırıp bunlar arasındaki ilişkiyi inceleyerek bütün hakkında bir kanaat edinmeye çalışırken, ikinci aydınlanmanın kapısını aralayan kuantum fiziği ise bütüncüldür yani doğrudan sistemin bütününe dikkat çeker. Bütün parçaların

toplamından daha büyüktür. Alatlı, “Potinbağ Teoremi” olarak nitelendirdiği bir kavramdan bahsetmektedir. Bu kavram, kuantum mekaniği tarafından oluşturulmuş bir kavramdır. Bu kavrama göre bir sistem ne kadar parçalara bölünürse bölünsün, parçalardan hiçbiri diğerinden daha yaşamsal veya daha önemli değildir. Bütün dediğimiz şey aslında parçaların bir araya getirilmesiyle oluşan bir sistem değil, birbirleriyle örülü olayların bir devingen ağıdır. Bu düşünce ya da böyle bir felsefi kavram da atomizmin tam karşısında konumlanıyor ve siyasetten-eğitime, dinden-sanata bütün insanlık faaliyetlerini yeniden şekillendirmeye başlıyor. Örneğin, okullarda fen, sosyal, matematik ve hatta müzik dersleri ayrı ayrı düşünülmemeli, bunlar bir bütün olarak algılanıp aralarında sıkı bağlar geliştirilmelidir. Örneğin, iş hayatında aşırı uzmanlaşmaya karşı sistemler teorisi konuşulmaya başlanmıştır. Örneğin, tıpta münferit hastalıkları ele almayan, insan bedeninin bütünü ele alan alternatif tıp gelişmeye başlamıştır. Örneğin, ilahiyatta din-bilim ayrımı zayıflamaya başlamış, “Kuantum İlahiyat” denilen yeni bir alan doğmuş ve bu alanda yeni eserler yayınlanmaya başlanmıştır. Bütün bunlar kuantum fiziğinin, organik ve bütüncül dünya görüşünü destekleyen bulgularına bağlanmıştır. Bunun yanında, klasik fizikle açıklanamayan bunun içinde klasik fizik tarafından göz ardı edilen Kaos teorisi de, yeni fizikle birlikte karmaşa ve kaosa da anlam kazandırmaya başlamıştır. Bu nedendir ki sit-com senaristlerinden ev hanımlarına kadar herkesin dilindedir. Klasik fizik, Kaos teorisini neden açıklayamaz? Çünkü klasik fizik şunu şöyle yaparsan şu sonucu alırsın şeklinde açıklamalar getirilen, dinamik olmayan sistemleri ele almaktadır. Kaos teorisi, borsa hareketleri, girdaplar ve dev dalgalar gibi dinamik sistemlere açıklama getirmektedir. Kaos teorisi sokaktaki insana ne ifade eder? Onlara, insan topluluklarının dinamik sistemler olduğunu söyler. Bu durum ise dünya tarihinde önemli bir dönüm noktasıdır. Ayrıntı gibi görünen çok küçük bir noktadaki küçücük bir değişiklik, bizi beklenmedik devasa sonuçlarla karşılaştırabilmektedir. Bu duruma, şimdilerde kelebek etkisi denilmektedir. İstanbul’da kanat çırpın bir kelebeğin, dünyanın başka bir noktasında fırtına etkisi ortaya çıkarması mümkündür (Alatlı, 2010).

Alatlı uluslararası konferanslarda, Nasreddin Hoca’nın hem-hem de terkinin saçaklı mantığı açıklamak için kullanıldığını söylemektedir. Nasreddin Hoca’nın iki arkadaşı arasında bir anlaşmazlık çıkar. Arkadaşlardan biri gelip hocaya derdini anlatır. Hoca, derdini dinledikten sonra ona haklısın der ve uğurlar. Sonra diğer arkadaşı gelir

ve o da derdini anlatır. Hoca, ona da haklısın der ve onu da uğurlar. Bütün olup biteni gören hocanın karısı, hocaya “Yahu hoca sen bunların ikisine de haklısın dedin, hiç ikisi birden haklı olur mu?” der. Hoca, biraz düşünür ve sonra karısına “Bence sen de haklısın” der (Alatlı, 2010).

Alatlı bu bölümde özet olarak, kuantum fiziğinin ortaya çıkardığı saçaklı mantık, bütüncül dünya görüşü ve Kaos teorisinin insanoğlunu kesin yargıların kabalığından ve zorlamasından kurtaracak gibi durduğunu söylemektedir. Bütün bunların sonucunda Alatlı, kuantum fizikçileriyle tasavvuf ehlinin kol kola girmesinin kendisine imkânsızmış gibi görünmediğini ifade etmektedir. Ona göre düşünce dünyasında işler değişmiştir. Alatlı, biraz sitemle günümüzde Batılıların rahatlıkla dillendirdiği tasavvufi kavramlardan bizlerin uzak olduğumuzu fakat bu kavramların bizim genlerimizde mevcut olduğunu fark edip sular seller gibi içselleştirirsek; belki bizim için kayıp olan birinci aydınlanma sonrasında ikinci aydınlanmaya kolayca ayak uydurabileceğimizi söylemektedir (Alatlı, 2010).

Alatlı aynı kitabında, “Hoca Nasrettin Mantığıyla Akıllı Bilgisayarlar” başlıklı yazısında saçaklı mantık çalışmalarında önemli bir mesafenin kat edildiğini de aşağıdaki şekilde ifade etmektedir.

Alatlı’ya göre düşünce sistemi çelişkilerle dolu olsa da Uzak Doğu inanç sistemlerinin temelini oluşturan bir düşünce sistemini benimsemiş olan Buda, Aristo’dan iki asır önce yaşamıştır ve onun düşünce sistemi Aristo’da olduğu gibi ya-ya da şeklinde değildir. Örneğin, Buda’ya göre okyanuslar hem mavidir hem de değildir. Bulutlar hem beyazdır hem de değildir. Uzak Doğu’daki inanç sistemlerinin temelini, Lao Tzu’dan çağdaş Zen’e kadar olan dönemdeki “hem-hem de” düşünme stili oluşturmaktadır. Saçaklı mantığın temeli, çoklu sisteme dayanmaktadır. Saçaklılık kavramı bilim dünyasının kafasını karıştırmıştır. Bertrand Russell sonra Max Planck daha sonrasında Werner Heisenberg, Lotfi Zadeh ve Bart Kosko asırlardır hor görülen “Doğu Mistisizmi” düşünme biçimini, mikroişlemcilere saçaklı sistemler olarak yerleştirmişlerdir. Japonya’da Panasonic ve Mitsubishi gibi büyük şirketler, Güney Kore’de Samsung gibi sanayi devleri sonrasında Tayvan, Singapur ve Malezya gibi ülkeler saçaklı mühendisliğe dayalı akıllı makineler üretmeye başladığında, Batılı bilim insanlarının akılları başına geldi. 1990’ların ilk yarısında Çin’de, 10.000’den fazla

saçaklı mantık öğrencisi vardı. Hindistan’da, yedi kırılıcı bilim insanı vardı. Bir de biz de Erkanı Keyman vardı. Kısacası daha o zamanlarda saçaklı mantık, Uzak Doğu’nun teknolojik ve kültürel bir ikonu oldu. Yüksek teknolojik tüketim mallarının imalatında, saçaklı devrimin bayrak taşıyıcısı Japonya’ydı. Japon mühendisler, saçaklı mantığı elektronik cihazların IQ’sunu arttırmak için kullandı. Japonya’ da hükümet tarafından iki dev araştırma laboratuvarı kuruldu. Bu laboratuvarlar, her yıl değişimli olarak en az bir kez saçaklı mantık üzerine konferanslar düzenlenmeye başladılar. Japonya’da insanlar, bilim dergilerinden saçaklı mantığı takip etmeye ve öğrenmeye başladılar. TV kanallarında saçaklı mühendislik belgeselleri “prime time” da yayınlanmaya başladı. Politikacılar dahi saçaklı mantığın manasını tartışmaya başladı. Japon Uluslararası Ticaret ve Sanayi Bakanlığı, saçaklı mühendislik ürünlerinin 90’larda bir buçuk, 91’de iki milyar dolar getirisi olduğunu açıkladı. Küresel bilgisayar pazarında yarışın yeni başladığı o yıllarda, “Saçaklı Japonlar” pazarın yüzde birine hâkimdi. Doğrusu, insan kendisini kandırılmış hissediyor, yıllarca Aristo mantığının peşinden git sonra da bir de bakmışsın bilim insanları Nasrettin Hoca mantığı ile akıllı cihaz ve yapay zekâ ürettiyorlar (Alatlı, 2010).

4.5.2. Ferzende İdiz

Günümüzde, “Kuantum Fiziği ve Tasavvuf” ile ilgili çalışmalar da bir taraftan başlamıştır. Doç. Dr. Ferzende İdiz, “Kuantum Fiziği ve Tasavvuf” (İdiz, 2011) isimli çalışmasında, kuantum kuramı ile tasavvuf arasında ilginç bulduğu bazı benzerlikleri derlemiştir (İdiz, 2011). İdiz’in bu çalışmasında, kuantum fiziği ile tasavvuf ilişkisini kuran tek düşünürün Alev Alatlı olmadığını da görüyoruz. Bu çalışmada, “Fiziğin Tao’su” (Capra, 1991) adlı kitabın yazarı olan Fritjof Capra’dan yapılan bir alıntıda şunları ifade etmiştir; Kuantum fiziğinin ortaya çıkardığı değişimlerin fizikçiler ve filozoflar tarafından detaylı bir şekilde tartışılmaktadır. Fakat bu tartışmalarda fizikçilerden ve filozoflardan çok azının fark ettiği bir gerçek şudur ki, yeni fiziğin getirdikleri ile Doğu mistisizmine ait düşünce yapıları birbiriyle paralellikler içermektedir. Kuantum fiziğinin ortaya koyduğu yeni görüşler ilginç ve şaşırtıcı bir şekilde Uzak Doğu’nun dinsel felsefelerine benzemektedir (İdiz, 2011).

4.5.3. Şakir Kocabaş ve İshak Arslan

Doç. Dr. Şakir Kocabaş, “Fizik ve Gerçeklik: Bilim Felsefesine Kavramsal Bir Yaklaşım” (Kocabaş, 2001) isimli kitabında şunları ifade etmektedir; “Batı bilim geleneği eski Yunan düşüncesinden gelen temel kavramlar, mantık ve geometri ile ortaçağda Müslümanların geliştirdiği cebir, trigonometri, deney, gözlem ve ölçmeye dayanan araştırma geleneği üzerine kurulup gelişmiştir. Eski Yunan düşüncesinin temel kavramları üzerine gelişen Batı bilim anlayışı, bilim ve gerçeklik arasındaki ilişkiyi ihmal ettiği için bugün ciddi teorik ve felsefi meselelerle karşı karşıya kalmaktadır. Relativite ve Kuantum Teorileri içlerinde taşıdıkları çözülemeyen kavramsal çelişkiler yanında, yarım yüzyılı aşan bütün çabalara rağmen birleştirilemiyor. Bu çelişkiler çağımızın bazı seçkin fizikçilerini, bir ömür boyu inceledikleri tabiatı saçma ve anlamsız olarak vasıflandırma noktasına kadar getirmiştir. İşte bu yüzden mevcut bilim anlayışının mutlak bir alternatifinin geliştirilmesi gerekmektedir” (Kocabaş, 2001).

Kocabaş’ın ifadesinden de anlaşılacağı üzere, bilim ve gerçeklik arasındaki ilişkinin ihmal edilmesinin, bilimin bundan sonraki ilerlemesine engel olduğu düşünülmektedir. Kocabaş’a göre teori, bilimsel olayları açıklamak için kullanılan bir lisan aracıdır ve gerçekliği doğru bir şekilde anlayacağımız bir kavram sistemi kurulmadan, lisan ve bu lisanla ifadesini bulan teoriler hep eksik kalacaktır. Sokrates, Platon ve Aristoteles’in şekillendirdiği Batı bilim felsefesinde gerçeklik temel bir kavram olarak yer almamaktadır. Batı bilim felsefesi hakk (gerçeklik) kavramı yerine, varlık kavramı üzerine inşa edilmiş; Müslüman düşünce geleneği de buna zamanla ayak uydurmuştur. Bu açıdan Müslüman düşünce geleneği de Kocabaş’ın eleştirilerinden nasibini almıştır. Kocabaş’a göre Müslüman düşünce geleneği, hicri 4. Asırdan sonra Yunan düşünce geleneğine ait eserleri çevirirken başlangıçtaki saflığını giderek kaybetmiştir. Kocabaş’ın gerçeklikten kastı hakk kavramıdır ve bunun insanlar tarafından bilinebileceğini, Kur’an kavramlarına dayalı güçlü bir lisan kurulursa, gerçekliğin tam olarak ifade edilebileceğini ve bu lisanla kurulacak olan teorilerin çelişkilerden kurtulabileceğini ima etmektedir. Fakat Kocabaş’ın bu çalışmalarına felsefecilerden eleştiriler de gelmiştir. Doç. Dr. İshak Arslan, Şakir Kocabaş’ın çalışmalarını değerlendirdiği “Kadim Bir Soruya Yerli Bir Cevap Arayışı: Gerçekliğin Lisanda (Tamlıkla) İfadesi Mümkün mü?” (Arslan, 2015) isimli çalışmasında, Kocabaş’ın projesini üç adımda ele almıştır. Arslan, ifadelerin gramatik ayrımına

yönelik uyarıları zorunlu olarak nitelendirmiş, fizikle gerçeklik arasındaki ilişkiyi mümkün görmüş fakat Kur'an kavramlarına dayalı bir bilim anlayışını ise olanaksız (muhal) olarak nitelendirmiştir (Arslan, 2015).

4.5.4. Ahmed Yüksel Özemre

Prof. Dr. Ahmed Yüksel Özemre, “Fiziksel Realite Meselesine Giriş” (Özemre, 2005) kitabında şunları ifade etmektedir; “İdrak edenden bağımsız bir dış âleme iman bütün Tabiat İlimlerinin temelidir. Bununla beraber, yalnız hislerle idrak bu dış âlemden dolaylı bir şekilde bilgi sağlamakta olduğundan biz Fiziksel Realite’yi ancak tartışmalı (diskürsif) yollardan kavrayabiliriz. Bunun sonucu olarak da Fiziksel Realite hakkındaki bilgilerimiz asla nihai bilgiler olamaz” (Özemre, 2005). Ve bu sözün özünün, Bakara süresinin: “Onlar (yani insanlar) O’nun (yani Allāh’ın) ilminden ancak O’nun izin verdiği kadarını ihâtâ ederler” meâlindeki 255. ayetine uygun olduğunu ifade etmiştir (Özemre, 2005).

BÖLÜM 5

5. TARTIŞMA SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu bölümde, araştırmadan elde edilen bulgular göz önünde bulundurularak ulaşılan tartışma ve sonuçlar özet olarak verilmiştir. Son olarak da önerilere yer verilmiştir.

5.1. Tartışma

Bilim devrimi öncesinde, bilim dünyasına skolastik düşünce hâkimken Hristiyanlığın tüm öğretilerine hâkim olan filozofların her şeyi bildiğine inanıldığı ve ayrıca araştırma yapılmadığı görülmüştür. Bu döneme din hâkimken, bilim neredeyse hiç yoktur. Kopernik, Kepler ve Galileo ile başlayan araştırmalar, Rönesans'la birlikte bilim dünyasına matematiğin, deney ve gözlemin girişiyle hızlanmış, Newton'la zirveye ulaşmıştır. Newton, matematik, deney ve gözlemi mükemmel bir şekilde birleştirmiş ve muazzam bir bilimsel yöntem geliştirmiştir. Bu döneme de çok katı bir determinizm hakim olmuştur. Sebep sonuç ilişkisi öyle iyi çalışmaktadır ki, adeta insan aklının çözemeyeceği hiçbir şey kalmamıştır. Bu durum, bilime olan güvene zirve yaptırmış ve ateistler tarafından, bilimin dinin yerini alması gerektiği fikri bile düşünülmeye başlanmıştır. Sonrasında ise kuantum fiziğinin ortaya çıkmasıyla birçok şey tekrardan sorgulanır hale gelmeye başlamıştır. Araştırmadan elde edilen bulgular doğrultusunda ulaşılan tartışmalar kısaca aşağıdaki gibi özetlenebilir:

- Kuantum teorisiyle, mantığın temel ilkeleri tartışılır hale gelmiştir. Işığın, hem dalga hem de tanecik özellikleri göstermesi, klasik mantığın üçüncü halin imkânsızlığı ilkesini alt üst etmiştir. Klasik mantığa göre ışık, ya dalga olmalı ya da tanecik olmalıdır. Oysa kuantum teorisi ışığın, hem dalga hem de tanecik olduğunu söyler.
- Kuantum teorisiyle, bilimsel realizm ve determinizm tartışılır hale gelmiştir. Newton tarafından şekillendirilmiş olan klasik fizikte, her olayın bir sebebi vardır ve evren bir sebep-sonuç ilkesiyle işlemektedir. Buna determinizm denilir. Klasik fizikte, bir parçacığın konumu ve momentumu belli ise daha sonraki herhangi bir zamanda da parçacığın nerede olacağı, hızı ve momentumu

hesaplanabilmektedir. “Heisenberg Belirsizlik İlkesi”, klasik fiziğin nedensellik ve belirlilik ilkelerinin her ikisine birden darbe indirmiştir.

- Kuantum teorisiyle, gözlem sürecinin, gözlenene etkisizliği tartışılır hale gelmiştir. Klasik fizikte, gözlemciden bağımsız olarak, gözlemcinin dışında bir anlaşılabilir âlemin varlığına inanılmaktadır. Oysa elektronlarla yapılan çift yarık deneyinde ve Aspect deneylerinde görülmüştür ki gözlemci gözleneni etkilemektedir. Ayrıca elektronlar, yarığa teker teker gönderildiğinde bile girişim deseninin gözlenmesi, bir insanın iki yerde aynı anda bulunmasına benzer. Böyle bir iddia, Taslaman’a göre tıp dünyasında psikiyatrik bir hastalık belirtisidir.

5.2. Sonuç

Bu çalışmadan da görüleceği üzere, fizik bilimindeki gelişmeler düşünce dünyasında derin izler bırakmıştır. Ünlü fizikçilerin pek çoğu aynı zamanda iyi birer filozoftur. Bugün, üniversitelerde fizik bölümlerinde felsefe ve mantık derslerinin okutulmuyor olması bizce büyük bir eksikliktir. Kuantum fiziği ile ilgili felsefi tartışmalar genellikle “Kopenhag Ekolü” nün kabulleri çerçevesinde dönmektedir. Fakat her ne kadar “Paris Ekolü” nün tezleri sonuçsuz kalmış gözükse de, bir gün bir matematikçinin her şeyi değiştirebileceği bekleyişinde olan bilim insanlarının sayısı da az değildir. Belki fizikçilerden, bu tür felsefi yorumları az duyuyor olmamızın nedeni de bu beklentidir. Kuantum fiziğinin bugün geldiğimiz noktada bir duraksamaya girmesi, ilk çıkış yaptığı yıllardaki ivmesini kaybetmiş olması, yerli-yabancı bütün bilim dünyasınca kabul edilmektedir. Kuantum fiziği dünyası, insanlığa sadece perdesini birazcık aralamıştır hepsi o kadar. Bundan sonra neler olacağını herkes heyecanla beklemektedir. Kuantum fiziğiyle birlikte, bilim dünyası ve düşünce dünyası tam bir bunalım içine tekrardan girmiştir. Albert Einstein’ın “Sezgisel akıl kutsal bir hediye iken rasyonel akıl sadık bir hizmetçidir. Öyle bir toplum yarattık ki o toplum hediyeyi unuttu ve sadece hizmetçiyi onurlandırıyor” sözü de sanki kuantum fiziği öncesini anlatıyor. Düşünce dünyası da sanki Einstein’ın söylediği bu iki uç arasında sürekli gidip geliyor.

5.3. Öneriler

Kuantum fiziğinin geleceğiyle ilgili olarak, mutasavvıflarla fizikçilerin kol kola girmesi noktasında iki sıkıntı dikkat çekmektedir. Bu konudaki ilk sıkıntı; Sûfilere göre tasavvuf kitaplardan okunarak öğrenilecek bir şey değildir. Onlara göre yaşamayan bilemez, yaşayan da anlatmaz. O zaman nasıl olacak? Sûfilere kuantum mu öğreteceğiz? Yoksa Kuantumcular Sûfi olmayı mı deneyecek? Nitekim bu konuda İdiz çalışmasında şunları demektedir; “Sûfiler; Tasavvuf kâl (söyleme dayalı) ilmi değil, hâl (yaşamaya dayalı) ilmidir, derler. Bununla tasavvufun kitaplardan okuyarak elde edilemeyeceğini, ancak bizzat yaşanarak, tadarak anlaşılabilceğini kast ederler. Zira sūfinin, tecrübe sonucu elde ettiği zevkleri söze dökmesi oldukça zordur. Bundan dolayı da, tatmayan bilmez, derler. Ancak muhataplarına anlatılması çok zor olan his ve duygularını sözlü ve yazılı olarak aktarmayı da ihmal etmezler. Ehli olmayanın anlayamayacağı hatta yanlış anlaşılma ihtimali olan bu hissiyatı anlatabilmek için de kendilerine ait bazı ıstılahlar geliştirmişlerdir. Bununla beraber yine de bir sūfinin tam olarak tattığı zevki ve hissiyatı olduğu gibi kavramak tamamıyla mümkün olmamaktadır. Bu ancak aynı hâli yaşayarak mümkün olabilir. Bunu da sūfiler her fırsatta dile getirir ve hissiyatlarını, içinde bulundukları hâli, olduğu gibi anlatmanın zorluğunu ve imkânsızlığını bildirirler. Onlara göre gerçek olanı doğrudan doğruya tecrübe edip anlamak ve anlatmak, akıl ve dili aşar. Bundan dolayı ne kadar anlatılsa da yine de gerçekliğin bir yanı eksik kalacaktır” (İdiz, 2011, ss. 117-118).

Bu konudaki ikinci sıkıntı da, dini meseleleri bilimsel bulgularla ortaya çıkarmaktan doğar. Zira bilimsel teoriler bir gün yanlışlanabilir. Böyle bir durumda, ona dayandırılmış olan dini meselelere de şüphe düşürülmüş olur. Dolayısıyla bu konularda çalışırken ve söz söylerken çok dikkatli olunmalıdır.

Mevlana'nın eserlerinin, kuantum fizikçileri tarafından incelenmesi belki de ufuk açıcı olabilir. Fizikçiler saçaklı mantığa biraz daha özenli yaklaşabilirler. Şakir Kocabaş'ın “Fizik ve Gerçeklik” ile ilgili tartışmalarının ise fizikçilerden ziyade felsefe ve ilahiyatçıların tartışma konusu olmasının daha faydalı olacağı kanaatindeyiz.

KAYNAKLAR

- Akdoğan, E., Hasgöl, İ., & Karahan, T. (2020). *Mantık*. Ankara: MEB Devlet Kitapları.
- Alatlı, A. (2001). *Schrödinger'in Kedisi-"Rüya"*. İstanbul: Alfa Yayınları.
- Alatlı, A. (2003). *Schrödinger'in Kedisi-"Kâbus"*. İstanbul: Alfa Yayınları.
- Alatlı, A. (2009). *Aklın yolu da bir değildir: Hadi, baştan alalım*. İstanbul: Destek Yayınları.
- Alatlı, A. (2010). *Batı'ya yön veren metinler* (IV. cilt). Nevşehir: Kapadokya Meslek Yüksekokulu Yayınları.
- Arslan, İ. (2015). Kadim bir soruya yerli bir cevap arayışı: Gerçekliğin lisanda (tamlıkla) ifadesi mümkün mü? *Divan: Disiplinlerarası Çalışmalar Dergisi*(36), 23-61.
- Berkmen, H. (2009). *Kuantum bilgeliği ve tasavvuf*. İstanbul: Sistem Yayıncılık.
- Capra, F. (1991). *Fiziğin Tao'su*. (çev. A. Arıtan). İstanbul: Arıtan Yayınları.
- Davies, P. (1984). *God and the new physics*. New York: Simon and Schuster.
- Feynman, R. P. (1990). *QED: The strange of theory of light and matter*. London: Penguin Books.
- Gökçe, O. (2006). *İçerik analizi: Kuramsal ve pratik bilgiler*. Ankara: Siyasal Kitabevi.
- Heisenberg, W. (1971). *Physics and philosophy*. Northampton: Unwin University Books.
- Henry, J. (2009). *Bilim devrimi ve modern bilimin kökenleri*. (çev. S.Değirmenci). İstanbul: Küre Yayınları.
- İbiş, F. (2019). Heidegger'in sorusu, Descartes' ın suskunluğu ve Taşköprülüzâde'nin cevabı. *Kader*, 17(1), 36-58.
- İdiz, F. (2011). Kuantum fiziği ve tasavvuf. *Dicle Üniversitesi İlahiyat Fakültesi Dergisi*, 13(2), 87-125.
- Kocabaş, Ş. (2001). *Fizik ve gerçeklik: Bilim felsefesine kavramsal bir yaklaşım*. İstanbul: Küre Yayınları.
- Merriam, S. B. (1998). *Qualitative research and case study applications in education. Revised and expanded from case study research in education*. San Francisco: Jossey-Bass Publishers.
- Özemre, A. Y. (2005). *Fiziksel realite meselesine giriş*. İstanbul: Açılım Kitap.
- Taslaman, C. (2008). *Kuantum teorisi felsefe ve tanrı*. İstanbul: İstanbul Yayınevi.

Wolf, F. A. (2011). *Kuantum bilmecesi*. (çev. M. Doğan). İstanbul: Omega Yayınları.

Yıldırım, A., & Simsek, H. (2002). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.

