

**GİRESUN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**FİZİK ANABİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**ARKHE PROBLEMİ BAĞLAMINDA
ATOM DÜŞÜNCESİNİN TARİHSEL GELİŞİMİ VE CERN DENEYİ
(STANDART MODEL VE HIGGS PARÇACIĞI)**

MUSTAFA ÇAKIROĞLU

OCAK 2014

**GİRESUN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**FİZİK ANABİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**ARKHE PROBLEMİ BAĞLAMINDA
ATOM DÜŞÜNCESİNİN TARİHSEL GELİŞİMİ VE CERN DENEYİ
(STANDART MODEL VE HIGGS PARÇACIĞI)**

MUSTAFA ÇAKIROĞLU

Danışman: Prof. Dr. Cevdet COŞKUN

OCAK 2014

Fen Bilimleri Enstitü Müdürünün Onayı

...../...../.....

Doç. Dr. Kültiğın ÇAVUŞOĞLU

Müdür

Bu tezin Yüksek Lisans tezi olarak Fizik Anabilim Dalı standartlarına uygun olduğunu onaylarım.

Doç. Dr. Birol ERTUĞRAL

Anabilim Dalı Başkanı

Bu tezi okuduğumuzu ve Yüksek Lisans tezi olarak bütün gerekliliklerini yerine getirdiğini onaylarız.

Prof. Dr. Cevdet COŞKUN

Danışman

Jüri Üyeleri

Prof. Dr. Cevdet COŞKUN

Doç. Dr. Birol ERTUĞRAL

Doç. Dr. Murat TAŞ

ÖZET

ARKHE PROBLEMİ BAĞLAMINDA ATOM DÜŞÜNCESİNİN TARİHSEL GELİŞİMİ VE CERN DENEYİ (STANDART MODEL VE HIGGS PARÇACIĞI)

ÇAKIROĞLU, Mustafa

Giresun Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Fizik Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi

Danışman: Prof. Dr. Cevdet COŞKUN

OCAK 2014, 116 sayfa

Felsefe ve bilim “*arkhe nedir*” sorusuyla başlar. Miletoslu Thales’le başlayan *arkhe* problemi görünür dünyadaki çokluğun arkasında yatan birliği arar ve “*her şeyin kendisinden yapıldığı temel madde nedir? İlk ilke nedir?*” gibi sorulardan oluşur. İlkçağ doğa filozofları bu sorulara *su* (Thales), *ateş* (Herakleitos), *hava* (Anaximenes), *apeiron* (Anaximandros), *sayı* (Pythagoras), *boşluk* (Leukippos), *atom* (Demokritos) gibi farklı cevaplar vermişlerdir. Bu cevaplardan birisi olan Demokritos’un atomculuk düşüncesi bir süre unutulsa da Gassendi, Boyle, Hook, Gay Lussac gibi bilim adamlarının çalışmalarıyla devam etmiş ve 19. yüzyılda J. Dalton tarafından yeniden modern bilime kazandırılmıştır.

20. yy’da ortaya çıkan yüksek enerji fiziğiyle, atomaltı parçacıkları ve maddenin yapısını ortaya çıkarmak için inşa edilen CERN laboratuvarında, mikro alemden (atomaltı parçacıklardan) makro aleme (galaksilere) kadar fiziksel varlığı iki ana grupta (kuvvetler ve parçacıklar) toplayan Standart Model (SM)’e göre, maddeye kütle vermekten sorumlu Higgs bozonu CERN’deki LHC’de (Büyük Hadron Çarpıştırıcısı) keşfedilerek 2013 Nobel Fizik Ödülünün konusu olmuştur. Bu tez çalışmasının ana fikri, maddeye kütle kazandıran Higgs parçacığının bilim ve felsefe tarihinin en kadim sorunu olan *arkhe* problemi bağlamında bir çözüm teklifi olarak ele alınması üzerine kuruludur.

Anahtar Kelimeler: Arkhe, Atom, Standart Model, Higgs Parçacığı, CERN, Bilim Tarihi, Fizik Tarihi.

ABSTRACT
HISTORICAL DEVELOPMENT OF THE ATOM CONCEPT
IN THE CONTEXT OF ARCHE PROBLEM
AND CERN EXPERIMENT (STANDARD MODEL AND HIGGS PARTICLE)

ÇAKIROĞLU, Mustafa
University of Giresun
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Physics, MSc. Thesis
Supervisor: Prof. Dr. Cevdet COŞKUN
JANUARY 2014, 116 pages

Philosophy and science have been emerged with the question of “*what is the arche?*” which also searches “what is the basic and initial matter that everything in the universe made of it?, what is the first principle?”. This problem is called as ‘*arche problem*’ and firstly started with Thales of Miletus in order to understand the unity and simplicity in behind of phenomenal multitude. Ancient Greek philosophers answered this question with different elements and principles such as *water* (Thales), *fire* (Herakleitos), *air* (Anaximenes), *apeiron* (Anaximandros), *number* (Pythagoras), *vacuum* (Leukippos), *atom* (Democritus) etc. Although forgotten for a while, Democritus’ atomism has been come to life by natural philosophers and scientists like Gassendi, Boyle, Hook, Gay Lussac. Finally in early 19th century, atom idea was again remembered by J. Dalton and started to be used in modern science.

The experiments in the high energy physics which have been carried out in CERN in 20th century revealed the real nature of the sub-atomic particles and the structure of matter from micro-cosmos to macro-cosmos. According to the Standart Model (SM) in which the physical reality can be divided to two main groups (forces and particles), the Higgs boson is responsible for gaining the mass to every kind of elemental sub-atomic particles and thus became the topic of 2013 Nobel Prize in Physics. The main point of this thesis is to introduce the Higgs boson giving mass to the matter as a possible solution proposal in the context of arche problem, the ancient question in the history of science and philosophy.

Key Words: Arche, Atom, Standard Model, Higgs Particle, CERN, History of Science, History of Physics.

lily için
magicmornings...

TEŞEKKÜR

Çalışmanın ortaya çıkmasında büyük pay sahibi olan, sadece tez çalışma süresince değil, lisans yıllarımdan bu yana hep desteğini gördüğüm, rehberliğini ve dostluğunu esirgemeyen çok değerli hocam Prof. Dr. Cevdet Coşkun'a,

Lise eğitimim sırasında felsefe problemleriyle beni tanıştıran ve felsefeyi sevdiğini Malezya Teknoloji Üniversitesi öğretim üyesi hocam Dr. Mehmet Özyay'a,

Dünyaya gelme vesilem olan anneme (Hayriye hanım), okuma-yazmayı kendisinden öğrendiğim ve her zaman her konuda, daha iyisini yapabileceğim hususunda beni yüreklendiren babama (Ali bey), her zaman yanımda olan çok değerli kardeşlerime; Öznur ablama, İlknur ablama ve kardeşim Fatih'e,

Sevgisi ve yaşam sevinciyle bana güç veren, tezimi okuyup tashih yapan değerli nişanlım Müge Hanımefendi'ye ve yine tezim için makale temin edip tashih yapan ve hayır dualarını eksik etmeyen Mine anneme,

Sıklıkla arayarak tezimdaki ilerlemeleri soran, tezimle ilgili kaynaklara ulaşmada bana zaman kazandıran, akademik hedeflerim konusunda beni hep yüreklendiren değerli kardeşim ve hocam Yrd. Doç. Dr. Sefa Dünder'a, Giresun'daki gözüm-kulağım olan, dostluğu ve gönülden desteği için yüksek lisans sınıf arkadaşım Talha Ejder'e, telefon ve e-maile desteğini aldığım, töz konusundaki doktora tezini benimle paylaşan Muğla Üniversitesi Felsefe Bölümü öğretim üyesi hocam Prof. Dr. Sebahattin Çevikbaş'a, Ankara Üniversitesi Felsefe Bölümü Bilim Tarihi Anabilim Dalında bir dönem tez konumla ilgili yüksek lisans dersleri aldığım hocalarım; Prof. Dr. Hüseyin Gazi Topdemir'e ve Prof. Dr. Remzi Demir'e, e-mail yoluyla kendisine danıştığım Boğaziçi Üniversitesi Fizik Bölümü öğretim üyesi Prof. Dr. Metin Arık'a,

Her zaman gösterdikleri destek için değerli hocam Nurullah Şimşek'e, değerli dostum Mehmet Batar'a, arkes ajans başkanı M. Zeki Arıcıoğlu'na, çalışma arkadaşlarıma ve Giresun Üniversitesi Fizik Bölümü yönetici ve hocalarıma,

sevgi ve şükranlarımı sunarım.

Mustafa Çakıroğlu, 2014

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	I
ABSTRACT.....	II
TEŞEKKÜR.....	III
İÇİNDEKİLER.....	IV
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	VIII
RESİMLER DİZİNİ.....	VIII
GİRİŞ.....	1

BİRİNCİ BÖLÜM

KOZMOGONİ MİTLERİNDE EVRENİN YARATILIŞI VE BAŞLANGIÇ

1.1 MİTLER.....	4
1.2 KOZMOGONİ MİTLERİ.....	6
1.2.1 Babillilerde Yaratılış.....	6
1.2.2 Mısırlılarda Yaratılış.....	6
1.2.3 Çinlilerde Yaratılış.....	8
1.2.4 Hint Mitolojisinde Yaratılış.....	8
1.2.5 Upanishadlarda Yaratılış.....	9
1.2.6 Tao Felsefesinde Yaratılış.....	10
1.2.7 Yunan Mitleri (Homeros ve Hesiodos)	13

İKİNCİ BÖLÜM

KUTSAL METİNLERDE BAŞLANGIÇ VE YARATILIŞ

2.1 TEVRAT.....	17
2.2 İNCİL.....	18
2.3 KUR'AN-I KERİM.....	19
2.3.1 Kur'an'da Yaratılışın Temel Maddesi Olabilecek Üç Yorum.....	20
2.3.1.1 Su.....	20
2.3.1.2 Duman.....	21
2.3.1.3 Söz (Kün Feyekün)	23

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM
İLKÇAĞ DOĞA FİLOZOFLARINDA ARKHE DÜŞÜNCESİ

3.1 MİLETOS ve MİLETOSLULAR.....	24
3.2 ARKHE PROBLEMİ.....	28
3.3 TEK BİR ARKHE ÜZERİNDE DURAN FİLOZOFLAR.....	31
3.3.1 Miletoslu Thales ve Arkhe Olarak Su.....	32
3.3.2 Miletoslu Anaximandros ve Arkhe Olarak Apeiron.....	35
3.3.3 Miletoslu Anaximenes ve Arkhe Olarak Hava.....	37
3.4 FORM ÜZERİNDE DURAN FİLOZOFLAR.....	39
3.4.1 Pythagoras ve Pythagorasçılar.....	39
3.5 DEĞİŞİM PROBLEMİ ÜZERİNDE DURAN FİLOZOFLAR.....	44
3.5.1 Değişim ve Oluş.....	44
3.5.2 Herakleitos ve Arkhe Olarak Ateş.....	45
3.5.3 Parmenides ve Zenon (Fenomen ve Hakikat)	50
3.6 BİRDEN FAZLA ARKHE ÜZERİNDE DURAN FİLOZOFLAR.....	52
3.6.1 Empedokles, Dört Öge ve Değişim.....	52
3.6.2 Anaksagoras.....	53
3.6.3 Abdera Okulu Filozofları ve Atomculuk Düşüncesi.....	54
3.6.3.1 Leukippos.....	54
3.6.3.2 Demokritos.....	56
3.6.3.3 Lucretius.....	58
3.6.3.4 Demokritos Atomculuğunun Hint Atomculuğuyla Olası İlişkisi.....	60
3.6.3.5 Kelam Düşüncesinde Atomculuk.....	61
3.7 ATOMCULUK UZUN BİR SÜRE NEDEN UNUTULDU?	63
3.7.1 Atomculuğun Modern Bilime Etkileri.....	64

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM
ÇAĞDAŞ ATOM TEORİSİ (STANDART MODEL) VE
BİR ARKHE TEKLİFİ OLARAK HIGGS PARÇACIĞI

4.1 ATOM MODELLERİ.....	66
4.1.1 Dalton Atom Modeli.....	68
4.1.2 Thomson Atom Modeli.....	69
4.1.3 Rutherford Atom Modeli.....	71
4.1.4 Atomun Kuantum Modeline Doğru İlk Adım: Bohr Atom Modeli.....	72
4.2 KUANTUMUN TEMEL İLKELERİ VE MODERN ATOM TEORİSİ.....	75
4.3 NİHAİ TEORİ ARAYIŞLARI, PARÇACIK FİZİĞİ, CERN, STANDART MODEL VE HIGGS PARÇACIĞI.....	82
4.3.1 Nihai Teori Arayışları.....	82
4.3.2 CERN (Avrupa Nükleer Araştırma Merkezi).....	85
4.3.2.1 LHC Büyük Hadron Çarpıştırıcısı.....	88
4.3.3. Standart Model.....	90
4.3.3.1 Standart Model ve Temel Parçacıklar.....	91
4.3.3.2 Standart Model ve Temel Kuvvetler.....	96
4.3.3.2 Standart Model ve Karanlık Madde.....	98
4.3.4 Nobel Fizik Ödüllü HIGGS Parçacığı.....	99
4.3.4.1 Bir Arkhe Teklifi Olarak HIGGS Parçacığı.....	103
SONUÇ ve TARTIŞMA	106
KAYNAKÇA.....	108
ÖZGEÇMİŞ.....	114

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1.1 Taoculukta Evrenin Yaratılışıyla İlgili Simgesel Anlatım.....	13
Şekil 3.1 10 Sayısının Pythagorasçı Gösterimi (Tetraktys)	41
Şekil 3.2 Pythagorasçılıkta Nokta, Çizgi, Yüzey ve Hacim'in Temsilleri.....	44
Şekil 4.1 İlk Elementler Tablosu, John Dalton (1808)	67
Şekil 4.2 Thomson Atom Modeli (Üzümlü Kek)	70
Şekil 4.3 Bohr Atomu.....	74
Şekil 4.4 Çift Yarık Deney Düzeneği (Tek Renkli Işıkla)	76
Şekil 4.5 Tek Yarık ve Çift Yarık Durumlarının Karşılaştırılması.....	76
Şekil 4.6 Hidrojen Atomunun Enerji Düzeyleri.....	81
Şekil 4.7 Atom Modellerinin Tarihsel Süreçte Gelişimi.....	81
Şekil 4.8 ATLAS Deneyinde Parçacık Çarpıştırma Simülasyonu.....	89
Şekil 4.9 Atomun İç Yapısı.....	92
Şekil 4.10 Leptonlar	94
Şekil 4.11 Kuarklar.....	94
Şekil 4.12 Büyük Patlama Sonrası Temel Parçacıklar.....	95
Şekil 4.13 Kuvvet Etkileşimleri.....	97
Şekil 4.14 Evrendeki Toplam Madde Miktarının Dağılımı.....	98
Şekil 4.15 Higgs Bozonunun Elde Edildiği Parçacık Çarpışmaları Simülasyonu...101	

RESİMLER DİZİNİ

Resim 4.1 CERN ve LHC.....	85
Resim 4.2 Hızlandırıcı Tünelleri.....	87
Resim 4.3 Hızlandırıcı Tünelleri Etrafındaki Detektörler.....	87
Resim 4.4 LHC, Dünyanın En Hızlı ve En Güçlü Parçacık Hızlandırıcısı.....	88

GİRİŞ

Kadim kültür ve coğrafyalarda doğa canlı, organik ve kutsal kabul edilir. 17. yy'da ise doğa daha mekanist, bilim determinist, felsefe ise pozitivist bir karaktere bürünmüştür. 20. yy başlarında ise Albert Einstein'ın İzafiyet Teorisi ile Planck, Bohr, Heisenberg, Schrödinger, de Broglie, Dirac, Pauli gibi fizikçi-filozofların kurup geliştirdiği kuantum mekaniği, maddenin yapısına ve doğaya ilişkin anlayışımızda sıçramalar yaşatmış, atomaltı seviyede, yüksek hızlarda doğa kavrayışımızın yetersizliğini, *sınırlılıkları* ortaya koymuştur. Kuantum mekaniğiyle birlikte Newtoncu doğa yasalarının sıklıkla kullandığı *süreklilik, sonsuzluk, nokta, uzay, zaman, madde, enerji ve atom* kavramlarının anlam ve yorumları değişmiştir. Bu yeni anlayışa 'Yeni Fizik' veya 'Çağdaş Fizik' denilmektedir. (Arslan, 2011).

Gelişen teknoloji ve imkanlarla birlikte, özellikle Avrupa Nükleer Araştırmalar Merkezi (CERN) ile birlikte, yeni bir kozmoloji inşa edilirken maddeye, atomun yapısına, doğanın içindeki güçlere bakışımızda köklü değişimler olmuş, bu değişimlerin sosyo-kültürel etkileri de güçlü bir şekilde gündelik hayatımıza yansımıştır. Doğa ve özellikle atomun yapısı, doğanın yasaları üzerine yapılan bu çok zahmetli ve büyük çabalar, organizasyonlar sonucundaki deneylerde elde ettiğimiz veriler sadece Yeni Fizik'i inşa etmekle kalmamış, aynı zamanda bilim yapma metod ve içeriğimizi de değiştirmiştir. Özellikle atomun yapısına ilişkin ortaya konulan teorik modeller, Standart Model gibi, felsefi ve teolojik yorumlara da konu olmuş hatta Standart Modelin 2013 Nobel Fizik Ödülüne konu olan ve kütlelinin kaynağı olduğu kanıtlanan 'Higgs' parçacığına Tanrı Parçacığı ismi verilmiş, insanoğlu doğanın ilkelerini, arkhesini veya arkhelerini arama serüveninde bir çok yan proje (side project) denilebilecek tali sonuçlara ulaşmış, köklere ilişkin bu arayış pratik ve pragmatik keşifler yapılmasına yol açmıştır. Atomaltı seviyelerde çarpışma görüntülerini kaydetmek için yapılan yüksek çözünürlüklü görüntüleme cihazları tıbbi bilimlerde kullanılmış, yine çok büyük bir bilim kampüsü olan CERN'de, çevresi 27 km'yi bulan tünelde, bilim insanlarının data alışverişlerini kolaylaştırmak amacıyla bilgisayar programcısı Tim Berners-Lee tarafından geliştirilen 'HTML' adlı program diliyle internet keşfedilmiş ve daha sonra halkın kullanımına açılarak tüm dünyada bir iletişim devrimi yaşanmasına sebep olmuştur.

Öte yandan, ‘görünen gerçekliğin arkasında daha temel bir gerçeklik’, ‘doğa yasalarının kendisine göre işlediği *değişmeyen* temel prensip(ler)’ *var mıdır?* sorusu Antik Yunan düşünürleri için anlamlı olduğu kadar günümüz yüksek enerji fizikçileri, atomaltı seviyede neler olup bittiğini anlamak isteyen felsefeciler ve bilim insanları için de aynı ölçüde anlamlıdır.

İnsan evrendeki varlık ve varoluş karşısındaki hayretini, merakını bir dereceye kadar giderecek olan sorularının cevabını üç temel bilgi alanında bulmaya çalışmıştır: din-mitolojiler, felsefe ve bilim. Düşünce ve insanlık tarihi bu üç alandaki karmaşık ve iç içe geçmiş örüntülerin, hikayelerin sonucunda oluşmuştur. Tarihsel süreçler içinde bu üçünden biri veya birkaçı daha baskın olsa da üçünün de temel çıkış noktaları neredeyse aynı sorudur: *Gerçekte var olan nedir? Gerçekten bilmeye değer olan şey nedir? Bir şeyi o şey yapan şey nedir? Her şeyin kendisinden yapıldığı temel madde nedir? İlk ilke nedir?* Başlangıca ve köklere dair bu sorular tek bir kavramla ifade edilir; *arkhe*. Bu çalışmanın kavramsal odağında da *arkhe* nosyonu vardır.

Dört bölümden oluşan çalışmanın birinci bölümünde mitolojide evrenin yaratılışına dair kozmogonilere yer verilmiştir. ‘Başlangıçta ne vardı?’ ve ‘evren nasıl oluştu’ soruları farklı kültür ve coğrafyaların mitolojisiyle örneklendirilmiştir. İkinci bölümde, kutsal metinlerde varlığın maddesi olabilecek yorumlar ve metinler konu edilmiştir. Üçüncü bölümde ise *mitostan logosa* geçiş süreci, ‘*arkhe problemi*’nin nasıl bir sosyo-kültürel ve coğrafi etkileşimler sonucunda ortaya çıktığı incelikli ve özenli bir şekilde ortaya konularak çalışmanın ana konusu olan ‘*atom düşüncesi*’ne yol açan düşünceler rafine bir şekilde tartışılmıştır. Son bölümde ise atom modellerinin temel paradigmalarına yer verilmiş, *arkhe* probleminin günümüzde süreği olan CERN’deki atomaltı seviyelerde, yüksek enerjili fizik deneylerinde, doğanın yapısını ve maddenin gerçekliğini, neliğini, nasıl ve hatta *niçinliğini* içeren güncel bilgilere yer verilmiştir.

Bu yönüyle bu tezde, 2013 Nobel Fizik Ödülünün de konusu olan Higgs Parçacığı, özellikleri itibariyle *arkhe problemi* bağlamında *bir çözüm teklifi* olarak değerlendirilmektedir. Ruhunda ‘*başlangıçlar ve kaynaklar*’ın derin yer ettiği din ve

mitolojiler, felsefe ve bilim özünde '*rizamoto panton*' (her şeyin kökü) refleksi bilgi alanlarıdır. Bundan dolayı da her şeyin kendisinden yapıldığı düşünülen 'atomlar'a ilişkin düşünsel ve tarihsel serüven, bu alanlarda ele alınarak bilimin 2600 yıl boyunca dönem dönem seyrelip, dönem dönem yoğunlaştığı tartışmalar ana bir çizgide gösterilmeye çalışılmış, onca badireye ve zorluklara rağmen 'düşünce zincirinin' vitalistik ve holistik yapısının farklı kırılmalardan geçerek günümüze kadar güçlü bir şekilde ulaştığı görülmüştür. Amacı ve metodu, yeri ve zamanı değişse de insanlığın 'arkhe nedir?' sorusu etrafında yaptığı tartışmalar günümüz fiziğinde, felsefesinde ve doğa bilimlerinde derin etkiler bırakmış, adeta bir 'tohum' işlevi görmüştür. Rahatlıkla söyleyebiliriz ki insanoğlu bugün bilim dediğimiz şeyi '*atomun peşinde*' koşarken üretmiştir.

BİRİNCİ BÖLÜM

KOZMOGONİ MİTLERİNDE EVRENİN YARATILIŞI VE BAŞLANGIÇ

Bu bölümde, mitolojide evrenin yaratılışına dair kozmogonilere yer verilmiş, ‘başlangıçta ne vardı?’ ve ‘evren nasıl oluştu?’ soruları farklı kültür ve coğrafyaların mitolojisiyle cevaplandırılmıştır. Doğa felsefesinin ve bilimsel düşüncenin ortaya çıkmasına zemin hazırlayan mitolojik atmosferin ortaya konulması, çalışmanın ana konusu olan *arkhe* probleminin köklerinin anlaşılmasına yardımcı olacaktır. Bu bölümde özellikle *mitostan logosa* (mitolojiden felsefeye, bilimsel düşünceye) geçişin izlerini taşıyan mitlere de yer verilerek *arkhe* probleminin yeşerdiği düşünce iklimi ortaya konulmuştur.

1.1 MİTLER

Mitler insanın kendisi, dünya ve yaratılış konusundaki merakına cevap veren simgesel araçlardır. Mitler yoluyla dünya ile aramızdaki birliği, ilişkiyi ve bütünlüğü sezgisel olarak yakalamaya çalışırız. Mitler dünyayı daha anlaşılır kılarak *mitostan logosa* geçiş sürecinde insan bilgisinin kaynağı olarak önemli bir fonksiyon üstlenmiştir. Eliade’nin dediği gibi “Mit sayesinde, dünya Kozmos olarak, yetkin bir biçimde eklemlenmiş, bütünlenmiş, anlaşılır ve anlamlı bir Kozmos olarak kavranmaya başlar” (1993, s. 137-138). Dünya ve yaratılış konusundaki bilgisinde daha ileriye gitmek isteyenler için mitler her zaman bir sıçrama tahtası vazifesi görmüşlerdir.

Modern okumalar ve yorumlar mitlere bakış açısını değiştirmiştir. Mircea Eliade’ye göre mitlerin ele alınışında 20. yüzyılda oldukça önemli gelişmeler olmuştur. “Tıpkı kendilerinden öncekilerin yaptığı gibi, terimin yaygın anlamıyla miti ‘fabl’ (masal türünde anlatı), ‘uydurma’, ‘kurmaca’ olarak ele almak yerine, onu, arkaik toplumlarda anlaşıldığı biçimiyle benimsemişlerdir; gerçekten de bu gibi toplumlarda mit, tersine, ‘gerçek bir öyküyü’ belirtir, üstelik de kutsal sayıldığı, örnek oluşturduğu ve anlamlı olduğu için son derece değerlidir” (1993, s. 9).

Malinowski de bu yeni bakış açısına değinir. “Miti doğalcı, simgesel ve kurmaca bir şey olarak ele alan bu kuramın tam karşısında, kutsal öyküde geçmişe ilişkin gerçek bir tarihsel bilgi gören kuram vardır” (2000, s. 95).

Mitler üzerine özgün çalışmaları olan Eliade mitlerin özelliklerini şöyle anlatır: “Mit kutsal bir öyküyü anlatır; en eski zamanda, “başlangıçtaki” masallara özgü zamanda olup bitmiş bir olayı anlatır. Bir başka deyişle mit, doğaüstü varlıkların başarıları sayesinde, ister eksiksiz olarak bir bütün yani Kozmos olsun, isterse onun yalnızca bir parçası (sözgelimi bir dağ, bir tür bitki, bir insan davranışı, bir kurum) olsun, bir gerçekliğin nasıl yaşama geçtiğini anlatır. Demek ki mit her zaman bir “yaratılış”ın öyküsüdür: Bir şeyin nasıl yaratıldığını, nasıl var olmaya başladığını anlatır. Mit ancak gerçekten olup bitmiş, tam anlamıyla ortaya çıkmış olan şeyden söz eder” (1993, s. 13.).

Mitleri bilmek ne işimize yarar? sorusuna şöyle cevap verilebilir; “Mitleri bilmek demek, nesnelere kökenindeki sırrı öğrenmek demektir. Bir başka deyişle, yalnızca nesnelere nasıl varolma aşamasına geldiğini değil ama aynı zamanda, ortadan kaybolduklarında nerede bulunacakları ve nasıl yeniden ortaya çıkabilecekleri de bu yolla öğrenilebilir” (Eliade, 1993, s. 19).

Tüm bunlarla birlikte, Azra Erhat, *Mitoloji Sözlüğü* isimli eserinin önsözünde mitolojilerle ilgili yaygın ve yanlış şekilde klişeleşmiş bir kabulü şu şekilde eleştirmektedir: “Mitoloji deyince başta Yunan-Roma mitolojisi diye bir kavram akla gelir. Bu anlayış hatalıdır. Aslında bir Akdeniz çevresi efsaneler topluluğu vardır, onu Yunanistan ve Roma’ya mal etmemiz, bu efsanelerin Yunanistan ve Roma uyruklu yazarların kalemiyle Yunanca ve Latince olarak yazılmış olmasından ileri gelir. Oysa bu efsanelerin çıkış yeri ne Yunanistan’dır, ne de İtalya, Anadolu’dur, Girit’tir, Mezopotamya’dır, Fenike, Mısır’dır ya da bütün bu yerlerdeki sözlü geleneklerin karışımından ortaya çıkmış bir bütündür” (Erhat, 2008). Bundan dolayı da çalışmamızda sadece Yunan mitolojisine yer vermekle yetinilmeyecek, kozmogoni anlatımları farklı mitolojilerle örneklendirilecektir.

1.2 KOZMOGONİ MİTLERİ

Dünyanın yaratılışıyla ilgili mitolojik anlatımlar çok zengindir. Öncelikle Mezopotamya kökenli kozmogoni mitlerine yer verilecektir. Devamında Uzakdoğu ve Antik Yunan mitlerindeki kozmogoniler irdelendikten sonra ikinci bölümde de kutsal metinlerdeki (Tevrat, İncil ve Kur'an) evrenin yaratılışına dair açıklamalar konu edilecektir.

1.2.1 Babillilerde Yaratılış

Babil mitlerinde evrenin başlangıcında tatlı su okyanusu Apsu ile tuzlu su okyanusu Tiamat vardır. Bu ikisinin birleşiminden de tanrılar oluşur. Lahmu ve Lahumu tanrı çiftinden Anşar ve Kinşar, yani gökyüzü ile yeryüzü meydana gelir. Anşar ve Kinşar'dan ise GökTanrı Anu ile toprak ve su tanrısı Nudimmud (Ea veya Enki) meydana gelir. (Bonney, 2000)

Babil yaratılış miti Enuma Elish'in dünyanın yaratılışına dair anlattıkları kısaca şöyledir: "Su tanrıları Apsu ve Tiamat ile başlar ve daha genç Ea ve erkek kardeşleri gibi birçok tanrının yaratılışını anlatır. Fakat bu genç tanrılar o kadar çok gürültü yapar ki Apsu ve Tiamat uyuyamazlar. Apsu onları öldürme planları yapar ama Ea hızlı davranıp Apsu'yu öldürür. Tiamat öç almak için aralarında çılgın köpek ve akrep adamın da bulunduğu birçok canavar yaratır. Ea ve tanrıça Damkina kendilerini koruması için , dört gözü, dört kulağı olan dev tanrı Marduk'u yaratır. Marduk, Tiamat ile dövüşürken rüzgarları silah olarak kullanır ve Tiamat'ın boğazına kötü bir rüzgar fırlatır; sonra da kalbine ok saplayarak öldürür. Marduk, Tiamati'nin vücudunu ortadan ikiye böler ve yeri ve gökleri yaratmak için kullanır. Daha sonra tarım gibi tanrıların yapmak istemediği işleri yapmaları için insanı yaratır" (Duignan-Cabrera ve X. Chao, 2004).

1.2.2 Mısırlılarda Yaratılış

Mısırlılarda hayatın kaynağı kadim sulardır. 'Atum' (kimi mitlerde Ra, Khepri olarak da karşımıza çıkar) Kaos'un sularından yükselir ve kuru toprağı

kullanarak üzerinde durabileceği bir tepecik yapar. Bu ilk hayatın ortaya çıktığı yer olan ‘kadim tepeciktir’. (Uzun, 2007)

“Herşey Nu’nun kıvrılarak dönen çılgın suyuyla başlar. Atum önce kendini yaratır sonra da bir dağı. Yoksa duracağı bir yer olmazdı. Atum’un cinsiyeti yoktur ve herşeyi gören bir göze sahiptir. Atum, bir oğul sıçratır. Bu hava tanrısı Shu’dur. Atum sonra bir kız kusar. Bu da nem ve bulutların tanrıçası Tefnut’tur. İkisinin görevi kargaşadan düzen yaratmaktır. Shu ve Tefnut, dünya Geb ve gök Nut’a can verir. Başlangıçta ikisi de birbirine sarmalanmış olsa da Geb Nut’u yukarıya kaldırır. Yavaş yavaş dünyada düzen hüküm sürmeye başlar ama Shu ve Tefnut geri kalan karanlıkta kaybolur. Atum herşeyi gören gözünü çıkarır ve onları aramaya yollar. Shu ve Tefnut gözün sayesinde geri döndüğünde Atum sevinçten ağlar. Gözyaşlarının dünyaya değdiği yerde insan meydana gelir” (Duignan-Cabrera ve X. Chao, 2004).

Antik Mısırlılarda bir çok yaratılış miti vardır. Yılan motifli olanı, Armutak’ın Doğu ve Batı Mitolojilerinde Hayvan Motifi isimli makelesinde şöyle anlatılır: “Antik Mısır’da ilkel kaotik yapıyı ‘Ogdoadlar’ denilen ve ‘Nun-Naunet-Kuk-Kaulet’ adlı dört yılan ile ‘Huh-Haulet-Amon-Amonet’ adlı dört kurbğanın oluşturduğuna inanılır ve bu kaosu tanrı Aton’un sulardan çıkararak düzene soktuğu ileri sürülür. Aşağı Mısır Krallığında hayvan-tanrı kobra yılanıdır.

Mısır’da kozmogoni ile ilgili dört yılan “Uçurum-Karanlık-Görünmez Su” vardır. Evrenin çevresinde de “Apofis” adlı kozmik bir yılan bulunmaktadır. Bu yılanın yırtıcı gücünden korunmak için dinsel ayinler yapılır. Çünkü Apofis kesinlikle tam olarak öldürülemez.

Mısır düşüncesinde en önemli ve esaslı rol güneşe aittir. Horus ise güneşi ifade eder. Kardeşi Seth ile yaptığı kavgada bir gözü çıkar ve Horus, çıkan gözünün yerine “Uraeus” adlı bir yılanı takar. Bu yılan daha sonradan firavunların egemenlik simgesi olmuştur” (Armutak, t.y. s. 3-4).

1.2.3 Çinlilerde Yaratılış

Çinlilerde yaratılış kozmik bir yumurtadan başlar. “Karşıt güçler yin ve yang’ı içeren bir kozmik yumurta zamansız boşlukta yüzer. Bir kuluçka süresinden sonra ilk varlık olan Pan-gu ortaya çıkar. Yumurtanın ağır kısmı yin aşağıya çökerek toprağı oluştururken, hafif kısmı yang ise yukarı çıkıp havayı meydana getirir. Kısımların yeniden oluşmasından korkan Pan-gu dünyanın üzerinde durup göğü havaya kaldırır. 18 bin yıl boyunca her gün 300 cm büyüyerek gökyüzünü de genişletir. Görevi sona erince de ölür. Vücudunun parçaları evrendeki cisimlere dönüşür. Bazıları üzerindeki bitlerin insana dönüştüğünü söyler. Fakat bir başka açıklama da mevcut. Tanrıça Nuwa yalnızdır ve Sarı Nehir’deki çamurdan erkeğı yaratır. İlk insanlar onu çok neşelendirir fakat insan yapmak uzun sürer. Bu yüzden dünyaya toprak zerreleri atar ve bu zerreler insan olur. Bu acelece yapılan insanlar halkı oluştururken ilk yaptıkları asilleri oluşturur” (Duignan-Cabrera ve X. Chao, 2004).

1.2.4 Hint Mitolojisinde Yaratılış

Hinduizmin kutsal metinlerinden Vedalar (Rig Veda) yaklaşık MÖ 1500 yıllarına aittir. Rig Veda’nın içinde geçen Yaratılış İlahisi (Rig Veda, X, 129) şöyledir:

O zaman ne yokluk, ne de varlık vardı,
Ötede ne bir cennet ne de bir gökyüzü vardı.
O neyi kapsadı? Nerede? Kimin korumasında?
Kavranılmaz ve engin olan su muydu?

O zaman ne ölüm vardı ne de ölümsüzlük,
Ne gündüz belli idi ne de gece.
O, rüzgarsız olarak, kendi gücüyle soludu,
Orada O'ndan başka kimse yoktu.

Başlangıçta karanlık, karanlık tarafından saklanmıştı,
Bütün bu görülemeyen şey Su idi.
O var olmaya başlarken boşlukla kaplandı,
"Bir Olan" sıcaklığın kuvvetiyle doğdu

Başlangıçta İstek ortaya çıktı,
O istek ki aklın ilk tohumudur.
Varlıkların var olmayana bağlı olduklarını
Azizler kalplerini araştırarak anladılar

Bunların ipleri iki yana yayıldı
Aşağıda mı yoksa yukarıda mı diye,
Orada doğurtanlar, orada güçler vardı
Aşağıda enerji, yukarıda ise etki vardı.

Kim tamamen bilir? Kim burada açıklar
Bu yaratılışın nereden geldiğini?
Bunun (Evrenin) yaratılmasıyla tanrılar sonradan ortaya çıktılar.
O halde onun var oluşunu kim bilebilir?

Bu yaratılış nereden doğdu?
Onu o kurdu mu yoksa onu o kurmadı mı?
Yaratılışın en uzak gökyüzündeki gözleyicisi,
Bunu sadece o bilir, ya da belki o da bilmez.

(Radhakrishnan, 1929, s. 97-98)

1.2.5 Upanishadlarda Yaratılış

Brihadaranyaka Upa. (V, 5)'da başlangıçta dünyanın Sudan yaratıldığı anlatılır. Chandogya Upa. (VII, 10)'da "bu dünya olarak, bu atmosfer, bu gök, tanrılar, insanlar, bu hayvanlar, kuşlar, çimenler, ağaçlar, solucanlar, sinekler,

karıncalar olarak katılaşılan şey sadece ve sadece Su'dur” denilmek suretiyle Upanishadların inancında varolan şeylerin suyun farklı formları olduğu ifade edilmiştir.

Chandogya Upa. (VI, 12)'da geçen bir konuşmada Uddâlaka Âruni, oğlu Şvetaketu'ya varoluşun ve evrenin sırlarını anlatmaktadır;

1.

-Buraya bir incir getir.

Getirdim efendim.

-Onu ikiye böl.

Böldüm efendim.

-Orada ne görüyorsun?

Çok güzel tohumlar var efendim.

-Lütfen onları da ikiye böl.

Bölündü efendim.

-Şimdi ne görüyorsun?

Hiç bir şey efendim.

2- Sonra baba oğula dedi ki: Sevgili oğlum, şu latif cevheri görüyorsun o cevher ki ondan şu kocaman Nyagrodha (kutsal incir ağacı) meydana geliyor.

3- İnan bana oğlum, bütün dünya da işte bu aynı cevherin ruhuna sahiptir. Bu Gerçektir. Bu Atman'dır. Bu Sensin Şvetaketu.” (Kaya, 1991)

Burada geçen konuşmada “kırılan tohumların içinden bildiğimiz anlamda bir varlık çıkmadığı, aksine incir ağacının o görülemeyen şeyden oluştuğu söylenmekle, varlığın yokluktan geldiği de söylenmiş oluyor.” (Kaya, 1991)

1.2.6 Tao Felsefesinde Yaratılış

Taoculuk insanlığın en eski geleneklerindendir. Taoculuğun tarihine ilişkin MÖ 5000 yılına dayanan belgelere rastlanmıştır. (Bloomfield, 1983, s. 124-125) Lao Tse, Çin'de MÖ 6. yüzyılda yaşamış ve ‘eski üstat’ olarak anılan bir filozoftur ve Taocu öğretinin kurucusu olarak bilinir.

En eski Taocu mitolojide, gökyüzü tüm yaratılmışların babası, yeryüzü ise annesi olarak ifade edilir. (Girardot, 1983, s. 57.)

Taoculuk kitabı ‘Tao Te Ching’in yazarı Lao Tse “*Tao herşeyi besler ama onları yönetmez*” diyerek taoculuğun eril değil dişil bir felsefi görüş olduğuna dikkat çekmiştir (Mabry, 1989). Mitchell de taoculuğun dişilliğiyle ilgili olarak “*Tao, Yüce Anne olarak anılır: Bomboş ama tükenmeyen ve sonsuz dünyaları doğuran*” der. (Mitchell, 1988. s. 6.)

Taoculuk mitolojisinde evrenin yaratılışı şöyle ifade edilir:

Bir şey var ki, ondan kaos meydana geldi
Gökten ve yerden önce de vardı
Tek başına ve sessiz, sonsuz-uçsuz bucaksız
Kendi başına ve başkalaşmadan
Sürekli hareket halinde ve yılmadan
Göklerin anası da diyebiliriz ona
Adını bilmiyorum
Ona Tao adını verdim
Nitelemem gerektiği için de
Ona ‘büyük’¹ diyorum
Büyük – çünkü o sürekli akmakta
Akmakta – çok çok uzaklara
Uzak – ama yeniden dönüyor geriye
İşte böyle büyüktür Tao
Gökten de büyük
Yerden de büyük
Ama krallık da büyük
Dünyada dört büyük şey var
Bunlardan biri krallıktır
Onu dünyadaki insan takip eder

¹ *Datong*: büyük uyum. Çin felsefesinde varılması arzulanan temel hedef.

Yer ise göğü takip eder
Gök ise Tao'yu takip eder
Tao ise kendi kendisini takip eder

(Usta, 2013, s. 74-75.)

Çin felsefesindeki yaratılışa ve köklere dair en çok bilinen kavramlar Yin ve Yang'dır.² “MÖ 5. yy'dan bu yana birlikte anılan bu kavramlar, Çin felsefesinde önemli bir yer teşkil etmektedir. Zıtların birliği olarak da algılanan kavramlardan Yin dışının, Yang ise erilin simgesidir. Yin sabrı, sıcaklığı, aydınlığı ve ağır başlılığı, Yang ise karanlığı, bu nedenle de soğuğu ve gölgeyi simgeler. Birbirinden kesin hatlarla ayrılmayan bu kavramlar, hem birbirlerini dışlamakta hem de tamamlamaktadır” (Usta, 2013, s.77).

Tao Te Cing kitabında evrenin ve *şeylerin* yaratılışına dair şöyle bir anlatım geçer:

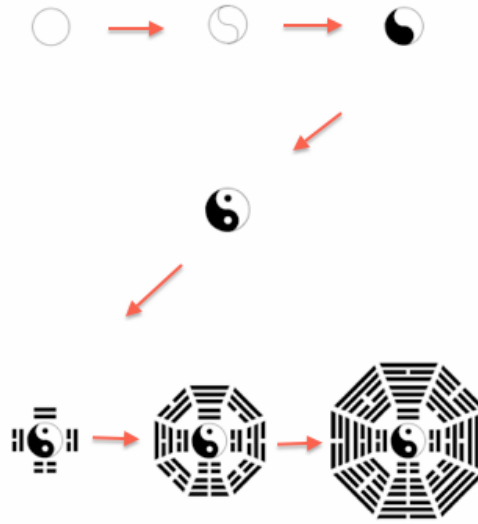
Tao *biri* doğurdu
Bir olan *iki* sayı doğurdu
İki sayı *üç* sayıyı doğurdu
Üç sayıdan *çok* sayı çıktı
Şeylerin sayısı çoğaldı
Yin tarafından taşınan, Yang tarafından kucaklandı.
Her şeyi kucaklayan güç tarafından birleştirildi.

(Daudedsching, 1978)

Yukarıdaki anlatımda tekillikten sonsuza uzanan varoluşun kaostan düzene nasıl geçtiği, varoluşun unsurları anlatılmıştır. “Birinci satırdaki BİR, Stephan Hawking gibi bilim adamlarının ‘tekillik’ olarak adlandıracağı, bölünmemiş, tanımlar-ötesi primal Tao'dur. Bu tekillik kendini İKİye ayırır. Bu mitoz bölünmenin sonucu, Yang ve Yin denilen iki eşit ve zıt yarım oluşur. Şimdi, adeta bir tür el-çabukluğunun sonucu olarak İKİ anında ‘üçüncü’yü yaratır: BÜTÜN. Artık, Yang,

² Danimarkalı fizikçi Niels Bohr, kuantum mekaniğinin bütünlük ilkesini anlatmak için Yin-Yang sembolünü bir analogi olarak kullanmıştır. Açıklamak istediği husus; parçacığın bazen dalga, bazen de bir parçacık gibi davrandığını göstermekti. (Hooft, 1999, s. 23)

Yin ve Tao (Yang ve Yin'in bütünlüğü) mevcuttur. Batılılar için bunu açıklamanın bir yolu olarak evliliği düşünelim. Bir evlilik iki değil, üç elemandan oluşur. Erkek, kadın ve ikisi arasındaki ilişki. Bu görülmeyen üçüncü eleman, erkek ve kadının enerjilerinin büyük bir kısmını aktardıkları BİRdir, çünkü birlikteliklerini sağlayan, bu üçüncü elemandır. Aynı kavram, Kutsal Ruh'un görünmeyen 'üçüncü' olduğu Trinitre olgusunda da karşımıza çıkar. Şimdi, Yang ve Yin ne yaparsa yapsın, ne olursa olsun, Tao iş başındadır ve herşeyi dengeler. Tekillikten zuhur eden İKİ, muhteşem bir kaos evrenine dahil olur ve aynı zamanda o evreni oluşturur. Böylece son satırda ifade edilen sonsuz şeyler doğar.” (Mabry, 1989)



Şekil 1.1 Taoculukta Evrenin Yaratılışıyla İlgili Simgesel Anlatım

1.2.7 Yunan Mitleri (Homeros ve Hesiodos)

Aristoteles ilk filozofun Homeros olduğunu söyler çünkü Homeros anlattıklarıyla bir dünya görüşü sunar, yorumlar ve çıkarımlarda bulunur. İlias ve Odysseia destanlarında epik bir anlatımla sonradan doğa filozoflarının ele alacağı bazı konulara yer verilmiştir. Bunlar arasında ilk maddenin ne olduğu, tektanrıcılık eğilimi, olan-bitenlerin ne anlama geldikleri gibi konular vardır. Homeros'un dünyası tanrılarla dolu esrarlı bir dünyadır ve dili şiirsel, mitsel ve teolojik bir anlatımla örülüdür. (Kranz, 1994)

Homeros'un ilk öge öğretisi konusundaki anlatımına göre *su*, (şimdi ve her zaman egemen olan) tanruların kaynağıdır.

Okeanos(dur) tanruların babası ve anası Tethys. (XIV, 302)

MÖ 700 dolaylarında yaşayan mit anlatıcıların en ünlülerinden biri de Hesiodos'dur. 'Theogonia (*Tanruların Kökeni*)' ve 'İşler ve Günler' olmak üzere iki eseri vardır. Hesiodos *prooimia*³'da Helikon dağında koyun güderken Müzler'in kendisine görüldüğünü ve şairliğin bir simgesi olarak rhapsodların taşıdığı türden bir asa verdiklerini anlatır. (Jaeger, 2011)

Jaeger Hesiodos'un Yunan mitolojisine kozmogonik katkısını şöyle anlatır; "Hesiodos'un temel varsayımı, tanruların bile bir şekilde meydana gelmiş olduklarıdır. O dönemde hiçbir suretle yeni fikir değildi bu. Tanruların ezeli ve ebedi oluşuyla ilgili alışıldık anlatımla tutarlı değilmiş gibi görünüyorsa bile, çoğu zaman eski destanların varsayımı buydu. Bizzat Zeus'un ve kült sahibi diğer birçok büyük tanrının anne babalarından gençlik yıllarından bahsediliyordu. Bu tip hikayeler Ouranos ve Gaia'nın çocukları haline getirilen Kronos ve Rhea için bile anlatılmıştı. Zincir bundan geriye gitmiyordu, nihai başlangıca ulaşılmıştı ve başka soru sorulmuyordu. Hesiodos gibi, tanrılar soyuyla ilgili bu hikayeleri sıralamaya çalışanlardan hiçbiri, bu tanruları daha farklı bir şekilde görmeyi başaramıyordu. Hesiodos'un soruna getirdiği çözüm, yani birbirini takip eden doğumlar zinciri fikri, böylelikle, tanrısal dünyaya ait bütün bireylerin birbirine bağlanabileceği ilke haline geldi. Böylelikle sistematik bir tanrılar şeceresi geliştirilmiş olur. Gökyüzü ve yeryüzü gibi fiziksel güçlerde bile tanrısal kişilikler görebilen Hesiodos'a göre üreme tek gerçek oluş biçimidir. Şayet bunu açıklıkla aklımızda tutarsak, dünyanın başlangıcından bu yana bütün tanrılar neslini sistemli bir şekilde düzenleme isteğinin ardında, her ne kadar mitsel bir biçim olsa da, akıl yürütme biçimindeki tutarlılık açısından kusursuz bir mantığı yansıtan bir tür nedensel düşünüş tespit edebiliriz" (Jaeger, 2011, s. 25). Bu satırların devamında, s.27'de Jaeger (2011) şöyle demektedir: "Hesiodos'un *Teogoni*'sinin kısa bir zaman ortaya çıkacak olan felsefenin hazırlık safhalarından biri olarak görmemek için hiçbir sebep yoktur".

³ Şiir ya da nutuk gibi edebi türlerde başlangıç ve giriş kısmı.

Hesiodos'un Teogonisi'nden:

Selam sizlere (Museler)⁴, Zeusun çocukları, bana güzel şarkılar verin
Söyleyin nasıl önce tanrıların ve toprağın meydana geldiğini
Ve ırmakların, kabarıp gürleyen sonsuz denizin
Parlayan yıldızların ve yukarıdaki geniş gökkubesinin

Anlatın bana bunları Museler, siz ey konakları Olympos'da olanlar
Baştan beriye ve söyleyin, bunlardan hangisi önce meydana geldi
Gerçekte Kaos'du en önce meydana gelen, sonra da
Geniş göğüslü Toprak herşeyin daima sağlam durağı
Ve Eros, en güzeli ölümsüz tanrıların.

Kaos'dan da Erebos (karanlık) ile kara Gece meydana geldiler
Gecedenden de Aither (aydınlık) ile Gün ortaya çıktı.
Bunları o sevişerek birleştiği Erebos'tan gebe kalıp doğurdu

Toprak ise önce ortaya koydu kendine eşit olan
Yıldızlı Göğü, kendisini sarıp örtün diye
Meydana getirdi büyük dağları, sevimli duraklarını tanrıların ve
Boğazlarla kesilmiş dağlarda yaşayan nymphelerin
Yine o dinlenme-bilmez denizi doğurdu, kabarıp gürleyeni
Pontos'u, arzulayan sevgi olmadan; sonra da
Göğün eşi olarak doğurdu girdaplı Okeanos'u
Koios'u, Krios'u, Hyperion'u, İapetos'u,
Theia'yı, Rheia'yı, Themis'i, Mnemosyne'yi,
Altun-çelenkli Phoibe'yi, sevimli Tethys'i.

*Bunlardan sonra da en gençleri olarak meydana geldi kurnaz Kronos.*⁵

⁴ “Museler Eski Yunanlılara göre şiir esinleyen tanrısal kadınlardır. İnsanların her türlü hünerlerinin Tanrının bir armağanı olduğu Eski-Grek çağının temel kanılarından biridir; bu düşünceye Homeros'un ve Hesiodos'un şiirlerinde her yerde rastlanır.” (Kranz, 1994, s.16.)

⁵ Kranz, W. 1994. *Antik Felsefe*. İstanbul: Sosyal yayınlar. s.12-13.

Hesiodos'un bu anlatımı Yunan mitolojisinde başlangıçta Kaos'un olduğunu açıkça ortaya koymaktadır. Jaeger'in Kaos'la ilgili tespit ve aktarımları oldukça manidardır; Kaos'un arkhe ile ilgisini şu şekilde ifade etmektedir: "Aristoteles *Fizik*'te, Kaos'un Yeryüzü ile Gökyüzü arasında uzanan alandan başka bir şey olmadığını gösterir.⁶ Belli ki, Kaos fikri Hint-Avrupa halklarının tarihöncesi mirasına aittir;⁷ çünkü bu sözcük $\chi\alpha\sigma\kappa\omega$ (açılma, esneme) ile ilişkilidir ve aynı *gap*-kökünden, iskandinav mitolojisi dünyanın başlangıcında var olan aynı açık uçurum kavramını ifade etmek için *ginungagap* sözcüğünü oluşturmuştur. Herşeyin çılginca birbirine karıştığı bir şey olarak Kaos, yaygın olmakla birlikte oldukça yanlış bir anlayıştır ve bu yanlış görüşe dayanan Kaos ile Kozmos arasındaki karşıtlık, bütünüyle modern bir icattır. Muhtemelen *tohu ve bohu*⁸ fikri, farkında olmadan *Kitab-ı Mukaddes*'in *Tekvin* bölümünden alınarak Yunan anlayışına mal edilmiştir. Daima bir şecere kavramı içerisinde düşünen Hesiodos'a göre Kaos bile, meydana gelen oluşan bir şeydir. O, "başlangıçta kaos vardı," demez, "Önce Kaos oluştu, sonra Yeryüzü," der.⁹ Bu noktada, oluşun bir başlangıcının ($\alpha\rho\chi\eta$ [arkhe]) olup olmadığı, yani kendisi oluşmamış bir şeyden söz edilip edilemeyeceği sorusu ortaya çıkar. Hesiodos bu soruyu cevapsız bırakır; işin doğrusu hiçbir zaman bu soruyu ortaya atacak kadar ileri gitmez" (Jaeger, 2011, s. 26-27).

⁶ Hesiodos, *Theogoni*. 700

⁷ Hiçbir şey yoktu, ne temiz gökyüzü
Ne de yıldızlar dünyanın üzerinde
Her şeyi örten neydi? Kapatın? Saklayan?
Suların dipsiz derinlikleri mi?
Ölüm de ölümsüzlük de yoktu
Gün ve gece arasındaki sınırlar da yoktu
Sadece Tek'in hava almayan
Ve vermeyen soluğu vardı

Başka hiçbir şey yoktu.. (Hintlilerin *Rig Veda*'sından, MÖ 1500. Stulginsky, 2003)

⁸ *Kitab-ı Mukaddes*, *Tekvin*, 1 / 2 : "Yeryüzü biçimsiz ve boştu."

⁹ a.e. s.116: ... (herşeyden önce Kaos oluştu, sonra bağı geniş Yeryüzü, sarsılmaz tahti daima bütün (ölümsüzlerin)...))

İKİNCİ BÖLÜM

KUTSAL METİNLERDE BAŞLANGIÇ VE YARATILIŞ

*Herhangi bir yolculuğa eşlik eden İlk Gizem şudur:
Yolcu başlangıç noktasına en başta nasıl ulaşmıştır?*

Louise Bogan, Journey Around My Room
(Odamın Çevresinde Yolculuk)

Bu bölümde, çalışmamızın temel nosyonu olan *arkhe* probleminin kutsal metinlerde nasıl karşılık bulduğu ele alınacak ve bunun için de Tevrat, İncil ve Kur'an-ı Kerim konu edilecektir.

2.1 TEVRAT

Tevrat'taki yaratılış bahsi *Tekvin* bölümünde izah edilir. Buna göre yaratılış altı gün içerisinde olmuştur.

Yaratılıştaki İlk Gün

- 1-Başlangıçta Tanrı gökleri ve yeri yarattı.
- 2-Yer boştu, yeryüzü şekilleri yoktu; engin karanlıklarla kaplıydı. Tanrı'nın ruhu suyun üzerinde hareket halindeydi.
- 3-Tanrı ışık olsun dedi ve ışık var oldu.
- 4-Tanrı ışığın iyi olduğunu gördü; Tanrı ışık ve karanlığı birbirinden ayırdı.
- 5- Tanrı ışığa “gündüz” adını verdi ve karanlığa “gece” adını verdi; akşam oldu sabah oldu; bir gün. (Tekvin, I).

Yukarıdaki ifadelerin yaratılışa dair bir kronoloji içerip içermediği tevat yorumcuları arasında bir ihtilaf konusudur. “Başlangıçta Tanrı gökleri ve yeri yarattı” ifadelerine bakıldığında, yaratılış dizisinin –Tanrı önce gökleri yarattı; sonra

yeryüzünü, karanlığı, ışığı vs. şeklinde – sıralandığı anlaşılmaktadır (Farsi, 2002, s. I/2). Bununla birlikte klasik tefsir yorumcularından Razi ve İbn Ezra bu görüşe katılmamaktadırlar ve pasajı, “Tanrı’nın gökyüzünü ve yeryüzünü yaratma faaliyetinin başlangıcında, yeryüzü şekilsiz ve boştu...” şeklinde açıklamaktadırlar (Farsi, I, 2).

“Tanrı ışığın iyi olduğunu gördü.”

Klasik Tevrat tefsircilerinden Ramban’a göre “iyi olduğunu gördü” ifadesi Tanrı’nın onayını ifade etmekte ve bu durumun artık kemale (mükemmele) ulaşmış olmasından dolayı kalıcı olmasına karar verdiğini göstermektedir. (Farsi, 2002, I, 5)

Tekvinin ilk pasajında “Tanrı ilkin gökleri ve yeryüzünü yarattı” ifadesiyle sanki bu yaratılanlar yaratık olarak düşünülmemiş ve “ışık olsun” (Bkz. Tekvin I, 3) sözü ana unsur ve yaratılanlarda temel ilke kabul edilmiştir (Yücedoğru, 2006, s.7).

2.2 İNCİL

Yuhanna’nın ilk ayetinde başlangıçta ne olduğuna dair dolaysız bir açıklama yapar İncil:

“Başlangıçta söz vardı.

Söz Tanrı'yla birlikteydi ve söz Tanrı'ydı.

Başlangıçta o Tanrı'yla birlikteydi.

Her şey o'nun aracılığıyla var oldu,

Var olan hiçbir şey O'nsuz olmadı.

Yaşam O'ndaydı ve yaşam insanların ışığıydı.

Işık karanlıkta parlar ve karanlık onu alt edememiştir”

(Yeni Ahit, Yuhanna, 1, 1-5).

İncil’de, yaratılışın Allah’ın kelimesiyle başladığı İncil’in başka bölümlerinde de önemle vurgulanmıştır: “Ne var ki göklerin, çok önceden Tanrı’nın sözüyle var olduğunu ve yerin su aracılığıyla sudan şekillendiğini kasıtlı olarak unutuyorlar” (İncil, Petrus’un İkinci Mektubu, 3/5; İbranilere Mektup, 11, 3).

2.3 KUR'AN-I KERİM

Kur'an'da yaratılış kavramına geçmeden önce Kur'an'ın kendisini nasıl tarif ettiğine bakıldığında, Kur'an-ı Kerim'de; “Biz, kitap'ta hiçbir şeyi eksik bırakmadık” (el-En'am 6/28). “Yerin karanlıkları içindeki tek bir tane, yaş ve kuru hiçbir şey müstesna olmamak üzere hepsi apaçık bir kitaptadır” (el- En'am 6/59) buyrulmaktadır.

Evrenin varlığı, meydana geliş şekli ve nedenlerine bir cevap olabilecek şekilde Kur'an Allah'ın sıfatlarından ayrıntılı bir şekilde bahseder. O her şeyi yaratan, var eden ve onlara şekil verendir. O, yaratıcıdır. Yaratma sürecini başlatan ve dilediği gibi yaratandır (el- Haşr 59/24; el-Alak 96/1; er-Rum 30/27). Gökleri ve yeri ve bu ikisi arasındakileri, geceyi, gündüzü, ayı, güneşi ve galaksileri yaratan O'dur (Kaf 50/38; el-Enbiya 21/33; el- Furkan 25/61).

Allah'ın isimlerinden birisi olan El-Bedi 'örneği ve numunesi olmayan şeyleri yoktan var eden' anlamına gelmektedir. (Tosun, 2000)

Kur'an'ın ilk nazil olan ayetleri el-Alak suresinin ilk beş ayetidir (et-Taberi, 2002, s. 351-352) Allah, peygamberine indirdiği ilk ayetlerde, 'zat'ının ilk fiilini “*Yaratan* Rabbinin adıyla oku” (el- Alak 96/1) şeklinde ortaya koymuştur.

Acaba bütün bu varlığa, yaratılışa temel teşkil eden bir ilk ana madde (arkhe) var mıdır? Varsa Kur'an bu konuda bir cevap vermekte midir? Müfessirlerin ayetleri yorumlamalarından yeryüzünün sudan, göklerin de dumandan yaratıldığı izlenimi edinmekteyiz. O halde, evrenin kendisinden yaratıldığı temel maddenin su veya duman olduğunu söylemek mümkün müdür?

2.3.1 Kur'an'da Yaratılışın Temel Maddesi Olabilecek Üç Yorum

2.3.1.1 Su

“O, hanginizin ameli güzel olduğu hususunda sizi imtihan etmek için gökleri ve yeri altı günde yaratandır. Bundan önce Arş'ı su üstünde idi” (Hud, 11/7) Ayetteki, “bundan önce Arş'ı su üzerinde idi” ifadesinden yer ve göklerin yaratılışından önce Arş'ın altında suyun olduğu, ayrıca arşın su üstünde oluşu, geminin su üstünde oluşu gibi yorumlanmaması gerektiği ve suyun canlı hayatın kaynağı oluşu gerçeğine bir işaret olduğu şeklinde te'viller yapılmıştır (Rıza, 1958, XII, s.17). Tözün (cevherin), Aristotelesci bir anlamı da görünüşlerin arkasındaki ‘dayanak’tır.

“O küfre sapanlar görmüyorlar mı ki, başlangıçta göklerle yer bir biriyle bitişik iken, biz onları ayırdık ve her canlı şeyi sudan yarattık” (el- Enbiya, 21/30).

Ayette bütün canlı hayatın kaynağının su olduğuna bir işaret vardır (Yazır, 1975, s. IV/2758- 2761).

“O küfre sapanlar görmüyorlar mı ki, başlangıçta göklerle yerler bir biriyle bitişik iken, biz onları ayırdık ve her canlı şeyi sudan yarattık” (el- Enbiya 21/30) ayetindeki iki kelime üzerinde çeşitli yorumlar yapılmıştır; ratk ve fatk. Ratk sözlükte; “bitişmek, birleşmek ve yapışmak” (İbn-i Manzur, 1994, X, s. 114), fatk da; “yarmak, ayırmak, sökmek ve sözü düzeltmek” (İbn-i Manzur, 1994, X, s. 296-299) anlamındadır. Anlaşıldığı üzere ratk, fatk’ın zıttı olarak kullanılmaktadır.

Elmalılı ayetle ilgili olarak kendisine ulaşan görüşleri üç noktada birleştirmiştir;

1. İbn Ömer ve İbn Abbas’tan rivayet edildiğine göre, sema ratk idi, yağmur yağdırmıyordu ve arz ratk idi, ot bitirmiyordu. Sonra Allah semayı fatk etti yağmur yağdırdı, arzı fatk etti ot bitirdi.

2. İbn Abbas'tan İkrime, Hasen, Kadade ve İbn Cübeyr tarikiyle gelen bir rivayette, semavat ve arz ikisi bitişik bir şeydi. Allah aralarını ayırdı. Bu mana madde-i ūla nazariyesine tevâfuk ettiği gibi arzın şemsten ayrılmış olması hakkındaki son nazariyeye de temas eder.

3. Ratk ademde iştirak, fatk icat ve temyiz manasına olmaktır. Mamafih gösterdiğimiz veçhile ayet üçüne de muhtemel ve üç manada sahihtir ve cem'lerinde münâfât yoktur (Yazır, 1975, s. V, 3351).

Elmalılı, ayeti “öyleyken biz onları fatk ettik, kopardık, yok iken yaratıldılar, bir şey iken çoğaldılar. İbtida duman gibi madde iken müteaddit ecream ve ecsam oldular. Bir tabiatla kalmayıp muhtelif tabiatlara tenevvü ettirildiler, arz semavattan ayrıldı, yukarisından yağmur yağdırdı. Üzerinden otlar bitirdi” (Yazır, 1975, s. V, 3351-3352) şeklinde tefsir etmiştir.

Muhammed Esed de “ratk” ve “fatk” ifâdelerinden yola çıkarak Enbiyâ suresindeki yaratılış olayını şöyle yorumlamaktadır: “Kural olarak Kur’ân’i ifâdeleri, bugün doğru gibi görüldüğü halde yarın yeni bir teoriyle yanlışlanabilecek olan bilimsel buluş veya teorilerle açıklamaya çalışmak boş ve yararsızdır. Bununla birlikte Kur’ân’da deyimsel olarak “gökler ve yer” diye ifade edilen evrenin başlangıçta bir bütün, tek bir kütle olduğunu belirten ayet, evrenin başlangıçta tek bir elementten, yâni hidrojenen meydana geldiğini, tek bir kütle olduğunu ve bu bütünsel kütlelerin sonradan merkezi çekim yüzünden büzüşüp, muhtelif noktalarda yoğunlaştığını ve böylece zaman içinde münferit Nebula (bulutumsu), galaksi ve güneş sistemlerine ve bunlardan da giderek yıldızlara, gezegenlere ve onların uydularına dönüştüğü yolundaki bilgi bugün hemen hemen bütün astrofizikçilerin paylaştığı görüşü şaşkıncı biçimde doğrulamaktadır (Esed, 2004, s. II, 651).

2.3.1.2 Duman

“De ki: Gerçekten siz mi yeri iki günde yaratana karşı küfre sapıyor ve O’na bir takım eşler kılıyorsunuz? O, âlemlerin rabbidir. Orada yerin üstünde sarsılmaz dağlar yarattı, onda bereketler yarattı ve onda isteyip arayanlar için eşit olmak üzere

oradaki rızıkları dört günde takdir etti. Sonra, kendisi duman halinde olan göğe yöneldi; böylece ona ve yere dedi ki: İsteyerek veya istemeyerek gelin dedi. İkisi de, isteyerek geldik dediler. Böylelikle onları iki gün içinde yedi gök olarak tamamladı ve her bir göğe kendi emrini vahyetti. Biz dünya göğünü de kandillerle süsleyip donattık ve koruma altına aldık.” (Fussilet, 41/9-12).

“Duhan” kelimesi lügatte duman, buhar vb. anlamlara gelmektedir. Ayrıca renk (*duman rengi*) anlamında da kullanılmaktadır (el- Isfehani, 2002, s. 310). Ayrıca birbirine bitişmemiş, ışısız ayrı ayrı parçalar (“*eczaün müzlümetün*”, *ışısız atomlar*) anlamına geldiği de söylenmiştir (er- Razi, 1981: XXVII, 104). Duman hakkında “su buharı” olduğunu söyleyenler de vardır. (İbn-i Teymiyye,1352, s. V, 564)

Fussilet 11’de geçen “duhan” kelimesinin bütün müfessirler tarafından “duman” olarak anlaşıldığını söylemek mümkündür (Yücedoğru, 2006, s. 40).

Kur’an’da yer alan iki “duhan” ayeti birlikte değerlendirildiğinde, duhan olarak yer alan kelimenin sadece göklerin temel maddesi olduğu görülecektir (Aydın, 1992, s. 4-8).

Farklı şekillerde yorumlanmakla birlikte Fussilet suresinde geçen “duhan”ı evrenin yaratılışındaki temel töz olarak görmek mümkündür. Farklı şekillerde yorumlayanlar da olmuştur: “duman” kelimesi karanlık bir durum olarak anlaşılmış, göğün maddesini veya onu oluşturan çok küçük parçaların karışıklığını ve bilinmezliğini ifade etmek için kullanılmıştır. (Ebu’s-Suud, 1977, s. VIII, 4). Yani “duman”la kastedilenin evrenin yaratılmasından önce bir bulut şeklinde olması ve tüm maddelerin muğlâk ve meçhul olduğu şeklinde de yorumlar olmuştur. Günümüzde modern fizik bunu “nebula” olarak adlandırmaktadır. Yani kâinatın yaratılışındaki temel madde, arke bir “nebula” gibi dağınıktı (el-Mevdudi, 1997, s. V, 322).

Kur'an'da göklerin ve yerin yaratılması konusu açıklanırken kâinat duhan (duman) gibi bir maddeden teşekkül etmiştir. Bu madde önce yaratılmış ve sonra da birbirinden ayrılmıştır. Çok ince ve küçük parçalardan oluşan söz konusu madde sabit olmayıp döndüğü için, câzibe kuvvetinin etkisiyle parçalanmış ve dönen yeni küreler meydana gelmiştir. Bu dönen ve ateşe benzeyen küreler de tekrar parçalanarak yeni bir takım yıldızları ve güneş sistemimizi oluşturmuşlardır (Demirci, 2000, s. 77-78).

2.3.1.3 Söz (Kün Feyekün)

“O bir şeyin olmasını istediği zaman ona sadece ‘ol’ der! O da oluverir” (Yasin 26/82; el- En’am 6/73; el- Bakara 2/117; Ali İmran 3/47-50).

“Kün feyekün” ifadesi, Kur'an'da toplam beş defa aynı formuyla tekrar edilmektedir.

Evren ister maddeden, ister doğrudan doğruya meydana gelmiş olsun her yaratılışın öncesinde *yaratıcının* ‘ol!’ emri olduğu yukarıdaki ayetlere göre sarihtir.

Buraya kadar ele aldığımız şekliyle, evrenin kendisinden yaratıldığı bir temel maddeye dair Kur'an'da bir takım veriler olmasına rağmen, bunlardan hareketle, o halde Kur'an'a göre evren tek bir maddeden yaratıldı demek mümkün değildir (Efil, 2002, s. 85).

İslam düşünürlerini evrenin yaratılışında bir ana madde aramaya sevk eden temel saik nedir? “Çoğu İslam âlimini Kur'an'da bir temel madde aramaya sevkeden amil, geçmişte çeşitli isimler altında Yunan filozoflarının kadim madde anlayışlarının etkisi olarak değerlendirilebilir” (Yücedoğru, 2006, s.45). Bir diğer unsurun da bizzat Kur'an-ı Kerim'in kendisi olduğunu söylemek yanlış olmaz.

Yaratılışla ilgili ayetler dikkate alındığında ne yer ve ne de göklerin yaratılışından önce ‘tek bir’ madde olduğu ve ne de bu tek maddenin *duhan*, *söz* veya *su* olduğu sonucu kolaylıkla çıkarılamaz.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

İLKÇAĞ DOĞA FİLOZOFLARINDA ARKHE DÜŞÜNCESİ

*Keşke insanlar yeniden bulsa elementler arasındaki dengeyi
Ve biraz daha hararetli olsa, beceremese yalan söylemeyi,
Tıpkı ateş gibi.
Keşke kendi değişkenliğine sadık kalsa, tıpkı su gibi,
Buhar, akarsu ve buz safhalarının her birinden geçip de
Kaybetmeyen kendini.*

D. H. Lawrence, “Elemental”, 1929

3.1 MİLETOS ve MİLETOSLULAR

Tarih bize defalarca göstermiştir ki her coğrafyanın kendine has düşünme ve idrak dinamikleri vardır. Coğrafyanın bilme, anlama ve açıklama üzerine en keskin etkilerinden birini de Miletos Okulu üzerinde görmekteyiz. İzmir’in güneyinde, Söke-Milas yolunun batısında, bugün Balat köyü olarak bilinen yerin yakınlarındaki Milet kenti zihinsel devrimin ilk savunucuları olan Thales, Anaksimandros ve Anaksimenes’in memleketiydi. “Daha o zamanlar beş yüzyıllık bir tarihi olan Miletos muazzam enerji yayan bir merkezdi. Miletos eskiçağ geleneğine göre en az doksan koloninin ana yurdudur. Miletos büyük bir zenginliğe sahipti ve bu zenginliği hem iç Anadolu’dan kıyıya taşınan hammadde ve mamul ürünler için bir ticaret merkezi olmasıyla hem de kendi ürettiği çeşitli malların dışa satımıyla elde etmişti. Miletos dokumaları bütün Yunan topraklarında ünlüydü. Böylece deniz taşımacılığı, ticaret ve sanayi hep birlikte bu işlek liman kentine, kuzeyde Karadeniz’e, doğuda Mezopotamya’ya, güneyde Mısır’a ve batıda Güney İtalya’daki Yunan kentlerine kadar uzanan geniş bir bağlantılar ağı ve bir liderlik konumu sağlamıştı. Miletos’un yönetimi aristokratikti; önde gelen yurttaşlar kabaca hümanist ve materyalist yönelimli olarak tanımlanabilecek bir kültür ve bolluk ortamı içinde yaşıyordu. Miletosluların Tanrılara çok da minnet duymaları beklenemezdi, nitekim kent

yüksek yaşama standardının insan enerjisinin, işgücünün ve insan girşimciliğinin ürünü olduğu çok açıktı. İoniali Mimnermos’un şiirleri yedinci yüzyıl sonundaki Miletos’ta hakim olan ruh halinin uygun bir ifadesiydi. Ona göre Tanrılar var olsalardı insan işlerini dert etmekten daha anlamlı işleri olurdu: “Ne iyiyi, ne kötüyü Tanrılardan biliriz.” Mimnermos insanın içine, doğrudan insan yaşantısına baktı. Aynı dönemin ve toplumun filozofu ise dışarıya, doğal dünyaya baktı ve insan aklıyla doğanın gizemlerine meydan okudu. Ozanlar da filozoflar da aynı maddi kültürün, aynı dünyevi ruhun anlaşılır ürünleridir. Her ikisi de kendi usullerince Tanrıları geri plana iter; evrenin kökeninin ve yapısının insan biçimli tanrıların eseri olduğuna yönelik açıklamalar, ozanların gözünde de filozofların gözünde de beşeri işlerin tanrısal inayete bağlanmasından daha makul değildir. Dahası mitsel ve teolojik düşünce biçimlerinin vazgeçilmeye başlandığı bir kez farkedildikten sonra, komşu Doğu ülkelerinin tersine Miletos’ta ya da başka bir Yunan kentdevletinde düşünce özgürlüğünün teokratik toplum yapısı tarafından engellenmemesi bu dünyevi ruhun gelişmesine yol açmıştır.

Dolayısıyla Miletoslu filozofların yaşadıkları ortam, çıkar gütmeyen entelektüel araştırma için gereken boş vakti ve motivasyonu sağlamıştır ve bu durum Aristoteles’le Platon’un felsefenin kaynağı ve başlangıcının hayret ya da merak olduğu yargısını doğruluyordu” (Guthrie, 2011, s. 44-45). Miletos’un bu zengin çağrışımlar çeşitliliği içinde teorik fiziğin ilk örneğinin ortaya çıkması pek tabii sürpriz sayılmamalıdır.

Başka bir örnek de, çok daha sonraları biz günümüz Türkiye’liler için önemli bir tarihsel ve mimari zenginlik olan Ayasofya’nın mimarı, yine 6. yüzyılda yaşamış olan Miletos’lu İsodorus’tur. (Grant, 2008, s. 154.) Miletos tarihte Yunan, Roma ve Bizans’ın bilim, kültür, sanat ve yaşam kodlarına her zaman katkıda bulunmuş önemli bir merkez olmuştur.

Ibanez, Miletos ve Miletoslularla ilgili olarak şunları kaydetmektedir: “Korku ve mitosları üzerlerinden atınca, zihinlerinin kapılarını hevesle çevrelerini saran evrenin verdiği şaşkınlık ve karışıklığa açtılar. Böylece, inceden inceye, felsefe ve bilimin temelini attılar. Kimi zaman yürüyerek kimi zaman gemiyle Akdeniz’deki

Yunan dünyasının her köşesine ulaştılar. Görülmemiş yerler, insanlar, aykırı düşünce sistemleri, değişik inançlarla kaşılaştılar. Yolculuk bitip de yurda geri döndüklerinde, kendi kendilerine insanlığın yolunu değiştirebilecek o muazzam soruları sordular: Bütün bunlar nedir? Nesnelere gerçekte nedir? İnsan nedir?

Miletli insanlar bize felsefe tarihini başlatan güzel bir miras bıraktılar. Ancak anımsamakta yarar var, onların felsefi metinleri çok büyük bir bütünün parçalarından kalanlar, dağılmış parçaları birleştirmeye uğraşarak felsefelerini yeniden kurmaya çalışmaktansa, bu bütünün kavramından başlamak daha iyi olacaktır. Bu nedenle her filozofun düşüncesini yaşadığı zamanın tarihsel gerçekliğiyle ilişkili olarak ve onun kendi zihnindeki serüvene dayanarak çözümlenmek zorunluluğu vardır, çünkü yalnızca bu tür bir yol böyle düşüncelere anlam kazandırır.

Milet, Yunan felsefesinin beşiğiydi. Düşünceler, kavramlar ve bugün insanlığın bütün bilgisi ve ideallerinin özeti olan sözcükler –demokrasi, özgürlük, felsefe, güzellik, bilim- Milet’te ve Atina’da doğmuşlardı.” (Ibanez, 1998, s.24.)

Dünyayı mitsel ve doğaüstü terimlerle açıklayanlar ile onu ilk kez doğal nedenler yoluyla açıklamaya girişenler arasındaki ayrımı ilk önce Aristoteles’in yaptığını dile getiren Guthrie, Thales ve Miletos’luların sordukları soruları şöyle aktarmaktadır: “Aristoteles öncekileri *theologoslar*, sonrakileri ise *physikos* ya da *physiologoslar* diye anar; yeni “fiziksel” bakışı Thales’e ve onun Miletos’taki ardıllarına atfederken Thales’i “bu tür felsefenin kurucusu” olarak selamlar” (2003, s. 54).

Miletosluları heyecanlandıran sorular şunlardır: “Görünürde karışık ve düzensiz olan bu dünya daha basit ilkelere indirgenebilir mi?, Aklımız böyle ilkelere dünyanın ne olduğunu ve nasıl işlediğini kavrayabilir mi? Dünya nelerden meydana gelir? Değişim nasıl meydana gelir? Niçin şeyler doğar ve büyür, sonra da bozulup ölür? Gündüzle gecenin, yazla kışın birbirini izlemesi nasıl açıklanabilir? Miletoslulara dikkatle eğilmemiz gerekiyor, çünkü bu soruların yanıtlarını düşünce yoluyla bulmayı ilk onlar önermişlerdir. Nitekim Miletoslular mite dayanan çözümleri terk ettiler ve onların yerine akılcı çözümleri koydular. Doğa olaylarının

arkasında duran ve onların içine nüfuz etmiş Tanrısal bir zihin olabilirdi de olmayabilirdi de (kimileri bu soruya yanıt aradı), ama artık fırtınaları Poseidon'un gazabının doğurduğunu, ölüme Artemis'in ya da Apollon'un oklarının neden olduğunu söylemek doyurucu değildi. Çağdaşlarının inandığı türden –tutkuları ve dış biçimleri insan gibi olan Tanrıların- insan biçimli Tanrıların yönettiği bir dünya kaprisin yönettiği bir dünyaydı. Felsefe ve bilim fenomenlerin altında kaprisin değil, içkin bir *düzenliliğin* yattığı ve doğanın açıklanmasını bizzat doğada aramak gerektiği şeklindeki cüretkar bir inançla başlar. Miletoslular dünyanın nasıl meydana geldiğini açıklarken mite ya da insanbiçimciliğe dayalı bakıştan gelen önyargıları büsbütün terk etmediler. İnsanlık henüz o aşamaya gelmemişti. Ama görebildiğimiz kadarıyla Miletoslular her türlü bilimsel düşüncenin dayanağı olan bir inançla, yani fenomenlerin şaşırtıcı karmaşasının gerisinde, en temelde daha yalın ve daha düzenli, dolayısıyla da insan zihni tarafından daha kavranabilir bir çerçeve bulunduğu inancıyla araştırmaya girişen ilk kişilerdi.” (Guthrie, 2011, s. 58.)

Bu dönemde üzerinde kafa yorulan en önemli kavramlardan biri olan *physis* (φύσις) (doğa); canlı, kendisindeki değişimleri başlatabilen ve dünyanın kendisinden meydana geldiği varsayılan maddi bir töz anlamına gelmektedir.

Miletos'u teorik fiziğin ilk filizlendiği yer olarak nitelendirebiliriz. Teorik yaklaşımın nasıl ortaya çıktığına ve ne anlama geldiğine bakıldığında şunlar görülecektir: “Greklerin kendilerinden önceki toplumlardan ayrılan yönü, düzenliliklerin yer aldığı doğayı, yine düzenlilik fikriyle irdelemeleri gerektiğini düşünmüş olmalarıdır. Bu düşünüş o denli sistemli ve düzenlidir ki, ilk ciddi kavramlaştırmaları *theoria* olmuştur. *Theoria* doğa karşısında bir vaziyet alıştı, doğanın değişmeyen bilgisini edinme tutumudur.

Aslında görünen doğa yani dünya değişmektedir. Mevsimler, gece ve gündüz, yağmur, fırtına, kar vb. doğa olayları hep bir değişim göstergeleridir. Ancak bu değişimde sürekli bir düzenlilik kendini hissettirmektedir. İlkbahardan sonra yaz, ardından sonbahar ve daha sonra kış gelmekte ve düzenlilik yinelenmektedir. Benzer şekilde gece ve gündüz de bir düzenlilik içerisindedir. Öyleyse *theoria* yapmak, yani doğa karşısında vaziyet almak için bu düzenliliği izlemek ve seyretmek

gerekmektedir. Başlangıçta bu *theoria* etkinliği oldukça verimli olmuş ve doğaya ilişkin önemli oranda olgu bilgisinin elde edilmesini sağlamıştır. Ancak bir süre sonra sadece seyretmenin doğadaki düzenliliği gösterdiğini, ancak neden böyle bir düzenliliğin olduğunu açıklamadığı anlaşılmıştır. Böylece *theoria* yapılırken aynı zamanda soru sormak gerektiği de açığa çıkmıştır: Gündüz ve gece ardışıklığı nedendir? Neden Ay düzenli bir biçimde Dünya'nın etrafında dolanmaktadır? Böylece *theorianın* sağladığı *olgu bilgisinden, olgunun nedeninin bilgisine* geçmek olanaklı hale gelmiş ve sonuçta tam bir bilme edimi gerçekleştirilebilmiştir. Böylece Grek felsefesinin hemen başında doğa felsefesinin yer almasının tesadüfi bir durum olmadığı anlaşılmaktadır. Çünkü doğa felsefesinin konusu varlıktır. Temelde başlıca iki sorun üzerinde durulmuştur:

1. İlk ana madde (arkhe-töz) nedir?
2. İlk ana maddeden varlığın çeşitliliği nasıl oluşmuştur?

Görüldüğü üzere, doğa felsefesinde öncelikle sorulan veya sorgulanan varlığın tözünün, ilk ana maddesinin ne olduğudur. Buna felsefe tarihinde *töz sorunsalı* denir ve töz mahiyeti, neliği ne olursa olsun bütün varlıkların kendisinden kaynaklandığı *ilk ana maddedir.*" (Topdemir, 2009, s.121-122.)

Sonuç olarak, "Miletoslu filozofların ve Yunan düşüncesine bıraktıkları mirasın temel özelliklerini kısaca özetlemek gerekirse üç ana nokta öne çıkar: Doğa anlayışları akla dayalı, evrimci ve canlı maddeci bir doğa anlayışıydı." (Guhtrie, 2011, s.153.)

3.2 ARKHE PROBLEMİ

Hesiodos mitolojisinde evrenin başlangıcı ve tanrıların çıktıkları kaynak olarak Kaos zikredilir. Varoluş Kaos'tan yani boşluktan gelir. Hesiodosun mitsel anlatımında kendi amaçladığından öte bir şey anlaşılır o da evrenin bir başlangıcı olduğu düşüncesidir. İlk fizikçiler diyebileceğimiz doğa (physis) filozoflarını her şeyin özü olan bir arkhe, ilk ilke düşüncesine iten de bu olmuştur. (Hesiodos, 1977, s.108). (Eliade, 1993, s.106).

Grekçe’de ‘anarkhos’ kelimesi ‘arkhe’nin olumsuzu olup ‘başsız, şefsiz, yahut başlangıçsız’ anlamlarına gelmektedir. Grekçe ‘arkhaios’ kelimesinden türetilen ‘arkhe’ “başlangıç, hareket noktası, ilke, nihai madde, tanıtlanamayacak nihai ilke, baş, başlangıç, ilk neden, kök, köken, origin, ilk ilke, ana öge, en temel unsur, nüve; en yüksek güç, kudret, egemenlik, hakimiyet, iktidar” (Peters, 2004, s.50) gibi anlamlara gelmektedir. Bütün yetkilerin kendisinde olduğu tek bir yönetici güce de Grekler ‘arkon’ demektirler ki bu da ‘arkhe’den türetilmiş bir kelimedir.

Arkhenin ilk, baş, başlangıç gibi anlamlarını bugün pek çok yerde görmekteyiz; archetype (arketip), arkheoloji (arkeoloji), arkhaik (arkaik), architecture (mimari karşılığı ‘başteknik’) archibishop (başpapaz), archangel (baş melek), archenemy (baş düşman) gibi.

Böylesine çeşitli anlam zenginliğine sahip bir kelimenin Türkçe kullanımının en yaygın şekli ‘ilke’dir. Biz de tezimizde arkhe ile ilke kelimelerini aynı anlamda, yer yer birbirlerinin yerine kullanacağız. Aristoteles Metafizik’te ilke için 6 farklı tanım vermektedir. Bunlardan birisinin “en derin, en doğru anlam” olduğunu belirtir. Aristoteles’in ‘İlke’ için verdiği anlamlar şöyledir:

1. Bir şeyin kendisinden hareket etmeye başlanan ilk noktası: Örneğin bir doğrunun veya yolun her iki ucu, bir ilkedir.
2. Herşeyle ilgili en mükemmel hareket noktası: Örneğin bilimde bile bazen bir konuyu incelemeye, bu konunun ilk noktasından veya başından değil, onu en kolayca inceleyebileceğimiz bir noktadan başlamamız gerekir.
3. Meydana gelen bir şeyi, bu şeyin bir parçası olarak meydana getiren ilk şey: Örneğin bir geminin omurgası veya bir evin temeli. Hayvanlara gelince bazıları yüreğin, bazıları beynin, daha başka bazıları da diğer bir kısmın böyle bir şey olduğunu düşünürler.
4. Meydana gelen bir şeyi, bu şeyin bir parçası olmaksızın meydana getiren ilk şey ve hareket ve değişimin doğal başlangıç noktası: Örneğin bir çocuğun anne ve babasından, savaşın hakareten çıkmasında olduğu gibi.
5. Bilinçli iradesiyle, hareket edeni, hareket ettiren; değişeni değiştiren şey:

Örneğin şehirlerde yargıçlar oligarşiler, monarşiler, tiranlıklarla sanatlar, özellikle mimari sanatlar ‘ilkeler’ (arkhai) diye adlandırılırlar.

6. Nihayet bir şeyin bilgisinin kendisinden başladığı şeye de bu şeyin ilkesi denir. Örneğin öncüller, kanıtlamanın ilkeleridirler. (Aristoteles, 1996, 1012b 34 1013a 20)

Yukarıdaki tanımlardan özellikle “Meydana getiren, ama meydana getirdiği şeyde kendi varlığını sürdürmeyen” ve “Bir şeyin bilgisinin kendisinden başladığı şeye de bu şeyin ilkesi denir” ifadelerinin işaret ettiği anlam odağına tezimizde yoğun bir şekilde atıf yapacağız.

Aristoteles ilkeyi tarif ettiği yukarıdaki bölümün devamında ilkenin nasıl anlaşılması gerektiğiyle ilgili de kendi kanaatlarını şöyle anlatmaktadır: “Neden kavramı da aynı sayıda, farklı anlamlarda kullanılır; çünkü her neden, bir ilkedir. Bütün ilkelerde ortak olan şey, o halde, varlığın veya oluşun veya bilginin kendilerinden çıktığı kaynak olmalarıdır. Ancak bu ilkelerin bazıları şeylerin içindedir, bazıları ise onların dışındadır. Bundan dolayı bir şeyin doğası bir ilkedir. Aynı şekilde bir şeyin ögesi, düşünce, irade, formel töz de birer ilkedirler. Nihayet bunlara ereksel nedeni de eklememiz gerekir. Çünkü iyi olan ve güzel olan, bir çok şeyin gerek bilgisi, gerekse hareketinin ilkesidir.”

Pasajdan anlaşıldığı üzere ‘neden’, ‘öge’, ‘doğa’ kavramları ilkeyle sıkı sıkıya ilgilidir. Her neden bir *ilke*, bir şeyin içinde bulunan, onu meydana getiren ve tür bakımından başka türlere bölünemeyen ilk şey *öge*, bir şeyi her ne ise o şey yapan bir ilke olarak *doğa* olup arkhe kavramı bu üçünü; neden, öge ve doğa kavramlarını ve bunların kapsamalarını da birlikte içermektedir.

Arkhe terimini ilk kez kim kullanmıştır? Arkhe’yi evrenin başlangıcı olan ilk prensip, ilk ilke olarak kullanan Anaximandros’tur. (Peters 196).¹⁰ İlk doğa filozofu, ilk fizikçi olarak kabul edebileceğimiz Thales bu kavramı kullanmasa da evrenin ilk nedenini bilmek istemiştir. Ibanez (1998, s.26) şöyle der: “Thales kendisini kuşatan

¹⁰ Arkhé kelimesini ilk kez kullananın Anaximandros olması hakkında daha fazla bilgi için bkz. Werner Jaeger. 2011. *İlk Yunan Filozoflarında Tanrı Düşüncesi*. İstanbul: İthaki Yay. s. 45, 46 ve 47.

gerçeklikle iç içe yaşadı ve kendi kendine o müthiş, eşsiz “*Bu nedir?*” sorusunu sorarak felsefeyi yarattı”.

Arkhe kavramı ile ilk olarak çokluğun nedeni, sonra da çokluğun düzeni üzerine açıklamalar yapılmıştır. Çoklukta birlik arayışı, ilk filozofların evrenin nedenini açıklama amaçlarının bir sonucudur (Nietzsche, 1985, s. 33). Evrenin başlangıcında ana madde olduğunu söylemek ise evrendeki çokluğu başlatan ilkenin veya maddenin tek olduğunu düşündürmektedir. Bu düşünce ilk filozofların, çokluğun arkasındaki birliği görmelerinin bir sonucudur (Nietzsche, 1985, s.38).

Arkhe problemi beraberinde, değişme ve oluş’un nasıl açıklanması gerektiğini de getirmiştir. Bu kısımdan sonra arkhe problemi, doğa filozoflarının (*ilk fizikçilerin*) konu edindikleri sorular ve cevaplar bağlamında kategorize edilerek incelenecektir. Kategori başlıkları şöyledir:

1. *Tek bir arkhe* üzerinde duran filozoflar
2. *Form* üzerinde duran filozoflar
3. *Değişim* problemi üzerinde duran filozoflar
4. *Birden fazla arkhe* üzerinde duran filozoflar

3.3 TEK BİR ARKHE ÜZERİNDE DURAN FİLOZOFLAR

Tek bir arkhe sorunu üzerine açıklamalar yapan ilk doğa filozofları Thales, Anaximandros ve Anaximenes’tir. “Bu filozoflar, dış dünyayı meydana getiren çokluğun gerisinde bir birlik aramışlar ve madde söz konusu olduğunda da varlığın temelini birçok arkhe ya da maddi neden değil de, tek bir *arkhe* yerleştirmişlerdir. Onları, bundan başka, ıralayan pekçok ortak nokta bulunmaktadır. Şöyle ki onlar, varolan herşeyin kendisinden türediği *arkhe* ya da maddi nedeni belirledikleri zaman, varlığı açıklayacaklarını, neyin gerçekten var olduğunu belirleyeceklerini düşünmüşlerdir.

Adı geçen filozoflar, maddi neden dışında bir neden düşünmedikleri, özellikle de maddeye hareket verecek, onu harekete geçirecek bir dış güç

tasarlamadıkları, maddenin kendisi de hareketsiz bir kütle olduğu için, *arkhe* olarak, kendi kendisini harekete geçirecek, kendi hareketini yine kendisinin açıklayacağı ilk maddeyi aramışlardır.

Bu üç filozofla birlikte felsefenin pratik bir amaç için değil de, sırf bilmek için yapılması, *arkhe* problemi ve bununla ilgili olarak, çokluğun gerisinde bir birlik aranması ve varlığın temeline tek bir madde yerleştirilmesi, bu maddenin de kendi kendisini harekete geçirerek, kendi hareketini yine kendisi yoluyla açıklayacak biçimde düşünülmesi Antikçağ felsefesinin varlık problemiyle ilgili temel özellikleri olarak karşımıza çıkmıştır. Bu özelliklerde ortaya çıkan durum aslında varlık ve bilgi felsefesinin sorunlarını birlikte ele almaya, yani görünüşlerin (çokluğun) ardındaki *asıl varlığı bilmeye* ilişkindir.” (Bravo, t.y.)

Şimdi sırayla *tek bir arkhe* görüşü olan Milet Okulu filozoflarını ele alalım.

3.3.1 Miletoslu Thales ve Arkhe Olarak Su

Thales (MÖ 624–548) bugünkü Türkiye’de Söke’nin güneyinde Balat köyü olarak bilinen Miletos’ta yaşamıştır. Mısır’a yaptığı yolculuklarda öğrendikleriyle Yunanistan’a geometriyi getiren kişi olarak bilinir. İlk Yunan astronomu ve ilk Yunan matematikçisidir. Nesnelerin yüksekliklerinin gölgelerinin boylarına göre ölçülmesi gibi konularda çalışmalar yapmıştır. Mıknatısın demir tozlarını çekmesi nedeniyle canlı olduğunu düşünmüştür ve mıknatıstan söz eden ilk kişidir. Thales bugünkü Türkiye’de Manisa iline yakın bir yerde mıknatıs taş yatakları bulmuştur. Manisa adı da köken olarak *Magnesia*’dan (mıknatıs - magnet, magnetit Fe₃O₄) gelmektedir. Ayrıca geometride kendi adıyla bilinen bir teoreme sahiptir.

Farklı kaynaklara göre değişse de ‘Yedi Bilge’ listesinin hep ilk sırasında Thales’in zikredilmesi kanıksanmıştır. *Yedi Bilge* anektoduna burada kısaca yer verelim; “Miletliler’in, İstanköy (Kos) adası balıkçılarından, balığa çıktıklarında ağlarına takılacak olanları, karşılığını önceden ödeyerek satın almış oldukları rivayet edilir. Balık dönüşü, ağlardan, üç ayaklı altın bir tabure çıkar ve taraflar bu yüzden kavga ederler; balıkçılar sadece ağa takılacak balıkları sattıklarını söylerler.

Anlaşmazlık neredeyse savaşa sonuçlanacaktır; ama Delphoi kahinine (Puthia) danışılır ve o da, taburenin en bilge kişiye verilmesini emreder. Değerli nesnenin Thales'e verilmesi kararlaştırılır; o ise bunu, komşu kent Priene'de oturan ve kendisinden daha bilge olarak gördüğü Bias'a gönderir. Bias da, bu kez onu Atina'lı Solon'a devreder. Altın tabure böylece elden ele dolaşır. Yedinci alıcı, onu Thales'e geri yollar, o da Apollon'a sunulmak üzere Thebai'ye gönderilmesine karar verir. Bu yedi kişi, MÖ 582 tarihinde Delphoi'de, Yunanistan'ın *Yedi Bilgesi* olarak ilan edildiler” (Radvanyi ve Bordry, 2000, s. 87).

Bilimin doğduğu yer olan Anadolu kıyısındaki bir kentte, İonia'da yaşayan Thales, pratik bir fayda elde etmek için değil ama anlama ve bilme merakını gidermek için (philo-sophia için) *'Dünyanın temel maddesi nedir?'* diye bir soru sorar ve ardından gelen antikçağ filozofları da bu soru üzerinde düşünerek spekülative cevaplar ve çözümler üretirler. Thales'in bu soruya cevabı: *bütün şeylerin ilkesi sudur*, olmuştur. Thales'i ilk filozof ve üzerinde durulmaya değer yapan şey verdiği bu cevaptan ziyade sorduğu soru olmuştur. Bir bilim tarihçisinin de dediği gibi “Thales tek öge diye pekmez ilkesini savunsaydı bile haklı olarak spekülative bilimin babası olarak onurlandırılırdı” (Wightman, 1950, s. 10).

Pek çok konuda olduğu gibi, Thales hakkında bildiklerimiz de Aristoteles'e dayanmaktadır. Aristoteles Thales'in *ilk ilkesini* şöyle anlatır: “İlk filozofların çoğu yalnızca maddenin yapısında olan ilkeleri her şeyin ilkesi olarak düşünüyorlardı: Var olan her şeyi oluşturan, hepsinin ilk kendisinden meydana geldiği ve yok olunca sonunda kendisine yeniden döndüğü bu şeye her şeyin ögesi ve ilkesi diyorlardı (töz varlığını sürdürür, yalnız özellikleri değişir). Dolayısıyla onların düşüncesinde, bu tür bir öge sürüp gittiğine göre hiçbirşey varlığa gelmez ve yok olmaz; tıpkı Sokrates güzelleşti ya da müzisyen oldu diye onun mutlak anlamda varlığa geldiğini veya bu niteliklerini yitirdi diye yok olduğunu söylemememiz gibi. Çünkü taşıyıcı (yani Sokrates'in kendisi) varlığını sürdürür. İşte ilk filozoflar bu gerçeğin her şey için geçerli olduğunu söylüyorlar: İster tek ister çok olsun bir kalıcı töz ya da doğa (*physis*) hep vardır, başka her şey kendisinden türerken o varlığını sürdürür.

Bu ilkelerin sayısı ve doğası konusunda ilk filozofların hepsi aynı görüşte değildir. Bu tür felsefenin öncüsü olan Thales ilkenin su olduğunu söylüyor ve bundan dolayı yeryüzünün su üzerinde durduğunu bildiriyor. Thales'in bu varsayımının nedeni bütün her şeyin besininin nemli olması, sıcaklığın da nemden ortaya çıkması ve nemle varlığını sürdürmesi olabilir; her şey neden varlığa gelmişse o, onların ilk ilkesidir. Ayrıca bu varsayımın bir başka nedeni de, her canlının tohumunun nemli bir yapıda olması ve nemli şeylerin mahiyetinin kökeninde suyun bulunması olabilir” (Metafizik, 983b6 vd).

Wightman Thales'in arkhe olarak neden suyu seçmiş olabileceğiyle ilgili olarak şunları söyler: “Thales oldukları halleriyle şeylerle ilgileniyordu, kimyacılar tarafından hünerle sınıflandırılıp ayıklanmış halleriyle değil. Dolayısıyla Thales'in ünlü sözü tam anlamıyla doğru olmasa da ilk bakışta anlamsız olmaktan çok uzaktı. Yerin yüzeyinin büyük bölümü sudur; su atmosferimizin her bölgesine girer çıkar. Bildiğimiz haliyle yaşam su olmadan olanaksızdır. Simyacıların düşlediği, bütün maddeleri çözen maddeye en çok su yaklaşır, rüzgar esince su ortadan kaybolur, sonra yağmur olup bulutlardan yağar; gökten düşen kar gibi buz da suya dönüşür. Kavruk çölle kuşatılmış kocaman bir ülke dev bir su kütesinin yıllık taşmaları sayesinde bereketli zengin ve kalabalık bir ülkeye dönüşür” (Wightman, 1950, s. 10).

Ibanez de Thales'in cevabını şöyle yorumlamıştır: “Thales'in kavramlarının oldukça parlak olduğunun anlaşılması gerek, çünkü suyun bir bileşeni olan hidrojenin, hemen her şeyin birleşebildiği bir temel element olduğu bugün artık biliniyor” (Ibanez, 1998, s. 26).

Stebbing *altta yatan* gerçekliği ortaya çıkarma eğilimini bir insan karakteri olarak ifade etmektedir; “Görünen o ki, insan zihninde, değişim esnasında var olmaya devam eden kalıcı bir şeyler aramaya yönelik köklü bir eğilim var. Bu açıklama arzusu, görünüşe göre ancak yeni ve farklı görünen şeyin baştan beri orada olduğu keşfedildiğinde tatmin oluyor. Nitel değişikliklere karşın *altta yatan* ve bu değişiklikleri açıklayan bir özdeşlik, kalıcı bir şeyler, bir töz arayışı işte bu durumun bir sonucudur” (Stebbing, 1933, s. 404).

Thales dünyanın tek tözden meydana geldiğini ileri sürmüştür. Bu tözün dünyanın arkhe'si olması için de devindirici ve de değiştirici güce sahip olması yani dünyanın çeşit çeşit fenomenlerden oluşmasını açıklayacak bir gücün olması gerektiği için bu tözün doğasında psykhé olmalıdır (yaşam-maddesi ya da ruh-maddesi). Thales de bu apriori varsayımı doğrulayan şeyin su olduğunu düşünmüştür. Dolayısıyla su arkhedir, ölümsüzdür ve canlıdır. Ölümsüzlüğü dolayısıyla da dönemin yaygın inancı paralelinde Thales 'bütün dünyanın Tanrılarla dolu' olduğunu söylemiştir.

Modern fizik biliminin de bütün çabası Thales gibi bütüncül, indirgeyici bir açıklamaya ulaşmaktır. Weizsacker bunu şöyle dile getirmiştir: "Fiziğin çabası bütüncül bir dünya görüşüne ulaşmaktır. Görünüşleri rengarenk çoğullukları içinde kabul etmeyip onları açıklamak, yani bir olguyu bir diğerine indirgemek istiyoruz" (Weizsacker, 1952, s.30)

3.3.2 Miletoslu Anaximandros ve Arkhe Olarak Apeiron

Thales'in öğrencisi ve hemşerisi olan Anaximandros (MÖ 610 – 546) antikçağ Yunanlıları arasında doğa üzerine bir inceleme yayımlama cesaretini gösteren ilk kişidir. Aristoteles ve Theophrastos yönetimindeki Lykeion kütüphanesinde bulunan eserlerinin adları şöyledir: *Doğa Üzerine, Yeryüzünün Tasviri, Sabit Yıldızlar, Küre 'Ve birkaç tane daha'* (Guthrie, 2011).

Simplikios (*Phys.* 24. 13. Anaximandros A 9)'da Anaximandros'la ilgili şu cümleleri sarf eder: "Thales'in takipçisi ve öğrencisi, Praksiades oğlu Miletoslu Anaximandros, varlıkların [kurucu] unsurunun ve arkhe'sinin *apeiron* olduğunu [söyler]; bu *arkhe* ismini ilk kullanan odur". Anaximandros, Thales'in dünyanın temel maddesinin su olduğunu ileri süren görüşüne katılmamıştır. "O, su gibi özünde tekyanlı olan bir maddenin, tek başına ateş veya toprak gibi daha farklı bir şekilde oluşmuş başka şeylerin varlığını mümkün kılan türden niteliklere yol açabileceğine anlam veremez. Aynı itiraz, başka her şeyin kaynağı olarak düşünür düşünmez, diğer bütün maddeler için de geçerlidir. Demek ki, dünyanın başlangıcındaki şey, ancak mevcut maddelerin hiçbirisiyle özdeş olmayan, buna karşılık bu sınırsız sayı ve türdeki

maddenin hepsini oluşturabilecek bir şey olabilir. Dolayısıyla, bu şeyin ayırt edici özelliği, başlı başına sınırsız oluşu olmalıdır ve bu yüzden Anaximandros onu tam da bu isimle *apeiron* olarak adlandırır. Antik Çağ'ın en iyi yorumcuları, bu sözcüğün sonsuzluğu ifade eden çok sayıda anlamı olduğu noktasında Aristoteles'i takip etmişlerdir. Onlara göre bu, her tür Oluş'un gıdasını alıp beslendiği tükenmez bir ambar veya depo gibidir, bazı modern yazarların tarif etmiş olduğu gibi niteliksel olarak belirsiz bir şey değil. Gerçekten de *apeiron* sözcüğü, kesin suretle sınırsızlığa tekabül eder. Burnet de sözcüğü bu şekilde açıklamıştır” (Jaeger, 2011, s. 43).

Aristoteles ise *apeiron*'un temel özelliklerini şöyle açıklar: “Bir başlangıç olarak *apeiron*, kendisi oluşmamış olan ve yok olması mümkün olmayan bir şey olmalıdır. Çünkü oluşan bir şey zorunlu olarak sonludur ve bütün yok olan şeylerin bir sonu vardır. Dolayısıyla, söylediğimiz gibi kendisinin bir başlangıcı yoktur; aksine diğer her şeyin başlangıcı olduğu düşünülür. Apeiron dışında akıl veya sevgi gibi başka sebepler kabul etmeyenlerin dediği gibi¹¹ her şeyi kuşatır ve her şeye hükmeder. Ve bu Tanrısal Olan'dır derler. Çünkü o, Anaximandros ve doğa filozoflarının çoğunun ileri sürdüğü gibi, ölümsüz ve yok edilemezdir” (Aristoteles, *Fizik* iii. 4, 203b6).

Simplikios'un Anaximandros'la ilgili aktardığı şu pasaj dikkat çekicidir; “Anaximandros var olan şeylerin arkhe'sini ve öge'sini 'sınırsız' diye adlandırdı; arkhe için bu adı ilk kullanan da odur. Arkhe'nin su ya da adına öge dedikleri başka bir şey değil, onlardan farklı bir töz olan *sınırsız* olduğunu ve göklerle dünyaların ondan geldiğini söyler. Nitekim şeyler nelerden hareketle varlığa gelmişlerse yok oluşa geçerken onlara dönerler; çünkü birbirlerine yaptıkları haksızlığın kefarecini öderler zamanın düzenine göre <ya da takdirine göre>” (*Aristoteles'in Fizik Dersinin Sekiz Kitabına Yorumlar*, 24.13; Diels-Kranz, A9 ve B1).

Pasajda geçen “Nitekim şeyler nelerden hareketle varlığa gelmişlerse yok oluşa geçerken onlara dönerler; çünkü birbirlerine yaptıkları haksızlığın kefarecini öderler” cümlesini Denkel (1998, s.17) şöyle açıklamaktadır; “Anaksimandros, Apeiron'dan ayrılmış olan ve algıyla gördüklerimizin, Apeiron'dan henüz

¹¹ Aristoteles burada, Anaxagoras ve Empedokles'i düşünmektedir.

ayrışmamış olan karşıtlarına haksızlık ettiklerini ve ergeç bunun cezasını ödeyerek, zaman içinde kaynağa dönüp karşıtlarının ortaya çıkmasına olanak vereceklerini dile getiriyor. Bu, Aperiion'a dönüp sonra ondan yeniden ayrışma, karşıtını önce engelleyip sonra ona yol verme süreci, kendisini sürekli yenileyen bir dönüşüm olarak evrensel bir yasadır, Anaksimandros'a göre.

Anaksimandros'un ki, 6. yy felsefeleri arasında en parlak olanıdır. Bu, doğa felsefesine temel açıklayıcı modeli veren düşüncedir. Onun İÖ 546'daki ölümünden yaklaşık 50 yıl sonra önemli bir felsefe devrimine yol açacak değişim sorununu ilk "duyan", bununla ilk hesaplaşmaya çalışan düşünür yine odur."

Anaximandros ile birlikte fizik kuramı büyük bir hamle yapmış ve sürekli üzerinde yeni teorilerin ortaya çıkmasını sağlayan 'algılanamayan', 'soyut' kavramıyla düşünmeyi dolaşıma sokmuştur. Fizikçi Von Weizsacker'in yazdığı gibi "fiziksel dünya görüşü algılanamayana hep eğilim göstermiştir. Bu fiziğin bütüncül bir dünya görüşüne ulaşma çabasının dolaysız bir sonucudur. Görünüşleri rengarenk çoğullukları içinde kabul etmeyip onları açıklamak, yani bir olguyu bir diğerine indirgemek istiyoruz. Bu süreçte de algılanabileni sıklıkla algılanamayanla açıklarız." (Weizsacker, 1952).

3.3.3 Miletoslu Anaximenes ve Arkhe Olarak Hava

"Nasıl hava olan ruhumuz bizi hükmü altında birarada tutuyorsa bütün kosmosu da (bütün dünya düzenini de) soğuk ve hava öylece sarar." Anaximenes

Anaximenes 6. yüzyılın ortalarında Anaximandros'un dostu, öğrencisi ve ardılı olarak kabul edilir. Kendine özgü fizik fikirleri vardır. İlk olarak 'çakılı yıldız' (yıldızların düzenli bir biçimde dönen küreye çakılı olması anlamında) deyimini kullanmıştır, bir deprem kuramı ortaya koymuştur ve ay tutulmasının doğru bir izahını da ilk yapan odur. Arkhe olarak *havayı* ileri sürmüştür. İlkçağ düşüncesi Anaximandros'la birlikte felsefi bir soyutluğa ulaştıktan sonra Anaximenes'in yeniden somut bir arkheye dönmesi düşünce gelişimini tersine çevirmek değil midir?

Bu soruya Cyril Bailey'in cevabı şöyle: "Anaksimandros'un olağanüstü içgörüsünden sonra Anaksimenes'in birincil tözün deneyimle bilinen şeylerden biri olduğu fikrini savunması ve "hava"yı birincil töz seçmesi ilk bakışta bir geri adım gibi görünür. Ama kuramı inceleyince Anaksimenes'in aslında Thales'ten, hatta bizzat Anaksimandros'tan ileri olduğu görülür" (Bailey, 1928, s.17).

Denkel Anaximenes'in arkhe tartışmasına katkısını ve özgünlüğünü şu şekilde yorumlamaktadır: "Anaximenes havayı geniş bir anlamda kavıyor: Miletos okulunun canlı-özdekçi (hylozoist) yaklaşımına uyararak, havayı her yere yayılıp giren, sınırsız bir canlılık taşıyan, canlılık veren, varlığı bir arada tutan, görülmeyen fakat sesi, serinliği ve akışı duyumlanan; somut, fakat pek de belirli olmayan bir ilke olarak görüyor. Bütün bu yönleriyle, bir somut ilke olarak, Apeiron'un yerine "hava"dan daha uygunu yok gibi.

Anaksimenes'in havayı, hem varlığın temel doğası, hem de, varlığın kendisinden türediği bir arkhe olarak açıklayışı, felsefeye yapılan özgün ve önemli bir katkıdır. Bu açıklama, 5. yy'ın ikinci yarısında ortaya atılan niceliksel kuramlara bir esin kaynağı oluşturmuştur. İsa'dan sonraki 3. yy'da yaşayan Roma Piskoposu Hippolitos'un aktardığına göre, Anaksimenes'in 'hava'sı, "eşit biçimde dağıldığında gözle görülemez, ancak soğuk, sıcak nem ya da devinimle algılanabilir olur. O, sürekli bir devinim içindedir; çünkü böyle olmasaydı nesnelere değişimi olanaksızlaştırırdı. Hava sıkıştığı ya da açıldığında başka başka görünür. Açıldığında, seyrekleşir, ateş olur. Öte yandan esintiler, sıkışmış havadır. Daha da sıkışan hava buluta, suya dönüşür. Onu daha da sıkıştırınca toprak olur, olanaklı olan en sıkışmış durumdaysa taşır." Yoğunlaşmış seyrekleşen hava böylece, algıyla gözlemlenebilen evrenin tümünün, temel varlığı, temel doğası olarak açıklanabiliyor. Bu, ayrıca öğeler arasındaki ayrımı da ortadan kaldırıyor. Anaksimenes'in yaklaşımına göre öğeler, yoğunlaşmış ve seyrekleşmiş havadan başka bir şey değildir. Dolayısıyla, bir öğeden öbürüne değişimin yoğunlaşım kuramı uyarınca gerçekleştiği onaylanırsa, görünüşteki farklılık temel bir farklılık olmaktan çıkarılmış olur. Bunun Anaksimenes'e sağladığı çok önemli bir yarar, Anaksimandros'ça Thales'in suyuna karşı ortaya atılan uslamlamayı kolaylıkla karşılayabilmesidir. Evet, arkhe havaysa, o başka hiç bir öğenin varolmasına izin vermezdi. Nitekim vermemiştir de, diyecektir

Anaksimenes. Çünkü temelde ‘başka öğeler’ diye bir şey yoktur: Öbür öğeler, havanın yoğunlaşmayla büründüğü değişik görünümler ya da onun böylece içine girdiği farklı durumlardır. Her türlü niteliksel değişimi tek bir öğenin belirli bir hacim içindeki yoğunluğuyla açıklamak, varolan düşünce kalıpları içinde birbiriyle yakından ilişkili olan iki yenilik getirmekteydi: Önce, Yunan düşüncesinin niteliği nesneleştiren önvarsayımını sarsıyor, nitelik değişimini daha temeldeki başka bir ulama indirgiyordu. Öte yandan, belirli bir varlık türünün yoğunluğunun değişmesi kavramı, bu varlık türünden *parçacıkların* birbirlerine *yaklaşıp uzaklaşması* düşüncesini gündeme getiriyor, niteliksel değişimin parçacıkların *devinimiyle* açıklanması yöntemine temel hazırlıyordu. Hippolitos’un açıklamasında nesnelere değişimi için havanın sürekli bir devinim durumunda olması gerektiği söylenirken dile getirilen de yine bu düşünce. Devininim öbür değişim biçimlerine göre daha temel olduğu görüşü, çokculardan, Aristoteles’e dek tüm Parmenides-sonrası doğa felsefelerinde, değişik yorumlarla olsa da onay görmüştür” (Denkel, 1998, s. 18-19).

3.4 FORM ÜZERİNDE DURAN FİLOZOFLAR

3.4.1 Pythagoras ve Pythagorasçılar

Pythagoras şimdiki Kuşadası’nın hemen batısındaki Sisam (Samos) adasında ünlü bir mücevher yontucusunun oğlu olarak doğmuş, 40 yaşlarında yerel yönetimin özgür düşünceye olan tehdidinden dolayı MÖ 529’da Güney İtalya’ya gitmiş ve burada (Kroton) dini boyutları, metafizik doktrinleri öne çıkan bir felsefe okulu kurmuştur: Pythagorasçılık. “Bu okul, kendisini döneminin felsefi gelişmelerinden önemli ölçüde yalıtılmıştır. Varlık felsefesi açısından ilginç olan, parçacıkçı, hatta atomcu bir açıklamanın ilk örneğinin bu okulca üretilmiş oluşudur” (Denkel, 1998, s. 20).

Pythagorasçılığın *parçacık*’larını nasıl anlamak gerekir? “Pythagorasçılık için nesnelere sayıdırlar ve sayıların bir araya gelmesinden oluşurlar. Dolayısıyla Pythagorasçı kuramın parçacıkları soyut, matematiksel varlıklardır. Buna karşılık

onlar sayıları, genlik ya da büyüklük taşıyan şeyler olarak düşünmüşlerdir” (Denkel, 1998. s. 20).

Yazılı değil sözlü bir geleneği olan Pythagorasçıların sayılarına ilişkin Aristoteles, “Sayıyı hem şeylerin özdeği, hem de onların gerek değişimleri, gerekse de durumlarını meydana getiren ilke olarak düşündükleri açıktır” der. (Denkel, 1998. s. 21).

Aetios da şöyle demektedir: “Bir Pythagorasçı olan, Siraküza’lı Ekphantos her şeyin ilkesinin bölünmez cisimler ve boşluk olduğunu savunmuştur. O, Pythagorasçı birimlerin cisimsel olduğunu öne sürenlerin ilkidir” (Placita, 1, 3, 19).

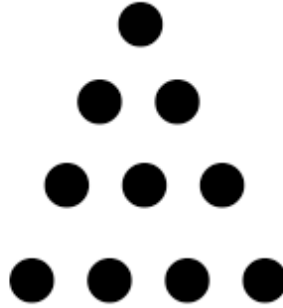
Pythagorasçılarının üzerinde önemle durdukları şey “maddede maddi olmayandır, aleme egemen olan düzendir, karıştırlıklarındaki birlik, uygunluk, ahenktir, her şeyin temelinde bulunan matematiksel ilişkilerdir. Astronomide ve müzikte olduğu gibi geometride de her şeyin sayı sorunlarına indirgendini görüyorlar. Şu halde sayı, alemin prensibi ve özüdür, ve eşya duyulur hale gelmiş olan sayılardır. Her varlık bir sayıyı bulmaktır. Sayıların ve dolayısıyla varlıkların sonsuz dizisi bir’den çıkar. Eğer sayı eşyanın özü ise, sayının özü de bir’dır. Pythagorasçılık iki türlü bir olduğunu söylüyor. 1. Sayılar (varlıklar) dizisinin çıktığı ve dolayısıyla onları içeren, kuşatan, özetleyen bir, mutlak ve zıddı olmayan bir, monadların Monadı (*e monas*), tanrıların Tanrısı; ve 2. çıkan sayılar dizisinde birinci olan, *iki* ve *üç* gibi her çokluğa zıt olan, dolayısıyla iki ile, üçle, çokla sınırlandırılmış olan Bir: rölatif Bir, yaratılmış monad (*to en*). *Bir* ile *çok* arasındaki zıtlık bütün diğerlerinin anasıdır” (Weber, 1998, s. 25-26).

Pythagorasçılar astronomide, armonide ve sayı biliminde uzmandırlar. “Onlara göre bütün bu çalışma alanları yakından bağlantılıydı, çünkü yıldızların devinimlerini de gamdaki notaların hareketlerini de anlamamanın yolu sayısal ilişkiler kurmaktan geçiyordu. Bu noktada şunu da eklememiz yersiz olmaz: Aristoteles astronomi ve armoni bilimlerinin, Platon’un benimsediği ‘kürelerin uyumu’ kuramıyla birleştirilmesini Pythagorasçı bir öğretiyi olarak anlatır ve buna tanıklık eder. Bu öğretiye göre gökcisimleri kadar hızlı devinen fiziksel cisimler zorunlu

olarak bir ses çıkarır; çeşitli gezegenler ile sabit yıldızlar küresi arasındaki mesafeler matematiksel olarak oktavin notaları arasındaki mesafelere denk düşer ve bu yüzden gezegenlerin çıkardıkları ses de müzikal bir özellik taşır” (Guthrie, 2011, s. 178).

Aristoksenos, Yunanlılara ilk ölçüyü ve ağırlığı getirenin Pythagoras olduğunu söylemiştir. (Diels-Kranz, 58B2 ve 14.12.)

Pythagoras’ın felsefesinin temelinde *harmoni ve uyum* (oran) vardır. Pythagoras Yunan müziğinin temel aralıklarını 1:2, 3:2 ve 4:3 oranlarıyla temsilini tespit etmiş ve bununla birlikte kaotik seslerin ilk dört tamsayı olan 1, 2, 3, ve 4 ile *kozmos’a* (düzen ve güzelliğe) ulaştığını açıklamıştır. Bu dört tamsayının toplamı 10’dur ve Pythagorasçılar için 10 mükemmel sayı anlamına gelir.



Şekil 3.1 10 Sayısının Pythagorasçı Gösterimi (Tetraktys)

Bu 10 sayısının simgesel dizilimine *tetraktys* denir ve Pythagorasçılar için kutsaldır. Sayı gizemciliğinin (*sayıların kutsallığı ve fiziksel gerçeklikleri olduğu düşüncesi*) yaygın ve baskın olduğu bir sözel kültür üzerine kurulu olan Pythagorasçılıkta yemin etme durumlarında “Bize ebedi doğanın kaynağı ve kökeni tetraktys’ü aktaranın üstüne yemin ederim” sözleri söylenirdi (Guthrie, 2011, s.234).

Pythagorasçıların temelde peşinde oldukları şey evrenin arkhesi veya yaratılışın süreçleri değildir. Onlar daha çok evrendeki düzenlilik ve uyumun,

kosmos ve güzelliğin açıklanmasıyla ilgilenmişlerdir. Bunu yaparlarken de müzikte olduğu gibi doğada da güzellik ve düzeni yaratan şeyin temelinde sayıların / oranların olduğunu söylemişler, sayı gizemciliği üzerine felsefi-dinî bir ekolün temsilcileri olmuşlardır.

Miletoslular varlığı açıklamaya çalışırken arkhe kavramı üzerinde durmuşlar ve su, hava ya da apeiron'un arkhe olabileceği üzerine tezler, spekülatif görüşler ileri sürmüşlerdir. Pythagorasçıların yapmaya çalıştıkları ise varolanları madde üzerinden değil de form üzerinden tanımlamaktır. Mesela sayısal orantıların doğru olması durumunda notaların, seslerin bir tenekeden mi yoksa gergin bir telden mi çıktığının bir önemi yoktur, hepsi aynı notadır. Aristoteles için de bir varlığı tanımlarken formel yapısını ortaya koymak çok önemlidir (form her zaman öncelikli olmuştur). Pythagorasçılar form ve madde arasında tam bir ayırım yapamamış, hatta bir şeyin formunu açıkladıklarında onun maddi doğasını açıkladıklarını düşünmüşlerdir (Pythagorasçılar için *sayı* bunun için arkhedir).

Bugün modern bilim açısından renk, ısı, ışık, ses vd. hepsi birer sayıyla, dalga boylarıyla, frekanslarıyla, kütleleriyle temsil edilebiliyor. Kuantum fiziğinin denklemleriyle (*sayılarıyla*) bugün pek çok şeyi sayısal olarak açıklayabiliyor ve daha ötesinde 'temsil edebiliyoruz'. Bir bilim tarihçisi olan Wightman (1950, s. 20) da Pythagoras'ın '*şeyler sayılardır*' keşfinin bütün tarihin seyrini değiştirdiğini ifade etmiştir.

Aristoteles'e göre Pythagorasçılığın özellikleri şunlardır:

1. Her şey sayılardan oluşur, yani bizzat cisimler sayılardan meydana gelir ya da sayıların kendileri nihai öge olmadığı için denebilir ki, sayıların ögesi her şeyin ögesidir.
2. Pythagorasçılar için birimler büyüklüğe sahiptir.
3. Pythagorasçılar şeylerin sayısal olarak nitelenebileceğini söyleyecekleri yerde, sayıdan sanki şeylerin oluştuğu maddenin kendisiymiş gibi söz ederler.
4. Bir ve sınır kavramlarını genelde fiziksel nesnelere uygulanan yüklemeler olarak düşünürüz, dolayısıyla "o birdir" ya da "o sonludur" dediğimizde "o"

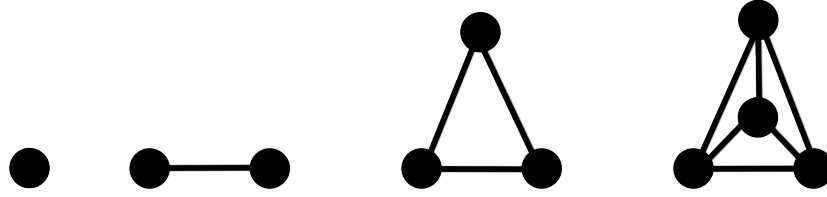
tahta ya da metal gibi tözce farklı bir şeydir. Oysa Pythagorasçılar biri ve sınırı her şeyin ana ögesini oluşturan tözler saymışlardır. (Guthrie, 2011, s.244).

Pythagorasçılık açısından sayıların oluşması ve şeylerin sayılardan oluşmasına dair ilkeler şunlardır:

1. Sayılar sınır ile sınırsızdan, çift ile tekten oluşur.
2. Sayılardan geometrik cisimler oluşur.
3. Son olarak da geometrik katı cisimlerden de fiziksel nesnelere oluşur.

Her sayı tek ya da çiftin doğasından pay alır ve ‘tek ve çift’ sayının öğeleridir. Tek ile çift de sınır ile sınırsızın örneğidirler. Tek ile çiftten önce ‘birim’ oluşur. Birim de ‘arkhe’si olduğu sayı dizisinin dışındadır ve tek ile çiftin özelliklerini kendi bünyesinde barındırır. Her şey sayılardan oluştuğu ve sayılar da ‘birim’den oluştuğu için *birim’e her şeyin ilkesi* denilebilir. Bununla birlikte Aristoteles Metafizik’te şöyle der: “Pythagorasçılara göre en yüksek güzellik ve iyilik başlangıçta bulunmaz, çünkü bitkilerin ve hayvanların başlangıçları birer neden olsa da güzellik ve mükemmellik daha çok onların sonucundadır” (1072b30). Birlik ve iyilik, düzen ve güzellik Pythagorasçı anlayışta başlangıçtaki maddenin ne olduğundan daha önemlidir diyebiliriz. Her şeyin ilkesi her şeyi bir arada tutan, onları ahenkli bir birlik içinde kendi özelliklerinin ortaya çıkmasına izin veren bir *‘birlik’* ilkesi olmalıdır. Bu düzenli, güzel, anlamlı ve iyi bir *birliğin* ortaya çıkmasında da yine oranlar yani sayılar önem arzeder.

Pythagorasçılıkta şeylerin yapısı geometrik olarak temsil edilebilir ve bu temsiller de sayılara indiregenebilir. Hacimler yüzeyle, yüzeyler düzlemlerden, düzlemler çizgilerden, çizgiler de noktalardan oluşur (nokta ile *birim* arasında fark yoktur). Burada ele almamız gereken bir kavram daha var: *sınır*. Aristoteles Metafizik’te şöyle demiştir: “Kimileri cisim ve hacimden ziyade yüzey, çizgi ve nokta ya da birim gibi cisim sınırlarının töz olduğunu düşünüyor” (Guthrie, 2011, s. 267).



Şekil 3.2 Pythagorasçılıkta Nokta, Çizgi, Yüzey ve Hacim'in Temsilleri

Ruhgöçüne, bütün yaşamın 'akraba' olduğuna inanan Pythagorasçılar için nokta şeklindeki ilk birim canlı bir *tohum* gibi düşünülebilir. Diğer her şeyin kendisinden dallanıp budaklandığı, en ve boyut kazandığı bir tohum. Bunu bir tür Pythagorasçı kozmogoni gibi de düşünebiliriz.

Her şeyi sayı ile ifade edebileceklerini düşünen Pythagorasçılar, adalet, evlilik, fırsat gibi soyut şeyleri de buna dahil etmişlerdir. Misal adalet ilk kare sayıdır ve bu da 4'tür, ikinin iki katı olduğu için iki eşit parçaya bölünebilir ve her yönden eşittir. Fırsat 7 ile temsil edilir çünkü doğada doğum ve olgunlaşma evreleri hep 7 ve katlarını takip eder. Evlilik 5'le özdeşleştirilir. Evlilikte erkekle dişinin birleşmesi sözkonusudur ve erkek tek, diş çifttir, 5 de ilk çift sayı 2 ile ilk tek sayı 3'ten çıkar.

3.5 DEĞİŞİM PROBLEMİ ÜZERİNDE DURAN FİLOZOFLAR

3.5.1 Değişim ve Oluş

Antikçağ'da arkhe sorunu Herakleitos'la devam etmiştir. Dönemin doğa filozofları çokluğun (görünüşlerin) arkasındaki birliğe yöneldiklerinden, gerçeklikteki değişme olgusunu açıklayamamışlar, birlikten çokluğa geçiş süreci üzerinde durmamışlar, herşeyin tek bir arkheden meydana geldiğini düşünmüşlerdir. Herakleitos ve Parmenides ise değişme problemi üzerine yoğunlaşarak, değişimi

açıklamayı hedeflemiş, felsefelerinin odak noktası haline getirmişlerdir.

Arkhenin, su, ateş, hava, sonsuz denilen bu prensibin kendisini nasıl anlamalıyız? Arkheye atfedilen yaratıcı ve öldürücü niteliğin bir anlamı da prensibin ezeli ve ebedi olmasıdır. Bununla birlikte arkhe'nin halleri sürekli değişim halindedir; onun oluşturduğu şeyler ortaya çıkıyor ve sonra kayboluyorlar ve sonra yine başka şekilde meydana geliyorlar, tüm bunlarla birlikte *varlık* hiç değişmiyor ama *varlıklar* doğum-ölüm, gelişme-bozulma arasında gidip geliyorlar. “Şu halde nasıl oluyor da var olan hem var olarak kalabiliyor, hem kalamıyor? Nasıl hem var oluyor, hem var olamıyor? Bir kelime ile, oluş (*ginesthai*) nedir? Kaçınılması imkansız olan bu soruya, bütün Avrupa felsefelerinin örneği olan üç sistem cevap veriyor: Elea sistemi, Herakleitos sistemi ve (Pythagorasçılar tarafından idealist yönde, Leukippos ve Demokritos tarafından materyalist yönde, Anaksagoras tarafından düalist bir nüansla ortaya atılan) atomcu sistem. İlk ikisi radikaldir ve sıra ile çelişik terimlerden birini ortadan kaldırır; üçüncüsü bir uzlaştırma doktrinidir. Elealıların hipotezine göre varlık her şeydir, değişiklik görünüşten ibarettir; Herakleitos'a göre değişiklik her şeydir ve varlık, süreklilik ancak vehimdir; monadçılara ve atomculara göre, hem süreklilik ve hem değişiklik vardır; süreklilik *varlıklarında*, sürekli değişiklik *onların bağlantılarındadır*. Elealılar oluşu inkar ederler, Herakleitos tanırlaştırır, atomcular açıklarlar” (Weber, 1998, s. 14).

3.5.2 Herakleitos ve Arkhe Olarak Ateş

MÖ 540-480 yılları arasında yaşamış, anlaşılması güç bir anlatım dili kullanmasından dolayı kendisine ‘karanlık’ denilmiştir.

Varlığın sürekli değişen düzeninden yola çıkarak felsefesini kuran Herakleitos için her şeyden önce *Logos* vardır. Herakleitos fragmanlarının ilkinde “her şey bu *logos*'a göre olup biter” (fr. 1)¹² der. Herakleitos zamanında ve o sıralarda *logos*'un hangi anlamlarda kullanıldığına bakılırsa Herakleitos'un düşünce dünyası daha iyi anlaşılabilir.

¹² Bu bölümde numaralandırılan bütün fragmanlar Kirk, G. S. 1954. *Heraclitus: the Cosmic Fragments*. Cambridge. isimli eserden alınmıştır (III. Bölüm: Herakleitos'un Düşüncesi Üzerine Antikçağ Tanıklıkları).

Logos'un beşinci yüzyıl ve öncesindeki anlamları şöyledir:

1. Söylenen (ya da hatta yazılan) herhangi bir şey. Kurmaca olsun ya da olmasın herhangi bir öykü ya da anlatı (Thoukydides, I:97; Heredotos, I:141).
2. Bir şey, durum ya da koşullarla ilgili bir açıklama (Pindaros, Olympia, VII:21; Pythia, II:66; IV:132; Stesikhoros).
3. Fark etmek, kaale almak, dikkate almak. Efendisi Herakles'le onunla konuşmaya dalarken sırtında yükte ayakta bekleyen köle Ksanthias bu anlamda şöyle der: "Beni ya da ağrıyan omzumu *logos*'a alan yok." (Aristophanes, Kurbağalar, 87). Dolayısıyla şeylerin *logos*'a değer olduğu söylenir (Sykthia'da kışın *logos*'a değer yağmur yok," Herodotos, IV:28.2'de "*logos*'tan daha büyük" deyimini "anlatmaya söz yetmez" demektir. Bir insanı *logos*'a almak ona saygı göstermektir (Tyrtaios, Diehl baskısı 9.1).
4. Sözlü ya da yazılı sözcükten kolayca gelişen bir başka kavram ise neden, sebep ya da argümandır. "Niçin şarap gönderdi, hangi *logos*'tan dolayı?" (Aiskhylos, *Sunuları Taşıyanlar*, 515).
5. Uygunluk, ilişki, orantı. Ölçü, tam ya da doğru ölçü.
6. Genel ilke ya da kural. Filozof Leukippos "hiçbir şey rastlantıyla oluşmaz, her şey *logos*'la ve zorunlu olarak varlığa gelir" önermesi buna örnektir. Burnet burada *logos*'u 'neden' diye çevirir. Demokritos, fr. 53, olasılıkla bu anlama yaklaşır: "Çoğunluk *logos*'u öğrenmemiş olsa da *logos*'a göre yaşar."
7. Fr. 50 şunları ekler: "Beni değil *Logos*'u işiterek her şeyin bir olduğunu kabul etmek bilgeliktir." Fr. 2 bizi biraz daha ileriye götürüyor: "İnsan ortak olanı izlemelidir; fakat *logos* her şeye ortak olmasına karşın, çoğunluk sanki kendilerine özel düşünceleri varmış gibi yaşar." (Guthrie, 2011, s. 427-432).

Logos'un insan düşüncesi ve evrenin yönetici ilkesi gibi anlamlara geldiğini kolaylıkla yukarıdaki maddelerden çıkarmak mümkündür. Herakleitos *logos* kavramıyla birlikte *arkhe* benzeri bir kavrama çok yaklaşır. Herakleitos her şeyde ortak olan şeyin peşinden koşmamız gerektiğini vurgulamıştır. Fr. 64'te "Bilgelik tek şeydir: her şeyi her şeyle yöneten Düşüncüyü bilmektir." (Guthrie, 2011, s. 436). Her şeyi her şeyle yönetmek, her şeyin arkasında bulunan temel gücü, varlık kaynağını,

herşeyin özündeki ortak şey gibi doğrudan *arkhe* kavramının tanımlarını aklımıza getirmektedir.

Herakleitos duyuları över çünkü fenomenlerin doğru algılanması onların gerçekliğini oluşturan *logos*'un ortaya konulması için temel şarttır. Herakleitos'a göre bir şeyin doğruluğu evrenseldir. Ve bu doğruluk herkese ortak 'görünen', 'duyulan' bir şey olduğu sürece anlaşılabilir. Fragmanlarda şu ifadeler görülür: "Gözler kulaklardan daha iyi tanıktır" (fr. 101a). "Görme ve işitme yoluyla öğrenileni tercih ederim" (fr. 55).

Herakleitos'un felsefesinde Miletos okulundaki anlamıyla varlığın *arkhesi*, *physis*'i ateştir. Theophrastos şöyle der: "Ephesoslu Herakleitos, ateşi *arkhe* yaptı ve ateşin altta yatan tek *physis* olduğundan hareketle var olanların sıkışma ve seyrelme yoluyla ateşten çıkıp yine ateşe döneceğini ileri sürdü, çünkü Herakleitos her şeyin ateşle takas edildiğini söylüyor" (aktaran Simplikios, *Aristoteles'in Fizik Dersinin Sekiz Kitabına Yorumlar*, 23.33, Diels-Kranz, A5). Herakleitos için *Logos* ateştir ve ateş maddenin en yüksek ve saf formudur. Ateşi nasıl anlamak gerekir? Philoponos şöyle demiştir: "Ateşle alevi kastetmez. Ateş ruhu da meydana getiren kuru buhara verdiği addır."¹³ Ateşin ruhla özdeş tutulduğu bir fragmanda Herakleitos şöyle der: "Ruhlar için ölüm su olmaktır. Suyun ölümü toprak olmaktır. Su topraktan meydana gelir, ruh da sudan" (fr. 36). Bu fragmanda da görüldüğü üzere ateş yerine ruh kavramını kullanmıştır.

Logos ateştir ve bununla birlikte ateş maddi bir töz olmakla birlikte değişimi yöneten bir ilkedir de.

Herakleitos felsefesinin özündeki üç temel yasa (*logos*)

- a. Uyum hep karşıtların ürünüdür (Dolayısıyla dünyanın gerçeği 'çatışma'dır).
- b. Her şey sürekli devinim ve değişim halindedir.
- c. Dünya hep canlı kalan bir ateştir.

¹³ Philoponos'un Aristoteles'in Ruh Üzerine, 405a25'i yorumlarken söylediklerinden almıştır.

Karşıtların Birliği

Öncelikle değişimin kavramsal anlamda nasıl anlaşıldığına değinelim: değişim, bir nitelik ya da varlığın zıttına dönüşmesi veya bir niteliğin ya da varlığın yitirilerek onun karşıtı bir nitelik ya da varlık kazanması halidir. Her şey değişim halindedir. “Her şey devinir ve hiçbir şey yerinde duramaz. Varolan şeyler bir nehrin akışına benzerler. Aynı nehre iki kez girilmez” (Platon, Kratilos 402 A). Ama bu görüşler dönemin apriori anlayışı *ex nihilo nihil fit*¹⁴ tle çelişki içindedir. “Örneğin yeşil bir yaprak bir süre kırmızı olduğunda yeşil nereye gidiyor? Kırmızı nereden geliyor? Anaksimandros’un buna yanıtı Apeiron’du”. Herakleitos bu sorunu şöyle çözüyor: “Önce yeşil olup sonra kırmızı olan yaprağın, kırmızıyı da yeşili de içinde taşıdığı, tikel nesnelere karşıtlıkların bir birlik içinde, *özdeş* olarak buldukları”¹⁴ nı söylüyor. “Önce yaşayan bir varlık, daha sonra ölüyor. Önce sert olan bir şey sonra yumuşuyor. Önce tek bir bütün olan nesne sonra parçalanıyor. Bu nitelikler nereden gelip nereye gidiyor? Hiç bir yere, diyor Herakleitos, çünkü bu karşıt nitelikler nesnenin içinde bağdaşmış bir durumda bulunuyorlar; önce biri, sonra öbürü öne çıkıyor, hepsi bu” (Denkel, 1998, s. 24). Bu yaklaşım daha sonra Anaksagoras’ın *‘tohum’*una ve Aristoteles’in *‘potansiyel-aktüel’* kavramlarına ilham verecektir.

Herakleitos’un karşıtların birliğini dile getirdiği görüşleri ise şunlardır:

1. Şeyler bir arada hem bütündür, hem değildir; hem uyumlu hem de uyumsuz olarak, bir arada ve dağınıktır. Bütün her şeyden bir birlik ve birlikten de her şey oluşur.
2. Tanrı gündüz gece, kış yaz, savaş barış, doyumluk açlıktır (bunun anlamı: tüm karşıtlardır); ateşin baharatla birleşip, çıkan kokulara göre adlandırıldığı gibi o da değişim geçirir.
3. Kalemin çizdiği çizgi hem doğru hem de kıvrıktır.
4. Çember üzerinde başlangıç ve son birdir. (Denkel, 1998, s.24)

Ateşi *arkhe* olarak seçen Herakleitos Fr. 30’da şunları dile getirir: “Bu dünya düzeni (kozmos) her şey için aynı, ne Tanrılardan ne insanlardan biri yaptı onu, her

¹⁴ Yoktan hiç bir şey varolmaz ve varolan hiç bir şey de bütünüyle yok olamaz.

zaman vardı, var ve var olacak: hep canlı kalan ateştir, belli ölçülere göre yanar ve belli ölçülere göre söner.”

Görüldüğü üzere Herakleitos düşüncesinde arkhe ateştir ve her şey karşıtların uyumu ilkesince, çatışma içindeki şeylerin devinimleriyle bir ve aynı şeydir. Karşıtlar arası çatışma daha öncesinde Budizm ve Tao felsefelerinde de yoğun bir şekilde geçmektedir. *İyin*in ve *kötün*ün, *boşun* ve *dolunun* savaşı kadimdir.

Herakleitos düşüncesinde ‘değişim’ de temel ilkelerden biridir zira şeylerin sonsuz çeşitliliği ancak bu değişim sayesinde mümkün olabilmektedir. Ateş burada değişimi yaratan ana madde olmakla birlikte aynı zamanda değişimi yaratan temel bir kuvvettir de.

Kuantum fiziğinin Nobel ödüllü bilim adamlarından Heisenberg, Herakleitos’un ‘ateş’ini ‘enerji’ ile özdeşleştirerek kayda değer çıkarımlar yapmıştır. “<Ateş> sözcüğü yerine <enerji> sözcüğünü kullanırsak, Herakleitos’un anlatımı, bizim bugünkü görüşümüze kelimesi kelimesine uyar gibidir. Enerji gerçekten de kendisinden tüm elementer daneciklerin, tüm atomların ve bundan böyle tüm şeylerin oluştuğu maddedir ve enerji aynı zamanda, hareketi, değişmeyi yaratan kuvvete sahiptir” (Heisenberg, 2000, s. 42).

Enerji’yi bir töz, maddi bir arkhe olarak düşünen Heisenberg’e göre “Enerji bir töz’dür, çünkü toplam niceliği hiç değişmiyor ve elementer danecikler, kendilerini ürettiğimiz bir çok deneylerde olduğu gibi böyle bir tözden yapılmış olabilirler. Enerji, harekete, ısıya, ışığa ve gerilime dönüşebilir” (2000, s. 43). Herakleitos’un temel önermelerinden olan Karşıtların Çatışması ya da Uyumu’nu modern anlamda enerjinin bir türden diğerine geçişi olarak anlayabiliriz. Özellikle Relativite teorisine göre kütle enerjiye, enerji kütleye dönüşebilir ve bunlar Herakleitos’cu anlamda özdeşler.

3.5.3 Parmenides ve Zenon (Fenomen ve Hakikat)

Dönemin politeist inanç ekosistemine karşın tek tanrılı bir inanişa sahip olan Ksenofanes'in öğrencisi Parmenides, evrenin birliği ve bölünmezliği anlayışını teolojik alandan fiziksel alana kaydırmıştır. MÖ yaklaşık 515'de doğmuştur ve güney İtalya'nın Elea şehrinde yaşamıştır. Şehrin yasalarını da Parmenides'in yaptığı söylenmektedir (Denkel, 1998). Ontolojiyi merkeze alan Elea okulunun kurucusu da aynı zamanda Parmenides'tir. Herakleitos'un çağdaşı olan bu filozof onun felsefesiyle taban tabana zıt görüşler ileri sürmüştür. Oluş ve değişimi inkar etmiştir.

Anaksimandros'un apeironu görünüşlerin geldiği ana kaynaktır ama görünmezdir. Parmenides bu görünüş ve gerçeklik ayrımını daha da ileri götürerek keskin bir şekilde algılar ile elde edilen inançların, verilerin bir yanılsama ve sanı olduğunu söyler. Duyular aldatıcıdır ve dolayısıyla güvenilirmez ve bundan dolayı da gerçeğe ve hakikate gözlem ve deney ile ulaşamaz. Ancak mantıksal düşünmeyle bu mümkündür. Akılla anlaşılan, var olabilen şeyler algıladığımız dünyanın olgularına hiç uymasa dahi daha gerçektirler. Varlığı ve gerçekliği algılanmaya, duyumsanmaya bağlı bir olgu olarak görmek felsefe tarihi ve bilim tarihinde yoğun bir şekilde rastladığımız görüşlerdir.¹⁵ Ama Parmenides bu 'çıkışıyla' adeta bir meydan okuma yapmakta, bir çağır açmaktadır. Denkel, Parmenides'in görüşlerini anlamlı bir bütün olacak şekilde, şöyle yorumlar: "Şöyle düşünüyor, Parmenides: Söz söylemek ve düşünmek bir nesne gerektirir. Bir adı kullandığımızda *bu birşeyin* adıdır, çünkü düşündüğümüzde *bir şeyi* düşünürüz. Dolayısıyla hem düşünce hem dil kendi dışlarında bir varlık gerektirir. Öte yandan yokluk üzerine düşünemez, söz söyleyemeyiz. Var olmayanı nasıl düşünebiliriz ki? Olmayan bir şeyin adı da olmamalı; olmayan üzerine söz söylenememeli. Varolmayanı, hiç bir şeyi düşünmek, hiç bir şey düşünmemektir. Dolayısıyla kendisine ilişkin olarak anlamlı sözler söyleyebildiğimiz, düşünce yürütebildiğimiz her şey varlık taşır. Algıyla kavrananların varlıkları anlamında varlık taşımaları bile, bundan daha "gerçek" bir anlamda vardır, onlar. Herhangi bir şey hakkında anlamlı olarak düşünüyor ve konuşuyor olmak, bu şeyin varolduğunun yeterli bir kanıtıdır" (1998, s. 28). Dilin ve

¹⁵ Örneğin; Berkeley: "Varolmak, algılanmaktır."

varlığın (evrenin) karşılıklılık ilişkisi içinde olması, üzerinde çetin tartışmaların geçtiği bir felsefe alanıdır da aynı zamanda.

Bir önceki başlıkta, Herakleitos'un karşıtların birliği ilkesine değinmiştik. Parmenides varlığın oluş ve değişim geçirmediğini ileri sürdüğü için bu ilkeye de karşı çıkmaktadır. Parmenides'in felsefesinde varlık 'devindirilemez'dir ve 'bir ve süreklidir (kesintisiz)'dir. Kısaca, varolanlar Bir'dir ve süreklidir. Varlık sürekli ise, 'boşluk' bir varlık olamaz. Çünkü boşluk bir tür varlığın olmadığı bir kesintililik hâlidir. Boşluk yoktur öyleyse devinim de yoktur, zira devinim gerçekleşmesi için bir boş alan, bir boşluk gerekir. Aristoteles Fizik'te şöyle diyor: "Pythagorasçılar da boşluğun varolduğunu ve nefes ile boşluğun Apeiron'dan, bunların sanki (nefes alır gibi) içine çeken gökyüzüne girdiklerini savunmuşlardır. Boşluk nesnelere doğasını ayırt eder, çünkü o, serilerindeki terimleri ayıran ve ayırt eden bir tür bölendir. Bu öncelikle sayılar için sözkonusudur, çünkü boşluk onların doğalarını birbirinden ayırt eder" (213b22). Parmenides varolmayanın düşünemeyeceğini söyleyerek bir nevi Pythagorasçılığa da karşı çıkmıştır. Boşluğu yadsıyan görüşleriyle Parmenides, fizikte (doğada) boşluğu dışlayan, doğada boşluğa yer olmadığını söyleyen doluluk kuramına zemin oluşturmuştur.

Parmenides görüşleriyle ve düşünce şekliyle, 5. yüzyıl filozofları üzerinde doğrudan veya dolaylı olarak etkisini her zaman göstermiş bir filozoftur. Onu filozof yapan gerçek şey nedir? 1. Görünüş ve gerçekliği dolaylı olarak değil de keskin bir ayırım olarak ortaya koyması 2. Varolmayanın dile de gelemeyeceğini, olanaksızlığını ve mantıksızlığını felsefi bir yöntemle (*mantıksal olanaksızlık*) açıklaması.

*Değişim*deki çelişkiyi ortadan kaldıracak şekilde ileri sürdüğü değişimin olanaksızlığı tezini, öğrencisi ve arkadaşı Elea'lı Zenon ve Sisam'lı Melissos gibi düşünürler de benimsemiştir. Bir mantıkçı olan Zenon absürde indirgeme (*reductio ad absurdum*) metoduyla düşüncelerini açıklamıştır. Fikirleri daha çok matematiksel bir yapıdadır. Paradokslar şeklinde ifade edilen görüşleri arasında en çok bilinenler; Stadyum Paradoksu, Aşil Paradoksu ve Ok Paradoksu sayılabilir. Mesela Ok Paradoksu şöyledir: yaydan fırlayan bir okun hedefine varabilmesi için hedefe gidene

kadar bütün noktalarda tek tek duraklaması gerekir, bu noktalardan sonsuz sayıda olduğuna göre hedefe asla varılamaz. Sonuç olarak hareketten ve değişimden de söz etmek mümkün değildir.

Parmenides'in sadık takipçilerinden Melissos da varlık ve birlik anlamında önemli görüşler ileri sürmüştü, hatta daha sonrasında Leukippos'un atom kavramını geliştirmesinde esin kaynağı olmuştur. Leukippos'a da ilham veren Melissos'un iki önermesi şöyledir:

1. Varolan varsa *Bir* olmalı ve Bir olduğundan da cisimsel olmamalı. Çünkü cisimsel olsaydı parçaları da olur ve Bir olmazdı.
2. Eğer çokluk olsaydı, nesnelere *Bir*'in olduğuyla aynı doğayı taşırlardı. (Denkel, 1998, s. 41).

3.6 BİRDEN FAZLA ARKHE ÜZERİNDE DURAN FİLOZOFLAR

Bu başlık altında Parmenides sonrası, çokcu yani birden fazla arkhe üzerinde duran filozoflar incelenecektir:

1. Empedokles
2. Anaksagoras
3. Leukippos
4. Demokritos
5. Lucretius

3.6.1 Empedokles, Dört Öge ve Değişim

Beşinci yüzyıl ortalarında felsefesiyle etkin olmaya başlayan Sicilya (Akragas) doğumlu Empedokles (MÖ 490 – 435) Parmenides hayranı bir Pythagorasçı olarak görülür. Düşüncelerini dönemin pek çok şair – düşünür (filozof) gibi 'felsefi şiir' yoluyla dile getirdi. Yine ilk filozofların çoğu gibi Empedokles de bir gezgindi. Yürümek adeta ilham veriyor, düşüncelerini tetikliyordu sanki. *Arınmalar* adlı şiirinde orfik etkilere rastlanır. *Arınmalar*'da et yememek, belli bitkilerle beslenerek perhiz etmek gibi edimlerden söz etmiştir. Sokrates öncesi filozofların en verimlisi olarak niteler onu Kranz. Düşünceleri, eserleri çok uzun zamanlar boyunca geniş kitleler üzerinde etkili olmuştur. Nitekim dört unsur (anasırı erba) düşüncesi hala halk arasında hüküm sürmektedir. Aristoteles de onu konuşma sanatı Retorik'in yaratıcısı sayar (Ibanez, 1998).

Weber, Empedokles'in Elealılar'la İonialılar arasında bir noktada yer aldığını söyler. "Empedokles, Herakleitos'un anladığı anlamda oluşu inkar etmekle Elealılar'a bağlıdır, fakat hareketin varlığını kabul etmekle İonialılar'a yaklaşır. Özü bakımından madde değişmez, ama cisimler durmadan değişirler; onları oluşturan elemanlar çeşitli oranlarda birbirleriyle birleşirler ve ayrılırlar" (1998, s. 28). Ateş, su, hava ve toprak çeşitli oranlarda birleşerek, şeylerin sonsuz çeşitliliğini meydana getirmektedir. Bundan dolayı tek arkhe düşüncesini terk edip, havayı, suyu, ateşi, toprağı birbirinden çıkarma, birini diğerine yeğlemek yerine dördü de aynı derecede arkhe sayılmalıdır. Bu öğeler İonia düşüncesinde olduğu gibi birbirine dönüşmez, indirgenemez öğelerdir. Empedokles'in felsefesinde bu dördü maddi unsurdur ve bu unsurları belli oranlarda birleştiren *sevgi* ve onları ayıran *nefret*, devinimi oluşturan iki ilkedir. Sevgi organizmaları birleştirir, oluşturur, nefret ise ayırır, çözer ve bu şekilde devinim meydana gelir. Bu ikisi arasındaki çekişme hiç ateşkes olmadan süreklilik arzeder. Sırasıyla birbirlerine galip gelirler. Evrendeki düzen ve düzensizlik, bir ve çeşitlilik arasındaki savaş süreklidir. Sabit matematik oranlarda birleşimler teorisi kimyanın temelini oluşturmuştur. Herakleitos'un karşıtların çatışması kuramını hatırlatan bu yaklaşım aynı zamanda '*diyalektik*'in tohumudur.

Dört unsur teorisi daha sonraları Hipokrat, Aristoteles ve Galen'den geçerek ilk ve ortaçağ tıbbına da yön verecektir. Empedokles'in tıp tarihinde de yeri büyüktür. (Cogniot, 1968).

3.6.2 Anaksagoras

Anaksagoras, MÖ 5. yüzyılın başlarında İzmir/Urla yakınlarındaki Klazomenai'de (*bugünkü Güladası*) doğmuştur. Daha sonra Atina'ya gitmiş, Perikles etrafındaki entelektüel bir çevrede 30 yıl yaşadktan sonra siyasal gerginliklerden dolayı MÖ 450'de Çanakkale Boğazı'ndaki Lampaskos'a (Lapseki'ye) yerleşmiş ve vefatına kadar (428) burada yaşamıştır.

Anaksagoras'ın temel töz düşüncesinin özü şudur: duyumlanabilir evrende ne kadar farklı tür veya nitelik varsa o sayıda ilke yada öge vardır. Bu görüşüyle

Empedokles'in kuramına karşıt bir görüş ileri sürmüştür. Anaksagoras'ı felsefe tarihinde özgün kılan şey şu üç savıdır:

1. Varlık sonsuza değin *bölünebilir*
2. Her şeyde her şeyden bir 'parça'¹⁶ vardır
3. Nesnelere oluşturan değişik öğeler (veya ilkeler) sayıca sonsuzdur (Denkel, 1998, s. 46).

Anaksagoras'ın düşüncesinde tohum (spermata) önemli bir yer tutar. Tohum, bir varlık türünün en küçük parçası olarak düşünülebilir. Tohumların bir araya gelmesinden nesnelere oluşur. Bir varlık türünü oluşturan tohumlardan en çok hangi özellikte tohum varsa o baskın gelir ve varlığın türü, özellikleri bu baskın tohuma göre oluşur.

Evrendeki oluşu meydana getiren ise Nous'tur. Nous, şeylerin en arınmış ve en saf biçimidir, her şeyin bilgisini içerir ve en büyük güce sahiptir.

Anaksagoras'ın felsefesine ve çıkarımlarına bir tepki olarak *atomcu felsefe* doğmuştur. Empedokles ve Anaksagoras ortaya koydukları karşıt fikirlerle Leukippos ve Demokritos'un felsefelerine katkıda bulunmuş, itici güç unsuru olmuşlardır.

3.6.3 Abdera Okulu Filozofları ve Atomculuk Düşüncesi

Her şeyin temel maddesinin atom olduğuyla ilgili görüşlerin sahibi olan *Leukippos* ve *Demokritos* Abdera Okulu filozofları olarak bilinir. Abdera, bugünkü Trakya'nın İskeçe yakınlarındaki bir şehirdir.

3.6.3.1 Leukippos

Leukippos hakkında kesin bilgilere sahip değiliz, bununla birlikte Anaksagoras'ın çağdaşı olduğu tahmin edilmektedir. Miletos doğumludur, Elealı Zenon'a öğrencilik ettikten sonra Abdera'ya gelip kendi okulunu kurmuştur.

¹⁶ Burada "parça"dan kastedilen pay veya bölümdür. (Denkel, 1998)

Atomculuk düşüncesiyle ilgili görüşlerini Simplicius şöyle özetler: “Felsefede Parmenides’e bağlıydı; ancak gerçekliğe ilişkin görüşünde Parmenides ve Ksenophanes’in yollarını izlemek yerine, bunun tam tersi gibi duran bir yol tuttu. Onlar bütünü bir, devinimsiz, yaratılmamış ve sınırlı olarak görür ve varolmayanın araştırılmasını yasaklarken, o, sürekli devinim içinde olan sayısız öge-atom varsaydı. Bunların sonsuz sayıda değişik biçimler taşıdıklarını, çünkü bir atom bu ya da şu biçimi taşımasının bir gerekçesi olamayacağını öne sürdü. Evrende varlığa geliş ve değişimin duraksamadan sürdürüldüğü gözlemlendi. Ayrıca varolmayanın da tıpkı varolan gibi gerçek olduğunu ve nesnelere varlığa gelmesine bu her ikisinin birden neden olduklarını ortaya attı. Atomların doğasını sıkı sıkıya dolu olarak saptadı: Bunların varolanlar olarak boşluk içinde devinimlerini ve varolmayan diye nitelediği boşluğun varolandan daha az gerçek olmadığını öne sürdü. Yandaşı Abdera’lı Demokritos da tıpkı onun gibi ilke olarak dolu ve boş’u belirledi” (Denkel, 1998, s. 56).

Parmenides varlığın bulunduğu yerde bir *kesintililik*’e ihtimal vermemişti ve doğada boşluğa yer vermiyordu. Varlığı gerçeklikle özdeşleştiren bu Parmenidesçi görüşte varlığın zıttı olan yokluk hali (boşluk, kesintililik) gerçek olamacağına göre yoktu. Gerçek olmayı ve varolmayı cisimsellikten ayırıp düşünebildiğimiz zaman ise boşluğun gerçekliğini, varolmasını kabullenmek daha mümkün hale gelmektedir. Boşluğu varlık olarak kabul ettiğimizde, içinde bir varlık olmasa dahi onun varlığını o şekilde tanımladığımızda mantıksal bir çelişkidende korunmuş oluyor. Leukippos’un boşluk düşüncesi tam olarak böyledir. Bununla birlikte değişim ve devinimi de boşluğun varlığına bağlayarak ‘boşluk olmadan devinim de olmaz’ diyor. Leukippos’un atomculuk düşünceleri bir bakışta şöyle sıralanabilir:

1. Varlık boşluğu dışlar.
2. Boşluk olmadan devinim de olmaz.
3. Devinim vardır. (Denkel, 1998, s.57).

Özetle, Leukippos’a göre; varlıkla birlikte içinde devindiği bir boşluk vardır ve varlık kendi içinde yokluğu dışlar yani devinimsizdir (kendi içinde). Atomların bölünemez ve kesilemez oluşu da içinde boşluk olmamalarından dolayıdır. Yunanca

“atomos” sözcüğü “kesilemez, bölünemez” demektir ve bundan dolayı bu isim verilmiştir. Atomlar daha küçük parçalara ayrılamazlar ama içinde devindiği boşluklar yoluyla da değişimler oluşur. Mesele bir kağıdı yırtabiliyorsak bu kağıdın atomları arasındaki boşlukların birbirinden uzaklaşmasıyla mümkündür.

Atom bu anlamda temel töz, daha küçük parçaya bölünemeyen ve her şeyin kendisine dayandığı temel varlık, arkhedir.

3.6.3.2 Demokritos

Demokritos, Leukippos’un öğrencisidir. MÖ 460’da Abdera’da doğmuştur. Demokritos, İran, Hindistan, Mısır, Habeşistan gibi ülkeleri gezmiş ve gittiği yerlerde düşünürlerle görüşmüştür. (Denkel, 1998). Bir süre Atina’da da yaşadığı bilinmektedir. Leukippos’un öğrencisi olan ve felsefesiyle Anaksagoras’a karşı olan Demokritos, açıklayıcı ilkelerin veya öğelerin sonsuz olmasını eleştiriyordu. “Açıklanan niteliklerle, açıklayan ilkeler bir anlamda özdeşleştirilmiş oluyor ve ortada pek de bir açıklama kalmıyordu. Demokritos, Anaksagoras türü bir yaklaşımdaki “kuramsal ilke enflasyonunu” ortadan kaldırarak, görünüş dünyasının nitelik çokluğunu, açıklayıcı ilkelerde çok sınırlı sayıda tutulan nitelikler ve devinimle gerçekleşen niceliksel değişimler aracılığıyla açıklamayı amaçlar” (Denkel, 1998, s. 60).

Demokritos’un düşüncesinde atomların verili bir ağırlıkları yoktur. Üç temel özellik sayar Demokritos: biçim, büyüklük ve girilmezlik. Ağırlıkları neden yoktur? Buna cevap verebilmek için onun kozmogoni anlayışına bakılmalı: “Evreni kuran sayısız dünyaların ortaya çıkışı ve yıkılışı da atomların uçsuz bucaksız boşluk içindeki devinmeleri ile izah edilir. Sayıları sonsuz olan atomlar sonsuz uzayda başı ve sonu olmayan bir süre içinde devinirler, evrenin çeşitli yerlerinde burgaç (girdap) halinde bir araya yığılırlar ve böylece dünyaları meydana getirirler” (Cogniot, 1968, s. 68). Demokritos’un atomların ağırlıkları konusundaki cevabına gelince: “Ağırlık, yalnızca içinde bulunduğumuz aşamasındaki evrende sözkonusu olan bir şeydir. Çünkü, evrenin oluşumuna yol açan ‘çevrinti’ öncesinde atomların düşecekleri, ağırlıkları dolayısıyla gidecekleri bir yer, bir yön de yoktu. Dolayısıyla atomlar için

ağırlık, biçim ve büyüklük ölçüsünde temel ya da birincil değildir. Ağırlık, atomların çevrinti içinde büyüklükleri dolayısıyla kazandıkları ve temel veri düzeyinde olmayan nitelikleridir” (Denkel, 1998, s. 61).

Demokritos Leukippos’tan ileri giderek değişik biçim ve boyutlarda atomların olduğunu düşünmüş, sonsuz çeşitlilikteki şeyleri de atomların farklı olmasına bağlamıştı. Demokritos’a göre atomların ağır ve hafif olması büyüklüğüne bağlıydı. Sert ve yumuşak olması ise atomların seyreklik ve sıklığıyla ilişkiliydi. Evrende farklı tadların nedeni ise farklı formlardaki atomlardır. Theophrastos bu görüşü şöyle anlatır: “Her bir tada bir biçim verirken, Demokritos, tatlı olanı büyükçe ve yuvarlak olan atomlardan oluşuyor diye saptadı. Ekşi olan, kaba, yüzeyi tırtıllı, pek çok sivrisi olan eğrisiz atomlardan oluşuyor. Tadı keskin olan şeyler bu tadın içerdiği gibi, kendileri de keskin, sivri, kıvrık, ince ve eğrisiz atomlardan meydana geliyor. Yakıcı şeyler, yuvarlak, ince, sivri ve kıvrık atomlardan yapılmış. Tuzlu şeyler, sivri, büyükçe, dönük, iki yanı eşit atomlardan: acı olan, yuvarlak ve yumuşak olup kıvrık ve ufak atomlardan, yağlı bir tat veren şeylerse ince, yuvarlak, ve küçük atomlardan oluşuyor” (Theophrastos. *De Caus. Plant.*, VI. 1.6). Demokritos atomculuğunda bir atomun niteliğinden kasıt, atomun formu, bir araya geliş düzeni ve konumudur.

Demokritos’un atomculuğu, her şeyin temel yapıtaşını *açıklama* şekli açısından kavramsal, felsefi olmaktan çok bilimsel bir kuramdır, doğrudan olmasa da yanlışlanabilir ilkelere dayanır.

Demokritos’un felsefe ve bilim tarihine özgün katkılarından biri de, nesnelere ‘doğal’ nitelikleri yanında bu niteliği algılayan insanın öznel algısının getirdiği öznel nitelikleri olmasıdır. Bu öznel nitelikler, gerçekte nesnede olmadığı halde, nesnedeki nesnel niteliklerin öznel etkileridir. Aynı tad, farklı kişilere içindeki buldukları öznel şartlardan dolayı farklı gelmekte, farklı sonuçlar doğurmaktadır. Aristoteles bu gözlemi şöyle vurgulamaktadır: “Aynı nesne pek çok canlı varlığa, bize görüldüğüne karşıt biçimlerde görünür, hatta aynı nesne aynı kişiye bile her zaman aynı görünmez, diyorlar. Bu görünüşlerden hangisinin doğru, hangisinin de yanlış olduğu da açık değildir, çünkü bunlardan hiç biri öbüründen daha doğru

değildir; tersine, bu açıdan eş bir değerdedirler. Demokritos buna dayanarak ya hiç bir şeyin doğru olmadığını ya da doğruluğun bizim için belirgin olmadığını söylüyor” (Aristoteles, Metafizik, 1009b7). “Balın, kimine acı, kimine de tatlı geldiği olgusuna dayanarak, Demokritos, onun kendiliğinden ne tatlı ne de acı olduğu sonucuna varıyor” (Sektos Empeirikos, Pyr. Hyp. II. 63). Bu yaklaşım atomculuk kuramının ötesinde, epistemolojinin yani *bilgibilimin* başlangıcıdır. Yani Demokritos’u sadece atom fizikçisi olarak addetmenin ötesinde epistemolojinin kurucusu olarak da nitelenmek hiç yanlış olmayacaktır. (Denkel, 1998, s. 64). *Öznel İdealizm*’in ilk tarihsel tohumu olan bu görüş, Demokritos’un hemşehrisi olan Abdera’lı Protagoras’ta da etkili olmuştur. Sofist Protagoras, Demokritos’un felsefesinden etkilenerek, gerçek varlık bilgisini bilemeyeceğimize inanarak, septik bir yaklaşımla *‘insan her şeyin ölçüsüdür’* diyecektir.

Demokritos’tan sonra atomculuk kuramıyla ilgili görüşleri olan filozoflar Epikuros ve Lucretius olmuştur. MÖ 342’de Somos’da doğan Epikuros, Demokritos’un kuramını kendi metafizik, hazcı ahlak felsefesinin temeline koyar. Demokritos ve Epikuros arasındaki farklar üzerine doktoras tezi yazan Marx, Epikuros’un Demokritos’tan temel fark olarak atomların ağırlıkları olduğunu ileri sürdüğünü yazar. (Marx, 2001) “Demokritos’unkilerin aksine, Epikür’ün atomlarının ağırlığı vardı; yolları aniden değiştirilebilir ve çarpıştırılabilirlerdi; belli bazı biçimlere büründüklerinde koku ya da tat gibi duyular yaratabilirlerdi. Epikür’e göre, doğal olayların hiçbir amacı yoktu; her şey atomların rastlantısal eylemlerine bağlıydı. Zihin bile atomlardan oluştuğu için bedenden farksızdı. Ölüm geldiğinde hem zihnin hem de bedenin atomları havaya yayılıyordu” (Langone, Stutz ve Gianopoulos, 2008, s. 164)

3.6.3.3 Lucretius

Lucretius, (MÖ 99-55) Roma döneminde yaşamış ve atomculuk fikrini devam ettirmiş şair ve filozoftur. Atomculuğa dair düşüncelerine şiirle dile getirmiştir (Lucretius, 2000):

Başlayacağım işe, *sana atomları açıklayacağım* ki,
Doğa her şeyi onlarla yaratır, besler, onlara
Ayrıştırır tükenince. Onlara ham madde ya da
Genellikle doğurgan gövdeler derim, yerine göre
Nesnelerin tohumları diye adlandıracağım;
İlksel tozanlar da diyebilirim. Çünkü önce
Onlar vardır, her şey onlardan oluşur. (s.15)

...

İlkemiz şu olacak konuya girerken:
Hiçten hiçbir şey yaratılmaz tanrısal güçle.
Ölümlülerin bunca korkuya kapılmaları ,
Yerde ve gökte tanık oldukları olaylara
Gözle görülür bir neden bulamamalarındandır. (s. 18)

...

İkinci ilke: kurucu atomlara ayırır bileşikleri
Doğa ve hiçbir şeyi indirgemez hiçliğe. (s. 20)

...

Varlıklar hiçlikten doğmaz, Memmius!
Ve hiçliğe dönmeyeceklerdir doğduktan sonra.
Belki kuşkuluyorsun dediklerimden
Çünkü *gözle görülemez sözünü ettiğim atomlar.*
Sana bir kanıt daha: Görülmedikleri halde
Varlıklarını kabulleneceğin gövdeler üstüne (s. 22)

...

Şunu kanıtlamalıyım şimdi: *Gövdenin ve boşluğun*
Dışında hiçbir şey varolamaz doğada.
Üçüncü bir töz yer alamaz onların yanında. (s. 27, 28)

...

Önce şu çift yanlıdır doğa biliyoruz,
Birbirinden apayrı iki şeyden oluşmuştur:
Maddeden ve olayların geçtiği uzaydan. (s. 30)

...

Bu gerçekleri görünce özgürlüğünü anlayacaksın
Doğanın, denetlenmediğini kibirli efendilerce
Ve tanrıların yardımını olmadan yönettiğini
Evreni. Sorarım sana çalkantısız yaşamlarını
Dingin bir sonsuzlukta geçiren tanrılar adına
Kim söz geçirebilir sınırsız varlığın toplamına? (s. 89)

MÖ 341-270 yılları arasında yaşamış Epikuros ile MÖ 55'te 41 yaşında ölmüş olan Romalı şair Lucretius'un asıl önemi, atomculuk düşüncesinin Yeni Çağ'a aktarılmasındaki katkılarından ileri gelir. Gassendi'nin Atomculuk ve Descartes'in parçacıkçı (korpüsküller) kuramlarının ilham kaynakları olması bakımından da çok değerlidir. Daha sonraları bu kuramlar kimyanın ve fiziğin gelişimine dolaylı katkı sağlamıştır.

3.6.3.4 Demokritos Atomculuğunun Hint Atomculuğuyla Olası İlişkisi

Yunan atomculuğu bahsini bitirirken, bu açıklama sisteminin bir benzeri olan Hint atomculuğuna kısaca değinmek isteriz zira Demokritos'un, Karl Marx'ın doktora tezinde de belirttiği üzere, Hindistan, Habeşistan, Kalde, İran gibi ülkeleri gezdiği ve buradaki bilim adamlarıyla, kahinlerle görüştüğü bilinmektedir. (Marx, 2001) Nitekim Hint filozofu Kanada'nın MÖ üçüncü yüzyıldan daha önceki bir zamanda Vaişeşika (Vaisheshika) düşünce modelinde Tanrı'nın âlemi ezeli atomlardan yarattığı fikri vardır. "Ayrım/fark" anlamına gelen "Vaişeşika" varlıklar arasındaki farklılıkları ve benzerlikleri bularak gerçeğe ulaşmaya çalışan bir atomcu sistemdir. Bu sisteme göre her varlık, dokuz şeyden birine aittir: Toprak, su, ateş, hava, eter, zaman, mekan, ruh, akıl. İlk dördü farklı atomlardan yani maddenin gözle görülemez, parçalanamaz zerrelere oluşmuştur. Zaman ve mekan ise parçalanamayan atomlardan oluşur ve aynı zamanda ezelîdirler. Tanrı, evreni bu ezeli atomlardan inşa eder. Evrenin başlangıcı, bu atomların çeşitli şekillerde birleşmeleri, sonu ise birleşik atomların birbirinden ayrılmaları demektir.

Kanada'nın atom düşüncesinde atomların ilinekleri (arazları) vardır. Renk, tat, koku, hacim, sayı, miktar, özellik, birleşiklik, ayrılık, önce, sonra, bilgi, lezzet, acı, sevgi, hoşnutsuzluk ve özlem şeklinde on yedi ilinek (araz) vardır. Her ilineğin kendisine ayrılmış özel bir mekanı vardır. (Pines, 1946).

Demokritos atomculuğu ve Hint atomculuğunun benzerliği konusunda Karadağ şöyle demektedir: “Atomculuk düşüncesinin ilk olarak ne zaman ve nerede ortaya çıktığını söylemek zordur. Ancak bize ulaşan bilgilerden ilk defa atom üzerine konuşan ve yazarların Yunanlılar ve Hintliler olduğu anlaşılmaktadır. İslam Atomculuğu ise bunları izlemiştir. Yunan filozoflarından Leukippos ve öğrencisi Demokritos ile Hintli düşünürlerden Kanada bu konuda başı çekmektedirler. Şu kadar var ki, bu iki bölgenin hangisinin atom düşüncesi konusunda öncelikli olduğu da henüz kapalıdır. Bu iki bölge arasındaki başta ticarî olmak üzere varolan ilişki dikkate alındığında bunun kültürel ve bilimsel boyutunun olabileceği de olasıdır. İki atomculuk arasındaki temel noktalardaki benzerlikler de birinin diğerinden etkilenmiş olabileceği olasılığını güçlendirmektedir” (Karadağ, 2004).

3.6.3.5 Kalam Düşüncesinde Atomculuk

Kalam düşüncesinde atomculuk fikrini ilk ortaya atan Mu'tezile mezhebi alimlerinden Ebu'l- Huzeyl el-Allaf (ö. 235/850)'dır (Frank, 1966). Atom düşüncesi Mu'tezile mezhebinin sonlu alem tasavvuru (hudus) için önemli bir veri olmuştur. Müt'tezile kelimasının devamı sayılan Sünni kelim açısından da atom nazariyesini ciddi ve özgün şekilde ele ilk kişi Bâkılânî (ö. 403/1012) olmuştur.

Ebu'l-Hasan el-Eş'arî'nin naklettiğine göre İslam coğrafyasında atom için dört temel görüş vardır:

1. “Atom (cevher) kendi kendine kaim olandır veya her kendi kendine kaim olan atomdur” şeklindeki Hristiyanların görüşü.
2. “Atom kendi kendine kaim olan ve zıtları kabul edendir” şeklinde felsefecilerin görüşü
3. “Atom yaratıldığında araz (ilinek) taşıyandır” şeklindeki Mu'tezile'den Ebû Ali el-Cübbai'nin (ö. 303/915) görüşü.

4. “Atom arazları taşıyandır, ancak atom yaratıldığında arazın da birlikte yaratılması gerekemeyebilir” şeklindeki Mu'tezile'den Salihî'nin görüşü (Eş'arî, Makâlât, s. 306-307).

Sünnî kelamda, Tanrının cevher olup olmamasıyla ilgili tartışmaları da beraberinde getirmiştir atomculuk düşüncesi. “Felsefecilerin ve Hıristiyanların görüşleri de, Allah'ı atom (cevher) kategorisine sokma sakıncasını taşıdığından, Sünnî inanç ile uzlaşması imkansızdır. Bâkılânî'nin Hıristiyanların “Tanrı'yı cevher (atom) kabul etmelerini” kabul edilemez bulması ve onları şiddetle eleştirmesi bundan kaynaklanmaktadır.¹⁷ Ebû Ali el-Cübbai'nin “atom arazlarla birlikte yaratılır” görüşü, hem Tanrı'yı cevher kategorisinin dışında tutmakta, hem de Tanrı'nın sonsuzluğunu (kıdem) kanıt için evrenin sonradanlığını (hudûs) ispatta büyük kolaylık sağlamaktadır” (Karadaş, 2004).

Kelam atomculuğunun temel saiki, her an değişen anlık arazla birlikte atomun sürekli değişim içinde olduğunu, bu değişimin gerçekte sürekli yaratmanın bir sonucu olduğunu ispat etmektir. Bu da evreni her an kontrolü altında tutan, “her gün (her an, hikmetine uygun) bir işte/yaratışta”¹⁸ olan Allah'tır. Kelam atomculuğunun özgün tarafı da budur.

İslam felsefesinde kelam ilmi bakış açısından yaratılışın kaynağının ‘yokluk’ olduğu kabul edilmektedir. Tanrı kadim, O'nun dışındaki varlıklar ise *hadis* yani sonradandır. Hadis olan şeylerin tamamı da yok iken sonradan var olma, yaratılma hükmüne bağlıdır. Yaratılışın manası ise “bir şeyin yokluktan varlığa yavaş yavaş değil de bir anda çıkarılmasıdır” (Yücedoğru, 1994, s. 51).

Kelam alimlerinin atom, boşluk ve yaratılış konusundaki tartışmaları Tortuk şöyle özetlemektedir: “Kelam ilminde yoktan yaratma temellendirilirken atom, yer kaplama ve boşluk kavramlarından yola çıkılarak yokluk kavramına ulaşılmıştır. Kelam bilginleri, görünür dünyadan aşkın aleme, atom ve boşluk kavramlarıyla geçerler. Zira onlara göre, atomlar yer kaplarlar ve yer kaplama, boşluktur; boşluk

¹⁷ Bâkılânî, et-Temhîd, s. 93-94.

¹⁸ Feyizli, H. T. 2010. Feyzü'l-Furkan (Açıklamalı Kur'an-ı Kerim Meali). İstanbul: Server İletişim. s. 531.

ise yokluktur. Bu durumda atomun kapladığı boş mekan, yokluk olur. Buna göre atomun yokluktan bağımsız olması mümkün olmadığından, o daima boş mekana ihtiyaç duyar. Atomun muhtaç olduğu boş mekan olan yokluk ise atomdan öncedir. O halde eşyanın ilk maddesi olan atomlar yoktan meydana gelmiştir. Bunun sonucu olarak alem de yokluktan var olmuştur” (2006, s. 16).

3.7 ATOMCULUK UZUN BİR SÜRE NEDEN UNUTULDU?

Demokritos sonrası ortaya çıkan, atomculuğun devamı niteliğindeki Epikuros ve Lucretius’un görüşleri de atomculuk düşüncesinin uzun bir zaman unutulmasını engelleyemedi. Bunun nedenlerine bakıldığında ise Demokritos’un çağdaşlarının felsefenin ve düşüncenin akışını kırılmaya uğratacak şekilde doğa felsefesinden uzaklaşmaları çok etkili olmuştur. Yukarıda da değinildiği gibi Protagoras, Gorgias ve Sokrates için felsefe (philo-sophia) *Theoriadan Praxise* evrilmiştir. Hatta Sokrates için ‘yararı’ olmayan felsefi araştırma zararlı görülmüştür. Denkel’e göre “kendi yetenekleri, felsefelerinin güçleri ve yapıt üretmedeki verimlilikleri açısından ne Sofistler ne de Sokrates, Demokritos ölçüsünde, onun çapında, filozoflar değildirlir” (1998, s. 70). Aristoteles Leukippos ve Demokritos’u incelemiş, hatta övgüyle bahsetmiştir. Ama bununla birlikte boşluğun varlığı, değişimin parçaçacıkların bir araya gelmesi ve dağılmasıyla açıklanması, atomların varlığı gibi görüşleri eleştirmiştir. Atomculuk düşüncesini asıl gölgeleyen ve gözden düşüren “Hristiyanlık üzerindeki etkisi dolayısıyla Rönesans’a değin ‘gömdüren”, Demokritos’un kendisinden otuz yaş kadar genç olan çağdaşı Platon’dur. Demokritos öldüğünde (İÖ 370) altmış yaşına yakın olan Platon, hem çok başka bir felsefi yaklaşımı benimsemişti, hem de dizgesinin büyüklüğü, kapsamı, çekiciliği ve etkisi açısından Demokritos’tan üstündü. Belki bilimi daha ilerletici, varlığın doğasını daha iyi kavrayıcı, ya da doğruya daha yakın değildi bu felsefe. Ne var ki yine bu felsefe, kendi nitelikleri sayesinde yalnız İÖ 4. yüzyılda değil, 17. yüzyıla değin bütün çağlar boyunca, bilimin Atomculuk’u benimsemesini engelleyen en önemli bir neden oluşturmuştur. Atomculuk, bilimin o günkü düzeyine göre çok ileride olması nedeniyle de, gelişimine uygun bir evreye ulaştığı çağlara dek arka planda bekletilmek durumunda kalmıştır” (Denkel, 1998, s. 70).

Aristoteles'in de maddenin sonsuza kadar bölünebileceğine olan ve atomu reddeden inancı da atom teorisinin uzun süre unutulmasına neden olmuştur. Katolik kilisenin egemen olduğu çağlarda Aristoteles'in görüşleri benimsenmiş, atomcu görüşler ise tanrıtanımazlıkla suçlanmıştır.

Yunan atomculuğunun ana fikri hiçbir şeyin yokluktan çıkmadığı ve hiçbir şeyin yokluğa dönmeyeceği üzerine kuruluydu. Tanrıtanımazlıkla eş tutulabilecek bu görüşler 16., 17. ve 18. yüzyıllarda bu anafikir etrafında şiddetli tartışmalar yaşandı. Hatta 1624'te Paris Parlemantosunda, atomculuk lehindeki bilimsel bir çalışma yasaklandı. (Cogniot, 1968)

3.7.1 Atomculuğun Modern Bilime Etkileri

Atomcu öğretisi temelinde mekanist bir açıklama modelidir ve Galileo Galilei Demokritos'un bu açıklama dilinden etkilenmiş, mekanist açıklamayı tüm fiziğe uygulamıştır. Demokritos'tan doğrudan aldığı nesnenin öznel ve nesnel nitelikleri ayrımını benimsemiştir ve döneminde geniş yankı bulmuştur. Molekül kavramını ortaya atan Gassendi de Demokritosçu bu ayrımı benimsemiştir, Hobbes, Boyle ve Locke gibi büyük filozoflarda bu ayrım "birincil ve ikincil nitelikler" adını almıştır. Leibniz bu ayrıma karşı çıkmış Berkeley ise sıkı sıkıya sarılarak felsefi dizgesini bu ayrım üzerine kurmuştur. Leibniz da esasen Demokritosçu sisteme benzer monadlar sistemini kurmuştur. Monadlar bölünmezdir ama fiziksel varlıkları yok, daha çok spiritaldir. Boyutları yoktur ama devinimi başlatabilirler. Monadların monadı Tanrıdır.

Descartes atomcu değil parçacıkçı bir kurama sahiptir. Boşluk düşüncesine katılmaz ve tözün devininin dolu bir fiziksellik içinde gerçekleştiğini ileri sürer. Aristoteles Fizik – dördüncü kitap (6-9 bölümler)'ta boşluğu yadsımış olduğu için çok uzun yıllar bu kuram hüküm sürmüştür. Sonrasında ise Torricelli barometre deneyinde, tüpün içinde civa çekildiği durumda civanın yerinde kalan boşluk farkedilir. Pascal bunu doluluk inancının sonu şeklinde yorumlar. Boşluk düşüncesini savunanların başında Gassendi gelir. Ve devamında gelen Newton ise

Newton mekaniği yasaları için boş uzayı bir töz, bir varlık kaynağı haline getirir. (Denkel, 1989).

Cogniot'un düşüncelerine toparlayıcı olması anlamında burada yer verelim; "İlk çağın görüşü ile çağdaş görüş arasındaki bütün farklara rağmen, örneğin, Demokritos'un ayrılamaz atomu ile katlara ayrılabilir atom arasındaki ya da ilk çağın birbirlerini mekanik olarak tutan çengel gibi atomları anlayışı ile kimyasal ilgiler (affinités Chimique) kavramı arasındaki farklara rağmen, bugünün fiziği ve kimyası bütünüyle atom teorisi üzerine istinad eder; fizik ve kimya, Demokritos'un çizgisi içinde gelişmişlerdir. Geçen yüzyılda Cournot'nun dediği gibi, "İlk çağdan bize ulaşan fikirlerden hiçbirinin kaderi daha büyük, hatta buna eşit olmadı." Galilé, (doğumu 1564), hiç şüphe yok, Demokritos'un öğretilerini biliyordu; Pierre Gassendi (doğumu 1592) atom teorisini kesin olarak çağdaş bilime sokan adam, doğrudan doğruya Epikuros'u, yani, Demokritos'u devam ettiren büyük düşünürü incelemekle işe başlamıştır" (Cogniot, 1968, s. 66).

Özetle, çağdaş doğa yasaları, özellikle atom modelinin açıklanması ve doğada var olan "temel gerçeklikler (*kuvvet, madde veya ilke olarak*)" adına bildiğimiz güncel bilgilerle ilkçağ Antik Yunan felsefesinin benzerlikleri çok fazladır, hatta o kadar ki; ilkçağ doğa felsefesi modern bilimin açıklayıcı kuramlarının dahiyane özelliklerini sıradanlaştırabiliyor. Bir temel paradigma, bir esin kaynağı olma anlamında; "*arkhe nedir?*" problemi üzerine kurulmuş olan ilkçağ doğa felsefesi adeta çağdaş bilimin de arkhesi olmuş, bununla birlikte tüm sosyo-kültürel yapıyı da derinden etkilemiştir.

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

ÇAĞDAŞ ATOM TEORİSİ (STANDART MODEL) VE BİR ARKHE TEKLİFİ OLARAK HIGGS PARÇACIĞI

– Veritatis simplex oratio est.

(Doğrunun dili basittir.)

Euripides

4.1 ATOM MODELLERİ

Demokritos'tan itibaren dönem dönem gündeme gelen atom kavramına İslam dünyasında simya ile de ilgilenen Râzi'de, yanma ve solunum fonksiyonlarını inceleyen Boyle (1627-1691), Mayow ve Hook (1635-1703) gibi bilim adamlarında *atom* şeklinde olmasa bile partikül veya korpüskül şeklinde rastlamaktayız. Atomun bilimsel bir kavram ve açıklamaya kavuşmasına geçmeden önce çıkış noktası olan yeni elementlerin keşfine kısaca değinelim.

Henry Cavendish, aristokrat bir aileden geliyordu ve varlıklıydı. Laboratuarda, katı ve sıvı maddelerin tepkimelerinden elde ettiği suni gazları ayrıştırıyor, kapalı bir ortamda tutarak da ağırlıklarını ölçüyordu. 1766'da ilginç bir şey oldu ve Cavendish 'tüp içinde yandığında su açığa çıkaran' bir gaz keşfetti ve bunu Kraliyet Akademisi'ne rapor etti. Keşiften haberdar olan Lavoisier, suyun dışında asitlerin metalle etkileşmesiyle 'yanıcı hava' da üreten çalışmalar yaptı. Lavoisier kendisinin ve Cavendish'in keşiflerini bir arada değerlendirdiğinde ikisinin de suyun bileşenleri olduğunu anladı. Kendi keşfine 'oksijen', Cavendish'in keşfettiği gaza ise Yunanca 'su yapan' anlamında '*hidrojen*' ismini verdi. Thales'den bu yana temel elementlerden biri olarak kabul edilmiş suyun artık iki gazdan oluşan bir bileşik olduğu anlaşılmıştı.

Çalışmalarına devam eden Cavendish havanın bir element olmadığını ortaya koydu; hava, nitrojen ve oksijenin 'dörde bir' oranında birleşiminden oluşuyordu.

Gerçekte beşe bir olan orana çok yakın bir tahmindir bu. Lavoisier ve Cavendish'in elementler ve madde bileşenleri üzerine yaptıkları çalışmalar kimya terminolojisine yeni bir boyut kazandırdı. Devamında, 19. yy'ın ilk yarısında Gay-Lussac aynı sıcaklık artışı altında, eşit hacimli tüm gazların eşit genleştiklerini keşfetti. Gay-Lussac 1808'de farklı gazların daima aynı tam sayılardan oluşan hacim oranlarında biraraya geldikleri sonucuna vardı. 2'ye 1, 3'e 4 gibi. Peki ama neden? Bu soruya cevap, 30 yaşına kadar günlük hava durumu raporu tutmuş Manchester'lı bir öğretmenden geldi: John Dalton. Havayı farklı ağırlıklarda iki ayrı gazın birleşimi olarak ele alan Dalton, ağır olan gazın hafif olan gazdan neden ayrışmadığını şöyle açıkladı: gazlar aslında kimyasal olarak birleşmiyorlar, büyük bir ihtimalle ısının birarada tuttuğu gaz partiküllerlerinden oluşuyorlardı. Dalton bu partiküllere Antik Yunan filozofu Demokritos'un anısına 'atom' adını verdi. Dalton'a göre her gazın, her elementin kendine has atomları vardı. Bu atomlar ağırlıklarına göre farklı oranlarda biraraya gelerek farklı elementler oluşturuyorlardı. Bu yaklaşımına 'katlı oranlar yasası' adını verdi. Dalton, "belli bir elementin belli bir miktarının hacmindeki atomların sayısı aynı olmalı ve kimyasal tepkimeye giren maddelerin kütlesi ölçülürse atomların da kütleleri hakkında bilgi sahibi olunabilir" şeklinde düşünerek hidrojene 1 birimlik ağırlık verdi ve onu referans olarak bir atomik kütle tablosu hazırladı.

ELEMENTS			
	wt.		wt.
Hydrogen	1	Strontian	46
Nitrogen	5	Barytes	68
Carbon	5	Iron	50
Oxygen	7	Zinc	56
Phosphorus	9	Copper	56
Sulphur	13	Lead	90
Magnesia	20	Silver	190
Lime	24	Gold	190
Soda	28	Platina	190
Potash	42	Mercury	167

Şekil 4.1 İlk Elementler Tablosu, John Dalton.1808. İngiltere.

1811’lerde Amedeo Avogadro, birleşmiş haldeki gazların, birleşmemiş haldeki gazlara oranla daha küçük bir hacim kaplamasını birleşen gazların atom grupları oluşmasına bağladı. Bu gruplara da Latince küçük küme anlamına gelen *molecula*’dan ilhamla ‘molekül’ adını verdi. Yine de 1860’lara kadar atom ile molekül arasında kesin bir ayırım yapılamamıştır. Dalton’un elementler tablosundan yola çıkan Mendeleev de 1869’da ‘periyodik tablo’yu yayınlamıştır. (Langone, Stutz ve Gianopoulos, 2008).

4.1.1 Dalton Atom Modeli

John Dalton (1766-1844), 1803 ile 1808 yılları arasında yapmış olduğu çalışmalarla atomun varlığına dair ilk ciddi deneysel delilleri ortaya koyan kişidir.

18. yy’da kimyacılar çalışmalarını daha çok bileşik ve tepkimeler üzerine yoğunlaştırmışlardı. Şu iki tespit temel bilgi olarak kabul ediliyordu: “İki veya daha fazla maddenin karıştırılması işlemi sonucunda ısı, ışık, köpürme ya da benzeri bir etki elde edildiği zaman meydana gelen bir kimyasal birleşme olduğu; karışımdaki parçacıklar gözle görülebilir yahut mekanik şekilde birbirlerinden ayrılabilir durumda oldukları zaman da, yalnızca fiziksel bir karışımın söz konusu olduğu kabul edilmekteydi” (Kuhn, 2003).

Kimyasal tepkimelerde kütle korunumu, bileşiklerin oluşmasında sabit kütle oranlarının varlığı, katlı oranlar yasası gibi deneysel sonuçları ‘atom’un varlığına delil olarak gördü ve atomların birleşim kuramını açıkladı. Dalton’a göre maddelerin belli oranlarda bulunmadığı bir tepkime ne yapılsa yapılsın kimyasal bir süreçle sonuçlanmaz. (Kuhn, 2003)

Proust’un sabit oranlar kanunu ile Lavoisier’in kütle korunumu kanununu birleştiren Dalton’un atom kuramı şöyleydi:

1. Bilinen en küçük parça atomdur.
2. Atomlar içi dolu küreciklerdir.

3. Atomlar bölünemez ve yok edilemez.
4. Atomlar belirli oranlarda birleşerek molekülleri meydana getirir.
5. Bir elementin bütün atomları şekil, büyüklük ve kütle yönüyle aynıdır.
6. Farklı cins atomlar farklı kütlelidir.
7. İki element değişik oranlarda (2:1 ve 3:2 gibi) birden fazla bileşik oluşturmak için bir araya geldiklerinde basit tam sayıların ilişkileri oranında birleşirler.

Kuramın yanlışları kısaca şöyledir:

- Atomların içi dolu değil boşlukludur.
- Bilinen en küçük parça atom değildir.
- Bir elementin bütün atomları aynı değildir.
- Bileşiğin de bütün molekülleri aynı değildir.

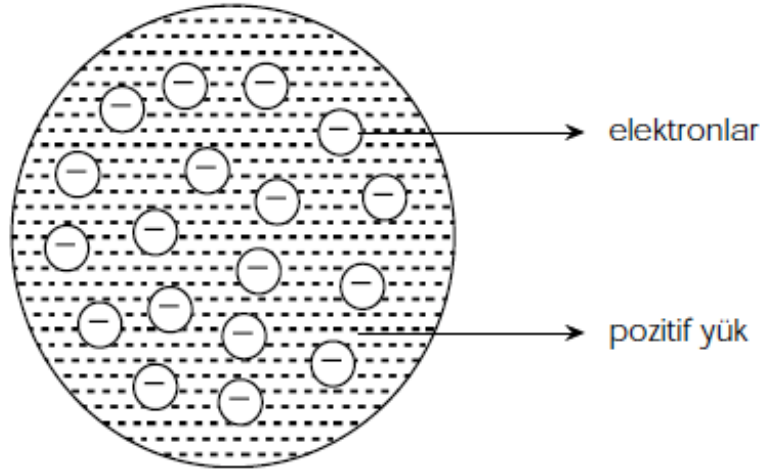
Dalton'un kuramı, yanlışları ve eksikliklerine rağmen bilim tarihinde önemli bir adımdır. Atom kavramını yeniden bilim sahasında güçlü bir şekilde dolaşıma sokarak, üzerinde tartışılıp yeni çalışmalar yapılması için ilham vermiştir. Daha da ötesinde Dalton'un düşüncesi modern kimyaya temel oluşturmuştur. (Bragg, 2005).

4.1.2 Thomson Atom Modeli

Britanyalı fizikçi J. J. Thomson 1897'de, katot ışınları üzerinde çalışmalar yaparken elektrik ve manyetik alanların saptırdığı eksi yüklü parçacıklar keşfetti. Bu parçacıkların kütlesi de bilinen en küçük element olan hidrojenin kütlesinden neredeyse 1000 kat daha küçüktü ve bundan dolayı da bu parçacıkların atom olmaları mümkün değildi. Katot ışını tüpünde hangi gaz olursa olsun bu parçacıkların kütle ve yükleri daima aynı oluyor, bu da, bu parçacıkların bütün maddeler için aynı olduğu anlamına geliyordu. Thomson bu heyecan verici sonucu şöyle dile getirdi: "Bu, maddenin yeni bir halidir. Tüm kimyasal elementlerin, kendisinden yapıldığı tözdür" (Whitfield, 2008, s. 294). Bu parçacıklara 'korpüskül' (zerrecik) adını verdi. Bugünkü ismine İrlandalı fizikçi George Stoney'le kavuştu: Elektron. (Langone, Stutz ve Gianopoulos, 2008)

Thomson, bu korpüsküllerin maddeyi oluşturan temel parçalardan biri olduğunu düşünüyordu ve görüşünün en radikal kısmı da buydu. Zira Demokritos ve

Dalton'dan bu yana katı olarak düşünölen atomun da ilk kez parçacıkları olduğu görüşü ileri sürölmüş oluyordu. Fikrini kabul ettirmekte başta zorlansa da iki önemli fikirle atomun zerreciklerden oluştuğu görüşünün kabullenilmesini sağladı: 1. 1881'de Thomson tarafından ortaya atılan elektromanyetik kütle fikri. Thomson 1899'da zerreciklerinin kütlelerinin de tamamıyla elektromanyetik olduğunu ileri sürdü. O halde bütün maddenin de kütlesi elektromanyetik bir olguydu. 2. İkinci fikir ise radyoaktivite çalışmalarıydı ve bu kavram atomların daha küçük parçalardan oluşabileceğiyle ilgili kanıtlar sağlıyordu. 1896 yılında Henri Becquerel, bir çekmeceye tesadüfen bıraktığı uranyumun, fotoğraf plaklarını kararttığını fark eder ve ilk radyoaktiflik belirtileri ortaya çıkmış olur. Eldeki verilerle atomun yapısını açıklayacak bir model arayışına girişti ama Thomson'ın keşfettiği atom altı parçacığın eksi yüklü olması bir sorundu. Çünkü atomun oluşturduğu tüm maddeler yüksüzdü. Buna göre, atomun elektronlarının eksi yükünü nötrleyecek artı yüklü parçacıklar da olmalıydı. Thomson bu artı yük sorunun çözmek için bir model önerdi: üzümlü kek! Atomların tıpkı bir üzümlü kekte olduğu gibi yapılandığını söylüyordu bu model. Kekin içine serpiştirilmiş üzümler; eksi yüklü elektronlardı. Elektronların içinde olduğu kekin hamuru da artı yüklü bir madde olmalıydı.



Şekil 4.2 Thomson Atom Modeli (Üzümlü Kek)

4.1.3 Rutherford Atom Modeli

Yeni Zellanda doğumlu fizikçi Ernest Rutherford (1871-1937), 1898 ve 1910 yılları arasında Thomson'un parçacıklarını test etmek için bir dizi deneyler yaptı. Röntgen'in X-ışınını keşfettiğini açıklamasından sonra X-ışınları ve radyoaktivite üzerine yaptığı çalışmalarda ışımaların 'alfa, beta ve gama' şeklinde üç tür radyoaktif yayım şekli olduğunu ve bu yayımlar esnasında da bazı elementlerin başka elementlere dönüştüğünü farketmişti.

Rutherford'a göre ağır alfa parçacıkları elektronsuz helyum atomlarıydı. Rutherford ve arkadaşları alfa parçacıklarını önce ince metalik bir levha üzerine gönderdiler sonra da çok ince bir altın tabaka üzerine göndererek saçılmaları incelediler. Parçacıkların çoğu çok az sapma göstererek levhadan geçmişlerdi ama yaklaşık 8000 alfa parçacığından bir tanesi levhaya çarptıktan sonra geldiği yönün tersine, geri dönüyordu. Rutherford şaşkınlıkla şu yorumda bulundu: "Hayatım boyunca başıma gelen en inanılmaz olaydı. Adeta bir kağıt parçasına 38'lik fişekle ateş açtıktan sonra fişegin geri dönüp size çarpması gibi bir şeydi" (Langone, Stutz ve Gianopoulos, 2008, s. 211).

Rutherford'un çıkardığı sonuçlar şöyleydi:

- Levhadan yansıyan parçacıklar atomun çekirdeğine isabet etmiş olmalı
- Atom çekirdeği çok küçük bir hacimde olmalı ve bununla birlikte çekirdek atomun kütlesinin çok büyük bir kısmını oluşturmaliydi. Ve atomun içindeki boşluk çok fazla olmalıydı.

Bu bilgilerin ışığına 1919'da Rutherford ve arkadaşları uygun bir radyasyon bombardımanı ile atomun bazı parçacıklarının çekirdekten çıkarılabileceğine işaret ettiler. Günümüzde bu parçacıklara 'proton' diyoruz.

Farklı elementlerin atomları üzerine yapılan çalışmalar beraberinde ilginç olabilecek bir takım sonuçlar doğurdu: elementlerin farklı sayıda elektronları ve

parçacıkları vardı ve daha önce ilkel düzeyde hazırlanmış olan periyodik cetveldeki elementlerin ağırlıkları bununla birlikte anlam kazanmıştı. Atomun parçacıklarının sayısı ve dizilimi elementin özelliklerini veren şeydi. Nitekim Rutherford, nitrojeni atomlarına parçalayarak oksijen elde etti.

Rutherford atom modelinde çekirdek pozitif yüklü ve elektron negatif yüklüdür. Bu şekilde tüm atomlar elektrik olarak nötrdürler.

Rutherford, atom modelinde atomların yapısını klasik mekanik kurallarına göre açıklamıştır. Bu kuralların açıklamakta yetersiz kaldığı hususlar şöyledir:

1. Atomun içinde negatif ve pozitif yüklü parçacıklar arasındaki çekim kuvvetinden dolayı elektronların çekirdeğe düşmesi gerekir.

2. Eğer elektronlar dairesel bir yörüngede hareket ediyorsa, klasik mekaniğin hesaplarına göre elektromanyetik ışınım yayacak ve enerji kaybederek bir süre sonra çekirdeğe düşecektir. Bu durumda atomun yapısını anlamlı bir şekilde açıklamak da imkansızlaşacaktır.

Bu eksiklerine rağmen Rutherford atom modeliyle birlikte, o güne kadar bilimin sağduyusu olarak yerleşmiş olan maddenin katılığı, tekdüzeliği, sertliği ve bölünmezliği ilkesi hayaletimsi bir madde anlayışıyla yer değiştirdi. Çünkü atomun içindeki boşluk muazzam derecede fazlaydı ve çekirdek çok küçük bir hacimde çok yoğun bir kütleyle sahipti.

4.1.4 Atomun Kuantum Modeline Doğru İlk Adım: Bohr Atom Modeli

Rutherford'un atom modelindeki eksiklikleri Danimarkalı fizikçi Niels Bohr (1885-1947) gidermiş ve kuantum fiziğiyle atomaltı dünyayı açıklamıştır. Planck ve Einstein'ın çalışmalarını göz önüne alarak Rutherford modelindeki elektron kavramına yeni bir boyut getirdi: "Yeni model, ısı ya da elektromanyetik radyasyon alan elektronların kendine özgü dalgaboylarında tepki verdiklerini göstermeliydi. Bunlar bir maddeyi diğerinden ayıran tayfsal parmak izleriydi. Elektronlar

çekirdeğin yörüngesinde dönüyorlardı ama yol alabilecekleri yörüngeleri sabit ve her atomda farklıydı. Atom ışık enerjisi aldığı anda ise enerji elektronlar arasında dağıtılıyor, ardından elektronlar bir sabit yörüngeden diğerine atlıyorlardı. Yeniden ilk yörüngesine dönen elektron, atomun kendine özgü dalga boyunda ışık fotonları salıyordu” (Langone, Stutz ve Gianopoulos, 2008, s. 222).

Bohr atom modeline göre;

1. Bohr’un modelinde atomdaki elektronlar, ışığa yapmadan belirli yörüngelerde hareket ederler.
2. Elektronun yörüngesel açısal momentumu $L = m v r$ kararlı seviyeler için kuantumludur:

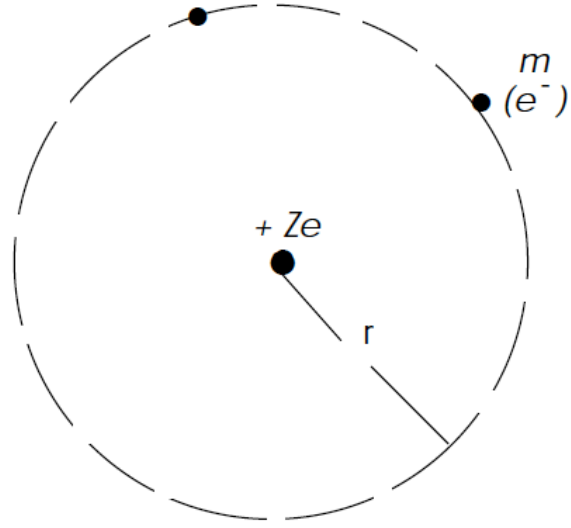
$$L = m v r = n h / 2\pi \quad n = 1, 2, 3 \dots$$

eşitliğiyle verilen belirli değerlere sahiptir. Bu açıklamada görüldüğü gibi modern kuram kuantum kavramı içermektedir; kesikli olma hali.

3. Elektronlar, yalnız düşük enerji seviyesine geçerken enerji kaybederek foton salarlar ve Elektronun başlangıç enerjisi E_i ve son enerjisi E_s ise, enerjinin korunumu gereği yayınlanan fotonun frekansı: $\nu = (E_i - E_s) / h$ ile verilir.

Yukarıdaki verilerden yola çıkılarak; $+Ze$ yüklü çekirdeğe ve bunun etrafında r yarı çaplı yörüngede dolanan bir elektrona sahip atomu düşündüğümüzde Şekil 4.1'deki gibi bir durum ortaya çıkar.

Çekirdeğin kütlesi elektronun kütlesinden çok büyük olduğundan, çekirdek neredeyse hareketsizmiş gibi olur.



Şekil 4.3 Bohr Atomu

+Ze yüklü çekirdekle -e yüklü elektron, elektrostatik kuvvetle elektronun yörüngede kalmasını sağlarlar. Yapılan dairesel hareketten dolayı elektrona etkileyen merkezci kuvvet elektrostatik kuvvete eşdeğerde olur:

$$k = \frac{Z e^2}{r} = \frac{m v^2}{r}$$

Bu eşitlikten de elektronun kinetik enerjisi:

$$K = \frac{1}{2} m v^2 = k \frac{Z e^2}{2 r}$$

elde edilir. Sonuçta, elektronun kinetik enerjisi dairesel yörüngenin yarıçapıyla bağlantılıdır. Klasik fizikte bütün yarı çap değerleri mümkün görünse de kuantum mekaniksel açıklamada bu mümkün değildir.

Bu sonuçlar aslında ışığın doğasına ilişkin çok önemli gerçekler içeriyordu: ışık hem parçacık hem de dalga gibi hareket edebiliyordu. Bohr'un açıklamalarını bugün kuantum fiziği dediğimiz ilkelerle anlamlı bir hale getiren Heisenberg, Schrödinger ve Louis de Broglie şöyle diyeceklerdir: “Parçacıklar gerçekten de dalga gibi davranıyorlardı ki bu da onların kuantum yapılarını açıklıyordu; ancak ışık

dalgalarının da momentum gibi parçacığimsı bazı özellikleri vardı. Aslında madde öyle dalgamsı bir yapıya sahipti ki, prensipte bir elektronun belli bir anda nerede olduğunu söylemek olanaksızdı; ölçülene dek herhangi bir yerde değildi onu ölçmenin ise hiçbir yolu yoktu. Elektron aynı anda her yerdeydi ve belli bir pozisyon ve hızda olması yalnızca bir olasılıktı. Einstein bile bu fikri kavramakta güçlü çekmişti. “Tanrı evrenle zar atmaz” demişti. Ancak ne kadar akıl karıştırıcı olursa olsun, kuantum mekaniği teorisinin doğruluğu kısa süre içinde ortaya konacaktı” (Langone, Stutz ve Gianopoulos, 2008, s. 222).

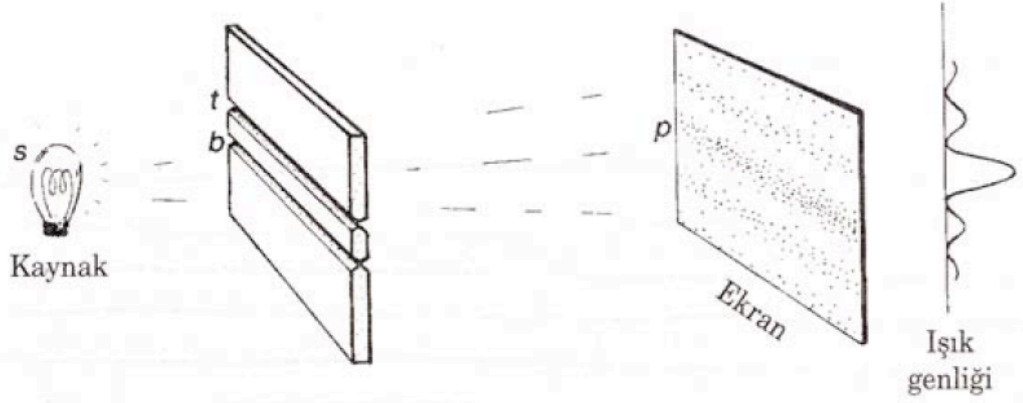
4.2 KUANTUMUN TEMEL İLKELERİ VE MODERN ATOM TEORİSİ

Max Planck’ın 1900’de radyasyonun ‘kuanta’ adını verdiği paketçikler şeklinde yayılıp emildiğini ortaya koymasıyla kuantum¹⁹ teorisinin tarih sahnesinde yerini aldığı kabul edilir (Hawking, 2002). Nobel Ödülü de alan bu keşiften sonra kuantum için ikinci önemli adım Einstein’dan geldi: 1905’te, Planck’ın çalışmasından ilhamla, ışıktaki enerjinin ‘kuanta’ veya ‘foton’ denilen paketçikler halinde taşındığını ileri sürdü (Rae, 1999). Bu yıllarda izafiyet teorisini de açıklayan Einstein’a Nobel Ödülü’nü kazandıracak olan da enerjinin kuantalar şeklinde yayımlandığı fotoelektrik olaydır.

Işığın tanecikli yapısını açıklayan fotoelektrik olayın tersine Maxwell ve Hertz’in çalışmaları da ışığın dalga formunda olduğunu deneysel verilerle destekliyordu. Bilim adamları bu dilemma arasında kalmış, uzun süre bu durumu kabullenmekte zorlanmışlardır.

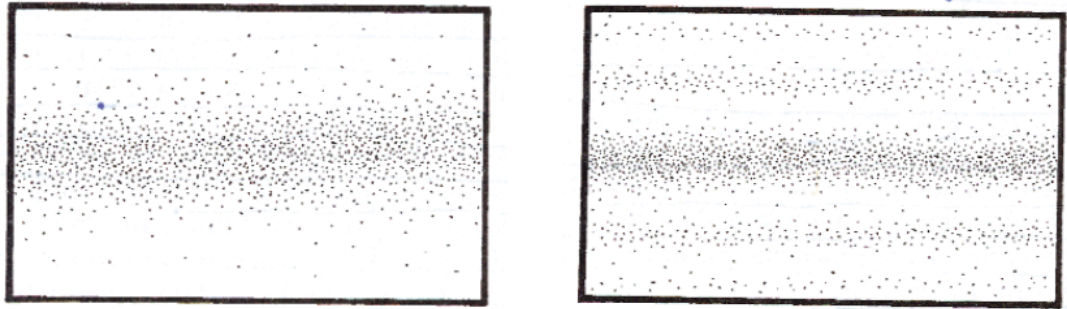
Işık tanecik midir, yoksa dalga mıdır? Kuantum teorisıyla birlikte sadece ışık değil, diğer küçük parçacıkların da hem dalga hem tanecikli yapıya sahip olduğu anlaşılmıştır. Bu sonuca varmamızı sağlayan veri ‘çift yarık deneyi’nden gelir.

¹⁹ Quantum terimi miktar, büyüklük, parça, birim gibi anlamları olan Latince bir kelimedir. Fizikte enerjinin her seviyede değil de belirli miktar ve değerlerde alınıp verilebilmesini yani ‘kesikli’ olma halini ifade eder.



Şekil 4.4 Çift Yarık Deney Düzeneği (Tek Renkli Işıkla) ²⁰

Bu deneyde foton veya elektron demeti bir çift yarıktan geçirilerek arkadaki ekrana düşürülür. Deney ışıkla yapıldığında, ışığın tanecikli yapısını nokta nokta izlerden kolaylıkla görebiliriz.



Şekil 4.5 Tek Yarık ve Çift Yarık Durumlarının Karşılaştırılması

Tek yarık durumunda tane tane noktalar şeklinde ışık taneciklerinin izdüşümü görülürken, sağdaki çift yarık durumunda ise parçacıkların kesikli bir şekilde dağılım gösterdiği gözlemlenmektedir. Çift yarık durumunda tek yarık durumuna kıyasla daha önce ışık taneciklerinin olduğu yerler boş gözükmekte, kesikli çizgiler oluşmakta ve parlak noktalarda da aydınlanma genliği dört kat artmaktadır.

²⁰ Görsel kaynak: Penrose, R. *Fiziğin Gizemi: Kralın Yeni Ususu*. s. 103, 105.

Çift yarık deneyindeki en şaşırtıcı olay, fotonları veya elektronları sadece demet şeklinde değil tek tek gönderdiğimizde bile tek parçacığın aynı anda iki yarıktan da geçerek parçacık gibi değil de dalga gibi davranış göstermesidir. Burada felsefe açısından önemli olan hususlardan biri de ‘üçüncü halin imkansızlığı’ ilkesinin safdışı edilmesidir. Klasik fizik dünyasında bir varlığın aynı anda iki yerde olduğu iddiası şizofreni olarak nitelendirilebilir, atomaltı dünyada ise parçacıklar aynı anda iki farklı yerde bulunabilirler. Aynı anda hem dalga hem parçacık özelliği gösterebilirler. Bu durumda klasik mantıktaki üçüncü durumun imkansızlığı ilkesi Heisenberg’e göre de değiştirilmelidir. (Heisenberg, 2000, s. 171).

Danimarkalı fizikçi Niels Bohr kuantum teorisine sadece fiziksel açıklamalarıyla değil aynı zamanda felsefi yorumlarıyla da büyük katkılar sunmuştur. Bohr’un felsefi çıkarımları bilim insanları arasında kuantum teorisinin Kopenhag Yorumu şeklinde isimlendirilir. Bohr’un kuantum teorisine ve fiziğe katkılarında dolayı günümüzde fizik dünyasının saygın kurumlarından biri olan Niels Bohr Enstitüsü’ne ismi verilecektir (Kopenhag Üniversitesi). Bu enstitü özellikle yüksek enerji fiziği, teorik fizik, fizik tarihi ve felsefesi gibi alanlarda yaptığı çalışmalar ve sosyal atmosferiyle fizik bilimine üst seviyede katkı sunmaya devam etmektedir. Bohr’un kuantum teorisinin felsefi yorumunu yaptığı ‘Tamamlayıcılık İlkesi’ (*The Principle of Complementarity*) ışığın hem dalgacık hem de tanecik özellik taşıması gibi izahı zor bir durumu açıklamada önemli bir adımdır. Gençlik yıllarında Danimarkalı filozof Søren Kierkegaard’ın bireyci felsefesinden etkilenen Bohr,²¹ Tamamlayıcılık İlkesi’nde de bireyin önemine vurgu yapan bir açıklama yapar.

Bohr’un Tamamlayıcılık İlkesi:

1. Bir deneyde, araçların ve gözlemin rol aldığı süreci, geleneksel kavramlara başvurarak açıklamaktan kaçamayız.
2. Gözlem süreciyle gözlenen arasına kesin bir çizgi çekilemez; hatta gözlem süreci gözleneni etkilemektedir. Bu yüzden 'kendinde atom'u olduğu gibi

²¹ Brooke, J. H. *Science and Religion*. s. 333.

resmetmemiz mümkün değildir. Obje ile subje arasına kesin bir çizgi çizilemez, ancak analiz için belli çizgiler oluşturulabilir. Bunlar yapılırken, geleneksel kavramları kullanmaktan kaçamayız. Bizler, seyirci değil aktörüz, özgür irademizle deneyin düzeneğini oluştururuz.

3. Dalga ve parçacık gibi kavramlar atomun dünyasını tarifte kaçınılmazdır ve yararlıdır, fakat biz değişik deney durumları için değişik modeller kullanmalıyız. Bu alternatifleri 'çelişkili' değil, fakat 'tamamlayıcı' olarak görmeliyiz, çünkü bunlar aynı deneysel durumda karşımıza çıkmazlar. (Örneğin, bir deneysel durumda elektron parçacıktır, diğerinde ise dalgadır.)

4. Geleneksel kavramlarla atomun dünyasını bütüncül bir şekilde anlayamayız; çünkü kavramlarımızın sınırları bunu engeller. (Ian, 1971)

Işıқта olduğu gibi elektronun da dalga-parçacık özellikleri gösterdiğini ortaya koyan Louis De Broglie'dir. Bu da yine kuantumun şaşırtıcı kavramlarından biridir.

Kopenhag Yorumu'nun Einstein ve Paris Okulu yorumundan en belirgin farklılığı da atomik ölçekte yapılan ölçümlerin belirsizlik ilkesiyle sınırlı ve ölçümü yapan gözlemcinin deney sisteminin bir parçası olmasıdır. Bu anlamda;

1. Gözlemciyle gözlem yapılan sistem kesin olarak birbirinden ayrılamaz. Gözlemci gözlem yaptığı sistemin ayrılmaz bir parçasıdır.
2. Gözlem öncesi, sistemin tam olarak hangi durumda olduğu bilinemez.
3. İki gözlem arasında tam olarak ne olup bittiği hiçbir şekilde açıklanamaz.
4. Gözlem işlemi (niyet, teşebbüs ve eylem süreçleri) gözlem yapılan sistemi değiştirir. Dolayısıyla sadece pratik değil teorik anlamda da 'objektif' bir gözlem yapılamaz. (Arslan, 2012, s. 177).

Kopenhag Yorumu'na göre atomaltı seviyede maddi gerçeklik buharlaştığından deney ve gözlemlerde 'kendinde şey'i saf olarak göremeyiz. Bu durumda da atomaltı dünya deney sisteminin özelliğine göre sonuçlar veren, gerçekliğin dolaylı olarak dedekte edilebildiği sonsuz potansiyeller alanıdır.

Kopenhag Yorumu'yla birlikte, gerçekten var olanın en temel parçacıklara indirgenerek anlaşılabilceği yorumundan farklı olarak makro ve mikro evrende farklı fiziksel yasaların ve süreçlerin olduğu *parçada* ve *bütünde* farklı parametrelerin geçerli olduğu ortaya konmuştur. Bu yorum aynı zamanda insanoğlunun bilme arzusunun bir karşılığı olan bilim ve felsefeye de epistemolojik anlamda bir sınır getirmiş, insanın doğada neyi, ne kadar bilebileceği hakkında yeni bir boyut kazandırmıştır.

Bugün kuantum fiziğinin fundamental kavramları arasında 1925'te Heisenberg'in 'matris mekaniği' ve 1926'da Erwin Schrödinger'in 'dalga mekaniği' bulunmaktadır. Bu iki ayrı yaklaşımı daha sonrasında Dirac tek bir kuram şeklinde açıklamıştır.

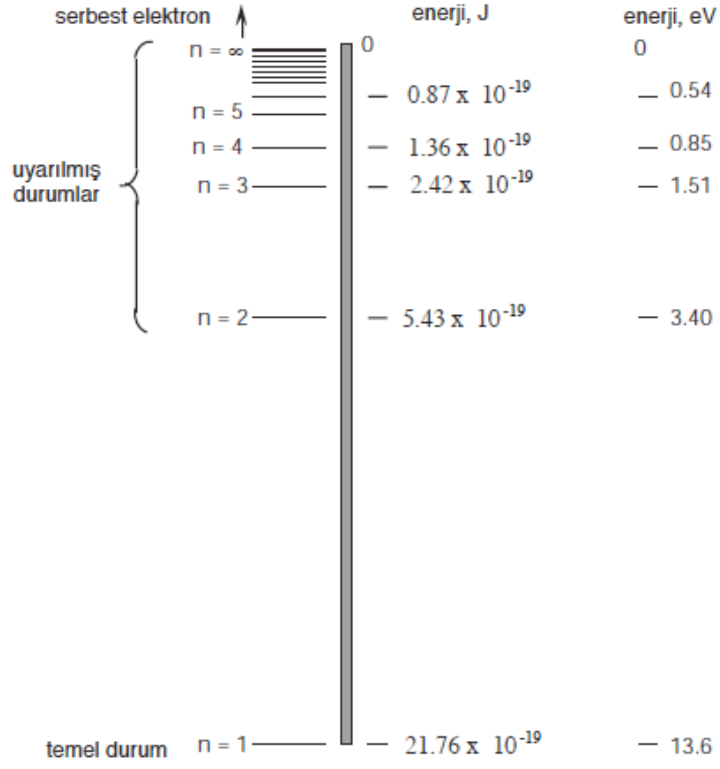
Schrödinger'in atomu, çekirdeği çevresinde madde dalgaları şeklinde bulunur. Ve elektronun konumuna dair bilgilerimiz sadece bir olasılık açıklamasıdır. Gözlem yaptığımız durumda ise elektron bulutu yerine bir 'parçacık' görürüz. Bohr'a göre parçacık ve dalga olma hali bir varlığın iki ayrı görünümüdür. Bu açıklamaları yetersiz bulan Heisenberg kendi geliştirdiği 'Belirsizlik İlkesi'yle gördüğü eksiklik ve çelişkiyi gidermeye çalışır. (Heisenberg, 2000, s. 20-21). Heisenberg Belirsizlik İlkesi'ne göre atomaltı seviyede parçacıkların konum ve hızlarını aynı anda aynı kesinlikle bilemeyiz. Bir parçacığın konumunu ne kadar kesin bilirsek hızındaki belirsizlik o kadar artmaktadır veya tam tersi. Kuantum fiziğine göre belirsizlik kesindir. Burada da klasik fizikle olan büyük ayrışma görülmektedir. Ölçme Sorunu olarak da bilinen bu yaklaşımda koşullar ne kadar basit seçilirse seçilsin, deney sistemi, ölçü aletleri ne kadar hassas olursa olsun belirsizlik yine de kaçınılmazdır. (Planck, 1996). Atomaltı seviyede hiçbir şey değişikliğe uğratılmadan, etkileşim olmadan gözlemlenemez. Ve her etkileşim ölçmedeki kesinliği azaltan, *holistik* bir unsurdur.

Bilimsel bilginin en önemli iki kavramı olan *deney-gözlem* ve *ölçme* kuantum teorisiyle birlikte yeni bir boyut kazanmış, evrensel ve sabit değerler olmaktan çıkıp subjektif bir paradigma haline gelmiştir.

Belirsizlik prensibinin nasıl bir düşünce çizgisine oturduğunu anlamak açısından Arslan'ın değerlendirmesi anlamlıdır: “Belirsizlik ilkesinin olağanüstü sonuçları, Kopenhag Okulu’nu, kökenleri Demokritos’a uzanan, Aristoteles ve Newton’da sistemleşen, 20. yüzyılda Einstein ile temsil edilen realist doğa felsefesini eleştirmeye ve Pythagoras, Platon, Berkeley ve nihayet Heisenberg’e ulaşan idealist çizgiye yöneltmiştir. Belirsizliği, insan-gözlemcinin bilgisizliğinden ziyade doğanın kendini sunma biçimi olarak gören, doğanın görünen yapısının arkasında maddi olmayan daha temel bir gerçeklik seviyesinin bulunduğunu ima eden bu Platoncu yönelim, maddi töz yerine, soyut simetrisi ikame ederek çağdaş fiziğe yeni bir açılım getirmeye çalışmaktadır” (2012, s. 172).

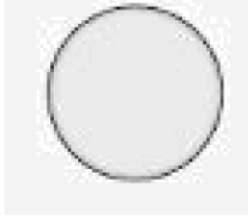
Modern atom modelinde elektronların yerleri tam bir kesinlikle saptanamaz, sadece bulunma ihtimalinin yüksek olduğu yerler saptanabilir ve bu bölgelere de orbital denir. Bir orbitalde maksimum iki elektron vardır ve orbitaller s, p, d, f orbitalleri olarak kategorize edilir.

Modern atom modelinin temelinde kuantum ilkeleri vardır. Elektron hem *parçacık* hem de *dalga* özelliği taşır. Bohr’un ortaya koyduğu şekliyle, elektronlar sadece belirli enerji düzeylerine sahip olabilirler. Elektrik alan, atomun tayf çizgilerini değişik çizgiler şeklinde birden fazla çizgiye ayırır, buna Stark Olayı denir. Atomların ışıması eğer bir manyetik alan içinde incelenirse oluşan tayf çizgileri birden fazla çizgiye ayrılır, buna da *yarılma* denir. Bu ayrıklık manyetik alanın şiddetine göre değişir. Bu olayı Hollandalı fizikçi Pieter Zeeman 1896’da keşfetmiştir. (Clarke, 2001).



Şekil 4.6 Hidrojen Atomunun Enerji Düzeyleri

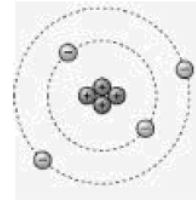
Dalton Atom Modeli



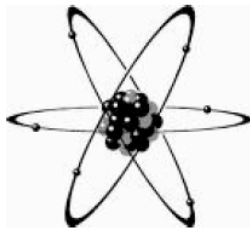
Thomson Atom Modeli



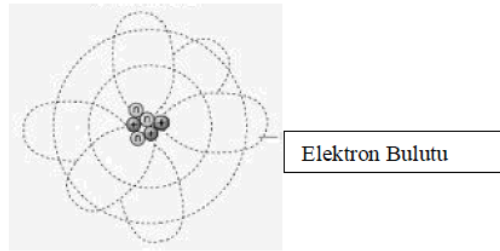
Rutherford Atom Modeli



Bohr Atom Modeli



Modern Atom Modeli



Şekil 4.7 Atom Modellerinin Tarihsel Süreçte Gelişimi

Kuantum teorisi *madde, hareket, enerji, uzay, zaman* kavramlara bakışımızı kökten değiştirmiş, Newtoncu determinizmi yıkıp yerine olasılığı koymuş, devrimci nitelikte sonuçlarıyla fizik, sosyoloji, ekonomi, psikoloji, teoloji vd. alanlarda da insanlığın davranış ve açıklamalarını derinden etkilemiştir.

4.3 NİHAİ TEORİ ARAYIŞLARI, PARÇACIK FİZİĞİ, CERN, STANDART MODEL VE HIGGS PARÇACIĞI

*Bir dünyayı görmek kum tanesinde,
Ve yaban çiçeğinde semayı
Avucunda tutabilmek sonsuzluğu
Ve tüm zamanı bir saatin içinde.*

William Blake, 1803

4.3.1 Nihai Teori Arayışları

Doğadaki yasaların mümkün olan en basit şekilde, birkaç temel ilke etrafında birleştirilmesi ve basit bir açıklama modeli ortaya koyulmasına nihai bir teori arayışı diyebiliriz. Nihai bir açıklama modeli, bu yasaların ne tür ve nasıl ilkelere haiz olduğu kadar ‘niçin’ başka türlü değil de ‘bu şekilde’ olduklarını da açıklamaya çalışır. Süpersimetri fizikçisi Gordon Kane’in de vurguladığı üzere fizik teorilerinin tümünü kuşatacak bir nihai teori bugüne kadar bilimsel olduğu düşünülmeyen ‘niçin’ sorusunu da cevaplamalıdır. Süpersimetri ve string gibi teoriler nasıl olduğu kadar niçin sorusunu da cevaplamalıdır. (Kane, 2009, s. xiii, xiv).

Bilim tarihine baktığımızda bilimsel çalışmaların en temel gayesi evreni en basit şekilde, tek bir formülle izah etmektir. Kadim kültürlerdeki ruh-beden, madde-form düalitesi kuantum fiziğinde de dalga-parçacık şeklinde karşılık bulmuştur. Bu açıklamanın daha da ileri versiyonu, uzay, zaman ve maddeyi de içine alacak şekilde, süpersimetri ve sicim teorileridir. Bu teoriler atomun yapısını ve atomaltı

parçacıkların etkileşimlerini açıklamakta yetersiz kalan modellerin (Standart Model gibi) yetersiz kaldığı ölçeklerde, Planck ölçeğine daha yakın alanlarda yeni izahlar getirebildiği için vardır. Yeni Fizik için Simetri kavramı ‘her şey değişirken bir şeyin değişmeden kalması’ demektir (Arslan, 2012). Standart Model’de parçacıklar ve kuvvetler yer değiştirirse bu değişiklik kurama hemen yansır. Süpersimetride ise temel parçacıklar ile (fermiyonlar) temel kuvvetler (bozonlar) yer değiştirse bile denklemler aynen kalır. “Süpersimetri, fermiyon \leftrightarrow bozon değiş tokuşunun doğa yasalarını değiştirmedeğini söyleyen bir düşüncedir” (Kane, 2009, s. 84).

Süpersimetrinin üç özelliği:

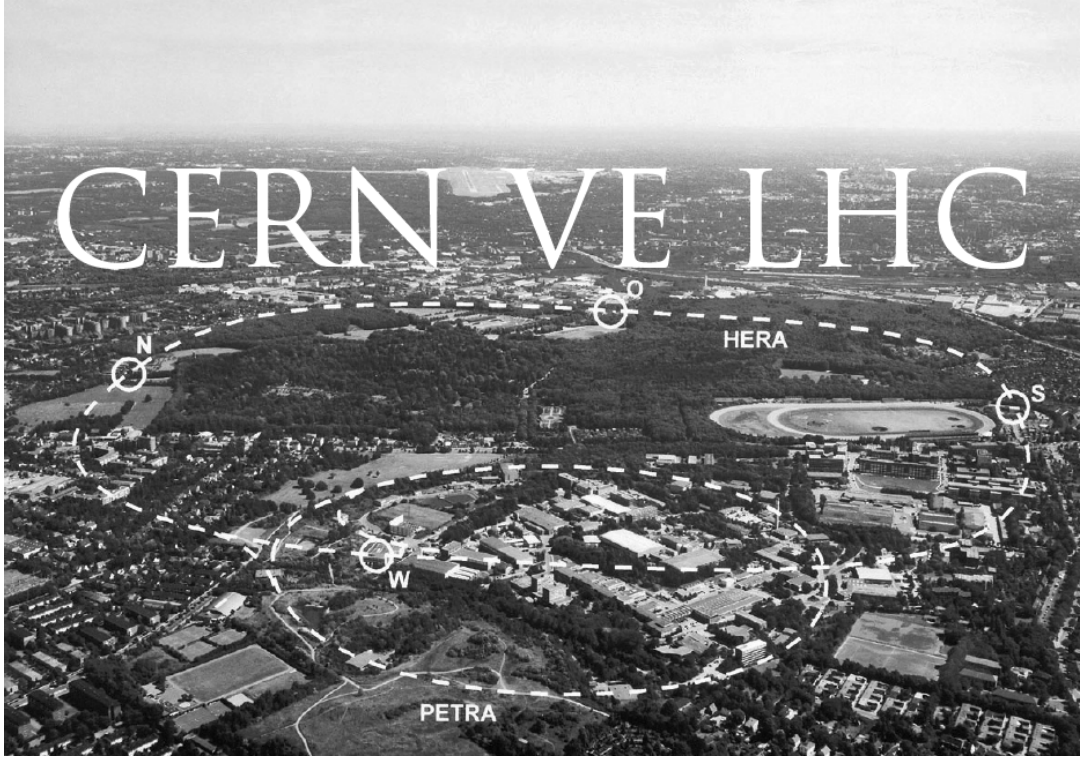
1. Bozonlar ve fermiyonlar yer değiştirdiğinde denklemlerin değişmeden kalması,
2. Sağduyu evreninden Planck ölçeğine açılan bir pencere olması,
3. Süperuzay denilen genişletilmiş bir uzayda fermiyonların ve bozonların tam simetrik olarak ele alınabileceği geometrik bir yapı oluşturmasıdır. (Kane, 2009, s. 87).

Diğer bir nihai teori arayışı olan string (sicim) teorisini ‘geleceğin işi’ olarak nitelendiren Roger Penrose nihai teori arayışını şöyle yorumlamaktadır: “Bu aşamada geriye kalan tek şeyin küpü (Farklı teorilerden oluşan genel bir kuramlar tablosu. Bu tabloda kuantum kütleçekimi ile tamamlanması beklenen son kare boş durmaktadır) tamamlamaktan ibaret olduğunu, bu sayede bütün her şeyi bilir hale geleceğimizi düşünebilirsiniz. Halbuki kütleçekim fiziğinin (Newton-Einstein) dayandığı ilkeler, kuantum mekaniğindekiyle kökünden çelişmektedir. (...) Newtoncu kütleçekim ile kuantum mekaniği arasında bugüne dek hiçbir uygun birleşim gün ışığına çıkmamıştır. G (kütleçekimini ifade eden Newtoncu fiziğin temel sabiti), h (Kuantum fiziğini temsil eden Planck sabiti) ve c (ışığın hızını ifade eden ve İzafiyet Teorisi’ni temsil eden temel sabit) sabitelerinin üçüne de yer veren ve ‘küp’teki bütün eksikleri tamamlayabilen bütüncül bir kuram ise, daha da inceden inceye hazırlanmış ve matematiksel açıdan kurnazca ayrıntılarla işlenmiş bir kuram olmalıdır. Apaçık belli ki, bu iş geleceği ilgilendiren bir meseledir” (Penrose, 1998, s. 112-113).

Nihai teori arayışları ‘arkhe nedir?’ arayışının bir nevi modern bir süreğidir. Zira her ikisi de her şeyin altında yatan, en temel gerçekliği açıklamak ister. Bu anlamda Her Şeyin Teorisi (*Theory of Everything*) şeklinde de nitelendirilen sicim teorisi için Greene şöyle demektedir: “Şu halde biz, fizik tarihinde ilk defa evrenin kendisi üzerine inşa edildiği bütün temel nitelikleri açıklamak kapasitesine sahip bir kavramsal çerçeveye sahibiz. Bu nedenle, String Teorisi zaman zaman ‘her şeyin teorisi’ (TOE) veya ‘nihai’ (*ultimate*) ya da ‘son’ (*final*) teori şeklinde tanımlanmaktadır. Bu görkemli tanımlayıcı terimlerin kastettiği anlam, fiziğin mümkün olan en derin teorisini ifade etmektedir: *Her şeyin altında yatan ve daha temel bir açıklamayı gerektirmeyen veya ona izin vermeyen teori*” (Greene, 1999, s. 16).

String Teorisi Standart Model’deki sayısı bir hayli olan temel parçacıkları ve farklı fizik kuvvetlerini daha basit ve ilkesel düzeyde açıklamaya çalışan bir teoridir. Bu teoride madde noktasal parçacıklardan değil de sonsuz incelikteki ince şeritlerin oluşturduğu ‘sicimler’den meydana gelir. Bu teoride süpersimetri vardır. Süpersimetri terimi ilk kez 1974 yılında Abdus Salam ve John Strahdee’nin çalışmalarında kullanılmıştır. Sicim kavramına parçacıkların simetrik ilişkilerinden dolayı daha sonra ‘*süper-*’ öneki getirilmiştir. “*Süperstring* ifadesinde, *String*, teorinin parçacıkları noktalar yerine, her birinin tipik boyutu yaklaşık olarak temel uzunluk birimi santimetrenin trilyon kere trilyonda biri kadar ince olan iplikçikler şeklinde tasvir ettiğini ifade eder. Bu ilmiçikler o kadar küçüktür ki, birçok nedenle noktasal parçacıklarla, bir anlamda, noktasal parçacıkların sonsuzluğu ile eşdeğer bir tanımı vardır. Bu farklı parçacıkların birbiriyle ilişkisi nasıldır? Daha özelde, bu düşük kütleli alanlar Plack kütleli veya daha ileri büyüklüklerle nasıl mukayese edilebilir? Güzel bir anoloji, en düşük moddaki titreşim ve müzikal frekansların sonsuz sayıdaki diğer modlarında (harmoniler) titreşen bir violindir. *Süper-* öneki ise, teorinin yaklaşık olarak, parçacık listesinde her bir fermiona karşılık olarak bir bozon parçacığı veya tersi olduğu anlamına gelen ‘süper simetri’ye sahip oluşunu belirtir” (Gell-Mann, 1994, s. 203-204).

4.3.2 CERN (Avrupa Nükleer Araştırma Merkezi)



Resim 4.1 CERN ve LHC

İsviçre ve Fransa sınırında yer alan ve Cenevre şehrine yakın olan CERN, dünyanın en büyük parçacık fiziği araştırma laboratuvarıdır (Avrupa Nükleer Araştırma Merkezi). Günümüzde 56 ülkeden 500 enstitüyü temsil eden yaklaşık 8000 civarında araştırmacı (dünyadaki parçacık fizikçilerinin yarısı) CERN'de araştırma yapmaktadır. 1954 yılında kurulan CERN İkinci Dünya Savaşından sonra Avrupa'nın fizik alanında ABD'ye yetişebilmesi için bir güçbirliği olarak kurulmuştur. Kurucu üye ülkeler 12 tanedir (Belçika, Almanya, Fransa, Danimarka, Hollanda, İngiltere, İsveç, İsviçre, İtalya, Norveç, Yugoslavya, ve Yunanistan). Günümüzde bu sayı 20'ye yükselmiştir. Amerika Birleşik Devletleri, Hindistan, İsrail, Japonya, Rusya Federasyonu ve Türkiye ise gözlemci ülke statüsündedir.

Nobel ödülleri de içeren önemli keşiflerin yapıldığı bir bilim kampüsü olan CERN'de çeşitli buluşlar da yapılmıştır. Örneğin bugünkü iletişimin kalbi olan World Wide Web (WWW) 1989'da CERN'de çalışan İngiliz bilgisayar programcısı

Tim Berners-Lee tarafından 'HTML' adlı bilgisayar dilini geliştirmesiyle icat edilmiştir.

CERN yönetiminin 30 Nisan 1993 itibariyle kullanımını halka açtığı bu yazılımdan sonra internet ağları hızla dünyaya yayılmış ve günümüz hayatının vazgeçilmezleri arasında güçlü bir şekilde yerini almıştır.

CERN laboratuvarlarının kalbinde hızlandırıcılar ve dedektörler vardır. Bir maddenin içinde ne olduğunu bilmek için insanoğlu ilkçağlardan bu yana akla gelen ilk şeyi yapmıştır: o maddeyi küçük parçalara ayırmak. Küçük parçalara ayırmak için de maddeyi sert bir cisme vurarak, mekanik yollarla kırmaya çalışırız. Daha çok miktarda parçaya ayırmak içinse cisimleri daha hızlı ve daha sert çarpıştırmak gerekir ki daha çok dağılsınlar. CERN'deki hızlandırıcılarda da yapılan tam olarak budur. Hızlandırıcıların dairesel, doğrusal, lepton veya hadron çarpıştırıcıları gibi çeşitleri vardır. Hızlandırıcılarda yüklü parçacıklar elektrik ve manyetik alanlar kullanılarak hızlandırılır. Hassas dedektörlerin içinde olan bu olay yüksek teknolojiyle kayıt altına alınır ve yeni parçacıklar detekte edilir.

Yüksek enerji fiziğinde kullanılan parçacık hızlandırıcılarında (Resim 4.2), çarpışma parçacıkların ışık hızına en yakın oldukları anda gerçekleştirilir. Çok yüksek enerjilerde ve hızlarda Einstein Görelilik Kuramı gereğince enerji maddeye dönüşür.

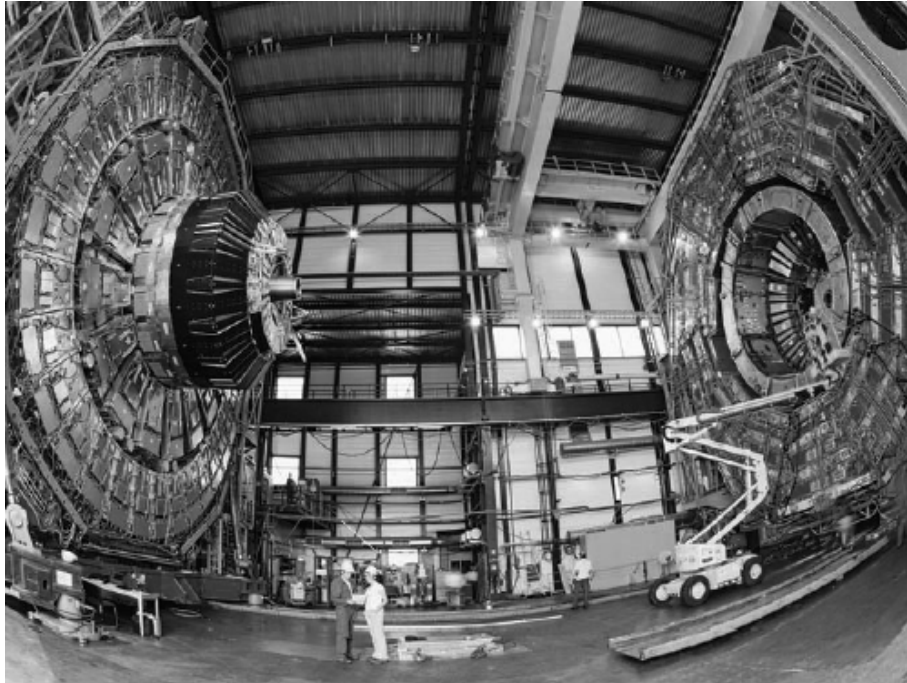
$$E = mc^2$$

Bu şekilde maddenin yapısı ve temel yapıtaşları, evrenin yapısıyla birlikte dört temel kuvvet, bu kuvvetler arasındaki etkileşmeler hakkında bilgi edinilir.



Resim 4.2 Hızlandırıcı Tünelleri

Hızlandırıcı tünellerinde elektrik yüklü parçacıklar güçlü süperiletken mıknatıslarla yönlendirilerek, ışık hızının çok yakınına kadar hızlandırıldıktan sonra kafa kafaya çarpıştırılıyorlar.



Resim 4.3 Hızlandırıcı Tünelleri Etrafındaki Detektörler

Hızlandırıcı tünellerinin çevresine inşa edilen dev detektörler (Resim 4.3), parçacıkların çarpışmasıyla ortaya çıkan muazzam enerjinin oluşturduğu egzotik parçacıkları inceleyerek evrenimizin oluşumu ve yapısı hakkında bilgi sağlıyorlar.

4.3.2.1 LHC (Large Hadron Collider) / Büyük Hadron Çarpıştırıcısı

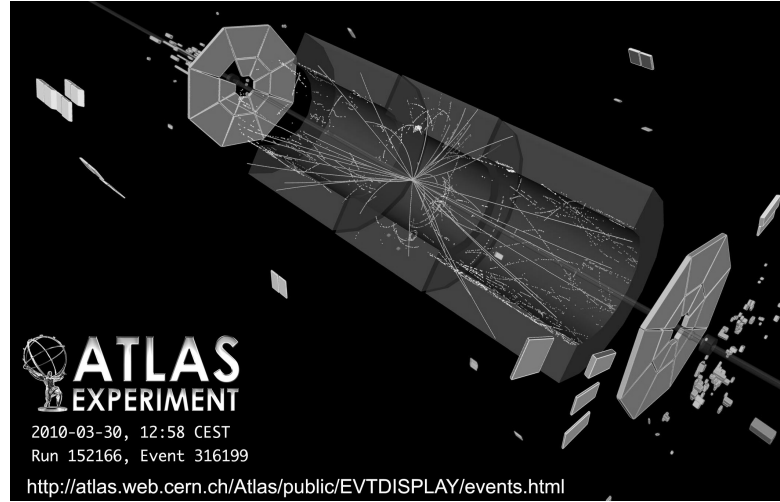
LHC çemberi üzerinde belli çarpışma noktaları üzerinde ATLAS, CMS, LHCb, ALICE ve TOTEM gibi deney düzenekleri vardır. Bu deneylerde doğanın izin verdiği ve bilimin ürettiği ileri teknolojinin harikaları olan parçacık dedektörleri kullanılıyor. Ağırlıkları 12.500 tonu bulabilen, yerin 100 metre altındaki bu dedektörler LHC'deki çarpışmalardan çıkan yüksek enerjili parçacıkları kaydederek, bize kâinatın yapısına katkıda bulunan fizik kuralları hakkında bilgi vermeyi amaçlıyor.

LHC'de çarpıştırılan ve çarpışmalardan çıkan parçacıkların “yüksek enerjili parçacık” olması ne anlama gelmektedir? Kinetik enerjisi kütle enerjisinden yüksek olan parçacıklara yüksek enerjili parçacık denir. LHC tam kapasitede çalıştığında LHC içinde çarpıştırılacak protonların kinetik enerjisi kütle enerjisinin yaklaşık 7000 katına ulaşacak ve Büyük Patlama'nın ilk anlarında da yaşanmış bir enerji yoğunluğunda fizik kurallarının nasıl olduğu hakkında da bilgi verebilecektir.



Resim 4.4 LHC, Dünyanın En Hızlı ve En Güçlü Parçacık Hızlandırıcısı

LHC özellikle Higgs, karanlık madde, mikro karadelikler, büyük patlama gibi konular hakkında aydınlatıcı bilgilere sahip olmak amacıyla inşa edilmiştir. İlk defa 2008’de çalıştırılmaya başlanan bu dev düzenek çok geçmeden meyvelerini vermeye başlamış ve evrene dair gizemleri aralamaya devam etmektedir.



Şekil 4.8 ATLAS Deneyinde Parçacık Çarpıştırma Simülasyonu

LHC'nin bazı önemli özellikleri aşağıda verilmektedir:

- 1) 27 km uzunluğundaki tünel, Cenevre Gölü ile Jura Dağları bölgesinde kazıldığında, iki uç arasındaki sapma 1 cm.
- 2) LHC için üretilen niyobiyum-titanyumdan yapılan 6300 süperiletken telin her birinin kalınlığı yaklaşık 0.006 mm, ortalama insan saç telinden 10 kat daha ince.
- 3) Bütün telleri uç uca eklediğinizde, Dünya'dan Güneş'e ve geriye beş defa uzanabilir ve arta kalan, Dünya-Ay arasında bir kaç defa gidip gelebilir.
- 4) LHC'nin merkez bölgesi, dünyadaki en büyük buzdolabıdır. İçinde, uzaydan bile daha düşük sıcaklıkta, demir, çelik ve önemli süperiletken malzemeler bulunmaktadır.
- 5) LHC'de parçacıkların hızlanacağı tüneldeki basınç, yaklaşık olarak Ay'ın yüzeyindeki basınçtan 10 kat daha düşük.
- 6) LHC'deki protonların hızı, ışık hızının 0.999999991 katı olacak. Her proton 27 km'lik tüneli saniyede 11.000 defadan fazla dolacaktır.
- 7) Tam enerjide, LHC'deki protonların toplam enerjisi 200 km/saat hızla giden 400 tonluk bir trenin enerjisine eşit. Bu enerji 500 kg bakırı eritmeye yeter.

- 8) Atlas kolaborasyonunda Güneş hiç bir zaman batmaz. Antarktika dışında her kıtadan bilim adamları deneyde çalışmaktadır.
- 9) CMS detektöründeki mıknatıs sistemi, 10.000 ton demirden oluşur. Buysa Eyfel Kulesi'ndeki demirden daha fazla.
- 10) Her büyük detektörün yılda kaydedeceği veri miktarı, 100.000 DVD'yi doldurmaya yeter. (Özpineci, 2007, s. 15)

4.3.3. Standart Model (SM)

Kuantum teorisinin standart hali 1925-1927 yılları arasında oluşmuş, Heisenberg, Dirac ve Born tarafından geliştirilen denklemlerin aynı sonuçlara ulaştırdığı anlaşılmıştı. Atomu oluşturan temel parçacıkların keşfinden sonra fizikçiler nihai bir teori arayışına girdiler. 19. yy'da Mendeleev'in kimyasal elementleri belli bir yöntemle göre tasnif ederek standart bir tablo çıkarması gibi, 20. yy'da da atomaltı seviyede her geçen gün sayıları artan keşfedilen temel parçacıkların, yükleri, ömürleri, dönüş yönleri (spin), kararlılıkları gibi özellikleri göz önüne alınarak tasnif yapılmış bir standart model ortaya çıkmıştır. Kuarkların keşfi Murray Gell-Mann da şöyle demektedir: “Ben parçacıklarla, Mendeleev elementlerle oynuyordum. Onun yaptığı çalışmanın daha önemli olduğunu düşünsem de her ikisi arasında mukayese yapmak tabiidir”.

Standart Modelin (SM) hazırlığı olabilecek bazı keşifler şöyledir;

- 1920'de sadece *proton* ve *elektron* biliniyordu.
- 1935'te *pozitron*, *nötron* ve *nötrino* keşfedildi ve daha sonra Hideki Yukawa bu keşiflere *mezonu* da ekledi.
- 1947'de *muon* ve *pi meson* (pion) keşfedildi.

1970'lerde artık SM'in genel çerçevesi oluşmuş, atomaltı mikro alemde makro alem galaksilere kadar fiziksel varlık iki ana grupta; *kuvvetler* ve *parçacıklar* şeklinde yerini almıştı.

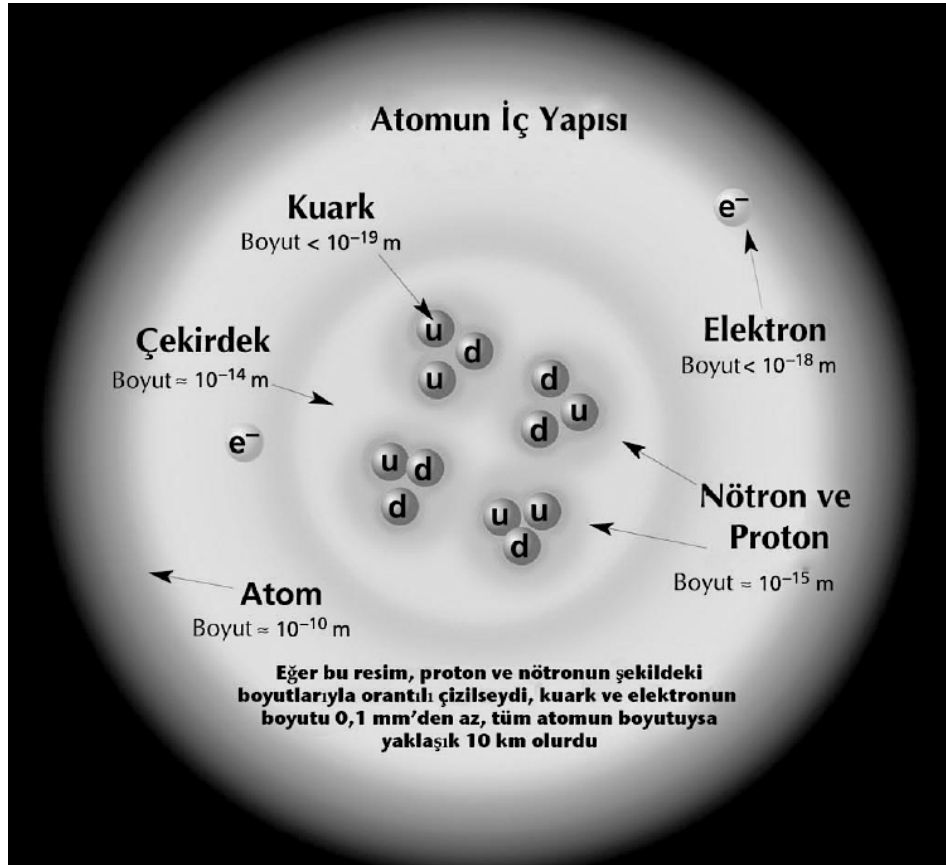
1968’de SLAC’da (Stanford Doğrusal Hızlandırıcı Merkezi) yüksek enerjili elektronlarla protonların çarpıştırılmasından proton içinde noktamsı (*point-like*) yükler keşfedilmiş ve bunlara daha sonra kuark adı verilmiştir. 1990’da ise kuarkların varlığı Richard Taylor, Henry Kendall ve Jerome Friedman tarafından kanıtlanarak bu bilim adamlarına Nobel Ödülü verilmiştir. Şu an bilinen altı tür kuark vardır: *up, down, strange, charm, bottom* ve *top*.

Deneylerle uzun süre uyumlu sonuçlar gösteren SM’in Standart Madde teorisi olarak da kabul edilmesi gerektiğini ileri süren fizikçiler olmuştur. MIT’den Frank Wilczek bu isimlerden biridir: “Standart Model öngörülen hedeflere ulaşmıştır ve tarihte ilk kez, fiziksel dünyamızın nasıl çalıştığını anlatan bütünlüklü bir betimlemeye sahibiz artık. Kuram ile deney arasında bilmeceler ya da çatışmalar yok. O, tüm kimyanın, maddenin davranışlarının, yıldızların davranışlarının, kısaca gördüğümüz her şeyin temel fiziksel kuramıdır” (Akt. Kane, 2009, s. 47).

4.3.3.1 Standart Model ve Temel Parçacıklar

SM’deki parçacıkların nasıl tasnif edildiğine değinmeden önce atomaltı dünyaya dair genel bir açıklama yapmak isteriz. “Günümüzde kimyacılar atomları, çapları birkaç angström olan hemen hemen küresel cisimler olarak görürler. Atom gibi olağanüstü küçük birimleri ifade etmek için kullanılan angostrom 1/10.000 mikron veya 10^{-10} metredir (bir metrenin on milyarda biri). 20. yüzyılın ilk yarısında oluşturulan atom modeline göre, atomun tüm kütlesi çekirdek adı verilen ve merkezde yer alan son derece küçük bir zerrede toplanmıştır. Çekirdeğin etrafındaki yörüngede bir ya da daha çok elektron dolaşır; bunlar eksi elektrik yükü taşırlar ve elektriksel çekim kuvvetiyle yörüngede tutulurlar. Yüzden fazla atom çeşidi vardır ve her bir atom kendine özgü bir kuvvet uygular. Bu kuvvetler atomdan atoma, az ya da çok değişir. Yalnızca tek bir tür atomdan meydana gelmiş olan maddelere kimyasal element adı verilmektedir. Çeşitli kimyasal elementlerin her biri özel bir cins atomdan oluşur ve bir elementin atomları bir diğer elementin atomlarından içerdikleri elektron sayısı ile ayrılır: Hidrojende bir elektron, helyumda iki elektron, bu böylece atom sayısı 103 olan lavrensiyuma kadar gider. Atomlar elektronlarını karşılıklı ödünç vererek ya da ortaklaşa kullanarak daha büyük kümeler -moleküller-

oluşturabilirler. Atomun çekirdeği ise, proton ve nötrondan oluşmuş birleşik bir sistemdir. Proton elektronunkine eşit ve zıt bir elektrik yükü taşıırken, nötron elektrikçe yüksüz bir parçacıktır. Bütün maddeler atomlardan yapılmıştır; atomlar da proton, nötron ve elektronlardan oluşur. Elektron, lepton adı verilen ve şimdilik kısmen bilinen bir parçacıklar ailesinin sadece bir üyesidir. Proton ve nötron ise, hadron olarak adlandırılan çok daha geniş bir parçacıklar ailesinin sadece iki üyesidir; bu ailenin daha yüzlercesi bilinmektedir. Elektron, proton ve nötronları, olağan maddenin her yerde ve her zaman bulunan asıl içerikleri haline getiren temel özellik, onların oldukça kararlı oluşlarıdır. Elektronların mutlak şekilde kararlı olduklarına inanılmakta, proton ve nötronlar ise (bir atom çekirdeğine bağlıken) en azından 10^{-30} yıl varlıklarını sürdürmektedirler. Bir kaç istisna dışında tüm diğer parçacıklar çok kısa ömürlere sahiptirler ve bu nedenle şimdiki evrende çok az bulunurlar. Günümüzde proton, nötron ve diğer hadronların quark denilen daha temel yapıtaşlarından yapılmış bileşimler olduklarına inanılmaktadır” (Weinberg, 2001, s. 4).



Şekil 4.9 Atomun İç Yapısı

Standart Model'in tasnifi şöyledir;

1. Tüm sıradan atomların dış kısımlarını oluşturan atomların elektronlarla, elektronlara benzeyen, fakat çok daha ağır ve kararsız olan diğer parçacıkları ve görünürde hiç kütleleri olmayan nötrinoları içeren **leptonlar**. (bkz. Şekil 4.10)
2. 'Yukarı' ve 'aşağı' kuark olarak bilinen iki türüyle, sıradan atomların çekirdekleri içindeki parçacıkları, yani protonları ve nötronları meydana getiren **quarklar**. (bkz. Şekil 4.11)
3. Işık parçacıkları (*foton*) gibi parçacıklar olan **vektör bozonlar**. Bu sınıftan bazıları 'W' ve 'Z' parçacıkları, çok ağır ve kararsızdırlar. Diğerleri yani gluonlar ise kütsüz olmakla birlikte, quarklarla paylaştıkları gizemli bir özelliğe (Bir gluonu ya da quarkı diğer gluon ve kuarklardan ayırmak olanaksızdır) sahiptirler.
4. Tek başına kütleçekimsel ışınımın kütsüz parçacığı olan **graviton**. Standart Model'in diğer parçacıklarıyla pek alışverişi yok gibidir ancak tüm parçacıklar arasında etkin olan kütleçekimi kuvvetlerini açıklamak için gereklidir.
5. Son olarak **gizemli** beşinci sınıf vardır ki, bu parçacıklar arasında etkileşimlerin, Standart Model'deki tüm parçacıkların kütlelerini üretmekten sorumlu olduklarına inanılmakta, fakat özellikleri hala tam olarak bilinmemektedir. (Weinberg, 2001, s. ix).

LEPTONLAR

Bu parçacıklar şiddetli çekirdek kuvvetinden etkilenmiyor ve yalıtılmış bireyler olarak gözlemleniyor. Burada gösterilen her nötrino aslında hepsi de ancak birkaç elektronvolt kütlede olan nötrino türlerinin bir karması.

<p>Elektron Nötrinosu ν_e</p> <p>Elektrik yükü: 0 Elektromanyetizma ve şiddetli çekirdek kuvvetinden etkilenmiyor. Maddeyle çok ender etkileşmesine karşın radyoaktivite için gerekli.</p>	<p>Müon Nötrinosu ν_μ</p> <p>Elektrik yükü: 0 Müonun karıştığı zayıf çekirdek kuvveti tepkimelerinde görülür.</p>	<p>Tau Nötrinosu ν_τ</p> <p>Elektrik yükü: 0 Tau leptonunu içeren zayıf çekirdek kuvveti tepkimelerinde görülür.</p>
<p>Elektron e</p> <p>Elektrik yükü: -1 Kütle: 0,511 MeV En hafif yüklü parçacık. Elektrik akımlarının taşıyıcısı ve atom çekirdeğinin çevresinde dolanan parçacık olarak tanınır.</p>	<p>Müon μ</p> <p>Elektrik yükü: -1 Kütle: 106 MeV Elektronun daha ağır bir türü. Ancak, ömrü 2,2 mikrosaniye. Kozmik ışın sağanaklarının bir bileşeni olarak keşfedildi.</p>	<p>Tau τ</p> <p>Elektrik yükü: -1 Kütle: 1,78 GeV Elektronun kararsız ve daha da ağır bir başka türü. Ömrü daha da kısa: 0,3 pikosaniye (saniyenin trilyonda biri).</p>

Şekil 4.10 Leptonlar (Kaynak: Bilim ve Teknik, Nisan, 2008).

KUARKLAR (Madde Parçacıkları)

Bu parçacıklar protonları, nötronları ve bir "hayvanat bahçesi" çeşitliliğinde daha az tanınan parçacıkları oluştururlar. Kuarklar yalıtılmış halde görülemez.

<p>Yukarı (Up) u</p> <p>Elektrik yükü: +2/3 Kütle: 2 MeV (milyon elektronvolt) Sıradan maddenin yapı taşlarından; iki yukarı kuark ve bir aşağı kuark protonu oluşturur.</p>	<p>Tılsım (Charm) c</p> <p>Elektrik yükü: +2/3 Kütle: 1,25 GeV (milyar elektronvolt) Yukarı kuarkın daha ağır ve kararsız kuzeni. Fizikçilerin Standart Model'i oluşturmalarını sağlayan J/Ψ parçacığının yapı taşı.</p>	<p>Üst (Top) t</p> <p>Elektrik yükü: +2/3 Kütle: 171 GeV (milyar elektronvolt) Bilinen en ağır parça; bir osmiyum atomunun kütesine yakın. Çok kısa ömürlü.</p>
<p>Aşağı (Down) d</p> <p>Elektrik yükü: -1/3 Kütle: 5 MeV (milyon elektronvolt) Sıradan maddenin yapı taşlarından; iki aşağı kuark ve bir yukarı kuark nötronu oluşturur.</p>	<p>Garip (Strange) s</p> <p>Elektrik yükü: -1/3 Kütle: 95 MeV (milyon elektronvolt) Aşağı kuarkın daha ağır ve kararsız kuzeni. Üzerinde yoğun araştırmalar yapılan kaon adlı parçacığın yapı taşlarından.</p>	<p>Alt (Bottom) b</p> <p>Elektrik yükü: -1/3 Kütle: 4,2 GeV (milyar elektronvolt) Aşağı kuarkın kararsız ve daha da ağır kuzeni. Üzerinde yoğun araştırmalar yapılan B-mezon parçacığının yapı taşı.</p>

Şekil 4.11 Kuarklar (Kaynak: Bilim ve Teknik, Nisan, 2008)

Temel parçacıkların tâbi olduğu kurallardan biri de her parçacığın bir antiparçacığı olmasıdır. Parçacıkların spini ve kütlesi antiparçacıklarıyla tamamen aynı ama elektrik yükleri zıt işaretlidir. Aynı bitkilerde olduğu gibi temel parçacıklar için de aile grupları vardır. Leptonlar, kuarklar ve hadronlar. Hadronlar mezonlar ve baryonlar olarak ikiye ayrılır. Bu sınıflandırmanın nedeni parçacıklar arasındaki çeşitli kuvvet etkileşimleridir.

4.3.3.2 Standart Model ve Temel Kuvvetler

Doğada dört temel kuvvet vardır:

1. Güçlü kuvvet
2. Elektromanyetik kuvvet
3. Zayıf kuvvet
4. Kütle çekim kuvveti

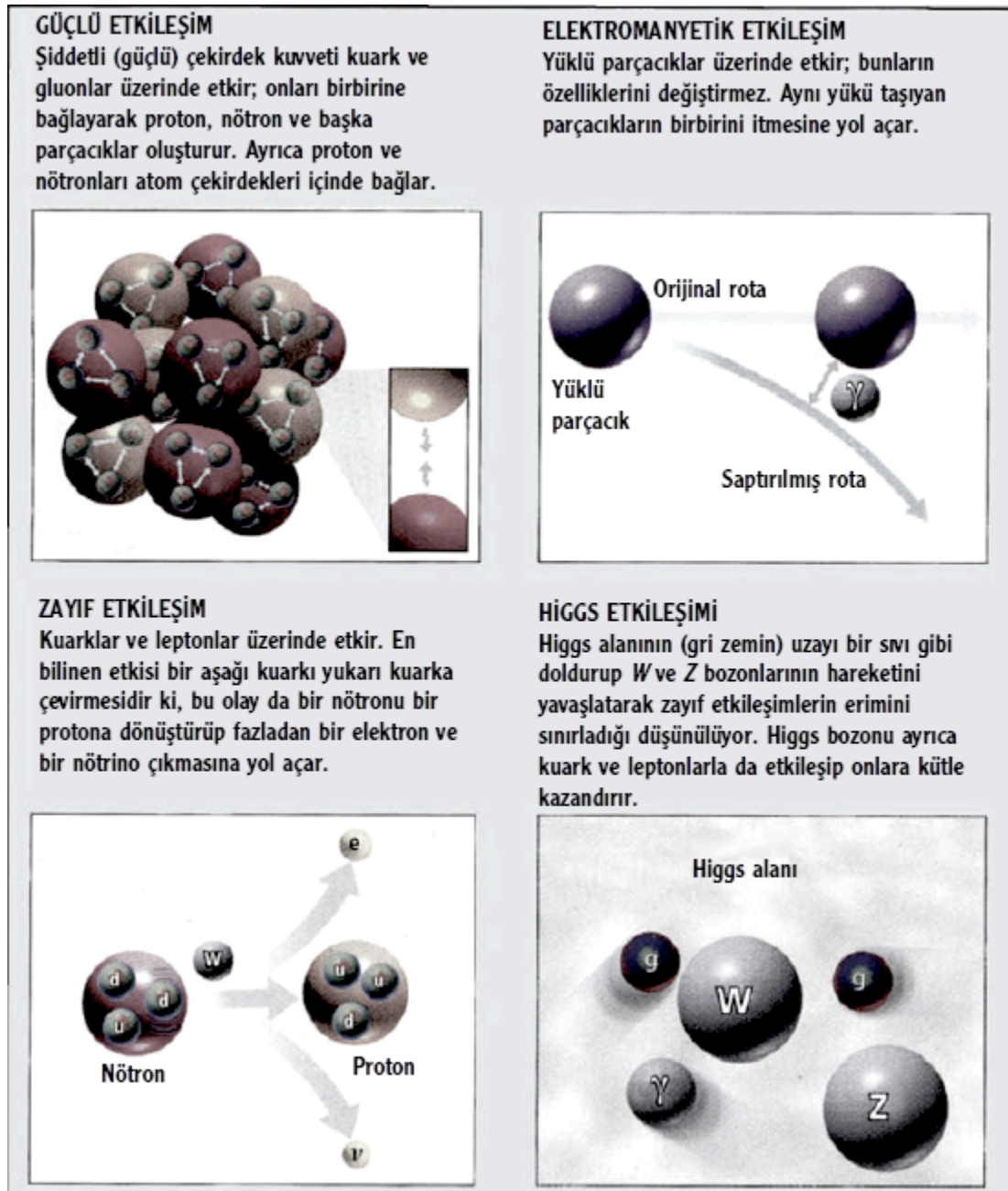
SM bu dört temel kuvvetten ilk üçünü açıklarken kütle çekim kuvvetini açıklayamaz, bu SM dışında başka nihai teori arayışlarının da nedenlerinden biridir. Kütle çekim bilinen kuvvetler arasında en zayıf olanıdır. Çok zayıf olduğu için de hızlandırıcı deneylerinde gözlemlenememiştir. Bununla birlikte evrenin anlaşılmasında çok önemli olduğu için de eksikliği, SM'in evreni açıklayıcılığı noktasında yetersiz kalmasına neden olmaktadır.

SM'e göre elektromanyetik kuvvet elektrik yükü olan bütün kuvvetlerce hissedilir. Elektrik yükü olan parçacıklar arasında foton alışverişi sırasında görülür. Nötronlar, gluonlar ve Z bozonu elektrik yükleri olmadığı için elektromanyetik kuvveti hissetmezler.

Kuarklar ve leptonlar zayıf kuvveti hissederler. Bu etkileşimler zayıf etkileşimlerdir, W ve Z bozonlarının alışverişi sonucu ortaya çıkar. Protonun elektrik yükünün 2/3 katı elektrik yüküne sahip u, c ve t kuarklar, artı yüklü bir W+ bozonu yapıp veya eksi yüklü bir W- bozonu ile birleşip protonun elektrik yükünün -1/3 elektrik yüküne sahip d, s veya b kuarklardan birine dönüşebilir. Bu

dönüşümlerin aynı kuark ailesi içinde olması, farklı aileler arasında olmasından daha muhtemeldir (Özpineci, 2007).

SM'in açıkladığı üçüncü kuvvet ise şiddetli kuvvettir. Bu kuvvet kuarklar ve gluonlar tarafından hissedilir. Bu kuvvet kuarkları birbirine bağlar (yapıştırır) ve proton, nötron ve diğer hadronların oluşmasını sağlar. Şiddetli kuvvetin yüklerine 'renk' denir. Kuarklar üç farklı renkte olabilir: kırmızı, sarı ve mavi. (Bu isimlendirmeler sadece bir analogi olup bildiğimiz gerçek renklerle ilgisi yoktur.)

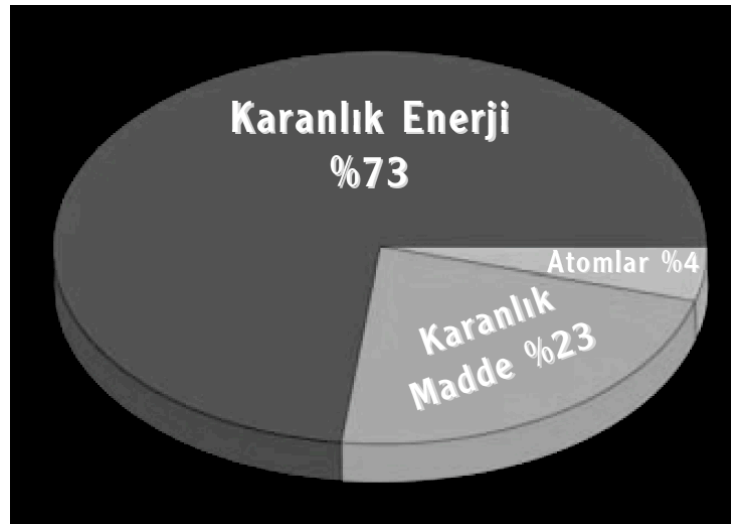


Şekil 4.13 Kuvvet Etkileşimleri (Kaynak: Bilim ve Teknik, Nisan, 2008)

Çarpışan birçok parçacık arasındaki etkileşim, bunların enerjilerini, momentumlarını ya da türlerini değiştirebilir. Bir etkileşim yalıtılmış tek bir parçacığın kendiliğinden bozunmasına yol açabilir.

Temel doğa kuvvetleri, büyük patlama öncesinde olduğu gibi özdeş, diğer bir deyişle simetrik olmalı. Buna bir kanıt olarak elektrozayıf kuvvet verilebilir. “Yeterince yüksek enerjilerde, elektromanyetik kuvvet ve zayıf kuvvet aynı kuvvetin farklı yönleri olur: elektro zayıf kuvvetin. Kum ve cam aslında aynı maddedir, fakat bunu ancak bu maddeleri yeterince ısıtınca anlarsınız” (Seife, 2010, s. 50). Bu durumda kuvvetleri taşıyan parçacıklar olan bozonlar da simetrik olmalıdır. Zayıf kuvveti taşıyan W_+ , W_- ve Z_0 bozonlarından ilk ikisine kuramsal olarak kütle konulmak zorunda kalınırken diğeri kütsüz olmaktadır. Bu durumda da simetri bozulmaktadır. Teorik fizikçiler bu çatlağı tamir etmek için parçacıklara kütsesini veren bir ‘Higgs parçacığı’ düşünmüşlerdir. Elektrozayıf simetri tüm elektrozayıf kuvvet parçacıklarının kütsesiz olmasını öngörür oysa simetri gizlenmiş ya da kırılmış olduğundan, kırılan simetri W ve Z bozonlarına kütle kazandırır ve böylece erimlerini sınırlandırır. (Quigg, 2008).

4.3.3.2 Standart Model ve Karanlık Madde



Şekil 4.14 Evrendeki Toplam Madde Miktarının Dağılımı²²

Standart Model tüm başarılarına rağmen evrendeki kütsenin sadece %4'lük bir kısmını açıklayabilmektedir. Evrenin yapıtaşları olan 12 temel parçacığı, temel

²² <http://home.web.cern.ch/about/physics/dark-matter>

kuvvetler arasında etkileşimi sağlayan parçacıkları biliyoruz ama bu bildiklerimiz yalnızca %4'ün içinde. Geriye kalan %96 kısım nedir? %23'ü karanlık madde, %73'ü de karanlık enerji.

Samanyolundaki yıldızların kütlelerini ölçmenin iki yolu vardır. İlki, gökadalardan parlaklıklarından faydalanarak, yıldızların toplam kütlelerini hesaplamak. İkincisi de, gökadalardan etrafında dönen cisimlerin dönme hızına bakarak kütleleri hesap etmektir. Bu iki hesaplama arasında muazzam bir fark olduğundan, bu farkı açıklayabilmek için, evrenin, bizim göremediğimiz bir maddeyle dolu olduğu düşünülmektedir. Güncel hesaplamalar ışığında, evrenin kütlelerinin %23'ünü bu göremediğimiz karanlık maddenin oluşturduğu öngörülmektedir.

1990 yılında yapılan gözlemler sonucunda evrenin artarak genişlediğini göstermiştir. Bildiğimiz maddelerin kütle çekim kuvvetleri birbirlerini çekecek şekilde olduğundan evrenin genişleme hızını yavaşlatması beklenir. Gözlemlenen hızlanmayı ise açıklamak için evrenin her tarafının negatif basınçlı bir enerji ile dolu olması gereklidir. Bu enerji de evrendeki toplam maddenin %73'ünü oluşturur. Yoğunluğu (10 üzeri eksi 120) mertebesinde olan bu enerjinin toplamda bu kadar fazla olmasının nedeni yoğunluktan çok bütün evreni kuşatıyor olmasındandır. (Özpineci, 2007)

4.3.4 Nobel Fizik Ödüllü HIGGS Parçacığı

Yüksek enerji ve parçacık fiziğinin SM'i kusursuz bir biçimde simetrik olsaydı modelde öngörülen parçacıkların hiçbirinin kütlesi olmazdı. Tersinden bir anlatımla, temel parçacıkların bir çoğunun kütlesi olduğu için simetri bozulmaktadır. Bu durumda da simetriyi bozarak kütle veren şeyin ne olduğu sorusu akla gelir. Bu 'şey' Higgs alanıdır. Bu teoriye adını veren Peter Higgs Londra'da King's College'da molekül titreşimlerinin tayfi üzerine yaptığı doktora'dan sonra Edinburgh Üniversitesi'nde öğretim kadrosu elde eder. 6 yıl boyunca Edinburgh Üniversitesi ve Londra'daki Abdus Salam grubunun bulunduğu University College ve Imperial College arasında yoğun bir mesai yapar. 1961'de Yoichiro Nambu'nun, BCS süperiletkenlik kuramıyla benzerlik gösteren temel parçacıklar kuramına ilişkin

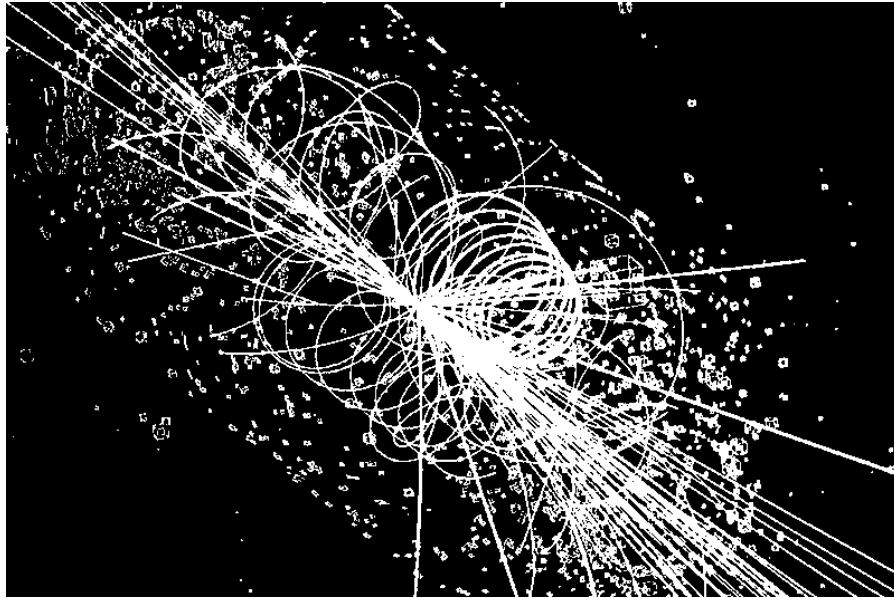
makalesini okur. “Kendiliğinden simetri bozulmasının parçacık kütlelerinin oluşmasına yol açabileceği o zaman aklıma gelmişti” der ve ekler: “Bu konuda ortalıkta dolaşan benim adım olsa da, fermion kütlelerinin süperiletkenlerdeki enerji boşluklarının oluşmasına benzer bir yolla oluşabileceğini gösteren Nambu idi” (Rodgers, 2004). Kendiliğinden simetri bozulması parçacıklara kütle kazandırıyor ama Jeffrey Goldstone, Salam ve Steven Weinberg bu bozulmanın aynı zamanda kütesiz olan Goldstone bozonlarını da oluşturduğunu göstermişlerdi. Bu sorunu çözmek için katıhal fizikçilerinden Phil Anderson 1963’te, süperiletkendeki bir Goldstone bozonuna denk olan bir parçacığın, elektromanyetik etkileşimlerle büyük bir kütle kazanabileceğini gösterdi. Bu çözümün de, relativistik (ışığın hızına yakın hızlarda) bir durumda geçerli olup olmadığı sorusu gündeme geldi. Physical Review dergisinde Walter Gilbert bu soruya ‘hayır!’ yanıtını verdi. Bu konu üzerine uzun süre düşünen Peter Higgs ise ‘evet!’ dedi ve hemen CERN’deki Physics Letter editörüne 79 satır ve 5 denklemden oluşan, “Bozulmuş simetriler, kütesiz parçacıklar ve ayar alanları” başlıklı kısa makalesini yazıp gönderdi. Sonra da bu türden bir kuramın önünde bir engel olmadığını anlatan tonda bir devam makalesi daha yazdı. Bu yeni makalesinde ortaya çıkan kuramda, spini 1 olan kuvvet taşıyabilen bir parçacık ile spini olmayan kütleli bir parçacığın olması gerektiği ortaya çıkıyordu. Bu da Higgs parçacığının ilk habercisi demekti. Physics Letter’a gönderilen bu makale, editörler tarafından fizikle ilgisi olmadığı düşünülerek kabul edilmedi. Higgs makaleye güçlü etkileşimler için olası uygulamaları anlattığı bir paragraf daha ekledi. Sonrasında bu konuda şöyle diyecektir: “Bu uygulama gerçekçi olmayabilirdi, ama bu yolla bazı simetrisini bozarak, kütleli olan bir vektör mezonları oluşturulabileceğini gösteriyordu. Benim Higgs bozonlarıyla onurlandırılma nedenim, sanırım bu paragraftır” (Rodgers, 2004). Higgs’in makalesinin paragraf eklenmiş hali Physics Letter’a ulaştı ve yayınlandı. Makalenin yayınlandığı aynı gün François Englert ve Robert Brout Feynman şemalarını kullanarak aynı sonuçları buldular.

Steven Weinberg ve Abdus Salam, Higgs mekanizmasını kullanarak birbirlerinden bağımsız inşa ettikleri, elektromanyetik kuvvetler ile zayıf çekirdek-altı bozunma kuvvetlerini birleştiren model Sheldon Glashow, Weinberg ve Salam’a 1979 Nobel Fizik Ödülü’nü kazandırdı. Bugün Standard Elektrozayıf Teori adı

verilen Salam-Weinberg modelidir. 1972 yılında ise teoremin renormalizasyonunu kanıtlayan ve iç tutarlılığı olduğunu gösteren Gerard't Hooft ve Martin Veltman 1999 Nobel Fizik Ödülü aldılar.

Nitekim 2013 Nobel Fizik Ödülü François Englert ve Peter Higgs'e, yakın zamanda (2013 baharı) CERN'deki ATLAS ve CMS deneylerinde varlığı kanıtlanan, atomaltı parçacıkların kütlelerinin kaynağının anlaşılmasını sağlayan Higgs Parçacığından dolayı verildi.

Higgs bozonunun kütlesi SM kapsamında öngörülemez. Diğer temel parçacıklarla etkileşimleri zayıf olduğu için de varlığının izlerine CERN'de LHC (Büyük Hadron Çarpıştırıcısı)'de yüksek enerjili çarpıştırmalar sonunda rastlanabilmiştir.



Şekil 4.15 Higgs Bozonunun Elde Edildiği Parçacık Çarpışmaları Simülasyonu
(Kaynak: Lucas Taylor / CMS, CERN)

Higgs mekanizması denilen kurama göre Büyük Patlama'dan sonra tüm parçacıklar kütesizdi. Evren soğudukça Higgs alanı ve onunla ilişkilendirilen Higgs parçacığı (Higgs bozonu) tüm evreni kapladı. Bu kuramın açıkladığı en önemli şey; tüm parçacıkların bu alanda yüzdükleri ve alanla etkileşim sayesinde de parçacıkların kütle kazandıklarıdır. Yani kütle parçacıklarda naturel bir özellik olmayıp sonradan

kazanılmaktadır. Parçacıklar Higgs alanı ile farklı şiddetlerde etkileşirler. (Zeyrek, 2010) Şiddetli etkileşen parçacıklar fazla, zayıf etkileşen parçacıklar ise az kütle kazanırlar.

Higgs parçacıklarının ömrü yaklaşık saniyenin trilyon çarpı trilyonda biri kadardır ve varlığı kanıtlanmaktan ziyade neredeyse ‘sezilme’ mertebesindedir.

Higgs parçacığının spini 0’dır, diğer bir deyişle spinsizdir. Bundan dolayı da skaler (yönsüz) bir bozondur. Peki *spin* ne demektir? Klasik çağrışımı parçacığın kendi eksenini etrafında dönmesini çağrıştırırsa da bu tam doğru değildir zira bu parçacığın eksenini yoktur, hacmi yoktur ve dönecek bir materyal de yoktur. Atomaltı temel parçacıklarda spin özelliği, bir parçacığın diğer parçacıklarla nasıl etkileştiğini açıklayan önemli bir özelliktir.

Parçacıklar nasıl kütle kazanıyor? Kütle, basit bir anlatımla üzerine kuvvet uygulanan parçacığın harekete karşı direnci, ataleti olarak tanımlanabilir. Higgs mekanizmasına göre Higgs parçacığının spini 0’dır ve kendi kendisi ile etkileşerek kendisine kütle kazandırır. Diğer farklı temel parçacıklarla olan etkileşimler sonucunda da farklı kütleler kazandıran yine bu parçacıktır. Aslında CERN’ün ve LHC’nin kurulma amacı da tam olarak bu parçacığı bulmaktı. Bu konuda “Tanrı Parçacığı” isimli bir kitap yazan Nobel Ödüllü fizikçi Leon Lederman kitabında şöyle demektedir: “Bu bozon bugün fiziğin konumunda öyle merkezidir ki, maddenin yapısını kavramamızda öyle önemlidir ki, öyle yakalanmaz ki ben ona bir takma ad verdim: Tanrı Parçacığı (The God Particle). Neden Tanrı Parçacığı? İki nedenle. Bir, yayıncı ona, hainlikleri ve neden olduğu maliyet açısından daha uygun bir ad olmasına karşın Tanrının Belası Parçacığı dememize izin vermezdi. Ve iki, başka bir kitapla, pek eski bir kitapla²³ konusal bir bağlantı var da ondan” (Lederman, 2001).

²³ Söz konusu eski kitap muhtemel ki Yeni Ahit’tir.

4.3.4.1 Bir Arkhe Teklifi Olarak HIGGS Parçacığı

Antik Yunan'da Thales'le başlayan ve Demokritos'la devam eden doğa felsefesinin en önemli sorusu: ilk ana maddenin (ya da ilkenin), arkhenin ne olduğu sorusuydu. Thales için su, Anaksimandros için apeiron, Anaksagoras için 'tohum', Pythagoras için sayı, Demokritos içinse bu cevap *atomdu*.

Hangi dönem olursa olsun 'tözün, arkhenin varlığı' bir zorunluluk olarak düşünme zincirinde güçlü bir şekilde yer etmiştir. "Töz fikrinin zihnî bir alışkanlık ve aklın zorunlu bir kabulü olduğu, onu reddetmenin mümkün olmadığı, tözün evrenin akledilebilir bir izahı çerçevesinde kabul edilmesinin zorunlu olduğu" düşünülmektedir (Çevikbaş, 1998).

Günümüz çağdaş fizik ve yüksek enerji fiziğinin ortaya koyduğu temel parçacıklar bu soruya bir cevap niteliği taşımaktadır. Kütle aynı zamanda varlık, varolmak, görünmek ve 'duyulanabilir' olmak demektir. Evrendeki her şeye (%4'lük anlamda atomlardan oluşan evren) kütesini veren ve bu 2013 baharı itibariyle varlığı kanıtlanan Nobel Ödüllü parçacık, *Higgs parçacığı* bu anlamda bir *arkhe*dir. Zira kütlelenin, *varlık*'a gelmenin kaynağı, nedeni, ilkesidir.

Ortaçağ boyunca da töz olarak Tanrı'yı kabul etme düşüncesi çok yaygındı. Günümüzde, gelinen noktada töz kabul ettiğimiz Higgs, Tanrı Parçacığı olarak da isimlendirilmektedir. 2600 yıllık bilim tarihine baktığımızda, insanın '*arkhe nedir?*', '*her şeyin kendisinden yapıldığı temel madde nedir?*' veya '*her şeyin varoluşunu ve değişimi açıklayabilecek bir 'temel ilke' var mıdır?*' sorularının oluşturduğu bilim ve felsefe serüveni insanlığın dünya üzerindeki serüveniyle *eş zamanlı ve eş içerikli* olarak devam etmektedir.

CERN'de keşfedilen Higgs parçacığının arkhe özelliklerini felsefedeki klasik töz anlayışıyla ilişkilendirdiğimiz bu çalışmada arkhenin klasik doğa felsefesindeki karşılığından çok daha farklı bir yere geldiğini söylemek de mümkündür: "bugün parçacık hızlandırıcıları, kabarcık odaları ve bilgisayar çıktıları bambaşka bir dünya görüşünü doğurmaktadır. Copernicus'un dünya görüşünün, seleflerinin dünya

görüşlerinden farklı olması gibi, bu yeni dünya görüşü de yüzyılın başlangıcındaki dünya görüşünden farklıdır. En büyük fark ise, yeni dünya görüşünde geleneksel anlamıyla maddi tözün bulunmamasıdır” (Zukav, 1980, s. 192).

Zukav’ın da dikkat çektiği üzere kuantum mekaniği ilkeleri bazında düşündüğümüzde madde veya arkhe Demokritosçu ve Aristotelesçi anlamından daha uzakta, daha edilgen, bulanık ve bulutsu, idealar benzeri matematiksel bir yapıdadır. Atomaltı bu parçacıklar bir şey ya da gerçeklik olmaktan çok potansiyeller ya da olasılıklardır. İlkçağ doğa felsefesindeki anlamıyla arkhe, her şeyin kendisinden çıkıp yine her şeyin kendisine döndüğü bir kaynaktır. Higgs mekanizmasında madde, sürekli etkileşimlerle bir varolup, bir kaybolmaktadır. Mutlak bir doğa yasası aramak yerine gözlemci ve gözlemlenen arasında bir etkileşim potansiyeli olabilecek çağdaş fizik felsefesindeki arkhe anlayışı tamamen soyut bir çizgiye evrilmiştir. Bu da arkhenin Pisagorcu ve Platoncu bir çizgide olduğunu göstermektedir. “Gelecek yıllarda, yüksek enerji hızlandırıcıları elementer parçacıkların davranışlarına ilişkin birçok ileri noktayı aydınlatacak ilginç detaylar ortaya çıkaracaktır. Fakat sonuçta verilecek cevabın eski bir felsefi tartışmayı gündeme getireceğini düşünme taraftarıyım. Eğer böyle olursa, bu cevap Demokritos’u mu, Plato’yu mu haklı çıkaracak? Benim görüşüme göre bu noktada modern fizik kesinlikle Plato’da karar kılmıştır. Maddenin en küçük birimi gerçekte kelimenin sıradan kullanımıyla fiziksel nesnelere değildir, onlar formlar, yapılar (structure) ve -Platoncu anlamda- ancak matematiksel dille ifade edilebilen idealar’dır” (Heisenberg, 1974, s. 116).

Weinberg yukarıdaki görüşlere katılmakta birlikte şöyle demektedir: “Çağlar öncesinden beri sorulan olağan maddenin doğası sorusu, elektron, proton ve nötronun keşfiyle çözüldükten sonra artık soru değişti. Temel parçacıklar üzerine yaptığımız deneysel ve kuramsal çalışmalarda amaçlanan asıl iş, parçacıkların listesini ve özelliklerini sıralamak değildir. Sorun doğanın (parçacıkların, çekirdeklerin, atomların, kayaların, yıldızların) neden böyle olduğunu söyleyen temel ilkeleri bulmaktır. Tüm deneyimlerimiz gösteriyor ki, şu anda doğanın temel yasalarını elde etmenin en iyi ve belki de tek yolu temel parçacıkların incelenmesidir” (Weinberg, 2001, s. 1949).

Kuantum ilkeler ve atomaltı parçacıklara ilişkin bildiklerimize baktığımızda saf bir ‘nesnel’ doğa ve mutlak, yalıtılmış bir evren hayali boşunadır. İnsan, üzerinde gözlem yaptığı her şeye kendi öznelliğini de kaçınılmaz olarak ‘bulaştırmakta’, kendisini, niyetlerini ve inançlarını yalıtamamaktadır. Benlik ve iradenin karıştığı öznel bir gerçeklikler potansiyeliyle dolu atomaltı bir dünyadan söz etmek çok olasıdır. Heisenberg insanın doğa ve gerçeklik hakkındaki soruşturması hususunda şöyle demektedir: “İnsanın tek başına kendisiyle yüzleştiği bu seviyede bilimsel araştırmanın nesnesi gerçekte doğanın kendisi değil insanın doğa hakkındaki soruşturmasıdır” (Heisenberg, 1958, s. 24).

SONUÇ VE TARTIŞMA

Sokrates öncesi İlkçağ doğa filozoflarının üzerinde durdukları temel problem arkhenin ne olduğu ve değişimin, oluşun nasıl gerçekleştiği idi. Sürekli bir akış, oluş ve değişim halinde olan içinde yaşadığımız evren ve doğada asıl gerçeklik neydi? Gerçekten bilmeye değer olan şey neydi? Varlığın gerçeği bu muydu, yoksa “görünümlerin asılı olduğu bir (*bir ilke veya maddi bir neden olacak şekilde*) çengel var mıydı?” Bu değişimlerin arkasında hiç değişmeden kalan temel bir dayanak var mıydı? Bütün bu fenomenlerin arkasında gerçekliği ve devamlılığı sağlayan asıl bir ilke, temel bir madde varsa bu bütün değişenlerden, görünenlerden daha değerli olacaktır çünkü her şeyin kaynağı kendisidir, arkhedir. Bu gerçek varlığı bilirsek diğer her şeyin değeri de kendiliğinden ortaya çıkacaktır. Eylemlerimizin ve inançlarımızın değerini bu asıl varlığa yaklaşması ya da uzaklaşmasıyla ölçecek, evrendeki yerimizi ve rolümüzü daha iyi anlayabileceğiz. İşte bundan dolayıdır ki, *arkhe nedir?* tartışması çok uzun zaman boyunca çeşitli okullar ve ekoller aracılığıyla devam etmiş, farklı şehir ve yüzyıllardan geçerek olgunluğa ulaşmıştır. Günümüzdeki modern bilimin, çağdaş fiziğin nosyonları, ortaya çıkardığı sosyo-kültürel yapılanma bu arkhe arayışının doğal bir sonucudur. İnsanın ‘gerçekte var olanı’ bilme arzusu ve çabası tüm yüzyıllar boyunca farklı kavramlar ve konular etrafında da olsa hiç kesintiye uğramadan, farklı dillerden ve dimağlardan aktararak günümüze kadar gelmiştir. İşte bu yüzden *arkhe nedir?* gibi güçlü bir soru soran Thales’in bu soruya verdiği cevabın yanlışlığı hiç önemli değildir. Onu doğa felsefesinin kurucusu, ilk filozof yapan şey ‘gerçekte var olan nedir’ sorusunu sorup, yine cevabını da *doğanın kendi gerçekliği içinden yola çıkarak* aramasıdır. Güçlü sorular sormanın yaratacağı etkiler, sorulara verilen doğru cevaplardan daha kıymetlidir. Bilim tarihi bu yaklaşımın sayısız örnekleriyle doludur.

Çağdaş Atom Teorisi’ni (Standart Model, Higgs Parçacığı) önceki çalışmaların bir sonucu, ilkçağ İonia filozoflarının yetiştirdikleri ağacın olgun bir meyvesi olarak nitelemek yanlış olmayacaktır. Anaksimenes’in yoğunlaşma ve seyrekleşme kavramları, Herakleitos’un şeylerin sürekli değişimlerini sağlayanın dağılıp parçalanıp parçacıklar aracılığıyla olmasına dair açıklaması, Pythagorasçılıkta şeylerin sayılardan oluştuğu ve maddesel noktalardan meydana

geldiği inancı ve Anaksagoras'da ise her bir tür için ayrı bir 'tohum' vardır fikri; bunların hepsi hiç şüphesiz atom düşüncesine giden yolda çok önemli katkılar sağlamış, varlık üzerine spekülâtif tartışmanın devamlılığını sağlayarak bilim yapma ve bilgi üretme heyecanını geleceğe aktarmıştır.

Çağdaş doğa yasaları, özellikle atom modelinin açıklanması ve doğada var olan 'temel gerçeklikler (*kuvvet, madde veya ilke olarak*)' adına bildiğimiz güncel bilgilerle ilkçağ Antik felsefesinin benzerlikleri çok fazladır, hatta o kadar ki; modern bilimin açıklayıcı kuramlarının dahiyane özelliklerini sıradanlaştırabiliyor ilkçağ doğa felsefesi. Bir temel paradigma, bir esin kaynağı olma anlamında; "arkhe nedir?" problemi üzerine kurulmuş olan ilkçağ doğa felsefesi adeta çağdaş bilimin, Yeni Fizik'in de arkhesi olmuştur, tüm sosyo-kültürel etkileriyle birlikte.

Atom düşüncesinin 2600 yıllık bilim tarihi boyunca hangi aşamalardan geçerek günümüzdeki çağdaş fiziğin paradigmalarının kurucusu olduğunun anlatıldığı bu çalışmanın sonucunda maddeye kütle vermekten sorumlu *Higgs parçacığı bir arkhedir* tezi ortaya konulmuştur.

KAYNAKÇA

1. Akyol, D. 2009. Fen Alanlarında Öğrenim Gören Üniversite Öğrencilerinin Zihinlerindeki Atom Modellerinin İncelenmesi. Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İzmir.
2. Aristoteles. 1985. *Metafizik I*. (Çev. Ahmet Arslan). İzmir: Ege Üniv. Ed. Fak. Yayınları.
3. Aristoteles. 1996. *Metafizik*. (Çev. Ahmet Arslan). İstanbul: Sosyal Yayınlar.
4. Armutak, A. t.y. “Doğu ve Batı Mitolojilerinde Hayvan Motifi”. Erişim tarihi: 19.10.2013, <http://bit.ly/1fLlkCS>
5. Arslan, İ. 2012. *Çağdaş Doğa Düşüncesi*. İstanbul: Küre Yayınları.
6. Bailey, C. 1928. *The Greek Atomists and Epicurus*. Oxford.
7. Bloomfield, F. 1983. *The Book of Chinese Beliefs*. New York: Ballentine.
8. Bonnefoy, Y. 2000. *Mitolojiler Sözlüğü*. (Türkçe Haz: Levent Yılmaz). Ankara: Dost Kitapevi Yayınları.
9. Bragg, S. L. 2005. *Atom, Bilim Tarihi Kitabı - Çeviri Metinler*. (Çev. Cemal Yıldırım). İstanbul: Remzi Kitabevi.
10. Bravo, I.B. t.y. *Antikçağ'da Varlık ve Bilgi Problemleri Üstüne*. Süleyman Demirel Üniversitesi, Isparta.
11. Brooke, J. H. *Science and Religion*. s. 333.
12. Clarke, C. 2001. *Quantum Histories and Human/Divine Action*. (ed: Robert John Russell vd.), Berkeley: The Center for Theology and the Natural Sciences.
13. Cogniot, G. 1968. *İlkçağ Materyalizmi (Yunan – Roma)*. (Çev. Sevim Belli). Ankara: Anadolu Yayınları.
14. Cornford, F.D. 1957. *From Religion to Philosophy: A Study In the Origins of Western Speculation*. Newyork: Harper Torchbooks Publishers.
15. Çevikbaş, S. 1998. Töz Sorununa Eleştirel Bir Bakış (Başlangıçtan Hume’a Kadar). Atatürk Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Doktora Tezi, Erz.
16. Demirci, M. 2000. *Kur’an’ın Temel Konuları*. İstanbul: İfav Yayınları.
17. Denkel, A. 1998. *İlkçağ'da Doğa Felsefeleri*. İstanbul: Özne Yayınları.
18. Diels, H. ve Kranz, W. 1915. *Die Fragmente der Vorsokratiker*. Berlin.

19. Duignan-Cabrera, A.& X. Chao, T. 2004. *The Top 10 Intelligent Designs (or Creation Myths)*. Erişim tarihi: 19.10.2013, Web sitesi: <http://www.livescience.com/11316-top-10-intelligent-designs-creation-myths.html>
20. Ebu's-Suud, M. 1997. *İrşâdu'l-Akli's-Selîm ilâ Mezâya'l-Kur'âni'l-Kerîm*. Beyrut: Darü İhyau't-Türasi'l-Arabi.
21. Efil, Ş. t.y. *İslam ve Batı Düşüncesinde Yaratılış Modelleri*. İstanbul: Pınar Yayınları.
22. El-İsfahani, R. 2002. *Müfredat fi Elfazu'l-Kur'an*. Şam: Daru'l-Kalem.
23. El-Mevdudi. 1997. *Tefhimu'l-Kur'an*. (Çev: Ahmet Asrar). İstanbul: Bengisu Yayınları.
24. Eliade, M. 1993. *Mitlerin Özellikleri*. (Çev.Sema Rifat). İstanbul: Simavi Yayınları.
25. Erhat, A. 2008. *Mitoloji Sözlüğü*. İstanbul: Remzi Kitabevi.
26. Esed, M. 2004. *Kur'an Mesajı*. (Çev: Kudret Büyükcoşkun). İstanbul: İşaret Yayınları.
27. Fara, P. 2012. *Bilim: Dört Bin Yıllık Bir Tarih*. (Çev. Aysun Babacan). İstanbul: Metis Yayınları.
28. Farsi, M. 2002. *Tora, Türkçe Çeviri ve Açıklamalarıyla Tora ve Aftara. I.Kitap Bereşit*. İstanbul: Gözlem Yayınevi.
29. Feyizli, H. T. 2010. *Feyzü'l-Furkan (Açıklamalı Kur'an-ı Kerim Meali)*. İstanbul: Server İletişim.
30. Frank, R. 1966. *The Metaphysics of Created Being According to Abû l-Hudayl al-Allâf*. İstanbul.
31. Gell-Mann, M. 1994. *The Quark And The Jaguar: Adventures in The Simple and Complex*. London: Abacus.
32. Girardot, N. J. 1983. *Myth and Meaning in Early Taoism*. Berkeley: University of California Press.
33. Grant, E. 2008. *A History of Natural Philosophy: From The Ancient World To The Nineteenth Century*. Newyork: Cambridge University Press.
34. Greene, B. 1999. *The Elegant Universe: Superstrings. Hidden Dimensions and The Quest for the Ultimate Theory*. Newyork: Vintage Books.

35. Guthrie, W.K.C. 2011. *Yunan Felsefe Tarihi*. (Çev. Ergün Akça). İstanbul: Kabalcı Yayınevi.
36. Hawking, S. 2002. *Ceviz Kabuğundaki Evren*. (Çev. Kemal Çömlekçi). İstanbul: Alfa Basım Yayım Dağıtım.
37. Heisenber, W. 1974. *Across The Frontiers*. (Çev. Peter Heath). NewYork&London: Harper&Row Publishers.
38. Heisenberg, W. 1958. *The Physicist's Conception of Nature*. London & Newyork: Hutchinson Scientific and Technical.
39. Heisenberg, W. 2000. *Fizik ve Felsefe*. (Çev. Yılmaz Öner). İstanbul: Belge Yayınları.
40. Hesiodos. 1977. *Hesiodos Eseri ve Kaynakları*. (Çev. Sabahattin Eyüboğlu-Azra Erhat) Ankara: Türk Tarih Kurumu Basımevi.
41. Hippolitos, Refutatio, IX, 10, 8 (DK 22 B 67).
42. Hooft, G. 1999. *Maddenin Son Yapıtaşları*. Ankara: Tübitak Yayınları.
43. Hume, R.E. 1951. *The Thirteen Principal Upanishads*. (Translated From The Sanskrit) Madras.
44. Ian, B. 1971. *Issues in Science and Religion*. New York: Harper and Row Publishers.
45. Ibanez, F.M. 1998. *Felsefe Öyküleri*. (Çev. Hamide Koyukan). Ankara: İmge Kitabevi.
46. İbn Manzur, M. 1994. *Lisanu'l-Arab*. Beyrut: Dâru Sâdır.
47. İbn Rüşd. 1948. *Tefsiru ma ba'de't-tabia*. Beyrut: Maurice Bouyges.
48. İbn-i Teymiyye. 1382. *Mecmu'u-l-Fetava*. Riyad.
49. *İncil*. 2001. İstanbul: Yeni Yaşam Yayınları.
50. Jaeger, W. 2011. *İlk Yunan Filozoflarında Tanrı Düşüncesi*. İstanbul: İthaki Yayınları.
51. Kane, G. 2009. *Süpersimetri: Skuarklar, Fotinolar ve Doğanın En Temel Yasalarının açığa Çıkarılması*. (Çev. Zekeriya Aydın). Ankara: Tübitak Yayınları.
52. Karadaş, C. Atomcu Düşünceler ve Kelam Atomculuğu. *Kelam Araştırmaları Dergisi*. 2:1 (2004), SS. 57-72.
53. Kaya, K. 1991. "Yaratılış İlahisi (Rg Veda, X, 129)". *Ankara Üniversitesi Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi Dergisi*, 35 (2). s.167-181.

54. Kılıç, F. 2010. Ortaöğretim Kimya Ders Kitaplarında Atom Teorilerinin Sunumunun Bilim Tarihi ve Felsefesi Açısından İncelenmesi ve Öğretmen Görüşleri. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Ankara.
55. Kirk, G. S. 1954. *Heraclitus: the Cosmic Fragments*. Cambridge.
56. Kranz, W. 1994. *Antik Felsefe*. İstanbul: Sosyal yayınlar.
57. Kuhn, T. S. 2003. *Bilimsel Devrimlerin Yapısı*. (Çev. Nilüfer Kuyaş). İstanbul: Alan Yayıncılık.
58. Langone, J., Stutz, B., ve Gianopoulos, A. 2008. *Sayıların İcadından Sicim Teorisine Bilimin 4000 Yıllık Resimli Serüveni*. (Çev. Duygu Akın). İstanbul: NTV Yayınları.
59. Laudse. 1970. *Daudedsching*. Leipzig: Verlag Philipp Reclam Jun.
60. Lederman, L. 2001. *Tanrı Parçacığı. Evren Yanıtı, Soru Ne?*. İstanbul: Evrim Yayınevi.
61. Lucretius. 2000. *Evrenin Yapısı*. (Çev. Turgut Uyar ve Tomris Uyar). İstanbul.
62. Mabry, J.R. 1989. *Taoism As An Earth-Based Tradition*. Erişim tarihi: 23 Eylül 2013, The Apocryphile Press Web Site: <http://apocryphile.org/jrm/articles/taoism.html>
63. Malinowski, B. 2000. *Büyü, Bilim ve Din*. (Çev. Saadet Özkal). İstanbul: Kabalıcı Yayınevi.
64. Marx, K. 2001. *Demokritos ile Epikouros'un Doğa Felsefelerindeki Ayırım*. (Çev. Saffet Babür). Ankara.
65. Mitchell, S. 1988. *Tao Te Ching, A New English Version*. New York: Harper and Row.
66. Nietzsche, F. 1985. *Yunanlıların Trajik Çağında Felsefe*. (Çev. N. Hızır). BFS Yayınları.
67. Özpineci, A. 2007. *Standart Model ve Ötesi*. (Bilim Teknik Dergisi Ek. Nisan, 2007). Ankara: TÜBİTAK Yayınları.
68. Penrose, R. 1998. *Büyük, Küçük ve İnsan Zihni*. İstanbul: Sarmal Yayınları.
69. Penrose, R. *Fiziğin Gizemi: Kralın Yeni Usu*. s. 103, 105.

70. Peters, F. E. 1967. *Greek Philosophical Terms A Historical Lexcion*.
Newyork: Newyork Üniversty Press.
71. Peters, F.E. 2004. *Antik Yunan Felsefesi Terimleri Sözlüğü*, (Çev. ve Haz.
Hakkı Hünler). İstanbul: Paradigma Yay.
72. Pines. 1946. *Mezhebüz-zerre İnde'l-Muslimin*. (Çev. Muhammed Abdulhadî
Ebû Rîde). Kahire.
73. Planck, M. 1996. *Modern Doğa Anlayışı ve Kuantum Teorisine Giriş*.
İstanbul: Spartaküs Yayınları.
74. Platon, Kratilos, 402 A (DK 22 A 6).
75. Porphirios, in Iliadem, 7, 200 (DK 22 B 103).
76. Quigg, C. 2008. *The Coming Revolutions in Particle Physics*. (Scientific
American, Şubat 2008 Sayısı).
77. Radhakrishnan, S. 1929. *Indian Philosophy*. (Çev. Korhan Kaya). London:
Oxford Yayınları.
78. Radvanyi, P. ve Bordry, M. 2000. *Atom Öyküleri*. İstanbul: Kesit Yayıncılık.
79. Rae, A. I. M. 1999. *Kuvantum Fiziği: Yanılsama Mı, Gerçek Mi?*. (Çev:
Yurdahan Güler). İstanbul: Evrim Yayınevi.
80. Rıza, R.1958. *Tefsiru'l-Menar*. Kahire: Daru'l-Fikr.
81. Rodgers, P. 2004. *Peter Higgs: The Man Behind The Boson*. (Physics World,
Temmuz, 2004).
82. Seife, C. 2010. *Alfa ve Omega. Evrenin Başlangıcı ve Sonu*. (Çev. Nedim
Çatlı). İstanbul: Metis Yayınları.
83. Stebbing, L. S. 1933. *A Modern Introduction to Logic*. Londra.
84. Stulginsky, S. 2013. *Doğunun Kozmik Efsaneleri*. İstanbul: İm Yayım Tas.
85. Taberi, M. 2002. *Câmiu'l-Beyân 'an Te'vîli Âyi'l-Kur'ân*. (Tahkik: M.
Şâkir). Ürdün: Dâru ibn Hazm ve Dâru'l-A'lâm.
86. Tekeli, S., Kahya, E., Dosay, M., Demir, R., Topdemir, H. G., Unat, Y. ve
Aydın, A. K. 2011. *Bilim Tarihine Giriş*. Ankara: Nobel Yayıncılık.
87. Tekin, B. 2012. *Var Olabilen Şeyler ve Var Olması Gereken Şeyler*.
Ankara: Bilim ve Teknik, Aralık.
88. Theophrastos. *De Caus. Plant.*, VI. 1.6 (DK 68 A 129).
89. Thomson, George. 1988. *İlk Filozoflar*. (Çev. Mehmet H. Doğan). İstanbul:
Payel Yayınevi.

90. Topdemir, H.G. 2009. *Felsefe Nedir? Bilgi Nedir?* Türk Kütühaneciliği 23, 1.
91. Tortuk, B. B. 2006. İbn-i Rüşd Felsefesinde Yaratılış Meselesi. Süleyman Demirel Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, pp. 145, Isparta.
92. Tortuk, B.B. 2006. İbn Rüşd Felsefesinde Yaratılış Meselesi. (Yüksek Lisans Tezi). Isparta.
93. Tosun, C. 2000. *Dini Araştırmalar*. (Ocak-Nisan 2000, C. 2, s. 6.) (Web sitesi: http://ktp.isam.org.tr/pdfdrq/D01949/2000_6/2000_6_tosunc.pdf)
94. Usta, S. 2013. *Dünyayı Değiştiren Düşünürler*. İstanbul: Yordam Kitap.
95. Uzun, G. 2007. “Doğu ve Batı Mitolojilerinde Hayvan Motifi”, *Muğla Üniversitesi Türkoloji Araştırmaları Vol. 2/2 Spring 2007*.
96. Weber, A. 1998. *Felsefe Tarihi*. (Çev. H. Vehbi Eralp). İstanbul: Sosyal Yayınlar.
97. Weinberg, S. 2001. *Atomaltı Parçacıklar: Bir Keşif Serüveni*. (Çev. Zekeriya Aydın). Ankara: Tübitak.
98. Weizsacker, C. F. 1952. *The World-View of Physics*. (1949 tarihli 4. Almanca basımından Çev. Marjorie Grene).
99. Whitfield, P. 2008. *Batı Biliminde Dönüm Noktaları (Tarih Öncesi Dönemlerden Atom Çağına)*. (Çev. Serdar Uslu). İstanbul: Küre Yayınları.
100. Wightman, W. P. D. 1950. *The Growth of Scientific Ideas*. Edinburgh.
101. Yazır, M. H. 1975. *Hak Dîni Kur'an Dili*. İstanbul: Eser Neşriyat.
102. Yücedoğru, T. 1994. *İslam İtikadında Yaratılış*. Bursa: UÜ Basımevi.
103. Yücedoğru, T. 2006. *İlim ve Din Açısından Yaratılış*. Bursa: Emin Yayınları.
104. Zeyrek, M. 2010. *Higgs'i Ararken*. Ankara: Bilim ve Teknik, Nisan.
105. Zukav, G. 1980. *The Dancing Wu Li Masters*. New York: Bantam Books.

ÖZGEÇMİŞ

1983, 29 Ekim Antalya Kaş'ta doğdu.

1997, Kumluca ilçe birinciliğiyle ortaöğretimden mezun oldu.

2001, Türkiye Felsefe Olimpiyatında derece aldı (Türkiye Felsefe Kurumu).

2001, Sancak Kolejinden mezun oldu (Finike, Antalya).

2001, Atatürk Üniversitesi Fizik bölümüne girdi (Erzurum).

2007-2008, Güzide Yüksek Öğrenim Öğrenci Yurdunda *Eğitim & Rehberlik Koordinatörü* olarak görev yaptı (İlim Yayma Cemiyeti, Erzurum).

2009, T.C Başbakanlık Aile ve Sosyal Araştırmalar Merkezi tarafından yapılan "*Aile Eğitimi Müfredatı ve Materyal Geliştirme*" projesi için EDAM Eğitim Danışmanlığı ve Araştırmaları Merkezinde Araştırmacı ve Danışman olarak çalıştı (İstanbul).

2010, Erasmus Student Exchange Programı çerçevesinde **University of Copenhagen - Niels Bohr Institute**'de bir dönem eğitim aldı (Kopenhag, Danimarka).

2010, European School of Economics Rektörü ve The School For Gods (Tanrılar Okulu)'nun yazarı **professor Stefano D'ANNA** tarafından "**A dream for Turkey**" "**Geleceğe Lider Ol**" Liderlik programına Türkiye'den davet edilen 50 kişi arasında yer aldı (İtalya –Roma).

2010, İnternet Girişimciliği ve e-ticaret eğitim programına katılarak sertifika aldı. (Eğitim Süresi: 2 ay / 288 saat.)

<http://www.dogununyildizlari.com/kursiyerler.php>**2011-** Atatürk Üniversitesi

Erasmus Kulübünde konuşma ağırlıklı İngilizce dersleri verdi.

2011, Atatürk Üniversitesi **Fizik** Bölümünden mezun oldu.

2011, Erzurum'da yapılan Üniversitelerarası Kış Oyunlarının resmi ajansı olan arkes kreatif fikirler'de **metin yazarlığı** ve **ajans danışmanlığı** yaptı. Ajans bünyesinde yapılan tasarım çalışmalarını ve sergi faaliyetlerini (Japonya depremi – S.O.S sergisi, Uluslararası Şiddetin Önlenmesi Sempozyumu, Erzurum 2012 / Afiş Sergisi vb.) organize etti, ajansın ulusal ve uluslararası vizyonda yer alması için kurumsallaşma çalışmalarında bulundu.

<http://www.gazeteguncel.com/haber-Siddete-karsi-bir-araya-geldiler-29739/>

2012, Ankara Üniversitesi, Dil Tarih ve Coğrafya Fakültesi Felsefe Bölümü Bilim Tarihi Anabilim dalında özel öğrenci statüsünde Yüksek Lisans dersleri aldı.

2012, London 2012 Olimpiyatlarında Türkiye’yi temsilen meşale taşımak üzere 12 kişiden biri olarak seçildi.

2013, Japonya’da 2011 yılında meydana gelen deprem, tsunami ve nükleer felakatin yarattığı akıl tutulmasını çözmek, çevre ve enerjiyle ilgili akıllı adımlar atmak, bu olaylar sonrası olumsuz etkilenen kişilere yardım etmek, doğa ve çevre konusunda farkındalık oluşturmak amaçlı dünya genelinden tasarımcıların tasarımlarıyla, yazarların da düşünce ve yazılarıyla katıldığı **”Project Sunshine for Japan – Connecting Traces of Memory”** kitabında yazı yazmak üzere Türkiye’den davet edildi ve yazısıyla büyük beğeni topladı. Diğer katılımcı yazarlar arasında Nobel ödüllü Alman yazar Günter Grass da vardır.

Kitap Danışmanlığı

Enerji Tasarrufu, Zeynep Şarlak / T.C Aile Ve Sosyal Politikalar Bakanlığı, 2011
http://www.aep.gov.tr/wp-content/uploads/2012/10/03_03_enerji-tasarrufu.pdf

Konferanslar & Söyleşiler

1. Hayata Bakış (Sancak Koleji – Antalya Finike, 2001)
2. Dergicilik ve Şiir (E tv, Antalya,2004)
3. Okumak ve Hayat Kalitesi (Antalya, Ortaöğretim Öğrenci Yurdu, 2006)
4. Keşf-i Kadim ve Okumak (Erzurum, Abdurrahman Gazi Vakfi, 2007)
5. “From Water to Higgs Particle: The Short History of Arche” (Sudan Higgs Parçacığına: Arkhe’nin Kısa Tarihi ; ISCBPU-5 Uluslararası Fizik Konferansı – Bodrum, 2007)
6. Arkhenin Kısa Tarihi (Atatürk Üni. Felsefe Bölümü , 2007)
7. Arkhenin Kısa Tarihi (Atatürk Üni. Fizik Bölümü , 2007)
8. "Geleceğe Kafa Yor!" Konferansı (Bayburt Üniversitesi, 2010)
9. “Youth and Future” (*Gençlik ve Gelecek*) (Copenhagen-Denmark, 2010)
10. Cern Experiment and Effects (University of Copenhagen, Denmark 2010)
11. KPSS’ye Değil, Geleceğe Kafa Yor! (Gazikent Üniversitesi 2012)
12. KPSS’ye Değil, Geleceğe Kafa Yor! (Gaziantep Üniversitesi 2012)

Konferans notlarından örnekler:

1. <http://www.slideshare.net/theijaz>
2. <https://mustafaijaz.wordpress.com/category/bayburt-universitesi/>

Çıkardığı dergiler Kertenkele, Daktilo, Bocurgat, Sufi, Yerçekimi, Şaqqqa, The Nonconformist, *ArtNiyet*

Yazdığı dergiler E, Dergâh, Budala, Kertenkele (*yayın kurulu üyesi*), Çınar, Sepya, Patikalar, Kuzeyyıldızı, Seyir Defteri, Adı Yok, Polen, S'imge vb.,

Hobiler Kitap, Tenis, Atletizm, Dağcılık & Trekking , Bisiklet, İnternet, İngilizce, Seyahat, Tasarım, Sanat, Felsefe, Satranç, blog yazarlığı, simple life.

Basın

1. http://www.zaman.com.tr/pazar_hayat-basit-zor-olan-basit-yasamak_2071942.html
2. <http://mustafaijaz.wordpress.com/2013/04/04/basit-yasa-live-simple/>
3. http://projectsunshineforjapan.files.wordpress.com/2013/02/project-sunshine-for-japan-connecting-traces-of-memory_press-release1.pdf
4. <http://www.gazeteguncel.com/haber-Siddete-karsi-bir-araya-geldiler-29739/>
5. <http://www.sabah.com.tr/Yazarlar/kadak/2012/06/18/olimpiyat-mesalesi-yolunda>