

**T. C.
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
FELSEFE VE DİN BİLİMLERİ ANABİLİM DALI
DİN FELSEFESİ BİLİM DALI**

**FİZİK ve FİZİKÖTESİ:
KLASİK ve MODERN FİZİK'TEKİ
GELİŞMELER BAĞLAMINDA TANRI ANLAYIŞI**

DOKTORA TEZİ

**DANIŞMAN
PROF. DR. HÜSAMETTİN ERDEM**

**HAZIRLAYAN
İBRAHİM SEZGÜL**

KONYA - 2007

İÇİNDEKİLER

İÇİNDEKİLER	II
KISALTMALAR	III
ÖNSÖZ	IV
GİRİŞ	1
Bilim – Din İlişkisine Genel Bir Bakış	1
BİRİNCİ BÖLÜM	18
KLASİK FİZİK’TEKİ GELİŞMELER VE TANRI ANLAYIŞINA ETKİLERİ	18
I. KLASİK FİZİK’İN OLUŞUMU	18
I.I. Aristoteles.....	20
I.II. Nicolaus Copernicus	58
I.III. Johannes Kepler	66
I.IV. Galileo Galilei.....	69
I.V. René Descartes	79
I.VI. Isaac Newton	86
II. KLASİK FİZİK’İN GENEL YAPISI	89
II.I. Uzay ve Zaman.....	89
II.II. Madde ve Hareket	91
II.III. Evrensel Çekim Kanunu.....	93
III. KLASİK FİZİK’TEKİ GELİŞMELERİN TANRI ANLAYIŞINA ETKİLERİ	99
İKİNCİ BÖLÜM	107
MODERN FİZİK’TEKİ GELİŞMELER VE TANRI ANLAYIŞINA ETKİLERİ	107
I. MODERN FİZİK’İN OLUŞUMU	107
I.I. Michael Faraday	110
I.II. James Clerk Maxwell	112
II. MODERN FİZİK’İN GENEL YAPISI	114
II.I. Özel Relativite Kuramı.....	114
II.II. Genel Relativite Kuramı	122
II.III. Kuantum Kuramı	127
III. MODERN FİZİK’TEKİ GELİŞMELERİN TANRI ANLAYIŞINA ETKİLERİ	132
III.I. Big-Bang (Büyük Patlama) Kuramı	132
III.II. Entropi (Termodinamiğin İkinci) Yasası	166
III.III. Antropik (İnsancı Kozmolojik) İlke	173
SONUÇ	189
BİBLİYOGRAFYA	197

KISALTMALAR

A.Ü.İ.F.	Ankara Üniversitesi İlahiyat Fakültesi
A.Ü.İ.F.D.	Ankara Üniversitesi İlahiyat Fakültesi Dergisi
Bkz.	Bakınız
c.	Cilt
Çev.	Çeviren
Ed.	Editör
Edb.	Edebiyat
Fak.	Fakültesi
İst.	İstanbul
İ.T.Ü.	İstanbul Teknik Üniversitesi
İ. Ü. F. F.	İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi
Krş.	Karşılaştırınız
M.Ü.İ.F.	Marmara Üniversitesi İlahiyat Fakültesi
M.E.B.	Milli Eğitim Bakanlığı
N.	Sayı
Nşr.	Neşreden - Neşriyat / Yayınlayan
O.M.Ü.İ.F.D.	Ondokuz Mayıs Ün. İlahiyat Fak. Dergisi
s.	Sayfa
S.D.Ü.İ.F.D.	Süleyman Demirel Ün. İlahiyat Fak. Dergisi
ss.	Sayfalar arası
trs.	Tarihsiz
ünv./ün.	Üniversite
v.	Cilt
Yay.	Yayınları / Yayınevi
Yay. haz.	Yayına hazırlayan
Y.K.Y.	Yapı Kredi Yayınları

ÖNSÖZ

‘Fizik ve Fizikötesi’, çalışmamızın -en üst başlık konusunu- genel çerçevesini ifade etmektedir. Biz bu çalışmada, bilim ve din ilişkisi bağlamında ‘Fizik-Tanrı’ ilişkisini inceledik.

Burada ‘fizik’ tam olarak ‘fizik bilimi’ni ifade etmektedir. Fizik bilimi de genel olarak tabiatta meydana gelen değişimleri inceler, bunları kuramlarla ve yasalarla ifade eder. Tanrı’nın varlığı konusu ise; insanoğlunun varolduğu günden bu yana ilgi alanına giren, onun hayatını anlamlandırma çabasında başat rol oynayan en önemli konulardan birisidir. Bu konu, dinin en kadîm ve temel konusu, felsefenin de en önemli sorunlarından biri olagelmıştır.

Çoğunlukla dinler Tanrı’nın varlığını baştan kabul ederek; O’nun varlığını kanıtlama yönünde çaba sarf etmekte iken, felsefe; onu çözülmesi gereken bir sorun olarak görmüş ve filozoflar da; Tanrı’nın var olup-olmadığı yönündeki uğraşlarının neticesinde ulaştıkları yargıyı kanıtlamanın gayreti içinde olmuşlardır. Tanrı’nın varlığına ulaşmak için çeşitli kanıtlama yöntemleri denenmiştir. Bu yöntemlerden biri de; evrenden hareketle Tanrı’ya ulaşmaktır. Fizik bilimlerin konusu da, tabiatta meydana gelen değişimler olduğuna göre bu bilimlerle Tanrı inancı arasında nasıl bir ilişki vardır? Bu bilimlerde geliştirilen teoriler Tanrı’yı anlamamız açısından ne kadar uygundur? Bilimsel gelişmeler ve Tanrı inancı arasında doğrudan bir ilişki var mıdır? Eğer varsa bu ilişki bilimsel gelişmelerin kendi tarihsel kesitleriyle bağlantılı olarak ne gibi bir üslup çerçevesinde gelişmiştir? Bu sorulara çalışmamızda cevap bulmaya çalıştık.

Bilindiği gibi fizik bilimi, diğer pozitif bilimlere daima bir model teşkil etmiştir. Fizik bilimindeki temel problemler ve gelişmeler, diğer bilim dallarında olduğu gibi, daha önceki dönemlerde yapılan bilimsel çalışmalarla çok yakından ilgilidir. Dolayısıyla, Klasik ve Modern Fizik anlayışlarını incelemeden önce, bu anlayışın oluşmasına etki eden bilim adamlarını

önemli ölçüde etkilemiş; fiziği, bilimsel bir teori bağlamında kapsamlı bir şekilde ilk kez ortaya koymuş olan Aristoteles'ten ve onun fizik anlayışından çok kısa da olsa bahsetmemiz gerekecektir. Fizik alanında yapılan çalışmaların kavramsal çerçevesine Aristoteles fiziğinin ciddi bir katkısı olduğu gözlenmektedir. Bundan dolayıdır ki, Aristoteles fiziğinin bilim tarihindeki yeri asla tartışılmaz ve Aristoteles fiziği, bilim tarihinde ilk kapsamlı ve ciddi bir teori olarak nitelendirilir.

Aristoteles fiziğinin kavramları üzerindeki tartışmalar sonucunda Aristoteles fiziği tarihsel sürecini tamamlamış, onun yerine Klasik Fizik doğmuştur. Klasik Fizik anlayışının bir sonucu olarak, doğa, mekanist bir biçimde yorumlanmış, ve sonunda da katı ve kesin bir determinist anlayışa yol açmıştı. Bundan sonra, evrendeki olaylar nedensel ve belirlenebilir olarak görülmeye başlanmıştır. Bu görüşe göre, evrende meydana gelen her şeyin kesin bir sebebi ve bundan doğan kesin bir etkisi ya da sonucu vardır. Buna göre bu sistemdeki her bir ögenin geleceği, mutlak bir kesinlikle önceden kestirilebilir hale gelmektedir.

XX. yüzyılın başlarında ise; M. Planck tarafından ortaya atılan Kuantum Fiziğinin temelleri ve daha sonra A. Einstein'ın öne sürdüğü Özel ve Genel Relativite (Görecelik) Teorisi, Klasik Fizik'in yerini almaya başladı ve böylece Modern Fizik ortaya çıktı.

Modern Fizik, daha önceki fizik anlayışından pek göremediğimiz, evren ve ona bağlı olarak Tanrı anlayışı üzerinde yeni açılımlar getirmektedir. Bu bakımdan, Modern Fizik anlayışı içerisinde üç önemli kuram bizi özellikle ilgilendirmektedir. Bunlar; “Big-Bang (Büyük Patlama) Kuramı”, “Entropi (Termodinamiğin İkinci) Yasası” ve “Antropik (İnsancı Kozmolojik) İlke”dir. Bu kuramlar, Tanrı anlayışını önemli ölçüde etkileyen Modern Fizik kuramlarıdır.

Çalışmamız, hem din felsefesi hem de fizik biliminin çok geniş bir alan olması nedeniyle Klasik ve Modern Fizik'teki gelişmeler ve Tanrı anlayışı şeklinde sınırlandırılmıştır.

Konuları incelerken şöyle bir yöntem uyguladık: İlk olarak konunun bilimsel tanımı ve gelişim/oluşum süreci anlatılmıştır. Bu süreçten sonra (eğer varsa) konunun bilimsel tutarlılığı ve kanıtları belirtilmiştir. En sonunda ise konunun Tanrı anlayışı ile ilgisinin ne olduğu belirtilmiştir. Bu metodoloji tezimize genel olarak şöyle yansımıştır; birinci bölümde, Klasik Fizik açısından Tanrı anlayışı özellikle Isaac Newton'da belirginleşmeye başladığı için, Newton'a kadar olan kısımda bilimsel gelişmeler ön plandadır. İkinci bölümde ise, yine bilimsel tanım, oluşum ve bilimsel kanıtlar metodolojisi içerisinde kalınarak Modern Fizik'teki (doğrudan ilgileri sebebiyle) modern fizik kuramları ile birlikte Tanrı anlayışı işlenmiştir. Zira, bizim için bu tezde asıl amaç, modern bilimsel gelişmeleri din bilimleri sahası çalışanlarına tanıtmakla kalmayıp daha çok, Modern Fizik'le birlikte değişen/değişmekte olan Tanrı anlayışını ön plana çıkarmaktır.

Çalışmamızda din felsefenin temel kaynaklarının yanı sıra, klasik fizik ve modern fiziğin temel eserleri, kuramları ve önemli yaklaşımları içeren yerli ve yabancı eserler ve makaleler kullanılmıştır. Bu konuda yazılmış temel metinler incelenmiş, daha çok betimleme ve sorgulamaya dayanan bir yöntem uygulanmıştır. Bu yöntemi tercih etmemizdeki temel neden, klasik ve modern fiziğin metafizik ile ilişkisini anlatmakta en önemli yöntem olmasıdır.

Araştırmamızın temel kavramları ise, Tanrı, bilim, din, klasik fizik, modern fizik, modern fizik kuramları, big-bang, büyük patlama, büyük donma (Big-Chill), büyük çatırtı (Big-Crunch) entropi, termodinamik, kozmoloji ve antropik ilkedir.

Çalışmamızı, temel aldığımız şu esaslar çerçevesinde ortaya koyabiliriz:

1. Bilim ile din, karşılıklı olarak birbirine sürekli etki etmiştir. Eğer bilgi ile inanç arasında ilişki veya bağlantı olmasaydı, inancın makul olduğunu göstermek asla mümkün olmazdı.

2. Bilimsel gelişmeler insanoğlunun hem düşünsel hem de dinsel yaşamında etkili olmuştur. İnsanı, eşyayı ve evreni anlamada fizik ve metafizik bir arada önem arz etmektedir.

3. Metafiziğin en önemli konularından birisi ‘Tanrı’dır. Bu konu fizikteki yeni kuramlar ve gelişmeler ışığında sürekli tartışmaların odağında olmuştur. Din felsefesinde Tanrı’nın ispatı konusunda birçok klasik yöntem ileri sürülmüştür. Bu delillerin bir çoğu fizik ile ilişkilidir. Örneğin hudüs delili, imkan delili, kozmolojik ve teleolojik delil gibi. Bazı modern fizik kuramları da Tanrı’nın ispatı açısından önemli ipuçları vermektedir.

4. Genelde bilimin özelde ise fizik biliminin cevap bulamadığı alanlarda, metafizik yanıtlar verebildiği gibi, metafizik yorumlar da, fizikle ilgili gelişmelere imkan verebilmektedir. Dolayısıyla, fizik ile metafizik birbirinin karşıtı değil birbirini tamamlayan iki önemli disiplindir.

Çalışmamızın genel amacı, klasik ve modern fizikteki gelişmelerin Tanrı anlayışına etkilerini ortaya koymaktır. Bunu yaparken de, Modern Fizik ile birlikte değişen Tanrı anlayışını ön plana çıkarmaktır. Bu amaçla çalışmamızın giriş kısmında, bilim-din ilişkisinden ve bu konuda önemli fizikçi ve teologların yapmış olduğu sınıflandırmalardan ve bunlar içerisindeki tercihimizin bizim için öneminden bahsettik.

Çalışmamızın birinci bölümünde, klasik fiziğin oluşumunda -çok önemli- katkıları olan Aristoteles, Copernicus, Kepler, Galilei, Descartes ve Newton gibi bilim adamlarının görüşleri çok kısa ve özlü bir şekilde ele alınmıştır. Ardından klasik fiziğin genel yapısı kısaca belirtilmiş ve klasik fizikteki gelişmelerin Tanrı anlayışına etkileri ortaya konulmuştur.

Çalışmamızın ikinci bölümünde ise, modern fiziğin oluşumu, özel ve genel relativite kuramları ile kuantum kuramı hakkında çok kısa bilgiler verilmiştir. Daha sonra, modern fizik ile gündemimize giren ve Tanrı anlayışı ile doğrudan ilişkili olduğunu düşündüğümüz, Big-Bang Kuramı, Entropi Yasası ve Antropik İlke'yi inceledik.

Sonuç bölümünde ise, Klasik ve Modern Fizik'teki gelişmelerin Tanrı anlayışına etkileri genel olarak yeniden değerlendirilmiş ve elde edilen bulgular vurgulanmaya çalışılmıştır.

Bu çalışmanın konu olarak belirlenmesi ve temel bölümlerinin oluşturulmasındaki ilk çalışmaları birlikte yaptığımız ve bundan sonraki tüm aşamalarda her türlü desteklerini gördüğüm, ilk tez danışmanım ve değerli hocam Prof. Dr. Cafer Sadık YARAN Bey'e burada şükranlarımı sunmak benim için -en öncelikli- bir görevdir.

Akademik hayatımın her aşamasında değerli fikirleriyle beni aydınlatan ve yönlendiren, tez danışmanlığımı kabul etmek suretiyle beni onurlandıran, yeni düzenlemeler ve düzeltmelerle çalışmamın bu günkü hale gelmesini sağlayan çok değerli hocam ve danışmanım Prof. Dr. Hüsameddin ERDEM Bey'e sonsuz saygı ve şükranlarımı sunarım.

Yine, akademik çalışmalarım esnasında yakın ilgi ve alakasını gördüğüm çok kıymetli hocam Prof. Dr. Recep KILIÇ Bey'e; düzeltmeler esnasında yardımlarını esirgemeyen değerli hocam Yrd. Doç. Dr. H. Suphi ERDEM Bey'e ve çalışmamızın son düzeltmelerinde yardımcı olan Dr. Ferhat AKDEMİR Bey'e ve Arş. Gör. Ömer Faruk ERDEM Bey'e candan teşekkürlerimi sunarım.

İbrahim SEZGÜL

KONYA - 2007

GİRİŞ

Bilim – Din İlişkisine Genel Bir Bakış

İnsanı diğer canlılardan ayırtan en önemli özellik belki de onun, ‘merak eden’ bir varlık olmasıdır. İnsanoğlu tarih boyunca hep bir yandan içinde yaşadığı bu dünyayı ve onun işleyişini, diğer yandan da bu dünyaya nereden geldiğini ve nereye gideceğini, ‘buranın ötesi’nde nelerin olduğunu merak etmiştir. Çok genel bir söyleyişle, bu meraklarına cevap bulduğu iki temel alanın da bilim ve din olduğu söylenebilir.

Yaşamın temel alanlarından biri olan din ile bu yaşamın başka cephelerini oluşturan bilim ve felsefeyle ilişkilerinin olması doğaldır. Dinin bir kutsal ya da kutsal etrafında ve çeşitli inançlar çerçevesinde metafizik bir karakterinin olması; bilimin ise görece objektif, nesnel ve kutsala inanma dışında bir niteliğinin olması, her iki alanın farklılığını belirlemekle birlikte, aralarında ilişkilerinin olamayacağı anlamına gelmez. Kaldı ki, uygarlık tarihi içinde dinin belirlediği etki alanı, bilimsel alanı da belirlemiş, gelişen bilimin alt yapısında çeşitli dinsel etkinlikler önemli rol oynamıştır. Bugün, bilimin evrene ve insana ilişkin inanç ve tutumları biçimlendirmesinde güçlü bir etki unsuru olmasında, bilimin felsefe ve dinle olan ilişkilerinin de rolü vardır.¹ Bilim ve din arasındaki yeni ilişkilere ve geleneksel dini kavramların bilimsel gelişmeler ışığında din felsefesi bağlamında yeniden yorumlanması ve değerlendirilmesi çabalarına, insanoğlunun çok yönlü ve çok boyutlu entellektüel birikiminin evrimine olası bir önemli katkı olarak bakabilenler olduğu gibi, bu türden disiplinler arası ve diyalojik girişimleri bazen bilim, bazen din ve belki bazen de felsefe adına gereksiz görebilenler de bulunmaktadır. Russell bu iki disiplini felsefenin içinde kabul eder; “‘Felsefi’ diye adlandırdığımız yaşam ve dünya görüşleri iki etkenin ürünüdür: biri, miras alınan dini ve ahlaki görüşler; diğeri, en geniş

¹ Şahin, Tahir Erdoğan, **Bilim, Bilimler ve Bilgi Alanları**, Dikey Yayıncılık, Ankara, 2006, s. 63.

anlamıyla kullanıldığında, ‘bilimsel’ diye isimlendirilebilecek olan araştırma biçimidir. Bireysel olarak filozoflar, bu iki etkenin kendi sistemlerine girme oranlarına nispetle büyük ölçüde farklılık göstermektedirler, fakat felsefeyi karakterize eden şey, bir dereceye kadar, her ikisinin varlığıdır... Felsefe, ... teoloji (tanrıbilim) ve bilim arasında aracı/arada bir şeydir.”²

Hamlyn de bilgi ve inancı felsefe içerisinde konumlandırır; “Filozoflar eskiden beri, bilhassa Eflatun’dan itibaren bilgi ve inançla ilgili problemler üzerinde durmuşlar ve onu bir felsefe problemi olarak ele almışlardır. Mesela, Eflatun bilgi, doğru inanç ve bilgi-inanç ilişkisi gibi konuları incelerken onları tamamen bir felsefe problemi olarak görmüştür.”³ Aynı şekilde Hüsameddin Erdem, bilim ve inancı, felsefe yapmak eyleminin unsurları olarak görmüş ve felsefe tarifini bir anlamda buna paralel yapmıştır: “Felsefe, insanın ilmi gerçeklere (hakikatlara) dayanarak, temel inançları doğrultusunda kendisi, başkaları, varlıklar ve âlemle ilgili her çeşit problemleri sistemli ve kendi içinde mantıkça tutarlı bir şekilde, bir birlik ve bütünlük içinde ele alıp çözümlemeye çalışma işi ve çabasıdır”.⁴ Dolayısıyla Erdem’e göre, ilimlerin sonuçlarından azami derecede faydalanarak kainatı bir bütün olarak görme işi felsefe yapma çabasıdır.

Felsefi düşüncenin, tarihi süreç içerisinde zaman zaman fizik, zaman zaman da metafizik karakterli bir süreç izlediği görülmüştür. Hatta bazen felsefe dine karşı bir tutum içindeymiş gibi takdim edilmiş; bazen de teoloji ile özdeşleştirilmiştir. Batı felsefesi içerisinde bu özdeşliği sağlayan filozofların en önemlilerinden biri G. W. F. Hegel’dir.⁵ Naim Şahin’e göre Hegel’de ‘bilgi’ ve ‘iman’ farklı şeyler değildir.⁶ “İnandığım şeyi biliyorumdur da, bu benim şuurumdaki içeriktir, böylece iman bir bilgi

² Russell, Bertrand, **Batı Felsefesi Tarihi**, (Çev. Muammer Sencer), Say Yayınları, İstanbul, 1994, c. I, s. 93.

³ Hamlyn, D. W., “History of Epistemology”, **The Encyclopedia of Philosophy**, (Nşr. P. Edwards), New York - London, 1967, c. III s. 9.

⁴ Erdem, Hüsameddin, **Bazı Felsefe Meseleleri**, Hü - er Yay., Konya, 1999, s. 16.

⁵ Şahin, Naim, **Hegel’in Tanrı’sı**, Çizgi Kitabevi Yay., Konya, 2001, s. 7.

⁶ Şahin, **Hegel’in Tanrı’sı**, s. 65.

olur.”⁷ diyen Hegel’de, Şahin’e göre, fizik ve metafiziğin ayrı olarak ele alınamayacağı, dolayısıyla bilgi ile imanın konusunun aynı olduğu görünür.⁸

Bu ifadelerden açıkça anlaşıldığına göre, bir yandan felsefenin doğasında ya da içinde şu veya bu ölçüde hem din hem de bilim vardır; öbür yandan da, din ve bilim arasında bağlantı kurmanın en meşru, gerekli ve yararlı alanını genelde felsefe özelde din felsefesi oluşturmaktadır. Felsefenin, din ve bilim ilişkisine aracı olması ve bilimin de ışıktan yararlanarak, din üzerine yeni ve farklı düşünceler üretmesi, onun doğasına olduğu kadar tarihine de son derece uygun bir etkinliktir. Hatta Adıvar’a göre felsefenin doğuşu bizzat bu düşüncelerden olmuştur; “... insanlar, pek eski zamandan beri doğaüstü bir erke, isterse pek ilkel olsun, bir dine tutundukları halde, dinin ne demek olduğunu ve neden dolayı insanların tapınma gereksinimini duyduklarını düşünmeye de pek sonradan başlamışlardır. İşte bu düşünüş, hiç şüphesiz, *felsefeyi doğuran* etkenlerden biri olmuştur.”⁹

Tarihsel açıdan bakıldığında, modern bilim ile onun ortaya çıktığı uygarlık zemininin yaygın dini olan Hristiyanlık, XVII. yüzyılda ilk olarak karşılaştıklarında, bu, dostça bir karşılaşma olmuştur. Bu dönemdeki bilimsel devrimin öncülerinden çoğu, evrenle ve insanla ilgili bilimsel çalışmaları esnasında Yaratıcı’nın olağanüstü sanatı üzerine çalışmakta olduklarına inanan dindar Hristiyanlardı. XVIII. yüzyıla doğru birçok bilim adamı, yine evreni tasarlamış olan bir Tanrı’ya inanıyordu; fakat onlar artık dünyaya ve insan yaşamına aktif bir biçimde karışan kişisel bir Tanrı’ya inanıyor değillerdi. XIX. yüzyıla doğru ise bazı bilim adamları dine düşman hale gelmişlerdi. Bu genel gidişatta teizmden deizme, oradan da ateizme doğru bir kayış olduğu görülüyordu. XX. yüzyılda ise bilim ve din ilişkisi birçok

⁷ Hadlich, Hermann, **Hegels Lehren Über die Verhältnis von Religion und Philosophie**, Verlag von Max Niemeyer, Halle A.S, 1906, s. 20’den naklen, Şahin, **Hegel’in Tanrı’sı**, s. 65, 66.

⁸ Şahin, **Hegel’in Tanrı’sı**, s. 66.

⁹ Adıvar, A. Adnan, **Tarih Boyunca İlim ve Din**, Remzi Kitabevi, İstanbul, 2000, s. 13.

değişik biçim kazanmıştır. Bilimdeki yeni gelişmelerin birçok klasik dini görüşe meydan okuması karşısında, bazı kimseler geleneksel dini öğretileri olduğu gibi savunmaya devam etmiş, bazıları geleneği tamamen terketmiş, başka bazıları da uzun zamandır benimsenmekte olan kavramları bilimin ışığında yeniden formüle etme yoluna gitmişlerdir. Nihayet yeni milenyumda, bilim adamları, ilahiyatçılar, medya ve halk arasında bilim-din ilişkisine karşı yeni bir ilgi ve alakanın ortaya çıktığı gözlemlenmektedir.¹⁰

Bilim-din ilişkisine son dönemlerdeki bu yeni ve yoğun ilgi ve alakanın otuz - kırk yıllık bir mazisi olduğu ve bu dönemin, Ian Barbour'un *Issues in Science and Religion (Bilim ve Dinde Tartışılan Konular)* adlı kitabını yayımladığı 1966 tarihi ile başlatılabileceğini söyleyenler vardır.¹¹

John Polkinghorne'a göre, bu alanda son zamanlarda daha çok fizik kökenli yazarlar eser vermiştir, bundan sonra ise artık daha fazla biyolog, daha fazla insan bilimci ve daha çok ilahiyatçının çalışma yapmasına ihtiyaç vardır.¹² Ona göre bu çerçevede en üzücü olan da, bu alandaki çalışmalarda bilhassa ilahiyatçıların fazla bulunmayışlarıdır. Bunun sebepleri belki bilimin derin bir uzmanlık gerektirmesi ve bilimsel kitapların çok teknik bir dille yazılıyor olması olabileceği gibi, bunların yanında, XX. yüzyıl Hristiyan teolojisinin çoğunun bilimsel kültürden uzak gettolardan yönetilen ya Karl Barth örneğinde olduğu gibi fideistik ya da Rudolph Bultman örneğinde olduğu gibi egzistansiyal bir tarzda yapılmış olması da olabilir. Fakat her şeye rağmen ona göre, teologların bilim-din ilişkisi içindeki konularla ilgilenmeleri, gelecekteki gelişmeler için fazlasıyla önemli ve gereklidir.¹³

Sadece teologlar ya da ilahiyatçılar açısından değil, bu konu ile ilgilenen bilim adamları ve felsefeciler açısından bakıldığında da, bilim-din ilişkisi ile ilgili yaklaşımlar birlikli bütünlüklü değil çoklu ve farklı bir yapı

¹⁰ Barbour, Ian, **When Science Meets Religion**, SPCK, London, 2000, s. xi.

¹¹ Polkinghorne, John, **Belief in God in an Age of Science**, Yale University Press, New Haven and London, 1998, s. 76, 77.

¹² Polkinghorne, **Belief in God in an Age of Science**, s. 78.

¹³ Polkinghorne, **Belief in God in an Age of Science**, s. 80.

arzettmektedir. Bu çerçevede farklı tipler ve gruplandırmalar varsa da, bunlar arasında konunun ünlü yazarlarından Ian Barbour'un, *When Science Meets Religion (Bilim Dinle Karşılaştığı Zaman)* adlı son kitaplarından birinde yaptığı dördü tipoloji burada üzerinde durulmaya fazlasıyla değer gözükmektedir.

I. Çatışma : Bilim ve din sık sık ölümüne bir kavgaya tutuşmuş düşmanlar olarak görülür. Her iki kamptaki bazı kişiler, özellikle evrim konusunda, savaş durumunu saldırgan bir biçimde sürdürmektedirler. Örneğin Kitabı Mukaddes'i literal okumaktan yana olanlar, evrim kuramının dini inançlarla çatıştığına inanırlar. Ateist bilim adamları da evrimle ilgili bilimsel delillerin teizmin hiçbir biçimi ile uyuşmadığını öne sürerler. Bu iki grubun da görüş birliği içinde olduğu şey, bir kişinin eşzamanlı olarak hem Tanrı'ya hem de evrime inanamayacağıdır. Her iki grup için de bilim ve din birbirine düşmandır.¹⁴

Bu gün birçok Batılı ilim ve fikir adamına göre, Hristiyanlığın uluhiyet anlatışına, nübüvvetin imkanına, mucizeye ve ahiret hayatına inanmak, bilim çağında akıl-dışı bir tutumu devam ettirmek anlamına gelir. Böyle bir iddia, bizzat bilim adamları tarafından öne sürülmekten ziyade, modern bilimi felsefi bir yoruma tabi tutan ve sonunda realiteyi yaratıcı uluhiyet fikri ve inancı açısından değil de, sırf tabiatçı bir açıdan açıklama ve değerlendirmeyi ma'kul sayanlar tarafından ortaya atılmakta ve adeta dini bir heyecan içinde savunulmaktadır. Bir çok insan, böyle bir fikri hareket tarzının sonunda "Tanrı'sı-olmayan-adam" anlayışına ulaşmaya çalışmaktadır.¹⁵ Yine Aydın'a göre; batı tarihinde din, önceleri, müdahale etmemesi gereken alanlara müdahale etti. Din-bilim çatışmasının ana sebebi bu müdahale idi. Sonraları da bulunması gereken yerde bulunmaktan vazgeçti ve hayatın çok cüz'i bir parçasını dikkate almakla fonksiyonunu

¹⁴ Bkz. Barbour, **When Science Meets Religion**, s. 2.

¹⁵ Aydın, Mehmet S., "Allah'ın Varlığına İnanmanın Akliliği", **İslami Araştırmalar**, sayı: 2, Ankara, 1986, s. 13.

devam ettireceğine inandı. Birinci tutumuyla çok insana acı çekti; ikinci tutumuyla da bölük-pörçük bir ilim dünyasının hayata hakim olmasına sebep oldu.¹⁶

İslam bilim ve düşüncesinin etkisiyle Batı’da gelişen fikri ve entellektüel ortamda, İslam düşüncesinin özgün eserleri iyice özümşenerek, bundan yeni sentezler elde edilmeye başlanır. Ve böylece Rönesans hareketi başlar. Ama kilisenin “Credo qui a absurdum est = Anlaşılmaz olduğu için inanıyorum” cümlesiyle özetlenen akıl ve mantık dışı doğmaları bu yeni gelişen bilim ve düşünceyle sürekli çatışır. Tamamen kilise mensupları tarafından konulan bu doğmalar, bilim ve düşüncenin önünde aşılması güç barikatlar kurarlar. Bu barikatlara gelip çarpan bilim adamları; kilise mensupları tarafından konulduğu halde Tanrı’nın kuralları imiş gibi mütalaa edilen bu doğmalara karşı mücadele vermek zorunda kalırlar. Her seferinde bilim karşısında yenik düşen kilise, önce reddettiği hususları bilahare kabullenmek mecburiyetinde kalır. Görülüyor ki: Hristiyanlık ile bilim arasında gözlenen mücadele gerçekte, iman ile akıl, din ile bilim, vahiy ile felsefe arasındaki mücadele olmaktan çok, putperest Roma’nın hegemonyası altına girerek gerçek bir din olmaktan çıkıp, bir mitoloji durumuna düşmüş olan kilise ile varlıktaki gerçeğin bir cephesini temsil eden bilim arasındaki mücadeledir.¹⁷

Cafer S. Yaran, çatışmayı savunanların iki gruba ayrılabilceğini söylemektedir;

Burada her şeyden önce, din ile bilim arasında bir çatışmanın olduğunu savunan veya benimseyenlerin iki farklı hatta zıt türe ayrılabilceğini belirtmek gerekir. Bunlardan birincisi, çatışmadan söz edildiğinde ilk ve asıl akla gelenlerdir. Deyim yerindeyse bunlar gerçek ve katı çatışma taraftarları ve savunucularıdır. Bu yüzden de asıl üzerinde durulması gereken bunların görüşleridir. Bunlar, çok özet bir ifadeyle, bilim taraftarı ve din karşıtı çatışmacılardır. Ancak, yine de, çatışmacı yaklaşım

¹⁶ Aydın, “Allah’ın Varlığına İnanmanın Akliliği”, s. 14.

¹⁷ Han, Vahidüddin, **Bilim ve Uygarlık Açısından İslam**, (Çev. Bekir Karlığa), İşaret Yay., İstanbul, 1989, s. 15, 16.

incelenirken, çatışmaya gönüllü olarak taraftar olmasalar da, yadsınamayacak bir olgu olarak bilim - veya kendi deyimleriyle sahte ya da yanlış bilim - ile din arasında bir çatışmanın var olduğunu kabul eden ve bunu açıkça ifade eden ikinci bir türden az da olsa bahsetmek gerekir. Bunlar da özetle, çatışmacı yaklaşımın din taraftarı olarak nitelenebilecek mensupları şeklinde değerlendirilebilir.¹⁸

Birinci tür çatışmacılara göre, bilim ve din öylesine zıt kutuplarda yer alırlar ki, aynı insan topluluğu karşısında çatışmadan var olabilmeleri imkansızdır.¹⁹ Çünkü, bunlara göre, bilim; aydınlığı ve özgür düşüncüyü temsil ederken; din, bağnazlık, bilgisizlik, ve hoşgörüsüzlük anlamına gelmektedir. Bu tür çatışmacı öğretilerin başında, pozitivizm ile evrimci ve felsefi naturalizm gelir. Bu düşüncedekilerin, bilimle çatıştığını öne sürdükleri dini toptan reddettikleri ve insanlığın ilerlemesinin tek ümidi olarak bilime sarıldıkları görülür.

Russell'a göre Hristiyanlık ile bilim arasındaki çatışmalar şu iki türde olmaktadır; "Hristiyanlık açısından, bilimle din arasında iki tür çatışma görülmüştür. Ara sıra, İncil'deki bir metinde, sözgelimi tavşanın geviş getirdiği gibi, belirli bir doğa olgusuna ilişkin bir yargı bulunabilir. Bu gibi yargılar, bilimsel gözlem sonucunda yanlışlıkları ortaya çıkınca, İncil'in her sözcüğünün Tanrı'sal doğruluğuna inanan dinibütünler için (düşüncelerini değiştirmek zorunda kalıncaya kadar bir çok Hristiyan için olduğu gibi) büyük güçlükler yaratmıştır. Ama İncil'deki bu tür yargıların, temelde dinsel bir önemi olmadığı için durumu açıklamak ve İncil'in salt din ve ahlak alanında yetkili olduğunu söyleyerek anlaşmazlığı önlemek hiç de güç olmasa gerektir. Ancak, bilimin önemli bir takım Hristiyan dogmalarını ya da dinbilimcilerin dinin temeli için kaçınılmaz ölçüde gerekli saydıkları bir felsefi doktrini yalanladığı durumlarda çok daha derin bir çatışma ortaya çıkar. Genel olarak söylemek gerekirse, bilimle din arasındaki uzlaşmazlıklar, önce, temelde dinsel önemi olmayan yargılar konusunda

¹⁸ Yaran, Cafer Sadık, "Çatışma ve Ayrışma", **Din ve Bilim**, Sidre Yay., Samsun, 1997, s. 39.

¹⁹ Yaran, "Çatışma ve Ayrışma", s. 39.

çıkması; giderek, Hristiyan öğretisi için büyük önem taşıyan, ya da taşıdığı sanılan konuları kapsamaya başlamıştır.”²⁰

Benzer biçimde Alan Cromer de, Müslümanlık ve Musevilik gibi büyük tek tanrılı dinlerin, bilimin gelişmesini güçleştiren ortamlara yol açtığını ileri sürmüştür. Bunun birincil nedeni, olanaksızlık nedir bilmeyen tanrılara odaklanmalarıydı: “Olanaksızlığa inanma, mantığın, çıkarımsal matematiğin ve doğa bilimlerinin başlangıç noktasıdır. O, ancak, her şeye muktedir olduğu inancından kendini kurtaran bir akılda ortaya çıkabilir.”²¹

Din ve bilimin çatışmasının çok eski tarihlere dayandığını söyleyen Yıldırım, bu çatışmanın süreceğini belirtir. Din ile bilim tarih boyunca birbirleriyle sürekli çatışma halinde olan iki düşünme biçimidir. Genel anlamda her ikisi de evreni açıklama amacı güder; fakat kullandıkları yöntemler ve bağlı oldukları dünya görüşleri çok farklıdır. Bilim, olguları saptama ve açıklamada gözlem ve gözleme dayalı mantıksal düşünmeyi kullanır. Oysa din, metafizikten pek farklı olmayarak, sevgi, inanç ve duygu ile karışık, olgulardan kopuk bir akıl yürütmeye dayanır.²² Yıldırım’a göre, “Ne inanan kimse inancının doğruluğunu, ne de inkar eden kimse inkarını bilimsel yoldan ispat edebilir. Şu kadar ki, ikisinin birden doğru olması mantıksal açıdan olanaksızdır.”²³

Bilim-din çatışması irdelenirken, birbirinden farklı dinlerin var olduğu unutulmamalıdır. Nitekim, “Din-bilim münasebeti, bilim çabalarının en yoğun ve verimli bir şekilde yer aldığı Hristiyan Batı dünyasında son üç asır boyunca özellikle ele alınmıştır. Dolayısıyla, asıl konu, bilim ve Hristiyanlık münasebeti çevresinde dönüp durmuştur. Bu alanda gösterilen çabaların her dini ilgilendiren ve ilgilendirmeyen tarafları vardır. Bilim ve teknolojinin gelişmesiyle ortaya çıkan problemlerin bir kısmı, sadece

²⁰ Russell, Bertrand, **Bilim ve Din**, (Çev. Hilmi Yavuz), Cem Yay., İstanbul, 1993, s. 6, 7.

²¹ Cromer, Alan, **Uncommon Sense**, Oxford University Press, Oxford, 1993, s. 78.

²² Yıldırım, Cemal, **Bilim Felsefesi**, Remzi Kitabevi, İstanbul, 1991, s. 26.

²³ Yıldırım, **Bilim Felsefesi**, s. 26.

Hristiyanlığı, bir kısmı sadece “Kitaplı Dinler”i, bir kısmı da belki, bütün dinleri ilgilendirmektedir. Söz konusu gelişmelere her dini kültürün tepkisi farklı olabilmektedir.”²⁴

Aydın’ın belirttiği gibi, “XIX. yüzyılda, Hristiyan dünyasının yaşamış olduğu din-bilim kavgasının İslam dünyasına taşınmasıyla, geçen asrın bu “başağrısı” İslam dünyasında hala etkisini sürdürmektedir. Oysa Hristiyanlığın problemleri ile İslamın problemleri aynı değildir. Bu görüşümüzü destekleyecek binlerce örnek verilebilir. Mesela, yerin değil de güneşin bildiğimiz sistemin merkezi olduğu fikri ortaya atıldıktan sonra, Calvin, kıyameti kopardı; çünkü Kutsal Kitap’ta “Arz öyle tespit edilmiştir ki asla yerinden oynatılamaz” denmektedir. Yine Darwin’in ortaya attığı tabii seleksiyona bağlı evrim fikrini, bazı Hristiyan ilahiyatçılar, sırf “Hz. İsa’nın zuhuru” hadisesine -dolayısıyla dinin temel bir akidesine- zarar getirdiği için reddetme yoluna gitmişlerdir. Determinizm fikrine, mucizeleri açıklamak güçleştiği için karşı çıkmıştır. Oysa bir Müslüman veya Budist’in bu görüşler karşısında farklı tepkiler göstereceği, farklı tutumlar takınacağı apaçık ortadadır.”²⁵

Genel anlamda bilim adına, dine karşı yapılan tenkit ve hücumlar, Batı kaynaklı olduğu gibi, bu tenkide muhatap olan din de Hristiyanlıktır. Hristiyanlığın iki bin yıla yaklaşan uygulama ve olumsuz tesirleri göz önüne alınacak olursa, bu konuda bilim adına yapılanlara hak vermemek mümkün değildir. Hristiyanlığın, bilim ve hür düşüncenin tenkidini gerektiren durumu, onun insanı, eşyayı ve olayları değerlendiriş tarzından, yani onun doğmalarından geldiği kadar, tatbikatından da ileri gelmektedir. Bayet’e göre; Ortaçağ’da Hristiyan alemi bilim ve hür düşünceye karşı, doğmaları koruma uğruna insanlığa yüz karası olacak bir çok davranışlar içerisinde

²⁴ Aydın, Mehmet S., **Din Felsefesi**, Selçuk Yay., İstanbul, 1992, s. 263, 264.

²⁵ Aydın, **Din Felsefesi**, s. 266.

bulunmuştur. Bu uygulamalar, Hristiyanlığın devlet dini olarak kabul edildiği IV. asırdan başlayıp yakın zamanlara kadar devam etmiştir.²⁶

Taylan bu durumu şöyle açıklıyor; “Hristiyanlık, doğmalarının karakteri gereği, tamamen uhrevi olması gerekirken, aksine kilise, her yönü ile dünyaya hakim olmak temayülünü göstermiş ve bunda muvaffak da olmuştur. Onun, dünyaya hakim olabilmek için Ruhban sınıfı ve Engizisyon gibi iki önemli müesseseyi kurup geliştirmesi, hür düşünce ve din kavgasının esasını teşkil etmiştir.”²⁷

Din, çok kere, bilimle değil, şu veya bu derecede bilime dayanan, yahut ondan ilham alan genel fikir ve kanaatlerle çatıştır. Sözgelisi, öyle tabiatçı görüşler vardır ki, dünyanın yapısından ve özelliklerinden Allah’ın varlığı fikrine gitmeye çalışan bütün yolları tıkar ve kendi dışındaki her tutumu irrasyonel addeder. Fakat tabiatçılığın bu tavrının rasyonel olduğuna dair elimizdeki delil nedir? Acaba bilimin kendisi –onun felsefi ve kozmolojik yorumu değil- bize bu kadar ileri gitme yetkisi verir mi?²⁸

Benzer bir yorumu Bayram Dalkılıç’ın, Russell’in, atomların karmaşık hareketlerini herhangi bir kanuna bağlı olmayan durum olarak ifade ederken bunu, tabiat kanunlarının bir sebebi ya da düzenleyicisi olmadığı şeklindeki görüşüne yapmış olduğu değerlendirmede bulmaktayız. Dalkılıç şöyle devam ediyor: “Acaba atomların hareketlerini, öyle hareket etmelerinin bir sebebi yok gibi görünüyor diye, karmaşık veya herhangi bir kanuna bağlı değilmiş tarzında yorumlamak ne derece tutarlıdır. Tam aksine atomların karmaşık görünen bu hareketleri bizzat düzenliliğin kendisi olamaz mı? Sonra atomların bu hareketleri, hangi kriterlere ve kime göre düzensiz

²⁶ Bayet, Albert, **Dine Karşı Düşüncenin Tarihi**, (Çev. Cemal Süreyya), Varlık Yay., İstanbul, 1970, s. 56.

²⁷ Taylan, Necip, **İlim - Din: İlişkileri - Sahaları - Sınırları**, Çağrı Yay., İstanbul, 1979, s. 356.

²⁸ Aydın, “Allah’ın Varlığına İnanmanın Akliliği”, s. 17.

sayılmaktadır?”²⁹ Son zamanlarda bir çok fizikçi ve teoloğun, mikro alemdeki atomların bu karmaşık hareketlerinin, makro alemdeki düzenliliğe dönüşmesinde bir yaratıcı ve düzenleyicinin aranması gerektiği şeklindeki yorumları, Dalkılıç’ın bu noktadaki haklılığını daha da belirginleştirmektedir.

II. Bağımsızlık : Alternatif bir görüşe göre, bilim ve din, birbirleri arasında güvenli bir mesafeyi korudukları sürece birlikte var olabilirler. Bilim ve din, realitenin ya da yaşamın farklı yönleriyle ilgilidirler. Bilimsel ve dini savlar insan yaşamında tamamıyla farklı işlevlere hizmet ettikleri için birbirleri ile rekabet içinde olmayan iki farklı dil biçimidirler ve zıt sorulara cevap verirler. Bilim, nesnelerin nasıl çalıştığını sorar ve nesnel gerçeklikle ilgilenir, din ise değerlerle ve nihai anlam ile ilgilidir. Eğer bilim ve dini yaşamlarımızın ayrı bölmelerinde tutabilirsek, hem bilimi hem de dini çatışma içinde olmaksızın bir arada tutabiliriz. Yapıcı bir etkileşimi önleme pahasına da olsa, bağımsızlık anlayışı, çatışmalardan kaçınmış olur.

Din ile bilimin ayrılığının ilk işaretleri, Skolastiğin son döneminde, Hristiyan inancı ile felsefenin birbirlerinden tamamen ayrılmasında görülür. Bunu takip eden dönemlerde, bir yandan modern bilim ile Hristiyan kilisesi arasında ortaya çıkan bazı çatışmalar, öbür yandan da modern felsefenin Descartes’cı düalist anlayışının yayılması ile birlikte, din ile bilimin birbirinden farklı yönleri gittikçe artan bir oranda belirmeye ve vurgulanmaya başladı.³⁰

Ahmet Cevizci, din ve bilim ayrılığını Descartes’ın düalizmiyle bağlantılı olarak açıklamaktadır; “Zihin ya da ruh ve madde ya da beden, şu halde, bütünüyle farklı türden şeyler olup, onlardan her biriyle ilgili temel hakikatler o tözün kendi ayrı doğasından çıkıyorsa eğer, zihinlerin veya ruhların bilimiyle cisimlerin biliminin çatışması, onların birbirlerinin

²⁹ Dalkılıç, Bayram, **Bertrand Russell: Yirminci Yüzyılda Bir Ateist Düşünür**, Kendözü Yay., Konya, 2000, s. 74.

³⁰ Yaran, “Çatışma ve Ayrışma”, s. 49.

alanlarına müdahale edebilmeleri imkansızdır. Bu durumda, ilahiyatçıların bilim adamlarına, fizikçilere bırakınız işkence etmeyi, müdahale etmeleri, yeni fiziğe karşı çıkmaları gerekmediği gibi, hiç söz konusu dahi olmamalıdır. Aynı şekilde, bilim adamları veya fizikçilerin de tinsel hakikatlerle ilgili olarak hüküm vermeleri, fikir beyan etmeleri, uzmanlık taslamaları doğru değildir. Dahası, insanların irade özgürlüğünün, ahlaki sorumluluğun ve Tanrı'nın varoluşunun bütünüyle maddi bir evrendeki öznel yanılsamalar olmalarından korkmaları da hiç gerekmez. Bilim ve dinden her biri kendi alanında mutlak yargıç ve egemen olduğuna göre, ikisi arasında asla bir çatışma olamaz. Zihin veya ruhlarla ilgili hakikatler, tıpkı madde veya cisimlerle ilgili doğruların salt madde için geçerli olan hakikatler olmaları gibi, sadece zihinlerle ilgili hakikatler olarak kalırlar. Bu, XVII. yüzyılda modern bilimin doğuşuyla birlikte zuhur eden ve her geçen gün ivme kazanan bilim-din çatışmasına Descartes'ın getirdiği, Kartezyen uzlaşma olarak bilinen ünlü çözümdür.”³¹

Nitekim Boutroux da, din ile bilim ayrılığını Descartes'le bağlantılı olarak açıklamaktadır; “Descartes, din ile ilmin birbirlerinden bağımsız oldukları ilkesini ortaya koyar. İlin kendine mahsus bir alanı vardır: Tabiat. Kendine ait konusu vardır: Tabiat kuvvetlerini kendine maletmek. Kendine mahsus âletleri vardır: Matematik ve tecrübe. Din ise ruhun dünya ötesi (diğer bir alem)deki mukadderatı ile meşgul olur ve bir takım inanç esaslarına dayanır...İlim ile din ne birbirlerine güçlük çıkarırlar, ne de birbirlerine egemen olabilirler. Çünkü normal ve meşru bir şekilde inkişaf ederlerse, birbirlerine hiç rasgelmezler.”³²

Protestan yeni-ortodoksluk, modern dini ekol ve bilimsel araştırma verilerini tam olarak kabul etmekle birlikte İsa'nın merkeziliği ve vahyin önceliği üzerine yapılan reform dönemi vurgularının yinelenmesini istemekle

³¹ Cevizci, Ahmet, **Onyedinci Yüzyıl Felsefesi Tarihi**, Asa Kitabevi, Bursa, 2001, s. 94, 95.

³² Boutroux, Emile, **Çağdaş Felsefede İlim ve Din**, (Çev. Hasan Katipoğlu), M.E.B. Yay., İstanbul, 1988, s. 19.

daha kesin bir bilim-din ayrımını savunmaktadır. Karl Barth ve taraftarlarına göre Tanrı, yalnız İsa'ya ahyolunduğu ve imanın tasdik ettiği biçimde bilinebilir. Tanrı aşkındır ve yalnız kendini açığa vurduğu ölçüde bilinir. İman, bilimdeki beşeri buluşlara değil, tamamen ilahi iradeye bağlıdır. Tanrı ilk önce doğada değil, tarihte kendini göstermiştir. Bilim adamları teolojiden, teologlar da bilimden bağımsız olarak araştırmalarını sürdürebilirler, çünkü bu alanların yöntem ve konuları tamamen farklıdır. Bilim, beşeri gözlem ve muhakemeye, teoloji ise ilahi vahye dayanmaktadır.³³

III. Diyalog : Çatışma ve bağımsızlığın aksine diyalog, bilimle din arasında daha yapısal bir ilişki olabileceğini ortaya koymaktaysa da, bütünleşme savunucuları tarafından ileri sürülen yapısal bir birlik sunmamaktadır. Diyalog, ya bilimsel tahminler ele alınırken, ya bilimsel ve dini yöntemler arasındaki benzerlikler açıklanırken, ya da diğer alanda da karşılığı olan kavramlar çözümlenirken ortaya çıkmaktadır. Bağımsızlık, bilim-din karşılaştırmasında tahminler, yöntemler ve kavramlar arasındaki farklılıklar üzerinde dururken, diyalog, bunlar arasındaki benzerliklere dikkat çekmektedir.³⁴

Günümüzde birçok insan bilim ve din arasında daha yapıcı bir dostluk aramaktadırlar. Diyaloğun bir biçimi, iki alanın, farklılıklar da kabul edilmekle birlikte, benzerlikler gösterebilen metodlarının karşılaştırılmasıdır. Örneğin, kavramsal modeller ve analogiler, Tanrı veya atomaltı bir parçacık gibi doğrudan gözlemlenemeyen şeyleri tasavvur etmek için kullanılır. Bilim, 'evrenin niçin düzenli ve anlaşılır olduğu' gibi, kendisinin cevaplayamadığı sınır soruları sorduğu zaman da diyalog ortaya çıkabilir. Tanrı'nın evrenle ilişkisi konusunda konuşmak için bilgi nakli ya da kuantum fiziğinin açık bıraktığı belirsizliklerin belirleyicisi gibi bilimsel kavramlardan alınmış analogilere başvurulduğunda da başka bir diyalog biçimi olarak ortaya çıkar. Bilgi iletişimi pekçok bilimin temel kavramıdır;

³³ Barbour, **When Science Meets Religion**, s. 17, 18.

³⁴ Barbour, **When Science Meets Religion**, s. 23.

kozmetik tarihteki tekrarlanamaz olaylar örneği, Tanrı'sal bir bilgi, iletişimi kapsayacak şekilde yorumlanabilir. Hem bilim adamları hem de ilahiyatçılar, ötekinin alanının bütünlüğüne saygı duymakla birlikte, böyle konular üzerine eleştirel bir düşünümde diyalogun partnerleri olarak bulunurlar.³⁵

Birçok tarihçi, bilim felsefecisi ve teolog, bilimin sanıldığı kadar objektif, dinin ise bir o kadar öznel olmadığını ileri sürerek bu kesin ayrımı sorgulamışlardır. Bu alanlar arasında gerçekten farklılıklar vardır, fakat bu farklılıklar mutlak değildir. Bilimsel veriler teori yüküdür, teoriden bağımsız değildir. Teorik varsayımlar, veri olabilecek ayıklama, bildiri ve yorumlamayı gerektirir. Ayrıca teoriler, verilerin mantıksal analizinden değil, genelde örneklerin ve modellerin de içinde yer aldığı yaratıcı imgelemin etkinliklerinden kaynaklanmaktadır. Kavramsal modeller, özellikle çok büyük (astronomi) ve çok küçük (kuantum fiziği) alanındaki doğrudan gözlemlenemeyen şeyleri tasavvur etmemize yardım eder.

Bu özelliklerin çoğu dinde de vardır. Eğer dinin verileri dini tecrübe, merasim ve kutsal metinleri içeriyorsa, böylesi veriler daha çok kavramsal yorumlarla ilgilidir. Tabii ki dini inançlar, tamamen ampirik yoklamaya uymamaktadır, ancak yine de bunlara bilimdeki benzer araştırma yoluyla yaklaşılabilir. Tutarlılık, kapsamlılık ve verimlilik gibi bilimsel ölçütlerin dini düşüncede benzerlikleri bulunmaktadır.³⁶ Holmes Rolston, bilimsel teorilerin deneysel verileri yorumladığı ve karşılıklı ilişkide bulunduğu gibi, dini inançların da tecrübeyi yorumladığı ve karşılıklı ilişkiye girdiğini savunmaktadır. İnançlar, tutarlılık kriteri ve tecrübeye uygunluğu açısından test edilebilir.³⁷

IV. Bütünleşme : İki disiplinin daha yakın bir bütünleşmesini arzu edenler, ikisi arasında daha sistematik ve geniş kapsamlı bir ilişkiden yanadırlar. Doğal teoloji geleneğinin bir uzantısı olarak günümüzde de

³⁵ Barbour, **When Science Meets Religion**, s. 2, 3.

³⁶ Barbour, **When Science Meets Religion**, s. 25.

³⁷ Barbour, **When Science Meets Religion**, s. 26.

bazıları tabiatta ve özellikle Big-Bang (Büyük Patlama) sonrasında evrenin genişleme oranı gibi sayısal değerlerin ince-ayarlanmışlığında Tanrı'nın varlığının delillerini aramaktadır. Başka bazı yazarlar, bazı geleneksel dini inançların bilim ışığında yeniden formüle edilebileceğini savunmaktadırlar. Bazıları da süreç felsefesi gibi felsefi bir sistemin, bilimsel ve dini düşünceyi müşterek bir kavramsal çerçeve içinde yorumlamakta kullanılabileceğini düşünmektedirler.³⁸

Aydın'a göre; "İnsanın çeşitli tecrübeleri arasında *gerçek* bir ilişki vardır. Bu ilişki, daima çift yönlüdür. Söz gelişi, din bilime, bilim de dine etki etmektedir."³⁹ Bu karşılıklı etkileşme sonucudur ki, inançta akla uygunluğun izleri aranmaktadır. "Eğer bilgi ile inanç arasında bir ilişki veya bağlantı olmasaydı, inancın makul olduğunu göstermek asla mümkün olmazdı."⁴⁰ Bu durumda, tarih boyunca her kültürde aynı olmayan ilişkiler düzeni sergileyen din-bilim ilişkisini, "din ayrı, bilim ise apayrı bir şeydir ve her ikisi arasında hiçbir münasebet yoktur" diyerek gözardı edemeyiz.⁴¹

Peacocke'a göre; "Entellektüel, ahlaki ve manevi kapasitelerimiz birbirinden ayrı kompartımanlara net bir biçimde ayırlamaz."⁴² Bu bakımdan, "Disiplinler arası işbirliği ve etkileşim günümüzün gereğidir. Uzmanlığın seyrelmesinin entellektüel kesinliği zayıflatacağını düşünenler olsa da, bir alandaki düşüncelerin başka bir alana sağlayabileceği yeni bakış açıları gözardı edilmemelidir."⁴³

Polkinghorne da, hemen hemen aynı kanaatlere sahiptir; "Disiplinler arası çalışmalar hem çok gereklidir (zira, sonuçta, bilgi birdir) hem de

³⁸ Bkz. Barbour, **When Science Meets Religion**, s. xi, xii, 2, 3.

³⁹ Aydın, **Din Felsefesi**, s. 261.

⁴⁰ Aydın, "Allah'ın Varlığına İnanmanın Akliliği", s. 20.

⁴¹ Aydın, **Din Felsefesi**, s. 260.

⁴² Peacocke, Arthur, **Paths from Science Towards God: The End of All Our Exploring**, Oneworld, Oxford, 2002, s. 18.

⁴³ Soakal, Alan & Bricmont, Jean, **Son Moda Saçmalar: Postmodern Aydınların Bilimi Kötüye Kullanmaları**, (Çev. Mehmet Baydur - Ongun Onaran), İletişim Yay., İstanbul, 2002, s. 200, 201.

risklidir (çünkü tam olarak uzmanı olmadığımız bir alanda konuşmaya cesaret etmişizdir). Biraz entellektüel cesaretliliğimiz olmalı, ve hepsinden önemlisi, böyle bir girişimde karşılıklı hoşgörü ve kabul göstererek birbirimizi dinlemeye ve birbirimizden bir şeyler öğrenmeye hazır olmalıyız. Ana çizgideki (mainstream) ilahiyatçılar ve ana çizgideki bilim adamları arasında bu türden bir diyalogun meydana geldiğini henüz görmedim, ama bunun gelecek birkaç yılın yol gösterici gelişmelerinden biri olacağını hararetle ümit ediyorum.”⁴⁴

Bilim ve teknolojiadaki gelişmeler sayesinde günümüzde insanlar, evreni neredeyse istedikleri gibi manipüle edebilen efendiler haline gelmişlerdir. Fakat bu durum “eğer bilimsel keşiflerin uygulamaları bir değerler sistemi tarafından dikkatli bir biçimde yönlendirilmezse tam olarak memnuniyet verici değildir.”⁴⁵ Kozmoloji alanındaki son tartışmaların en pozitif sonucu, bilimsel sonuçların, metafiziksel ve son tahlilde teolojik yorumlar gerektiriyor olmasıdır. Fiziksel evren ile ilgili yeni keşifler ortaya çıktığında teologlar sadece iyi dinleyiciler olmakla yetinmek durumunda değillerdir. “Aksine, bilimsel sonuçların yorumuna sıra geldiğinde, teologların anahtar oyuncu olmasına gerek vardır. Zira yorum süreci, bilim tarafından zorlansa da, bilim tarafından dikte edilmez.”⁴⁶

Günümüz fizikçilerinden Paul Davies, bilimin Tanrı’ya ulaşmak için dinden daha emin bir yol sunduğunu iddia etmiştir. Bu yeni bir iddia değildir. 1932 yılında, dönemin etkin bir matematikçi ve fizikçisi olan Hermann Weyl, bu konuyu oldukça ayrıntılı bir biçimde ele almıştı. İleri sürdüğü argüman şöyleydi: “Çoğu kişi modern bilimin Tanrı’dan çok uzak olduğunu düşünür. Ben ise, tam tersine, günümüzde bilgili bir insanın, Tanrı’ya geçmişten, dünyanın tinsel yanından ve etik açılardan yaklaşmasının daha zor olduğu kanısındayım; çünkü o zaman, merhametli ve

⁴⁴ Polkinghorne, **Belief in God in an Age of Science**, s. 83.

⁴⁵ Ward, Keith, **God, Chance & Necessity**, Oneworld, Oxford, 1996, s. 9.

⁴⁶ Clayton, Philipp D., **God and Contemporary Science**, Edinburgh University Press, Edinburgh, 1997, s. 161.

her şeyi yapmaya kadir olan bir Tanrı ile pek bağdaşmayan, dünyadaki ızdırıp ve kötülüklerle karşılaşırız. Bu alanda insan doğasının, nesnelerin özünü örten peçeyi kaldırmayı henüz başaramadığı açıkça görölüyor. Ancak fiziksel dünya hakkındaki bilgimizle o ölçüde derinlere nüfuz ettik ki, yüce akıl ile uyumlu olan kusursuz harmoniyi artık hayal edebiliriz.”⁴⁷

Bizim bu çalışmadaki tercihimiz ve metodolojik olarak izlediğimiz yol da ‘bütünleşme’ kapsamındadır. Tanrı’nın varlığı konusunda bilimsel gelişmelerin çok önemli ipuçları verdiğini düşünmekteyiz. Burada ele aldığımız fizik bilimindeki gelişmelerin, Tanrı’nın varlığını kanıtlama yönünde ele alındığını ve metodolojik olarak Tanrı kanıtlaması şeklinde bir çalışma olduğunu belirtmemiz gerekmektedir. Burada, bilimsel gelişmeler bağlamında Tanrı’nın varlığını değişik açılardan tartışmaktan ziyade bilimsel gelişmelerin Tanrı anlayışına doğrudan etkilerini; ikinci bölümde görüleceği üzere de (özellikle modern fizikle birlikte gündeme gelen) çok önemli modern fizik teorilerini bir ‘Tanrı kanıtlaması’ şeklinde ele almaktır.

A. N. Whitehead’ın şu sözünü mutlaka anmamız gerekir; “tarihin gelecekteki akışının, bugünkü kuşağın bilim ve din arasındaki ilişkileri hakkında vereceği karara bağlı olduğunu öne sürmek bir abartı sayılmaz”⁴⁸ Dolayısıyla, Şahin’in de dediği gibi, XXI. yüzyıl insanının başarması gereken sorunlardan biri de bilim ve din arasındaki ilişkileri sağlıklı bir çizgiye kavuşturmadır.⁴⁹

⁴⁷ Weyl, Hermann, **God and Universe: The Open World**, Yale University Press, New Haven, 1932, s. 28.

⁴⁸ Whitehead, A. N., **Science and the Modern World**, Cambridge, 1930, s. 224.

⁴⁹ Şahin, **Bilim, Bilimler ve Bilgi Alanları**, s. 64.

BİRİNCİ BÖLÜM

KLASİK FİZİK'TEKİ GELİŞMELER VE TANRI ANLAYIŞINA ETKİLERİ

I. KLASİK FİZİK'İN OLUŞUMU

Bilimsel gelişmeler, temel olarak, daha önce ortaya çıkmış olan bilgilerin birikimine; bu bilgilerin kabul edilmesine, reddedilmesine veya değiştirilmesine dayanır. Bundan dolayı bilim tarihinde, geçmiş dönemlerden hiçbir etki almamış bir gelişme ya da başarıdan söz edilemez. Bir bilim dalındaki gelişmenin birdenbire ortaya çıkması mümkün değildir.

Bütün bilim dallarında görüldüğü gibi, fizik bilimindeki temel problemler ve gelişmeler de, daha önceki dönemlerde yapılan bilimsel çalışmalarla çok yakından ilgilidir. Dolayısıyla, Klasik Fizik anlayışını belirlemeden önce, bu anlayışın oluşmasına etki eden (en önemli) bilim adamlarından; özellikle fiziği, bilimsel bir teori bağlamında kapsamlı bir şekilde ilk kez ortaya koyan Aristoteles'in fizik anlayışından başlamanız gerekecektir.

Aristoteles fiziği, iki bin yıl boyunca özellikle fizik dalında yapılan bilimsel çalışmaların kavramsal çerçevesini çizmiştir. Bu bakımdan Aristoteles fiziğinin fizik/bilim tarihindeki yeri çok önemlidir. Hatta, Aristoteles fiziği, bilim tarihinde 'ilk kapsamlı teori' olarak nitelendirilebilir.

Antikçağ Yunan düşüncesinin ilk gerçek ve büyük bilgini Aristoteles, ansiklopedik dehasıyla insanlığı yaklaşık iki bin yıl etkilemiştir. Aristoteles'in, Ortaçağlarda ele alınan tüm bilimler üzerinde, yüzeysel ya da derinlemesine, mutlaka söylediği bir şey vardı. Aristoteles düşüncesinin genel etkisi, onun eserlerinden ortaya çıkan başlıca birkaç fizik ve kozmoloji problemine ortaçağlarda duyulan tepkiye rağmen, o dönemde Aristoteles

fiziği ve kozmolojisi ile uğraşılmasından dolayı Ortaçağ dünya görüşünün biçimlenmesinde eksen görevi görmesi nedeniyle önemlidir.

Ortaçağ'da bilimin, Aristoteles'in görüşleri etrafında sistematik bir hale getirilmiş olmasının önemi büyüktür. Zira, Kopernik, Kepler, Galilei, Descartes ve Newton gibi büyük bilim adamları, bu sistematik fikirleri temel alarak veya bu fikirlerden hareket ederek ya da tüm bunlara karşı çıkarak kendi alternatif kuramlarını oluşturmuşlardır. Aristoteles'in özellikle fizik bilimindeki etkisi, XVII. yüzyıla gelinceye dek sürer.⁵⁰ Grant, Aristoteles'in bu büyük etkisini şöyle ifade etmektedir: "XV. yüzyılın başlarında, Ortaçağın skolastik bilimi, Aristoteles'ci bir dünya görüşü temeli üzerinde en gelişkin konumuna ulaştı; bu konuma gelirken de özellikle, Aristoteles'ci bilimin katı çerçevesi içinde kalmak kaydıyla yapılan karşı Aristoteles'ci eleştirinin zenginliğiyle tamlığa kavuştu."⁵¹

XVII. yüzyılda çözölen birçok önemli konu ve bilimsel problemler, Batı Avrupa'ya, yapılan çeviriler ya da oluşmuş olan bilgi temeli üzerinde yorumlar yapan ortaçağ müellifleri yoluyla girdi. Söz konusu bilim ve öğreti birikiminin temelini, Aristoteles'in fizik ve felsefe ile ilgili eserleri oluşturdu.⁵²

Bilim tarihi incelendiğinde, fizik ile ilgili temel problemlerin, astronomi, kozmoloji, metafizik ve teoloji ile çok yakından ilgili olduğu görülür. Özellikle fizik ile astronominin, felsefe ve bilim tarihinde birbirini tamamlayan bilimler olduğu çok açıktır. Bu nedenle fizik bilimindeki gelişmeleri, sözünü ettiğimiz bilim dallarıyla birlikte (içiçe) ve bilim tarihi açısından bir dönüm noktası sayılabilecek çok önemli bilim adamlarıyla birlikte işleyeceğiz.

⁵⁰ Yıldırım, Cemal, **Bilimin Öncüleri**, Tübitak, Ankara, 1995, s. 10.

⁵¹ Grant, Edward, **Orta Çağda Fizik Bilimleri**, (Çev. Aykut Göker), V Yayınları, Ankara, 1986, s. 21.

⁵² Grant, **Orta Çağda Fizik Bilimleri**, s. 21.

I.I. Aristoteles

I.I.I. Aristoteles'in Fizik ve Tanrı Anlayışı

Aristoteles (M.Ö.384-322)'in, kozmoloji, astronomi ve fizik konusundaki görüşleri bir bütün oluşturur. O, fizik ve kozmoloji arasındaki bağıntının birbirinden ayırt edilemez olduğunu düşünür. Tanrı konusundaki görüşleri de, hemen hemen bu görüşleri ile bağlantılı olarak seyreder ve iç içedir.

Aristoteles göre, “fizik bilimi, bağımsız bir varlığa sahip olan, ancak hareketsiz olmayan varlıkları inceler.”⁵³ Yani, hareket ve sükûnetinin ilkesini kendisinde taşıyan nesnelerle ilgilenir.⁵⁴ Fizik, Metafiziğe ve özellikle, gayelik fikrine dayanır. Tabiat, ilk hareket ettirici tarafından bir gayeye göre düzenlenen birliktir ve gerçek başlangıcı mekanik değil, en son ve gaye sebeplerdir.⁵⁵ Fizik, tabiatı, mahiyetini, tabii olayları, fizik hareketin tabiatını, özelliklerini, nevilerini, bütün cisimlerin müşterek mahiyetlerini bölünmez ve hareketsiz olan İlk Muharrik'e ulaşacak şekilde inceler.⁵⁶ “Başka bir deyişle, fiziğin konusu, kendi hareket prensibini kendi içinde taşıyan ve maddeye malik olan “Tabiat”tır. Hareket kuvveti olarak tabiat ile, form olarak tabiat birbirinin aynıdır.⁵⁷ Eğer, Metafizik veya İlk Felsefe bulunmamış olsaydı fizik bilimi en üst mevkide yer alırdı. Bundan dolayı Aristoteles, fiziği, “ikincil bir felsefe”⁵⁸ olarak nitelemektedir. Ona göre fizik, en yüksek bilim olma iddiasına sahip olduğundan dolayı da özel bir ilgiye layıktır.

⁵³ Aristoteles, **Metafizik**, (Çev. Ahmet Arslan), Ege Üniv. Basımevi, İzmir, 1985, VI, 1026a 10.

⁵⁴ Aristoteles, **Metafizik**, VI, 1025b 15 - 20.

⁵⁵ Sunar, Cavit, **İslam Felsefesinin Yunan Kaynakları ve Kozalite Meselesi**, Ankara Üniversitesi Basımevi, Ankara, 1973, s. 57.

⁵⁶ Bolay, Süleyman H., **Aristo Metafiziği ile Gazali Metafiziğinin Karşılaştırılması**, M.E.B.Yay., İstanbul, 1993, s. 35.

⁵⁷ Sunar, **İslam Felsefesinin Yunan Kaynakları ve Kozalite Meselesi**, s. 57.

⁵⁸ Aristoteles, **Metafizik**, IV, 1005b; Aristoteles, **Metafizik**, VI, 1026a25, 30; Aristoteles, **Metafizik**, s. 300, 4. dipnot.

Aristoteles fiziği, fizik biliminin en temelli konularından olan “hareket” üzerinde yapılan ve yüzlerce yıl alan bir seri tartışma, deney ve gözlem neticesinde aktüel bilim alanından çekilerek neredeyse, bilim felsefesi ve bilim tarihini ilgilendiren bir disiplin haline geldi.

Hareket kavramının bir sistem içinde ve son derece geniş kapsamlı bir tanımı Aristoteles’de karşımıza çıkmaktadır.⁵⁹ O, hareketi, “olasılıkların gerçekleştirilmesi” olarak ele alır.⁶⁰ Aristoteles, tabiattaki nesnelerde iki önemli yeteneğin olduğunu ileri sürer; birincisi, hareketi başlatma özelliği, ikincisi, değişmeye karşı içten gelen bir eğilim. Bu durumda her şey bir bakıma etken, diğer açıdan ise edilgen durumuna yapısı gereği müsaittir. Bu bize, her değişimin kendi dışında bazı sebeplere muhtaç olduğunu gösterir. Buna dayanarak Aristoteles, bu sebeplerin kaç tür olabileceğini inceleyip kendi sebep teorisini ileri sürmüştür.⁶¹

Aristoteles’te hareket genel olarak ikiye ayrılır; biri kevn ve fesad, yani “oluş ve yok oluş” (generation and corruption), diğeri ise değişmede olan hareket.⁶² Dolayısıyla Aristoteles, hareket ile bütün değişim türlerini kastetmektedir. “Devinimin ise bir türü yer değiştirme, biri büyüme, biri de yitip gitme/eksilme; nitekim büyüme ile eksilmede de bir değişme söz konusu: Daha önce buradaki bir nesne, daha sonra, daha küçük ya da daha büyük (bir yere) doğru değişmiştir. Ayrıca devinen nesne “kendi başına” bir etkinlikle ya da “ilineksel anlamda” devinebilir.”⁶³ Bu devinimin ölçütünü zaman olarak belirler: “Her değişme ve her devinim zaman içindedir.”⁶⁴ Zamanın ölçütünü de hareketle belirler: “...zaman devinimle, devinim de

⁵⁹ Bkz. Ural, **Bilim Tarihi**, c. I, s. 100.

⁶⁰ Thilly, Frank, **Felsefe Tarihi**, (Çev. İbrahim Şener), Sistem Yay., İstanbul, 1995, c. I, s. 133.

⁶¹ Açıkgöç, Alparslan, “Sadrettin Şirazi’de Hareket Nazariyesi”, **İslami Araştırmalar**, sayı: 2, Ankara, 1986, s. 65.

⁶² Açıkgöç, “Sadrettin Şirazi’de Hareket Nazariyesi”, s. 65.

⁶³ Aristoteles, **Fizik**, (Çev. Saffet Babür), Y. K. Y., İstanbul, 2001, IV, 3, 211a 15. (Kendi başına ve ilineksel anlamda devinim için bkz. Aristoteles, **Fizik**, VIII, 3, 254b 10).

⁶⁴ Aristoteles, **Fizik**, IV, 13, 223a 15.

zamanla ölçülür.”⁶⁵ Aristoteles, doğayı da bir değişme ve devinim ilkesi olarak açıklar.⁶⁶ Dolayısıyla, Aristoteles’in hareket anlayışı, onun kozmoloji ve maddi kütlelerin doğasına ilişkin görüşleri ile sıkı sıkıya bağlıdır.⁶⁷

Grant, Aristoteles’in hareketin türleri ile ilgili görüşlerini şöyle ifade eder: “Fizik tarihinin en temel problemlerinden bazıları, XVII. yüzyılda çözümlünceye dek, hep, havaya fırlatılan bir taşın, niçin, önce giderek azalan bir hızla yukarı doğru hareket ettiğini ve bir an duraklar gibi olduktan sonra bu kez de, niçin, giderek çoğalan bir hızla yere doğru düştüğünü, ya da benzeri soruları açıklama girişimleri ile ilgili olmuştur, ya da bu tür girişimlerden çıkmıştır. Problemi bu terimleriyle ilk kavrayan ve taşın yukarı doğru hareketine *cebri*, ya da *doğal olmayan hareket* ve aşağı doğru olanına da *doğal hareket* adını veren muhtemelen Aristoteles idi.”⁶⁸

Aristoteles’e göre, evren, Ay-üstü ve Ay-altı olmak üzere ikiye ayrılır. Aristoteles, dünyanın sonsuz olduğunu düşündüğünden dolayı kozmolojik teoriler ileri sürmemiştir. Ancak evrenin yapısı hakkında kesin görüşleri vardı ve yeryüzü ile gökyüzü arasındaki kesin farklılığı ortaya koymuştu.⁶⁹ Yapıları farklı olan bu iki evrende, farklı fizik kanunları geçerlidir. Ay-üstü Evren’de bulunan gök cisimleri, taşıyıcı kürelere yapışık oldukları için düzgün dairesel yörüngeler çizerler; her tür değişimin yer aldığı Ay-altı Evren’de ise birbirinden farklı iki tür hareket söz konusudur:⁷⁰

1- Zorunlu (cebri) hareket

2- Doğal (tabii) hareket

⁶⁵ Aristoteles, **Fizik**, IV, 14, 223b 15.

⁶⁶ Aristoteles, **Fizik**, III, I.

⁶⁷ Trusted, Jennifer, **Fizik ve Metafizik**, (Çev. Seval Yılmaz), İnsan Yay., İstanbul, 1995, s. 25.

⁶⁸ Grant, **Orta Çağda Fizik Bilimleri.**, s. 42.

⁶⁹ Bowler, Peter J., **Doğanın Öyküsü**, (Çev. Meltem Mater), İzdüşüm Yay., İstanbul, 2001, c. I, s. 61.

⁷⁰ Tekeli, Sevim ve diğerleri, **Bilim Tarihine Giriş**, Nobel Yayın Dağıtım, Ankara, 1999, s. 81; Keklik, Nihat, **Felsefenin İlkeleri**, İ.Ü.E.F. Yay., İstanbul, 1987, s. 283.

Zorunlu (cebri) hareket; evrendeki herhangi bir şeyin, kuvvet uygulanmak suretiyle bulunduğu yerden uzaklaştırılması sonucu oluşan harekettir. Aristoteles'e göre, "İki tür zorunlu hareket vardır. Hareketi sağlayan kuvvet, bir cisim üzerindeki etkisini, cismin hareketinin her anında sürdürüyorsa, buna *sürekli zorunlu hareket*, ilk hareketi verdikten sonra kesiliyorsa, buna da *süreksiz zorunlu hareket* denir. Ama Aristoteles, kuvvet olmaksızın hareketin de olamayacağına inandığından, (mesela bir taşın fırlatılmasında olduğu gibi) süreksiz zorunlu hareketin oluşabilmesi için, hareket ettiren kuvvetin, ilk hareketin verilmesinden sonra, cismi ileten ortama geçtiği düşüncesini benimsemek zorunda kalmıştır."⁷¹

Bir cisme uygulanan kuvvet ortadan kalkarsa, hareket de ortadan kalkar. Bu durumda cisim, taşıdığı ağırlık sebebiyle doğal yerine doğru düşer. Eğer ilk uygulanan kuvvet yukarı doğru uygulanmışsa, hareket bittiğinde cisim aşağıya (yere) doğru düşer. "İşte nesnelerin doğal yerlerine doğru varmak için yaptıkları bu harekete de *doğal hareket* denir. Doğal harekette kuvvet, cismin ağırlığıdır."⁷² Bir başka deyişle, tabii hareket, cisimlerin kendi tabiatları gereği, tabii olarak yapacakları harekettir; yani her unsur, kendi tabii istikametinde hareket eder.⁷³ Ağır cisimlerin tabii hareketi yukarıya doğru, hafif cisimlerininki de aşağıya doğrudur. Ateşin yukarıya, taşın aşağıya doğru hareketleri bu tür hareketlerdendir.⁷⁴

Doğal hareket, aslında hiyerarşik bir evren anlayışının sonucudur ki bu anlayışa göre, her nesnenin bu evren içinde tabii bir yeri, bir öznel konumu vardır; hiç bir nesne oradan isteyerek ayrılmaz, ayrılmaya zorlanmışsa da tabii olarak o yerine gitmeye yönelir. Örneğin su, buhar olup havaya çıkar ve daha sonra yağmur olup yere düşer. Yere düşen su toprağın altına iner ve buradan kaynak halinde toprağın üzerine çıkmanın yollarını

⁷¹ Tekeli ve diğerleri, **Bilim Tarihine Giriş**, s. 81.

⁷² Tekeli ve diğerleri, **Bilim Tarihine Giriş**, s. 81.

⁷³ Birand, Kamıran, **İlk Çağ Felsefesi Tarihi**, A. Ü. İ. F. Yay., Ankara, 1987, s. 81.

⁷⁴ Erdem, Hüsameddin, **İlk Çağ Felsefesi Tarihi**, Sebat Ofset Matbaacılık, Konya, 1993, s. 121.

arar. Bu bakımdan su, hem ağır hem de hafiftir. Ağır olmak düşme eğilimini, hafif olmak ise yükselme eğilimini taşımak demektir. “Doğal olarak, yerin merkezine doğru düşen cisimlerin, böyle hareket etmeleri, üstün gelen ögenin ağır olmasındandı; doğal olarak yukarı doğru yükselenlerde de üstün gelen, hafif ögeydi.”⁷⁵

Aristoteles’in yersel hareketi, doğal ve cebri olarak bölmesi, muhtemelen kaba bir gözlemden kaynaklanmaktadır. Taş ve benzeri bazı cisimlerin, yüksekte düşerken, küresel bir evrenin geometrik merkezi ile çakıştığı söylenen, yerin merkezine doğru, düz bir hat boyunca hareket ettiği görülüyordu. Alev ve duman gibi cisimler de, daima, ay küresine doğru yükselir gibi görünüyordu. Doğal olarak yerin merkezine doğru düşen türden cisimlerin, yükselenlerden daha ağır olduğu, deneyim çerçevesinde gözlemlendiğinden, Aristoteles, ağır, ya da yersel (topraktan olan) bir cismin, engellenmediği zaman, doğal olarak aşağıya, yerin merkezine doğru, düz bir hat boyunca hareket ettiği sonucunu çıkardı.⁷⁶

Aristoteles, serbest düşme yapan cisimlerin hızları ve ağırlıkları arasındaki ilişki hakkında şunları yazmaktadır: “Belirli bir ağırlık belirli bir mesafeyi belirli bir zamanda alır (veya, düşer); düşen cisimlerin düşme süreleri ağırlıkları ile ters orantılıdır. Meselâ, bir cismin ağırlığı bir diğerinin iki katı kadar ise düşme süresi de onun yarısı kadardır”.⁷⁷

Aristoteles, ay-altı dünyasında bulunan tüm şeylerin, dört temel öğeden oluştuğu görüşünü Empedokles ve Platon’dan alarak benimsedi. “Yeryüzündeki varlığın en aşağı formları ‘dört öğe’dir (toprak, su, hava, ateş). Doğru çizgi biçiminde hareket eder bunlar, hareketlerinin özelliği budur, böyle hareket için onlarda bir eğilim vardır. Doğru çizgi hareketinde de birbirine karşıt iki hareket vardır: Merkeze doğru olan hareket ile

⁷⁵ Grant, **Orta Çağda Fizik Bilimleri**, s. 44.

⁷⁶ Bkz. Aristoteles, **Fizik**, IV, 8, 208b 15 - 20.

⁷⁷ Holton, Gerald & Roller, H. D., **Foundations of Modern Physical Science**, Addison & Wesley Publishing, Inc. Massachusetts, 1965, s. 20.

merkezden uzaklaşan hareket. Toprakta merkeze doğru, ateşte de merkezden uzaklaşan (yukarı doğru) hareketi buluruz;⁷⁸ daha az ölçüde olmak üzere, suda merkeze doğru, havada merkezden kaçan hareket bulunur.”⁷⁹

Aristoteles fiziğinin temelini ‘cisimlerin hareketleri’ oluşturur. Bir cisim kendi başına hareket edemez ve hareketini sürdürebilmesi için de, o cismin kendisini harekete geçiren şeyle temasını devam ettirmesi gerekir. “Hareketli olan her şey, -yıldızlar, gezegenler, dağlar, ırmaklar, toz parçacıkları- yalnız bir fiziksel gücün tesiriyle hareket eder.”⁸⁰ Ayrıca, hareket halindeki cisimlerin hareketlerini etkileyen ve engelleyen unsurlar vardır. Zorunlu bir harekette, ilk hareket ettirici açık seçik görülebilir. Ancak, cismin, ilk hareket ettirici ile görünür temasını kaybettikten sonra da, hareketini sürdürebilen gücün kaynağı, açık olmaktan uzaktır. Bir taş atıldıktan, ya da fırlatıldıktan sonra, onu harekette tutan nedir?

Aristoteles, dış ortamın -bir taşın hareketinde havanın- sürekli hareketin kaynağı olduğuna inandı. Hareketlenmiş havanın ilk birimi, ya da bölümü, taşı iter ve aynı zamanda bitişiğindeki, ya da ikinci hava birimini de hareketlendirirdi, bu da taşı bir miktar daha hareket ettirirdi. İkinci birim, aynı zamanda bir diğerini, üçüncü birimi de hareketlendirir ve bu sırayla böyle sürüp giderdi.⁸¹ Bu sürecin sonunda hava birimlerinin hareket ettirici gücü azalarak sona erer ve cisim düşmeye başladır. “Bu mekanizmayla Aristoteles, ortamı, hem hareket ettirici bir güç, hem de bir direnç olarak kullandı.”⁸²

Aristoteles, tüm cisimlerin, doğal mekanlarına yaklaştıkça hızlandıklarını kabul etmekteydi. “Aristoteles, doğal hareketlerdeki hızlanmayı (ivmeyi) kabul etmesine rağmen, gerçekte, onları, üniformmuş

⁷⁸ Bkz. Aristoteles, **Fizik**, V, 6, 230b 10.

⁷⁹ Gökberk, Macit, **Felsefe Tarihi**, Remzi Kitabevi, İstanbul, 1990, s. 85.

⁸⁰ Rolston III, Holmes, **Science and Religion**, Temple University Press, New York, 1987, s. 37.

⁸¹ Grant, **Orta Çağda Fizik Bilimleri**, s. 48.

⁸² Grant, **Orta Çağda Fizik Bilimleri**, s. 48.

gibi, daha olmadı, ortalama hızlar söz konusuymuş gibi, ele aldı.”⁸³ Tüm diğer şartlar aynı kalmak kaydıyla, doğal harekette, hızın, cismin ağırlığıyla doğru orantılı, içinde hareket ettiği ortamın yoğunluğuyla ters orantılı; hareket zamanının ise, ortamın yoğunluğuyla doğru, cismin ağırlığıyla ters orantılı olduğu sonucunu çıkardı.

Aristoteles’e göre fırlatılan bir cismin hızı, bu cisme uygulanan kuvvetin miktarı ile doğru, cismin içinde bulunduğu ortamın yoğunluğu ile ters orantılı olduğu fikri -daha sonra göreceğimiz üzere- iki açıdan eleştirilmiştir:

1- Ortamın direnci, sıfır olduğunda hız sonsuz olacaktır; oysa Aristoteles sonsuz hızı kabul etmez. Kuvvetin dirence eşit olduğu durumda da, Aristoteles’e göre hareket olmaz. Oysa, bu durumda formülden çıkan sonuç 1’dir ve bu hareketin olduğunu gösterir.

2- Hareketi olanaklı kılan ortam, bir taraftan cismi iletirken diğer taraftan durdurur. Oysa bir şeyin aynı anda iki karşıt niteliğe sahip olması olanaklı değildir.⁸⁴

Aristoteles’e göre evren (gökyüzü) ile cisim, yer, zaman ve boşluk arasında sıkı bir ilişki vardır. “Gökyüzünün dışında ne bir yer var ne bir boşluk var ne de zaman var. İçinde bir cisim bulunmayan yere boşluk diyorlar, öyleyse olması olanaksız. Zaman ise devinimin sayısı, ölçüsü. Ama devinim doğal bir cisim olmaksızın olamaz. Gökyüzünün dışında bir cismin olmadığı, olmasının da olası olmadığı gösterilmişti. Öyleyse şu açık: Dışarıda ne yer var ne boşluk ne de zaman.”⁸⁵

Daha önce de belirttiğimiz üzere Aristoteles’e göre evren, ay-üstü ve ay-altı olmak üzere ikiye ayrılır: Evrenin geometrik merkezinde Dünya vardır ve iki alem arasında, yani sınırda bulunan Ay’dan sonra ise sırayla

⁸³ Grant, **Orta Çağda Fizik Bilimleri**, s. 46.

⁸⁴ Bkz. Tekeli ve diğerleri, **Bilim Tarihine Giriş**, s. 82.

⁸⁵ Aristoteles, **Gökyüzü Üzerine**, (Çev. Saffet Babür), Dost Kitabevi, Ankara, 1997, A.9, 279a, 12 - 17.

Merkür, Venüs, Güneş, Mars, Jüpiter, Satürn ve sabit yıldızlar gelir. Aristoteles'e göre bu gök cisimleri saydam kürelere yapışıktır.⁸⁶ Aristoteles, dünyanın şeklinin düz veya davul biçiminde olduğunu savunan Anaksimandros, Anaksimenes, Anaksagoras ve Demokritos gibi düşünürlerin görüşlerine karşı çıkararak dünyanın küre şeklinde olduğu görüşünü ortaya atmıştır.⁸⁷ Aristoteles, dünyanın küre şeklinde olmasını "doğal yer" kavramıyla temellendirmiştir. Ağır cisimlerin doğal yeri evrenin geometrik merkezi olduğu için ağır cisimler çevreden merkeze doğru toplanırlar. Her yönde eşit miktarda madde birikeceğinden, ortanın kenarlara uzaklığı zorunlu olarak her yanda eşit olacaktır, bu ise küre şekli demektir.⁸⁸ Aristoteles, dünyanın küre şeklinde olduğu görüşünü bir gözlemle de desteklemiştir. Ay tutulması esnasında ay yüzeyine düşen gölgenin dairesel olduğu gözleminden dünyanın küresel olduğu sonucunu çıkarmıştır. Onun ispat ve delilleri oldukça güçlü olduğu için görüşleri yaygın bir şekilde kabul edilmiştir. Ortaçağ'daki Aristoteles'ci düşünürler de, küresel bir evrenin merkezinde küresel bir dünya olduğu görüşünü kabul etmişlerdir.⁸⁹

Aristoteles'e göre, küre en mükemmel biçim olduğu için, evren küreseldir ve bir kürenin merkezi olduğu için evren sonludur. Yer evrenin merkezinde bulunur ve bu yüzden, evrenin merkezi aynı zamanda Yer'in de merkezidir.⁹⁰ Evrenin en dışındaki küre sabit yıldızları taşıyan küredir. Bu kürenin bir hareket kaynağı vardır. Bu hareket kaynağı tüm evreni çevreleyen ve yöneten hareketsiz bir hareket ettiricidir ki, o da ilk hareket ettirici anlamında Tanrıdır. Dolayısıyla iç içe geçmiş kürelerden oluşmuş bu evren hareketini Tanrıdan alır. "*De Caelo*"da yapmış olduğu en son belirlemelere göre, en dışta bulunan Yıldızlar Küresi, yani evreni harekete getiren ilk hareket ettirici, aynı zamanda en yüksek Tanrıdır. *Metafizik*'te ise,

⁸⁶ Akdoğan, Cemil, **Bilim Tarihi**, A. Ü. A. F. Yay., Eskişehir, 1996, s. 37.

⁸⁷ Bkz. Aristoteles, **Gökyüzü Üzerine**, B, 293b, 33 - 35.

⁸⁸ Bkz. Aristoteles, **Gökyüzü Üzerine**, B, 14, 297a, 23 - 24.

⁸⁹ Bkz. Grant, **Orta Çağda Fizik Bilimleri**, s. 71.

⁹⁰ Tekeli ve diğerleri, **Bilim Tarihine Giriş**, s. 80.

Yıldızlar Küresi'nin ötesinde, sevenin sevileni etkilediği gibi gökyüzü hareketlerini etkileyen, hareketsiz bir hareket ettiricinin bulunduğunu söylemiştir.”⁹¹ Dolayısıyla Aristoteles, yalnızca gökcisimlerinin Tanrı'sal bir doğaya sahip olduğuna inanmakla kalmayıp onların canlı varlıklar olduğunu da kabul etmektedir. “Bu evrenbilimsel kuram, Farabi ve İbni Sina gibi Ortaçağ İslam Dünyası'nın önde gelen filozofları tarafından da benimsenecek ve *Kur'an-ı Kerim*'de tasvir edilen Tanrı ve Evren anlayışıyla uzlaştırılmaya çalışılacaktır.”⁹²

Aristoteles'e göre gök cisimleri ezeli hareket içindedirler. Bu hareket, güneşi, dünyada herhangi bir noktaya mütemediyen yaklaştırır ve uzaklaştırır; daimi oluş da bu suretle meydana gelir. Elemanların elemanlarla değişimi güneşin hareketi ile sağlanır, dolayısıyla da, ay-altı dünyası, bir tek vücut olarak bir arada tutulmuş olur.⁹³ En dıştaki sabit yıldızlar küresi hareket ettikten sonra bu hareket Güneş'i, gezegenleri, Ay'ı taşıyan diğer küreleri de giderek azalan miktarda harekete geçirir. Aristoteles, gök cisimlerini taşıyan küreleri geometrik veya kavramsal nitelikte değil, fiziksel olarak yorumlar. Gök cisimleri saf, bozulmayan bir maddeden yapılmış, somut nesnelerdir. Gökyüzü nesnelerinin yapıldığı maddeyle, yeryüzü nesnelerinin yapıldığı madde ayrı niteliktedir. Gökyüzü nesneleri yetkin, sonsuza dek kalıcı, değişmez ve bozulmazdır. Gökyüzü cisimleri değişmeyen, saf ve öz bir madde (eter)den yapılmıştır. Gökyüzü nesneleri çok parlak oldukları için ateşten yapılmış izlenimi verseler de onlar, ateşten değil “esir-eter” denilen beşinci bir öz nesneden yapılmışlardır. Parlamalarının nedeni, dönen kürelerin çok altındaki havanın sürtünmesine, bu durumun da ışık ve ısıнын meydana gelmesine yol açmasından ileri gelmektedir. Yeryüzü nesneleri ise bunun aksine geçici, kusurlu ve bozulan cinsten nesnelerdir. “Varlık biçimlerinin mükemmellikleri de Yer'in merkezine olan uzaklıklarına bağlıdır. Bir varlık Yer'e ne kadar uzaksa o

⁹¹ Tekeli ve diğerleri, **Bilim Tarihine Giriş**, s. 80.

⁹² Tekeli ve diğerleri, **Bilim Tarihine Giriş**, s. 80.

⁹³ Sunar, **İslam Felsefesinin Yunan Kaynakları ve Kozalite Meselesi**, s. 60.

kadar mükemmeldir. Bundan ötürü, merkezde bulunan Yer mükemmel olmadığı halde, merkeze en uzakta bulunan Yıldızlar Kümesi mükemmeldir. Bu mükemmel küre, aynı zamanda Tanrı, yani ilk hareket ettiricidir.”⁹⁴

Aristoteles’e göre, her şeyin maddi, formel, yapıcı ve erekçi olmak üzere dört nedeni vardır. Her nesne madde ve biçimden oluşmuştur. Form maddeden önce gelir. Madde, daha önce de belirttiğimiz gibi, toprak, hava, su ve ateşten oluşmuştur. Bu dört temel unsurun yer değiştirmesi ve çarpışması, dünyadaki öteki varlıkları meydana getirir. Bu nedenle evrende sürekli bir oluş durumu vardır. Bu oluş ise belli bir ereğe –gayeye yöneliktir. “Aristoteles’e göre hiçbir şey tesadüfen hareket etmez. Her çeşit harekette daima muayyen bir sebep aramak lazım gelir. Her şey ya tabiatından, ya zorlamadan, ya bir akıl tarafından veya herhangi bir sebeple hareket etmektedir.”⁹⁵ Dolayısıyla “doğa gereği oluşan ve varolan nesnelerde bir “ereksel neden”, (ne için) var.”⁹⁶ Öyle ki biz, “doğayı gözlemledikçe her yerde, her şeyin ardında şaşırtıcı bir düzen, bir amaçlılık (ereklilik), olduğunu görmezlikten gelemeyiz. En büyükten en küçüğe kadar her şey bir amaç ile birbirine bağlanmıştır. Bu durum, her yerde görülebildiğine göre rastlantıyla açıklanamaz.”⁹⁷

Bir anlamda doğadaki varlıklar, sürekli, bulundukları konumdan daha üst konumlara geçmek isterler. Örneğin , su buhar olmak, tohum ağaç olmak ister. Bu oluşumu başlatan ise, salt düşünce olan ruhsal bir ilkedir ki, o da Tanrıdır. Alfred Weber, Aristoteles’te varlıkların hareketini “ilk neden”e şöyle bağlamaktadır: “Her hareket, hareket eden şeyin varlığından başka, bir hareket ettirenin bulunmasını ister; bu hareket ettiren de hareketini başka bir hareket ettirenden alır ve Aristoteles’e göre sonsuza kadar giden nedenler

⁹⁴ Tekeli ve diğerleri, **Bilim Tarihine Giriş**, s. 81.

⁹⁵ Küyel, Mübahat Türker, **Aristoteles ve Farabi’nin Varlık ve Düşünce Öğretileri**, Ankara Üniversitesi Basımevi, Ankara, 1969, s. 31.

⁹⁶ Aristoteles, **Fizik**, II, 8, 199a5; II, 6, 198b.

⁹⁷ Störig, H. J., **İlkçağ Felsefesi: Hint Çin Yunan**, (Çev. Ömer Cemal Güngören), Yol Yay., İstanbul, 1994, s. 296.

serisi bulunmadığı için, zorunlu olarak bir ilk hareket ettirende durmak gerekir...İlk neden olmaksızın sonsuz bir sonuçlar ve nedenler dizisi kabul etmek, düşüncenin en temel kanunlarından birine karşı isyan etmektir. Zaten ilk neden ta ezelden beri etkisini sürdürmektedir ve ondan gelen hareket de ezelidir...”⁹⁸

Aristoteles, evrenin ezeli ve ebedi olduğunu kabul eder. Bu durumu Guthrie şöyle ifade eder: “Evren zaman içinde yaratılmış olsaydı, Aristoteles’in felsefesinde tavuk yumurtadan önce gelmiş olacaktı. Aristoteles bu nedenle, evrenin ebedi olarak var olduğunu ve varoluşunun, bir bütün olarak katışıksız formun, eşdeyişle Tanrı’nın ebedi ve saltık yetkinliği tarafından güvence altına alındığını savlar.”⁹⁹ Evrenin mekanda sınırları olmakla beraber, zamanda ne başlangıcı ne de sonu vardır.¹⁰⁰ Var olan ile var olmayan arasındaki eski karşıtlık Aristoteles’e göre, gerçek durumu yansıtmamaktadır. Şu ya da bu biçimde, hiçbir şeyin varolmadığı yerde, kesinlikle hiçbir şey bulunmaz. Hiçbir Yunanlı ‘ex nihilo nihil fit’ (hiçten hiçbir şey çıkmaz)¹⁰¹ deyişini yadsımayacaktı ve Aristoteles’in evrenin ebedi olduğunu savunmasının nedenlerinden biri de buydu.

Dünya üzerinde değişim halindeki tüm nesneler için bir devindiricinin olması gerektiğini söyleyen Aristoteles, aynı zamanda bir bütün olarak evren için de aynı zorunluluktan bahseder. “Evrene dışsal olan bir neden bulunmak gerekir ve çatısı ebedi olduğuna göre, neden de ebedi olmalıdır. Yetkin bir varlığa, bu yetkinlikten yoksun özdek dünyasında bulunan tüm daha iyi ve daha kötülere kendisiyle değer biçilecek bir en iyi’ye, değişme ve devinimin evren içindeki tüm nedenlerinin varlıklarını son çözümlemede kendisine borçlu oldukları bir ilk nedene gerek

⁹⁸ Weber, Alfred, **Felsefe Tarihi**, (Çev. H. Vehbi Eralp), Sosyal Yay., İstanbul, 1993, s. 75.

⁹⁹ Guthrie, W. K. C., **İlkçağ Felsefesi Tarihi**, (Çev. Ahmet Cevizci), Gündoğan Yay., Ankara, 1988, s. 162.

¹⁰⁰ Weber, **Felsefe Tarihi**, s. 75.

¹⁰¹ Bogolomov, A. S., **History of Ancient Philosophy**, (Rusça’dan çev. Vladimir Stankevich), Progress Publishers, Moscow, 1985, s. 223.

duyulmaktadır.”¹⁰² Mehmet S. Aydın’ın deyişiyile; “Aristoteles, değişmezliği Tanrı’da buldu. Tanrı, onun felsefe tarihi boyunca kullanılan meşhur ifadesiyle, Hareket-Etmeyen-Hareket-Ettirici idi.”¹⁰³ Armstrong’a göre de, “Aristoteles’in Yüce Varlığı zaman dışı ve aldırışsızdı, dünya işlerine aldırımıyordu, kendisini tarihte ortaya koymuş değildi, dünyayı yaratmamıştı ve zamanın sonunda da yargılama da bulunmayacaktı.”¹⁰⁴

Fiziğin hatta mekaniğin dilini kullanarak Aristoteles, Tanrı’yı ilk Muharrik (Premier Moteur) olarak tanımlar. Bu muharrik ilk ve son kez önceden bağlantıları kurulmuş olan çarklara benzeyen bir evreni çalıştırır. Aristoteles’in hareketi farklı etkileşimlerden kaynaklanan gerçek bir dinamik değildir; sadece basit bir intikaldir.

Tanrı’yı hareket etmeyen bir muharrik ve Tabiat’ı da sonsuz ve soyut bir mekanik olarak görmesi, insana, düşünce yeteneği sayesinde Tabiat’tan üstün olduğunu ve basit bir kaymayla Tanrı’nın yerini alıp Tabiat’a egemen olabileceğine inandırmıştır.¹⁰⁵

Aristoteles’in oluşturduğu fizik ve evren görüşü kendisinden sonra az çok değişime uğramışsa da uzun yıllar egemen olmuş ve özellikle Kopernik ve Galilei’nin yaptığı çalışmalarla geçersiz hale getirilmiştir. Şimdi, Kopernik’e kadar olan dönemde Aristoteles fiziğine yapılan eleştirileri ve Kopernik sonrası Newton’a kadar uzanan (Klasik Fizik’in oluşumuna doğru giden) bilimsel gelişmeleri, önemli bilim adamlarıyla birlikte görelim.

¹⁰² Guthrie, **İlkçağ Felsefesi Tarihi**, s. 168.

¹⁰³ Aydın, Mehmet S., **Alemden Allah’a**, Ufuk Kitapları, İstanbul, 2001, s. 37.

¹⁰⁴ Armstrong, Karen, **Tanrı’nın Tarihi**, (Çev. Oktay Özel ve diğerleri), Ayraç Yay., Ankara, 1998, s. 226.

¹⁰⁵ Schwarz, Fernand, **Kadim Bilgeliliğin Yeniden Keşfi**, (Çev. Ayşe Meral Aslan), İnsan Yay., İstanbul, 1997, s. 231, 232.

I.I.II. Aristoteles Fiziğine Yöneltilen Eleştiriler ve Gelişmeler

XVI. ve XVII. yüzyıllarda, fizik problemlerine getirilen genel çözüm, Aristoteles fizik ve kozmolojisinin uzun süreli egemenliğini yıkmıştır. Bundan sonra ise, bunun yerine geçen, bir bilim devrimi ve yeni bir fizik ortaya çıktı. Fakat, yeni fiziğin ortaya çıkışından önce, Ortaçağlar'da, Aristoteles'in fiziğine karşı, hatırı sayılır bir hoşnutsuzluk ve eleştirisel bir yaklaşım vardı. Ortaçağ eleştiriciliği, ister, 1300'lerden XVII. yüzyıla dek uzanan, karşı-Aristoteles'ci hücumlardan, köklü bir biçimde ayrı görülsün, Ortaçağ fiziği, yine de, kendi içinde ele alınıp incelenmeye değer ve bilim tarihinin anlamlı bir bölümünü oluşturur.¹⁰⁶

Bixby, bu eleştiri/gelişim sürecini şöyle özetlemektedir: “Aristoteles'in doğa konusundaki yazıları klasik dünyanın en önemli mirasları arasındaydı. Bu yazılar Eski Yunan İmparatorluğu'nun çöküşüyle yok olmayıp; İskenderiyeli bilgin Batlamyus (Ptolemaios) tarafından bir araya toplandılar. Roma İmparatorluğu'nun çöküşü de onları yok etmedi. Sonunda Arap kültürüne geçtiler, oradan da bilinen dünyanın uzak yakın her bölgesine yayıldılar. Ancak, bütün felsefi akılcılığına ve düşüncelerindeki entelektüel berraklığa karşın Aristoteles fiziksel bilimlerde, özellikle de astronomide tümüyle yanlış olan kavramlar ileri sürmüştü.”¹⁰⁷

Aristoteles'e karşı yapılan eleştirilere geçmeden önce, Aristoteles'in yazılarının toplanmasında ve fikirlerinin devamının sağlanmasında önemli rol oynayan Batlamyus'tan mutlaka bahsetmek gerekir.

Batlamyus (Claudius Ptolemaios M.S. 85-165), İskenderiye okulunun son döneminde ortaya çıkan en önemli bilgidir. Yunanca adı Ptolemaios'tur ama harf uyumsuzluğu nedeniyle Ortaçağ İslam Dünyasında 'Batlamyus' diye tanınmıştır. Batlamyus, astronomi, matematik, coğrafya ve optik alanlarına

¹⁰⁶ Grant, **Orta Çağda Fizik Bilimleri**, s. 43.

¹⁰⁷ Bixby, William, **Galileo ve Newton'un Evreni**, (Çev. Nermin Arık), Tübitak - Y. K. Y., İstanbul, 1997, s. 11.

katkılar yapmıştır; ancak en çok astronomideki çalışmalarıyla tanınır. Zamanına kadar ulaşan astronomi bilgilerinin sentezini yapmış ve bunları *Mathematike Syntaxis* (Matematik Sentezi) adlı yapıtında toplamıştır. Bu eserin adı, daha sonra *Megale Syntaxis* (*Büyük Derleme*) olarak anılmış ve Arapça'ya çevrilirken başına Arapça'daki harf-i tarif takısı olan el getirildiği için, ismi *el-Mecisti* biçimine dönüşmüştür; daha sonra Arapça'dan Latince'ye çevrilirken *Almagest* olarak adlandırıldığından, bu gün Batı dünyasında bu eser *Almagest* adıyla tanınmaktadır.¹⁰⁸ Onun bu en büyük yapıtına bir tür 'astronomi ansiklopedisi' demek yanlış olmaz.

Batlamyus, Sisam'lı Aristarkos (M.Ö. 310-230)'un güneş-merkezli sistemini "gözlemlerle yeterince iyi bir şekilde uyuşmadığı için"¹⁰⁹ eleştirmiş ve o güne kadar astronomide elde edilen bilgilerin bir sentezini yaparak matematiğe dayalı yeni bir dünya-merkezli sistem tasarlamıştır. Kendisinden yaklaşık olarak üç asır önce yaşamış olan Hipparkhos (M.Ö. 150)'un ortaya attığı episikl modeli gibi görüşleri temel alan Batlamyus, sistemini kurarken Aristoteles'in temel ilkelerine ve özellikle fiziğine bağlı kalmıştır. Yeni kurmuş olduğu sistemle, Aristoteles'in "felsefi görüşlerini adeta matematik ve fizik açısından temellendirmiştir".¹¹⁰ Eudoxus'un matematiksel astronomisi ile Aristoteles'in kozmolojisini kaynaştıran, evrenin ilk büyük ve tam betimleme girişimini *Almagest*'te bulmaktayız.

Almagest, onüç kitaptan oluşur,¹¹¹ Batlamyus, *Almagest*'in önsözünde matematiğin ve bilhassa gök mekaniğinin muhteşem bir müdafaasını yapar.¹¹² *Almagest*'in ilk bölümünde evren içinde arzın yeri sorunu ele alınmıştır. Arzın evrenin merkezinde sabit durduğu tezi doğru mudur? Batlamyus'un tarafsız görünen bir yaklaşımla soruna baktığını görüyoruz.

¹⁰⁸ Tekeli ve diğerleri, **Bilim Tarihine Giriş**, s. 107.

¹⁰⁹ Sarton, George, **Antik Bilim ve Modern Uygarlık**, (Çev. Melek Dosay - Remzi Demir), Gündoğan Yay., Ankara, 1995, s. 75.

¹¹⁰ Ural, **Bilim Tarihi**, c. I, s. 109.

¹¹¹ *Almagest*'deki konuların tüm ayrıntıları için bkz. Tekeli ve diğerleri, **Bilim Tarihine Giriş**, s. 107; Sarton, **Antik Bilim ve Modern Uygarlık**, s. 72.

¹¹² Bkz. Sarton, **Antik Bilim ve Modern Uygarlık**, s. 71.

Hem arzın neden evrenin merkezinde sabit olması gerektiğini savunanların (Aristoteles ve onu izleyenler) hem de hareketin niçin olanaksız olduğunu ileri sürenlerin görüşlerini sıralamakta, bu görüşlerin kanıtsal dayanaklarını incelemektedir. Sanılıyordu ki, arz dönecek olsa havadaki kuşlar bir daha aynı yere konamayacak, yeryüzündeki canlılar ve diğer nesneler havaya fırlayacak. Batlamyus, bu nokta üzerinde özellikle durmaktadır; onu, geosentrik sistemini savunma çabası içinde görüyoruz.¹¹³ *Almagest*'de, ana çizgileriyle göksel olguları anlamlandırmak maksadıyla kurmuş olduğu geometrik kuramı tanıtmaktadır; Aristoteles fiziğini temele alan bu kuramda, evren küreseldir ve Yer bu evrenin merkezinde hareketsiz olarak durmaktadır. Şayet günlük veya yıllık görünümeler Yer'in hareketleri sonucunda meydana gelseydi, her şey uzaya saçılır ve Yer parçalanırdı. Ay, Merkür, Venüs, Güneş, Mars, Jüpiter, Satürn ve sabit yıldızlar Yer'in çevresinde, muntazam hızlarla, dairesel hareketler yaparlar. Sabit yıldızlar küresi evrenin sonudur.¹¹⁴

Batlamyus, yapmış olduğu çalışmalar neticesinde dünyanın genişliğini doğru olarak ölçebilmiş, dünya ve ay arasındaki uzaklığı hesaplamış ve gezegenlerin hareketlerini doğru olarak tayin edebilmiştir. Hipparkhos tarafından geliştirilip Batlamyus tarafından daha dakik hale getirilen gezegenlerin hareketlerini tayin etme yolu, Kopernik'e kadar geçerliliğini korumuştur.¹¹⁵

Aristoteles ve Batlamyus'un oluşturmuş oldukları gelenek Ortaçağ ve Rönesans döneminde astronomiye damgasını vurmuştur. Aristoteles ve Batlamyus'un ortak görüşüne göre Dünya evrenin merkezinde hareketsiz

¹¹³ “Batlamyus ve Almagest”, **Bilim ve Ütopya**, sayı: 81, İstanbul, 2001, s. 13

¹¹⁴ Bernal, J. D., **Bilimler Tarihi**, (Çev. Emre Marla), Sosyal Yay., İstanbul, 1976, c. I, s. 163; Tekeli ve diğerleri, **Bilim Tarihine Giriş**, s. 108; Akdoğan, **Bilim Tarihi**, s. 45.

¹¹⁵ Ural, **Bilim Tarihi**, c. I, s. 109.

olarak dururken tüm gök cisimleri Dünya'nın etrafında günlük dönüşler yapmaktadır.¹¹⁶ Bu sistem üç maddede özetlenebilir:

- 1- Dünya gök cisimlerinin merkezinde sabit bir şekilde durmaktadır.
- 2- Gök cisimleri çember şeklindeki yörüngelerde dolanırlar.
- 3- Evren sonludur.¹¹⁷

Aristoteles'in Ortaçağ bilimi üzerinde etkisinin en çok kozmolojide gerçekleştiği söylenebilir. Zira, Aristoteles, kozmolojik planda daha sistematik ve daha doyurucu bir tasvir ortaya koymuştur. Bu kozmoloji anlayışı "sadece gezegen problemine değil, bir yaprağın düşüşü, bir okun uçuşu gibi dünyevi problemlerin yanı sıra, insanların Tanrılarıyla olan ilişkileri gibi ruhsal problemlere de uygulanabiliyordu."¹¹⁸ Aristoteles ve Batlamyus'un kozmoloji anlayışı astronominin yanı sıra, fizik ve metafizik problemlerin cevaplandırılmasında da önemli bir rol oynamaktadır.

Aristoteles'in evren tablosu şu veya bu kısmıyla, astronomi, fizik veya teolojik açıdan ciddi eleştirilere hedef olduysa da XVI. ve XVII. yüzyıllara kadar geçerli kalmayı başarmıştır.¹¹⁹ Şimdi sırasıyla bu eleştiri ve gelişmelere bir göz atalım.

Aristoteles'in fizik biliminin, XII. ve XIII. yüzyıllarda, Latin Batı'ya ulaşmasından çok önce, Yunan yorumcular ve İslam filozofları, sınırlı hareketin yoğun olarak tartışıldığı bir literatür oluşturdular. M.S. VI. yüzyılda İskenderiyeli filozof John Philoponus (M.S. 490-570)'un, Aristoteles'in dış ortama ayırdığı rol ve işleve karşı çıkmasında olduğu gibi zaman zaman anlamlı eleştiriler yükseldi. Philoponus, sınırlı harekette, direnç gösteren bir ortamın zorunluluğunu, yalnızca yadsımakla kalmadı; cebri hareketin neden, ya da etmeni olarak dış ortamı da, özellikle havayı

¹¹⁶ Bkz. Grant, **Orta Çağda Fizik Bilimleri**, s. 73.

¹¹⁷ Bkz. Akdoğan, **Bilim Tarihi**, s. 86.

¹¹⁸ Kuhn, Thomas S., **The Copernican Revolution: Pletenary Astronomy in the Development of Western Thought**, Harward University Press, Cambridge, 1966, s. 76.

¹¹⁹ Bkz. Grant, **Orta Çağda Fizik Bilimleri**, s. 69.

reddetti ve bunun yerine maddesel olmayan bir kuvvet, *basılmış kuvvet*, kavramını ortaya attı.¹²⁰ Philoponus, Aristo tarafından önerilen, "fırlatılmış olan bir cismin hareketine devam etmesini sağlayan faktörün "havanın katkısı" olduğu şeklindeki teoriyi reddetmiş ve bunun yerine, "fırlatılan cisme fırlatan motor (muharrik) tarafından aktarılmış olan bir gayr-i maddi motiv yeti" fikrini ortaya atmıştır. İşte bu "gayr-i maddi motiv yeti idesi" daha sonraki uzun asırlar boyunca genel olarak "impetus" adı verilebilecek olan bir kavramın doğuşuna yol açmıştır.

Basılmış kuvvet yani *impetus* (itme) teorisi ilk olarak Philoponus tarafından ortaya atılmıştır.¹²¹ Ortaçağ sonlarının fiziğinin önemli ve can alıcı noktalarından çoğu, bu ibarenin içine sığdırılmıştı. Burada "sürekliliği olmayan ve geçici bir biçim" olarak tanımlanan, basılı kuvvet, Ortaçağ'larda *impetus* (sürükleyici kuvvet; atılım) olarak biliniyordu ve bu, Aristoteles fiziğinden kökten bir ayrılığı ve ona önemli bir katkıyı temsil ediyordu.¹²²

Philoponus, Aristoteles'in aksine, ortamın hareketin nedeni olamayacağını gösteren ilk kişidir. Tanrı'nın gök cisimlerini doğrudan doğruya hareket ettirmediğini; fakat O'nun gök kürelerini ilk itiş ya da itmeyi vermek suretiyle dönebilecekleri şekilde yerleştirmiş olduğunu ileri sürdü. Bu itme zamanla kaybolmazdı. Philoponus insanoğlunun da yeryüzü cisimlerine bir itme uygulayabileceklerini, ancak ilahi itmedekin aksine, insanlar tarafından sağlanan hareketin son bulduğunu söyledi. İtmeyi ısı ile karşılaştırıyordu, nasıl ki, sıcak bir beden ısınıp yitirir ve soğurdu, hareket eden bir kütle de hareketini yitirir ve böylelikle dururdu.¹²³ Philoponus'a göre, "hareket halindeki bir cisim, sürtünme olmadıkça hareketini sürdürür; çünkü böyle bir cisim içinde belirli bir miktar hareket barındırır. Bir

¹²⁰ Grant, **Orta Çağda Fizik Bilimleri**, s. 49.

¹²¹ Bkz. Trusted, **Fizik ve Metafizik** s. 37; Grant, **Orta Çağda Fizik Bilimleri**, s. 56; Akdoğan, **Bilim Tarihi**, s. 57.

¹²² Grant, **Orta Çağda Fizik Bilimleri**, s. 56.

¹²³ Bkz. Trusted, **Fizik ve Metafizik**, s. 37.

sürtünme olmadığı için yıldızlar hareketlerini sürdürürler.”¹²⁴ Philoponus’un bu görüşü Aristoteles’in hareket konusundaki düşüncesine karşıdır.

Aristoteles’in fizikle ilgili görüşleri üzerine *Fizik* adlı bir yorum kitabı yazan Philoponus’un impetus ile ilgili görüşleri öncelikle İslam dünyasında etkili olmuştur. Daha sonra Arapçaya çevrilen *Fizik* adlı eserinin özellikle İbn Sina ve Ebu’l-Berekat el-Bağdadi üzerinde etkili olduğu görülmektedir. Onun impetus ile ilgili görüşleri İslam dünyası aracılığıyla yayılmıştır.¹²⁵

İbn-i Sina (980-1037), impetus konusunu ele almış ve üzerinde esaslı bir tartışma açmıştır ki bu tartışmalar daha sonra Klasik Fizik’in kurulmasına giden yolun başlangıcı olmuştur.

İslam filozofları basılı kuvveti, meyil olarak biliyorlardı. Meyil kuramını ileri süren İbn-i Sina bunu, başlangıçtaki kuvvetin işlevi ortadan kalktıktan sonra da cisimde eylemini sürdürebilen, söz konusu hareket ettirici kuvvetin bir aracı olarak kavradı. İbn-i Sina, üç tip *meyil* ayırt etti: Fiziksel, doğal ve cebri. Bir cisim, ağırlığıyla orantılı bir cebri meyil kazanabilirdi. Bu, örneğin, küçük bir kurşun bilyenin, hafif bir tahta ya da tüy parçasına göre, niçin, daha büyük bir mesafeye atılabildiğini açıklıyordu.¹²⁶ Onun bu konudaki fikirleri ‘Kasri Meyil Teorisi’ olarak da bilinmektedir. İbn-i Sina bu denemeleri sonucunda ağır cisimlerin daha çok cebri/zorlama meyil kapasitelerine sahip olduğuna karar verir. Bundan dolayı zorlama/kasri meyil ağırlık ve hızla doğru orantılıdır.¹²⁷ Şayet İbn-i Sina’nın bu sözlerini formüle edip, ağırlık yerine de kütle kavramı konulursa,

$$\text{Kasri meyil} = \text{Hız} \cdot \text{Kütle} = v \cdot m$$

¹²⁴ Ural, **Bilim Tarihi**, c. II, s. 40.

¹²⁵ Bkz. Akdoğan, **Bilim Tarihi**, s. 58.

¹²⁶ Grant, **Orta Çağda Fizik Bilimleri**, s. 57.

¹²⁷ Nasr, S. H., **İslam ve İlim**, (Çev. İlhan Kutluer), İnsan Yay., İstanbul, 1989, s. 139; Brentjes, B. & Brentjes, S., **İbni Sina (Avicenna)**, (Çev. O. Özügül), Pencere Yay., İstanbul, 1997, s. 65.

ifadesine ulaşılır ki bu ifade modern fiziğin momentum kavramından başka bir şey değildir. Momentumun değişmesi ise kuvveti vereceğinden, bu formül,

$$F = d (v.m) / dt$$

olur ki bu da Newton'un İkinci Kanunu'dur. İbn-i Sina'nın bu çalışması oldukça önemlidir; çünkü XI. yüzyılda yaşayan bir kimse olmasına karşın, Yeniçağ Mekaniği'ne yaklaştığı görülmektedir.¹²⁸

İbn-i Sina, ontolojik olarak, meyli, bir dış direnç olmaması halinde, bir cisimde sonsuza dek kalacak, sürekli bir nitelik olarak kavramıştı. Zamanı da hareketin bir ölçüsü olarak belirleyen İbn-i Sina, hareket devamlı olduğundan zamanın da sürekli olduğunu söylemektedir.¹²⁹ Dolayısıyla, bir cismin, boşlukta cebri bir hareket yapması halinde, sonsuza dek sürüp gideceği sonucunu çıkarmıştı.

İbn-i Sina niceliksel hareket veya dinamikten daha geniş bir alanı kapsayan değişme için başka bir sınıflandırma da kullanır. Bu görüşe göre (diğer İslam filozoflarında olduğu gibi) hareket dört gruba ayrılır:

- 1- Büyüme,
- 2- Solma (yok olma),
- 3- Daralma,
- 4- Genişleme.¹³⁰

Aristoteles, hareketin sadece nicelik, nitelik ve mekan kategorilerinde olduğunu savunurken İbn-i Sina buna “durum” kategorisini ekler ve her harekette şu altı faktörü ayırmalıyız der: Hareketin başlangıcı, sonucu,

¹²⁸ Tekeli ve diğerleri, **Bilim Tarihine Giriş**, s. 240.

¹²⁹ Taylan, Necip, **Anahatlarıyla İslam Felsefesi**, Ensar Neşriyat, İstanbul, 1991, s. 209.

¹³⁰ İbn - i Sina, **Danishnamah - i ala'i (Tabi'iyat)**, (Ed.) Muhammed Mo'in, Anjuman - i athar - i milli, Tahrán, 1331 (1952) s. 8'den naklen, Nasr, S. H., **İslam Kozmoloji Öğretilerine Giriş**, (Çev. Nazife Şişman), İnsan Yay., İstanbul, 1985, s. 254.

sebebi, aldığı mesafe, gayesi, ve harekete yüklenen nesne (cevher) “mecdu’ul-hareke.”¹³¹

İbn-i Sina, getirmiş olduğu eleştiri ile, Aristoteles fiziğindeki, bir cismin hareket edebilmesi için onun üzerine sürekli olarak bir kuvvetin etkide bulunması gerekmektedir şeklindeki anlayışı yıkmıştır. Genel olarak değerlendirdiğimizde İbn-i Sina, konumuzun dışında olduğu için bahsetmediğimiz alanlarda da Batı felsefesi üzerinde etkili olmuştur. Mesela bilgi teorisi, varlık doktrini ve fertleşme teorisi bunlardan bazılarıdır.¹³²

Aydın Sayılı, kasri meyil idesinin İslam Dünyasından Avrupa’ya intikal ettiğini ve İbn-i Sina’nın bu hususta önemli bir yere sahip olduğunu belirtir. Aristoteles’ci dinamik alanında İslam’ın Batı Avrupa üzerinde geç Orta Çağlar boyunca etkisinin genellikle bu vadideki Aristoteles’ci eserlerin ve özellikle de İbn-i Rüşd’ün eserlerinin Arapça’dan yapılan tercümelerinden geldiği kabul edilir. Bu muahhar eserler Avrupalı düşünürleri, aynı zamanda bu hususta Avrupa üzerine büyük etkilerde bulunmuş olan İbn-i Bacce’nin fikirleri ile temasa getirdi. Aristoteles fiziği üzerine yazmış olduğu şerhinde İbn-i Rüşd, İbn-i Bacce’nin Aristoteles dinamiği üzerindeki kritiğine hayli esaslı ehemmiyeti haiz bir bahis dahil etti ki bu, Galilei’nin zamanına kadar Avrupalı düşünürlere büyük bir ilham kaynağı olmuştur.¹³³

İbn-i Sina’dan yüz yıl sonra yaşamış olan Ebu'l-Berekât el-Bağdâdi (Ö.547/1154), eski ve yeni ne kadar filozof varsa onların fikirlerini incelemiş ve kendi süzgecinden geçirdikten sonra ünlü eseri Kitab el-Muteber’de bunları kayda geçirmiştir.¹³⁴ Ebu'l-Berekât, hareket konusuna önemli katkılarda bulundu. Philoponus gibi gök cisimlerinin hareketini örnek vererek, sürekliliği olmayan ve kendi kendini tüketen, ayrı bir tür meyil

¹³¹ Açıkgenç, “Sadreddin Şirazi’de Hareket Nazariyesi”, s. 65, 66.

¹³² Goichon, A. M., **İbn Sina Felsefesi ve Ortaçağ Avrupasındaki Etkileri**, (Çev. İsmail Yakıt), İstanbul, 1986, s. 125.

¹³³ Sayılı, Aydın, “Dinamik Alanında İbn Sina’nın Buridan Üzerindeki Etkisi”, **Uluslararası İbn - i Sina Sempozyumu**, ss. 273 - 78. yer,yıl

¹³⁴ İzmirli, İ. Hakkı, **İslam’da Felsefe Akımları**, (Hazırlayan: A. Özalp), Yayınevi İstanbul, 1995, s. 216; Ülken, Hilmi Z., **İslam Felsefesi**, İstanbul, s. 220.

kavramı ortaya attı: Cebri hareketteki bir cisim, basılı kuvvetin, kaçınılmaz olarak tükenmesi sebebiyle, boşlukta bile, nihayetinde hareketini durdururdu.¹³⁵ İbn-i Sina'dan farklı bir impetus yorumu yapan Ebu'l-Berekât, bu yorumuyla İbn-i Sina gibi Batı dünyasındaki düşünürler üzerinde etkili olmuştur.¹³⁶ Dolayısıyla, Batı'ya iki farklı impetus yorumu geçmiş ve etkili olmuştur.

Bir diğer İslam filozofu İbn-i Bacce (1095-1138), Aristoteles'ciliği ve Yeni Platonculuğu Endülüs'e taşımıştır. Batlamyus'un eksantrik ve episikl düzeneklerini eleştirmiş ve Aristoteles fiziği ile uyum içinde olan yeni bir kuram arayışına girmiştir.¹³⁷ İbn-i Bacce, çekim gücünü bir iç suret, hareket ettiren manevi bir suret olarak düşündü ve onu akıllar tarafından hareket ettirilen semavi cisimlerin hareketine benzetti. Yeryüzü cisimlerini hareket ettiren gücü manevi bir prensip mertebesine yükseltmek suretiyle, bütün manevi neticeleriyle, yer mekaniğini semavi fiziğe çekmeye çalışıyordu. Böylece göklerle ay-altı dünyası arasındaki engeli kaldırdı. Galilei dahi bu konularda onu izledi.¹³⁸

İslam Dünyası'nda yoğun bir biçimde eleştirilen Aristoteles'in zorunlu hareket görüşüne İbn-i Bacce yeni bir yaklaşımda bulunmuş ve boşlukta hareket eden bir cismin hızının sonsuz olacağı savına karşı çıkmıştır.¹³⁹ İbn-i Bacce'ye göre, hareketin doğası ancak hareketin ideal bir ortamda düşünülmesiyle anlaşılabilir. Bu konuda İbn-i Bacce'yi eleştiren başka bir İslam filozofu İbn-i Rüşt, Aristoteles'in aynı konudaki fikirlerini benimseyerek savunmuştur.

İbn-i Rüşt (1126-1198), Aristoteles'in *Fizik*'i üzerine yorumunda, Aristoteles'in bir cismin düşme zamanının, içinden geçtiği dış ortamın

¹³⁵ Bkz. Grant, **Orta Çağda Fizik Bilimleri**, s. 57.

¹³⁶ Bkz. Akdoğan, **Bilim Tarihi**, s. 58.

¹³⁷ Bkz. Tekeli ve diğerleri, **Bilim Tarihine Giriş**, s. 197.

¹³⁸ Nasr, S. H., **İslam'da Bilim ve Medeniyet**, (Çev. Nabi Avcı, Kasım Turhan ve Ahmet Ünal), İnsan Yay., İstanbul, 1991, s. 312.

¹³⁹ Bkz. Tekeli ve diğerleri, **Bilim Tarihine Giriş**, s. 143.

yoğunluğu, dolayısıyla direnci ile orantılı olduğuna ilişkin iddiasının, İbn-i Bacce tarafından yadsındığını bildirmektedir. İbn-i Bacce, Aristoteles'in iddiasının, bir tek halde; bir noktadan diğerine gitmek için gerekli zamanın, sadece, araya giren ortamın direncine bağlı olması halinde, doğru olacağını ileri sürüyordu.”¹⁴⁰ İbn-i Bacce, hareketin olması için direnç gösteren bir ortamın esas olmadığı, bu bir yana, böyle bir ortamın tek işlevinin hareketi ağırlaştırmak olduğu sonucuna vardı. Giovanni Battista Benedetti ve Galilei'nin, benzeri bir karşı-Aristoteles'ci konumu benimsedikleri zamana, yani XVI. yüzyıla kadar, bir ortamın direnci için, nesnel bir ölçüm sağlama yolunda gerçek bir çaba gösterilmedi. Nasr'a göre, İbn-i Bacce Galilei'yi doğrudan etkilemiş bir filozoftur.¹⁴¹

İbn-i Rüşd'ün eserlerinin Latince'ye çevrilmesiyle birlikte, İbn-i Bacce'nin Aristoteles hakkındaki eleştirileri geniş kitleler tarafından öğrenilmiş hatta İbn-i Rüşd ve İbn-i Bacce arasındaki söz konusu tartışma Batılılarca tekrar ele alınarak tartışılmıştır.¹⁴²

Aristoteles fiziğinin etkisi altında kalan Endülüs astronomlarının, bu dönemde Batlamyus kuramını iki yönden eleştirdikleri görülür:

1- Gezegenlerin yaklaşıp uzaklaşmalarını açıklamak maksadıyla eksantrik ve episikl düzenekler benimsendiğinde, Yer evrenin merkezinden belli bir miktar kaydırılmış oluyordu. Öyleyse Batlamyus kuramını, Yer'in merkezde bulunduğu savına dayandırılan Aristoteles fiziğiyle desteklemek olanaklı değildi.

2- Eksantrik ve episikl düzenekler, matematiksel yapıları ve gök cisimlerinin bu düzeneklerle dolandırılmasını sağlayacak fiziksel nedenler mevcut değildi.¹⁴³

¹⁴⁰ Grant, **Orta Çağda Fizik Bilimleri**, s. 49.

¹⁴¹ Nasr, **İslam ve İlim**, s. 139.

¹⁴² Bkz. Akdoğan, **Bilim Tarihi**, s. 58.

¹⁴³ Bkz. Tekeli ve diğerleri, **Bilim Tarihine Giriş**, s. 199, 200.

Endülüslülerin en önemli eleştirileri Aristoteles fiziğinden esinlenmişti; ama fizik biliminin sınırları içinde kalmamıştı. Batlamyus kuramı, bazı gözlemleri de açıklamakta yetersiz kalıyordu. Bu yüzden düzeltilmesi veya yeni bir kuramla değiştirilmesi gerekiyordu. Ancak bunun için Kopernik'i beklemek gerekiyordu.

İbn-i Sina ve Ebu'l-Berekât el-Bağdadi'nin fikirlerine çok benzer olanlarını XIII. yüzyılda Thomas Aquinas ve Roger Bacon'da, İngiliz Fransiskanerlerden Ockhamlı William'da; daha geliştirilmiş halini de, çağdaşı olan Skolastiklerden Saksonyalı Albert'te, Nicholas Bonetus'ta, 1323'de Franciscus de Marchia'da ve bilhassa 1358'de Jean Buridan'da görmekteyiz.¹⁴⁴

Aristoteles'in zorlama hareketi açıklama biçiminin eleştirisi Batı'da da Ortaçağ boyunca sürmüştür. İbn-i Rüşd'ün eserlerinin Latince'ye çevrilmesinden kısa bir süre sonra Aziz Thomas Aquinas (1225-1274), Aristoteles'in göksel hareket ile ilgili görüşlerini eleştirmiştir. Yıldızların hareketini, Tanrı'nın varlığının bir kanıtı¹⁴⁵ olarak gören Thomas Aquinas, Aristoteles ve İbni Rüşd'e karşı ileri sürdüğü veciz kanıtı ile, İbni Bacce'nin de görüşü olan ve kısa zamanda yaygınlaşan, göksel eter içindeki harekete ilişkin açıklamasını yinelemiştir.¹⁴⁶ İbn-i Bacce'nin görüşlerini benimseyen ve onu ilk ele alanlardan biri olan Aquinas'a göre; “boşlukta hareket mümkündür; çünkü mekan kısımlardan oluşur ve hareket eden bir cismin bütün bu kısımların hepsinde aynı anda bulunması anlamsızdır; yani ansal hareket akla uygun değildir. Boşluk, hareket için ideal durumdur, gök cisimlerinin hareketi buna iyi bir örnek oluşturur.”¹⁴⁷ Aslında, madde ile dolu uzaydan geri kalır yanı olmayan boş uzayın da, bir yer kaplayan, boyutsal bir büyüklüğü olduğuna göre, boşluktaki hareketin sonlu ve art arda (ardışık)

¹⁴⁴ Holton & Roller, **Foundations of Modern Physical Science**, s. 276 ; Grant, **Orta Çağda Fizik Bilimleri**, s. 57.

¹⁴⁵ Ural, **Bilim Tarihi**, c. II, s. 40.

¹⁴⁶ Bkz. Grant, **Orta Çağda Fizik Bilimleri**, s. 50.

¹⁴⁷ Tekeli ve diğerleri, **Bilim Tarihine Giriş**, s. 144.

olacağını, bize, akıl da söylemektedir. Bir cisim, belli bir noktadan bir diğerine gitmek için, başlangıç noktasına daha yakın uzay bölümlerinin, daha uzakta olanlardan önce geçilmesini zorunlu kılarak, bu iki nokta arasındaki boş ya da dolu uzayı aşmalıdır. “Bu kanıt , ilk ortaya atan ister Aquinas olsun, ister olmasın, boşluktaki sınırlı hareket imkanı konusunda, standart bir Ortaçağ doğrulaması haline geldi.”¹⁴⁸

Aristoteles’in boşluktaki hareket imkanını reddetmiş olmasına ve bu tür soruları ortaya atanlara kılavuzluk edecek bir şey sağlayamamış olmasına rağmen, Ortaçağ kafası, bu sorulara vereceği yanıtı formüle ederken, Aristoteles’in fizik ilkelerine sıkıca bağlı kaldı: Hareket ettirilen her ne ise, bu, belli ve tanımlanabilir bir şey tarafından hareket ettirilir ve her hareket, bir dirence karşı koyan bir kuvvetin eylemini içerir.

Aristoteles’in bütün felsefesi ve bilim anlayışı gibi kozmolojisi de önceleri Hristiyanlık ile çatışmış ise de asırlar boyunca yavaş yavaş aralarındaki buzların erimeye başlaması ile birbirlerine yaklaşmışlar ve nihayet Aquino’lu Thomas ile de Hristiyanlık ve Aristoteles’cilik adeta özdeş hale gelmiştir.¹⁴⁹ Kilise öncelikle Aristoteles’in fizikle ilgili kitaplarının alınmasını yasaklıyordu. Elbette ki bunun bir çok haklı sebepleri vardı; ancak Thomas Aquinas’ın ikna gücü sayesinde Kilise nihayet Hristiyan elbiselerine büründürülmüş bir Aristoteles’in artık kabul edilebileceğini anladı. Aristoteles’in hareket etmeyen hareket ettirici Tanrı’sı, Hristiyanlığın düzen ve akıl Tanrı’sına dönüşmüştü.¹⁵⁰ Yani, temelinde Aristoteles’cilik bulunan Batlamyus’un “Yer-merkezli Kozmos” doktrini kilisenin resmi kozmolojisi halini almıştır. Dünya evrenin merkezindedir; çünkü Tanrı’nın yaratma eyleminin amacı olan insanlar

¹⁴⁸ Grant, **Orta Çağda Fizik Bilimleri**, s. 50.

¹⁴⁹ Capra, Fritjof, **Batı Düşüncesinde Dönüm Noktası**, (Çev. Mustafa Armağan), İnsan Yay., İstanbul, 1989, s. 53.

¹⁵⁰ Wolf - Gazo, Ernest, “Batı’da ve İslam’da Allah Anlayışına Felsefi Bir Yaklaşım”, (Çev. İbrahim Özdemir), **İslami Araştırmalar**, sayı: 2, Ankara, 1989, s. 12.

dünyada yaşamaktadırlar.¹⁵¹ Thomas Aquinas, Aristoteles-Batlamyus Dizgesi'ni, Evren'i anlamakta işe yarar bir varsayım olarak değerlendirmekle yetinmiştir; ancak kendisinden sonra gelen Hristiyan düşünürler ve bilginler, onun bir varsayım olarak nitelediği bu dizgeyi, mutlak doğru olarak kabul etmiş ve Aquinas'ın düşüncesi giderek katı, değişmez bir inanç konumuna yükseltilmiştir; öyle ki bu andan sonra Aristoteles'e ve Batlamyus'a yönelik en küçük bir eleştiri bile hoş görülmemiş ve bu düşünürlere dil uzatmak Hristiyanlığa dil uzatmakla eşdeğer sayılmıştır.¹⁵² Russell bu durumu şöyle ifade etmektedir: "Aquino'lu Thomas çok bakımdan Aristoteles'i öyle yakından izler ki Stageria'lı filozof, Katolikler arasında hemen hemen kilise babalarının yetkesine (otoritesine) sahip duruma gelmiştir. Aristoteles'i salt felsefe alanında eleştirmek bile onun sayesinde küfür sayılır olmuştur."¹⁵³ Aquino'lunun etkisi Rönesans'a değin Aristoteles'e zafer sağladı.

Roger Bacon (1214-1294)'da fırlatılan bir cismin hareketinin sürmesini, Aristoteles'in zorlama hareketi açıklama biçiminden farklı bir şekilde açıklamıştır.¹⁵⁴ Bacon, direkt olarak Aristoteles fiziğini eleştirmedi fakat daha sonraları, XIV. yüzyılda Aristoteles'in devinim teorilerine karşı itirazlar ortaya atıldı. Bunlar özellikle de mermilerin hareketine dair açıklamasında yoğunlaşıyordu. Şöyle ki, bir merminin ucundan püskürtülen hava uçuşu sırasında potansiyel bir vakumu doldurmak üzere geriye doğru yönelmektedir, böylelikle de ilk itiş sağlanmaktadır. Bu açıklama iki açıdan kuşku uyandırıyordu: Öncelikle Aristoteles'in tabiatın vakuma aykırı olduğu şeklindeki değerlendirmesine şüpheler yöneliyordu. İkincisi de, vakumun ihtimal dışı olduğu değerlendirmesinde haklı olsaydı bile, açıklaması yine de tatmin edici değildi, çünkü mermilerin hareketine havanın yardımcı olduğunu kabullenmesi gerekirdi, halbuki başka bağlamlarda havanın harekete mani olduğunu öne sürmüştü. Hareketin, nesne ile direkt temasta

¹⁵¹ Tekeli ve diğerleri, **Bilim Tarihine Giriş**, s. 138.

¹⁵² Tekeli ve diğerleri, **Bilim Tarihine Giriş**, s. 138, 139.

¹⁵³ Russell, **Batı Felsefesi Tarihi**, c. II, s. 179.

¹⁵⁴ Ural, **Bilim Tarihi**, c. II, s. 40.

olmayan bir itici güç olmaksızın da, temin edilebileceği ve hatta yaratılabileceği fikri öne sürülüyordu.¹⁵⁵

Batı’da VIII. yüzyıldan itibaren bilinen impetus teorisinin benimsenip yaygınlaşması XIV. yüzyılda gerçekleşebilmiştir. Ebu’l-Berekât el-Bağdadi’nin tanımladığı türden impetus kavramını Batı’da ortaya atan Nicholas Bonetus (Ö.1343) olmuştur. Bonetus, henüz ‘impetus’ terimini kullanmamakta, onun yerine ‘basılı kuvvet’(impressed force) terimini kullanmaktadır. Boşlukta cebri hareket imkanının yadsınmasından öte, ortaçağ sonlarının fiziksel ilkeleriyle uyumlu, akla yakın tek yanıt, Bonetus’tan gelmektedir: “Cebri bir harekette, sürekliliği olmayan ve geçici bir biçim, hareketli olarak basılır, öyle ki, boşluktaki hareket, bu biçim dayandığı sürece mümkündür; kaybolduğu zaman biter.”¹⁵⁶ Bu kendi kendini tüketen impetus kavramını, Galilei de bir süre için kabul ederek kullanmıştı. Boşlukta cebri hareketin imkanı konusuna da şu açıklamayı getirmiştir: “Zorlama/cebri harekette, sürekliliği olmayan ve geçici bir biçim, hareketli olarak aktarılır; öyle ki, boşluktaki hareket, bu biçim dayandığı sürece mümkündür; kaybolduğu zaman hareket biter.”¹⁵⁷

Basılı kuvvet/impetus kuramının bazı biçimlerinin yaygınlaşması, özellikle Paris’te, ancak XIV. yüzyılda mümkün olabilmiştir. Franciscus de Marchia, 1323 yılında, Bonetus tarafından ‘basılı kuvvet’ olarak isimlendirilen impetus kavramını; cisimlere, tabii eğilimlerine aykırı olarak, kasri hareket yaptırabilme imkanı sağlayan, bitimli ve kuvvet türünden bir fiziksel yetidir, bu yetiyi/kuvveti de, *virtus derelicta* ‘geride kalan kuvvet’ diye tarif etmiştir. Ona göre, bu süreçte hava ikinci dereceden bir rol oynar. Havanın rolü, cisim harekete geçirildiğinde cismi saran havanın kendisinin de bir impetus kazanarak cismin hareketine yardımcı olması

¹⁵⁵ Bkz. Trusted, **Fizik ve Metafizik**, s. 36.

¹⁵⁶ Grant, **Orta Çağda Fizik Bilimleri**, s. 56.

¹⁵⁷ Grant, **Orta Çağda Fizik Bilimleri**, s. 56.

dolayısıyla¹⁵⁸ XIII. yüzyılda İbn-i Bacce'yi takip eden İtalyan Peter Olivi ve XIV. yüzyılda Ockham'lı William, Thomas Bradwardine, Saksonyalı Albert ve Jean Buridan da zorlama/cebri hareket konusunu ele almışlar, Nicholas Oresme'de Aristoteles kozmolojisini sorgulamıştır.

İbn-i Bacce'nin hareket kuramını benimseyen düşünürlerden biri de, İtalyan Peter Olivi'dir. Olivi'ye göre, boşlukta hareket mümkündür ve cismin hareketindeki hız değişimleri, uygulanan kuvvetin miktarına bağlıdır. Hareket için temel neden mekanın geometrik özelliğidir, kuvvet ve hız ise ikincil nedenlerdir. Şayet mekanın geometrik özelliği ortadan kalkarsa, hareket de ortadan kalkar; yani hareket kuvvet olmadan da devam edebilir. Olivi'nin ulaştığı bu netice modern hareket anlayışı için çok önemlidir. Ockham'lı William da onunla aynı görüşleri paylaşır.¹⁵⁹

Ockham'lı William (1300-1349), hareket halindeki kütle ile hareket ettirici kuvvet arasında fiziksel temas olmaksızın da hareketin sağlanabileceğini göstermek amacıyla, hareketlere demire etkiyen mıknatısların sebep olduğundan bahis açtı. Demir, mıknatısa dokunmadığında dahi hareket etmektedir. Yine, bir mıknatıs tarafından çekilen demirin çok yavaş biçimde hareket ettiğini ve kuvvetlice dışarı püskürtülen önündeki havaya dair bir sorun olamayacağına ve böylesine yavaş bir hareket ile arkada bir vakum oluşma ihtimalinin olmadığına işaret etti. Dolayısıyla, Aristoteles haklıysa bile, yani tabiat vakuma aykırı da olsa, havanın boşluğu doldurmak üzere demirin arkasına fırlamasına gerek olmayacaktı; yani orijinal manyetik itiş destekleyecek hava akımı söz konusu olmayacaktı.¹⁶⁰

William, Philoponus'un, insanlarca sağlanan impetus kuvvetinin geçici, Tanrı'nın sağladığı impetus kuvvetinin kalıcı olduğu görüşüne aynen katılıyordu. Bu görüş kabul edildiği zaman, gök cisimlerini yönlendiren

¹⁵⁸ Grant, **Orta Çağda Fizik Bilimleri**, s. 58.

¹⁵⁹ Tekeli ve diğerleri, **Bilim Tarihine Giriş**, s. 144.

¹⁶⁰ Trusted, **Fizik ve Metafizik**, s. 37.

melekler hiyerarşisini varsaymak gerekmiyordu. Metafizik ve metodolojik bir kural olarak “Daha azı ile yapılabilecek olanı daha fazlası ile yapmanın anlamı yoktur” düsturunu ortaya koydu (Ockham kritiği).¹⁶¹

Ockham’lı William, Oxford’da çalışmıştı, fakat ölümünden sonra itme teorisi oradaki desteğini yitirdi ve XV. yüzyıl itibariyle de Oxford alimleri bir kez daha Aristoteles taraftarı olmuşlardı. XIV. yüzyılın başlarında impetus teorisine matematiksel bir çözüm arayan Thomas Bradwardine (1290-1349) ve çağdaşı Saksonyalı Albert (yak.1316-1390)’den bahsetmek gerekir.¹⁶² Thomas Bradwardine, Saksonyalı Albert ve diğerleri, farklı boyutlarda ve dolayısıyla da farklı ağırlıklarda iki homojen cismin, boşlukta, eşit hızla düşeceği sonucuna vardılar.¹⁶³ Bu sonuç, Aristoteles’in vardığı sonuçlara açıkça karşıydı. Çünkü Aristoteles, cismin ağırlığı ile düşme hızı arasında doğru orantı olduğu görüşünü savunmuştur.

Maddesel olmayan basılı kuvvet karşılığı bir teknik terim olarak ortaya atılan ‘impetus’ teriminin, o zamana dek yapılan en iyi açıklaması, Jean Buridan (1295-1358)’dan geldi. O ayrıca, bu teknik terimden de sorumluydu. “Buridan, impetus, harekete geçirilen cisme başlangıçtaki hareket ettirici tarafından aktarılan kuvvet olarak kavradı. Cismin hızı ve madde miktarı, hareketi sağlayan impetusun kuvvetinin ölçütü olarak alınıyordu. Buridan, özdeş şekil ve hacimdeki bir demir parçasıyla bir tahta parçası, aynı hızla hareket ettiğinde; daha büyük miktarda maddeye sahip bulunan demirin, daha fazla impetus alabileceği ve bu da dış dirence karşı daha uzun süre tutunabileceği için, demirin, daha uzun bir mesafe aşacağını açıkladı.”¹⁶⁴

Buridan, impetus, süreklilikle niteledi ve dış direnç tarafından azaltılmadıkça, impetusun sonsuza dek süreceği kanısına vardı. Açıkçası

¹⁶¹ Trusted, **Fizik ve Metafizik**, s. 37.

¹⁶² Ural, **Bilim Tarihi**, c. II, s. 41.

¹⁶³ Grant, **Orta Çağda Fizik Bilimleri**, s. 53.

¹⁶⁴ Grant, **Orta Çağda Fizik Bilimleri**, s. 58.

Buridan, harekete karşı koyan tüm dirençler, bir yolu bulunarak ortadan kaldırılabilseydi, harekete geçirilmiş olan bir cismin, hareketini, süresiz olarak ve muhtemelen de, doğru bir hat boyunca ve üniform hızda sürdüreceğini anlatmak istemekteydi.¹⁶⁵

Bir basılı kuvvetin neden olduğu, süresiz üniform düzgün doğrusal hareket, ortaçağ fiziğinde, kabul edilemezdi. Ancak, süresiz üniform dairesel harekete ilişkin bir problem yoktu. Buridan, sabit bir impetus miktarının etkinliği sonucu ortaya çıkan süresiz dairesel harekete, fiilen mümkün bir örnek olarak, göksel hareketleri gösterdi. Buridan, dünyanın yaratılışında, Tanrı'nın, her göksel küreye sabit bir miktarda impetus bastığını ileri sürdü. Gök bölgesi, harekete karşı koyacak herhangi bir direnç olmaksızın düşünüldüğünden, her gezegen küresine başlangıçta basılmış olan impetus sabit kalmalı ve süresiz dairesel hareketi meydana getiren de bu olmalıydı.¹⁶⁶

Grant'e göre, impetus kavramını Newton'un 'momentum' kavramına en yakın bir şekilde tanımlayan düşünür Buridan'dır. Buridan, cismin hızı ile madde miktarını, hareketi sağlayan impetus kuvvetinin ölçütü olarak kabul ettiğini biliyoruz. Bu ölçütler, yani madde miktarı ve hız, Newton fiziğindeki momentum kavramının tanımında kullanılan unsurlarla aynıdır. Ancak Newton, momentum kavramını impetustan farklı olarak, hareketin sebebi olarak değil, hareketin miktarı olarak tanımlamıştır. Grant'e göre, Buridan'ın impetus kavramıyla Newton'un eylemsizlik ilkesi kavramını oluşturan bileşenler arasında da benzerlikler vardır. Buridan'ın tükenmez impetus kavramının ve Newton'un eylemsizlik ilkesinin temel bileşenleri süresiz, üniform, düzgün doğrusal harekettir. Zaten Newton da eylemsizlik ilkesini "cisimlerin durgunluk ya da üniform düzgün doğrusal hareket halindeyken, ortaya çıkabilecek değişikliklere karşı, direnç göstermelerini sağlayan, bir iç kuvvet olarak kavramadan önce, özellikle Buridan'ın tanımladığı impetus

¹⁶⁵ Grant, **Orta Çağda Fizik Bilimleri**, s. 59.

¹⁶⁶ Grant, **Orta Çağda Fizik Bilimleri**, s. 60.

gibi, dış kuvvetlerin ya da dirençlerin olmaması halinde, süresiz düzgün doğrusal harekete neden olacak bir iç kuvvet olarak düşünmüştü.”¹⁶⁷

Buridan, Aristoteles’in hareket yaklaşımını zayıflatan iki önemli olguya dikkat çekti; birincisi fırlatılan cisim pozisyonunu değiştirmeksizin dönüyordu ve dolayısıyla yer değiştiren havanın itme gücü ile hareket ediyor olamazdı; ikincisi düz arka uçlu bir mızrak, yuvarlak uçlu olandan daha hızlı hareket etmezdi, eğer Aristoteles’in açıklaması doğru olsaydı, onu arkadan iten hava nedeniyle daha etkin hareket edeceğinden böyle olması gerekirdi. Buridan, hareketin bir başlatma gücü yani bir itme ile sağlanması gerektiğini benimsiyordu ve tüm hareketlerin itme ile doğal meyilin birleşmesinin sonucu olduğunu öne sürüyordu.¹⁶⁸ Tüm bunların yanı sıra, ”Buridan’ın görüşleri, evrenin ilk defa fizik yoluyla açıklama denemesi olması bakımından da ayrıca önemlidir.”¹⁶⁹

Buridan’ı takiben öğrencisi Nicolai Oresme, Leonardo da Vinci, Francesco Bonamico ve Giovanni Benedetti impetus fiziğini tartışmışlardır. N. Oresme (1320-1382)’de impetus konusunu ele almıştır. Buridan, impetus’u cisimlerin içinde var olan bir özellik olarak tanımlamasına karşılık öğrencisi, hareket kaynağından hareket eden cisme geçen bir özellik olarak kabul etmiştir.¹⁷⁰ Düşen bir cismin hızının mesafeye değil de zamana bağlı olduğunu söylemesi, hareketin analizini geometrik ve matematik bir yolla yapmaya çalışması, bu düşünürün değişik ve son derece önemli görüşlerinden bazılarıdır.¹⁷¹

¹⁶⁷ Grant, **Orta Çağda Fizik Bilimleri**, s. 59.

¹⁶⁸ Trusted, **Fizik ve Metafizik**, s. 38.

¹⁶⁹ Ural, **Bilim Tarihi**, c. II, s. 41.

¹⁷⁰ Ural, **Bilim Tarihi**, c. II, s. 41.

¹⁷¹ Ronan, C. A., **Science: Its History and Development Among the World’s Cultures**, Hamlyn, 1982, s. 267 ve Dijksterhuis, E. J., **The Mechanization of the World Picture**, Oxford, 1964, s. 185 vd. ’den naklen, Ural, **Bilim Tarihi**, c. II, s. 41.

Oresme, Aristoteles kozmolojisini sorgulayarak ciddi bir biçimde eleştirmiş,¹⁷² III. yüzyılda Aristarkos'un ortaya attığı fikri yeniden canlandırmıştır. Aristarkos, dünyanın hareketsiz olmadığını, kendi etrafında günlük dönüşler yaptığını ve böylece gece ile gündüzün oluştuğunu ve bu yüzden, bizim, güneşi gökyüzünde hareket ediyor olarak algıladığımızı söylemişti.¹⁷³ Albert Bayet'e göre, "Oresme, XIV. yüzyılda "Yerin günlük devinimle durum değiştirdiğini, göğünse öyle kaldığını" belirtir; üstelik bu görüş ilerde Kopernik'in yapacağından daha aydınlık ve kesindir."¹⁷⁴

Aristarkos'dan farklı olarak Oresme, dönen dünyanın her yıl güneşin çevresinde de devir yaptığını düşünmüyordu. Kilise dünyanın kendi ekseninde günlük dönüş yaptığını öne süren teorileri dünyanın güneşin yörüngesinde dönmesini (yıllık dönüş) gerektirenler kadar büyük bir sapkınlık olarak değerlendirmiyordu, çünkü bunlardan sadece ikincisi evrenin merkezindeki dünyanın yer değiştirmesi anlamına geliyordu. Ockham ve Buridan da günlük dönüş teorisine sempati duymuşlardı ama bunu açıkça ifade eden ilk Ortaçağ alimi Oresme idi.¹⁷⁵

Oresme, diğer görüşleri açısından da bilim tarihinin çok ilginç simalarından biridir. Tanrı'nın yeryüzünü kainata fırlatarak yerleştirdiğini, bu sırada tüm göksel cisimlerin oluşmuş ve kendi yazgılarındaki yörüngelere oturmuş olduklarını belirtmişti. "Gök cisimlerinin ve diğer cisimlerin hareketini matematik kullanarak açıklamaya çalışmıştır. Evrendeki cisimlerin hareketinin belirsizlik içerdiğini söylemiş bu sebeple de astrolojiye dayanarak bir yargıda bulunulamayacağını ileri sürmüştür. "Çekim merkezi" kavramını gök cisimleri için kullanmıştır. Diğer gezegenlerde de canlıların olabileceğine dair inancı, Oresme'nin diğer ilginç görüşüdür."¹⁷⁶

¹⁷² Yıldırım, Cemal, **Bilim Tarihi**, Remzi Kitabevi, İstanbul, 2006,

¹⁷³ Bkz. Trusted, **Fizik ve Metafizik**, s. 38.

¹⁷⁴ Bayet, **Dine Karşı Düşüncenin Tarihi**, s. 62.

¹⁷⁵ Bkz. Trusted, **Fizik ve Metafizik**, s. 38, 39.

¹⁷⁶ Ural, **Bilim Tarihi**, c. II, s. 41.

Bir çok dünya sisteminin, sadece uzayda yan yana değil birbirine geçmiş olarak da var olma ihtimalini dikkate alan Oresme, sınırsız bir uzayın Tanrı'nın yüceliğine eşit olduğunu ve de Tanrı'nın var olma ihtimalini yürüttü. Funkenstein, Oresme'nin uzaysal ölçümlerin izafiliğinin farkına vardığını gösterdiğini düşünmektedir ki bunda modern izafiyet teorisi anlayışı ile ortak yönler vardır.¹⁷⁷

Leonardo da Vinci (1452-1519)'nin astronomide Kopernik'i öncelediği söylenebilir. Kilisenin o sıra gösterdiği hoşgöründen de yararlanarak, yerkürenin güneş çevresinde bir gezegen olduğunu ileri sürebilmişti. Oysa yerleşik öğretiyeye göre dünyamız evrenin merkezinde sabitti. Göksel nesneler ise kutsal nitelikleriyle apayrı bir ortamda devinmekteydiler. Leonardo'nun, fizikte de, özellikle mekanik dalında, ulaştığı bazı sonuçlarla Galilei ve Newton'u öncelediği bilinmektedir. Düşen bir cismin hareketi söz konusu olduğunda, hareketin süreklilik halindeki tüm safhaları boyunca zamana bağlı olarak artan bir hızdan bahseder. O, zamandan veya zamanla doğru orantılı olarak artan bir hızdan söz etmesine rağmen düşen cisimlerin hızlarını formülleştirmek amacıyla zaman kavramını kullanmamıştır.¹⁷⁸

“Canlılar dışında algıladığımız hiçbir nesne kendiliğinden devinime/harekete geçmez,” diyen Leonardo, “her nesnenin devindiği yönde ağırlığı olduğunu, serbest düşen bir cismin düşmede geçen zamanla orantılı olarak ivme kazandığını” ileri sürmekle de kalmaz; daha ileri giderek, egemen Aristoteles öğretisinin tam tersine, kuvveti devinimin değil, hız veya yön değiştirmenin nedeni olarak gösterir. Bu savın daha sonra mekaniğin devinim yasalarından biri olarak dile getirildiğini biliyoruz.¹⁷⁹

¹⁷⁷ Funkenstein, Amos, **Theology and the Scientific Imagination**, Princeton University Press, Princeton, New Jersey, 1986, s. 170.

¹⁷⁸ Koyré, Alexandre, “Galilei Üstüne”, (Çev. Ender Abadoğlu - Aydın Akkaya), **Bilim ve Mühendislik**, B.Ü.B.İ.K. Yay., sayı:2, İstanbul, 1990, s. 5.

¹⁷⁹ Yıldırım, **Bilimin Öncüleri**, s. 69.

Koyré, “Eylemsizlik ilkesini bilmesene bile, Leonardo’nun bu ilkeyi apaçık bir biçimde içeren- bizim için- , üstelik, ancak Galilei’nin bu ilkeyi keşfedişinden sonra yeniden sözü edilen bir sürü olguyu dile getirdiğini söylüyor.”¹⁸⁰ Leonardo, kuramcılar ile uygulayıcıların ortak görüşüne karşı çıkarak, bir top güllesinin yolunun sürekli bir eğri olduğunu , sanıldığı gibi, bir daire yayıyla birbirine bağlanan iki doğru parçasından oluşmuş bir çizgi olmadığını söyleyen ilk –yüz yıl boyunca tek- kişi olmuştur. Çarpma olgusuyla ilgili olarak; birbiriyle karşılaşan iki eşit devingenin çarpmadan sonraki hızlarının eşitliğine ve geliş açısı ile yansıma açısının eşitliğine ilişkin yasayı ortaya koymakla kalmayıp, birbirine doğru farklı hızlarla ilerleyen iki eşit cismin, çarpmadan sonra bu hızları değişeceklerini kanıtlayan ilk –yaklaşık 150 yıl boyunca tek- kişi olmuştur.¹⁸¹

Koyré, Leonardo’nun, cisimlerin serbest düşme ile ilgili görüşünün belirsiz olduğunu söyler: Leonardo’nun ivme ile ilgili görüşü bazen cisimlerin katettiği uzayla, kimi zaman da düşme sırasında geçen zamanla orantılı olarak ele alınmıştır. O, impetus görüşünü ‘forza’* terimiyle ifade etmiştir.¹⁸² Leonardo’nun, serbest düşme olayında zaman ve uzay arasında bir fark görmemesine benzer bir durum Benedetti’de de vardır.

Giovanni Battista Benedetti (1530-1590), impetus üzerinde çalışan bir fizikçidir. Onun impetus yorumu, impetus fiziğine örnek olarak ele alınabilecek kadar kendi içinde tutarlı görünmektedir.¹⁸³ Galilei’nin, Benedetti’nin kavramlarından yola çıkarak bir hareket analizi geliştirmeye çalışmış olması, onun, impetus yorumunun ne kadar önemli olduğunu bir göstergesidir. Aristoteles fiziğinde, hareket eden bir cisim, hareketine daha önce durmakta olduğu noktadan başlar. Dolayısıyla, hareketi tanımlamak

¹⁸⁰ Koyré, Alexandre, **Bilim Tarihi Yazıları**, (Çev. Kurtuluş Dinçer), Tübitak Popüler Bilim Kitapları, Ankara, 2000, c. I, s. 146, 147.

¹⁸¹ Bkz. Koyré, **Bilim Tarihi Yazıları**, c. I, s. 147.

* Serbest cisimlerin hareketlerinin nedeni olan hareket ettirici güç.

¹⁸² Bkz. Koyré, **Yeniçağ Biliminin Doğuşu: Bilimsel Düşüncenin Tarihi Üzerine İncelemeler**, s. 103 vd.

¹⁸³ Bkz. Koyré, “Galilei Üstüne”, s. 3.

için başlangıç noktasını bilmek yeterlidir. Cisme ilk hareketi kazandıran kuvvet, harekete sadece yön vermiş olur, harekete belli bir amaç yüklemiş olmaz. Bu, Aristoteles fiziğinde, sadece cebri/zorlama hareket için geçerlidir. Oysa Benedetti bundan daha da ileri giderek, bunun, doğal hareket için de geçerli olduğunu savunmuştur. Böylece; hareket eden bir cisim her zaman belirli bir yönde hareket eder; belirli bir amacı gerçekleştirmek için hareket etmez. Kısacası bir cismin hareketi, hareketin türüne bağlı olmaksızın yalnızca geçmiş konumu tarafından belirlenir, gelecek konumu tarafından değil.¹⁸⁴ Benedetti'nin doğal hareket yorumundaki farklılık, Aristoteles'in teolojik yorumuna göre belirgin bir biçimde ortaya çıkmaktadır. Benedetti, herhangi bir hareketi tanımlarken hiçbir zaman varış noktasından bahsetmemiştir. Aslında o, hareketi sadece varış noktasından değil, evrenin geri kalan kısmından da bağımsız bir hale getirmektedir. Yani Benedetti'nin nesneleri, soyut olarak tek başlarına ele alınabilir nesnelerdir. Bu nokta, Benedetti'nin evren tasarımının Aristoteles'ci evren tasarımından ayrıldığı en temel noktadır. Benedetti'nin uzay anlayışıyla Aristoteles'in uzay anlayışının ortak noktaları ise, uzayda, yukarı ve aşağı gibi yönlerin olduğu görüşünün kabul edilmesidir.¹⁸⁵

Benedetti'nin fizik bilimi tarihi açısından ilgi çeken en önemli yönlerinden birisi, fizik ilminin matematikselleştirilmesini ilk defa savunanlardan olmasıdır. Ona göre, Aristo fiziğinin temel yanlışlığı, matematiğin fizikte sahip bulunduğu önemi kavrayamamış olmasıdır; Aristo fiziğinin kendisinden çok daha üstün bir fizikle yer değiştirmesi, ancak, 'matematiksel felsefe'nin sarsılmaz temelleri esas alınarak mümkün olacaktır.¹⁸⁶ Benedetti, Aristoteles'i bu şekilde eleştirirken Aristarkos'un hareket teorisini benimsemiştir.¹⁸⁷

¹⁸⁴ Bkz. Koyré, "Galilei Üstüne", s. 5.

¹⁸⁵ Koyré, "Galilei Üstüne", s. 6.

¹⁸⁶ Sovuksu, Ufuk ve diğerleri, "Klasik Fiziğin Doğuşu", **Bilim ve Mühendislik**, sayı: 3, 1991, s. 17.

¹⁸⁷ Motz, L. & Weaver, J. H., **The Story of Astronomy**, Plenum Press, New York, 1995, s. 74.

Benedetti, Aristoteles'i eleştirmesine rağmen onun evren tasarımına ilişkin kavramları da kullanmaktadır; “doğrusal doğal harekette impetus sürekli artar, çünkü cisimler her zaman doğanın onlar için belirlediği yere gitme eğilimini taşırlar.”¹⁸⁸ Bunun yanı sıra Benedetti, hareketi, hareket eden cismin içinde taşınan bir kuvvetin etkisi olarak tanımlayarak bir cismin hareketinin doğal yer kavramından ayrı olarak ele alınabilmesini sağlamıştır. Koyré'ye göre, “bu hareket analizi Aristoteles kuramını metafizik temellerinden sarsmaktadır.”¹⁸⁹

Crombie, Ortaçağ Hristiyan Dünyasında bilimsel metoda yapılan özgün katkılardan söz ederken, hareket ve uzay kavramlarıyla ilgili bu dönemde yapılan köklü değişikliklerin önemi üzerinde durmuştur. Ona göre, matematik, Antikçağ'dan farklı olarak hareket ve değişimin açıklanmasında kullanılmıştır. Özellikle ‘impetus’ kavramı, düşen ve fırlatılan cisimlerin, sıçrayan veya salınan cisimlerin ve dönen gök cisimlerinin hareketlerinin açıklanmasında yepyeni bir bakış açısı sağlamıştır. Teknolojide büyük bir gelişme yine bu dönemde ortaya çıkmıştır. Bilimin, teolojik problemlerin çözümünde değil de insanın tabiatı anlama ve ona hakim olmasında bir araç olarak görülmesi söz konusu olmuştur.¹⁹⁰

Buraya kadar anlatılanlardan da görüleceği üzere impetus fiziğinin genel özellikleri şunlardır:

1- ‘İmpetus kavramı’, klasik fiziksel kavramlardan ‘momentum’a ya da ‘kinetik enerji’ye benzetilebilir ama, tam olarak bir karşılığının bulunduğu söylenemez.

2- İmpetus fiziğinin bir başka özelliği, bütünlüklü bir fizik yapısı göstermemesidir. Abadoğlu ve Akkaya “Galilei Üzerine” adlı makalelerinde

¹⁸⁸ Koyré, “Galilei Üstüne”, s. 4.

¹⁸⁹ Koyré, “Galilei Üstüne”, s. 6.

¹⁹⁰ Crombie, A. C., “From Rationalism to Experimentalism”, Eds, Wiener, P. P. & Noland, A., **Roots of Scientific Thought**, Basic Books, 1957’den naklen, Ural, **Bilim Tarihi**, c. II, s. 42.

şöyle diyorlar: “İmpetus fiziği oldukça güçlü bir tarihsel geleneğin ürünü olsa da bütünlüklü bir kuram değildi. İmpetus kuramcıları genel noktalarda uyuşmakla birlikte bu kuramın birbirinden farklı yorumlarını geliştirmişlerdi.”¹⁹¹

3- İmpetus Fiziği, genel olarak Aristoteles’ci Kozmoloji’ye bağlıdır. Hemen hemen bütün impetus teorisyenleri, ‘Geo-Santrik Aristo-Batlamyus Kozmolojisi’ne sadıktırlar.

4- İmpetus Fiziği, bu kozmolojiye bağlı olmanın tabii bir sonucu olarak Aristotalian Fizik’in özüne de bağlı ve sadık addedilebilirler.

5- İmpetus teorisyenlerinin hemen hepsi de bu ‘etken’i kasri hareket’i başlatan değil ve fakat onu devam ettiren bir ‘yeti’ olarak görmüşlerdir.

6- İmpetus fizikçileri, impetus’un ontolojik vechesi’ni de tartışmışlardır ki bu tartışmanın odak noktasını da ağırlıklı olarak onun ‘madde’ ve ‘kuvvet’ kavramları ile olan ilişkisi teşkil etmiştir. Bir kısmı onun kuvvet türünden olduğunu kabul ederken bir kısmı da tam aksi görüşü savunmuştur.

Ortaçağ, gerek bilimsel gerekse teolojik olarak, Antikçağın Aristoteles-Batlamyus sisteminde vardığü doğa tasarımı olduğu gibi benimsemişti. Bu sisteme göre, gökyüzü ile yeryüzü *yapı* ve *yasaca* birbirinden ayırırlar ve evren sınırlıdır.¹⁹² Bu doğa tasarımından ayrılmanın ilk belirtilerini Nicolas Cusanus (1401-1464), doğanın gelişen, açılan ve sonsuz olan bir varlık olduğunu ileri sürmekle ortaya koymuştu. İlk ve Ortaçağ için ise, doğa gelişmesini bitirmiş, sonlu ve duruk bir varlıktır. Nicolas, radikal bir adım atarak bütün antik astronomiyi reddetti. Nicolas’ın

¹⁹¹ Abadoğlu, Ender - Akkaya, Aydın, “Galilei Üzerine”, **Bilim ve Mühendislik**, sayı: 2, İstanbul, 1990, s. 3.

¹⁹² Gökberk, Macit, **Felsefenin Evrimi**, Milli Eğitim Basımevi, İstanbul, 1979, s. 45, 46.

görüşü, hem arz'ın evrenin merkeziliğine ve hem de kendi etrafında dönmemesine karşı geliştirilmişti.¹⁹³

Nicolas, Aristoteles'in "dünya" anlayışının, yani, "çok düzenli Kozmos"un yıkılışına götüren yok edici çalışmayı başlatandır. Yer, diyor bize, bir *stella nobilis*'tir, soylu bir yıldızdır; evrenin sonsuzluğu, ya da daha çok, belirlenmemişliği savı kadar bu düşüncesi de yeni bir ontolojiye, uzayın geometrikleştirilmesine, sıradüzenli bireşimin yok oluşuna varacak düşünce sürecini başlatır.¹⁹⁴ Nicolas'ın, hareketin gözleyicinin duruş noktasına göre göreliliği olduğu savı, Aristoteles'ten gelen, yerin evrenin salt merkezi olduğu tasarımı sarsıyordu. Ancak, Rönesans'ın doğa anlayışı asıl Kopernik ile başlayacaktır.

Aristoteles'in fizik ve kozmolojisine karşı yöneltilen eleştiriler, XVI. ve XVII. yüzyıla gelinceye kadar, Aristoteles'in resmettiği dünyayı yeniden inşa etmek ya da onun yerini almak için gerçek bir çaba ortaya koymakta başarısızlığa uğradı. Bunun açıklamasını bulmak kolay değildir. Aristoteles sisteminin yıkılmasına ya da tümüyle reddine karşı duran, yumuşatıcı etkenlerden en önde geleni, onun, son derece bütünleşmiş yapısıdır. Belli, can alıcı bölümlerin reddi, sistemin kalan bölümlerinin çoğunun çökmesine neden olurdu. Rastlantısal olarak, ne değiştirildiyse, çoğu kez, Aristoteles'in ilkelerine göre değiştirildi. Yeni değişiklikler ve ekler, çoğunlukla, Aristoteles'in belirlemelerine dayandırıldı ve çok uyumsuz oldukları hallerde bile, Aristoteles sisteminin bir parçası haline getirildi.¹⁹⁵

Grant şöyle devam ediyor; "bu sayısız ek ve değişiklik farklı türlerdendi ve her biri ayrı bir problemin ve geleneğin yanıtı olarak formüle edilmişti. Bunlar, yapıyı çökertecek gedikler açmaktan çok, Aristoteles sisteminin, ilintisiz ve bazen de uyumsuz parçaları olarak kaldı. Sürekli

¹⁹³ Yıldırım, **Bilim Tarihi**, s. 87.

¹⁹⁴ Bkz. Koyré, **Bilim Tarihi Yazıları**, c. I, s. 57, 58.

¹⁹⁵ Bkz. Grant, **Orta Çağda Fizik Bilimleri**, s. 96, 97.

hırpalanan Aristoteles kozmosu, birkaç yüzyıl boyunca, bir çok değişiklik ve eklemeye dayandı.”¹⁹⁶

Gerçekte, XIV. yüzyılda, yalnızca, parlak, kinematik önermeler geliştirilmekle kalınmadı; bunların başlıcaları, yeni bir mekaniğin doğuşuna işaret eden, daha kapsamlı bir bütün içinde bir araya da getirildi. Aristoteles sisteminin olağan dışı dayanıklılığını, onun fizik ve kozmolojisiyle uyumsuz gözükse de, çoğu yeni kavramın, varsayımsal bir biçimde ortaya konması ve bunlardan çıkarılan sayısız sonucun, doğaya, ciddi olarak uygulanmaması güçlendirmiş ve artırmış olabilir. Ayrıca, henüz matematikteki gelişmelerin belirli bir düzeye gelmemesi ve yer-merkezli kozmolojinin Hristiyan dininin kozmolojisi olarak kabul edilmesi de bunu güçleştiriyordu. Tüm bunlara rağmen Kopernik, Batlamyus’tan daha basit ve gök olaylarının hesabını veren ve güneşi merkeze alan bir sistemi kurmayı başardı.

Bilimsel gelişmeler, fizik ve astronomide Kopernik, Kepler, Galilei ve Newton’un başarılarıyla zirveye ulaşan devrimsel değişimler sonucunda meydana geldi. Dört büyük adam bilimin yaradılışında ilk sırayı alır.¹⁹⁷

XVII. yüzyıl bilimi, Descartes’in dehasının tasarladığı doğanın matematiksel tasvirini ve analitik akıl yürütme yöntemini kapsayan, Francis Bacon tarafından da güçlü bir biçimde savunulmuş olan yeni bir araştırma yöntemine dayanıyordu. Bilimin bu uzun vadeli değişimleri meydana getirmedeki can alıcı rolünü kabul eden tarihçiler, XVI. ve XVII. yüzyıllara “Bilimsel Devrim Çağı” adını verdiler.¹⁹⁸

Bilimsel devrim, bin yıldan daha fazla bir süredir kabul edilmiş bir inanç olan Batlamyus’un ve Kitab-ı Mukaddes’in yer-merkezli görüşünü deviren Kopernik ile başladı.

¹⁹⁶ Grant, **Orta Çağda Fizik Bilimleri**, s. 97.

¹⁹⁷ Russell, **Batı Felsefesi Tarihi**, c. II, s. 273.

¹⁹⁸ Capra, **Batı Düşüncesinde Dönüm Noktası**, s. 54.

I.II. Nicolaus Copernicus

Nicolaus Copernicus veya dilimize geçmiş şekliyle Kopernik (1473-1543), geçmiş çağlarda birkaç örneği olan, ama bizim karmaşık modern dünyamızda eşine rastlamayı pek ummadığımız evrensel dehalardan biridir. Din adamı, devlet adamı, bilgin, hukukçu, sanatkar, şair, hekim, ekonomist, matematikçi, astronom, o, bunların hepsiydi; ama onun asıl tutkusu- eğer ‘tutku’, bu denli ılımlı ve ince bir düşünür için yerinde bir söz ise- matematiksel astronomiydi.¹⁹⁹ Üniversite yıllarında İtalya’nın ünlü astronomlarıyla tanışmış ve onlardan almış olduğu derslerle bu alandaki bilgisini geliştirme olanağı bulmuştur.²⁰⁰

Aristoteles’ci bilim anlayışından ilk ve en önemli kopuş astronomi alanında gerçekleşmiştir. Astronomide Kopernik ile başlayan değişim, Aristoteles tarafından temsil edilen Antikçağ bilim anlayışının kökten sarsılmasıyla sonuçlanmıştır. Ortaçağ düşünce geleneğini kıran ilk bilimsel atılımın astronomide ortaya çıkması bir bakıma doğaldı. Bir kez, astronomide hiçbir alanda olmayan bir bilgi birikimi vardı. Babillilerin göksel nesnelerin devinimlerine ilişkin gözlemlerini kuramsal düzeyde işleyen eski Yunanlıların astronomide büyük ilerleme kaydettikleri bilinmektedir.²⁰¹

Astrologlar yıldızların ve gezegenlerin konumlarına ilişkin dikkatli kayıtlar tutmak ihtiyacındaydılar. Fakat gökyüzü haritalarına denizcilerin de ihtiyacı vardı, çünkü denizcilik ağırlıkla güneş ve yıldızların rehberliğinde gerçekleşiyordu. Afrika’ya, Hindistan’a ve Yeni Dünya’ya yapılan keşif seyahatlerinin başarısı güvenilir gökyüzü haritalarına dayanıyordu. Bunun yanı sıra kilise de astronomları teşvik ediyordu, çünkü Hristiyan festivallerinin ve özellikle de Paskalya Pazarının tarihlerini belirlemek için

¹⁹⁹ “Kopernik’in *De Revolutionibus Orbium Caelestium* Adlı Yapıtı: Ortaçağ Düşüncesine Ölüm Darbesi”, **Bilim ve Ütopya**, sayı: 81, İstanbul, 2001, s. 16.

²⁰⁰ Tekeli ve diğerleri, **Bilim Tarihine Giriş**, s. 259.

²⁰¹ Yıldırım, **Bilimin Öncüleri**, s. 72.

de yıldızların ve gezegenlerin hareketlerine dair güvenilir bilgilere ihtiyaç vardı. Çözümü aranan bir diğer sorun takvime ilişkindi. M.Ö. 46'da oluşturulan yürürlükteki takvim yetersizdi. Julius Caesar tarafından düzenlenen Jülyen takvimi yılda 365 1/4 gün üzerine kurulmuştu (her dört yılda bir 365 standart güne ilave edilen bir gün ile); fakat XV. yüzyılın sonlarında takvim biraz daha kısa olan güneş yılına açıkça uymuyordu. Yani mevsimler ve kaçınılmaz olarak gün dönümleri takvim tarihleri ile uyumsuzdu; Jülyen takviminin değiştirilmesine ve artık günlerin bertaraf edilmesine ihtiyaç vardı.²⁰²

Almagest'in revize edilmesi talebi XV. yüzyılda Portekizli ve İspanyol denizciler için denizcilik almanaklarının hazırlandığı Viyana Üniversitesi'nde başladı. İlk defa astronomik bilgiler atmosferik kırılmaya göre düzeltildi ve gezegenlerin ve yıldızların gece gökyüzünde ulaştıkları kat'i pozisyonlarında zamanı ölçmek için mekanik saatler kullanıldı. Gözlemcilerden biri de ressam Dürer (1471-1528) idi. Veriler daha kesin olmaya başladıkça Batlamyus teorisinin gitgide daha az tatmin edici olduğu görüldü; bu teoriye dayanan tahmin dikkat çekici derecede doğruluğunu yitiriyordu. Çünkü artık "görünüşlerini korumak"tan söz edilemezdi.²⁰³

Ne var ki, bu türden nedenler, doğruluğu söz götürmez sayılan Batlamyus teorisinde köklü bir değişiklik için yeterli olamazdı. Astronomlar çoğunluk kimi düzeltmelerle yer-merkezli sistemin korunabileceği inancındaydılar. Nitekim, klasik dönemden beri kimi bilginlerce önerilen güneş-merkezli sistem onların gözünde saçma olmaktan öte bir anlam taşımıyordu. Yerleşik sistem neredeyse bağınaz bir inanca dönüşmüştü. Öyle ki, Ortaçağ sonlarına doğru N. Oresme ve daha sonra Nicolas Cusanus gibi bilginlerin yönelttikleri ciddi eleştiriler hiçbir etki uyandırmadan kalır. Yeni arayışların başladığı Rönesans'ta bile sistemin sarsılması kolay olmaz.²⁰⁴

²⁰² Bkz. Trusted, **Fizik ve Metafizik**, s. 45, 46.

²⁰³ Bkz. Trusted, **Fizik ve Metafizik**, s. 46, 47.

²⁰⁴ Bkz. Yıldırım, **Bilimin Öncüleri**, s. 72, 73.

Kopernik işe koyulduğunda Ortaçağ dünya görüşüne karşı çıkmak gibi bir niyeti yoktu. Aldığı eğitim temelde o görüşe dayanıyordu. Onun yapmak istediği, çeşitli yönlerden yetersiz bulduğu Batlamyus astronomisini matematiksel olarak daha basit, kendi içinde uyumlu ve açıklama gücü daha yüksek bir sisteme dönüştürmektir. Salt bilimsel açıdan bakıldığında sistem gereksiz yere karmaşık olduktan başka tutarsızdır. Sistemde birbirini tutmayan bir takım varsayımlar, ayaküstü gereksinmelere göre oluşturulan açıklamalar vardır.²⁰⁵

Kopernik, astronomiyi basitleştirme ve tutarlı kılma girişiminde, kökü klasik çağa uzanan bir hipoteze başvurur. (M.Ö. III. yüzyılda Aristarkos adında bir bilgin, şimdi ‘güneş sistemi’ dediğimiz sistemin merkezinde dünyanın değil, güneşin yer aldığını ileri sürmüş, ancak bağnaz çevrelerin tepkisiyle susturulmuştu).²⁰⁶ Doğrusu, yalnız yerleşik öğretiye değil sağduyuya da ters düşen bu hipotezin bilim tarihindeki devrimsel sonucunu Kopernik’in öngördüğü kolayca söylenemez. Ayrıca, Kopernik; Cicero, Nicetas, Plutarkos, Philolaus, Heraklides ve Ekphantus gibi filozofların kitaplarını okumuş ve dünyanın döndüğüne dair bilgileri bunlardan almıştır.²⁰⁷

Kopernik, güneşin evrenin merkezinde bulunduğunu ve dünyanın bir gezegen gibi, güneşin çevresinde dolandığını savunan sisteminin ana hatlarını ilk kez 1512 veya 1514 sıralarında hazırladığı ama bastırmadığı *Commentariolus* (Küçük Yorum) adlı eserinde açıklamıştır.²⁰⁸ Güneş-merkezli sistem Kopernik’in 1543 yılında yayınlanan *De Revolutionibus Orbium Coelestium* (Gök Kürelerinin Hareketleri Üzerine) adlı eserinde ayrıntılı olarak ele alınmıştır. “Birinci bölümde sistemin ana hatları

²⁰⁵ Yıldırım, **Bilimin Öncüleri**, s. 75.

²⁰⁶ Yıldırım, **Bilimin Öncüleri**, s. 75.

²⁰⁷ Popkin, Richard H. (Ed.), **The Philosophy of the 16th and 17th Centuries**, The Free Press, New York, 1966, s. 49.

²⁰⁸ Tekeli, Sevim, “Copernicus”, **Nikola Kopernik**, Unesco Türkiye Milli Komisyonu Yay., Ankara, 1973, s. 165.

tanıtılmıştır. İkinci bölümde ise ayrıntılara inilmiştir.”²⁰⁹ Kopernik *De Revolutionibus Orbium Coelestium*’da sisteminin temel ilkelerini şöyle açıklamaktadır:

- 1- Tüm dairelere ait tek bir merkez yoktur;
- 2- Dünya’nın merkezi evrenin değil sadece yerçekiminin ve Aykürenin merkezidir;
- 3- Tüm küreler Güneş’in çevresinde dönerler ve bu nedenle de evrenin merkezi Güneş’tir;
- 4- Dünya’nın Güneş’e uzaklığı ile evrenin en dışında bulunan sabit yıldızlar bölgesine olan uzaklığı arasındaki orantı Dünya’nın yarıçapı ile Güneş’e uzaklığı arasındaki orantıdan çok daha küçüktür, öyle ki Dünya’nın Güneş’e uzaklığı Dünya’nın sabit yıldızlar bölgesine uzaklığının yanında adeta bir hiçtir.²¹⁰

Kopernik kozmosu, Aristoteles ve Batlamyus kozmosu gibi kapalı ve sonludur ve eşmerkezli saydam kürelerden oluşur.²¹¹ Kopernik’in güneş-merkezli gök sisteminde, Güneş merkezde bulunur ve sırasıyla Merkür, Venüs, Yer, Mars, Jupiter ve Satürn gezegenleri, Güneş’in çevresinde dairesel yörüngeler üzerinde sabit hızlarla dolanırlar; Ay bir gezegen değil, Yer’in çevresinde devinen bir uydudur. Satürn gezegeninden sonra, bütün gezegenleri kuşatan ve hareketsiz olan sabit yıldızlar küresi gelir. Gece ve gündüzler, Yer’in eksenini etrafındaki dönüşlerinden, mevsimler ise Yer’in Güneş çevresindeki dolanımlarından meydana gelir.²¹² Kopernik, bütün yörüngeleri ve onların hareketlerini açıklamıştır. Diğer yıldızların

²⁰⁹ Demir, Remzi (Yay. Haz.), **Bilim Tarihi**, Doruk Yay., Ankara, 1997, s. 93.

²¹⁰ Bernal, **Bilimler Tarihi**, c. I, s. 172.

²¹¹ Koyré, Alexandre, **Kapalı Dünyadan Sonsuz Evrene**, (Çev. Aziz Yardımlı), İdea Yay., İstanbul, 1998, s. 30; Trusted, **Fizik ve Metafizik**, s. 48.

²¹² Tekeli ve diğerleri, **Bilim Tarihine Giriş**, s. 259.

hareketlerini, onların yörüngelerini ve dünyanın hareketlerini göstermiştir.²¹³
Görüldüğü üzere Kopernik sistemi iki temel varsayım içermektedir:

1- Gezegenleri taşıyan göksel küreler dünyanın değil, güneşin çevresinde dönmektedir;

2- Dünya merkezde sabit değil, kendi eksenini çevresinde günlük, güneşin çevresinde yıllık dönüşler içindedir.²¹⁴

Kopernik’ci gökbilim, hepsine aynı dairesel devinimi yükleyerek, Yer’in fiziksel yapısı ile gök cisimlerinin yapısını özdeşleştirdi. Bu yolla da, ay-altı dünya ile ay-üstü dünyayı birbirine bağladı; böylece, Evreni oluşturan maddelerin ya da varlıkların özdeşleştirilmesinin, Aristoteles’ci dünyaya egemen olan bu sıradüzenli yapının yıkılışının ilk aşaması gerçekleşmiş oldu.²¹⁵ Ay-üstü ve ay-altı alem ayrımının ortadan kalkması, bir başka deyişle, mükemmel-alem ve mükemmel olmayan-alem ayrımının ortadan kalkması, gökcisimleriyle dünya arasındaki farkın ortadan kalkması anlamına gelmektedir. Bu ayrımın ortadan kalkması ise, bir çok problemin ortaya çıkmasına neden olmuştur: “Eğer bu ayrım ortadan kalkarsa, mükemmel olmayan-alemden yani dünyada, her cismin doğasına uygun olarak yaptığı (mesela, dumanın yukarı doğru hareketi veya taşın bırakılınca yere doğru düşmesi) hareketi de izahsız kalacak, bu tür olayların açıklamasını yapabilmek imkansız hale gelecektir.”²¹⁶

Kopernik’in Aristo-Batlamyus Kozmolojisi’nden aktardıkları şunlardır:²¹⁷

1- Evren, "sonlu-sınırlı bir küre"dir.

²¹³ Popkin, *The Philosophy of the 16th and 17th Centuries*, s. 50.

²¹⁴ Yıldırım, *Bilimin Öncüleri*, s. 76.

²¹⁵ Koyré, *Bilim Tarihi Yazıları*, c. I, s. 58, 59.

²¹⁶ Ural, *Bilim Tarihi*, c. III, s. 19.

²¹⁷ Bkz. Ripley, Julien A., “The Copernican Theory”, *The Elements and Structure of The Physical Sciences*, John Wileyand Sons, Inc., New York, 1964, ss. 66 - 73; Cohen, I. Bernard, “Copernican Innovation”, *The Birth of a New Physics*, Anchor Books, USA, 1960, ss. 48 - 63; Ersoy, Nuri - Efe, Özgür, “Copernicus Devrimi”, *Bilim ve Mühendislik*, sayı: 2, 1990.

2- Bu küresel evren yine iç-içe, eş-merkezli (concentric) taşıyıcı kürelerden oluşmuştur. Esasen, onun baş eserinin ismi dahi bunu belirli kılmaktadır: "De Revolutionibus Orbium Coelestium", yani, "Göksel Kürelerin Deveranına Dair". Bu "göksel küreler" Aristo-Batlamyus Kozmolojisi'ndeki "kristal küreler"le aynıdır.²¹⁸

3- Çok uzaklarda "Sabit Yıldızlar" ve onları taşıyan "Son Küre" vardır.

4- Gezegenlerin, dairesel yörüngeleri üzerinde "episikl"leri vardır.

5- Sonuncu küreden sonra ne zaman, ne de mekân vardır.

Kopernik'in Batlamyus sisteminden ayrılmış olduğu temel hususlar ise kısaca şu şekilde tespit edilebilir:

1- Kâinatın merkezinde Arz değil Güneş bulunur. Bu sebepten de bu sisteme "Helio-Santrik" (Güneş-Merkezli) veya, güneşin statik oluşu dolayısıyla "Helio-Statik" (Durağan-Güneşli) sistem adı da verilmektedir.

2- Ay, sadece Arz'ın bir peykidir. Ay'ın artık gerçek kimliği, yani gezegenler gibi "birinci dereceden" bir gök cismi değil de, Arz'ın bir uydusu olduğu anlaşılmıştır.

3- Sabit Yıldızlar ve onları taşıyan küre, çok uzaktadır. Kopernik, Aristo-Batlamyus kozmoloji geleneğinin temel noktalarına uyararak gezegenler dışındaki diğer gök cisimlerini "Sabit Yıldızlar" adı altında bir tek sınıflandırmaya tabi tutmuş, ancak "yıldız paralaksı" problemini halledebilmek için onların çok uzaklarda olması gerektiği hükmüne varmıştır.

Julien Ripley, Kopernik'in, Batlamyuscu sistemin üç temel prensibinden ikisi olan "daireysel hareket" ve "hareketin üniformluğu"nu koruduğunu ve esas itibariyle, arz'ı değil de güneş'i evrenin merkezinde ve

²¹⁸ Westfall, Richard S., **Modern Bilimin Oluşumu**, (Çev. İsmail Hakkı Duru), V Yayınları, Ankara, 1987, s. 3.

durağan olarak kabul ettiğini belirtmektedir.²¹⁹ Aynı şekilde Bernard Cohen de Kopernik'in, Batlamyus'a 'müthiş şekilde' hayran olduğunu ve kitabını kaleme alırken muhtelif bölümlerin düzenlenmesinde ve sunulan konuların sıralanmasının seçiminde Batlamyus'un *Almagest*'ini izlediğine dikkat çekmektedir.²²⁰

Kopernik sistemi, bütün evreni kapsayacak mahiyette olmak üzere tasarlanmış ilk astronomi sistemi olarak kabul edilebilir.²²¹ Kopernik, *Almagest*'ten hesaplama tekniğini, gözlem sonuçlarını almasına rağmen, Ortaçağ bilimine en büyük darbeyi indirmiş, modern astronomiye, modern fiziğe giden yolu açmış, kuşkusuz Yeniçağın öncüsü adını almaya hak kazanmıştır.²²²

Kopernik'in güneş-merkezli sistemi, Aristoteles sisteminin dışında yeni kavramların tanımlanmasına, yeni çözümlerin ortaya çıkmasına ve sonuçta bir çok bilimsel ve felsefi problemin doğmasına da zemin hazırlamıştır. Bu durum ayrıca birbirine bağlı bir çok kavramın yeniden tanımlanması, yani yeni bir paradigmanın* doğması anlamına da gelmektedir.²²³ Dolayısıyla, yer-merkezli bir sistemden güneş-merkezli bir sisteme geçiş, sadece bir referans veya koordinat sistemi değişikliği olarak görülemez.²²⁴

Kopernik'in önemi gerçekten de sadece bilimsel alandaki katkılarından ibaret değildir. Kopernik ile birlikte ilk defa Aristoteles'in yalnızca bilim alanında değil, felsefe ve özellikle dünya görüşü ile ilgili o zamana kadar geçerliliğini korumuş olan düşüncelerinde de geniş çaplı

²¹⁹ Ripley, "The Copernican Theory", s. 69.

²²⁰ Cohen, "Copernican Innovation", s. 48.

²²¹ Sayılı, "Kopernik ve Anıtsal Yapıtı", s. 76.

²²² Tekeli ve diğerleri, **Bilim Tarihine Giriş**, s. 261.

* Herhangi bir alanda yerleşik yazılı ve yazılı olmayan tüm kurallar ve uygulamaların bütününe verilen isimdir. Bir başka deyişle, bir modelin, bir bakış açısının, kavrayış ve anlayışın adıdır.

²²³ Bkz. Ural, **Bilim Tarihi**, c. III, s. 19, 20.

²²⁴ Sayılı, Aydın, "Kopernik ve Anıtsal Yapıtı", **Nikola Kopernik**, Unesco Türkiye Milli Komisyonu Yay., Ankara, 1973, s. 29.

kökten bir değişiklik mümkün hale gelmiştir. Aristoteles'in fizik ve kozmolojiye ilişkin görüşleri onun felsefi sistemi ile bir bütünlük oluşturmaktadır. Esasen bu dönemdeki bilimsel çalışmaları felsefi problemlerden ayırmak oldukça güçtür. Kopernik'in çalışmaları, bilimde ve dünya görüşünde yeni bir zihniyetin doğuşu anlamına gelmektedir. İşte Kopernik'in tasarladığı güneş-merkezli sistem, hem bilim hem de felsefe açısından böyle bir yere sahip olabilmıştır.²²⁵

Kopernik'ci astronominin kabul edilmesi, aynı zamanda mevcut fizik ve din anlayışının altüst olması anlamına gelmektedir. Çünkü Aristoteles ve Batlamyus sisteminin temel astronomi kavramları daha geniş bir düşünce dokusunun bağlarını oluşturmuştu. Astronomi dışı bağlar ise, astronomların hayal gücünde, en az astronomi bağları kadar önem kazanmıştı. Bu yüzden, Kopernik devriminin öyküsü, sadece astronomların ve gökyüzünün öyküsü değildir.²²⁶ Bir başka deyişle, Kopernik devrimi eski bilim geleneğinin ve bu geleneği temsil eden inançların yıkılması anlamına gelmektedir. Zira, Batlamyus sisteminin göksel olguları açıklamaya yönelik salt bir teori olmaktan ileri bir niteliği, dinsel ya da ideolojik bir bağışıklığı vardı. Sistem Ortaçağ skolastik felsefesiyle bütünleşmiş, neredeyse resmi bir kimlik kazanmıştı.²²⁷

Güneş-merkezli astronomi sistemini savunan ilk astronomlar daha çok bu modelin popülerleşmesini sağlamışlardır. Kopernik devrimine asıl katkı Johannes Kepler ve Galileo Galilei'nin çalışmalarıyla mümkün olabilmıştır. Kepler ve Galilei, Kopernik devrimini *bilimsel* olarak geliştireceklerdir. İkisi de doğa tasarımına *matematik* bir nitelik kazandıracaklardır.²²⁸ Bununla da klasik fizik anlayışı doğmuştur.

²²⁵ Bkz. Ural, **Bilim Tarihi**, c. III, s. 18, 19.

²²⁶ Kuhn, **Copernican Revolution.**, s. 76.

²²⁷ Yıldırım, **Bilimin Öncüleri**, s. 73.

²²⁸ Gökberk, **Felsefenin Evrimi**, s. 47.

I.III. Johannes Kepler

XVII. yüzyılın başlarında, astronomideki Kopernik’ci devrimin üzerinden elli yılı aşkın bir süre geçmişti. Belki de Kopernik’in *De reolutionibus orbium coelestium* adlı kitabı elli yaşını aşmıştı demek daha doğru olur. Kitabın bir devrime yol açacağı henüz belli değildi, ancak bilimsel kariyerlerinin ilk basamaklarını güçlükler içinde tamamlayan iki adam, bunu gerçekleştirecek öncüler olacaktı. Hem Johannes Kepler (1571-1630) hem de Galileo Galilei, Kopernik’i ustaları olarak benimsediler ve her ikisi de astronomi teorisinde onun başlattığı devrimi doğrulamaya kariyerlerini adadılar. Bu yolda her ikisi de çok temel katkılarda bulundu.²²⁹

Kepler, önce teolojiye yönelir; ancak üniversite öğreniminde bilim ve matematiğin büyüleyici etkisinde kalır; sonunda Kopernik sistemini benimsemekle kalmaz, sistemin doğruluğunu ispatlamak tutkusunu içine girer. Dinsel çekişmeler sebebiyle yaşadığı kenti terk etmek zorunda kalan Kepler, işsiz kalmıştır, ama bu ona meslek yaşamının belki de en büyük şans kapısını açar; öteden beri çalışmalarına hayranlık duyduğu Danimarka’lı ünlü astronom Tycho Brache’nin asistanı olur. Gerçi kişilik yönünden ustası ile uyum kurması kolay olmayacaktı; üstelik Tycho, Tanrı’sal düzene aykırı saydığı güneş-merkezli sisteme karşıydı. Ancak çok geçmeden ustası yaşamını yitirir. Kepler, gözlemeviyle birlikte, yılların yoğun emeğiyle toplanmış son derece güvenilir gözlem ve ölçme verilerine sahip çıkar.²³⁰

Kepler’e gelinceye dek Kopernik sistemine dayanaksız bir hipotez, ya da, işe yarar matematiksel bir araç gözüyle bakılıyordu. Kepler, sistemin kimi düzeltmelerle bilimsel doğruluğunu kanıtlamakla kalmadı, astronomiye mekanik bir kimlik de kazandırdı. Gençlik coşkusuyla işe koyulduğunda amacı mistik inancı doğrultusunda, ‘göksel alemin müzikal uyumunu’

²²⁹ Westfall, *Modern Bilimin Oluşumu*, s. 1.

²³⁰ Yıldırım, *Bilimin Öncüleri*, s. 93.

geometrik olarak belirlemektir; çalışmasını noktaladığında, astronomi matematiksel düzenlemenin ötesinde fiziksel bir gerçeklik kazanmıştı.²³¹

Kepler, evrensel tertibin bir 'ilâhi plan' olduğunu, uzunca düşüncelerden sonra bulmuştu.²³² O, Pythagoras ve Platon'dan beri, Tanrı'nın evreni yaratırken ve kanunlarını düzenlerken bu ölçülere ve boyutlara göre hareket ettiğinin bilindiğini kaydetmektedir.²³³ Kepler'in Phythagorascı* bir düşünür olması, olayları matematik bağıntılarla açıklamaya çalışmasında önemli bir rol oynamıştır.²³⁴ Kepler, uzay fiziğinde sonraki kimi önemli buluşların ipuçlarını da ortaya koymuştu.

Johannes Kepler, ilk profesyonel çıkışını *Mysterium Cosmographicum* (Kozmografik Gizler) adlı eserinin 1596 yılında yayınlanışından dört yıl önce yaptı. Bu eserin önemi Kepler'in çalışmalarının pek çoğunu aydınlatmasıdır. "Kopernik'ciliğini apaçık ortaya seren kitap, gezegen sayılarından güneş-merkezli sistemin geçerliliğini göstermekle başlar. Batlamyus sisteminde ay, bir gezegen olarak düşünüldüğünden, Kopernik sistemi –yedi yerine altı tane- bir eksik gezegenlidir. Kepler, Tanrı'nın neden altı gezegenli, yani güneş-merkezli bir evren yaratmayı yeğlediğini gösterme işini yükümlendi."²³⁵ Kepler, Tanrı'nın seçimini de şöyle izah eder; Satürn'ün yarıçapı ile tanımlanan bir kürenin içine bir küp çizildiğinde, bu kürenin yarıçapı, Jüpiter'in yarıçapı olur ve böyle devam eder. Sonuçta, beş düzgün cisim, altı küre arasındaki bölgeleri tanımlar ve yalnızca beş düzgün cisim varolduğu için yalnızca altı gezegen vardır.

²³¹ Yıldırım, **Bilimin Öncüleri**, s. 92.

²³² Kline, Morris, **Mathematics: A Cultural Approach**, Addison - Wesley Publishing Company, 1963, s. 255.

²³³ Kline, Morris, **Mathematics in Western Culture**, Oxford University Press, New York, 1953, s. 113.

* Phythagorascılar, fizik dünyada matematik bağıntılarla ifade edilebilecek bir uyumun olduğu düşüncesindedirler.

²³⁴ Özemre, A. Y., "Kepler'de Pitagorcu Düşüncenin Evrimi Üzerine Bir Deneme", **Felsefe Arkivi**, sayı: 21, İstanbul, 1978, s. 55 vd.

²³⁵ Westfall, **Modern Bilimin Oluşumu**, s. 2.

Kepler, Rönesans neoplatonizminden oldukça etkilenmiş ve evrenin geometrik ilkelere göre yapıldığı ilkesini kabul etmişti. Kepler, Kopernik'in ulaştığı geometrik basitlik idealine ulaşmıştı. Bundan da öte, Kopernik sisteminin nerede başarısız kaldığını görme perspektifine sahipti. Onun çalışması, Kopernik astronomisinin neoplatonik ilkelere göre yetkinleştirilmesi idi.

Kepler, 1609'da yazdığı “Astronomia Nova” (Yeni Astronomi) isimli eserinde gezegenlerin elips şeklinde bir yörünge üzerinde hareket ettiklerini bulmuştur. Gezegenlerin gözlenen hız değişmelerini ve dolanım periyotlarını “Kepler Kanunları” adı altında ifade etmiştir.²³⁶ İlk yasa, gezegenlerin, merkezinde güneş olan eliptik yörüngeler çizdiğini anlatır. İkinci yasaya göre, her gezegen kendisini güneşe birleştiren yörünge üzerinde eş zamanda eş alanı geride bırakır. Üçüncü yasa, gezegenlerin dönüşü üzerine. Dönüş zamanının karesinin, gezegenin güneşten ortalama uzaklığının küpüyle orantılı olduğunu öğretir.²³⁷ Kepler, gezegenlerin dolanım periyotları ile ilgili olan üçüncü kanunu, 1618 yılında yazdığı “*Harmonie Mundi*” isimli eserinde matematik bir dil kullanarak ifade edebilmiştir. Bu açıklama bilim tarihinde son derece önemli bir dönüm noktasıdır. Çünkü artık bilimsel kanunlar nitel bir dil ile değil nicel bir dil kullanılarak ifade edilmiş olmaktadır.²³⁸

Johannes Kepler, önce doğa güzeldir, uyumludur, bunu da sağlayan matematik orantılardır diyen *estetik* bir doğa tasarımı ile çalışmış; sonra bu *animist* görüşü bırakarak *mekanist* doğa anlayışına geçmiştir. Bu döneminde artık her yerde “fizik nedenler” aramış, ‘devindiren ruhlar’ yerine ‘güç’ü koymuş; doğada her yanın *geometrik orantılarla* örülü olduğunu ileri sürmüştür. Bu anlayışla da Kepler, modern *matematik fiziğin* kurucularından biri olmuştur.²³⁹

²³⁶ Bell, Arthur E., **Newtonian Science**, Edward Arnold Pub. Ltd. London, 1961, s. 33.

²³⁷ Russell, **Batı Felsefesi Tarihi**, c. II, s. 278.

²³⁸ Ural, **Bilim Tarihi**, c. III, s. 22.

²³⁹ Gökberk, **Felsefenin Evrimi**, s. 47.

I.IV. Galileo Galilei

Galileo Galilei (1564-1642), modern bilimin en büyük kurucularından biridir. Fizik, matematik ve astronomi gibi konularda çığır açan çalışmalar yapmış ve ilgisi daha çok hareket üzerinde yoğunlaşmıştı. Bu alandaki çalışmalarının sonucunda klasik mekaniğin temellerini kurmuş, Güneş-merkezli astronomi sisteminin fiziğini geliştirmiştir.²⁴⁰ Fiziğin ‘babası’ diye anılan Galilei, güneş-merkezli sistem için sürdürdüğü mücadele ile düşünce özgürlüğüne öncülük etmiştir. Onun düşüncemize büyük bir katkısı da, deney sonuçları ile matematiği birleştirmesi, öylece bilimsel yöntemi bugünkü anlamda işlemiş olmasıdır.²⁴¹

Galilei’nin bilim sahnesine çıktığı zaman, “insanlar hala, Dünya’nın evrenin merkezi olduğuna; Güneş’in, yıldıızların ve gezegenlerin onun çevresinde dairesel bir yörünge boyunca hareket ettiklerine inanıyorlardı. Güneş sabahları yükselip geceleri de battığına göre, sağduyuları onlara Güneş’in Dünya çevresinde döndüğünü söylüyordu. Gökyüzündeki hiçbir şey hiçbir zaman düşmezdi; her şey değişmeksizin hareket ederdi. Yeryüzünde ise, tam tersine, her şey sürekli bir değişim halindeydi ve yok olabiliirdi.”²⁴²

Galilei’ye gelene kadar geçen süre içinde kilise, Aristoteles yasalarını kabul etmekten hiç şaşmadı. Ayrıca bütün okullar kilisenin denetimi altında olduğundan, Aristoteles’in teorileri bilginlerce de kabul edilmekte ve bütün Avrupa’da ğretilmekteydi. Az sayıda bilim adamı, Yunanlı filozofun gezegen hareketleri konusundaki teorilerinin yanlış olduğunu deney yoluyla göstermiş, hatta bazıları Aristoteles ile çelişen kitaplar bile yazmıştı. Ancak, Galilei’nin yaşadığı döneme kadar Aristoteles teorilerine karşı gelen çoğu

²⁴⁰ Tekeli ve diğerleri, **Bilim Tarihine Giriş**, s. 288.

²⁴¹ Yıldıırım, **Bilimin ncleri**, s. 85.

²⁴² Bixby, **Galileo ve Newton’un Evreni**, s. 10.

kişide, Galilei’de bulunan bir şey eksikti: Düşüncelerinin doğruluğu uğruna savaşmayı göze alma kararlılığı.²⁴³

Galilei’nin geometri ilkelerini yeni öğrendiği sıralarda, Eski Yunan matematikçisi İskenderiyeli Arkhimedes’in çalışmaları bulunmuş ve çevrilerek basılmıştır. Arkhimedes, Aristoteles’in tersine modern bir bilimciydi. Çünkü teorilerini kanıtlamak için deneyler yapmıştı. Galilei’de tam bu şekilde çalışmayı yeğlediği için Arkhimedes’in bütün eserlerini okudu. “Arkhimedes, bir çok önemli doğa yasasını keşfetmişti. Ancak daha da önemli olanı -en azından Galilei için- problemleri çözmek için bir yöntem keşfetmiş olmasıydı. Bir bilimcinin ilk önce, gerçekten çözmek istediği şeyi, problemle doğrudan ilgili olmayan yüzeysel şeylerden ayırıp sonra da cesaret ve düş gücü ile problemin özüne el atması gerektiğinin ayırımına varmıştı. Galilei, üniversitede öğretilenlerden farklı da olsa, bunun kendi çalışmaları için en iyi yöntem olduğu sonucuna vardı.”²⁴⁴

Aristoteles çağından o yana, Galilei’nin hocaları ve çoğu bilginler fizik problemlerini dinsel ve felsefi problemlerle birlikte ele alıyorlardı. Galilei, Arkhimedes’i okuyarak, doğa konusundaki gerçeklerin en iyi şekilde açıklığa kavuşturulması için dinin gözardı edilmesi gerektiğinin farkına vardı.²⁴⁵ Evrenin gerçek yapısının henüz bilinmediğine kanaat getirmişti; hocaları ise bunun artık bir yasa olduğuna inanıyorlardı. Yaptığı her yeni keşif Aristoteles’in fiziğinin -ve onu öğreten hocalarının- yanlış olduğunu gösteren yeni bir kanıtı beraberinde getiriyordu.

Galilei, günümüzde basit sarkaç yasası olarak bilinen bir şeyi keşfetmişti: Bir sarkacın salınımı uzun veya kısa olabilirdi; ancak, sallandığı sürece ölçülen zaman hep aynıydı. Salınım süresini değiştirmenin tek yolu sarkacın uzunluğunu değiştirmektir. “Galilei’nin sarkaç ilkesini keşfi, zaman ölçme aletlerinin tasarımında yepyeni bir kavramın gelişmesine yol açtı.

²⁴³ Bixby, *Galileo ve Newton’un Evreni*, s. 13.

²⁴⁴ Bixby, *Galileo ve Newton’un Evreni*, s. 15.

²⁴⁵ Bixby, *Galileo ve Newton’un Evreni*, s. 16.

Ancak, keşiften daha da önemli olan şey kullandığı yöntemdi, günümüzde bilimsel yöntem dediğimiz sistem.”²⁴⁶

Galilei, *Dialogue Concerning the Two Chief World Systems* (Başlıca İki Dünya Sistemine İlişkin Diyalog)’da sözcü olarak Salviati’yi kullandı. Salviati, Aristo’nun dairesel hareketin doğrusal hareketten daha mükemmel olduğu ve dünyanın da en kusursuz olduğu görüşünü haklı bulur. Salviati, kütlelerin dünyanın inşa edilişi sırasında yani düzen kurulurken doğrusal bir hareketle doğal olarak hareket ediyor olabileceğini öne sürüyor ve Ortaçağ ve Rönesans tarzına uygun olarak Yaratıcı’ya ve Platon’a başvuruyor:

“Bu nedenle, doğrusal hareketin, bir şeyin inşasında maddelerin nakil edilmesine hizmet edeceğini söyleyebiliriz; fakat o şey kurulduktan sonra hareketsiz kalacaktır-ya da, eğer hareketli ise sadece dairesel olarak hareket edecektir. Platon gibi, bu dünya cisimlerinin, yaratılmalarından ve bütünü kurulmasından sonra, Yaratıcıları tarafından bir süre doğrusal harekette yerleştirildiğini söyleyeceğiz. Öyleyse, daha sonra kesin belirli yerlerine ulaştıklarında doğrusal hareketten dairesel harekete geçerek, birer birer dönüşü ayarlandılar ve hep bu şekilde korunup bunu sürdürdüler.”²⁴⁷

Daha sonra şöyle devam eder:

“Bu, Tanrı’nın diyelim Jupiter gezegenini yaratırken ona, örneğin sonsuza dek sürekliliğini koruyacak öylesine bir hareket hızı bahşederek yarattığına hükmeder. Biz de Platon gibi O’nun başlangıçta doğrusal ivmeli bir hareket vermediğini ve sonra hareket hızı derecesine vardığında doğrusal hareketi hızı doğal olarak tek olan dairesel harekete dönüştürdüğünü söyleyebiliriz.”²⁴⁸

Galilei’nin fizik çalışmalarında, birbirinden farklı olan iki aşama vardır: Pisa Dönemi ve Padova Dönemi. Pisa Dönemi çalışmalarında Galilei

²⁴⁶ Bixby, *Galileo ve Newton’un Evreni*, s. 6, 7.

²⁴⁷ Galilei, Galileo, *Dialogue Concerning the Two Chief World Systems*, University of California Press, Berkeley, 1970, s. 20.

²⁴⁸ Galilei, *Dialogue Concerning the Two Chief World Systems*, s. 21.

tamamiyle bir impetuscudur. Onun bu çalışmalarının, iki ana gaye üzerinde teksif olduğunu görmekteyiz: “İmpetus fiziğini daha da geliştirmek ve fiziği matematikselleştirmek.”²⁴⁹ Onun ‘impetus’ ibaresi ile kastettiği şey, ‘hareketi üreten ve bitimli olan bir illet’tir.

Galilei’yi hareket konusuyla ilgilenmeye iten iki önemli neden vardır:

Birincisi mekanikle, yani hareketle ilgilenmek bir gelenektir. Mekanik, fizik konularının en eskisi olan mekanik nesnelerin hareketini inceleyen bir bilim dalıdır. İlgilendiği problemler arasında serbest bırakılan nesnelerin düşüşünden, fırlatılan bir futbol topunun veya Dünya’dan Mars’a gönderilen bir uzay gemisinin izlediği yolun hesaplanması sayılabilir. Mekanik konusu kinematik ve dinamik olmak üzere ikiye ayrılır. Kinematik nesnelerin yalnızca hareketi ile ilgilenir ve hareketin de sadece geometrik yapısını göz önüne alır. Burada nesnenin hareket ederken izlediği yol önemlidir. Hareket ile nesnelerin üzerine etki eden kuvvetler veya nesnelerin çeşitli özellikleri arasındaki ilişki ise dinamik adı altında incelenir. Burada esas olan hareketin nedenlerinin araştırılmasıdır.²⁵⁰

İkincisi ise Kopernik’in getirmiş olduğu yeni astronominin doğurduğu problemleri çözmek isteğidir. Galilei’yi asıl etkileyen ise bu ikinci nedendir. Çünkü Kopernik ile başlayan ve Dünya’nın hareket etmesini zorunlu kılan yeni astronomi anlayışı, hareket konusunu da ister istemez bilim adamlarının gündemine getirmiş ve çok sık tartışılan konulardan birisi yapmıştır. Dünyanın hareket edebileceği savı başta sağduyuyu rahatsız etmesi olmak üzere (bugün bile Güneş doğuyor deriz) bir çok problem doğurmaktaydı. Galilei’nin çalışmalarında asıl ilgisini hareket konusuna yöneltmesi doğaldı. Nitekim onun ilk önemli çalışmasına *De Motu* (Hareket Üzerine) adını vermiş olması da hareket konusuna verdiği önem bakımından

²⁴⁹ Abadoğlu - Akkaya, “Galilei Üzerine”, s. 7.

²⁵⁰ Halliday, David & Resnick, Robert, **Fiziğin Temelleri**, (Çev. Cengiz Yalçın), Ankara, 1987, s. 24.

çok anlamlıdır.²⁵¹ XIV. yüzyıldan XVI. yüzyıla kadar mekanikte egemen olan hareket ettirici kuvvet fikrini benimsemiş olan Galilei, salt Aristoteles'in hareket kuramını benimsemediğini ve yeni bir mekanik kurduğunu gösterebilmek için bu kavramı “akışkan statığı” ile bağdaştırmıştır. Böylece Arkhimedes tarzında bir çalışma oluşturmayı hedeflemiştir.²⁵² Bu ise, mekaniği matematik kavramlarla anlamak ve açıklamaktır.

Arkhimedes'in eserlerinde gördüğü bir kural Galilei'ye yol gösterdi. Yunanlı bilimci bir problem hakkında bir anda bir çok soru sorulmasının sakıncalarına karşı öğrencilerini uyarıyordu. Galilei'nin bu uyarıyı dikkate almasından önce insanlar nesnelerin hem nasıl, hem de neden hareket ettiklerini anlamaya çalışıyorlardı. Galilei *neden*' i bir yana bırakıp *nasıl*'ın üzerinde yoğunlaşma yolunu seçti. Böylece, basit sarkaç yasası, daha önce açıklanmamış olan bir olgunun sadece bilimsel olarak doğru bir şekilde tanımlanmasından ibarettir.²⁵³

Galilei, Padova Dönemi çalışmalarında, impetus zihniyeti ile bir yerlere varılamayacağını açıkça fark etmiş ve ‘yeni bir fizik’ temellendirmeye yönelmiştir. Galilei bu dönemin başlarında impetus kavramını kullanmaya devam eder; ancak, artık ona yüklediği anlam ve içerik değişmiştir. Artık, ‘impetus’ hareketin illeti değil, hareketin yarattığı bir etki veya sonuçtur; yani bir anlamda, impetus, hareketin ya da hızın kendisidir.

Bu sürede Galilei, iki önemli kavrama ulaşmış bulunmaktadır: Hareketin Korunumu ve Momentum. Hareketin Korunumu, daha sonraları “Eylemsizlik Kanunu”nun doğuşuna yol açacaktır.²⁵⁴ O, bunun formülasyonunu başaramadı; bunu daha sonra felsefi planda Descartes ve

²⁵¹ Topdemir, Hüseyin G., “Galileo ve Modern Mekaniğin Doğuşu”, **Felsefe Dünyası**, sayı: 24, Bahar - 1997, s. 45, 46.

²⁵² Westfall, **Modern Bilimin Oluşumu**, s. 17.

²⁵³ Bkz. Bixby, **Galileo ve Newton'un Evreni**, s. 19, 20.

²⁵⁴ Trusted, **Fizik ve Metafizik**, s. 147.

fiziki planda ise Newton başaracaktır. Momentum ise henüz geliştirilememiş ve ağırlık ile hız'ın çarpımı olarak ifade edilmiştir.

Galilei, bu çabalarından sonra adını tarihe yazdırmıştır; zira bundan sonra cisimlerin hareketleri evrenin geri kalan kısmından bağımsız olarak ele alınabilmekte, boşluk içinde hareketin imkanı gündeme gelmektedir ve bu suretle, evrenin sınırları git-gide genişlemekte, küresel ve sonlu Aristotatlamyus evren tasarımı terk edilmektedir.

Aristoteles'e göre, her hareket onu hareket ettiren bir kuvvet sonucu meydana gelirdi; cisim bu kuvvet kendisini hareket ettirdiği sürece hareket ederdi. Galilei, günlük gözlemlere uyan bu Aristoteles'ci yaklaşımı 'eylemsizlik prensibi' ile yıkmıştı. Eylemsizlik prensibine göre, kendi haline bırakılan cisim, herhangi bir kuvvet etkisinde kalmadığı sürece, durumunu korur, yani hareket halinde ise hareketine, sükunet halinde ise sükunetine devam eder. Galilei'nin üstü kapalı olarak ifade ettiğı, Newton'un ise formüle ettiğı bu prensip ile yeni bir hareket kavramı ileri sürülmüş oldu. Buna göre, hareket cisimde bir değışiklik yapmaz; hareket bir durumdur, bir noktadan başka bir noktaya geometrik bir geçiştir; durma da harekete karşıt başka bir durumdur. Durma için kuvvet uygulanması gerekmiyorsa, hareket için de kuvvet uygulanması gerekmez; hareketin hızının değışmesi için ise kuvvet gerekir.²⁵⁵

Aynı şekilde, hareket konusundaki ilk deneylerinden biri de cisimlerin gerçekte nasıl düştüğünü göstermeye yönelikti. Bu, aynı zamanda, Aristoteles'in teorisine de doğrudan bir meydan okumaydı. Çünkü Aristoteles'e göre, belirli bir ağırlık, belirli bir uzaklığı belirli bir zamanda aşar; daha büyük bir ağırlık ise, aynı uzaklığı daha az bir sürede aşar; süreler, ağırlıklarla ters orantılıdır.²⁵⁶ Buna göre, 40 librelilik (1 libre : 454 gr.) bir taş, dik bir kayanın tepesinden yere, aynı yükseklikten düşen 20 librelilik bir taştan iki kat büyük bir hızla düşecektir.

²⁵⁵ Tekeli ve diğerkleri, **Bilim Tarihine Giriş**, s. 288.

²⁵⁶ Bixby, **Galileo ve Newton'un Evreni**, s. 20.

Galilei zamanına gelindiğinde bilimciler bu teorinin yanlış olduğunu biliyorlardı; ancak, Aristoteles'in yazdıklarının hala yadsınamaz olduğu kabul ediliyor ve hiç kimse onların doğruluğunu sorgulamaya cesaret edemiyordu. Gerçekten de bazı deneyciler yüksek duvarlardan ve kilise kulelerinden aşağıya büyüklü-küçüklü ağırlıklar bırakmışlardı; ancak, Aristoteles'in hatalı olduğunu gösteren sonuçlar yaygın olarak açığa vurulamamıştı.²⁵⁷

Galilei, Aristoteles'in usavurma yönteminin yanlış olduğundan emindi. Birbirine bağlanmış iki taşın, tek taştan iki kat hızla düşeceği yolundaki mantıksal görünen önermeyi kabul etmedi. Yaygın söylentiye göre, bu inancın yanlışlığını kanıtlamak için Galilei, Pisa'nın eğimli kulesinin tepesinden aşağıya taşlar bıraktı. Modern tarihçiler onun gerçekten kuleyi kullandığına inanmıyorlarsa da, yüksek bir yerden bırakılan bir librelik bir küre ile on librelik bir kürenin yere hemen hemen aynı anda çarptıklarını kanıtlamayı başarmış olduğu, kabul edilen bir gerçek.²⁵⁸

Galilei ve onun Ortaçağdaki seleflerinin yaklaşımlarındaki benzerlik ve vardıkları sonuçların hemen hemen özdeşliği çarpıcıdır. Ama bu, belki de bir rastlantıydı. “Gerçekte, Ortaçağın Aristoteles’cilerinin, hareketin yönünü, hareket ettirici nitelikler işlevini gören mutlak hafiflik ve ağırlık terimleriyle açıkladıkları noktada, Galilei, cisimle ortamın ağırlığı arasındaki bağıntıya dayandı.”²⁵⁹ Bundan sonra, basit ya da ögesel cisimlerin davranışını, karışım halinde bulunanlarınkinden ayırt etmek zorunlu değildi. “Yalnızca belli cisimlerin (karışım halindekielerin), olduğu varsayılan boşlukta, sınırlı bir hızla düşebileceği ve diğerleri (saf ögesel cisimler) için, bunun geçerli olmadığı yolundaki, geniş kabul gören ortaçağ görüşü, Galilei'nin *De Motu* fiziğinde tamamıyla anlamsız bir hale geldi.”²⁶⁰ Galilei, özgül ağırlıktan yola çıkarak, tüm cisimleri, bileşimlerini dikkate almaksızın, birbirinin aynı

²⁵⁷ Bixby, *Galileo ve Newton'un Evreni*, s. 20.

²⁵⁸ Bkz. Bixby, *Galileo ve Newton'un Evreni*, s. 20, 21.

²⁵⁹ Grant, *Orta Çağda Fizik Bilimleri*, s. 54.

²⁶⁰ Grant, *Orta Çağda Fizik Bilimleri*, s. 54.

olarak ele aldı. Böylece, bütün cisimlerin, boşlukta ve plenumda düşebilecekleri, ya da hareket edebilecekleri sonucuna vardı.

“Galilei, *Discourses on Two New Sciences* (*İki Yeni Bilim Üzerine Konuşmalar*) (1638) adlı en ünlü eserinde, boyutları ve maddesel bileşimleri her ne olursa olsun, tüm cisimlerin, boşlukta, eşit hızlarla düşeceğini açıklayarak yasasının kapsamını genişletti; bu genelleme, Newton fiziğinin tamamlatıcı bir parçası oldu.”²⁶¹

Galilei, doğa ile ilgili yeni bilgilere varıracak bir yöntem üzerindeki düşünme ve çalışmaların kendisinde açık olarak oluşmasından dolayı çok önemlidir. Bu yöntemin özelliği, *deney ile matematik düşüncüyü birleştirmiş* olmasıdır. Ona göre doğa olayları matematik ile çözümlenmelidir; çünkü doğa matematik yapılıdır, matematiğin dili ile yazılmış bir kitaptır.²⁶² Galilei’de doğa yasası bir matematik ilişkinin dile getirilmesidir. Onun için olaylardaki *nicelik* oranlarını bulmak esastır. Bir doğa olayını bilmek demek, onu *ölçülebilen* yönlerine ayırmak, sonra bunlar arasındaki işlevsel bağlılığı ölçü ile göstermek demektir. Ünlü düşme yasasını Galilei bu yöntemle bulmuştur. Ona göre doğanın temel gerçeği devinimdir. Doğa bir devinimler sistemidir.²⁶³

Galilei, doğa kitabının matematikle yazıldığına inandığı için, fiziğin kapsamını, ‘birincil nitelikler’ hakkındaki önermelerle sınırlamıştır. Birincil niteliklerin (biçim, büyüklük, sayı, konum ve hareket miktarı gibi), cisimlerin nesnel özellikleri olduğuna, ikincil niteliklerin ise (renk, tat, koku ve ses gibi) bunları algılayan öznenin zihninde olduğuna inanıyordu. Fiziğin kapsamını birincil nitelikler ve onların ilişkileriyle sınırlamış olan Galilei,

²⁶¹ Grant, *Orta Çağda Fizik Bilimleri*, s. 54.

²⁶² Gökberk, *Felsefenin Evrimi*, s. 48.

²⁶³ Gökberk, *Felsefenin Evrimi*, s. 48.

ereksel amaçları, fiziğin izin verdiği açıklamalar alanından çıkarmayı amaçlamıştır.²⁶⁴

Sonuç olarak, Galilei'nin mekanik konusunu matematikselleştirmeyi başardığı söylenebilir. Düzgün ve sabit ivmeli hareketleri tanımlamış ve matematiksel formüllerini vermiştir. Modern hareket kavramını Galilei'ye borçluyuz.²⁶⁵

Galilei, öncelikle içgüdüsel olarak aşırı meraklı bir kişiydi; doğa ve çevresindeki dünyada bulunan hiçbir şey onun dikkatinden kaçacak kadar sıradan değildi. Ayrıca, gözlemlediği olayın gerisinde yatan ilkeyi tahmin edebilecek bir hayal gücüne sahipti. Son olarak da, tahminlerini defalarca tekrarlanan deneylerle kontrol edebilecek sabır ve inancı vardı. Yaşamının daha sonraki dönemlerinde, gözlerini günlük hayatta ilgi çeken şeylerden gökyüzüne çevirdiğinde, bu güçlü bilimsel yöntemi kullanarak Güneş sisteminin uzun süredir gizli kalmış özelliklerinden bazılarını açıklamayı başarmıştı.²⁶⁶

Galilei'nin bilimsel düşünmeyi bulması ve kullanması, insanın düşünce tarihindeki en önemli başarılarından biridir ve fiziğin gerçek başlangıcıdır. Bu buluş, doğrudan doğruya gözleme dayanan sezgisel sonuçlara her zaman güvenilemeyeceğini, çünkü onların bazen yanlış ipuçlarına vardığını bize öğretti.²⁶⁷

Galilei, kozmolojide kendisi, öncülleri Kepler, Brache ya da Kopernik gibi radikal bir sistem kurmaya çalışmamıştır. O, daha başından, Kepler'in güneş-merkezli sistemini benimsemiş ve onu kanıtlayabilmek için çalışmalara girişmiş, bu maksatla da gökyüzünü incelemeye başlamıştır. Bu

²⁶⁴ Losee, John, **A Historical Introduction to the Philosophy of Science**, Oxford, 1972, s. 52'den naklen, Topdemir, "Galileo ve Modern Mekanik Doğuşu", s. 45.

²⁶⁵ Tekeli ve diğerleri, **Bilim Tarihine Giriş**, s. 289.

²⁶⁶ Bixby, **Galileo ve Newton'un Evreni**, s. 9.

²⁶⁷ Einstein, Albert - Infeld, Leopold, **Fiziğin Evrimi: İlk Kavramlardan İlişkinliğe ve Kuantumlara**, (Çev. Öner Ünalın), Onur Yay., Ankara, 1994, s. 18.

sırada, önemsiz gibi görünen küçük bir keşif hem onun ve hem de beşeriyetin ufkunu açtı: bir Hollandalı, ilk teleskop tipini icat etmişti.²⁶⁸

Galilei teleskopu astronomik amaçla kullanan ilk bilim adamıdır. 1609 yılında yaptığı bir teleskopla önemli gözlemler yapmış ve bu gözlemleri *Yıldız Habercisi* (*Siderius Nuntius*) adlı kitabında vermiştir. Onun astronomide yaptığı gözlemler, Güneş-merkezli sistemi desteklediği, Aristoteles fiziğinin geçerli olmadığını kanıtladığı için oldukça önemlidir. “Günündeki din adamları ve klasik bilginler her ne kadar ona karşı oldularsa da, bir çok bilimci, kanıtladığını ileri sürdüğü konularda bazı değerler bulmuşlardı.”²⁶⁹

Galilei'nin bilimsel ilerleme ve gelişme bakımından önemini şöylece özetleyebiliriz:

1- Fizik bilimde ‘matematik’in ve ‘deney’in yerini çok belirgin bir tarzda göstermiştir,

2- İmpetescu fizik geleneğini yıkarak Klasik Fizik'in kurucularından birisi olmuştur,

3- ‘Merkezsiz’ (non-santrik) kozmos tasarımının gelişmesine birinci dereceden önemli katkılarda bulunmuştur.

Kopernik ile başlayıp Kepler ve Galilei’de gelişen matematiksel doğa bilimi, bundan sonraki yüzyılda Isaac Newton’da tam olgunluğuna ulaşacak ve yakın zamanlarda atom fiziği çıkıncaya kadar, tek bilimsel doğa tasarımı olacaktır.²⁷⁰ Şimdi Newton’dan önce René Descartes’ın katkılarını görelim.

²⁶⁸ Forbes, R. J. - Dijksterhuis, E. J., **A History of Science and Technology**, volume: II, Penguin Books, 1963, s. 411.

²⁶⁹ Bixby, **Galileo ve Newton’un Evreni**, s. 9.

²⁷⁰ Gökberk, **Felsefenin Evrimi**, s. 48.

I.V. René Descartes

René Descartes (1596-1650) Yeniçağ felsefesinin babası ve aynı zamanda modern bilgi teorisinin kurucusu olarak kabul edilir.²⁷¹ Yine bu isim sayesinde bütün bu yüzyıl, ‘Kartezyen Yüzyılı’* olarak isimlendirilir.

Rönesans sonlarında Yeniçağ başlarında, hızla ilerleyen matematik-fizik, tabiatın yapısını matematik kavramlarla kavrayabileceğimizi göstermişti.²⁷² Daha sonraları ‘Descartes’cılık’ adıyla bilinecek olan ekolün ana fikri de bu temele, yani “kesin bir bilim yapmak amacıyla geometrik metodu metafiziğe uygulamaya”²⁷³ dayanır. Descartes, matematiği, felsefe yönteminin modeli olarak ele almış ve böylece ‘matematik kesinliğe sahip’ bir düşünce sistemi kurmaya çalışmıştır.²⁷⁴ Ayrıca, Barry’e göre Descartes, “tabiatı, geometrik bir şebeke üzerine inşa etmiştir.”²⁷⁵ Yeni bilimin ve kozmolojinin ilkelerini açık ve seçik olarak formüle eden Descartes’tır.²⁷⁶

Descartes, matematiğin düşüncesi üzerinde yarattığı etkiden açık olarak sözeder. Şöyle ki, “...matematikte kabul edilmeyen hiçbir ilkeyi fizikte kabul etmiyorum; bu ilkeler de kafidir, çünkü bütün tabiat olayları onlar vasıtasıyla açıklanabilir.”²⁷⁷ Burt’tun da ifade ettiği gibi; “matematik, tabiatın sırlarını açığa çıkarmak için ihtiyaç duyulan en sağlam anahtar”dır.²⁷⁸ Matematik, geometrik çözümleme ve cebir gibi bilimlerin başka inceleme dallarına kıyasla açıklık ve pekinliklerinden etkilendiğini ve

²⁷¹ Hampshire, Stuart, **The Age of Reason**, The New American Library, 1964, s. 61’den naklen, Albayrak, Mevlüt, “Descartes, Felsefesi ve Etkileri”, **S. D. Ü. İ. F. D.**, Isparta, 1994, sayı: I, s. 197.

* René Descartes’ın latinceleşmiş biçimi olan Renatus Cartesius’dan türetilmiş çıkır Kartezyenizm’dir.

²⁷² Gökberk, **Felsefe Tarihi**, s. 250.

²⁷³ Weber, **Felsefe Tarihi**, s. 215.

²⁷⁴ Thilly, **Felsefe Tarihi**, c. I, s. 321.

²⁷⁵ Barry, J. Jr., **Measures of Science: Theological and Technological Impulses in Early Modern Thought**, Northwestern University Press, Evanston, 1996, s. 12.

²⁷⁶ Koyré, **Kapalı Dünyadan Sonsuz Evrene**, s. 81.

²⁷⁷ Ural, **Bilim Tarihi**, c. III, s. 40.

²⁷⁸ Burt, E. A., **The Metaphysical Foundation of Modern Physical Science**, Routledge & Kegan Paul, London, 1980, s. 105.

matematiğe üstünlüğünü veren yöntemin kendine özgü özelliklerini bu yöntemi başka bilim dallarına da uygulama amacıyla araştırmanın zorunlu olduğunu söyler. Ama bu, hiç kuşkusuz matematikte uygulanabilir olan yöntemin başka yerlerde de uygulanabilir olması anlamında tüm bilimlerin benzer olduklarını varsayar.²⁷⁹ Descartes buradan hareketle, tüm bilimler en sonunda tek bir bilimdir ve tek bir evrensel bilimsel yöntem vardır, sonucuna ulaşır.

Matematik ve mantık, Descartes'ın da savunduğu gibi, yalnızca insanın akıl yürütme yetilerine bağlıdır.²⁸⁰ Descartes evrensel matematiğinin, mantığa göre yalınlar ya da ilk ilkelere doğru ilerleyen deneysel yöntemini kullanarak, Tanrı'nın varlığının aynı derecede çözümsel bir kanıtını oluşturmaya girişti. Ama, Aristoteles'in, Aziz Pavlus ve bütün eski tektanrıci filozofların tersine, evreni, bütünüyle Tanrı'sız buldu. Doğada bir düzenleme yoktu. Gerçekten evren karmakarışık ve akıllıca bir planlamanın bir belirtisini de göstermiyordu. Bu nedenle, doğadan çıkan ilk ilkelere ilişkin herhangi bir kesin sonuç çıkarmak bizler için olanaksızdı. Olası ya da olanaklı olan için Descartes'ın zamanı yoktu: Matematiğin sağlayabildiği türden bir kesinliği saptamaya çabalıyordu. Bu, 'yapılmış olan yapılmamış olamaz' gibi yadsınamaz biçimde doğru, yalın ve açık; çürütülmezcesine doğru önermelerde de bulunabilirdi. Bundan dolayı bir odun sobasının yanında düşünceye dalmış otururken, ünlü özdeyişini buldu: *Cogito, ergo sum*; düşünüyorum, öyleyse varım. Yaklaşık bin iki yüz yıl önce yaşamış Augustinus gibi, Descartes da Tanrı'nın kanıtını insan bilincinde buldu: Kuşku bile kuşkucunun varlığının kanıtı oluyordu! Dış dünyadaki hiçbir şeyden emin olamayız, ancak kendi iç deneyimlerimizden emin olabiliriz.²⁸¹

²⁷⁹ Copleston, Frederick, **Felsefe Tarihi**, (Çev. Aziz Yardımlı), İdea Yay., İstanbul, 1997, c. IV, bölüm: a, s. 75.

²⁸⁰ Descartes, René, **Metod Üzerine Konuşma**, (Çev. S. Sel), Sosyal Yay., İstanbul, 1984, s. 23.

²⁸¹ Armstrong, **Tanrı'nın Tarihi**, s. 376, 377.

Descartes, iman gerçeklerini kabul etmekle beraber, bu gerçeklerin sonsuz ve kavranamaz olduğu gerekçesiyle, akıl gerçekleriyle iman gerçeklerinin bütünüyle birbirinden ayrı düşünülmesi gerektiğine inanmaktadır. Çünkü ona göre bizde var olan idrak melekesi son derece sınırlıdır.²⁸²

Descartes, modern dünyada bilimle dini bir şekilde uzlaştırma ve barıştırma çabası içine girmiştir. Ancak, onun bu çerçeve içinde bulduğu çözüm fazlasıyla diplomatik bir çözüm olmuştur. O gerçekliği ikiye bölerken, bilim ile teoloji ya da dinden her ikisini de bir şekilde korumuş, ama dinin yerini oldukça sallantılı hale getirirken, akli ve bilimi her şeyin nihai yargıcı yapıp, bütünüyle tartışılmaz ve sağlam bir zemine oturtmuştur.²⁸³

Descartes'ın izlediği yol zemini tamamen istilacıya terk etmek, Galilei'nin kurallarının hüküm sürdüğü bir yer olarak maddi dünyanın bütünüyle düşünmeyen madde olduğunu, ama maddi dünya kadar, onunla çeşitli şekillerde birleşseler veya irtibat halinde olsalar dahi, katışıksız bir biçimde tinsel kendilikler olarak, maddi dünyadan ayrılmış bireysel ruhlarla Tanrı'nın sonsuz ruhunun da var olduğunu söylemek oldu. Descartes'ın stratejisi bir ülkeyi, diyelim Almanya'yı birbirlerinden kesin sınırlarla ayrılmış iki parçaya bölmektir: Bir parça ya da bölge bilime verilirken, diğeri dine saklandı.²⁸⁴

Descartes imanla akli birbirine karşıt şeyler gibi görmek yerine, bunların birbirinden farklı mahiyette iki alan olduğunu göstermek suretiyle bir yandan bilimi rasyonel temeller üzerine kurmayı, öte yandan da iman alanını aklın gelişi güzel tecavüzlerinden korumayı ve böylece de rasyonel bilginin sınırlarını sonsuz şekilde aşan gerçeklere olan inancını ve saygısını

²⁸² Descartes, René, **İlk Felsefe Üzerine Metafizik Düşünceler**, (Çev. M. Karasan), M.E.B. Yay., İstanbul, 1962, s. 178.

²⁸³ Cevizci, **Onyedinci Yüzyıl Felsefesi Tarihi**, s. 55.

²⁸⁴ Magee, Bryan, **Büyük Filozoflar: Platon'dan Wittgenstein'a Batı Felsefesi**, (Çev. Ahmet Cevizci), Paradigma Yay., İstanbul, 2001, s. 115.

ortaya koymayı düşünmüştür. O her ne kadar iman gerçeklerini bir yana, akıl gerçeklerini başka bir yana koysa da, bununla yapmak istediği şey, aklın mahiyeti gereği iman gerçeklerini kavrayamayacağını göstermektir. Ona göre böyle bir tutum, Tanrı'nın bildirdiği şeylere kesin olarak inanmamıza hiçbir şekilde engel değildir. Descartes'in deyiimiyle; "zira, daima karanlık şeylerle ilgili olan iman, aklın değil, iradenin işidir."²⁸⁵

Descartes'ın ömrü boyunca Rönesans'ın tümtanrıci eğilimleri yeni bir yönde gelişti. Kendi kendini yaratan, kendi kendini düzenleyen doğa dünyası tasarımı bir makine olarak doğa tasarımıyla birleşip maddeci bir doğa kuramına yol açtı. Galilei'nin betimlediği niceliksel ve mekanik doğa tek gerçekliktir, ruh ise maddi öğeler örüntüsünün yalnızca kendine özgü bir çeşididir. Bu, metafizik bakımdan çekici olan bir sonuç doğurdu; ancak hiçbir zaman ayrıntıyla işlenmedi, çünkü kimse kesin olarak hangi maddi öğeler örüntüsünün genel olarak ruhu ya da herhangi bir özel türden ruhsal yetiyi yahut etkinliği yarattığını açıklayamıyordu (deneyle hiç kanıtlanamıyordu). Rönesans tümtanrıcılığının mirasçısı olarak maddecilik yalnız XVII. yüzyılda değil, tüm XVIII., hatta XIX. yüzyıl boyunca yaşamaya ve gelişmeye devam etti.²⁸⁶

Descartes, canlılar dünyası dahil her türlü fizik varlığı mekanik kuralların geçerli olduğu bir makine tasarlamıştır. Onun bu yaklaşımı Duralı'ya göre; "Aristoteles'te sistemleşip Ortaçağ'da yer yer zayıflayan, sonra, yeniden doğuş -Rönesans- döneminde alabildiğine yüceltilen doğanın canlı-cansız bütünlüğünü temsil eden anlayışa isteyerek yahut istemeyerek kuvvetli bir darbe indirmiştir. Gelişmeye başlayıp gitgide güç kazanan mekanist anlayış çerçevesinde canlı, cansızdan şaşmazcasına ayrılmıştır.

²⁸⁵ Descartes, René, **Aklın İdaresi İçin Kurallar**, (Çev. M. Karasan), M.E.B. Yay., İstanbul, 1989, s. 14.

²⁸⁶ Collingwood, R. G., **Doğa Tasarımı**, (Çev. Kurtuluş Dinçer), İmge Kitabevi, Ankara, 1999, s. 124.

Bundan da öte, en baskın yanı, ruhi-manevi olarak tasavvur edilen insan, kendi dışında kalan varolanların tümünü karşısına almaya koyulmuştur.”²⁸⁷

Kartezyen dualizm olarak bilinen bu ayırım, yani *Res extensa* ve *Res cogitans*’ın birbirinden bağımsız iki ayrı varlık alanı tasarlanması, daha sonra Batı düşüncesini derinden etkileyerek günümüze kadar gelmiştir. *Res cogitans*’ın yani düşüncenin veya ruhun *Res extensa*’dan ayrılmış olması, fizik dünyanın kendine has kuralları olduğunun kabul edilmesine ve bu kuralların araştırılmasına zemin hazırlamıştır. Nitekim ikincil özellikler yani nitelikler, *Res cogitans*’a aittir ve dolayısıyla *Res extensa*’da geçerli olan ölçülebilir yani nicel bir yolla tasvir edilebilir kuralların dışındadır. Descartes canlılar da dahil olmak üzere her türlü fizik varlığı, yani *Res extensa*’yı, mekanik kuralların geçerli olduğu mükemmel bir makine olarak tasarlamıştır. Bu görüş, teolojik kaygıların rahatça bir kenara bırakılarak fizik dünyadaki hadiselerin bilimsel yolla anlaşılabilmesine, bu yolda bilimsel çalışma yapılabilmesine zemin hazırlamıştır. Çünkü *Res extensa*, kendi kendini belirleyen ve bağımsız kuralları olan bir alandır. Descartes’ın fizik varlığı adeta bir makine olarak tasarlaması daha sonra materyalist görüşlerin ortaya çıkmasında etkili olmuştur.²⁸⁸

Descartes’ın fizik görüşü Galilei fiziğinin bir yorumu olarak ortaya çıkmıştır.²⁸⁹ Descartes, *Principia Philosophiae (Felsefenin İlkeleri)*’nin, ‘Maddi Şeylerin İlkelerine Dair’ başlıklı ikinci bölümünde hareketten bahsetmektedir.

Descartes, hareketi şöyle tarif eder: “Maddenin bir kısmının veya bir cismin, doğrudan doğruya temasta olduğu sükunetle farz ettiğimiz cisimlerin

²⁸⁷ Durallı, Teoman, **Canlılar Sorununa Giriş**, Remzi Kitabevi, İstanbul, 1987, s. 32, 33.

²⁸⁸ Ural, **Bilim Tarihi**, c. III, s. 41.

²⁸⁹ Koyré, **Yeniçağ Biliminin Doğuşu: Bilimsel Düşüncenin Tarihi Üzerine İncelemeler**, s. 52.

yanından diğer cisimlerin yanına geçmesidir.”²⁹⁰ Maddeyi de şöyle açıklar: ”Tüm kainatta aynı madde vardır ve biz onu yalnız uzamlı olmasıyla biliyoruz.”²⁹¹ Maddeyi uzamlı olarak nitelenmek de, maddenin bir mekanda hareket halinde olması demektir. Bunu da şöyle ifade ediyor: “Onun bölünebilir, bölümlerine göre hareket edebilir ve bölümlerini hareketiyle meydana gelebildiğini gördüğümüz bütün değişik durumlar alabilir olmasıyla ilgilidir.” Dış dünyadaki tüm değişim ancak bir hareketle mümkündür. Dolayısıyla, dış dünyadaki tüm yer değiştirme veya hareketin nedeni Descartes’a göre Tanrı’dır. Tanrı bu evreni hareket ve sükunetle yaratmıştır. Tüm bu hareket ve sükuneti yaratmakla kalmamış, aynı zamanda muhafaza etme, sürekli yaratılışla korumaya da devam etmektedir.²⁹²

Tanrı’nın değişmezliği ve kararsız olamayacağı fikrinden yola çıkan Descartes, buna bağlı olarak maddedeki hareketin artması ve eksilmesinin söz konusu olamayacağını belirtir.²⁹³ Tanrı’nın asla değişmemesi ve hep aynı tarzda hareket etmesinden, tabiat kanunları adını verdiğim ve bütün cisimlerde müşahade ettiğim çeşitli hareketlerin doğurucu sebepleri olan bazı kuralların bilgisine ulaşabiliriz.²⁹⁴ Descartes’a göre, tabiatta bulunan evrensel kanunların ve bunların bütün maddelerde aynı kalmasının nedeni, aşkın bir neden olan Tanrı’dır. Ayrıca yukarıda da belirttiğimiz üzere, Descartes, maddenin Tanrı tarafından korunması nedeniyle, tabiatta sebepler zincirini uzatmadan doğrudan ilk nedene ulaşmıştır ki, o da yine Tanrı’dır.

Descartes, tabiatta bulunan evrensel ve zorunlu kanunları şöyle sıralar: Birinci olarak, “Her şey başka bir şey onu değiştirmedeği müddetçe bulunduğu halde kalır; ancak başkalarına rastlayınca halini değiştirir.”²⁹⁵ Descartes’ın maddeye verdiği bu ilk ilkeye ‘eylemsizlik ilkesi’ denir. İkinci

²⁹⁰ Descartes, René, **Felsefenin İlkeleri**, (Çev. M. Karasan), M.E.B. Yay., İstanbul, 1988, s. 91.

²⁹¹ Descartes, **Felsefenin İlkeleri**, s. 90.

²⁹² Descartes, **Felsefenin İlkeleri**, s. 101.

²⁹³ Descartes, **Felsefenin İlkeleri**, s. 102.

²⁹⁴ Descartes, **Felsefenin İlkeleri**, s. 102.

²⁹⁵ Descartes, **Felsefenin İlkeleri**, s. 102, 103.

olarak, “Harekette olan her cisim, hareketine doğru çizgi doğrultusunda devam etmeye çalışır.”²⁹⁶ Üçüncü olarak, “Harekette olan bir cisim, kendinden daha kuvvetli birine rastlarsa hareketinden bir şey kaybetmez.”²⁹⁷

Descartes, hareket için kabul ettiği bu ilkelerle evrendeki bütün olayların açıklığa kavuşturulabileceğini belirtir. Maddenin özü yer tutmadır, ondaki değişiklikler ise uzayda yer değiştirme, yani harekettir. Maddeler birbirlerine çarpmak suretiyle ya da basınç ile yer değiştirirler. Descartes, tüm bu çıkarımları Tanrı’nın sıfatlarından elde etmektedir. Böylece evrendeki tüm fiziksel olaylar açıklanmış olmakta ve bu ilkelerle birlikte de Tanrı’ya atıf yapma lüzumu ortadan kalkmaktadır. Çünkü Tanrı, maddeyi yukarıda belirttiğimiz kanunlarla donatmıştır ve bu kanunlar da hiç değişmezler. Dolayısıyla, evrendeki tüm olayları harekete indirgeyerek ve hareketin türlerini de kanunlara bağlayarak betimlemesi Descartes’ı tamamen mekanist bir doğa anlayışına götürmüştür.

Descartes’tan sonraki gelişmelerin zirve noktası olan Isaac Newton, Klasik Fizik’i tam olarak ortaya çıkaran ve şekillendiren kişidir. Şimdi Newton’u, eserlerini ve oluşturmuş olduğu Klasik/Mekanik Fizik anlayışını görelim.

²⁹⁶ Descartes, **Felsefenin İlkeleri**, s. 104.

²⁹⁷ Descartes, **Felsefenin İlkeleri**, s. 105, 106.

I.VI. Isaac Newton

Isaac Newton (1642-1727), birçok bakımdan hemen hemen bütün bilim tarihinin en büyük devlerinden birisidir. Birçok yönüyle öne çıkmış olan Newton, asıl itibarıyla matematikte ama daha ziyade ve özellikle fizikte bütün zamanların en büyüklerinden birisi, bazılarına göre de en büyüğüdür. Bilimsel çalışmalarını, 1687 yılında yayınlanan *Principia (Philosophia Naturalis Principia Mathematica / Tabiat Felsefesinin Matematik Prensipleri)* ve 1704 yılında yayınlanan *Opticks (Optik)* adlı eserlerinde toplamıştır.

Newton, Galilei'nin öldüğü yıl doğdu ve selefinden kalan temeller üstünde kütle, momentum ve kuvvet kavramları ile üç hareket yasasına dayanan bir mekanik sistemi kurdu. Ayrıca kendi mekaniğini ifade etmek için bir matematik dili geliştirdi.²⁹⁸ Bixby aynı durumu şöyle ifade eder; “Isaac Newton, tüm evrenin yapısını belirleyecek güçte bir teori geliştirdi. Galilei'nin attığı temeller olmasa Newton'un başarısı da mümkün olmayabilirdi. Newton'un gökyüzünün sırlarını çözerek doruğa erişmesi, Galilei'nin güçlü ve güvenilir katkısı sayesinde gerçekleşmişti.”²⁹⁹ Capra, onun kendisinden öncekilerin başlattıkları büyük yürüyüşü nasıl finale getirip taçlandırıldığını şöyle tasvir etmektedir: “Descartes XVII. yüzyıl bilimi için, kavramsal bir çatı yarattı, ama kendisinin kesin matematik yasalarca yönetilen mükemmel bir makina şeklindeki doğa anlayışı ömrü boyunca bir vizyon olarak kalmalıydı. O kendi doğa olayları kuramının genel taslağını çizmekten daha fazla birşey yapamazdı. Kartezyen rüyayı gerçekleştiren ve Bilimsel Devrim'i tamamlayan adam, Galilei'nin öldüğü yıl olan 1642'de İngiltere'de doğan Isaac Newton oldu. Newton mekanist dünya anlayışının

²⁹⁸ Cropper, William H., **Büyük Fizikçiler: Galileo'dan Hawking'e Büyük Hayatlar**, (Çev. Nurettin Elhüseyni), Oğlak Bilimsel Kitaplar, İstanbul, 2005, s. 15.

²⁹⁹ Bixby, **Galileo ve Newton'un Evreni**, s. 9. Alan Chalmers bu durumu şöyle ifade eder: “Newton, *Principia*'sında, bu kapsamlı fiziği inşa etmek için Galilei'nin, Kepler ve ötekilerin çalışmalarından yararlanabilmişti.” Chalmers, Alan **Bilim Dedikleri**, (Çev. Hüsamettin Arslan), Vadi Yay., Ankara, 1994, s. 136.

tam bir formülasyonunu gerçekleştirdi ve böylelikle Kopernik ile Kepler, Galilei ve Descartes'ın çalışmalarının büyük bir sentezini yapmayı başardı. XVII. yüzyıl biliminin başarılarını taçlandıran Newtoncu fizik, XX. yüzyıla kadar ki birçok bilimsel düşüncenin üzerine oturduğu temel olagelen matematiksel dünya kuramına bir tutarlılık getirdi.”³⁰⁰

XVII. yüzyılda matematik, mekanik, astronomi ve optik alanında ortaya çıkan birikimlerin -sentezlenerek- bir teoriye dönüştürülmesi, Newton tarafından başarılmıştır. Bundan dolayı XVII. yüzyıl, ‘Newton dönemi’ olarak da bilinir. Newton’un, gerek matematiğin ve gerekse de fiziğin birçok sahasında çok önemli buluşları vardır. Işığın ayrıştırılması düşüncesini ve tayf renklerine ilişkin ilk bilimsel kuramı Newton’un içgörüsü ve deneysel dehasına, devinimin ve eylemin temel yasalarının -keşfinin değilse de- formülleştirilmesini onun derin felsefi kavrayışına, yersel ve göksel kütle çekiminin özdeşliğini tanıtlamasını ve sonsuz evrenin en küçük ve en büyük cisimlerini (yıldızlar ve atomlar) birbirlerine bağlayan -veya en azından son zamanlara dek bağlamış olan- temel çekim yasasını bulmasını sağlayan şeyin onun kalkülüs buluşuna borçlu olduğumuzu biliyoruz.³⁰¹

Newton’un asırları aşan şöhretinin asıl sebebi, ‘mekanizm’in kurulmasında sarf etmiş olduğu büyük emektir. O bu muazzam işi, uzun çalışmaların mahsulü olan, baş eseri ve bütün zamanların en büyük birkaç ilmi eserinden birisi olan abidevi ‘Principia’da (Philosophia Naturalis Principia Mathematica: Tabiat Felsefesinin Matematik Prensipleri) olgunlaştırdı. Burada ‘Tabiat Felsefesi’ ile kastedilen şey; matematik, astronomi, optik, statik ve mekanik gibi doğa olaylarıyla ilgili araştırmalardır. Eserinin başlığından da anlaşılacağı üzere Newton’un bilimsel çalışmalarında kullandığı yöntemin adı matematiktir.

³⁰⁰ Capra, **Batı Düşüncesinde Dönüm Noktası**, s. 64.

³⁰¹ Koyré, Alexandre, **Bilim ve Devrim : Newton**, (Çev. Nur Küçük), Salyangoz Yay., İstanbul, 2006, s. 11, 12.

Principia, Newton'un kendisinden önce Kopernik, Kepler ve Galilei gibi önemli bilim adamlarının fizik ve astronomi alanında yapmış oldukları çalışmaların devamı niteliğinde ve klasik fizik anlayışında zirveyi oluşturan bir eserdir. Bu, hem fiziği hem de astronomiyi kapsayan bir eser olmakla beraber Newton'un önsözünde belirttiği gibi tabiat felsefesinde bir yöntem olarak matematiğin temel önemine işaret eder: "Biz bu çalışmayı felsefenin* matematiksel ilkeleri olarak sunuyoruz. İlk kitapta matematiksel olarak ispatlanan önermeler yoluyla, daha sonra [üçüncü kitapta] göksel fenomenlerden, cisimlerin Güneş'e ve pek çok gezegene yönelmesini sağlayan çekim kuvvetini türetiyoruz. Sonra bu kuvvetlerden yine matematiksel olan başka önermeler yoluyla, gezegenlerin, kuyruklu yıldızların, Ay'ın ve denizin hareketlerini çıkarıyoruz."³⁰²

Newton Principia'yı üç kitap olarak oluşturmuştur. Birinci kitap 'cisimlerin hareketi' ismini taşımakta ve 'dirençsiz ortamda hareket' konusunu, ikinci kitap da yine 'cisimlerin hareketi' ismini taşımakta ve 'dirençli ortamda hareket' konusunu incelemektedir. Üçüncü kitabın başlığı ise 'dünya sistemi' olarak konmuştur ve bu kitapta, kurmuş olduğu evrensel teorisi ile kozmosun çalışma mekanizmasını açıklamaktadır. Birinci baskı için yazdığı önsöz kısmında yukarıda belirttiğimiz gibi, çalışmasının esas itibarıyla matematik temelli mekanik bir alem tasvirine yönelik olduğunu belirtmiştir. Capra bu durumu şöyle ifade eder; Principia düzgün bir matematiksel mantıkla yazılmıştır. Bu yazılış düzeni onun, birinci sınıf bir fizikçi-matematikçi elinden çıkmış olduğunu ispatlamaktadır.³⁰³ Newton, Opticks adlı eserinde ise, ışık ve renkler üzerine yapmış olduğu çalışmalarını bir özet halinde sunmuştur.

Şimdi klasik fiziğin genel yapısını inceleyelim.

* Newton'un burada sözünü ettiği 'felsefe' aslında fizik biliminin o dönemdeki adıdır.

³⁰² Burt, *The Metaphysical Foundation of Modern Physical Science*, s. 209.

³⁰³ Capra, *Batı Düşüncesinde Dönüm Noktası*, s. 65.

II. KLASİK FİZİK'İN GENEL YAPISI

II.I. Uzay ve Zaman

Gökbilimsel uzaydaki olaylara uygulanabilir ve yeryüzüyle sınırlı deneylerden bağımsız gibi görünen bütün tanım ve yasaları genel biçimleri içinde Newton'a borçluyuz. Newton bu yasalara ulaşırken, uzay ve zaman hakkında belli savlar ileri sürerek güncel mekanik ilkeleri başlatmıştır. Böyle saptamalar olmasa mekaniğin en yalın yasalarının, eylemsizliğin bile bir anlamı olmaz. Bu yasaya göre, hiçbir kuvvetin etkilemediği bir cisim doğru bir çizgide tekdüze hareket eder. Üzerinde yuvarlanan küre ile bir masa düşünelim. Küre, masa üzerinde bir doğru boyunca yuvarlanıyorsa da, onun aldığı yolu başka bir gezegenden izleyip ölçen bir gözlemci kendi bakış açısından bu yolun doğru bir çizgi olmadığını ileri sürecekti. dünya döndüğü ve gözlemci dünya ile birlikte hareket ettiği için hareket ona doğrusal gibi görünüyor, çünkü masası üzerinde doğru bir çizgi izi bırakıyor oysa dünyanın dönüşüne katılmayan başka bir gözlemciye bu eğri gibi görünmek durumundadır. Bu açıkça gösteriyor ki, eylemsizlik yasası ancak, uzay ya da daha çok, içinde hareketin doğrusal özyapıda tutulduğu başvuru (referans) sistemi kesinkes belirtildiği zaman gerçekten anlam kazanır.³⁰⁴

Yasanın kendisi, başlıca ögesi doğru çizgi olan Öklid'in uzay öğretisiyle yakın ilişkisinden dolayı, gökbilimsel uzay dinamiğinin doğal başlangıç noktası gibi görünüyor. Eylemsizlik yasasındaki gerçek, Öklid'çi uzayın, kendisini, yeryüzünün dar sınırları dışında ortaya koymasıdır. Akışı, eylemsizliğe bağlı tekdüze hareket içinde anlatım bulan, zaman konu edildiğinde de benzer koşullara varılır. Örneğin, biri, zaman birimi olarak, dünyanın dönüş süresini alsa, eylemsizlik yasası tam geçerli olmayacaktı, çünkü dünyanın hareketinde kimi düzensizlikler vardı. Bu yüzden Newton, mutlak bir uzay ve mutlak bir zaman bulunduğu sonucuna vardı.³⁰⁵

³⁰⁴ Born, Max, **Görelilik Kuramı**, (Çev. Celal Kapkın), Evrim Yay., İstanbul, 1995, s. 57.

³⁰⁵ Born, **Görelilik Kuramı**, s. 59.

Newton fiziği, her ne kadar boşlukta, birdenbire, köksüz olarak, salt bir tek kişinin ferdi dehasının ürünü olarak doğmamış olup, belirli bir gelişim çizgisinin ürünü ise de, öncekilerin hepsini aşan büyük bir devrimdir. O, kendisinden önceki kozmolojiyi temelinden yıkmış ve yeniden inşa etmiştir. Newton'un olağanüstü başarısının en önemli aşamalarından birisi de, 'uzayın geometrikleştirilmesi' dir. Newton'un kozmos, yani fiziksel dünya için kabul ettiği uzay, saf bir geometrik uzay olan Öklid geometrisinin uzayıdır. Newton evreni, klasik Öklid geometrisinin üç boyutlu uzay görüşüne dayanmaktaydı. İçinde tüm fiziksel olguların meydana geldiği bu üç boyutlu uzay, hiçbir biçimde değişmezdi ve bütünüyle durağan bir özelliğe sahipti.³⁰⁶ Eğer Newton'un kendi sözlerini kullanacak olursak: "Mutlak uzay, kendi doğası nedeniyle ve kendi dışındaki hiçbir şeye göre izafi olmamak kaydıyla, her zaman aynı ve değişmezdir."³⁰⁷

Öklid'çi uzayın iki temel özelliği vardır: Homojenlik ve izotropluk.³⁰⁸ Bunlar onun iki 'değişmezlik' özelliği olup 'homojenlik' hassası, boş (mutlak) uzayın noktadan noktaya değişmediğini ifade eder ve 'ötelemede değişmezlik' özelliğini; 'izotropluk' (eş-yönlülük) hassası da boş uzayın bütün özelliklerinin her yönde aynı olduğunu ifade eder ve 'dönmede değişmezlik' özelliğini temin eder. Ötelemede değişmezlik şudur: Cisimler konumlarını değiştirirlerse (hareket ederlerse), büyüklük gibi geometrik, eylemsizlik gibi fiziksel özelliklerinde, veya cismi oluşturan parçalar arasındaki kuvvetlerde bir değişiklik olmaz. Bu ise, çizgisel 'momentumun korunumu'nu verir. Dönmede değişmezlik ise, boş (yani mutlak, cisimlerden bağımsız) uzay'da bir cismin yönü değiştiğinde geometrik ve fiziksel özelliklerinin değişmemesi demektir. Bu da, 'açısal momentumun korunumu'nu verir.

³⁰⁶ Capra, Fritjof, **Fiziğin Tao'su**, (Çev. Kaan H. Ökten), Aritan Yay., İstanbul, 1991, s. 80.

³⁰⁷ Capek, M., **The Philosophical Impact of Contemporary Physics**, D. Van Nostrand, Princeton, New Jersey, 1961, s. 7.

³⁰⁸ Kittel, Charles ve diğerleri, **Berkeley Fizik Programı**, (Çev. Rauf Nasuhoğlu), Güven Kitabevi Yay., İstanbul, trs., s. 13, 14.

Fiziksel dünyada meydana gelen her türlü değişim, yine kendi içinde mutlak olan bir başka boyut yardımı ile ifade edilebilmektedir. Sözü edilen bu başka boyut, zaman boyutundan başkası değildir ve temel bir önermeyle, zamanın, maddesel dünya ile ilgili hiçbir bağı bulunmadığı ve geçmişten geleceğe doğru hiç durmaksızın akıp gittiği kabul edilmiştir.³⁰⁹ Newton bu konuda şunları yazar: “ Mutlak, gerçek ve matematiksel zaman, düzenli bir biçimde akıp gitmektedir ve haricinde bulunan hiçbir şeye bağlı değildir.”³¹⁰ Başka bir deyişle, zamanın ‘mutlak’ olması demek, herhangi bir referans sistemindeki bir olayın süresinin başka referans sistemlerinde ölçüldüğünde de aynı olması demektir.³¹¹

II.II. Madde ve Hareket

Newton dünyasının mutlak zamanı ve mutlak uzayında hareket etmekte olan temel öğeler, maddesel parçacıklardan oluşmaktadırlar. Bu parçacıklar, matematiksel denklemlerde, ‘maddesel noktalar’ olarak ele alınmışlardır. Newton ise, onları; küçük, sert ve bölünemez varlıklar olarak düşünmekteydi. Ona göre söz konusu varlıklar, evrende bulunan tüm maddenin yapıtaşlarını oluşturmaktaydılar. Aslında bu model, fikir açısından, Yunanlı atomistlerin dünya görüşlerine de çok yakındı. Çünkü her iki model de, dolu ve boş, madde ve uzay gibi temel ayırımlara dayanmaktaydı. Ayrıca bu modellerde görülen temel parçacıklar, ağırlıkları ve şekilleri açısından sürekli olarak aynı kalmaktaydılar. Söz konusu parçacıklarla, onlar arasında etki eden kuvvetler, Tanrı vergisi olarak kabul edilmekteydi.³¹²

Newton, Opticks adlı eserinde, Tanrı’nın maddesel dünyayı nasıl yarattığını şöyle açıklıyor: “Bence Tanrı, en başta maddeyi; sert, kütleli, katı, geçirgensiz ve hareketli parçacıklardan yaratmıştı. Parçacıkların büyüklük ve

³⁰⁹ Capra, **Fiziğin Tao’su**, s. 80.

³¹⁰ Capek, **The Philosophical Impact of Contemporary Physics**, s. 36.

³¹¹ Özemre, A. Y., **Çağdaş Fiziğe Giriş**, İ. Ü. F. F. Yay., İstanbul, 1983, s. 9.

³¹² Capra, **Fiziğin Tao’su**, s. 80, 81.

şekilleri, onların uzaya olan oranları ve diğer özellikleri, yaradılışın hedefine doğru bir yön almışlardı. Katı parçacıklar, birleşmeleriyle oluşturdukları tüm cisimlerden daha serttirler. Onlar o kadar serttirler ki, hiçbir zaman paramparça olmaları söz konusu olamaz. Hiçbir alışlagelmiş güç, Tanrı'nın ilk anlarda yarattığını bölemeyecektir.”³¹³

Madde, boş nesnesiz uzay ve zaman birlikteliğine adeta can vermiş, bu boşluk'un bir 'kozmos' olmasını sağlamıştır. Dolayısıyla madde, mekanist bilimde ve felsefede, evreni anlamlandıran bir kozmik ruh gibi telakki edilmiştir. Madde, partikülerdir; kesikli bir yapıdadır ve esas itibarıyla 'mekanik' kurallarına bağlıdır. Newton'un yaptığı, onun en temel kurallarını keşfetmek olmuştur.

Newton, mekanist fiziği ve onun kozmolojisini temellendirdi; ama kozmosun kökeni hakkında bir teori, yani bir 'kozmogoni' oluşturmadı. Newton'un teorisi, dünya sistemini açıklamaya yönelikti ve çok da başarılı olmuştu; ancak, ne yazık ki o, sadece 'kurulu bir düzen'in çalışmasını anlatabiliyor ve fakat 'bu düzenin kuruluşu' hakkında bir şey söyleyemiyordu. Langer'in deyişiyle, “mekanist felsefenin hakiki kaynağı”³¹⁴ olarak nitelendirilmiş olan Principia'nın bu zaafı, onun en fazla eleştirilen taraflarından birisi olmuştur. O, tabiatın fenomenlerinin cisimlerin partiküllerinin arasındaki mekaniksel kuvvetler olduğunu ve kendisinin de bunlara dayanarak evrenin temel çalışma mekanizmasını tasvir ettiğini söyleyerek, mekanist görüşün en temel dayanağını belirtmiştir.

Bu husus, Milton Munitz tarafından şöyle dile getirilmiştir: “Newton'un kuramı, sadece, dünyada varolan düzenleri tanımlamayı ve açıklamayı üstlenir. Bu düzenler içinde de özellikle gezegenlere ve onların güneş çevresindeki hareketlerine eğilir... Ama Newton, gezegenler sisteminin nasıl oluştuğunu ve bugünkü düzenine nasıl vardığını, kendi

³¹³ Crosland, M. P. (Der.), **The Science of Matter**, s. 76'dan naklen, Capra, **Fiziğin Tao'su**, s. 81.

³¹⁴ Downs, **Dünyayı Değiştiren Kitaplar**, s. 247.

mekanik yasaları çerçevesinde açıklamaya hiç girişmez. Mekanik yasalar, gezegenlerin süregelen hareketini açıklamaya yeterli olmasına karşın, bu yasaların gezegenlerin başlangıçta yörüngelerine nasıl oturduklarını ve sürekli sistematik bağlantılarını nasıl kurduklarını açıklamaya yeterli olmadığını Newton da kabul etmiştir.”³¹⁵ Bunu Kant da şöyle ifade etmektedir: “Newton, bu düzenin, tabiat güçlerinin katkısı olmadan doğrudan doğruya Tanrı’nın eliyle kurulduğunu ileri sürmektedir.”³¹⁶

Klasik mekaniğin temelleri, bütünü ile Newton’un denklemlerine dayanır. Bu denklemlerin, değişmez birer yasa oldukları kabul edilmiş ve tüm maddesel noktaların bu yasalara göre hareket ettikleri düşünülmüştür. Bundan dolayı, fiziksel dünyada gözlemlenen bütün değişikliklerin kaynağında da; bu tür hareketlilikler aranmıştır. Newton’a göre Tanrı, zamanın başlangıcında maddesel parçacıkları, aralarında etki eden kuvvetleri ve hareketin temel yasalarını yaratmıştı. Böylece evren, bir bütün olarak harekete geçmiş ve o andan itibaren, değişmez yasaların idare ettiği bir makine gibi hareket etmeye devam etmiştir.³¹⁷

II.III. Evrensel Çekim Kanunu

Newton’un en büyük başarısı, hiç şüphesiz, Evrensel Çekim (Gravitasyon) Kanunu’nu keşfi olmuştur. Üçüncü kitabın başlangıcındaki ‘felsefedeki muhakeme kuralları’ kısmından sonra Newton, göksel cisimlerle ilgili, gözlemsel verilere dair altı adet fenomeni sıralamakta ve sonra da bunlara ilişkin proposition’larda (önergelerde) bulunmakta ve teoremlerin ispatını vermektedir.

Newton, gezegen yörüngelerinin dinamik kuramını geliştirmekte ya da bugün dediğimiz gibi, göksel mekaniği kurmakta başarılıydı. Bunu yapmak için Galilei’nin kuvvet kavramını, yıldızların hareketine uygulamak

³¹⁵ Kant, Immanuel, **Evrensel Doğa Tarihi ve Gökler Kuramı**, (Çev. Seçkin Cılızoğlu), Havas Yay., İstanbul, 1982, (Sunuş yazısı), s. 12.

³¹⁶ Kant, **Evrensel Doğa Tarihi ve Gökler Kuramı**, s. 82.

³¹⁷ Capra, **Fiziğin Tao’su**, s. 82.

gerekiyordu. Ama Newton, atakça varsayımlar koyarak değil de gezegen hareketlerinin bilinen gerçeklerini sistematik biçimde ve ince ince çözümleme yöntemi izleyerek gök cisimlerinin birbirlerini etkilediğini gösteren yasayı buldu. Bu gerçekler, o dönemin bütün gözlemlerini olağanüstü özlü bir biçimde içine alan üç Kepler yasasında dile getirilmişti. Burada Kepler yasalarını tam olarak belirtmeliyiz:

1- Gezegenler, odaklarından birinde güneşin bulunduğu elipsler üzerinde hareket ederler.

2- Güneşten gezegene çizilen yarıçap vektörü eşit zamanlarda eşit alanlar tarar.

3- Elipslerin büyük eksenlerinin üçüncü kuvveti dolanım sürelerinin ikinci kuvvetiyle orantılıdır.³¹⁸

Zamanının olağan matematiği Newton'a tasarısını gerçekleştirme olanağı vermiyordu. Ama o amacı için gerekli matematik aracı, bugün, çağdaş matematiğin köklerinden biri olan ve Leibniz ile hemen hemen aynı anda bulunduğu diferansiyel ve integral hesabı çoktan elinde bulunduruyordu. Gezegenlerin Güneş çevresinde ya da Ayın Dünya çevresinde hareketini aynı yasalara uyararak ve elinden bıraktığın bir taşın düşmesinde etkiyen aynı kuvvetin etkisi altında oluşan bir 'düşme' süreci olarak kavramak çok olağanüstü bir düş gücü gerektirirdi.³¹⁹

Newton bu evrensel çekim fikrini önce yeryüzünden uzaklığı dolaysız ölçümlerden bilinen Ay için sınamıştı. Çıkan sonuç, ağırlık kuvvetinin görelileşmesi şeklindeydi. Eski çağlardakiler için ağırlık, yeryüzündeki bütün cisimleri etkileyen, mutlak 'aşağı'ya yönelik bir çekmeyi gösteriyordu. Dünyanın küre biçiminde olduğunun bulunması, ağırlığın doğrultusunun

³¹⁸ Born, **Görelilik Kuramı**, s. 60, 61.

³¹⁹ Born, **Görelilik Kuramı**, ss. 61 - 63.

görelileştirilmesini getirdi; o dünyanın merkezine yönelik bir çekme olmaya başladı.³²⁰

Şimdi, ağırlığın Ayı yörüngesinde tutan çekme kuvvetiyle özdeş olduğu kanıtlanmıştır. Bu çekme kuvvetinin, Dünyayı ve öteki gezegenleri Güneşin çevresindeki yörüngelerinde tutan kuvvete benzer doğada olduğundan kuşku duyulmayacağı için cisimlerin basitçe ‘ağır’ olmadıkları, karşılıklı olarak ya da birbirlerine göre ağır oldukları düşüncesine varıyoruz. Bir gezegen olarak Dünya, Güneşe doğru çekiliyor, ama kendisi de Ayı çekiyor. Bunun, içinde Güneş, Dünya ve Ayın birbirlerini çektiği olayların gerçek yüzüne yalnızca yaklaşık bir betimleme olduğu açıktır. Sözcüklerle anlatılırsa: “İki cisim birbirini, her birinin kütlesiyle orantılı ve aralarındaki uzaklığın karesiyle ters orantılı olan bir kuvvetle çeker.”³²¹

Yani kütlesi büyük olan cisim, kütlesi küçük olanı kendine doğru çeker; aynı şekilde uzaklık arttıkça, cisimler arasındaki çekim kuvveti de doğal olarak azalır. En küçük cisimlerden en büyük cisme kadar her parçanın birbirine bağlı, kopmadan, ayrılmadan, çözülmeden kalabilmelerini bu kanunla anlıyoruz. Newton’un çekim kuvveti ile, Dünya üzerinde duran hiçbir cismin uzaya düşmeyeceği, Dünyanın çevresini adeta bir örtü gibi kaplayan ‘çekim alanı’ sebebiyle, ‘alt’ ve ‘üst’ kavramlarının hiçbir anlama gelmediği anlaşıldıktan sonradır ki, insanlar Dünyanın yuvarlak olabileceğine inandılar.

Newton fiziğinde doğanın her yanı *aynı yasalarla* sıkı sıkıya düzenlenmiştir. ‘Genel çekim kuramı’ yeryüzü ve gökyüzü mekaniğini birlikte kapsamaktadır.³²² Bernard Cohen’in ‘Büyük Darbe’ (Master Stroke) olarak nitelendirdiği bu kanun, bütün mekanik biliminin temelini oluşturmaktadır. Newton, bu kanunla, tabiatın tam bir mekanik tasvirini yapmaya yönelmiş ve çok büyük ölçüde muvaffak olmuştur. Descartes

³²⁰ Born, **Görelilik Kuramı**, ss. 63 - 65.

³²¹ Born, **Görelilik Kuramı**, s. 65, 66.

³²² Gökberk, **Felsefenin Evrimi**, s. 48.

tarafından felsefi planda yer ve gök fiziğinin birleştirilmesini takiben Newton bunu artık, ilmi planda (matematik ve fizik bilimleri açısından) realize etmiş olmaktadır. Evrensel Çekim Kanunu, aynı zamanda Newton'un matematiksel dehasının da bir ürünüdür. Bu, bir bakıma, kozmos'un, kendi ana dili olan matematik ile ifade edilmesidir. John Nef, "Kepler ve Galilei'nin hayatlarında, başlıca ilim adamları, fiziki kainatın, matematik diliyle yazılmış bir çeşit kitap olduğunu keşfetmeye başladılar" diyor.³²³ Bu, insanın bizzat evrenin kendisini ve evren denen varlık karşısındaki konumunu anlama girişiminde matematiğin yüklenmiş olduğu önemin anlaşılması, değerinin tesbit ve takdir edilmesi açısından önemli bir merhaledir; bu kitabın dili deşifre edilirse, kitap da çözülecektir. Newton'un başardığı şey bu idi; deneye dayanan ve matematiksel olarak temellendirilebilen mekanizm kanunları vasıtasıyla evrenin dili deşifre edilmiş, onda olup-biten her şey, genel ve bağlayıcı bir evrensel kanun ile açıklanabilir hale gelmiş oluyordu; şöyle de diyebiliriz; artık, kozmos denen bilmece tamamıyla çözülmüştü.

Bu, o kadar heyecan verici bulunmuş ve Newton'a öylesine şöhret kazandırmıştır ki, yakın arkadaşı Edmond Halley, Newton için, "hiç bir fânî Tanrı'lara bu kadar yaklaşamadı" demekten kendini alamamıştır.³²⁴

Mekanizmin her ne kadar en büyük ustası Isaac Newton ise de muhakkak ki tek değildir; bu '-izm', meselâ bir 'Marx-izm' gibi bütünüyle bir tek kişiye mal edilemez. Ama yine de, her şeye rağmen, Mekanizmin bütün yükü ve en büyük şerefi, çoğunluk itibarıyla, Newton'a aittir.

Evrensel Çekim Kanunu, uzun bir süre, bütün testlere karşı başarılı sonuçlar vermiştir. İlk ve en büyük başarılarından birisi, XVII. yüzyıl astronomlarından William Herschel'in, bu kanuna dayanarak henüz görülmemiş olan Uranüs gezegeninin 'bulunması gereken' yerini hesaplayıp

³²³ Nef, John, **Sanayileşmenin Kültür Temelleri**, (Çev. Erol Güngör), Kalem Yay., İstanbul, 1980, s. 51.

³²⁴ Holton - Roller, **Foundations of Modern Physical Science**, s. 170.

sonra da fiilen gözlemle bunu kanıtlaması olmuştur.³²⁵ Bu kanun, Kuantum Mekanik ve Relativite teorisine dayalı Modern Fizik okulunun ortaya çıkışına kadar tam anlamıyla ‘evrensel olma’ niteliğini korumuştur. Halen de kuantik ve relativistik haller dışında, yani çok hassas sonuçlar gerektirmeyen hesaplamalarda son derece doğru sonuçlar verebilmektedir ki, bu da, günümüzde hemen bütün mühendislik alanlarını kapsamaya devam etmekte olması demektir.

Barrow bu durumu şöyle özetler; “Newton’un keşifleri iki yüz yıl boyunca öylesine etkiliydiler ki, son söz olarak kabul ediliyorlardı. Onun kütleçekimi yasası, her astronomik gözlemi başarı ile açıklıyordu. Hatta, yaşadığı dönemde, ortaya koymuş olduğu mekaniğin başarısı, onun yaklaşımının, bütün soruların araştırılmasında geçerli olabileceği spekülasyonlarına yol açmıştı. Newton’un *Principia*’sının insanı etkileyen eksiksizliği ve matematiğinin çıkarım gücü, Newton yöntemini taklit eden her düzeyden düşünür üzerinde, lokomotif etkisi yapmıştır. Newton modeli hükümet ve sosyal etiket hakkında yazılmış veya çocuklar ve hanımefendiler için Newton yöntemlerini anlatan kitaplar vardı.”³²⁶

Sonuç olarak; Newton devrimini iki madde ile özetleyebiliriz;

a- Kozmosun yıkılması ve dolayısıyla, kozmoz kavramı üzerinde temellenen tüm irdelemelerin -gerçekte her zaman değilse bile, en azından ilkede- bilimden yokolması,

b- Uzayın geometrikleştirilmesi, yani Galilei öncesi fizik ve astronominin somut ve ayrılmış yer-süreklisinin yerine Öklid geometrisinin homojen ve soyut ‘boyutlu-uzay’ının koyulması. Aslında bu

³²⁵ Silk, Joseph, **Evrenin Kısa Tarihi**, (Çev. Murat Alev), Tübitak Popüler Bilim Kitapları, Ankara, 1997, s. 20. **(Yerinde olmayan dipnot)**

³²⁶ Barrow, John D., **The World Within the World**, Oxford University Press, Oxford, 1988, s. 74.

niteleme doğanın matematikselleştirilmesine (geometrikleştirilmesine) hemen hemen eşdeğerdir.³²⁷

Kozmozun yokoluşu -ya da yıkılışı- şu anlama gelir; bundan böyle bilimin dünyası, yani olgusal dünya, sonlu ve hiyerarşik olarak düzenlenmiş, dolayısıyla niteliksel ve varlıkbilimsel olarak ayrımlaşmış bir bütün olarak görülmez ya da tasarlanmaz. Bunun yerine, içkin yapısından ötürü değil, ama yalnızca temel içeriğinin ve yasalarının özdeşlikleri sayesinde birleşik kılınan açık, belirsiz ve hatta sonsuz bir evren olarak görülür ya da tasarlanır. Oluş ve varlığın iki dünyasının, yani göklerin ve yerin, birbirlerinden ayrı ve birbirlerine karşıt olduklarını söyleyen geleneksel anlayışın tersine, bu evrenin tüm bileşenleri aynı varlıkbilimsel düzeye yerleşmiş olarak görünürler; bu evrende gök fiziği ile yer fiziği özdeşleşir ve birleşir, geometriye ortak bağımlılıkları nedeniyle onda astronomi ve fizik karşılıklı-bağımlı ve birleşik olur.³²⁸

Klasik Fizik'in genel yapısını kısaca gördükten sonra, şimdi de Newton'da en üst seviyesine ulaşan Klasik Fizik anlayışının Tanrı anlayışına etkilerini inceleyebiliriz.

³²⁷ Koyré, **Bilim ve Devrim : Newton**, s. 14.

³²⁸ Koyré, **Bilim ve Devrim : Newton**, s. 14, 15.

III. KLASİK FİZİK'TEKİ GELİŞMELERİN TANRI ANLAYIŞINA ETKİLERİ

Klasik mekaniğin temelleri, bütünü ile Newton'un denklemlerine dayanır. Mekanik, esas itibarıyla kuvvetlerle ve kuvvetlerin yol açtığı hareketlerle ilgilidir.³²⁹ Bu denklemlerin, değişmez birer yasa oldukları kabul edilmiş ve tüm maddesel noktaların bu yasalara göre hareket ettikleri düşünülmüştür.³³⁰ Bundan dolayı, fiziksel dünyada gözlemlenen bütün değişikliklerin kaynağında da; bu tür hareketlilikler aranmıştır. Newton'a göre Tanrı, zamanın başlangıcında maddesel parçacıkları, aralarında etki eden kuvvetleri ve hareketin temel yasalarını yaratmıştı. Böylece evren, bir bütün olarak harekete geçmiş ve o andan itibaren, değişmez yasaların idare ettiği bir makine gibi hareket etmeye devam etmiştir.³³¹

Descartes'cı (kartezyen) ayırımı ve Newton'cu (mekanik) doğa anlayışı evrende Tanrı'nın rolünü ilk hareket ettirici olarak kısıtlıyor ve bu da doğanın sekülerizasyonunun başlangıcı oluyordu. Pozitivist felsefenin de hakim olduğu bu dünya görüşünde fizik, yegane bilim modeli olarak evrenin sırlarını çözmede tek yol olarak görülüyordu.

Doğanın mekanistik bir biçimde yorumlanması, katı ve kesin bir determinizme yol açmıştı.³³² Bu son derece büyük kozmik makine, tamamıyla nedensel ve belirlenebilir olarak görülmekteydi. Bu görüşe göre, evrende meydana gelen her şeyin kesin bir sebebi ve ayrıca da bundan doğan kesin bir etkisi ya da sonucu vardı. Bir sistemdeki her bir ögenin geleceği (prensipte) mutlak bir kesinlikle önceden kestirilebilir hale gelmekteydi (tabii eğer belirli bir anda sahip olduğu tüm detay bilgileri biliniyorsa). Bu inanış, Fransız matematikçisi Pierre Simon Laplace'ın şu ünlü sözleriyle en güzel anlatım biçimini bulmuştur:

³²⁹ Bixby, **Galileo ve Newton'un Evreni**, s. 159.

³³⁰ Capra, **Fiziğin Tao'su**, s. 62.

³³¹ Capra, **Batı Düşüncesinde Dönüm Noktası**, s. 68.

³³² Ülken, H. Z., **Bilim Felsefesi**, Ülken Yay., İstanbul, 1969, s. 16.

Belirli bir anda doğada etki eden bütün kuvvetlerin ve belirli bir anda dünyanın temellerini oluşturan cisimlerin bulundukları yerlerin kesin bir tanımına sahip olan bir beyin (eğer bu kadar çok bilgiyi işleyecek kadar güçlü bir beyinin varolduğu varsayılırsa), evrende bulunan en büyük cisimlerden en küçük atomlara kadar bütün hareketleri kavrayabilir. Artık hiçbir şey belirsiz kalmayacaktır. Gelecek ve geçmiş, şimdiki zamanın bilinen ve görünen birer öğeleri haline dönüşeceklerdir.³³³

Sözü edilen belirliliğin felsefi temelini, Descartes tarafından geliştirilen ‘ben’ ve ‘dünya’ arasındaki genel ayırım oluşturmaktadır.³³⁴ Bu ayırımın bir sonucu olarak, çevremizdeki dünyanın nesnel bir biçimde açıklanabileceğine inanılıyor, yani artık gözlemci kişinin önemi ortadan tamamen kalkıyor. Doğanın bu türden bir nesnel açıklanışı, tüm bilimlerin en büyük ideali haline gelmişti.

Evrenin oluşumu ile ilgili özellikleri soruşturan araştırmalara, Newton’cu mekanik evren modeli çerçevesinde cevap verilmekteydi.³³⁵ Mekanik evren modeli, Antik Yunan’da oluşan Demokritos’un modeline benzer bir biçimde, bütün evrensel olgu ve fenomenlerin sert ve bölünmez atomların hareketleri ve karşılıklı etkileşimleri sonucunda oluştuklarını savunuyordu. Bu atomların özellikleri, normal hayatımızdaki bilardo toplarının özelliklerine benzemektedir. Yani bu model makroskopik duysal tecrübelerimiz (dünyayı üç boyutlu biçimde algılayışımız) doğrultusunda oluşturulmuştu. Böyle bir yaklaşımın atomların dünyasında geçerli olup olmadığı konusunda ise, hiç akıl yürütülmemişti. Aslında bunun deneysel olarak araştırılması da o dönemlerde imkansızdı.³³⁶

Newton, geliştirmiş olduğu kuramını gezegenlerin hareketlerine uygulamış ve bu şekilde güneş sisteminin en önemli özelliklerini

³³³ Capek, *The Philosophical Impact of Contemporary Physics*, s. 122.

³³⁴ Capra, *Fiziğin Tao’su*, s. 83.

³³⁵ Capra, *Fiziğin Tao’su*, s. 62.

³³⁶ Capra, *Fiziğin Tao’su*, s. 74.

açıklayabilmişti. Ama aslında, yaratmış olduğu gezegenler modeli, çok basitleştirilmiş bir yapıydı. Örneğin gezegenlerin kendi aralarındaki yerçekimsel kuvvetleri bütünüyle göz ardı edilmişti. Bundan dolayı da Newton'un karşısına nedenini tam olarak açıklayamadığı bazı düzensizlikler çıkmıştı. Newton, bu sorunu, evrende düzensizlikleri sürekli olarak düzelten bir Tanrı'nın varolduğunu düşünerek çözmüştü.

Newton'a göre evren gerçekten de sadece mekanik ilkelere göre hareket ediyorsa Yaratılışın başında Tanrı tarafından kurulmuş bir saate benzetilebilirdi. "Tabiat gerçekten büyük bir saat gibidir."³³⁷ Ancak saat, Tanrı'nın yardımı olmadan sonsuza kadar işleyecekse, Tanrı'nın varlığına ihtiyaç kalmayacağından korkuyordu. Tanrı saati kurup kendi haline bırakmışsa dua ne işe yarayacaktı? Örneğin gezegenlerin hareketinde görülen bazı beklenmeyen düzensizlikler üst üste gelebilir ve sonuçta bütün Güneş sistemi raydan çıkabilirdi. Newton, böyle bir durumda Tanrı'nın müdahale ederek yeniden düzeni sağlayacağına güveniyordu.³³⁸ Newton, Tanrı'nın gücünün, evrenin fiziksel kanunlarla nasıl bir arada tutulduğunu göstererek en iyi şekilde açıklanabileceğini düşünüyordu.³³⁹

Newton mutlak zamanın ve mutlak uzayın, Tanrı'nın vechelerinden olduğuna ve Tanrı'nın kuvvetlerle (a fortiori çekim kuvveti) ve tabiatın sebeplilik yasalarıyla doğrudan ilgili olduğuna inanıyordu.³⁴⁰ Bu Tanrı, kendisini kendi kainatından ayrı tutmuyordu. Newton, uzayın, Tanrı'nın bir tezahürü olabileceğini sanıyordu; uzayı, 'Tanrı'nın duyu organı' olarak adlandırıyordu ve ona göre Tanrı gayr-i cismani olduğundan 'Tanrı'nın beyni' demek istememesine rağmen, Tanrı'nın esasen uzayın her yerinde varolduğunu ve kendi evrenine dahil olduğunu düşünüyordu. Funkenstein şöyle anlatıyor:

³³⁷ Rolston III, **Science and Religion**, s. 38.

³³⁸ Hellmann, Hal, **Büyük Çekişmeler**, (Çev. Füsün Baytok), Tübitak, Ankara, 2001, s. 64, 65.

³³⁹ Bowler, **Doğanın Öyküsü**, c. I, s. 108.

³⁴⁰ Trusted, **Fizik ve Metafizik**, s. 157.

Fakat mutlak ifadeler (yüklemeler) olarak zaman-uzaydaki özne nedir? Eğer tüm cisimler yok edilmişse (Tanrı'nın yapabileceği gibi), onların ne gibi bir gerçekleri (olması gerektiğine göre) vardır? Baştan beri Newton, uzay ve zamanın Tanrı'nın her yerde oluşunun ve ebediliğinin açıklayıcı ifadeleri olmasını sağladı, bu sıfatların tam anlamı ile ve sarıh olarak anlaşılmaları için. Tanrı'nın uzaydaki mevcudiyeti onun sadece uzayda hareket etmesine değil... aynı zamanda cisimler arasında kuvvetin hakiki taşıyıcısı ya da öznesi (kaynağı) olmasına da olanak veriyordu. Ve son olarak da uzay bir *Sensorium Dei*, Tanrı'nın bir 'duyu organı' idi. Her şeyin Tanrı'nın içinde olduğunu ya da onda payı bulunduğunu söylemeliyim. Çünkü Tanrı'nın bedeni yoktur... Tanrı ile uzaydaki varlıklar (yaratılanlar) arasındaki ilişki, algılayan ile onun duyumları (algıları) arasındaki ilişkiye benzer...³⁴¹

Funkenstein'a göre Newton, Tanrı'nın 'öz, güç ve bilgi ile' nasıl her şeyin içinde olduğunu göstermek için uzayın farklı özelliklerini kullandı.³⁴²

Betty ve Margaret'e göre, Newton'un takipçileri onun biliminde hem dinsel, hem de pratik anlamlar bulmuşlardı. Newton'un fiziği ve evrensel mekaniği ile düzenlenen Newton evreni, doğaya tamamen yeni bir bakış açısı getirmiştir.³⁴³ Doğa, Büyük Matematikçi'nin yaptıklarını sergiliyordu ve Newton, Tanrı'sını doğada arıyordu. Bu yalnız spekülasyonlar sonucunda ortaya çıkan bilimsel buluşların açtığı çağ, Newton'un Tanrı'sını bile önemsizleştirdi. Newton asla böyle bir dünyayı amaçlamamıştı.³⁴⁴

Newton'un hedefi, modern bilimin hedefinden çok daha büyüktü. Modern bilim yalnızca doğa bilgisi üzerinde odaklanmıştır. Fakat Newton'un hedefi, doğa yasalarını olduğu kadar, dinsel yasaları da kapsayan bir bilgiye ulaşmaktır. Tanrı ve yarattıkları (Doğa) arasındaki ilişkiyi belirlemeye

³⁴¹ Funkenstein, *Theology and the Scientific Imagination*, s. 96, 97.

³⁴² Funkenstein, *Theology and the Scientific Imagination*, s. 97.

³⁴³ Dobbs, Betty J. T. - Jacob, Margaret C., *Newton ve Newtonculuk Kültürü*, (Çev. Gökçen Ezber), İzdüşüm Yay., İstanbul, 2000, s. 5.

³⁴⁴ Dobbs - Jacob, *Newton ve Newtonculuk Kültürü*, s. 6.

yönelik derin bir dinsel arzusu vardı ve bu nedenle Tanrı'sal ve doğal ilkelerin birleşip kaynaştığı, Tanrı ve Doğa arasındaki sınırları aradı. Sonuç olarak Newton'un dengeleyici yöntemi aynı zamanda, teoloji, dinsel kitapların yorumu, simya, tarih ve antik bilgelere edindiği bilgileri de içeriyordu.³⁴⁵ Bilim adamları onun arayışındaki dinsel dayanağı çoğu zaman göz ardı etmiş ve gerçek amacının yan ürünleri olan başarıları üzerinde odaklanmışlardır. Fakat Newton doğaya Tanrı'yı görmek için bakıyordu.³⁴⁶

Eğer Newton'un amacı, bütünleyici bir Tanrı ve doğa sistemi kurmaksa, ki amacı gerçekten buydu, bu durumda farklı alanlarda yaptığı tüm çalışmaların genel hedefini destekleyici nitelikte olduğu ortaya çıkar. Bu açıdan bakıldığında, Newton'un gerçeğin birliğine olan inancının, bilimsel alandaki yaratıcılığını olumlu yönde etkilediği de öne sürülebilir.³⁴⁷ Betty ve Margaret'e göre;

Newton'a göre, Tanrı boşlukta var olsa bile, Tanrı bir ruhtur ve tüm maddelere sızabilir. Fakat Tanrı'nın varlığı hiçbir dirence neden olmaz. Newton daha sonraları, nesnel bir varlığın olmadığı yerde Tanrı'nın var olduğunu belirtecekti ve aynı durum nesnelerin olduğu yerde de geçerliydi. Öğrencilik yıllarındaki defterlerinde belirttiğine göre, Tanrı tüm nesnelerin özündeydi. Tanrı'nın bu her yerde ve her zaman var olduğu ilkesi ve tüm maddelere sızabilme yetisi en çok yerçekimi ile ilgili konularda karşımıza çıkar, fakat Newton'un ilk dönem varsayımlarında yerçekimi yalnızca, maddenin küçük parçacıklarının mekanik hareketlerinden kaynaklanmaktaydı ve Tanrı'nın varlığı bu hareketi kesinlikle etkilemiyordu.³⁴⁸

³⁴⁵ Dobbs - Jacob, **Newton ve Newtonculuk Kültürü**, s. 20.

³⁴⁶ Dobbs - Jacob, **Newton ve Newtonculuk Kültürü**, s. 21.

³⁴⁷ Dobbs - Jacob, **Newton ve Newtonculuk Kültürü**, s. 22.

³⁴⁸ Dobbs - Jacob, **Newton ve Newtonculuk Kültürü**, s. 26.

Newton, Tanrı'nın gücünü evrenin fiziksel kanunlarla nasıl bir arada tutulduğunu göstererek en iyi şekilde açıklanabileceğini düşünüyordu.³⁴⁹ 1660'lı yılların başlarında Newton teolojik bir problemle karşılaşmış ve simyanın buna bir çözüm getirebileceğini düşünmüştü.³⁵⁰

Newton ve daha yaşlı çağdaşları Isaac Barrow (1630-77), Henry More ve Ralph Cudworth (1617-88), yaşadıkları yüzyıllarda yeniden canlanan mekanikçi felsefelerin (özellikle Descartes'inkinin) ateist potansiyellerinden endişe duymaktaydılar. Antik çağların atomcuları günümüzdeki anlamıyla tam bir ateist olmasalar da, genelde böyle görülmektedirler, çünkü maddeyi oluşturan atomların Tanrı'sal bir yol gösterme olmadan rastgele hareket ettiklerini ileri sürmüşlerdi.³⁵¹ Descartes, Gassendi ve Charleton, yeniden canlanan mekanikçi felsefelerin Antik atomculuğa paralel olarak ateizme neden olacağı endişelerini azaltmak için büyük uğraş vermişlerdi. Maddedeki taneciklerin hareket yetilerini, yaratılış sırasında Tanrı'dan aldıklarını belirterek bu sorunu kendilerince çözmüşlerdi.

Daha sonraki yazarlar, daha da ileri giderek, atomların arasına bir Hristiyan Tanrı yerleştirdiler. Bu gelişme, Hristiyan filozoflarca çok iyi karşılanmıştı; atomcu düşünce artık dini destekliyordu, çünkü Tanrı'nın yaratıcı gücü olmaksızın atomlar bir araya gelip, ortamlarına kusursuzca uyan bitki ve hayvanların o olağanüstü güzellikteki biçimlerini oluşturamazdı. Bu, bir Tanrı'nın varlığı açısından 'tasarım tartışması' olarak adlandırılıyordu. Doğadaki tasarımın (planlanmış bir organizasyonun) varlığı, bir Tasarımcının varlığını gösteriyordu. Bu Tasarımcı ya da Tanrı, doğal dünyadaki yaratıkları tasarlamış ve yaratmıştı.³⁵²

İşin zor yanı, Tanrı'nın, modern bilimin ortaya çıkardığı fiziksel yasalara göre işleyen evreni nasıl işlettiği üzerinde düşünüldüğünde ortaya

³⁴⁹ Bowler, **Doğanın Öyküsü**, c. I, s. 108.

³⁵⁰ Dobbs - Jacob, **Newton ve Newtonculuk Kültürü**, s. 35.

³⁵¹ Dobbs - Jacob, **Newton ve Newtonculuk Kültürü**, s. 35.

³⁵² Dobbs - Jacob, **Newton ve Newtonculuk Kültürü**, s. 35.

çıktığı ve bu zorluk özellikle yalnızca madde ve hareketin kabul gören açıklamalar olduğu Kartezyen (Descartes'çı düşünce biçimi) sistemde hissediliyordu. Descartes, Tanrı'nın evreni sürekli ve aktif olarak iradesi ile desteklediğini söylese bile, Henry Moore ve ötekileri, Descartes'ın Tanrı'sını sarayında oturmayan bir krala benzetiyorlardı. Başlangıçta maddeye hareket vermiş, fakat daha sonra Tanrı'sal dikkatini yarattıklarının üzerinden çekmişti.³⁵³

Betty ve Margaret'e göre;

Newton bu teolojik soruna doğrudan ve dürüst bir biçimde yaklaştı. Hareket halindeki maddenin mekanik eylemi yeterli değildi. Böyle bir mekanik eylemin parçacıklar arasında varolduğu ve daha büyük olayların açıklanmasında kullanılabileceği varsayılsa bile, bu her şeyi açıklamaya yetmezdi. Ortak ve yönlendirici ilkelerin işlediği yaşam süreçleri ve gözlemlenebilir dünyanın çeşitli zenginlikleri de bununla açıklanamazdı. Mekanikçi filozoflara göre, ne kadar çeşitli biçimlerde görüldüğüne bakılmaksızın tüm maddeler, başlangıçtan beri varolan temel ve ortak bir maddeye indirgenebilirdi. Fakat başlangıçta nasıl üretilmişlerdi? Yalnızca temel matematiksel nitelikleri olan bir evrensel maddenin parçacıklarından, dünyadaki maddesel çeşitliliğin türemesi için yeterli bir neden görülemiyordu. Fakat çeşitlilik ortaya çıkmıştı ve böylesi inanılmaz ve usta işi bir çeşitlilik içinde, mekanikçi ilişkilere dayalı yüzeysel açıklamalar tamamen yetersiz kalıyordu. Newton'un, Principia'daki General Scholium'da söyleyeceği gibi mekanik eylem (buna 'kör metafizik gereklilik' adını vermişti) bir çeşitlilik üretemezdi, çünkü her zaman ve her yerde aynıydı. Çeşitlilik başka bir neden gerektiriyordu. Bu neden, Tanrı'sal bir ilkeydi ve Newton simya çalışmalarında bunu aradı.³⁵⁴

³⁵³ Dobbs - Jacob, **Newton ve Newtonculuk Kültürü**, s. 37.

³⁵⁴ Dobbs - Jacob, **Newton ve Newtonculuk Kültürü**, s. 37.

* Yunanca, 'soluk' ya da 'uçucu madde' anlamına gelen bir sözcük.

Simya çalışmaları, evrenin Descartes'ın öngördüğü gibi kapalı bir mekanik sistem olmadığını göstermişti. Yaratılıştan sonra tek başına çalışmaya bırakılmış Kartezyen evren sistemi, geleneksel Hristiyan değerleri ile bağdaşmıyordu. Newton'un endişesi şuydu; maddenin tüm uzayı doldurduğu, ruha çok az yer bırakıldığı ya da hiç yer verilmediği, Tanrı'nın rehberliğine gerek duyulmayan bu mekanikçi Kartezyen evren sistemi, materyalist bir felsefeye, hatta ateizme yol açabilirdi.

Materyalist bir düşünür, maddeyi, ruhun eksikliğinden daha önemli görebilir; bir dinsiz, hiçbir dine bağlı olmamasına karşın, yine de dünyayı bir Tanrı'nın yarattığına ve ona hareket verdikten sonra onu terk ettiğine inanabilir; tanrıtanımaz (ateist) ise Tanrı'nın varlığını tamamen yadsır. Newton bu felsefi-dinsel durumların tümünden korkmaktaydı ve bunları önlemek için elinden gelen her şeyi yapmaya hazırdı. Newton, Maddenin küçük parçacıklarını harekete geçiren Tanrı'sal gücün bilimsel ve çürütülemez bir kanıtı bulunduğunda, Tanrı'nın varlığının ve eylemlerinin de kanıtlanacağına inanıyordu.³⁵⁵ Isaac Newton'un matematiksel yasalara ve düzene dayanan, fakat aynı zamanda Tanrı'sal bir gücün denetimini kabul eden dünya sistemi, İngiltere, Kilisesi ve öteki din adamları tarafından kabul gördü.

Sonuçta, Isaac Newton'un birden fazla işlevi olduğu öne sürülebilir; kendisi için, kendi toplumu için ve gelecek yüzyılların bilimi için. Dünya değiştikçe, onun da özel amaçları değişti ve öne sürdüğü sistem belli zamanlarda ve yerlerde dini desteklemiş olsa da, matematiği, optiği, doğa felsefesinin matematiksel ilkeleri ve rasyonel mekaniği kısa zamanda dinsel ve teolojik yapıları altüst etti.³⁵⁶

³⁵⁵ Dobbs - Jacob, **Newton ve Newtonculuk Kültürü**, s. 49.

³⁵⁶ Dobbs - Jacob, **Newton ve Newtonculuk Kültürü**, s. 85.

İKİNCİ BÖLÜM

MODERN FİZİK'TEKİ GELİŞMELER VE TANRI ANLAYIŞINA ETKİLERİ

I. MODERN FİZİK'İN OLUŞUMU

Bilimin dünyası, birinci derecede niteliklerin oluşturduğu bir dünyadır. Bu durumu, bilimin ideali ve onun başarılarının sırrı olarak görebiliriz. Ancak bu durum, sadece çok gelişmiş bilim dallarının ve belki de sadece fiziğin gerçekleştirmeyi başardığı bir idealdir. Bu bakımdan, bilimle uğraşanların, felsefi açıdan düşünmeye koyuldukları zaman ikinci derecede nitelikleri, hele hele üçüncü derecede nitelikleri gerçek anlamda dikkate almadıklarını görürüz. Daha açık bir deyişle, onlara göre, yeşillik, çimenin asli niteliği değildir; o, yalnızca normal bir insan gözünün retinası üzerinde belli ışık dalgalarının toplanması sonucu ortaya çıkar. Söz konusu bu ışık dalgaları ölçülebilir, fakat görünmeyen dalgaların yeşil olduklarını söylemek anlamsız olur. Gözle görülebilen renk farklılıklarıyla ilgili olmalarına rağmen, çimenin yeşil görünmesine neden olan dalgaların ölçülmesi, renk olarak yeşilin ölçülmesi demek değildir.³⁵⁷

Bilimin bu ölçme işlemi sırasında, kolayca 'katı' diye adlandırdığımız cisimlerin temelde boş mekanlardan meydana geldikleri görülür. Çünkü cisimler, moleküllere, moleküller de atomlara ayrılmakta ve her atomun da güneş sistemine benzeyen bir sistemi bulunmaktadır.

Böylece bilimin dünyası ile ortak-duyunun dünyasının birbirinden ne kadar farklı olduğunu görürüz. Newton prensibine göre de ağırlık, cismin bir niteliği olarak görülmemektedir. Einstein'a göre, cismin belli bir büyüklüğü ve şekli bile yoktur. Ortak-duyunun gerçek biçim ve büyüklük diye gördüğü

³⁵⁷

Paton, H. J., "Filozofların Dünyası ve Din", (Çev. M. S. Aydın), **Alemden Allah'a**, Ufuk Kitapları, İstanbul, 2001, s. 110.

nitelikler, ölçmeyi sağlayan aletin durumuna ve hareket derecesine göre değişir ve belli sınırlar içinde değişmek zorundadır. Bu, ortak duyu düzeyinde, büyüklük ve biçimin, gözlemi yapanın durumuna göre değişmesine, değişmek zorunda olduğuna benzemektedir. Bu görüşe göre, cisimlerin asıl nitelikleri de mutlak olmaktan çıkıp izafi bir mahiyete bürünmektedir. Netice olarak; şekil, büyüklük, hareket, enerji ve hatta mekan ve zamana dair bütün sıradan kavramlarımız değişikliğe uğramak ya da başka kavramlarla yer değiştirmek zorunda kalacaktır. Artık, yepyeni bir dünyanın içine dalıp gitmekteyiz.³⁵⁸

Russell şöyle diyor;

Ne şanssızlıktır ki bugün teorik fizik bize XVII. yüzyılda konuştuğu şekilde cezbedici bir güvenle konuşamıyor. Newton'un çalışmaları dört esaslı düşünceye dayanıyordu. Bunlar; mekan, zaman, madde ve kuvvettir. Halbuki modern fizikte bu unsurlar unutulup gitti. Zaman ve mekan kavramları Newton'a göre katı ve bağımsız nesnelerdi. Halbuki günümüzde bunun yerini mekan-zaman adı verilen anlayış almıştır ki bu anlayış esaslı bir anlayış olmaktan çok birer bağlamlar düzleminden ibarettir. Artık madde, olgular silsilesinin bir görünümünden ibarettir. Kuvvet ise şimdilerde bir enerjiye dönüşmüştür. Enerjinin kendisini de arta kalan maddeden ayırma imkanımız yoktur. Sebep, fizik bilginlerinin kuvvet diye adlandırdıkları felsefi modelin adı idi. Bugün bu düşünce artık fiilen ölmüş diyemezsek de oldukça eskimiştir.³⁵⁹

Newton mekaniği uzun bir süre için doğada görülen bütün fenomenleri açıklayabilen en son tanımlama biçimi olarak dikkatleri çekmişti. Ancak yıllar ilerledikçe, gelişen teknikle birlikte Newton kuramında yer almayan elektriksel ve manyetik güçler gibi fenomenler

³⁵⁸ Bkz. Paton, "Filozofların Dünyası ve Din", s. 110, 111.

³⁵⁹ Russell, Bertrand, **My Philosophical Development**, s. 194'den naklen, Han, **Bilim ve Uygarlık Açısından İslam**, s. 269.

gözlenmeye başlandı. Böylece söz konusu modelin eksik olduğu ve yalnızca sınırlı sayıda fenomenlere uygulanabildiği (ve bunlar içinde de yalnızca katı cisimlerin hareketleri için kullanılabildiği) anlaşıldı.³⁶⁰

Newton mekaniğinin, astronomi alanında göstermiş olduğu büyük başarı nedeniyle fizikçiler, bu modeli akışkanların hareketlerini ve elektriksel cisimlerin titreşimlerini açıklamada kullanmaya başlamışlardı. Söz konusu model, bu alanda da olağanüstü bir biçimde işliyordu. Sonunda ısı kuramı bile mekaniksel bir açıklamaya indirgenebiliyordu. Newton'un mekaniği, doğal fenomenlerin en son ve en kapsayıcı kuramı olarak algılanır olmuştu. Ancak bir yüzyıl kadar kısa bir süre içinde, yeni bir fiziksel gerçeklik ortaya çıkartılmış ve Newton'cu modelin sınırlılığı ortaya konulmuş oldu. Zamanla farkına varılan bu yeni bulgular, aslında Newton mekaniğini oluşturan hiçbir ögenin mutlak bir niteliğe sahip olmadığını göstermişlerdi. XX. yüzyılın başlarında, fizikçilerin ellerinde, farklı bir biçimde artık Newton'cu modelin bütün fiziksel bilimlerin temeli olma özelliği ve ayrıcalığı da ortadan kalkmıştı.³⁶¹

Söz konusu olan bu görüş değişimi ansızın ortaya çıkmamıştı. Bu çerçevede anılması gereken gelişmelerden ilkinin, elektrik ve manyetik fenomenlerin keşfi ve araştırılması oluşturmaktadır. Bu konuda mekaniksel model yetersiz kalmış ve yepyeni bir kuvvet türünün kabul edilmesi bir zorunluluk haline gelmişti. Elektrik ve manyetik konularında ilk adımları atanlar Michael Faraday ve Clarke Maxwell adında iki bilim adamıydı.³⁶² Faraday ve Maxwell, Newton'un 'güç' kavramını çok daha inceltilmiş 'güç alanı' kavramıyla değiştirdiler ve bu alanların kendi gerçeklikleri bulunduğunu, maddi cisimlere herhangi bir referans yapmadan

³⁶⁰ Capek, **The Philosophical Impact of Contemporary Physics**, s. 36.

³⁶¹ Capra, **Fiziğin Tao'su**, s. 90.

³⁶² Penrose, Roger, **Fiziğin Gizemi: Kralın Yeni Usu II**, (Çev. Tekin Dereli), Tübitak Popüler Bilim Kitapları, Ankara, 1998, s. 46, 47.

incelenebileceğini ispatlayarak Newtoncu fiziği delmeyi başaran ilk insanlar oldular.³⁶³

I.I. Michael Faraday

‘Deneysel Bilimin Prensi’ Michael Faraday (1791-1867), bir ömüre sığmayacak sayıda önemli pek çok çalışma ortaya koydu. Deneysel olarak, bir maddeden geçen belli miktarda elektrik akımının, o maddenin bileşenlerinde belli miktarda bir çözüme yol açtığını gösterdi.³⁶⁴ Bunun ortaya koyduğu bir sonuç, atomların yalnızca belli miktarlarda elektrikle bağıntılı olduğu olaydır ki, bilimsel açıklaması ancak yüzyılımızın başında atomun yapısının belirlenmesiyle yapılabilmektedir.³⁶⁵

XIX. yüzyılın başlarına gelinceye dek elektriğe gizemli bir olay gözüyle bakılıyordu. İlk kez Faraday, elektriği bir ‘kuvvet’ diye niteler. Elektrik gibi manyetizma da ilgi çeken, tartışılan bir konuydu; ama ikisi arasındaki ilişki henüz bilinmiyordu. 1820’de Danimarka’lı bilim adamı Hans Oersted, elektrik akımı taşıyan bir telin yakınındaki bir pusula ibresini devindirdiğini saptamıştı. Bu gözlem pek çok deneylere, bu arada elektrik akımının manyetik etkilerine ilişkin Amper kuramına yol açar. Ancak bu konudaki asıl açıklama Faraday’ın mıknatısın elektriksel etkisini sezinlemesiyle gerçekleşir. Faraday, bir mıknatısı bir tel bakır sargısına yaklaştırdığında, mıknatısın mekanik hareketini bakır telindeki elektriksel bir enerjiye çevirebilmiş ve böylece bilimsel ve teknolojik bilgi birikimini yeni bir dönüm noktasına getirmişti. Buna göre, bir tel bobinde oluşan manyetik etki, ikinci bir bobinde elektriksel etki olarak ortaya çıkmalıdır. ‘Elektromanyetik indüksiyon’ denen bu olayı Faraday deneysel olarak 1831’de belirler.³⁶⁶

³⁶³ Merdin, Sadettin, **Tanrıya Koşan Fizik**, Timaş Yay., İstanbul, 1995, s. 20.

³⁶⁴ Yıldırım, **Bilimin Öncüleri**, s. 135.

³⁶⁵ Yıldırım, **Bilimin Öncüleri**, s. 137.

³⁶⁶ Yıldırım, **Bilimin Öncüleri**, s. 138.

Faraday 1846'da kendi adını taşıyan tesiri keşfeder; kırıcı bir cisim içinde yayılmakta olan ışığın polarizasyon düzleminin, bir manyetik alanın tesiri altında dönmesi.³⁶⁷ Bu, Maxwell'in kuramsal spekülasyonlarına yeni bir temel oluşturmuştu. Böylece, 'elektromanyetizma' adında tümüyle yeni bir kuram ortaya çıkmıştı.³⁶⁸ Faraday ve daha sonra Maxwell, araştırmalarını yalnızca elektrik ve manyetik kuvvetlerin etkilerini kavramak için değil, aynı zamanda bu kuvvetlerin doğalarını anlamak için de yürütüyorlardı. Sonuç olarak, 'kuvvet alanı' kavramıyla değiştirilmiş ve böylece ilk defa Newton'cu fiziği aşan yeni bir model ortaya konulmuştu. Böylece Faraday, bilime 'alan' kavramını kazandırmış oldu. Bu kavram yalnız elektromanyetik kuramın değil, Einstein'ın genel görecelik kuramının da içerdiği bir kavramdır.

Faraday'ın son derece zengin deneysel bulguları onu, elektrik ve manyetik alanların gerçek birer fiziksel 'nicelik' olduklarına inandırdı. İki metal levha üzerindeki yüklerin birbirlerini aralarındaki uzayı geçerek basitçe etkilemedikleri ve eylemde aradaki uzayın önemli bir rolü olduğunu keşfetti. Buradan, bu ortamın etkisinin noktadan noktaya yayıldığı ve bu nedenle bir dokunma etkisi ya da yakın etki olduğu sonucuna vardı.³⁶⁹ Yani elektrik ve manyetik alanlar, alan dışındaki boş uzay içinde birbirlerini iteleyerek bir tür dalga üretebiliyorlardı. Faraday ışığın, bu tür dalgalardan oluşabileceğini varsaydı. Bu varsayım, o dönemde yaygın olarak benimsenen Newton'cu görüşe aykırıydı, çünkü bu görüş alanlara herhangi bir bağlamda, 'gerçek' gözüyle bakmıyordu. Alanlar, Newton için noktasal parçacıkların uzaktan eylemiyle bilinen asıl gerçekliğini tanımaya yararlı matematiksel yardımcılardan öte bir şey değillerdi.³⁷⁰

³⁶⁷ De Broglie, Louis, **Madde ve Işık**, (Çev. Nusret Kürkçüoğlu), Milli Eğitim Basımevi, İstanbul, 1953, s. 119.

³⁶⁸ De Broglie, Louis, **Yeni Fizik Kuvantumları**, (Çev. Yakup Şahan), Kabalcı Yay., İstanbul, 1992, s. 49.

³⁶⁹ Born, **Görelilik Kuramı**, s. 156.

³⁷⁰ Penrose, **Fiziğin Gizemi: Kralın Yeni Usu II**, s. 47.

Faraday'ın matematik bilgisi, buluşlarını matematiksel olarak dile getirmek için yeterli değildi; ama nitel de olsa, deney sonuçlarını açıklayan bir kuramı vardı. Bu kuramın matematiksel olarak işlenmesi geçen yüzyılın büyük fizik bilgini James Clerk Maxwell'i bekleyecektir.

I.II. James Clerk Maxwell

James Clerk Maxwell (1831-1879), Faraday'ın 'elektromanyetik indüksiyon'* diye bilinen buluşunu ortaya koyduğu yıl dünyaya gelir.³⁷¹ Bundan sonraki yıllar, özellikle XIX. yüzyılın ilk yarısı, bilim tarihinde elektrik, manyetizma ve ışık konularındaki çalışmaların ön plana çıktığı bir dönemdir. Işığın dalgalar biçiminde ilerlediği görüşü yaygınlık kazanmış; ayrıca, kristal aracılığıyla istenen yönde kutuplaştırılabileceği deneysel olarak gösterilmişti. Ne var ki, elektrik, manyetizma ve ışık arasındaki bağıntı henüz yeterince bilinmediğinden bu olaylar bağımsız araştırma konuları olarak ele alınmaktaydı. Maxwell'in 1850'de bu olayların ilişkilerini belirlemesiyle, fizikte bir bakıma Newton'un ki çapında yeni bir devrimin temeli atılmış oldu.

Maxwell, Faraday'ın deneysel bulgularından kaynaklanan ve elektrik ve manyetik alanların sağladıkları matematiksel denklemler üzerinde düşündü. Dikkate değer bir sezgiyle, sözkonusu denklemlerde bir değişiklik önerdi: bu değişiklik önemsiz gözüküyordu ama temel sonuçlara yol açtı. Maxwell denklemlerinin, bir öngörüsü elektrik ve manyetik alanların boş uzayda birbirlerini gerçekten 'ittiklerini' göstermesidir. Salınım yapan bir manyetik alan, salınım yapan bir elektrik alanı yaratır ve (Faraday'ın deneysel bulgularına göre) bu salınım yapan elektrik alan tekrar salınım yapan bir manyetik alan yaratır.³⁷² Uzayda bulunan ve kuvvet yaratma yeteneğine sahip olan böyle bir duruma, 'alan' denmektedir. Bir alan, bir tek

* İndükleme deneyi, elektrik üretmek için gerekli şeylerin yalnızca bir mıknatıs ve bir tel bobin olduğunu göstermiştir. Cropper, **Büyük Fizikçiler: Galileo'dan Hawking'e Büyük Hayatlar**, s. 173.

³⁷¹ Yıldırım, **Bilimin Öncüleri**, s. 160.

³⁷² Penrose, **Fiziğin Gizemi: Kralın Yeni Usu II**, s. 47, 48.

yük tarafından meydana getirilmekte ve başka bir yüklü parçacığın bu alana girip girmemesinden bağımsız olarak varolmaya devam etmektedir.³⁷³

Alan kavramı, insanoğlunun fiziksel gerçeklik ile ilgili ortaya atmış olduğu görüşlerde büyük bir değişiklik anlamına geliyordu. Çünkü Newtoncu görüşe göre, bütün kuvvetler, etki ettikleri cisimlerle sıkı sıkıya ilintili olmaktadır. Ama şimdi, ‘kuvvet görüşü’ yerini ‘alan görüşü’ biçiminde çok daha belirsiz bir kavrama bırakıyordu. Bu ‘alan görüşünün’ kendine özgü bir gerçekliği vardı ve hiçbir maddesel cisme atıfta bulunmadan (ya da izafiyet göstermeden) kendi başına incelenebiliyordu. Bu kuramın zirve noktasını oluşturan ‘elektrodinamik’ model ise, ışığın yalnızca çok hızlı bir biçimde değişiklik gösteren ve uzayda dalgalar halinde hareket eden bir elektromanyetik alan olarak açıklanmasıyla ünlenmişti.³⁷⁴

Maxwell dahice bir buluşla, ışık olaylarının aslında elektromanyetik olaylardan başka bir şey olmadığını anladı ve böylece, optik ve elektrik bir birlik haline geldi. Maxwell’in denklemleri; elektromanyetik alanın yapısını tanımlar ve elektromanyetik dalgaının ışık hızı ile yayıldığını, optik ile elektromanyetik oluşumların akraba olduğunu söyler. Böylece; optik-ışık ile elektriğin birleşmesi yönünde büyük bir adım atıldı.³⁷⁵

Newton mekaniği, tüm bu değişikliklere ve önemli, gelişmelere rağmen, ilk önceleri yerini korumayı başarabilmiş ve fiziğin temeli olmaya devam etmişti.

Modern Fizik’e giriş mahiyetinde olan bu gelişmelere çok kısa bir şekilde temas ettikten sonra şimdi de Modern Fizik’in genel yapısını çok kısaca görelim.

³⁷³ Capra, **Fiziğin Tao’su**, s. 87.

³⁷⁴ Capra, **Fiziğin Tao’su**, s. 88.

³⁷⁵ Merdin, **Tanrıya Koşan Fizik**, s. 152.

II. MODERN FİZİK'İN GENEL YAPISI

II.1. Özel Relativite Kuramı

Geçen asrın sonlarında büyük bir sıkıntı içine düşmüş bulunan Klasik Fizik, çok önemli ve yıkıcı bir eleştiri daha aldı. Bütün fizik bilimi tarihi, hatta belki de bütün bilim tarihi boyunca pek az bilimsel çalışmanın kazanabildiği şöhret ve yaygınlığı kazanan bu eleştiri, 'Relativite Kuramı' (İzafiyet ya da Görelilik, Görecelik, Bağlılık Teorisi) olarak bilinir. Kuram, XX. yüzyıl başlarında, Albert Einstein (1879-1955)'ın, birincisi 1905 ve ikincisi de 1915'de olmak üzere birbirini tamamlayan iki makalesiyle ortaya koymuş olduğu, ilki 'Özel Relativite', ikincisi de 'Genel Relativite' adını taşıyan, birbirini bütünleyen iki kısımdan oluşmuş olan bir kuramlar kompleksidir.

Sir James Jeans, Einstein'a kadar olan gelişmenin önemli iki basamağından bahseder. Bunlardan biri, Planck'ın 1899'da yayınladığı bir incelemedir. Planck'ın hedefi, klasik mekaniği ışıma olaylarının gözlenen durumlarına uygun surette dönüştürmek ve cisimlerin enerjisinin neden dolayı tamamen ışınlara dönüşmediğini açıklamaktır. İkinci aşama, 1903 yılında Rutherford ve Soddy tarafından ilan edilmiş olan radyoaktif ayrışmanın esas kanunudur. Bu kanun Planck teorisinin bir neticesi veya gelişmiş bir şekli değildir. Teori ile adı geçen kanun arasında herhangi bir bağlantının keşfedilmesi için ondört yıllık bir zamanın geçmesi gerekmiştir. Yeni kanun radyoaktif maddelerin atomlarının kendiliğinden ayrıştıklarını ve bu ayrışmanın özel şartlara veya belli olaylara bağlı bulunmadığını iddia ediyordu. Üçüncü aşama ise, Einstein'ın çalışmalarıdır. Bu çalışmalar, ilk iki aşamanın arasındaki bağlantıyı ortaya koymuştur.³⁷⁶

Özel Relativite Kuramı adı verilen ve 1905'de yayınlanan ilk kuram, ilki referans sisteminden birinin diğerine göre sabit bir hız ile hareket etmesi

³⁷⁶ Jeans, Sir James, **Fizik ve Felsefe**, (Çev. Avni Refik Bekman), Şirket-i Mürteribiye Basımevi, İstanbul, 1950, s. 138, 139.

halinde meydana gelen problemleri incelemektedir. Galilei tarafından tanımı yapılan ve onun adıyla, ‘Galilei Referans Sistemleri’* veya ‘Atalet Referans Sistemleri’ olarak anılan referans sistemleri, birbirlerine izafeten düzgün doğrusal hareket yapan sistemlere verilen genel bir nitelendirme-dir.

Dünyamız ve üzerindeki tüm sabit nesneleri, *bir koordinat sistemi*, üzerinde belirli bir hızla kuzeyden güneye doğru yol alan bir treni, *ikinci bir koordinat sistemi* olarak kabul edebiliriz. Trendekiler kendilerinin kapalı odada durduklarını, ağaçların, dağların yanbaşılarından hızla geçtiklerini, kendi koordinat sistemlerini *esas* alarak söyleyebilirler. Ya da; tren yolu kenarında koyun otlatan bir çoban; ağaçların, dağların yerinde durduğunu, trenin ise uçarcasına yanbaşıdan geçip gittiğini, kendi koordinat sistemine bakarak söyleyebilir. Buna ‘Galilei / Newton Relativite İlkesi’ denir.³⁷⁷

Newton, bir Galilei sisteminden diğerine geçildiğinde, yani teknik ifadesiyle ‘Galilei Transformasyonu (Dönüşümü)’ yapıldığında, klasik mekaniğin kanunlarının değişmediğini farketmiş ve şu kuralı ortaya koymuştu: “Klasik mekanikçi fizik kanunları, bütün Galilei referans sistemlerinde değişmezlik (invariant) özelliğine sahiptir.”³⁷⁸ Yani, klasik mekanik kanunları Galilei referans sistemi tipindeki bütün Galilei referans sistemlerinde aynı kalmaktadır. Bunu şöyle de ifade edebiliriz; bir Galilei referans sisteminde klasik fizik biliminin kurallarına uygun olarak yapılan ölçümlerle, o sistemin hareket halinde olup-olmadığı anlaşılamaz.³⁷⁹ Yani,

* Newton’un hareket yasaları hiç kımıldamayan, değişmeyen cisimlerden kurulu olan ve bütün gözlemlerimizde kendisine başvurduğumuz “Referans Sistemi – Koordinat sistemi” olarak **dünyayı** esas almamızı gerektirmektedir. Dünya her ne kadar dönüyorsa da, onu sabit kabul edip, hareketini ihmal etmemiz gerekmektedir. Bu koordinat sistemine – referans sistemine; “Newton ya da Galilei Referans Sistemi” denir ve eylemsiz bir sistem olarak kabul edilir. Merdin, **Tanrıya Koşan Fizik**, s. 155, 156.

³⁷⁷ Merdin, **Tanrıya Koşan Fizik**, s. 156.

³⁸⁵ Özemre, **Çağdaş Fiziğe Giriş**, s. 9, 10.

³⁷⁷ Couderc, Paul, **Bağıllık**, (Çev. Talat Tuncer), Matbaa Teknisyenleri Basımevi, İstanbul, 1965, s. 40, 41.

sadece yakın çevremizdeki nesnelerin dinamik davranışını inceleyerek, olduğumuz yerde durup durmadığımıza veya bir yönde tekdüze hızla hareket halinde olup olmadığımıza karar veremeyiz.³⁸⁰

Bu açıdan, Maxwell denklemlerinin önemli bazı sonuçları oldu. Bunlardan birisi, bu denklemlerin, klasik mekanizmin aksine, Galilei referans sistemlerine göre değişmez değil, değişir olması idi. Yani, elektromanyetizmanın kanunları, Galilei sistemlerinde aynı kalmamaktadır. Bir diğer önemli sonuç ise, bu denklemlerle, fiziğe, ‘sınırlı hız’ kavramının girmiş olmasıdır. Newton fiziği, hızlardan ziyade ivmelerle ve ivmelenmeye sebep olan etkenlerle ilgileniyordu. Bunun yanında Newton fiziği, evrende limit bir hız kabul etmiyordu; bir cisme uygulanan kuvvetin büyüklüğü oranında cismin hızı artırılabilirdi.

Halbuki Maxwell, bütün elektromanyetik dalgaların uzayda ulaşabilecekleri maksimum bir hız değeri bulmuştu. Öte yandan Maxwell’in teorisi, ışığı da bir elektromanyetik dalga olarak kabul ediyor³⁸¹ ve bu denklemlerin ona uygulanması ile, boş uzayda, ışık hızı için, $c=300.000$ km/s limit hızı elde ediliyordu. Doğal olarak Maxwell de, bir dalga hareketinin olabilmesi için bir ‘ortam’ın gerekliliğini biliyordu. Bütün uzayı, gereken bu farazi ortam, pek meşhur olan ‘esir’ idi. Ancak bu da önemli bir problem çıkaracaktı; eğer esir gerçekten varsa, bu, tercih edilmiş bir referans sistemi demektir ve bu halde de, esir’e göre hareketli olan bir sistemde Galilei transformasyonları geçersiz olmalıdır. 1905 senesinde Lorentz, Poincaré ve Einstein’ın çalışmalarıyla şu ihtimaller ileri sürüldü:³⁸²

1- Maxwell denklemleri elektromanyetizmayı açıklamak için yetersizdir.

³⁸⁰ Penrose, **Fiziğin Gizemi: Kralın Yeni Usu II**, s. 54, 55.

³⁸¹ Born, **Görelilik Kuramı**, s. 175.

³⁸² Reitz, John R. - Milford, Frederick J., **Foundations of Electromagnetic Theory**, Addison - Wesley Publishing Company, s. 359.

2- Esir'in kendisi bir terciqli sistemdir ve Maxwell denklemlerinin diğ er referans sistemlerine göre düzenlenmesi gerekmektedir.

3- Maxwell denklemleri, birbirlerine göre sabit hızla hareket eden referans sistemlerinin hepsinde aynı formdadır. Galilei transformasyonları, elektromanyetik alanlar da dahil edilecek olursa, farklı referans sistemlerini birbirine bağ lamak hususunda yetersizdir.

Bütün bunlar için de bazı deneyler yapılmıştır. Bu deneylerin üç tanesi çok önemlidir.³⁸³

1- Yıldız aberasyonu (uzak yıldızların, dünyanın yörüngesel hareketi yönündeki görünür konumlarında meydana gelen küçük kaymalar),

2- Fizeau tarafından, hareket eden sıvılar içinde ışık hızının ölçülmesi,

3- Doğrudan esir'in varlığının ölçümü ile ilgili olarak yapılan Michelson-Morley deneyi.³⁸⁴

³⁸³ Reitz - Milford, **Foundations of Electromagnetic Theory**, s. 359.

³⁸⁴ Richtmyer, F. K. & Kennard, E. H., **Modern Fizığ e Giriş**, (Çev. S. M. Uzdilek - N. Kürkçüoğ lu), İ.T.Ü. Kütüphanesi, İstanbul, 1954, s. 135; Bkz. Jauncey, G. E. M., **Modern Fizik**, (Çev. S. M. Uzdilek - N. Kürkçüoğ lu), İ.T.Ü. Kütüphanesi, İstanbul, 1949, s. 140, 141.

* Yerküre güneşin çevresinde aşağı yukarı 30 km/sn. hızla hareket ediyor. Şayet esir güneşe göre durgunluk durumunda ise ve yerküre ile birlikte hareket etmiyorsa, o zaman esir'in yerküreye göre olan bu hızlı hareketini, ışık hızının yerküre üzerindeki değ işiminden fark etmek gerekir. Işığ ın dünyanın hareket yönü üzerinde veya buna dik bir yönde yayılmasına göre ışık hızının farklı değ erler aldığı görülecektir. Esir yerküre ile birlikte hiç değ ilse kısmen hareket edecek olsa o zaman bile belirli bir etkiye uğ ramak, yani esir rüzgarı gibi bir şeyi saptayabilmek gerekirdi ve bu erki herhalde deniz düzeyi üzerinde deneyin yapıldığı yüksekliğ e bağ lı olacaktı. Karşılaş ılması beklenen etkinin hesabından anlaşıldığı üzere bu etki çok küçük olmalıdır, çünkü dünya hızının ışık hızına oranının karesi ile orantılıdır. Bu yüzden, iki ışık ışınının girişimiyle ilgili olarak çok titiz deneyler yapmalıydı; bu ışınlardan biri dünyanın hareketine paralel, öbürü ise ona dik olacaktı. Bu tür deneylerden ilki Michelson tarafından 1881 yılında yapıldı ve yeteri kadar kesinlik sağlayamadı. Ancak daha sonraki tekrarlanış larda beklenen etkinin en ufak bir izine raslanmadı. Morley ve Miller'in 1904'de yaptıkları deneyler, beklediğimiz büyüklük mertebesinde bir etkinin var olamayacağına kesin kanıt teşkil ediyordu. Heisenberg, Werner - Öner, M. Yılmaz, **Fizik ve Felsefe**, Belge Yay., İstanbul, 2000, s. 95.

Bunların içerisinde, özellikle ‘Michelson-Morley deneyi’* son derece önemlidir. Bu deneye göre; eğer esir diye bir ortam var ise, bu ortam mutlaka ışığın hızına tesir edecek ve ışığın her yöndeki hızı aynı olmayacaktır. Yapılan deney çok şaşırtıcı, süpriz bir sonuç verdi: Esir diye bir şey yoktu! Bu, en azından, materyal anlamdaki bir esirin mevcut olamayacağını göstermekteydi. S. Merdin, Michelson – Morley deneyinden çıkan ve sanki mantığa aykırı gibi görünen bu deneyin sonucunu Bertrand Russell’dan şöyle aktarıyor: “Yürüyen elektrikli merdivende yürüdüğü zaman, yukarıya, durmaktan daha çabuk çıkılacağını herkes bilir. Bu merdiven ışık hızı ile hareket etseydi yukarıya aynı anda varılacaktı. İster yürünsün, ister durulsun. Fizikçiler isteyerek veya istemeyerek, ışık hızının sabit evrende en yüksek hız olduğunu bir fizik kanunu olarak kabul etmek zorunda kaldılar.”³⁸⁵

Aranan esir ortamının bulunamayışının bilinen üç mümkün eleştirisi vardır:

1- Esir de, hareket eden sistem ile beraber hareket ediyor olabilir. Bu karşı-tezin geçersizliğini, ‘yıldız aberasyonu’ göstermiştir.

2- Harekette olan bir kaynaktan çıkan ışığın hızına kaynağın kendi hızı katılmış olabilir. Bu savunma da, ‘ışık hızı üzerinde onun kaynağının hızının hiçbir etkisi olmadığını’ gösteren deneysel verilerle çürütülmüştür.

3- Son olarak Lorentz şunu ileri sürmüştür: Esir içinde yapılan hareket, onu ölçecek cihaz üzerinde, harekete paralel yönde bir büzülmeye yol açmış olabilir. Bu itiraz da, hem gerekçe gösterilmemesi ve hem de tamamıyla yapay kalıp, hiç deneme yapılamaması yüzünden reddedilmiştir.³⁸⁶

Einstein, elektromanyetik dalgaların iletilmesi ve iletici ortam olduğu varsayılan esir’in, mekanik-maddi bir nesne olmadığının anlaşılması hakkında şunları söylemektedir: “Tutacağımız biricik çıkar yol uzayın

³⁸⁵ Merdin, **Tanrıya Koşan Fizik**, s. 161.

³⁸⁶ Bkz. Richtmyer - Kennard, **Modern Fiziğe Giriş**, s. 138, 139.

elektromanyetik dalgaları iletme fiziksel özelliği olduğunu düpedüz varsayıp, bunun üzerinde pek de kafa yormamaktır gibi görünüyor. Esir sözcüğünü yine, ama yalnız uzayın fiziksel bir özelliğini anlatmak için kullanabiliriz. Bu esir sözcüğünün anlamı, bilimin gelişimi boyunca birçok defa değişmiştir. Esir, artık taneciklerden yapılmış bir ortam olarak nitelenmemektedir.”³⁸⁷

Dalga hareketi var olduğuna göre, bu hareketin olmasına imkan veren bir şey olmalıdır ki bu da esir’dir; eğer esir var ise, tespit edilebilmelidir, ancak tespit edilememiştir. Diğer taraftan, elektromanyetizmanın temel alan denklemleri Galilei referans sistemlerinde değişmektedir, o halde ışık hızı da aynı şekilde birbirine göre düzgün doğrusal hareket yapan sistemlerde değişmelidir; fakat yine aynı alan denklemleri ışık hızını sınırlandırmaktadır. O halde, elektromanyetik denklemleri invaryant kılacak olan yeni bir referans sistemi gerekli idi. Aranılan bu referans sistemini 1904’de Hollandalı fizikçi Heinrich Antoon Lorentz sundu: ‘Lorentz Referans Sistemleri’. Bu sistemler arasında dönüşüm olan Lorentz Transformasyonları*, elektromanyetik denklemleri de invaryant (değişmez) kılmakta idi.³⁸⁸

³⁸⁷ Einstein - Infeld, **Fiziğin Evrimi: İlk Kavramlardan İlişkinliğe ve Kuantumlara**, s. 150, 151.

* Zaman ve uzayın göreliliğini bir örnekle açıklayalım: Varsayınız ki doğu yönünde giden bir tren içindesiniz ve hareket ettiğiniz istasyonun saatine göre t kadar bir zaman yolculuk yapmışsınız ve bu istasyondan x uzaklıktaki bir noktada bir olay geçiyor. Örneğin, demiryolu hattı üzerine bir yıldırım düşüyor; siz de boyuna v düzgün hızıyla düzgün, hep biteviye bir hareket içinde yolunuza devam ediyorsunuz. Şimdi kendi kendimize soralım: İlk bu yıldırım olayı sizden ne kadar uzaktadır? (Sorunun uzaya ait olan kısmı), sonra yine bu olay, tren içindeki gözlemci için, kusursuz işler olduğunu kabul ettiğimiz cep saatine göre trenin hareketi anından itibaren ne kadar zaman sonra olmuştur? (Sorunun zamana ait kısmı). Sorunun önce uzaya ait kısmını açıklamaya çalışalım: Varsayalım ki, düz bir hat üzerinde ışığın $3/5$ hızıyla hareket eden bir tren içindesiniz, treninizin boyu da 100 metredir; yine varsayınız ki, bu kadar hızla hareket eden bir trenin boyunu, dışarıda hat üzerinde duran bir gözlemci, siz geçerken gayet ustalıkla yöntemlerle ölçebilecek yetenekte olsun. İşte bu gözlemci, Lorentz ve Fitzgerald teorisine göre, treninizin boyunu ancak 80 metre uzunluğunda görecektir ve hatta trenin içindeki dikdörtgen cisimler ona kareye yakın bir şekilde gözükecek. Fakat bir de siz kendiniz trenin penceresinden dışarıya bakarsanız, hat üzerinde bir adamın 15 metre olarak ölçtüğü bir sırtığı –eğer bu sırtığı trenin hareketi yönünde tutuyorsa– ancak 12 metre uzunluğunda ölçeceksiniz. Demek, uzaklık, yani uzayın uzunluk boyutu, ışığın $3/5$ hızıyla hareket eden bir adamla o adamı durduğu yerden seyreden başka bir şahıs için karşılıklı (birinci adam duran yerdeki eşya, ikinci adam için trendeki eşyada) $20/100$ oranında azalıyor. Demek ki saltık bir uzay yoktur, yani

Galilei'nin 'cisimlerin doğal hali bir doğru çizgi üzerinde düzgün (ivmesiz) bir hareket olduğu' düşüncesi, Einstein tarafından elektromanyetik olaylara (ışık, elektrik, manyetizma) uygulandığında; esir içindeki düzgün bir hareketin elektromanyetik olaylara etkisinin olmadığı sonucu çıkar. O halde, Michelson-Morley deneyinde ışık hızına yerkürenin hareket hızının etkisi olmadığı belli olduğu gibi başka bir deyişle elektromanyetik olayların yasalar (yani Maxwell denklemleri) büyük miktarda ivmeli bir hareketten başka herhangi bir hızla hareket eden gözlemcilere göre her zaman doğrudur. O halde besbelli ki bu elektromanyetik olayları içeren olayların zaman ve uzay oranları arasında hep aynı kalan bir oran vardır. Bu oran zaman ve uzay ayrı ayrı alınacak yerde zaman-uzay olarak bir arada alınırsa daha esastır. Yeni fizikte aralık (interval) dediğimiz bu oranı açıklayabilmek için, saltık bir uzay ve zaman olmadığını yani her gözlemcinin kendine özgü bir zamanı ve bir uzayı ve bu zaman ve uzayın gözlemcinin hareketine ve hatta ölçü aygıtlarının hareketine bağlı olarak değiştiğini, en somut deyimle Einstein'ın geometrideki değişmez katı cisimler yerine ışık çizgileriyle meydana gelmiş şekiller düşünüldüğünü ve ancak bu yolla uzayın uzunluk boyutunun kısalması, zamanın göreliliği teorisi varılmıştır.³⁸⁹

Bunlara dayanarak, Einstein, 1905'de yayınladığı 'Hareket Eden Cisimlerin Elektrodinamiği' isimli eserinde şu ilkeleri ortaya koymuştur:

1- Işığın izotrop yayılma ilkesi: Işık, boş uzayda, kaynağından bağımsız olarak, her yönde aynı 'c' hızı ile yayılır.

uzay göreliliği, oranlıdır. Şimdi yukarıdaki sorunun zaman kısmına gelelim. Işığın 3/5 hızıyla bir doğrultu üzerinde hareket eden bir trenden bakar ve yerküre üzerinde duran bir noktada geçen bir olayın hareketimizden itibaren ne kadar zaman sonra olduğunu düşünürsek, bunda da bir gecikme olduğunu görürüz. Örneğin, yerküre üzerindeki gözlemci herhangi bir olayın trenin hareketinden 1 saat sonra olduğunu kaydettiği halde trendeki gözlemci, bu olayı 1 saat 15 dakika sonra kaydeder. Görülüyor ki, zamanda da uzayın uzunluk boyutunda olduğu gibi bir değişiklik oluyor. O halde saltık zaman yoktur; yani zaman görelidir. Adivar, **Tarih Boyunca İlim ve Din**, s. 404, 405.

³⁸⁸ Jackson, John David, **Classical Electrodynamics**, John Wiley and Sons., 1975, s. 515.

³⁸⁹ Adivar, **Tarih Boyunca İlim ve Din**, s. 405.

2- Özel Relativite ilkesi: Tabiat kanunları, birbirine göre düzgün hareket halinde olan bütün sistemlerde aynıdır.³⁹⁰

Işığın yayılma hızı yasasının keşfiyle birlikte; eğer bir gönderme temeli olarak hiçbir koordinat dizgesi kullanılmıyorsa, uzaydaki değişik noktalarda yer alan olayların eşzamanlı olarak yer aldıklarını ileri sürmede hiçbir anlam yoktur. Bunun sonucundadır ki uzay ve zaman birlikte dört-boyutlu bir sürekliliğe kaynaştırılırlar.³⁹¹ Einstein, bu ilkeleri yorumlarken, Newton fiziğinin en temel iki kategorisi olan ‘mutlak mekan’ ve ‘mutlak zaman’ kavramının terk edilmesi gerektiğine kanaat getirdi.

Uzay ve zaman kavramları doğal fenomenleri açıklamak üzere kullanılan en önemli araçları oluşturduklarından, bunlar üzerinde yapılacak bir değişiklik, kaçınılmaz olarak doğayı açıklamaya yarayan bütün kavram çerçevelerinin değişimine neden olacaktır. Einstein’ın gerçekleştirmiş olduğu bu değişikliğin en önemli sonucu, kütlenin yalnızca enerjinin bir farklı biçimi olduğu bulgusudur. Durağan, yani hareketsiz bir cismin (yani nesnenin) kütlesinde bile, enerji saklıdır. İşte Einstein, enerji ve kütle arasındaki söz konusu ilişkiyi ünlü $E=mc^2$ * özdeşliği ile ortaya çıkarmıştır.³⁹²

Relativite teorisi modern fizikteki tüm gelişmeler üzerinde çok büyük etkisi olmuş ve tüm hayat ve düşüncelerimizi etkisi altına almış, uzay-zamana ait felsefi düşüncelerimizi çok derinden ve bütünüyle değiştirmiştir. Michelson-Morley deneyinin sonucu, esir kavramının gereksizliği ve ışık hızının sabit bir değişmez olduğu kabul edilerek fiziğin en büyük devrimi gerçekleşmiş oldu.³⁹³

³⁹⁰ Reitz - Milford, **Foundations of Electromagnetic Theory**, s. 361; Bkz. Yıldırım, **Bilimin Öncüleri**, s. 193.

³⁹¹ Einstein, Albert, “Uzay - Zaman”, **Uzay, Zaman, Özdek I: Maxwell, Einstein, Schrödinger, Born**, (Çev. Aziz Yardımlı), İdea Yay., İstanbul, 1998, s. 65.

³⁹² Capra, **Fiziğin Taosu**, s. 93, 94.

* Burada E: enerji, m: kütle, c: ışık hızı’dır.

³⁹³ Mardin, **Tanrıya Koşan Fizik**, s. 160, 161.

II.II. Genel Relativite Kuramı

Özel Relativite Kuramı'ndan bahsederken bütün sorunlarda varsaydığımız hareket, bir doğru çizgi üzerinde ve bir düzlem üzerindeki düzgün hareketten ibaretti. Bundan dolayıdır ki, relativite kuramının bu birinci kısmına 'özel veya sınırlı relativite kuramı' adı verilmişti. Halbuki, yerküre üzerinde yaşadığımız için, deneylerimizde, hesaplarımızda yalnız bir doğru çizgi üzerinden düzgün hareketle yetinemeyiz. Çünkü, hareketlerin çoğunda bir 'ivme' vardır. Hatta yerkürenin hareketi bile ivmeli bir harekettir.* O halde, özel relativite kuramı içine, eğri bir çizgi üzerindeki ivmeli hareketleri de almak gerekir. Einstein 1905'ten 1915 yılına kadar uğraşarak bunu yaptı ve koyduğu teoriye 'genel relativite kuramı' adı verildi. İşte Newton'un genel çekim yasasını değiştiren, veya en doğru deyiimiyle, o yasadaki çekim gücünü açıklayan bu kuram oldu.³⁹⁴

Genel Relativite Kuramı'nın, I. kuramın aksine, bir referans sisteminin bir diğerine göre sabit hız ile değil de ivmeli bir hız ile hareket etmesini, dairesel hareket yapmakta olan bir cisim örneğiyle açıklayalım: Bir merkez etrafında dairesel hareket yapmakta olan bir cismin, bir 'merkez-kaç kuvvet' ile dışarıya doğru itildiği kabul edilir. Gerçekte bu kuvvet, cismin belirli bir merkez etrafında dönmesini temin eden, 'merkez-çek kuvvet', denen ve yönü merkeze doğru olan kuvvete karşı, bir tepki kuvvetidir. Yine, aynı harekette, cismin merkeze doğru yönelmiş olan ve 'merkezcil ivme' olarak anılan bir ivmesi vardır ki, bu merkezcil kuvvet, işte bu ivmenin sonucudur. Bir merkez etrafında dairesel bir hareket yapmakta olan cisim

* Yerkürenin ivmeli hareketi, hızın fazlalaşmasıyla değil, yönünü değiştirerek, yani güneşin çevresinde dönerek meydana çıkar. İvmeli hareket denilince, hızın hem yönünün hem de değerinin değiştiği anlaşılır. Bazı hareketlerde bu iki özelliklerden biri, bazılarında her ikisi de görülür. Örneğin, bir merkez etrafında düzgün dairesel harekette, hızın değeri sabit kalırken, hızın yönü sürekli olarak değişir. Düzgün doğru bir ray üzerinde, trenin giderek hızlanması, ivmeli hareketin ikinci özelliğini kanıtlar. Dünyanın güneş etrafında dönmesi ise, yörünge daireden çok elipse benzediğinden, dünyanın bu yörünge üzerindeki hızının sürekli olarak hem değeri, hem de yönü değişmektedir.

³⁹⁴ Adıvar, **Tarih Boyunca İlim ve Din**, s. 410.

için örnek olarak, bir iple bir noktaya tespit edilmiş ve bu nokta etrafında, ipe bağlı olarak dönen bir taş ve güneş etrafında dönen dünya verilebilir. Merkez-çek kuvvet birinci örnekte, ip üzerindeki gerilme kuvveti olup bu kuvvetin kaynağı, onu çeviren nesnedir; ikinci örnekte ise, dünyayı güneş etrafında çeviren kuvvet, klasik fizik tarafından, ‘dünya ile güneş arasında, kütlelerinden doğan ve Newton tarafından ifadesi verilen gravitasyon kuvveti’ olarak tanımlanmaktadır; yine bu örnekte, birincidekinin aksine, dünyayı güneşe bağlayan ip gibi bir materyal ortam da yoktur ve dolayısıyla, merkez-çek kuvvet ip gibi materyal bir nesne üzerinden iletilmez. Einstein, bu kuvvetlerin, tamamen cisimlerin eğrisel bir yörünge üzerindeki hareketinden ileri geldiğini görerek, bu ‘eğrisel yörünge üzerindeki hareket’ fikrini bir nevi eğrisel uzay fikri haline dönüştürdü.³⁹⁵

Einstein, yapmış olduğu çalışmada şunu göstermeye muvaffak olmuştu: mutlak ve kendinde bir varlığı olan, nesnelerden bağımsız, her yerde ve her zaman aynı ve mevcut olan bir ‘uzay’ ve ‘zaman’ kavramları, ontik bir realiteye sahip değildir. Uzay, ancak cisimlerle birlikte vardır. Bunun yanında uzay, homojen, üniform ve izotrop değildir; maddesel nesnelerin kütleleri, uzay’ın yapısı üzerinde tesir göstermekte, onu, az veya çok deforme edebilmektedir. Genel Relativite’ye göre, kütleler, etraflarındaki uzayda oluşturdukları Kütleli Çekim Alanı ile, uzay’ı ‘eğerler’ ve zaman’ı ‘büzürler’.³⁹⁶ Yani, her yerde aynı şekilde uzayıp giden, cisimlerden bağımsız bir mutlak mekan ve her zaman var-olmuş ve olacak olan, cisimlerden ve hareketlerden bağımsız bir mutlak zaman söz konusu değildir. Einstein, mutlak zaman ve mutlak uzayın yerine dört boyutlu bir uzay-zaman sürekliliğini getirerek, mutlakları ortadan kaldırmıştır.³⁹⁷

Klasik fizik tarafından hem uzay, cisimlerden ve hem de zaman hareketten bağımsız olarak, ‘bizatihi mevcut’ kabul edildiği için, aynı

³⁹⁵ Jauncey, **Modern Fizik**, s. 475.

³⁹⁶ Capra, **Fiziğin Taosu**, s. 94.

³⁹⁷ Standen, Anthony, **Bilim Kutsal Bir İnektir**, (Çev. Burçak Dağıstanlı), Şule Yay., İstanbul, 1997, s. 52.

zamanda birbirinden de bağımsız olarak kabul ediliyorlardı. Halbuki şimdi genel izafiyet kuramı, uzay, zaman ve cisimler arasında öyle bir bağ kurmuş bulunuyordu ki, uzay, zaman ve cisimler birbirlerinden asla bağımsız olarak ele alınamazlardı.

Öyleyse, her cisim, sahip bulunduğu kütleyle orantılı olarak etrafındaki uzay ve zaman'ı çarpıttığına, deforme ettiğine göre, bunun sınanabilmesi gerekiyordu. Kuramın öngörmüş olduğu bu olguların birincisi 1919'da yapılan bir gözlem ile fiilen kanıtlandı. Kuram, aynı zamanda, Newtoncu bakış açısıyla tam olarak açıklanamayan önemli bir olguyu daha açıkladı ki bu, 'Utarid (Merkür) gezegeninin perihelinin ilerlemesi'³⁹⁸ olarak da bilinen 'prezesyon' idi. Genel Relativite Kuramı'na dayanarak güneş etrafındaki her gezegenin elipsinin zorunlu olarak dönmesi gerektiği bulunmuştur. Utarit hariç bütün gezegenler için bu dönme, bugünkü gözlem olanaklarıyla görülemeyecek kadar küçüktür. Ama Utarit'in durumunda bu miktarın bir asırda 43 saniye olması gözlemlere tamamen uyan bir sonuçtur. Bunun yanısıra gözlemlerle doğrulanmış olan iki sonuç daha çıkartılabilmıştır bu kuramdan. Bunlar, güneşin çekim alanı tarafından ışık ışınlarının eğrilmesi* ve dünya yüzünde benzer bir biçimde elde edilen (örneğin aynı türde bir atomdan)** ışık çizgileriyle karşılaştırıldığında büyük yıldızlardan bize gelen ışığın spektral çizgilerinin kayması. Kuramdan çıkarılan bu her iki sonuç da doğrulanmıştır.³⁹⁹

Genel Relativite Kuramının içerdiği temel düşünceler şu üç noktada toplanır:

³⁹⁸ Merdin, **Tanrıya Koşan Fizik**, s. 209.

* Önce Eddington, sonra da diğerleri tarafından 1919'da gözlenmişti.

** 1924'de Adams tarafından doğrulanmıştır.

³⁹⁹ Einstein, Albert, **İzafiyet Teorisi**, (Çev. Gülen Aktaş), Say Yay., İstanbul, 2001, s. 89.

³⁹⁹ Merdin, **Tanrıya Koşan Fizik**, s. 201.

1- Eşdeğerlilik - Değişmezlik İlkesi: Doğa yasalarının her sistemde geçerli olması demektir.⁴⁰⁰

2- Gravitasyon - Kütleli Yerçekimi: Newton'un Evrensel Çekim Yasası'na göre çekim; iki cismin birbirine uyguladıkları kuvvettir. Bu yasa, evrendeki her madde parçacığının öbür madde parçacıklarını, kütlelerinin çarpımı ile doğru orantılı, aralarındaki uzaklığın karesi ile ters orantılı biçimde değişen bir kuvvetle çektiğini ifade eder. Oysa Einstein, Newton'u haklı bulmuyordu. Ona göre çekim; gerçekte bir kuvvet değil, manyetik alan gibi bir alandı. Manyetik alanı oluşturan mıknatısın çekim eşdeğeri, çevresindeki uzayı bozarak çekim alanı oluşturan maddenin kendisinden başka bir şey değildir. Alan teorisi; etkinin yayılmasının zaman alacağını, ayrıyeten; uzay ve zaman içindeki bu değişikliklerin alan yasalarına göre oluşacağını söyler. İşte bu tür alan yasalarını ihtiva etmeyen Newton gravitasyon teorisi yetersiz ve yapmacıktır. Gravitasyon problemini Newton'dan daha iyi çözebilen bu yeni teori; iç yapısı daha tutarlı ve mantıksal açıdan daha basittir.⁴⁰¹

3- Geometri ile fiziğin birleştirilmesi: Newton fiziği, öklid geometrisine dayanıyordu. Genel Relativite ise; Alman matematikçisi G. F. Bernhard Riemann (1826-1886)'ın geometrisine dayanmaktadır.⁴⁰² Einstein, fiziğe öklid geometrisi ile açıklanamayan dördüncü bir boyut, 'uzay-zaman' boyutunu ilave etmişti ve ihtiyaç duyduğu matematiksel malzemeleri Reimann'ın eğri uzay geometrisinde bulmuştu.⁴⁰³

Sonuç olarak, Özel ve Genel Relativite Kuramları birlikte göz önüne alındığında, kozmos hakkında şu yeniliklere yol açtığı ortaya çıkmaktadır:

1. Zaman ve Uzay'ın mutlak varlıkları reddedilmiştir.

⁴⁰⁰ Merdin, **Tanrıya Koşan Fizik**, s. 203, 204.

⁴⁰¹ Heisenberg - Öner, **Fizik ve Felsefe**, s. 107.

⁴⁰² Merdin, **Tanrıya Koşan Fizik**, s. 212.

2. Cisimlerin zaman, uzam ve kütleleri hızlarına ve referans sistemlerine bağlıdır.

3. Evrende ışık hızı limit hızdır.

4. Zaman, mekan ve cisimler arasında kesin ve sıkı bir irtibat vardır.

5. Uzay ve zaman, cisimlerden bağımsız olmadığı gibi onların etkilerinden arınmış da değildir.

6. Kozmolojinin gündemine zamanda ve mekanda sınırlı kozmos fikri girmiştir.

Relativite kuramları üç çeyrek yüzyılı aşkın bir süredir yüzlerce kez testten geçirilmiş ve kuram, gözlemlerle çok büyük ölçüde uyum sağlamıştır. Relativite kuramları günümüzde birçok buluşların ve fikirlerin temel kaynağıdır. En başta, atom bombası relativitenin dramatik bir kanıtıdır. Astrofizikçiler evrenin başlangıcına ve sonuna ilişkin tahminlerde bulunan Big-Bang/Büyük Patlama Teorilerini genel relativiteye göre hesaplamaktadırlar.⁴⁰⁴ Tüm deneylerin onayladığı gibi Einstein'ın evreni; eğilmiş bir uzay ile geometrik düzeni değiştiren bir çekimi, farklı hızlarda hareket eden kimseler için zamanın aynı hızla akmadığını, değişen bir boyut ve kütleyi içermekte ve kısaca, hiçbirşeyin görüldüğü gibi olmadığını göstermektedir.⁴⁰⁵

Genel Relativite, büyük çapta maddenin özellikleriyle ilgili olarak oldukça doyurucu olurken, kuantum kuramı küçük boyutlar içindeki maddenin özellikleri konusunda oldukça doyurucudur. Einstein'la birlikte, genel relativitenin, kuantum kuramının açıkladığı bütün sonuçları, açıklayabilecek bir yolda genişletilebileceğini düşünen birkaç kişi vardır.⁴⁰⁶

⁴⁰⁴ Merdin, **Tanrıya Koşan Fizik**, s. 211.

⁴⁰⁵ Merdin, **Tanrıya Koşan Fizik**, s. 212.

⁴⁰⁶ Russell, Bertrand, **Rölativitenin Abc'si**, (Çev. Vahap Erdoğan), Sarmal Yay., İstanbul, 1995, s. 145.

II.III. Kuantum Kuramı

Relativite Kuramı tüm temel özellikleriyle bir kişinin ürünüdür; ilkeleri bugüne değin değişmiş değildir. Ama unutulmamalı ki, relativite kuramı, doğa olaylarını tutarlı bir dizgede toplama yolunda fizikçilerin ortaya koyduğu ortak çabanın ancak bir bölümünü oluşturur. Hemen her fizikçinin kabul edebileceği gerçek şu ki, yüzyılımızda fiziği yeniden kuran büyük devrimin asıl ağırlığı relativite kuramında değil, kuantum kuramındadır.⁴⁰⁷

Relativite ve Kuantum Kuramı, doğal felsefenin fizikteki en son iki aşamasıdır. Kuantum terimi, bilimsel anlatımla, sabit bir yörüngeden diğerine sıçrayınca serbest kalan, belli bir dalga boyunun ışık olarak yayılan soyut enerji paketini belirtir. Kuram, mikro dünya ile önceden ilişkili olduğundan, atom ve onun bileşenlerinin davranışını tasvir etme girişimlerinden doğdu.⁴⁰⁸

Belirli bir gelişme çizgisi gösteren atom fiziği, cisimlerin bu en küçük yapı taşlarının elektron ve proton gibi alt-elemanlarını (sub-atomic particles) keşfetmiş, minicik bir güneş sistemi modeli olan bir atom modeli geliştirmişti. XIX. yüzyıl başlarında Dalton tarafından kimyasal ilkeler çerçevesinde sağlam bir temele oturtulan ‘atom’ fikri, artık en önemli ve temel fizik disiplinlerinden birisi olmuş P. Lenard, J. J. Thompson ve Nagaoka, çeşitli atom modelleri geliştirmişler, Niels Bohr bir adım daha ileri giderek oldukça ileri düzeyde bir atom modeli inşa etmişti. Fakat bu modele, Newtoncu mekanik kanunları uygulanınca, klasik mekaniğin yetersiz kaldığı görüldü. Bu da, yeni bir mekanik biliminin, küçük cisimlerin mekaniği olan “Kuantum Kuramı / Mekaniği” nin kurulmasına yol açtı. Bu konuda en fazla emeği geçenler, Planck, Bohr ve Sommerfeld’dir.

⁴⁰⁷ Infeld, Leopold, **Albert Einstein: Bilimsel Kişiliği ve Dünyamıza Etkisi**, (Çev. Cemal Yıldırım), Bilgi Yay., Ankara, 1999, s. 119.

⁴⁰⁸ Davies, Paul, **Tanrı ve Yeni Fizik**, (Çev. Murat Temelli), İm Yayın Tasarım, İstanbul, 1995, s. 203.

Fazla sayıdaki radyoaktif atomlar istatistiğin yasalarına tabi iken, tek bir atom çekirdeğinin bozunmasının kesin anı önceden bilinemez. Bu temel belirsizlik, bütün atomsal ve atomaltı fenomenleri kapsamına alır ve onları açıklamak için ortak duyuya ait inançların radikal bir revizyonuna gerek duyar. Önce, bu yüzyılın ilk döneminde atomsal belirsizlik keşfedilmişti.⁴⁰⁹ Bu, kuramın kurucularından olan Heisenberg'in meşhur belirsizlik ilkesinden kaynaklanmaktadır. İlke bir atomun ya da elektronun veya herneyse, tuttuğu yeri, bir ve aynı zamanda nasıl hareket ettiğini bilemeyeceğinizi söyler. Sadece onu bilemeyeceğinizi değil, ama olan belirli bir yer ve hareketle, bir atomun tamamen kavranılmasının da anlamsız olduğunu söyler. Bohr'a göre, atomun belirsiz ve bulutumsu dünyası, sadece gözlem yapıldığı zaman somut gerçekliği güçlendirir. Bir gözlemin yokluğunda atom bir hayalettir.⁴¹⁰

Kuantum kuramının akıl karıştırıcı özelliklerini çoğu, zihin-beden ikiliğini hatırlatan, dalga-parçacık ikiliği, görülmemiş bir dille anlaşılabilir. Bu fikre göre, elektron ya da foton gibi mikroskopik bir varlık bazen bir parçacık bazen de bir dalga gibi davranır; o seçilen deneyin türüne bağlıdır. Bir parçacık dalgadan bütünüyle farklı bir canlıdır: Oysa ki, ayrılabilir ve savrulabilir, şekilsiz bir kargaşalık olan bir dalga, yoğunlaşmış maddenin bir parçasıdır. Bir şey nasıl her ikisi de olabiliyor? ⁴¹¹ Kuantum dalgası bir olasılık dalgasıdır. O, enerji ve rotasyon gibi bir nitelik hakkında, onun sahip olabileceği hangi şansın, bir parçacık olduğunu bekleyebileceğimizi anlatır. Dalga, böylelikle doğasında var olan belirsizliği ve kuantum etkeninin önceden bilinemezliğini kapsamaktadır.

Kuantum kuramı şu kabuller üzerine kurulmuştur:

⁴⁰⁹ Davies, **Tanrı ve Yeni Fizik**, s. 203.

⁴¹⁰ Davies, **Tanrı ve Yeni Fizik**, s. 205.

⁴¹¹ Davies, **Tanrı ve Yeni Fizik**, s. 213.

- 1- Işık fotonlardan⁴¹² ibarettir,
- 2- Enerji kadarlı olarak yayılır,
- 3- Elementer parçacıklar belli durgun kütle değerlerine sahiptir,
- 4- Uzay - zaman sonsuz bölünebilir,
- 5- Hareket süreklidir,
- 6- Ölçülebilirlik sınırlıdır (belirsizlik prensibi),
- 7- Bütün fiziksel etkileşimler parçacık alışverişi veya bir kuvvet alanının bir parçacık üzerine etkimesi ile olur.⁴¹³

Kuantum Kuramı'nın kozmoloji üzerindeki en önemli etkilerini şu şekilde tesbit etmek mümkün görünmektedir:

a- Kuantizm: Kuant, herhangi bir fiziksel işlemde daha aza indirgenemeyecek olan işlem basamağı demektir. Zaten, kuantum fiziği, 'kuantik' değerlerle uğraşan bir bilimdir. Elektronların çekirdek etrafındaki yörüngeleri belirli ve kuantizedir; aynı şekilde, enerji de kuantizedir. Enerji alışverişlerinde 'en küçük' bir enerji birimi vardır, ondan daha küçük miktarda enerji transferi yapılamaz.

b- Görünen ile görünmeyen arasındaki farklılık: Kuantum kuramı, mikro dünyadaki işleyişin, görünen makro dünyadaki işleyişten farklı olduğunu ortaya koymuştur. Zira, atom ve atom-altı parçacıkların dünyasında egemen olan işleyişin indeterminist olduğu anlaşılmıştır. Oysa makro dünyada determinist bir yapı gözlemlenmektedir. Böylece, ilk bakışta yanıltıcı bir durum ortaya çıkmaktadır.

⁴¹² Foton kavramı literatüre 1904 yılında Einstein tarafından sokulmuştur. Foton, ışık enerjisi paketi ya da yumağı demektir. Daha geniş anlamda foton, elektromanyetik dalga paketi demektir. Bkz. Aygün, Erol - Zengin, Mehmet, **Kuantum Fiziği**, Bilim Yayınevi, Ankara, 1994, s. 23.

⁴¹³ Kocabaş, Şakir, **Fizik ve Gerçeklik: Bilim Felsefesine Kavramsal Bir Yaklaşım**, Küre Yay., İstanbul, 2001, s. 82.

Ancak bu durum, sadece bir görüntüden ibarettir. Gerçekte evren, her tarafında aynı kanunların geçerli olduğu bir bütünselliktir. Ancak bu bütünsellik, indeterminizm ile determinizmin birleştirilmesi ile elde edilmiş değildir. Tam tersine, görünmez şekilde, bütünüyle indeterminizm hakimdir; ancak, makro dünyada bu indeterminizm o kadar belirsizdir ki orada kesin bir determinizm var gibi gözükmemektedir ve pratikte determinizm ilkesi rahatlıkla uygulanabilmektedir. Bu konuda, Heisenberg şunu söylemektedir:

Atom maddesinin aynı zamanda dalgalı ve cisimsel bir yapıya sahip olduğunu gösteren çeşitli deneylerin aykırı niteliği, birtakım, istatistik yasalar dile getirmeye zorlamaktadır bizi. Atom fiziğinin bu istatistik ögesi, genellikle, büyük ölçüdeki süreçlerde hiçbir rol oynamamaktadır. Çünkü bu alanda istatistik yasaların olasılığı öylesine yüksektir ki, bu sürece pratik olarak belirli gözlemlerle bakılabilir.⁴¹⁴

c- İndeterminizm İlkesi: Maddenin küçük yapı taşlarının hem bir partikül (zerre) ve hem de bir dalga özelliğinin bulunduğunu biliyoruz. Küçük nesnelerin dünyasındaki partiküllerin hem konumunu ve hem de hızını aynı zamanda tespit etmek imkansız idi. Bu, açık bir şekilde, klasik fiziğin ‘determinizm’ ilkesine aykırı bir durumun ortaya çıkması demektir.

Niels Bohr, ‘tümleyicilik kavramı’ denen bir kavram geliştirdi.⁴¹⁵ Buna göre, atom sistemlerini açıklamaya yarayan çeşitli açık görüşler bazı deneylere uygulanabildiği halde birbirini karşılıklı olarak kaldırabilmektedir. Mesela atomun bir model, çekirdek etrafında dönen elektronlardan oluşmuş minik bir güneş sistemi modeli olduğu halde, başka bir modelde de çekirdeğin etrafını dolaşan dalgalarla çeviren elektron bulutu sistemi vardır. Bütün bunlar, doğru olarak kullanıldıkları sürece doğrudurlar. Ama bunlar aynı zamanda birbiriyle çelişme halindedir. Fakat öte yandan ikisi de aynı

⁴¹⁴ Heisenberg, **Çağdaş Fizikte Doğa**, s. 47.

⁴¹⁵ Heisenberg, Werner, **Çağdaş Fizikte Doğa**, (Çev. Vedat Günyol - Orhan Darı), Çan Yay., İstanbul, 1968, s. 45.

obje hakkındaki imajlardır; şu halde bunlar birbirlerini tamamlamaktadırlar. Biz, mikro dünyada, bunların ikisini birden böylece kabul etmeye mecburuz.

d- Belirsizlik: Bu, kuantumun yol açmış olduğu felsefi bir sonuçtur. Evrenin yapısından kaynaklanan belirsizlik, herşeyin bilim ile kesin olarak bilinebileceği şeklindeki pozitivist felsefi spekülasyonların önünü tıkamaktadır. Çünkü bizzat bilimin kendisi, evrenin, insana kendisini tam olarak açmadığını göstermektedir. Zohar kuantum belirsizliğini şöyle açıklar;

Benzer olarak, elektronların çoğu ve atom-altı varlıklar, ne tam anlamıyla parçacık, ne de dalgadırlar; onlar daha çok ‘dalga paketi’ diye adlandırılan, ikisinin muğlak karışımıdır. Bu nokta, dalga ve parçacık ikiliğinin ve kuantum gizeminin devreye girdiği yerdir. Dalga ya da parçacık değerlerini ölçerken ulaşmak istediğimiz asıl ölçü, ikiliğin ortak değerleri nedeniyle her zaman için gözden kaçacaktır. Dalga paketinin ölçümünden umacağımız en iyi sonuç, durumu ve hızıyla ilgili tam olarak belirlenemeyen bir değer olacaktır.⁴¹⁶

Pekçok çağdaş fizikçi ve teolog, mikro alemdeki bu belirsizliğin makro alemde bir düzenliliğe dönüşmesinin temelinde, düzenleyici bir Tanrı’nın varlığını mümkün görmektedir.

Ancak biz burada, modern fiziğin bütününe inceleyip-yorumlamaktan çok, fizik-Tanrı ilişkisi bağlamında özellikle kanıtsal gücü daha fazla öne çıkan çağdaş fizik kuramlarını ele alacak ve Tanrı anlayışına etkilerini göstermeye çalışacağız. Şimdi, Tanrı anlayışı ile doğrudan ilgili olduğunu düşündüğümüz bu çağdaş fizik kuramlarını görelim.

⁴¹⁶ Zohar, Danah, **Kuantum Benlik**, (Çev. Seda Kervanoğlu), Sarmal Yay., İstanbul, 1998, s. 24.

III. MODERN FİZİK'TEKİ GELİŞMELERİN TANRI ANLAYIŞINA ETKİLERİ

III.I. Big-Bang (Büyük Patlama) Kuramı

Bir insan olarak varlığımızı, içinde yaşadığımız dünyayı ve topyekün evreni açıklama, anlama ve anlamlandırma en varoluşsal ihtiyaçlarımızdan birisidir. Yüzyılımızın büyük fizikçisi Stephen Hawking bu gerçeğe şu öznlü sözleri ile işaret etmektedir:

Kendimizi şaşırtıcı bir dünyada bulmaktayız ve çevremizde gördüğümüz her şeyden bir anlam çıkarmak istiyor ve kendimize şu soruları soruyoruz: Evrene ilişkin ne biliyoruz ve nasıl biliyoruz? Evren nereden gelip nereye gidiyor? Evrenin mahiyeti nedir? Evren niçin böyle? Evrenin zamanda bir başlangıcı var mıdır, varsa ondan önce ne oldu? Evren sonlu mudur, sonsuz mudur? ⁴¹⁷

İçinde yaşadığımız uçsuz bucaksız evren nasıl var oldu? Bu evrendeki denge, düzen ve ahenk nasıl ortaya çıktı? Üzerinde yaşadığımız dünya nasıl bizim yaşamımız için bu denli uygun bir barınak olabildi? ⁴¹⁸ Kısacası, evrene ilişkin, “niçin ve nasıl var oldu?”, “başlangıcı ve sonu var mıdır?”, “zaman ve uzayın mahiyeti nedir?”, “biz nereden geldik ve nereye gidiyoruz, bir insan olarak evrendeki konumumuz nedir?” şeklindeki varoluşsal soru(n)lar düşünce tarihinin başlangıcından günümüze kadar, insanların sürekli olarak yanıtlamaya çalıştığı hayatî sorular arasındadır. Onlar, evren gizeminin esrarını çözmek ve onun sır dolu perdesini aralamak için anahtar niteliği taşımaktadır. İnsanoğlu tarih boyunca bu soruların

⁴¹⁷ Hawking, Stephen W., **Zamanın Kısa Tarihi: Büyük Patlamadan Karadeliklere**, (Çev. Sabit Say - Murat Uraz), Milliyet Yay., İstanbul, trs., s. 13, 179; ayrıca bkz. Hawking, Stephen W., “The Edge of Spacetime”, **The New Physics**, (Ed.) Paul Davies, Cambridge University Press, 1989, s. 61; daha geniş bilgi için bkz. Weinberg, Steven, “Life in the Universe”, **Scientific American**, vol. 271, N, 4, October, 1994, ss. 44 - 49.

⁴¹⁸ Kutlu, Necat, **Big Bang Teorisi ve Evrenin Yaratılışı**, Düşünce Yayınları, İstanbul, 2004, s. 4.

yanıtını aramaya çalışmış ve onları din, bilim ve felsefe gibi temel insani ilgilerinin ana konusu yapmıştır.

Bugün modern kozmoloji (evrenbilim) ve kozmogonide (evrenin kökeni) evrenin nasıl varolduğu, orijini ve şu an nasıl işlediği ve gelecekte ne olacağı konusunda sunduğu açıklamalar ile üzerinde en fazla anlaşma sağlanan ve büyük ölçüde genel kabul gören kuramın Big-Bang kuramı olduğunu söyleyebiliriz. Ancak, söz konusu kurama ve onun dinî ve felsefî implikasyonlarına geçmeden önce, evren tasarımının tarihçesine genel bir bakış yapmanın, izlediğimiz metodoloji açısından gerekli olduğunu düşünmekteyiz.

Evren ve onun yaratılışına ilişkin ilk bilgiler pek çok konuda olduğu gibi bilimden önce, din ve mitolojiden gelmiştir.⁴¹⁹ İnsanlar, içinden geldikleri kültürel arkaplan bilgilerine ve sahip oldukları dinî inançlara göre evreni ve içinde yaşadıkları dünyayı anlamaya/anlamlandırmaya çalışırken, tarihsel süreç içerisinde, bu anlama ve anlamlandırma faaliyetine felsefeyi ve bilimi de dahil etmişler, ve evrenin kökeninin, mahiyetinin, amacının ne olduğu ve sonunun ne olacağı gibi sorulara bilim ve felsefe yoluyla da yanıt bulmaya çalışmışlardır.

İlk çağın büyük filozofu Aristoteles'e göre, evrenin tam merkezinde sabit ve hareket etmeyen dünya, onun üstünde de gökyüzü yer almaktadır. Gök cisimleri de dünyanın etrafında sabit bir hızla dairesel olarak hareket etmektedir. Aristoteles dairesel hareketin en yetkin ve en mükemmel hareket olduğunu düşünmektedir. Böylesi evrenle Tanrı arasındaki ilişkide de Tanrı tasarımlayıcı ve ilk hareketi veren oluyordu.⁴²⁰ Ortaçağ'a gelindiğinde ise, Aristoteles'in bu evren kuramını merkeze alıp geliştiren Batlamyus'a göre, dünya, evrenin merkezinde hareketsiz durmakta ve onu, ay, güneş, yıldızlar ve o zamana kadar bilinen beş gezegeni (Merkür, Venüs, Mars, Jupiter ve Satürn) taşıyan sekiz tane iç içe geçmiş hareket eden küreler çevrelemekte

⁴¹⁹ Hawking, **Zamanın Kısa Tarihi**, s. 61

⁴²⁰ Morris, Richard, **The End of the World**, Anchor Press, New York, 1980, s. 125.

idi. Bu merkez etrafında, hareket etmeyen evrenin sınırı en dıştaki durağan yıldızlar kümesi olup, bunun ötesinde ne olduğu hiçbir şekilde bilinmiyordu. Söz konusu bu model, Hristiyan kilisesince kutsal kitaba uygun evren modeli olarak kabul edilmiş ve asırlar boyunca da geçerli evren modeli olarak kalmıştır.⁴²¹ Aristoteles tarafından ileri sürülen ve Batlamyus tarafından da kabul edilerek geliştirilen bu model XVII. yüzyıla kadar batı düşünce ve inanç dünyasında tartışmasız tek evren modeli olarak kalmıştır. Ancak bu modelin geçersiz olma sürecini başlatan Kopernik olmuş ve ona öldürücü darbeyi XVII. yüzyılda Galilei vurmuştur. Kopernik dünyanın değil de güneşin, evrenin merkezine konulması durumunda böylesi bir sistemin gözlenen evrenle daha uyumlu olacağını söyleyerek Batlamyusçu modele olan güveni sarsmış; Galilei ise yaptığı gözlem ve incelemelerle, yıldızların güneşe benzediğini ve sonsuz evrende hep aynı şekilde yayıldıklarını ve güneşin, evrenin merkezinde olduğunu ortaya koyarak, Batlamyus'un dünya merkezli evren tasarımının tarihteki yerini almasını sağlamıştır.⁴²² Galilei'nin evren tasarımının, her ne kadar bugünkü modern fiziğin ve astronominin verileri ile çok fazla örtüştüğü söylenemese de, onun bu buluşunun bilim tarihinin kilometre taşlarından birisi olduğu rahatlıkla söylenebilir. XVIII. ve XIX. yüzyıllarda ise, daha çok mekanik bir evren tasarımı söz konusu idi ve evrenin zaman içinde değişmeyeceği hakim görüş niteliğinde idi. Ayrıca, böylesi statik ve mekanik bir evrenin bir başlangıcının yada yaratıcının olup olmadığı sorunu da fizikten çok metafiziğin sorunu olarak kabul edilmekte ve bilim adamlarının ilgi alanına girmemekte idi.⁴²³

Galilei'den sonra evrenle ilgili en önemli buluş hiç şüphesiz, XVII. yüzyılda, döneme “Klasik Bilimin Altın Çağı” adının verilmesine neden olan Newton'un genel çekim kanununu keşfetmesi olmuştur. Çekim kanunu evrenin statik olamayacağını göstermesine rağmen, insanlar evrenin genişleyebileceğini düşünememişlerdir. Newton'un çekim yasasının başarısı,

⁴²¹ Gökberk, **Felsefe Tarihi**, s. 217; Hawking, **Zamanın Kısa Tarihi**, ss. 14 - 16.

⁴²² Hawking, “The Edge of Spacetime”, s. 61.

⁴²³ Hawking, “The Edge of Spacetime”, s. 61, 62.

Laplace'ın bilimsel 'belirlenirlik ilkesi'ni ortaya atmasına neden olmuştur.⁴²⁴ Bu ilkeye göre evrenin belli bir andaki durumu bilindiğinde, onda olup bitecek olan her şeyi belirleyen kanunların olması gerekir. Ancak belirlenirlik ilkesi, bize evreni açıklayacak yasaların nasıl seçilmesi gerektiğini söylemediği gibi, onun ilk durumunu da belirleliyordu. Bunlar Tanrı'ya havale edilmişti. Eksiklerine rağmen bu ilke, Heisenberg'in 'belirsizlik ilkesi'ni ileri sürünceye kadar varlığını sürdüren önemli bir varsayım olarak kalmıştır. Sonsuz statik bir evrenin mümkün olamayacağına ilişkin bir başka çıkış da 1823'de Heinrich Olbers tarafından yapılmıştır.⁴²⁵ "Olbers paradoksu" olarak bilinen bu tezde Olbers özetle, evrenin sonsuz ve sınırsız olması durumunda, onun, sonsuz ve sınırsız sayıda yıldız ihtiva etmesi gerektiğini, ancak realitenin bunun tersine olduğunu söyler. Bu ise gökyüzünün gece de gündüz gibi parlak olması demektir. Çünkü, ona göre, eğer öyle olsaydı gökyüzünün gece de gündüz gibi parlak olması gerekirdi. O halde, evrenin sonsuz olduğu ve sonsuz sayıda yıldız ihtiva ettiği söylenemez. Evren sınırlıdır ve sınırlı sayıda yıldız ihtiva etmektedir.⁴²⁶ Görüldüğü gibi ne Galilei'nin ne de Newton ve Olbers'in buluşları tam anlamıyla statik evren anlayışının yıkılmasına yetmemiştir.

Statik evren anlayışı, Einstein'ın 1915'te genel izâfiyet kuramını ortaya atmasına kadar devam etmiştir. Düşünce tarihinin başlangıcından o ana değin statik evren modeli çok fazla sorgulanmamış ve bilim çevrelerince tartışmaya açılmamıştır. Bu nedenle, evrenin genişlemesi yada büzülmesi gerektiğini ileri süren genel izâfiyet kuramının mantıksal çıkarımı/sonucu olan evrenin bir başlangıcı ve bir sonunun olduğu/olması gerektiği düşüncesi o dönemlerde bilimsel bir yaklaşım olarak değerlendirilmemiş ve hak ettiği

⁴²⁴ Laplace'ın 'belirlenirlik ilkesi' konusunda detaylı bilgi için bkz. Cushing, James T., **Fizikte Felsefî Kavramlar I: Felsefe ve Bilimsel Kuramlar Arasındaki Tarihsel İlişki**, (Çev. B. Özgür Sarıoğlu), Sabancı Üniversitesi Yayınları, İstanbul, 2003, s. 263, 264.

⁴²⁵ Bkz. Hawking, **Zamanın Kısa Tarihi**, s. 18, 19, 67, 180.

⁴²⁶ Şimşek, Ümit, **Big Bang: Kainatın Doğuşu**, Yeni Asya Yay., İstanbul, 1980, s. 27.

ilgiye muhatap olamamıştır. Hatta kuramın sahibi Einstein bile, Morris’e göre, statik ve zamansız (ezeli-ebedî) evren düşüncesini terketmek istemiyordu.⁴²⁷ Her ne kadar genel izafiyet kuramının alan denklemleri evrenin genişlediğini, dolayısıyla bir başı ve sonu olduğu düşüncesini doğrulasa da, Einstein evrenin sabit ve statik olduğundan son derece emindi. Bu nedenle, o Peebles ve arkadaşlarının ifadeleri ile, “evrene statik ve sabit bir görünüm verebilmek için genel izâfiyet kuramı denklemlerine “kozmojik sabit” denen bir ekleme yaparak denklemlerin sonucunu değiştirmiştir.”⁴²⁸

Hawking’in belirttiğine göre, Einstein’ın statik evren modeli, teorik fiziğin en büyük yanlışlarından birisidir. Şayet Einstein, kozmojik sabiti dikkate almaksızın genel izâfiyet kuramının orijinal versiyonuna sadık kalmış olsaydı, evrenin genişlemesi yada büzülmesi gerektiğini daha önce tahmin edebilecekti.⁴²⁹ Yıllar sonra Einstein, Prigogine, Stengers ve David Filkin gibi bir çok bilim tarihçisinin kabulüne göre, kozmojik sabiti genel izâfiyet kuramının alan denklemlerine koymanın hayatının en büyük hatası olduğunu kabul etmiştir.⁴³⁰ Aslında Einstein, Giardano Bruno’nun yüzyıllar boyunca bilimin akidesi haline gelmiş ve çok uzun bir süre Batı bilim anlayışınca adeta bir dogma olarak kabul edilen şu sözleri tekrarlıyordu:

⁴²⁷ Bkz. Morris, **The End of the World**, s. 126; Prigogine, Ilya & Stengers, Isabelle, **Kaostan Düzene: İnsanın Tabiatla Yeni Diyaloğu**, (Çev. Senai Demirci), İz Yay., İstanbul, 1996, s. 259. Morris’in şu ifadeleri, değişmeyen, statik ve sabit evren anlayışının uzun süre varlığını nasıl koruyabildiği konusunda bize bir fikir verebilir: “İki bin yılı aşkın bir zamandır, eski Yunan döneminden XX. yüzyılın başlarına kadar, batılı filozoflar ve bilim adamları, evrenin statik ve değişmez olduğuna inanıyordu. Onlara göre hiçbir zaman evrenin değişebileceği kesinlikle söz konusu değildir. Evrenin değişebileceği düşüncesi, onlar için son derece anlamsız bir düşünceydi.” Morris, **The End of the World**, s. 125.

⁴²⁸ Peebles, P. J. E. ve diğerleri, “The Evolution of the Universe”, **Scientific American**, vol. 271, N. 4, October - 1994, s. 53; Merdin, **Tanrıya Koşan Fizik**, s. 221; Silk, Joseph, **Evrenin Kısa Tarihi**, (Çev. Murat Alev), Tübitak Yayınları, Ankara, 1999, s. 235.

⁴²⁹ Hawking, “The Edge of Spacetime”, s. 64.

⁴³⁰ Filkin, David, **Stephen Hawking’in Evreni**, (Çev. Mehmet Harmancı), Aksoy Yayıncılık, İstanbul, 1998, s. 90.

“Kainat sonsuz ve hareketsizdir... kendini lokal olarak değiştirmez... Kendini yeniden üretmez... Yıkılamaz... Değişmez...”⁴³¹

Buraya kadar görüldüğü gibi, içinde yaşadığımız dünyanın kökeni, yapısı, işleyişi ve geleceğine ilişkin, gerek Aristoteles ve Batlamyus’un, gerekse Galilei, Newton ve Einstein’ın evren kuramları her ne kadar birbirlerinden farklılıklar arz etse de, hem evrenin statik, sabit ve değişmez yapısı konusunda, hem zamansal açıdan bir başlangıcının ve sonunun olmaması (ezeliği ve ebediliği) konusunda ve hem de herhangi bir metafizik açıklamaya ihtiyaç duymamaları ve teistik yorumlamaya olanak vermemeleri konusunda ortak oldukları söylenebilir.

XX. yüzyıla gelindiğinde ise, evrenin açıklanışına ilişkin, biri evrenin zamansal bir başlangıcının olduğunu göz önünde tutan, diğeri ise onu basitçe öncesiz ve sonrasız bir varlık olarak tasvir eden iki rakip teori söz konusudur.⁴³² 1965 yılına değin, bu kuramlardan birisini diğeriye tercih etmek için çok kesin ve net gerekçeler yoksa da, özellikle mikrodalga radyasyonunun bulunuşuyla birlikte rakibi Durgun Durum (Steady State) kuramına kıyasla daha popöler ve daha gözde bir model haline gelen ve daha çok kabul gören⁴³³ Büyük Patlama Kuramı’na (Big-Bang Cosmology) geçmeden önce Durgun Durum modeli konusunda kısa bir bilgi vermenin konumuzun iyi anlaşılabilmesi için gerekli olduğunu düşünüyörüz.

⁴³¹ Prigogine & Stengers, **Kaostan Düzene: İnsanın Tabiatla Yeni Diyalogu**, s. 48.

⁴³² Aslında, günümüzdeki evren kuramları sadece yukarıda andığımız iki kuramdan ibaret değildir. Durgun Durum ve Big - Bang kuramlarının yanı sıra, evrenin bir tekillikten açılıp geriye kapandığını ve bu açılıp kapanma süreçlerinin sonsuz sayıda olduğunu savlayan “açılıp - kapanan evren (oscillating) kuramı” ve bizim evrenimizin, büyük evrenden şişerek ortaya çıkmış olan pekçok birbirinden farklı mini - evrenlerden sadece birisi olduğunu savlayan “şişen (inflationary) evrenler modeli” gibi farklı evren modelleri de söz konusudur. Ancak bu modeller, çalışmamızın doğrudan kapsamına girmemektedir. Bunlarla ilgili daha fazla bilgi için bkz. Ross, Hugh, **The Fingerprint of God**, Whitaker House, New Kesington, 1989, s. 97, 98; Margenau, Henry & Varghese, Roy A., **Kosmos, Bios, Teos**, (ev. Ahmet Ergenç), Gelenek Yayınları, 2002, İstanbul, s. 29 vd.

⁴³³ Morris, **The End of the World**, s. 130.

Herman Bondi, Thomas Gold ve Fred Hoyle tarafından 1948 yılında ortaya konulan bu kurama göre, evren ezelî ve ebedîdir, yani öncesiz ve sonrasızdır.⁴³⁴ Şöyle ki, galaksiler birbirinden uzaklaştıkça aralarındaki boşluklarda yaratılan yeni maddeden sürekli olarak yeni galaksiler (yeni yıldız kümeleri) oluşmaktadır. Bu nedenle, evren kabaca, uzayın her yerinden ve her zaman aynı görünmekte ve yoğunluk hiç değişmemektedir.⁴³⁵ Evren şimdi nasılsa, geçmişte de her zaman aynı idi. Genişledikçe, gökadar arasındaki boşlukları doldurmak üzere sürekli yeni madde yaratılmaktadır. Bu kuramda evrenin neden böyle olduğuna ilişkin olası tüm sorular, evrenin böyle olduğu, çünkü aynı kalabilmesinin tek yolunun da bu olduğu gösterilerek yanıtlanabilir.⁴³⁶ Bu vurgusuyla zamanın da ezelî ve ebedî olduğunu savlayan Durgun Durum modeli, Aristoteles ve Eflatun'un evren tasarımı ile belli ölçülerde benzeşmekte ve bu özelliğinden dolayı da kimilerine daha çok cazip görünmektedir.⁴³⁷ Ancak bütün cazibesine ve bir çok özelliğiyle, bilimsel bir kuramın taşıması gerek nitelikleri taşıdığı söylene⁴³⁸ de bu modelin de cevapsız bıraktığı can alıcı sorular bulunmaktadır. Özellikle, herhangi bir değişimi kabul etmeyen böylesi bir evren tasarımının, maddenin temelini teşkil eden hidrojen atomlarının neden ve nasıl oluştuğu ve maddeyi nasıl meydana getirdiği⁴³⁹ ile evrenin neden hep olduğu gibi kaldığı ve hiçbir değişimi içinde barındırmadığı soruları Durgun Durum kuramının yanıtlamak zorunda olduğu ancak pek de tatminkar yanıtlar sunamadığı sorulardandır. XX. yüzyılın özellikle ilk yarısında popüler bir kuram olmasına rağmen, Wilson

⁴³⁴ Morris, **The End of the World**, s. 130, 131.

⁴³⁵ Kırbıyık, Halil, **Babillilerden Günümüze Kozmoloji**, İmge Kitabevi, Ankara, 2001, s. 109, 110; Peebles ve diğerleri, "The Evolution of the Universe", s. 55; Hawking, "The Edge of Spacetime", s. 64.

⁴³⁶ Weinberg, Steven, **İlk Üç Dakika**, (Çev. Zekeriya Aydın - Zeki Aslan), Tübitak Popüler Bilim Kitapları, İstanbul, 1999, s. 5.

⁴³⁷ Şimşek, **Big Bang: Kainatın Doğuşu**, s. 30.

⁴³⁸ Hawking, bu modelin 'iyi' ve 'basit' bir kuram olduğunu ve gözlemlerle doğrulanacak bir takım öngörülerde bulunduğunu söyleyerek, bütün açmazlarına rağmen ciddi bir bilimsel kuram olarak alınabileceğini söylemektedir. Bkz. Hawking, "The Edge of Spacetime", ss. 60 - 66.

⁴³⁹ Morris, **The End of the World**, s. 131, 132.

ve Penzias'ın 1965 yılında “kozmetik fan radyasyonu”nu bulmaları ile, Durgun Durum kuramı, uzayda her şeyin değiştiğinin kesin gözlemlerle ispatlanması sonucunda rafa kaldırıldı.⁴⁴⁰

Sonuçta insanlık XX. yüzyıla iki bin yıllık tartışmasız bir doğma kabul edilen determinist ve mekanik bir evren modeli ile girmiştir. Bu anlayışın bir sonucu olarak –her ne kadar tarihin farklı dönemlerinde, konjonktürel şartlar ve ulaşılan epistemik yapılar gereğince farklı yorumlamalar yapılmışsa da- genel anlamıyla, evren ezelden beri değişmeyen ve değişmeyecek yapıda olan statik ve durağan bir yapı olarak düşünülmüştür. Klasik evren anlayışına bağlı olarak gelişen klasik bilim ise, evrensel ilkeler ve evrensel yasalar ortaya koyduğunu iddia etmiştir. 17. ve XX. yüzyıllarda meydana gelen bilimsel gelişmeler klasik bilim ve evren anlayışını yıkarken, bilim dünyasında yepyeni bir sıçrayış yaşanmıştır. Böylece evrenin varoluş problemi, metafizik bağlantıları olan ve dinî yorumlamalara olanak sağlayan farklı ve bütüncül bir yapı kazanmıştır.

Her ne kadar statik evren modelinden dinamik (genişleyen) evren modeline geçişin ilk başlangıcı Newton'un evrensel çekim yasalarında ortaya çıkmış olsa da, bunun bilimsel bir veri olarak kabul edilmesi ve bu bilginin bir evren modelinde yerini alması, Durgun Durum kuramının kendisine anti-tez olarak üretildiği Büyük Patlama (Big-Bang) Kuramı ile olmuştur.

Büyük Patlama kuramı, en genel ifadesiyle evrenin bir tekillikten (singularity)* varolduğunu ve yine bir tekillikle yokluğa karışacağını, ezeli

⁴⁴⁰

Hugh Ross, Durgun Durum kuramının geçersizliğini şu nedenlere bağlamaktadır: I. Galaksimizin çevresinde çok yaşlı galaksilerin olmaması evrenin yaşının sonsuz olduğu iddiasını, II. Galaksimizin çevresinde çok genç galaksilerin olmaması Durağan Durum kuramının sürekli yaratılış iddiasını geçersiz kılmaktadır. Ve yine, III. Durağan Durum modelinin, gözlenen genişlemeyi açıklayacak fiziksel bir mekanizma içermemesi, IV. Evrendeki entropinin Durağan Durum kuramı ile açıklanamaması, ve V. Evrendeki helyumun hidrojene olan oranı, ve evrendeki lityum gibi hafif elementlerin Durgun Durum kuramı ile açıklanamaması gibi nedenler Durgun Durum kuramını geçersiz kılmaktadır. Ross, **The Fingerprint of God**, s. 95, 96.

* Evrenin bu ilk durumuyla ilgili olarak sonsuz yoğunluktaki potansiyel tekillik bir anlamda, ontolojik varlığı ve fiziksel gerçekliği bulunan, ve ‘tüm geçmiş uzay -

ve sonsuz olmayan, sürekli değişen ve genişleyen bir yapıda olduğunu ileri sürmektedir. Bu kuram, determinist, mekanik ve statik bir evren anlayışının aksine, uzay ve zaman, özellikle de zaman anlayışımızda köklü değişikliklere neden olmuştur. Bu kurama bağlı olarak, bugün artık, genişleyen, büzülen ve hatta bir tekillikte tamamen durma noktasına gelen dinamik ve izâfi bir zaman anlayışı söz konusudur.

Büyük Patlama hakkında bu kısa ve genel değerlendirmeden sonra onun tarihsel serüvenine ve teknik detaylarına geçebiliriz. Mikrodalga radyasyonunun bulunuşuyla bilim çevrelerince en fazla kabul gören Büyük Patlama kuramına dayalı evren tablosunu ilk kez George Gamow, 1948 yılında Ralph Alpher'in de katkılarıyla yazdığı makalesinde ortaya koydu.⁴⁴² Gamow bu makalesinde özetle, evrenin çok sıcak ilk aşamasındaki radyasyonun ufak ısı farklılığıyla, bugün de evrenimizde varolması gerektiği şeklinde son derece çarpıcı bir tahminde bulundu. Gamow'un savunduğu bu radyasyon, 1965'de keşfedilen mikrodalga radyasyonuydu.⁴⁴³

Büyük Patlama kuramına göre, evren zamanda belli bir noktada başladı; evrenin bu başlangıcından önce ne zaman ne uzay ne de madde vardı. Evreni oluşturacak potansiyel, tekillik diye bilinen bir kütlede yoğunlaştı. İşte evren, bundan yaklaşık olarak 15-20 milyar yıl önce, sonsuz yoğunluk ve hacimdeki son derece sıcak bir ateş topu şeklindeki bu

zaman doğrusunu keserek zamanın başlangıcını oluşturan' bir fenomendir. Geniş bilgi için bkz. Smith, Quentin, "Atheism, Theism, and Big Bang Cosmology", **Theism, Atheism, and Big Bang Cosmology**, (Ed.) William L. Craig & Quentin Smith, Clarendon Press, Oxford, 1993, s. 197 vd.; Craig, William L., "The Caused Beginning of the Universe", **Theism, Atheism, and Big Bang Cosmology**, (Ed.) William L. Craig & Quentin Smith, Clarendon Press, Oxford, 1993, s. 141 vd.

⁴⁴¹ Durgun Durum kuramının fikir babası Fred Hoyle, 'Büyük Patlama Kuramı'nın da isim babasıdır. Kuramın hiçbir gerçekliğinin olmadığını ve evrenin oluşumu ve devamı konusunda hiçbir soruna çözüm üretemeyeceğini ima etmek ve biraz da alay etmek için genişleyen evren modeline bu ismi vermiş, ancak farkına varmadan da modelin isim babası olmuştur. Bkz. Alpher, Ralph A. & Herman, Robert, **Genesis of the Big Bang**, Oxford University Press, New York, 2000, s. 95; Glynn, **Kanıt: Post - Seküler Dünyada İnanç ve Bilimin Uzlaşması**, s. 39.

⁴⁴² Hawking, **Zamanın Kısa Tarihi**, s. 130.

potansiyelin (tekilliğin) büyük bir hızla patlaması sonucu varoldu.⁴⁴⁴ Bu, her yerde aynı anda meydana gelen, patlama anından itibaren tüm uzayı dolduran ve her parçacığın diğer tüm parçacıklardan olağanüstü bir hızla uzaklaştığı bir patlamadır. Burada sonsuz yoğunlukta olan ve hızla birbirinden uzaklaşan madde elektron, nötron, pozitron ve foton gibi temel parçacıklara ayrıldı. Bu parçacıklar sürekli olarak salt enerjiden meydana geliyor, kısa bir süre sonra yine yok oluyorlardı. Onlar hem modern yüksek enerji fiziğinin konusunu teşkil ettiğinden, hem de evrenin hammaddesini oluşturduğundan dolayı modern fizik açısından da çok önemlidir. Patlama sürdükçe sıcaklık yavaş yavaş düşmüş, sonunda hidrojen ve helyum atomlarının oluşmasına olanak verecek derecede soğumuştur.⁴⁴⁵

Her şeyin birbirinden olağanüstü bir hızla uzaklaştığı Büyük Patlama sürecinde yıldızlar ve galaksiler nasıl oluştu? Kozmik radyasyonun kesif uydusuna göre ölçümler bir galaksinin oluşması için gerekli olan şeylerin kozmik radyasyonun uzayı baştan başa doldurmaya başladığı zaman meydana geldiğini göstermektedir.⁴⁴⁶ Patlama anındaki olağanüstü sıcaklık, patlamadan birkaç milyon yıl kadar çok uzun bir süre içinde, giderek birkaç bin dereceye düşünce elektronlarla çekirdekler aralarında elektromanyetik çekime dayanan enerjiyi kaybederler ve birleşerek atomları meydana getirmeye başlarlar. Bu arada evren bir bütün olarak genişlemeye ve soğumaya devam eder. Ancak normalin üzerinde yoğun bölgelerde çekim

⁴⁴⁴ Morris, **The End of the World**, s. 133; Bkz. Chown, Marcus, **The Kalam Cosmological Argument**, Randum House, London, 1993, s. 16. Büyük Patlamayı Yalçın İnan şu sözlerle tasvir etmektedir: “Henüz daha bir ‘gün’ yokken bir ‘patlama’ oldu. Bu, insan aklının asla düşünemeyeceği şiddette bir patlamaydı. Sonsuz küçük bir hacmin içine sıkıştırılmış, sonsuz yoğunlukta ve sonsuz sıcaklıktaki ‘bir şey’ birden patladı. Patlama ile birlikte, o hacim içindeki düşünülemeyecek büyüklükteki enerji serbest kaldı ve korkunç bir hızla etrafa yayılmaya başladı. Böylece ‘zaman’ başladı, ‘mekan’ oluştu ve ‘madde’ şekillendi. Herşeyin başlangıcı ve patlamaların en büyüğü olan bu olaya ‘Büyük Patlama’ veya ‘Big - Bang’ adı verilir. İnan, Yalçın, **Kozmos’tan Kuantum’a II**, Mavi Ada Yayınları, İstanbul, 2000 s. 147.

⁴⁴⁵ Bkz. Weinberg, **İlk Üç Dakika**, s. 5.

⁴⁴⁶ Talcott, Richard, “Everything You Wanted to Know About The Big Bang”, **Astronomy**, vol, 22, N. I, January - 1994, s. 33.

kuvveti daha fazla olduğu için bu bölgelerin genişlemesini durdurup çökmeye başlamasına neden olmuştur. Çöken bölge küçüldükçe dönmesi hızlanmış, sonunda bölge yeterince küçüldüğünde, kütle çekimi dengeleyecek kadar bir hızda dönmüş ve böylece galaksiler meydana gelmiştir.

Zaman geçtikçe galaksilerdeki hidrojen ve helyum gazları, kendi kütlelerinin çekiminden dolayı çökerek küçük bulutlara bölünmüş; bulutlar büzüldükçe içlerindeki atomlar birbiriyle çarpışmaya başlamıştır. Atomların çarpışma hızı ve şiddeti arttıkça da ürettikleri gazın sıcaklığı artmış ve sonunda gaz büyük bir çekirdek reaksiyonunu başlatacak kadar ısınmıştır. Bu reaksiyon sonucu hidrojen daha çok helyuma dönüşmüş, bunun sonunda açığa çıkan ısı, basıncı yükselterek bulutların daha fazla büzülmesini önlemiştir. Böylece gaz bulutu bir yıldız dönüşmüştür. Sonuçta, yıldız hidrojeni yakarak helyuma dönüşmüş; bu şekilde açığa çıkan enerjiyi ısı ve ışık biçiminde yayarak, bu haliyle çok uzun bir süre kalabilmiştir.⁴⁴⁷ Kısacası, patlamadan sonra uzun bir zaman dilimi içinde çok karmaşık süreçlerden sonra tüm birimleriyle evren oluşmuştur.⁴⁴⁸

Evrenin ve onun tüm birimlerinin nasıl oluştuğuna ilişkin teknik izahlar ve yorumlamalar tez konumuzun dışında kaldığı için, konuyla ilgili ayrıntılara girmeyi gerekli görmüyoruz. Bizi asıl ilgilendiren husus, Büyük Patlamanın ve sonrasındaki süreçlerin genel olarak nasıl gerçekleştiği ve bu bağlamda evrenin varlık alanına nasıl geldiğidir. Büyük Patlamayı ve sonrasındaki süreçleri özetledikten sonra, söz konusu kuramın din felsefesi için taşıdığı önemi ve teistik düşünceye sağladığı açılımları metnin sonuna bırakarak, Büyük Patlamanın içerdiği hassas değerleri incelemeye geçebiliriz.

⁴⁴⁷ Hawking, **Zamanın Kısa Tarihi**, s. 130, geniş bilgi için bkz. Peebles ve diğerleri, “The Evolution of the Universe”, s. 53.

⁴⁴⁸ Bkz. Weinberg, **İlk Üç Dakika**, ss. 2 - 5, Bkz. Craig, **The Kalam Cosmological Argument**, s. 16.

Büyük Patlama acaba olduğundan daha yavaş, ya da daha hızlı olmuş olsaydı ne olurdu? Bu patlamanın kendiliğinden olduğu ya da hızının rasgele olduğu söylenebilir mi? Paul Davies'in ifadeleriyle, Büyük Patlama [olduğundan] daha zayıf olmuş olsaydı, kozmos, büyük çatırtıda neredeyse geriye, kendi içine çökmüş olacaktı. Öte yandan daha güçlü olmuş olsaydı, kozmik malzeme hızla dağılmıştı ki gökadarlar şekillenmeyeceklerdi. Her bir yolun, evrenin gözlenen yapısının patlayıcı enerjinin birbirine tamamen uygun olan çekim uygulayan güce çok hassas olarak dayandığı görünüyor.⁴⁴⁹

Evrenin ince ayarlanmışlık (fine-tuning) kanıtı, son zamanlarda John Leslie, William Lane Craig, Richard Swinburne gibi filozoflar, Freeman Dyson ve Paul Davies gibi bilimadamları ve Hugh Montefiore gibi teologlar başta olmak üzere pek çok kişi tarafından tasarım (design) kanıtı bağlamında kullanılmaktadır.⁴⁵⁰ Yine Yaran'a göre;

Yeryüzündeki akıllı yaşamın varlığının zorunlu şartları olan kozmik rastlantıların ve evrenin ince ayarlarının, çağdaş tasarım kanıtının ilk öncülünün en yeni ve en etkileyici göstergeleri olduğu görülmektedir, yani evrende yüksek derecede bir düzen vardır, ya da kısaca evren düzenlidir. Bunlar, hatta evrenin sadece düzenli olduğunun değil, aynı zamanda olağanüstü derecede ve dikkate değer bir şekilde düzenli ve ince-ayarlı olduğunu göstermektedir ve bu durum, sadece kozmik tarihin son zamanlarında ya da yeryüzünü çevreleyen alanda değil, aynı zamanda ilk aşamalarından bu yana evrenin bütün kısımlarında böyledir. Bu, tasarım kanıtı için öyle açık ve net bir fenomendir ki mutlaka bir açıklama gerektirmektedir.⁴⁵¹

⁴⁴⁹ Davies, **Tanrı ve Yeni Fizik**, s. 342.

⁴⁵⁰ Yaran, Cafer Sadık, **Islamic Thought on the Existence of God: With Contributions from Contemporary Western Philosophy of Religion**, The Council for Research in Values and Philosophy, Washington, 2003, s. 35.

⁴⁵¹ Yaran, Cafer Sadık, **The Argument from Design in Contemporary Thought**, (Yayınlanmamış doktora tezi), University of Wales, Lampeter, 1994, s. 41.

Swinburne'e göre de, "Yeni bilimsel araştırma, evrenin 'ince ayarlandığı' [fine-tuned] gerçeğine dikkat çekmektedir. Big-Bang zamanındaki özdek-enerji, hayatı meydana getirecek belirli bir yoğunluğa ve gerileme hızına sahip olmak zorundaydı."⁴⁵²

Eğer [patlama anındaki] nükleer zayıf kuvvet hissedilir derecede daha güçlü olsaydı, o zaman Büyük Patlama tüm hidrojeni yakıp helyuma dönüştürürdü. Böyle bir durumda su ve sabit yıldızlar uzun ömürlü olamazdı. Onu hissedilir derecede zayıflatmak da bu kez hidrojeni yok ederdi. İlk anlarda oluşan nötronlar protonlara dönüşmezdi. Nükleer güçlü kuvvet, yıldızların içinde çok miktarda karbonun yaratılması için, olduğundan belki yüzde bir oranı kadar küçük bir orandan ne daha güçlü ne de daha zayıf olmalıdır. Onun gücünü belki yüzde iki oranında artırmak, protonların meydana gelmesini önlerdi. –böyle bir durumda ise, hiçbir atom olmazdı-veyahut da onları diprotonlara bağlardı ki, böyle bir durumda da yıldızlar güneşimizden milyarlarca kez daha hızlı yanarlardı. Diğer yandan, onun gücünü yaklaşık olarak yüzde beş oranında azaltmak ise, yıldızlara ait yanmayı imkansızlaştırır ve deuteronu çözerdi.⁴⁵³ John Leslie şöyle devam ediyor;

Elektromanyetizmin çok az daha güçlü olmasıyla, yıldızların ışık saçması şiddetle düşerdi. O zaman ana seri yıldızların tamamı kırmızı yıldız olurdu. Muhtemelen hayatın evrimini destekleyemeyecek ve her halükarda demirden daha ağır elementleri meydana getirmek için gerekli olan süpernova olarak patlamayacak kadar çok soğuk yıldız olurlardı. Eğer o, çok az daha zayıf olsaydı, o zaman bütün ana seri yıldızlar, çok sıcak ve kısa ömürlü mavi yıldızlar olurlardı. Yıldızların hepsinin kırmızı yada hepsinin mavi yıldızlar olmaması için elektromanyetizmin iyi-ayarlanmış olması gerektiği, iki kuvvet arasındaki oran çok önemli

⁴⁵² Swinburne, Richard, **Tanrı Var mı?**, (Çev. Muhsin Akbaş), Arasta Yayınları, Bursa, 2001, s. 55.

⁴⁵³ Leslie, John, **Universes**, Routledge, London and New York, 1989, ss. 3 - 6.

olduğu için, çekim gücünün iyi-ayarlanmış olması gerektiği yeniden ifade edilebilir. Yıldızların ve gezegenlerin oluşması ve yıldızların milyarlarca yıl sabit bir durumda yanması için çekim gücünün de iyi-ayarlanmış olması gereklidir. Herhangi bir makul hayat türünün gelişme şansının bulunması için çeşitli parçacık kütlelerinin belli değerler alması gerekmiştir. Birinci olarak, eğer – yaklaşık binde bir olan- nötron-proton kütlesi farkı, elektron kütlesinin neredeyse tam iki katı olmamış olsaydı, o zaman bütün nötronlar protona dönüşürdü yahut da bütün protonlar tersinmez bir şekilde protona dönüşürdü. Bu iki durumdan hangisi olursa olsun, kimya ve biyolojinin üzerine dayandığı yüz civarındaki sabit atom türü olmazdı. İkinci olarak, süper ağır parçacıklar patlamanın ilk anlarında aktif idiler. Onların kütlelerindeki oldukça küçük değişiklikler, madde parçacıklarının fotonlara oranında felakete sebep olacak değişikliklere yol açabilir; bir kara delikler evreni yahut da galaksiler oluşturmayacak kadar seyreltilmiş bir madde evreni sonucu verebilirdi. Ayrıca süper ağır parçacıklar, protonların çok çabuk çöküşünü engellemek için çok ağır olmak zorundaydılar.⁴⁵⁴

Ayrıca Hawking, evrenin genişleme hızının neden kritik hıza* çok yakın bir hızla genişlediği konusunda şöyle demektedir: “Büyük Patlamadan bir saniye sonraki genişleme hızı, yalnızca yüz bin milyarda bir oranında az olsaydı bile, evren bugünkü büyüklüğüne erişmeden çökmüş olurdu.”⁴⁵⁵

Big-Bang Kuramı özellikle insanların dinî fikirleri üzerinde büyük değişimlere neden olması bağlamında çok çarpıcı bir kuramdır. Yukarıda da belirttiğimiz üzere, bugün, insan yaşamına olanak sağlayacak şekilde bir dünyanın meydana gelebilmesi için, gerek patlama anında gerekse patlama

⁴⁵⁴ Leslie, **Universes**, ss. 3 - 6.

* Kritik hız, genişleme hızının sabit bir biçimde ve belli bir düzeyde oluşunu ifade etmek için kullanılır; evrenin genişleme hızının kütleçekim kuvvetinden biraz daha güçlü olması demektir. Eğer bunun tersi bir durum söz konusu olmuş olsaydı, evrenin genişlemesi kütleçekim kuvveti nedeniyle durur ve sonunda evren kendi üzerine/içine çökerdi.

⁴⁵⁵ Hawking, **Zamanın Kısa Tarihi**, s. 159.

sonrasındaki süreçte gerçekleşen çok hassas ayarların ve kozmik uyuşumların olması gerekir. Bu uyuşumların keşfedilmesi, yaratıcı ve düzenleyici bir Tanrı'yı (teistik Tanrı'yı) evrendeki düzenin sebebi olarak delillendirmeye çalışan klasik teolojik delillerin etkileyciliğini artırmış ve ateistik eleştiriler karşısında teizme büyük bir güç katmıştır.

Son yıllarda, din felsefesinde, kozmolojik delilin bazı formlarının, çağdaş din felsefeciler tarafından güçlü bir şekilde savunulmasında, Big-Bang kuramının ve ona dayalı evren modelinin büyük bir katkısı olduğu tartışma götürmez bir gerçek olduğu açıktır. Mesela, William L. Craig'ın kendi isimlendirmesiyle “Kelam'ın Kozmolojik Delili” Big-Bang teorisi ile çok yakından ilgilidir. Craig'e göre bu delil şu şekilde ortaya koymaktadır:

1. Varolmaya başlayan her şeyin, varlığının bir sebebi vardır.
2. Evren varolmaya başlamıştır.
3. Öyleyse, evrenin varlığının bir sebebi vardır.⁴⁵⁶

Birinci öncülün sezgisel olarak aşikar olduğu, hiç kimsenin ciddi olarak onu inkar etmeyeceği açıktır. Anahtar öncül, ikinci öncüldür; “evren varolmaya başlamıştır.” Bu öncül, daha önceleri, sonsuz zamansal serilerin bilfiil varlığının imkansızlığını ispatlamaya yönelmek gibi sadece felsefî akıl yürütme yoluyla savunulmaktaydı. Ancak, artık bu önermenin doğruluğu daha öncelerinde olduğu gibi felsefî bir akıl yürütmeye değil, bilimsel kozmoloji tarafından güçlü bir biçimde savunulan Big-Bang kuramı ile savunulmaktadır.

Peki buraya kadar Büyük Patlama kuramına ilişkin söylediklerimizin doğruluğuna nasıl ve neden inanacağız? Doğruluğuna inanmak ve onu diğer modellere tercih etmek için ne gibi gerekçelere sahibiz? Yani, kısacası bu kuramın güvenilirliği ve geçerliliği sorununu nasıl çözeceğiz?

⁴⁵⁶

Craig, William L., **The Kalam Cosmological Argument**, Macmillan, London, 1979, s. 63.

Hemen baştan ifade edelim ki, Büyük Patlama kuramının evrenin yaratılışına ilişkin geçerli tek model olarak kabul edilmesinin ve diğer modellere tercih edilmesinin en önemli nedeni kuramın güvenilirliğine ve geçerliliğine ilişkin sahip olunan kuramsal (teorik) ve bilimsel (gözlemsel ve deneysel) verilerdir. Şimdi bu verilere geçebiliriz.

Big-Bang kuramına göre evren genişlemektedir.⁴⁵⁷ Aslında Big-Bang'den çok önce, Einstein'ın genel göreliliği keşfetmesiyle, evrenin genişleyebileceği düşünülmüştü. Ancak, Einstein –daha önce de değindiğimiz gibi, bunu hayatının en büyük hatası olarak görse de-, Newton'un mekanik ve statik evren tasarımına sadakati dolayısıyla, genel göreliliğin alan denklemlerine 'kozmetik itme/sabite' diye bir ekleme yaparak, evrenin genişleyebileceği fikrini kabullenmemiştir.

1922 yılına gelindiğinde ise, Rus meteorolog ve matematikçisi Alexander Friedmann, Einstein'ın çok basit bir matematiksel hata yaptığını söyleyerek, 'evrenin genişliyor olabileceğini' ileri sürdü.⁴⁵⁸ Böylece bilim tarihinde ilk defa, Hawking'in "XX. yüzyılın en büyük düşünsel devrimlerinden biri" diye nitelediği ve "geçmişe bakıldığında, kimsenin bunu neden daha önce akıl etmediğine şaşmamak elde değil"⁴⁵⁹ dediği, evrenin genişleyebileceği fikri ortaya atılmış oldu. Bu iddia gözlemsel ve

⁴⁵⁷ Evrenin genişlemesi ile kastedilen şey, bizzat galaksilerin kendilerinin genişlemesi değil, evrendeki galaksilerin, galaksi kümelerinin birbirinden uzaklaşmasıdır. Çünkü çekim kuvveti onları bir arada tutarak, onların genişlemesini önlemektedir. Bunu basit bir örnek ile şöyle daha kolay anlaşılabilir hale getirebiliriz: Üzeri benekli bir balon şişirildiğinde benekler birbirinden nasıl uzaklaşıyorsa, evrendeki tüm galaksiler de birbirinden aynı şekilde uzaklaşmaktadır. Evrenin genişlemesini böyle anlamak gerekir. Bkz. Talcott, "Everything You Wanted to Know About The Big Bang", s. 31; Şimşek, **Big Bang: Kainatın Doğuşu**, s. 21.

⁴⁵⁸ Silk, **Evrenin Kısa Tarihi**, s. 62.

⁴⁵⁹ Hawking, **Zamanın Kısa Tarihi**, s. 52. Stephen Hawking bu konuda şöyle demektedir: "XX. yüzyıl öncesi evrenin genişlemekte yada büzülmeekte olduğunun hiç önerilmemiş olması, o zamanların genel düşün ortamı için ilginç bir saptama. Genel inancıya göre evren, ya sonsuzdan beri hiç değişmeyen bir durumda varlığını sürdürmekteydi, yada geçmişte bir anda az çok bugün gözlemlediğimiz biçimde yaratılmıştı. Böyle bir inanışın nedeni, insanların sonsuzluğa ilişkin soru sormaktan ürkme eğilimleri olduğu gibi, birgün yaşanıp ölecek olsalar bile evrenin sonsuzdan beri varolduğu ve hiç değişmeden sonsuza kadar varolacağı düşüncesinin rahatlığına sığınmaları da olabilir." Hawking, **Zamanın Kısa Tarihi**, s. 18.

deneysel verilere değil, matematiksel formüllere ve teorik kabullere dayanıyordu. Friedmann, modelinde temel olarak, evrenin eşyönlü olduğunu ve hangi yönden bakılırsa bakılsın, evrenin bütün yönlerden aynı görüleceğini savlamıştır. Bu gerçek gözlemcinin konumunun değişmesi durumunda da değişmeyecektir. Friedmann'ın Einstein'ın genel izafiyet kuramından çıkardığı sonuç bu idi ve böylece 1922'de, -Hubble'ın birkaç yıl sonra keşfedeceği şeyi- ondan önce kesin olarak tahmin ediyor ve bu tahmin de, daha sonraları mikrodalga radyasyonunun keşfiyle doğrulanıyordu.⁴⁶⁰

Friedmann'ın savı, genişlemenin oldukça yavaş olması nedeniyle galaksiler arasındaki çekim kuvvetinin sonunda bu genişlemeyi durduracağı, yada genişlemenin, çekim kuvvetinin durduramayacağı bir hızla devam edeceği ve evrenin sonsuza dek genişleyeceği; veya evrenin büzülmeyi önleyecek kritik bir hızla genişlemeye devam edeceği şeklinde farklı yorumlamalara olanak tanısa da,⁴⁶¹ Friedmann'ın bütün çözümlemeleri bizi, sonuçta Big-Bang'ın tekilliliğine götürmektedir. Şöyle ki, Friedmann'ın modelinin birinci yorumunda, evrenin üç boyutlu olmakla beraber sonsuz olmadığı; ikinci ve üçüncü yorumunda da, uzayın sonsuz ama zamanın sonlu ve sınırlı olduğu vurgulanmaktadır.⁴⁶² Bunun zorunlu sonucu da, az önce ifade ettiğimiz gibi, evrenle birlikte, zaman da belli bir süre önce varlık kazanmışlardır; yani, potansiyel bir tekillikten meydana gelmişlerdir. Bu durum hem evrenin genişlemesinin hem de Big-Bang kuramının doğruluğunun teorik kuramıdır. Görüldüğü gibi bu kanıtlamada her hangi bir gözlemsel ve deneysel veriye müracaat edilmemekte, ancak mantık ve matematiğin ilkeleriyle kuram doğrulanmaya çalışılmaktadır.

Ancak, modern fizikte, evrenin genişlediği sadece mantıksal yolla ve matematiksel formüllerle değil, aynı zamanda gözlemsel ve deneysel verilerle de kanıtlanmıştır. Evrenin genişlemesinin *teorik delilini* bu şekilde

⁴⁶⁰ Hawking, **Zamanın Kısa Tarihi**, s. 53; Weinberg, **İlk üç Dakika**, s. 23.

⁴⁶¹ Hawking, "The Edge of Spacetime", s. 64; Weinberg, **İlk üç Dakika**, s. 34, 35.

⁴⁶² Hawking, **Zamanın Kısa Tarihi**, ss. 56 - 58.

ifade ettikten sonra, bu genişlemenin *deneysel* ve *gözlemsel* verilerine geçebiliriz. Evrenin genişlediğinin gözlemsel ve deneysel verileri/delilleri, ışığın bilim tarihindeki önemini ve değerini de görmek açısından önemlidir. Şöyle ki, çok basit bir fizik kuralı olarak ve ‘Doppler Tesiri’* ilkesi gereğince,⁴⁶³ ışık eğer bir kaynaktan bize doğru geliyorsa, bize göre, o ışığın dalga tepelikleri ve dalga boyları kısalmakta; bizden uzaklaşıyorsa, uzamaktadır. Bunun daha somut yorumu şöyle anlaşılabılır. Işığı bir prizmadan geçirdiğimizde, bir gökkuşağı gibi kendisini oluşturan renklere ve dalga boylarına ayrıldığını görürüz. Spektrumun maviye doğru kayması dalga boyundaki kısalmayı, kırmızıya doğru kayması ise dalga boyundaki uzamayı ifade etmektedir. İşte bu temel veriden hareket eden Edwin Hubble, 1929 yılında dönemin en gelişmiş teleskoplarıyla yaptığı gözlemler sonucunda, hem evrenin genişlemesinin açıklanmasında, hem de evrenin yaşının hesaplanmasında kullanılacak olan⁴⁶⁴ bir gerçeği keşfetti. Daha sonra “Hubble Yasası” olarak anılacak olan bu ilkeye göre, “galaksiler aralarındaki uzaklıkla doğru orantılı olarak birbirlerinden uzaklaşmaktadırlar.”⁴⁶⁵ Peki Hubble bunu nasıl keşfetti? Yaptığı incelemeler sonucunda, galaksilerimizdeki yıldızlardan gelen ışığın renginin tümüyle kırmızıya kaydığını keşfederek. Az önce de ifade ettiğimiz gibi, Doppler Tesiri gereğince, ışığın renginin kırmızıya doğru kayması dalga boyunun uzaması

* Bu ilke, Avusturya’lı fizikçi C. J. Doppler tarafından keşfedildiği için “Doppler Etkisi” diye bilinir. Kırbıyık, **Babillilerden Günümüze Kozmoloji**, s. 57. Doppler etkisini şöyle bir örnekle daha iyi anlatabiliriz: Doppler etkisi, çok hızlı otomobil kullanan bir sürücünün, trafik radarına yakalanmasına neden olan etkiyle aynıdır. Şöyle ki; bir ışık ya da herhangi bir elektromanyetik ışınım kaynağı bir gözlemciye göre hareket halinde ise ardışık dalga tepeleri arasındaki uzaklık (ya da ışığın dalgaboyu), ışık kaynağı gözlemciye göre sabit durmakta iken ölçülen dalgaboyundan farklı olur. Yaklaşma hareketi sırasında dalgaboyu küçülür ve biz ışık maviye kaymıştır deriz, uzaklaşma hareketi sırasında ise dalgaboyu büyür ve bu kez de kırmızıya kaymadan sözederiz. Geçen bir otomobilin hızı radar sinyalinin frekansındaki kayma kullanılarak ölçülmektedir. Silk, **Evrenin Kısa Tarihi**, s. 32.

⁴⁶³ Hawking, “The Edge of Spacetime”, s. 64; Chown, **The Kalam Cosmological Argument**, s. 14; Kırbıyık, **Babillilerden Günümüze Kozmoloji**, ss. 57 - 60.

⁴⁶⁴ Peebles ve diğerleri, “The Evolution of the Universe”, s. 55.

⁴⁶⁵ Peebles ve diğerleri, “The Evolution of the Universe”, s. 54; Morris, **The End of the World**, s. 126, 127, 129.

yani bizden uzaklaşması anlamına geliyordu. Böylece Hubble, Friedmann'ın 1922'deki kuramsal düzeyde kanıtladığı şeyi, 1929'da gözlemsel olarak doğrulamış oluyordu.

Peki evrenin genişlemesinin felsefî yorumu ve dinî implikasyonu ne olabilir? Onu biz dinî ve felsefî olarak nasıl yorumlamalıyız? Bu keşfin öncesinde, uzay ve zamanın mutlak olduğu ve bunların, cisimlerin hareketlerinden ve kütsel çekimden hiç etkilenmediği varsayılıyordu. Uzayın ve zamanın başlangıç ve sonuç itibarıyla sonsuz olduğu düşünülüyordu. Ama Einstein'ın 'izafiyet teorisi' uzayın üç boyutunu ve zamanı birbirine bağladı. Artık uzay ve zaman bağımsız ve mutlak şeyler olmadığı gibi, onların cisimlerin hareketlerinden ve kütsel çekimden etkilendiği de kabul ediliyordu.⁴⁶⁶ Böylece, uzay ve zamanın birbirine bu şekilde bağlanması asırlardır geçerli olan uzay-zaman teorilerini yıkmıştır. Uzayın genişlemesini bir film şeridi gibi geriye sardığımızda, kendimizi Big-Bang'in potansiyel tekilliğinde buluruz. İşte bu tekillik öncesinde ne uzay vardı en de zaman.⁴⁶⁷ Yani, uzay, zaman, cisim, hareket kısacası her şey bu tekilliğin aktif hale gelmesiyle, patlamasıyla başlamıştır.

William L. Craig, madde, uzay ve zamanın içinden çıktığı bu tekilliği 'yokluk' olarak tanımlamakta ve bu konuda şöyle demektedir:

“Sonsuz yoğunluk” hali ‘hiçbir şey’e [nothing] tamamen eşittir. Gerçek dünyada sonsuz yoğunluğa sahip olacak hiçbir şey olamaz. Eğer bir cisim herhangi bir kütleyle sahipse o zaman *sonsuzca* yoğun olamaz... Bu durumda, Büyük Patlama modelinin tam anlamıyla uygulanışın [bizi] gerçekten mecbur ettiği şey *yoktan yaratılıştır* (creatio ex nihilo)⁴⁶⁸

Hiç şüphesiz Big-Bang kuramının en önemli ve en güçlü argümanı, herkesin üzerinde konsensüs sağladığı şekliyle, 1965'de keşfedilen ve Büyük

⁴⁶⁶ Hawking, **Zamanın Kısa Tarihi**, s. 46.

⁴⁶⁷ Hawking, **Zamanın Kısa Tarihi**, s. 46.

⁴⁶⁸ Craig, **The Kalam Cosmological Argument**, s. 117.

Patlama'yı doğrulayan Mikrodalga Radyasyonudur (Mikrowave Background Radiation). En eski sıcaklık kalıntısı olan bu radyasyon farklı kaynaklarda ' kozmik fon radyasyonu', ' kozmik mikrodalga fon ışıınımı', ' mikrodalga arka alan ışıınımı', ' kalıntı ısı radyasyonu' ve ' fosil radyasyon' gibi değişik şekillerde isimlendirilmektedir.

Büyük Patlama kuramına göre, -hatırlanacağı üzere- patlama esnasında ve sonrasında büyük bir ısı/enerji ortaya çıkmış idi. Hatta hidrojenin oluşumunda ve evrenin genişlemesinde aktif olan da bu enerji idi. Evren hala genişlemeye devam ediyorsa, o zaman hala bir enerji kalıntısının evrende bulunması gerekmekte idi.⁴⁶⁹ Durgun Durum kuramının fikir babalarından Fred Hoyle, bir radyo konuşmasında bu duruma işaret ederek, "eğer evren sıcak bir Büyük Patlama ile başlamışsa, o zaman bu patlamanın bir kalıntısı olmalı. Bana bu Büyük Patlamanın bir fosilini bulun."⁴⁷⁰ diye Big Bang'ın doğruluğuna ilişkin somut bir delil istiyordu.

Fred Hoyle'un Büyük Patlama fosili dediği kozmik fon radyasyonu gözlemsel ve deneysel olarak 1965 yılında tesbit edilmeden önce, Gamow ve arkadaşları tarafından 1948 yılında teorik düzeyde ortaya konuldu. Bu, bir taraftan Durgun Durum kuramının rafa kaldırılması diğer taraftan da Big-Bang kuramının doğruluğunun kanıtlanması anlamına geliyordu. Gamow ve arkadaşları yayınladıkları tezde, Büyük Patlama esnasında ortaya çıkan yüksek ısılı enerjinin (radyasyon/ışınma) ilk dönemlerde evreni bütünüyle doldurduğunu söylüyorlar ve evrenin genişlemesiyle yavaş yavaş azalan bu enerjiye eşdeğer bir sıcaklık değerinin bugün bile tesbit edilebileceğini savlıyorlardı.⁴⁷¹ Hatta, bütün bir evreni meydana getiren bir patlamayla ortaya çıkan enerjinin tek bir kaynağı olamayacağını, öngörülen radyasyonun evrenin genel dinamik genişlemesiyle, her yana yayılmak zorunda olduğunu

⁴⁶⁹ Bkz. Peebles ve diğerleri, "The Evolution of the Universe", ss. 54 - 56; Morris, **The End of the World**, s. 134, 135; Hawking, "The Edge of Spacetime", s. 64.

⁴⁷⁰ Filkin, **Stephen Hawking'in Evreni**, s. 100.

⁴⁷¹ Tuna, Taşkın, **Ol Dedi Oldu: Big - Bang'in Nefes Kesen Öyküsü I**, Şule Yayınları, İstanbul, 2005, ss. 131 - 134; Filkin, **Stephen Hawking'in Evreni**, s. 102.

söylüyorlar ve hesaplamalar neticesinde bu sıcaklığın tahmîni değerinin -268 derece (5 Kelvin mutlak sıcaklık değeri) civarında olması gerektiğini iddia ediyorlardı.⁴⁷²

Gamow ve arkadaşları tarafından 1948 yılında varlığı teorik düzeyde kanıtlanan bu radyasyon, 16 yıl sonra, 1964'de Amerika'da Bell Telefon Şirketi'nde çalışan iki fizikçi, Arno Penzias ve Robert Wilson tarafından tesadüfen bulunmuş ve bu buluşun sonucunda, Penzias ve Wilson Nobel ödülüne layık görülerek bilim tarihine geçmiş, Büyük Patlama bilimsel bir kanıt tarafından daha onanmış, Hoyle'un Durgun Durum teorisi de tarihteki yerine almış oldu.⁴⁷³ Haberleşme uydularından sinyal almak üzere tasarlanmış çok duyarlı bir radyo teleskop üzerinde çalışma yapan Penzias ve Wilson, yer-ötesi kaynaklı bir radyo paraziti (radyasyon, ışıınım) saptarlar. Bu parazit sadece Güneş'in ve Samanyolu'nun konumlarından bağımsız olmakla kalmıyor, her yönden eşit olarak gelip uzayda eş-yönlü olarak dağılıyordu. Yani, bu parazit bilimsel deyişle izotropikti.⁴⁷⁴ Önce parazitin aletten kaynaklanabileceğini düşünüp, alıcıların içine yuva yapan iki kuşu çıkarıp kuş pisliklerini bile temizlerler. Ama sorun hallolmaz. Bu sefer, parazitin insanların yaptığı bir radyo istasyonundan gelebileceğini düşünürler; ancak sonradan bir merkezden değil evrenin her yönünden geldiğini ve uzayda eş-yönlü olarak dağıldığını fark ederler. İncelemeler ve konunun uzmanı olan kuramsal fizikçilerle yaptıkları görüşmeler neticesinde, bunun 3 Kelvin* derecelik sıcaklığa denk gelen ışıınım (Kozmik Fon Radyasyonu) olduğunu keşfederler.⁴⁷⁵ Buldukları ışıının (radyasyon) bütün

⁴⁷² Filkin, **Stephen Hawking'in Evreni**, s. 102.

⁴⁷³ Kırbıyık, **Babillilerden Günümüze Kozmoloji**, s. 111.

⁴⁷⁴ Silk, **Evrenin Kısa Tarihi**, s. 63; Bkz. Weinberg, **İlk Üç Dakika**, s. 46 vd.

* Gamow ve arkadaşları bu sıcaklık değerini 5 Kelvin olarak hesaplamışlardı ki, hesaplanan değer ile bulunan değer arasında sadece 2 Kelvinlik bir ısı farkı vardır.

⁴⁷⁵ Silk, **Evrenin Kısa Tarihi**, s. 63; Kırbıyık, **Babillilerden Günümüze Kozmoloji**, s. 111. Aslında, Kozmik Fon Radyasyonunu özel aletler kullanarak bulmaya ilk teşebbüs eden Robert Dicke ve ekibi olmuştur. Bunun için Dicke ve arkadaşları Roll ve Wilkinson 1965'de ilk mikrodalga radyasyon saptayıcıyı inşa etmişlerdi. Ancak, onların bütün çalışmalarına rağmen buluşu yapan, buluş dolayısıyla da Nobel ödülünü alanlar Arno Penzias ve Robert Wilson olmuştur. Alpher &

özellikleri 1948 yılında Gamow ve arkadaşlarının savladıkları fosil radyasyonun/ışınımın bütün özelliklerini taşıyordu. Bu ışınlam, Gamow ve arkadaşlarının, Büyük Patlama sırasında yayıldığını ve evrenin genişlemesinden dolayı soğuduğunu (soğumaya devam ettiğini) ve de şu anda düşük sıcaklıklarda hatta radyo dalgalarında bile gözlenebileceğini söylediği ışınlamıydı.⁴⁷⁶ Ancak onlar, bu tezden haberdar olmadıkları için, ilk başta bilim tarihinde ne kadar büyük bir buluşa imza attıklarını ve bunun açılımlarının neler olabileceğini anlayamadılar. Daha sonra, Princeton Üniversitesinden Roll ve Wilkinson, Penzias ve Wilson'un gözlemlerini kendi ürettikleri hassas aygıtlarla test edip onaylayınca, buluşları tescillenmiş oldu.⁴⁷⁷ Gamow'un öğrencileri ve arkadaşları olan Alpher ve Herman, 1949 yılında ısısını bile hesapladıkları 'fosil radyasyon' bulununca, konuya ilişkin olarak şöyle demişlerdir: "1965 yılının kozmolojinin tarihsel gelişiminde önemli bir yeri olduğunu herkes kabul eder. Hatta bazılarınca bu, modern kozmolojini doğum yılıdır."⁴⁷⁸ Steven Weinberg de bu keşfi, "XX. yüzyılın en önemli bilimsel keşiflerinden birisi"⁴⁷⁹ olarak nitelemiştir.

Bilindiği gibi Büyük Patlamada her şey homojen olarak dağılmamıştı, çünkü homojen olarak dağılsaydı galaksiler, yıldızlar ve dünya oluşmazdı. Yani patlamadaki dalgalanmalar evrenin oluşumu için zorunluydu. İçinde yaşadığımız bugünkü evrenin oluşması için evrenin belirli bölgelerindeki yoğunluklarda ufak farklılıklar olmalıydı. Bu nedenle, Penzias ve Wilson'un kullandıkları saptayıcılarla fon radyasyonunda beklenen dalgalanmaların tesbiti olası değildi. Çünkü dünya atmosferinden kaynaklanan olası

Herman, **Genesis of the Big Bang**, s. 111; geniş bilgi için bkz. Weinberg, **İlk Üç Dakika**, ss. 47 - 54.

⁴⁷⁶ Kırbıyık, **Babillilerden Günümüze Kozmoloji**, s. 111; Omnes, Roland, **Evren ve Dönüşümleri**, (Çev. Sacit Tameroglu ve H. Vehbi Eralp), İzdüşüm Yayınları, İstanbul, 2005, s. 96, 97; Merdin, **Tanrı'ya Koşan Fizik**, s. 251.

⁴⁷⁷ Alpher & Herman, **Genesis of the Big Bang**, s. 112; Bkz. Weinberg, **İlk Üç Dakika**, s. 66.

⁴⁷⁸ Alpher & Herman, **Genesis of the Big Bang**, s. 107.

⁴⁷⁹ Weinberg, **İlk Üç Dakika**, s. 115.

dalgalanmaları ve parazitleri elimine etmek gerekiyordu. Bu nedenle, 1989 yılında John Mather tarafından tasarılan Kozmik Fon Kaşifi (COBE) kendisine monte edilen bir tarayıcıyla uzaya gönderildi. Bu tarayıcının, uzayda aktif hale geldikten sonraki ilk sekiz dakikada ilettiği verilerle, fon ışınımının kesin değerinin 0.005 (yani binde 5) yanılma payıyla 2.726 derece Kelvin olduğu tesbit edilmiş oldu.⁴⁸⁰ Big-Bang’ın artık kesin kanıtı halindeki bu veriler karşısında Hawking, bu, “bu yüzyılın hatta belki de tüm zamanların en büyük buluşudur”⁴⁸¹ demekten kendini alamayacaktır.

Sonuç olarak, Gamow ve arkadaşları 1948 yılında, büyük patlamadan sonraki süreçte evrenin sürekli sıcak ve yoğun bir durumdan daha az sıcak ve daha az yoğun bir duruma geçtiğini, ve bu aradaki ısı farkının da evrenin her tarafına yayılmış ve her yönden algılanabilir ve yaklaşık 5 Kelvin düzeyinde bir ‘radyasyon kalıntısı’ olduğunu ileri sürmüşlerdir. Penzias ve Wilson da, 1965 yılında, Gamow’un arkadaşları Alpher ve Herman’ın ölçümlerine çok yakın düzeyde ve söz konusu bütün özellikleri taşıyan bu radyasyonu buldular. Daha sonra, 1989 yılında uzaya gönderilen COBE uydusunun verileriyle, Penzias ve Wilson’un keşifleri belgelendi ve yoktan yaratmayı savlayan Big-Bang teorisinin doğruluğu neredeyse tescillenmiş oldu.

Big-Bang teorisinin doğruluğuna ilişkin bir başka kanıt da, bugün evrende bulunan helyum ve hidrojen gazlarının bulunuş oranları ve lityumun çok olmasıdır. Genel olarak söyleyecek olursak, evrende gördüğümüz maddenin kütlece yaklaşık % 73’ünü hidrojen, % 25’ini helyum, geriye kalan % 2’sini de karbon, azot, oksijen ve demir gibi ağır elementler oluşturmaktadır.⁴⁸² Bu oranların neden başka şekilde değil de bu şekilde olduğu ancak Büyük Patlama ile açıklanabilmektedir.

⁴⁸⁰ Silk, **Evrenin Kısa Tarihi**, s. 66.

⁴⁸¹ Filkin, **Stephen Hawking’in Evreni**, s. 248.

⁴⁸² Silk, **Evrenin Kısa Tarihi**, s. 100; Ross, Hugh, **The Creator and the Cosmos**, Naupress Books, Colorado, 1933, s. 32.

Büyük Patlamadan sonraki ilk üç dakikada, önce hidrojen ve helyum atomlarının çekirdekleri şekillenmiştir. Bir müddet sonra, hidrojenin bir kısmı helyuma dönüşerek evrenin kimyasal yapısını tamamlamıştır. Ardından hidrojen ve helyum atomlarının bir araya gelmesiyle de yıldızlar ve galaksiler oluşmuştur.⁴⁸³ Sonuç itibarıyla bugün evrenimizde en çok hidrojen gazı bulunmaktadır. Bundan da, Büyük Patlamadan sonraki ilk birkaç dakikada sıcaklığın çok yüksek olduğu sonucu çıkmaktadır. Bu nedenle, bu sıcaklık ağır elementlerin fazla miktarda oluşmasını engelliyordu. Hidrojen ve helyum atomları çok hafif oldukları için böyle yüksek bir sıcaklıkta oluşabiliyorlardı. İlk üç dakikanın sonunda bol miktarda meydana gelen hidrojen ve helyumun varlığına ilişkin delil, Büyük Patlama modelini kabul edenleri yüreklendirecek kadar kuvvetlidir. Bu bize, Büyük Patlama teorisinin temel fikirlerinin doğru olduğuna ilişkin bize güven duygusu vermektedir.*

Buraya kadar anlattıklarımızdan hareketle, bir kuram olarak Big-Bang'in genel bir değerlendirmesini yapabiliriz artık. Öncelikle ifade etmeliyiz ki kuram (teori) “bilinmeyen hakkında ileri sürdüğümüz kesin olmayan, ancak doğru olması mümkün olan bilgi ve anlayıştır.”⁴⁸⁴ Bu tanımlamadan da anlaşılacağı gibi biz Big-Bang mutlak doğruluğunu ve yanlışlanamazlığını savunmuyor, onun evrenin varlığına geliş konusunda ‘son

⁴⁸³ Korkmaz, Hüseyin, **Yoktan Varoluş**, Elif Ofset Matbaacılık, İstanbul, 1983, s. 69 vd.

* Günümüzdeki ısı ışıınımı tekniğiyle, evrenin başlangıcından yaklaşık bir saniye sonraki sıcaklığının evrenin her yerinde on milyar derece olduğu tesbit edilebilmektedir. Bu sıcaklık, birleşik atom çekirdeklerinin bile var olamayacağı kadar yüksek bir sıcaklıktır. O dönem için maddenin en temel öğeleri olan proton, nötron ve elektronlardan oluşan bir karışım öngörülmektedir. Bu karışım soğudukça nükleer tepkimeler gerçekleşebilmiş; ve özellikle de nötronların ve protonların çiftler halinde birleşebildiği, bu çiftlerin de bir araya gelerek helyum elementinin çekirdeğini oluşturduğu hesaplanmıştır. Bu nükleer faaliyetin, toplamda üç saniye sürdüğü bilinmektedir. Bu süreçte mevcut nötronların tamamı kullanılmış, geriye kalan birleşmemiş protonlar ise hidrojen çekirdeğini oluşturmuştur. Dolayısıyla kuram, evrenin % 70 - 75 oranında hidrojen, % 25 - 30 oranında helyum içermesini öngörmektedir. Davies, **Tanrı ve Yeni Fizik**, s. 67.

⁴⁸⁴ Açıkgöç, Alparslan, “İslami Bilim ve Felsefe Anlayışı”, **İslami Araştırmalar**, c. 4, sayı: 3, Ankara, 1990, s. 175.

söz' olduğunu savlamıyoruz. Tabi ki, doğruya daha yakın görünen ve ilgili soru(n)lara daha tatmin edici yanıtlar veren bir başka kuram tarafından gelecekte yanlışlanma olasılığı çok az da olsa vardır. Ancak, şu da kabul edilmelidir ki, bu kuram, bir kuramın taşınması gereken basitlik, deney ve gözlemlerle test edilebilirlik ve öngörülebilirlik gibi bir çok özelliği de içerisinde barındırmaktadır. Bu noktada Hawking'in şu sözleri bize ışıktutar niteliktedir: "Ben bir kuramın gerçeklikle denkliğini beklemiyorum; çünkü gerçeğin ne olduğunu bilemiyorum, ... Benim ilgi duyduğum tek şey, kuramın ölçüm sonuçlarını öngörebilmesidir."⁴⁸⁵ Hawking'e göre, iyi bir kuram, pek çok gözlemi kusursuz bir biçimde açıklamalı, gelecekte yapılan gözlemlere ilişkin net öngörülerde bulunabilmeli ve daha önce tespit edilen doğrularla da çelişmemelidir.⁴⁸⁶ Bu kriterler ile test ettiğimizde, her ne kadar içinde bir takım bilinmezleri taşısa ve yanıtlaması gereken bir takım soru(n)lar bulunsada, Big-Bang'in güvenilir ve geçerli bir kuram olarak kabul edilmesinde bir sakınca olmasa gerektir. Çünkü, gördüğümüz kadarıyla, evrenin başlangıcı ve devamlılığı konusunda basit bir tez ileri sürmekte, ileri sürülen tez gözlemsel ve deneysel veriler tarafından doğrulanmakta, ve bize, geleceğe ilişkin çeşitli öngörü olanakları sunmaktadır.

Peki acaba, geçerli ve güvenilir bir kuram olarak kabul ettiğimizde, Büyük Patlamanın dinî ve felsefî yorumları nedir? Daha açık bir deyişle, bu kuram teistik düşünce karşısında nerde durmaktadır? İslam, Yahudilik ve Hristiyanlık gibi üç büyük dinin merkezî inançlarını oluşturan teistik düşünce ve inançla Büyük Patlama kuramı arasında ne gibi bir ilişki vardır ya da olmalıdır?

Bu sorulara sağlıklı yanıtlar verebilmek için, öncelikle Büyük Patlama kuramının ana vurgularını kısaca ifade etmek gerekmektedir. Bu

⁴⁸⁵ Hawking, Stephen W. & Penrose, Roger, "The Nature of Space and Time" **Scientific American**, July, 1996, s. 65.

⁴⁸⁶ Ferguson, Kity, **Stephen Hawking'le Zaman ve Uzayda Gezinti**, (Çev. Pınar Balıran), Alkım Yay., trs., s. 10

kurama göre, evren ve içindeki her şey yaratılmıştır. Zamanda geriye doğru gidildiğinde evrenin bir başlangıcı vardır. Dolayısıyla evren ne materyalist felsefe ve düşüncelerin ifade ettiği gibi ezeldir, ne de zaman dehrîlerin iddia ettiği gibi mutlak ve sonsuzdur. Evren evreler halinde aşamalı ve amaçsal olarak yaratılmıştır. Ve günün birinde de yok olacaktır.

Görebildiğimiz kadarıyla bu temel vurgular bütün teistik dinlerin ve inanç sistemlerinin de üzerinde durdukları, ısrarla vurguladıkları inançlardır. Ted Burge'ye göre, "Bilimsel açıklama elbette Tanrı'dan söz etmez. Dinsel açıklama ise önceliğini Tanrı'nın ilâhi varlığı ve onun insanı yaratması üzerine inşâ eder." Ancak bu gerçeğe rağmen, biraz da Hristiyan inancının etkisiyle olsa gerek, Burge şöyle devam etmektedir: "Büyük Patlama ve sonrasında yaşana fiziksel ve biyolojik evrimin öyküsü, ... İncil'in Tekvin (Genesis) kısmında anlatılan yaradılış öyküsü ile birlikte okunduğu takdirde maddi yaradılışımıza ilişkin daha da ikna edici açıklamalar getirecektir."⁴⁸⁷ Büyük patlama kuramına göre, evren, farklı hesaplama tekniklerinin hepsine göre, yaklaşık 15-20 milyar yıl önce yaratılmıştır. 'Tekillik' adı verilen potansiyelin patlamasıyla evren varlık sahnesine taşınmıştır. Peki, buradaki tekilliği nasıl anlamalıyız? Görebildiğimiz kadarıyla, fizik yasaları dolayısıyla bilim, hem kozmolojik tekilliğin mahiyeti ve niteliği konusunda, hem de bu tekilliğin öncesi hakkında bize bir şey söylememektedir.⁴⁸⁸ Çünkü

⁴⁸⁷ Burge, Ted, "Günümüzde Yaradılış Öyküsü", **Yeni Bin Yılda Tanrı**, (Ed.) Russell Stannard, (Çev. Atalay Atabek), Gelenek Yayınları, İstanbul, 2002, s. 15.

⁴⁸⁸ Kaku, Michio, "What Happened Before the Big Bang", **Astronomy**, vol: 24, No: 5, May, 1996, s. 36. Görüldüğü üzere, büyük patlamadaki tekilliğin ne olduğu bilinemediği gibi, patlama öncesinde ne olduğu da tam olarak bilinmemektedir. Ama gerek Büyük Patlama kuramının gerekse Genel İzafiyet teorisinin mantığına göre, böyle bir soruya verilebilecek tek yanıt vardır: Hiç. Bu konuda Paul Davies'in şu sözleri konuyu biraz daha açıklar niteliktedir: "İnsanlar sık sık Büyük Patlama'dan önce ne olduğunu sormaktadırlar. Yanıt, 'hiçbir şey'dir. Bununla önceden bir boşluk durumu olduğunu kastetmiyorum. Büyük Patlama'dan önce hiçbir şey yoktu; çünkü 'önce' diye bir dönem hiç olmadı. Stephen W. Hawking'in de söylediği gibi, Büyük Patlama'dan önce ne vardı diye sormak Kuzey Kutbunun kuzeyinde ne var diye sormaya benzer. Yine söyleyeyim, yanıtım 'hiçbir şey'; ama, önceden 'hiçbir şey' diye gizemli bir diyar olduğu için değil, Kuzey Kutbunun kuzeyi gibi olmayan bir yeri ima ettiği için 'hiçbir şey'. Benzer şekilde 'Büyük Patlama'dan Öncesi' gibi bir zaman dilimi de yok. Yine de hala evrenin nasıl ortaya çıktığını soranlar çıkacaktır. Bu konu bu yazının sınırları dışında kalıyor; o

tekillik yapı olarak kaotik ve dolayısıyla da bizim tecrübe alanımızın ve deneyimleme olanaklarımızın dışındadır. Bu tekillik –niteliği ne olursa olsun ya da nasıl meydana gelmiş olursa olsun- meydana geldiği anda, ne biz ne de içinde yaşadığımız evren vardı. Bugün biz ve evren varız, ancak evrenin ilk durumunda geçerli olan yasalar yok.

Buradaki tekilliğin ne olduğu ve nasıl tanımlandığı konusunda çok net şeyler olmamakla birlikte, Craig’ın ‘yokluk’ şeklindeki tanımı bize oldukça makul bir çözüm önerisi gibi gelmektedir. Yani evren yoktan yaratılmıştır. Fiziksel yasaların geçersiz olduğu ve şu an sahip olduğumuz bilimsel verilerle izah edemediğimiz tekillik, tanımını Craig’ın ifadelerinde şöyle bulmaktadır:

Başlangıçtaki tekillik bir varlık değildir. Yani bu tekilliğin pozitif, ontolojik bir statüsü yoktur. Eğer uzayın genişlemesini zamanda geriye doğru götürürseniz, tekillik evrenin varlığının kesildiği noktayı işaret eder. O evrenin bir parçası değildir, fakat geriye doğru döndürülmüş, zamanda büzülen evrenin yok olduğu noktayı temsil etmektedir. Evrenin tekilliğinin yanında var olan hiçbir ‘an’ı yoktur. Başlangıçtaki tekilliğin ontolojik statüsü yokluğa denk gelmektedir. Tekillikte fizik kurallarının durması ve mevcut tahmin edilemezlik, yokluğun hiçbir fizik kuralını gerektirmemesinin ışığı altında anlaşılabilir.⁴⁸⁹

Görebildiğimiz kadarıyla Craig, tekilliği yokluk olarak tanımlamakta ve evrenin hammaddesiz olarak, yoktan yaratıldığını savlamaktadır. Onun, daha önce de alıntıladığımız şu ifadeleri bu konuda daha açıklayıcı görünmektedir:

yüzden kozmologların, bu sorunun yanıtını kuantum mekaniklerinin tuhaf yapısında aramakta olduğunu belirtmekle yetinelim.” Davies, Paul, “Büyük Patlama’dan Önce Ne Vardı?”, **Yeni Bin Yılda Tanrı**, (Ed.) Russell Stannard, (Çev. Atalay Atabek), Gelenek Yayınları, İstanbul, 2002, s. 20.

⁴⁸⁹ Craig, William L., “Theism and Big Bang Cosmology”, (Ed.) William L. Craig & Quentin Smith, **Theism, Atheism, and Big Bang Cosmology**, Oxford University Press, Oxford, 1995, s. 224.

Sonsuz yoğunluk” hali “hiçbir şey’e [nothing] tamamen eşittir. Gerçek dünyada sonsuz yoğunluğa sahip olacak hiçbir şey olamaz. Eğer bir cisim herhangi bir kütleye sahipse o zaman *sonsuzca* yoğun olamaz... Bu durumda, Büyük Patlama modelinin tam anlamıyla uygulanışın [bizi] gerçekten mecbur ettiği şey *yoktan yaratılıştır* (criatio ex nihilo) ⁴⁹⁰

Craig’in yukarıda verdiği tekillik tanımı hem evrenin başlangıcı hem de sonu ile ilgilidir. Burada, şu aşamada bizi evrenin başlangıcı ile ilgili tekillik ilgilendirmekle birlikte, o tekilliği her halükarda mutlak yokluk olarak anlamakta ve yokluktan gelen evrenin nihayetinde yine yokluğa karışacağını savlamaktadır. Daha önce işlediğimiz Genel İzafiyet kuramı, ilerde ele alacağımız Termodinamiğin İkinci Yasası ve Büyük Patlama kuramı da bunu öngörmektedir.

Sonuç olarak, söz konusu kozmolojik tekilliği ‘mutlak yokluk’ olarak anlamakta, Büyük Patlamayı da ‘yoktan yaratma’ olarak yorumlamakta hiçbir sorun yok gibidir. Bu çözümleme biçimi büyük teistik dinlerin kozmoloji ve kozmogoni anlayışları ile büyük oranda örtüştüğü gibi, teistik felsefenin ısrarla savunduğu kozmolojik delilin çağdaş versiyonlarına büyük bir güç sağlamakta gibidir. Bildiğimiz gibi Hristiyanlık, Yahudilik ve İslam gibi büyük dinler Tanrı’nın mutlak kudretine ve evrenin yaratılmışlığına önemli bir şekilde vurgu yapmaktadırlar. Bu konuda, Kur’an-ı Kerim’de ve Tevrat’ta geçen şu ayetler konuyu yeteri kadar açıklar ve Büyük Patlama kuramıyla da örtüşür niteliktedir: “O göklerin ve yerin yaratıcısıdır. O, bir işin olmasına karar verirse, ona yalnızca “Ol” der ve o da hemen olur.”⁴⁹¹ “Başlangıçta Tanrı yerleri ve gökleri yarattı.”⁴⁹² Benzer şekilde, kozmolojik delil de bir ‘ilk neden’den hareket ederek, her var olan şeyin bir nedeninin ve var edicisinin olması gerektiğine işaret ederek, evrenin varlığından Tanrı’nın varlığına ulaşmaktadır. Yaran’ın yerinde tespitiyle, “var olmaya başlayan her

⁴⁹⁰ Craig, **The Kalam Cosmological Argument**, s. 117.

⁴⁹¹ **Kur’an - ı Kerim**, 2 / 117.

⁴⁹² **Tevrat**, Tekvin 1 / 1.

fiziksel şeyin varlığının bir sebebi varsa; fiziksel evren de belli bir zamanda var olmaya başlamışsa, o zaman bu evrenin de varlığının bir sebebi olduğu, bu sebebin de fizik ötesi bir yaratıcı Tanrı olduğu sonucuna varmak son derece makuldür.”⁴⁹³

Ayrıca, bu tekilliğin patlamasıyla birlikte ortaya çok yoğun ve sıcak enerjinin soğuması ve seyrelmesiyle de bugünkü evrenimiz şekillenmiştir. Bu teoriye göre, evren yokluktan varlığa büyük bir patlamayla geçer, ancak sürekli genişleyen evren çok yoğun ve çok sıcak durumdan az yoğun ve az sıcak duruma geçerken önce atom-altı parçacıklar, sonra gaz bulutları, sonra galaksiler ve ardından yıldızlar ortaya çıkar. İşte bu aşamalarda farklı farklı oluşumlar gerçekleşir. Oluşumlarda aşamalı ve gelişmeli bir süreç vardır ve her bir aşama bir öncekinden farklıdır. Büyük Patlama teorisinin bu verileri tek Tanrılı dinlerin tasvir ettiği aşamalı yaratılış ile de uyumludur. Gerek Kitab-ı Mukaddes’te gerekse Kur’an-ı Kerim’de Tanrı’nın evreni altı günde yarattığından söz edilir. “Andolsun, Biz gökleri, yeri ve ikisi arasında bulunanları altı günde yarattık...”⁴⁹⁴

Burada geçen gün kavramını sembolik anlamıyla kabul edip gerçekte onun 24 saatlik bir zaman dilimini değil de, ‘tarihsel bir dönemi’ ifade ettiğini söylemekte, ayetleri bu şekilde yorumlamakta bir sakınca olmasa gerektir. Ki bu, hem Tevrat yorumcularının⁴⁹⁵ hem de Kur’an yorumcularının⁴⁹⁶ kabul ettiği bir durumdur. Ayrıca, gece ve gündüzlerden oluşan gün dünyanın yaratılmış olmasına ve dünyanın süreçlerine bağlıdır. Dünyanın olmadığı bir durumda günden bahsedilemeyeceği için, gün kelimesini ‘dönem’, ‘devir’ olarak anlamanın daha doğru olduğunu

⁴⁹³ Yaran, Cafer Sadık, “Bilimsel Nesnellik ve Teistik İnanç”, **O.M.Ü.İ.F.D.**, sayı: 10, Samsun, 1988, s. 130.

⁴⁹⁴ **Kur’an - ı Kerim**, 50 / 38.

⁴⁹⁵ Ross, **The Fingerprint of God**, s. 146, 147.

⁴⁹⁶ Bucaille, Maurice, **Tevrat, İnciller ve Kur’an**, (Çev. Mehmet Ali Sönmez), Diyanet İşleri Başkanlığı Yayınları, Ankara, 1988, s. 215, 216; geniş bilgi için bkz. Yeniçeri, Celal, **Uzay Ayetleri Tefsiri: İslam Açısından Kainat ve İmkanları**, Erkam Yayınları, İstanbul, 1995, ss. 84 - 91.

düşünüyoruz. Görüldüğü gibi, evrenin aşamalı olarak yaratılması konusunda da büyük dinlerin kutsal metinlerinde ifade ettikleri ile Büyük Patlama kuramının ileri sürdükleri arasında bir uyum ve uygunluk söz konusudur.

Ayrıca Büyük Patlama kuramında, aşamalı oluşun yanında, bir tasarım çerçevesinde ve zımnî de olsa bir ereksel var oluş da söz konusudur. İlgili bölümde de gördüğümüz gibi evrenin varlığa gelişi bir çok ve çok hassas kozmik koşulların hepsinin aynı anda gerçekleşmesine bağlı idi. Daha önce ifade ettiğimiz şekliyle, bugün içinde yaşadığımız dünyanın oluşması için, gerek evrenin büyük patlamadan hemen sonra kritik hıza çok yakın bir hızla genişlemeye başlamasına ve halen devam etmesine, gerek evrende var olan elementlerin birbirlerine oranına, gerek elektromanyetizmin ve evrensel çekim gücünün çok iyi ayarlanmış olmasına, gerekse de parçacık kütlelerinin uygun değerde olmasına ve daha bir çok unsurun dengelerinin çok hassas ölçülerde belirlenmesine bağlı idi.* Eğer bu ölçülerde, milyarlarca bir oranın çok küçük bir değişiklik olsa idi, ne biz ne de içinde yaşadığımız evren olurdu. Bütün bunların bir tesadüfün sonucu ya da kör evrimsel güçlerin bir ürünü olmadığı, bilinçli, güçlü ve madde üzerinde tasarruf sahibi bir

* Bu konuda Jean Guitton ve arkadaşlarının tespitleri oldukça ufuk açıcı gibi görünmektedir: “Evren, düzenli bir maddenin, sonra yaşamın, en sonunda da bilincin ortaya çıkmasını sağlamak için, titizlikle ayarlanmış gibi görünüyor. Evrensel değişmezlerin, (sabiteler) biri - örneğin yerçekimi, ışık hızı ya da Planck sabiti - başlangıçta en ufak bir değişime uğrasaydı, evrenin canlı ve zeki varlıkları barındırmak için hiçbir şansı bulunmaz, hatta belki de evrenin kendisi de ortaya çıkmazdı. Bu şaşırtıcı incelikteki ayarlama, salt rastlantı mıdır, yoksa *düzenleyici* bir zekadan mı doğmuştur.” (s. 47)

“Doğanın temel değişmezleri ve yaşamın ortaya çıkmasına neden olan ilk koşullar, şaşırtıcı bir kesinlikle ayarlanmıştır. Evrenin ne denli akıl almaz bir incelikle ayarlanmış gibi görüldüğü hakkında bir fikir vermek için Yer’den Mars gezegeni üzerinde bir çukura topunu göndermeyi başarabilen bir golf oyuncusunun becerisini düşünmek yeter!” (s. 54)

“Evrenin rastlantı sonucu doğmuş olması için matematiksel olasılık *sıfırdır*. Bizim *varoluşumuz* başlangıçta, Planck zamanında titizlikle *programlanmıştır*. Bugün çevremde bulunan her şey, evrenin içinde tohum olarak vardı. Evren, insanın, saatinde geleceğini biliyordu. Biz olmasaydık kendini kanıtlayan bir bilinç olmazdı. Evren var olmazdı. *Bizler evrenin varlık nedeniyiz...*” (s. 55) Guitton, Jean ve diğerleri, **Tanrı ve Bilim**, (Çev. Yaşar Avunç), Simavi Yayınları, İstanbul, 1993, s. 47, 54, 55.

Yaratıcı'nın ürünü olduğu, bugün artık düne göre daha fazla kimse tarafından savunulmaktadır. Bu da, teistik felsefenin ısrarla savunduğu teleolojik delile büyük bir güç sağlamakta, ona daha fazla güvenmemize olanak vermektedir. Üstelik Büyük Patlama'daki bu kozmolojik veriler Hume'un eleştirisine muhatap olduğu şekliyle analojiye ya da Kant'ın eleştirdiği şekliyle fenomenal alana dayanmamaktadır. Daha çok bilimsel kozmolojik verileri dikkate alarak, olasılık hesaplamalarından Tanrı'nın varlığını, en azından makuliyet düzeyinde ispatlamaya çalışmaktadır. Bütün bunların da, teleolojik delilin çağdaş versiyonlarına büyük bir güç kattığı aşîkardır.

Peki en sonunda ne olacak? Büyük patlamayla oluşan ve genişleyen evren, bu şekilde genişlemesini sonsuza kadar koruyarak varlığını ebediyen devam mı ettirecek yoksa bir yerde, bir zaman geldiğinde evren son mu bulacak? Geldiği tekilliğe ya da başka bir şeye geri mi dönecek? Kanımızca, Büyük Patlama kuramında en karanlık nokta burasıdır. Weinberg'in ifadeleri ile, "ilk üç dakikayı anlamada karşılaştığımız sorunlar, son üç dakikadaki olayların akışını öngörmeye de ortaya çıkacaktır."⁴⁹⁷ Büyük Patlama öncesinde ve Büyük Patlama tekilliğinde ne olup bittiğine ilişkin daha önce değindiğimiz tüm açmazlar, Büyük Donma (Big-Chill) ya da Büyük Çatırtı (Big-Crunch) ile meydana gelen tekillik için de söz konusudur. Tekillikler doğası gereği, bizim için meçhuldür, bilgi alanımızın dışındadır. Dolayısıyla, "Büyük çöküşte zamanın kendisi de sona erdiğinden, büyük patlamadan önce ne olduğunu sormak gibi, büyük çöküşten sonra ne olacağını sormak da anlamsızdır."⁴⁹⁸ Ancak yine de bütün meçhullüklerine rağmen, evrenin bir sonunun olduğu ve olacağı Büyük Patlama teorisyenlerinin genel olarak kabul ettiği bir görüştür. Prigogine ve Stengers'e göre,

⁴⁹⁷ Weinberg, *İlk Üç Dakika*, s. 7.

⁴⁹⁸ Davies, *Son Üç Dakika*, s. 127.

Artık gözüken acı gerçek şu ki, kâinatın önlenemez çöküşü, bildiğimiz kadarıyla kesinleşiyor; insandan galaksilere kadar düzenli aktivitelerin hepsini sağlayan organizasyon, yavaş yavaş, fakat kaçınılmaz bir şekilde yıkılıyor ve hatta tam bir gravitasyonel çöküşle hiçliğe gidebilir.⁴⁹⁹

Sonuç olarak, evrenin sonuna ilişkin iki alternatif görüş olduğunu ifade edebiliriz. İlki, Davies'in 'ısı ölümü' diye nitelediği Büyük Donma'dır. Bu teoriye göre, evren sonsuza dek genişleyecek ve sonuçta tüm maddenin parçacıklarının arası o kadar açılacak ki, evren mutlak bir 'ısı ölümü' yaşayacaktır.⁵⁰⁰ İkincisine yani Büyük Çatırtı'ya göre ise, kütle çekiminin evrenin genişlemesini durdurmasıyla geriye doğru kapanma başlayacak; evren hiçliğe kapanıp, böylece uzayın ve zamanın yok oluşu gerçekleşecektir.⁵⁰¹ Yani, bir süre sonra kütle çekimi her şeye hakim olan bir güce erişecek, ve maddeyle uzayı acımasızca ezecek. Uzay-zamanın eğriliği giderek daha fazla artacak ve uzayın büyük bölümleri giderek daha küçük hacimlere sıkışacak. Sonuçta içe doğru patlama sonsuz güce erişecek ve tüm maddeyi parçalayarak var oluşuna son verecek. Uzayla zaman da dahil olmak üzere, fiziksel her şeyi bir uzay-zamanı tekilliğinde yok edecek.⁵⁰²

Bu kuramların hangisi gerçek olursa olsun, evrenin bir 'son'la karşı karşıya kaldığı açıktır. Zira, senaryoların ikisi de farklı şekillerde de olsa aynı sonu işaret etmektedir. Davies'in sözleriyle, "Büyük patlamada hiçlikten var olan bir evren, büyük çöküşte hiçliğe dönüşüp yok olur, birkaç milyon yıllık görkemli varlığın anısı bile kalmaz."⁵⁰³

Hinduizm gibi uzak doğu dinlerini ve evrenin ezelîliğini ve ebedîliğini savunan kimi materyalist görüş ve felsefeleri hariç tutacak

⁴⁹⁹ Davies, Paul, **The Runaway Universe**, (New York: Penguin Books, 1980), s. 197'den naklen, Prigogine & Stengers, **Kaostan Düzene: İnsanın Tabiatla Yeni Diyalogu**, s. 153.

⁵⁰⁰ Davies, **Son Üç Dakika**, s. 104.

⁵⁰¹ Davies, **Son Üç Dakika**, s. 127.

⁵⁰² Davies, **Son Üç Dakika**, s. 127.

⁵⁰³ Davies, **Son Üç Dakika**, s. 127.

olursak, hem İslam'ın da dahil olduğu dinlerin büyük bir çoğunluğu hem de teistik felsefeyi merkez alacak olursak bir çok felsefî ekol ve mezhep, evrenin belirli bir zaman önce yaratıldığını ve vakti geldiğinde de sonlandırılacağını savunur. Kur'an-ı Kerim'de bu konuyla ilgili bir çok ayet olmakla birlikte, şu ayet evrenin sonluluğunu çok güzel ifade etmektedir: “Gökleri, yeri ve bu ikisi arasındakileri ancak gerçek olmak üzere ve belirli bir süreliğine yarattık.”⁵⁰⁴

Buraya kadar anlattıklarımızı özetleyerek bir kapanış yapacak olursak, öncelikle şunu ifade etmeliyiz ki, “Hiçbir şey” Paul Davies'in dediği gibi, “varoluş bilmecesinden daha şaşırtıcı ya da daha derin değildir.”⁵⁰⁵ Ancak, bu gerçeğe rağmen insanoğlu Davies'in ‘bilmece’ olarak nitelendirdiği bu sorunu çözmeye ve varoluşu anlamaya/anlamlandırmaya çalışmaktan, tarih boyunca vazgeçmediği gibi bundan sonra da vazgeçmeyecek gibi görünmektedir. Bilimsel bilgi birikimleri arttıkça ve bilim ilerledikçe, kuşku yoktur ki insanlar, ‘doğru’ya daha fazla yaklaşacak ve varoluş bilmecesini çözme olasılıkları/olanakları daha da artacaktır. Bu bağlamda, modern kozmolojik verilerin ışığında öne sürülen Büyük Patlama kuramının, ‘varoluş bilmecesi’ni çözme konusunda insanların ilgisini en fazla çeken ve doğruluğuna ilişkin üzerinde en fazla anlaşıma sağlanan kuram olduğunda kuşku olmasa gerektir. Bir kuram olarak Büyük Patlamanın geçerliliği ve güvenilirliği, bugün artık bir çok teorik ve deneysel veriler tarafından doğrulanmaktadır. Bu da ona karşı olan güvenimizi artırmaktadır.

Büyük Patlama kuramının bilimsel dayanakları ona olan güvenimizi artırmakta iken, bilimsel verileri/sonuçları da *teizmin* ve *teistik dinlerin doğruluğuna olan inancımızı artırmaktadır* diyebiliriz. Çünkü, materyalist felsefelerin ve kimi ateist düşüncülerin aksine, Büyük Patlama kuramı evrenin ve içindeki her şeyin belli bir zaman (yaklaşık 15 milyar yıl) önce yaratıldığını; bu yaratma eyleminin belirli bir aşamayla, bir gelişim süreci

⁵⁰⁴ Kur'an - ı Kerim, 46 / 3.

⁵⁰⁵ Davies, *Tanrı ve Yeni Fizik*, s. 47.

içersinde ve tesadüfe olanak tanımayacak şekilde çok hassas dengelere bağlı olarak ve de ereksel bir yapıyla gerçekleştiğini; ve şu an bizim için meçhul olan bir süre sonra yokluğa karışacağını ileri sürmektedir. Bütün bunlar, daha önce de ifade ettiğimiz üzere, teizmin ve Yahudilik, Hristiyanlık ve İslam gibi temel teistik dinlerin de kabul ve iddia ettiği doğrulardır. Buradan hareketle, evrenin, bir Yaratıcı'nın eylemiyle zamanda yaratıldığını savlayan yaratılış doktrinini bir *metafizik hipotez*, Büyük Patlama kuramını da *kozmojik teorem* kabul edebilir ve bunların birbirleri ile uyumlu olduklarını açıkça ileri sürebiliriz. Hatta, epistemik desteği Michael J. Behe ve arkadaşlarının kabul ettiği şekliyle, “rasyonel şart değil de açıklama gücü*” açısından izah ettiğimizde,”⁵⁰⁶ büyük patlamanın, teizme ve onun yaratılış doktrinine epistemik destek sağladığı söylenebilir.

* Rasyonel şart ve açıklama gücü arasındaki ilişkiyi Behe ve arkadaşları sembolik olarak şu şekilde izah etmektedirler: “A rasyonel olarak B'nin kabul edilmesini zorunlu kıldığından, epistemik olarak B'yi destekliyor olmasının yerine, B, A'nın halihazırda mevcut en iyi açıklaması olduğu için, A, artık epistemik olarak B'yi desteklemektedir. Ve bu sonuçta B'nin A ile uyduğu, A ile ilgili kavrayışımıza katkıda bulunduğu ve A'nın rakip açıklamaları arasında hali hazırdaki şampiyon (favori açıklama) olduğu anlamına gelmektedir.” Behe, Michael J., Dembski, William A., Meyer, Stephen C., **Tasarım: Evrenin Bilinmeyen Tarihi**, (Çev. Orhan Düz), Gelenek Yayınları, İstanbul, 2004, s. 224.

⁵⁰⁶ Behe ve diğerleri, **Tasarım: Evrenin Bilinmeyen Tarihi**, s. 227.

III.II. Entropi (Termodinamiğin İkinci) Yasası

1856 yılında Alman fizikçi Hermann von Helmholtz, Paul Davies'in “bilim tarihinin belki de en moral bozucu tahmini”⁵⁰⁷ diye nitelediği bir iddiada bulundu. Helmholtz’a göre evren bir ölüm sürecine girmiş ve hızla ilerlemekte idi. Bu kıyamet öngörüsü, aslında termodinamiğin ikinci yasasına dayanıyordu. Daha sonraları Rudolf Clausius ve Lord Kelvin tarafından geliştirilen ve bir fizik yasası olarak öne sürülen bu ilkeye göre, “evrenin toplam enerji muhtevası sabittir ve entropi sürekli artmaktadır.”⁵⁰⁸

Isının hareketini inceleyen bir bilim dalı olarak termodinamik, “bir sistem içindeki enerjinin nasıl hareket ettiğini ve kullanılabilir enerji ya da ısıya nasıl dönüştüğünü inceleyen bilim dalıdır.”⁵⁰⁹ Bu bağlamda entropi, termodinamiğin ikinci yasası olarak, XIX. yüzyılın başlarında, ısı makinalarının verimliliği konusunda teknik bir terim olarak ortaya çıkmıştır. Yasa, en basit anlatımıyla, ısının sıcaktan soğuğa doğru aktığını bildirir. Bu, fiziksel sistemlerin bildiğimiz bir özelliğidir. Mesela, yemek pişirdiğimizde yada sıcak bir fincan kahveyi soğumaya bıraktığımızda bu yasanın işleyişini görürüz. Isı yüksek sıcaklıktaki bölgeden düşük sıcaklıklı bölgeye akar. Bunun gizemli bir yanı yoktur. Ancak, artık günümüzde çoğu kez, yalnızca “ikinci yasa” olarak isimlendirilen bu ilkenin evrensel önemi ve kozmik sonuçları kısa bir süre sonra anlaşılmıştır.

Termodinamiğin iki yasası vardır. “Enerjinin sakınımı/korunumu” olarak isimlendirilen birinci yasaya göre, evrendeki enerji miktarı, evrenin başlangıç anından itibaren sabit kılınmış ve zamanın sonuna değin sabit kala-

⁵⁰⁷ Davies, **Son Üç Dakika**, s. 21.

⁵⁰⁸ Asimov, Isaac, “In the Game of Energy and Thermodynamics You Can’t Even Break Even”, **Smithsonian**, Ağustos - 1970, s. 6’dan naklen, Rifkin, Jeremy – Howard, Ted, **Entropi: Dünyaya Yeni Bir Bakış**, (Çev. Hakan Okay), Ağaç Yay., İstanbul, 1992, s. 42.

⁵⁰⁹ Marshall, Ian & Zohar, Danah, **Kim Korkar Schrödinger’in Kedisinden: A’dan Z’ye Yeni Bilimin Kılavuzu**, (Çev. Orhan Düz), Gelenek Yayınları, İstanbul, 2002, s. 353.

caktır. Yani, enerjinin yaratılması veya yok edilmesi imkansızdır.⁵¹⁰ Ancak ve sadece potansiyel enerjinin kinetik enerjiye, elektrik enerjisinin kimyasal enerjiye dönüştürülmesi gibi, enerjinin enerji türleri içerisinde dönüştürülmesi mümkündür. “Entropi” olarak da isimlendirilen ikinci yasaya göre ise, düzenden düzensizliğe doğru kaçınılmaz bir akış vardır ve bu akış engellenemeyeceği gibi görü-dönüşsüzdür de. Bir başka deyişle, “entropi ya değişmez ya da artar – artması geri dönüşsüz bir işlevdir.”⁵¹¹ Yani, yasaya göre, kapalı bir sistemin entropisi (düzensizliği) asla azalmaz.⁵¹² İlya Prigogine ve Isabelle Stengers’ın deyişiyle, “tüm izole [kapalı] sistemler için, gelecek demek, artan entropinin yönü demektir.”⁵¹³ ve “kapalı bir sistemde, maddî entropi nihâi olarak bir maksimuma varmak zorundadır.”⁵¹⁴ Bu gerçek, Roger Penrose’un ifadeleriyle, “bir umutsuzluk mesajı verir gibidir, çünkü sistem düzeninin zorunlu olarak sürekli bozulmakta olduğunu bildiren acımasız ve evrensel bir fizik ilkesini ileri sürer.”⁵¹⁵

Entropi asıl itibariyle, işe dönüştürülemeyen enerji miktarının ölçümünü ifade eder. Yani, “bir sistemin entropisi, açıkca, görünür *düzensizliğin* bir ölçümüdür.”⁵¹⁶ Bu terim, ilk kez, 1868’de Alman fizikçi Rudolf Clausius tarafından kullanıldı. Fakat bağlandığı prensip, kırk bir yıl önce (1827), bir buharlı motorun nasıl çalıştığını daha iyi anlamaya çalışan Fransız Sadi Carnot tarafından görüldü. Carnot, motorun, sistemin bir parçasının çok soğuk ve diğer parçasının çok sıcak olduğu için çalıştığını buldu. Bir başka ifadeyle, enerjinin işe dönüştürülmesi için, bir sistemin

⁵¹⁰ Rifkin - Howard, **Entropi: Dünyaya Yeni Bir Bakış**, s. 40.

⁵¹¹ Ruelle, David, **Rastlantı ve Kaos**, (Çev. Deniz Yurtören), Tübitak Popüler Bilim Kitapları, Ankara, 1998, s. 104

⁵¹² Barrow, John D., **Olanaksızlık: Bilimin Sınırları ve Sınırların Bilimi**, (Çev. Nermin Arık), Sabancı Üniversitesi Yayınları, İstanbul, 2002, s. 198.

⁵¹³ Prigogine & Stengers, **Kaostan Düzene: İnsanın Tabiatla Yeni Diyalogu**, s. 157.

⁵¹⁴ Roegen, Nicholas Georgescu, “The Steady State and Ecological Salvation”, **Bio Science**, (Nisan, 1977) s. 268’den naklen, Rifkin - Howard, **Entropi: Dünyaya Yeni Bir Bakış**, s. 46.

⁵¹⁵ Penrose, Roger, **Us Nerede?: Kralın Yeni Usu III**, (Çev. Tekin Dereli), Tübitak Popüler Bilim Kitapları, Ankara, 1999, s. 9, 10.

⁵¹⁶ Penrose, **Us Nerede?: Kralın Yeni Usu III**, s. 8.

değişik parçaları içindeki enerji konsantrasyonlarında bir farklılık (ısı farkı) bulunması gerekir. Enerji daha yüksek bir konsantrasyon seviyesinden daha düşük bir seviyeye (veya yüksek sıcaklıktan düşük sıcaklığa) hareket ettiğinde iş görülür. Daha önemli olan bir unsur, enerji bir seviyeden diğerine geçtiğinde, bir sonraki sefer işin yürütülebilmesi için daha az enerjinin bulunacağıdır.⁵¹⁷

Bu şekilde bakıldığında, entropi artışı, ‘elde edilebilir’ enerjide bir azalışı ifade eder. Yani tüketilen her enerji belli oranlarda geri dönüşüm olanağını yitirir.* Enerjinin bu elde edilememesi, dönüştürülememesi durumuna *enerji kirlenmesi*⁵¹⁸ denir. Bir başka deyişle, kirlenme, kullanılabilir enerjinin elde edilemeyen enerjiye dönüştürülmüş halinin adıdır. Termodinamiğin ilk yasasına göre enerji ne yaratılabilir ne de yok edilebilir olduğundan ve sadece dönüştürülebildiğinden -ve ikinci yasaya göre sadece tek bir yönde dönüştürülebileceğinden- sarf edilmiş hale doğru kirlenme, entropi için bir başka isimdir; yani, sistem içinde bulunan elde edilemeyen enerjinin bir ölçüsünü gösterir.

⁵¹⁷ Rifkin - Howard, **Entropi: Dünyaya Yeni Bir Bakış**, s. 43. Bunu şöyle açıklayabiliriz: Baraj üzerinden akan bir suyun gölete döküldüğünü varsayalım. Dökülen su bu esnada, elektrik üretimi veya bir su değirmenini döndürme ya da başka bir iş için kullanılabilir. Fakat tabana ulaştığında, artık herhangi bir iş gerçekleştirebilecek durumda olmaz. Düz bir düzlemdeki su, en küçük bir su tekerleğini döndürmek için bile kullanılamaz. Bu iki durum, elde edilebilir ve serbest enerji halleri ve elde edilemez veya bağlı enerji halleri olarak ifade edilir. Rifkin - Howard, **Entropi: Dünyaya Yeni Bir Bakış**, s. 43.

* Sürekli artan entropi karşısında kimi insanlar ya da bilim adamları, uygun bir teknoloji geliştirebilirsek, kullandığımız hemen her şeyin geri kazanılabileceği ve yeniden kullanılabileceğine inanır. Bu mümkün değildir. Gelecekte gezegenimizin ekonomik bir yaşam sürdürebilmesi için daha etkili bir geri kazanımın önem taşımaya başlamasıyla birlikte, hiç bir yerde yüzde 100 yeniden işlerliğe ulaşma yolu yoktur. Örneğin, günümüzde en fazla kullanılan madenler için geri kazanım oranı yüzde 30 civarında bir ortalama sergiler. Geri kazanım, kullanılmış maddelerin toplanması, nakledilmesi ve işlenmesi için, çevrenin tüm entropisini artıran ilave enerji kullanımını gerektirir. Böylece nesneler sadece yeni elde edilebilir enerji kaynaklarının harcanmasıyla ve tüm çevrenin entropisinin artırılması pahasına yeniden kullanılabilir hale getirilebilir. Dolayısıyla entropinin geri dönüşümü, nihai anlamda değerlendirildiğinde, olanaksızdır. Rifkin - Howard, **Entropi: Dünyaya Yeni Bir Bakış**, s. 44.

⁵¹⁸ Rifkin - Howard, **Entropi: Dünyaya Yeni Bir Bakış**, s. 42.

Ayrıca, Rudolf Clausius, kapalı bir sistem içinde enerji seviyelerindeki farkın her zaman dengelenme eğiliminde olduğunu ileri sürmüştür. Örneğin, sıcak bir ateşten maşa alan herkes, Clausius'un öne sürdüğü gerçeği farketmiştir. Sıcak bir maşanın ateşten çıkarılıp dışarı alındığında soğumaya, etraftaki havanın ise ısınmaya başladığını görürüz. Bu durum, ısının her zaman daha sıcak (yoğun) olandan daha soğuk (seyrek) olana akmasından kaynaklanır. Sonuçta, yeterli bir süre sonra maşaya dokunabilir ve ellerimizi çevreleyen havaya tuttuğumuzda bunların aynı sıcaklık seviyelerine gelmiş olduğunu saptarız. İşte bu duruma, enerji seviyelerinde bir farklılık bulunmaması anlamında *denge hali* denir. Bu durumu *demokrasi eğilimi* olarak tanımlayan Bertrand Russell'a göre ise, "enerji, bir bölgede fazla miktarda ve komşu bölgede az miktarda bulunduğu, denge sağlanana değin bir bölgeden diğerine geçme eğilimindedir. Bu sürecin tamamı, demokrasi eğilimi olarak tanımlanabilir."⁵¹⁹

Aslında entropi yasası Rifkin ve Howard'ın da dediği gibi, "anlaşıldığı kadar hissedilmesi de gereken bir olgudur."⁵²⁰ Çünkü bu soyut bir yasadır ancak soyut olmasına rağmen, gündelik yaşamımızda sık sık karşılaştığımız şekliyle bir tabiat kanunudur. Bu nedenle bu yasayı, somut bir örnekle anlaşılabilir hale getirmeye çalışabiliriz. Meseala, bir parfün şişesini düşünelim. Kapağını açtığımızda içerisindeki konsantrasyonlar hızla havaya yayılır. Çünkü, enerji daima daha fazla konsantre halden daha az konsantre hale geçiş eğilimindedir. Bu daha önce, bizim *denge hali*, Bertrand Russell'ın da *demokrasi eğilimi* diye isimlendirdiği şeydir.

Denge hali, entropinin, iş görebilmek için elde edilebilir serbest enerjinin bulunmadığı bir maksimuma ulaştığı durumdur. Clausius, termodinamiğin ikinci yasasını "dünyada, entropi (elde edilemeyen enerji

⁵¹⁹ Russell, Bertrand, **The Scientific Outlook**, Norton, New York, 1962, s. 114'den naklen, Rifkin - Howard, **Entropi: Dünyaya Yeni Bir Bakış**, s. 48.

⁵²⁰ Rifkin - Howard, **Entropi: Dünyaya Yeni Bir Bakış**, s. 44.

miktarı) her zaman maksimuma doğru yönelir”⁵²¹ saptamasıyla özetler. Enerjinin bu şekilde elde edilemeyen hale dönüştürülmesine ‘ısı ölümü’⁵²² de denmektedir.

Böylece, kapalı bir sistemin entropisinin bir maksimuma doğru arttığı fikri, termodinamiğin ikinci yasasını doğurmuştur. Artan entropi sadece ‘denge’ ile ilgili değildir. Denge ile ilişkili olduğu kadar, kayıplarla, yani enerji kirlenmesi ile ve son olarak da ısı ölümü ile ilgilidir. Yani sonuçta, bu denge hali ya da Russell’ın demokrasi eğilimi dediği şey, bizi kaçınılmaz olarak evrensel ısı ölümüne götürmektedir.

Güneşin muazzam enerjisinin kaynağı o dönemde bir sır olduğu için, nükleer tepkimeler konusunda hiçbir şey bilmemesine rağmen, termodinamiğin fikir babası Helmholtz, evrendeki tüm fiziksel faaliyetin, sonsuza dek gerçekleşme olasılığı bulunmayan nihâi bir termodinamik denge, ya da azâmi entropi haline doğru ilerleme eğilimi taşıdığını keşfetmişti. Bu, kaçınılmaz bir ‘ısı ölümü’ne doğru yürümek anlamına gelmektedir. Bizim ürettiğimiz sistemler için, belki dışardan müdahalelerle, - yani artı enerji girişleriyle- bu ölüm yürüyüşü engellenebilir; ancak evrenin bir “dışarı”nın olmaması, dolayısıyla dışardan bir enerji girişinin sağlanamaması nedeniyle herşeyi kapsayan bir ısı ölümü kaçınılmaz gibi görünmektedir.⁵²³ Dünyamıza, dışardan bir enerji sevkiyatının mümkün olduğunu söylesek bile, bu enerjinin sınırsız olduğunu ve desteğin de

⁵²¹ Rifkin - Howard, **Entropi: Dünyaya Yeni Bir Bakış**, s. 44.

⁵²² Davies, **Son Üç Dakika**, s. 24; Bkz. Rifkin - Howard, **Entropi: Dünyaya Yeni Bir Bakış**, s. 44.

⁵²³ Davies, **Son Üç Dakika**, s. 24. Dünya üzerinde maddi entropinin sürekli olarak arttığı ve nihai olarak bir maksimuma ulaşmak zorunda olduğu ve bunun da engellenemeyeceği gerçeği, dünyanın evrenle ilişkisinde kapalı bir sistem olmasından kaynaklanır. Yani, dünya çevresiyle madde değil enerji alışverişindedir. Dünyaya düşen bir meteor ve biraz kozmik toz haricinde, gezegenimiz evrenin kapalı bir alt sistemi olarak kalır. Güneş enerjisi akışının madde üretmek için kullanılabileceği inancına sahip olanlara karşı ekonomist Nicholas Georgescu - Roegen, maddenin *sadece* enerjiden yaratılamayacağını; daha ziyade, büyük madde miktarlarının sürekli olarak enerjiye dönüşeceğini ileri sürerek karşı çıkar. Gerçek, güneşin tek başına hayat üretemeyeceğidir. Bkz. Rifkin - Howard, **Entropi: Dünyaya Yeni Bir Bakış**, s. 46 vd.

sonsuzla değin süreceğini ileri sürmek için elimizde hiçbir neden yoktur. Güneş ve yıldızlardan dünyamıza bir ısı ve ışık (dolayısıyla enerji) sevkiyatı söz konusu olsa bile bu sevkiyatın sınırsız ve sonsuz olduğu söylenemez. Çünkü, normal bir yıldızın ısısı, hepimizin de bildiği gibi, içindeki nükleer süreçlerle ilgilidir.⁵²⁴

Termodinamik yasalarının değişmez bir sonucu olarak evrenin ölmekte olduğunun keşfedilmesi, kuşaklar boyunca bilim adamları ve felsefeciler üzerinde moral bozucu bir etki yaratmıştır. Örneğin, bu konuda, çağımızın büyük felsefecisi Bertrand Russell'ın dudaklarından şu kasvetli sözler dökülmüştür:

Çağlar boyu harcanan tüm emekler, tüm adanmışlıklar, tüm esinlenmeler, insan dehasının tüm parlaklığı, güneş sisteminin geniş çaplı ölümünde yok olmaya mahkûm ve ... insanlığın tüm başarısının anıtı kaçınılmaz olarak, çökmüş bir evrenin enkazı altında kalmak zorunda. Bütün bunlar, tartışılmaz olmasa bile, yine de öylesine kesin gibi ki, bunları yadsıyan bir felsefenin ayakta kalma umudu yoktur. Ruhun bundan sonraki yuvası, ancak bu gerçeklerin çerçevesinde, ancak amansız çaresizliğin sarsılmaz temeli üzerinde, emniyetle inşâ edilebilir.⁵²⁵

İlk defa Alman fizikçi Helmholtz tarafından dillendirilen ve daha sonra Rudolf Clausius ve Lord Kelvin tarafından geliştirilerek bilimsel bir yasa halinde sunulan nihâi evrensel ısı ölümü öngörüsü, görüldüğü üzere evrenin geçmişine ve geleceğine ilişkin çok önemli iddialarda bulunmaktadır. Bu iddiaların özlü bir ifadesini Paul Davies'in şu satırlarında bulmaktayız:

Eğer evren, sınırlı bir düzen birikimine sahipse ve düzensizliğe doğru tersinmez biçimde –sonunda termodinamik dengeye- değişiyorsa, iki çok derin çıkarımı hemen izlemeye başlar.

⁵²⁴ Davies, **Son Üç Dakika**, s. 24.

⁵²⁵ Davies, **Son Üç Dakika**, s. 24, 25.

İlki, evren en sonunda ağır ağır yuvarlanarak, kendi entropisi içinde ölecektir. Bu, fizikçiler arasında ‘ısı ölümü’ olarak bilinir. İkincisi, evren ebediyyen var olmuş olamaz, bu yüzden sınırlı bir zaman önce son durumuna erişmiş olacaktır. Özet olarak: Evren daima varolmadı.⁵²⁶

Görüldüğü gibi, Büyük Patlama kuramı için de ciddi bir bilimsel destek niteliği taşıyan Termodinamiğin ikinci yasası, temelde, evrenin ezeli ve ebedî olmadığını, belli bir zaman önce yaratıldığını ve belli bir zaman sonra da yok olacağını ileri sürmektedir. Çünkü evren, büyük patlama anından itibaren sonlu bir hızla ama geri dönüşsüz bir biçimde tükenmektedir. Öyleyse, evrenin öncesiz ve sonrasız olarak var olması mümkün değildir.

⁵²⁶

Davies, **Tanrı ve Yeni Fizik**, s. 50.

III.III. Antropik (İnsancı Kozmolojik) İlke

Antropik ilke, en genel anlamıyla, insan ile evren arasında bir ilişkinin olup-olmadığı ve –varsa- bu ilişkinin anlamsal ve amaçsal açıdan ne tür bir değer taşıdığı sorusuna sunulmuş bir cevap olarak anlaşılabilir. İnsanoğlu tarih boyunca içinde yaşadığı evrenle düşünsel ve teknik anlamda ilişkiye girmiş ve bu ilişki neticesinde de kendine ve evrene farklı zamanlarda farklı anlam ve değerler yüklemiştir. Bu bağlamda, kimi zaman evrenle kendisi arasında anlamlı ve amaçlı bir ilişki kurarak kendisini evrenin merkezine yerleştirirken, kimi zaman da duygu ve düşüncelerine uymayan yabancı bir evrende, kendisini anlamsız ve amaçsız bir rastlantı ürünü olarak görmüştür. Tarih boyunca bu ilişkiyi belirleyen temel iki etmen de, insanın inanç dünyasını şekillendiren din ile bilgi dünyasını şekillendiren bilim olmuştur.

İnsanoğlu deney ve gözlem gibi bilimsel bilgi kaynakları neticesinde ulaştığı verilerden hareket ederek hem kendisini anlamaya ve anlamlandırmaya, hem de içinde yaşadığı evrende kendisine olumlu ya da olumsuz bir konum belirlemeye çalışmıştır. Modern bilimin miladı olarak kabul edilen Kopernik devrimiyle birlikte, ciddi bir bilimsel dönüşüm yaşanmış ve yaklaşık 2000 yıllık bir kabul yıkılmıştır. Bilindiği gibi, Kopernik’le birlikte, dünyanın evrenin merkezinde sabit bir konumda olduğu kabulü, dünyanın kendi ekseninde günlük, ve güneşin çevresinde yıllık hareketi olan bir gezegen olduğu düşüncesiyle değiştirmiştir.⁵²⁷ Böylece, evrenin merkezinin dünya değil de güneş olduğu, dünyanın da içinde bulunduğu gezegenlerin güneşin etrafında döndüğü düşüncesi, modern çağa kadar ulaşan bir çizgide ilk olarak Kopernik tarafından ortaya konulmuştur.

Böylece Aristoteles’den Ortaçağ Hristiyan dünyasına kadar uzanan bir süreçte dünyanın evrenin merkezinde bulunduğu ve insanın da bu

⁵²⁷

Christianson, Gale E., **Newton ve Bilimsel Devrim**, (Çev. Celal Kapkın), Evrim Yay., İstanbul, 2000, s. 28.

merkezde Tanrı'sal bir konumda olduğu şeklindeki düşünce, bu yeni bilimsel buluşla sarsıldı. Sonuçta da, evrenin merkezinden çıkan insan, artık mekanik bir evrende o mekanizmanın bir parçası olmaktan daha fazla bir öneme ve değere sahip değildi.

Modern çağa gelindiğinde ise, insan-evren ilişkisini belirlemede çağdaş fiziksel kuramlar etkin bir rol oynamış ve özellikle XX. yüzyılın başından itibaren fizikte ortaya çıkan bir çok yeni buluş insan-evren ve Tanrı-evren arasındaki ilişkinin yeniden kurulmasına ve kurgulanmasına neden olmuştur. 1950'li yıllardan itibaren birbirini takip eden bir dizi yeni fiziksel gelişme yeryüzünde ortaya çıkan hayat fenomeninin kozmosdan ayrı ve bağımsız olarak ele alınamayacağı, yaşamın, ancak tüm kozmosun buna uygun olması/bunu gerektirmesi ile var olabileceği şeklindeki bir düşünceyi genel kabul görür hale getirmiştir. İnsan ile evren arasındaki uygunluğu yani daha açık bir söyleyişle, karbon-temelli canlı yaşamın varlığı ile kozmosun böylesi bir yaşama olanak tanıyacak yapıda oluşu arasındaki ilişkiyi ifade eden *antropik (insancı) ilke*, çeşitli versiyonları bir tarafa bırakılacak ve teknik olmayan bir dille tanımlanacak olursa, en genel ifadesiyle, “karbon-temelli canlı hayatın ortaya çıkışı ile evrenin kozmolojik yapısı, kozmik gelişimin yasaları ve fiziksel sabitelerin değerleri arasında çok yakın bağlantıların olduğu iddiası”⁵²⁸ olarak tanımlanabilecek olan fiziksel bir ilkedir. İlkenin din felsefesi ve teistik inanç açısından taşıdığı önemi Patrick Glynn'in şu ifadelerinde açıkca bulmaktayız:

Antropik ilke bilim tarihinde önemli bir dönüm noktasıydı. Öyle ki, ilk kez bir bilimsel keşif bizi, Tanrı'nın varlığı fikrinden uzaklaştırmaktan ziyade, ona doğru götürüyordu. Yüzyıllardan beri bilim, evrenin yaratılmış yada tasarlanmış olduğu önermesini yavaş yavaş ortadan kaldırıyor. Fakat birden bire, bilim adamları evrenin zekâ ve amaç ürünü olduğu sonucunu verecek bir takım gerçeklerle karşılaştılar. Öyle ki binlerce büyük ve küçük

⁵²⁸ Zycinsky, Joseph M., “The Anthropic Principle and Teleological Interpretations of Nature”, **Review of Metaphysics**, vol: 41, 1987, s. 317.

detaylarda zekâ ve hikmet eseri olarak tasarruf eden bir Tanrı'nın yokluğunda biz de var olamayacaktık.⁵²⁹

Antropik ilkenin detaylı tanımlamalarına, farklı versiyonlarına, çeşitli ifade ediliş biçimlerine ve teistik Tanrı inancı açısından ifade ettiği değere geçmeden önce, insan-evren ilişkisinin tarihine ve insan ile evren arasında olduğu varsayılan antik ittifakın yıkıldığı iddiasına kısaca değinmek konumuzun anlaşılması açısından yerinde olacaktır.

Çok genel bir tasnifleme ile insan-evren ilişkisinin tarihini antikçağ, ortaçağ ve modern (bilimsel) dönem olarak üç ayrı kategoride inceleyebiliriz. Bazı marjinal materyalistik ve ateistik felsefelerle, *düşüş* gibi spesifik motiflerle yüklü gnostik ve dualistik dinî anlayışlar bir tarafa bırakılacak olursa, antikçağ ve ortaçağın hem felsefelerinde hem de dinî düşüncelerinde insan, evren ve Tanrı arasında bir birlik ve bütünlüğün kısacası bir ittifakın olduğu genel kabul gören bir görüştür. Gerek antikçağın gerekse ortaçağın düşünür ve felsefecilerine göre, insan ile evren arasında, farklı biçim ve derecelerde de olsa teolojik, teleolojik, antropolojik ve antroposentrik bir ilişki hatta bir birliktelik olduğu söylenebilir. Detaylı değerlendirmeleri ve farklı yorumlamaları bir tarafa bırakarak bir cümle ile özetleyecek olursak, gerek evreni mitoslar ve semboller aracılığı ile anlamaya çalışan Arkaik dönemde, gerek insan aklının daha fonksiyonel ve nesnel kullanımını ifade eden 'felsefe'nin hakim olduğu antik dönemde, gerekse kilisenin şekillendirdiği ve teistik Tanrı düşüncesinin etkin olduğu ortaçağda, farklı şekil ve içeriklerde de olsa insan ile evren arasında bir ilgi ve ilişki hep olagelmıştır. Modern (bilimsel) döneme gelindiğinde ise, özellikle fizikte Kopernik devriminin ve biyolojide Darwin'in Evrim teorisinin etkisiyle dünya ve insan evrenin merkezinden uzaklaştırılarak, evren yaratılmış fakat kendi yasaları ile çalışan bir makine gibi sunulmuş ve böylece insan ile evren

⁵²⁹

Glynn, Patrick, **Kanıt: Post - Seküler Bir Dünyada İnanç ve Bilimin Uzlaşması**, (Çev. Ali Ayten, Yasin Ünlütürk, Zehra Şahin), Gelenek Yayıncılık, İstanbul, 2004, s. 20.

arasında olan ittifaka dayalı ilişki tartışmaya açılmıştır.⁵³⁰ Bilimsel alandaki bu gelişmelere Kartezyen düalizminin düşünsel ve felsefî implikasyonları da eklemlenince insan-evren arasındaki köklü ittifak tamamen yıkılmış ve, insan ve üzerinde yaşadığı nispeten küçük gezegen ile bu büyük ve sınırsız evrenin hiçbir ilişkisinin olmadığı; insanın, zamanın çok sonralarında evrenin bir kıyısında rastlantısal olarak doğan bir epifenomen olduğu giderek artan sayıda kimseler tarafından dillendirilir olmuştur. Hatta Patrick Glynn'in şu ifadesi, hem antropik ilke öncesindeki kendi ruh halini hem de söz konusu ilkenin bilimsel ve felsefî vurgusunu özetler niteliktedir:

İronik bir şekilde, felsefî nihilizme yoğunlaştığımda bana ve diğer bir çok insana meçhul olan bilimin kendisi şaşırtıcı bir durum alıyordu.1973'te Polonya'daki Uluslararası Astronomi Birliği'nin toplantısında fizikçi ve kozmolog olan Brandon Carter'ın "antropik ilke" olarak adlandırdığı teori dikkat çekti. Batılı düşünürlerin daha yeni anlamaya başladığı antropik ilke modern felsefî düşüncenin temeli olan "tesadüfî evren" anlayışını çürütüyordu.⁵³¹

Bilimsellik ve rasyonellik adına savunulan ve sunulan bu düşüncenin, artık doğru olmadığı daha güçlü kanıtlarla ortaya konulmasına rağmen, çağımızda ve hatta günümüzde de temsilcilerini bulmak zor olmamaktadır. Mesela Bertrand Russell'e göre, insan küçük ve önemsiz bir gezegende çaresizce sürünen, sudan ve katkısız karbondan yapılmış küçük bir parçacık ve "ıssız bir kıyıya vuran garip bir raslantı"dır.⁵³² Benzer şekilde Jacques Monod'a göre de, "insanlık artık milyonlarca yıllık rüyasından uyanacak ve uyandığında da kendisini tam bir yalnızlık, köklü bir izolasyon içinde bulacak. Şimdilik insan hiç olmazsa, tıpkı bir çingene gibi yabancı bir dünyanın kıyısında yaşıyor olduğunun farkında. Bu öyle bir dünya ki, onun umutlarına, acılarına, yahut ağlamalarına ilgisiz olduğu gibi, onun müziğine

⁵³⁰ Harris, Errol E., *Cosmos and Anthrophos: A Philosophical Interpretation of The Anthropic Cosmological Principle*, Humanities Press, New Jersey, 1991, s. 2.

⁵³¹ Glynn, *Kanıt: Post - Seküler Bir Dünyada İnanç ve Bilimin Uzlaşması*, s. 18.

⁵³² Russell, *Bilim ve Din*, s. 151.

de sağlar.⁵³³ İnsan ile evren arasındaki bu trajik ayrışmanın –ve hatta çatışmanın- en keskin ifadesini Alexandre Koyré’nin şu sözlerinde bulmaktayız: “bilim ve kozmolojik bilim dediğimiz şeyde çok farklı bir tutumla, dünyadaki insan ile insanın içerisinde yaşadığı dünya arasındaki bir karşıtlıkla yüzyüzeyiz.”⁵³⁴ Buraya kadar örnekleri ile sunmaya çalıştığımız insan-evren arasındaki ilişkiyi –daha doğru bir deyişle ilişkisizliği ve hatta karşıtlığı- “pozitivistik ve materyalistik”⁵³⁵ olarak niteleyen Cafer Sadık Yaran, bu tarz bir insan-evren ilişkisi anlayışını şu üç önermeyle özetlemektedir:

(1) İnsan rasgele bir kaynaktan tesadüfen çıkmış, evrende yalnızlık ve köklü bir izolasyon içinde yaşayan garip bir rastlantıdır. (2) Dünyanın yaratılış amacının insanlarla ilişkisi varmış gibi düşünmek, bilimsel delillerle hemen hemen hiç desteklenmemektedir. (3) Böylece, insan ve evren arasındaki antik yakınlık, ittifak, birliktelik artık yıkılmış, terini bu ikisi arasındaki karşıtlık almıştır.⁵³⁶

İnsan-evren ilişkisi ile ilgili olarak çağımızda ve günümüzde örneklerini yukarıda sunduğumuz şekliyle bazı kişilerce bilimsel verilere ve sonuçlara dayandırıldığı iddiası ile birlikte savunulan insan-evren ittifakının yıkıldığı, yerini bu ikisi arasındaki ilişkisizliğin, hatta karşıtlığın aldığı şeklindeki görüş, hem insânî varoluşumuz, hem ahlâkî gelişimimiz, hem de bilimsel dayanakları itibariyle acaba ne kadar doğrudur. Yaran’ın sorusunu tekrarlayacak olursak, “özetlediğimiz bu görüşler, insan için iyi ve anlamlı, doğal çevre için güzel ve yararlı, ve belki hepsinden önemlisi iddia edildiği

⁵³³ Monod, Jacques, **Chance and Necessity**, Vintage Books, New York, 1972, s. 172, 173’den naklen, Prigogine & Stengers, **Kaostan Düzene: İnsanın Tabiatla Yeni Diyalogu**, s. 36.

⁵³⁴ Koyré, **Yeniçağ Biliminin Doğuşu: Bilimsel Düşüncenin Tarihi Üzerine İncelemeler**, s. 79.

⁵³⁵ Yaran, Cafer Sadık, **Bilgelik Peşinde: Din Felsefesi Yazıları**, Araştırma Yayınları, Ankara, 2002, s. 148.

⁵³⁶ Yaran, **Bilgelik Peşinde: Din Felsefesi Yazıları**, s. 148.

gibi gerçekten bilimsel olarak âşikar ve doğru mudur?”⁵³⁷ Sorunun bilimsel açıdan cevaplarını ilerleyen sayfalara erteleyerek, özellikle ve öncelikli olarak insan ve doğal çevre adına verilebilecek cevaplarını yine Yaran’dan alalım;

Kâinatı sağır bir kargaşa ve içindeki insanı da yabancı bir çingeneye benzetmek ... bize göre, hem kainatın kompleks, estetik ve simgesel yapısı ve özsel değeri ve hem de insanın bilen, yapıp-eden, değerleri olan, özgür olan, eğiten ve eğitilebilen, seven ve sevilen, inanan, ideleştiren, sanat üreten ve benzerî nitelikleri olan bir varlık olması dikkatle ve derinliğine düşünüldüğünde, bu tasvir ve yorumlar gerçeği yansıtmaktan uzak ve insan adına onur kırıcı gözükmekte, yabancılaşmaya, ümitsizliğe, güvensizliğe ve nihilizme götürmektedir.⁵³⁸

İnsan-evren ittifakının yıkıldığı iddiasının, insan için iyi ve anlamlı, doğal çevre için güzel ve yararlı olması şöyle dursun, aksine insan onurunu kırıcı, çevre bilincini yıkıcı olduğu bu şekilde ortada iken, acaba söz konusu iddia bilimsel açıdan ne kadar temellendirilebilmiş ve doğrulanabilmiştir? Son birkaç yüzyıldır Tanrı’yı evrenin ve hayatın dışına iten materyalistik ve ateistik bilim anlayışlarının sonucunda, her ne kadar insan-evren arasındaki birliktelik ilişkisi yıkıl[a]mamış ise de ciddi oranda çatırdamış olduğu genel kabul gören görüş idi. Ancak, son birkaç on yıldır fen bilimlerinde, özellikle de modern fizikte ortaya çıkan gelişmeler ve keşfedilen kozmik uyumlar, insan-evren ve bu bağlamda Tanrı-evren ilişkisinin yeniden gözden geçirilmesini gerekli kılmış ve bu uyumların bir yorumu olarak antropik ilkedden daha çok sözedilir olmuştur. Son on yıllarda, kozmolojistler, fizikçiler, astro-fizikçiler ve daha bir çokları, insanın var olabilmesi ve varlığını devam ettirebilmesi için evrenin taşıması gereken çok hassas ve kompleks koşullar olduğunu; bu koşulların ince ayarlanmışlığında çok ufak

⁵³⁷ Yaran, **Bilgelik Peşinde: Din Felsefesi Yazıları**, s. 148.

⁵³⁸ Yaran, **Bilgelik Peşinde: Din Felsefesi Yazıları**, s. 148, 149.

bir değişiklik olması durumunda bile insan hayatının son bulacağını kabul ve itiraf etmektedirler.

Pek çok kozmolojist, tabiatın ana kuvvetlerinin güçleri ve parçacık kütleleri ve gözlenebilir evrenin genişleme oranı ve onun türbölans derecesi ve başka bir çok konunun tümünün canlılığı meydana getirmek için hassas bir şekilde ayarlanmış görünmesinden etkilenmişlerdir. Çünkü, bunlardaki küçük değişiklikler herhangi bir türden canlı varlıkların gelişimini önlerdi. Örneğin, ilk anlardaki genişleme oranında bir çok milyarda bir oranında bile bir değişiklik olsa idi, evren ya hemen içe kapanıp çökmüş ya da kısa zaman içerisinde tamamen çok seyrek ve soğuk gazlardan ibaret hale gelecek şekilde hızla parçalara ayrılmış şeylere yol açardı. Yine elektromanyetizm ve çekimin göreceli güçlerinde eşit ölçüde küçük bir değişiklik, güneş gibi sabit yıldızların var olmasını önleyebilirdi. Aynı şekilde, nötron-proton kütlesi farkı, elektron kütlelerinin aşağı yukarı tam olarak iki katı olmasa idi, o zaman hiçbir kimyasal etkileşim olmazdı. Bu şekilde çok ince bir hassasiyetle ayarlanmayı gerektirdiği görülen otuza yakın faktöre dair uzun bir liste sürüp gider.⁵³⁹ İşte bu ince bir düzenlemeyle ayarlanmış değerlere birkaç örnek verelim:

1. Yer çekimi elektromanyetizmden hemen hemen 10^{39} kat daha zayıftır. Eğer yer çekimi elektromanyetizmden 10^{33} kat daha zayıf olmuş olsa idi, “yıldızlar bir milyar kat daha ağır olacak ve bir milyon kat daha hızlı ışık saçacaktı.”

2. Nükleer zayıf kuvvet yer çekimi gücünün 10^{28} katıdır. Eğer zayıf kuvvet daha zayıf olsaydı, evrendeki bütün hidrojen helyuma dönüşecekti. Ve böylelikle suyun ortaya çıkması imkansız olacaktı.

3. Daha güçlü bir nükleer kuvvet (%2 kadar) protonların biçimlenmesine engel olacaktı ve bu da atomların olmadığı bir evrenin

⁵³⁹ Leslie, John, “Creation Stories, Religious and Atheistic”, **International Journal for Philosophy of Religion**, (34), 1993, s. 67, 68.

ortaya çıkması demektir. Tersine bu kuvvette 5'lik bir azalma olsaydı bu durumda da yıldızların olmadığı bir evren hasıl olacaktı.

4. Bir proton ve bir nötron arasındaki kütle farkı yaklaşık olarak elektron kütesinin iki katı olmasaydı, bu durumda tüm nötronlar proton ya da tüm protonlar nötron olacaktı. Bildiğimiz kadarıyla kimyaya ve hayata veda edecektik.⁵⁴⁰

5. Evrenin erken döneminde her bir milyar karşı proton için bir milyar artı bir proton vardı. Bir milyar çift, bir tek proton kalıncaya kadar radyasyon üretmek için birbirlerini imha etmiştir. Daha çok, veya daha az miktarda hayatta kalanlar... fiziksel dünyamızı olanaksız kılabilirdi. Eğer fizik yasaları, parçacık ve anti-parçacık arasında simetrikse, neden burada küçük bir asimetri vardır?⁵⁴¹

Evrenin başlangıcı ve devamını sağlaması için gerekli olan ince düzenlemeler konusuna Patrick Glynn'in şu ifadeleriyle son verelim:

Evrenin oluştuktan milyarlarca yıl sonra, hayatın ortaya çıkması için ilk saniyenin bir milyarda birinden itibaren planın yapılmış olması gerekir. Hayatın ortaya çıkması ihtimali, en başından itibaren, her şeyin varlığının “en uygun” şekilde olmasına bağlıydı. Bu elektromanyetizm ve yerçekimi gibi temel kuvvetlerin değerlerinden, farklı atom altı parçacıkların göreceli kitleleri ve 1 saniyelik zamanda oluşacak nötrino çeşitlerinin sayısına (bu sayı, evrenin oluşmasının 10^{-43} üncü saniyesinde bilinmesi gereklidir), kadar çok şeye bağlıdır. Doğadaki, temel değerler ve ilişkilerin sayılarından tek birinde ufak bir değişiklik olsaydı, meskun olduğumuz evrenden çok farklı bir evren meydana gelecekti. Öyle ki güneşimiz gibi ve diğer yıldızlar gibi yıldızların olmadığı bir evren. Kaza sonu oluşmasının aksine, varlığının ilk anından itibaren

⁵⁴⁰ Leslie, **Universes**, ss. 5 – 40.

⁵⁴¹ Barbour, **When Science Meets Religion**, s. 58.

tasarlanmış ve ince bir şekilde ayarlanmış evrenin amacı hayatı ortaya çıkarmaktır.⁵⁴²

Peki böylesine ince ayarlanmış bir evrenin amacı olan insan nasıl bir varlıktı? Evrenin oluşması ve varlığını devam ettirmesi için böylesine hassas dengeler gerekiyor ise, onun amacı olan insanın varlığı için ne gibi ayarlanmışlıklar ve dengeler gerekmektedir? Bu sorunun yanıtını Gerald L. Schröder şöyle vermektedir:

Big-Bang'ın, kaya ve sulardaki enerjiyi alıp, bunları inanılmaz derecede kompleks, veri-analiz edebilen, algoritmik sese, görüntüye, dokunmaya ve kokuya duyarlı olan, saniyenin otuz binde biri kadar bir devirde binlerce girdiyi paralel olarak işleme yetisine sahip olan bir yapıya dönüştürmeye ayarlı olan ve hayata olanak tanıyan bir evren üretmesini gerektirir.⁵⁴³

Son yarım yüzyıl içerisinde yukarıda değindiğimiz kozmik uyuşumlar, evrenin başlangıç şartlarına ilişkin hassas ölçütler, temel fiziksel sabitelerin değerleri, evren-insan ilişkisine ilişkin yeni bir açıklama ihtiyacı doğurmuş ve bu ihtiyaç karşısında da insancı kozmolojik ilke ileri sürülmüştür. Mesela, Joseph Silk'in de dediği gibi,

Aslında bazı kozmologlar, bu insancı yaklaşımın, uzayın neden üç boyutlu olduğu, protonun kütesinin elektronunkinden neden çok daha büyük olduğu (tam olarak 1836 kez büyük), ya da nötronun kütesinin neden protonunkinden yüzde 0.14 fazla olduğu gibi sorulara yanıt bulabilmenin tek yolu olduğunun düşünüyorlar. Eğer bunlar olmasaydı, biz de burada olmazdık.⁵⁴⁴

Bu kuram gerek modern fizikte, gerekse onun felsefî implikasyonlarının karşılık bulduğu din felsefesinde öylesine savunulur olmuştur ki, bu savununun sonucunda F. Dyson, “ben evrende kendimi

⁵⁴² Glynn, **Kamit: Post - Seküler Bir Dünyada İnanç ve Bilimin Uzlaşması**, s. 19.

⁵⁴³ Schroeder, Gerald L., **Tanrı'nın Saklı Yüzü**, (Çev. Ahmet Ergenç), Gelenek Yayıncılık, İstanbul, 2003, s. 153.

⁵⁴⁴ Silk, **Evrenin Kısa Tarihi**, s. 9.

yalnız hissetmiyorum. Dahası, evren ve onun mimarisinin detayları ile ilgili pek çok kanıt ortaya çıktıkça kimi zaman evrenin bizim bizim varlığa gelmekte olduğumuzu bildiğini keşfettim.”⁵⁴⁵ derken, A. Wheeler da, “...insan, uzay boşluğundaki bir yerlerde önemsiz bir bölgede, önemsiz bir galakside, önemsiz bir gezegen üzerinde önemsiz bir toz zerresi midir? Hayır! Eskinin filozofu haklıydı. Anlamak önemlidir, hatta merkezî bir öneme sahiptir.”⁵⁴⁶ demektedir. Benzer şekilde Paul Davies de, “bilim; insanları, kör fiziksel güçlerin rastlantısal ürünleri olarak göstermenin aksine, bilinç sahibi organizmaların evrenin temel özelliği olduğu izlenimini vermektedir. [Sonuç olarak] biz doğanın yasalarına derin, ve inanıyorum ki, anlamlı bir şekilde yazılmıştık.”⁵⁴⁷ diyerek, insanla evren arasında anlamlı ve amaçlı bir ilişki olduğunu ve evrenin insan yaşamına olanak verecek şekilde tasarımılandığını söylemektedir.

1930’lardan 1973’e değin, evrenin başlangıcı ve işleyişini izah etmek için ele alınan yeni yaklaşımların ve, insan ve onun evrenle olan ilişkisini dikkate almadan açıklanamayan bir çok yeni değer ve ilişkilerin ortaya çıkmasıyla birlikte antropik ilke kavramı, 1974 yılında Cracow’daki Copernican konferansı sırasında Brandon Carter tarafından bilim dünyasına kazandırılmıştır.⁵⁴⁸ Antropik ilkenin terminolojik doğuşu da ilginçtir. *Antropos* kelimesi Yunanca’da “insan” manasına gelmektedir. Bu ifade evrenin varlığında insanın oynadığı rolün önemini vurgulamaktır. John Gribin de bu noktaya dikkat çekerek: “İnsancı İlke’nin ortaya koyduğu gibi, evren insanlık için adeta ısmarlama bir elbise gibi ‘özel dikim’ (tailor-made) şeklinde yaratılmış gibidir. Zira insanlar, sadece bunun gibi bir evrende var olup gelişebilirler” der. Robert Jastrow aynı hususu şu şekilde açıklar:

⁵⁴⁵ Dyson, Freeman, **Disturbing The Universe**, Harper & Row Publishers, New York, 1979, s. 250.

⁵⁴⁶ Wheeler, John A., “Foreword”, John D. Barrow & Frank Tipler, **The Anthropic Cosmological Principle**, Oxford Univ. Press, New York, 1986, s. VII.

⁵⁴⁷ Davies, Paul, **The Mind of God: Science and the Search for Ultimate Meaning**, Kluwer Academic Publishers, Dodrecht, 1990, s. 20.

⁵⁴⁸ Zycinsky, “The Anthropic Principle and Teleological Interpretations of Nature”, s. 318.

“Fizikçi ve astronomlara göre, evrenin çok kritik sınırlar içinde yaratıldığı görülmektedir. Bu sonuç, İnsancı İlke olarak isimlendirilmiştir. Bence bu bilim dünyasının sunduğu en teistik sonuçtur.”⁵⁴⁹

Genel bir ifade ile, “evrenin, zekanın gelişmesi için uygun koşullar taşıyacak biçimde yapılanmış olduğu”⁵⁵⁰ şeklinde ifade edilen antropik ilke şu iki temel iddiaya dayanır: (I) evrenin şu an içerdiği özelliklerin bir çoğu aslında olduğundan farklı olabilirdi. (II) Ancak, içinde yaşadığımız evrende akıllı yaşamın gelişimi, bu özelliklerin –az ya da çok- tam şu an olduğu gibi olmasına bağlıdır.⁵⁵¹ Genel hatlarıyla, bu şekilde iki temel iddiaya dayanan antropik ilkenin tam olarak nasıl ifade edildiği ve ne anlama geldiği konusunda herkesin üzerinde ittifak ettiği kesin ve net bir tanım yok gibidir. Bir başka deyişle, antropik ilke akıllı yaşam ile kozmos arasındaki ilişkiyi belirleyen ve tanımlayan bir ilke olmakla birlikte, bu ilişkiyi hangi nedensellikte tanımladığına yada bu nedenselliğin nasıl tanımlandığına bağlı olarak farklı versiyonlara ayrılmaktadır. Buna göre, zayıf insancı ilke, bu ilişkiyi fiziksel sabite ve koşulların akıllı yaşama olan ‘uygunluğu’ temelinde tanımlarken, güçlü insancı ilke bir adım daha öteye giderek, bu ilişkiyi bir ‘gerekliklik’ düzeyinde tanımlamaya çalışmaktadır. Yani, içinde yaşadığımız evrende akıllı yaşamın ortaya çıkışının nasıl olduğu zayıf ilke ile ortaya konulurken, bu ortaya çıkışın neden belli bir yerde ve zamanda olduğu da güçlü ilke ile belirlenmeye çalışılmaktadır.

Zayıf insancı ilke temel olarak, parçacık astrofiziğindeki tesadüflerin, dengelerin ve ince ayarın, bulundukları şekilde olması gerektiği, aksi halde bunları düşünmek ve gözlemek için burada olmayacağımızı ifade eder.⁵⁵² Yani, “gözlemci olarak bulunmamız için, gözlenen şeyin, gereken koşullarla

⁵⁴⁹ Thompson, Bert, “The Anthropic Principle”, www.apologeticspress.org, (15. 04. 2005)

⁵⁵⁰ Silk, **Evrenin Kısa Tarihi**, s. 10.

⁵⁵¹ McMullin, Ernan, “Is Philosophy Relevant to Cosmology?”, **American Philosophical Quarterly**, vol.: 18, No: 3, 1981, s. 187.

⁵⁵² Overman, Dean L., **Düzen: Tesadüfe ve Kendi Kendini Düzenlemeye Bir Bakış**, (Çev. Kemal Budak), Gelenek Yayıncılık, İstanbul, 2004, s. 208.

kayıtlanmış olması gerekir.”⁵⁵³ Diğer bir deyişle, “bugün [yeryüzünde] canlı yaşamın varlığı, evrenin şu an taşıdığı ince ve hassas değerlerin bu şekilde olmasına bağlıdır.”⁵⁵⁴ Görüldüğü gibi insancı ilkenin zayıf versiyonu, evrenimizin başlangıcındaki mükemmel koşulların nasıl sağlandığına ilişkin hiçbir açıklama yapmaksızın, evrendeki ince ayarı, insan olarak varlığımızın bizi imtiyazlı bir zaman ve uzaya koyduğunu anlatmaya çalışır. Brandon Carter’ın ifadeleri ile zayıf insancı ilke, “gözlemciler olarak, varlığımızla uyuşur ölçüde, evrendeki yerimizin zorunlu olarak ayrıcalıklı olduğunu hesaba katmaya hazırlıklı olmalıyız”⁵⁵⁵ şeklinde ifade edilmektedir. Carter’ın tanımlamasını yorumlayan Hawking’e göre ise, “zayıf insancı ilke, uzayda ve/veya zamanda sonsuz ya da çok büyük bir evrende, zeki yaratıkların gelişimi için gereken koşulların ancak uzayda ve zamanda sınırlı, belli bölgelerde sağlanacağını belirtir. Bundan dolayı bu bölgelerdeki zeki yaratıklar evrende bulundukları yerin kendi varlıkları için gereken koşulları sağladığını gözlemlediklerinde şaşırmayacaklardır.”⁵⁵⁶

İnsancı ilkenin *güçlü* versiyonuna göre ise, “evren (ve ona bağlı olan temel parametreler), belli bir evrede, içinde gözlemcilerin yaratılışını kabul edecek biçimde olmalıdır.”⁵⁵⁷ İnsancı ilkenin güçlü versiyonunu Carter’dan farklı yorumlayan Hawking’e göre ise,

Her biri kendi ilk durumuna ve belki de kendi bilim yasaları takımına sahip çok sayıda değişik evrenler yada tek bir evrenin çok sayıda değişik bölgeleri vardır. Bu evrenlerin çoğu da koşulları karmaşık organizmaların gelişimine uygun olmayacaktır. Yalnızca bizimki gibi bazı evrenlerde zeki yaratıklar gelişip şu soruyu

⁵⁵³ Carrand, B. J. & Rees, M. J., “The Anthropic Principle and the Structure of the Physical World”, *Nature*, sayı: 278, 1979, s. 605.

⁵⁵⁴ Gale, George, “Some Metaphysical Perplexities in Contemporary Physics”, *International Philosophical Quarterly*, vol: 26, No: 4, 1986, s. 397.

⁵⁵⁵ Carter, Brandon, “Large Number Coincidences and the Anthropic Principle in Cosmology” (Ed.) John Leslie, *Philosophical Cosmology and Philosophy*, Macmillan Press, New York, 1990, s. 127.

⁵⁵⁶ Hawking, *Zamanın Kısa Tarihi*, s. 162.

⁵⁵⁷ Carter, “Large Number Coincidences and the Anthropic Principle in Cosmology”, s. 129.

sorabileceklerdir: ‘Evren niçin gördüğümüz gibi?’ o zaman yanıt basittir: Başka türlü olsaydı biz burada olamazdık!.”⁵⁵⁸

Yani, bir başka deyişle, “Evren bu şekildedir, çünkü [bu şekilde] olduğu gibi olmasaydı, onu gözlemlemek üzere burada olmazdık.”⁵⁵⁹

Antropik ilkenin zayıf ve güçlü versiyonlarını bu şekilde tanımladıktan sonra, her iki versiyonun da ayrı ayrı yorumlanıp değerlendirilmesine geçebiliriz. Öncelikli olarak ifade etmek gerekir ki, bu ilkenin zayıf versiyonunun bilimsel açıklama değeri, aynı zamanda insanın fiziksel küçüklüğü karşıсында evrenin büyüklüğü ve yaşına dayalı olarak yapılan naturalistik itirazlara karşı felsefî bir açılım sağlamakta gibidir. Bu nedenle, Yaran’ın da belirttiği gibi,⁵⁶⁰ Hawking’in zayıf insancı ilkenin bilimsel açıklama değerine ilişkin şu izahı, insan-evren ilişkisi ile ilgili felsefî problemlere işaret etmesi açısından dikkate değer görünmektedir. Hawking’e göre, zayıf insancı ilkenin kullanıldığı bir örnek olay, büyük patlama olayının niçin yaklaşık on milyar yıl önce olduğunun ‘açıklaması’dır. Hawking’e göre bunun açıklaması basittir: “Zeki varlıkların evrimleşmesi için yaklaşık o kadar süre gerekir.”⁵⁶¹ çünkü, gerek ilk kuşak yıldızların oluşumu; gerek bu yıldızların, süpernova şeklinde patlayarak, yaklaşık beş milyar yaşında olan güneş sistemimizi de içinde barındıran diğer yıldız ve gezegenleri oluşturmaları ve hidrojen ve helyumun bir bölümünü bizim ana maddemiz olan karbon ve oksijen gibi elementlere dönüştürmeleri, gerekse de basit organizmaların biyolojik evrim sürecini tamamlayarak bugünkü hallerini almaları için yaklaşık on milyar yıl gerekmiştir.”⁵⁶²

⁵⁵⁸ Hawking, **Zamanın Kısa Tarihi**, s. 162, 163.

⁵⁵⁹ Hawking, Stephen W., **Kara Delikler ve Bebek Evrenler**, (ev. Nezihe Bahar), Sarmal Yayınevi, İstanbul, 1994, s. 146.

⁵⁶⁰ Yaran, **Bilgelik Peşinde: Din Felsefesi Yazıları**, s. 154.

⁵⁶¹ Hawking, **Zamanın Kısa Tarihi**, s. 162.

⁵⁶² Hawking, **Zamanın Kısa Tarihi**, s. 162; Benzer bir değerlendirmeyi John D. Barrow da yapmaktadır: “Başlangıçta evren, atomların varlığını sürdüremeyeceği denli sıcak bir ışınım cehennemi idi. İlk birkaç dakikada, en hafif elementlerin ekirdeklerininin oluşabileceği derecede soğudu. Evren ancak milyonlarca yıl sonra

Görüldüğü gibi antropik ilkenin zayıf versiyonu, özü itibariyle, evrenin içerdiği kozmik uyuşumlara ve karbon-temelli canlı yaşamın bu evrende hayat bulması için gerekli olan koşullara vurgu yaparak, insanın bu dünyada garip bir rastlantı ürünü olarak bulunmadığını, varlığının uzay ve zaman olarak evrenin her bir anı ve mekanı ile ilgili ve ilişkili olduğunu ifade etmeye çalışmaktadır. Anlayabildiğimiz kadarıyla ve çok genel bir tespitle, antropik ilkenin zayıf versiyonu insan-evren ilişkisinde nasıllığı sorgulamakta ve insanın bu evrende nasıl varlık kazandığı sorusuna cevap bulmaya çalışmaktadır. Güçlü ilke ise, bir adım daha öteye giderek niçin sorusunu gündemine almakta ve evrenin, karbon temelli canlı hayatın oluşumuna neden olanak tanıyacak bir yapıda olduğu sorusuna yanıt bulmaya çalışmaktadır. Yani, antropik ilkenin zayıf versiyonu insan-evren ilişkisi bağlamında bir ‘durum tesbiti’ yaparken, güçlü versiyon bu ilişkiye bir ereksellik yüklemekte ve onu bir ‘amaç ve tasarım’ çerçevesinde anlamlandırmaya çalışmaktadır.

Güçlü ilkede söz konusu olan ‘amaç ve tasarım’ çok farklı şekillerde değerlendirmelere ve hatta zaman zaman eleştirilere tabi tutulsa da, kanımızca bu amaç ve tasarımı en makul olarak anlayabileceğimiz/ anlamlandırabileceğimiz alan, teolojik bir bağlamda yaratıcı bir Tanrı’yla ilişkilendirebileceğimiz metafiziksel alandır. Bu gerçeğin en güzel ifadesini Hawking’in şu satırlarında bulmak mümkündür:

Örneğin, elektronun elektrik yükü azıcık değişik olsaydı yıldızlar ya hidrojen ve helyumu yakamayacak, ya da patlayamayacaktı. ... şurası açık ki, bu sayıların herhangi bir zeki yaratığın gelişimini olanaklı kılacak değerleri, sınırlı belli aralıklar içindedir. Çoğu değer takımları, çok güzel olsalar da bu

atomların oluşabileceği kadar soğuyacak, kısa bir süre sonra basit moleküller oluşacak ve milyarlarca yıl sonra da maddenin yıldızlara ve gökadalara dönüştüğü karmaşık olaylar dizisi gelecekti. Ardından, istikrarlı gezegen ortamlarının oluşmasıyla birlikte, bizim hala anlayamadığımız süreçler sonucunda biyokimyanın karmaşık ürünleri gelişti.” Barrow, John D., **Evrenin Kökeni**, (Çev. Sinem Gül), Varlık Yayınları, İstanbul, 1994, s. 7

güzelliğe bakıp hayran kalacak kimsenin olmayacağı evrene yol açacaktır. Bu, Yaratılış'ta ve bilim yasalarının seçiminde Tanrı'sal bir ereğin tanıtı olarak, ya da güçlü insancı ilkenin bir desteği olarak görülebilir.⁵⁶³

Bu arada ifade etmek gerekir ki, insancı ilkenin değişik versiyonlarını ve onların teistik ve teleolojik yorumlarını katı ve klasik bir antropolojik değerlendirmeye tabi tutarak, insan-evren ilişkisini salt bir insan-içincilik ve insan-merkezcilik bağlamında değerlendirmek çok da doğru görünmemektedir. Ancak, geride bıraktığımız sayfalarda örneklerini sunduğumuz gibi, evrenin yapısındaki kozmik uyuşumlar ve kritik dengeler insan-evren arasında bir anlam ve amaç ilişkisi olmasını, en azından rasyonel bir zihin için, olmamasından daha makul ve muhtemel kılmaktadır. Kanımızca, kozmolojik bilgiler ve ilkeler ışığında düşünüldüğünde, insan ile evren arasında bir kargaşa ve karşıtlığın değil, yakın ve olumlu bir ilişki ve ittifakın olduğu artık kanıtlanmış bir gerçeklik olmakla birlikte, bilimsel ve felsefî gelişmeler ve görüşler açısından baktığımızda bu ilişkinin karşılıklı bir sebep-sonuç ilişkisi olduğu artık bugün düne nazaran daha fazla kimse tarafından savunulmaktadır.⁵⁶⁴ Ayrıca, evrensel yasaların ve evrenin başlangıç koşullarının şans eseri hayat üreten bir niteliğe sahip olmaları son derece ihtimal dışı olduğu gibi, evren ile insan arasındaki bu olumlu ve anlamlı ilişkinin de bir tesadüf eseri olması pek olanaklı görünmemektedir. Maddeye ve yasalara bu nitelikleri veren ancak yaratıcı ve düzenleyici bir Tanrı olabilir.⁵⁶⁵

Sonuç olarak, Kopernik ve Darwin'in devrim nitelikli bilimsel kuramları ile, evren ve insan Tanrı'yla olan bütün bağlarını koparmaya zorlanırken, diğer yandan da insan, evrenin içerisindeki merkezî konumunu yitirerek bir anlam ve amaç bunalımına itiliyordu. Ancak geride bıraktığımız

⁵⁶³ Hawking, **Zamanın Kısa Tarihi**, s. 163.

⁵⁶⁴ Yaran, **Bilgelik Peşinde: Din Felsefesi Yazıları**, s. 156, 157.

⁵⁶⁵ Yaran, Cafer Sadık, **Günümüz Din Felsefesinde Tanrı İnancının Aklılığı**, Etüt Yay., Samsun, 2000, s. 105.

son bir kaç on yılda, gerek Bing-Bang gibi makro-aleme, gerek Kuantum gibi mikro-aleme, gerekse Antropik ilke gibi insan-evren ilişkisine dair ulaşılan yeni veriler ve bu veriler üzerinden üretilen bilimsel kuramlar sayesinde, insan, hem yaratıcı Tanrı'yla bağlarını yeniden kurma sürecine girmiş, hem de yaşadığı evrende kendisine anlamlı, amaçlı kısacası özel bir konum belirlemeye başlamıştır. Yaran'ın da çok haklı ve yerinde tespitiyle,

İnsanın rastgele oluşmuş ve gelişmiş bir evrende tesadüfen ortaya çıkmış garip ve anlamsız bir epifenomen olduğu, ve sözde bunun anlaşılmasıyla, antik insan-evren ittifakının yıkıldığı görüşü, hem öncülleri ve hem de sonucu itibarıyla insan onuruna uygun düşmediği ve doğal çevrenin korunması açısından da yararlı olmadığı gibi, bilimsel ve felsefî olarak doğru da değildir. Aksine son yirmi otuz yılın felsefî, ekolojik ve özellikle de bilimsel ve kozmolojik gelişmeleri, insan ve evren arasında çok hassas dengelerin gösterdiği özel ve muhtemelen ereksel bir yakın ilişki ve ittifakın olduğunu göstermektedir.⁵⁶⁶

SONUÇ

Bilim ve dinin, dün olduğu gibi bugün de, insanın içinde bulunduğu dünyayı açıklayan, yaşadığı hayatı anlamlandıran iki etkin güç olduğunda kuşku olmasa gerektir. Bu ikisinin, her ne kadar iki farklı güç olsalar da, birbirleriyle mutlak amlamda ve kesin tarzda ilişkisiz oldukları, iki farklı kompartımanın üyeleri oldukları söylenemez. Bu iki farklı gücün, tarih boyunca olumlu ya da olumsuz ama mutlaka, bir şekilde birbirleri ile ilgili ve ilişkili oldukları bir vakıdır. Bu bakımdan, bilimdeki gelişmeler ile Tanrı inancı arasında her zaman dolaylı ya da doğrudan bir etkileşim olmuştur.

Bilimsel gelişmeler, genel olarak, daha önce ortaya çıkmış olan bilgilerin birikimine; bu bilgilerin kabul edilmesine, reddedilmesine ya da değiştirilmesine dayanır. Bu nedenle, bilim tarihinde, geçmiş dönemlerden hiçbir etki almamış bir gelişme ya da başarıdan söz edilemez. Bir bilim dalındaki gelişmenin birdenbire ortaya çıkması da mümkün değildir. Dolayısıyla, bilimsel gelişmelerden, özellikle de modern fizikteki gelişmelerden söz ederken, bu gelişmelerin temelinde, ilk fizik teorisyonu olarak da kabul edilen ilk çağın büyük filozofu Aristoteles'i görmezlikten gelemeyiz. Zira, o aynı zamanda fiziğin ilk kavramsal çerçevesini de çizen kişidir. Aristoteles fiziği, iki bin yıl boyunca, özellikle fizik alanında yapılan bilimsel çalışmaların referans noktasını oluşturmuştur. Bu bakımdan Aristoteles fiziğinin bilim tarihindeki yeri çok önemlidir.

Ortaçağ bilimi özellikle Aristoteles'in görüşleriyle sistematik bir hale getirilmiştir. Aristoteles'ten sonra gelen Kopernik, Kepler, Galilei, Descartes ve Newton gibi büyük bilim adamları, bu sistematik fikirleri temel alarak, yani ya bu fikirleri onaylayarak ya da tüm bunlara karşı çıkarak kendi alternatif kuramlarını geliştirmişlerdir. XII. yüzyılın sonunda ve sonrasında ortaçağ bilimine egemen olan bir çok içerik ve kavram, Aristoteles'in bilim ve felsefesi tarafından biçimlendirilmiş ve yönlendirilmiştir. Aristoteles'in özellikle fizik bilimindeki etkisi, XVII. yüzyıla gelinceye dek sürer. Hatta,

Batı’da yapılan çeviriler sonucu oluşmuş olan bilgi birikiminin temelini, Aristoteles’in fizik ve felsefe eserlerinin oluşturduğu söylenebilir.

Ancak, bütün felsefî akılcılığına ve düşüncelerindeki entelektüel berraklığa karşın Aristoteles, fiziksel bilimlerde, özellikle de astronomide bugün artık hiçbir geçerliliği olmayan ve bilimsel veriler tarafından yanlışlığı tescillenen bazı düşünceler de ileri sürmüştür. Özü itibarıyla Aristoteles’in fiziğine bağlı kaldığı halde, pek çok eleştirmen onun bilim anlayışına karşı tavır almıştır. XVI. ve XVII. yüzyıllarda, fizik problemlerine getirilen genel çözüm, Aristoteles’in fizik ve kozmolojisinin uzun süreli egemenliğini yıkmıştır. Bu yıkım zamanla modern bilimin ve yeni fiziğin ortaya çıkmasına olanak sağlamıştır.

Bu yeni fizik anlayışının temellerini bir bakıma Kopernik atmıştır. Zira, Aristoteles’ci bilim anlayışından ilk ve en önemli kopuş astronomi alanında Kopernik ile gerçekleşmiştir. İşte bu değişim, Aristoteles tarafından temsil edilen Antik ve Ortaçağ bilim anlayışının kökten sarsılmasıyla sonuçlanmıştır. Ortaçağ düşünce geleneğini kıran ilk bilimsel atılımın astronomide ortaya çıkması bir bakıma doğaldı. Çünkü, astronomide, hiçbir alanda olmayan bir bilgi birikimi vardı. Kopernik, Ortaçağ bilimine en büyük darbeyi indirmiş, modern astronomiye, modern fiziğe giden yolu açmış ve Yeniçağın öncüsü adını almaya hak kazanmıştır.

Daha sonraları ise Kepler ve Galilei, Kopernik’ten devraldıkları bilimsel mirası geliştirmişlerdir. İkisi de doğa tasarımına matematik bir nitelik kazandırmışlar ve böylece klasik fizik anlayışına giden yolu açmışlardır. Kepler, astronomi alanındaki ünlü kanunlarıyla hala zihnimizdeki yerini korumaktadır.

Galilei, doğa ile ilgili yeni bilgilere vardırarak bir yöntem üzerindeki düşünme ve çalışmaların kendisinde açık olarak oluşmasından dolayı çok önemlidir. Bu yöntemin özelliği, deney ile matematik düşünceyi birleştirmiş olmasıdır. Ona göre doğa olayları matematik ile çözümlenmelidir; çünkü

doğa, matematiğin dili ile yazılmış bir kitaptır. Galilei'nin bilimsel düşünmeyi bulması ve kullanması, düşünce tarihindeki en önemli başarılarından birisidir ve fiziğin gerçek başlangıcıdır. Bu buluş, doğrudan doğruya gözleme dayanan sezgisel sonuçlara her zaman güvenilemeyeceğini, çünkü onların bazen yanlış sonuçlara vardığını bize öğretmiştir.

Yeniçağa gelindiğinde ise, Descartes, yeni bilimin ve kozmolojinin ilkelerini açık ve seçik olarak formüle etmiştir. Descartes imanla aklın birbirinden farklı mahiyette iki alan olduğunu göstermek suretiyle bir yandan bilimi rasyonel temeller üzerine kurmayı, öte yandan da iman alanını aklın gelişi güzel tecavüzlerinden korumayı ve böylece de rasyonel bilginin sınırlarını sonsuz şekilde aşan gerçeklere olan inancını ve saygısını ortaya koymayı düşünmüştür. Kartezyen dualizm olarak bilinen bu ayırım, daha sonra Batı düşüncesini derinden etkileyerek günümüze kadar gelmiştir. Dualizmi gereğince, ruh (düşünce) ile bedeni birbirinden ayırması, fizik dünyanın kendine has kuralları olduğunu kabul edilmesine ve bu kuralların araştırılmasına zemin hazırlamıştır.

Tüm bu gelişmelerin zirve noktasında bulunan Isaac Newton, Klasik Fizik'i tam olarak ortaya çıkaran ve şekillendiren kişidir. Newton mekanik dünya anlayışının tam bir formülasyonunu gerçekleştirmiş ve böylelikle Kopernik, Kepler, Galilei ve Descartes'ın çalışmalarının büyük bir sentezini yapmayı başarmıştır. XVII. yüzyıl biliminin başarılarını taçlandıran Newtoncu fizik, XX. yüzyıla kadar ki birçok bilimsel gelişmenin hareket noktasını oluşturmuştur. Newton'un en büyük başarısı, hiç şüphesiz, 'Evrensel Çekim Kanunu'nun keşfi olmuştur. Evrensel Çekim Kanunu ile birlikte doğaya ilişkin tüm kavrayışımız değişmiştir. Bundan sonra bilim adamları doğa ve evrende meydana gelen her olgunun matematikle açıklanabileceğine inandılar. Bu görüş, zamanla, çağdaş bilimin temel inançlarından birisi olmuştur.

Newton, modern fiziği ve onun mekanik kozmolojisini temellendirdi ama kozmosun kökeni hakkında bir teori oluşturmadı. Newton'un teorisi,

dünya sistemini açıklamaya yönelikti ve de dönemsel koşulları dikkate alındığında, çok da başarılı olmuştu. Ancak, o sadece kurulu bir düzenin çalışmasını anlatabiliyor, fakat bu düzenin kuruluşu hakkında bir şey söyleyemiyordu. Bir başka deyişle, bu kurulu düzenin çalışması için metafizik türden bir nedene ihtiyaç yoktu. Doğanın mekanistik bir biçimde yorumlanması, katı ve kesin bir determinizme yol açmıştı. Evren, tamamıyla nedensel bir yapıda ve belirlenebilir bir nitelikte görülmekteydi. Bu görüşe göre, evrende meydana gelen her şeyin kesin bir sebebi ve sonucu vardı. Newton'un matematiksel yasalara ve düzene dayanan, fakat aynı zamanda Tanrı'sal bir gücün denetimini kabul eden dünya sistemi, İngiltere Kilisesi ve öteki din adamları tarafından kabul gördü.

Newton mekaniği uzun bir süre için doğada görülen bütün fenomenleri açıklayabilen en son tanımlama biçimi olarak dikkatleri çekti. Daha sonraları, gelişen teknikle birlikte Newton kuramında yer almayan elektriksel ve manyetik güçler gibi fenomenler gözlenmeye başlandı. Böylece söz konusu modelin eksik olduğu ve yalnızca sınırlı sayıda fenomenlere uygulanabildiği anlaşıldı.

Modern fizik anlayışının oluşmaya başlamasıyla, Newton'un çalışmaları unutulmaya yüz tuttu. Zaman ve mekan kavramları Newton'a göre katı ve bağımsız nesnelerdi. Halbuki günümüzde bunun yerini mekan-zaman adı verilen anlayış almıştır ki bu anlayış esaslı bir anlayış olmaktan çok birer bağlamlar düzleminden ibarettir. Artık madde olgular silsilesinin bir görünümünden ibarettir. Kuvvet ise şimdilerde bir enerjiye dönüşmüştür.

XX. yüzyılda ve de özellikle Kuantum mekaniğinde meydana gelen büyük değişimler neticesinde uzay, zaman ve mekan gibi olgular çok daha farklı bağlamlarda ve farklı anlam içeriklerinde tartışılmaya başlanmıştır. Bu tartışmaların neticesinde bir kozmoloji ve kozmogoni kuramı olarak gündemimize giren 'Big-Bang' ve onun bir uzantısı ve delili durumundaki 'Evrenin Genişlemesi', 'Big Crunch' ve 'Termodinamiğin İkinci Yasası' (Entropi) son zamanlarda dinî ve felsefî implikasyonları ile birlikte çok daha

fazla tartişılır olmuştur. Yine bu bağlamda, bu kuram ve yasaların kozmolojik verilerinden hareketle insan-evren ilişkisine dair sunulan Antropik İlke son zamanların güncel tartişma konuları arasındadır. Bütün bunlar salt bir fizik kuramı/yasası/ilkesi olmanın ötesinde, dinî ve felsefî açılımları olan, ilgili konularda yeni yorumlamalara olanak tanıyan anlayişlar olduğu da bir gerçektir. Bu nedenle, bu anlayişların dini ve felsefî implikasyonlarının neler olduğu ve olabileceği de, bu tez çalışmasının kapsamında özel bir değere sahiptir.

Bilindiği gibi XX. yüzyıla girildiğinde evrenin kökenine ve işleyişine ilişkin iki temel kuram söz konusu idi. Ancak, Big-Bang kozmolojisinin bilimsel desteklerinin ortaya çıkışıyla, rakibi olan Durgun Durum kuramının ciddi bir güç kaybına uğradığı ve sonuçta, Big-Bang’ın bir kozmoloji ve kozmogoni kuramı olarak rakipsiz, deyim yerindeyse evrenin kökeni ve işleyişi konusunda tek alternatif kuram olduğu bugün artık düne göre çok daha fazla kişi tarafından kabul edilmektedir.

Büyük Patlama kuramına göre, evren belli bir zaman (yaklaşık 15, 20 milyar yıl önce) sonsuz yoğunluk ve sonsuz hacimdeki ‘tekillik’ diye isimlendirilen bir potansiyelin patlamasıyla meydana geldi. Bu patlama öncesinde ne uzay, ne zaman ne de mekan vardı. Ardından yaşanan karmaşık süreçler ve kompleks oluşumlar neticesinde bugün içinde yaşadığımız, karbon-temelli canlıların yaşamına olanak sağlayan evrenimiz oluştu.

Bir kuramın güvenilirliği ve geçerliliği onun dayandığı kanıtların gücüyle doğru orantılıdır. Bu açıdan bakıldığında, Big-Bang’ın doğruluğuna güvenmemiz için yeteri kadar kanıt olduğu rahatlıkla söylenilebilir. Gerek Rus meteorolog ve matematikçi Alexander Friedmann’ın 1922 yılında yaptığı çalışmalarla ‘evrenin genişlediği’ gerçeğini matematiksel ve mantıksal verilerle teorik düzeyde temellendirmesi; gerek Edwin Hubble’ın, 1929 yılında dönemin en gelişmiş teleskoplarıyla yaptığı gözlemler sonucunda, daha sonraları ‘Hubble Yasası’ diye anılacak olan, hem evrenin genişlemesinin açıklanmasında, hem de evrenin yaşının hesaplanmasında

kullanılacak bir ilkeyi tespit etmesi Big-Bang kuramının doğruluğuna ilişkin bizim için önemli argümanlar sunmuştur.

Mantıksal ve matematiksel, gözlemsel ve deneysel bir çok kanıt tarafından doğrulanan bu kuramın temel iddialarına göre, evren ve içindeki her şey yaratılmıştır. Zamanda geriye doğru gidildiğinde evrenin bir başlangıcı vardır. Dolayısıyla evren ne materyalistlerin ifade ettiği gibi ezeli ve ebedîdir; ne de zaman dehrîlerin iddia ettiği gibi mutlak ve sonsuzdur. Evren evreler halinde aşamalı ve amaçsal olarak yaratılmıştır. Ve günün birinde de yok olacaktır.

Kozmosun varlığa gelmesinin nedeni olan ilk tekilliğin ne olduğuna ilişkin spesifik tartışmaları, ve dolayısıyla evrenin nihayetine ilişkin farklı yorumları bir tarafa bırakacak olursak, evrenin sonuna ilişkin, Büyük Patlama teorisyenlerinin genel olarak kabul ettiği iki ana görüş olduğu söylenebilir. Evren, ya sonsuza dek genişleyecek ve sonuçta tüm maddenin parçacıklarının arası o kadar açılacak ki, evren mutlak bir ‘ısı ölümü’ yaşayacaktır; ya da, kütle çekiminin evrenin genişlemesini durdurmasıyla geriye doğru kapanma başlayacak, evren hiçliğe kapanıp, böylece uzay ve zaman dolayısıyla her şey yokluğa karışacaktır.

Görüldüğü gibi, Big-Bang kuramının temel iddiaları, teizmin ve temel teistik dinlerin de kabul ve iddia ettiği temel doğrulardır. Çünkü, hem teistik düşünce hem de teistik dinlerin tümü, evrenle birlikte her şeyin belirli bir süre önce yaratıldığını ve –bizim için meçhul olan- bir süre sonra da yok olacağını ileri sürmektedir. Sonuç olarak, Büyük Patlama kuramının bilimsel dayanakları ona olan güvenimizi artırmakta iken, bilimsel verileri/sonuçları da *teizmin ve teistik dinlerin doğruluğuna olan inancımızı artırmaktadır* denilebilir.

Diğer yandan Termodinamiğin İkinci kanununun Big-Bang kuramına önemli bir dayanak teşkil ettiğini savunanlar da vardır. Bu iddiaya göre, İkinci Kanun Big-Bang kuramının dolaylı olarak delili sayılmaktadır.

Bu kanun başlangıçta, tam anlamıyla kapalı (ısıyla ilgili) sistemlerle ilgiliydi. Ancak daha sonraları, onun evrendeki tüm olguları da içerecek bir yapıda olduğuna ilişkin somut verilere ulaşılmıştır. ‘Entropi’ olarak da isimlendirilen İkinci Kanuna göre, düzenden düzensizliğe doğru kaçınılmaz bir akış vardır ve bu akış engellenemeyeceği gibi görü-dönüşsüzdür de. Yani, bu yasaya göre, kapalı bir sistemin entropisi (düzensizliği) asla azalmaz. Bir başka deyişle, entropi ya değişmez ya da artar ama artması geri dönüşsüz bir işlemdir.

Büyük Patlama, Termodinamiğin İkinci Kanunu ile ilgili sözkonusu bu sürecin (entropi) sonsuz bir geçmişten başlayıp sonsuz bir geleceğe kadar ilerleyemeyeceği iddiasındadır. Eğer eş-yönlülüğe ve homojenliğe doğru sabit bir eğilim olursa, bu durumda evrenin bir başlangıcı olduğunu ve onun bir tekillikle son bulacağını düşünmek zorunlu görünmektedir. Bir başka deyişle, Termodinamiğin İkinci kanununa göre, evren, sınırlı bir düzen birikimine sahiptir ve evrenin işleyişinde düzensizliğe doğru geri-dönüşsüz bir gidiş sözkonusudur. Bu da bizi zorunlu olarak şu iki sonuca iletmektedir: Birincisi, evren en sonunda ağır ağır yuvarlanarak, kendi entropisi içinde ölecektir. İkincisi, evren ebediyen (öncesiz bir şekilde) varolmuş olamaz, eğer öyle olsaydı sınırlı bir zaman önce dengesi son duruma erişmiş olurdu.

Karbon-temelli canlı hayatın ortaya çıkışı ile evrenin kozmolojik yapısı, kozmik gelişimin yasaları ve fiziksel sabitelerin değerleri arasında çok yakın bağlantıların olduğu iddiası olarak tanımlanabilecek olan Antropik (insancı kozmolojik) ilke, en genel anlamıyla, insan ile evren arasında bir ilişkinin olup-olmadığı ve –varsa- bu ilişkinin anlamsal ve amaçsal açıdan ne tür bir değer taşıdığı sorusuna doğru, tutarlı ve makul bir yanıt bulma çabasıdır.

XX. yüzyılın özellikle ikinci yarısında, ve yine özellikle modern fizikte ve kozmolojide ulaşılan yeni veriler, insanın rasgele oluşmuş ve gelişmiş bir evrende tesadüfen ortaya çıkmış garip ve anlamsız bir yan ürün olduğu şeklindeki materyalist ve ateist görüş ciddi anlamda güç ve etkinlik

kaybına uğramıştır. Antropik ilke, ‘evrenin tesadüflüğü’ ve ‘insanın anlamsız ve amaçsızlığı’ şeklindeki modern felsefî düşünceyi çürütüyordu.

Özellikle kozmolojide ulaşılan yeni bilgiler ışığında, evrenin yapısındaki kozmik uyumlar ve kritik dengeler insan-evren arasında bir anlam ve amaç ilişkisi olmasını, en azından rasyonel bir zihin için, olmamasından daha makul ve muhtemel kılmaktadır. Bizce de, kozmolojik bilgiler ve ilkeler ışığında düşünüldüğünde, insan ile evren arasında bir karşıtlığın yada ilişkisizliğin değil, yakın ve olumlu bir ilişki ve ittifakın olduğu artık kanıtlanmış bir gerçeklik olduğu bugün artık düne nazaran daha fazla kimse tarafından savunulmaktadır. Ayrıca, evrensel yasaların ve evrenin başlangıç koşullarının şans eseri hayat üreten bir niteliğe sahip olmaları son derece ihtimal dışı olduğu gibi, evren ile insan arasındaki bu olumlu ve anlamlı ilişkinin de bir tesadüf eseri olması pek olanaklı görünmemektedir. Maddeye ve yasalara bu nitelikleri veren ancak yaratıcı ve düzenleyici bir Tanrı olabilir.

BİBLİYOGRAFYA

Kur'an-ı Kerim

Tevrat

Adivar, A. Adnan, **Tarih Boyunca İlim ve Din**, Remzi Kitabevi, İstanbul, 2000.

Akdoğan, Cemil, **Bilim Tarihi**, A. Ü. A. F. Yay., Eskişehir, 1996.

Alpher, Ralph A. & Herman, Robert, **Genesis of the Big Bang**, Oxford University Pres, New York, 2000.

Aristoteles, **Fizik**, (Çev. Saffet Babür), Y. K. Y., İstanbul, 2001.

_____, **Gökyüzü Üzerine**, (Çev. Saffet Babür), Dost Kitabevi, Ankara, 1997.

_____, **Metafizik**, (Çev. Ahmet Arslan), Ege Ün. Basımevi, İzmir, 1985.

Armstrong, Karen, **Tanrı'nın Tarihi**, (Çev. Oktay Özel ve diğerleri), Ayraç Yay., Ankara, 1998.

Aydın, Mehmet S., **Alemden Allah'a**, Ufuk Kitapları, İstanbul, 2001.

_____, **Din Felsefesi**, Selçuk Yay., İstanbul, 1992.

Aygün, Erol - Zengin, Mehmet, **Kuantum Fiziği**, Bilim Yayınevi, Ankara, 1994.

Barbour, Ian, **When Science Meets Religion**, SPCK, London, 2000.

Barrow, John D., **Evrenin Kökeni**, (Çev. Sinem Gül), Varlık Yayınları, İstanbul, 1994.

_____, **Olanaksızlık: Bilimin Sınırları ve Sınırların Bilimi**, (Çev. Nermin Arık), Sabancı Üniversitesi Yayınları, İstanbul, 2002.

_____, **The World Within the World**, Oxford University Press, Oxford, 1988.

Barry, J. Jr., **Measures of Science: Theological and Technological Impulses in Early Modern Thought**, Northwestern University Press, Evanston, 1996.

Bayet, Albert, **Dine Karşı Düşüncenin Tarihi**, (Çev. Cemal Süreyya), Varlık Yay., İstanbul, 1970.

Behe, Michael J., Dembski, William A., Meyer, Stephen C., **Tasarım: Evrenin Bilinmeyen Tarihi**, (Çev. Orhan Düz), Gelenek Yayınları, İstanbul, 2004.

Bell, Arthur E., **Newtonian Science**, Edward Arnold Pub. Ltd. London, 1961.

Bernal, J. D., **Bilimler Tarihi**, (Çev. Emre Marlalı), Sosyal Yay., İstanbul, 1976.

Birand, Kamran, **İlk Çağ Felsefesi Tarihi**, A. Ü. İ. F. Yay., Ankara, 1987.

Bixby, William, **Galileo ve Newton'un Evreni**, (Çev. Nermin Arık), Tübitak - Y. K. Y., İstanbul, 1997.

Bogolomov, A. S., **History of Ancient Philosophy**, (Rusça'dan çev. Vladimir Stankevich), Progress Publishers, Moscow, 1985.

Bolay, Süleyman H., **Aristo Metafiziği ile Gazali Metafiziğinin Karşılaştırılması**, M.E.B.Yay., İstanbul, 1993.

Born, Max, **Görelilik Kuramı**, (Çev. Celal Kapkın), Evrim Yay., İstanbul, 1995.

Boutroux, Emile, **Çağdaş Felsefede İlim ve Din**, (Çev. Hasan Katipoğlu), M.E.B. Yay., İstanbul, 1988.

Bowler, Peter J., **Doğanın Öyküsü**, (Çev. Meltem Mater), İzdüşüm Yay., İstanbul, 2001.

- Brentjes, B. & Brentjes, S., **İbni Sina (Avicenna)**, (Çev. O. Özügül), Pencere Yay., İstanbul, 1997.
- De Broglie, Louis, **Yeni Fizik Kuvantumları**, (Çev. Yakup Şahan), Kabalcı Yay., İstanbul, 1992.
- _____, **Madde ve Işık**, (Çev. Nusret Kürkçüoğlu), Milli Eğitim Basımevi, İstanbul, 1953.
- Bucaille, Maurice, **Tevrat, İnciller ve Kur'an**, (Çev. Mehmet Ali Sönmez), Diyanet İşleri Başkanlığı Yayınları, Ankara, 1988.
- Burt, E. A., **The Metaphysical Foundation of Modern Physical Science**, Routledge & Kegan Paul, London, 1980.
- Capek, M., **The Philosophical Impact of Contemporary Physics**, D. Van Nostrand, Princeton, New Jersey, 1961.
- Capra, Fritjof, **Batı Düşüncesinde Dönüm Noktası**, (Çev. Mustafa Armağan), İnsan Yay., İstanbul, 1989.
- _____, **Fiziğin Tao'su**, (Çev. Kaan H. Ökten), Arıtan Yay., İstanbul, 1991.
- Cevizci, Ahmet, **Onyedinci Yüzyıl Felsefesi Tarihi**, Asa Kitabevi, Bursa, 2001.
- Chalmers, Alan, **Bilim Dedikleri**, (Çev. Hüsamettin Arslan), Vadi Yay., Ankara, 1994.
- Chown, Marcus, **The Kalam Cosmological Argument**, Randum House, London, 1993.
- Christianson, Gale E., **Newton ve Bilimsel Devrim**, (Çev. Celal Kapkın), Evrim Yay., İstanbul, 2000.
- Clayton, Philipp D., **God and Contemporary Science**, Edinburgh University Press, Edinburgh, 1997.

- Collingwood, R. G., **Doğa Tasarımı**, (Çev. Kurtuluş Dinçer), İmge Kitabevi, Ankara, 1999.
- Copleston, Frederick, **Felsefe Tarihi**, (Çev. Aziz Yardımlı), İdea Yay., İstanbul, 1997.
- Couderc, Paul, **Bağıllık**, (Çev. Talat Tuncer), Matbaa Teknisyenleri Basımevi, İstanbul, 1965.
- Craig, William L., **The Kalam Cosmological Argument**, Macmillan, London, 1979.
- Cromer, Alan, **Uncommon Sense**, Oxford University Press, Oxford, 1993.
- Cropper, William H., **Büyük Fizikçiler: Galileo'dan Hawking'e Büyük Hayatlar**, (Çev. Nurettin Elhüseyni), Oğlak Bilimsel Kitaplar, İstanbul, 2005.
- Cushing, James T., **Fizikte Felsefî Kavramlar I: Felsefe ve Bilimsel Kuramlar Arasındaki Tarihsel İlişki**, (Çeb. B. Özgür Sarıoğlu), Sabancı Üniversitesi Yayınları, İstanbul, 2003.
- Dalkılıç, Bayram, **Bertrand Russell: Yirminci Yüzyılda Bir Ateist Düşünür**, Kendözü Yay., Konya, 2000.
- Davies, Paul, **Tanrı ve Yeni Fizik**, (Çev. Murat Temelli), İm Yayın Tasarım, İstanbul, 1995.
- _____, **The Mind of God: Science and the Search for Ultimate Meaning**, Kluwer Academic Publishers, Dodrecht, 1990.
- Demir, Remzi, (Yay. Haz.), **Bilim Tarihi**, Doruk Yay., Ankara, 1997.
- Descartes, René, **Aklın İdaresi İçin Kurallar**, (Çev. M. Karasan), M.E.B. Yay., İstanbul, 1989.
- _____, **Felsefenin İlkeleri**, (Çev. M. Karasan), M.E.B. Yay., İstanbul, 1988.

- _____, **İlk Felsefe Üzerine Metafizik Düşünceler**, (Çev. M. Karasan), M.E.B. Yay., İstanbul, 1962.
- _____, **Metod Üzerine Konuşma**, (Çev. S. Sel), Sosyal Yay., İstanbul, Tarih.
- Dobbs Betty J. T., - Jacob, Margaret C., **Newton ve Newtonculuk Kültürü**, (Çev. Gökçen Ezber), İzdüşüm Yay., İstanbul, 2000.
- Downs, Robert H., **Dünyayı Değiştiren Kitaplar**, Tur Yay., İstanbul, 1980.
- Duralı, Teoman, **Canlılar Sorununa Giriş**, Remzi Kitabevi, İstanbul, 1987
- Dyson, Freeman, **Disturbing The Universe**, Harper & Row Publishers, New York, 1979.
- Einstein, Albert, **İzafiyet Teorisi**, (Çev. Gülen Aktaş), Say Yay., İstanbul, 2001.
- Einstein, Albert - Infeld, Leopold, **Fiziğin Evrimi: İlk Kavramlardan İlişkinliğe ve Kuantumlara**, (Çev. Öner Ünalın), Onur Yay., Ankara, 1994.
- Erdem, Hüsameddin, **Bazı Felsefe Meseleleri**, Hü - er Yay., Konya, 1999.
- _____, **İlk Çağ Felsefesi Tarihi**, Sebat Ofset Matbaacılık, Konya, 1993.
- Ferguson, Kity, **Stephen Havking'le Zaman ve Uzayda Gezinti**, (Çev. Pınar Balıran), Alkım Yay., trsz.
- Filkin, David, **Stephen Hawking'in Evreni**, (Çev. Mehmet Harmancı), Aksoy Yayıncılık, İstanbul, 1998.
- Forbes, R. J. - Dijksterhuis, E. J., **A History of Science and Technology**, volume: II, Penguin Books, 1963.
- Funkenstein, Amos, **Theology and the Scientific Imagination**, Princeton University Press, Princeton, New Jersey, 1986.

- Galilei, Galileo, **Dialogue Concerning the Two Chief World Systems**, University of California Press, Berkeley, 1970.
- Glynn, Patrick, **Kanıt: Post - Seküler Bir Dünyada İnanç ve Bilimin Uzlaşması**, (Çev. Ali Ayten, Yasin Ünlütürk, Zehra Şahin), Gelenek Yayıncılık, İstanbul, 2004.
- Goichon, A. M., **İbn Sina Felsefesi ve Ortaçağ Avrupasındaki Etkileri**, (Çev. İsmail Yakıt), İstanbul, 1986.
- Gökberk, Macit, **Felsefe Tarihi**, Remzi Kitabevi, İstanbul, 1990.
- _____, **Felsefenin Evrimi**, Milli Eğitim Basımevi, İstanbul.
- Grant, Edward, **Orta Çağda Fizik Bilimleri**, (Çev. Aykut Göker), V Yayınları, Ankara, 1986.
- Guitton, Jean ve diğerleri, **Tanrı ve Bilim**, (Çev. Yaşar Avunç), Simavi Yayınları, İstanbul, 1993.
- Guthrie, W.K.C., **İlkçağ Felsefesi Tarihi**, (Çev. Ahmet Cevizci), Gündoğan Yay., Ankara, 1988.
- Halliday, David & Resnick, Robert, **Fiziğin Temelleri**, (Çev. Cengiz Yalçın), Ankara, 1987.
- Han, Vahidüddin, **Bilim ve Uygarlık Açısından İslam**, (Çev. Bekir Karlığa), İşaret Yay., İstanbul, 1989.
- Hançerlioğlu, Orhan, **Düşünce Tarihi**, Remzi Kitabevi, İstanbul, 1993.
- Harris, Errol E., **Cosmos and Anthrophos: A Philosophical Interpretation of The Anthropic Cosmological Principle**, Humanities Press, New Jersey, 1991.
- Hawking, Stephen W., **Kara Delikler ve Bebek Evrenler**, (Çev. Nezihe Bahar), Sarmal Yayınevi, İstanbul, 1994.
- _____, **Zamanın Kısa Tarihi: Büyük Patlamadan Karadeliklere**, (Çev. Sabit Say - Murat Uraz), Milliyet Yay., İstanbul, trs.

- Heisenberg, Werner, **Çağdaş Fizikte Doğa**, (Çev. Vedat Günyol - Orhan Darı), Çan Yay., İstanbul, 1968.
- Heisenberg, Werner - Öner, M. Yılmaz, **Fizik ve Felsefe**, Belge Yay., İstanbul, 2000.
- Hellmann, Hal, **Büyük Çekişmeler**, (Çev. Füsun Baytok), Tübitak, Ankara, 2001.
- Holton, Gerald & Roller, H. D., **Foundations of Modern Physical Science**, Addison & Wesley Publishing, Inc. Massachusetts, 1965.
- İnan, Yalçın, **Kozmos'tan Kuantum'a II**, Mavi Ada Yayınları, İstanbul, 2000.
- Infeld, Leopold, **Albert Einstein: Bilimsel Kişiliği ve Dünyamıza Etkisi**, (Çev. Cemal Yıldırım), Bilgi Yay., Ankara, 1999.
- İzmirli, İ. Hakkı, **İslam'da Felsefe Akımları**, (Hazırlayan: A. Özalp), Yayınevi İstanbul, 1995
- Jackson, John David, **Classical Electrodynamics**, John Wiley and Sons., 1975.
- Jauncey, G. E. M., **Modern Fizik**, (Çev. S.M. Uzdilek - N. Kürkçüoğlu), İ.T.Ü. Kütüphanesi, İstanbul, 1949.
- Jeans, Sir James, **Fizik ve Filozofi**, (Çev. Avni Refik Bekman), Şirket-i Mürertibiye Basımevi, İstanbul, 1950.
- Kant, Immanuel, **Evrensel Doğa Tarihi ve Gökler Kuramı**, (Çev. Seçkin Cılızoğlu), Havas Yay., İstanbul, 1982.
- Keklik, Nihat, **Felsefenin İlkeleri**, İ.Ü.E.F. Yay., İstanbul, 1987.
- Kırbyık, Halil, **Babillerden Günümüze Kozmoloji**, İmge Kitabevi, Ankara, 2001.
- Kittel, Charles ve diğerleri, **Berkeley Fizik Programı**, (Çev. Rauf Nasuhoğlu), Güven Kitabevi Yay., İstanbul, trs.

- Kline, Morris, **Mathematics: A Cultural Approach**, Addison - Wesley Publishing Company, 1963.
- Kocabaş, Şakir, **Fizik ve Gerçeklik: Bilim Felsefesine Kavramsal Bir Yaklaşım**, Küre Yay., İstanbul, 2001.
- Korkmaz, Hüseyin, **Yoktan Varoluş**, Elif Ofset Matbaacılık, İstanbul, 1983.
- Koyré, Alexandre, **Bilim Tarihi Yazıları**, (Çev. Kurtuluş Dinçer), Tübitak Popüler Bilim Kitapları, Ankara, 2000.
- _____, **Bilim ve Devrim : Newton**, (Çev. Nur Küçük), Salyangoz Yay., İstanbul, 2006.
- _____, **Kapalı Dünyadan Sonsuz Evrene**, (Çev. Aziz Yardımlı), İdea Yay., İstanbul, 1998
- _____, **Yeniçağ Biliminin Doğuşu: Bilimsel Düşüncenin Tarihi Üzerine İncelemeler**, (Çev. Kurtuluş Dinçer), Gündoğan Yay., Ankara, 2000.
- Kutlu, Necat, **Big Bang Teorisi ve Evrenin Yaratılışı**, Düşünce Yayınları, İstanbul, 2004.
- Küyel, Mübahat Türker, **Aristoteles ve Farabi'nin Varlık ve Düşünce Öğretileri**, Ankara Üniversitesi Basımevi, Ankara, 1969.
- Leslie, John, **Universes**, Routledge, London and New York, 1989.
- Magee, Bryan, **Büyük Filozoflar: Platon'dan Wittgenstein'a Batı Felsefesi**, (Çev. Ahmet Cevizci), Paradigma Yay., İstanbul, 2001.
- Margenau, Henry & Varghese, Roy A., **Kosmos, Bios, Teos**, (Çev. Ahmet Ergenç), Gelenek Yayınları, İstanbul, 2002.
- Marshall, Ian & Zohar, Danah, **Kim Korkar Schrödinger'in Kedisinden: A'dan Z'ye Yeni Bilimin Kılavuzu**, (Çev. Orhan Düz), Gelenek Yayınları, İstanbul, 2002.

- Merdin, Sadettin, **Tanrıya Koşan Fizik**, Timaş Yay., İstanbul, 1995.
- Morris, Richard, **The End of the World**, Anchor Press, New York, 1980.
- Motz, L. & Weaver, J. H., **The Story of Astronomy**, Plenum Press, New York, 1995.
- Nasr, S. H., **İslam Kozmoloji Öğretilerine Giriş**, (Çev. Nazife Şişman), İnsan Yay., İstanbul, 1985.
- _____, **İslam ve İlim**, (Çev. İlhan Kutluer), İnsan Yay., İstanbul, 1989.
- _____, **İslam'da Bilim ve Medeniyet**, (Çev. Nabi Avcı, Kasım Turhan ve Ahmet Ünal), İnsan Yay., İstanbul, 1991.
- Nef, John, **Sanayileşmenin Kültür Temelleri**, (Çev. Erol Güngör), Kalem Yay., İstanbul, 1980.
- Newton, Isaac, **Principia**, University of California Press, Berkeley, California, 1960.
- Omnes, Roland, **Evren ve Dönüşümleri**, (Çev. Sacit Tameroğlu ve H. Vehbi Eralp), İzdüşüm Yayınları, İstanbul, 2005.
- Overmen, Dean L., **Düzen: Tesadüfe ve Kendi Kendini Düzenlemeye Bir Bakış**, (Çev. Kemal Budak), Gelenek Yayıncılık, İstanbul, 2004.
- Özemre, A. Y., **Çağdaş Fiziğe Giriş**, İ.Ü. F. F. Yay., İstanbul, 1983.
- Peacocke, Arthur, **Paths from Science Towards God: The End of All Our Exploring**, Oneworld, Oxford, 2002.
- Penrose, Roger, **Fiziğin Gizemi: Kralın Yeni Usu II**, (Çev. Tekin Dereli), Tübitak Popüler Bilim Kitapları, Ankara, 1998.
- _____, **Us Nerede?: Kralın Yeni Usu III**, (Çev. Tekin Dereli), Tübitak Popüler Bilim Kitapları, Ankara, 1999.

- Polkinghorne, John, **Belief in God in an Age of Science**, Yale University Press, New Haven and London, 1998.
- Popkin, Richard H., (Ed.), **The Philosophy of the 16th and 17th Centuries**, The Free Press , New York, 1966.
- Prigogine Ilya & Stengers, Isabelle, **Kaostan Düzene: İnsanın Tabiatla Yeni Diyalogu**, (Çev. Senai Demirci), İz Yay., İstanbul, 1996.
- Reitz, John R. - Milford, Frederick J., **Foundations of Electromagnetic Theory**, Addison - Wesley Publishing Company.
- Richtmyer, F.K., & Kennard, E.H., **Modern Fiziğe Giriş**, (Çev. S. M. Uzdilek - N. Kürkçüoğlu), İ.T.Ü. Kütüphanesi, İstanbul, 1954.
- Rifkin, Jeremy - Howard, Ted, **Entropi: Dünyaya Yeni Bir Bakış**, (Çev. Hakan Okay), Ağaç Yay., İstanbul, 1992.
- Rolston III, Holmes, **Science and Religion**, Temple University Press, New York, 1987.
- Ronan, C. A., **Science: Its History and Development Among the World's Cultures**, Hamlyn, 1982.
- Ross, Hugh, **The Creator and the Cosmos**, Naupress Books, Colorado, 1933.
- _____, **The Fingerprint of God**, Whitaker House, New Kesington, 1989.
- Ruelle, David, **Rastlantı ve Kaos**, (Çev. Deniz Yurtören), Tübitak Popüler Bilim Kitapları, Ankara, 1998.
- Russell, Bertrand, **Batı Felsefesi Tarihi**, (Çev. Muammer Sencer), Say Yayınları, İstanbul, 1994.
- _____, **Bilim ve Din**, (Çev. Hilmi Yavuz), Cem Yay., İstanbul, 1993.
- _____, **Rölativitenin Abc'si**, (Çev. Vahap Erdoğan), Sarmal Yay., İstanbul, 1995.

- Sarton, George, **Antik Bilim ve Modern Uygarlık**, (Çev. Melek Dosay - Remzi Demir), Gündoğan Yay., Ankara, 1995.
- Schroeder, Gerald L., **Tanrı'nın Saklı Yüzü**, (Çev. Ahmet Ergenç), Gelenek Yayıncılık, İstanbul, 2003.
- Schwarz, Fernand, **Kadim Bilgeliğin Yeniden Keşfi**, (Çev. Ayşe Meral Aslan), İnsan Yay., İstanbul, 1997.
- Silk, Joseph, **Evrenin Kısa Tarihi**, (Çev. Murat Alev), Tübitak Popüler Bilim Kitapları, Ankara, 1999.
- Soakal, Alan, & Bricmont, Jean, **Son Moda Saçmalar: Postmodern Aydınların Bilimi Kötüye Kullanmaları**, (Çev. Mehmet Baydur - Ongun Onaran), İletişim Yay., İstanbul, 2002.
- Standen, Anthony, **Bilim Kutsal Bir İnektir**, (Çev. Burçak Dağıstanlı), Şule Yay., İstanbul, 1997.
- Störig, H. J., **İlkçağ Felsefesi: Hint Çin Yunan**, (Çev. Ömer Cemal Güngören), Yol Yay., İstanbul, 1994.
- Sunar, Cavit, **İslam Felsefesinin Yunan Kaynakları ve Kozalite Meselesi**, Ankara Üniversitesi Basımevi, Ankara, 1973.
- Swinburne, Richard, **Tanrı Var mı?**, (Çev. Muhsin Akbaş), Arasta Yayınları, Bursa, 2001.
- Şimşek, Ümit, **Big Bang: Kainatın Doğuşu**, Yeni Asya Yay., İstanbul, 1980.
- Şahin, Naim, **Hegel'in Tanrı'sı**, Çizgi Kitabevi Yay., Konya, 2001.
- Şahin, Tahir Erdoğan, **Bilim, Bilimler ve Bilgi Alanları**, Dikey Yayıncılık, Ankara, 2006.
- Taylan, Necip, **Anahatlarıyla İslam Felsefesi**, Ensar Neşriyat, İstanbul, 1991.

- _____, **İlim - Din: İlişkileri - Sahaları - Sınırları**, Çağrı Yay., İstanbul, 1979.
- Tekeli, Sevim ve diğerleri, **Bilim Tarihine Giriş**, Nobel Yayın Dağıtım, Ankara, 1999.
- Thilly, Frank, **Felsefe Tarihi**, (Çev. İbrahim Şener), Sistem Yay., İstanbul, 1995.
- Kuhn, Thomas S., **The Copernican Revolution: Pletenary Astronomy in the Development of Western Thought**, Harward University Press, Cambridge, 1966.
- Trusted, Jennifer, **Fizik ve Metafizik**, (Çev. Seval Yılmaz), İnsan Yay., İstanbul, 1995.
- Tuna, Taşkın, **Ol Dedi Oldu: Big - Bang'in Nefes Kesen Öyküsü I**, Şule Yayınları, İstanbul, 2005.
- Ülken, H. Z., **Bilim Felsefesi**, Ülken Yay., İstanbul, 1969.
- _____, **İslam Felsefesi**, İstanbul.
- Ural, Şafak, **Bilim Tarihi**, Ağaç Yay., İstanbul, 1994.
- _____, **Pozitif Bilimde Basitlik İlkesi**, İst. Üniv. Edb. Fak. Yay., İstanbul, 1981.
- Ward, Keith, **God, Chance & Necessity**, Oneworld, Oxford, 1996.
- Weber, Alfred, **Felsefe Tarihi**, (Çev. H. Vehbi Eralp), Sosyal Yay., İstanbul, 1993.
- Weinberg, Steven, **İlk Üç Dakika**, (Çev. Zekeriya Aydın - Zeki Aslan), Tübitak Popüler Bilim Kitapları, İstanbul, 1999.
- Westfall, Richard S., **Modern Bilimin Oluşumu**, (Çev. İsmail Hakkı Duru), V Yayınları, Ankara, 1987.

Weyl, Hermann, **God and Universe: The Open World**, Yale University Press, New Haven, 1932.

Whithead, A. N., **Science and the Modern World**, Cambridge, 1930.

Yaran, Cafer Sadık, **Bilgelik Peşinde: Din Felsefesi Yazıları**, Araştırma Yayınları, Ankara, 2002.

_____, **Günümüz Din Felsefesinde Tanrı İnancının Akliliği**, Etüt Yay., Samsun, 2000.

_____, **Islamic Thought on the Existence of God: With Contributions from Contemporary Western Philosophy of Religion**, The Council for Research in Values and Philosophy, Washington, 2003.

_____, **The Argument from Design in Contemporary Thought**, (Yayınlanmamış doktora tezi), University of Wales, Lampeter, 1994.

Yeniçeri, Celal, **Uzay Ayetleri Tefsiri: İslam Açısından Kainat ve İmkanları**, Erkam Yayınları, İstanbul, 1995.

Yıldırım, Cemal, **Bilim Felsefesi**, Remzi Kitabevi, İstanbul, 1991.

_____, **Bilimin Öncüleri**, Tübitak, Ankara, 1995.

_____, **Bilim Tarihi**, Remzi Kitabevi, İstanbul, 2006.

Zohar, Danah, **Kuantum Benlik**, (Çev. Seda Kervanoğlu), Sarmal Yay., İstanbul, 1998.

MAKALELER

Abadoğlu, Ender - Akkaya, Aydın “Galilei Üzerine”, **Bilim ve Mühendislik**, sayı: 2, İstanbul, 1990.

Açıkgenç, Alparslan, “İslami Bilim ve Felsefe Anlayışı”, **İslami Araştırmalar**, c. 4, sayı: 3, Ankara, 1990.

- _____, “Sadrettin Şirazi’de Hareket Nazariyesi”, **İslami Araştırmalar**, sayı: 2, Ankara, 1986.
- Asimov, Isaac, “In the Game of Energy and Thermodynamics You Can’t Even Break Even”, **Smithsonian**, Ağustos – 1970.
- Aydın, Mehmet S., “Allah’ın Varlığına İnanmanın Aklılığı”, **İslami Araştırmalar**, sayı: 2, Ankara, 1986.
- Burge, Ted, “Günümüzde Yaradılış Öyküsü”, **Yeni Bin Yılda Tanrı**, (Ed.) Russell Stannard, (Çev. Atalay Atabek), Gelenek Yayınları, İstanbul, 2002.
- Carrand, B. J. & Rees, M. J., “The Anthropic Principle and the Structure of the Physical World”, **Nature**, sayı: 278, 1979.
- Carter, Brandon, “Large Number Coincidences and the Anthropic Principle in Cosmology” (Ed.) John Leslie, **Philosophical Cosmology and Philosophy**, Macmillan Press, New York, 1990.
- Cohen, Bernard, “Copernican Innovation”, **The Birth of a New Physics**, Anchor Books, 1960.
- Craig, William L., “The Caused Beginning of the Universe”, **Theism, Atheism, and Big Bang Cosmology**, (Ed.) William L. Craig & Quentin Smith, Clarendon Press, Oxford, 1993.
- _____, “Theism and Big Bang Cosmology”, (Ed.) William L. Craig & Quentin Smith, **Theism, Atheism, and Big Bang Cosmology**, Oxford University Press, Oxford, 1995.
- Davies, Paul, “Büyük Patlama’dan Önce Ne Vardı?”, **Yeni Bin Yılda Tanrı**, (Ed.) Russell Stannard, (Çev. Atalay Atabek), Gelenek Yayınları, İstanbul, 2002.
- Einstein, Albert “Uzay - Zaman”, **Uzay, Zaman, Özdek I: Maxwell, Einstein, Schrödinger, Born**, (Çev. Aziz Yardımlı), İdea Yay., İstanbul, 1998.

- Ersoy, Nuri - Efe, Özgür, “Copernicus Devrimi”, **Bilim ve Mühendislik**, sayı: 2, 1990.
- Gale, George, “Some Metaphysical Perplexities in Contemporary Physics”, **International Philosophical Quarterly**, vol: 26, No: 4, 1986.
- Hamlyn, D. W., “History of Epistemology”, **The Encyclopedia of Philosophy**, (Nşr. P. Edwards), New York - London, 1967.
- Hawking, Stephen W. & Penrose, Roger, “The Nature of Space and Time” **Scientific American**, July, 1996.
- _____, “The Edge of Spacetime”, **The New Physics**, (Ed.) Paul Davies, Cambridge University Press, Cambridge, 1989.
- Kaku, Michio, “What Happened Before the Big Bang”, **Astronomy**, vol: 24, No: 5, May, 1996.
- Koyré, Alexandre, “Galilei Üstüne”, (Çev. Ender Abadoğlu - Aydın Akkaya), **Bilim ve Mühendislik**, B.Ü.B.İ.K. Yay., sayı:2, İstanbul, 1990.
- _____, “Newton’cu Sentezin Önemi”, (Çev. N. Ersoy - A. Akkaya), **Bilim ve Mühendislik**, sayı: 3.
- Leslie, John, “Creation Stories, Religious and Atheistic”, **International Journal for Philosophy of Religion**, (34), 1993.
- McMullin, Ernan, “Is Philosophy Relevant to Cosmology?”, **American Philosophical Quarterly**, vol.: 18, No: 3, 1981.
- Özemre, A.Y., “Kepler’de Pitagorcu Düşüncenin Evrimi Üzerine Bir Deneme”, **Felsefe Arkivi**, sayı: 21, İstanbul, 1978.
- Paton, H. J., “Filozofların Dünyası ve Din”, (Çev. M. S. Aydın), **Alemden Allah’a**, Ufuk Kitapları, İstanbul, 2001.
- Peebles, P. J. E. ve diğerleri, “The Evolution of the Universe”, **Scientific American**, vol. 271, N. 4, October - 1994.

- Ripley, Julien A., “The Copernican Theory”, **The Elements and Structure of The Physical Sciences**, John Wileyand Sons, Inc., New York, 1964
- Sayılı, Aydın, “Dinamik Alanında İbn Sina’nın Buridan Üzerindeki Etkisi”, **Uluslararası İbn - i Sina Sempozyumu**,. yer,yıl
- _____, “Kopernik ve Anıtsal Yapıtı”, **Nikola Kopernik**, Unesco Türkiye Milli Komisyonu Yay., Ankara, 1973.
- Sovuksu, Ufuk ve diğerleri, “Klasik Fiziğin Doğuşu”, **Bilim ve Mühendislik**, sayı: 3, 1991.
- Smith, Quentin, “Atheism, Theism, and Big Bang Cosmology”, **Theism, Atheism, and Big Bang Cosmology**, (Ed.) William L. Craig and Quentin Smith, Oxford; Clarendon Press, 1993.
- Talcott, Richard, “Everything You Wanted to Know About The Big Bang”, **Astronomy**, vol, 22, N. I, January-1994.
- Tekeli, Sevim, “Copernicus”, **Nikola Kopernik**, Unesco Türkiye Milli Komisyonu Yay., Ankara, 1973.
- Topdemir, Hüseyin G., “Galileo ve Modern Mekaniğin Doğuşu”, **Felsefe Dünyası**, sayı: 24, Bahar – 1997.
- Weinberg, Steven, “Life in the Universe”, **Scientific American**, vol.: 271, N. 4, October, 1994.
- Wheeler, John A., “Foreword”, John D. Barrow & Frank Tipler, **The Anthropic Cosmological Principle**, Oxford Univ. Press, New York, 1986.
- Wolf - Gazo, Ernest, “Batı’da ve İslam’da Allah Anlayışına Felsefî Bir Yaklaşım”, (Çev. İbrahim Özdemir), **İslami Araştırmalar**, sayı: 2, Ankara, 1989.

Yaran, Cafer Sadık, “Bilimsel Nesnellik ve Teistik İnanç”, **O.M.Ü.İ.F.D.**,
sayı: 10, Samsun, 1988.

_____, “Çatışma ve Ayrışma”, **Din ve Bilim**, Sidre Yay., Samsun,
1997.

Zycinsky, Joseph M., “The Anthropic Principle and Teleological
Interpretations of Nature”, **Review of Metaphysics**, vol: 41,
1987.

İSİMSİZ MAKALELER

“Batlamyus ve Almagest”, **Bilim ve Ütopya**, sayı: 81, İstanbul, 2001.

“Kopernik’in *De Revolutionibus Orbium Caelestium* Adlı Yapıtı: Ortaçağ
Düşüncesine Ölüm Darbesi”, **Bilim ve Ütopya**, sayı: 81,
İstanbul, 2001.

İNTERNET ALINTILARI

Thompson, Bert, “The Anthropic Principle”, **www. apologeticspress.org.**,
(15.04.2005)