

**KARAMANOĞLU MEHMETBEY ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
FİZİK ANABİLİM DALI**

**BAZI FİZİK KAVRAMLARININ ARİSTOTALES, İBN-İ SİNA VE
GÜNÜMÜZ MODERN FİZİK AÇISINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Abdurrahman ŞENGÜL

Fizik Anabilim Dalı

TEMMUZ 2022

**KARAMANOĞLU MEHMETBEY ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**BAZI FİZİK KAVRAMLARIN ARİSTOTALES, İBN-İ SİNA VE
GÜNÜMÜZ MODERN FİZİK AÇISINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**Abdurrahman ŞENGÜL
(180881203)**

Fizik Anabilim Dalı

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Murat YILDIZ

TEMMUZ 2022



TEZ ONAYI

Abdurrahman ŞENGÜL tarafından hazırlanan “Bazı **Fizik Kavramlarının Aristoteles, İbn-i Sina ve Günümüz Modern Fizik Açısından Değerlendirilmesi**” adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Fizik Anabilim Dalı’nda Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Danışman:
(Prof. Dr. Murat YILDIZ)

Jüri Üyeleri

İmza

Prof. Dr. Murat YILDIZ

Prof. Dr. Gültekin ÇELİK

Dr. Ö. Üyesi İsmail ARSEL

Tez Savunma Tarihi: 28 /07/2022

Yukarıdaki sonucu onaylarım

Doç. Dr. Ahmet KAYABAŞI
Enstitü Müdürü



BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK

Bu çalışmadaki tüm bilgilerin, akademik ve etik kurallara uygun bir şekilde elde edildiğini beyan ederim. Aynı zamanda bu kural ve davranışların gerektirdiği gibi, bu çalışmanın özünde olmayan tüm materyal ve sonuçları tam olarak aktardığımı ve referans gösterdiğimi belirtirim.

Abdurrahman ŞENGÜL



ÖNSÖZ

Aristoteles (M.Ö 384-322) yılları arasında yaşamış, felsefe tarihi içinde önemli filozoflardan biridir. İlgi duyduğu alanları kendi düşünce ekseninde sistemleştirmiştir. Bu sistemli anlayışı kendisinden sonra gelen birçok filozofu etkilemiş gerek doğu gerekse batıda birçok bilimsel çalışmaların temelinde yer almıştır.

Psikoloji, ahlak, siyaset, fizik ve daha birçok alanda eser vermiştir. Eserlerinin bir kısmı halka hitap eden kendisi tarafından yayınlanmış eserlerdir. Bir kısmını bilimsel inceleme yazıları, tuttuğu anılar oluştururken, bir kısmını da bilimsel eserler meydana getirir. Bilimsel eserlerini daha çok kendi okulunu kurduktan sonra ortaya koymuştur. Herakleitos, Parmenides, Empedokles, Anaksagores ve Platon yer yer görüşlerine eserlerinde yer verdiği filozoflardır.

Farabi, İbn-i Sina, İbn-i Rüşd gibi İslam düşünürlerinin Aristoteles'in eserlerine yazdıkları şerhlerinin olması, kendisinden sonraki dönemlerde de fikirlerinin daha iyi anlaşılmasına katkıda bulunmuştur.

Kendi felsefesini doğadaki var olan unsurlardan hareket ederek kendi mantık anlayışı içerisinde oluşturmuştur. Tikel ve tümel varlıkları bütüncül bir bakış açısıyla yorumlamıştır. Ona göre doğru ancak akıl ve mantık ile bilinebilir. Yine beş duyuyla hissedilebilir şeylerin akıl ve mantık çerçevesinde özellikle; Fizikteki yer, hareket, boşluk, sonsuzluk, zaman gibi fiziki kavramları içermesi müstakil bir fizik kitabı oluşumuna neden olmuştur.

Fizik kitabında ilk olarak doğa kavramıyla başlamış, doğanın devinim kavramı bilinmeden, bilinemeyeceğini, devinimin bilinebilmesi için, sürekli kavramının, bu kavramın tam anlaşılabilmesi içinde, sonsuzluk, yer, boşluk ve zaman kavramlarının bilinmesi gerektiğini, bu kavramlar olmadan devinimin olamayacağını belirtmiştir. Buradan da anlaşılacağı gibi Aristoteles, kavramlar üzerinden felsefesini oluşturduğundan, bu kavramların insan zihninde değişmemesi ve aynı şeyi ifade etmesi gerekir. Zira bu kavramlar her insan zihninde farklı bir olgu oluştursa, olaylara bütüncül bir bakış açısıyla bakılması mümkün olmaz.

Bu çalışmada Aristoteles'in fiziki kavramlarının İbn-i Sina ve günümüz modern fiziği açısından değerlendirilerek o günkü şartlarda neyi ifade ettiği, bugünkü günümüz modern fiziği ile karşılaştırıldığında aynı anlamı ifade edip etmediği fizik literatürü açısından incelenmeye çalışıldı.

Çalışmanın her aşamasında büyük bir sabır ve özveriyle maddi, manevi her yönden desteğini esirgemeyen, her daim yanımda olduğunu hissettiren değerli hocam Prof. Dr. Murat Yıldız'a, arkadaşım Mutlu Güngör'e, sevgili eşime ve çocuklarıma şükranlarımı sunarım.

Temmuz 2022

Abdurrahman ŞENGÜL



İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ.....	vii
İÇİNDEKİLER.....	ix
KISALTMALAR.....	xi
SEMBOLLER.....	xiii
ÖZET.....	xv
ABSTRACT	xvii
1. GİRİŞ.....	1
2. ARİSTOTALES'TE FİZİKİ KAVRAMLAR.....	3
2.1 Aristoteles'in Fizik Eseri.....	3
2.2 Aristoteles'te Madde ve Form	7
2.3 Aristoteles'te Yer Kavramı.....	10
2.4 Aristoteles'te Devinim ve Değişim Kavramı	11
2.5 Aristoteles'te Boşluk Kavramı	15
2.6 Aristoteles'te Sonsuzluk Kavramı	15
2.7 Aristoteles'te Zaman Kavramı	18
3. İBN-İ SİNA'DA FİZİKİ KAVRAMLAR	21
3.1 İbn-i Sina Hakkında Kısa Bilgi	21
3.2. İbn-i Sina'da Yer (Mekân) Kavramı:	21
3.3. İbn-i Sina' da Hareket Kavramı:	23
3.4. İbn-i Sina'da Boşluk Kavramı:.....	24
3.5. İbn-i Sina'da Sonsuz Kavramı:	25
3.6. İbn-i Sina'da Zaman Kavramı:	26
4. ARİSTOTALES VE İBN-İ SİNA'DAKİ BAZI FİZİKİ KAVRAMLARIN GÜNÜMÜZ MODERN FİZİĞİNE GÖRE YORUMLANMASI.....	29
4.1 Günümüz Modern Fiziğinde Yer, Mekân Kavramı:	29
4.2.Günümüz Modern Fiziğinde Hareket Kavramı:	31
4.3 Günümüz Modern Fiziğinde Boşluk Kavramı:	32
4.4 Günümüz Modern Fiziğinde Sonsuz Kavramı:	38
4.5 Günümüz Modern Fiziğinde Zaman Kavramı:	41
5. SONUÇ.....	43
KAYNAKLAR.....	49
ÖZGEÇMİŞ.....	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.

KISALTMALAR

çev	: Çeviri
s	: Sayfa
sn	: Saniye
ss	: Sayfa sayısı





SEMBOLLER

cm : Santimetre
gr/cm³ : Yoğunluk
m : Metre





ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

BAZI FİZİK KAVRAMLARININ ARİSTOTALES, İBN-İ SİNA VE GÜNÜMÜZ MODERN FİZİK AÇISINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ

Abdurrahman ŞENGÜL

Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Fizik Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Murat YILDIZ

Temmuz, 2022, 48 sayfa

Bu yüksek lisans tezinde Aristoteles'in fizik kitabında yer alan “devinim, yer, madde, zaman, boşluk, sonsuz” gibi kavramların Aristoteles fiziği açısından incelenmesi ve bu kavramların İbn-i Sina’da nasıl karşılık bulduğu ki; Fiziki kavramların Aristoteles’ten sonra İbn-i Sina üzerinden araştırılma nedeni, İbn-i Sina’nın islam felsefesinde ki merkezi konumunun yanında Aristoteles sonrasında ortaya çıkan problemlerin İbn-i Sina tarafından çözülmesi ve günümüze yakın anlamlarının ortaya konmasıdır. Aristoteles’in devinim kavramı İbn-i Sina’da hareket, yer kavramı mekân olarak karşılık bulmuştur. Zaman kavramı daha alt başlık olarak “An” kavramı ile birlikte ele alınmıştır. Aristoteles ile birlikte sonsuz daima bir cisim ya da cismin arazıyla ilgili olarak düşünüle gelmiştir. Zamanın hareketin bir ölçüsü olduğu, hareketin de bir cismin kuvveden yani potansiyelliğinden fiile çıkışı olduğu göz önünde bulundurulursa sonsuzun bir cisim ile ilişkili olduğu düşünülebilir. Aristoteles açısından yerin varlığı ya da yokluğu ile ilgili söylenebilecek şeyler, aynı şekilde boşluk için de geçerlidir. Evreni atomla açıklayan fizikte boşluğun varlığı ise atomların bir araya gelip cisimleri oluşturmasında değişmez bir unsur olarak öne çıkmaktadır. Tezimizde bu fiziki kavramlar Aristoteles, İbn-i Sina fiziği ve günümüz fiziği açısından incelenmektedir.

Anahtar Kelimeler: Aristoteles, İbn-i Sina, madde, form, yer, hareket, mekân, zaman, boşluk.



ABSTRACT

MsThesis

EVALUATION OF SOME PHYSICAL CONCEPTS IN TERMS OF ARISTOTLE, AVICENNA AND MODERN PHYSICS

Abdurrahman ŞENGÜL

**Karamanoglu Mehmetbey University
institute of science
Department Of Physics
Supervisor: Prof.Dr Murat YILDIZ**

July, 2022, 48 pages

In this master's thesis, the concepts such as "motion, place, matter, time, space, infinite" in Aristotle's physics book are examined in terms of Aristotle's physics and how these concepts correspond in Avicenna; The reason why physical concepts were researched through Ibn-i Sina after Aristotle was that besides Ibn-i Sina's central position in Islamic philosophy, the problems that emerged after Aristotle were solved by Ibn-i Sina and their meanings close to the present were revealed. The concept of motion of Aristotle corresponds to the concept of motion in Ibn Sina and the concept of place as space. The concept of time has been discussed together with the concept of "Moment" as a sub-title. With Aristotle, the infinite has always been thought of in relation to a body or the accident of a body. Considering that time is a measure of motion, and an object's actuation from its potentiality, in its motion, it can be thought that infinity is related to an object. For Aristotle, the things that can be said about the existence or non-existence of the place are also valid in the void. In physics, which explains the universe in terms of atoms, the existence of vacuum appears as an invariable element in the coming together of atoms to form objects. In our thesis, these physical concepts are examined in terms of Aristotle, Avicenna's physics, and today's physics.

Keywords: Aristotle, Avicenna, physics and space, motion, space, matter, time, space.



1. GİRİŞ

Fizik gibi bir bilimin felsefe ile anılması şaşırtıcı gelebilir. Oysa dış dünyanın zaman, enerji, hareket, sonsuz ve benzeri temel kavramlara, ilk dayanak noktası doğa felsefesi ile başlamıştır. Felsefe bu noktada bazı kavramların taslağını oluşturmaktadır. Madde, doğa felsefesinde yer işgal etmesi, hareketi, hareketin ölçüsü, sonsuzluğu gibi birçok bakımdan araştırılmış ve yorumlanmıştır. Her bir filozof kendinden önceki filozoflardan kimi zaman etkilenmiş, kimi zaman onların fikirlerine katılmayarak yeni düşünceler ortaya koymuşlardır. Bu filozoflardan bazıları bu noktada zirve olmuşlardır. Bunlardan biri de Aristoteles'tir.

Aristoteles, kendinden önceki felsefî sistemleri eleştirip geliştirmiş, yorumlarını sistemleştirerek bu noktada bir çıkış açmıştır. İnsanoğlunun, var olanlara ilişkin sorgulaması, hayatı boyunca devam edegelen bir süreçtir. İşte felsefe var olanların doğasının açıklanmasında ve varlığın hangi alanlarla ilgili olduğunun incelenmesinde ön plana çıkan bir bilim dalıdır.

Aristoteles, bilgi edinmede duyuvarın ve duysal gözlemlerin önemli rol oynadığına dikkat çekerek, felsefe ve fiziğini bu düşünce üzerine temellendirilmiştir. Duyularla elde edilen bilgiyi, bilimsel bilginin sadece hareket noktasını oluşturduğunu belirtip, felsefesini bu nokta üzerinden sistemleştirmiştir. Aristoteles fiziğinde yer alan fiziki kavramlar birçok felsefeci tarafından incelenmiş ve yorumlanmıştır ve hatta bu konuda birçok İslam düşünürü tarafından da fizik eseri üzerine şerhler yapılmıştır. Şerh noktasında en dikkat çeken düşünürlerden biri de İbn-i Sina'dır. Fiziki kavramların Aristoteles'ten sonra İbn-i Sina üzerinden araştırma nedeni, İbn-i Sina'nın, Aristoteles sonrasında ortaya çıkan problemlere açıklık getirmesi ve günümüz modern fiziğine yakın yorumlarda bulunmasıdır. Tez üç bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde Aristoteles açısından, yer, hareket, boşluk, sonsuzluk, zaman gibi kavramlar incelenmiş, bu noktada temel teşkil eden fizik eseri konularıyla birlikte ele alınmış, ikinci bölümde İbn-i Sina açısından aynı kavramlar incelenmiş ve ikisi arasında bir köprü kurularak bu fiziki kavramlar, üçüncü bölümde günümüz modern fiziği çerçevesinde karşılaştırılarak yorumlanmaya çalışılmıştır.



2. ARİSTOTALES'TE FİZİKİ KAVRAMLAR

2.1 Aristoteles'in Fizik Eseri

Aristoteles 'in, sekiz kitaptan oluşan fizik eseri, genel anlamda bir doğa felsefesi çalışmasıdır. Doğa ve Evren hakkındaki görüşlerini dört eserde belirtmiştir. Bunlar; Oluş ve Bozuluş, Meteoroloji, Fizik ve Gökyüzü Üzerine adlı eserlerdir. Bunların içerisinde, en temel eseri Fizik'tir. Aristoteles bu eserde doğa ve evren hakkındaki görüşlerini bütünsel olarak ortaya koymaya çalışmıştır (Topdemir, 2004).

Fizik Eseri, devinim ya da hareket gibi fiziki kavramların tartışıldığı, hareket halinde olan, sürekli değişime uğrayan varlıklarının anlatıldığı bir doğa felsefesidir.

Birinci kitabın konularına bakacak olursak; dokuz alt başlıktan oluşmuştur. Bunlar;

- 1) Genel olarak kitabın konusu ve yöntem,
- 2) İlk doğa ilkelerinin sayısı ve niteliği,
- 3) Varlık görüşü bakımından Elea Okulu'na karşı çıkışı,
- 4) Doğa filozoflarının, doğal nesneler hakkındaki görüşleri ve bunun sorgulanması,
- 5) İlkelerin karşıtlığı,
- 6) İlkelerin tek mi, çift mi yoksa daha fazla olup olmadığı konusu,
- 7) İlkelerin sayısı ve niteliği,
- 8) Eski düşünürlerin çıkmazının aşılması,
- 9) İlk doğa ilkeleri üzerine başka düşünürlerin geliştirdiği düşünceler, (Topdemir, 2004).

İkinci Kitap dokuz alt başlıktan oluşmaktadır. Bunlar;

- 1) Doğa ve doğal varlıklar,
- 2) Doğa filozofunun matematikçi ve metafizikçiden farkı,
- 3) Temel nedenler,
- 4) Şans, talih ve rastlantının neden olup olamayacağına ilişkin düşünceler,
- 5) Talih ve rastlantı var mıdır? Talih nedir? Talihin temel özelliği nedir?

- 6) Talih ve rastlantının ikisi arasındaki temel nedenlerin farkı,
- 7) Değişimin dört nedeni,
- 8) Doğal nedenin erekselliğinin olup olmadığı,
- 9) Zorunluluğun doğası, (Topdemir, 2004).

Üçüncü ve dördüncü kitaplarda ise ilk iki kitapta belirttiği ilkeler ve nedenler kapsamında devinimi yani hareketi tanımlayarak, değişim başlığı altında oluş ve bozuluş, artma ve azalmanın nasıl oluştuğunu tartışmaktadır.

Üçüncü kitap sekiz alt başlıktan oluşmaktadır. Bunlar;

- 1) Değişim ve doğası,
- 2) Değişimin tanımını doğrulayan koşullar,
- 3) Devindirici ve devinim,
- 4) Sonsuzluk ve erken dönem filozoflarının düşünceleri,
- 5) Sonsuzluğun kendi başına var olduğunu savunan Pythagorascı ve Platoncu düşüncelerin eleştirisi,
- 6) Sonsuzun hangi anlamda var olduğu,
- 7) Farklı sonsuz türleri,
- 8) Sonsuzun yalnızca olanak halinde değil, edimsel olarak var olduğu düşüncesinin irdelenmesi, (Topdemir, 2004).

Dördüncü kitap on dört alt başlıktan oluşmaktadır. Bunlar;

- 1) Yer, var mıdır?
- 2) Yer, madde midir yoksa form mudur?
- 3) Yer, kendiliğinden mi oluşmuştur yoksa bir başka nesnenin içerisinde midir?
- 4) Yer nedir?
- 5) Bu sorulardan çıkacak sonuçlar,
- 6) Boşluk,
- 7) Boşluk nedir?
- 8) Nesneden ayrı boşluk yoktur,

- 9) Cisimlerin içerisinde boşluk yoktur,
- 10) Zamanın varlığına ilişkin kuşklar,
- 11) Zaman nedir?
- 12) Az, çok, kısa, uzun gibi zamanın farklı yüklemeleri,
- 13) Zamana ilişkin kavramların tanımları,
- 14) Zamana ilişkin diğer düşünceler, (Topdemir, 2004).

Beşinci ve altıncı kitapta değişim ve değişimin türü olan hareket sınıflandırılmıştır. Beşinci kitap altı alt başlıktan oluşmaktadır. Bunlar;

- 1) Devinim ve değişimin sınıflandırılması,
- 2) Devinimin sınıflandırılması,
- 3) Ayrı, birleşik, sürekli gibi kavramların tanımı ve anlamları,
- 4) Devinimlerin birliği ve ayrılığı,
- 5) Devinimin karşıtlığı,
- 6) Devinim ve durağanlığın karşıtı, (Topdemir, 2004).

Altıncı kitap on alt başlıktan oluşmaktadır. Bunlar;

- 1) Her sürekli, süreklilerden ve bölünebilir kısımlardan oluşur.
- 2) Her sürekli olanın sonsuz bölünebilir olduğunun kanıtlanması,
- 3) An bölünemezdir ve zamanda hiçbir devinim veya durma söz konusu değildir,
- 4) Her türlü değişim bölünebilirdir,
- 5) Değişim ne zaman değişim olur?
- 6) Değişim zamanın her biriminde de vardır,
- 7) Devinim sonlu veya sonsuzdur,
- 8) Durağanlık ve durağan duruma gelmek,
- 9) Devinimin olanaklılığına karşı olan Zenon'un düşüncelerinin çürütülmesi,
- 10) Nicelikçe bölünemeyen (parçasız) bir nesne devinemez (Topdemir, 2004).

Yedinci ve sekizinci kitaplar ise bütünüyle kendisi durağan olan ilk devindiricinin var olduğunun kanıtlanmasına ayrılmıştır.

Yedinci kitap beş alt başlıktan oluşmaktadır. Bunlar;

- 1) Nedensiz devinim olmaz,
- 2) Devinen ve devindiren fiziksel olarak ilişkili olmak zorundadır,
- 3) Bütün değişimler, duyuşal niteliklere ilişkindir,
- 4) Devinimlerin karşılaştırılması,
- 5) Hıza ilişkin ilkeler, (Topdemir, 2004).

Son olarak sekizinci kitap on alt başlıktan oluşmaktadır. Bunlar;

- 1) Devinim hep var mıydı yoksa sonradan mı oldu?
- 2) Devinimin ebediliğine yapılan karşı çıkışların çürütülmesi,
- 3) Niçin var olanların bazıları kimi zaman deviniyor, kimi zaman duruyor?
- 4) Devinim ilineksel veya özsel olur,
- 5) İlk devinim kendisinden başka bir şey tarafından oluşturulmuş değildir, ilk devindirici de devinimsizdir.
- 6) Hareketsiz ilk hareket ettirici, ebedi ve tektir,
- 7) Yer değiştirme, hareket ile ilgilidir,
- 8) Yalnızca döngüsel devinim, sürekli ve sonsuzdur,
- 9) Döngüsel devinim yer değiştirmenin esas şeklidir,
- 10) İlk devindirici parçasızdır ve hiçbir büyüklük taşımaz, aynı zamanda evrenin çevresindedir (Topdemir, 2004).

Aristoteles, bu eseri yazıldıktan sonra eseri talebelerine dağıtır. Bu vaziyeti duyan İskender çok üzölür ve Aristoteles’e bir mektup yazar. “Ben krallık ve saltanatla değil, senden öğrendiğim, gerçek hikmetle övünüyordum. Ancak Fizika’nın sekiz kitabını, öteki talebelere dağıttınca, beni onlarla eşit tutmuş oldun. Bundan dolayı artık öğrenecek bir şeyim kalmadı.” Der. Buna karşılık Aristoteles’te şöyle cevap verir: “Şunu iyi bilmeni isterim ki, ismi geçen kitapları onlara dağıttım. Ne var ki ancak onu benden dinleyenler anlayabilirler” demiştir. Aristoteles’in eserlerini okuduğumuzda anlaşılmasının zor olmasının sebebi, belki de ondan dinleyemediğimizdendir (Kaya, 1983).

Aristoteles'in doğa felsefesindeki fiziğe ilişkin belirlemeleri, modern fizik dönemine kadar birçok düşünür tarafından tartışmasız olarak kabul görmüş. Hatta birçok düşünür, özellikle "Fizik" ve "Metafizik" eserlerini şerh etme yoluna gitmiştir.

Yukarıdaki sınıflamaları dikkate aldığımız zaman Aristoteles fiziği, günlük hayatta insanların kullanmış olduğu duyu organlarına hitap eden şeyleri kendine konu edinmiştir. Doğa felsefesinin temelini devinim ve değişim oluşturmaktadır. Günümüz modern fiziği ise daha çok modern anlamda "ısı, ışık, ses, elektrik, manyetizma, parçacık fiziği" gibi konularla ilgilenmektedir.

2.2 Aristoteles'te Madde ve Form

Aristoteles fiziki kavramlardan maddeyi bir töz olarak kabul eder. Tözü de maddeyi, madde yapan bir öz olarak görür. Maddenin tek bir şey iken duyulur, hissedilebilir bir şeye dönüşmesini form kavramıyla açıklamaktadır. Dolayısıyla varlığa ait olan ilkeler madde kavramını yani bir nevi onun tözünü, özünü, varlığın nasıl olduğuyla ilgili ilkeleri de onun formunu, biçimini, şeklini ortaya koymuş olur. Aristoteles'e göre; madde ve form, varlığı meydana getiren iki temel kurucu öğedir. Kendinden önceki düşünürlerin var olanların özü hakkında yaptıkları yorumları yetersiz bulan Aristoteles oluş ve bozuluşa tabi madde ve formdan meydana gelen, bir ölçüt olarak zamana ve bir yere tabi varlıklardan bahsetmiştir.

Aristoteles maddede gerçekleşen formu oluş, formdan yoksun maddeyi yok oluş olarak değerlendirir. Form belli bir nitelikteki varlığa işaret eder. Madde ve formun birleşmesi ile oluşan bütün ona göre forma yeni bir nitelik kazandırır. Dolayısıyla formun nitelik kazanması ancak madde ile mümkündür. Aristoteles somut alanda madde ve forma farklı gözle bakarken, zihinde aynı kavram olgusuna işaret ettiğine vurgu yapar. Aristoteles formu daha çok soyut olarak ele almakta, soyutu somuta dönüştürmek içinse bir maddeye gereksinim duymaktadır.

Aristoteles'te zaman kavramını anlayabilmek için de öncelikle madde ve form kavramlarının iyi anlaşılması gerekmektedir. Aristoteles'in, devinim ve değişime dayalı olarak gösterdiği maddeyi, bir töz olarak kabul ettiğinden, tözün mahiyeti ele alındığında birleşene kadar madde ve form ayrı ayrı çözüm olarak görülmektedir.

Aristoteles'e göre madde belli bir şey değildir. O bütünüyle görelidir, forma görelidir.

Madde ve form ayrımı somut bir şey de birçok farklı durumda karşımıza çıkar. Demirci için bitmiş bir ürün olan demir, ocakçı için bir maddedir. Yine mobilyacı için bitmiş bir ürün olan ağaç, keresteci için bir maddedir. Dokular organlara göre, organlar canlı cisme göre maddedirler.

Aristoteles'e göre, form kavramı farklı anlamlar çokluğunu içine alır. Ona göre, bazen bir heykeltıraş malzemesine yeni bir form verir. Bazen düşünce nesnesi olarak, bazen bir şeyin tanımında içsel bir doğa kavramı olarak ortaya çıkar. Yine Aristoteles'e göre zihin, bildiği şeyin formunu alır ve onun niteliğini kazanır.

Aristoteles maddede gerçekleşen formu oluş, formdan yoksun maddeyi yok oluş olarak değerlendirir. Form belli bir nitelikteki varlığa işaret eder. Madde ve formun birleşmesi ile oluşan bütün ona göre, forma yeni bir nitelik kazandırır. Dolayısıyla formun nitelik kazanması ancak madde ile mümkündür. Aristoteles somut alanda madde ve forma farklı gözle bakarken, zihinde aynı kavram olgusuna işaret ettiğine vurgu yapar. Aristoteles, formu daha çok soyut olarak ele almakta, soyutu somuta dönüştürmek içinse bir maddeye gereksinim duymaktadır.

Form, maddenin kendisi olmayana doğru, değiştiği şey olup, değişen şey maddedir. Fakat, mutlak anlamda var olmayan şeyler, hiçbir şekilde meydana gelmez. Orada ne madde ne de form vardır (Aristoteles, 2010).

Aristoteles'e göre, belli bir insan, insan türünden bir insandır. Onu, diğer insanlardan ayırmanın sebebi maddedir. İnsanı, insan yapan şey ona özgü olan şeyler, onun formudur.

Aristoteles'e göre madde formdan yoksun olduğu zaman belirsizdir. Formlar ise zihinsel maddedir. Madde kendini oluşturan unsurların parçalarıdır.

Kısaca madde ve form farkına bakılacak olursa;

- Madde potansiyeldir, form fiiliyattır, aktivitedir.
- Madde pasifliktir, form ise aktifliktir.
- Madde; şekilsiz, biçimsiz, kötüğün, çirkinliğin, yanlışlığın taşıyıcısıdır.
- Madde şekil almak isterken, Form ise maddeye şekil vermek ister.
- Her madde, bilinip görünmek istediğinden forma muhtaçtır (Kala, 2016).

Aristoteles'e göre nasıl ki madde ve form kavramları hem birbirine zıt hem de birbirleri için gerekliyse, kuvve ve fiil kavramları da birbirine zıt ve birbirleri için gerekli kavramlardır.

Aristoteles'te geçen bilkuvve kavramı, belli bir şekilde ve belli bir zamandaki gücü ifade eder. Bazı varlıklar, akıl dışıdır. Bunların akıl dışı olmalarına karşılık, bazıları akılsal bir yapıya sahip olup hareket ettirilebilirler. Akılsal bir yapıya sahip hareket ettirilebilen varlıklar, Aristoteles'e göre, bir canlı varlıkta bulunmak zorundadır, öbürleri ise cansız varlıkta bulunurlar (Aristoteles, 2010).

Fiil bir şeyin kuvve olmaksızın var olmasıdır. Fiil maddeyi belirli hale getiriyor. Nasıl ki madde, form için gerekliyse, kuvvede fiil için vardır. Bu yüzden kuvve ve fiilin birlikte düşünülmesi gerekmektedir. Buradan hareketle her hareket, kuvve ve fiil birlikteliği ile ele alınmalıdır. Hareket, bu anlamda içinde barındırdığı kuvve, güçle birlikte ele alındığında fiil olması bakımından bir enerji olarak da düşünülebilir.

Hareket ve zaman arasındaki ilişki aynen madde-form ve hareket, kuvve-fiil ve hareket arasındaki ilişki gibi zorunlu ve sürekli olmalıdır. Burada madde ve formun ve yine kuvve ve fiilin belli bir sürece yayılarak birleşmeleri zaman kavramını daha da önemli kılmaktadır.

Bir şeyin, duyuşal olarak algılanma bakımından durması, onun fiilinin de yok olması anlamına gelir. Tözün yeni bir forma bürünmesi, yine kuvvenin fiile dönüşmesi, belli bir zamansallığa tabidir.

Aristoteles'in gözlemlediği, doğa ve doğadaki hareketlilik, madde-form; kuvve-fiil kavramları ile açıklanabilmektedir. Gözlemlenen olguların birdenbire olmaması da zaman kavramını zorunlu kılmaktadır. Doğadaki varlıkların belli bir zamana tabi olarak başka hale bürünmeleri devinimin amacı olan değişimi karşımıza çıkarmaktadır. Değişim, madde-form, kuvve-fiil etkileşimlerinden ortaya çıkmaktadır. Neticede madde-form, kuvve-fiil etkileşimi ile yeni bir şey meydana gelmekte, önceden var olan madde yok olmamakta ancak yeni bir etkileşimle devinen madde ortaya değişmiş bir maddeyi çıkarmaktadır. Madde atomlardan oluşmuştur. Atomların birbirleriyle etkileşimlerinden, moleküller oluşmaktadır. Hidrojen ve oksijen etkileşiminden oluşan su düşünüldüğünde; atomların birbirleriyle etkileşimi, devinim olarak düşünülebildiği gibi, su da değişim sonucu ortaya çıkan bir madde olarak düşünülebilir.

2.3 Aristoteles'te Yer Kavramı

Aristoteles fiziğinde, iki tür yer kavramı bulunmaktadır. Birincisi, genel yer diye anılan bütün nesnelerin kendi içerisinde bulunduğu ortak yer, diğeri de belirli bir nesnenin sahip olduğu sınırlı anlamında özel yer (Fizik, 2001, s. 141). Örneğin sınıf, orada bulunan bir sıranın genel yeri iken, söz konusu sıranın sahip olduğu yer, onun özel yeri olmaktadır. Sıra nerededir sorusu; onun genel yerine işaret ederken, sıranın biçimsel, şeklen durduğu yer, onun özel yeri olmaktadır.

Aristoteles'e göre; hava, su, toprak ve ateş gibi doğal cisimlerden her birinin doğal bir yeri vardır. Toprağın doğal yeri aşağı, ateşin doğal yeri yukarıdır (Fizik, 2019, ss. 141-143). Toprak ve ateş, fiilen aşağıda ya da yukarıda bulunmasalar da aşağı ve yukarı onların genel yeri olmakta, özel yeri ise onların biçimce veya şekilde kuşattığı yer olmaktadır. Yine Aristoteles'e göre şayet cismi saran bir unsur yoksa yerin varlığından da bahsedilemez (Fizik, 2019, s. 155).

Aristoteles devinim ve yer kavramlarını birlikte ele almaktadır. Ona göre, yerin varlığının en büyük kanıtı, birbirlerinin yerini alan cisimlerin olmasıdır. Bir cismin bulunduğu yerde, daha sonra başka bir cisim yer tuttuğu halde, cismin bulunduğu yerin değişmediği, sadece sağ, sol, aşağı ve yukarı yön kavramlarının, yer tanımına ait temel nitelendirmeler olduğu görülmektedir (Fizik, 2017, s. 135).

Aristoteles'e göre, bir cismin olduğu yerde, bir başka cismin de olabilmesi, yerin, onu işgal eden cisimlerden farklı bir şey olduğunu, ateşin ona doğru ve ondan olduğunu gösterir (Fizik, 2017, s. 135).

Yine Aristoteles açısından bakacak olursak, cisimler belirli bir yerde devinirken bu devinimin gerçekleştiği yerin mutlaka, devinimsiz olması gerekir. Örneğin; bir tekne ırmakta yüzerken tekne devinmekte ve ırmak onun genel yeri olmaktadır. Tekne devindiği halde, bir bütün olarak ırmak devinmemektedir (Fizik, 2019, s. 155).

Yine başka bir deyişle Aristoteles kabı taşınabilir yer, yeri ise taşımayan bir kap olarak görmektedir (Fizik, 2019, s. 157).

Aristoteles fiziğinde devinmeyen yer, bütün varlıkların genel yeri olan evrenin, kendisi olup özel yerleri kapsamaktadır (Fizik, 2019, ss. 155-150).

Aristoteles fiziğine göre, yeryüzü suyun içerisinde, su havanın içerisinde, hava ateşin içerisinde, ateş ise gökyüzünün içerisinde. Fakat gökyüzünün içerisinde olduğu bir

yer yoktur. Çünkü ona göre, devinen cisimlerin devinimsiz yer anlayışına göre, bir bütün olarak gökyüzünün bir yeri bulunmamaktadır. Her var olanın maddesel bir yeri olsaydı, yerin yeri, yerin yeri şeklinde bu durum sonsuza kadar giderdi (Fizik, 2019, s. 157).

Kısaca Aristoteles yeri, form, madde, uçlar arasındaki aralık, uçların kendileri olmak üzere bu dört şeyden biri olarak da görür (Fizik, 2019, s. 211).

Yer, bir form olamaz. Çünkü bir şeyin formu, o şeyin kendisinin sınırı iken: bir şeyin yeri, onu kapsayan cismin sınırındır. Kapsayan aynı kalırken, kapsanan sık değiştiği için uçlar, yani kapsayanın iç sınırları ile kapsananın dış sınırları arasındaki aralığın, bazen farklı bir varlık olduğu düşünülür. Fakat öyle değildir. Aralık kendi başına değil, kabı ardarda dolduran cisimlerin bir taşıyıcısı olarak vardır. Bu noktada evren kapsayan, Dünya kapsanan bir varlık, ikisi arasındaki ortam, taşıyıcı olarak düşünülebilir. Eğer kendi başına var olan ve hareketsiz olarak devam eden bir aralık olursa, aynı yerde sonsuz sayıda yer olur; çünkü su ve hava bir kapta yer değiştirdiğinde, su kaba göre ne ise suyun parçaları da suyun bütününe göre o olur. Yine eğer kap taşınırsa, kapsanan cismin yeri de taşınır, öyle ki bu durumda bir yerin başka bir yeri olur. Fakat aslında, kapsanan şeyin asıl ve dolaysız yeri, kap taşındığında farklı olmaz. Kap, yeni bir yere taşınır, ama kapsananın yeri yani kabın iç yüzeyi aynı kalır. Eğer bir şeyin hareketsiz durumda kaldığı ve kendisini kapsayan şeyle sürekli olduğu dikkate alınırsa, madde yer olarak da görülebilir. Çünkü maddenin de bu iki niteliği vardır, Sükûnet (yani değişme boyunca aynı kalma) ve süreklilik, bir şeyin maddesi ne ondan ayrılabilir ne de onu kapsar. Oysa bir şeyin yeri hem ondan ayrılabilir hem de onu kapsar. Bu durumda madde yer değildir. Bir şeyin yeri, onu kapsayan ilk hareketsiz cismin iç sınırındır (Ross, 2017).

2.4 Aristoteles'te Devinim ve Değişim Kavramı

Devinim oluş ve yok oluşu temellendiren bir kavramdır. Oluş ve yok oluşa tabi olma ve değişim meydana gelmesi, doğası bilinmesi gereken şeyler için bir zorunluluktur. Değişimin devinime, devininin de doğaya ihtiyacı vardır. Devinimin de Aristoteles'e göre hareket eden ve hareket ettiren olmak üzere iki temel öğeye ihtiyacı vardır. Dolayısıyla, bu iki öğeyi barındıran bir şey, devinim geçirerek etkin hale geçince, yeni bir forma sahip bir şey ortaya çıkmaktadır. Aristoteles fiziğinde, görüldüğü gibi gerek madde-form bağlamında olsun, gerekse devinim ya da hareket bağlamında olsun

açıklanacak her şey, doğa temel alınarak açıklanmaktadır. Doğa, sürekli olarak bir hareketin, bir değişimin gerçekleştiği yer olarak göze çarpmaktadır. Bir şeyin neden devindiği bilinirse, bu durum aslında onu, doğasının bilinmesine götürmektedir. Varlıkların doğması, büyümesi, yaşam ve ölümü onların doğasında vardır. Devinim, doğal varlıklar da farklı şekillerde gerçekleşmektedir. Aristoteles'e göre, doğada devinmeyen bir şey yoktur. Her şey, kendi içinden gelen doğal bir hareket ve değişime sahiptir. Aristoteles, dış etkiler ile gerçekleşen devinimi, doğal hareket olarak görmektedir. Yine ona göre cansız bir varlık değişme olanağını içinde taşımamaktadır. Cansız bir varlıktaki değişim, zoraki bir değişimdir. Bir meyvenin çürümesi dış etkenlerde olmaktadır. Kendi içinde bir değişme potansiyeli taşımamaktadır.

Aristoteles, doğada oluşan nesnelerin nedenlerini araştırmış. Bu nedenleri hareket, yer, zaman, oluş yokoluş kavramlarına bağlayıp son noktayı ilk hareket ettiriciye bırakmıştır. İlk hareket ettirici, Aristoteles felsefesinde ve fiziğinde, fizik ile metafiziğin buluştuğu noktayı oluşturmaktadır.

Aristoteles, doğadaki hareketi, bu hareketin; yer ve zaman içinde olup olmamasına, sükûnet içinde olup olmamasına bakarak, hareketin nedenlerini çeşitli yönlerden araştırmayla işe başlamıştır.

Aristoteles'te devinim, var olanın özüne ilişkin bilgi vermektedir. Aristoteles, devinimi var olanlar için; “doğal ve zorunlu” olarak dört tür değişim halinde önümüze serer. Bu değişim türleri bir taşıyıcıdan diğerine, taşıyıcıdan taşıyıcı olmayana, taşıyıcı olmayandan bir taşıyıcıya ya da taşıyıcı olmayandan taşıyıcı olmayana (Aristoteles, 2014) şeklindedir.

Bu dört tür, değişim ve devinim türü şöyledir;

- 1) Tözsel değişim, bir töz (şey) var olur ve yok olur, bir atın doğması ve ölmesi gibi,
- 2) Niteliksel değişim, bir töz (şey) nitelik değiştirir, bir yaprağın yeşilden sarıya dönmesi gibi,
- 3) Niceliksel değişim, bir töz (şey) bir nitelikten daha fazla (ya da az) alır, bir kedinin hafif ya da ağır olması gibi,
- 4) Mekâna ilişkin değişim, bir töz (şey) mekânsal konumunu değiştirir, tıpkı bir taşın düşmesi gibi (Aristoteles, 2014).

Aristoteles, hareketin hem sürekliliğini hem de gerçekliğini savunur. Ona göre hareket, bir durumdan diğer duruma geçiştir, bir durumun yerini başka bir duruma bırakması değildir. Genel olarak hareketi, bilkuvve olanın bilfiil olması yönüyle tarif eder. Dolayısıyla hareketi ne kuvve ne de fiil sınıfına sokar. Hareketi, tamamlanmamış fiil olarak görür. Bu durumda, fiile de tamamlanmış hareket olarak bakar.

David Ross, Aristoteles adlı eserinde, Aristoteles'in Fizik kitabından alıntılarla devinim (hareket) ile ilgili şu bilgilere yer verir,

VIII. kitabın içeriğiyle ilgili;

Bölüm 1, 2: Hareket her zaman vardır ve daima var olacaktır.

Bölüm 3. Bazen sükûnet halinde, bazen hareket halinde olan şeyler vardır.

Bölüm 4. Hareketli olan her şey, bir şey tarafından hareket ettirilmiştir.

Bölüm 5. İlk hareket ettirici kendisinden başka bir şey tarafından hareket ettirilmiştir.

Bölüm 5. İlk hareket ettirici, hareketsizdir.

Bölüm 6. İlk hareket ettirici ezeli-ebedi ve tektir.

Bölüm 6. İlk hareket ettirici ilineksel olarak bile hareket ettirilmemiştir.

Bölüm 6. İlk hareket ettirilen ezeli ve ebedidir.

Bölüm 7. Yer değiştirme hareketi, temel hareket türüdür.

Bölüm 7. Yer değiştirme hareketi dışında hiçbir hareket (ya da değişme) sürekli değildir.

Bölüm 8. Yalnız dairesel hareket sürekli ve sonsuzdur.

B 1.9. Dairesel hareket yer değiştirme hareketinin temel türüdür.

B 1. 10. İlk hareket ettiricinin parçaları ya da büyüklüğü yoktur ve dünyanın çevresindedir (Ross, 2017).

Aristoteles fiziğinin, anlaşılması gereken en önemli kavramlarından biri de hareketin ilk anı kavramıdır. Nasıl ki bir cisim, bir mekânlar yuvasındaysa, bu olay da bir zamanlar yuvasındadır. Bu bakımdan Aristoteles'in yer hakkındaki görüşleri ile zamana ilişkin görüşleri arasında çok sıkı bir benzerlik vardır;

- An bölünmezdir ve hiçbir şey bir an içinde hareket ya da sükûnet halinde değildir.

- Değişen her şey bölünebilir
- Hareket; İşgal ettiği zaman bakımından ve hareket eden cismin parçalarının ayrı ayrı hareketleri bakımından bölünebilir.
- Zaman, hareket, cisim bakımından hareket içinde olma olayı, hareket eden cisim ve onun üzerinde hareket ettiği mesafe, bunların hepsinin kendilerine tekabül eden bölmeleri vardır.
- Bir değişmeye maruz kalan her şey, değişmeye uğrar uğramaz değişip kendisine değiştiği şeyde bulunur.
- Bir şeyin değişmesinin sona erdiği zaman bölünmezdir (yani bir “An”dır).
- Bir şeyin değişmesini tamamlanmış olduğu kesin bir zaman vardır ama değişmeye başlamasının kesin zamanı yoktur.
- Bir şey, değişmesinin, devam ettiği zamanın her parçasında değişir.
- Değişmeye uğramış olan bir şey, zaten değişmiştir ve değişmiş olan herhangi bir şey zaten bir değişmeye maruz kalmıştır.
- Hiçbir şeyin sonlu bir hareketi gerçekleştirmek veya böyle bir hareketten hareketsizliğe geçmek için sonsuz bir zamana ihtiyacı yoktur.
- Hiçbir şey, sonsuz bir hareketi, sonlu bir zamanda yapamaz veya böyle bir hareketten hareketsizliğe geçemez.
- Hareketten hareketsizliğe geçmekte olan şey, hareket etmektedir.
- Hareketten hareketsizliğe geçmek, zamanda meydana gelir.
- Eğer bir şeyin hareketten hareketsizliğe geçmesinin asıl zamanını arıyorsak onun, bu zamanın her bir parçasında hareketsizlik haline geçtiğini görürüz.
- Bir şeyin, hareketten hareketsizliğe geçmesinin asıl zamanı yoktur.
- Bir şey, hareketinin devam ettiği asıl zaman da hiçbir yerde değildir.
- Parçaları olmayan şey, hareket edemez.
- Döngüsel hareket dışında değişme yoktur (Ross, 2017).

Aristoteles, hareketin sonsuzluk ile ilişkisini açıklarken de varlıklar süreklilik arz ettiği için hareket de bu bağlamda sonsuz olmak zorundadır. Hareketin sonsuzluğu ile

burada hareketin sıklığı yani ardı ardına gelmesinden bahsedilmektedir. Hareket aynı zamanda içinde durağanlığı da barındırır. “Örneğin; hastalanan bir kişi için değişme sınırlı bir zaman içerisinde gerçekleşmese bile, kişinin iyileşmesi için belirli bir zaman geçmek zorundadır. Hastalanan kişinin, sağlığa doğru değişmesi zorunludur ve o kişi hastayken sağlıklı olması yönündeki hareketi durmuş demektir.” (Fizik, 2014, s. 351).

2.5 Aristoteles’te Boşluk Kavramı

Fizikte boşluğun varlığı, atomların bir araya gelip cisimleri oluşturmasıyla değişmez. Ancak evreni madde ve form ile açıklayan fizik anlayışında evren sonlu ve sınırlı bir cisim olarak algılanmakta ve tek tek nesneler ile bütün arasındaki boşluğa hiç yer verilmemektedir. Aristoteles’in madde ve formla açıkladığı evren anlayışına göre, gerçekliğe sahip bir boşluğun varlığından bahsedilemez (Aristoteles, 1997).

Aristoteles, boşluktan, içerisinde işitilebilir hiçbir cismin bulunmadığı yerin anlaşıldığını, işitilebilir olmamakla birlikte hissedilebilir bir cisim olan havanın bulunduğu yerin, yanlış bir şekilde boşluk olarak zihinde canlandırıldığını belirterek, gerçekte boşluktan, kendi başına bir töz olarak varlığı olan şeyin anlaşılması gerektiğini ve tartışmalarında bu çerçevede olmasını ileri sürmektedir (Aristoteles, 1997).

Aristoteles açısından yerin varlığı ya da yokluğu ile ilgili söylenebilecek şeylerle boşluk için söylenebilecek şeyler aynıdır. Şayet hareketin olması için boşluğa ihtiyaç varsa yerde olduğu gibi boşluğun da aşağı, yukarı, sağ ve sol gibi yönlerle sahip olması gerekir ki, bu da boşluğu esasında bir yer durumuna getirecek ve böylece boşluğun kendisi de bir yer olacaktır. Cisimlerin yersel hareketlerinin boşlukta gerçekleşmesi, boşluğu, hareketin yeri kılmakta, dolayısıyla da boşluk denen şey yerden farklı bir olgu olmamaktadır (Aristoteles, 1997).

2.6 Aristoteles’te Sonsuzluk Kavramı

Aristoteles’e göre, şu beş neden, kendisinden önceki düşünürleri sonsuz bir şeyin varlığı fikrine götürmüştür. Bunları birincisi, zamanın sonsuzluğudur. İkincisi, büyüklüklerdeki bölünmedir. Matematikçiler de sonsuzu kullanmaktadır. Üçüncüsü, oluş ve yok oluşun ortadan kalkmaması için oluşan nesnenin kendisinden ayrıldığı bir sonsuz gerektiği düşüncesidir. Dördüncüsü, sınırlı olan bir nesnenin hep bir başka

sınırlı nesneye varması dolayısıyla, bir nesnenin bir başka nesne için zorunlu olarak sınır olması ve bunun böyle sonsuza kadar gitmesinin gerekli olduğu fikridir. Sonuncusu ve Aristoteles'e göre en önemlisi, düşüncede sınır yoktur. Bundan dolayı sayı, matematiksel nicelikler ve gökyüzünün ötesi sonsuza kadar gider gibi görünür (Fizik, 2017, ss. 109-111).

Gökyüzünün ötesinin sonsuz görünmesi aynı zamanda cismin de sonsuz görünmesine neden olmaktadır. Çünkü aksi takdirde cismin, neden boşluğun başka bir yerinde değil de mevcut yerinde olduğu açıklanamaz (Ross, 1936).

Sonsuz, Aristoteles için büyüklük (miktar), zaman ve sayı olmak üzere üç şey ile ilgili düşünölmek zorundadır. Onun esas olarak ilgilendiğı soru, doğada herhangi bir şeyin, sonsuz olup olmadığıdır.

Aristoteles, bu üç şeyi ne toptan sonsuz olarak kabul etmekte ne de reddetmektedir. Aristoteles'e göre, felsefe nedenlerin bilgisidir. Nedenler sonsuz olsaydı, insan açıklamaya çalıştığı şeyi bilemezdi. Çünkü akıl, sonsuz bir diziyi kat edemez (Lear, 1979).

Sonsuzu reddetmemesinin nedeni ise sonsuzun hiçbir şekilde var olmadığında pek çok olanaksız şeyin söz konusu olmasıdır. "(...) zamanın bir başı-sonu olacak, büyüklükler (hep yeniden) büyüklüklere bölünemeyecek, sayı da sonsuz olmayacak (Fizik, 2017, s.123). Zamanın sonsuz olmaması, büyüklüklerin sürekli olarak bölünememesi ve sayının bir sınırının olmaması, Aristoteles açısından kabul edilebilir şeyler olarak görünmemektedir. Aristoteles, bu yüzden sonsuzun, bazı durumlarda var olduğunu, bazı durumlarda ise yok olduğunu iddia etmektedir. Bu ayrımlardan ilki, kuvve halinde varlık ile fiil halinde varlık ayrımıdır. Aristoteles tarafından bu ayrım, var olan bir şey ne var olandan ne de var olmayandan meydana gelebileceğı için ortaya çıkan hareket, sorunu çözmek için geliştirilmiştir (Ross, 2017). Daha sonra Aristoteles, bu ayrımı sonsuz için de kullanmıştır. İkincisi ise, ekleme ile sonsuz ve bölme ile sonsuz ayrımıdır. Aristoteles, bu ayrımın kaynağını, Platon'a atfetmiştir; "Platon da bu yüzden iki sonsuz kabul etti, çünkü hem ekleme hem de bölme açısından sonsuza gidilirmiş gibi görünüyor." (Fizik, 2017, s. 127). Bu durumda herhangi bir şey, ekleme ile bilkuvve, ekleme ile bilfiil, bölme ile bilkuvve, bölme ile bilfiil sonsuz olma ihtimallerine sahiptir.

Aristoteles'e göre doğa bilincinin en çok araştıracağı şey ekleme ile bilfiil sonsuz bir büyüklük olup olmadığıdır (Aristoteles, Fizik, s. 111). Aristoteles'e göre büyüklük fiil halinde sonsuz olamaz (Aristoteles, Fizik, s. 123). Bunun sebebi bilfiil olarak sonsuz uzamlı bir cisim olmamasıdır. Hatta böylesi bir cisim olmadığı için sonsuz bir büyüklüğün kuvve halinde dahi bulunması mümkün değildir (Lear, 1979).

Aristoteles'e göre herhangi bir nesne kuvve halinde ne kadarsa, fiil halinde de o kadardır (Fizik, 2017, s. 131).

Aristoteles'e göre sonsuz ne bir ilke ne de bir araz olabilir. Sayı ve büyüklük bile sonsuz değilse, sonsuzun bir ilke olması mümkün değildir. Sonsuz eğer bölünebilir bir şeyse, havadan alınan bir parçanın hava olması gibi sonsuzdan alınan herhangi bir şey de sonsuz olur ama birçok şeyin aynı olması imkansızdır. Dolayısıyla sonsuz bölünebilir değildir. Ama bilfiil olan bir nesnenin nicelik olması, dolayısıyla bölünebilir olması gereklidir. Dolayısıyla sonsuz ilke de değildir.

Zamanın ve kuşakların birbiri ardından gelmesi durumları, uzaysal büyüklerin durumuna şu anlamda benzer ki, burada da sonsuz, bir parçanın diğer parçanın arkasından gelmesi ve parçalardan her birinin her zaman sonlu olmasına karşılık yeni parçaların sonsuz olarak onu takip etmesinin mümkün olması sayesinde vardır. Öyleyse sonsuz, bir insan veya ev gibi bireysel bir töz değildir (Ross, 2017).

Aristoteles, toplama bakımından sonsuzla, bölünme bakımından sonsuzun bir anlamda aynı olduğunu belirtir. Sonlu bir bütünü ele alırsak ne kadar küçük olurlarsa olsunlar, kendisinden eşit parçalar yeterince sıklıkla almak suretiyle, bu bütünü zaman içinde tüketebiliriz. Fakat bunun yerine, birbiri ardından, sabit bir orana göre küçülen parçaları alırsak onu asla tüketemeyiz. Sonlu olan bu bütün, sabit bir orana göre küçülen bu parçalarının toplanmasıyla yeniden kurulamayacağı özel anlamda "toplama bakımından" sonsuzdur. Başka bir deyişle Aristoteles burada, sonlu bir toplama doğru giden sonsuz dizilerin varlığını teşhis etmektedir. Ona göre uzay, içe doğru kapalı bir sonsuz dizi, zaman ve sayı ise dışa doğru açık bir sonsuz dizidir. Büyüklüğün sonsuza kadar bölünebilmesi, sayının sonsuza kadar çoğalmasını gerektirir. Sayının, bir en azı vardır ama en çoğu yoktur. Aristoteles, matematikçilerin sonsuz bir doğruya değil, arzu ettikleri kadar uzunlukta, sonlu bir doğruya ihtiyaçları olduğunu söyler. Fiziksel dünyanın, sonlu büyüklükte bir küre olduğunu savunur.

Matematikçi, duyularının kendisine verdiği kürenin çapından daha büyük bir doğruya sahip olamaz. Bunun anlamı, böyle bir doğruyu düşlemekte serbest olduğudur.

Aristoteles'in kuramının sonucu, hiçbir biçimin altında sonsuzun bütün parçalarının, eş zamanda var olan bir bütün olarak var olmadığıdır. Hiçbir uzam, "toplama bakımından" sonsuz değildir, çünkü sonlu sayıdaki, eşit ve sonlu parçanın bir araya gelmesiyle teşkil edilemez. Hiçbir uzam, her ne kadar sırayla ya da birbiri ardından sonsuz sayıda noktalara bölünebilirse de zamanın herhangi bir anında bilfiil bölünemez. Zaman, verili bir bütün olarak var değildir, çünkü onun parçaları, doğaları gereği bir arada var olamazlar. Fakat uzamın tersine zaman, toplama bakımından bilkuve sonsuzdur. Zaman, uzam gibi sonsuza kadar bölünmesi gerekirken sonsuza kadar bölünememiştir. Sayı, zaman gibi toplama bakımından bilkuve sonsuzdur, fakat uzam ve zamanın tersine sonsuza kadar bölünebilir değildir. Çünkü kesiklidir ve birim, onun bölünebilirliğine bir sınır koyar (Ross, 2017).

Aristoteles'e göre süreklilik, sonsuza ayrılabilen bir devamlılık ortaya çıkarırken, sonsuzun bölünmemesi ve sınırsız olması da düşündürücüdür. Sonsuz bölünebilir bir şey olarak kabul edilirse o halde bir büyüklüğün, bir sınırının yani formunun da var olması gerekmektedir. Aristoteles'e göre sonsuz, bir forma, bilfiillliğe sahip değildir. Sonsuz olan büyüklük, yer, sınır gibi kavramları kabul etmeyendir. Bu nedenle duyulur hissedilebilir bir dünyada sonsuz bir töz de bulunmamaktadır.

2.7 Aristoteles'te Zaman Kavramı

Aristoteles, devinim ve zaman arasında çok yakın bir ilişki olduğunu savunmaktadır. Nitekim maddede meydana gelen değişim, belli bir sürecin geçtiğinin yani zamanın en büyük kanıtıdır.

Aristoteles'e göre zaman ve devinim, sürekli var olmuştur. Bu yüzden, nesnelerin devinimden önceki ve sonraki durumları, zamandaki önce ve sonra gibidir. Bu durum, zamanın geçtiğinin bir göstergesidir.

Aristoteles, zaman kavramını devinime ve değişime bağlı olarak ifade etmektedir. Zaman ve yer, bir taşıyıcı da oluşmaktadır. Töz başka bir şeye yüklenmez. Öteki şeyler töze yüklenmektedir (Fizik, 2014, ss. 38-39). Bu durumda devinim, oluşan şeylerde meydana gelen değişim kuvvesi yani potansiyelidir.

Aristoteles zamanı, geçmiş ve gelecek olarak iki şekilde ele almaktadır. Ancak bu durumun kavranılabilmesinin de bu iki olguyu bağlayan “an” kavramının bilinebilmesinden geçtiğini vurgular. Bir nevi “an”a geçmiş ve geleceği bağlayan bir sınır gözüyle bakar.

Aristoteles’in zamana dair görüşlerini anlamak “an” kavramını anlamaktan geçer. “An”ın sürekli olarak başka bir şimdiyi takip ediyor olması “an”ın da kendi içinde değiştiğini göstermektedir.

An, bir zaman var olan şey olarak aynı devinimdeki “önce” ile “sonra” gibi ama varlığı farklı bir kavram olarak karşımıza çıkar. Buradaki farklılığın nedeni anın öncesinin ve sonrasının sayılabilir bir zaman ölçüsünün olması. Bununla birlikte, en çok bilinebilir olan da “an”, çünkü devinim, devinen nesne aracılığıyla bilinebilir. Demek ki “an” bir anlamıyla aynı, bir anlamıyla aynı değil (Fizik, 2014, ss. 193-195).

“An” bir ucu geçmiş bir ucu gelecekle bağlantılı bir kavramdır.

Zaman kavramından bahsedilmesi, bir sonluluk ve sonsuzluk kavramlarını da çağrıştırmaktadır. Bu bağlamda sonsuz da zamanın bir parçası olarak düşünülmektedir. Hareketin, sürekli olan olgulardan olduğu düşünülmektedir. “Sürekli” kavramında ilk karşımıza çıkan ise “sonsuzluk” kavramıdır. Bunun için “sürekli” kavramında yoğunlaşanların çoğu kez “sonsuz” kavramından yararlanmaları söz konusu. Nitekim sürekli olan sonsuza ayrılabilen şeydir.” (Fizik, 2014, s. 93). Bu durumda süreklilik, sonsuza ayrılabilen bir devamlılık ortaya çıkarırken, sonsuzun bölünememesi ve sınırsız olması da bir gerçekliktir.

Normalde “an” kavramından bahsedilmemiş olsaydı, zamanın, geçmiş ve gelecek olarak iki olmayandan oluşması, zamanın var oluşunu da şüpheye düşürmüş olacaktı. İşte Aristoteles’e göre, geçmiş ve gelecek olmak üzere zamanın iki parçası “an” kavramı ile bağlanmaktadır.

“An” aynı zamanda hem zamanın sürekliliğini sağlayan hem de zamanı parçalayıp bir bütün olarak karşımıza çıkaran olarak çıkmaktadır.

Aristoteles’e göre, zaman ve hareket, birbirlerini belirlemeleri bakımından; zaman, hareketin, hareket de zamanın ölçüsüdür. “Zamanı hareketle ölçerken ona ‘çok’, ‘az’ denmekte, tıpkı sayıların, sayılabilir olanla ölçüldüğü gibi; örneğin bir atla, atların sayısının ölçüldüğü gibi, belli nicelikte sürekli ve ayrılabilir olmaları açısından büyüklüğü hareket, hareketi de zaman izlemektedir.” (Fizik, 2014, s. 199). Aristoteles,

burada zamanın da niceliğinden, sayılabilir olduğundan bahsederken saydığımız sayıyı belirtir. Ona göre, zamanı oluşturan “an” lar birbirinden farklıdır ancak sayma sayısından bahsedildiğinde, onlar hep aynı şeyi ifade etmektedir.

Kısaca Aristoteles e göre: “Bir parçası var olan zamanın, öteki parçası ise olacaktır. Burada, henüz ortada olmayan bir zamandan yani gelecek zamandan bahis vardır. İşte bu geçmişle geleceği bağlayan kavram, an kavramıyla ifade edilmektedir. Hem sınırsız zaman hem de ele alınan her zaman bu an adı verilen parçalarla birleşiktir (Fizik, 2014, s. 218). Yine; Zamanın parçalarının biri olup bitmiş, biri olacak gibi düşünüldüğünde, zaman birçok parçaya ayrılabilir. Bu durumda zaman şimdiki anlardan bir araya gelmiş gibi görünmüyor. Geçmiş ile geleceği ayırır gibi görünen ‘an’ kavramı, acaba hep bir ve aynı mı kalıyor, yoksa başka değişik bir şey mi? Sorusu zihinde belirir. Bunu bir çırpıda açıklamak kolay değil. “An” daha önce var olmayan ve bir zaman zorunlu olarak ortadan kalkacak bir şey ise anlar birbirleriyle zamandaş olmayacaktır. Daha önceki “an”ların hep ortadan kalkmış olması zorunlu. Bu durumda daha önceki “an”lar, bütüncül bakışla, geçmiş zaman kavramı içerisinde yerini alır. “An” bir sınırdır. An kavramının, sınırlı bir zamanı ifade etmesi, daha olası bir durumdur.

3. İBN-İ SİNA'DA FİZİKİ KAVRAMLAR

3.1 İbn-i Sina Hakkında Kısa Bilgi

İbn-i Sina, 10. yüzyılda yaşamış çok büyük buluşlarla adı anılan, bir bilim adamıdır. Hayatını, ilme adan ve kendi yaşadığı dönemden yüzyıllar sonrasına ışık tutmuş bir kişidir. İbn-i Sina, tıp, eczacılık, felsefe, fizik gibi birçok alanda çalışmalar yapmış ve bu alanlarda buluşları olmuştur. İbn-i Sina denilince hep sağlık alanındaki çalışmaları akla gelse de aslında fizik ve felsefe alanında birçok önemli çalışmaları olmuştur.

Fiziki kavramların, Aristoteles'ten sonra İbn-i Sina üzerinden araştırılma nedeni, İbn-i Sina'nın, İslam felsefesindeki merkezi konumunun yanında, Aristoteles sonrasında ortaya çıkan problemlerin, İbn-i Sina tarafından çözülmesi ve günümüze yakın anlamlarının ortaya konmasıdır.

İbn-i Sina; Aristoteles'in Kategoriler adlı eserini doğrudan şerh etmiş, bunun yanında metafizik ve fizik alanlarına dair şerhler de yapmıştır.

İslam düşünürleri, Aristoteles mantığını üç durumda incelemişlerdir. İbn-i Rüşd gibi Aristoteles mantığını aynen alanlar, Farabi, İbn-i Sina gibi Aristoteles mantığını alıp onu kültüre, dine ve inanç sistemine bağdaştıranlar olduğu gibi tamamen Gazali gibi Aristoteles mantığına karşı çıkanlar da olmuştur.

Aristoteles'in devinim kavramı, İbn-i Sina'da hareket, yer kavramı mekân olarak karşılık bulmuştur. Zaman kavramı, daha alt başlık olarak, an kavramıyla birlikte ele alınmıştır. Aristoteles ile beraber sonsuz, daima bir cisim ya da cismin arazi ile ilgili olarak düşünülmüştür. Zamanın, hareketin bir ölçüsü olduğu, hareketin de bir cismin kuvveden yani potansiyelinden fiile çıkışı olduğu göz önünde bulundurulursa, sonsuzun bir cisim ile ilişkili olduğu düşünülebilir.

3.2 İbn-i Sina'da Yer (Mekân) Kavramı

İbn-i Sina'da yer kavramı, mekân şeklinde yer bulmuştur. Ona göre mekân, bütün cisimler için değil, sadece hareketli cisimler için bir gerekliliktir.

Bir cevher olarak düşünülen mekân; cisimler ve bunların hareketleridir. İbn-i Sina, mekânı "Cismin karar kıldığı ya da cismi kuşatan şeydir" şeklinde tanımlamaktadır.

İbn-i Sina'ya göre mekân için gerekli olan şartlar:

- 1.Cisim bir yerde olmalıdır.
2. Cisim o yerden ayrılabilmelidir.
3. Bir yerde herhangi bir cisim varken aynı anda orada başka bir cisim bulunmamalıdır.
4. Bir cisim herhangi bir yerden ayrıldığında, yer de o cisimle ayrılmamalı ve orada başka cisimler de bulunabilmelidir (Es Simaü't-Tabii, 2016, ss. 114-115).

Bir cismi oluşturan madde, form ve boyutun yer olamayacağı yaklaşık olarak Aristoteles'in ifadeleri ile şu şekilde eşleşmektedir. Madde ile form gibi cismin temel unsurları, cismin yeri olamaz. Çünkü yerin en temel özelliği, cismin oradan ayrılabilmesidir. Oysaki madde ile formun cisimden ayrılması asla düşünülemez (Es Simaü't-Tabii, 2016, ss. 137-144).

İbn-i Sina fiziğinde, hareketin bizzat kendisi, bir taraftan yerin varlığını gerekli kılarken, diğer taraftan da hareketin ölçüsü olarak zamanın varlığını gerekli kılmakta, yer ve zaman harekete göre aynı kapsamda bulunmaktadır (Es Simaü't-Tabii, 2016, s.148).

İbn-i Sina'ya göre hareketin varlığı, yeri gerekli kılarken bir cismin boyutlu olması onun bir yeri olmasını gerektirmez (Es Simaü't-Tabii,2016, s. 144).

İbn-i Sina'ya göre “bir yerde hareket varsa mutlaka mekân da vardır” ifadesi doğru iken tam tersi “bir yerde mekân varsa mutlaka hareket de vardır” ifadesi yanlıştır. Mekân, hareketin bir gereği olmakla birlikte, ondan daha geneldir. Zira kimi zaman mekân, hareketin maddi bir unsuru da olabilir. Sözelimi hareket, hareket eden cisim de bulunduğunda mekân, bu hareketin maddi unsuru olmakta ve hareket de hem hareket eden cisimde hem de mekânda gerçekleşmiş olmaktadır (Es Simaü't-Tabii,2016, s. 139).

Aristoteles fiziğinde yerin en temel özelliği, yer tutan cismin oradan ayrılabilmesidir. Madde ve formun, cismin yeri olarak kabul edilmemesinin nedeni, maddeyle formun cisimden ayrılamamasıdır. Nasıl ki cisimden ayrılamayan madde ve formun, cismin yeri olarak düşünülmesi yanlış ise yine cisimden ayrılamayan cismin şekil, biçiminin de yer olarak düşünülmesi yanlıştır.

İbn-i Sina, bu konuya netlik getirmektedir. “Kuşatılan cisimle kuşatılan cisim arasındaki sınır”, cümlesindeki mekân tanımıyla,” kuşatan cisimle kuşatılan cisim” cümlesindeki mekân tanımı ve sınır kavramıyla ilişkili mekân tanımları birbirinden

farklılık arz etmektedir. Burada kuşatılan cismin, şekil ve biçimi cismin mekânı olmayabilir fakat “sınır” kavramı tamamen mekânla ilgili bir ifadedir.

Aristoteles’e göre, gökyüzünün bir yeri yokken, İbn-i Sina’ya göre, gökyüzünün bir yeri vardır ve bu yer gökyüzünden daha geniş olup gökyüzünü kuşatan olarak fizikte tanımlanan yer değildir. İbn-i Sina’nın bu görüşü günümüz fiziğine daha yakın bir tanımlamadır.

3.3 İbn-i Sina’ da Hareket Kavramı

İbn-i Sina’ya göre, bir cisim sürekli olarak hareket halindedir ve dışarıdan bir etki ile karşılaşmadığı sürece de bu hareket devam eder. Cismi engelleyici veya önleyici bir durum olduğu zaman, cismin hareketi durabilir veya yön değiştirebilir. Bu durum günümüzde kuvvet kavramı ile ifade edilir. Kuvvet, duran bir cismi hareket ettiren, hareket halindeki bir cismi durduran, cisimlerin yön ve doğrultularını değiştiren, cisimleri bir nokta ya da eksen etrafında döndürebilen etkiye denir. Bu etki, maddede var olan hareket etme potansiyelinin açığa çıkmasını sağlar. Neticede kuvvet ivmeyi, ivmede hız değişimini ortaya çıkarır.

Maddenin içerisinde var olan bu potansiyele, bu hareket etme isteğine Kasr-ı Meyl yani güdümlenmiş meyl denmiştir. Maddeye bir kez kazandırılan bu istek, sonsuza kadar devam eder, denilmiştir. Böylece, sürekli bir hareket söz konusu olacaktır. Aristoteles’in; cismi hareket ettiren kuvvet ile cisim arasındaki temas ortadan kalktığında, cismin hareketini sürdürmesini sağlayan ortamın hava olduğunu ve havanın, bir cisme direnç vererek hareket kazandırdığı düşüncesini eleştirmiştir. Aristoteles’e ait olan bu düşünce ve İbn-i Sina’nın yaptığı çalışmalar, yıllar sonra “Newton’un Eylemsizlik Kanunu” ile doğrulanmıştır. Günümüz modern fiziğine göre, eylemsizliği tanımlarsak bir maddenin bulunduğu konumu, koruma isteğine, yani duran bir maddenin durma, hareket eden bir maddenin hareket etme meyline eylemsizlik denir. Görüldüğü gibi İbn-i Sina’nın tanımıyla bir uyumluluk göstermektedir.

Kısaca İbn-i Sina, Aristoteles’in “ortama aktarılan kuvvet” fikrini “nesneye kazandırılan hareket etme isteği” biçiminde değiştirerek, mantar parçasının fırlatıldığında çok uzağa gitmediğini, buna karşın taş parçasının ise çok uzağa fırlatabildiğini görerek, her bir nesnenin hareket etme kapasitesinin (meyil),

potansiyelinin farklı olduğu sonucunu çıkarmıştır. Böylece, hareketi inceleyebilecek kavramsal yapıları oluşturan İbn-i Sina, kuvvet etkisiyle gerçekleşen hareketin yani zorunlu hareketin, nesnenin doğası ile bağlantılı olduğuna, yani ağır nesnelerin daha fazla kasri meyil kazandıklarına hükmetmiştir. Bu gözlemlerinden ise şu sonuçları çıkarmıştır.

1. Fırlatma esnasında nesneye kazandırılan kasri meyil, ortamdaki sürtünme etkisinden dolayı tükenmekte ve nesne bir süre sonra yere düşmektedir. Oysa ortam ideal yani sürtünmesiz olsaydı, kasri meyil tükenmeyeceğinden nesne de hareketini sonsuza kadar sürdürecekti.

2. Mademki ağır nesneler daha uzağa fırlatılabilmektedir, öyleyse kasri meyil, fırlatma hızı ve ağırlıkla orantılı olmalıdır. Bu sonuçlardan birincisi modern fiziğin temelini oluşturan “eylemsizlik hareketi” nin, ikincisi ise “momentum kavramını”nın ilk ifadesidir (Demirel, 1984). Bu olağanüstü başarı İbn-i Sina’nın modern fiziğin doğuşunda önemli rolü olduğunun kanıtıdır. Nitekim daha sonra gelen İbn Bacce, hareketin mahiyetinin tam olarak anlaşılabilmesi ve açıklanabilmesi için ideal ortamda, örneğin boşlukta tasavvur edilmesi gerektiğini, İbn-i Rüşt ise doğal ortamında ele alınması gerektiğini tartışmakla yetinmişlerdir (Clagett, 1961).

3.4 İbn-i Sina’da Boşluk Kavramı

İbn-i Sina’nın boşlukla ilgili görüşleri, büyük oranda Aristoteles ile paralellik göstermektedir. İbn-i Sina’ya göre, evrenin gerek içerisinde gerekse dışında mutlak boşluktan bahsetmek imkansızdır (Es Simaü’t Tabii, 2016, s. 123). Boşluk demek, gerçekliği olmayan şey demektir (Es Simaü’t Tabii, 2016, s. 136). İbn-i Sina’ya göre boşluk, bir gerçeklik ise mutlaka onun sınırları olan bir boyutunun olması gerekir. Oysaki boşluğun boyut ve sınırlarından bahsedilemez. Bu durum, boşluğun var olamayacağını gösterir (Es Simaü’t Tabii, 2016, s. 126). Boşlukta, hareket ve sükûn mümkün değildir (Es Simaü’t Tabii, 2016, ss. 127-134).

Mutlak boşlukta, sağ, sol, aşağı, yukarı, gibi yönlerden de bahsetmek imkansızdır (Es Simaü’t Tabii, 2016, ss. 128-129).

Öyle bir boşluk ki, içerisinde hiçbir şeyin var olmadığı varsayıldığında, gerçekten sırf yokluk olmayıp zatı, niceliği ve cevheri olan bir şey olmalıdır. Bu özelliklere sahip bir şeye gerçekte boşluk denilemeyeceği fikrinde olan İbn-i Sina boşluğu, var olduğu

varsayımından hareketle, boş bir boşluğun varlığı kabul edildiğinde; bundan, o boşluktan daha büyük ve daha küçük başka boşlukların olabileceğini, dolayısıyla boşluğun bölünebileceği fikrinin çıkarabileceğini ileri sürmektedir (En- Necat, 2018, ss. 156-157).

3.5 İbn-i Sina'da Sonsuz Kavramı

İbn-i Sina; fizikte sonsuz kavramını iki şekilde ele almaktadır. Birincisi, sonlu ve sonsuzun doğal cisimlerdeki ve doğal cisimlerin hallerindeki varlığın soruşturulması, diğeri doğal olmayan durumlardaki varlıklarının soruşturulması. Buna örnek olarak mutlak olarak sayı ve kuvvede sonsuzluk hakkındaki soruşturmayı vermektedir.

Sonsuzun, doğal cisimlerdeki ve hallerindeki varlığının araştırılması, varlıkların konum nicelikleri ya da doğa ve konumda sıralama sahibi olan sayılar hakkındadır. Söz konusu iki alanda yapılan araştırma sonsuz olan şeyin, onlarda bulunup bulunmadığı veya bunun, olanaksız olup olmadığı hakkındadır (İbn-i Sina, 2014).

İbn-i Sina'ya göre, sonu olmayan ya gerçek olarak ya da mecaz olarak kullanılmaktadır. Sonsuzun mecaz olarak kullanımı, sonlanması ve hareketle sınırlanması ölçülemeyen şeylerdeki durumudur. Mesela, yer ile gök arasındaki mesafe gerçekte sonlu olduğu halde, ölçülemediği için sonsuz olarak nitelendirilmektedir. Gerçek olarak kullanılması ise ya mutlak olumsuzlama yönünden ya da mutlak olumsuzlama yönünden olmayan şeklinde ele alınmaktadır. İbn-i Sina “nokta için son yoktur” denilmesini, mutlak olumsuzlama yönünden olan, herhangi bir şeyden kendisine eklenen son, anlamının olumsuzlanması ile gerçekleşen duruma örnek olarak vermektedir. Ona göre bu cümle, ses görünmez demeye benzemektedir. Birinci örnekte, noktaya eklenen uzam anlamı ondan olumsuzlanırken, ikincisinde de sese eklenen görünmeme anlamı ondan olumsuzlanmıştır.

Mutlak olumsuzlama yönünden olmayan ise:

- a) Herhangi bir şeyin bir sonu olması onun türü ve doğasının bir özelliği olmasına rağmen aynıyla (somut belirli bir ferdinin) böyle bir özelliğinin olmaması.
- b) Kendisine bir sonun arız olması özelliğinin bulunması ancak sonun bilfiil mevcut olmaması anlamlarında kullanılmaktadır. İbn-i Sina; ikinci kısma örnek olarak çemberin sonsuz olduğunun düşünülmesini vermektedir. Ancak

ona göre çember, sonsuz değildir. Çünkü bilfiil olarak mevcut olmasa da çemberde son olmaya uygun sıfatta noktalar vardır. İlk kısma ise çizgiyi sonsuz olarak sunan bir kişi için, çizginin durumunu örnek olarak vermektedir. Çünkü bu kişiye göre, çizginin doğası, sonlu olmayı kabul edicidir. Ancak bu kişi, çizginin sonsuz olarak da var olabileceğini düşünmektedir. İbn-i Sina'ya göre bunlardan ancak sonuncusu, yani çizgi gerçekten sonsuz olarak nitelenmeye uygun görünmektedir. Çünkü çizgi için ilk bakışta görünen, ondan hangi şey alınırsa alınsın kalan bir şey olmasıdır. Böylece sonsuzun asıl anlamına ulaşılmış olmaktadır. Buna göre sonsuz, kendisinden hangi şey alınırsa alınsın ve hangi benzer ondan bu şey için alınırsa alınsın, kalan bir şeye sahip olandır (Fizik 2, 2005, s. 46). İbn-i Sina, sonsuzun ancak sonlu zamanda kat edilemeyeceğini ifade etmektedir (Fizik 2, 2005, s. 18).

İbn-i Sina, bilfiil sonsuzu tamamen reddetmemektedir. Doğada veya konumda birbirine dayalı sıralamaya sahip olan varlıkların, bilfiil sonsuz olamayacağını düşünmektedir. İbn-i Sina bilfiil sonsuzun varlığını tamamen reddetmemiş, konumda ve yapıda sıralama sahibi olmak şartını koşmuştur. Buna göre konumda ve yapıda sıralama sahibi olmayan varlıkların sonsuz olması mümkündür. Söz konusu varlıklar konumda ve yapıda düzen sahibi olmadıkları için örtüşme imkanları yoktur (En-Necat, 2018, s. 130).

3.6 İbn-i Sina'da Zaman Kavramı

İbn-i Sina'ya göre zaman, hareketin bir ölçüsüdür. Ona göre zaman, maddi bir varlığa sahip olmayıp, kesintisiz olarak art arda gelen “an”ların algılanması sonucu var olmak suretiyle, zihinde beliren, aslında olmayan bir varlığa sahiptir. “An”ı zamanın en önemli parçası olarak tanımlayan İbn-i Sina, hareketi zamanın açıklamasında zorunlu bir kavram olduğuna işaret etmiştir.

İbn-i Sina fiziğinde zaman kavramı, “Ne zaman” soru edatı ile ifade edilmektedir. Ne zaman, kategorisine gelindiğinde, bu şeyin zaman, bir tür nispetidir ve bu şeyin oluşunun, zamanın kendisinde veya bir ucunda, tarafında bulunması” (Fizik, 2014, s. 121) şeklinde açıklayarak, olan şeyin kastedilen zamanın tümüne yayılmaktan ziyade “an” da gerçekleştiğini vurgular. Ne zaman sorusuna verilecek cevabını da “an” kavramında arar. Şeyin zamanla ilişkisi, akledilebilir bir “an” la kavramı olmazsa, o zaman o şeyin zamana nispeti de bulunmaz.

Zamanın aynı kalmayıp sürekli değişmesi, içerisinde hareketi barındırdığının, bir çeşit ölçüsüdür. İbn-i Sina'ya göre; “zamanın yok sayılması durumu ve onun bir varlığının olmaması için söylenenlerin tümü, onun şimdiki anda bir varlığının olmaması” (Fizik, 2014, s. 251) sebebiyledir. Zamanın, fiziki olarak bir belirginliğinin olmaması ancak hareketle birlikte kavranması, hareketin bir nevi ölçüsü olması onu mutlak anlamda yoklukla denk tutmaya sürüklemiştir. Ancak İbn-i Sina, bu düşünceyi kabul etmeyerek bu durumda hareketin bir ölçüsünün olamayacağını, varlığın hareket sahasının sınırlanacağını belirtmiştir.

İbn-i Sina'ya göre: “Maddede mevcut maddesel bir şey, hareket aracılığıyla olmamakla birlikte zaman, eğer hareket ve başkalaşma olmaz ise mevcut olmayacaktır (Fizik, 2014, s. 238). Yine zaman ancak yenilenen bir durumun mevcudiyeti ile var olabilir ve bu yenilenmenin devamlı olması zorunludur.

“Zaman, bitişik ‘an’lardan oluştuğuna göre, şüphesiz onun zihinde beliren bir ayrımı olacaktır. Bu “an” zamanın kendisine kıyasla elbette bilfiil mevcut değildir. Aksi takdirde zamanın bitişikliği kopardı (Fizik, 2014, s. 241).

Aslında her an, zamansızlık ve mekânsızlıktan, zamana ve mekâna bir geliş vardır. Yine her an, zaman ve mekândan, zamansızlık ve mekânsızlığa akış vardır.

İbn-i Sina, “an”ın akışıyla zaman oluşur. “An”ı “an” yapan, önce gelen ve sonra gelenle bağlantısıdır. “An” olmaz ise zaman sayılmaz. Önce gelen ve sonra gelen ikinci yönden yani onun parçası olması bakımından zaman sayılır ve onun iki parçası “an”ın varlığıyla meydana gelir (Fizik,2014, s. 249).

Hareket ise zamanı, zamanın sayısını, önce gelen ve sonra gelen olarak var etmesine göre sayar. Zaman ise hareketi, onun sayısının kendisi olması bakımından sayar (Fizik, 2014, s. 248). İbn-i Sina'ya göre zaman hareketi, hareket de zamanı ölçer. Ona göre zaman hareketi iki yönden ölçer. Birincisi onu, ölçü sahibi yaparak ölçülmesidir. İkincisi ise, onun ölçüsünün niceliğini göstererek ölçmesidir (Fizik, 2014, s. 249).

Hareket ise zamanı, kendisinden önce gelme ve sonra gelme durumunun bulunması bakımından ölçüsüne delalet etmesine göre ölçer ve bu iki durum arasında bir fark vardır. Ölçüye delalet etme birinde ölçeğin ölçüleni göstermesi gibi olurken, birinde de ölçülenin ölçeği göstermesi gibi olur (Fizik, 2014, s. 249).



4. ARİSTOTALES VE İBN-İ SİNA'DAKİ BAZI FİZİKİ KAVRAMLARIN GÜNÜMÜZ MODERN FİZİĞİNE GÖRE YORUMLANMASI

4.1 Günümüz Modern Fiziğinde Yer, Mekân Kavramı

Yer kavramı, fiziksel bir gerçeklik midir? Yoksa zihinde oluşturulan bir kurgu mudur? Bu sorunun, yani yerin gerçekte ne olduğu Newton'dan bu zamana kadar incelenmektedir.

Newton, hareket eden cisimlerin hangi duruma göre hareket ettikleri probleminden yola çıkarak Descartes'in, nesnelerin hareket durumlarına ilişkin görüşlerini, çelişkili bulmaktadır. Hareket etmeyen bir cisim, neye göre hareketsizdir ya da hareket eden bir cisim, neye göre hareket etmektedir? Değişken harekete odaklanan Newton, yaptığı kova deneyinde bir ipe bağlanmış halde havada dönen bir kovanın içindeki suyun neye göre dönmekte olduğu konusu ile uğraşmış ve Dünya'daki bu kova deneyinin bir benzerinin, ipe bağlı iki taş deneyinin tamamen boş bir ortamda yapıldığını hayal eden Newton, dönme hareketinin bu durumda da gerçekleşeceğini ileri sürmüştür. Newton bu deneyde, nesnelerle hareket arasındaki ilişkiyi anlamaya çalışmıştır. Kova döndürülmeye başlandığında, kovanın içerisindeki su sabit kalır, Sonra, su da dönmeye başlar ve su, kovadan kurtulmaya çalıştıkça, orta yüzeyi çukurlaşır ancak su, kovanın dönerken sınırlayıcı kuvvetinin etkisiyle yerinde kalır. Tabi bu durumda yani boşlukta dönme hareketinin, referans durumu ne olabilir sorusu akla gelir. Newton, her şeyin içerisinde olduğu tüm hareketlerin gerçekleştiği görülemeyen şeyin (yerin), gerçek bir varlığa sahip olduğunu iddia ediyor ve bunu mutlak yer olarak adlandırıyor. Ona göre, hareketi tanımlamak için kullanılan referans noktası, mutlak yer idi. Newton'a göre değişken hareketteki bütün değerlendirmeler (arabayla giderken virajda savrulma, araba hızlanırken geriye doğru, yavaşlarken ileri doğru hareket, eylemsizlik vb.) mutlak mekânın varlığına bağlı olarak anlamlı hale gelir. Hareketten son söz, referans alınan noktada biter. Burada, her ne kadar mutlak mekânın, herhangi bir referans noktası olmaksızın aynı ve hareketsiz olduğu söylene de zamanı, mekânı ve hareketi kesin olarak tanımlamamıştır.

Leibniz ise mekân denilen şeyin gerçek bir varlığa sahip olmadığını, yalnızca nesnelerin birbirlerine göre yerlerini belirlemede uygun bir yol olduğunu belirtmiştir. Leibniz nesneler olmasa, mekânın kendisinin bağımsız bir varlığından bahsedilemeyeceğini vurgular. Buradan hareketle, nasıl ki, harfler olmasa kelimelerin

bir anlamı olmazsa, nesnelerin yokluğunda da mekân kavramının fiziksel anlamda bir varlığından bahsedilemeyeceği ortaya çıkar. Ona göre yalnızca nesneler arasındaki görelî hareketin bir anlamı vardır.

Mekânın ne olduğu konusunda Mach, 1870'lerde uzayın tamamen boş olması yani uzaydaki hareket için referans noktası olabilecek yıldızların, gezegenlerin vb. olmadığı durumda Newton'un tersine hareket ile hareketsizliğin birbirinden ayırt edilemeyeceğini ileri sürmüş, değişken hızdaki hareketlerin evrendeki toplam madde miktarıyla orantılı olduğunu düşünmüştür. Mach'a göre, değişken hareket evrendeki tüm maddelerin toplu etkileşimi olarak ortaya çıkar. Evrende daha fazla madde olsaydı, değişken hızlı hareket daha şiddetli olarak gerçekleşirdi. Daha az miktarda madde olsaydı, değişken hızlı hareket daha az hissedilirdi. Yani Mach'ın kavrayışına göre, evrende yalnızca görelî hareket ve görelî ivme söz konusudur. Bu ise evrendeki tüm maddelerin, ortalama dağılımına göre değişmektedir. Mutlak mekân anlayışının karşısında yer alan bu görüş, her şeyden bağımsız bir yerin olmadığını, maddenin yokluğunda ivmenin yani değişken hızlı hareketlerin de olmayacağını ileri sürer.

Einstein'ın yirminci yüzyılın başındaki çalışmaları, evren ve bu bağlamda da yer kavrayışını kökten değiştirmiştir. Bu çalışmaların ilki ışık üzerinedir. Einstein'ın, Özel Görelilik Kuramı, tüm cisimlerin herhangi bir yer ve zamandaki bileşke hızlarının, her zaman, tam olarak ışık hızına eşit olduğuna ilişkin bir yasadır. Bu yer ve zamanın, birbirinden farklı iki ayrı boyut olduğu, şeklindeki yerleşik kavrayışı yıkmış, yer ve zamanın yerine yer- zaman kavramını getirmiştir. Bu yeni kavrayışa göre, bir nesnenin mekândaki hızı arttığında (ki üst limit ışık hızıdır) yani ışık hızına yaklaştığında zaman onun için yavaş akmakta; mekândaki hızı azaldığında ise zaman onun için hızlı akmaktadır. Örneğin, ışık saniyede yaklaşık olarak 300.000 km hızla yol aldığından ve bu hız evrenin üst limiti olduğundan, ışık için zaman akmaz. Maddenin mekândaki hızı azaldığında ise, zaman akışı başlar ve böylelikle birbirlerine göre hareket halindeki gözlemciler için mekânsal ve zamansal hesaplamalar farklı olur. Elbette bu farklar yüksek hızlarda ortaya çıkar.

Daha sonra mekân, zaman kavrayışını, boş olmayan evrene uyarlamaya çalışan Einstein, yeni bir kütle çekim yasasını formüle ederek mekân zamanın aslında evrende bir dokuya sahip olduğunu ortaya koymuştur. Çalışmaları, evrendeki madde ve enerjinin mekân-zamanın dokusunu bozmakta olduğunu; onu, adeta çukurlar ve tümseklerden oluşan bir topoğrafya haritasına çevirdiğini göstermiştir. Güneş gibi

kütlesi büyük olan bir cisim, zaman-mekân dokusunu bükerek ve oluşturduğu çukurluk içerisine diğer gezegenler hapsolür ve büyük olan cismin kütle çekimi etkisine girer. Bu yeni kavrayış, yalnızca yeni bir kütle çekimi kuramının (genel görelilik) ortaya çıkışını değil, aynı zamanda zaman-mekânın, fiziksel bir gerçekliğe sahip olduğunun anlaşılmasını sağlamıştır.

Gelinen nokta fizik açısından, atom üstü dünya için geçerli olmak üzere, evrenin dört boyutlu (üç mekân boyutu, bir zaman boyutu) bir zaman-mekân gerçekliğine sahip olduğudur. Buradaki zaman-mekân mutlak bir varlıktır (Greene, B. 2012).

4.2 Günümüz Modern Fiziğinde Hareket Kavramı

Günümüz fiziğinde devinim, hareket kavramına karşılık gelmektedir. Bir cismin seçilen sabit bir noktaya ki, bu noktaya referans noktası denir, yerinin zamana karşı değişimidir. Hareket, fiziğin alt dallarından mekanik ve kinematik olarak iki bölümde ele alınabilir. İlkinde hareketin kuvvet ve kütle ile etkileşimi incelenirken, ikincisinde kütlelerin konumu, hızı gibi nicelikler incelenir.

Bilim insanlarının, hareket nedir? Sorusuna tam bir cevap verebilmeleri, on yedinci yüzyılı bulmuştur. Bunun ardından fizikte büyük ilerlemeler kaydedilmiştir. Yukarıda da belirttiğimiz gibi, fizikte hareket, belli bir zaman aralığında bir cismin bir konumdan, diğer konuma yer değiştirmesidir. Cismin bu durumda, daima bir hızı vardır. Bir cismin konumu değişmiyorsa, olduğu yerde durur. Bazı cisimler ivmelenip bu ivme etkisiyle hızlanabilir, yavaşlayabilir ya da yönleri değişebilir. Seçilen referans noktasına göre bir şey duruyor gibi de hareket ediyor gibi de görünebilir. Öteleme, dönme ve titreşim olmak üzere üç temel hareket çeşidi vardır.

1. Öteleme hareketi: Bir cismin düz bir doğru boyunca, belirli bir doğrultuda ve yönde ilerlemesine, öteleme hareketi yapıyordur denir. Bir arabanın düz bir yol boyunca ilerlemesi, belirli bir yükseklikten atılan bir topun yere düşmesi, yürüyen merdivenler, bu hareket çeşidine örnek olarak verilebilir.

2. Dönme hareketi: Bir cisim, belli bir nokta ya da eksen etrafında dönüyorsa, dönme hareketi yapıyordur. Saatin akrep ve yelkovanın dönmesi, lunaparktaki dönme dolabın çembersel hareketi, bir ipin ucuna bağlanan bir taşın döndürülmesi, giden bir bisikletin tekerleğinin dönmesi, Ay'ın, Dünya'nın etrafında dolaşması, gezegenlerin Güneş'in

etrafında dönmesi, yine Güneş sisteminin, gezegenlerle birlikte Samanyolu galaksi merkezinde dönmesi, bu hareket çeşidine örnek olarak verilebilir.

Dolanma hareketi, dönme hareketinin özel bir durumudur. Bir cismin kendi eksenini etrafında dönmesidir. Dünya'nın ve Ay'ın kendi eksenleri etrafındaki dönmeleri, topacın kendi eksenini etrafında dönmesi, dolanma hareketine örnek olarak verilebilir.

3. Titreşim hareketi: Bir cisim, bir denge noktasının, bir o tarafına, bir bu tarafına sallanıyorsa, titreşim hareketi yapıyordur. Salıncakta sallanan bir çocuk, tavana bağlanmış bir yayın ucuna bağlanan cismin aşağıya doğru çekilip bırakılınca, aşağı yukarı doğru sallanması, sarkacın bir uçtan diğer uca gidip gelmesi, gitar telinin titreşmesi, su dalgaları, ses dalgaları, deprem dalgaları vb. hareketler titreşim hareketine örnek olarak verilebilir.

4.3 Günümüz Modern Fiziğinde Boşluk Kavramı

Günümüz modern fiziğinde, boşluk kavramını irdelersek, acaba gerçekten boşluk var mı sorusuyla da karşılaşılır.

Normalde ses dalgaları hava ortamında ya da herhangi bir madde ortamında ilerler. Hiç atomun bulunmadığı ki (böyle bir durum söz konusu olamaz) boş ortamda ya da uzayda titreşimleri yol almaz. Bu sebeple varsayılan boş bir ortamda sesimiz kimseye duyurulamaz.

Işığa bakılırsa, ışık boş uzayda da yayılabilir. Bu duruma örnek olarak, Güneş ışınlarının dünyamıza yaklaşık olarak sekiz dakikalık bir sürede boş uzaydan ulaşmasını gösterebiliriz. Acaba bu durumda uzay, özel bir ortamla mı dolu konusu, eski çağlardan beri tartışılmalıdır. Bu ortamın, elektromanyetik dalgaların içerisinde yayılabileceği bir ortam olması düşünülmüştür. Bu ortama eskiden göğün maviliği anlamına gelen esir (ether) denilmiştir. On yedinci yüzyılda Descartes, bu esir maddesinin gökyüzü boşluklarını dolduran bir tür basınçlı dalga olduğunu, itme ve çekme kuvvetlerinin aktarımında rol oynadığını ileri sürer. Esirin elektromanyetik itme ve çekme kuvvetlerinin aktarılmasında aracı olduğunu da belirtir. Descartes, akıl ve mantık analizlerinden bu sonuca varmıştır. Newton'a göre ise bu durum, bir hipotezden öteye gitmemiştir. Lorenz ise maddenin, elektromanyetik kuvvetlerin etkisi altındaki esirden kaynaklandığı görüşünü ileri sürer.

Michael Faraday ise 1846'da manyetizma ve ışık arasında bir ilgi olduğunu gösterip, esirin hem elektromanyetik kuvvet ve hem de bir ışık ortamı olabileceği tahmininde bulunur. Esirin farklı türdeki kuvvetleri, bağlayabileceği görüşünden etkilenmiş ve eğer bir esir varsa, sırf ışınların iletilmesinden başka yararlarının da olması gerektiğinin ihtimal dışı olmadığını belirtmiştir (E. Whittaker,1951, s.194).

Maxwell, Elektromanyetik alanlar teorisini geliştirmiş ve elektromanyetik kuvvetlerin ve ışığın her ikisinin de esir içinde iletildiğini öne sürmüştür. Bu kuvvetlerin, uzayda elektrik ve manyetik yüklü kütlelerin çevresinde üretilen esir bükülmeleri olarak değerlendirileceğini ifade etmiştir.

Esir, paralel evrenler dediğimiz soyut uzaylara ait soyut bir kavram ise ve ışıktan hızlı titreşiyorsa ve bu ortamın zamanı, bizim de zamanımızı oluşturuyorsa, bunu kolayca belirlemek zordur.

On dokuzuncu yüzyılın sonlarında, esirin nasıl anlaşıldığını yansıtmaları açısından, 1883 yılında, Nature dergisinde yer alan ifadeler hayli ilginçtir;

“Esir, genelde bir akışkan ya da bir mayi olarak adlandırılmaktadır ve yine katılığı itibariyle bir jele benzetilmektedir oysa, bu adların hiçbirisi esir kavramı için, uygun bir kavram değildir, bunların hepsi moleküler gruplardır. Dolayısıyla, esir gibi değildir. Eylemsizlik özelliği olan, sürekli sürtünmesiz bir ortam, basit olarak ve tek başına düşünülürse, olayın karmaşıklığı, su götürmez bir gerçektir ve bilginin şu anki durumunda, herhangi bir değişiklik olmayacaktır”.

“Esir adı verilen bu ortam, devamlılığı olan, ince, sıkıştırılamayan, tüm uzaya yayılan ve içinde yerleşik sıradan maddenin molekülleri arasında sızan ve kendi imkanları ile birini diğerine bağlayan bir olay olarak, anlaşılmaya çalışılmalıdır. Ve o, cisimler arasındaki tüm hareketlerin sürüp gittiği evrensel bir ortam olarak kabul edilmelidir. O halde bu durumda esir, hareket ile enerjinin ileticisi olarak bir ara fonksiyon olarak düşünülmelidir” (Nature.1883; 304).

Madde, uzayda koordinatlarla belirlenmiş, bir hız sınırı bulunan ve katı, sıvı, gaz, plazma gibi hallere dönüşebilen bir bilardo topları yumağı gibidir. Her atom kendi sınırları içinde, bir komşu atomla ilgilidir ve hareket halinde bulunan elektronlar, ortak olarak kullanılmaktadırlar.

1887'de Michelson, Morley, Deneyiyle birlikte, esir (ether) diye bir şeyin olmadığı ispatlanmış oldu. Bu deneye göre, birbirlerine dik açıyla gönderilen, iki ışının uzaktaki

birer aynaya çarpıp, yansıyor, geri dönmesi öngörüldü. Tıpkı fizikteki nehir problemlerinde, yüzücünün önce akıntıya karşı yüzüp ki; burada yüzücünün bağıl hızı yüzücünün hızından nehir hızı çıkarılarak bulunur. Bir nevi dışarıdaki gözlem çerçevesine göre hızı azalmış olur. Yüzücü belli bir noktaya varıp geri döndüğünde ise akıntıyla beraber yüzecektir. Bu durumda da dışarıdaki gözlem çerçevesine göre yüzücünün hızı artmış olacaktır. Yapılan deneyde, bu durum gözlenmek istenmiştir. Burada akıntı, Dünya'nın esir ortamındaki hareketine karşılık gelmektedir ancak yapılan ışık deneyinde hiçbir fark gözlenmemiş ve ışınların yine başladıkları noktaya, aynı zamanda döndükleri görüldü. Burada ışığın, hangi yönde ya da hangi ortamda gittiğinin bir anlamı yoktur. Neticede ışık hızı, herhangi bir hareketten ya da ortamdan çok üst bir düzeyde etkilenmiyordu. Yapılan bu deney, esir diye bir şeyin olmadığını ispatlamış oldu. Yani herhangi bir uzay aracında da olsak, yürürken de olsa, elimizdeki fenerden çıkan ışık ışınları saniyede 300 milyon metre hızla ilerler.

Bu durumdan yola çıkan Einstein, ışık hızının sabit bir değer olduğunu ve bütün hareketli referans sistemlerince aynı olduğu öngörüsünden hareketle, ışık hızının aşılmasının önüne geçmek için mesafelerin kısalması ve zamanın yavaşlaması gerektiği düşüncesine varır. Dolayısıyla, hızla hareket eden bir roketin ışık hızına yaklaştığı varsayıldığında, boyu kısalmış gibi görünecek ve roket içindekiler için de zaman, bize göre daha yavaş ilerleyecektir. Dolayısıyla Einstein için bu durum, esir gibi sabit referans çerçevelerinin varlığının olmadığını gösterir ve bütün hareketlerin bağıl yani görelidir olduğu durumuna onu götürür. Duran bir trendeyken, yan perondaki raylarda, trenin hareket etmesi durumunda, hangi trenin hareket ettiğinin anlaşılmaması, sanki içerisinde bulunan trenin hareket ediyormuş gibi görünmesi, yine içerisinde bulunan Dünya'nın, sanki evrende hareket etmiyormuş gibi algılanması olayları, görelilik hareketin varlığına götürmektedir. Einstein'ın görelilik hareket kavramı, eylemsiz gözlem çerçevelerine göre bir anlam kazanmaktadır. Eylemsiz gözlem çerçeveleri, birbirine göre sabit hızla hareket eden, hiçbir hız değişkenliği ya da kuvvet hissedilmeyen uzay bölgeleridir. Eylemsizlik ister bir arabada ister bir uçakta olsun, hepsinde geçerli, maddenin bir unsurudur. Einstein'a göre, fizik yasaları bütün eylemsiz referans çerçevelerinde aynı kalmaktadır. Einstein'a göre, ışık hızına yaklaştıkça, maddelerin kütlesi büyüyüp sonsuza doğru ilerleyeceğinden, sürekli ivmelenme imkânsız bir durumdur ve bu durum maddelerin, ışık hızını aşmalarına engel bir durum olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu durumda, kütlesi olan hiçbir şey,

ışık hızına ulaşamaz, yalnızca yaklaşabilir. Maddelerin hızı arttıkça, kütlesi artacağından ivmelenmesi de zorlaşacaktır. Işık hızı ise kütsüz, foton adı verilen ışık demetlerinden oluştuğu için, bu durumdan etkilenmez. Daha sonra Einstein, yaptığı çalışmalarında, kütle çekiminin de ivmeli referans çerçevelerinde olmanın bir sonucu olduğunu görür. Üç uzay boyutlusu ile bir zaman boyutunu birleştirip, dört boyutlu bir uzay-zaman öngörüsünü oluşturur. Bu durumda, bükülen uzay-zaman, evrende çöküntüler oluşturur. Güneş gibi, etraflarında büyük çöküntüler oluşturan unsurlar, yörüngeler oluşturarak kendilerine göre daha küçük gezegenlerin dolanmalarına zemin hazırlar. Einstein, uzay-zamanın böyle bükülebilir olmasından dolayı ışığın, Güneş gibi büyük kütleli bir cismin yanından geçerken yönünü değiştirebileceğini, bu durumun, arka plandaki bir yıldızın konumundan kaynaklanabileceğini öngörür. Yapılan gözlem ve deneyler, çok uzaklardan gelen galaksi ışınlarının, büyük bir galaksi kümesinin bulunduğu bölgeden geçerken büküldüğünü gösterdi. Bu durum uzay- zamanın bükülebilir olduğunun bir göstergesidir.

Boşlukla ilgili, esir ortamının olup olmadığı hususuna tekrar dönecek olursak, Kuantum fiziğine göre, birbirinden ayrı ve farklı duran atom parçacıkları, aslında birbirlerinden ayrılmaz bir bütünlük içinde bulunur. Birbirinden çok uzak gibi görünen şeyler aslında birbirlerine sıkı sıkıya bağlıdır. Yüksek Enerji ve Plazma Fiziği deneylerindeki gelişmeler gösterir ki, parçacık dünyası, hareketli bir yapıya sahiptir. Parçacıklar, değişmez olmayıp başka parçacıklara dönüşebilmektedir.

Yine kuantum fiziğinin bulgularına göre, aslında parçacık denen şey, hareketten geriye kalan şeydir. Parçacıklar, enerjiden oluşturulabildikleri gibi, enerjiye de çevrilebilir. Böylece günümüz fiziğinde temel parçacık gibi klasik kavramlar artık anlamsız hale gelmektedir.

Günümüz fiziğinde, sadece madde ve parçacık anlayışı değil, boşluk kavramı da yepyeni bir kimliğe büründü. Bu yeni modern görüş, boşluğu canlandırıp onu adeta evrenin, yaşam enerjisi konumuna yükseltir.

Yukarıda da değindiğimiz gibi, Einstein'ın "İzafiyet teorisi" akıl sınırlarını aşan, zaman denen bir dördüncü boyutun varlığından söz eder ve zaman ile uzayın, aslında birbirinden ayıramayacağını ve bazen de birbirlerine dönüştüklerini anlatır. Sonraki yıllarda kuantum teorisi ile izafiyet teorisi bir araya getirilir ve bu birleştirme sonucu atom altı parçacıklar, kuvvet alanları ile açıklanmaya başlanıyor ve bu durumda da

boşluk kavramı, maddeyi meydana getiren parçacıklarla ayrılmaz bir bütün olarak karşımıza çıkar.

Kuantum fiziği; maddelerin, kendine ait hiçbir boyutu olmayan şeylerden oluştuğunu söyler. Bu ise Dünya'ya ve tüm evrensel olaylara bakış açısında farklılıklar getirir. Kuantum, içinde yaşanılan dünyanın, birbirinden yalıtılmış çok küçük ögelere ayrılamayacağını gösterir. Enerji, ışın, dalga, tanecik ne varsa hepsi birbirinden ayrı ve bağımsız tanecikler değildir. Birbiriyle bağlantılı olup, biri diğerine muhtaçtır. Her bir parçacık bir bütüne açılır. Buna, evrenin üçüncü düzlemi denir.

İzafiyet teorisi de kuantum bulgularına destek verir. Madde, hareket ve boşluk birbirinden ayrı ve bağımsız şeyler değildir. Birbirinden ayrılmaz bir bütünün unsurlarıdır. Sadece madde ve boşluk değil, yük, akım, elektrik ve manyetik alan da bu bütünlüğe dahil olmuş ve evren her şeyi içine alacak şekilde genişlemektedir. Tüm hareketler, göreliliğe göre yük, bir akım olarak da anlaşılabilir. Nitekim elektrik alan, aynı anda bir manyetik alan da olabilir ve biri diğerinin yerine geçebilir. Bu yüzden her iki alan, tek bir elektromanyetik alan olarak birleştirilmiştir.

Daha sonra yapılan çalışmalarla, kuantum alanının, yerçekimi kuvveti ile bağlantısı anlaşıldı. Mach ilkesine göre; evrendeki her madde, diğer tüm maddelere kütleçekimi uyguladığından, tüm maddeler, diğerlerinin varlığını, bu karşılıklı etkileşim aracılığıyla etkiler. Bu sebeple hareket, uzayda kütlelerin dağılımına bağlıdır. Burada kütle ile ağırlık kavramının da farklı olduğuna dikkat çekmekte yarar var. Kütle, bir nesnenin içerdiği madde miktarının bir ölçüsüdür. Ağırlık ise birim kütleye etki eden kütle çekim kuvvetinin bir ölçüsüdür. Bir maddenin, Ay'daki ağırlığı ile Dünya'daki ağırlığı birbirinden farklıdır. Ay'da daha az olmasının nedeni, oradaki kütleçekiminin daha az olmasıdır. Halbuki kütle, yani maddenin içerdiği atom sayısı aynı kalmaktadır. Bu durum, madde ile enerjinin birbirlerinin yerine konulabileceğini göstermektedir. Neticede madde de bir enerjidir ama her enerji bir madde olarak kabul edilemez. Işık gibi.

Günümüzde kozmoloji dalındaki gelişmeler, evrenin uzak bölgelerinin ortadan kalkması durumunda, sahip olduğumuz bilgilerin ortadan kalkacağını göstermiştir. Parçanın, bütünün özelliklerini göstermesi kuralınca, evrene bütüncül bir bakış açısıyla bakıp evrenin küçük ölçekli niteliklerini de bütüncül bir bakış açısıyla yorumlamak gerekir. Günümüz bilimsel bulguları gösterir ki, en küçük birimlerine

kadar evrenin büyük ölçekli birimleri ile evrenin küçük ölçekli birimleri o kadar birbirine girmiştir ki, bunları birbirinden ayrı olarak düşünmek, imkânsız bir hale gelmiştir (Hayle, 2022).

Nerdeyse günümüze kadar gelen; “Madde atomlardan mı yoksa bazı temel sürekliliklerden mi oluşur?” tartışması, modern fiziğin geliştirdiği, Kuantum alanı, kavramı ile hiç beklenmedik biçimde cevabını bulmuştur. Çünkü alan, uzayın her yerinde mevcut olan sürekli bir yapıdır. Boş zannedilen alanın, parçacık yönüyle sürekli olmayan taneciksel bir yapı ortaya koyabildiği görüldü. Çünkü bilinen elektromanyetik bir alan, serbest alan olarak belirebilir ya da yüklü parçacıklar arasındaki kuvvet alanı olarak ortaya çıkabilir.

Burada ikinci durumda kuvvetin, birbirleriyle etkileşen parçacıklar arasında gerçekleşen bir foton alış-verişi şeklinde kendini gösterdiği anlaşılır. İki elektron arasındaki, elektriksel itme ya da çekme kuvveti, foton alış-verişi nedeniyledir. Bu bilimsel gelişmeler, boşluktan, başka nesnelerin meydana geldiğini gösterir.

Elektromanyetik alan kavramı ile foton kavramı birleştirilerek, fotonların aynı zamanda birer elektromanyetik dalga oldukları ve bu dalgaların da titreşen alanlardan meydana geldikleri için fotonların, aynı zamanda birer elektromanyetik alanın belirişi halinde oldukları görüldü. İşte, kuantum alanı diye ortaya çıkan yeni kavram, foton denilen, biçim alabilen bir alanın meydana gelmesinden ibarettir. Bunun anlamı bütün atom altı parçacıklarının ve onların etkileşimlerinin, farklı bir alana denk düşmesi ve alandan meydana gelmesidir.

Parçacık dediğimiz cismi meydana getiren şey, bu boş dediğimiz alanın bölgesel yoğunlaşmalarından başka bir şey değildir. Var olarak bildiğimiz ne varsa, her şey bu ortamda hiç durulmayan bir hareketle ve büyük bir enerji titreşimi halinde var olmakta ve aynı anda da yok olmaktadır. Diğer bir ifade ile maddeler, boşlukların geçici birer belirişleri gibidir.

Böylece boşluk da boş olmaktan kurtulur. Bu demektir ki, kuantum alanı, boş bir boşluk değil, uzayın belirli bir yerinde var olan sürekli bir, aracı ya da aktarıcı role sahiptir. Kuantum alanı, bütün maddelerin oluşumlarının temelini teşkil eder. Evren onunla bir anlam kazanıp hayat enerjisini sağlar.

Walter Thirring, alan kavramıyla ilgili şunları söylemektedir.

“Modern fizik, maddenin özü hakkındaki görüşleri, farklı bir noktaya taşımıştır. Dikkatlerin, parçacıklardan, temel bir varlık olan alana çevrilmesine neden olmuştur. Bu durumda, maddenin varlığı, yalnızca olağanüstü bir durumda meydana gelen bozulmanın bir sonucudur. Bu durum, basit yasalarla açıklanamayacağından, düzen ve simetri, temel ve genel alan da aranmalıdır.” (Thirring, 1968, s. 160).

Albert Einstein’ın dediği gibi:

“Madde, alanın aşırı derecede yoğunlaştığı, uzay bölgelerinden oluşan bir olgu olarak algılanabilir. Yeni fizik anlayışında, alan ve maddeye ayrı ayrı yer yoktur, alan tek gerçekliktir.” (Capek, 1961).

Kuantum alanı kavramına göre, tüm uzay, kararlı bir dalga bütünü ve birliği olup bu etkileşmeler, dalgalar şeklinde olmaktadır. Neticede günümüz kuantum fiziğine göre, boşluk, sürekli yokluktan varlığa çıkıp yine yok olan atom altı parçacıkların titreşimi olarak, karanlık madde, enerji adı verilen bir basınç olgusuyla evrenin genişlemesini hızlandıran bir kavram olarak anlaşılmaktadır.

4.4 Günümüz Modern Fiziğinde Sonsuz Kavramı

Fizikteki sonsuz kavramı, matematikteki gibi karmaşık ve soyut bir olguya sahip değildir, neticede fizik somut kavramların, belirli doğa yasaları kapsamında açıklamasına dayanır.

Fizikte, Planck uzunluğu, Planck birimleri olarak bilinen doğal birimler sisteminde uzunluk birimidir ve vakumda ışık hızı ile Planck zamanının çarpımına eşittir. Yaklaşık olarak Planck uzunluğu, 10^{-33} cm olarak tanımlanan bir ölçektir. Fizik yasalarının geçerli olduğu en ufak boyuttur ve bundan daha kısa uzunluklar fiziksel olarak mümkün değildir. Planck uzunluğu, uzay zamanın parçacıklı olduğunu gösterir. Bu uzunluğun kavranılması somut olarak şöyle örneklendirilebilir. Bir protonu, evren büyüklüğüne getirirsek, Planck uzunluğu sadece bir ağaç kadar olur. Planck uzunluğunun önemi burada, fizikteki bir şeyin var olabilmesi için gereken en küçük birim olmasından kaynaklanır. Yani bu uzunluktan daha küçük ölçekler için fiziksel anlamda bir şeyin şekil alması söz konusu değildir. Bu ölçeğin altında, uzay-zamandaki kuantum dalgalanmaları, en üst seviyelerde olacağından daha küçük uzunluklarda herhangi bir şeyin şekil alması beklenmez. Parçacık fizikçilerine göre, doğadaki dört temel kuvvet (Güçlü nükleer kuvvet, Zayıf nükleer kuvvet,

Elektromanyetik kuvvet, Kütle çekim kuvveti), bu uzunlukta birbirine öylesine karmaşık bir dokuyla bağlı, iç içe geçmiş bir durumdadır ki hiçbirini birbirinden ayırt edilemez ve tanımlanamaz. Kısacası, nasıl ki evrendeki kozmik hız sınırı, ışık hızıysa, Planck uzunluğu da evrendeki kozmik varoluşun en alt sınırıdır.

Bu uzunluk şimdilik sadece bir varsayımdan ibarettir. Bu kadar küçük bir ölçeği tanımlayabilecek, herhangi teknolojik bir alet, günümüzde icat edilmemiştir. Ancak Planck da dahil olmak üzere birçok bilim insanı evrendeki herhangi bir şeyin fiziksel olarak var olarak tanımlanabilmesi için tüm uzunluklarının bu sayının katları şeklinde olması gerektiğini dile getirmiştir. Yukarıda da belirttiğimiz üzere bilim insanlarının Büyük Patlama öncesinde neler olduğunu açıklayamamasının en büyük nedenlerinden biri, bu durumdan kaynaklanmaktadır. Nitekim bunun nedeni, tekillik kavramıdır. Büyük Patlama denen tekilikte, evrenin yoğunluğu ve uzay zamanın eğriliği sonsuz olmalıdır. Burada dikkat çekilesi nokta; fizikçilerin, evrenin başlangıcına olanak tanıyan kavramı, tekilik kavramı olarak görmüş olmalarıdır. Fizikçiler, herhangi bir değer sonsuzluğa doğru yöneldiği, uzay zamanda fiziksel niceliğin sonsuz olduğu noktaya veya sıfır genişlikte bir çizgiye tekilik demektedirler. Tekilik, bir olay olarak değil, sonsuz bir yoğunluk hali veya uzay zamanın durduğu bir durum olarak görülmektedir (Davies, 2014).

Genel Görelilik Teorisinin temelini teşkil eden uzay-zaman sürekliliği, kuantum fiziğinin hüküm sürdüğü noktada, anlamını yitirir. Evren tek bir noktaya doğru büzülürken, maddesel içeriği de sıkıştırılmış, sıcak bir duruma geçer. Bunun nedeni, Genel Görelilik Kuramının zamanda; evrenin ısısının, yoğunluğunun ve eğikliğinin sonsuz olduğu bir noktanın varlığını öngörmesinde yatar (Hawking, 2012). İşte tekilik, böylesi uzay ve zamanın, karmaşıklık içerisinde, birbirine geçerek ortaya çıkan çöküntünün meydana getirdiği, delinme sonucu oluşmuş, üç boyutlu olmayan, sıfır hacimli olarak kabul edilen bir durumdur.

Tekilliğin en önemli özelliklerinden biri, onu uzay-zamanın, fiziksel evrenin kenarı veya sınırı gibi olmasıdır. Tekilik için verilebilecek en güzel örneklerden birisi hiç kuşkusuz evrenin başlangıcı olsa gerek. Çünkü Büyük Patlamayı tetikleyen gücün harekete geçirdiği tekilik, sonsuz yoğunluk ve bir karmaşa içerisinde var olmuş kozmik bir olgudur. Ayrıca kara deliklerin en uç noktasının, tekilikle şekil bulduğunu kabul eden fiziksel varsayım, bir diğer örnek olarak gösterilebilir. Burada kara

delikleri bir koni şeklinde düşünürsek, karadeliğin tekillik noktası, koninin sivri uçlu tarafı olacaktır.

İngiliz fizikçisi Marcus Chown, tekilliğin gizemi hakkındaki görüşlerini bir bilim insanı gözüyle şöyle ele alır.

“Tekillige yaklaşıldığı varsayıldığında, uzay-zamanın eğikliği, çok şiddetli bir duruma gelir, uzay-zaman paramparça olur ve sayısız zerreye ayrılır. Önce, sonra, uzaklık ve yön gibi kavramlar anlamını yitirir. Bundan sonrası, yoğun bir sis perdesinin altında kalır. Evrende her şey için, kuantum kütle çekiminin etkisi hüküm sürer.” (Chown, 2011).

Öbür taraftan, tekilliklerde fizik yasaları ve bu yasalara açıklama getiren denklemler de anlamını yitirir. Bu yüzden, ne olacağı konusunda bir öngöründe bulunulamaz. Zira tekillik, uzay ve zaman kavramlarının bir sona ulaştığı yerlerde var olduğu için, bilinen fiziksel yasalar açısından bir belirsizliğe yol açar. “Bilim kurumsallarının tümü, uzay-zamanın düz ve pürüzsüz olduğu ön kabulüyle formülize edilmiştir. Bu sebeple, uzay-zaman bükülmesinin sonsuz olduğu Büyük Patlama tekilliğinde, hepsi anlamını kaybeder.” diyen Hawking, “Bu Büyük Patlamadan önce, kimi olaylar var olsa bile, bu olayların sonrasında olacakları belirlemek için Büyük Patlamanın kullanılamayacağını, çünkü Büyük Patlamanın öngörülebilirliği de bu tekillik durumunda çöküp anlamını yitirir” (Hawking, 2015).

Matematiksel ifadeler de sonsuz değerler olarak düşünülen, madde yoğunluğu veya kütle çekimi alanı gibi temel fiziksel nicelikler o kadar büyüktür ki, fizik yasalarının matematiksel tanımları, tekillik kavramı içinde anlamını kaybeder. Bilim adamları, böylesi uzay-zamanın, bazı temel konumlarını anlayıp var olan yasaları uygulama ve yasallaştırma konusunda zorlanırlar. Netice itibarıyla uzay ve zaman gibi anlaşılması zor birtakım kavramları, yıldızlar ve galaksiler gibi karmaşık oluşumları bünyesinde barındıran herhangi bir oluşumun, karmaşık olmaması mümkün değildir.

John Gribbin’in konuya dair yaklaşımı şöyledir:

“Kuantum teorisine göre uzay-zaman, Planck uzunluğu olarak bilinen 10^{-33} m ve daha kısa mesafeler ve Planck zamanı olarak bilinen 10^{-43} sn ve daha kısa süreler hakkında konuşmak anlamsızdır. Yani tekillik, sıfır mesafe ve sıfır zamanda yoktur ve tüm gözlemlenebilir evrenin 10^{-33} m çapında, 10^{94} g/cm³ yoğunlukta ve 10^{-43} sn yaşında

doğduğunu kafamızda canlandırmamız gerekir. Bu bağlamda, daha kısa uzunluklar, süreler ve daha büyük yoğunluklardan bahsetmek anlamsız olur.” (Gribbin, 2015).

Sonuç olarak fizikteki sonsuz kavramı matematikteki gibi soyut olarak görülmektedir. Ancak Planck uzunluğundan daha küçük ölçekler, fizikçilerin ilgi alanı dahilinde değildir. Tekillik kavramı da bunu ispatlar niteliktedir. Kısacası, fizikte sonsuzluk denilen bir olgu söz konusu değildir. Yalnızca bir tanım olarak başvurulmuş bir kavramdır (Kırmacı,2018).

4.5 Günümüz Modern Fiziğinde Zaman Kavramı

Zaman, günümüzde her ne kadar sayılıp ölçülebilir bir kavram olsa da ilk çağ filozofları, zamanı var olanlarla bağdaştırma yoluna gitmişlerdir. Aristoteles, zaman kavramını duyulur, dünya ile temellendirmiştir. Zaman kavramı, var olan her şeye yüklenen ve var olanları kapsamadığı takdirde, tek başına ifade edilmesi zor bir kavram olarak karşımıza çıkmaktadır. Nitekim ilk çağ filozofları, zaman kavramını varlıklarla ilişkisi bakımından yorumlama yoluna gittikleri için hareket ve değişim ile ilişkisini ortaya koyamamışlardır. Günümüz modern fiziğinde, zamanı anlama ve onu kavrama yönünde yapılan çalışmalar şu şekilde sıralanabilir;

Zamanın, bir yer, mekân çizgisi olduğunun tespiti, on ikinci asra kadar uzanır. Bu tespiti ilk yapanın, cebir ilminin kurucusu Cabir olduğu söylenir.

Evrendeki, görelilik kavramı, birçok durumda karşımıza çıkar. Büyük-küçük, uzun-kısa, acı-tatlı, soğuk-sıcak, hızlı-yavaş gibi. Newton’la birlikte varlıklar, iki sınıfta bilimsel anlamda ele alınmaya başlanmıştır. Newton’un ardından iki bilim adamının Michelson ve Morley adlı bilim adamları, esir adı verilen ortamı araştırıp ışık hızının ölçümü ile ilgili bir takım deneylerle uğraştılar.

Michelson ve Morley, ışık hızının farklı olduğunu düşünüyorlardı. Bu çalışmalar sonucunda ışığın her yönde sabit ve değişmez bir değere, saniyede 300 milyon metre hıza sahip olduğu ortaya çıkmış oldu. Bu deney aynı zamanda esir adı verilen madde ortamının olmadığını da ispatlamış oldu.

Işığın sabit bir hızla hareket ettiği bilindiğine göre, artık evrende her hareket, ışık hızına göre değerlendirilip, ölçülebilecektir. Aynı durum, zaman içinde geçerli olmalıdır. Çünkü artık zamanın ölçülebileceği bir dayanak vardır. Işığın sabit bir hızla hareket etmesinden yola çıkan Einstein, bunu fırsat bilip Özel Görelilik Kuramını bu

şekilde geliştirmiştir. Maddenin, ışık hızına yakın yüksek hızlardaki hareketini çözüme kavuşturmuş ve bu durumda zamanın da yavaşlayacağını öngörmüştür. Zaman genişlemesi, hareket halindeki roket gibi eylemsiz referans sistemlerince saatlerin farklı hızlarda çalışacağını da ifade eder. Einstein'ın Özel Görelilik İlkesine göre, roketteki bir saat, yerdekine göre saliseler dilimince geri kalır.

Evrenin, devasa boyutlarda soyut, tek bir yapı olduğu, Alman bilim adamı Gauss tarafından ele alınmıştır. Soyut evrenin nasıl bir yapı teşkil ettiğini ise modellerle başaran kişi ise Rieman olmuştur.

Riemann'ın soyut, tek mekân boyutlarının zamana uygulanmasını ise Minkowski ortaya koydu. Matematikteki, hayali sayılar dediğimiz, soyut ya da kompleks sayılardan olan -1 'i kullanan Minkowski, zamanın yeni ve dördüncü bir boyut olduğunu matematiksel olarak da ortaya koymuş oldu.

Rieman'dan uzay kavramını, Lorenz ve Minkowski'den de zaman kavramını alan Einstein, bunları birleştirip izafiyet teorisini oluşturdu. Evrendeki bütün olaylar, bu değişmez ışık hızına göre ölçüldüğü için teorisinin adı İzafiyet Teorisi olmuştur.

Uzay ve zaman boyutlarını, birbirine dönüştürmek yerine, bir arada düşünen Einstein, evrenin bir uzay-zaman örgüsü olduğunu ileri sürer. Neticede ortaya çıkan da Einstein'ın uzay-zaman dört boyutlusudur. Einstein'ın “Genel Görelilik Teorisi”nin Bilimsel olarak ortaya koyduğu bir nokta da şudur: Zamanın hızı, bir cismin hızına ve çekim merkezine olan uzaklığına göre değişir. Hız arttıkça zaman kısalır ve daha ağır, daha yavaş işleyerek durma noktasına gelir.

Lorentz dönüşüm formülleri, bugün zamanı mekâna bağlayan asıl izafiyet formülleridir. Zaman ve mekân bütünlüğünü ilk olarak, Minkowski gösterdi ve soyut ve tek bir boyut olan zamanı buldu. Minkowski, evrenin dört boyutlu olduğunu, zamanın doğrusal bir sürekliliğe sahip bulunduğunu, geçmiş, şimdi ve geleceğin insan zihni tarafından ortaya konulduğu açıklar.

5. SONUÇ

Aristoteles hem felsefe ve fizik hem de bilim tarihinde kendisinden sonra derin izler bırakmış bir sistem filozofudur. Bilgi edinmede, duyuların ve gözlemlerin önemli rol oynadığına dikkat çekerek felsefesini ve fiziğini bu nokta üzerinden sistemleştirmiştir.

Aristoteles felsefesinde yer alan felsefi ve fiziki kavramlar, birçok felsefeci ve fizikçi tarafından irdelenmiş ve yorumlanmıştır. Birçok İslam düşünürü de Aristoteles'in bazı eserlerini şerh etme yoluna gitmişlerdir. Şerh noktasında en dikkat çeken düşünürlerden biri de İbn-i Sina'dır. İbn-i Sina, Aristoteles sonrasında ortaya çıkan birçok probleme açıklık getirerek günümüz modern fiziğine yakın yorumlarda bulunmuştur.

Aristoteles, kavramlar üzerinden felsefe ve fiziğini oluşturmuş ve bu kavramaların insan zihninde aynı şeyi ifade etmesi gerektiğini savunmuştur. Bu kavramlardan bazıları; fiziki kavramlar arasında yer alan yer, devinim, boşluk, sonsuzluk, zaman gibi kavramlardır. Bu kavramlardan yer kavramı, İbn-i Sina fiziğinde mekân; devinim kavramı da hareket kavramı adı altında incelenmiş, zaman kavramı da "an" kavramı içerisinde ele alınmıştır.

Aristoteles fiziğinde genel yer ve özel yer olmak üzere iki türlü yer anlayışı mevcuttur. Her maddi unsurun genel yerinin yanında onun özel yeri de mevcuttur.

İbn-i Sina fiziğinde ise mekân olarak karşılık bulan yer kavramı, hareketli cisimler için bir gerekliliktir ve cismi kuşatan şey şeklinde tanımlanmıştır.

İbn-i Sina fiziğinde hareketin bizzat kendisi mekânın varlığını gerekli kılarken, hareketin ölçüsü de zamanın varlığını gerekli kılmaktadır.

Günümüz modern fiziğinde ise seçilen referans noktasına göre, cismin yeri değişmektedir. Aristoteles'in özel yer ve genel yer kavramları da yine seçilen referans noktasına göre değişmektedir. Örneğin; sınıf içerisindeki sıra için, sıranın bulunduğu yer, onun özel yeri iken, sınıf genel yer olmaktadır. Okulu baz alırsak, okul genel yer iken, sıranın bulunduğu sınıf özel yer olarak düşünülebilir. Dolayısıyla bu durumda sıranın bulunduğu yer özel yerin özel yeri olmuş oluyor. Dolayısıyla İbn-i Sina'nın ifade ettiği cismi kuşatan şey kavramı da bu şekilde düşünüldüğünde, genişleyip gitmektedir. Bu düşünce de yine sonsuz kuşatıcı kavramına götürmektedir. Örneği irdelersek, sıra için sınıf kuşatıcı mekân, sınıf için okul kuşatıcı mekân, okul için hava

kuşatıcı mekân, dünya için uzay kuşatıcı mekân şeklinde yorumlar sonsuza kadar götürülebilir. Bu durum, silsile şeklinde devam eder ve işin içinden çıkılmaz bir durum alır. Bu kuşatıcı mekân kavramı Aristoteles fiziğindeki genel yer kavramına karşılık gelmektedir. Burada da görüldüğü gibi referans noktasına göre özel yer, genel yer ya da kuşatıcı mekân kavramları değişmekte, cisim, seçilen referans nokta ya da seçilen referans sistemine göre durgun ya da hareketli durumda olabilmektedir. Burada belirleyici unsur referans noktası ya da referans sistemi olarak karşımıza çıkmaktadır. Yine cisim neye göre hareketli, neye göre hareketsiz gibi bir soru durumunda da bağlı hız, bağlı hareket kavramları karşımıza çıkmakta, seçilen referans noktalarına göre cisimlerin hareket, hız durumları değişmektedir. Bir cismin sabit hızlı hareketi ancak diğer cisimlerin hareket durumlarına göre belirlenebilir.

Günümüz modern fiziğinde hareket, daima göreceli bir olgudur, yani gözlemcinin bulunduğu yere göre tanımlanır. Dışarıyı göremeyen bir yolcu, içerisinde bulunduğu aracın hareketli mi, hareketsiz mi yoksa sabit hızla mı gittiğini belirleyemez. Bir hareketlinin herhangi bir gözlem çerçevesindeki gözlemciye göre hareketine, bağlı hareket, o gözlemciye göre hızına da bağlı hız denir. Örneğin; otoyolda giden bir otobüsün içindeki insanları düşünürsek, otobüsün içindeki insanlar birbirine göre hareket ediyorlar mı? Peki yol kenarında duran bir gözlemciye göre otobüsün içindeki insanlar hareket ediyorlar mı? Bu iki soru yukarıda bahsetmeye çalıştığımız gözlem çerçevesine yani referans sistemine göre değişir. Otobüsün içindekiler koltuklarında oturuyorlar, koltuklar da hareket etmiyor, demek ki otobüsün içinden bakan birine göre hareket etmiyorlar. Ama yol kenarındaki gözlemciye göre, otobüsle birlikte içindeki yolcular da hareket ediyor. Öyleyse hangisi doğru, otobüsteki yolcular hareket ediyor mu, etmiyor mu? Bu sorunun cevabı nereden baktığımıza göre değişir, otobüsün içinden bakıyorsanız hareket etmiyorlar, otobüsün dışındaki yol kenarından bakıyorsanız hareket ediyorlar. Burada da görüldüğü gibi hareket daima göreceli, bağlı doğal bir olaydır, gözlemcinin bulunduğu yere göre tanımlanır ve gözlem çerçevesindeki (seçilen referans sistemi) gözlemciye göre hızı tanımlanır.

Fizikte gözlem çerçevesi ya da referans sistemi gözlemci fikrine göre tanımlanır. Yer ve yön kavramaları gözlemciye göre belirlenir. Dolayısıyla gözlemciye göre konum, yer değiştirme, hız ve ivme gibi fiziksel büyüklüklerin ölçülmesi mümkün olur. Gözlem çerçevesi, yalnızca gözlemcinin hareket durumuna (hızına) bağlıdır. Bağlı

hareketi ve bağıl hızı anlamak için gözlem çerçeveleri ya da diğer bir deyişle referans noktaları kullanılır.

Bir de yalnızca eylemsiz referans sistemlerinden bahsedilebilir. Eylemsiz referans sistemlerinde Newton'un hareket kanunları geçerlidir. Bir cismin üzerine etki eden net kuvvet sıfırsa o cisim hareket halindeyse sabit hızla hareketine devam eder ya da duruyorsa durmasına devam eder yani hareket etmez. Dolayısıyla, eylemsiz referans sistemlerinin hareket durumları değişmez yani hızları sabittir.

Aristoteles'in madde ve formla açıkladığı evren anlayışına göre bir cevher olarak öngörülen bir boşluğun varlığından bahsedilemez. Aristoteles, boşluğu yer kavramı gibi düşünmüş yersel hareketlerin boşlukta gerçekleşmesi, boşluğu hareketinin yeri kılmıştır,

İbn-i Sina'ya göre mutlak boşluktan bahsetmek imkânsızdır. İbn-i Sina, boşluğun boyut ve sınırlarından bahsedilemeyeceği için boşluğu gerçekliği olmayan şey olarak düşünmüştür.

Günümüz modern fiziğinde ise boşluk olarak adlandırabileceğimiz ortam maddeyi meydana getiren parçacıklarla ayrılamaz kozmik ağlarla bağlantılıdır. Kuant adını verdiğimiz enerji- ışın, dalga, tanecik ne varsa hepsi birbirinden ayrı ve bağımsız değildir. Dolayısıyla İbn-i Sina'nın da yorumladığı gibi mutlak boşluktan bahsetmek imkânsız.

Madde, hareket ve boşluk birbirinden ayrı ve bağımsız şeyler değildir. Birbirinden ayrılamaz bir bütünün unsurlarıdır. Sadece madde ile boşluk değil, yük ile akım, elektrik ile manyetik alan da bu bütünlüğe dahil olmuş ve birliğin çerçevesi ve boyutu evreni içine alacak şekilde genişlemeye başlamıştır. Tüm hareketler görelî olduğuna göre her türlü yük, bir akım olarak da düşünülebilmektedir. Nitekim elektrik alan, aynı anda bir manyetik alan olabilmekte ve biri diğerinin yerine geçebilmektedir. Neticede değişen elektrik alan bir manyetik alanı, değişen manyetik alan da bir elektrik alanı oluşturur. Bu yüzden her iki alan da tek bir elektromanyetik alan halinde birleştirilmiştir. Elektromanyetik dalgaların, birbirleriyle dik açı oluşturacak şekilde, değişen bir elektrik alanı, bir de değişen manyetik alanı vardır. Fizikte kuvvetler, alanlar üzerinden etkisini gösterir. Kütleçekim kuvveti ve elektromanyetik kuvvetler çok uzak mesafelerdeki parçacıkları, kütleçekim alanı ve elektromanyetik alanlar üzerinden etkiler.

Kuantum Alanı adıyla adlandırdığımız bu alan kavramıyla birlikte, var bildiğimiz ne varsa her şey bu ortamda hiç durulmayan bir hareketle ve büyük bir enerji titreşimi halinde var olmakta ve aynı anda da yok olmaktadır. Diğer bir ifade ile maddeler, boşlukların geçici birer belirişleri gibi olmaktadır. Böylece boşluk da fizik ötesi yapısı ile varlıklar içerisinde yerini alır ve böylece boş olmaktan kurtulur. Kuantum alanı, boş bir boşluktan öte, uzayın belirli bir yerinde var olan, sürekli bir aktarıcı rolüne sahiptir. Bundan dolayı madde, alanın aşırı derecede yoğunlaştığı uzay bölgelerinden oluşan bir şey olarak algılanabilir. Günümüz modern fizik anlayışında hem alana hem de maddeye ayrı ayrı yer yoktur, alan tek gerçekliktir. Kuantum alanı kavramına göre tüm uzay kararlı bir dalga bütünü ve birliği olup bu etkileşmeler, dalgalar şeklinde olmaktadır. Dolayısıyla günümüzde boşluk kavramının yerini, kuantum alan kavramı almaya başlamıştır.

Sonsuzluk kavramı ise Aristoteles için büyüklük, zaman ve sayı olmak üzere üç durum üzerinde düşünölmek zorundadır ama onun daha çok üzerinde durduğu şey ise doğada herhangi bir şeyin sonsuz olup olmadığıdır.

İbn-i Sina ise sonsuz kavramını, doğal cisimlerin ve doğal olmayan cisimlerin durumlarına göre incelemiştir.

Günümüz modern fiziğinde, fizikçiler herhangi bir değerin sonsuzluğa doğru yöneldiğı, bir nevi uzay zamanda fiziksel niceliğın sonsuz olduğı noktaya ya da sıfır genişlikteki bir çizgiye, tekillik adını vererek sonsuzluğu bu kavram adı altında incelemiştirlerdir. Tekillik burada sonsuz bir yoğunluk hali gibi düşünölmektedir. Bu duruma verilebilecek en güzel örnek Büyük Patlama Teorisi'dir. Bu patlamayı harekete geçiren gücün tekillik olduğı, tekilliğın sonsuz bir yoğunluğu ve karmaşayı içinde bulunduran ve madde boyutunda da içerisinde farklı yer ve zaman olgusunu da barındıran sonsuza giden bir genişleme olgusunu da beraberinde getirdiğı söylenebilir. Karadelikler de tekilliğı barındıran sonsuz yoğunluktaki noktalar olarak düşünölenebilir. Karadelikler, çok büyük kütleli ve çok yoğun olan, ışığın bile kaçıp kurtulamadığı sonsuz yoğunluk hali olan nesnelerdir.

Zaman kavramı hem Aristoteles hem de İbn-i Sina fiziğinde, hareketin bir ölçüsü olarak karşımıza çıkmakta, hareketin öncesini ve sonrasını birbirine bağlayan 'an' kavramıyla incelenmektedir.

‘An’ kavramı, zamanı geçmiş ve gelecek olarak hem birbirine bağlamakta hem de birbirinden ayırmaktadır. ‘An’ kavramı burada hem zamanın sürekliliğini sağlayan hem de zamanı parçalayıp bir bütün olarak karşımıza çıkaran bir kavram olarak ön plana çıkmaktadır. Normalde an kavramından bahsedilmemiş olsaydı, zamanın geçmiş ve gelecek olarak iki olmayan unsurdan oluşması, zamanın var oluşunu da şüpheye düşürmüş olacaktı. Dolayısıyla ‘an’ bir ucu geçmiş, bir ucu gelecekle bağlantılı zamanı ortaya çıkaran bir kavram olarak karşımıza çıkmakta, bu bağlamda da yine seçilen referans noktasına göre ‘an’ kavramı yine geçmişle geleceği birbirine bağlamaktadır.

Günümüz modern fiziğine göre zaman, cismin hızına ve çekim merkezine uzaklığına göre değişebilen bir olgu olarak karşımıza çıkmaktadır. Hız arttıkça, zaman kısalır ve daha yavaş işleyerek durma noktasına gelir.

Işık hızına yakın hızlardaki hareketlerde, zamanın aynı referans sistemindeki ölçmeye göre, farklı referans sisteminde daha fazla ölçülmesine zaman genişlemesi denir. Yani Işık hızına yakın bir hızla hareket eden bir uzay aracındaki kişinin ölçtüğü zamanla, Dünya’da yapılan ölçüm sonucu farklı olur. Dünya’daki yapılan ölçüm sonucu daha büyük çıkar. Bu da bize zamanın, göreceli bir kavram olduğunu gösterir. Yine hareketi içerisinde barındıran uzunluk kavramı da noktaların içerisinde bulunduğu referans sistemine göre, ışık hızına yakın yüksek hızlarla hareket eden referans sistemindeki gözlemci tarafından daha kısa sürede ölçülür. Bu duruma da uzunluk kısalması ya da uzunluğun göreliliği denir.

Neticede doğadaki her şey hareket içindedir. Hareket bir döngüsellik içerisinde değişme ile vardır. Zaman hareketin ölçüsü olarak karşımıza çıkmaktadır. Gerek hareket gerek zaman, seçilen referans noktasına göre değişmektedir. Zaman kavramı, var olanlara yüklenen ve onları kapsayan bir kavram olarak ‘an’ kavramıyla birlikte belirginleşmektedir. Bu noktada yerin varlığı, zaman olgusunu doğurmaktadır. Dolayısıyla zamana, bir mekân çizgisi olarak da bakılabilir. Neticede mekânın varlığı zamanı doğurur. Bir nevi yer, mekân olgusu olmadan zaman kavramı işlevini yitirmektedir. Neticede sene dediğimiz zaman kavramı, Dünya’nın Güneş etrafındaki bir yıllık hareketiyle anlam bulmakta, yine ay dediğimiz zaman kavramı da Ay’ın Dünya etrafındaki hareketiyle bir anlam bulmaktadır. Burada da görüldüğü gibi zaman, yer ve hareketin bir ölçütü olarak karşımıza çıkmaktadır.

Genel Görelilik Kuramına göre uzay-zaman, en, boy, yükseklik olmak üzere üç uzay boyutu ile bir zaman boyutu birleşip dört boyutlu bir uzay-zaman çöküntüsü oluşturur.

Bu çöküntüler uzayda, daha küçük gezegenlerin, Güneş ya da galaksi çöküntülerinin içerisine çekilerek onların yörüngelerinin oluşmasına olanak sağlamaktadır. Neticede her gezegenin hareketi ve zamanı görelî bir olgu olarak karşımıza çıkmaktadır. Genel Görelilik Kuramı bütün evreni modellemede günümüzde yaygın olarak kullanılmaktadır. Hareket ve onun bir ölçütü olan zaman, görelî kavramıyla birlikte bir anlam kazanmaktadır.



KAYNAKLAR

- Aristoteles, (2014). *Fizik*, çev. Saffet Babür, Ankara; Yapı Kredi Yayınları.
- Aristoteles, (1997). *Fizik*, çev. Saffet Babür, İstanbul; Yapı Kredi Yayınları.
- Aristoteles, (2001). *Fizik*, çev. Saffet Babür, İstanbul; Yapı Kredi Yayınları.
- Aristoteles, (2019). *Fizik*, çev. Saffet Babür, İstanbul; Yapı Kredi Yayınları.
- Aristoteles, (2017). *Fizik*, çev. Saffet Babür, İstanbul; Yapı Kredi Yayınları, 6. Basım.
- Aristoteles, (2010). *Metafizik (Dördüncü b.)*, (A. Arslan, Çev.) İstanbul: Sosyal Yayınları.
- Aristoteles, (2006). *Yorum Üzerine*, çev. Saffet Babür, Ankara: İmge Kitabevi Yayınları.
- Arslan, Ahmet, (2006). *İlkçağ Felsefesi Tarihi 1*. İstanbul: Bilgi Üniversitesi Yayınları.
- Capek, M. (1961). *The Philosophical Impact of Comtemporary Physics*, s.319
- Chown, Marcus, (2011). *Biraz Kuantumdan Zarar Gelmez*, Çev. Taylan Taftaf, Alfa Yayınları.
- Claget, Marshall, (1961). *The Science of Mechanics in the Middls Ages, Madison; The Universty of Wisconsin*, s.207: ayrıca ss. 436-437
- Davies, Paul, (2014). *Tanrı ve Yeni Fizik*, Çev. Barış Gönülşen, Alfa Yayınları.
- Demirel, Şahap, (1984). 'İbn-i Sina ve Kasri Meyil Kuramı' *Uluslararası İbn-i Sina Sempozyumu Bildirileri*, Ankara, Kültür ve Turizm Bakanlığı, ss. 358-362.
- E. Whittaker, (1951). *A. History of the Theories of Aether an Electricity Nelson*, London,194.
- Greene, B. (2012). *Evrenin Dokusu, Uzay, Zaman ve Gerçekliğin Dokusu*, Çev. Murat Alev, Tübitak: Ankara.
- Gribbin, John, (2015). *Evren Bir Biyografi*, Çev. Kerem Kaynar, Alfa Yayınları.
- Hayle, F. 2022, *Frentiers of Astronomy*, s. 304.
- Hawking, Stephan, (2012). *Büyük Tasarım*, Çev. Selman Ögünç, Doğan Kitap.
- Hawking, Stephan, (2015). *Zamanın Kısa Tarihi*, Çev. Barış Gönülşen, Alfa Yayınları.
- İbn-i Sina, (2018). *En- Necat*, Çev. Kübra Şenol, İstanbul; Dergâh Yayınları.
- İbn-i Sina, (2016). *Es-Simaü 't Tabii*, Çev. Muhittin Macit- Ferruh Özpilavcı.
- İbn-i Sina, (2014). *Fizik 1*. Çev. Muhittin Macit- Ferruh Özpilavcı, İstanbul; Litera Yayıncılık.
- İbn-i Sina, (2005). *Fizik 2*. Çev. Muhittin Macit- Ferruh Özpilavcı, İstanbul; Litera Yayıncılık.
- Kala, M. E. (2016). *İlk Çağ Felsefesi*, Ders Notları, Ankara.
- Kaya, M. (1983). *İslam Kaynağı Işığında Aristoteles ve Felsefesi*, İstanbul: Ekin Yayınları.

- Kırmacı, Ö. Faruk, (2018). Balıkesir.
- Lear, (1979). '*Aristotelian Infinity*', s.194.
- Lear, Jonathan, "Aristotelian Infinity", *Proceedings of the Aristotalican Society* 80/ (1979),187-210
- Ross, W. D. (2011). *Aristoteles*, çev. Ahmet Arslan.
- Ross, W. D. (1966). *Aristotle's Physics Oxford*.
- Ross, W. D. (2017). *Aristoteles*, Çev.Ahmet Arslan,Kabalcı Yayınları.
- Ross, W. D. (1936). *Aristoteles Physics*, Oxford; Clarondon Press.
- Thirring, W. (1968). "*Urbausteine der Materie*", Almanach der Österreichischen Akademie der Wissenchaften, cilt 118, s.160.
- Topdemir, H. G. (2004). *Aristoteles'in Doğa Fizik Felsefesi, Felsefe Dünyası*.

