

1929 Lise 3 Fizik Ders Kitabının Fizikteki Gelişmeler ve Fizik Paradigmaları Açısından İncelenmesi

Arzu ARSLAN BUYRUK¹
Mustafa GÜNDÜZ²

Özet

Cumhuriyetin kuruluşundan sonra pek çok alanda olduğu gibi eğitim ve kültür alanında da yenilikler yapılmıştır. Eğitimde henüz sistemli program geliştirme çalışmaları başlamamış olsa da ortaöğretimde fizik derslerinde alan ayrımı vardır ve fen kollarında yoğun bir şekilde fizik konuları yer almaktadır. Bunun yanında 1900'lerin başı fizikte elektromanyetizma, modern fizik ve kuantum mekaniği alanlarında devrim niteliğindeki gelişmelerin olduğu yıllardır. Bu çalışmada 1929 Lise 3 Fizik Ders Kitabının fizik içeriklerinin dönemine göre güncellikleri ve terimlerde hangi fizik paradigmasının geçerli olduğuna bakılmıştır. Diğer kitaplarla kıyaslandığında, geniş kapsamlı olduğu ve daha derin veri sağlayacağı düşünülerek 1929 tarihli lise 3 fizik kitabı tercih edilmiştir. Çalışmanın sonunda uzayı kapladığı düşünülen ve içinde ışığın yayılması için gerekli bir ortam olarak kabul edilen esir/eter görüşünün devam ettiği, modern fizik konularına henüz geçilmediği görülmüştür. Periyodik tabloda o dönem keşfedilmiş olan elementlerin halen kitaptaki tabloda yer almadığı tespit edilmiştir. Bu durumlara rağmen 1929 kitabının dönemine göre elektromanyetizma konularında ve teknolojik gelişmelerde güncel olduğu sonucuna varılmıştır. Kitaptaki hâkim paradigmanın klasik fizik, sonrasında elektromanyetizma olduğu sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler

Fizik eğitimi
Modern fizik
Alan kavramı

Makale Hakkında

Gönderim Tarihi: 06.07.2022

Kabul Tarihi: 21.06.2023

Elektronik Yayın Tarihi: 26.06.2023

DOI: 10.54979/turkegitimdergisi.1141299

¹Dr. Öğretim Üyesi, ORCID: 0000-0001-8892-6972, arzfizik@gmail.com

²Prof. Dr., mstgndz@gmail.com, ORCID: 0000-0003-1706-9920

Examining the 1929 High School 3 Physics Textbook in terms of Developments and Paradigms in Physics

Abstract

After the Republic's establishment, innovations in education and culture began, as in many other fields. Although systematic curriculum development studies have yet to start in education, there is a separation of fields in physics courses in secondary education. Physics subjects are intense in science classes. In addition, the early 1900s were years of revolutionary developments in electromagnetism, modern physics, and quantum mechanics in physics. In this study, the actuality of the physics contents of the 1929 High School 3 Physics Textbook according to the period and which physics paradigm is valid in the terms. Compared to other books, three high school physics books dated 1929 were preferred, considering that it is comprehensive and will provide more in-depth data. At the end of the study, the ether/etherview was still valid in the textbook, and modern physics subjects have yet to start. According to the ether view, the ether covers space and allows light to diffuse. In the text book, the elements discovered then were still not in the periodic table. Despite these situations, the 1929 book is up-to-date in electromagnetism and technological developments compared to its period. The dominant paradigm in the text book was classical physics, then electromagnetism.

Keywords

Physics Education
Modern Physics
"Field" Approach

About Article

Sending Date: 06.07.2022
Acceptance Date: 21.06.2023
Electronic Issue Date: 26.06.2023

DOI: 10.54979/turkegitimdergisi.1141299

GİRİŞ

Bilimsel ders kitapları öğrencilere hali hazırda kabul edilen bilimsel görüşün çeşitli deneylerini, kavramlarını, yasa ve kuramlarını mümkün olduğu kadar aktarmayı hedefler (Kuhn, 2018). Bir ders kitabının yazıldığı dönemde ilgili disiplinin güncel gelişmelerini ve bilimsel açıdan kabul gören fikirlerini yansıtarak yazılması önemlidir. Ayrıca ders kitapları içinde bulunduğu dönemin eğitim durumu, eğitimde ve bilimde benimsediği felsefi görüşü, dönemin teknolojik imkânları hakkında bilgi sunmaktadır. Bir ders kitabının faydalandığı kaynaklar, kullandığı dil eğitim tarihi araştırmalarında zengin bilgi sunmaktadır. Devletlerin yetiştirmek istedikleri ideal insan hakkında ders kitaplarını inceleyerek bilgi edinmek mümkün olmaktadır (Gündüz, 2019).

Ders kitapları incelemeleri yaparken ders kitabının basıldığı yıl, hitap ettiği öğrenci seviyesi, hangi disiplinde ve nasıl yazıldığı önemlidir. Kitabın yazıldığı dönemde ilgili disiplinde hangi bilimsel bilginin kabul gördüğü ve öğrencilere nasıl ve ne kadarının sunulduğu bilgisi ders kitaplarından edinilebilir. Bu bilgiler dönemin o disiplin hakkındaki geçerli paradigmasını yansıtabilir. Paradigma kavramını Kuhn şu şekilde tanımlar: "Paradigmaları, bir bilim çevresine belli bir süre için bir model sağlayan, yani örnek sorular ve çözümler temin eden, evrensel olarak kabul edilmiş bilimsel başarılar şeklinde tanımlıyorum." (Kuhn, 2018, 65) "Yerleşik kullanımıyla paradigma, kabul görmüş olan bir model ya da örnektir." (Kuhn,

2018, 97). Bu tanımlarla birlikte Kuhn, paradigmaların geçerli olup olağan bilimin içinde yer alabilmesi için o bilimde en önemli sorunları çözüp rakiplerinden daha başarılı olması gerektiğini belirtir (Kuhn, 2018).

20.yy başlangıcı ve 19.yy sonu fizik biliminde devrimsel keşiflerin yapıldığı ve Kuhn'un ifadesiyle fizikte paradigma değişimlerinin olduğu kritik zamanlardır. Klasik fizikten modern fiziğe geçişi temsil eden gelişmeler, fizikteki kütle, zaman, evren, hız, madde gibien temel kavramlara yeni bir bakış açısı getirmiştir. Klasik mekanik ve elektrodinamik görüşlerinin çatışmasının olduğu (Cushing 2003), sonrasında modern fizik ve klasik fizik bakış açılarının ortaya çıktığı yıllardır. Elektrik ve manyetizma hakkında 19. yy.da ivmelenen olaylar, 20. yy.da kuantum mekaniği ve görelilik gibi yeni kuramların oluşmasına temel olmuştur. Fizikteki bu gelişmeler ders kitaplarındaki konular ele alındığında halen güncelliğini korumaktadır. Çünkü 21. yy.daki bilim ve teknolojideki yeniliklerin ve araştırma alanlarınının temel konuları bu gelişmelere dayanmaktadır. Elektromanyetizma, radyoaktivite, görelilik ve kuantum mekaniği gibi araştırma alanları bu kapsamda ele alınabilir. Ders kitaplarında yer alan ve kitaplarda olması beklenen bu araştırma alanlarına ilişkin farklı paradigmaları içeren gelişmeler şu şekilde sıralanabilir:

Hareket konusunda uzun bir zaman bilim dünyasını meşgul eden görüşlerden biri Aristoteles'in doğal ve zorunlu hareket görüşü olmuştur. Bu görüşe göre bir taşın yere düşmesi doğal hareket iken, göğe fırlatma zorunlu harekettir. Duman ise havaya yükselir bu da onun için doğal harekettir. Nesnelere doğal yerlerinden başka bir yere doğru harekete zorlanması zorunlu hareket olmaktadır (Rovelli, 2015).Impetus teorisini savunan ve Aristoteles'i eleştiren Johannes GrammatikosPhiloponos (490-566)'a göre "atıcı, atılan cisim bir "impetus" (itme, itilim, sürükleyicilik), bir hızlanma sağlamakta ve kuşkusuz sürükleyici kuvvetin bu hızlanma etkisi, uçuş süresince git gide azalmaktadır (Tez, 2008). Endülüslü alimlerden olan İbni Bacce ise zorunlu hareketin devamlılığının sağlanması ve boşlukta hareketin nasıl olacağına ilişkin Aristo'ya eleştirilerde bulunmuştur (Topdemir, 2012).Ortaçağ alimlerinden İbn el Heysem yazdığı kitapta hareket hakkında cismin kütlesi ile çarpımını veren "kuvvet el-hareket" kavramını öne sürerek günümüzdeki adıyla devinirliği yani momentumu-hareket miktarını açıklamıştır. Aristotelesçilere göre ağır cisimler hafif cisimlerden daha hızlı düşmektedir.Galilei ise ünlü Pisa Kulesi deneyinde boşlukta cisimlerin kütle ve ağırlıklarına bağlı olmaksızın aynı hızla yere düşeceğini belirtmiştir. Eğik düzlemde yaptığı çalışmalarda da ivme kavramına ilişkin sonuçlar bulmuştur. Newton kendisinden önceki bilim insanlarının düşüncelerinden faydalanarak klasik fiziği kuran en önemli üç yasayı oluşturmuştur: Eylemsizlik yasası, kuvvetlerin etkisi (dinamiğin temel ilkesi) yasası, etki-tepki yasası. Bu yasalar ile fizikte matematiğin ve geometrinin önemi öne çıkmıştır (Vigoureux, 2005).Uzun bir süre klasik fizikte etkisini gösteren bu yasalara Einstein'ın 1908 yılında yayımladığı görelilik kuramı ile uzay, zaman ve hareket konusunda yeni bir bakış eklenmiştir.Bu kuramın iki temel varsayımına göre "Fizik yasaları tüm eylemsiz çerçevelerde aynıdır." ve "Işık hızı tüm eylemsiz gözlemciler için aynı sabit değerdedir." Bu varsayımlara göre hareket, zaman, kütle birbiri ile bağlantılıdır ve birbirine üstünlüğü yoktur. Yani klasik fizikteki gibi mutlak zaman, mutlak mekân yerine görelilik hareket ve zaman vardır. Işık hızı da gözlemciden bağımsız olarak (klasik fizikteki bağıl hareketten farklı olarak) hep sabit değerdedir. Modern fiziğin harekete, zamana ve uzaya bakış açısı klasik fizikten farklılık göstermeye başlamıştır.

Isı, enerji ve sıcaklık alanını inceleyen termodinamik konusunda da farklı paradigmalardan olduğu dönemler olmuştur. Kalorik ve mekanik kuramlar Antik Çağ'dan 19.yy.a kadar tartışılmıştır (Tez, 2008). Isının ağırlıksız akışkan olup cisimler arasında transfer edilebilen bir varlık olduğu düşüncesi kalorik düşüncedir ve düşünce 18.yy.a kadar geçerliliğini korumuştur. Mekanik kuram ise ısıyı cismin taneciklerinin hareketine bağlamaktadır (Ronan, 2013). 1843 yılında James Prescott Joule (1818-1889),birim ağırlıkta suyun sıcaklığını birim derece artırabilmek için gerekli mekanik iş miktarını ölçmek üzere deney yapmıştır (Serway&Beichner, 2002). Termodinamik yasaları, Newton'un hareket yasaları kadar temel yasalar olup paradigma değişimleri sonucu ortaya çıkmıştır. Örneğin birinci yasa da ısı ve mekanik işin aynı olduğu mekanik görüşten yola çıkılarak, ısı ve işin enerjinin bir formu olduğu açıklanmıştır. Bir cisme veya sisteme verilen enerji,iç enerjideki değişimin ve yapılan işin toplamına eşittir (Yıldırım, 2012). Leonard Sadi Carnot (1796-1832), buhar makineleri üzerinde çalışmıştır ve iki ısı kaynağı arasında çalışan bir ısı motorunun veriminin, aynı ısı kaynakları arasında çalışan Carnot motorunun veriminden daha büyük olamayacağına ilişkin açıklama yaparak ikinci yasaı oluşturmuştur (Serway&Beichner, 2002). Entropi denilen kavramla ikinci yasa daha anlaşılır hale gelmiştir: Entropi şu şekilde tanımlanabilir: "Yalıtılmış sistemler bir düzensizliğe doğru meylederler ve entropileri bu düzensizliğin bir ölçüsüdür." (Serway&Beichner, 2002). İş ve iç enerji termal bir süreçte geri döndürülemez. Suyun yukarıdan aşağı akması gibi ısı da sıcaktan soğuğa akar, bu yönü belirleyen entropidir (Yıldırım, 2012). Üçüncü yasa ise mutlak sıfır noktasını tanımlar, cisimlerin entropisi için belirlenen en düşük sıcaklıktır. Sonradan ortaya çıkarılan sıfırıncı yasa ise "iki farklı sistem üçüncü bir sistem ile denge halinde ise bu iki sistem de birbiri ile denge halinde olmak zorundadır" durumunu ifade etmektedir. Kalorik kuramın reddinden sonra mekanik kuram öne çıkmıştır. Fakat klasik termodinamik kuramlarının açıklayamadığı noktalar kuantum fiziği anlayışı ile açıklanmıştır. Bu durumlardan en öne çıkan siyah cisim ışıması olmuştur: Herhangi bir sıcaklığa sahip olan bir cismin ısıl (termal) ışıma yapması olayında ışıma cismin sıcaklığına bağlıdır. Klasik yaklaşımda ısıl ışıma, cismin yüzeyine yakın atomlardaki yüklü parçacıkların hareketlerinden kaynaklanır (Serway&Beichner, 2005). Klasik yaklaşımda kısa dalga boyundaki cisimlerde ışıma şiddeti ve dalga boyu arasında uyumsuzluk çıkmıştır. Teori ile deneyler arasındaki uyumsuzlukları bilim insanları mor ötesi felaket olarak tanımlamıştır. Bu sorunu Max Planck enerjinin kuantalı (kesikli) olduğunu öne sürerek çözmüştür. Onun bu keşfi kuantum fiziğinin başlangıcı olmuştur (Serway&Beichner, 2005).

Atom ve maddenin yapısı konuları da fizikte farklı görüşler içeren en kadim konulardan biri olmuştur. Yunanca da "Bölünemez" anlamına gelen "atom" kelimesi maddenin en küçük yapıtaşı olarak kabul edilmiştir. Aristoteles'e göre madde ve form farkı vardır. Madde potansiyelliği, form ise aktüelliği temsil eder. İslam bilginlerinde ise madde ve atom görüşünde sonsuzluğu savunanlar olmuştur. Örneğin El Kindi'ye göre atom sonsuz kere bölünebilmektedir. Fakat Newton zamanında klasik fizikte gazların kinetik teorisini açıklayabilmeye yardımcı olarak atom modeli küçük, sert ve dayanıklı bir şekilde ele alınmıştır (Serway&Beichner, 2005). Fakat fizikteki yeni gelişmeler, teknolojideki ilerlemeler ile atom hakkındaki görüşler daha da geliştirilmiştir. Elektriksel özelliklerin atom altında da keşfedildiği deneylerde farklı atom modelleri ortaya çıkarılmıştır ve geliştirilmiştir. Thompson'ın 1904 yılında ortaya attığı modelde elektronlar atomun içine üzümli kekdeki üzümler gibi yerleşmiştir. 1911'de Rutherford tasarladığı deney ve sonucunda bu modelin doğru olmadığını elektronların çekirdeğin etrafında dolandığını ortaya çıkarmıştır. Klasik

fizikteki elektromanyetik ışımaya göre bu modelde dönen elektronların dönerken enerji yayması sebebiyle yörüngesinin küçülüp çekirdeğe düşmesi söz konusudur. Bu eksiklik modern fiziği başlatan Planck'ın enerjinin kuantumlu olarak yayılmasını öngören düşüncesinin atom modeline uygulandığı Bohr atom modeli ile çözülmüştür. 1927'de Werner Heisenberg adlı bir bilim adamı, birçok insanı dehşete düşüren "belirsizlik ilkesi"ni yayınlamaya, atom altı parçacık hakkında bazı şeyleri bilmenin başka şeyler öğrenmeyi engellediğini ve her şeyin aynı anda bilinmeyeceğini göstermiştir (Bolles, 2008). Bir atom altı parçacığın konumunu ve hızını herhangi bir anda ölçmek istendiği durumda, ölçümlerde sürekli bir deneysel belirsizlik sorunu ortaya çıkmaktadır. Klasik mekanikte, hassas ölçümler ve hassas aletler ile doğru bir şekilde ölçülebileceği mantığı vardır. Fakat Heisenberg kuantum teorisinde test aletleri ve test yöntemleri ne kadar hassas olsa da aynı anda bir parçacığın konumu ve hızı hakkında ölçüm yapmanın imkânsız olduğunu belirtmiştir. Klasik mekaniğin neden-sonuç ilişkisiyle şekillenen evreninin aksine, Heisenberg'in evreni olasılıklarla açıklanmaktadır (Bolles, 2008). Heisenberg belirsizlik ilkesi şu şekilde ifade edilebilir: "Eğer Δx duyarlılığı ile bir konum ölçümü ve Δp_x duyarlılığı ile eş zamanlı olarak momentum ölçümü yapılırsa; o zaman iki belirsizliğin çarpımı asla $h/2$ (buradaki h değeri Planck sabitidir ve değeri $6,62 \cdot 10^{-34}$ Joule.saniyedir) mertebesinde bir sayıdan az olamaz." (Serway&Beichner, 2005). Heisenberg'in belirsizlik ilkesi, neden-sonuç ilkesine dayalı determinizme alternatif olarak olasılıklar evrenini getirmiştir.

Işığın doğası ve görme olayının açıklanması konusunda da fizik tarihinde farklı paradigmlar öne çıkmıştır. Demokritos ve onun yanındaki atomculara göre bir nesneden çıkan ışınlar göze girerek görüntü oluşturmaktadır, fakat onlar aynı nesnelerin onları aynı anda görmekte olan herkesin birden görmesine yetecek kadar ışık yayımını nasıl ürettiğini açıklayamamışlardır (Tez, 2008). İbn el-Heysenise gözün nesnenin yolladığı ışınları algılayarak o cismi gördüğünü ortaya atmıştır. Karanlık oda oluşturarak görme olayını modellemiştir ve bu konuda kitap yazmıştır. Işığın doğası konusunda klasik fizikte farklı tartışmalar yapılmıştır. Örneğin Hooke ışık için bir dalga teorisi ortaya koyarken, Newton ışığın parçacıklardan oluştuğuna ilişkin görüşler sunmuştur. Dönemine göre baskın görüş uzun yıllar parçacık görüşü olmuştur. Onun görüşüne göre ışık zerre denilen ve uzayı dolduran esir içinde yol alan çok küçük parçalardan oluşur (Verma, 2018). Huygens ise bir dalga sınırı kavramını ortaya atarak bu kavramı dalgaların yayılmasını açıklamak için kullanmıştır. Ayrıca Newton'un görüşüne "Eğer ışık taneciklerden oluşsaydı, bir gözden gelen tanecikler diğer gözden gelenlerle çarpıştırdı." şeklinde karşı çıkmıştır. Thomas Young (1773-1829) Huygens'in unutulmaya başlayan kuramı üzerinde tekrar çalışarak geliştirdiği girişim deneyleri (çift yarık deneyi) dalga kuramı lehine kanıtlar sunmuştur. 1923'te Fransız fizikçi Louis de Broglie doktora tezinde, fotonların hem dalga hem de parçacık özelliklerine sahip olduğunu öne sürmüştür. De Broglie'nin elektronların tıpkı ışık gibi ikili parçacık-dalga doğası olduğu fikri bu, o sırada deneysel olarak kanıtlanmamıştır. Bu fikre göre her elektrona eşlik eden bir dalga vardır. 1923'te Arthur Holly Compton ve Peter Debye bağımsız olarak X-ışınlarının dalga boylarının elektronlarla çarpıştıklarında değiştiğini belirleyerek nedenini açıklamışlardır. Bu buluş hem dalga hem de parçacık doğasına sahip elektromanyetik dalgaların ikili doğasına ilişkin görüşü doğrulamıştır (Bilim ve Teknik, 2000, Ocak sayısı özel eki).

Esir ya da eter adlarıyla uzayı kapladığı düşünülen ve ışığın içinde hareket ettiği maddesel ortam görüşü yüzyıllarca baskınlığını sürdürmüştür. Hatta ses dalgası nasıl maddesel ortamda yayılıyorsa ışığın yayılması da bu esir içinde mümkündür anlayışı

oluşmuştur. Işığın bir elektromanyetik dalga olması ve esirin kanıtlanmaya çalışılması sonucunda şu anda geçerli olan görüş esir ya da eter adlı maddenin olmadığı, uzayın boşluk olduğudur. Aristoteles'in 18. Yüzyıla kadar ışığı ileten ortam olarak düşünülüp etkisini sürdüren "eter (Arapça'da esir)" görüşü Empedokles'in dört maddesel öğesine (ateş, toprak, su, hava) maddesel olmayan beşinci öğeyi eklemesiyle olmuştur. Bu dört öğeye Aristoteles öncesiz ve sonrasız (eternal) ve değişmeyen öğeyi ekleyerek onun evrenin ilk harekete geçiricisi (prime mover) olduğunu söylemiştir ve bu öğeye aither (Aether/ether: ruh) adını vermiştir. Aristoteles'e göre yeryüzündeki öğelerin değişmesine karşılık gök unsuru ya da uzay olarak nitelenen "ether" hep aynı kalmaktadır. (Tez, 2008). Elektromanyetizma alanında önemli gelişmelerden biri Maxwell denklemleridir. 1873'te James Clark Maxwell elektromanyetik alan teorisi üzerine dört farklı denklem yayınlamıştır: Bu denklemler elektrik ve manyetizmanın aynı şeyin iki yönü olduğu, o şeyin maddesel olmadığı, onun bir enerji alanı olduğu fikirlerini öne çıkarmıştır (Born, 1995). Maxwell Denklemleri sonrası ışığın doğası ve maddenin yayılımı hakkında yeni teoriler ortaya atılmıştır (Bolles, 2008). Maxwell hem ışığın hem de elektromanyetizmanın genel olarak madde parçacıklarının mekanik bir eter (veya esir) içindeki değişken yer farklılıklarından kaynaklandığını düşünmüştür. Fakat eter ortamında hareket sıkıntı oluşturmuştur, eter içinde ışık dalgası sürüklenmesi açıklanamamıştır, eterin hareketi algılanamamıştır (Kuhn, 2008). Eter ya da esir, uzayı doldurduğu düşünülen, ışığın dalga hareketinde uzay gözlemleri ve yeryüzündeki deneyler sırasında algılanması için göz önüne alınan, matematik formüllerinde dâhil edilmesi sebebiyle bir türlü sonuca ulaşamayan, şu an terk edilen ama uzun yıllar bilim dünyasına hâkim olan bir görüştür. 1887'de Albert Michelson ve Edward Morley, fizik tarihinin önemli deneylerinden birini gerçekleştirerek, eter adı verilen bir maddenin olmadığını kanıtlamışlardır. Hatta niyetleri eterin varlığını kanıtlamak olmasına rağmen, olmadığını gösteren sonuç bulmuşlardır. Bu deneyler için de 1907'de Nobel Ödülü'ne layık görülmüşlerdir (Cushing, 2003). Elektrik ve manyetizma bağlantısı konusundaki keşifler klasik mekanik ile elektromanyetik görüşü karşı karşıya getiren gelişmeler olmuştur. Statik elektrik çok eski çağlardan beri biliniyordu, benzer şekilde mıknatıslardan da pusula yapımında ve yön bulmada faydalanılıyordu. Elektrik ile manyetizma arasındaki ilişki, 1819'da ilk olarak Danimarkalı fizikçi Hans Christian Oersted (1777-1851)'in bir gösteri deneyi sırasında üzerinden elektrik akımı geçen bir telin yakınında bulunan bir pusula iğnesini saptırdığını bulması ile keşfedilmiştir (Serway&Beichner, 2002). Elektromanyetik indüksiyon adı verilen bu olayla elektrik ve manyetizmanın birbiri ile ilişkili olduğu ispat edilmiştir (Ashall, 2011). Buna göre bir telden elektrik akımı geçirildiğinde, telin çevresinde bir manyetik alan oluşmaktadır. Andre-Marie Ampere (1775-1836) de elektromanyetik indüksiyon ile ilgili bir elektriksel iletkenin diğerine uyguladığı manyetik kuvveti hesaplamak için matematiksel ilişkiyi elde etmiştir (Serway&Beichner, 2002). 1821 yılında Michael Faraday (1791-1867) elektrik akımının bir teli mıknatıs etrafında döndürebildiği, diğer yandan da bir mıknatısın başka bir tel etrafında döndüğü bir aygıt keşfederek elektromanyetik dönme adı verilen olguyu ortaya çıkarmıştır (Ashall, 2011). 19. yyın sonunda Faraday'ın çalışmaları elektrik mühendisliği adı verilen yeni bir alanın öncüsü olmuştur (Ronan, 2013). 1822 yılında Faraday, Oersted'in 1820 tarihli buluşuna dayalı olarak elektrik akımı yardımıyla bir bobin içine yerleştirilmiş mıknatıs çubuğunu döndürerek hareket üretecek "elektrik motoru" bulmuştur. Ardından 1831 yılında manyetik alan içindeki mekanik hareketin sürekli olarak elektrik akımına dönüştürüldüğü elektro manyetik indüksiyon olayına dayalı "elektrik jeneratörü" ve "dinamo" ilkesini geliştirmiştir (Tez, 2008, 104). Faraday, Amper ve Oersted'in öncü çalışmalarıyla elektromanyetizmadan

faydalanılarak yeni teknolojiler geliştirilmiştir. AntonieHippolytePixii (1808-1835) 1832’de ilk alternatif akım jeneratörünü, 1833’te ilk doğru akım jeneratörünü geliştirmiştir (Tez, 2008). James Clark Maxwell elektromanyetizma kuramını *Elektrik ve Manyetizma Üzerine İnceleme* 1873 adlı eserinde işlemiştir. Maxwell elektrik ve manyetizma ile ilgili kendisinden önce yapılmış olan çalışmaları özetleyen, madde içinde elektrik ve manyetizmanın davranışını açıklayan dört adet denklem oluşturmuştur, bu denklemler sonucunda elektriğin, hatta maddenin hiçbir şekilde var olmadığı havasız ortamda bile, değişen manyetik alanın bir elektrik akımı ve değişen elektrik akımının bir manyetik alan oluşturacağını ileri sürmüştür (Sagan, 1999). Dört Maxwell denklemi havasız ortam için şu şekilde özetlenebilir (Sagan, 1999):

- 1) Havasız ortamda elektrik yükü yoktur.
- 2) Havasız ortamda manyetik tek kutuplar yoktur.
- 3) Değişen bir manyetik alan elektrik akımı oluşturur.
- 4) Değişen bir elektrik akımı manyetik alan oluşturur.

Denklemler formüller ile gösterildiğinde oradaki elektrik alanının ve manyetik alanın boş uzayda dalga gibi yayılabildiğini gösterip ışığın hızını hesaplamıştır, sabitler yerlerine yerleştirildiğinde bu alanların ışıkla aynı hızda yayıldığı görülmüştür, bu durum ışığın elektrik ve manyetizma doğasını göstermiştir, yani ışık elektromanyetik bir dalgadır sonucuna varılmıştır (Sagan, 1999, 393). Elektromanyetik dalgalardan uzun dalga dalga boylu radyo dalgaları, Maxwell’in ölümünden 9 yıl sonra 1887’de Heinrich Hertz (1857-1894) elektriksel olarak tespit edilmiştir (Ronan, 2013).

Yukardaki paragraflarda bahsi geçen olaylar fizik alanında ders kitaplarında yer alan temel konulardaki paradigma değişiklikleridir. Özellikle klasik fizik ve modern fizik arasındaki geçiş dönemini temsil eden yıllar 20. yy başlarıdır. Fizikteki bu gelişmelerin kanıtlanması ve kabul edilmesi zaman alan süreçler olmuştur. Bu dönemlerde fizik alanında yazılan ders kitaplarında o dönemin geçerli kabul edilen bilimsel paradigması hakkında çıkarımda bulunmak mümkün olmaktadır. Türkiye’de yoğun geçen savaş dönemi, sonrasında yapılan rejim değişikliği, Cumhuriyetin ilanı ve sonrasında eğitimde ve kültürdeki değişimler de 20.yy başlarına tekabül etmektedir. Bu kadar yoğun bir dönem arasında bir fizik dersindeki bilimsel gelişmelerin nasıl ders kitabına yansdığı hem dönem hem de dönemin bilimsel paradigması hakkında bilgi sunmaktadır.

1929 Lise 3 Fizik Ders Kitabı fizik alanında kritik gelişmelerin yaşandığı bir döneme denk gelen ilk kitaplardandır. Bu sebeple bu kitabın incelenmesinde aşağıdaki sorulara cevap aranmıştır:

1) *1929 Lise 3 Fizik Ders Kitabının* dönemin fizik gelişmeleri açısından güncelliği nasıldır?

2) *1929 Lise 3 Fizik Ders Kitabının* fizik terimleri hangi fizik paradigmasını yansıtmaktadır?

YÖNTEM

Bu çalışmada da fizikteki gelişmelerin olduğu bir dönemde Türkiye’deki bir ders kitabının eğitim ve fizik görüşlerinin nasıl kitapta yer aldığına ilişkin araştırma yapılmıştır. Örnek bir kitap incelemesi ile fizik dersinin nasıl sunulduğu hakkında ders kitabı üzerinden

bilgi edinmek amaçlanmıştır. Bu amacı gerçekleştirmek için belgesel tarih araştırması yöntemi kullanılmıştır. Doküman incelemesi olarak da adlandırılan belgesel tarama, araştırılması hedeflenen olgu veya olgular hakkında bilgi içeren yazılı materyallerin analizini kapsamaktadır (Yıldırım ve Şimşek, 2013). Eğitimle ilgili tarihsel araştırmalarda ders kitapları veri kaynağı olarak kullanılan belgeler arasındadır (Bogdan ve Biklen, 1992). Bailey (1994) dökümanların yazıldığı dönemin dinamik durumunu yakalabilmesi özelliğinin döküman incelemesi yönteminin avantajlarından biri olduğu olduğunu belirtmiştir. Bu çalışmada incelenen belge *1929 Lise 3 Fizik Kitabı*'dır. Dönem içinde *1934LiseFizik 3*, *1938 Lise 1Fizik Kitapları*da elde edilmiştir, fakat özellikle fen kolları için yazılmış *1929 Lise 3 Fizik Ders Kitabı* dönemin fizik anlayışı, eğitimde yapılan yeniliklere ilişkin daha çok bilgi vermesi ve içerik olarak daha kapsamlı olması nedeniyle bu araştırma için seçilmiştir. Fizik terimleri, fizikteki paradigmalardan açısından öncelikle bu kitabın incelenmesi tercih edilmiştir. Diğer iki kitap da bir başka araştırma konusu olmuştur.

Etik kurul onayı

"1929 Lise 3 Fizik Ders Kitabının Fizikteki Gelişmeler ve Fizik Paradigmaları Açısından İncelenmesi" başlıklı çalışmamızın belgesel tarama yöntemi ile yapılmış olması nedeniyle etik kurul onayı gerektirmeyen çalışmalar arasında olduğunu beyan ederiz.

Veri analizi

1929 Lise 3 Fizik Ders Kitabının incelenmesi yapılırken aşağıdaki kriterler dikkate alınmıştır:

1) Fizik konularının tarihsel açıdan güncelliği: Bu kriterde ders kitabının dönemine göre fizikteki gelişmeleri takip edip etmediği incelenmiştir. Bu durumda bilimsel ve teknolojik gelişmenin tarihi ile kitabın yazıldığı tarih arasında karşılaştırmalar yapılmıştır.

2) Fizik terimlerinin hangi fizik paradigmasında olduğu: Bu kriterde kitapta temel fizik terimlerinin hangi bakış açısı ile sunulduğu incelenmiştir. Örneğin ışık, enerji, manyetizma, hareket gibi terimlerde modern fizik ve klasik fizik görüşlerinden hangilerinin baskın olduğu incelenmiştir. Bu analizleri yapmak için kitabı iki farklı fizik eğitimi uzmanı incelemiştir. Her iki uzman da kitabın konularını ve konular içindeki terimleri listelemiştir ve bu terimleri bilim insanı veya paradigmaya göre kodlamıştır. Kodlamalardan sonra terimlerin ortak özellik gösterenleri bir temaya alınmıştır. Temaların genelinde hangi paradigmanın baskın olduğu konusunda görüş belirtilmiştir. Uzmanların görüşleri sonrasında görüş birliği sağlanan ve sağlanmayan terimler için Miles-Huberman uyumluluk katsayısı hesaplanmıştır. 160 adet terim saptanmış olup bu terimler 10 adet temada birleştirilmiştir. Değerlendiricilerin kodların ait olduğu paradigmaya ilişkin ikilemde kaldığı 11 terim olmuştur. Miles-Huberman katsayısı %93 çıkmıştır. İkilemde kalınan 11 terimin içinde 4 tanesi Newton mu yoksa Galileo mu olduğu konusunda uyumsuzluk olsa da bu terimlerin tamamının klasik fizik paradigması içinde olduğuna kanaat getirilmiştir. Bunun yanında ışığın prizmadan yayılması ve Newton halkaları ile parçacık görüşü hâkim olması ile Young deneyi ve Frenel aynaları ile dalga görüşüne uygun konu anlatımı yapılması kitabın baskın paradigmasının hangisi olduğu konusunda değerlendiriciler arasında uyumsuzluk oluşturmuştur. Fakat doğrudan dalga veya parçacık olarak bahsedilmese de her iki görüşün de konularının olduğu konusunda uzlaşmıştır. Tablo 1'de örnek bir kodlama ve tema yer almaktadır:

Tablo 1. 1929 Lise 3 Fizik Ders Kitabında Yer Alan Terimlerin Değerlendiriciler Tarafından Kodlanması ve Paradigması Konusunda Örnek Analiz

Terimler	Kodlar	Tema-Paradigma
Yerçekimi	Yerçekimi ivmesi hesabı	HAREKET KANUNLARI
Halâda düşme	(Newton (D1*), Galileo (D2**))	(Klasik Fizik)
Mail müstevi, Nüyton borusu deneyi	Newton Kanunları ile kütle ve ivme ilişkisi deneyleri (D1, D2)	Dinamik Newton Kanunları (D1)
Morin makinesi, Tacil-kitle		Galileo Deneyleri (D2)
...		
Mesafeler kanunu muntazam süratlenen hareket, Hareketin tacili, Kuvvetlerin kütlelerle tenasübü, Atvut makinesi, Atalet prensibi, Muntazam dairevi hareket Anilmerkez kuvvet İlelmerkez kuvvet	Düzgün hızlanan hareket (D1, D2) İvme (D1, D2) Kuvvet kütle ilişkisi (Newton ikinci yasası D1, D2) Düzgün dairesel hareket Newton (D1, D2)	Dinamik, Newton Paradigması (Klasik Fizik) Dinamik Newton Kanunları
....		
Süperpozisyon, girişim, Frenel prensibi, yansıma, ışığın dağılması, Newton halkaları, beyaz ışık ve renkler, prizmadan ışığın dağılması	Işığın dalga görüşü (D1, D2) Işık dalgadır ama parçacık özelliğine ilişkin bilgiler de var.(D1) Sadece parçacık görüşü (D2)	Dalga görüşü yanında parçacık görüşüne göre de konular verilmiş.

*D1: Değerlendirici 1

**D2: Değerlendirici 2

Tablo 1’de kitapta tespit edilen konu başlıklarından ve içerikten çıkarılan 160 terimin nasıl kodlandığı ve temalara göre sınıflandırılıp paradigmasının belirlendiğine ilişkin örnekler yer almaktadır.

BULGULAR

1929 Lise 3 Fizik Kitabının yazarı Kemal Zaim'dir. Kitap 394 sayfadır, teksirkâğıdınabasılmıştırveyazılar, görsellersiyahbeyazdır. Konularüstbaşlıkta “KISIM”, alt başlıklarda “Fasıl” olarak sunulmaktadır. Kitaptayedikisımve 40 fasılvardır. Kitapiçerdiğifizikkonularınaçısındanoldukçayoğunbulunmuştur. Kitabın ek kısmındafasıllarınfihristtenasilgösterildiğineilişkin kitaptangörselsunulmuştur.

1929 Lise Fizik Ders Kitabının fizikteki dönemsel gelişmeler açısından incelenmesi

Kitabın ilk bölümünde **Kuvvet** konusuele alınmıştır. Bu konu ile ilgili Atwood makinesinden bahsedilerek giriş yapılmıştır. Kuvvet konusu Newton kurallarına göre, klasik mekanik görüşünde anlatılmıştır. Bu konudafizikteki gelişmeler açısından dönemin bilimsel kabulüyle ilgili bir uyumsuzluk sorunu görülmemiştir.

Fakat ders kitabındaki içeriklerin yerleşimigünümüzdeki bir fizik ders kitabının içeriklerinin yerle-

şiminden farklıdır.

Örneğin Kuvvet konusunun tartışıldığı bölümde Newton' dan bahsedilmemiştir.

Ayrıca "Newton'un Hareket Kanunlarına şağıdaki gibidir"

şeklinde doğrudan bir sıralama veta nılamay oktur.

Kavramlarına açıklaması yapılmamasına rağmen,

bugünden farklı olarak,

önce ikinci yasa olan ivmenin, Atwood makinesinin tarihi sel bir makine anlatılıp ardından da eylemsizlik yasasının anlatıldığı görülmektedir. Kitap kanunları birinci yasa,

ikinci yasa ve üçüncü yasa şeklindeki sıralayarak anlatmamaktadır ve yasaları anlatırken Newton'un adı bile geçmemiştir. Hareket konusundaki serbest düşme,

havasız ortamda düşme ve eğik düzlemde hareket konuları anlatılmıştır.

Sonrasında dairesel hareket ve harmonik hareket konusuna geçilmiştir. Bu kısımlarda hareket, kuvvet ve hız ilişkilerinde değinilmiştir.

İkinci Bölümde **Termodinamik** başlığı altında termodinamiğin yasalarının nikişinden bahsedilmiştir. Bölümde ısın mekanik dönüşüm ve motorlar ele alınmaktadır. Joule

Cihazı tarihi sel bir alet ile ısın yada dönüşümün bir örneği gösterilmiştir. Isı korumanın hem elektriksel hem de mekanik yönlerinden bahsedilmiştir. Termodinamiğin yasaları da tıpkı

Newton Yasaları gibidir. Buhar motorları ayrıntılı olarak ele alınmıştır.

Dizel ve benzinli motorlar arasındaki farktan bahsedilmiştir.

Ancak nasıl Newton'un adını almadan Newton Yasaları anlatılıyorsa, termodinamiğin yasaları da Sadi Carnot' tansöz edilmeden ve termodinamiğin yasaları sıralanmadan anlatılmaktadır. Sıfırıncı Kanun ve Üçüncü Kanun dan hiç bahsedilmemiştir.

Kitapta dönem göre önemli bir teknolojik gelişme olan motorlardan bahsedilmesi ve daha önceki yüzyıllara ait olan buharlı makinelerden bahsedilmesi güncelliğini göstermektedir.

Fakat birinci maddede kinonların sunumu açısında günümüzden farklılık gösteren Newton Yasalarındaki durum termodinamik kanunlarında da olmuştur. Burada Joule

Kanunundan bahsedilirken ısın mekanik enerji ilişkisinde değinilmiştir.

Üçüncü bölümde, **Cisimlerin Hal Değişimleri** başlığı altında, cisimlerin hal değiştirirken enerji alışverişi, kritik sıcaklıkları ve durum değişimleri açıklanmıştır. Grafikler verilmiş ve ne anlamageldiğianlatılmıştır.

Dördüncü Bölümde **Titreşim Hareketleri-**

Dalgalar Hareketleri başlığı altında bir kayıt cihazının çalışması ve dönme hareketi anlatılmıştır.

Konuya başlar kende doğrudan tanımlar ve açıklamaları verilmeden doğrudan dalgaların uygulamaları anlatılmıştır. Bu kısımda konu "Bir hâdisenin kaydı, Bir kayıt cihazının tasviri, Mevzun bir rakasraklarının kaydı, Kaydedici üstüvanenin tasviri, Bir diya pazon rakslarının kaydı, Bir seyyaltezel zülllerinin manometrik olarak kaydı. Marey tanburu, Kronofotografi"

gibi başlıkların olduğu fasıl açılmaktadır. Dahasonradalgahareketlerinden bahsedilmektedir. Dalgaboyu ve frekans arasındaki ilişkiyi gösteren formül de bir sonrakifasıl da (20.fasıl) 4.

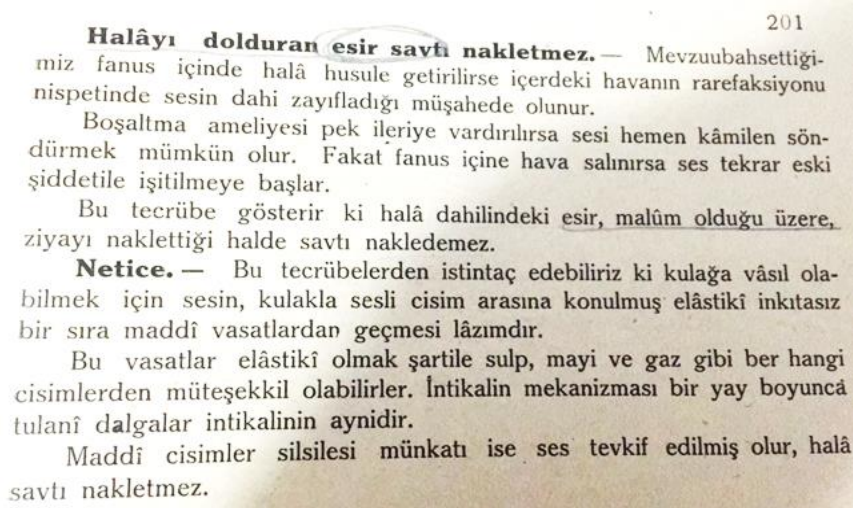
Başlıkta anlatılmaktadır. Kardiyograf, kronofotografi, miyograf, fonograf, sinematograf vesonometregibi araçlardan bahsedilmesi ve kitapta ana

konu olarak yer alması döneminde teknolojik gelişmelere önem verildiğini göstermektedir. Bu cihazlar 2022 yılındaki tarihi sel bir özellik taşısa da döneminde güncel özellikler göstermektedir.

Mekanik dalgalar dan yay dalgaları, sudalgalarının yayılması ve dalgaboyu ilişkileri verilmiştir.

Beşinci kısımda **Akustikte Periyodik Hadiseler** başlığı altında ses fiziğine ilişkin sesin ortaya çıkışı ve aktarılması, sesin hızı, sesin özellikleri, musiki fasılları, titreşen teller ve sesli borular konuları vardır. Ses ile ilgili konular özellikle müzikli aletler, notalar ve gamlar gibi konularda oldukça ayrıntıya girilerek anlatılmıştır. Özellikle bu kısımda fizikten çok müzik

öne çıkmıştır. Sesin özellikleri (tınnet) konusu çalgı aletlerinden sonra değinilen bir konu olmuştur.Yine zamana uygun olarak fonograf, König kapsülü gibi araçlar ana konu başlıkları ile anlatılmıştır. Burada ilginç bir bilgi durumu da göze çarpmıştır. “Esir” (eter) kavramından gerçekte var gibi bahsedilmiştir. Hatta boşluğu dolduran esirin sesi iletmediği bilgisi özellikle belirtilmiştir. Şekil 1’de kitaptan bir kesit sunulmuştur.



Şekil 1. 1929 Lise Fizik Ders Kitabında Esir Kavramının Varlığına İlişkin Bilgiler

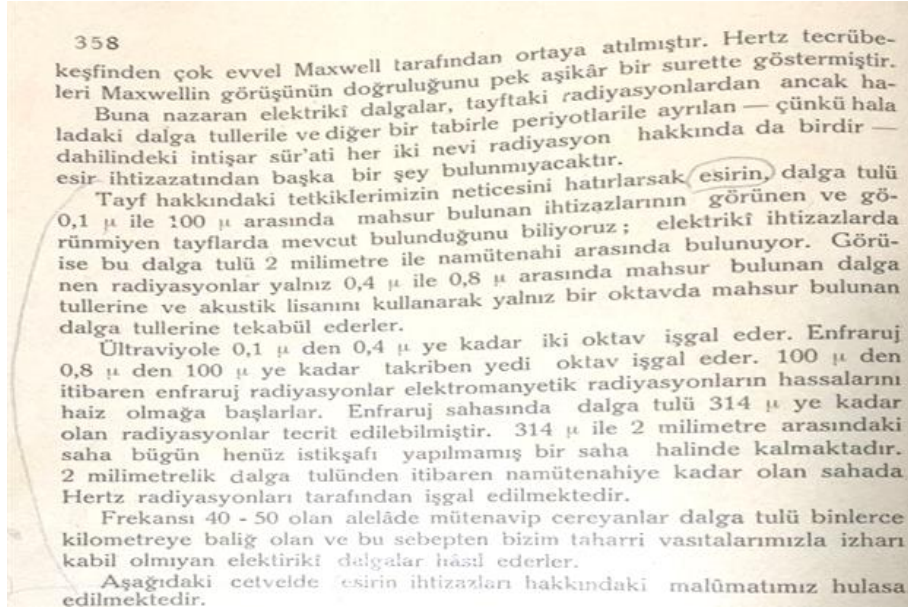
Şekil.1’deki ifadelerdebukitaptaişığın yayılması için yıllarca varlığının gerektiği olduğu bilineneşirin var olduğunailişkin konuanlatımı yapıldığı görülmektedir. Halbuki Michelson-Morley deneylerinde ışığın boşlukta yayıldığı ve esir gibi bir ortam olmadığı kanıtlanmıştır. Işığın hızındaki küçük değişimler algılamak için yapılan deney 1881’de Albert A. Michelson tarafından yapılmıştır ve değişik koşullar altında Michelson ve Edward W. Morley (1838-1923) tarafından tekrarlanmıştır. Deneyin sonucuesir (veya eter hipotezi) ile çelişmiştir (Serway & Beichner, 2005). Esirin olmadığı deneyler kitabın basım tarihinden önce olmasına rağmen kitaptaki bilgilerde halen var olduğu şeklinde açıklamaları yapılmıştır. Kitabın yazarının Fransa’daki Ex-Marseille Üniversitesi’nde yüksek öğrenim ve Fransa Milli Eğitim Bakanlığı’ndan Fen Bilimleri Lisans alması, dönemin ders kitaplarında Fransız etkisinin yoğun olduğu nailişkin komisyon raporları (Yücel, 1994) ve kitaptaki terimlerin Fransızcasının verilmesi gibi sebeplerle kitabın Fransızca kitaplardan esinlenilerek yazıldığı yüksek ihtimallidir. Fakat kitabın Türkçeyazılışında bilgilerin güncellenmediği bir durum ortaya çıktığı görülmektedir. Bu durumun nedeni Einstein’ın görelilik kuramının ve bu deneyin sonuçlarının Türkiye’de tanıtılmasıyla bağlantısının 1920 ve 1933 yılları arasında olmasıdır, butanıtımı yapan kişiler Kerim Erim, Mehmet Refik, Hüseyin Saymangibi isimlerdir (Kocaman, 2002). Görelilik teorisi 1920’li yıllarda kuramsal olduğundan deneysel verilerin yetersiz olmasından dolayı Fransa’da geç benimsenmiştir ve 1905 yılında yayımlanan özel görelilik makalesi Fransızca’da 1925’de, genel görelilik makalesi 1933’de yayımlanmıştır (Kocaman, 2002). 1929 Lise 3 Fizik Kitabında görülen Fransızca kitaptan etkilenilmediği durumu ve Türkiye’de görelilik kuramının yeni

tanınmayabaşlanmasisebebiylekitaptaeskigörüsegöreesirdüşüncesinininyeraldığısöylenelir. Bu sebeple de kitapta modern fizikbilgilerinüngüncellenmediğibir durumunortayaçıktığıgörülmektedir.

Altıncıkısımda**OptiktePeriyodikOlaylar**başlığaltındapolarizasyon, Nüyton (Newton) Halkaları, ışığınDağılımıve kara cisimışmasıgibikonularealealınmıştır. Fakat kara cisimışmasındanbahsedilirkensadecebazımaddelerinnasılışımayaptığıhakkındabilgisunulup dalgaboyuileenerjiışkısıverilmiştir. Fakat mor ötesifelaketvePlanck'inkuantalıenerjiçözümündenbahsedilmemiştir. Halbukionunbuteorisi 1900 yıllarındayayımlanmıştırve 1918 yılındabufikrisebebiyle Nobel Ödülüalmıştır.

Yedincikısımda**ElektrikiyettePeriyodikHadiseler**konularınıişlenmiştir. Elektromanyetikdalgalarınatılırken, dalgahızınınölçülmesivebuhızınıışıkızınayakınolmasıanlatılmıştır. Bir Kerr hücreseineuygulanانبirelektrikalanınabirkaç on mikrosaniyeiçindetepkiverdiğiniğöstermekiçinBlondlot, Ernest-Adolphe Bichat ilebirlikte Léon Foucault'nunışıkızınıölçmekiçintasarladığıdönenaynayıönteminiuyarlamıştır. Işıkhızınınölçülmesinde M. Blondot'tanbahsedilmiştir. Ancakbilimtarihinde, Blondotgeçersizbir N-ışınlarıbuluşuiletanınmaktadır.Ancakdahasonrabuşınlarınolmadığıkanıtlanmıştır. Blondot,1903 yılında N-ışınlarınkeşfettiğini duyurmuştur. Hatta bukonusuFransızBilimlerAkademisi'ndenbirödül bile almıştır. 1903 ile 1906 yıllarıarasındabukonusu 300'den fazlamakaleyayınlanmıştır. Amerikalıfizikçi Robert W. Wood, buışınlarınkanıtlanmayaçalışıldığınıancakböylebirışın tipininolmadığınıgöstermiştir. Kanıtıçintekrartekrar N ışınlarıbulunmayaçalışılmıştırvesonuçolumsuzolmuştur. Bu olayışındibilimadamlarıarasındadeneyseyanlılığınıolaçtığıhatatehlikelerihakkındauyarıcıbi rolayolarakanlatılmaktadır (Kadiroğlu, 1995, Lagemann, 1977).Bukitapta, Fransızbilimadamlarınınıyaptığıbuluşlarakısacadeğiniilmiştir. 1929 *Lise 3 FizikKitabında*X ışınlarındanbahsederken N ışınlarınınolmaması, N ışınlarınakonuiçindeyerverilmemesi ya da olmadığınınkanıtlanmışolmasınaörnekolabilir.

1929 *Lise* 3 *Fizik* Derskitabındabugünkükullanımtabiriyleelektromanyetiktaflardanbahsedilmiştir. Fakat "Esirinİhtizazları" şekliyleesirdüşüncesininvarlığıgörüşübukonusu da görülmektedir.Buradaelektrikidalgalarıleradyasyonlarbirbirindenayrılmıştır. Hertz'inbulduğuradyodalgalariulespektrumdakidiğerdalgalarfarklıdır. Bu yüzdenbudalgalara"Esirinİhtizazlarıdemekdahadoğruolacaktır"şeklindebirdüşüncegörülme ktedir. Şekil2' deki kitaptanalınankesitte de bu durum görülmektedir.



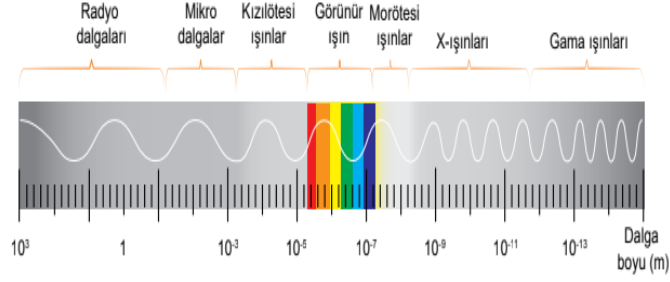
Şekil 2. 1929 Lise Fizik Ders Kitabında Elektromanyetik Spektrumdan Esir Olarak Bahsedilmesine İlişkin Kesit

Şekil 2'teki kitap kesitinde kitabın beşinci kısmında görülen esirin varlığı düşüncesi burada da görülmektedir. Hatta elektromanyetik spektrum doğrudan esirin titreşimleri şeklinde ele alınmıştır. Elektromanyetik spektrumda o zaman bilinmeyen ışınlar için de "malum değil" şeklinde not düşülmüştür. Örneğin mikrodalgaların yer alması gereken kısmında o dönemde henüz bir bilgi yer alamamıştır. Çünkü mikrodalgalar 1945'te Spencer tarafından keşfedilmiştir (Gümüşderelioğlu ve Kaynak, 2012). Yine kitaptaki tayfta Röntgen ışınlarından sonra gama ışınları vardır. Fakat en sonuna "Malum Değil" yazılmıştır. Mor ötesi adı geçmemektedir. Ama ultraviyole ışın terimi de doğrudur. Gama ışını vardır. Karşılaştırmalı olarak bakmak adına Tablo 2'de 2019 spektrumu ve 1929 spektrumuna yer verilmiştir.

Tablo 2. 1929 ve 2019 Kitabında Geçen Elektromanyetik Tayf Karşılaştırması

1929	Aşağıdaki cetvelde esirin ihtizazları hakkındaki malûmatımız hulasa edilmektedir.	Radyasyonun tabiatı
	λ dalga tulünün kıymetleri	malûm değil
	$7 \cdot 10^{-11}$ santimetreden küçük	γ şuaları 7 oktav
	$7 \cdot 10^{-11}$ den 10^{-8} e kadar	x şuaları
	10^{-8} santimetreye yakın	yumuşak ve pek yumuşak denilen x şuaları (10 oktav)
	10^{-8} santimetreden 10^{-5} santimetreye kadar	ultraviyole (2 oktav)
	10^{-5} santimetreden $4,10^{-2}$ santimetreye kadar	görünen tayf (1 oktav)
	$4,10^{-2}$ santimetreden $8,10^{-2}$ santimetreye kadar	enfraruj (takriben 9 oktav)
	$8,10^{-2}$ santimetreden $3,14 \cdot 10^{-1}$ santimetreye kadar	malûm değil (5 oktav) →
	$3,14 \cdot 10^{-1}$ santimetreden $2 \cdot 10^{-1}$ santimetreye kadar	Hertz dalgaları
	$2 \cdot 10^{-1}$ santimetreden büyük	

2019



Şekil 3.33: Elektromanyetik dalga spektrumu

Tablo 2’de görülebileceği gibi 2019 spektrumunda elektromanyetik dalgalar oktav ile ifade edilmemektedir. Infrared ışınlar için kızılötesi ışın tabirini kullanılmaktadır. 1929 kitabında ise enfraruj şeklinde bir tabir kullanılmıştır. Radyo dalgaları Hertz dalgaları olarak ifade edilmiştir. Röntgen ışınları olan X ışınları ise 1929 kitabında ikiye ayrılmışken 2019’da bir kategoride yer almaktadır. Kitabın bu kısmı esir titreşimleri kısmıyla güncellik göstermemektedir. Fakat dönemine göre o zamanki elektromanyetik spektrumu yansıtmaktadır.

Bilim adamının ismi açıkça geçmemekle birlikte, farklı bir atom modeli olan Thompson Modelinde, üzüm küspesine benzeyen çekirdeğe saçılmış elektronların modelinden bahsedilmiş ve bu modeldeki manzaradan bahsedilmiştir. Rutherford Modelinin bu görüşü ortadan kaldırdığı not edilmiştir. Kitapta Rutherford Modeline kısaca değinilmiş ve sonraki paragrafta modelin eksikliği bir cümle ile anlatılmıştır. Ancak Bohr’un çalışmalarıyla netleştirilen durumlara daha sonra değinilmemiştir. Bohr, atom üzerindeki çalışmaları nedeniyle 1922’de Nobel Ödülü’nü almıştır, ancak çalışmaları bu fizik kitabında yer almamaktadır. Kitabın sonraki cümlelerinde kuantum fiziğine yol açan süreçlerin kitabın kapsamı dışında bırakıldığı yazılmıştır. Bu durumun kitabın bu konuda eksik kalmasına neden olduğu söylenebilir. Tablo 3’de görülen 1929 kitabının yazıldığı tarihte henüz keşfedilmemiş olan elementlerin ne olduğu ve hangi tarihte bulunduğu aşağıda belirtilmiştir. (Chemistryexplained, 2022):

43: Teknesyum, 1937 keşif

61: Prometyum, 1945 keşif

75: Renyum, 1925 keşif

85: Astatin, 1940 keşif

87: Fransiyum, 1939 keşif

Ayrıca kitapta atom numarası en yüksek olan elementin **Uranyum** (92) olduğu belirtilmiştir. 1940’da plütonyumun bulunmasıyla, Glenn Seaborg 94’den 102’ye kadar tüm Uranyum elementlerini de bulmuştur. 1925’de Renyum elementi keşfedilmesine rağmen 1929 kitabında 75 atom numarasına sahip olan atomun yerinin boş olduğu görülmüştür. Kitabın dönemin güncel bilgilerini yakalaması konusunda eksikliği olduğu görülmektedir. Tablo 3’de 1871 Mendelyev’in periyodik cetveli, kitaptaki periyodik cetvel ve günümüzdeki ders kitaplarında sunulan periyodik cetvel karşılaştırılmıştır:

Tablo 3. 1871, 1929 ve 2022 Ders Kitaplarında Geçen Periyodik Tablonun Karşılaştırılması

1871

Mendelev'in

İlk Tablosu

The image shows Mendeleev's periodic table from 1871. It is organized into groups (Группы I-VIII) and periods (Периоды I-V). Elements are listed with their atomic weights and chemical symbols. Below the table, there are columns for the corresponding oxides (e.g., R₂O, R₂O₃) and hydrides (e.g., RH₂, RH₃) for each group. The table is written in Russian.

1929 Ders

Kitabı

The image shows a simplified periodic table from a 1929 physics textbook. It lists elements in a grid format with their atomic numbers and symbols. The elements are arranged in rows and columns, with some elements missing or represented by symbols. Below the table, there is a note about 'Terres rares' (rare earth elements) and a reference to Mendeleev's table.

2022 Ders

Kitabı

The image shows a modern periodic table from a 2022 textbook. It lists elements in a grid format with their atomic numbers and symbols. The table is color-coded by groups: 1A (green), 2A (yellow), 3A-8A (purple), 9A (orange), 10A (red), 11A (pink), 12A (light blue), 13A-18A (dark blue), and 19A-20A (light green). The title 'Periyodik Sistem' is written in the center.

Tablo 2'de görüldüğü gibi, 1929 Lise Fizik Ders Kitabında yer alan periyodik tablo, bazı elementlerin keşfedilmemiş olması nedeniyle, düzen açısından günümüze pek benzememektedir. Bu tablo Mendeleev'in ilk tablosundan biraz daha ileridir. Mendeleev'in 1871'de oluşturduğu ilk tabloda nadir gazlar yer almamaktadır ve daha sonra 1900'lerde tabloya nadir gazlar eklenmiştir (RSC, 2022; EduRSC, 2023).

1929 Lise 3 Fizik Ders Kitabının mesir düşüncesi, periyodik tablo ve elektromanyetik spektrum konularında güncelliği yakalamadığı konular olsa da

diğer konuların teknolojik uygulamaları konusunda dönemin güncelliğini yakaladığı görülmüştür. Bu gelişmeler Fransa'nın bilimsel görüşleri takip etmesine bağlı olmuştur, genellikle Fransız bilim insanlarının çalışmalarından bahsedilmiştir. Fakat Einstein, Maxwell, Michelson-Morley hakkında modern fiziğe ilişkin kuramsal görüşler kitaptan yer almamıştır.

1929 Lise Fizik Ders Kitabında yer alan kavramların paradigmatik incelenmesi

1929 *Lise Fizik Ders Kitabında* öne çıkan kavramlar sıralanarak onların hangi fizik paradigmasına göre sunulduğu iki değerlendirici tarafından ortaya çıkarılmıştır.Öncelikle paradigması ve sonrasında uyumluluğu incelenmiştir. Tablo 4’de kitapta ortaya çıkarılan terimler ve onların tabi olduğu paradigmlar konusundaki uzlaşma durumları listelenmiştir.

Tablo 4. 1929 Lise Fizik Ders Kitabında Değerlendiricilerin Paradigma İncelemeleri

Terimler	Kitapta bu terimin öne çıkan paradigması	Kitaptan Örnek Cümleler veya Başlıklar	Paradigmanın içeriği
Hareket-Dinamik	Galileo ve Newton Klasik fizik anlayışı	<i>“Mail müstevi (eğik düzlem) üzerinde hareket eden arabanın üstüne, müstevinin meylini değiştirmeden başka başka cisimler koymak suretile tecrübe tekrar edilecek olursa müteharrikin tacilinin değişmediği görülür.kuvvetin hareket eden kütleyle nisbeti F/m sabit kalırsa tacil (ivme) değişmez.” (s.11-12)</i> <i>“Bir F kuvveti bir m kütlesi üzerine tesir icra edip tacili γ olan bir hareket meydana getirirse F, m ve γ miktarlarının daima $F=m \gamma$ münasebetiyle bağlı bulunacaklarını kabul edeceğiz.” (s.23)</i>	Newton klasik fizik) Newton Kanunlarına göre dinamiğin prensibi olarak geçen ve kuvvet= kütle. İvme şeklinde $F=m.a$ formülü vardır. Eğik düzlem üzerinde kütlelerin bir önemi yoktur. Newton fiziğinde Dünyada üç temel hareket kanunu geçerlidir. Hareketler referans sistemlerinin birbirlerine göre eylemsiz olduğu görüşüne yani mutlak evren ve mutlak zaman anlayışına göre yorumlanır, Einstein göreliliği henüz söz konusu değildir.
Termodinamik	Mekanik görüş	<i>“ İş ile hararetin birbirine inkılabı”, “ Hararetin işe inkılabı”, “Joule tecrübeleri” “Buhar makineleri”, “termodinamiğin ikinci kanunu-karno prensibi”</i>	Klasik fizik: Termodinamik ile ilgili atom altı görüşteki ısı tanımı yapılmamıştır. Önceki ısının akışkan olduğuna ilişkin kalorik görüş de yoktur. Termodinamik prensiplerinden ikisinin günlük hayattaki makinelere uyarlanması söz konusudur. İş-ısı ve mekanik enerji ilişkileri ve verim konusu anlatılarak klasik fizik görüşü hakim olmuştur.
Işık	Dalga modeli ve Newton parçacık modeli klasik fizik, elektromanyetik görüşe geçiş var.	<i>“Beyaz ziyanın tahlili”, “ Nüyton halkaları”, “ Tedahül (İnterference [girişim])”, “Frenel kaidesi”, “Dalgaların in’ikas (yansıma) hadisesi”, Röntgen ışınları”, “Esirin ihtizazları”, “Maxwell icadı”, “Hertz hadisesi” ...</i>	Dalga modeli olarak ışığın ve mekanik dalgaların süperpozisyonu, girişimi, yansıması ve kırılması verilmiştir. Hatta dalga görüşünü kanıtlayan Young deneyleri kitapta da yapılmıştır. Bunun yanında Newton’un parçacık görüşünü kanıtlayan ışığın dağılması gibi konular da kitapta yer almıştır. Nitekim her iki görüşü de savunan Frenel hesaplamaları kitapta yer almıştır. Bunun yanında röntgen ışınları, elektromanyetik dalgalar yerine esirin titreşimi olarak ifade edilen elektromanyetik spektrum, Maxwell ve

			Hertz'in ışığın elektromanyetik dalga olduğu kısımlara değinilmiştir. Bu manada hem klasik görüşteki dalga ve parçacık görüşüne hem de elektromanyetik görüşe yer verilmiştir.
Dalga	Mekanik dalgalar ve elektromanyetik dalga halen esir içinde düşünülüyor geçiş dönemi	<i>Sesin titreşimi, sesin iletimi (sulp [katı], mayı [sıvı] ve gazlerde ve yay dalgaları, su dalgaları, musiki fasılları, titreşen teller, sesli borular, dalga in'ikası [atmalar], ziya titreşimleri, inkisar, intişar [yansıma ve kırılma],</i>	Mekanik dalgalar, dalga bir ortam içinde hareket eder. Ziya ise esir içinde hareket ederken, ses esir içinde hareket etmez denilmiştir.
Esir	Klasik fizik, antik dönem düşüncesi devam	<i>"Halâyı [boşluk] dolduran esir savtı [sesi] nakletmez. ...Bu tecrübe gösterir ki halâ dahilindeki esir, malûm olduğu üzere ziyayı naklettiği halde savtı nakledemez." (s.201)</i>	Esir görüşü baskın. Dalga teriminde geçen esir ile boşluğun esir adlı madde ile dolu olduğuna inanılıp, elektromanyetik dalgaların esirin titreşimi olduğu belirtilmiştir. Sesin boşlukta yayılmaması yerine esirde yayılmayacağı anlatılmıştır.
Atom	Antik dönemden Bohr modeline kadar klasik fizik baskın ama modern atom modeline yaklaşma var	<i>"Molekül nazariyesi" "Prust'unidrojen atomu teorisi", Atom parçalarının atoma dağılması [Thompson atom modeli]", "Kütlenin enerjiye dönüşümü langevin ve Einstein", "Mendelyef tablosu", "elektropozitiflik (alkali ve toprak madenler)"....</i>	Atomun molekül anlayışı ve Prust'un tüm maddelerinin kaynağının hidrojen atomu olduğu görüşünün terk edildiğinden bahsedilmiştir. Sonrasında atom altı elektron ve çekirdek gibi parçaların olduğundan, ismi söylenmeden Thompson modelinden ve onun terk edilip Rutherford modeline geçildiğinden bahsedilmiştir. Fakat Bohr modeline giriş yapılmamıştır. Bu durumda kitapta Modern atom teorisi ve kuantum anlayışı öncesi bir anlayış vardır.
Elektromanyeti zma	Alternatif akım ve elektrik alan kavramı, elektromanyetizma görüşü başlangıç	<i>"Mütenavip cereyan [alternatif akım], alternatör, dönen mıknatısı saha, alternatör, Hertz mevceleri (dalgaları), elektrikirakıslar, katot şuaları, röntgen ışıkları..."</i>	Kitapta alternatif akım ve onun uygulamalarından bahsedilmiştir. İndüksiyon motorları gibi uygulama alanları ve deneyleri vardır. Elektrik alanına ilişkin bobin ve kondanstör devre elemanlarının deneyleri anlatılmıştır. Elektromanyetik dalgalardan X ışınları, ultraviyole ışınları da yer alarak Elektromanyetizmaya giriş yapılmıştır. Maxwell den ve Hertz den kısaca bahsedilmiştir.

İncelenen ilk kavram "Hareket" olmuştur. Hareket konusu klasik mekanik konuları bağlamında işlenmiştir. Ayrıca hareketin farklı çeşitlerine değinilmiştir: Örneğin eğik düzlemde hareket, serbest düşmede hareket, rakkas hareketi, kuvvetin olduğu ve ortadan kaldırıldığı durumdaki hareket gibi. Bunun yanında termodinamik ünitesindeısı-sıcaklık konusunda buhar makinelerindeki hareket ve dalga ünitesinde dalganın hareketi de işlenmiştir. Baskın olan Newton ve Galileo'nin açıklamalarına göre yapılan klasik mekanik açıklamalarıdır. Terk edilmiş görüşlerden Aristo ve sonrasındaki düşünürlerin harekete getirdiği açıklamalar ile ilgili görüşlere yer verilmemiştir. Bunun yanında kuantum mekaniği ve atom altı parçacıkların hareketleri ile de ilgili yeni yeni kabul gören görüşlerden bahsedilmemiştir.

İncelenen ikinci terim termodinamik olmuştur. Termodinamik konusunda mekanik görüşte Joule'un bağıntıları verilmiştir. Aynı zamanda termodinamik kanunlarının ikisinden bahsedilmiştir. Fakat geçmişte kalan kalorik kurama değinilmemiştir. Bunun yanında siyah cisim ışımasının kuantum anlayışına da geçilmemiştir. Halen klasik fizik baskındır. Siyah cisim ışımasının da sadece mor ötesi felaket öncesindeki ışıma grafikleri verilmiştir.

İncelenen "ışık" kavramı için ise değerlendiriciler dalga görüşü ve parçacık görüşü baskınlığı konusunda genel bir uzlaşmaya varamamıştır. Bunun sebebi kitapta ışığın dalga özelliklerine ilişkin girişim, kırınım anlatılırken aynı zamanda beyaz ışığın tahlili konusunda ile ışığın prizmadan yayılması anlatılmıştır. Ayrıca "Nüyton Halkaları" başlığı ile bir mercekte oluşan desenlerden bahsedilmiştir. Işığın dalga görüşü baskınlığı yanında parçacık görüşünün yer alıp almadığı konusunda uzlaşma olmamıştır. Kitapta genel olarak ışık dalgasının spektrumdaki dağılımları, renklerine göre enerjisi ve dalga boyu, kızılötesi ve ultraviyole özelliklerinden bahsedilmiştir. Fresnel ve Young gibi bilim insanlarının teorilerinden de bahsedilmiştir. Katot ışınları, röntgen ışınları ve radyoaktivite konularına da değinilmiştir. Işık ile ilgili konular da kitabın yazıldığı tarihe göre günceldir. Fakat ışığın elektromanyetik dalga olup De Broglie'nin görüşüyle hem dalga hem ışık olduğuna ilişkin modern fizik görüşü henüz kitapta yer almamaktadır.

Dalga terimi ise hem yay dalgaları, su dalgaları hem de ses dalgalarında anlatılmıştır. Bunun yanında elektromanyetik dalgalara esirin ihtizazları şekilde bir anlatım yapılmıştır. Dalgalar konusunda genellikle mekanik dalgaların anlatıldığı klasik fizik görüşü olduğu görülmektedir. Mekanik dalgalarda bir dalganın bir ortam içindeki hareket etmesi gerekliliği, ışık dalgası için de esir ortamı için düşünülmüştür. Her ne kadar elektromanyetik dalgalara giriş yapılsa da esir görüşünün etkisi ile bu dalga türüne de mekanik dalga gibi anlatım yapılmıştır.

Bir diğer incelenen terim esir görüşü olmuştur. Işık ve dalga terimlerinin de incelemelerinde görüleceği üzere esir düşüncesi Michelson-Morley deneyleri ve görelilik kuramlarının ortaya çıkmasına rağmen kitapta halen yer almaktadır.

İncelenen bir kavram da atom olmuştur. Madde ile konularda hal değiştirme başlığında saf cisim, katı-sıvı-gazların durumu açıklanmıştır. Atom ile ilgili başlıkta da "Maddenin molekülü nazariyesi" ile maddenin atomik düzeydeki bileşenlerinden bahsedilmiştir. Hatta çok detaylı verilmese bile atomların molekül oluşturması ile ilgili temsili şekiller kitapta yer almıştır. Maddeye bakış açısı bu kitapta hem makro hem de atom altı düzeyde olmuştur.Fakat atom altı düzeydeki anlatımlar daha az seviyededir. Bunun

yanında dalga konusu içinde farklı yoğunluktaki ve farklı hallerdeki maddelerin farklı sıcaklıklarda tayfları olacağı vurgulanmıştır. Örnek olarak sodyum buharının farklı, potasyumun farklı, hatta kan veya klorofilin farklı renklerde tayflar oluşturdukları vurgulanmıştır. Atom ve madde ilişkisi kitapta görülse de atom teorileri konusunda modern fiziğin gelişmelerinden faydalanan Bohr Atom Modelinden kitapta bahsedilmemiştir.

Bir arada ele alındıkları için ikisinin aynı anda incelendiği kavramlar “elektrik” ve “manyetizma” olmuştur. Çünkü alternatif akım, Faraday indüksiyon yasası, alternatif akımın kullanımı (motor, transformatör), manyetik alan ile elektrik alan ilişkisi, elektriksel titreşimler ve yapılan icatlardan bahsedilmiştir. Telgraf, transmetör, odiyon lambası, dalga detektörü, Hertz radyo dalgaları gibi konular ile elektriğin dalga ile ilgili yönleri öne çıkmıştır. İndüksiyon kanunundan bahsederken manyetik bir alan oluşması anlatılmıştır. Alternatör, transformatör, motor gibi konularda alternatif akım ve değişen manyetik alan ilişkisinden bahsedilmiştir. Bu kitapta endüksiyon ile ilgili detaylı anlatımların bir önceki sınıfa ait kitapta anlatıldığı belirtilmiştir. Elektrik ve manyetizma ile ilgili konuların ele alınması “alanla etkileşim” görüşünü destekleyen elektromanyetizma görüşünün kitapta olduğunu göstermektedir. Kitapta elektromanyetizma görüşüne giriş yapıldığı görülmüştür.

Tablodaki terimlerden yola çıkılarak yorum yapılan bir tema da “Alan-Temas” olmuştur. Alan kavramı manyetizma ile ilgili konularda görülmektedir. Alan yerine “mıknatısı bir saha” şeklinde bir kullanım söz konusudur. “Arz cazibesi” ifadesiyle yer çekimi kavramından sarkaç hareketinde bahsedilmiştir. Ayrıca merkezci kuvvet konusu anlatılırken yerçekimi konusuna değinilmiştir. Temasla etkileşim kuvvet ve kütle ilişkisi, akustik, ısı-sıcaklık konularında yer almaktadır. Temasla etkileşim ve alanla etkileşim aslında birbiri ile zıt farklı bakış açılarıdır, temasla etkileşim zaman-mekân bağımlılığını temsil ederken, alanla etkileşim zaman ve mekândan bağımsızlığı temsil eder ve ontolojik manada çelişirler (Galili, 2012, 1290). 1929 Lise 3 Fizik Ders Kitabında her iki bakış açısına da rastlanılmıştır. Uzayı kapladığı düşünülen esirin varlığı düşüncesi temas ile etkileşim görüşünü desteklemektedir. Kitapta manyetik alandan bahsederken alan kavramına geçiş görülmektedir. Fakat esir görüşünün devam etmesi temas düşüncesinin devam ettiğini göstermektedir.

Değerlendiriciler genel olarak terimlerde klasik fizik görüşünün kitapta baskın olduğunda uzlaşmışlardır. Bunun yanında modern fizik konularına çok kısa değinildiği fark edilmiştir. Bunun yanında atom altı görüş ve elektromanyetizma konuları da yer almaya başlamıştır. Kitaptaki baskın paradigmlar için Klasik fizik> Elektromanyetizma>>> Modern Fizik şeklinde temsili bir gösterim yapılabilir.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Bilimsel ders kitaplarının incelenen döneminkabul görmüş bilgin anlayışını yansıtan araçlardır. Bu çalışmada 1929 Lise 3 Fizik Ders Kitabı incelenerek dönemin fizik anlayışının (bilimsel paradigmlarının) kitapta ne kadar yansıtıldığı araştırılmıştır. 1929 Lise 3 Fizik Kitabı, Osmanlı İmparatorluğu'nun son döneminden itibaren Cumhuriyetin ilk yıllarında Fransızların Türkiye'deki eğitim üzerindeki etkisinin izlenimini taşımaktadır.

Kitabın yazarı Kemal Zaim'in içinde bulunduğu Avrupa'da eğitimini tamamlayan eğitimcilerimizin Türkiye eğitim sistemindeki katkıları olduğu çeşitli çalışmalar ve eserlerde yer almaktadır (Demirdağ & Khalifa, 2020; Yücel, 1994).

Kitabın genel olarak bulunduğu döneminde güncel gelişmeler takip ettiği söylenebilir.

Fakat özellikle ki önemli konuda güncelliği yakalayamamıştır:

Esir/eter görüşü ve periyodik tablo.

Yokluğu spatlanan esirin varlığının halakıtta yeraldığı ve konunun bu şekilde anlatıldığı görül müştür.

Ayrıca o dönemde keşfedilip periyodik tabloya alınan amakıtta henüz yer almayan elementler vardır. Bu durum nedeni olarak kitabın 1929 Lise Fizik 3 Ders Kitabı olması rağmen, önceki yıllarda yazılan Fransız kitaplarında doğrudan etkilenerek güncellenmedi yazılmış olm ası olabilir.

Kitabın konuları ve içerdiği fizik kavramları incelendiğinde klasik mekanik ve kuantum fizi ği arasındaki geçiş dönemi yansıttığı görülmüştür. Kitap, görelilik teorilerinin ortaya çıktığı, kuantum anlayışının başladığı ve ışığın dalga özelliğinin vurgulandığı yıllarda yazılmıştır. Bu yeni teorilerden,

Einstein'ın görelilik teorilerinden bu kitapta bahsedilmemiştir. Fakat ışığın dalga anlayışında bahsedilen konular arasında da Rutherford'un atom teorisi anlatılan son atom modeli olmuştur. Daha sonra bu atom modeline eleştiriyen ve kuantum görüşünden faydalanarak modelini oluşturan Bohr'un atom teorisi kitap kapsamı dışı bırakılmıştır. Bu

konuda kitabın döneminin biraz gerisinde kaldığı söylenebilir.

Çalışmanın sonundaki incelenen ders kitabındaki klasik fizik görüşünün baskın olduğu, kuantum fiziği ve atom altı teorilerinin anlatımının sınırlı olduğu sonucuna varılmıştır. Buna rağmen anlatılan konular ile ilgili dönem teknolojik cihazlarından bahsedilmesi fizik teknoloji le bağlantılı yönünün vurgulandığı ve kitabın güncelliğinin göstermiştir.

Kitap fiziğin uygulanması ve teknolojik gelişmelerin yansıması bakımından döneminde güncel bulunmuştur.

Kitap genel olarak aynı yazıldığı dönemin özelliği gibi klasik ve modern fizik arasındaki görüşleri içermektedir. Newton fiziğinden yavaş yavaş kuantum konularına geçilmekte ama modern fizik konularından tam olarak bahsedilmemektedir. Elektromanyetizma, radyoaktivite konuları işlenmektedir. Fakat görelilik kuramının görüşlerinden henüz bahsedilmemektedir. Deneylerle varlığı kanıtlanmaya çalışılırken olmadığı ortaya çıkarılmasına rağmen esir görüşü kitapta yer almaya devam etmiştir.

1929 Lise 3 Fizik Ders

Kitabın fizikteki güncel olaylar ve felsefi bakış açıları açısından incelenmiştir.

Fakat aynı kitap farklı kriterlere göre incelenebilir ve incelenen bu kriterler birleştirilerek daha genel sonuçlara ulaşılabılır.

KAYNAKÇA

Ashall, F (2011). *Olağanüstü Buluşlar* (s.2,3,9) (çev. Gülgün Selamoğlu), TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları (orijinal basım Eylül 1994).

Bailey, K. D. (1994). *Methods of Social Research, Methods of social research* (Fourth Edition). The Free Press (original work published 1978).

Bilim ve Teknik (2000). "20. Yüzyılda Bilim ve Teknik" Ocak Ayı Eki.

Bogdan, R. C., & Biklen, S. K. (1992). *Qualitative Research for Education: An Introduction to Theory and Methods*. Allyn and Bacon.

- Bolles, E. B (2008). *Galilei'nun Buyruğu Bilim Yazılarından Bir Derleme* (s.385)(çev. Nermin Arık). Tübitak Bilim Kitapları (orijinal eser basım 1997).
- Born, M. (1995). *Görelilik Kuramı*(s.171)(çev Celal Kapkın). Evrim Yayınları (orijinal eser basım 1920 Almanya).
- Chemistryexplained (2022, 3 Mart). *ChemicalElements*, <http://www.chemistryexplained.com/elements/>
- Cushing, J. T. (2006). *Fizikte Felsefi Kavramlar 1-2 Felsefe ve Bilimsel Kuramlar Arasındaki Tarihsel İlişki* (s.3) (Çev. B Özgür Sarıoğlu). Sabancı Üniversitesi (orijinal basım 1998 <https://doi.org/10.1017/CBO9781139171106>)
- Demirdağ, S. &Khalifa, M. (2020). Theeffects of westernizationefforts on theTurkisheducationsystem. *International Journal of EducationalResearchReview*, 5 (3),165-177. <https://doi.org/10.24331/ijere.719244>
- EduRSC (2023, 24.03.2023). the-periodic-tables-of-mendeleev, <https://edu.rsc.org/feature/the-periodic-tables-of-mendeleev/2020258.article>
- Galili, I (2012). Promotion of Cultural Content Knowledge Through theUse of theHistoryandPhilosophy of Science, *Science&Education*,(21): 1283-1316.<https://doi.org/10.1007/s11191-011-9376-x>
- Gümüşderelioğlu, Menemşe, & Kaynak, G. (2012). Mikrodalgalar ve uygulamaları. *Bilim ve Teknik*, (536), 38-42.
- Gündüz, M (2019). *Eğitim Tarihinin Peşinde*. Nobel Yayınevi.
- Kadiroğlu, O (1995). Bilimde yanlışlar, *Bilim ve Teknik*, Ocak sayısı, 86-87.
- Kocaman, M (2002). Einstein'in Görelilik Kuramının Türkiye'ye Gelişi, (Yayın no: 122945) [Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi], YÖK Ulusal Tez Merkezi.
- Kuhn, T (2018). *Bilimsel Devrimlerin Yapısı* (s.65,97,98)., Kırmızı Yayınevi. (orijinal basım tarihi 1962).
- Lagemann, R. T. (1977). New light on oldrays: N rays. *AmericanJournal of Physics*, 45 (3), 281-284. <https://doi.org/10.1119/1.10643>
- Özemre, A.Y (2005). *Xx. Yüzyılda Fiziğe Yön Verenler*. Boğaziçi Yayınları
- RSC (2022, 4 Mart). *Periodic-table*.<https://www.rsc.org/periodic-table/history/about13>.
- Ronan, C. A (2003). *Bilim tarihi: dünya kültürlerinde bilimin tarihi ve gelişmesi* (s.423,518), (çev.Ekmeleddin İhsanoğlu, Feza Günergun).TÜBİTAK Yayınları(orijinal tarih 1982)
- Rovelli, C (2018). Aristotle'sPhysics: A Physicist'sLook. *Journal of theAmericanPhilosophicalAssociation*,(1), 23-40, <https://doi.org/10.48550/arXiv.1312.4057>
- Sagan, C (1999). *Karanlık Bir Dünyada Bilimin Mum Işığı* (s.391,393) (çevMiyaseGöktepeli),TÜBİTAK Yayınları(orijinal yayım tarihi, 1995).
- Serway, R A &Beichner, R.J (2002). *Fen ve Mühendislik için Fizik 1* (s.605, 675, 686,687, 905), (5. Baskıdan çeviri) (Çev. Ed. Kemal Çolakoğlu), Palme Yayıncılık
- Serway, R A &Beichner, R.J (2005). *Fen ve Mühendislik için Fizik 3* (s.1251, 1291, 1293, 1327,1356), (5. Baskıdan çeviri) (Çev. Ed. Kemal Çolakoğlu), Palme Yayıncılık
- Tez, Z (2008). *Fiziğin Kültürel Tarihi* (s.23,24, 54,170). Doruk Yayıncılık

Topdemir, H.G (2008). *İbn El-Heysen ve Yeni Optik* (s.73). Lotus Yayınları.

Verma, S (2018). *Bilimsel İlkelerin Küçük Kitabı* (s.41), (2. Baskıdan çeviri) (Çev. Fatma Esin Soğancılar), TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları.

Vigoureux, J-M (2005).*Newton'un Elmaları* (s.322) (çev. Nedim Demirtaş), Alkim Yayınevi (orjinal basım 1997)

Yıldırım, A & Şimşek, H (2011). *Nitel Araştırma Yöntemleri*, 8. Baskı. Seçkin Yayınevi (ilk basım 1999)

Yıldırım, M (2012). Termodinamik yasaları, *Bilim ve Teknik*, Aralık, 58-59.

Yücel, H. A(1938). *Türkiye'de Ortaöğretim* (s.192). Devlet Basımevi