

**TRABZON ÜNİVERSİTESİ**  
**LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**  
**ORTAÖĞRETİM FEN VE MATEMATİK ALANLARI EĞİTİMİ**  
**ANABİLİM DALI**  
**FİZİK EĞİTİMİ BİLİM DALI**

**LİSE ÖĞRETMENLERİNİN FİZİK DERSİNİN ÖĞRETİMİNDE  
ZORLUK OLARAK TANIMLADIKLARI DURUMLAR VE  
ÖĞRENCİLERİN FİZİK DERSİNE KARŞI TUTUMLARI**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Arzu BOZ**

**TRABZON**  
**Temmuz, 2019**

**TRABZON ÜNİVERSİTESİ**  
**LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**  
**ORTAÖĞRETİM FEN VE MATEMATİK ALANLARI EĞİTİMİ**  
**ANABİLİM DALI**  
**FİZİK EĞİTİMİ BİLİM DALI**

**LİSE ÖĞRETMENLERİNİN FİZİK DERSİNİN ÖĞRETİMİNDE**  
**ZORLUK OLARAK TANIMLADIKLARI DURUMLAR VE**  
**ÖĞRENCİLERİN FİZİK DERSİNE KARŞI TUTUMLARI**

**Arzu BOZ**

**Trabzon Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü'nce Yüksek**  
**Lisans Unvanı Verilmesi İçin Kabul Edilen Tezdir.**

**Tezin Danışmanı**  
**Doç. Dr. Nedim ALEV**

**TRABZON**  
**Temmuz, 2019**


**Trabzon Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Müdürlüğü'ne**

**Bu çalışma jürimiz tarafından Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi  
Anabilim Dalında YÜKSEK LİSANS tezi olarak kabul edilmiştir. 04 / 07 / 2019**

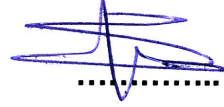
**Tez Danışmanı : Doç. Dr. Nedim ALEV**

  
.....

**Üye : Prof. Dr. Nevzat YİĞİT**

  
.....

**Üye : Doç. Dr. Eser ÜLTAY**

  
.....

**Onay**

**Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.**

**Prof.Dr. Bülent GÜVEN**

**Enstitü Müdürü**

## ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANNAMESİ

Tezimin içerdiği yenilik ve sonuçları başka bir yerden almadığımı; çalışmamın hazırlık, veri toplama, analiz ve bilgilerin sunumu olmak üzere tüm aşamalardan bilimsel etik ilke ve kurallara uygun davrandığımı, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada kullanılan her türlü kaynağa eksiksiz atıf yaptığımı ve bu kaynaklara kaynakçada yer verdiğimi, ayrıca bu çalışmanın Trabzon Üniversitesi tarafından kullanılan “bilimsel intihal tespit programı”yla tarandığını ve hiçbir şekilde “intihal içermediğini” beyan ederim. Herhangi bir zamanda aksinin ortaya çıkması durumunda her türlü yasal sonuca razı olduğumu bildiririm.

Arzu BOZ  
04 / 07 / 2019

## ÖN SÖZ

Fizik öğretmenlerinin, üniversite öğretim elemanlarının ve lise öğrencilerinin dersin öğretilmesinde ve öğrenilmesinde zorluk olarak tanımladıkları durumların incelenmesine yönelik gerçekleştirilen bu çalışma Trabzon Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalında Fizik Eğitimi Tezli Yüksek Lisans programında yüksek lisans tezi olarak sunulmuştur.

Çalışmamı tamamladığım üç yıllık süreç boyunca her konuda yardımını hiçbir zaman esirgemeyen, verdiği önemli bilgi ve dönütlerle araştırmanın niteliğini arttıran, araştırmaya dair çeşitli kaynaklara ulaşmamda yardım ve deneyimlerinden her zaman yararlandığım danışmanlığımı üstlenen çok değerli Sayın hocam Doç. Dr. Nedim ALEV'e sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Araştırmanın gerçekleştirildiği üniversite ve liselerde görev yapmakta olan Fizik öğretim elemanlarına ve lise fizik öğretmenlerine bunun yanı sıra lise öğrencileri ve okul müdür/müdür yardımcılara uygulama aşamasında çalışmaya sağladıkları katkılardan dolayı teşekkürlerimi sunarım.

Hayatımın her anında gerek maddi gerek manevi her türlü desteklerini benden esirgemeyen babam Erdal KİRAZ'a, annem Nuran KİRAZ'a, kardeşim Adem KİRAZ'a, dayım Metin Demirbaş'a ve tanıdığım andan itibaren karşılaştığım büyük, küçük her türlü zorluğu aşmamda her türlü yardımını asla esirgemeyen Sevgili eşim Kadir BOZ ve ailesine sonsuz minnet ve teşekkürlerimi sunarım.

Temmuz, 2019

Arzu BOZ

## İÇİNDEKİLER

ÖN SÖZ.....	iv
İÇİNDEKİLER.....	v
ÖZET .....	vii
ABSTRACT .....	viii
TABLolar LİSTESİ.....	ix
KISALTMALAR LİSTESİ.....	x
<b>1. GİRİŞ.....</b>	<b>1</b>
1.1. Araştırmanın Amacı.....	4
1.2. Araştırmanın Gerekçesi ve Önemi.....	4
1.3. Araştırmanın Sınırlıkları.....	6
1.4. Araştırmanın Varsayımları.....	7
1.5. Tanımlar.....	7
<b>2. LİTERATÜR TARAMASI.....</b>	<b>8</b>
2.1. Araştırmanın Kuramsal Çerçevesi.....	8
2.2. Literatür Taramasının Sonucu.....	12
<b>3. YÖNTEM .....</b>	<b>14</b>
3.1. Araştırma Modeli.....	14
3.2. Araştırma Grubu.....	15
3.3. Verilerin Toplanması.....	15
3.3.1. Veri Toplama Araçları.....	15
3.3.1.1. Öğretmen ve Öğretim Elemanı Görüşme Protokolü.....	15
3.3.1.2. Tutum ölçeği.....	16
3.3.2. Veri Toplama Süreci.....	17
3.4. Verilerin Analizi.....	18
3.4.1. Araştırmada Etik.....	20
3.4.2. Araştırmanın Niteliği.....	21
<b>4. BULGULAR.....</b>	<b>22</b>
4.1. Lise Öğrencilerinin Fizik Dersine Karşı Tutumları.....	22
4.2. Fizik Öğretmenlerinin Öğretim Yaklaşımları.....	23

4. 2. 1. Fizik Öğretmenlerinin Fiziğe, Fizik Öğrenme ve Öğretmeye İlişkin Düşünceleri .....	23
4. 2. 2. Fizik Öğretmenleri Tarafından Gerçekleştirilen Öğretim Uygulamaları .....	26
4. 3. Fiziğin Zorluğuna İlişkin Öğretmenlerin Düşünceleri .....	29
4. 3. 1. Fiziğin Öğrenilmesi Zor Bir Ders Olarak Algılanmasının Kaynağına İlişkin Öğretmenlerin Düşünceleri .....	30
4. 4. Fizik Öğretimde Zorlanılan Kavram ve Olgular .....	34
4. 4. 1. Öğretmenlerin Fizik Öğretimde Zorluk Yaşadıkları Ünite ve Konular .....	34
4. 4. 2. Öğretmenlerin Fizik Öğretimde Yaşadıkları Zorlukların Boyutu .....	35
4. 5. Öğretmenlere Göre Fiziği Öğrenmede Zorluk Yaşanan Kavram ve Olgular .....	37
4. 5. 1. Öğretmenlere Göre Fizik Öğrenmede Öğrencilerin Zorluk Yaşadıkları Ünite ve Konular .....	37
4. 5. 2. Öğretmenlere Göre Fizik Öğrenmede Öğrencilerin Yaşadıkları Zorlukların Boyutu .....	38
4. 5. 3. Lise Öğrencilerinin Fizik Öğrenmede Yaşadıkları Zorlukların Giderilmesine Yönelik Öğretmen Uygulamaları .....	41
4. 6. Fizik Öğretim ve Öğrenmede Başarı Getirecek Durumlar .....	42
<b>5. TARTIŞMA .....</b>	<b>46</b>
5. 1. Matematiksel Beceriler .....	47
5. 2. Kavramsal Öğrenme .....	48
5. 3. Pedagojik Alan Bilgisi .....	53
<b>6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER .....</b>	<b>56</b>
6. 1. Sonuçlar .....	56
6. 2. Öneriler .....	61
6. 2. 1. Araştırma Sonuçlarına Dayalı Öneriler .....	61
6. 2. 2. İleride Yapılabilecek Araştırmalara Yönelik Öneriler .....	62
<b>7. KAYNAKLAR .....</b>	<b>63</b>
<b>8. EKLER .....</b>	<b>69</b>
<b>9. ÖZ GEÇMİŞ VE İLETİŞİM BİLGİLERİ .....</b>	<b>75</b>

## ÖZET

### **Lise Öğretmenlerinin Fizik Dersinin Öğretiminde Zorluk Olarak Tanımladıkları Durumlar ve Öğrencilerin Fizik Dersine Karşı Tutumları**

Bu araştırmada fiziğin zorluğuna yönelik algılar doğrultusunda lise öğretmenlerinin dersin öğretilmesinde ve öğrenilmesinde güçlük olarak tanımladıkları durumların ve lise öğrencilerinin fizik dersine karşı tutumlarının incelenmesi amaçlanmıştır. Çalışma 2018-2019 eğitim-öğretim yılının bahar döneminde Trabzon ilindeki altı farklı lisede görev yapmakta olan on öğretmen, yine bu okullarda öğrenim gören 471 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Çalışma durum çalışması deseninde gerçekleştirilmiştir. Araştırmada öğretmenlerden elde edilen veriler standartlaştırılmış açık-uçlu görüşme formu ile öğrencilerden elde edilen veriler ise Fizik Tutum Ölçeği ile toplanmıştır. Lise öğrencilerinin fizik dersine karşı tutumları sınıf seviyesi, okul türü ve cinsiyet değişkeni açısından incelenmiştir. Öğretmenlerden elde edilen verilerin analiz edilmesinde içerik analizi tekniği, öğrencilerden elde edilen veriler ise IBM SPSS 22.0 programı kullanılarak analiz edilmiştir.

Araştırmadan elde edilen sonuçlara göre öğrencilerin, fizik öğrenilmesi zor bir derstir algısına sahip oldukları belirlenmiştir. Elde edilen bulgular öğrencilerin fiziğe karşı tutumları ile sınıf seviyesi ve okul türü değişkeni arasında anlamlı bir farklılık olduğunu göstermiştir. Toplam tutum puanı ile cinsiyet değişkeni arasında anlamlı bir fark görülmezken, cinsiyet değişkeni ile alt faktörler arasında anlamlı bir fark olduğu görülmüştür. Dersin öğretilmesinde ve öğrenilmesinde, fizikte yer alan değişkenlerin belirlenememesi, değişkenler arasında matematiksel ilişkinin kurulamaması, soyut kavramların öğretilmemesi şeklinde zorluklar yaşandığı belirlenmiştir. Öğretmenler öğretim sürecini planlamaya başlamadan önce dersin öğretiminde ve öğrenilmesindeki olası zorluklardan haberdar olmalıdır.

**Anahtar Kelimeler:** Fizik Eğitimi, Öğretme Zorlukları, Tutum



## ABSTRACT

### **High School Teachers 'Difficulties in Teaching Physics Course and Students' Attitudes Towards Physics Course**

In this study, it is aimed to investigate the situations that high school teachers define as difficulty in teaching and learning of the course and attitudes of high school students towards physics course in accordance with the perceptions about the difficulty of physics. The study was carried out with ten teachers working in six different high schools in Trabzon in the spring term of the 2018-2019 academic year and 471 students studying in these schools. The study was carried out in the case study design. The data obtained from the teachers were collected with a standardized open-ended interview form and the data obtained from the students were collected with Physics Attitude Scale. The attitudes of high school students towards physics course were examined in terms of grade level, school type and gender. The content analysis technique was used to analyze the data obtained from the teachers and the data obtained from the students were analyzed using IBM SPSS 22.0 program.

According to the results of the study, it was determined that students have the perception that physics is a difficult course to learn. The findings showed that there was a significant difference between students' attitudes towards physics and the variables of class level and school type. While there was no significant difference between total attitude score and gender variable, there was a significant difference between gender variable and sub-factors. It has been determined that there are difficulties in teaching and learning of the course such that the variables in physics cannot be determined, mathematical relationship between variables cannot be established and abstract concepts cannot be taught. Teachers should be aware of the potential difficulties in teaching and learning the lesson before planning the teaching process.

**Keywords:** Physics Education, Teaching Difficulties, Attitude

## TABLolar LİSTESİ

<u>Tablo No</u>	<u>Tablo Adı</u>	<u>Sayfa No</u>
1.	Öğretmenlerle Gerçekleştirilen Mülakat Sürecine İlişkin Bilgiler .....	17
2.	Cinsiyetin Tutumlar Üzerindeki Etkisine İlişkin Bilgiler .....	22
3.	Okul Türünün Tutumlar Üzerindeki Etkisine İlişkin Bilgiler .....	22
4.	Sınıf Seviyesinin Tutumlar Üzerindeki Etkisine İlişkin Bilgiler .....	23
5.	Fiziğe ve Fizik öğrenmeye İlişkin Bilgiler .....	24
6.	Öğretmenlerin Öğretim Sürecine İlişkin Bilgiler .....	26
7.1.	Öğretmenlerin “Fizik Öğrenilmesi Zor Bir Derstir” Algısına Yönelik Düşünceleri .....	29
7.2.	Algının Kaynağına İlişkin Bilgiler .....	30
8.1.	Fizik Öğretmede Zorluk Yaşanan Ünite ve Konular .....	34
8.2.	Fizik Öğretmede Yaşanan Zorlukların Boyutu .....	36
9.1.	Fizik Öğrenmede Zorluk Yaşanan Ünite ve Konular .....	37
9.2.	Fizik Öğrenmede Yaşanan Zorlukların Boyutu .....	39
10.	Öğretme ve Öğrenmede İyileştirici Müdahaleler .....	42

## KISALTMALAR LİSTESİ

<b>TÜ</b>	: Trabzon Üniversitesi
<b>Enstitü</b>	: Lisansüstü Eğitim Enstitüsü
<b>Kılavuz</b>	: Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Tez Yazım Kılavuzu
<b>Öğrenci</b>	: Orta öğretim Öğrencisi
<b>Öğretmen Adayı</b>	: Fizik Öğretmenliği Programı Öğrencisi
<b>Araştırmacı</b>	: Yüksek Lisans Öğrencisi
<b>Tez</b>	: Yüksek Lisans Tezi
<b>LYS</b>	: Lisans Yerleştirme Sınavı
<b>TYT</b>	: Temel Yeterlilik Testi
<b>AYT</b>	: Alan Yeterlilik Testi
<b>FÖ</b>	: Ortaöğretim Fizik Öğretmeni
<b>ÖE</b>	: Üniversite Fizik Öğretim Elemanı
<b>EK-1</b>	: Öğretmen Görüşme Formu
<b>EK-2</b>	: Öğretim Elemanı Görüşme Formu
<b>EK-3</b>	: Fizik Tutum Ölçeği
<b>FDVER</b>	: Fiziğe Değer Verme
<b>FDAV</b>	: Fiziği Davranış Haline Getirme
<b>FBAKIS</b>	: Fiziğe Karşı Bakış Açısı
<b>TUTUMTOP</b>	: Toplam Tutum Puanı

## 1. GİRİŞ

Günümüzde teknolojik çağın getirisi olarak yaşanan gelişmelerin takibinin her yaşta sağlanması ve fizik ilkelerinin öğrenilmesinin kalıcılığının artırılması için günlük hayattan örneklerle bağlam oluşturarak fiziğin öğretilmesi popüler olmuş, öğretim programları ve programa yönelik hazırlanan ders kitaplarında bu alana yönelik düzenlemeler yapılmaya başlanmıştır. Son olarak ders kitaplarının içeriği, Fizik kavram ve ilkelerini özellikle teknolojik araçların soyut konuları somutlaştıracağı etkinliklerle ve öğrencilerin bu kavram ve ilkeleri ilişkilendirebileceği günlük hayat örnekleri ile desteklenecek şekilde düzenlenmiştir (Meltzer ve Otero, 2014). Bunun yanı sıra gelişmelere yönelik güncellemeler de hala devam etmektedir. Yapılan birçok düzenleme ve yeniliklere rağmen öğrencilerin okulda öğrendikleri bilgilerle günlük hayattaki olguları ve bunlara yönelik deneyimlerini fiziksel kavram ve ilkelerle açıklamakta zorluk yaşadığı görülmektedir (Sharma, Stewart, Wilson ve Gökalp, 2013).

Fizikle ilgili literatür incelendiğinde özellikle fiziğin öğrenciler tarafından en az sevilen, anlaşılmasında güçlük çekilen bir disiplin olarak tanımlandığının birçok araştırmayla ortaya çıkarıldığı görülmektedir (Angell, Guttersrud ve Henriksen, 2004; Oyoo, 2011; Saleh, 2012; Taşlıdere ve Eryılmaz, 2010; Williams, Stanisstreet, Spall, Boyes ve Dickson, 2003). Bu konuya yönelik dikkat çekici bir diğer durum ise öğrencilerin fiziğin zor bir ders olduğuna yönelik algılarının onların bu derste başarılı olup olmamalarına göre değişiklik göstermemesidir (Ekici, 2016; Oon ve Subramaniam, 2013).

Yapılan uluslararası sınavlara bakıldığında ülkemizin özellikle Fizik başarı sıralamasının oldukça düşük olduğu görülmektedir (Cerit-Berber, 2015). Bu durumun ülkemizde her yıl yapılan merkezi sınavlarda da benzer olduğu görülmüştür (Özkan, 2008). 2017 yılında yapılan üniversiteye giriş sınavının LYS-2 oturumuna giren tüm adayların fizik ortalaması 6,48 olarak açıklanmıştır (URL-1, 2017). Yine 2018 yılında yapılan üniversiteye giriş sınavının AYT oturumuna giren tüm adayların fizik ortalaması 0,47 olarak açıklanmıştır (URL-2, 2018). Buradan hareketle öğrencilerin yüksek öğrenime devam etmelerini sağlayan ve onlar için oldukça önemli ve belirleyici olan merkezi sınavlarda yer alan fizik konularının öğretilmesinde ve öğrenilmesinde zorluklar yaşamaya devam ettikleri söylenebilir.

Fizikte öğretme ve öğrenmede başarılı olunması yıllardır üzerinde çalışılan evrensel bir konu olmuş ve bu konudaki arayışlar hala da devam etmektedir. Fiziği öğretmenin altında yatan güçlükleri araştıran çalışmalara rağmen bu disiplini, öğrenilmesi güç, ürkütücü olarak tanımlayan öğrenci sayısı artmaya devam etmekte ve öğretmenler her

geçen gün öğrencilerin fizik dersine yönelik ön yargıları ve olumsuz tutumları ile karşı karşıya kaldıklarını dile getirmektedir (Kapucu, 2014). Bu yüzden fizik dersine karşı var olan başarı ve ilgi dikkate alındığında öğrencilerin dersi zor, ürkütücü olarak nitelendirmesinin ve bu dersi asla öğrenemeyecekleri yönündeki algılarının nedenlerinin açığa çıkarılmasında onların fizik dersine karşı tutumlarının belirlenmesinin yapılan bu araştırmanın içeriği bakımından önemli olduğu düşünülmektedir (Chiou, Lee ve Tsai, 2013). Fen ve teknoloji alanında yaşanan gelişmelerin oldukça önemli olduğu ve dikkate alındığı bir dönemde öğrencilerin özellikle fizik dersine yönelik ilgi ve başarılarının azalması ülkeleri bu konuda tedirgin etmektedir (Mulhall ve Gunstone, 2012). Ayrıca öğrencilerin fizik dersine yönelik akademik başarılarının düşük olma nedenlerinden biri olarak dersin içeriğinin zor olması gösterilmekte (Andres, 2017) ve fizik dersi artık öğrenciler için sadece üstün zekalıların başarılı olabileceği bir ders olarak nitelendirilmektedir (Reid ve Skrybina, 2002).

Öğretim sürecinin en önemli değişkenleri kuşkusuz öğretmenlerdir. Milli Eğitim Bakanlığı tarafından ortaya koyulan eğitim hedeflerinin öğrencilere kazandırılması için belirlenen öğretim etkinliklerinin uygulanması ve sürece etki eden birçok değişkenin kontrolü dersin öğretmenlerine düşmektedir (Siorenta ve Jimoyiannis, 2008). Harlow (2014) hedef davranışların öğrencilere kazandırılması sürecinde öğretmenlerin ne kadar başarılı olduklarının onların ders içerisindeki performanslarına bakılarak ölçülebileceğini söylemiştir. Öğretim sürecinde son dönemde benimsenen yapılandırmacı yaklaşımla birlikte öğrencilerin öğrenmelerinin gerçekleşmesinde öğretmenlerin yaptığı rehberliğin amacı, öğrencilerin zihinlerinde önceden var olan veya yeni oluşturacakları bilgileri bilimsel bilgi olarak sayılan ölçütlere göre şekillendirerek anlamlandırmaları konusunda onlara yardımcı olmaktır (Oyoo, 2011; Mulhall ve Gunstone, 2012). Bu amaçla öğretmenlerin, öğrencilerin öğrenmelerini kolaylaştıracak şekilde öğretim sürecini tasarlamaları gerekmektedir (Singh ve Marshman, 2015). Bu yüzden dersin öğretmenlerinin, öğretmen adaylarının öğretme ve öğrenmenin gerçekleşmesini engelleyici herhangi bir olası zorluğa karşı tedbirli olmaları ve bu zorlukların ortaya çıkması durumunda bunlarla baş edecek pedagojik becerilere sahip olmaları oldukça önemlidir.

Yapılan bir diğer çalışmada öğretmen adaylarının fizik derslerini geçmelerine rağmen bazı kavramları öğrenmede güçlük çektiklerinden bahsedilmiştir (Didiş, Eryılmaz ve Erkoç, 2010). Bu durum öğretmen adaylarının bir fizik öğretmeni olduklarında buldukları öğrenme ortamına sahip oldukları öğrenme güçlüklerini de beraberinde getirmeleri olasılığını taşımaktadır. Nitekim öğretmen ve öğretmen adaylarının bir dersi öğretirken öğretmeyi ve öğrenmeyi neyin kolaylaştırdığını veya zorlaştırdığını önceden

bilmesi öğretmeye ve öğrenmeye engel olan olası güçlüklerin ortaya çıkması durumunda onların bu zorlukları aşabilecek pedagojik fikirler üretmelerinde etkili olabilir (Shulman, 1986; Harlow, 2014).

Öğrencilerin öğrenmelerini gerçekleştirmelerinde öğretmenlerin onlara yeterli rehberlik yapmadığı (Mualem ve Eylon, 2009) ve bu durumu düzelterek yeni arayışlar içerisinde oldukları birçok araştırmayla belirtilmiştir (Karakuyu ve Tortop, 2011). Bu durum karşısında öğretmenlerin etkili rehberlik yapmalarına katkı sağlayacak çalışmalara ihtiyaç olduğu açıktır. Nashon, Anderson ve Nielsen (2009) etkili bir öğretim sürecinin, sınıf düzeyine uygun öğretim stratejilerinin geliştirilmesi ile gerçekleşeceğini ve bu stratejilerin disiplinlere göre de değişiklik gösterdiğini belirtmişlerdir. Docktor ve Mestre (2014) çalışmalarında öğrencilerin fizik öğrenmede karşılaştıkları zorlukların belirlenebilmesi ve bu zorlukların etkili bir şekilde çözülmesi için yeni öğretim stratejilerinin geliştirilmesi ve müfredatların tasarlanması üzerinde yoğunlaştıklarını ifade etmiştir. Benzer şekilde Smigiel ve Sonnatag (2013) çalışmalarında elde ettikleri bulguların onları fiziği öğretmede kullandıkları yöntem ve teknikler hakkında yeniden düşünmeye yönlendirdiğinden bahsetmiştir. Levrini ve diğerleri (2014) ise çalışmalarında mevcut fizik müfredatının öğrencileri fizik konularını öğrenmeye teşvik etmek yerine dersi sıkıcı ve anlamsız olarak algılamalarına neden olduğundan bahsetmiştir. Yine aynı çalışmada değişik bağlamlarda yeni öğretim deneyimlerinin gerekli olduğu ifadesine de yer verilmiştir.

Gelişen teknolojinin etkilerinin eğitime yansmasıyla birlikte öğrenme ortamları teknolojik araçlarla yeniden düzenlenmiştir. Bu yeniliklerle beraber öğretmenler özellikle fizik dersinde öğretmeyi ve öğrenmeyi kolaylaştırmak, öğrenmenin kalıcılığını arttırmak için öğretim yöntemlerinde teknolojik araçları kullanmaya başlamıştır. Her ne kadar yeniliklerin ve bunların getirdiği değişikliklerin fizik öğretme ve öğrenmeyi kolaylaştırdığından söz edilse de bunların yanı sıra öğretim ve öğrenme sürecindeki güçlüklerde günümüze kadar gelmiştir (Angell vd., 2004) ve fizik dersi hala birçok öğrenci tarafından anlaşılması güç, karmaşık, ön yargıyla yaklaşılan bir ders olarak tanımlanmaktadır. Fizik eğitimi alanında yapılan birçok çalışmada fiziğin öğrenciler tarafından öğrenilmesi güç ve karmaşık bir ders olarak tanımlandığına değinilmiş, öğrenilmesinde güçlük çekilen kavram veya olguların öğretilmesine yönelik farklı yöntem ve tekniklerin uygulandığı çalışmalar (Günbatar ve Sarı, 2005; Karakuyu, 2008; Kaya-Şengören, 2006; Özsevgeç, 2006; Şener-Bilgiç, 2005; Williams vd., 2003) yapılmıştır. Gönen, Kocakaya ve İnan (2006) bilgisayar destekli öğretim modeli ile 7E öğrenme modelinin öğrencilerin fizik başarılarına ve fizik dersine karşı tutumlarına olan etkilerini karşılaştırmalı olarak inceledikleri çalışmalarında modellerin uygulama basamağında öğrenci başarıları arasında anlamlı bir fark olmadığı sonucuna ulaşmıştır. Ayrıca aynı

çalışmada modellerin öğrenci tutumları üzerindeki etkileri de incelenmiş ve elde edilen bulgulardan farklı iki öğretim modelinin uygulandığı öğretim süreci içerisindeki öğrencilerin fizik dersine karşı tutumları arasında anlamlı bir fark bulunmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Bu durum karşısında öğrencilerin fizik başarısının ve dersin zor olduğuna yönelik algılarının arkasında öğretmenlerin kullandığı öğretim yöntemlerinden başka nedenlerin de olduğu söylenebilir. Fiziğe karşı ön yargıların giderilmesine, mevcut başarısızlığın aşılmasına yönelik yapılmış olan çalışmalara ve bu konuda devam eden iyileştirme çabalarına rağmen fiziğe karşı ilginin gün geçtikçe azalmaya devam ettiği görülmektedir (Jonane, 2015).

Yukarıda yapılan açıklamalar doğrultusunda dersin öğretimine ve öğrenilmesine yönelik karşılaşılan güçlüklerin belirlenmesinde lise öğretmenlerinin düşünce ve eleştirilerinin yanı sıra lise öğrencilerin derse karşı tutumlarının açığa çıkarılmasının belirlenecek olan güçlüklerin giderilmesine yönelik çözüm önerilerinin ortaya koyulması açısından önemli olduğu düşünülmektedir.

### **1.1. Araştırmanın Amacı**

Bu çalışmanın temel amacı, Fiziğin zorluğuna yönelik algılar doğrultusunda, lise öğretmenlerinin dersin öğretilmesinde ve öğrenilmesinde güçlük olarak tanımladıkları durumların neler olduğuna ilişkin düşüncelerinin incelenmesi ve öğrencilerin derse karşı tutumlarının açığa çıkarılmasıdır. Bu temel amaç doğrultusunda aşağıdaki hedeflere ulaşılması öngörülmektedir.

1. Öğrencilerin Fizik dersine karşı tutumlarının incelenmesi,
2. Fizik öğretmenlerinin dersinin öğretimindeki uygulamalarının incelenmesi,
3. “Fizik anlaşılması zor bir derstir” algısı ile ilgili öğretmenlerin görüşlerinin incelenmesi,
4. Öğretmenlerin Fizik dersinde öğretmekte daha çok zorlandıkları kavramların, olguların neler olduğunun belirlenmesi,
5. Öğrencilerin öğrenmede daha çok zorluk çektikleri kavramların, olguların neler olduğunun belirlenmesi,
6. Fiziğin öğrenilmesinde ve öğretilmesinde başarılı olmak için yapılması gerekenlerin neler olduğu hakkında öğretmen görüşlerinin ortaya konulması

### **1. 2. Araştırmanın Gerekçesi ve Önemi**

Prayekti (2016) fizik öğretmeyi evrende meydana gelen gelişmeleri açıklamak için kullanılan fizik kavramlarını, ilkelerini, yasalarını anlayabilme yeteneğinin öğrencilere

kazandırılması süreci olarak tanımlamıştır. Bu yeteneğin geliştirilmesi sürecinde öğretmenler, öğrencilerin fiziğin korkutucu, ürkütücü bir ders olduğuna yönelik algılarını kırarak ve fiziği öğrenciler için anlaşılır bir ders haline getirecek yeni öğretim stratejilerini benimsemek zorundadır (Antwi, 2015). Bu konuda özellikle öğretmen adaylarının fiziği öğretmeye ve öğrenmeye engel olan güçlükleri ve bu güçlüklerin nedenini bilmesinin ileride bir fizik öğretmeni olduklarında programda belirtilen hedeflere ulaşmak için uygun öğrenme ortamını tasarlayabilmeleri, etkili öğretim stratejilerini belirleyebilmeleri veya geliştirebilmeleri konusunda deneyim edinmeleri açısından oldukça önemli olduğu düşünülmektedir. Ayrıca fizik öğretimi sürecinde öğretmen ve öğretmen adaylarının olası güçlüklerin ortaya çıkması durumunda güçlüklerin giderilmesinde kullanabilecekleri farklı öğretim yöntemlerinin açığa çıkarılmasının da ihtiyaç olduğu düşünülmektedir. Liu ve Li, (2011) çalışmalarında öğrencilerin fiziğe karşı nasıl ve niçin ön yargılı olduklarının, fizik öğrenmeye karşı niçin direndiklerinin dersin öğretmenleri tarafından bilinmediğinden bahsetmiştir. Bu durum karşısında öğretmenlerin başta öğrencilerin derse karşı ön yargılarını belirlemek için ve dersi öğretirken yapmış oldukları uygulamaların bilinmesinin zorlukların ve nedenlerinin açığa çıkarılmasında belirleyici olabilir. Özkan (2008) yaptığı çalışmada öğrencilerin fiziğe karşı olan ön yargılarının ve fizikte asla başarılı olamayacakları yönündeki düşüncelerinin arkasındaki nedenlerin, dersin öğretmenlerinin öğretim süreci içerisinde kullandıkları stratejilerinin araştırılarak bulunabileceği önerisinde bulunmuştur.

Nitekim fizik öğretmenleri öğrencilerin derse karşı ön yargılarının belirlenmesinden ve bunları iyileştirici uygulamaların yapılmasından sorumludurlar. Van der Veen (2012) çalışmada fizik eğitimcilerinin, öğrencilerin fiziğin korkutucu, insanlık dışı olduğuna dair olumsuz düşüncelerini telafi etmek zorunda olduklarından ve tüm öğrencilerin fiziğe karşı ilgisini arttırma amaçlı yeni bir öğretim stratejisi geliştirmek için harekete geçtiğinden bahsetmiştir. Benzer şekilde Thomas (2013) çalışmada fizik öğrenmenin birçok lise öğrencisi için zor olduğundan ve öğrencilerin zihinlerinin öğrenme güçlükleri ve alternatif düşüncelerle dolu olduğundan ayrıca zorlukların kaynağının tam olarak belirlenememesinin hala endişe verici olduğundan söz etmiştir. Lise öğretmenlerinin yanı sıra öğretmen adaylarında da fiziği öğretme ve öğrenmede ortaya çıkabilecek olası güçlüklerle karşı farkındalık oluşturulması gerektiği düşünülmektedir. Mulhall ve Gunstone (2012) çalışmalarında fizik öğretmen adaylarına verilen eğitimin temel hedeflerinden birinin lise öğrencileri için fizik öğrenmenin kolay olmadığını ve süreç içerisinde onların öğrenmelerini engelleyici güçlüklerin olabileceğinin öğretmen adayları tarafından fark edilmesinin sağlanması olduğunu ifade etmiştir. Gerek yurt içinde gerek yurt dışında daha etkili bir öğretme ve öğrenme için öğretim programlarında sürekli yeniliklere ve



değişikliklere gidilmektedir. Öğretim programlarının özellikle öğretme ve öğrenme sürecinde ortaya çıkan zorlukların dikkate alınarak düzenlenmesi sonucunda hedef davranışlara ulaşılması ve mevcut başarının artırılması daha muhtemeldir. Benzer şekilde Docktor ve Mestre (2014) çalışmalarında öğretim müfredatlarının geliştirilmesinin genellikle öğretme ve öğrenmedeki zorlukların belirlenmesiyle başladığını söylemiştir.

Bu çalışmanın fizik öğretme ve öğrenmedeki güçlüklerin tanımının yapılması ve bu güçlüklerin kaynağının belirlenerek ortaya çıkmasının engellenmesi ya da ortaya çıkması durumunda güçlüğü giderilmesi için hangi alanlarda ne tür müdahaleler yapılması gerektiği konusunda öğretmen ve öğretmen adaylarına yararlı fikirler sağlaması açısından önemli olduğu düşünülmektedir. Öğretmen ve öğretmen adaylarının fiziki öğretme ve öğrenmedeki olası güçlükleri önceden bilmesinin öğrencilerin öğrenmelerine engel olan değişkenleri belirleyebilmeleri, öğrencilerini tam anlamıyla tanıyabilmeleri ve uygun öğrenme ortamını tasarlayabilmeleri açısından oldukça yararlı olacağı düşünülmektedir. Yapılan araştırmanın öğretmenlerin öğrenme güçlüklerinin devam edip etmediğinin ve bunların öğretme sürecinde kendilerine veya öğrenme sürecindeki öğrencilerine zorluk yaşatıp yaşatmadığının belirlenebilmesi açısından da önemli olduğu düşünülmektedir. Ayrıca öğretmen ve öğretmen adaylarının güçlüklerin belirlenmesi ve giderilmesine yönelik yeterli deneyime sahip olmaları açısından gerek üniversite gerek lise öğretim programının bu konuda onlara etkili fırsatlar sunacak şekilde yapılandırılmasının da gerekli olduğu düşünülmektedir. Çalışmadan elde edilecek bulguların analizi sonucunda belirlenen güçlüklerin ve bunların asıl neden(ler)inin ve öğretmen ve öğretim elemanlarının güçlüklerin giderilmesinde kullandıkları öğretim yöntemlerinin açığa çıkarılmasının gerek ortaöğretim gerek üniversite müfredatının zorlukların tanımlanması ve giderilmesi konusunda yapılandırılması açısından gerekli olduğu düşünülmektedir.

### **1. 3. Araştırmanın Sınırlıkları**

Araştırmanın katılımcı grubundaki öğretmen ve öğrencilerin tamamı Trabzon ilinin Akçaabat ve Ortahisar ilçelerinde yer alan Fen ve Anadolu liselerinden seçilmiştir. Çalışmada fizik dersinin öğretim sürecindeki uygulamalarının belirlenmesine ve dersin zorluğuna ilişkin katılımcıların görüşlerinin açığa çıkarılmasında veri toplama aracı olarak öğretmenler için yarı yapılandırılmış görüşme formları kullanılmıştır. Öğrencilerin fizik dersine karşı tutumlarının belirlenmesinde ise tutum ölçeği kullanılmıştır.

#### 1. 4. Araştırmanın Varsayımları

Yapılan alışmalar incelendiğinde fizik dersinin öğrenciler tarafından anlaşılması zor olarak algılandığı ve bunun da öğrencilerin fizik dersine karşı olumsuz bir tutum geliştirmesine neden olduğu ortaya konulmaktadır. Bu doğrultuda mevcut araştırmaların ortaya koyduğu bu durum bu çalışmanın temel varsayımı olarak kabul edilmiştir.

#### 1. 5. Tanımlar

*ğrenme Güçlüğü:* ğrencilerin bilişsel, duyuşsal ve psikomotor alanlarda gerçekleştirdikleri davranışların belirlenen hedefler düzeyinde olmaması durumudur (Gök, 2006).



## 2. LİTERATÜR TARAMASI

### 2. 1. Araştırmanın Kuramsal Çerçevesi

Günümüzde fizik adı altında liselerde öğretilmekte olan ders 18. yüzyılın sonunda başta Fizik alanında olmak üzere diğer bilim alanlarındaki bilim insanları ve eğitim savunucularının uzun süreli direniş ve çabaları sonucu, müfredatı pratik yarar sağlaması ve günlük yaşamla alakalı olması gerekçesiyle üniversite müfredatına katkı sağlayacak şekilde (Meltzer ve Otero, 2014) Avusturya Bölgesi'ndeki liselerde öğretilmeye başlamıştır (Kroupova, 2016).

Fizik dersinin liselerde öğretilmesiyle birlikte hem öğretme hem de öğrenme sürecinde öğretmen ve öğrencilerin zorluklar yaşadığı (Meltzer ve Otero, 2014) ve bu zorlukların günümüzde de devam ettiği görülmektedir (Morales, 2016). Fizik dersinin öğrenilmesi zor bir ders olduğu algısı özellikle lise öğrencileri arasında yaygın olarak kabul görmeye devam etmektedir. Fiziğin zorluğu gerek yurt içinde (Alptekin, Demirbaş ve Arıkan, 2009) gerek yurt dışında (Kaur ve Zhao, 2017) yapılan birçok çalışmada yer alan evrensel bir konu özelliği taşımaktadır. Öğrencilerin tutumlarının derse karşı algıları ve akademik başarıları üzerindeki etkisinin açığa çıkarılmasıyla da birlikte istendik davranışların oluşturulmasında tutumların belirlenmesi önem kazanmış ve öğrencilerde istenilen yönde kalıcı izli davranış değişikliği sağlayabilmek için onların öğrenme ürününe karşı olumlu tepkide bulunmaları üzerine dikkat çekilmiştir (Özel, 2016). Ekici (2016) çalışmasında fiziği öğretme ve öğrenme sürecinde yaşanan zorlukların üstesinden gelebilmek için öğrencilerin fiziğe karşı tutumlarının belirlenmesinin önemli olduğundan bahsetmiştir. Kaur ve Zhao (2017) ise yaptıkları çalışmalarında özellikle lise öğretmenlerinin öğrencilerin fiziğe karşı olumsuz tutumlarının iyileştirilmesinden sorumlu olduğunu ifade etmiş ve tutumları iyileştirilen öğrencilerin derse karşı ilgilerinin artarak akademik başarılarının yükseleceğini belirtmişlerdir. Ayrıca öğrencilerin fiziğe karşı tutumlarını inceleyen çalışmalarda tutumları etkileyen çeşitli değişkenlerde incelenmiş ve en önemli değişkenin cinsiyet olduğu belirlenmiştir (Akbudak, 2005' ten akt., Özel, 2016, s. 28). Erinosh (2013), öğrencilerin fiziğe karşı tutumlarını incelediği çalışmasında öğrencilerin fizik dersini zor bir ders olarak algıladığını ve bu durumun cinsiyete göre değişiklik göstermediği sonucuna ulaşmıştır. Çalışmada üç önemli zorluk kaynağı belirtilmiştir: Fiziğin Doğası, Öğretmen/ Öğretim ve Müfredat/Değerlendirme. Aynı çalışmada zorlukların arkasındaki nedenlerin öğrencilerin öğrenmelerini etkilediği ifadesine de yer verilmiştir. Yine aynı çalışmada çoğu öğrenci tarafından fiziğin birçok

alanday yararlı ve gerekli olduğu belirtilmesine rağmen sadece birkaç öğrencinin fizik alanında meslek sahibi olmayı dűşündüđu ifadesine yer verilmiştir. Bu durumun ise ciddi bir sorun olduğu ve acilen dikkat gerektirdiği belirtilmiştir. Veloo, Nor ve Khalid (2015) fiziğe karşı tutumları cinsiyet ve matematik başarısı açısından inceledikleri çalışmalarında öğrencilerin fiziği sıkıcı bir ders olarak değerlendirdiklerinden ve akademik başarıdaki dikkat çekici azalmanın da oldukça endişe verici olduğundan bahsetmiştir. Aynı çalışmada bu durumun göz ardı edilmesinin fiziğe karşı ilgisiz ve olumsuz tutuma sahip öğrencilerin artmasına neden olacağı ifade edilmiştir. Araştırmada kız öğrencilerin, fizikte erkek öğrencilere göre daha fazla zorluk yaşadıkları, erkek öğrencilerin daha fazla fizikle ilgilendikleri sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca matematik başarısı ile fizik tutumları arasında pozitif yönde anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Öđrenciler matematikte ne kadar başarılı ise fizikte de o kadar başarılı olacakları ifade edilmiştir. Bunun yanı sıra çalışmada öğrencilerin fiziğe karşı olumlu bir tutuma sahip olmadan da derste iyi notlar alabildiklerinin tespit edildiği belirtilmiştir. Çalışmadan elde edilen bu sonuçların műfredat tasarıyıcıları tarafından derse karşı olumsuz tutumların iyileştirilmesi ve mevcut başarının arttırılması için daha iyi bir yaklaşım veya yöntem oluştırmada temel olarak kullanabileceği önerilmiştir. Bunun yanı sıra öğretmenlerin öğrencilerin derse karşı olumsuz tutumlarına karşı daha duyarlı olmaları gerektiği belirtilmiş, böylelikle davranışlar izerinde tutumların etkisinin önemini anlayan öğretmenlerin sınıf içi uygulamalarını daha sistematik bir şekilde gerçekleştirecekleri ifade edilmiştir. Nitekim bu durumun daha sonra öğrencilerin akademik başarılarında belirleyici olacağı ifade edilmiştir. Fizikte etkili öğretme ve öğrenmenin gerçekleştirilebilmesi ve derse karşı olumlu tutumun arttırılması için öğretmenlerin yanı sıra đretim sűrecindeki bűtűn değişkenlerin iř birliği içerisinde olması gerektiği yine aynı çalışmada belirtilmiştir. rnek, Robinson ve Haugan (2008), çalışmalarında yaklaşık 1400 öğrenciye anket uygulamış ve fiziği öğrenilmesi zor bir ders olarak algıladıklarını tespit etmiştir. Aynı çalışmada öğrencilerin dersi zor olarak algılamasının nedenleri ű faktör altında toplanmıştır: İlgi ve motivasyon eksikliği, yeterli çalışmama ve önceki bilgiler. Yine aynı çalışmada belirlenen zorlukların öğretmenler tarafından bilinmesinin uygun öğrenme ortamının tasarlanması ve mevcut műfredatların zorlukları azaltacak şekilde yeniden dűzenlenmesi açısından önemli olduğu ifadesine yer verilmiştir. Benzer şekilde Angel, Guttersrud ve Henriksen (2004), çalışmalarında öğrencilerin fiziğin ilginç fakat zor olduğunu ve yoğun bir çalışma gerektirdiğini söylediklerini ifade etmiş ve đrencilerin Fizik dersine karşı olumsuz tutumlarının birçok eğitim kuruluşunu endişelendirdiğini bundan dolayı bu durumu dűzeltici arayış içerisinde olduklarını belirtmişlerdir. Aynı araştırmada öğretmenler tarafından zorlukların öğrencilerin yetersiz matematik becerilerinden kaynaklandığı belirtilmiş ve đrenci merkezli öğretime

daha çok dikkat edilerek çeşitli öğretim yöntemlerinin geliştirilmesi gerektiği önerilmiştir. Bayrak, Bezen ve Aykutlu (2015), on farklı Anadolu Lisesi'nde görev yapmakta olan yirmi Fizik öğretmeninden elde ettiği veriler sonucu öğretmenlerin en çok 11. sınıf öğretim programında yer alan "Kuvvet ve Hareket" ve "Modern Fizik" ünitelerinin öğretiminde zorluk yaşadıkları ve zorlukların nedeni öğrencilerin matematiksel işlem yetersizliği, zaman yetersizliği ve Modern Fizik ünitesinin soyut kavramlar içermesi olarak belirtilmiştir.

Evrendeki kompleks yapıyı daha basit parametrelerle anlamaya ve anlatmaya çalışma gayretleri özellikle değişkenler arasındaki ilişkinin grafiklerle iletilmesini gerektirmiştir. Fizikte bir hareketlinin hareketinin grafik üzerinde görselleştirilmesi özellikle mekanik problemlerinin yorumlanmasında ve çözümünde oldukça önemlidir. Susac, Bubic, Kazotti, Planinic ve Palmovic (2018) fizikteki ve farklı disiplinlerdeki öğrencilerin grafik okuma becerilerini karşılaştırdığı çalışmalarında grafiğin eğiminin alınmasının ve alanının hesaplanmasının öğrenciler için anlaşılması zor bir kavram olduğundan bahsetmişlerdir. Aynı çalışmada fizik öğrencilerinin grafik okuma becerisi gerektiren sorular üzerinden geliştirdikleri pratik stratejilere ve fizik formüllerini kullanmaya güvendikleri belirtilirken diğer disiplinlerdeki öğrencilerin ise formülleri ezbere bilmedikleri için çoğunlukla grafikteki değişken ve sembollerin onlarda çağrıştırdığı stratejileri kullandıkları belirtilmiştir. Yine aynı çalışmada elde edilen sonuçlardan hareketle fizik öğrencilerinin formüllere aşırı bağlı olmasının onların kalıcı öğrenmelerinin gerçekleşmesine ve formül bulunmayan fiziksel bağlamlara ilişkin mantıksal akıl yürütme becerilerinin gelişmesine engel olduğundan bahsedilmiş, bununla ilgili olarak da öğretmenlerin fizikte yer alan bağıntıları öğrencilere ezberletmekten ziyade bu işin gerçek doğasını onlara öğretmeleri ve fiziksel bağlamlara ilişkin öğrencilerin mantıksal akıl yürütme becerilerini geliştirecekleri öğrenme ortamlarını tasarlamaları gerektiği belirtilmiştir. Benzer şekilde öğrencilerin grafik okuma becerisi konusunda yaşadıkları zorluklara yönelik yapılan çalışmalar (Forster, 2004) literatürde mevcuttur.

Ayrıca literatürde yer alan bazı çalışmalarda fizikte yaşanan zorlukların nedeninin dersin içeriği olarak ifade edildiği ve bu durumu düzeltici çalışmaların gerçekleştirildiği görülmüştür. Ekici (2016), çalışmasında öğrencilerin fiziği zor bir ders olarak değerlendirmelerine en fazla dersin içeriğinin neden olduğunu ve öğrencilerin fiziğin zor olduğuna yönelik mevcut algılarının derste başarılı olup olmamalarına göre de değişiklik göstermediği sonucuna ulaştığını belirtmiştir. Benzer şekilde Günbatar ve Sarı (2005), çalışmalarında öğrencilerin fizik kavramlarını anlamakta güçlük çektiklerini belirtmiş ve Elektrik ve Manyetizma ünitesindeki anlaşılması zor, soyut kavramların öğrenciler tarafından anlamlandırılması için bir model geliştirerek başarıya olan etkilerini incelenmişlerdir. Aynı çalışmada deney ve kontrol grubuna uygulanan başarı testinin

istatistiksel analiz teknikleri ile karşılaştırılması sonucu deney grubuna ait test puan ortalamasının kontrol grubuna ait test puan ortalamasından yüksek fakat bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı görülmüştür. Öğrenmenin kalıcılığının artırılması için Fiziğin günlük hayatla ilişkilendirilerek öğretilmesinin hedeflediği bu dönemde öğrencilerin günlük hayatla bağlam oluşturmada hala zorluk yaşadığı yapılan bazı araştırmalarda ortaya koyulmuştur. Kapucu (2014), çalışmasında öğretmen adaylarının günlük hayatta fiziğe dair hiçbir uygulama göremediklerinden ve bu yüzden fiziği gereksiz ve zor bir ders olarak değerlendirdiklerinden bahsetmiştir. Ayrıca aynı çalışmada öğretmen adaylarının fiziği sevmemelerinde öğretmenlerin de etkisinin olduğu belirtilmiştir. Ünlü-Yavaş ve Kızılcık (2016) ise öğretmen adaylarının özel görelilik konusunda yaşadıkları zorlukların nedenini incelediği çalışmalarında öğrencilerin ileri düzeyde fizik eğitimi almış olmalarına rağmen özel görelilik konusunda zorluk yaşadıklarından bahsetmiştir. Aynı çalışmada öğretmen adaylarının özel görelilik konusunu ilginç bulmalarına rağmen karşılaştıkları matematiksel zorlukların ve sahip oldukları ön yargıların onların derse karşı ilgisiz olmalarına neden olduğundan bahsedilmiştir. Bunun yanı sıra çalışmada öğrencilerin modern fizik konularını öğrenmede zorluk yaşamalarının bir diğer nedeni klasik fizik ile modern fizik arasındaki paradigma kayması olarak belirtilmiştir. Yani öğrenciler gerçek hayatta karşılaştıkları olayları genellikle klasik fizik paradigmasına göre açıklayabilirken doğrudan gözlenemeyen, gerçek deneylerinin yapılmasının mümkün olmadığı, algılarla çelişen sonuçlar üretebilen olayları ise modern fizik paradigmasına göre açıklamakta zorluk yaşamaktadırlar (Ünlü-Yavaş ve Kızılcık,2016). Ayrıca yapılan bir diğer çalışmada da öğretmen adaylarının, fizik öğrenmelerinin gerçekleşmesi için yapılan farklı uygulamalara rağmen öğrenmede zorluk yaşadıklarından; fiziği zor, soyut, ilgi çekmeyen, sadece olağan üstü yeteneklere sahip olan öğrenciler tarafından anlaşılabilir bir ders olarak gördüklerinden bahsedilmiştir (Morales, 2017).

Fiziği öğretme ve öğrenmede yaşanan zorluklarla ilgili yapılan bazı çalışmalarda öğretmenlerin yaşanan zorlukların farkında olmadıkları belirtilmiştir. Bununla ilgili olarak Wieman ve Perkins (2005) yaptıkları çalışmalarında öğrencilerin fiziği ezberleyerek öğrenebilecekleri bir ders olarak gördüklerini ve konuları tam anlamıyla öğrenmeden geleneksel test sorularını doğru cevaplayabildikleri ifadesine yer vermiştir. Benzer şekilde Antwi (2015) yaptığı çalışmasında öğrencilerin öğrenme güçlüklerine rağmen standartlaşmış soruları çözebilmeleri durumunda hem bu zorluklar hem de öğrencilerin bu zorluklardan dolayı kavram ve olguları ezberleye çalışmalarının göze çarpmadığından bahsetmiştir. Yine aynı çalışmada eğitim kuruluşlarının fizik öğretmenlerinin öğretim yöntemlerini geliştirmeleri gerektiğine vurgu yaptığı ve bu durumun yeni bir öğretmen programı gerektirdiği ifadesine de yer verilmiştir.

## 2. 2. Literatür Taramasının Sonucu

Literatür taraması sonucunda fizik öğrenme ve öğretmede yaşanan zorlukların belirlenmesine, belirlenen zorlukların arkasındaki nedenlerin açığa çıkarılmasına ve bu zorlukların giderilmesi için yapılması gereken uygulamaların ortaya koyulmasına yönelik yapılan çalışmaların sınırlı olduğu görülmüştür. Bu alanda yapılan çalışmaların genellikle öğrencilerin derse karşı tutumlarının belirlenmesi, literatürden hareketle en çok zorluk yaşanan konularla ilgili öğrencilere ağırlıklı olarak bilişsel becerileri ölçen soruların sorulması ve bu sorulara verilen cevaplar üzerinden araştırmacı tarafından zorlukların belirlenmeye çalışılması ve yine literatürden yola çıkarak en çok zorluk yaşanan konularda zorlukları gidermeye yönelik uygulamaların veya geliştirilen materyallerin geleneksel yaklaşımla kıyaslanacağı şekilde oluşturulan deney ve kontrol gruplarından elde edilen ön test ve son test gibi istatistiksel tekniklerle ulaşılan sonuçların karşılaştırılarak incelenmesi şeklinde gerçekleştirildiği görülmüştür. Öğrencilerin derse karşı tutumlarının belirlenmesine yönelik yapılan çalışmaların, çeşitli değişkenler (cinsiyet, sınıf seviyesi, okul türü, akademik başarı) açısından incelendiği çalışmalarla da devam ettiği görülmüştür (Ekici, 2016; Erinosh, 2013). Fiziği öğretme ve öğrenmede yaşanan zorlukları belirleyici ve belirlenen zorlukların giderilmesine yönelik yapılan çalışmalara rağmen öğrencilerin fizikte öğrendikleri kavramlarla günlük hayattaki olayları açıklamada hala güçlük çektikleri söylenebilir. Ayrıca öğretmen ve öğretmen adaylarının dersin öğretilmesinde ve öğrenilmesinde olası güçlüklerden haberdar olabileceği çalışmalara ihtiyaç olduğu söylenebilir. Öğretmenlerin olası zorluklarla karşılaşılması durumunda bunların giderilmesine yönelik hangi alanda ne tür uygulamaların yapılması gerektiğinin açığa çıkarılmasına da ihtiyaç olduğu açıktır. Fizik öğretme ve öğrenmede öğretim sürecinde yaşanacak tüm olası zorluklara etkili bir şekilde müdahale edecek uzun müfredatların tasarlanması gerektiği düşünülmektedir. Öğretim sürecinin en önemli değişkenleri şüphesiz öğretmenlerdir. O yüzden öğrenmenin herhangi bir zorlukla kesintiye uğramaması konusundaki sorumluluk dersin öğretmenlerine düşmektedir. Fakat dersin öğretmenlerinin öğretme ve öğrenmeyi engelleyici zorlukların belirlenmesi ve belirlenen zorlukların giderilmesi konusunda yetersiz oldukları görülmektedir. Gerek yurt içinde gerekse yurt dışında öğrencilerin tutumlarını belirlemeye ve belirlenen tutumlar üzerinde çeşitli değişkenlerin etkilerini inceleyen birçok çalışma gerçekleştirilmiştir. Literatür incelendiğinde hem lise öğretmenlerinin hem de üniversite öğretmen adaylarının özellikle lise öğrencilerinin derse karşı tutumlarının belirlenmesine yönelik uygulamaların gerçekleştirilmesi ve bu duruma yönelik pedagojik fikirlerin üretilmesi konusunda yetersiz oldukları görülmektedir. Benzer şekilde öğretmen adaylarının, lise öğrencileri için fiziği öğrenmenin kolay bir süreç olmadığını ve bu süreç içerisinde onların öğrenmelerini

engelleyici zorlukların olabileceğini fark edebilecekleri ortamlar tasarlanmalıdır (Mulhall ve Gunstone, 2012). Fiziğin zorluğuna yönelik yapılan çalışmalarda yaşanan zorlukların nedenleri içerisinde en dikkat çekici olarak öğrencilerin matematiksel becerilerindeki yetersizlikler görülmüştür. Bunun yanı sıra yapılan çalışmalarda genellikle merkezi sınav sisteminin lise öğretmenlerinin öğretim süreçlerini ve öğrencilerin öğrenmelerini şekillendirdiği sonucuna ulaşıldığı görülmüştür (Oon ve Subramaniam, 2013). Nitekim fiziğin zorluğuna yönelik özellikle yabancı ülkelerdeki eğitim araştırmacıları öğretim programlarının, fiziği öğretme ve öğrenmede olası zorlukların belirlenebilmesini ve belirlenen bu zorlukların giderilmesi için gerekli uygulamaların ortaya koyulmasını sağlayacak şekilde yeniden düzenlenmesi gerektiği üzerinde yoğunlaşmış ve bu konuda yeni öğretim stratejileri ve öğretim müfredatlarının geliştirilmesi arayışına girmişlerdir. Literatür incelendiğinde öğrencilerin derse karşı tutumlarının belirlenmesinin sadece akademik boyutta kaldığı görülmüştür. Özellikle ölçeklerin geliştirildiği ve kullanıldığı çalışmalara yönelik lise fizik öğretmenlerinin ve öğretmen adaylarının yetersiz olduğu söylenebilir.



### 3. YÖNTEM

Bu bölümde çalışmanın araştırma deseni, veri toplama araçları, elde edilen bulguların yorumlanmasında kullanılan analiz tekniği açıklanmıştır.

#### 3. 1. Araştırma Modeli

Bu araştırma nitel araştırma yaklaşımları içerisinde yaygın olarak kullanılan (Saban ve Ersoy, 2016) durum çalışması kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Durum çalışması, araştırmacıya süreçte devam eden güncel bir olayı hiçbir müdahalede bulunmadan zengin veri toplama kaynakları ile derinlemesine ve bütünsel olarak gerçek dünya perspektifinden incelemesi ve incelenen olayın katılımcı veya toplum üzerindeki etkisi ya da ilişkisi konusunda çıkarımlarda bulunması açısından fırsat sunan görgül bir araştırma türüdür (Saban ve Ersoy, 2016). Kısacası durum çalışması bir veya birden fazla durumun kendi bağlamı içerisinde bütüncül olarak analiz edilmesidir (Yıldırım ve Şimşek, 2016). Yapılan bu çalışma da durum çalışması desenlerinden bütüncül tek durum deseni kullanılmıştır. Bütüncül tek durum deseni, tek bir durumun bütüncül olarak ve derinlemesine incelemesinin yapıldığı çalışmaları içerir. Bütüncül tek durum desenin, bir durumun daha önce hiç bilinmeyen yönlerinin açığa çıkarılmasının hedeflendiği çalışmalarda kullanılması yapılacak olan diğer çalışmalara yol göstermesi açısından önemlidir (Yıldırım ve Şimşek, 2016). Yapılan bu çalışmada öğretmenlerin zorluk olarak tanımladıkları durumların arkasındaki asıl nedenlerin açığa çıkarılmasında bütüncül tek durum deseninin etkili olduğu düşünülmektedir. Araştırmada her bir öğretmene eşit mesafede yaklaşılarak kendi bağlamları içerisinde değerlendirilmiştir.

Araştırmanın katılımcı grubu nitel araştırma geleneği içerisinde ortaya çıkan (Yıldırım ve Şimşek, 2016) amaçlı örnekleme yöntemlerinden ölçüt örnekleme yöntemi kullanılarak belirlenmiştir. Amaçlı örnekleme bir araştırmacının araştırma sorularının cevaplandırılması açısından zengin bilgiye sahip olduğunu düşündüğü durumların derinlemesine incelenmesine imkan sağlayan örnekleme yöntemidir (Patton, 2002; Yıldırım ve Şimşek, 2016). Amaçlı örnekleme yöntemi pek çok durumun açıklanmasında kullanılan etkili bir yöntemdir (Yıldırım ve Şimşek, 2016). Ölçüt örnekleme ise başta araştırmacıya zengin bilgi vermesi ve bunun yanında araştırmacı tarafından belirlenmiş ölçütleri veya daha önceden başka araştırmacı(lar) tarafından belirlenen ölçütleri karşılayan durumların derinlemesine çalışılmasıdır (Patton, 2002; Yıldırım ve Şimşek, 2016).

### 3. 2. Araştırma Grubu

Çalışmanın araştırma grubunu 2018-2019 eğitim-öğretim yılının bahar döneminde Trabzon ilinin Akçaabat ve Ortahisar ilçelerinde belirlenen Fen ve Anadolu liselerinde görev yapmakta olan öğretmenler oluşturmaktadır. Çalışmada belirlenen okullardaki her bir öğretmen kendi bağlamı içerisinde bir alt tabaka olarak ele alınmıştır. Konu alanında bir uzman ile görüşülerek ve alan yazın taraması yapılarak katılımcı grubuna ilişkin ölçütler belirlenmiş ve belirlenen ölçütleri karşılayan öğretmenlerle çalışmanın pilot uygulaması gerçekleştirilmiştir. Bu süreçte belirlenen durumların derinlemesine incelenmesi için mümkün olduğunca fazla bilgi edinilebilecek durumlara odaklanılmıştır (Patton, 2002).

Başta araştırma sorularının cevaplandırılmasına yönelik zengin veri kaynağı oluşturması ve bunun yanında fizik öğretiminde ve öğreniminde yeterli deneyime sahip olması açısından deneyim yıllarının da dikkate alındığı öğretmenlerin seçilmesi şeklinde ölçütler belirlenmiştir. Araştırmada ölçeklerin uygulandığı katılımcı gurubunu oluşturan öğrencilerin seçiminde ise derse yönelik daha çok deneyim sahibi olmaları açısından ve 12. sınıfların merkezi sınava hazırlık telaşlarından dolayı ölçeklerin ağırlıklı olarak 10 ve 11. sınıf öğrencilerine uygulanması şeklinde ölçütler belirlenmiştir.

### 3. 3. Verilerin Toplanması

Durum çalışmaları karmaşık toplumsal bir olayın, gerçekleştiği yapı içerisindeki katılımcı ile arasındaki ilişkinin açığa çıkarılmasında kapsamlı bir alan yazın taraması ve saha çalışması gerektirmektedir (Saban ve Ersoy, 2016). Yarı yapılandırılmış mülakat yöntemi birden fazla katılımcı ile yapılacak olan görüşmelerde etkili bir şekilde kullanılabilir ayrıca çalışmanın başka araştırmacılar tarafından tekrar edilmesi durumunu da önemli ölçüde artırır ve görüşmeci yanlılığını azaltır (Yıldırım ve Şimşek, 2016). Yarı yapılandırılmış mülakat, "her bir katılımcıya aynı cümle yapısına sahip soruların aynı sırada sorulması amacıyla dikkatlice kurgulanmış ve düzenlenmiş bir dizi sorunun hazırlanmasını gerektirir." (Patton, 2002, s. 342).

#### 3. 3. 1. Veri Toplama Araçları

##### 3. 3. 1. 1. Öğretmen ve Öğretim Elemanı Görüşme Protokolü

Çalışmada kullanılan öğretmen görüşme formu ilk önce araştırmacı tarafından alan yazın taraması sonucu hazırlanmıştır. Daha sonra bu alanda bir uzman tarafından formlar incelenmiş ve sorular üzerinde gerekli düzeltmeler yapılarak görüşme formları son şekliyle

düzenlenmiştir. Çalışmada öğretmenler için hazırlanan yarı yapılandırılmış görüşme formu görüşmenin yapıldığı öğretmenlerin, fizik dersinin öğretimindeki uygulamalarında işe koştukları yaklaşım, strateji, yöntem ve tekniklerle ilgili düşüncelerinin, “Fizik anlaşılması zor bir derstir” algısı ile ilgili düşüncelerinin, öğretmekte daha çok zorlandıkları kavram ve olgularla ilgili düşüncelerinin, öğrencilerinin öğrenmede daha çok zorluk çektikleri kavram ve olgularla ilgili düşüncelerinin son olarak da Fiziğin öğrenilmesinde ve öğretilmesinde başarılı olmak için yapılması gerekenler hakkındaki düşüncelerinin açığa çıkarılması ile ilgili soruları içermektedir. Öğretmenlerle yapılan görüşmede kullanılan yarı yapılandırılmış görüşme formu EK-1’de verilmiştir. Yapılan araştırmada gerçekleştirilen görüşmelerle öğretmenlerin dersin öğretimi ve öğrenilmesinde yaşadıkları güçlüklerle ilgili deneyimleri, düşünceleri, yorumları gibi gözlenemeyen özelliklerinin onların kullandığı dil ile açığa çıkarılması ve bütüncül bir şekilde incelenmesi amaçlanmıştır (Patton, 2002; Yıldırım ve Şimşek, 2016).

### 3. 3. 1. 2. Tutum ölçeği

Tutumların davranışlara yön verdiği boyutunun ortaya çıkarılması sonucu davranışta istenilen yönde bir değişiklik yapmak için ilk önce tutumların ölçülerek değiştirilmesi düşüncesi güçlenmiştir (Özel, 2016). Bununla birlikte tutum kavramı yapılan güncellemeler sonucu öğretim programlarında da yer almıştır (MEB, 2018). Tutum “geleceğe (nasıl olması gerektiğine) değil, yaşanılmış-öğrenilmiş karşı ya da yana olma eğilimlerini içerir.” (Erkuş, 2014, s. 30). Çalışmada öğrencilerin fiziği öğrenmede yaşadıkları güçlüklerin açığa çıkarılmasında onların derse karşı tutumlarının belirlenmesinin de önemli olduğu üzerinde karar kılınmış ve bir diğer veri toplama aracı olarak geçerliliği, güvenilirliği test edilmiş bir ölçek kullanılmıştır. Özellikle bireylerin tutumları gibi doğrudan gözlenemeyen, fakat gözlenen davranışlar aracılığıyla yorumlanabilen psikolojik değişkenler söz konusu olduğunda gözlemcinin yerini öznelliği de nesnellığe çıkarıcı bir ölçme aracı almaktadır (Erkuş, 2014). Bu durumlarda tercih edilen psikolojik ölçme araçlarında örtük özelliklerin doğrudan gözlenmesi söz konusu değildir, önemli olan görgül dünyada gözlenen tepkilerden hareketle yapılan çıkarımların o örtük özelliği en iyi şekilde temsil edebilmesi durumudur (Erkuş, 2014). Araştırmada lise öğrencilerinin fizik dersine karşı tutumlarının belirlenmesinde Kurnaz ve Yiğit (2010) tarafından geliştirilen Fizik Tutum ölçeği kullanılmıştır. Geliştirilen ölçeğin toplam 30 maddeden ve üç alt faktörden (1. Fiziğe Değer Verme, 2. Fiziği Davranış Haline Getirme, 3. Fiziğe Karşı Bakış Açısı) oluştuğu belirlenmiştir. Ölçeğin yapı geçerliliğini belirlemek için ortak varyanslar belirlenmiş ve 30 maddeye ait faktör yük değerlerinin 0.49 ile 0,75 arasında değiştiği tespit edilmiştir. Yapılan güvenilirlik analizleri sonucunda geliştirilen ölçeğin Cronbach Alfa güvenilirlik

katsayısı 0.95 olarak hesaplanmıştır. Öğrencilerin fizik dersine karşı tutumlarının belirlenmesinde kullanılan ölçek EK- 2'de verilmiştir.

### 3. 3. 2. Veri Toplama Süreci

Çalışmada öğretmenlerden elde edilen veriler hazırlanan yarı yapılandırılmış görüşme formuyla; öğrencilerden elde edilen veriler ise tutum ölçeği kullanılarak toplanmıştır.

Çalışmanın pilot uygulaması ilk olarak araştırma sürecine hız ve pratiklik kazandırması açısından araştırmacıya yakın ve ulaşılması kolay olan -araştırma ölçütleri de dikkate alınarak- Trabzon'nun Akçaabat ilçesinde yer alan Akçaabat Yıldızlı Anadolu Lisesi'nde görev yapmakta olan bir öğretmen ile gerçekleştirilmiştir. Görüşme tarihi öğretmen tarafından belirlenmiştir. Öğretmen ile görüşme öğretmenler odasında sadece öğretmen ve araştırmacı arasında gerçekleştirilmiştir. Görüşme yaklaşık 45 dakika sürmüştür ve tüm sorular öğretmen tarafından cevaplandırılmıştır. Görüşmede öğretmenlerden alınan bilgilerin hiçbir kısmını atlamamak için veriler görüşmenin yapıldığı öğretmen ve bunun yanı sıra okul müdürü izni dahilinde ses kayıt cihazı ile kayıt altına alınmıştır. Yapılan görüşmeler sonrasında bir uzman ile görüşmeye yönelik değerlendirmeler yapılmış ve pilot uygulamanın farklı bir öğretmen ile tekrarlanmasına karar verilmiştir. Daha sonra araştırmacı tarafından görüşme sorularına samimi cevaplar vereceği düşünülen tanıdık bir öğretmen seçilmiş ve pilot uygulaması tekrarlanmıştır. İkinci pilot uygulaması Trabzon'un Ortahisar ilçesindeki Tevfik Serdar Anadolu Lisesi'nde görev yapmakta olan bir fizik öğretmeni ile gerçekleştirilmiştir. Görüşme okulun Fizik laboratuvarında sadece araştırmacı ve öğretmen arasında gerçekleştirilmiştir. Görüşme yaklaşık 45 dakika sürmüştür. Yapılan bu görüşme sonrasında tekrar konu alanı uzmanı ile görüşülmüş ve çalışmanın asıl uygulaması öncesinde zorlukların açığa çıkarılmasına yönelik hazırlanan yarı yapılandırılmış mülakat sorularının bu konuda etkili olacağına karar verilmiştir. Araştırmanın asıl uygulaması Trabzon ilinin Akçaabat ve Ortahisar ilçelerinde bulunan Fen ve Anadolu liselerinde gerçekleştirilmiştir.

Tablo 1. Öğretmenlerle Gerçekleştirilen Mülakat Sürecine İlişkin Bilgiler

Okul türü	Öğretmen	Görüşme Yeri
Fen Lisesi	Fizik Öğretmeni A	Okul Kantini
	Fizik Öğretmeni B	Okul Kantini
	Fizik Öğretmeni C	Rehberlik Odası
	Fizik Öğretmeni D	Toplantı Odası

Tablo 1'in devamı

Okul türü	Öğretmen	Görüşme Yeri
Anadolu Lisesi	Fizik Öğretmeni E	Fen Laboratuvarı
	Fizik Öğretmeni F	Öğretmenler Odası
	Fizik Öğretmeni G	Okul Kütüphanesi
	Fizik Öğretmeni H	Okul Kantini
	Fizik Öğretmeni I	Öğretmenler Odası
	Fizik Öğretmeni İ	Okul Bahçesi

Araştırma dahilindeki okullarda görev yapan öğretmenler arasından, araştırmaya katılmaya gönüllü olanlar tarafından belirlenen gün ve saatte okullara gidilerek mülakatlar gerçekleştirilmiştir. Görüşmeler katılımcıların kendilerini iyi ve güvende hissettikleri ortamda araştırmacı ile yüz yüze gerçekleştirilmiştir. Öğretmenlerle gerçekleştirilen görüşmeler, mülakatın gerçekleştirildiği öğretmen tarafından okul içerisinde belirlenen yerlerde (öğretmenler odası, fen laboratuvarı, toplantı odası, okul bahçesi, rehberlik odası, okul kütüphanesi, okul kantini) araştırmacı ile yüz yüze gerçekleştirilmiş, görüşmeler öğretmen ve müdür/müdür yardımcısı izni dahilinde ses kayıt cihazı ile kayıt altına alınmıştır. Yapılan mülakatlar yaklaşık kırk dakika sürmüştür.

Araştırmada bir diğer veri toplama aracı olarak kullanılan Fizik Tutum ölçeğinden elde edilen veriler, araştırma dahilindeki altı okulda ölçeğin 9, 10, 11 ve 12. sınıf öğrencilerine uygulanması ile toplanmıştır. Okullarda öğretmenlerle gerçekleştirilen mülakat görüşmeleriyle eş zamanlı olarak ölçekler uygulanmıştır.

Bundan sonraki bölümde verilerin analiz edilmesi süreci ile kullanılan nitel ve nicel analiz tekniği hakkında bilgi verilmiştir.

### 3. 4. Verilerin Analizi

Araştırma sürecinde öğretmenlerle yapılan görüşmelerden elde edilen sözlü veriler, veri kaybının olmaması için öğretmenlerin gönüllü izni dahilinde ses kayıt cihazı ile kayıt altına alınmıştır. Öğretmenlerle yapılan görüşmeden elde edilen veriler geliştirilen yarı yapılandırılmış mülakat formu (EK-1) ile elde edilmiştir. Mülakat görüşmeleri tamamlandığında Trabzon ilinin Akçaabat ve Ortahisar ilçelerinde yer alan iki Fen Lisesi ve dört Anadolu Lisesi olmak üzere toplam altı okulda görev yapmakta olan on öğretmen ile mülakat görüşmeleri yapılmış ve yapılan mülakat görüşmelerinden elde edilen bütün ses kayıtları metne dönüştürülmüştür. Elde edilen bu ham veriler nitel veri analizi yaklaşımlarından içerik analizi kullanılarak analiz edilmiştir.

İçerik analizi, araştırmacının elindeki ham verilere sadık kalarak derinlemesine yaptığı analiz yöntemidir (Yıldırım ve Şimşek, 2016). Verilerin analizinde takip edilen ve içerik analizinin aşamaları aşağıda açıklanmıştır.

*Tümevarımcı Analiz:* Elde edilen ham verilerin kodlanarak, bu verilerin arkasındaki kavramların oluşturulması ve bunlar arkasındaki ilişkilerin ortaya çıkarılması sürecidir (Yıldırım ve Şimşek, 2016).

*Kodlama:* Metne dönüştürülen ham veriler içerisinde araştırma problemine yönelik tanımlayıcı ve yoruma dayalı olan bölümlere isim verilmesi sürecidir (Miles ve Huberman, 2015). Kodlar bir sözcüğe, cümleye veya paragrafa ilişkin olabilir (Yıldırım ve Şimşek, 2016).

*Kavram:* İçerik analizinin temel birimini oluşturur ve ham veriler arasındaki anlamlı bölümlere, kodlara verilen anlamdır (Yıldırım ve Şimşek, 2016).

*Kategori (Tema):* Yukarıdaki aşamalar sonucunda oluşturulan bütün kavramların tekrar gözden geçirilerek birbiriyle ilişkisi olanların, dikkate alınan kavramlardan daha soyut ve genel bir isim altında toplanması sürecidir (Yıldırım ve Şimşek, 2016).

Belirtilen aşamalara yönelik ilk olarak sözlü verileri içeren her bir paragrafı oluşturan satırlar tek tek okunmuş ve tümevarımcı kodlama tekniği kullanılarak çerçeve içerisine alınan metnin sağ ve sol tarafında bırakılan boşluklara, araştırmanın amacı da dikkate alınarak doğrudan veri üzerinden oluşturulan kavramlar yazılmıştır. Bu işlemin tamamlanmasından sonra kavramlar ayrı bir sayfada listelenmiştir. Daha sonra tematik kodlama yapılarak her bir kavram incelenmiş ve birbiriyle ilişkili olanlar bir araya getirilerek tekrar listelenmiştir. Bir araya getirilen kavramların anlamsal bir bütün oluşturmasına dikkat edilmiştir (Yıldırım ve Şimşek, 2016). Bu işlem araştırmacı tarafından farklı zaman aralıklarında tekrar edilmiştir. Son olarak dikkate alınan kavramlardan daha soyut ve genel bir isim altında birbiri ile ilişkili olan kavramlar toplanarak temalar oluşturulmuştur.

Nitel verilerin analizinden sonra nicel verilerin analizi ile devam edilmiştir. Araştırmada Fiziği öğretme ve öğrenmede yaşanan güçlüklerin açığa çıkarılması amacıyla öğrencilerin derse karşı tutumlarının da belirlenmesine karar verilmiş ve Kurnaz ve Yiğit (2010) tarafından geliştirilen geçerliliği, güvenilirliği test edilmiş Fizik Tutum ölçeği kullanılmıştır. Öğrencilerin fizik dersine karşı tutumlarının belirlenmesinde kullanılan ölçek EK-2'de verilmiştir. Ölçeğin uygulandığı örneklem grubu, 12. sınıfların merkezi sınavlara hazırlık telaşlarından dolayı çoğunlukla fizik dersini almakta olan 9, 10 ve 11. sınıflara uygulanmıştır. Ölçeklerden elde edilen verilerin sınıf seviyesine göre frekans dağılımı, uygulandıkları okullardaki sınıfların mevcuduna, gönüllü katılım esasına ve 12. sınıfların merkezi sınav hazırlık telaşlarına göre farklılık göstermiştir. Eksik madde bırakan öğrenciler araştırma örneğine dahil edilmemiştir. Sonuç olarak Trabzon ilinin Akçaabat

ve Ortahisar ilçelerinde belirlenen okullarda 2018-2019 eğitim öğretim yılının bahar döneminde öğrenim görmekte olan 471 öğrenciden elde edilen veriler ölçek analizine dahil edilmiştir. Ölçekten elde edilen verilerin analizinde IBM SPSS 22.0 istatistik paket programı kullanılmıştır. Bu verilerin analiz edilmesinde kullanılan istatistiki teknikler aşağıda açıklanmıştır.

İlk önce elde edilen veriler üzerinde belirtilen bağımsız değişkenlerin (cinsiyet, sınıf seviyesi ve okul türü) etkisini incelemek üzere ve kullanılacak uygun analiz tekniğini belirlemek için verilerin özelliklerini belirleyici teknikler kullanılmıştır (Eymen, 2007). Veri setinin normal ve homojen dağılıp dağılmadığı incelenmiştir. Bu işlemlerden sonra cinsiyet ve okul türünün öğrencilerin fiziğe karşı tutumları üzerinde anlamlı bir etkisi olup olmadığını belirlemek amacıyla bağımsız örneklem t-testi yapılmıştır. Bağımsız örneklem t-testi farklı gruplardan elde edilen verilerin ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını açığa çıkarmak için kullanılan parametrik test tekniğidir (Can, 2016). Sınıf seviyesi dört kategorili (9, 10, 11, 12) bağımsız değişken olduğu için ve olası etkilerin hangi seviyeden kaynaklandığını görebilmek için değişkenin tutumlar üzerindeki etkisi tek yönlü varyans analizi kullanılarak incelenmiştir (Eymen, 2007).

### **3. 4. 1. Araştırmada Etik**

Yapılan çalışmada araştırmanın gerçekleştirileceği okulların belirlenmesinden ve gerekli resmi izinlerin alınmasından sonra ilk önce okullarda görev yapan müdür/müdür yardımcısı ve fizik öğretmenleri ile tanışılmış ve süreç hakkında bilgi verilmiştir. Araştırma için gerekli izin evraklarının aslı araştırmanın gerçekleştirildiği okullarda görev yapmakta olan müdür/müdür yardımcısı ile birlikte incelenmiş isteğe bağlı birer kopya kendilerine teslim edilmiştir. Bu aşamadan sonra okullarda görev yapmakta olan fizik öğretmenleri ile tanışılarak, araştırma hakkında detaylı bilgi verilmiş ve sonuç olarak araştırma sürece gönüllü katılan öğretmenlerle gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın katılımcı grubunu oluşturan bireylerin duygu ve düşüncelerine saygı gösterilmiş, özel hayata ve gizliliğine saygı gereği kimlik tanımlayıcı herhangi bir ifade, lakap veya işaret belirtici bir soru kendilerine yöneltilmemiştir (Yıldırım ve Şimşek, 2016). Araştırmaya dahil edilen toplam on öğretmen A, B, C, D, E, F, G, H, I, İ şeklinde kodlanmıştır. Kodlanan öğretmenler çalışma içerisinde yer alan tablolarla FÖA: Fizik Öğretmeni A, şeklinde kısaltılmıştır. Ölçeklerin uygulanması sürecinde örneklemin gönüllü katılımcılardan oluşmasına özellikle dikkat edilmiş, ölçekler dağıtılmadan önce öğrencilere sürece katılıp, katılmama istekleri sorulmuş ve gönüllü olmayanlara ölçek verilmemiştir. Ölçek sayfalarını yırtık, konu dışı yazılı ifadelerle ve net olmayan işaretlerle teslim eden öğrenciler araştırmaya dahil edilmemiştir. Araştırmada veriler özenle toplanmış ve sistematik bir şekilde analiz edilmiştir.

### 3. 4. 2. Araştırmanın Niteliği

Yapılan araştırmada öğrencilerin fiziğe karşı tutumlarının belirlenmesinde geçerliği ve güvenilirliği test edilmiş bir tutum ölçeği kullanılmıştır. Nitel verilerin toplanılmasında kullanılan yarı yapılandırılmış görüşme protokolünün pilot çalışması yapıp gerekli düzenlemelerden sonra asıl veri toplanılmasına hazır hale getirilmiştir. Öğretmenlerle gerçekleştirilen mülakatlardan elde edilen veriler ise ayrıntılı bir şekilde rapor edilmiş ve doğrudan alıntılara yer verilmiştir. Yukarıda anlatılanlarla birlikte araştırma da veri toplama aracı olarak hem yarı yapılandırılmış görüşme formu hem de geçerliği güvenilirliği test edilmiş bir tutum ölçeği kullanılarak çoklu veri toplama yöntemlerinden ve bunların analiz tekniklerinden faydalanılmıştır. Böylece ele alınan olgunun içindeki doğrudan gözle görülemeyen gerçeklerin de derinlemesine analiz edilerek açığa çıkarılması hedeflenmiştir. Hem nitel hem de nicel yöntemle toplanan veriler karşılaştırılarak araştırma bulgularına olan güvenin artırılması ve sonuçların yorumlanmasından dolayı oluşabilecek şüphenin de ortadan kaldırılması hedeflenmiştir (Patton, 2002).



## 4. BULGULAR

Bu bölümde yukarıdaki veri toplama araçları ile toplanan verilere nitel ve nicel çözümlene tekniklerinin uygulanması ile elde edilen bulgulara yer verilmiştir. İlk olarak öğrencilerin fizik dersine karşı tutumlarının belirlenmesine yönelik kullanılan Fizik Tutum ölçeğinden elde edilen bulgular aşağıda belirtilmiştir.

### 4. 1. Lise Öğrencilerinin Fizik Dersine Karşı Tutumları

İlk olarak cinsiyet değişkeninin tutumlar üzerindeki etkisi incelenmiştir.

Tablo 2. Cinsiyetin Tutumlar Üzerindeki Etkisine İlişkin Bilgiler

Gruplar	N	Ortalama	Std. Sapma	sd	t	p	
FDVER	Kız	257	26,91	6,56	469	-0,009	0,993
	Erkek	214	26,91	6,92			
FDAV	Kız	257	21,03	6,83	469	-0841	0,401
	Erkek	214	21,56	6,89			
FBAKIS	Kız	257	9,61	3,45	469	-3,240	0,001
	Erkek	214	10,67	3,62			
TUTUMTOP	Kız	257	57,56	14,27	469	-1,170	0,243
	Erkek	214	59,15	15,34			

Tablo 2’de görüldüğü üzere toplam tutum puanı ile öğrencilerin cinsiyetleri arasında anlamlı bir fark bulunmazken [ $t_{(469)}=-1,170$ ,  $p>0,05$ ], alt faktörler açısından bakıldığı zaman öğrencilerin fiziğe karşı bakış açıları ile cinsiyetleri arasında anlamlı bir fark olduğu görülmüştür [ $t_{(469)}=-3,240$ ,  $p<0,05$ ].

Tablo 3. Okul Türünün Tutumlar Üzerindeki Etkisine İlişkin Bilgiler

Gruplar	N	Ortalama	Std. Sapma	sd	t	p	
FDVER	Fen Lisesi	159	29,28	5,08	469	5,622	0,000
	Anadolu Lisesi	312	25,71	7,13			
FDAV	Fen Lisesi	159	23,41	6,33	469	4,940	0,000
	Anadolu Lisesi	312	20,18	6,87			
FBAKIS	Fen Lisesi	159	10,99	3,68	469	3,68	0,000
	Anadolu Lisesi	312	9,67	3,43			
TUTUMTOP	Fen Lisesi	159	63,62	12,29	469	5,78	0,000
	Anadolu Lisesi	312	55,56	15,20			

Tablo 3'te öğrencilerin tutumları ile okul türü arasında anlamlı bir fark olduğu görülmüştür ( $p < 0,05$ ).

Tablo 4. Sınıf Seviyesinin Tutumlar Üzerindeki Etkisine İlişkin Bilgiler

		Kareler Toplamı	sd	Ortalama Kare	F	p
FDVER	Gruplararası	1272,078	3	424,026	9,916	0,000
	Gruplarıçi	19969,353	467	42,761		
	Toplam	21241,431	470			
FDAV	Gruplararası	654,607	3	218,202	4,747	0,003
	Gruplarıçi	21465,061	467	45,964		
	Toplam	22119,669	470			
FBAKIS	Gruplararası	194,251	3	64,750	5,233	0,001
	Gruplarıçi	5778,450	467	12,374		
	Toplam	5972,701	470			
TUTUMTOP	Gruplararası	4788,028	3	1596,009	7,624	0,000
	Gruplarıçi	97763,416	467	209,344		
	Toplam	102551,444	470			

Farklı sınıf seviyesindeki lise öğrencilerinin fiziğe karşı tutumları arasında anlamlı bir fark olup olmadığını alt faktörler açısından incelemek için tek yönlü varyans analizi yapılmış ve tablo da görüldüğü üzere söz konusu p anlamlılık değerinin 0,05'ten küçük olduğu ve sınıf seviyesi ile tutumlar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu gözlenmiştir. Yapılan çoklu karşılaştırma testleri sonucunda 11. sınıf seviyesindeki öğrencilerin ortalaması (64,06) ile hem 9. sınıf (57,21) hem de 10. sınıf (55,97) seviyesindeki öğrencilerin ortalaması arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmiştir. Tutum ölçeğine yönelik bulgular verildikten sonra araştırmanın her bir alt problemi ile ilişkili olacak şekilde içerik analizinden elde edilen bulgular aşağıda verilmiştir.

## 4. 2. Fizik Öğretmenlerinin Öğretim Yaklaşımları

### 4. 2. 1. Fizik Öğretmenlerinin Fiziğe, Fizik Öğrenme ve Öğretmeye İlişkin Düşünceleri

Bu başlık altında ilk olarak öğretmenlerin fiziğe ve fizik öğrenmeye ilişkin yaptıkları tanımlamalara yer verilmiştir. Öğretmenlere araştırma sorularından "Size göre Fizik nedir?" ve "Fizik öğrenmeyi nasıl açıklarsınız. Öğrencilerin öğrenmelerinin gerçekleştiğini neye göre belirliyorsunuz?" soruları sorulmuş ve onlardan alınan cevaplardan hareketle Tablo 5 oluşturulmuştur.

Tablo 5. Fiziğe ve Fizik öğrenmeye İlişkin Bilgiler

	Fiziği Tanımlama	Fizik Öğrenme
Öğretmen	Madde ve Enerji arasındaki ilişkiyi açıklama (FÖF, FÖH, FÖG) Hayatın kendisi (FÖA, FÖİ, FÖC, FÖI, FÖB, FÖD, FÖE)	Sorulara doğru cevap verebilme (FÖF, FÖH, FÖI) Günlük hayattaki olaylara kavramsal açıklama getirebilme (FÖF, FÖC, FÖB, FÖD, FÖE) Yazılı sonuçlarının yüksek olması (FÖA) Mesleki deneyim (FÖİ, FÖG) Kazanımların yerine getirilmesi (FÖG)

Araştırmaya katılan bazı öğretmenler fiziği hayatın kendisi ve madde ile enerji arasındaki ilişkiyi açıklama olarak tanımlamışlardır.

Bunun yanı sıra öğretmenler, öğrencilerin bir konuyu öğrendiğine nasıl karar verdikleri hakkında öğrencilerin sorulan sorulara doğru cevap verebilmeleri, günlük hayattaki olaylara kavramsal açıklamalar getirebilmeleri, yazılı sonuçlarının yüksek olması, öğretim programında yer alan kazanımların yerine getirilmesi şeklinde ifadeler kullanmışlardır.

Ayrıca öğretmenlerden bazıları mesleki deneyimlerine dayanarak öğrencilerin öğrenmelerinin gerçekleşip gerçekleşmediğini onların jest ve mimiklerine bakarak anladıklarını belirtmişlerdir.

Tabi öğrencilerin jest ve mimikleri bile önemlidir. Yani memnuniyeti veya memnuniyetsizliği bu şekilde geri dönüşlerle öğrencinin öğrenip öğrenmediğini yakalarsınız. (FÖİ)

Araştırmaya katılan öğretmenlerden biri fizik öğrenmeyi kazanımların yerine getirilmesi olarak ifade etmiştir. Fakat aynı öğretmen okullarda gerçekleştirilen sınavlarda öğrencilerin düşük puan alması sonucu öğrenmenin gerçekleştiğine karar verme konusunda başarılı olamadıklarını da belirtmiştir.

Genel olarak müfredatımızı öğretmek ya da öğrenmek olarak düşünüyoruz. Öğrenip öğrenmediğini bu kazanımlar yerine getirilmiş midir? Ne yapıyoruz, çeşitli yöntemlerle anlattıktan sonra değerlendirme yapıyoruz. Sorularla ya da işte uygulamalarla anlayıp anlamadığını sözel olarak da hemen dersin sonunda işte anladığını söylüyor, tanımını yapıyor güzel bir şekilde. Mesela ders bittikten sonra anladınız mı, anladık ama sonrasında bir şey soruyor bakıyorsunuz ki hiçbir şey anlamamış. O yüzden sonuçta tecrübeyle birlikte anlayabiliyoruz. Ama sonuçta yine anlamadığımız öğrendiğini zannettiğimiz öğrenciler olabiliyor oda sınav sırasında tekrar karşımıza çıkabiliyor. (FÖG)

Daha sonra öğretmenlerin fizik öğretmeye ilişkin düşüncelerini açığa çıkarmak için araştırma sorularından "Fizik öğretme" yi nasıl açıklarsınız?, sorusu sorulmuş ve verdikleri cevaplardan yapılan alıntı ve açıklamalar aşağıda belirtilmiştir.

Öğretmenler fizik öğretmeyi ve öğretme süreçlerini önce teorik olarak konuyu anlatma, günlük hayattan örnekler verme ve konu ile ilgili problem çözme şeklinde gerçekleştirdiklerini belirtmişlerdir. *“Genelde anlatım, soru-cevap şeklinde ve günlük hayattan örneklerle konuyu anlatmak.” (FÖF)*

Ayrıca öğretmenler, öğrencilerin öğrendikleri bilgilerle günlük hayattaki olayları açıklayabildikleri durumda öğretmeyi gerçekleştirmede başarılı olduklarını ifade etmişlerdir.

Fizik... Öğretme... En büyük sıkıntı aslında o. Fizik programında çok şey biliyoruz. Çok şey öğrettiğimizi düşünüyoruz. Halbuki biz, öğrettiğimiz onların anladığı kadarıdır. Bunun için onlardan fizik öğretmede eğer öğrendiklerini günlük yaşamda kullanabiliyorsa öğrenmiştir o. (FÖD)

Bazı öğretmenler fizik öğretmeyi öğrencinin seviyesine uygun dil ve anlatım kullanılması olarak tanımlarken, *“Fizik öğretmeyi öğrencinin seviyesine inebilme. Ben nasıl anlayabiliyorsam öğrencide öyle anlayacaktır diye düşünüp kendi anlayacağım şekilde anlatabilmedir diye düşünüyorum.” (FÖC)*

Bazı öğretmenler ise fizik öğretmeyi öğrencilerde öğrenmeye karşı merak uyandırılması olarak tanımlamıştır.

Nasıl diyelim çevredeki geçen olayları algılamayı veya ona merak uyandırmayı yapamazsak fiziği de öğrenemezsin. Fizik bir merak işidir. Bir heves işidir. Bir ilgi işidir. (FÖE)

Araştırmaya katılan öğretmenlerden bazıları fizik öğretmenin çok zor olduğundan ve öğretmenlerin fizik öğretme hakkında yeterli bilgiye sahip olmadıklarından bahsetmiştir. Öğretme sürecinin genel olarak formüller üzerinden ve soru/problem odaklı gerçekleştirilmeye çalışıldığı ve bu durumun da öğrenmeyi engellediği yine bazı öğretmenler tarafından ifade edilmiştir.

Ya bu şöyle fizik öğretmek çok zor. ...Yani bizim eğitim sistemimizdeki öğretmenlerinde henüz fiziği anlamadığını düşünüyorum. ...Yoksa formüller üzerinden işlem yaparak hala onla uğraşıyoruz şu anda bir fizik öğrenilemez yani öğretilmesi mümkün değildir yani zaten de öğrenilemiyor. (FÖB)

Aynı öğretmen tarafından öğretmenlerin genellikle öğrenmeyi ikinci planda bıraktığı ve soruları birbirine benzeterek öğretmeyi gerçekleştirdikleri belirtilmiştir. *“Öğretmekten kasıt işte soruları benzeterek çözdürebiliyorsanız çocuğa onun isteği, o öyle mutlu oluyor.” (FÖB).*

#### 4. 2. 2. Fizik Öğretmenleri Tarafından Gerçekleştirilen Öğretim Uygulamaları

Öğretmenlerin fiziğe, fizik öğrenme ve öğretmeye ilişkin görüşlerinden elde edilen verilerden sonra öğretmeyi gerçekleştirme sürecinde kullanmış oldukları asıl yaklaşım, yöntem, teknik ve araçların belirlenebilmesi için onlara araştırma sorularından, “En yaygın olarak işlediğiniz öğretim yaklaşımınız nedir? Bir dersin işlenişini kısaca anlatabilir misiniz?, İzlediğiniz bu yaklaşımın öğrencilerin öğrenmesinde etkili olduğunu düşünüyor musunuz? Ya da buna ilişkin değerlendirmeleriniz oluyor mu?, Fizik öğretirken en yaygın kullandığınız öğretim yöntem/teknik/araçlar nelerdir? Örneklendirebilir misiniz?, Bu yöntem/teknik/araçları neye göre belirliyorsunuz? Örneklendirebilir misiniz?” soruları sorulmuş ve verdikleri cevaplardan elde edilen bulgulara ilişkin bilgiler aşağıda belirtilmiştir.

Tablo 6. Öğretmenlerin Öğretim Sürecine İlişkin Bilgiler

	Öğretim Yaklaşımı	Öğretim Yöntemi	Öğretim Tekniği	Öğretim Araçları
Öğretmen	Geleneksel (FÖA, FÖG, FÖİ, FÖİ, FÖH, FÖC) Bağlam Temelli (FÖB, FÖC, FÖD, FÖE, FÖF)	Anlatım (FÖD, FÖİ, FÖG, FÖF, FÖH, FÖC, FÖA, FÖİ, FÖB, FÖE) Problem Temelli Öğrenme (FÖD)	Soru Cevap (FÖA, FÖF, FÖG, FÖH)	Basit Öğretim Materyalleri (Kalem, sandalye, kitap vb)
			Gösteri Deneyi (FÖG, FÖE, FÖİ) Simülasyon, Animasyon (FÖH, FÖG, FÖF)	FÖD Akıllı tahta (FÖİ, FÖH, FÖİ, FÖF, FÖE, FÖG) Akıllı Defter (FÖİ)

Araştırmaya katılan bazı öğretmenler öğretme sürecinin bağlam temelli öğrenme yaklaşımı dikkate alınarak gerçekleştirilmesi gerektiğini ve bu nedenle öğretim süreçlerinde günlük hayatla ilişki kurmaya dikkat ettiklerini belirtmişlerdir.

Önce o konunun günlük hayatta bir uygulaması varsa bu modelleme olabilir ne bileyim bir cihaz olabilir, teknolojik cihaz ya da çocukların tanıdığı bildiği bir olay üzerinden önce öyle basit bir ilgilerini çekmeyle, özellikle yeni öğretim programının ön gördüğü onun doğası içerisine sadık kalarak. (FÖB)

Bunun yanı sıra bazı öğretmenler ise dersi öğretmen merkezli işlediklerini, anlatım yöntemi ile soru cevap tekniğini kullanarak öğretim sürecini tamamladıklarını belirtmişlerdir.

Ben genellikle anlatım yani sadece benim anlatımım olmuş oluyor. ...Dediğim gibi ben sadece kendim anlatımım ve bol bol da soru üzerinden anlatmaya gayret ediyorum.(FÖA)

Öğretmenlerden biri ise öğretim sürecinde konuya ilişkin günlük hayattan örnekler verdiğini fakat daha çok geleneksel anlayışı benimsediğini belirtmiştir. *“Günlük hayatta nerede kullanıldığını nasıl bir şey yani günlük yaşam tarzımızda biz onu nerede kullanıyoruz. Bizim ne işimize yarar. ...O kadar farklı yöntemler kullanmıyorum tabiri caizse biraz daha klasik bir öğretmenim.”* (FÖC).

Mesleki deneyimi fazla olan öğretmenlerden biri pedagojik alan bilgisi bakımından yetersiz kaldığını, bu yüzden öğretim sürecini geleneksel şekilde gerçekleştirmek zorunda olduğunu belirtmiştir. *“Öğrenci merkezli denir? Şu öğrenci merkezli anlatırsın gelsin göstersin bakalım. Öğrenci merkezli bizde öyle yapalım.”* (FÖI)

Araştırmaya katılan öğretmenlerden biri de öğretim yöntemi olarak Problem temelli öğrenme yöntemini kullandığını belirtmiştir. Fakat bunun yanı sıra aynı öğretmen tarafından problem temelli öğrenme yönteminin fizik dersini öğretme ve öğrenmede uygun yöntem olmadığı da belirtilmiştir.

Fizik en kolay problem temelli anlatılır. Öğretilmez. Fiziği en kolay problem temelli öğretirsin. Nedir? Newton' un hareket kanunu vardır, işte yazarız. Hızın, sabit hızlı hareketin formülü vardır, yazarız. İşte hızlanan hareketse işte bir; formüllerini yazarız, hız denklemi, yer değiştirme formüllerini yazarız. En kolay oradan yazarız tahtaya bir örnek. Oradaki verilenler ve istenilenleri ayrı ayrı gözetledi mi çözülür. En kolay böyle anlatılır ama öğretilmez yani fiziğin iyi öğretilmesi için bir kere problem temelliden vazgeçmek gerekiyor. (FÖD).

Araştırmanın gerçekleştirildiği bütün okullardaki dersliklerde akıllı tahtalar bulunmaktadır. Araştırmaya Anadolu Liselerinden katılan öğretmenlerin tamamı fiziği öğretmede akıllı tahtayı kullandıklarını belirtmiştir. *“Akıllı tahtalarımız özellikle zamanı iyi kullanmak için soruları akıllı tahtalardan getiriyoruz.”* (FÖİ).

Öğretmenler akıllı tahtayı kullanma amaçlarını ders kitabını ya da kendi oluşturdukları notları takip etme ve bir probleme ilişkin önceden problem hikayesinin yazılı ve ilgili şekillerin çizili olmasından dolayı daha fazla problemin çözülebilmesi için kullandıklarını belirtmişlerdir.

Bilgisayardan uzak değil ama öğrenciden de yazmasını istiyorum. ...Kendi notlarım var. Akıllı tahtaya bunları tarayıp koyuyorum. ...Kendi notlarım tahtada yazılmış halde zaten oraya yazmışım zaten. (FÖH).

Zaten kitabı tahtaya yükledik. Daha doğrusu flaşta. Kitabı açıyorum oradan resimler takip ediyoruz. Öğretim özellikle kitap üzerinden gidiyorum. Çünkü son yıllarda program değişiklikleriyle birlikte kitaba bağımlı sorularda oralardan çıktı. (FÖG).

Son zamanlardaki teknolojiye akıllı tahtalarda o soruların cevap kısmını kaldırıyor, tartışıyor. Bunlar güzel şeyler yoksa diyelim bir konuyu anlattın üç tane problem çözersin ama biz orda 13 taneden aşağı problem çözmüyoruz. (FÖİ)

Ayrıca bunlar içerisinde bir öğretmen tarafından akıllı tahtaların yanı sıra akıllı defterlerinde fiziği öğretmede kullanıldığı belirtilmiştir. Fakat aynı öğretmen tarafından akıllı defterlerin fizik öğretme ve öğrenmede etkili olmadığı da belirtilmiştir. *“Konuyu anlatıyorum, tahtayı kullanıyoruz, akıllı tahtamız var, akıllı defterlerimiz var. ...Öğrenci akıllı defterde sadece boşluğu dolduruyor. Anlama derdinde değil.” (FÖI).*

Araştırmaya katılan bazı öğretmenler fizik öğretme ve öğrenmede öğrencilerin konuya ilişkin deneyim edinebilecekleri deneysel öğrenme ortamlarının tasarlanması gerektiğini belirtmiş, fakat merkezi sınav sisteminin test tekniği şeklinde gerçekleştirilmesi, ders sayısının fazla olması ve öğretim programının yoğun olması gibi nedenlerden dolayı fen laboratuvarlarında deney yapamadıklarını belirtmişlerdir. *“Laboratuvarı kapattık. Kilit vurulmuş kimse kimseyi kandırmasın. Laboratuvar işi bitti. Öğrenci sınav odaklı bir eğitim olunca laboratuvar kapanmaya mahkumdur.” (FÖH)*

Bunun yanı sıra bazı öğretmenler öğretim sürecinde gösteri deneyleri gerçekleştirdiklerini ifade etmişlerdir. *“İşte dediğim gibi belki basit deneylerde yapabiliyoruz. İşte elimizden geldiği kadar. Tabi şey değil onlardan çocuğun yapması gerekirken gösteri deneyleri yapabiliyoruz en fazla. Onun dışında soru, cevap, anlatım.” (FÖG).*

Öğretmenler gösteri deneylerini fen laboratuvarında gerçekleştiremediklerini sadece ünite sonunda akıllı tahtalar üzerinden konu ile ilgili simülasyon ve animasyonların öğrencilere izletilmesi şeklinde gerçekleştirildiğini belirtmiştir. *“Özellikle dalga, optik gibi şeylerde deney yaparak göstermek tabi bu deneyi öğrencilerin tamamını katarak değil gösteri niteliğinde deney yaparak oradaki benzerlikleri yakalattığın zaman ilgi çocuğun o konuya ilgisini çekmek lazım.” (FÖİ).*

Ayrıca bazı öğretmenler dersi öğretmede daha çok basit öğretim materyallerini kullandıklarını belirtmişlerdir. *“Diyelim ki denge anlatacaksam bazen kalemimle bile dengeyi anlatıyorum.” (FÖD)*

Ayrıca araştırmaya katılan öğretmenler merkezi sınav sistemini dikkate alarak işledikleri öğretim sürecinin okul yönetimi, Milli Eğitim ve veliler tarafından desteklendiğini hatta bir okulun kalitesinin merkezi sınav sisteminde başarılı olan öğrenci sayısına göre değerlendirildiğini belirtmişlerdir.

İşte fiziği öğrenmekten kastımız deney yapabilmek, bunu hayatta kullanabilmekse hayır. Ama fiziği öğrenmekteki kastımız üniversite sınavında netinin iyi olması, yazılıda netinin iyi olması, notunun yüksek olması ise evet. Çünkü bizde belirleyici olan mesela diyelim ki ben bu öğrencilere özellikle bizim okulda mümkün olduğunca deney yaptırıp, deney yaptırısam onlara mümkün olduğunca deney yani ve derim ki onlara süper biliyorlar derim ama yazılı sonuçlarında veya üniversite sınavlarında işte geçen senelerden söyleyeyim 30 tane fizik sorusundan 1 net, 3 net, 5 net yaparlarsa veliler, Milli Eğitim beni topa tutar. Yani der ki hocam sen ne yapıyorsun. (FÖA)

Sen laboratuvara gidersin veli der ki öbür öğretmen test çözdürüyor. Seninkisini atar çünkü o çocuk sınava yönelik yapıyor. Halbuki o daha iyi, onu bilmez. Bazen de insanlar bu riski almak istemiyor. Sen istemiyorsan beni ilgilendiren bir şey yok. Madem iyi öğretmen tanımlamasında dışardan kaynağı alıp soru çözdürense bende onu yaparım. (FÖB)

Araştırmaya katılan öğretmenler öğretim sürecini daha çok geleneksel yaklaşım çerçevesinde anlatım yöntemini ve soru cevap tekniğini kullanarak tamamladıkları görülmüştür. Bunun yanı sıra öğretmenlerin öğretim aracı olarak sınıf içerisindeki teknolojik materyalleri (projeksiyon cihazı, akıllı tahta) ders kitabının takibi ve daha fazla problem çözmek için kullandıkları görülmüştür.

#### 4. 3. Fiziğin Zorluğuna İlişkin Öğretmenlerin Düşünceleri

Bu başlık altında dersin zor olarak algılanmasına ve bu algının arkasındaki nedenlerin açığa çıkarılmasına ilişkin öğretmenlerin görüş, düşünce ve eleştirilerinin açığa çıkarılması amaçlanmıştır. Bununla ilgili olarak öğretmenlere araştırma sorularından, “Bazı öğrencilerin ‘Fizik dersinin öğrenilmesi zor bir ders’ olduğu hakkındaki düşünceleri ile ilgili neler düşünüyorsunuz? Fiziği öğrenilmesi zor bir ders olarak değerlendirmelerinin nedenlerinin ne olduğunu düşünüyorsunuz?” soruları sorulmuş ve verdikleri cevaplardan elde edilen bulgulara yönelik bilgiler aşağıda belirtilmiştir.

Tablo 7.1. Öğretmenlerin “Fizik Öğrenilmesi Zor Bir Derstir” Algısına Yönelik Düşünceleri

Fizik Dersinin Zorluğu		Fizik Dersinin Zorluğu ile Başa Çıkma	
Fizik zaten zordur	Fizik zor değildir	Günlük hayatla ilişkili örnek verme	Telkinde Bulunma
FÖH “Bu bir şehir efsanesi olarak düşünüyorum. Ama yani doğru bir şehir efsanesi” (FÖC)	FÖİ “Aslında ne kadar kolay olduğunu da gösteriyorum.” (FÖE)	Günlük hayattan örnek verme (FÖC) FÖE	FÖF “Sene başında bir ders ilk hafta hiç ders işlemedim. Onlarla o motivasyonu sağlamaya çalıştık.” (FÖD)

Araştırmaya katılan bazı öğretmenler, fiziğin öğrenilmesi zor bir ders olduğuna yönelik algıya katılmadıklarını, fiziğin aslında kolay bir ders olduğunu belirtmişlerdir. “En kolay ders fizik dersidir.” (FÖİ).

Araştırmaya katılan öğretmenlerden bazıları ise fiziğin öğrenilmesi zor bir ders olduğu yönündeki algıya katıldıklarını belirtmişlerdir. “Öyle olduğu için. Zordur yani.”



(FÖH). Ayrıca öğretmenlerin tamamı öğrencilerin fizik dersinin zor olduğuna yönelik bir algıyla derse geldiklerini belirtmişlerdir. “Ama ön yargıyla başlıyor bir kere.” (FÖG). Bu durum karşısında bazı öğretmenler özellikle eğitim sürecinin başında algıyı yıkmaya yönelik sadece telkinde bulduklarını ve günlük hayattan örnekler vermeye çalıştıklarını ifade etmişlerdir.

Onlara sürekli aslında fiziğin zor bir ders olmadığını sürekli bir tekrarla fiziği günlük yaşamla bağdaştırıp daha zevkli bir ders haline getirebilirsiniz şeklinde telkinlerde bulunuyorum.” (FÖF).

Günlük yaşantıdan örnekler verir ondan sonra uygulamasını yapıyoruz burada. (FÖE)

#### 4. 3. 1. Fiziğin Öğrenilmesi Zor Bir Ders Olarak Algılanmasının Kaynağına İlişkin Öğretmenlerin Düşünceleri

Öğretmenlerin, öğrencilerin fiziği öğrenilmesi zor bir ders olarak algılamalarının kaynağına yönelik düşünceleri sorulmuş ve buna ilişkin bilgiler Tablo 7.2’de belirtilmiştir.

Tablo 7.2. Algının Kaynağına İlişkin Bilgiler

	Öğretmen
Öğreten	Lise fizik öğretmenleri (FÖE, FÖİ, FÖG, FÖİ)
Dersin İçeriği	Soyut kavramlar (FÖB, FÖE, FÖC, FÖF, FÖİ, FÖA, FÖD, FÖG, FÖH, FÖİ) Değişkenleri belirleyememe (FÖB, FÖA, FÖG, FÖİ, FÖH)
Alt Yapı	Hazırbulunuşluk (FÖC, FÖB) Ortaokul (FÖA)
Diğer Dersle İlişki	Değişkenler arası matematiksel ilişki kuramama (FÖA, FÖB, FÖH, FÖİ) Türev, integral (FÖİ, FÖA) Grafik yorumlayamama (FÖB) Okumaya karşı ilgisizlik (FÖG)
Ölçme ve Değerlendirme	Merkezi sınav sistemi (FÖB, FÖE, FÖC, FÖF, FÖİ, FÖA, FÖD, FÖG, FÖH, FÖİ)
Öğretmenlik Alan Bilgisi	“Ben atomaltı parçacık ben anlatamam. Ben bilmiyorum programda var.” (FÖİ)
Pedagojik Alan Bilgisi	“Öğretmen bunun eğitimini almış mı?” (FÖG) FÖİ
Tatiller (Yaz Tatili, Ara Tatil, Resmi Tatiller)	“Bizdeki öğrenme güçlüklerinin en büyük nedenlerinden biride yaz tatillerinin çok uzun olması.” (FÖE)
Ön Yargı	Ön yargı (FÖE, FÖC, FÖD, Dersi sevmeme (FÖD, FÖİ) Çevre (FÖC, FÖD)
Algının Kaynağını Bilmeme	“Teknik hata var bir yerde ama bu nerden kaynaklanıyor onu da bilemiyorum.” (FÖB)

Fiziğin öğrenilmesi zor bir ders olarak algılanmasının kaynağına yönelik araştırmaya katılan bazı öğretmenler lise öğretmenlerini belirtmişlerdir.

Yani sorun varsa bu bizden kaynaklıdır (FÖİ).

Niye düşünüldüğünü ben tek altını çizerek söylüyorum öğretmendir. Hiç kimse başka kimse değildir. Kesinlikle öğretmendir (FÖİ).

Öğretmenlerden özellikle mesleki deneyimi fazla olanlar, fizik içerisindeki bazı konuları öğretmede öğretmenlik alan bilgisi bakımından yetersiz kaldıklarını ve bu durum karşısında da öğrencilerin konuyu zor olarak algıladıklarını belirtmişlerdir. *“Mesela şu fizik 11. sınıftaki konular fizik öğretmeni zaten görmedi. Atomaltı parçacıklar. Nerede gördü öğretmen bunu. Radyoaktivite kimin konusu? Hep karıştırmışlar konuları.”* (FÖİ).

Algının bir diğer kaynağı olarak araştırmaya katılan öğretmenlerin tamamı fizik dersinin soyut kavramlar içermesini belirtmişlerdir. *“Soyut konuları somut hale getirince sıkıntı yaşamıyoruz ama soyut konuları önemli olan somut hale getirebilmek.”* (FÖC).

Ayrıca algının bir diğer kaynağı bazı öğretmenler tarafından öğrencilerin fizik içerisinde yer alan değişkenleri belirleyememesi olarak ifade edilmiştir.

Fiziği biliyor, basıncın formülünü biliyor, yazıyor oraya, orantıyı yapamıyor. Kaç şey olduğunu bulamıyor. Birde o alışkanlıklarını devam ettiriyorlar. Yani o bakkaliye defter hesapları sayılardan sonuçları buluyor. Anlam içermeyen rakamlar oluyor o zaman. Neye göre yaptın, onu belirlemiyor (FÖH).

Araştırmaya katılan öğretmenlerden birisi de öğrencilerin ortaokulda fizik dersine ilişkin fen bilgisi dersi kapsamında edindikleri önceki öğrenmelerinin yeterli düzeyde öğrencilere kazandırılmadığını belirtmiştir. Bu durumun öğrencilerin fizik öğrenmelerinde zorluk oluşturduğu ve dersi zor olarak algılamalarına neden olduğu yine bazı öğretmenler tarafından belirtilmiştir. *“Bence ortaokuldan kötü geliyorlar.”* (FÖA).

Bununla ilgili olarak Fen lisesinde görev yapmakta olan bazı öğretmenler öğrencilerin hazırbulunuşluklarının iyi olmasının fiziği öğrenmelerinde etkili olduğunu belirtmiştir. *“Öğrenci hazırbulunuşluğu çok iyi, zekası çok iyi. Verdiğimizizi alıyor hemen örnekler yapıyoruz, yaşatıyoruz olayı hep.”* (FÖC).

Fizik öğrenme ve öğretmede öğrencilerin dersi zor olarak algılamalarının bir diğer nedeni bazı öğretmenler tarafından öğrencilerin değişkenler arasındaki matematiksel ilişkiyi (eşitliği) yorumlayamaması olarak ifade edilmiştir.

İş işlem kısmına geldiği zaman işte burada gidiyorlar. Oda nasıl mesela lise birlerden örnek vereyim lise birlerde bir konuyu anlatırken şimdi madde ve özellikleri konusunu anlatıyoruz madde ve özellikleri konusunda oyuk problemleri var işte tahtanın içerisine bir parçasını çıkarıyorsun yerine başka bir özkütleli parça ekliyorsun işte kütle ne kadar artmıştır dediğin zaman çocuğun aklına şu mantık yattıyor. E evet

çıkıyoruz ekliyoruz mantıklı. Diyorum ki hadi bunun denklemini kuralım işte şu kadar kütle çıkardık artı şu kadar kütle ekledik sonuçta şu kadar şöyle oldu. O denklemi yazıyoruz tahtada diyorum ki artık gerisini hani bizim düşüncemiz şu gerisi daha rahat yaparsınız. İşte öğrencinin problemi orda başlıyor. İşte o matematiksel çözümü dört işlem becerileri maalesef ki yok. Bunu Trabzon' nun en iyi okulu için söylüyorum. Bir de bundan daha kötü okullar var. Siz düşünün gerisini yani. Yani bence en büyük problem çocukların dört işlem yetenekleri (FÖA).

Benzer şekilde bazı öğretmenler fiziği öğretme sürecinde konu ile ilgili türev ve integral alma becerilerin öğrencilere kazandırılması konusunda zorluklar yaşadıklarını belirtmişlerdir.

Diyelim ki alternatif akımı anlatacağım orda türev var, integral var. Yani ben şimdi çocuk türev bilmiyor ama oradan ben mesela denklemi çıkarttım. Mesela ne diyorum  $\Delta\Phi / \Delta t$ . N şimdi B.A.cosa diyorum ya ondan sonra dönüyorum geliyorum sina nereden çıktı diyor öğrenci. Anlatamıyorsun ona (FÖİ).

Ayrıca öğrencilerin grafikleri yorumlamada zorluklar yaşadıkları ve bu durumun da grafik yorumlama becerisi gerektiren konu ve problemleri zor olarak algılamalarına neden olduğunu bazı öğretmenler tarafından belirtilmiştir. *“Mesela bir kuvvet zaman grafiği çizin çocuğa, hangi aralıklarda hızının artıp azaldığını deyin çoğu yanlış yapıyor onu.”* (FÖB)

Nitekim araştırmaya katılan öğretmenler tarafından öğretmenin daha çok işlemsel boyutta gerçekleştirildiği ve öğrencilerin sözel ifadeleri okumaya karşı direndikleri belirtilmiştir.

Çoğu öğretmen eski sistemde kaldı. Çok soru odaklı. Soru demeyeyim de işlem ağırlıklı soru çözüyorlar ve kaynaklarda ona göre (FÖG).

Buradaki en büyük eksiklik de çocuklar Türkçe' yi güzel kullanamıyorlar aslında. Okumuyorlar. Okumayınca anlamıyorlar okuduklarını. Paragrafın tamamını okumaya sabredemiyorlar. Sorunun yani çok ilginç bir şey mesela daha geçen sınav yaptım. Çocuk, sorunun tipi nasıl değişir, mesela bağlanma enerjisi işte periyodu hızı nasıl değişir şeklinde açıklamalı bir soru. Bir, iki, üç yazmışım. Hızı nasıl değişir, periyodu nasıl değişir, bağlanma enerjisi nasıl değişir. Cümlenin başında nasıl değişir yazmışım. Sonrada altına onları. Çocuk ona cevaba bir, iki, üç cevaba bir ve iki yazmış. Sonrada ona sonrada okuyamadım diyor (FÖG).

Fizik öğretme ve öğrenmede işlemsel boyutun daha çok dikkate alınmasının nedeni olarak araştırmaya katılan öğretmenlerin tamamı, öğrencilerin yüksek öğrenime devam etmelerini sağlayan merkezi sınav sisteminin test tekniği ile gerçekleştirilmesini belirtmişlerdir. Bu durum karşısında öğretmen ve öğrenciler tarafından öğrenmenin ikinci planda kaldığı, kısa sürede hızlı sonuçlara ulaşmayı amaçlayan bir öğretim sürecinin benimsendiği araştırmaya katılan öğretmenler tarafından belirtilmiştir.

Bizim okulumuzda akademik hedefi olan bir okul olduğu için sınav endeksli oluyor ister istemez. Dolayısıyla çok fazla uygulama yapamıyoruz. ...Sonuçta öğretim programının istediği bir şey var bu kadarını anlayacaksınız bu zor mu şeklinde

konuşarak ve yapabilecekleri adımdan başlayarak yavaş yavaş ilerlemek lazım. Tabi dediğim gibi burada bunu bizim yapmamızı engelleyen bir sürü şey var, etken var. Sınav önümüzde yığılmış bir şekilde (FÖG).

Araştırmaya katılan öğretmenlerden biri ise öğretim sürecinin tatiller nedeniyle uzun süre kesintiye uğraması durumunda öğrencilerin ezbere öğrenmelerini unuttuklarını ve bir sonraki eğitim öğretim yılı içerisinde derse yönelik hiçbir bilgilerinin olmadığını hissettiklerini bunun sonucunda da dersi zor olarak algıladıklarını ifade etmiştir.

Mayıs ayının sonunda biz bitiriyoruz işi, taa Eylül' de. ...Bakın tatiller dönem aralarına yayılması gerekiyor. Dönem aralarına yayılması. Çok uzun süreli bir tatil yapıyorsun anladım. Çocuklar bakıyorsun ki zehir gibi. Çok iyi anlayan çocuklar var. E onlarda üç ay sonra geliyorlar. Yaz tatilinde bir şey yapmayınca bakıyorsun o da silinmiş, beyin silinmiş. Beyin resetlenmiş. Başla tekrar sıfır. Her sene sıfırdan aynı konuları alınır mı? Olmuyor (FÖE).

Yukarıda bahsedilen durumların yanında araştırmaya katılan öğretmenler öğrencilerin derse ve öğretmene karşı ön yargıyla geldikleri için dersi zor olarak algıladıklarını da belirtmişlerdir.

Sevmiyor. Öğrenci dersi sevmiyor ki (FÖI).

Birçok öğrencimiz dışardan duyduğu şeylerle işte M. Hoca şöyledir. Not konusunda böyledir. Ben sınıfta çok gülmem mesela yani o öğrenciyle ha hi kısmını sevmem ben. Ama öğrenci tabi ki bana çok rahatlıkla sorusunu sorabilmeli. İsteddiği zaman yanıma gelebilmeli. İşte şey kısmını sevmediğimden dışardaki öğrenciye farklı anlatıyor ona. Bu her yerde öyledir. Ama başarılı olmak için bir kere sevmek gerekiyor. Dersi de seveceksin. O dersi sana anlatan kişiyle o gönül bağına kurmak gerekiyor (FÖD).

Fiziğe karşı ön yargının kaynağı bazı öğretmenler tarafından öğrencilerin çevreden ve üst sınıflardan duydukları olumsuz duyular olarak belirtilmiştir. *“Ya bir çevreden böyle duydukları için küçükten beri fizik en zor derstir. Zor derstir, zor derstir. Bu sefer geliyor eğer zor diye giriyorlarsa olaya hele bir de öğretmen onu kıramıyorsa bitti.”* (FÖC).

Öğretmenlerden bazıları fiziğin zor olduğuna dair algıya katılmadıklarını belirtirken bazı öğretmenler ise bu algıya katıldıkları görülmüştür. Öğrenciler arasında geçmişten bugüne yaygın bir şekilde kabul gören fiziğin zor olduğuna dair algının hala devam ettiği söylenebilir. Araştırmaya katılan öğretmenlerin tamamı tarafından öğrencilerin derse bu algıyla başladıkları belirtilmiştir.

#### 4. 4. Fizik Öğretimde Zorlanılan Kavram ve Olgular

##### 4. 4. 1. Öğretmenlerin Fizik Öğretimde Zorluk Yaşadıkları Ünite ve Konular

Araştırmaya katılan öğretmenlerin fiziği öğretirken en çok zorluk yaşadıkları kavram ve olguları açığa çıkarmak amacıyla onlara “Fizik dersinde öğretmekte zorluklar yaşadığınız konular nelerdir?” sorusu sorulmuş ve alınan cevaplardan yapılan alıntılar ve açıklamalar aşağıda belirtilmiştir.

Tablo 8.1. Fizik Öğretimde Zorluk Yaşanan Ünite ve Konular

Ünite	Öğretmen
Kuvvet ve Hareket	Fiziksel niceliklerin sınıflandırılması (FÖB) Sürtünme kuvveti (FÖD) Tork (FÖİ)
Optik	FÖD
Elektrik ve Manyetizma	Elektriksel potansiyel (FÖH) Düzenli elektriksel alan ve sığa (FÖİ) Manyetizma ve elektromanyetik indüklenme (FÖE, FÖİ) Alternatif akım (FÖİ)
Atom Fiziğine Giriş ve Radyoaktivite	Radyoaktivite (FÖİ)
Modern Fizik	Özel görelilik (FÖA) FÖE, FÖF

Tablo 8.1’de öğretmenlerin öğretmekte en çok zorluk yaşadıkları konulara yer verilmiştir. Ünite ve Konu başlıkları 2018 yılında en son güncellenen Fizik Öğretim Program’ından alınmıştır.

Araştırmaya katılan öğretmenlerden biri fizikte yer alan konuları öğretirken zorluk yaşamadığını belirtirken “Zorlanmıyorum ya.” (FÖC); bir diğer öğretmen ise bütün konuların öğretiminde zorluk yaşadığını belirtmiştir. “Yani kavramların hepsi zor öğretiliyor.” (FÖG).

Araştırmaya katılan bazı öğretmenler 9. sınıf öğretim programında “Hareket ve Kuvvet” ünitesi içerisinde yer alan “Sürtünme Kuvveti” ve “Fiziksel Niceliklerin Sınıflandırılması” konularının öğretiminde zorluk yaşadıklarını belirtmişlerdir. “Yani ben genel olarak şöyle bir sıkıntı var biz hala vektörle skaleri ayırt edemiyoruz. Yani bu fen lisesinde de aynı problem var.” (FÖB).

Bir diğer öğretmen ise 10. sınıf öğretim programında yer alan Optik ünitesindeki konuların öğretiminde zorluk yaşadığı belirtmiştir. “Özellikle az önce söylediğim o optik.” (FÖD).

Bir öğretmen de 11. sınıf öğretim programında “Kuvvet ve Hareket” ünitesinde yer alan “Tork” konusunun öğretiminde zorluk yaşadığını belirtmiştir.

Araştırmaya katılan bir diğer öğretmen 11. sınıf öğretim programındaki “Elektrik ve Manyetizma” ünitesinde yer alan “Elektriksel Potansiyel” konusu içinde geçen “Elektrik potansiyeli, potansiyel enerji, potansiyel fark” kavramlarının öğretiminde zorluk yaşadığını belirtirken bir diğeri ise yine 11. sınıf öğretim programındaki “Elektrik ve Manyetizma” ünitesinde yer alan “Düzgün Elektrik Alan ve Sığa” konusunun öğretiminde zorluk yaşadığını belirtmiştir. Bir diğer öğretmen yine 11. sınıf öğretim programındaki “Elektrik ve Manyetizma” ünitesinde yer alan “Manyetizma ve Elektromanyetik İndüklenme” konusunda geçen indüksiyon akımı, öz-indüksiyon akımı kavramlarının öğretiminde zorluk yaşadığını belirtmiştir. Yine 11. sınıf öğretim programındaki “Elektrik ve Manyetizma” ünitesinde yer alan “Manyetizma ve Elektromanyetik İndüklenme” konusunda geçen manyetik alan kavramının öğretiminde zorluk yaşadığı araştırmaya katılan öğretmenlerden biri tarafından belirtilmiştir. Araştırmaya katılan öğretmenlerden bir diğeri ise 11. sınıf öğretim programındaki “Elektrik ve Manyetizma” ünitesinde yer alan “Alternatif Akım” konusunun öğretiminde zorluk yaşadığını belirtmiştir. Ayrıca aynı öğretmen tarafından 12. sınıf öğretim programında yer alan “Atom Fizikine Giriş ve Radyoaktivite” ünitesinde yer alan Radyoaktivite konusunun öğretiminde de zorluk yaşadığı belirtilmiştir.

Araştırmaya katılan öğretmenlerin büyük çoğunluğu, 12. sınıf öğretim programında yer alan “Modern Fizik” konularının öğretiminde zorluk yaşadıklarını belirtmişlerdir. *“Özellikle modern fizik konuları biraz daha zor oluyor.” (FÖF).*

#### **4. 4. 2. Öğretmenlerin Fizik Öğretimde Yaşadıkları Zorlukların Boyutu**

Araştırmaya katılan öğretmenlerin fiziği öğretirken zorluk yaşadıkları ünite ve konuların açığa çıkarılmasından sonra yaşadıkları zorlukların boyutunu öğrenmek için onlara “Bu konuların öğretiminde ne tür zorluklarla karşılaşıyorsunuz? Niçin? Karşılaştığınız zorlukları örneklendirebilir misiniz?” sorusu sorulmuş ve cevaplara ilişkin yapılan alıntı ve açıklamalar aşağıda belirtilmiştir.

Tablo 8.2. Fizik Öğretimde Yaşanan Zorlukların Boyutu

	İşlemsel Öğrenme Eksikliği	Kavramsal Öğrenme Eksikliği	Öğretmenlik Alan Bilgisi Eksikliği
Öğretmen	Değişkenler arası matematiksel ilişki kuramama (FÖİ) Türev, İntegral Alamama (FÖA, FÖİ)	Günlük yaşantıyla bağlantı kuramama (FÖD, FÖA) Soyut Kavramların Öğretilememesi (FÖF) Kavram Öğretme (FÖE, FÖH) Yorum Becerisi gerektiren soruların öğretimi (FÖİ) Kavram Ezberleme (FÖG)	“Ben atomaltı parçacık ben anlatamam. Ben bilmiyorum programda var.” (FÖİ)

Araştırmaya katılan öğretmenlerden bazıları fiziği öğretimde yaşadıkları zorlukların boyutu olarak konularla ilgili günlük hayattan örnekler verememelerini ifade etmişlerdir.

Günlük hayat örnekleri daha az olunca kavramaları zor oluyor (FÖF).

Çünkü bizimde elimiz kısıtlı (FÖA).

Bazı öğretmenler ise soyut kavramların öğretiminde ve bunlara ilişkin örnek vermede zorluk yaşadıklarını belirtmişlerdir. “Soyut örnekler olmadığı için biraz zorluk yaşıyorum.” (FÖF)

Araştırmada kavram öğretiminin ilk önce kavramın tanımını verme ve ardından kavrama yönelik bağlantıyı verme şeklinde gerçekleştiği öğretmenler tarafından ifade edilmiştir. Bunun ilgili olarak öğretmenlerden bazıları kavram öğretme konusunda zorluk yaşadıklarını belirtmiştir.

Ha gösteriyorsun ama oradaki o olay dönüşümlerini anlatmak biraz çocukların kavramasında biraz zorluk çekiyorsunuz (FÖE).

Bunları tanımlamak. Potansiyel fark  $V = k \cdot q / d$  de, ne? Ne demek yani? (FÖH).

Yine öğretmenler tarafından kavram öğretmeye yönelik uygulamalarının öğrencilerin kavramı ezberlemesi ile sonuçlandığı belirtilmiştir. “Çocuk kavram öğrenmiyor, kavramı ezberliyor.” (FÖG)

Bazı öğretmenler ise yorum becerisi gerektiren soruların öğretiminde zorluk yaşadıklarını belirtmişlerdir. “Yorum yapamıyorlar.” (FÖİ).

Araştırma da öğretmenlerden bazıları matematiksel işlem becerisi gerektiren konuların öğretiminde zorluk yaşadığını belirtmiştir.

Sayılar arasındaki ilişkiler maalesef bizim öğrencilerimiz de yok maalesef yani böyle uzun zamanda beri yok yani (FÖA).

Tabi öğretmekte en çok zorlandığımız olay matematikle bağlantısı olan bazı konular var (FÖİ).

Öğrencilerin özellikle türev ve integral alma gibi trigonometrik işlem becerilerinin yetersiz olmasından dolayı bazı konuların öğretiminde zorluk yaşadıkları bazı öğretmenler tarafından belirtilmiştir. “Çocuk türev bilmiyor ama oradan ben mesela denklemi çıkarttım. ...sına nereden çıktı diyor öğrenci. Anlatamıyorsun ona.” (FÖİ).

Araştırmaya katılan ve mesleki deneyimi fazla olan öğretmenlerden biri öğretmenlik alan bilgisinin yetersiz olmasından dolayı fizik öğretilmede bazı konularda zorluk yaşadığını belirtmiştir.

Fiziği öğretirken öğretmenlerin daha çok matematiksel becerilerdeki ve kavramsal öğrenmelerdeki eksikliklerden dolayı yaşadıkları zorluklar göze çarpan önemli noktalar olmuştur. Ayrıca bir diğer dikkat çekici durum ise öğretmenlik alan bilgisindeki yetersizliklerden dolayı zorluk yaşanmasıdır.

#### 4. 5. Öğretmenlere Göre Fiziği Öğrenmede Zorluk Yaşanan Kavram ve Olgular

##### 4. 5. 1. Öğretmenlere Göre Fizik Öğrenmede Öğrencilerin Zorluk Yaşadıkları Ünite ve Konular

Araştırmada öğretmenlere göre öğrencilerin fiziği öğrenirken en çok zorlandıkları konu ve olguları açığa çıkarmak amacıyla onlara “Öğrencilerinizin fizik derslerinde öğrenmekte zorluk çektiği konular hangileridir?” sorusu sorulmuş ve buna yönelik onlardan alınan cevaplara ilişkin yapılan alıntılar ve açıklamalar aşağıda belirtilmiştir.

Tablo 9.1. Fizik Öğrenmede Zorluk Yaşanan Ünite ve Konular

Ünite	Öğretmen
Kuvvet ve Hareket	Isı ve sıcaklık (FÖD) Newton' un Hareket Yasaları (FÖB) Basınç ve Kaldırma Kuvveti (FÖH) Tork (FÖH) Hareket ve Kuvvet (FÖD, FÖB)
Optik	FÖC
Elektrik ve Manyetizma	Manyetizma ve Elektromanyetik İndüklenme (FÖC, FÖH, FÖF, FÖB) Alternatif Akım (FÖİ, FÖF)
Modern Fizik	Özel Görelilik (FÖG) FÖA, FÖE, FÖB, FÖF

Araştırmaya katılan bazı öğretmenler öğrencilerin 9. sınıf öğretim programında “Hareket ve Kuvvet” ünitesinde yer alan “Fiziksel Niceliklerin Sınıflandırılması” ve “Newton' un Hareket Yasaları” adlı konularında zorluk yaşadıklarını belirtmişlerdir.



Öğretmenlerden bazıları ise öğrencilerin “Hareket ve Kuvvet” ünitesinde geçen hız ve sürat kavramlarına ilişkin öğrenmede zorluk yaşadıklarını ve bu iki kavramı hala birbiri yerine kullandıklarını belirtmişlerdir. Benzer şekilde öğretmenlerden bir diğeri öğrencilerin ısı ve sıcaklık kavramlarını öğrenmede zorluk yaşadıklarını belirtmiştir. Bir diğeri öğretmen ise 10. sınıf öğretim programında “Basınç ve Kaldırma Kuvveti” ünitesinde yer alan “Basınç” konusunda ve konu içerisinde geçen Basınç Kuvveti kavramını öğrenmede öğrencilerin zorluk yaşadıklarını belirtmiştir. Aynı öğretmen tarafından öğrencilerin 11. sınıf öğretim programında “Kuvvet ve Hareket” ünitesindeki “Tork” konusunu öğrenmede zorluk yaşadıkları da belirtilmiştir. Araştırmaya katılan bazı öğretmenler öğrencilerin 11. sınıf öğretim programında “Manyetizma ve Elektromanyetik İndüklenme” konusunda yer alan manyetik alan, indüksiyon akımı kavramlarını öğrenmede zorluk yaşadıklarını belirtirken bazı öğretmenler ise öğrencilerin “Alternatif Akım” konusunu öğrenmede zorluk yaşadıklarını belirtmiştir. Ayrıca araştırmaya katılan öğretmenlerin çoğu öğrencilerin 12. sınıf öğretim programında yer alan “Modern Fizik” konusunu öğrenmede zorluk yaşadıklarını belirtmişlerdir. Bir diğeri öğretmen ise öğrencilerin fizikte öğrenmede zorluk yaşadıkları konuların öğrencilere göre çok farklılık gösterdiğini ifade etmiştir. “*Ya öğrenmekte en fazla nasıl söyleyeyim her çocuğun farklı bir ilgi alanı var.*” (FÖİ).

Lise öğrencilerinin fiziği öğrenirken daha çok “Kuvvet ve Hareket”, “Optik”, “Elektrik ve Manyetizma” ve “Modern Fizik” ünitelerinde zorluklar yaşadıkları belirtilirken, öğretmen adaylarının ise daha çok “Kuvvet ve Hareket” ile “Elektrik ve Manyetizma” ünitelerinde zorluklar yaşadıkları belirtilmiştir.

#### **4. 5. 2. Öğretmenlere Göre Fizik Öğrenmede Öğrencilerin Yaşadıkları Zorlukların Boyutu**

Öğrencilerin fizik öğrenmede en çok zorluk yaşadıkları konuların açığa çıkarılmasından sonra yaşadıkları zorlukların boyutunu belirlemek amacıyla öğretmenlere “Öğrencilerinizin bu konuları öğrenmede zorluk yaşamalarının nedeni neler olabilir?” sorusu sorulmuş ve cevaplara ilişkin alıntılar ve açıklamalar aşağıda belirtilmiştir.

Tablo 9.2. Fizik Öğrenmede Yaşanan Zorlukların Boyutu

	İşlemsel Öğrenme Eksikliği	Kavramsal Öğrenme Eksikliği	Kazanım Dışı Konu ve Olgulara Yer Verme	Merkezi Sınav Sistemi
Öğretmen	Değişkenler arasında matematiksel ilişki kuramama (FÖH) "Matematik işin içerisine girdiği zaman bu sefer zorlanıyorlar." (FÖA) Görseli yorumlayamama (FÖH)	Soyut kavramları öğrenememe (FÖB)	Kazanım dışı konu ve sorulara zaman ayırma (FÖI, FÖE, FÖG, FÖD, FÖC, FÖA) Ders kitabı ve yardımcı kaynakların öğretim programına uygun olmaması (FÖI, FÖE, FÖG, FÖD, FÖC, FÖA, FÖB, FÖİ)	Merkezi sınavların test tekniği ile gerçekleştirilmesi (FÖA, FÖD)

Öğrencilerin öğrenmekte zorluk çektikleri konuların boyutuyla ilgili olarak öğretmenler öğrencilerin matematiksel becerilerindeki yetersizlikten dolayı değişkenler arasında matematiksel ilişkiyi (eşitliği) kuramadıklarını belirtmişlerdir. "*Basınç, basınç kuvveti. O oradaki bağıntıyı kurmakta zorlanıyor.*" (FÖH). Ayrıca öğrencilerin konu veya konuya ilişkin bir problem içerisinde yer alan şekilleri/ görselleri yorumlamada zorluk yaşadıkları bir öğretmen tarafından belirtilmiştir.

Tork'un yönü hep artı eksi falan saat yönüne göre tanımlarken çubuğun hareketinden falan aslında tork' un yönü o arada öğrenmesine rağmen unutuyor. Ya sayfa düzleminin içeri dışarı onu karıştırabiliyor (FÖH).

Bir diğer öğretmen öğrencilerin soyut kavramları öğrenmede zorluk yaşadıkları belirtmiştir.

Çünkü çocukların önünde görebileceği bir şey yok. Bir anda her şey soyut karşısına geliyor. Yani bunlar ezber, çocuklarda ne olduğunu algılayamıyor. Sadece onun ezberiyle eşleşen bir şeyler varsa onu yapar. Ama onu bir yerlerden bulup çıkarma şansı yok (FÖB).

Araştırmaya katılan bazı öğretmenler öğrencilerin belirtilen konularda zorluk yaşamalarının bir diğer boyutu olarak kazanım dışı konu ve olguların öğrencilere öğretilmeye çalışılmasını ifade etmiştir. Bu duruma ilişkin lise öğretmenlerinin programdaki güncellemelere uymadıkları öğretim programında yer almayan konuları öğretmeye devam ettikleri bazı öğretmenler tarafından belirtilmiştir.

Değişen bir öğretim programının ne olduğundan haberi yok. Eğer o öğretim programı onun sınırlarını eğer tahrip edecekse ona şeyini kapatıyor, ona duvarlarını kapatıyor ona. Çalışmak istemiyor. Dolayısıyla siz sistemi ne kadar değiştirirseniz değiştirin o kendi sistemini anlatır. Çocuğa kendi bildiğini kendi şekliyle aktarır. Bak aktarır diyorum, çünkü çocuğu o işin içerisine dahil etmez. Onun işine öyle geliyor. Öğrenci onu bilmez. Öğrenci nasıl anlatırsan çocuk öyle bilir onu. (FÖB)

Yani mesela Yomra fen lisesinde 10. sınıflardaki arkadaşım, eleştirmek anlamında değil ama önce optiği anlattı dalgaları sona bıraktı. Diyor öğrencilerimize ki optiği anlamazsak dalgaları anlayamayız. Halbuki tam tersi. ...Ama o niçin, kolayına geliyor. Işığı aynaları çizip oradan yansıtmak kolayına geldiği için diyor ki öyle diyorum. Belki de yetiştiremeyecek en son dalgaları. Halbuki önemli bir konu dalgalar. ...2007 de kaldırılan kolları eşit olmayan teraziyi anlattı 2018 fizik öğretmeni arkadaşım. (FÖD)

Mesela kazanımlarda diyor ki sadece şu kısımlarını bilmesi yeterlidir diyor. Biz gene eski alışkanlıklarımızla eski konuları da onun yanında gene anlattığımız için ya öğrenci burayı da bilsin ya zararı yok dediğimiz zaman... (FÖA)

Ayrıca bu durumla ilgili olarak bazı öğretmenler ders kitaplarının ve yardımcı kaynakların öğretim programındaki güncellemelere uygun olmadığını bu durumunda onları kazanım dışına çıkmaya zorladığını belirtmişlerdir.

Ama şimdi şöyle de bir durum var kazanım dışı konular çok fazla. Mesela RLC devrelerinde kazanım diyor ki grafiklere grafik verilmez. Fakat ders kitaplarında var, kaynak kitaplarda var. Tabi bu kazanım dışı konuları takip eden kazanım dışı sorular. (FÖI).

Şimdi kitaplarda o kadar çok akademik yazıyor ki. Açıyorsun kitabı kazanım dışı ifadeler, kazanım dışı şeyler. Bizi aşan konular. Bazı konuları ben bile okuyup anlayamıyorum (FÖE).

Öğretmenlerden bazıları ise öğrencilerin yaşadıkları zorluğun boyutunu Merkezi sınav sisteminin test tekniği ile gerçekleştirilmesi olarak belirtmişlerdir. Bu durumun öğrencilerin sonuç odaklı ve bir problemin tek cevabının olduğunu düşünmelerine, kısa yoldan cevabı bulmaya ilişkin uygulamalara yönelmelerine kısacası öğrenmeye karşı sorumluluk almamalarına neden olduğunu ifade etmişlerdir.

ÖSYM' nin sorularında genellikle sayılar arasındaki ilişkiyle ilgili sorular geliyor. Mesela fizikte özellikle işte şu şunun şu kadar katı veriliyor o onun karesi veriliyor. O ilişkiyi kurman lazım. Öğrencide özellikle bunlarda zorluk yaşıyorlar (FÖA).

Benzer şekilde araştırmaya katılan öğretmenlerden biri öğrencilerin öğrenmeye ilişkin sadece daha fazla test çözme gibi bir hedef belirlediklerini ifade etmiştir. *“Tek hedefleri var, girecek oldukları sınavda ne kadar daha fazla soru çözebiliriz. İyi bölüme yerleşmek onun için onların tek gayesi konuyu öğrenip çok soru çözmek. Yani soru çözmeyi nasıl fazla yaparız diye.”* (FÖD)

Araştırmaya katılan öğretmenlerden biri öğrencilerin yaşadıkları zorlukların boyutuna ilişkin bir tanımlama yapmamış ve belirttiği konuda öğrencilerin neden zorluk yaşadıklarına dair bir fikrinin olmadığını ifade etmiştir. *“Öğrencilerin optikte zorlanmasını algılayamıyorum. Yani sebebi... İnanın algılayamıyorum.”* (FÖC).

#### 4. 5. 3. Lise Öğrencilerinin Fizik Öğrenmede Yaşadıkları Zorlukların Giderilmesine Yönelik Öğretmen Uygulamaları

Lise öğrencilerinin fiziği öğrenmede yaşadıkları zorlukların ortaya çıkması durumunda öğretmenlerin bu zorlukları aşmaya yönelik yaptıkları müdahaleleri/uygulamaları belirleyebilmek için onlara “Öğrencilerin bu zorlukları aşabilmesi için neler yapıyorsunuz? Örnek verebilir misiniz.” sorusu sorulmuş ve onlardan alınan cevaplara ilişkin alıntı ve açıklamalar aşağıda belirtilmiştir.

Öğretmenlerden bazıları zorlukların aşılmasında modellerden faydalandıklarını belirtmiştir.

Şimdi onlara bu konularda daha çok modellemelerden bunun üzerinden aşmaya çalışıyoruz yani. O soyut kısımları biraz daha somut hale getirmeye çalışıyoruz onu. Orda bir şey yok hani. Buradaki öğrencilerle aşıyor onlar. Genelde aşmaya çalışılıyor. Ama çok yine de kullanılan modellemeler. Başka bir şey olmuyor orda zaten (FÖB).

Bir diğer öğretmen ise görsel materyal kullanmaya çalıştığını ve animasyonlardan faydalandığını fakat bunun zorlukları aşmada pek de başarılı olmadığını belirtmiştir.

Zorlukları aşmak için neler yapıyoruz, dediğim gibi ufak tefekte olsa yine bir görsel oluşturmaya çalışıyorum. Yine animasyonlardan yararlanmaya çalışıyorum. Anlatırsınız diye belgesel TRT belgesellerinden izlettim onlara daha iyi anlaşıyor diye. Yani çok da aşabildiğimizi söyleyemiyorum sonuç olarak (FÖG).

Benzer şekilde bir başka öğretmen de zorlukların aşılması konusunda teknolojik materyallerden faydalandığını fakat bu durumdan memnun olmadığını belirtmiştir. *“Akıllı defterlerimiz var. Diğer hocalar kullanınca sende mecbur kalıyorsun kullanmaya. Ama ben memnun kalmadım bu uygulamadan ama kullanmak zorunda hissediyorum kendimi.”* (FÖI)

Bu durum karşısında araştırmaya katılan bazı öğretmenler ise herhangi bir uygulamada bulunamadıklarını belirtmişlerdir. *“De ki çok fazla bir şey mi yapıyorsun. Çok fazla bir şey yapamıyoruz. Yani bu bizden ilgili değil ki.”* (FÖE).

Ayrıca mevcut sistemin öğretmenlerin zorlukları aşmaya yönelik uygulamalar yapmalarına sınırlamalar getirdiği bazı öğretmenler tarafından belirtilmiştir. *“Aşamazsınız bürokrasi aşılmaz. Biz mesela milli eğitimin belli konularda eleştiriye açık. Mailler gönderebileceğimiz veya uyarılar yapacağımız yerler. Seni dikkate almıyor ki hiçbir konuda.”* (FÖJ).

Öğretmenlerin öğrencilerin yaşadıkları zorlukların giderilmesi için normal öğretim uygulamalarından farklı bir uygulama gerçekleştirmedikleri söylenebilir.

#### 4. 6. Fizik Öğretme ve Öğrenmede Başarı Getirecek Durumlar

Fiziğin öğrenilmesinde ve öğretilmesinde yaşanan zorlukların üstesinden gelinmesi ve mevcut başarının artırılmasına ilişkin araştırmaya katılan öğretmenlere “Sizce Fizik dersinin öğretilmesinde zorlukların üstesinden gelinmesi nasıl başarılacaktır?” ve “Sizce Fizik dersini öğrencilerin öğrenebilmesi için neler yapılabilir?” soruları sorulmuş ve verdikleri cevaplardan yapılan alıntılar ve açıklamalar aşağıda belirtilmiştir.

Tablo 10. Öğretme ve Öğrenmede İyileştirici Müdahaleler

Öğretmen	
Öğretmenlik Alan Bilgisi ve Pedagojik Alan Bilgisi	Nitelikli Öğretmen Yetiştirilmeli (FÖB, FÖC, FÖG, FÖE) “Öğretmen alanına hakim olmalı” (FÖH) Uygun Öğrenme Ortamı Tasarlanmalı (FÖD, FÖH, FÖE)
Fen Laboratuvarı	Fen laboratuvarı uygulama amaçlı kullanılmalı (FÖD, FÖC, FÖF, FÖA, FÖİ, FÖB, FÖG) Laboratuvar ayrı ders olmalı (FÖH)
Fizik Öğretim Programı	Öğretim Programının doğasına sadık kalınmalı (FÖD, FÖB, FÖG FÖA) Öğretim Programı sürekli güncellenmemeli (FÖC) Öğretim programı sadeleştirilmeli (FÖİ, FÖH)
İhtiyaç Oluşturma	Öğrenmeye karşı ihtiyaç oluşturulmalı (FÖC) Öğrenmeye karşı sorumluluk alınmalı (FÖH)
Ders Kitabı ve Ek Kaynaklar	Sade bir dil ve anlatım olmalı (FÖE, FÖG) Kazanım dışı konular çıkarılmalı (FÖİ, FÖC, FÖD, FÖA, FÖB, FÖE, FÖG, FÖH, FÖİ, FÖİ)
Veli	Öğrencinin meslek ve alan seçimine müdahale etmemeli (FÖG, FÖD, FÖİ, FÖE) Öğretim yöntemine müdahale etmemeli (FÖB, FÖA)
Okuma Becerisi Kazandırma	
Üniversite- Okul İş Birliği	Okul ile Üniversitenin ortak uygulamalar gerçekleştirmeli (FÖD, FÖB, FÖE)
Hizmet içi Kurslarının Denetimi	Hizmet içi kurslar amacı dışında kullanılmamalı (FÖE)
Merkezi Sınav Sistemi	Gerçekleştirilme şekli düzenlenmeli (FÖG, FÖH, FÖA, FÖB)
Matematiksel Beceriler	Öğrencilerin matematik becerileri geliştirilmeli (FÖA)

Fizik öğretme ve öğrenmede zorlukların aşılması ve mevcut başarının artırılması için lise öğretmenlerinin öğretmenlik alan bilgisi ve pedagojik alan bilgisi bakımından yetersizliklerinin giderilmesinin gerektiği araştırmaya katılan bazı öğretmenler tarafından belirtilmiştir. “Aslında öğretmenlerin çok iyi yetiştirilmesi lazım. Önce kendimizi eleştirelim bizler” (FÖG)

Benzer şekilde bazı öğretmenler öğrenme ortamının tasarlanması konusunda yetersiz kaldıklarını ve öğrenmenin gerçekleşebilmesi için uygun ortamın tasarlanması gerektiğinden bahsetmiştir. Ayrıca araştırmada öğretmenlerin öğrenme ortamının tasarlanması konusunda sorumluluk almadıkları da yine aynı öğretmenler tarafından belirtilmiştir. *“Ortamı hazırlarsın ama biz uygulayıcıların onu benimsemesi gerekiyor. Biz uygulayıcılar en kolay ne bizim kolayımıza geldiği için problem temelli anlatıyoruz.”* (FÖD).

Araştırmada öğretmenlerin çoğu tarafından öğretim programlarının yoğun olduğu, sadeleştirilmesi gerektiği belirtilirken *“Sistem içerisinde o kadar şeyle uğraşıyoruz ki biz.”* (FÖG); bir öğretim elemanı ise ortaöğretim fizik programlarının içerik bakımından yetersiz olduğunu belirtmiştir. Ayrıca bazı öğretmenler öğretim programlarının sürekli güncellenmemesinin gerektiğini bu durumun programa karşı ciddiyetsizlik oluşturduğunu belirtmiştir.

Ya öğrenciye konu anlatacaksın ya da soru getiriyor öğrenci bu diyorsun ki eski müfredat iki sene sonra geliyor müfredat değişmiş. Bu eski müfredattı. Ama yeni müfredatta tekrar koydular sonra çıkardılar. Onu yaptılar bunu yaptılar. Şimdi öğrencide diyor ki hocam diyor bu nasıl bir şeydir ki üç sene önce kimyadaydı dört sene sonra fizikte. Beş sene sonra tekrar kimyaya geçiyor. Oraya geçiyor buraya geçiyor. Yani müfredatla çok oynanması en büyük sıkıntımız yani (FÖC).

Araştırmaya katılan öğretmenler ders kitabı ve yardımcı kaynakların yeniden düzenlenmesi gerektiğini de belirtmişlerdir. Bazı öğretmenler fizik kitaplarının dil ve anlatım bakımından ağır olduğunu ifade etmişlerdir. *“Bazı konuları ben bile okuyup anlayamıyorum. E çocuk nasıl anlansın. Hala daha doğru dürüst bir fizik kitabı yazamadık.”* (FÖE)

Özellikle ders kitabı ve kaynak kitaplarla ilgili araştırmaya katılan öğretmenlerin tamamı kazanım dışı konu ve soruların ders kitaplarından çıkarılması ve kitaplara yönelik güncellemelerin öğretim programı ve merkezi sınav sistemine uygun olması gerektiğini belirtmişlerdir.

Değişiklikler sadece merkezi sınav üzerinde yapılıyor kaynaklar başka etkenler umursanmıyor. Devletin hazırladığı kitap bir kuruldan geçiyor, bir komisyondan. Kim oluşturuyor o komisyonu? Nasıl düzenleme bu? (FÖI).

Araştırmada özellikle yeniliklerden ve gelişmelerden lise öğretmenlerinin de haberdar olabilmesi için üniversite ve okul yönetiminin ortak çalışmalar gerçekleştirilmesi gerektiği öğretmenler tarafından bahsedilmiştir. *“Eğitim camiasında bir yerimiz var. Ama bir tanesi gelip de ya merak edipte bu öğretmenin niçin biz bir yerde görevlendirmek veyahut da bir şeyde verelim. Hiç gelen kapımı çalan olmadı.”* (FÖE).

Yine bazı öğretmenler tarafından öğrenmenin ihtiyaçtan meydana geldiği ve öğrencilerin kendi öğrenmelerine karşı sorumluluk hissedebilecekleri ortamların oluşturulması gerektiği belirtilmiştir

Araştırmada Merkezi sınav sisteminin yeniden düzenlenmesi gerektiği bazı öğretmenler tarafından belirtilmiştir. Buna ilişkin yine bazı öğretmenler öğretim yöntemlerini sınav sistemine göre belirlediklerini ifade etmişlerdir. *“Yani sınav sistemi herkesi şekillendiriyor.” (FÖH)*. Eğer kendilerinden fizik öğretmeye yönelik farklı uygulamalar yapmaları isteniyorsa ilk önce merkezi sınav sisteminin gerçekleştirilme şeklinin değiştirilmesi gerektiği bazı öğretmenler tarafından belirtilmiştir.

Türkiye’de bir yere yerleşirken sınav odaklı yerleşme olduğu için öğrenciler sınavın iyiye mesela şey der biz de öyle diyoruz mesela bu okul kaç net yaptı sallıyorum 20 net yaptı. Ooo süper bu okulda fizik güzel anlatılıyor. Değil aslında. Bu okulda sınav sistemine yönelik güzel çalışılıyor demektir aslında. ...Ama bizde sınav odaklı olduğu için bizde de sınavı en güzel hazırlayan okul olmuş oluyor fizik dersini (FÖA).

Madem iyi öğretmen tanımlamasında dışardan kaynağı alıp soru çözdürene bende onu yaparım (FÖB).

Araştırmada öğretmenler fen laboratuvarını kullanmadıklarını ya da çok sık olmamakla birlikte sadece derslik amaçlı kullandıklarını belirtmiştir. Bu konuya ilişkin öğretmenlerin tamamına yakını fen laboratuvarlarının fizik öğretme ve öğrenmede etkili bir şekilde kullanılması gerektiğini belirtmiş, ayrıca öğretmenlerden biri de laboratuvarların düzenli bir şekilde kullanılabilmesi için ayrı bir ders olması gerektiğini ifade etmiştir. *“Bence ayrı ders olsun. Eskiden vardı. Ders olsun, eften püften dersler var. Yok bilmem proje hazırlama, sosyal etkinlik bilmem bir şeyler bir şeyler var. Ne gereği var. Gerek yok diye düşünüyorum.” (FÖH)*.

Araştırmaya katılan öğretmenlerden biri fizik öğretme ve öğrenmede başarılı olabilmek için öğrencilerin matematik becerilerinin geliştirilmesi gerektiğini belirtmiştir.

Birincisi matematikleri iyi olacak yani bu önemli. Matematikte ki konuların türevini, integralini ne diyelim biz onlara daha sabit konuları bilecek ama bu sayılar arasındaki ilişkiler maalesef bizim öğrencilerimiz de yok maalesef yani böyle uzun zamanda beri yok (FÖA.)

Araştırmaya katılan öğretmenlerden bazıları ise velilerin öğretme ve öğrenme sürecine bilinçsiz bir şekilde dahil olduklarından bahsetmiştir. Öğretmenler velilerin öğrencileri meslek seçiminde özellikle ekonomik yönü daha çok dikkate alarak onları yönlendirdiklerini ve buna ilişkin alan seçiminde öğrencilere, kendi istekleri doğrultusunda Matematik–Fen alanını seçtirdiklerini belirtmişlerdir. Öğretmenler velilerin özellikle bu konuya yönelik bilinçlendirilmesi gerektiğinden bahsetmiştir.

Bir de özellikle fizik fen bilimlerini seçen öğrencilerin çok sağlıklı seçildiklerini de inanmıyorum. Yani bölüm seçimlerinde de çocuklar biraz bazı şeylerin olumsuz etkilerinin altında kalıyorlar. Aile baskısı var. Ailelerin de bu konuda çok büyük şeyleri var, yanlışları var. Öğretmeni yönlendirmeleri (FÖE).

Bu öğrenci fizik yapamaz diyorsunuz ama fiziğe gönderiliyor. Veli yönlendiriyor. Fakat öğrenciyi o anlamda bilen sizsiniz ama siz söyleyince yanlış anlaşılıyor (FÖI).

Velilerde fen seçmen lazım, fen alanına gitmen lazım diye çocuğun hiç alakası olmayan sevmediği bir derse zorlanarak gittiği için bu da bir dez avantaj (FÖG).

Benzer şekilde velilerin öğretmenlerin öğretim yöntemlerine de müdahalede buldukları bazı öğretmenler tarafından belirtilmiştir.

Okuldaki öğretmenlerin işte çalışma düzenlerine karışıyorlar onu da işte öğrencilerinin hangi durumda olduğunu işte yeterlilik düzeyinin ne olduğunu alt yapısının ne olduğunu bilmiyorlar aslında ve başka öğrencilerle kıyaslayarak başka sınıftaki öğrencilerle kıyaslayarak kendi başarılı oluyorsa onu gelip öğretmende arıyorlar. Yani böyle bir veli profilimiz var yani çok bilinçli velimiz yok, çok az (FÖB).

Araştırmaya katılan öğretmenlerden bazıları fiziği öğretmede başarılı olabilmek için öğretmenlerin kendilerini geliştirmeleri gerektiğinden bahsetmiştir.

Bizlerde öyle yetiştik klasik eğitimden geçtik. Kendimizi gündeme göre geliştirmeliyiz, güncellemeliyiz. Araştırmalıyız, öğrenmeliyiz. ...Şu anda benimle konuşuyorsunuz ben klasik yöntemle eğitim gördüm. Benden önce benim rehberlerimde aynı şekildeydi. Yine elimden geldiğince takip etmeye çalışıyorum ama eksikliklerimiz var (FÖG).

Bu duruma yönelik bir diğer öğretmen hizmet içi kurslarının amacı dışında kullanılmaması gerektiğinden bahsetmiştir. *“Ama hizmet içi kursları tabi ki gezme kursları olarak algılanıyor. Ben çok hizmet içi eğitim kurslarına katıldım.”* (FÖE).

Öğretmenlerden elde edilen bulgulara yönelik yapılan içerik analizi sonucu dersin öğretilmesinde ve öğrenilmesinde onların güçlük olarak tanımladıkları durumların belirlenmesine ilişkin oluşturulan temalar tartışma bölümünde açıklanmıştır.



## 5. TARTIŞMA

Bu çalışma ile fiziğin zorluğuna yönelik var olan algılar doğrultusunda, lise öğretmenlerinin ve üniversite öğretim elemanlarının dersin öğretilmesinde ve öğrenilmesinde güçlük olarak tanımladıkları durumların incelenmesi amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda öğretmenlerin görüş, eleştiri ve önerileri alınmış ve lise öğrencilerinin fiziğe karşı tutumları incelenmiştir.

Öğrencilerin tutumlarının incelenmesi sonucu lise öğrencilerinin fiziği zor bir ders olarak algıladıkları sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuç yapılan bazı çalışmalarda elde edilen sonuçlarla benzerlik göstermektedir (Saleh, 2012; Van der Veen, 2012; Thomas, 2013; Corbett, 2016). Bunun yanı sıra öğrencilerin bu alanda yapılan araştırmaları ve bu alana yönelik problem çözmeyi de zor olarak algıladıkları sonucuna ulaşılmıştır. Buradan hareketle öğrencilerin fiziğe karşı sahip oldukları olumsuz tutumların onların dersi öğrenmelerinde zorluk oluşturduğu söylenebilir. Araştırmaya katılan lise öğrencilerinin fiziğin, fizikle ilgili öğrenmiş olduklarının ve bu alanda yapılan araştırmaların faydalı ve önemli olduğunun farkında oldukları sonucuna ulaşılmıştır. Benzer şekilde Oon ve Subramaniam (2013) yaptıkları çalışmalarında öğrencilerin fiziği zor olarak algılamalarına rağmen bir ülkenin kalkınmasında özellikle teknolojik yeniliklerin geliştirilmesi bakımından da oldukça önemli olduğunu belirttiklerini ifade etmişlerdir. Ayrıca yapılan bu çalışmada öğrencilerin gerek fizik gerekse fizik ile ilgili araştırma ve problemlerin çözümü hakkında diğer dallara göre daha az okuma yaptıkları ve okudukları hakkında da daha az konuştukları sonucuna ulaşılmıştır. Öğrencilerin okuma becerilerindeki yetersizliklerin fiziğe yönelik özellikle kavramsal öğrenmelerinin gerçekleştirilmesinde zorluk oluşturduğu söylenebilir. Yapılan bir çalışmada bireylerin içinde buldukları öğretme ortamında bir araya geldikleri akranları ile ders hakkındaki benzer tutumlarını paylaşma eğilimlerinin onların ders hakkındaki düşüncelerini büyük ölçüde etkilediğinden bahsedilmiştir (Oon ve Subramaniam, 2013). Yapılan bu çalışmada bazı öğretmenler ön yargının kaynağını ve öğrencilerin dersi niçin öğrenemediklerini bilmediklerini belirtmişlerdir. Benzer şekilde Liu ve Li (2011) yaptıkları çalışmalarında öğrencilerin fiziğe karşı nasıl ve niçin ön yargılı olduklarının, fizik öğrenmeye karşı niçin direndiklerinin dersin öğretmenleri tarafından bilinmediğinden bahsetmiştir. Thomas (2013) çalışmasında fizik öğrenmenin birçok lise öğrencisi için zor olduğundan ve zorlukların kaynağının tam olarak belirlenememesinin endişe verici olduğundan bahsetmiştir. Öğrencilerin dersi zor olarak algılamalarının derse yönelik açıklama ve yorum yapmaları konusunda zorluk oluşturduğu söylenebilir. Ayrıca araştırmada bazı öğretmenler öğrencilerin derse karşı ön yargılarını kırıcı ve derse

hazırlıklı gelmelerini sağlamak amacıyla telkinde bulunmalarının öğrencilerde ön yargıları kırmak yerine mevcut durumu desteklemesiyle sonuçlandığı belirtilmiştir. Nitekim öğretmenlerin öğrencilerin ön yargılarını belirleyici, iyileştirici ve derse karşı motivasyonlarını artırıcı uygulamalar konusunda yetersiz olduğu söylenebilir.

Araştırmada öğrencilerin fiziğe karşı tutumları ile cinsiyetleri arasında anlamlı bir fark gözlenmezken sınıf seviyesi ve okul türü gibi değişkenlerle öğrencilerin tutumları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmiştir. Yiğit, Kurnaz ve Şahinoğlu (2015)'nin ortaöğretim öğrencilerinin fiziğe karşı tutumlarını çeşitli değişkenler üzerinden inceledikleri çalışmalarında öğrencilerin fizik dersine karşı tutumları ile cinsiyetleri arasında anlamlı bir fark olmadığı sonucuna ulaşmışlardır. Fakat yapılan bu araştırmada öğrencilerin cinsiyetleri alt faktörler açısından incelendiğinde fiziğe karşı bakış açısı ile anlamlı bir fark gözlenmiştir. Bununla ilişkili olarak erkek öğrencilerin fiziğe karşı daha olumlu tutuma sahip olduğu gözlenmiştir. Araştırmada Fen lisesinde öğrenim görmekte olan öğrencilerin fiziğe karşı daha ilgili oldukları öğretmenler tarafından belirtilmiştir. Bu durumun fen lisesindeki öğrencilerin seçilmiş olmalarından kaynaklandığı düşünülmektedir. Özellikle daha önce Anadolu liselerinde görev yapmış olan ve araştırmaya fen lisesinden katılan öğretmenler tarafından Fen lisesindeki öğrencilerin hazırbulunuşluklarının ve derse olan ilgilerinin daha fazla olduğu belirtilmiştir. Araştırmada ölçeğin uygulandığı dört farklı sınıf seviyesi ile öğrencilerin tutumları arasında anlamlı bir fark olduğu gözlenmiştir. Yapılan çoklu karşılaştırmalar sonunda 11. sınıf seviyesindeki öğrencilerin fiziğe karşı daha olumlu tutuma sahip oldukları bunu 12 ile 9. sınıf seviyesindeki öğrencilerin takip ettiği, 10. sınıf seviyesindeki öğrencilerin ise bunlara göre daha düşük olumlu tutuma sahip oldukları söylenebilir. Bu durumun 11 ve 12. sınıf öğrencilerinin merkezi sınava yönelik hazırlıklarından dolayı belirli bir düzeyde fizik bilgisine sahip olmaları sonucu derse karşı biraz daha duyarlı olmalarından kaynaklandığı söylenebilir.

Çalışmada lise öğretmenlerinin güçlük/zorluk olarak tanımladıkları durumlar ve bu zorlukların kaynağına yönelik elde edilen bulgular üç tema altında toplanmıştır. Bu temalar Matematiksel Beceriler, Kavramsal Öğrenme, Pedagojik Alan Bilgisi şeklinde belirtilmiştir.

### **5. 1. Matematiksel Beceriler**

Araştırmaya katılan lise öğretmenleri dersin öğretilmesinde ve öğrenilmesinde öğrencilerin matematiksel becerilerindeki eksikliklere yönelik birtakım zorluklar yaşadıklarını belirtmişlerdir (Redish ve Kuo, 2015). Araştırmada öğrencilerin özellikle cebir, geometri ve trigonometrik matematiksel becerilerinin yetersiz olmasından dolayı fiziği öğrenmede güçlük yaşadıkları sonucuna ulaşılmıştır (Redish ve Kuo, 2015). Araştırmada öğrencilerin problem hikayelerinde yer alan değişkenleri belirleyemedikleri,

metin içerisinde verilen olguyu mantıklı bir şekilde usavuramadıkları ve değişkenler arasında matematiksel ilişkiyi (eşitlik) kuramadıkları belirlenmiştir. Ulaşılan bu sonuç Tall (1993)'un öğrencilerin matematik öğrenmede yaşadıkları zorlukların arkasındaki asıl nedenleri açığa çıkarmayı hedeflediği çalışmasında elde ettiği, temel matematik becerilerindeki eksiklik, kavramsal olguların matematiksel sembollerle ifade edilememesi ve cebir, geometri, trigonometri ile ilgili bilgilerinin eksik olması sonuçları ile benzerlik göstermektedir. Buradan hareketle öğrencilerin matematikteki öğrenme zorluklarının daha sonra onların fizik öğrenmelerinde de zorluk oluşturduğu söylenebilir. Benzer şekilde Gürçay (2012), Ergül ve Çıgırık (2013) çalışmalarında öğrencilerin fizik konuları içerisinde yer alan özellikle doğrudan gözlenemeyen soyut olguların öğrenilmesinde yaşadıkları zorlukların matematiksel becerilerindeki yetersizliklerden kaynaklandığını belirtmiştir. Yine buna benzer şekilde Oon ve Subramaniam (2013) çalışmalarında öğrencilerin matematik becerilerindeki yetersizliklerinin iyileştirilmesi gerektiğini belirtmiştir. Ayrıca öğrencilerin standart soruları doğru yapmaları sonucu onların fizikteki bir konuyu öğrendiklerine dair emin olamadıkları yine öğretmen ve öğretim elemanları tarafından belirtilmiştir. Elde edilen bu sonuç Antwi (2015), Wieman ve Perkins (2005)'in çalışmalarındaki sonuçla benzerlik göstermektedir. Yenilenen öğretim programının yetkinlikler başlığı altında matematiksel yetkinlik ifadesi yer almaktadır. Matematiksel yetkinlikle ilgili olarak öğretim programı, öğrencilerin karşılaşılabilecekleri problemlerin çözümünde matematiksel düşünme becerilerini (sağlam aritmetik becerisi, mantıksal ve uzamsal düşünme, formüller, kurgular, grafikler, tablolar) kullanabilmelerine vurgu yapmaktadır (MEB, 2018). Bu durum karşısında öğretmenlerin öğrencilerin matematiksel becerilerinin geliştirilmesine karşı sorumlu olduğu söylenebilir. Öğretmenler matematiksel becerilere yönelik karşılaştıkları zorlukların giderilmesi için ilgili branş öğretmenleri ile iş birliği yapabilirler.

## 5. 2. Kavramsal Öğrenme

Güncellenen öğretim programıyla birlikte fizik öğretiminde özellikle 9. ve 10. sınıflarda matematiksel işlemlerden daha çok kavramsal öğrenmeye dikkat çekilmiş; konuların günlük hayatla ilişkilendirilerek, öğrencilerin günlük hayatlarında karşılaştıkları olaylar üzerinden örneklerin seçilmesi önem kazanmıştır (MEB, 2018).

Yapılan bu araştırma sonucunda lise öğretmenlerinin dersin öğretilmesinde ve öğrenilmesinde karşılaştıkları diğer zorluklar, içerik analizi sonucu kavramsal öğrenme teması altında toplanmıştır. Belirlenen zorluklara yönelik kodlar; günlük hayattaki örnekleri fiziksel kavramlarla açıklayamama, soyut kavramları öğrenememe, kavram yanılgısı, zihindeki olgular arasında ilişki kuramama, kavramsal bilgiyi amaç doğrultusunda

kullanamama, kalıcı öğrenmenin işlemsel olduğuna inanma, temel bilgilerin kavramsal öğretilmemesi, eksik ön öğrenmeler, farklı öğrenme düzeyleri şeklindedir.

Elde edilen bu sonuç Ülgen (2001)'in belirlemiş olduğu, normal öğrenme düzeyine sahip öğrencilerin kavramsal öğrenmelerinin gerçekleştirilmesinde onlara güçlük yaratacak durumları destekler niteliktedir (akt, Köksal, 2006).

Yavoruk (2015) fizik dersinde günlük hayattan örnek vererek dersi anlatmanın amacının fizikte yer alan özellikle soyut kavramlar ile gerçek hayat arasındaki yakın ilişkiyi öğrencilerin anlamalarını sağlayacak fırsatlar sunmak olduğunu söylemiştir. Yapılan bu araştırmada ise öğretmen ve öğretim elemanları bir yandan fizikteki konuları günlük hayattan örneklerle bağlam kurarak öğretmeye çalıştıklarını söylemelerine rağmen diğer yandan öğrenci ve öğretmen adaylarının günlük hayattaki durumları/olayları fizikteki kavramlarla, ilkelerle ve teorilerle açıklayamadıklarını belirtmişlerdir (Marusic ve Slisko, 2012; Sharma, Stewart, Wilson ve Gökalp, 2013). Ayrıca bazı öğretmen ve öğretim elemanlarının konulara ilişkin günlük hayatla ilişkili örnek bulmada zorluk yaşadıkları belirlenmiştir.

Araştırmaya katılan öğretmenlerin kavram öğretiminde tanımlı bilinen bir kavramdan hareketle bilinmeyen bir kavramın tanımının yapılarak kavramsal öğrenmenin gerçekleştirilmesi (Çepni, Ayas, Johnson ve Turgut, 1997) olarak bilinen geleneksel yöntemi kullandıkları belirlenmiştir. Fakat bu yöntemin kavramsal öğrenmenin gerçekleşmesinde pek de etkili olmadığı yapılan araştırmalarla ortaya koyulmuştur (Çepni vd., 1997). Bu şekilde gerçekleştirilen kavram öğretme sürecinde öğrencilerin kavramsal öğrenmelerinin, kavramın tanımının kelimesi kelimesine ezberlenmesi ile sonuçlandığı araştırmaya katılan bazı öğretmen ve öğretim elemanları tarafından ifade edilmiştir (Novak ve Govin, 1984'ten akt., Köksal, 2006). Öğretmenlerin özellikle soyut kavramların öğretilmesinde kullanmış oldukları yöntemlerin, öğrencilerin kavramsal öğrenmelerinin gerçekleştirilmesinde yanlış yaklaşımlara yönelmesine neden olmaktadır (Docktor ve Mestre, 2014). Yapılan araştırmada öğrencilerin fizik konularına yönelik kavramsal öğrenmenin gerçekleştirilmesinde zorluk yaşadıkları belirlenmiştir. Özellikle soyut kavramlara ve gözle görülmeyen olaylara kavramsal açıklama getirilmesinde zorluk yaşandığı belirlenmiştir. Antwi (2015) çalışmasında öğrencilerin kalıcı fizik öğrenmelerinin gerçekleştirilebilmesi için kavramların sadece tanımlarını ezbere bilmelerinin önüne geçilmesi gerektiğinden bahsetmiştir. Ayrıca bir sınıf içerisinde farklı öğrenme düzeyine sahip öğrencilerin olmasından dolayı her bir öğrenci farklı öğrenme hızına sahiptir. Bu yüzden dersin öğretmenleri bu durumu da dikkate alarak öğrencilerin öğrenme düzeylerine uygun bir kavram öğretimi yöntemi seçmelidir (Çepni vd., 1997). Araştırmada öğretmenlerin kavram öğretiminde öğrencilerin ise kavram öğrenmede zorluk yaşamalarının

nedeni öğretmenlerin öğretim süreci içerisinde farklı kavram öğretme yöntemlerini kullanmaması olarak söylenebilir. Araştırmada ölçme ve değerlendirme sürecinin kavramların salt tanımının yapılması, standart problem hikayelerinde verilen sayısal değerlerden hareketle bilinmeyen değişkeninin formül üzerinden bulunması şeklinde gerçekleştiği belirlenmiştir. Bu durum Wieman ve Perkins (2005)'in çalışmalarında öğrencilerin fizikte kavramsal öğrenmeyi gerçekleştirmeden geleneksel test sorularını doğru cevapladıklarını böylece anlamlı öğrenmeler gerçekleştirmeden eğitimlerini tamamladıkları ifadesiyle benzerlik göstermektedir. Ayrıca öğrencilerin kavramları ve standart soruları ezberlemelerinin dersin öğretmeni tarafından fark edildiği fakat bu duruma yönelik herhangi bir uygulama yapmadıkları belirlenmiştir. Bu durum, Antwi (2015)'nin yaptığı çalışmasında öğrencilerin öğrenme güçlüklerine rağmen standartlaşmış soruları çözebilmeleri durumunda hem bu zorluklar hem de öğrencilerin bu zorluklardan dolayı kavram ve olguları ezberleye çalışmalarının göze çarpmadığı sonucu ile uyuşmamaktadır. Öğretmenlerin kavram öğretiminde ve ölçme ve değerlendirmede alışkanlıklarını devam ettirdikleri bunun nedeni öğretim programının yetiştirilmesi kaygısı ve merkezi sınav sisteminin gerçekleştirilme şekli olarak söylenebilir. Nitekim Hewitt (1983'ten akt., Taşlıdere ve Eryılmaz, 2010, s. 183) fizikteki kavramsal öğrenmenin matematiksel hesaplamaların aksine eleştirel düşünme becerisinin ön planda tutularak gerçekleştirilmesi gerektiğine vurgu yapmış ve özellikle temel kavramları içeren bağıntıların öğrencilere ezberletilmesi yerine denklemlerin arkasındaki kavramsal doğanın öğrenciye kazandırılarak denklemleri kullanmalarının sağlanması gerektiğini söylemiştir. Bu yüzden öğretmenlerin kullanmış olduğu mevcut öğretim stratejilerinin iyileştirilmesi sürecinde, farklı stratejilerin fizikte yer alan konular üzerinde denenmesinden ziyade özellikle fiziği öğretmede eleştirel düşünme becerilerini ön planda tutan öğretim stratejileri dikkate alınmalıdır (Bigozzi, Tarchi, Falsini ve Fiorentini, 2014). Yapılan bir diğer araştırmada öğrencilerin fizikteki formüllerden ve eşitliklerden anlam çıkarabileceği, mantıklı argümanlar izleyebileceği öğrenme ortamları tasarlanması ve bilginin alındığı, işlendiği ve içselleştirildiği öğretim yöntemlerinin belirlenmesi gerektiğinden bahsedilmiştir (Van der Veen, 2012). Öğretmenlerin yetiştirilmesinde kullanılan mevcut öğretim programları da bu deneyimlerin öğretmen adaylarına kazandırılacağı şekilde düzenlenebilir. Yapılan bu araştırmadan elde edilen bulgulardan hareketle öğrenci ve öğretmen adaylarının kavramsal öğrenmelerindeki eksikliklerin fizikte kalıcı öğrenmeler gerçekleştirilmelerine engel olduğu söylenebilir. Ekici (2016) çalışmasında öğrencilerin öğrenmelerini ezbere gerçekleştirmelerine rağmen standart soruları çözebildiğini fakat fizikte herhangi bir konuya yönelik kavramsal açıklama getiremediklerini belirtmiştir.

Öğrenme sürecinin başarıyla sonuçlanabilmesi için öğrenilecek yeni kavramlarla mevcut kavramlar arasında kavramsal ilişkinin kurulması gerekmektedir. Yapılan araştırmada öğrencilerin kavramsal öğrenmelerinin gerçekleşmesine yönelik yaşadıkları bir diğer zorluk öğrencilerin eksik ön öğrenmeleri olarak belirlenmiştir (Didiş vd., 2010). Araştırmada bu durumun bir nedenini bazı öğretmenler öğretim sürecinin uzun tatiller ile kesintiye uğraması sonucu öğrencilerin ezberleme şeklinde gerçekleştirdikleri öğrenmelerini unutmalarından dolayı kaynaklandığını ifade etmiştir. Ayrıca bazı öğretmenler öğretim süreci içerisinde sınav haftası ile resmi tatillerin arka arkaya gelmesi durumunda öğrencileri haftalarca göremediklerini özellikle 9 ve 10. sınıftaki öğrencilerin öğrendiklerini unuttuklarını belirtmişlerdir. Araştırmada öğretim sürecinin 9. sınıftan itibaren üst sınıflara doğru tekrar eden bir şekilde konuların sarmal anlatıldığı fakat öğrencilerin özellikle öğretim sürecinin sonuna denk gelen konulara dair hiçbir bilgilerinin olmadığı ve bu durumda yeni bilgilerin önceki bilgilerle yapılandırılmaması şeklinde bir zorlukla sonuçlandığı belirlenmiştir. Bu durum karşısında öğretmenlerin bilginin yapılandırılabilmesi için öğrencilerin önceki bilgilerini tekrar etmeyi istemelerine rağmen mevcut öğretim programının yetişmesine engel olacağını düşündükleri için sadece programdaki bilgileri öğrencilere öğretmeye çalıştıkları belirlenmiştir.

Araştırmada bazı öğretmenler öğrencilerin kavram yanılgılarının dersi öğretme ve öğrenmede hala zorluk oluşturduğundan bahsetmiştir. Fakat öğretmenlerin kavram yanılgılarının üstesinden gelmek için herhangi bir uygulamada bulunmadıkları belirlenmiştir.

Kavramsal öğrenme teması altında bir diğer zorluk, temel bilgilerin kavramsal öğretilmemesi ve kalıcı öğrenmenin işlemsel olduğuna inanılması şeklinde kodlanmıştır. 1970li yıllardan bu yana araştırmacılar ve eğitimciler öğrencilerin fizikte yer alan özellikle temel kavramları öğrenirken karşılaştıkları güçlükler daha çok dikkat çekmiş ve bu güçlüklerin kaynağına yönelik araştırmalar yapmışlardır (Dockett ve Mestre, 2014). Yapılan bu araştırmada öğrenci ve öğretmen adaylarının sadece temel kavramları veren formülü (bağıntıyı) ezbere bildikleri, formülün temsil ettiği olguyu kavramsal olarak açıklayamadıkları belirlenmiştir. Ayrıca temel kavramların öğretilmesine ve öğrenilmesine ilişkin sürecin sadece problem cümlesinde verilen sayısal değerlerin formülde temsil ettiği değişkenlere atanarak nicel sonuçlara ulaşılması şeklinde gerçekleştirildiği belirlenmiştir. Bu durumun fizikte yer alan bağıntılara (formüllere) ilişkin, fizikteki matematiğin doğasının eksik ya da yetersiz bilinmesinden kaynaklandığı söylenebilir. Bununla ilgili olarak Redish ve Kou (2015) yaptıkları çalışmalarında fizikteki bir bağıntının anlamının, mevcut sembollerin fiziksel değişkenlere bağlanarak matematiksel işlemlerle sınırlandırılmasından ziyade bağıntıdaki matematiksel işlemlerin arkasındaki fiziksel anlamın kavranarak,

bağıntının, üzerinde çalışılan değişkenin fiziksel dünyadaki etkisi ile bütünleştirilmesi olduğunu söylemiştir. Ayrıca araştırmada öğrencilerin ve öğretmen adaylarının kavramsal öğrenmelerini amaçları doğrultusunda kullanamadıkları belirlenmiştir. Bu durum Bigozzi ve diğerlerinin (2014) yaptıkları çalışmalarında öğrencilerin kavramsal bilgileri ile amaçları arasında uçurum kadar farkın hala dikkat çekici düzeyde olduğu sonucu ile benzerlik göstermektedir. Bazı öğretmenler ise kavramsal öğrenmeyi sağlayıcı öğrenme ortamlarının tasarlanmasında yetersiz olduklarını bu durumun da onlara fiziki öğretme sürecinde zorluk oluşturduğunu belirtmiştir. Bu durum Wieman ve Perkins (2005)'in çalışmalarındaki, günümüzde lise öğretmenlerinin evrendeki düzenin olabildiğince sade olgularla öğrenciler tarafından anlaşılmasını sağlayacak öğrenme ortamlarının tasarlanmasında hala çok fazla zorluk yaşadıkları ifadesi ile benzerlik göstermektedir. Araştırmada öğrenme ortamlarının tasarlanamamasının bir diğer nedeni öğretmenlerin ekonomik kaygıları olarak belirlenmiştir. Öğretmenlerin ekonomik düzeylerini iyileştirme amaçlı öğrencilere özel ders verdikleri için okuldaki görev süreleri bittikten sonra özel ders verdikleri öğrencilerle buluştukları ve öğrenme ortamının tasarlanması için zaman ayıramadıkları belirlenmiştir. Benzer şekilde bir diğer çalışmada öğretmenlerin okuldaki görevleri dışında ek gelir getirici bir işle meşgul olduklarından bahsedilmiştir (Karakuyu, 2008).

Yapılan araştırmada öğrencilerin ve öğretmen adaylarının bir sorunun sadece tek bir doğru cevabı olduğuna inandıkları ve o doğru cevabı bulacak şekilde öğrenim süreçlerini düzenledikleri belirlenmiştir (Corbett, 2016). Bu durumun merkezi sınav sisteminin test tekniği ile gerçekleştirilmesinden dolayı lise öğretmenlerinin öğrencileri kısa sürede doğru cevaba götürecek öğretim uygulamalarını seçmelerinden kaynaklandığı belirlenmiştir. Benzer şekilde Oon ve Subramaniam (2013) çalışmalarında fiziğin önündeki kötü imajın asıl nedenlerinden birinin Merkezi sınavlar olduğunu belirtmiştir. Yine aynı çalışmada öğretmenlerin öğrencilerin iyi bir üniversiteye gitme şanslarını tehlikeye atmamak için onlara fiziğin asıl doğasını anlatmak yerine kavramsal gerçekleri basit matematiksel denklemler üzerinden anlattıklarını ve okullarda gerçekleştirilen yazılı sınavlarda onlara yüksek not verdikleri belirtilmiştir. Bu durum yapılan bu çalışmada öğretmenlerin dersi öğretme ile ölçme ve değerlendirme süreçlerini merkezi sınav sistemini dikkate alarak şekillendirdikleri sonucu ile benzerlik göstermektedir. Ayrıca yapılan araştırmada öğrencilerin üniversiteye geldikten sonra en doğru ölçme ve değerlendirme tekniğinin test tekniği olduğuna yönelik inançlarının devam ettiği belirlenmiştir (Corbett, 2016).

### 5. 3. Pedagojik Alan Bilgisi

Yapılan bu araştırma sonucunda lise öğretmenlerinin ve öğretim elemanlarının dersin öğretilmesinde ve öğrenilmesinde karşılaştıkları diğer zorluklar içerik analizi sonucu Pedagojik Alan Bilgisi teması altında toplanmıştır. Araştırmada öğretmen ve öğretim elemanlarının öğretim sürecini en çok anlatım yöntemi ve soru cevap tekniği ile tamamladıkları belirlenmiştir. Bu durum Doğan, Oruncak ve Günbayı (2003)' nın elde ettiği sonuçlarla benzerlik göstermektedir. Ayrıca öğretmenlerin öğretim sürecini, önceden yapılandırılmış bilgilerin hazır olarak öğrencilere aktarılması şeklinde gerçekleştirdikleri belirlenmiştir. Bu şekilde gerçekleştirilen bir öğretim sürecinde, öğrencilerin anlamlı öğrenmelerinin başarılı bir şekilde gerçekleştirilemediği bir diğer araştırmayla ortaya koyulmuştur (Peşman ve Özdemir, 2012). Literatür incelendiğinde anlamlı öğrenmelerin gerçekleştirilebilmesi için öğrencilerin ders sürecinde daha çok aktif oldukları öğrenci merkezli yaklaşımların dikkate alınmasının gerektiğinin yapılan birçok araştırmayla ortaya koyulduğu görülmektedir. Bu çalışmada ise öğretmenlerin öğretim süreci içerisinde ders süresinden dolayı sadece birkaç öğrenciye, konuya yönelik örnek vermeleri ve problemlerin çözümlerine yönelik fikirlerini ifade etmeleri için çok kısa söz hakkı verdikleri belirlenmiştir. Liu ve Li (2011) öğrenmenin gerçekleşmesi için öğretmenlerin öğrencilere fazla bilgi vermelerinin gerekmediğini, onların düşünmelerini ve bilgiyi keşfetmelerini sağlayıcı uygulamalar gerçekleştirmeleri gerektiğini söylemiştir. Benzer şekilde Oyoo (2011) çalışmasında sınıf içerisindeki konuşmanın çoğunluğunun öğretmenler tarafından gerçekleştirildiğini ve bu konuşmanın içeriğinin de bilgi aktarma ve soru sorma şeklinde olduğunu söylemiştir. Bu şekilde öğretmen merkezli gerçekleştirilen bir öğretim sürecinin öğrencilerin dersi zor olarak algılamasına neden olduğu söylenebilir (Corbett, 2016). Benzer şekilde Prayekti (2016) öğretmen merkezli bir öğretim sürecinin hakim olduğu sınıfta öğrenci zihninin gereksiz kavramlarla ve bilgilerle dolmasının kaçınılmaz olduğunu söylemiştir. Yine aynı çalışmada öğretmenlerin her zaman öğrencilerin öğrenmesini istediklerini fakat onlara nasıl öğrenmeleri gerektiğini ve karşılaşılan problemlerin nasıl çözülmesi gerektiğini öğretmediklerinden bahsedilmiştir. Bu durum yapılan araştırmada öğretmenlerin öğretim programında yapılan yeniliklere karşı ilgili olmalarına rağmen özellikle merkezi sınav sistemi ve öğretim programını yetiştirme gayretlerinden dolayı öğretim süreçlerini geleneksel yaklaşıma göre devam ettirdikleri sonucu ile benzerlik gösterdiği söylenebilir. Benzer şekilde Thomas (2013) çalışmasında öğretmenlerin sürekli aynı öğretim yöntemini kullandıklarından ve öğrencileri fiziği daha farklı nasıl öğrenebilecekleri konusunda bilgilendirmediklerinden bahsetmiştir. Araştırmada bazı öğretmenler dikkate aldıkları geleneksel yaklaşımın fiziği öğrenme ve öğretmede etkili olduğuna inandıklarını belirtirken (Bigozzi vd., 2014) bazı öğretmenler ise merkezi sınav



sistemi, öğretim programının yoğun olması ve pedagojik alan bilgilerinin yetersiz olması gibi nedenlerden dolayı geleneksel yaklaşımı kullanmak zorunda olduklarını, geleneksel yaklaşımdan memnun olmadıklarını ve bu yaklaşımın fizikte öğrencilerin anlamlı öğrenmelerinin gerçekleştirilmesinde etkili olmadığına inandıklarını belirtmiştir. Geleneksel yaklaşımın dikkate alındığı öğretmen merkezli bir öğretim sürecinde öğrenmenin, öğretmen tarafından aktarılan bilgilerin öğrenciler tarafından hiçbir şekilde sorgulanmadan doğrudan alınması ile sonuçlandığı yapılan bir diğer araştırma ile ortaya koyulmuştur (Taber, 2008). Bu çalışmada öğrencilerin öğrenmelerinin gerçekleştirilmesi için neyi bilmeleri gerektiği konusunda tamamen öğretmene bağımlı oldukları ve derse katılmak yerine öğretmen tarafından aktarılan bilgileri sorgulamadan almayı tercih ettikleri, kendi öğrenmelerine karşı sorumluluk hissetmedikleri söylenebilir (Antwi, 2015). Araştırmada öğrencilerin özellikle yorum becerisi gerektiren sorularda zorluk yaşadıkları belirlenmiştir. Bu durum karşısında öğrencilerin kendi fikirlerini özgürce ifade edebileceği ve onları kendi fikirlerinin de en az kitaplarda yer alan veya öğretmenlerin aktardığı bilgiler kadar geçerli olduğuna inandıracak, eleştirel ve yaratıcı düşüncelerini sağlayacak öğrenme ortamları tasarlanmalıdır (Bigozzi vd., 2014). Böylece öğrencilerin özellikle yorum ve açıklama becerisi gerektiren soruların çözümünde kendi fikirlerine duydukları şüphe azaltılarak yaratıcı düşünceleri sağlanabilir. Bununla ilgili olarak öğretim sürecinde özellikle ders kitabı, öğretmen ve internet gibi kaynaklardan edinilen bilgilerin sorgulanmaz ve bilginin tek kaynağı olduğundan ziyade bilgiyi paylaşmak için ve ortaya atılan fikirlerin bilimsel bilgi olarak sayılan ölçütlere uygun olup olmadığı hakkında öğretmen ve öğrencilere referans sağladığı vurgulanmalıdır (Bigozzi vd., 2014).

Araştırmada Matematik-Fen (sayısal) alanında öğrenime devam edecek olan öğrencilerin seçiminin etkili bir şekilde yapılmadığı belirlenmiştir. Bir sınıf içerisinde farklı öğrenme düzeyine sahip öğrencilerin olması durumunda problem çözme yöntemi oldukça zaman alıcı olmaktadır. Bu durum problem çözme yönteminin bir sınırlılığıdır. Araştırmanın gerçekleştirildiği okullardaki sınıf mevcudu 25 ile 30 arasında değiştiği görülmüştür. Kalabalık sınıflarda öğretmenlerin bu sınırlığa karşı herhangi bir önlem almadan problem temelli öğrenme yöntemini uygulamaya çalışmasının onlara zaman kaybettirdiği söylenebilir. Araştırmada yaşanan zaman kaybının nedeni öğretmenler tarafından öğretim programlarının yoğun ve ders süresinin yetersiz olması olarak belirtilmiştir. Öğretmenlerin bu zaman kaybını telafi etmek için özellikle rehberlik derslerinde ve bazı seçmeli derslerde fizik işledikleri belirlenmiştir. Öğretmenlerden bazıları seçmeli derslerin çok sayıda ve yoğun olmasının öğrencilerin öğrenmelerinde zorluk oluşturduğunu, seçmeli derslerin yerine zorunlu laboratuvar derslerinin getirilmesi gerektiğini belirtmiştir. Ayrıca öğretim programı içerisinde yer almayan konuların öğrencilere öğretilmeye çalışılmasının da

zaman kaybına neden olduğu ve bunu takip eden bir şekilde programın öğretim yılı içerisinde yetiştirilemediği dersin öğretmenleri tarafından fark edildiği görülmüştür. Öğretim programında yer alan konuların eksik bırakılmasıyla ilgili olarak öğrencilerin yeni bilgilerinin mevcut bilgilerle yapılandırılmasında ön bilgileriyle ilgili yaşadıkları eksiklikten dolayı zorluk yaşadıkları belirlenmiştir (Aycan ve Yumuşak, 2003). Öğretmenlerin kazanım dışı konuları işleme nedenleri olarak ders kitabı ve kaynak kitapların kazanım dışı konuları içermesi, öğretmenlerin öğretim sürecinde anlattıkları konu sayısına, sırasına ve içeriğine ilişkin alışkanlıklarını devam ettirmesi, öğretim programının sürekli güncellenmesi olarak belirlenmiştir. Araştırmada öğretim programından çıkarılan bir konunun bir sonraki yıl öğretim programında tekrar yer alma ihtimaline karşı öğretmenlerin kazanım dışı konuları da anlattıkları belirlenmiştir. Ayrıca öğretim programının sürekli güncellenmesinin öğretmen ve öğrencilerde öğretim programına karşı güvensizlik oluşturduğu belirlenmiştir. Benzer şekilde öğretmenler ders kitaplarında ve ek kaynaklarda kazanım dışı ifadelerin yer almasını öğrencilere açıklayamadıklarını bu durumun da öğretmenlere duyulan güvenin azalmasına neden olduğunu belirtmişlerdir. Ogan-Bekiroğlu (2007) çalışmasında Bakanlık tarafından onaylanan fizik ders kitaplarının öğrenme ve öğretmeyi destekleyici nitelikte olmadığından bahsetmiştir.

Çalışmada öğretmen ve öğretim elemanlarının teknolojik öğretim araçlarını çok sık kullanmadıkları belirlenmiştir. Araştırmaya katılan öğretmenlerin sınıf içerisindeki akıllı tahtaları daha çok problem çözmek, ders kitabı ve kendi oluşturdukları notları takip etmek amacıyla kullandıkları belirtmiştir. Öyle ki öğretmenlerden birisi dersin öğretiminde kullandığı teknolojik öğretim araçlarını beğenmediğini ve bu şekilde gerçekleştirilen bir öğretim sürecinde edinilen yeni bilgilerin önceki öğrenmelerle yapılandırılmasının aksine daha çabuk unutulmasına sebep olduğunu belirtmiştir. Benzer şekilde öğretim elemanlarından bazıları da fizik öğretme ve öğrenmede teknolojik öğretim araçlarını öğretici bulmadıklarını belirtmiştir. Bu durum karşısında öğretmen ve öğretim elemanlarının teknolojik pedagojik alan bilgisinin doğasını yanlış anladıkları söylenebilir.

Yapılan araştırmada velilerin eskiye oranla daha fazla ancak bilinçsiz bir şekilde öğretim sürecinde dahil oldukları belirlenmiştir. Bununla ilgili olarak Shiu Chiu (2016) çalışmasında özel okullarda dahil olmak üzere velilerin öğretim sürecinde yavaş yavaş artan bir şekilde rol oynadıklarından bahsetmiştir. Veliler öğrencilerin geleceğiyle ilgili ekonomik kaygılarını ön planda tutarak onların özellikle meslek seçimi ve alan seçimine yönelik kararlarını yönlendirmektedirler (Oon ve Subramaniam, 2013).

## 6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

### 6. 1. Sonuçlar

Yapılan bu araştırmada fiziğin zorluğuna yönelik algıları doğrultusunda, öğretmenlerin dersin öğretilmesinde ve öğrenilmesinde onların güçlük olarak tanımladıkları durumların ve bu durumların kaynağının ortaya çıkarılarak, güçlüklerin ortaya çıkmasının engellenmesi ya da ortaya çıkması durumunda güçlüğü giderilmesi için hangi alanlarda ne tür uygulamalar yapılması gerektiği konusunda öğretmen ve öğretmen adaylarına yararlı fikirler sağlanması amaçlanmıştır.

1. Dersin öğretilmesinde ve öğrenilmesinde yaşanan zorluklarla ilgili matematiksel işlem becerisindeki, kavramsal öğrenmedeki ve pedagojik alan bilgisindeki yetersizlikler dikkat çekici önemli değişkenler olmuştur. Öğrencilerin özellikle cebir, geometri ve trigonometrik matematiksel becerilerinin yetersiz olmasından dolayı fiziği öğrenmede güçlük yaşadıkları belirlenmiştir. Bu konuya ilişkin problem hikayelerinde yer alan değişkenleri belirleyememe, metin içerisinde verilen olguyu mantıklı bir şekilde usavuramama ve değişkenler arasında matematiksel ilişkiyi (eşitlik) kuramama şeklinde zorluklar yaşadıkları belirlenmiştir. Ayrıca öğrencilerin grafik okuma becerilerindeki yetersizliklerden dolayı, grafik üzerinde yer alan değişkenler arasındaki matematiksel ilişkinin kurularak yorumlanmasında zorluk yaşadıkları öğretmenler tarafından belirtilmiştir (Susac vd., 2018). Nitekim öğretmen, öğretim elemanı, öğrenci ve öğretmen adaylarının fizikteki matematiğin doğasını yanlış bildikleri ve kalıcı öğrenmenin işlemsel boyutta gerçekleşeceğine inandıkları söylenebilir.
2. Fizik öğretme ve öğrenmede karşılaşılan diğer zorluklar günlük hayattaki örneklerin fiziksel kavramlarla açıklanamaması, soyut kavramların öğrenilememesi, kavram yanılgısı, zihindeki olgular arasında anlamlı ilişkinin kurulamaması, kavramsal bilginin amaç doğrultusunda kullanılamaması, kalıcı öğrenmenin işlemsel olduğuna inanılması, temel bilgilerin kavramsal öğretilmemesi, eksik ön öğrenmeler ve farklı öğrenme düzeyleri şeklinde belirlenmiştir. Araştırmada öğretmenlerin kavram öğretiminde kullandıkları geleneksel yaklaşımın öğrencilerin kavramları ezberlemesi ile sonuçlandığı belirlenmiştir. Özellikle soyut kavramların öğretilmesinde benimsenen mevcut kavram öğretme yönteminin yetersiz olduğu söylenebilir. Ayrıca ölçme ve değerlendirme sürecinin kavramların salt tanımının yapılması, standart problem

hikayelerinde verilen sayısal değerlerden hareketle bilinmeyen değişkenin formül üzerinden bulunması şeklinde gerçekleştirilmesinin öğrencilerin öğrenmelerini ezberleme şeklinde gerçekleştirmelerine neden olduğu söylenebilir. Araştırmaya katılan öğretmenler fizikte yer alan bir konuya yönelik öğrencilerin anlamlı öğrenmelerini gerçekleştirmeden standart soruları doğru çözebildiklerini belirtmişlerdir. Nitekim öğretmenlerin bu duruma müdahale edici herhangi bir uygulamada içerisinde bulunmadıkları görülmüştür. Araştırmada özellikle soyut kavramlara ve gözle görülmeyen olaylara kavramsal açıklama getirilmesinde zorluk yaşandığı belirlenmiştir. Bazı öğretmenler fizikte yer alan konulara yönelik günlük hayatla bağlam oluşturmada zorluk yaşadıklarını belirtmişlerdir.

3. Fizik öğretilmede öğretmenlerin daha çok “Kuvvet ve Hareket”, “Optik”, “Elektrik ve Manyetizma”, “Atom Fizikine Giriş ve Radyoaktivite” ve “Modern Fizik” ünitelerinde zorluklar yaşadıkları belirlenmiştir. Öğretmenlerin bu üniteleri öğretirken özellikle öğrencilerin matematiksel becerilerdeki yetersizliklerinden, kavramsal öğrenmenin gerçekleştirilememesinden ve öğretmenlik alan bilgisindeki yetersizliklerden dolayı zorluklar yaşadıkları belirlenmiştir.
4. Araştırmada öğretmenlere göre öğrencilerin fiziği öğrenirken en çok zorluk yaşadıkları ünite ve konular belirlenmeye çalışılmıştır. Öğretmenlerden elde edilen bulgulardan hareketle öğrencilerin en çok çok “Kuvvet ve Hareket”, “Optik”, “Elektrik ve Manyetizma” ve “Modern Fizik” ünitelerinde zorluklar yaşadıkları belirlenmiştir. Öğrencilerin bu konuları öğrenirken özellikle matematiksel işlem becerilerindeki yetersizlikten, soyut kavramları öğrenememelerinden, görsel yorumlama becerilerindeki yetersizlikten ayrıca test tekniğine alışmışmış olmalarından dolayı sonuç odaklı ve bir problemin tek cevabının olduğunu düşünmelerinden, kısa yoldan cevabı bulmaya ilişkin uygulamalara yönelmelerinden kısacası öğrenmeye karşı sorumluluk almamalarından dolayı zorluklar yaşadıkları belirlenmiştir. Ayrıca bazı öğretmenler öğretim programında yer almayan konuların ve buna benzer şekilde ders kitaplarında yer alan kazanım dışı konuların öğretilmeye çalışılmasından dolayı öğrencilerin zorluklar yaşadıklarını belirtmişlerdir. Bunun yanı sıra üniversiteye giriş sınavının test tekniği ile gerçekleştirilmesinin öğrencilerin bilimsel düşünme becerilerini geliştirmelerine engel olduğunu belirtmişlerdir.
5. Literatür incelendiğinde fiziğin zorluğuna yönelik, öğrencilerin derse karşı tutumlarının belirlenmesinin önemli olduğunu vurgulayan çalışmaların oldukça

geniş bir yer edindiği görülmektedir. Nitekim yapılan bu araştırmada lise öğrencilerinin derse karşı tutumlarını belirlemek amacıyla Kurnaz ve Yiğit (2010) tarafından geliştirilen Fizik Tutum ölçeği kullanılmıştır. Tutum ölçeğinden elde edilen bulgulardan hareketle öğrencilerin fizik dersinin, fizikle ilgili araştırmaların, fiziğe ilişkin problem çözmenin, fizikle ilgili öğrendiklerinin zor olduğunu düşündükleri belirlenmiştir. Öğrenciler fiziği diğer disiplinlere göre daha zor bir ders olarak değerlendirmektedir. Bunun yanı sıra öğrenciler fizik dersinin, fizikle ilgili araştırmaların, fiziğe ilişkin problem çözmenin, fizikle ilgili öğrendiklerinin önemli olduğunu düşünmektedirler. Ayrıca öğrencilerin fizik dersinin, fizikle ilgili araştırmaların, fizikle ilgili problem çözmenin, fizikle ilgili öğrendiklerinin faydalı olduğunu düşündükleri de belirlenmiştir. Araştırmada öğrenciler fizik hakkında okumadıklarını belirtmişlerdir. Öğrencilerin fizikle ilgili problemlerin çözümü ve fizikle ilgili öğrendikleri hakkında okuma yapmasının soru odaklı öğretme ve öğrenme sürecinden kaynaklandığı ve etkili bir şekilde gerçekleştirilmediği düşünülmektedir. Araştırmada bazı öğretmenler öğrencilerin fizikte okuma ve okuduğu ile ilgili konuşma becerilerinin yetersiz olmasından dolayı kalıcı öğrenmenin gerçekleştirilemediğini belirtmiştir. Nitekim öğrencilerin ve dersin öğretmenlerinin kalıcı öğrenmenin işlemsel olduğuna inanması ve işlemsel becerileri ön plana çıkaran öğretme ve öğrenme uygulamalarına önem vermesinin öğrencilerin okuma, okudukları hakkında konuşma ve mantıksal akıl yürütme becerilerinin yetersiz kalmasına neden olduğu söylenebilir. Araştırmaya katılan kız ve erkek öğrencilerin fiziğe karşı tutumları arasında alt faktörler açısından incelendiğinde fiziğe karşı bakış açısı ile istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenirken toplam tutum puanı açısından incelendiğinde ise istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmemiştir. Bu durum karşısında yenilenen öğretim programının ve öğretmenlerin sınıf içindeki uygulamalarının öğrencilerin derse karşı tutumları konusunda cinsiyet yanlılığını aza indirgediği söylenebilir. Bunun yanı sıra okul türü ile öğrencilerin tutumları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmiştir. Mülakatlarda öğretmenlerden elde edilen tüm verilerden hareketle fen lisesinde öğrenim görmekte olan öğrencilerin derse karşı daha duyarlı ve ilgili oldukları söylenebilir. Öğrencilerin derse karşı tutumları sınıf seviyeleri açısından incelenmiş, yapılan istatistiksel analizlerle birlikte sınıf seviyesinin öğrencilerin tutumları üzerinde anlamlı bir fark oluşturduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bunun üzerine yapılan çoklu karşılaştırmalar sonucunda bu farkın 9, 10 ve 11. sınıf seviyeleri arasında olduğu belirlenmiştir. Yine öğretmenlerden elde edilen verilerden hareketle öğrencilerin 12. sınıf

öğrencilerinin merkezi sınava yönelik hazırlıklarından dolayı 11 ve 12. sınıfların belirli bir düzeyde fizik bilgisine sahip olmaları sonucu derse karşı daha duyarlı ve ilgili oldukları söylenebilir.

6. Araştırmada öğretmenlerin dersin öğretilmesinde ve öğrenilmesindeki güçlüklerin farkında oldukları fakat bunları gidermeye yönelik normal öğretim uygulamalarından farklı olarak herhangi bir uygulama yapmadıkları belirlenmiştir. Bu durumun öğretmenlerin öğretim programını yetiştirme gayretleri ile öğretmenlik alan, pedagojik alan ve teknolojik pedagojik alan bilgilerindeki yetersizliklerden kaynaklandığı söylenebilir.
7. Okullarda laboratuvar etkinliklerinin düzenli bir şekilde hiçbir zaman gerçekleştirilmediği belirlenmiştir. Bu durumun öğrencilerin yaparak, yaşayarak öğrenmelerinin gerçekleştirilmesinde zorluk oluşturduğu söylenebilir. Ayrıca mülakatlardan elde edilen veriler dikkate alındığında öğretmenlerin öğretim programında ve ders kitabında belirtilen deneylere ilişkin yeterli bilgiye sahip olmadıkları söylenebilir. Araştırmada öğretmenler ayrı bir laboratuvar dersinin ihtiyaç olduğunu belirtmişlerdir.
8. Mesleki deneyimi fazla olan öğretmenlerin, özellikle 12. sınıf öğretim programındaki konuların öğretilmesine yönelik öğretmenlik alan bilgilerindeki yetersizlikten dolayı zorluk yaşadıkları belirlenmiştir. Benzer şekilde mesleki deneyimi fazla olan öğretmenlerin, farklı öğretim yöntem ve tekniklerinin uygulanmasına yönelik pedagojik alan bilgilerindeki yetersizlikten dolayı zorluk yaşadıkları belirlenmiştir. Özellikle öğretim yöntemlerinin sınırlıkları hakkındaki yetersizliklerin öğretim sürecinde zaman kaybına, öğretim programlarının yetişmemesine ve bunu takip eden diğer zorluklara neden olduğu görülmüştür.
9. Öğretmenlerin öğretim programının içeriğine sadık kalmamaları kazanım dışı konuların öğretimine zaman ayırmaları öğretim programının yetiştirilememesine, öğrencilerin önceki öğrenmelerinin eksik kalmasına neden olmaktadır. Öğrencilerin eksik öğrenmelerinden dolayı özellikle kavramsal öğrenmenin gerçekleştirilmesinde, mevcut bilginin önceki öğrenmelerle yapılandırılmasında zorluklar yaşadığı belirlenmiştir.
10. Bazı öğretmenler okullarda gerçekleştirilen ölçme ve değerlendirmenin öğrencilerin öğrenmelerinin gerçekleşip gerçekleşmediğine karar verme konusunda zorluk oluşturduğunu belirtmişlerdir. Ölçme ve değerlendirmeye yönelik fizik dersi ortaöğretim programlarında ölçme ve değerlendirme uygulamalarının etkili ve geçerli bir şekilde gerçekleştirilmesinde en önemli sorumluluğun dersin öğretmenleri ve eğitim uygulayıcılarında olduğu

belirtmiştir (MEB, 2018). Araştırmada lise öğretmenlerinin ölçme ve değerlendirme sürecine yönelik uygulamalarının programda yer alan çeşitlilik ve esneklik anlayışıyla uyuşmadığı söylenebilir.

11. Araştırmada bir ders sürecinin, öğretmenlerin bilginin ve dersin kontrolünün kaynağı olduğu; öğrencilerin ise zayıf akıl yürütme gayretleri ile yetersiz bilgi, beceri ve davranış gösterdikleri ve ezbere öğrenmeye yol açan yaklaşım, yöntem ve stratejilerle gerçekleştirildiği belirlenmiştir. Öğretmenler her ne kadar kalıcı öğrenmenin öğrenci merkezli ve günlük hayattan örneklerle bağlam oluşturarak gerçekleşeceğini düşündüklerini ifade etseler de öğretim sürecindeki asıl uygulamalarını, önce teorik olarak konuyu anlatma daha sonra günlük hayattan örnekler verme ve konu ile ilgili problem çözme şeklinde gerçekleştirdikleri belirlenmiştir. Araştırmada öğretmenlerin en çok anlatım yöntemi ile soru cevap tekniğini kullandıkları belirlenmiştir. Araştırmaya katılan öğretmenler merkezi sınav sisteminin öğretme ve öğrenme sürecinin bu doğrultuda şekillendirilmesinde güçlü bir etkiye sahip olduğunu ve bu durumun onlara farklı öğretim yöntem ve tekniklerini kullanmaları konusunda zorluk oluşturduğunu belirtmişlerdir. Nitekim öğretmen ve öğrencilerin soru odaklı bir öğretme ve öğrenme sürecini dikkate aldıkları belirlenmiştir.
12. Kullanılan öğretim araçlarına yönelik lise öğretmenleri teknolojik materyalleri öğretici bulmadıklarını ve öğrencilerin öğrenmeye karşı sorumluluklarını azalttığını, öğrenmelerini ezberleme şeklinde gerçekleştirmelerine neden olduğunu belirtmişlerdir. Öğretmenler sınıflarda bulunan akıllı tahtaları özellikle ders kitabının ya da kendi oluşturdukları notların takibi ve konuya yönelik daha fazla soru çözebilmek için problem metinlerinin ve problemle ilgili şekil ve görsellerin yansıtılması amacıyla kullanmaktadırlar. Bu durum karşısında öğretmenlerin teknolojik pedagojik alan bilgisi bakımından yetersiz oldukları söylenebilir.
13. Öğretmenlerle gerçekleştirilen mülakatlardan elde edilen bulgulardan hareketle ders kitapları ve kaynak kitapların içeriğinin öğretim programındaki güncellemelerle uyuşmaması nedeniyle öğretmenlerin program dışındaki konuları öğretme; öğrencilerin ise program dışındaki konuları öğrenme gayretleri içerisine girdikleri belirlenmiştir. Bu durumun öğretim programının yetiştirilememesine ve öğrencilerin ön bilgilerine yönelik eksik öğrenmelerinin olmasına neden olduğu söylenebilir.

Araştırmada elde edilen sonuçlara yönelik öğretmen, öğretim elemanı ve eğitim bilimleri alanında çalışma yapan diğer araştırmacılar için faydalı olacağı düşünülen öneriler aşağıda sunulmuştur.

## 6. 2. Öneriler

Araştırma sürecinde kazanılan deneyimlere dayalı olarak geliştirilen öneriler aşağıda belirtilmiştir.

### 6. 2. 1. Araştırma Sonuçlarına Dayalı Öneriler

1. Öğretmenler öğretim sürecini planlamaya başlamadan önce dersin öğretiminde ve öğrenilmesindeki olası zorluklardan haberdar olmalı ve bu öğrenme ortamlarını olası güçlükleri de dikkate alarak yeniden tasarlamalıdır.
2. Öğretmen ve öğretmen adayları olası güçlüklerle karşılaşılması durumunda güçlüklerin giderilmesi için hangi alanlarda ne tür müdahaleler yapılması gerektiği konusunda yeterli pedagojik alan bilgisine sahip olmalıdır.
3. Öğretmenler kavramsal öğrenmenin gerçekleştirilmesi sürecinde öğrencilerin farklı öğrenme düzeylerini dikkate almalı ve özellikle soyut kavramların öğretilmesinde uygun kavram öğretim yöntemi kullanılmalıdır.
4. Uygun öğretim ortamının tasarlanmasına ve farklı kavram öğretim yöntemleri ile farklı öğretim yöntem/teknik ve araçlarının kullanılmasına yönelik bilgiler öğretmenlere hizmet içi eğitimle kazandırılmalıdır.
5. Liselerdeki alan seçiminde (MF, TM, TS), fen alanında öğrenime devam edecek olan öğrencilerin seçilmesine yönelik etkili uygulamalar yapılmalıdır ve bu konuya yönelik geçerli ölçme değerlendirme araçları geliştirilmelidir.
6. Aileler, öğrencilerin alan seçimi öncesi mutlaka mesleklere ve özellikle öğrenci ilgi ve yeteneğinin meslek seçimi üzerindeki etkisine yönelik bilgilendirilmelidir.
7. Öğretmenler öğretim programının doğasına ve uygulanmasına ilişkin daha verimli bir şekilde bilgilendirilmelidir.
8. Öğretmenler öğretim programının içeriğine sadık kalmalıdır, bu konuda gerekli denetimler yapılmalıdır.
9. Öğretmenlerin laboratuvar uygulamalarına yönelik beceri edinmelerini sağlayıcı uygulamalar yapılmalıdır.
10. Öğretmenler öğrencilerin öğrenmelerinin nasıl değerlendirileceğine ve uygun ölçme ve değerlendirme aracının seçilmesine ve geliştirilmesine yönelik bilgilendirilmelidir.



11. Öğrenciler fizik öğrenmenin anlamını ve nasıl öğrenebilecekleri, üst düzey öğrenme becerilerini nasıl geliştirecekleri hakkında bilgilendirilmelidir.

## **6. 2. 2. İleride Yapılabilecek Araştırmalara Yönelik Öneriler**

1. Ders kitabı ve kaynak kitapların içeriği öğretim programı ve belirlenen zorluklar dikkate alınarak incelenebilir.
2. Fen laboratuvarlarını kullanımını sağlayıcı öğrenme ortamları tasarlanarak etkililiği incelenebilir.
3. Fen deneylerinin animasyonlar üzerinden öğretimi ile laboratuvar ortamında gerçekleştirilmesinin fizik öğretme ve öğrenmede yaşanan zorlukların iyileştirilmesine yönelik etkileri incelenebilir.
4. Öğrencilerin başta matematik dersi olmak üzere fizikle ilişkili olabileceği diğer derslerde sıklıkla karşılaştıkları güçlüklerin belirlenerek bunların giderilmesine yönelik öğretim yöntem /teknik/araçları ve uygun öğrenme ortamları tasarlanıp etkililiği incelenebilir.

## 7. KAYNAKLAR

- Alptekin, S., Demirbaş, M. ve Arıkan, N. (2009). 9. sınıf öğrencilerinin fizik dersine ilişkin görüşlerinin incelenmesi. *The Journal of SAU Education Faculty*, 18, 1-9.
- Angell, C., Guttersrud, Ø. and Henriksen, E. K. (2004). Physics: frightful, but fun pupils' and teachers' views of physics and physics teaching. *Wiley InterScience*, 22, 685-706.
- Andres, H. P. (2017). Active teaching to manage course difficulty and learning motivation. *Journal of Further and Higher Education*, 22, 1-16.
- Antwi, V. (2015). Using real- life activities in an interactive engagement manner in the teaching and learning of Newton' s first law of motion in a ghanaiian university. *Journal of Education and Practice*, 12(6), 48-59.
- Aycan, Ş. ve Yumuşak, A. (2003). Lise müfredatındaki fizik konularının anlaşılma düzeyleri üzerine bir araştırma. *Milli Eğitim Dergisi*, 159.
- Bayrak, C., Bezen, S. ve Aykutlu, I. (2015). 11. sınıf fizik öğretim programında yer alan konuların öğretiminde karşılaşılan sorunlara ve yeni öğretim programına yönelik öğretmen görüşleri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30(3), 16-30.
- Bigozzi, L., Tarchi, C., Falsini, P. and Fiorentini, C. (2014). 'Slow Science': Building scientific concepts in physics in high school. *International Journal of Science Education*, 36(13), 2221-2242.
- Can, A. (2016). *Spss ile bilimsel araştırma sürecinde nicel veri analizi* (4. baskı). Ankara: Pegem Akademi.
- Cerit-Berber, N. (2015). Türkiye ve Hong Kong fizik öğretim programlarının karşılaştırılması. *Necatibey Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2(9), 61-84.
- Chiou, G. L., Lee, M. H. and Tsai, C. C. (2013) High school students' approaches to learning physics with relationship to epistemic views on physics and conceptions of learning physics. *Research in Science & Technological Education*, 31(1), 1-15.
- Corbett, K. (2016). Gender, identity and culture in learning physics. *Cultural Studies of Science Education*, 11, 371-378.
- Çepni, S., Ayas, A. P., Johnson, D. ve Turgut, F. (1997). *Fizik öğretimi*. Yüksek öğretim kurulu milli eğitim geliştirme projesi hizmet öncesi öğretmen eğitimi. Ankara.
- Didiş, N., Eryılmaz, A. ve Erkoç, Ş. (2010). Pre-sevice physics teachers' comprehension of quantum mechanical concepts. *Eurasia Journal of Mathematic, Science Technology Education*, 6(4), 227-235.

- Docktor, L.J. and Mestre, P.J. (2014). Synthesis of discipline- based education research in physics. *American Physical Society*, 10, 1-58.
- Doğan, M., Oruncak, B. ve Günbayı, İ. (2003). Ortaöğretim fizik eğitiminde karşılaşılan sorunlar üzerine bir araştırma. *Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 3(1-2), 99-110.
- Ekici, E. (2016). "Why do i slog through the physics?" Understanding high school students' difficulties in learning physics. *Journal of Education and Practice*, 7(7), 95-107.
- Ergül, N. R. ve Çıgırık, E. (2013). Elektriksel güç kavramına yönelik bilgiyi oluşturma süreci. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28(1), 153-164.
- Erkuş, A. (2014). *Psikolojide ölçme ve ölçek geliştirme-I* (2. baskı). Ankara: Pegem Akademi.
- Erinosho, S.Y. (2013). How do students perceive the difficulty of physics in secondary school? An exploratory study in Nigeria. *International Journal for Cross-Disciplinary Subjects in Education*, 3(3), 1510-1515.
- Eymen, U. E. (2007). *SPSS 15.0 veri analiz yöntemleri*. www.istatistikmerkezi.com
- Forster, P. A. (2004). Graphing in physics: Processes and sources of error in tertiary entrance examinations in western Australia. *Research in Science Education*, 34, 239-265.
- Gök, T. (2006). *Fizik eğitiminde işbirlikli öğrenme gruplarında problem çözme stratejilerinin öğrenci başarısı, başarı güdüsü ve tutumu üzerindeki etkileri*. (Yayınlanmamış doktora tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.
- Gönen, S., Kocakaya, S. ve İnan, C. (2006). The effect of the computer assisted teaching and 7E model of the constructivist learning methods on the achievements and attitudes of high school students. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 4(5), 82-88.
- Günbatar, S. ve Sarı, M. (2005). Elektrik ve manyetizma konularında anlaşılması zor kavramlar için model geliştirilmesi. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(25), 185-197.
- Gürçay, D. (2012). Fizik öğretmen adaylarının öğretmen öz yeterliliğinin incelenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1, 245-254.
- Harlow, D. B. (2014). An Investigation of how a physics professional development course influenced the teaching practices of five elementary school teachers. *The Association for Science Teacher Education*, 25, 119-139.
- Kapucu, S. (2014). Salient beliefs of pre- service primary school teachers underling an attitude "Liking or disliking physics". *Science Education International*, 25(4), 437-458.

- Karakuyu, Y. (2008). Fizik öğretmenlerinin fizik eğitiminde karşılaştığı sorunlar: Afyonkarahisar örneği. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 10(5), 147-159.
- Karakuyu, Y. ve Tortop, H. S. (2010). Öğretmen adaylarının öğrenme stillerinin fizik dersine yönelik tutum ve başarılarına etkisi. *Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 1, 47-55.
- Karamustafaoğlu, O. (2009). Active learning strategies in physics teaching. *Energy education science and technology part B: Social and educational studies*. 1(1), 27-50.
- Kaur, D. and Zhao, Y. (2017). Development of physics attitude scale (PAS): An instrument to measure students' attitudes toward physics. *Asia-Pacific Education Research*, 26(5), 291-304.
- Kaya Şengören, S. (2006). *Optik dersi ışıktaki girişim ve kırınım konularının etkinlik temelli öğretimi işbirlikli öğrenme yönteminin etkilerinin araştırılması*. (Yayınlanmamış doktora tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.
- Köksal, M. S. (2006). Kavram Öğretimi ve çoklu zeka teorisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 14(2), 473-480.
- Kurnaz, M. A. ve Yiğit, N. (2010). Fizik tutum ölçeği: Geliştirilmesi, geçerliliği ve güvenilirliği. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 1(4), 29-49.
- Kroupova, B. (2017). Development of the teaching of physics in the Czech Lands. doi: 10.1063/1.4974386
- Marusic, M. and Slisko, J. (2012). Physics education research in Croatia: Historical roots and actual trends. *European Journal of Physics Education*, 3(2), 34-51.
- M.E.B. (2018). *Ortaöğretim Fizik Dersi Öğretim Programı (High School Physics Curriculum)*. Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı, Ankara, Turkey.
- Levrini, O., Bertozzi, E., Gagliardi, M., Tomasini, N. G., Pecori, B., Tasquier, G. and Galili, I. (2014). Meeting the discipline-culture framework of physics knowledge: A teaching experience in Italian secondary school. *Science & Education*, 23, 1701-1731.
- Liu, X. and Li, Q. (2011). A study on linking high-school physics and perfect teaching performance of college physics. *Higher Education Studies*, 1(1), 121-124.
- Meltzer, D. E. and Otero, V.K. (2014). A brief history of physics education in the United States. Doi: 10.1119/1.4902397.
- Mulhall, P. and Gunstone, R. (2012). Views about learning physics held by physics teachers with differing approaches to teaching physics. *Journal of Science Teacher Education*, 23(5), 429-449.

- Mualem, R. and Eylon, B. S. (2009). Teaching physics in junior high school: Crossing the borders of fear. *European Journal of Teacher Education*, 32(2), 135-150.
- Morales, M. P. E. (2016). Exploring indigenous game-based physics activities in pre-service physics teachers' conceptual change and transformation of epistemic beliefs. *EURASIA Journal of Mathematics Science and Technology Education*, 13(5), 1377-1409.
- Miles, M. B. and Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis* (2nd ed.).
- Nashon, S., Anderson, D. and Nielsen, W. (2009). An instructional challenge through problem solving for physics teacher candidates. *Asia-Pacific Forum an Science Learning and Teaching*, 1(10), 1-21.
- Ogan-Bekiroğlu, F. (2007). To what degree do the currently used physics textbooks meet the expectations? *Journal of Science Teacher Education*, 18, 599-628.
- Oon, P. T. and Subramaniam, R. (2013). Factors influencing singapore students' choice of physics as a tertiary field of study: A rasch analysis. *International Journal of Science Education*, 35(1), 86-118.
- Oyoo, S. O. (2011). Language in science classrooms: An analysis of physics teachers' use of and beliefs about language. *Research Science Education*, 42, 849-873.
- Örnek, F., Robinson, W. R. and Haugan, M. P. (2008). What makes physics difficult? *International Journal of environmental & Science Education*, 3(1), 30-34.
- Özel, B. (2016). 9. Sınıf öğrencilerinin kimya dersine yönelik tutumlarının incelenmesi. (Tezsiz yüksek lisans projesi). Pamukkale Üniversitesi, Denizli.
- Özkan, Y. (2008). *Fizik dersinde yapılandırmacı öğrenme yaklaşımına göre hazırlanan öğretim materyallerinin öğrenci başarısına etkileri*. (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.
- Özsevgeç, T. (2006). Kuvvet ve hareket ünitesine yönelik 5E modeline göre geliştiren öğrenci rehber materyalinin etkililiğinin değerlendirilmesi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 3(2), 36-48.
- Patton, M. Q. (2002). *Qualitative research and evaluation methods* (3rd ed.). London, Sage Publications.
- Prayekti, (2016). Effects of problem-based learning model versus expository model and motivation to achieve for student' s physics learning result of senior high school at class Xi. *Journal of Education and Practice*, 1(7), 30-37.
- Peşman, H. ve Özdemir, Ö. F. (2012). Approach–method interaction: The role of teaching method on the effect of context-based approach in physics instruction, *International Journal of Science Education*, 34(14), 2127-2145.
- Redish, E. F. and Kuo, E. (2015). Language of physics, language of math: Disciplinary culture and dynamic epistemology. *Science & Education*, 24, 561-590.

- Reid, N. and Skryabina, E. A. (2002). Attitudes towards physics. *Research in Science Technological Education*, 20(1), 67-81.
- Saban, A. ve Ersoy, A. (2016). *Eğitimde nitel araştırma desenleri*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Saleh, S. (2012). The effectiveness of brain-based teaching approach in dealing with the problems of students' conceptual understanding and learning motivation towards physics, *Educational Studies*, 1(38), 19-29.
- Seung, E., Bryan, L. A. and Haugan, M.P. (2012). Examining physics graduate teaching assistants' pedagogical content knowledge for teaching a new physics curriculum. *Journal Science Teacher Education*, 23, 451-479.
- Simigiel, E. and Sonntag, M. (2013). A paradox in physics education in France. *Physics Education*, 48(4), 497-505.
- Singh. C. and Marshman, E. (2015). Review of student difficulties in upper-level quantum mechanics. *American Physical Society*, 11, 1-24.
- Siorenta, A. and Jimoyiannis, A. (2008) Physics instruction in secondary schools: An investigation of teachers' beliefs towards physics laboratory and ICT. *Research in Science & Technological Education*, 26(2), 185-202.
- Sharma, M. D., Stewart, C., Wilson, R. and Gökalp, M. S. (2013). Student approaches to learning in physics—validity and exploration using adapted SPQ. *International Journal of Environmental & Science Education*, 2(8), 241-253.
- Shulman, L. S. (1986). Those who understanding: Knowledge growth in teaching. *American Educational Research Association*, 2(15), 4-14.
- Shiu Chiu, M. (2016). The challenge of learning physics before mathematics: A case study of curriculum change in Taiwan. *Research Science Education*, 46, 767-786.
- Şener-Bilgiç, E. (2005). *E-öğretim tasarım süreci: Bir materyalin kullanılabilirliğine ilişkin katılımcı görüşleri*. (Uzmanlık yeterlilik tezi). Ankara.
- Susac, A., Bubic, A., Kazotti, E., Planinic, M. and Palmovic, M. (2018). Student understanding of graph slope and area under a graph: A comparison of physics and nonphysics students. *Physical Review Physics Education Research*, 14, 1-15.
- Taber, K. S. (2008). There' s danger in folk pedagogy. *Physics Education*, 43(4), 346-348.
- Taşlıdere, E. ve Eryılmaz, A. (2010). The relative effectiveness of integrated reading study strategy and conceptual physics approach. *Research Science Education*. DOI: 10.1007/s11165-010-9194-1.
- Tatar, E. ve Dikici, R. (2008). Matematik eğitiminde öğrenme güçlükleri. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 5(9), 183-193.
- Tall, D. (1993). Students' difficulties in calculus. *Proceedings of Working Group*, 3, 13-28.

Thomas, G. P. (2013). Changing the metacognitive orientation of a classroom environment to stimulate metacognitive reflection regarding the nature of physics learning. *International Journal of Science Education*, 7(35), 1183-1207.

URL1:<https://dokuman.osym.gov.tr/pdfdokuman/2017/osys/LYS/SayisalBilgiler11072017.pdf>

URL2:<https://dokuman.osym.gov.tr/pdfdokuman/2018/GENEL/YKSDegrapor06082018.pdf>

Ünlü-Yavaş, P. ve Kızılcık, H. Ş. (2016). Pre-service physics teachers' difficulties in understanding special relativity topics. *European J of Physics Education*, 7(1), 13-24.

Van der Veen, J. (2012). Draw your physics homework? Art as a path to understanding in physics teaching. *American Educational Research Journal*, 2(49), 356-407.

Veloo, A., Nor, R. and Khalid, R. (2015). Attitude towards physics and additional mathematics achievement towards physics achievement. *International Education Studies*, 8(3), 35-43.

Wieman, C. and Perkins, K. (2005). Transforming physics education. *Physics Today*, 58, 1-13.

Williams, C., Stanisstreet, M., Spall, K., Boyes, E. and Dickson, D. (2003). Why aren't secondary students interested in physics? *Physics Education*, 38(4), 324-329.

Yavoruk, O. (2015). A.V. Usova's contribution to the field of concept learning in physics classroom. 21st. *Century Academic Forum*, 6(1), 355-361.

Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2013). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* (10. baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık.

Yiğit, N., Kurnaz, M.A. ve Şahinoğlu, A. (2015). Ortaöğretim öğrencilerinin fizik dersine karşı tutumlarının incelenmesi. *Bayburt Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 10(1), 223-236.



## **8. EKLER**



## Ek 1. Öğretmen Görüşme Formu

### Araştırma Sorusu

Yapılan çalışmalar incelendiğinde fizik dersi diğer derslere kıyasla öğrenilmesinde zorluk çekilen derslerin başında yer almaktadır. Bu tespit doğrultusunda fizik dersinin bu denli anlaşılması zor bir ders olarak algılanmasının nedenlerini öğretmenlerin ve öğrencilerin deneyim ve düşünceleriyle anlamaya çalışmak bu çalışmanın temel amacıdır. Bu amaç doğrultusunda aşağıdaki sorulara cevap aranacaktır.

- Fizik öğretmenlerinin dersin öğretiminde uygulamaları nasıldır?
- “Fizik anlaşılması zor bir derstir” algısı ile ilgili öğretmenlerin ve öğrencilerin düşünceleri nedir?
- Öğretmenlerin Fizik dersinde öğretmekte daha çok zorlandıkları kavramlar, olgular nelerdir? Niçin?
- Öğrencilerin öğrenmede daha çok zorluk çektikleri kavramlar, olgular nelerdir? Niçin?
- Öğretmenlerin ve öğrencilerin deneyimleri de dikkate alınarak Fiziğin öğrenilmesinde ve öğretilmesinde başarılı olmak için yapılması gerekenler nelerdir?

Tarih: .../.../2018

Saat (Başlangıç/ Bitiş): .../...

### Giriş

Merhaba, adım Arzu KİRAZ. Trabzon Üniversitesi Fatih Eğitim Fakültesi Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı Fizik Eğitimi Tezli Yüksek Lisans öğrencisiyim. Fizik öğretmenlerinin, üniversite öğretim elemanlarının ve öğrencilerin dersin öğretiminde ve öğrenilmesinde karşılaştıkları ve zorluk olarak tanımladıkları durumların belirlenmesine yönelik bir araştırma yapmaktayım. Bu konuda öneriler ortaya koymayı amaçlayan bu çalışmanın Fiziğe karşı var olan memnuniyetsizliğin ortadan kaldırılmasına ve dersin öğretimine ve öğrenilmesine katkı sağlayacağını ümit ediyorum. Fiziği öğretmede öğretmenlerin özellikle daha çok zorluk çektikleri kavram ve olguların belirlenmesinde sizin görüşlerinizin önemli olduğunu düşünüyorum. Yapılacak olan bu görüşmede sizden almış olduğum bilgiler sadece bu çalışmada kullanılacak ve kişisel bilgiler kesinlikle gizli tutulacaktır. Görüşmenin yaklaşık 45 dakika süreceğini tahmin ediyorum. Söylediklerinizin hiçbir kısmını atlamak istemediğim için eğer sizin için de bir mahsuru yoksa ses kayıt cihazı ile konuşmayı kayıt altına almak istiyorum. Eğer mülakat sırasında ses kayıt cihazını kapatmak isterseniz bütün yapmanız gereken cihaz üzerindeki şu

Ek 1'in devamı

düğmeye basmanız, ses kayıt cihazı duracaktır. Görüşme sonunda istemediğiniz bazı bilgileri de silebiliriz. Bu araştırmaya katılmayı kabul ettiğiniz için şimdiden teşekkür ederim. Görüşmeye başlamadan sormak istediğiniz bir soru var mı? İzin verirsiniz sorulara başlamak istiyorum.

### Öğretmen Görüşme Formu

1. Size göre Fizik nedir?
2. "Fizik öğrenme"yi nasıl açıklarsınız? *Öğrencilerinizin öğrendiğini neye göre belirliyorsunuz?*
3. "Fizik öğretme"yi nasıl açıklarsınız?
4. En yaygın olarak işlediğiniz öğretim yaklaşımınız nedir? *Bir dersin işlenişini kısaca anlatabilir misiniz?*
5. İzlediğiniz bu yaklaşımın öğrencilerin öğrenmesinde etkili olduğunu düşünüyor musunuz? *Ya da buna ilişkin değerlendirmeleriniz oluyor mu?*
6. Fizik öğretirken en yaygın kullandığınız öğretim yöntem/teknik/araçlar nelerdir? *Örneklendirebilir misiniz?*
7. Bu yöntem/teknik/araçları neye göre belirliyorsunuz? *Örneklendirebilir misiniz?*
8. Fizik derslerinizde sizin ve öğrencilerinizin rolünü nasıl tanımlarsınız?
9. Bazı öğrencilerin "Fizik dersinin öğrenilmesi zor bir ders" olduğu hakkındaki düşünceleri ile ilgili neler düşünüyorsunuz?
10. Fiziği öğrenilmesi zor bir ders olarak değerlendirmelerinin nedenlerinin ne olduğunu düşünüyorsunuz?
11. Fizik dersinde öğretmekte zorluklar yaşadığınız konular nelerdir?
12. Bu konuların öğretiminde ne tür zorluklarla karşılaşıyorsunuz? *Niçin? Karşılaştığınız zorlukları örneklendirebilir misiniz?*
13. Öğrencilerinizin fizik derslerinde öğrenmekte zorluk çektiği konular hangileridir?
14. Öğrencilerinizin bu konuları öğrenmede zorluk yaşamalarının nedeni neler olabilir?
15. Öğrencilerinizin bu zorlukları aşabilmesi için neler yapıyorsunuz? *Örnek verebilir misiniz?*
16. Öğrencilerinizin öğrenmede zorluk çekmedikleri konular nelerdir?
17. Öğrencilerinizin bu konuları öğrenmede zorluk yaşamamalarının nedeni neler olabilir?
18. Sizce Fizik dersinin öğretilmesinde zorlukların üstesinden gelinmesi nasıl başarılacaktır?
19. Sizce Fizik dersini öğrencilerin öğrenebilmesi için neler yapılabilir?

## Ek 2. Lise Öğrencilerinin Fizik Dersine Karşı Tutum Ölçeği

### LİSE ÖĞRENCİLERİNİN FİZİK DERSİNE KARŞI TUTUMLARININ ÖLÇÜLMESİ

Sevgili öğrenci,

Bu ölçek lise öğrencilerinin Fizik dersine karşı tutumlarını belirlemek amacıyla hazırlanmıştır. Ölçekte 30 adet madde bulunmaktadır. Cevaplama süresi yaklaşık 20 dakikadır. Ölçek maddeleri 4-3-2-1 (örneğin, 4: çok zevkli, 3: zevkli, 2: sıkıcı, 1: çok sıkıcı) şeklinde kodlanmıştır. Lütfen size verilen maddelere yönelik düşüncelerinizi yansıtan ifadenin bulunduğu kutucuğu "X" şeklinde işaretleyiniz. Sizden her bir maddeyi samimi bir şekilde işaretlemeniz beklenmektedir. Aşağıdaki ifadelerin doğru ya da yanlış cevapları yoktur. Bütün maddeleri işaretlemeniz çalışmanın değerlendirilmesi açısından hayati önem taşımaktadır. Yapacağınız işaretlemelerden dolayı herhangi bir sorumluluk altında olmadığınızı biliniz. Size verilen ölçek üzerine adınızı yazmayınız, kimliğinizi belirtecek herhangi bir işaret koymayınız.

Bu bilimsel çalışmaya yapacağınız katkılardan dolayı size teşekkür ederim.

Arzu KİRAZ (Araştırmacı)

Sınıf Seviyeniz : 9 ( ) 10 ( ) 11 ( ) 12 ( )

Okul Türünüz : Fen Lisesi ( ) Anadolu Lisesi ( )

Cinsiyetiniz : Kız ( ) Erkek ( )

Benim için Fizik...					
	4	3	2	1	
zevklidir.					sıkıcıdır.
önemlidir.					önemsizdir.
kolaydır.					zordur.
faydalıdır.					faydasızdır.
Ben Fizik hakkında...					
konusurum.					konuşmam.
okurum.					okumam.

Ek 2'nin devamı

<b>Benim için Fizik ile ilgili araştırmalar...</b>					
	4	3	2	1	
zevklidir.					sıkıcıdır.
önemlidir.					önemsizdir.
kolaydır.					zordur.
faydalıdır.					faydasızdır.
<b>Ben Fizik ile ilgili araştırmalar hakkında...</b>					
konuşurum.					konuşmam.
okurum.					okumam.
<b>Benim için Fizik konularına ilişkin problem çözmek...</b>					
	4	3	2	1	
zevklidir.					sıkıcıdır.
önemlidir.					önemsizdir.
kolaydır.					zordur.
faydalıdır.					faydasızdır.
<b>Ben Fizik ile ilgili problemlerin çözümleri hakkında...</b>					
konuşurum.					konuşmam.
okurum.					okumam.
<b>Benim için Fizik ile ilgili öğrendiklerim...</b>					
	4	3	2	1	
zevklidir.					sıkıcıdır.
önemlidir.					önemsizdir.
kolaydır.					zordur.
faydalıdır.					faydasızdır.
<b>Ben Fizik ile ilgili öğrendiklerim hakkında...</b>					
konuşurum.					konuşmam.
okurum.					okumam.
<b>Benim için Fizik diğer bilim dallarından daha...</b>					
	4	3	2	1	
zevklidir.					sıkıcıdır.
önemlidir.					önemsizdir.
kolaydır.					zordur.
faydalıdır.					faydasızdır.

Ek 2'nin devamı

<b>Ben Fizik hakkında diğ er bilim dallarından daha fazla...</b>					
konusurum.					konuşmam.
okurum.					okumam.



## 9. ÖZ GEÇMİŞ VE İLETİŞİM BİLGİLERİ

22.06.1992 tarihinde Iğdır'da doğdu. Iğdır'ın Tuzluca ilçesindeki Atatürk İlköğretim Okulun'da ilk ve ortaokul, 100. Yıl Lisesi'nde ise lise eğitimini tamamladı. 2010 yılında Karadeniz Teknik Üniversitesi Fatih Eğitim Fakültesi'nde lisans eğitimine başladığı Fizik Öğretmenliği Programından 2015 yılında mezun oldu. 2016 yılında aynı üniversitenin Fizik Eğitimi Programında tezli yüksek lisans öğrenimine başladı. Ocak 2019 da evlendi. İngilizce bilmektedir.

### İLETİŞİM BİLGİLERİ

**Adres** : 2 Nolu Erdoğan Mahallesi. Esenler Sokak. Güven Sitesi. C/Blok. No:4 İç Kapı  
No: 7. Ortahisar/Trabzon

**E-Posta** : kiraz.arzu@hotmail.com

**Telefon** : 0543 943 33 86