

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

**FİZİK ÖĞRETMENLERİNİN İŞ KAVRAMINI ALGILAMALARI VE BU  
KAVRAMIN ÖĞRETİMİNE İLİŞKİN DENEYİMLERİNİN  
İNCELENMESİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Esra ÇEPNİ**

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

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

**FİZİK ÖĞRETMENLERİNİN İŞ KAVRAMINI ALGILAMALARI VE BU  
KAVRAMIN ÖĞRETİMİNE İLİŞKİN DENEYİMLERİNİN  
İNCELENMESİ**

**Esra ÇEPNİ**

**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. Ali Rıza AKDENİZ**



**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.

Esra ÇEPNİ  
04 / 07 / 2019

## ÖN SÖZ

Fizik Öğretmenlerinin İş Kavramı ve Kavramın Öğretimine İlişkin Deneyimlerinin İncelenmesi bu çalışma Trabzon Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi için hazırlanmıştır.

Lisans ve yüksek lisans öğrenimim süresi boyunca ders aldığım tez çalışma konumun belirlenmesi geliştirilmesi ve sonuçlandırılması aşamasına kadar her konuda bana yardımcı olan, yaptığı rehberlik ve danışmanlık ile hayatımda önemli bir yere sahip olan manevi desteğini hiçbir konuda esirgemeyen beni sürekli destekleyerek engin bilgi birikimi ile ufku genişleten olaylara durumlara ve hayata karşı bakış açımı değiştiren saygıdeğer tez danışmanım sayın Doç. Dr. Nedim ALEV'e sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Bu aşamaya gelmemi sağlayan Lisans ve Yüksek lisans eğitimim süresince verdikleri eğitim ile öğretmenlik mesleğinin önemini ve değerini anlamamda yardımcı olup rehberlik eden Trabzon Üniversitesi Orta Öğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Bölümü Fizik öğretmenliği programı öğretim üyeleri Prof. Dr. Ali Rıza AKDENİZ ve Prof. Dr. Ahmet Zeki SAKA'ya, araştırmam sürecince fikirleri ile beni aydınlatan cesaretlendiren manevi desteğini esirgemeyen hayatımda önemli bir iz bırakan görüş ve önerilerinde yararlandığım kıymetli öğretmenim Prof. Dr. Ayşegül SAĞLAM ARSLAN amcalarım Prof. Dr. Salih ÇEPNİ ve Haydar ÇEPNİ'ye şükranlarımı sunarım.

Pilot çalışmamda ve asıl veri toplama sürecinde yardımcı olan lise öğretmenlerime ve okul idaresine saygılarımı sunar teşekkür ederim.

Bu çalışmam süresince maddi ve manevi desteğini hiçbir zaman esirgemeyen en zor anımda her zaman yanımda olan annem Nuray ÇEPNİ, babam Salim ÇEPNİ'ye beni sürekli cesaretlendiren kardeşlerim Ayşe ÇEPNİ ve Funda ÇEPNİ'ye teşekkürlerimi sunarım.

Temmuz, 2019

Esra ÇEPNİ

## İÇİNDEKİLER

ÖN SÖZ.....	IV
İÇİNDEKİLER.....	V
ÖZET .....	VII
ABSTRACT .....	VIII
TABLolar LİSTESİ.....	IX
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	X
KISALTMALAR LİSTESİ.....	XI
<b>1. GİRİŞ.....</b>	<b>1</b>
1. 1. Araştırmanın Amacı.....	11
1. 2. Araştırmanın Gerekçesi ve Önemi.....	11
1. 5. Araştırmanın Sınırlılıklar.....	12
1. 6. Araştırmanın Varsayımları.....	13
1. 7. Tanımlar .....	13
<b>2. LİTERATÜR TARAMASI.....</b>	<b>14</b>
2. 1. Araştırmanın Kuramsal Çerçevesi .....	14
2. 2. Literatür Taraması Sonucu .....	29
<b>3. YÖNTEM .....</b>	<b>31</b>
3. 1. Araştırma Modeli .....	31
3. 2. Araştırma Grubu.....	32
3. 3. Verilerin Toplanması.....	32
3. 4. Veri Toplama Araçları.....	33
3. 5. Verilerin Analizi.....	33
3. 6. Araştırmada Nitelik .....	35
3. 7. Araştırmada Etik.....	35
<b>4. BULGULAR.....</b>	<b>37</b>
4. 1. Öğretmenlerin İş Kavramını Algılama .....	37
4. 1. 1. İş Enerji Değişimidir .....	37
4. 1. 2. Kuvvet Doğrultusunda Yer Değiştirme İş'tir. ....	40
4. 2. Öğrenme Algıları .....	43

4. 2. 1. Uygulayarak Öğrenme .....	43
4. 2. 2. Derse Hazırlıklı Gelme .....	46
4. 2. 3. Sınıf İçi Tartışma ile Öğrenme.....	46
4. 2. 4. Öğrenmeyi Öğrencinin İhtiyaç Haline Getirmesi .....	47
4. 2. 5. Ezberleme.....	48
4. 2. 5. 1. Anlayarak Ezberleme .....	49
4. 2. 5. 2. Anlamadan Ezberleme .....	50
4. 2. 6. Öğrencilerin Öğrenmesini Belirleme.....	52
4. 2. 7. Bilgi Aktarımı Olarak Öğretim.....	54
4. 3. Öğretme Algıları .....	56
4.3.1. Günlük Hayat ile İlişkilendirme .....	56
4. 3. 2. Modelleme Kullanarak Soru Çözme .....	58
4. 3. 3. Kavramsal Öğretim .....	60
4. 3. 3. 1. Kavramlar Arası İlişkilendirme .....	60
4. 3. 3. 2. Kavram Yanılgısını Giderme.....	63
4. 3. 3. 3. Kavramları anlamlı hale getirme .....	65
4. 3. 4. Teknoloji ile Görselleştirme .....	65
4. 3. 5. Müfredatın İletici Kavramlarını Öğretmek .....	67
4. 4. Deneyim .....	68
4. 4. 1. Soru Çözmek .....	68
4. 4. 2. Günlük Hayattan Örnekler.....	69
4. 4. 3. Teknoloji .....	70
4. 4. 4. Sınıf İçi Küçük Etkinlikler.....	72
4. 4. 5. Tümevarımsal Kavram Öğretimi.....	74
4. 4. 6. Öğretim Materyali Kullanımı .....	75
<b>5. TARTIŞMA .....</b>	<b>77</b>
<b>6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER .....</b>	<b>85</b>
6. 1. Sonuç.....	85
6. 2. Öneriler .....	86
6. 2. 1. Araştırma Sonuçlarına Dayalı Öneriler.....	86
6. 3. İleride Yapılabilecek Araştırmalara Yönelik Öneriler .....	87
<b>7. KAYNAKLAR .....</b>	<b>88</b>
<b>8. EKLER .....</b>	<b>98</b>
<b>9. ÖZ GEÇMİŞ VE İLETİŞİM BİLGİLERİ.....</b>	<b>104</b>

## ÖZET

### Fizik Öğretmenlerinin İş Kavramı ve Bu Kavramın Öğretimine İlişkin Deneyimlerinin İncelenmesi

Bu fenomenografik çalışmanın amacı, deneyimli fizik öğretmenlerinin iş kavramını nasıl anlamlandırdıkları ve iş kavramının öğretimine ilişkin deneyimlerini betimlemektir. Bu çalışma 2018-2019 eğitim öğretim yılı Trabzon ilinde farklı liselerde görev yapmakta olan 14 gönüllü fizik öğretmeni ile yürütülmüştür. Deneyimli öğretmenlerin iş kavramını nasıl anlamlandırdıkları, öğretme ve öğrenmeyi nasıl algıladıkları ve iş kavramının öğretimine ilişkin deneyimlerini nasıl betimlediklerini anlamak için yarı yapılandırılmış görüşme protokolü kullanılmıştır. Araştırmada elde edilen veriler tematik içerik analizi ile analiz edilmiştir.

Araştırmada, öğretmenlerin öğretme, öğrenme ve iş kavramının öğretimine ilişkin deneyimlerinin ilişkili olduğu belirlenmiştir. Öğretmenlerin büyük bir kısmının öğrenmeyi 'Ezberleme', 'Bilginin Artışı' ve 'Uygulama' olarak ifade ettikleri görülmektedir. Bu, öğretmenlerin yüzeysel bir yaklaşım kullandıklarını, teorik bilgileri ya da kavramların öğretilmesinde derinsel yaklaşımı kullanmadıklarını ortaya koymaktadır. Öğretmenlerin kavram öğretimini gerçekleştirirken mevcut öğretim programında yer alan kazanımlar doğrultusunda teorik bilginin öğrenciye aktarılması ile öğretimin gerçekleşeceğini geleneksel bir öğrenme yaklaşımı kullandıkları belirlenmiştir. Öğretmenlerin öğretme ve öğrenme ile ilgili algıları incelendiğinde, bilgi aktarımının ön planda olduğu, öğrenme süreci içerisinde tekrar ve sınav yapılarak kavramın pekiştirilmeye çalışıldığı öğretmen merkezli bir yaklaşım benimsedikleri görülmektedir.

Bu tür fenomenografik araştırmalarda sınıf içi gözlemler ile desteklenmiş görüşme tekniğinin kullanılmasının öğretmenlerin deneyimlerinin özünü anlamada daha etkili olacağı düşünülmektedir. Öğretmenlerin öğrenme ve öğretim yaklaşımlarına kurumsal kültür ve altyapı farklılıklarının etki edebileceği dikkate alınarak, çalışmanın farklı öğretmen grupları ile tekrarlanması önerilebilir.

**Anahtar Kelimeler:** Fenomenografik araştırma, Fizik öğretmenleri, İş



## ABSTRACT

### **The Investigation Of Physics Teachers' Conception of Work and Their Teaching Experiences of This Concept**

The purpose of this phenomenographic study is to describe how experienced physics teachers communicate the concept of work and their experiences related to teaching this concept. This study was carried out with 14 volunteer Physics teachers working in various high schools in the Trabzon province during the 2018-19 academic year. In the research group, semi structured interview was used as data gathering techniques in order to characterize the experienced physics teachers' description of the concept of work, teaching and learning, and to understand their teaching experiences of the work concept. The data collected were analysed employing thematic content analysis technique.

In this study, it is understood that teachers' conception of teaching and learning and their experiences of teaching the work concept are closely related. It is seen that most of the participating teachers describe learning as 'Memorising', 'Expansion of Knowledge' and 'Application'. This reveals that the participating teachers use surface approach rather than using deeper approach to teach concepts and theoretical knowledge. Findings also reveal that the participating teachers use traditional teaching methods to teach the work concept, featuring knowledge transfer to students taking learning gains into consideration. Findings related to teachers' perception of teaching and learning shows that the participants employ teacher-centric approaches featuring knowledge transfer, repeating and testing to reinforce student' concept learning.

It is suggested that observing teachers' actual teaching practice in classroom might be corroborative to data from semi-structured interviews to understand teachers' experiences. It is also suggested that the study could be carried out with different group of teachers since the infrastructure of school and school culture might have an effect on teachers teaching and learning approaches.

**Keywords:** Phenomenographic Research, Physics teachers, Work

## TABLolar LİSTESİ

<u>Tablo No</u>	<u>Tablo Adı</u>	<u>Sayfa No</u>
1.	Fenomenografik Yöntem Kullanılan Araştırmalar .....	15
2.	Öğretme ve Öğrenme ile İlgili Yapılan Çalışmalar .....	22



## ŞEKİLLER LİSTESİ

<u>Şekil No</u>	<u>Şekil Adı</u>	<u>Sayfa No</u>
1.	İş kavramını tanımlama .....	37
2.	Öğrenmede ezberleme .....	49
3.	Kavram öğretimi .....	60
4.	Öğretmenlerin İş kavramını tanımlamaları .....	77
5.	Öğretmenlerin öğrenme ile ilgili algıları .....	77
6.	Öğretmenlerin öğretme ile ilgili algıları .....	80
7.	Öğretmenlerin iş kavramını öğretimine ilişkin deneyimler .....	82

## KISALTMALAR LİSTESİ

<b>Enstitü</b>	: Trabzon Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü
<b>Ö</b>	: Fizik Öğretmeni
<b>Araştırmacı</b>	: Yüksek Lisans Öğrencisi
<b>Tez</b>	: Yüksek Lisans Tezi
<b>Ek 1</b>	: Öğretmen Bilgilendirme Formu
<b>Ek 2</b>	: Öğretmen İzin Belgesi
<b>Ek 3</b>	: Görüşme Formu



## 1. GİRİŞ

Eski çağlardan beri insanlar yaşadıkları dönemlerdeki sahip oldukları imkanları doğrultusunda ülkelerinin gelişmesi için bilimsel çalışmalar yapmaktadırlar. Böylece bilim insanları alanında keşiflerle bilime geleceğe ve teknolojiye yön vermeye çalışmışlardır. Bilindiği üzere bir ülkenin gelişmişliğinin en önemli göstergeleri arasında o ülkenin eğitim sisteminin niteliği gelmektedir. Temel bilimler arasında önemli bir yer tutan Fen/Fizik eğitiminin daha ileri ve üst düzeyde nasıl yapılması nitelikli bir şekilde yürütülmesi gerektiği ülkelerin gelişimi için önem taşıdığından bu alanda birçok araştırma yapılarak ortaya çıkan sorulara cevaplar aranmaktadır (Kızılcık ve Güneş, 2011).

Fizik / Fen bilimi genel olarak soyut konular içerisinde bulundurduğu için (Reiner, Slotta, Chi ve Resnick, 2000), kavramsal öğrenmenin anlamlı düzeyde meydana gelebilmesi için günümüzde fizik öğrenimi oldukça önemlidir. Bazı fen kavramları günlük hayatta bilimsel anlamlarından farklı şekilde karşımıza çıkmakta ve bireylerin deneyimleri neticesinde sahip oldukları fikirler neticesinde bilimsel olarak doğru kabul edilen gerçeklerle uyumlayabilmektedir (Sarı ay ve Aydoğdu, 2015). İnsanlar doğaları gereği her şeyi sorgulamakta ve merak ettikleri kavramları anlamak ve anlamlandırmak istedikleri için günlük hayatta karşılaştıkları olayları (Örn. Gök gürültüsü oluşumu, sesin iletimi uzayın özellikleri vb.) incelemekte ve bu olayları kendilerine göre anlam yüklemektedirler.

Uzun yıllardır araştırmacıların ilgi odağı haline gelen kavram öğretimi ve öğrenimi ile ilgili farklı disiplinlerde araştırmalar yürütülmüştür. Fizik alanında yürütülen çalışmalar bazı çalışmalar (ör; Aydoğan, Güneş ve Günçiçek, 2003; Eryılmaz, 2002) öğrencilerin ve/veya öğretmen adaylarının soyut varlıklara ait fizik kavramlarını öğrenme konusunda bazı güçlüklerle sahip olduklarını ortaya koymuştur.

Fen eğitiminin öğretimi karmaşık bir süreç olduğu dikkate alınarak öğretmenin konuyu öğretmesi öğrencinin anlatılan konuyu öğrenmesi fen/fizik programının bu süreç içerisinde uygulanması gerekir (Akgün, Gönen ve Yılmaz, 2015). Bireylerin etkili ve kalıcı öğrenmeleri ile bilgiye ulaşmaları süreçleri ile öğretmenlerin öğretmekle yükümlü oldukları konu ve kavramlara ilişkin bilgileri şüphesiz büyük önem taşımaktadır. Nitelikli öğretim faaliyetlerinin gerçekleştirilmesi için öğretmenlerin öğretecekleri kavram ve konular hakkında eksiksiz bir bilgiye sahip olmaları gerekmektedir (Akyürek, 2003).

Öğrenmenin anlamı ve oluşma süreci, eski dönemlerden beri filozoflar ve bilim adamları tarafından yaşadıkları zaman içerisinde açıklanmaya çalışılmıştır (Bayraktar ve Otrar, 2007). Bayraktar ve Otrar (2007)'e göre öğrenmenin tam olarak tanımının

yapılmasının güç olduğu, bu güçlüğün meydana gelme sebebi zaman içerisinde bulunduğu döneme göre öğrenme kavramının açıklanmaya çalışılmasıdır. İnsanların sahip oldukları davranışların birçoğu öğrenilmiş davranışlardır. Bu davranışların nasıl olduğu ve niçin böyle davranışlar sergilediğimizi anlaşılabilirliği için öğrenmenin tanımlanmasına gerek duyulmaktadır. Öğrenme kişinin sahip olduğu bilgiye ya da deneyimleri yoluyla davranışında meydana gelen sürekli ve kalıcı süreçlerdir (Mayer, 1996). Öğrenme günümüzde en temel olgu olduğundan öğrenmenin nasıl olduğu ile ilgili çalışmalar yapılarak kuramlar ortaya konulmuştur (Yaşar, 1992). Clements ve Battissa (1992)'ya göre insanlar, içinde yaşadıkları toplumun çevre ve koşulları gereği birbirinden farklı öğrenmeler gerçekleştirirler. Öğrenme, insan zihninde birden meydana gelen bir süreç değildir. Öğrenmenin oluşabilmesi için yaşanmışlıklar ve belirli bir süre gerekir. Bireylerde öğrenmenin meydana gelebilmesi için, bütün yönleri ile öğrenilecek olan konuyu/kavramı vb. ile ilgili durumları gözden geçirerek tecrübe etmesi ve ihtiyaç duyduğu anda öğrendiklerini farklı durumlarda kullanması gerekmektedir. Bunların olması belirli bir süreci gerekli kılar. İnsanlar ihtiyaçları doğrultusunda bilgi edinerek öğrenmeyi oluşturduğu için bilgi kişiye özel ve öznedir. Yılmaz (2009)'a göre aynı toplumda yetiştirilmiş, aynı eğitimi almış hatta aynı kurumda görev yapan insanların bilgileri farklıdır. Bu farkın oluşma sebebi, bilgiye olumlu ya da olumsuz etki eden fizyolojik, psikolojik, çevresel ve sosyolojik şartların aynı olmamasıdır.

Yetmişli yıllarda bir grup araştırmacı fenomenografi adı verilen bir yaklaşımı kullanarak öğrenmenin doğasını açıklamaya çalışmışlardır (Marton ve Säljö, 1976). Marton ve Säljö (1976), öğrencilere verdikleri okuma parçalarını öğrencilerin nasıl anladıkları ve öğrenmenin nasıl meydana geldiği çalışmalara önderlik etmişlerdir (Biggs, Kember ve Leung, 2001; Çalışkan, Yurt ve Aydın, 2013). Yapılan çalışmalarda öğrenmede farklılıklar olduğu belirtilmiştir (Triggwell, Prosser ve Waterhouse, 1999). Araştırma sonucunda öğrencilerin derinlemesine ve yüzeysel olarak iki tür öğrenme yaklaşımları olduğu belirlenmiştir. Yapılan çalışmalarda öğrenmede ortaya konulan derinlemesine yaklaşımların üst düzey öğrenmelerle ilişkili olduğu görülmüştür (Marton ve Säljö 1976). Derinlemesine yaklaşımda öğrenciler araştırmacı tarafından verilmiş olan içeriğe odaklanmış içeriği anlamaya çalışırken, yüzeysel yaklaşımda öğrenciler araştırmacı tarafından verilen soruları düşünerek daha önceden öğrenmiş oldukları ya da ezberlemiş oldukları öğrenme stratejilerini dikkate alarak verilen metindeki kendine önemli gelen yerlere odaklanmışlardır. Zaman içerisinde araştırmacılar yürüttükleri eğitim araştırmaları sonucunda derinlemesine ve yüzeysel yaklaşımdan farklı olarak Ramsden (1979) stratejik öğrenme yaklaşımı olarak adlandırdığı üçüncü bir öğrenme yaklaşımı belirlemiştir (Biggs

1979; Biggs, Kember ve Leung 2001; Entwistle ve Ramsden 1983). Yabancı literatüre bakıldığında yurt dışındaki farklı ülkelerde öğrenme yaklaşımları ile ilgili çok sayıda çalışmaya rastlanmış olmasına rağmen ülkemizde öğrenme yaklaşımları ile ilgili çalışmaların son yıllarda artmakta olduğu söylenebilir (Beşoluk ve Önder, 2010; Betoret ve Artiga, 2011; Byrne, Flood ve Willis, 2009; Çalışkan vd., 2013; Doğan, Atmaca ve Aslan Yolcu 2012; Ekinci, 2009; Kızılgüneş, Ozan ve Çiftçi, 2013; Tekkaya ve Sungur, 2009;).

Farklı öğrenme stratejilerine ek olarak öğrencilerin öğrenmeye yaklaşımlarını etkileyen faktörlerin neler olduğu araştırmacıların üzerinde durduğu bir diğer alandır (İlhan, Çetin ve Kılıç, 2013). Öğrencinin öğrenme yaklaşımları öğretmenin dersin işleyişi esnasında kullandığı yöntemlerle ilişkilidir (Ellez ve Sezgin, 2002). Trigwell vd., (1999)'nin yaptığı çalışma öğrenme yöntemi ile öğrenme yaklaşımları arasındaki etkileşimi ortaya çıkarmış ve dersin işleyişinde bilgiyi aktaran öğrenme yaklaşımını benimseyen öğretmenin derslerindeki öğrenciler yüzeysel öğrenme yaklaşımını, kavramlara ve kavramsal değişimlere odaklanan öğretmenin derslerindeki öğrenciler ise derinlemesine öğrenme yaklaşımını benimsedikleri araştırma sonucunda belirlenmiştir. Eğitimde öğretmen yetiştirme süreci içinde yer alan öğretim süreçlerinin gelişmesinde öğretmen adaylarının öğrenme yaklaşımları ve öğrenme kavramını nasıl algıladıklarının belirlenmesi öğretimin kalitesinin belirlenmesinde önemlidir (Ozan ve Çiftçi, 2013). Bununla birlikte bazı çalışmalarda öğretimin gelişmesi için öğrenme ve öğretmenin doğasının anlaşılması ile ilgili çalışmalara odaklanılması gerektiğini belirtilmektedir (Akerlind, 2003; Trigwell ve Prosser, 2004). Öğrenme ve öğretme süreçleri içinde kavramsal öğrenme ve kavram öğretimi oldukça önemli yer tutmaktadır ve bireylerin kavramlara yükledikleri anlamları tespit etmek için pek çok çalışma gerçekleştirilmiştir.

Kavram; yaşantımız sürecindeki deneyimlerimiz boyunca iki ya da daha fazla varlığı ya da nesneyi ortak özelliklerini dikkate alarak zihnimize bir düşünce birimi olarak kategorilendirerek diğer varlıklardan farklı olarak ifade ettiğimiz kelime ya da sözcüklerdir (Gök, 2014). İnsanların düşünebilme ve iletişim kurabilme özellikleri bakımından diğer canlılardan daha önemli bir yere sahip olmasında sağlıklı iletişim için kullandıkları zihinsel araç olan kavramların önemi büyüktür ve sağlıklı bir iletişim için herhangi bir kavram herkes için aynı anlamı ifade etmesinin yanında benzer özellikleri bulunan durumları temsil etmesi gerekir (Sever, Budak ve Yalçınkaya, 2009). Öğretmenin bilimsel olarak vermek istediği fizik kavramaları ile öğrencinin yaşantısı sonucu zihninde yer etmiş kavramın şekillenmesi arasında farklar bulunmaktadır. Öğretim; öğrenmenin gerçekleşmesi bireyde istendik davranışların oluşması için uygulanan süreçlerdir.

Kavram öğretimi, kavramın ilişkisi bulunduğu ya da tersi söz konusu olan durumları belirleyerek kavramla ilgili olumlu ya da olumsuz durumları kapsamaktadır (Metin, 2015). Kavram öğretiminde, öğrencinin kavramın öğrenmesi ve kavramın diğer konular arasındaki ilişkiyi kurması bakımından önemli olduğu için kavramların soyut düşünme birimleri olduğu dikkate alınmadığı takdirde, kavramların bireye ve konuya göre farklı anlamlar taşıdığı durumlarda algılanan söylenen anlamlar birbiriyle uyum sağlamadığından kavram yanlışlarına kadar gidebilecek öğretme ve öğrenme sorunları meydana gelebilir (Atasayar, 2008). Öğrenme olayı sadece okullarda meydana gelen bir durum olmadığından Fizik/Fen ya da diğer alanlarda herhangi bir kavramın öğretimi üzerinde durularak öğretimin belirli bir sistem ile tasarlanarak öğrenciye aktarılması gerekir (Altun, 2009). Öğrenme ortamı içerisinde öğretmen ve öğrencilerin kavram ile ilgili yaşamışlıklarından dolayı kavramı anlama düzeyleri arasında farklılıklar bulunmaktadır. Kavram ile yapılan çalışmalar incelendiğinde öğretmenlerinde öğrenciler gibi kavramla ilgili eksik ya da yanlış bilgilere sahip olduğu belirlenmiştir (Ayas, Costu, Çalık, Ünal ve Karataş, 2001; Kaptan ve Korkmaz, 2001).

Öğretmen kavram öğretimini planlarken öğrencilerin özelliklerini bilmesi, öğretimini yapacağı kavramı her yönüyle iyi tanıması gerekmektedir (Akyürek, 2003). Kavram öğretimini etkileyen ve aynı zamanda kavramı sınırlayan, öğretmenin niteliği, öğrencinin özellikleri, kavramın doğası, çevreden gelen uyarılar vb. kavram öğrenme sürecini etkileyebilir. Nesnelere, olayları bir sınıf içerisinde koyarak bütün olarak tepkide bulunup tasvir edilmesi kavramsal öğrenmedir (Metin, 2015).

İnsanlar yaşadıkları deneyimler sonucunda herhangi bir kavramla ilgili belirli bir bilgiye, yaşantıya sahip oldukları için yeni bilgiler öğrenmekte zorluklar yaşayacağı dikkate alınarak bireyin önceden zihinlerinde yer alan kavram ile ilgili ön bilgilerin öğrenilmesi önemlidir (Özdemir ve Dindar, 2013). Öğretmenin kavram öğrenme sürecinin özellikleri, kavramın hangi koşullar altında daha iyi öğrenileceği ile ilgili bilgi ve beceri düzeyli kavram öğretimi ve öğrenimini etkiler. İçinde bulunduğu koşulları dikkate alarak öğretmenin kavram öğrenme sürecini planlamalıdır (Akyürek, 2003). Kavram öğretimi, kavramın doğru ve yerinde kullanılması başka kavramlarla karıştırılmadığı müddetçe başarısı ölçülebilir (Kırıkkaya ve Güllü, 2008).

Fen bilimleri dersleri ilköğretimden başlayarak yüksek öğretime kadar karşımıza çıkmaktadır. Öğrenciler belirli bir yaşa kadar sahip oldukları tecrübeler sonucunda, ilk kez fen eğitimi ile karşılaştıklarında bilimsel anlamda doğru kabul edilmeyen eksik ya da yanlış bilgilerinden kaynaklı olarak fen dersinin işleyişinde güçlükler meydana gelmektedir (Kasap ve Ültay, 2013). Öğrencilerin derslere katılmadan önceki kavrama ait bilgileri ile



birlikte olguları algılama biçimleri önemlidir (Gülçiçek ve Yağbasan, 2004). Öğretimin en önemli basamaklarından biri olan kavram öğretimi, öğrencinin bilgiyi nasıl meydana getirdiği, doğru yanlış şekilde ayrımının yapılabilmesini içerisinde barındırmaktadır (Temizkan, 2011). Öğrencilerde sağlıklı olarak meydana gelmesi istenilen fen kültürünün oluşması kavram öğretimine bağlıdır. Kavram öğretimi fizik eğitiminde öğrenci ve öğretmenler için sıkıntılı bir süreçten meydana gelmektedir. Öğretmenin bilimsel olarak vermek istediği fizik kavramları ile öğrencinin yaşantısı sonucunda kişinin zihninde yer edinmiş olan kavramı inşa etmesi arasında fark vardır (Demir, 2014). Fen/Fizik eğitimi alanı ile günlük yaşamda kullanılan ifadeleri aynı değildir (Uzun, 2011). Fizik dersinin içeriğinde soyut kavramları barındırmasından kaynaklı olduğundan literatürde yapılan çalışmalar incelendiğinde öğrencilerin/öğretmen adaylarının soyut kavramları öğrenemediği ya da kavramı algılayamadıkları belirlenmiştir (Atasoy ve Akdeniz, 2007; Aydoğan vd., 2003; Eryılmaz, 2002; Kurnaz ve Sağlam Arslan, 2009). Fizik dersi içerisinde yer alan iş kavramı da bu soyut kavramlardan sadece bir tanesidir. Kavramın soyut öğrenme birimleri olduğu dikkate alındığında iş kavramının öğretimi sırasında somutlaştırılması, öğrenciler tarafından bir sonraki öğrenmelerinin temelini oluşturacağı için kavramın öğretilmesi önem taşımaktadır. Fen/Fizik konuları fizik problemi veya formüller şeklinde öğrenciye aktarıldığında fizik dersi öğrenciler için anlaşılması zor bir hal almaktadır (Ekim, 2007). İş kavramının doğasından kaynaklı olarak öğrencilerin günlük hayattaki iş kavramı ile bilimsel olarak ifade edilen iş kavramını karıştırdıkları yapılan çalışmalarda belirlenmiştir (Akbulut, Şahin ve Çepni, 2013; Diakidoy, Kendeou ve Ioannides, 2002; Erduran Avcı, Kara ve Karaca, 2012; Görece Baybars, 2018; Güneş ve Taştan Akdağ, 2016; Kurnaz Sağlam Arslan, 2009; Kurnaz, 2011; Watts, 1998). Bundan dolayı, örneğin iş kavramı ile enerji kavramı sürekli birbirine karıştırılmaktadır.

İş kavramı öğrenimi hayatımızın farklı dönemlerinde karşımıza çıksa da günlük hayattaki kullanımının Fizik/Fen eğitimindeki anlamından farklıdır. Bu farklılıktan dolayı iş kavramı öğrenciler tarafından anlaşılammaktadır. Örneğin, günlük hayatta sırtında çanta ile yürüyen öğrenci iş yaptığından bahsederken, bilimsel anlamda iş yaptığından söz edilemez. Bilimsel olarak iş;

Fizik bilimine göre iş kavramının üç temel bileşeni bulunur: cisim, kuvvet ve yer değiştirme. Bir cisim üzerinde iş yapılabilmesi için cisme kuvvet uygulanması ve cismin de uygulanan kuvvet doğrultusunda yer değiştirmesi gerekmektedir' (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2018, s.165).

Yapılan işin büyüklüğü, cisme uygulanan kuvvete ve cismin o kuvvet doğrultusunda yaptığı yer değiştirmeye bağlıdır. Fiziksel olarak işin sıfırdan farklı olması için kuvvet ile alınan yolun çarpımının sıfırdan farklı olması gerekir. Skaler bir

büyüklik olan iş  $W$  ile gösterilir. SI birim sisteminde birimi jouledür (J). Kuvvet  $F$ , yer değiştirme  $\Delta x$  olmak üzere işin matematiksel modeli;

$$W = \vec{F} \cdot \Delta \vec{x}$$

şeklindedir. Kuvvetin birimi Newton ve yer değiştirmenin birimi metre olduğuna göre işin birimi,

$$1 \text{ J} = 1 \text{ N} \cdot 1 \text{ m}$$

olur. Matematiksel modelden de görüleceği üzere yapılan iş, uygulanan kuvvet ve yer değiştirmenin büyüklüğü ile doğru orantılıdır. Cisme uygulanan kuvvet ne kadar büyükse ya da cisim kuvvet etkisinde ne kadar çok yer değiştirme yaparsa yapılan iş o kadar büyük olur” (MEB, 2018, s.167).

Cisim kendine etkiyen kuvvetin yönünde hareket ederse kuvvetin cisim üzerinde yaptığı iş pozitif iştir. Bu süreçte cisme, hareketine ters yönde etki eden kuvvetlerin yaptığı iş ise negatif iş olarak tanımlanır. Negatif iş cismin mekanik enerjisini azaltan etki olarak da tanımlanabilir (MEB, 2018, s.170).

Cisim üzerinde iş yapıldığında cisme enerji aktarılır. Cismin enerjisi aktarılan enerji kadar değişir. Bu olayı açıklayan teorem İş-Enerji Teoremidir. İş  $W$  ve cismin enerjisindeki değişim  $\Delta E$  olmak üzere teoremin matematiksel modeli

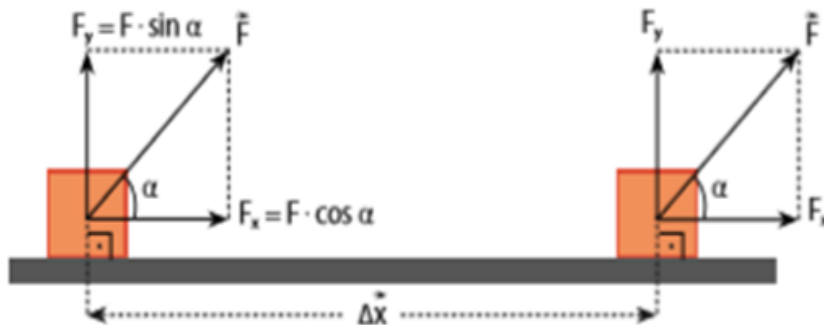
$$W = \Delta E$$

Şeklindedir (MEB, 2018, s.172).

Cisim hareket ettikçe üzerine etkiyen sabit  $F$  kuvveti  $s$  ile verilen yer değiştirme ile aynı yönlüdür. Sabit kuvvetin bulunduğu bu durumda iş ( $W$ ), büyüklüğü  $F$  olan kuvvetle büyüklüğü  $s$  olan yer değiştirmenin çarpımı olarak tanımlanır:

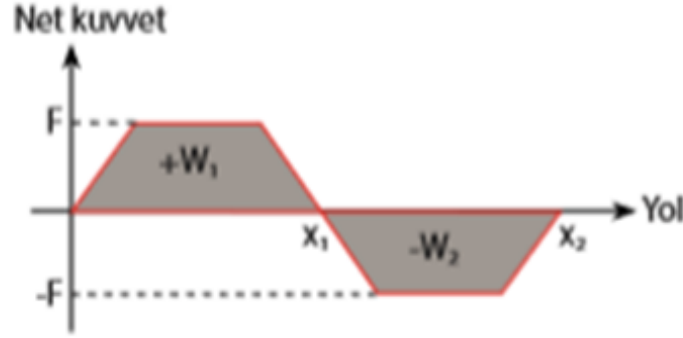
$W = Fs$  (düzgün doğrusal yer değiştirme yönündeki sabit kuvvet)” (Young ve Freedman, 2009, s.182).

Fizikte iş yapmanın amacı enerji aktarmaktır. Bir cisme uygulanan kuvvetin iş yapabilmesi için yer değiştirme doğrultusunda bir bileşene sahip olması ve uygulandığı cismin yer değiştirmesi gerekir. Enerji aktarımı yani iş yalnızca hareket doğrultusundaki kuvvetler tarafından yapılır. İş,  $W = F \cdot \Delta x$  ile bulunur.



Kuvvet, sürtünmesiz düzlemde yer değiştirme doğrultusuyla  $\alpha$  açısı yapacak şekilde uygulanırsa yapılan iş  $W = F \cdot \cos \alpha \cdot \Delta x$  ile ifade edilir” (MEB, 2018, s.123).

Cisimlere uygulanan kuvvetlerin büyüklüğü ve uygulama yönü zamanla değişebilir. Bu durumda  $W = F \cdot \Delta x$  ifadesi kullanılarak yapılan işi bulmak zor olur. Değişken kuvvetlerin yaptığı işi bulabilmek için cisimlere ait çizilen kuvvet-yol grafiklerinden faydalanmak kolaylık sağlar. Bu grafikte, grafik ile yatay eksen arasında kalan alan yapılan işe eşit olur.

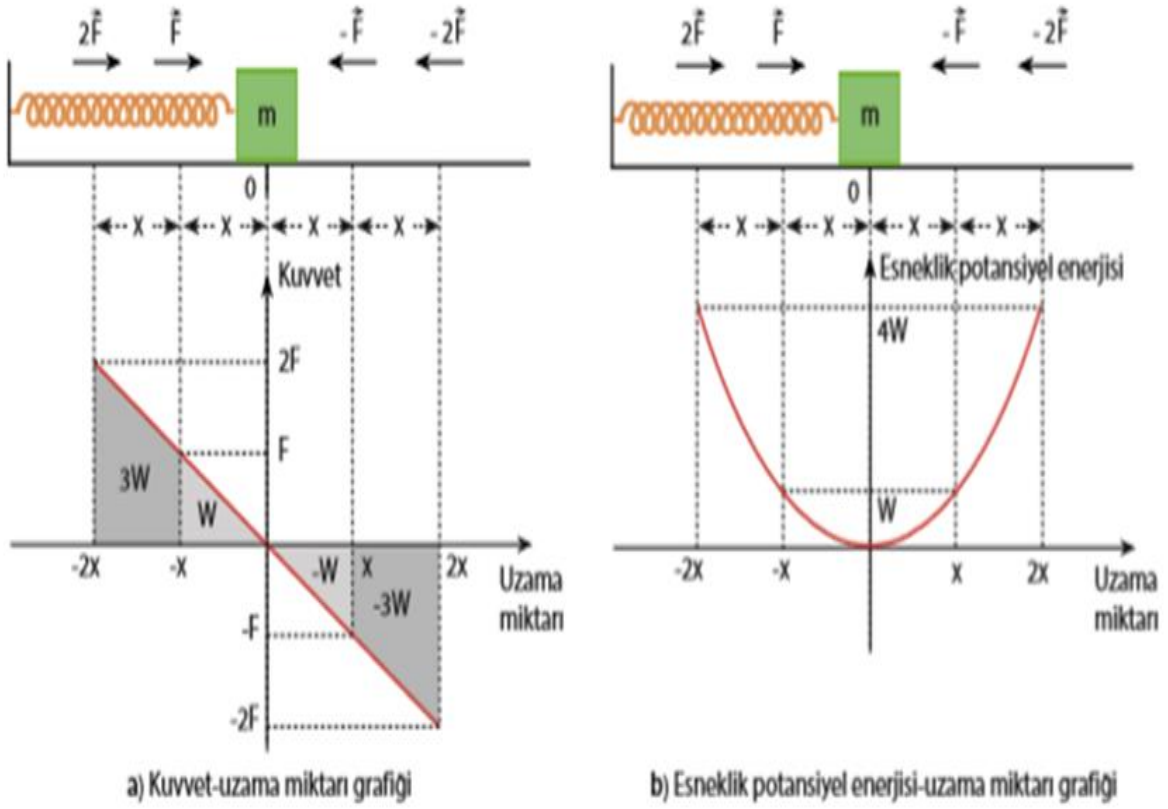


Alan = İş =  $W = F \cdot \Delta x$  olur.

Kuvvet, sistemin hareketi yönünde uygulanırsa cismin enerjisini artırır ve cisim üzerinde pozitif iş yapar. Kuvvet, sistemin hareketine zıt yönde uygulanırsa cismin enerjisini azaltır ve cisim üzerinde negatif iş yapar. Cisme birden fazla kuvvet uygulanırsa net kuvvet cisim üzerinde iş yapar ve yapılan işe net iş ( $W_{net}$ ) denir. Net iş, aynı zamanda kuvvetlerin her birinin ayrı ayrı yaptığı işlerin cebirsel toplamına eşittir ve

$W_{net} = W_1 + (-W_2)$  olur (MEB, 2018, s.124).

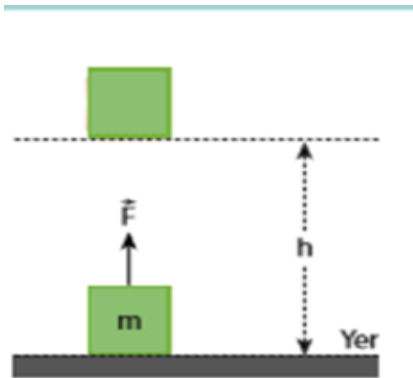
Sürtünmelerin önemsiz olduğu ortamda denge konumundaki bir yaya  $m$  kütlesi bağlanıp yay  $F$  büyüklüğünde kuvvet ile  $x$  kadar sıkıştırılarak yayın yer değiştirmesi sağlanırsa uygulanan kuvvet iş yapar. Yapılan bu iş, yaya esneklik potansiyel enerjisi olarak aktarılır ve yayda depolanır. Yay serbest bırakılırsa yayda depo edilen enerji kütleye kinetik enerji olarak aktarılır. Kütle denge konumuna geldiğinde yaydaki esneklik potansiyel enerjinin tamamı kütleye kinetik enerji olarak aktarılmıştır. Kütle, bu enerjiden dolayı denge konumunda duramaz ve sahip olduğu hız ile ilerlemeye devam eder. Bu sırada yayı çekerek denge noktasından uzaklaştırır. Denge noktasından uzaklaşan yay üzerindeki geri çağırıcı kuvvet, daima denge konumuna yöneldiği için denge noktasına doğru yön değiştirir. Bu durumda da yay üzerindeki geri çağırıcı kuvvet iş yapmaya başlar. Tekrar gerilmeye başlayan yaydaki kütlenin sahip olduğu kinetik enerji, esneklik potansiyel enerjisi olarak yaya aktarılır. Bu enerji aktarımı, denge konumuna göre  $x$  kadar sıkıştırılan yayın  $x$  kadar uzaması ile sona erer. Enerji aktarılan yay, tekrar denge konumuna gelmeye çalışır ve bu olay denge konumuna göre simetrik iki nokta arasında sürekli tekrarlanarak yayın titreşimine neden olur. Titreşen yay denge konumundan uzaklaşırken yayda depolanan esneklik potansiyel enerjisi artar, yaklaşırken azalır.



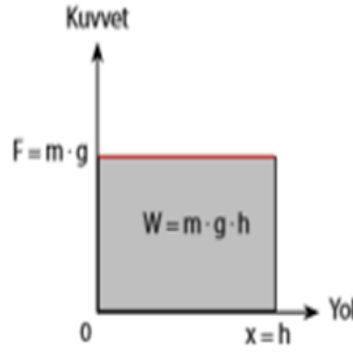
Esneklik sınırının aşılması koşuluyla yaya uygulanan kuvvet ile yayın uzama miktarı doğru orantılıdır. Grafiğin eğimi  $a$  tan  $x$   $F = m \cdot a$  olduğundan yay sabitine eşit olur. Kuvvet-uzama miktarı grafiğinde grafik ile yatay eksen arasında kalan alan ise yapılan işi verir. Bu iş, yayda depolanan esneklik potansiyel enerjisini (EP) ifade eder. Buna göre;

$$\text{Alan} = W = F \cdot \frac{x}{2} = k \cdot x \cdot \frac{x}{2} = Ep = \frac{1}{2} kx^2$$

Olur (MEB, 2018, s.128).



F kuvveti ile sabit hızla  $h$  kadar yükseltilen cisim



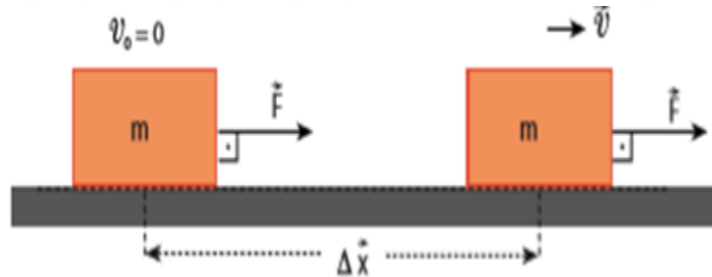
Yerden h kadar yükselen cisme ait kuvvet-yol grafiği

m kütleli cismi sabit hızla yerden h kadar yüksekliğe çıkarmak için cisme cismin ağırlığı kadar kuvvet uygulamak gerekir. Cismin yükseltilmesi sırasında kuvvetin yer çekimine karşı yaptığı iş, cisme yer çekimi potansiyel enerjisi olarak aktarılır. Kuvvet-yol grafiğinde grafikte yatay eksen arasında kalan alan yapılan işi verir.

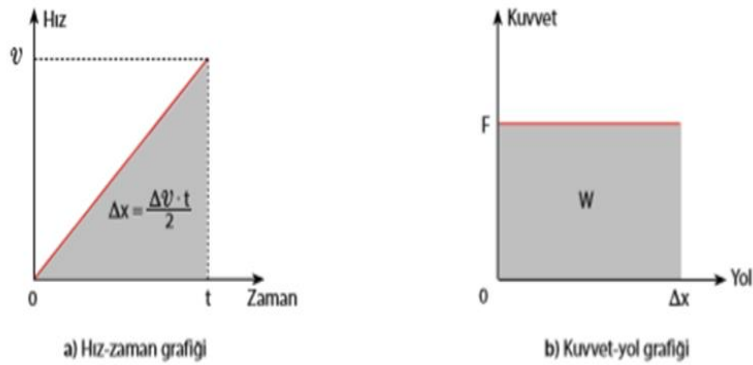
Alan = İş =  $W = F \cdot \Delta X$  eşitliğinden

$W = m \cdot g \cdot h$  bulunur.

Buna göre yapılan iş, potansiyel enerjideki değişime eşittir. Yeryüzünden yukarı yönde çıkarılan cisimlerde yer çekimi kuvvetine karşı iş yapılır ve bu iş cismin potansiyel enerjisini artırır. Yeryüzüne doğru inen cisimlerde yer çekimi kuvveti iş yapar ve bu iş cismin potansiyel enerjisini azaltır" (MEB, 2018, s.131).



Sabit kuvvet etkisinde hızlanan cisim



Sabit kuvvet etkisinde hızlanan cisme ait grafikler

Sürtünmesiz ortamda durgun bir cisme sabit kuvvet uygulanarak cismin yer değiştirmesi sağlanırsa cisim ivmeli hareket eder ve düzgün hızlanır (Şekil ...). Bu sırada kuvvetin yaptığı iş, cisme hareket enerjisi yani kinetik enerji (EK) olarak aktarılır. Cisme ait hız-zaman grafiğinde grafik ile yatay eksen arasında kalan alan yer değiştirmeyi, kuvvet-yol grafiğinde grafik ile yatay eksen arasında kalan alan ise yapılan işi verir (Grafik ...). Hız-zaman grafiğinde alan

Kuvvet-yol grafiğinde alan

$$W = F \cdot \Delta x \text{ olduğundan}$$

İlk hızı  $V_0$  olan cisme hızı yönünde  $\Delta x$  yolu boyunca kuvvet uygulandığında kuvvetin cisim üzerinde yaptığı iş, cismin kinetik enerjisindeki değişime eşittir. Buna göre;

$$\Delta x = \Delta V \cdot t / 2$$

Kuvvet-yol grafiğinde alan

$$W = F \cdot \Delta x \text{ olduğundan}$$

$$W = m \cdot a \Delta V \cdot t / 2$$

$$W = m \cdot \Delta V \cdot t \cdot \Delta V \cdot t / 2$$

$$W = 1/2 m \cdot \Delta V^2$$

Olur" (MEB,2018, s.133).

İlk hızı  $V_0$  olan cisme hızı yönünde  $\Delta x$  yolu boyunca kuvvet uygulandığında kuvvetin cisim üzerinde yaptığı iş, cismin kinetik enerjisindeki değişime eşittir. Buna göre

$$W = \Delta E_k = (E_k)_{\text{son}} - (E_k)_{\text{ilk}}$$

Olur (MEB, 2018, s.133).

Yukarıda belirtilen durumlar doğrultusunda fizikteki soyut kavramlardan biri olan iş kavramının nasıl anlaşıldığı ve nasıl anlamlandırıldığı ile ilgili yeterince çalışmaya rastlanılmamıştır. Kavramlar soyut düşünce birimi olduğundan bireyler yaşantıları sonucundaki deneyimlerinden dolayı kavramlara yükledikleri anlamlar ile bilimsel olarak kavramın tanımı açısından farklılıklar meydana gelmektedir. Bu çalışmada kapsamında soyut kavramlardan bir olan iş kavramının öğretmenlerin nasıl anladıkları ve öğrettiğinin ortaya konulması ile eğitim araştırmalarına ve literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

## 1. 1. Araştırmanın Amacı

Bu çalışmanın amacı, deneyimli fizik öğretmenlerinin iş kavramını nasıl anlamlandırdıkları ve iş kavramının öğretime ilişkin deneyimlerini betimlemektir. Bu amaç doğrultusunda aşağıdaki alt amaçlara yanıt aranmıştır.

1. Fizik öğretmenlerinin iş kavramını algılama biçimleri nelerdir?
2. Fizik öğretmenlerinin öğrenmeyi algılama biçimleri nelerdir?
3. Fizik öğretmenlerinin öğretmeyi algılama biçimleri nelerdir?
4. Fizik öğretmenlerinin iş konusundaki öğretme deneyimleri nasıldır?

## 1. 2. Araştırmanın Gerekçesi ve Önemi

Kavram, nesnelerin veya olayların ortak olarak bir arada toplandığı desendir (Kılıçoğlu, 2011). Konularının soyut kavramlardan kaynaklı olarak öğretmen/öğrencilerin en çok problemle karşı karşıya kaldıkları alanların başında fizik gelmektedir. Fizik içerisinde yer alan iş kavramı günlük hayattaki kullanımı ile öğretmenlerin bilimsel olarak verdikleri iş kavramını öğrencilerin karıştırıldığı yapılan çalışmalarda görülmüştür (Akbulut vd., 2013; Kurnaz, 2007). Kavramın soyut olması ve öğretmenin soyut kavramları modellendirme sürecinde öğrencinin anlayabileceği örnekler, şekiller ve materyaller kullanmaması öğrencinin iş kavramına verdiği anlam ve bu süreçte kullandığı terminolojilerle öğretmenin kavrama verdiği anlam arasından temel anlayış farklılıklarının oluşması ve bu yolla öğretmenin anlatmak istediği kavramın bilimsel olarak öğrencilerin zihinlerinde yanlış yapılanma olasılıklarının fazla olması (Diakidoy vd., 2002; Clement, 1982; Erduran Avcı, Kara ve Karaca, 2012), öğrencilerimiz öğrenmiş olduğu bir çok kavramı günlük hayata transfer edip, bir sorun çözme yaklaşımı ile bu kavramları üst düzeyde içselleştiremediklerinden dolayı, benzer kavramlar arasındaki farklılıkları görmekte zorlanmaktadırlar (Atasayar, 2008). Bundan dolayı, örneğin iş kavramı ile enerji kavramı sürekli birbirine karıştırılmaktadır (Diakidoy vd., 2002, Hırça, Çalık ve Akdeniz, 2008). Akbulut vd., (2013), Diakidoy vd., (2002) ve Kurnaz (2007), çalışmalarında öğrenciler günlük hayattaki iş kavramı ile fiziksel anlamdaki iş kavramını karıştırdıklarını ifade etmektedirler. Öğretimin çeşitli kademelerinde iş güç ve enerji kavramları ile ilgili yapılan çalışmalarda kavramların öğretimi için çeşitli öğrenme yaklaşımları kullanıldığı görülmüştür. Bu çalışmalarda kavramın ya da kavramların yapısını, anlama düzeylerini ya da kavram yanlışlıklarını ortaya çıkarmak için kavram testleri ile çalışıldığı belirlenmiştir. Kavramların öğretime yönelik alternatif kavramları gidermek için çalışmalar yapılmıştır (Akbulut vd., 2013; Aydın ve Balım, 2005; Aydoğmuş, 2008; Berber ve Sarı, 2009; Cerit

Berber, 2008; Cerit Berber ve Sarı, 2009; Erduran Avcı vd., 2012; Engin, 2011; Hırca, 2008; Hırça, Çalık ve Seven 2010; Torosoğlu Çekiç, 2011; Uzun, 2011; Uzunkavak, 2009). İş kavramının soyut olmasından kaynaklı olarak öğrencilerin günlük hayattaki iş kavramı ile bilimsel olarak ifade edilen iş kavramını karıştırdıkları yapılan çalışmalarda belirlenmiştir. (Akbulut vd., 2013; Diakidoy vd., 2002; Güneş vd., 2016; Kurnaz ve Sağlam Arslan, 2009; Kurnaz, 2011; Watts, 1998).

Kavram yanılgılarının temelinde kavramların özelliklerini ve benzer kavramlarla olan ilişkilerini bütüncül olarak görebilecekleri bir kavram öğretim stratejisi ülkemizde henüz geliştirilememiştir. Özellikle öğretmenin kullandığı terim ve bu terim ile ne anlatmak istediği öğrenciler tarafından derinlemesine irdelenmediğinden dolayı, öğrenciler öğrenmiş olarak kabul edilen bilgileri yüzeysel olarak öğrendikleri bilinmektedir. Öğretmenin bilgiye ve öğrenmeye bakış açısı ile öğrencinin bilgiye ve bu bilginin öğrenimine bakış açısı arasında ortak bir kültür oluşturulması gerekir.

Kavramların öğretiminde ve bu süreçte hangi tür yanılgıların oluştuğu konusu ile ilgili derin ve zengin bir deneyime öğretmenlerimizin sahip olmadıkları söylenebilir. Bu tür zenginliklerin kazanımı literatürde daha çok fenomenografi araştırmalar veya öğretmenlerin fenomenografik araştırmaları kavram öğretiminde işe koşmaları gerekir. Ülkemizde öğretmenlerimizin çoğu bu tür bir kültüre sahip olmadan mezun olmaktadır ve bu yolla öğretilen kavramın hangi derinlikte öğrenildiği anlaşılmamakta ve not edilememektedir (Ozan ve Çiftçi 2013). Bu çalışma kapsamında elde edilen bulguların sonucunda öğretmenin kavramı nasıl anlamlandırdığı, nasıl algıladığı anlaşılırsa, eğitim araştırmalarına katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Bu çalışma literatürdeki iş kavramına ait çalışmalardan farklı bir araştırma perspektifi sunulmuş olması araştırmanın önemini arttırmaktadır.

### **1. 5. Araştırmanın Sınırlıklar**

1. 2018-2019 eğitim -öğretim yılı içerisinde Trabzon ilinin Akçaabat ve Ortahisar ve Yomra ilçelerinde görev yapan 14 fizik öğretmeni ile gerçekleştirilmiştir,
2. Fizikte yer alan iş kavramı ile sınırlıdır,
3. Bu çalışmada veri toplama aracı olarak yarı yapılandırılmış görüşmeler kullanılmıştır.



## 1. 6. Araştırmanın Varsayımları

1. Kullanılan veri toplama araçlarının pilot uygulamasının yapılmış olması ve uzman görüşlerinin alınmış olması araştırmanın amacına uygun veri toplanması için yeterli olduğu
2. Araştırmaya katılan öğretmenlerin sorulara deneyimlerine doğrultusunda samimi cevaplar verdiği varsayılmıştır.

## 1. 7. Tanımlar

*Fenomenografi:* İnsanların yaşamları boyunca bir kavramı ya da fenomeni çeşitli şekillerde nasıl kavramsallaştırdıkları deneyimlendirdikleri, algıladıkları ve anlamlandırdıklarını belirlemekte kullanılan yöntemdir (Marton, 1981).

## **2. LİTERATÜR TARAMASI**

Bu kısımda fenomenografik olarak yapılan çalışmalar özetlenmiştir. Literatürdeki çalışmalar dikkate alınarak genel bir değerlendirme yapılmıştır.

### **2. 1. Araştırmanın Kuramsal Çerçevesi**

Bu kısımda Fizik/Fen eğitiminde yapılan araştırmalar, araştırmada kullanılan veri toplama araçları, verilerin analizinde kullanılan yöntem, verilerin kategorilendirilmesi ve araştırma sonuçları tablo halinde sunulacaktır.



Tablo 1. Fenomenografik Yöntem Kullanılan Araştırmalar

Araştırma Yazar / Yazıları	Araştırmanın Grubu	Veri Toplama Aracı	Kategoriler	Araştırmanın Sonucu
Waterhouse, F. ve Prosser, M. (2000)	24 Fizik öğrencisi	Görüşme	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fiziksel bir tanım yok</li> <li>Sorunları ne zaman çözebileceğinizi anlayın</li> <li>Gerçek yaşam durumlarıyla ne zaman ilişkili olabileceğinizi anlayın</li> <li>Ne zaman başkalarına veya kendinize ne zaman açıklayabileceğinizi anlayın</li> <li>Bilginizi pekiştirdiğinizde</li> </ul>	Öğrencilerin kavramlar ile ilişkili duygularını ifade etmekte kullandıkları dil arasında ilişki olduğu görüldü.
Didiş, N., Özcan, Ö. ve Abak, M. (2008)	65 üniversite öğrencisi	Açık uçlu soru	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kuantum fiziği bir derstir</li> <li>Kuantum fiziği fiziğin bir dalıdır</li> </ul>	Öğrencilerin kuantum fiziğini betimlemede için en çok kullandıkları kavramın "mikroskobik sistem" olduğu, kuantum fiziği içerisindeki en önemli kavramın ise "Heisenberg belirsizlik ilkesi" belirlenmiştir. Kuantum fiziğini betimleme yollarında "Kuantum fiziğinin kavramları ile betimleme" kategorisinin diğer iki kategorilere göre bilişsel seviyenin uç kısımlarına ulaşılabildiğinden bahsedilmiştir.
Ayene, M., Kriek, J. ve Damtie, B. (2011)	25 öğrenci üniversite öğrencisi	Açık uçlu sorular	<ul style="list-style-type: none"> <li>Klasik tanım</li> <li>Karma tanım,</li> <li>Quasiquantum tanım</li> <li>Öğmenin dışsal özellikleri</li> <li>Ölçüm hatası veya belirsizlik</li> <li>Ölçüm bozukluğu</li> <li>Kuantum mekanik belirsizlik ilkesi olarak belirsizlik</li> </ul>	Öğrencilerin belirsizlik ilkesini ders kitabında yer alan tanımlamalar ve örnekler üzerinden kavramı açıkladıkları, kuantum fiziğini, klasik fizikte yer alan "momentum", "konum" vb. sözcükler kullanarak ifade ettikleri, geleneksel yöntemler kullanılarak öğretimi gerçekleştirilen kuantum fiziğinin tutarsız ve doğru olmayan şekilde öğrenmeyi gerçekleştirdiği sonucuna varılmıştır.
Guisasola, J., M. Almud, J. ve Zuza, K. (2013).	102 mühendis ve fizik öğrenci ile çalışılmıştır.	102 öğrenci ile Anket 12 öğrenci ile görüşme	<ul style="list-style-type: none"> <li>Faraday yasasının makroskobik düzeyde açık ve doğru kullanımı Faraday yasasının yanlış analizi</li> <li>Mikroskobik seviyede elektromanyetik kuvvet kullanılan açıklamalar</li> <li>Kötü uygulamalı ezberci öğrenme</li> </ul>	Öğrencilerin basit seviyedeki Faraday yasasını doğru şekilde kullandıkları ancak öğrencilerinin büyük bir çoğunluğunun basit indüksiyon olaylarını yorumlamakta eksik oldukları ve "makroskobik sistemler ile mikroskobik sistemler" arasında ayırım yapamadığı sonucuna varılmıştır.
Iring, W., P. ve Sayre, C., E. (2013)	10 kadın 20 erkek öğrenci	Görüşme	<ul style="list-style-type: none"> <li>Öğrenci</li> <li>İstekli Fizikçi</li> <li>Fizikçi</li> </ul>	Araştırmanın sonucunda kariyer keskinliği kimlik gelişimi üzerinden teşvik edilebileceği, öğrencilerin fizik kimliği kazanması için erken dönemlerde bilgilendirilmesi gerektiği, kişinin belirlediği herhangi bir fizik alanına erken yaşlarda bağlı kalması sağlandığında fizikçi kimliğinin gelişmesine yardımcı olabileceği sonucuna ulaşılmıştır.

Tablo 1'in devamı

Araştırma Yazar / Yazarları	Araştırmanın Grubu	Veri Toplama Aracı	Kategoriler	Araştırmanın Sonucu
Ejigu, A., M. (2014)	35 fizik öğrencisi	Görüşme	<ul style="list-style-type: none"> <li>BBR'de enerji "frekans kare faktörü" olarak belirlenir.</li> <li>BBR'da enerjinin melez tanımı</li> <li>BBR'de enerji ebadı "Quanta" olarak <math>E = hv</math></li> <li>Klasik sezgisel model açıklaması</li> <li>Karışık model açıklaması</li> <li>Yarı kuantum model açıklaması</li> <li>Klasik dalgali ve sezgisel model açıklaması</li> <li>Karışık model açıklaması</li> <li>Yeni kuantum modeli açıklaması</li> <li>Klasik ve yörünge tabanlı model açıklaması</li> <li>Klasik ve Kuantum modelin karmaşık karışımı</li> <li>Yeni Kuantum Modeli açıklaması</li> <li>Klasik Cehalet Olarak Belirsizlik</li> <li>Ölçüm Bozukluğu Olarak Belirsizlik</li> <li>Yarı Kuantum Prensipleri Olarak Belirsizlik</li> </ul>	Öğrencilerin nicel olarak problemleri çözdükleri ancak kuantum kavramlarını betimlemede zorlandıkları, Kuantum Mekanizmasının kavramsal yönlerini dikkate alan çoklu simgelere dayalı etkileşimli öğrenmeye rehberlik etmek için kullandığı bulguların araştırma kapsamında belirlenen zorlukları giderdiği sonucuna varılmıştır.
Kıray, S., A. (2016).	142 fen bilgisi öğrencisi	The Draw The Atom Test (DAAT) Yüz yüze görüşmeler	<ul style="list-style-type: none"> <li>Rutherford atom modeli</li> <li>Bohr atom modeli</li> <li>Olasılık yörüngesi modeli</li> <li>Olasılık modeli</li> <li>Elektronyum modeli</li> <li>Elektronyum yörüngesi modeli</li> <li>Orbital modeli</li> <li>Dalga yörüngesi modeli</li> </ul>	Öğrencilerin yörünge kavramına farklı bir anlam verdikleri, atom modelleri içerisinde Bohr atom modeli en çok çizilen model olduğu belirlenmiştir. Bohr atom modelinin diğer modellerin öğrenilmesinde etkili olduğu sonucuna varılmıştır.
Manysur, J. (2015)	7 fizik öğretmeni, 12.sınıf öğrencisi 8 kişi	Yarı yapılandırılmış görüşme	<ul style="list-style-type: none"> <li>Yapı Şeması: Başarılı Çözüme Ulaşmak</li> <li>Diyagramı Oluşturma Başarısız Çözüm Yolunda</li> <li>Diyagram yok: Başarısız Çözüm Yolunda</li> </ul>	Öğretmenlerin ve öğrencilerin fizik problemleri çözmedeki ön aşamalarını tanımladıkları belirlendi.

Tablo 1'in devamı

Araştırma Yazar / Yazarları	Araştırmanın Grubu	Veri Toplama Aracı	Kategoriler	Araştırmanın Sonucu
Türkkan, E. (2017)	91 fizik öğretmeni	(FWAT)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektrik Gücü</li> <li>• Elektrik Yüğü</li> <li>• Manyetik Alan</li> <li>• Elektrik Alanın Büyüklüğü</li> <li>• Elektrik Akımı</li> <li>• Elektrik Potansiyeli</li> <li>• Elektrik Akısı</li> <li>• Maxwell Denklemeleri</li> <li>• Hareket</li> <li>• Elektrik Alan Birimi</li> <li>• Güç Enerjisi</li> <li>• Elektromanyetik Dalga</li> <li>• Elektrik Potansiyel Enerji</li> </ul>	Öğretmen adaylarının lise düzeyinden üniversiteye kadar "elektiriksel alan" ile ilişkili olan konularda kavramsal kabiliyetlerinin olmadıkları, kavramsal bilgilerin yetersizliği, günlük hayat ile ilişkilendirme vb. durumlardan kaynaklı olarak adayların kavram ile ilgili bilşsel yapılarının sınırlı olduğu sonucuna varılmıştır.

Literatürdeki fizik /fen eğitim alanında fenemografik araştırmalar incelendiğinde, Waterhouse ve Prosser (2000) 'de üniversite öğrencilerinin belirli bir konu hakkındaki deneyimleri ve bu deneyime ait duygularını belirlemek için aynı üniversitede birinci sınıf olan 24 fizik öğrencisi ile çalışmışlardır. Araştırmanın analizinin birinci aşamasında veriler fenomenografik olarak analiz edilerek öğrencilerin anlamaya ait kategorileri belirlenmiş, ikinci aşamada ise anlama ile ilgili bireylerin duyguları içerisinde farklılıkları belirlemek için metaforik analiz yöntemi kullanıldı. Analizin sonucunda öğrencilerin mekanik kavramını anlamaları ile ilgili "fiziksel bir tanım yok, sorunları ne zaman çözebileceğinizi anlayın, gerçek yaşam durumlarıyla ne zaman ilişkili olabileceğinizi anlayın ne zaman başkalarına veya kendinize ne zaman açıklayabileceğinizi anlayın, bilginizi pekiştirdiğinizde" kategorileri belirlenmiştir. Araştırmanın sonucunda öğrencilerin konuyu anlama ve duygularını ifade etmek için kullandıkları dil arasında güçlü bir ilişki bulunmuştur. Araştırmanın sonucunda Öğrencilerin kavramlar ile ilişkili duygularını ifade etmekte kullandıkları dil arasında ilişki olduğu görülmüştür.

Didiş, Özcan ve Abak (2008)'de üniversite öğrencilerinin kuantum fiziğine bakış açılarını inceledi. Araştırmanın üç temel sorusunun yer aldığı açık uçlu test öğrencilere uygulanarak fenomenografik olarak analiz edilmiştir. Analizin sonucunda kuantum fiziğini betimlemeye ilişkin "Kuantum fiziği bir derstir, Kuantum fiziği fiziğin bir dalıdır" iki kategori belirlenmiştir. Buna ek olarak kuantum fiziğini betimleme yollarına ilişkin "Diğer derslerle (klasik fizik, modern fizik, kuantum mekaniği) ilişkilendirerek betimleme, Kuantum fiziğinin bazı özellikleri ile betimleme ve Kuantum fiziğinin kavramları ile betimleme" kategoriler belirlenmiştir. Araştırmanın sonucunda öğrencilerin kuantum fiziğini betimlemede için en çok kullandıkları kavramın "mikroskopik sistem" olduğu, kuantum fiziği içerisindeki en önemli kavramın ise "Heisenberg belirsizlik ilkesi" belirmişlerdir. Kuantum fiziğini betimleme yollarında "Kuantum fiziğinin kavramları ile betimleme" kategorisinin diğer iki kategorilere göre bilişsel seviyenin uç kısımlarına ulaşılabilirdiğinden bahsedilmiştir.

Ayene, Kriek ve Damtie (2011)'de üniversite öğrencilerinin kuantum fiziğindeki belirsizlik ilkesi ve dalga-parçacık ikiliği kavramları hakkındaki açıklamalarını belirlemek için açık uçlu sorular sordu. Veriler fenomenografik olarak analiz edilginde öğrencilerin dalga parçacık ikiliğini "klasik tanım, (2) karışık klasik-kuantum tanımını ve (3) quasicuantum tanımı" şeklin de üç kategoride tanımladıkları belirlenmiştir. Bu duruma ek olarak öğrencilerin belirsizlik ilkesini "Ölçmenin dış özelliği, Ölçüm hatası veya belirsizlik, Ölçüm bozukluğu, Kuantum mekanik belirsizlik ilkesi olarak belirsizlik" dört kategoride altında tanımladıkları görülmektedir. Araştırmanın sonucunda öğrencilerin belirsizlik ilkesini ders kitabında yer alan tanımlamalar ve örnekler üzerinden kavramı açıkladıkları,

kuantum fiziğini, klasik fizikte yer alan “momentum”, “konum” vb. sözcükler kullanarak ifade ettikleri, geleneksel yöntemler kullanılarak öğretimi gerçekleştirilen kuantum fiziğinin tutarsız ve doğru olmayan şekilde öğrenmeyi gerçekleştirdiği sonucuna varılmıştır.

Guisasola, Almudi ve Zuza (2013)'de yaptıkları çalışmalarında mühendislik ve fizik okuyan üniversite öğrencilerinin elektro manyetik indüksiyon anlayışını belirlemeyi amaçlamışlardır. Öğrencilerin EMI olayları hakkındaki düşüncelerini ve Faraday yasasını hangi durumlarda kullandıklarını belirlemek için görüşlerin yer aldığı açık uçlu anket oluşturulmuştur. Öğrencilerin cevapları üç araştırmacı birbirinden bağımsız olarak analiz edilerek soruların Cohen'in kappa güvenilirlik katsayısı 0,80 olarak belirlenmiştir. İkinci aşama 12 öğrenci ile görüşme yapılmış ve araştırmacılar tarafından analiz edilerek “Faraday yasasının makroskobik düzeyde açık ve doğru kullanımı Faraday yasasının yanlış analizi, Mikroskobik seviyede elektromanyetik kuvvet kullanılan açıklamalar ve Kötü uygulamalı ezberci öğrenme” şeklinde üç kategori belirlenmiştir. Araştırmanın sonucunda öğrencilerin basit seviyedeki Faraday yasasını doğru şekilde kullandıkları ancak öğrencilerinin büyük bir çoğunluğunun basit indüksiyon olaylarını yorumlamakta eksik olduklarını belirlenmiştir. Öğretmenlerin kavramları geçici örnekler ve resimler üzerinden aktarmaması gerektiği, öğrencilerin fenomenleri anlamaları için yönlendirmeleri gerektiği ve yönlendirme esnasında kullandıkları modelin önemli noktalarını öğrencilere belirtmesi gerektiğini ifade ettikleri görülmüştür. Öğrencilerin birçoğunun “makroskopik sistemler ile mikroskobik sistemler” arasında ayırım yapamadığı sonucuna varılmıştır.

Irving ve Sayre (2013)'de fizik kimliği geliştirme adlı çalışmalarında, öğrencilerin mekanik ve elektromanyetizma ile ilgili epistemolojik gelişmişlik ve üst bilişlerini belirlemeye yönelik bir çalışma yapmıştır. Araştırmanın örneklemini seçerken elektromanyetizma ve mekanik derslerini alan öğrencilere kayıt formu gönderilerek fizik hakkında bazı konulara yönelik röportaj verebilecek kişiler seçilmiştir. Veri toplama aracı oluşturulurken kimlik oluşumu, epistemolojik gelişmişlik ve üst biliş literatürünü ortaya çıkaran yarı yapılandırılmış görüşme formu araştırmacılar tarafından oluşturulmuştur. Görüşme analizi sonucunda üst düzey fizik öğrencilerin kimlik aşamalarındaki farklılıkların tanımlandığı “Öğrenci, İstekli Fizikçi, Fizikçi” şeklinde üç kategori ve aşama belirlendi. Araştırmanın sonucunda kimlik geliştirme aşamaları “kariyerlerinin kesinliği, metabilşsel seviyeleri ve ne zaman bir fizikçi haline geldiğinin değerlendirilmesi” olarak belirlendi. Araştırmanın sonucunda kariyer keskinliği kimlik gelişimi üzerinden teşvik edilebileceği, öğrencilerin fizik kimliği kazanması için erken dönemlerde bilgilendirilmesi gerektiği, kişinin belirlediği herhangi bir fizik alanına erken yaşlarda bağlı kalması sağlandığında fizikçi kimliğinin gelişmesine yardımcı olabileceği sonucuna ulaşılmıştır.

Ejigu (2014)'de fizik öğrencilerinin kuantum mekaniğinin temel kavramlarına yönelik anlayışlarını belirlemek amacıyla bir çalışma yapmıştır. Çalışmada veri toplama aracı olarak yarı yapılandırılmış görüşmelerden yararlanılmıştır. Mülakat soruları Wollo Üniversitesi ve Bahir Dar Üniversitesinde Kuantum Mekaniği 1 ve Modern Fizik öğretimindeki temel konular, müfredatta bu konulara yer verilme sıklığı ve kuantum mekaniğinde yer alan temel kavramlar dikkate alınarak oluşturulmuştur. Öğrencilerin cevapları analiz edildiğinde ışık ve madde temalarının olduğu belirlenmiştir. Öğrencilerin enerjinin nicelleştirilmesi kuantum kavramına yönelik “BBR’de enerji “frekans kare faktörü” olarak belirleme, BBR’ de enerjinin melez tanımı ve BBR’de enerji ebadı “Quanta” olarak  $E = hv$ ” kategorileri, foton kavramına yönelik “Klasik sezgisel model açıklaması, Karışık model açıklaması ve Yarı kuantum model açıklaması” kategorileri, ışık kuantı kavramına yönelik “Klasik Dalgalı ve Sezgisel Model Açıklaması, Karışık model açıklaması, ve Yeni Kuantum Modeli Açıklaması” kategorileri, madde dalgaları kavramına yönelik “Klasik ve yörünge tabanlı model açıklaması, Klasik ve Kuantum modelin karmaşık karışımı ve Yeni Kuantum Modeli açıklaması” kategorileri, belirsizlik ilkesi kavramına yönelik “Klasik Cehalet Olarak Belirsizlik, Ölçüm Bozukluğu Olarak Belirsizlik ve Yarı Kuantum Prensipli Olarak Belirsizlik” şeklinde tanım kategorileri belirlenmiştir. Öğrencilerin nicel olarak problemleri çözdükleri ancak kuantum kavramlarını betimlemede zorlandıkları, Kuantum Mekaniğinin kavramsal yönlerini dikkate alan çoklu simgelere dayalı etkileşimli öğrenmeye rehberlik etmek için kullanıldığı bulguların araştırma kapsamında belirlenen zorlukları giderdiği sonucuna varılmıştır.

Kiray (2016)'de fen bilgisi öğrencilerinin atom kavramı öğrenme güçlükleri ve zihinsel modellerini belirlemeyi amaçlamıştır. Araştırmanın örneklemi fizik (Fiziğin Temelleri 1 (Mekanik), Temel Fizik 2 (Elektrik), Fiziğin Temelleri 3 (Optik, termodinamik ve dalga), Modern Fizik (Kuantum Fiziği ve Görelilik) ve Fizikte Özel Konular (fiziğin teknolojik uygulamaları) ve kimya (Kimya 1'in Temelleri, Kimya 2'nin Temelleri, Analitik Kimya, Organik Kimya ve Kimyada Özel Konular (kimyanın teknolojik uygulamaları) alanın da belirtilen dersleri alan 142 öğrenciden oluşmaktadır. Araştırmada veri toplama sürecinde atom çizim testi (DAAT) ve yüz yüze görüşmelerden yararlanılmıştır. Birinci aşama da öğrencilerin atom kavramını çizmelere istenilmiştir. Yapılan çizimler Excel de DAAT1... DAAT143 şeklinde kodlanarak fenomenografik olarak analiz edilmiş, “Bohr atom modeli Olasılık yörüngesi modeli, Olasılık modeli, Elektronyum modeli, Elektronyum yörüngesi modeli, Orbital modeli ve Dalga yörüngesi modeli” şeklinde sekiz kategori belirlenmiştir. Araştırmanın ikinci aşamasında seçilen 15 öğrenci ile yüz yüze görüşmeler yapılarak çizdikleri atom modellerine odaklanılmış olan soruların sorulduğu görülmüştür.



Araştırma sonucunda öğrencilerin yörünge kavramına farklı anlamlar yükledikleri, atom modelleri içinde en çok çizilen modelin Bohr atom modeli olduğu ve bu model üzerinden diğer atom modellerinin öğrenilmesinin daha etkili olduğu ortaya çıkmıştır.

Mansyur (2015) yaptığı çalışmasında fizik öğretmeni ve öğrencilerine özel problemler içeren sorular hazırladı. Katılımcılara verilen problemleri yüksek ses ile çözmeleri istenildikten sonra katılımcılar ile görüşme yapıldı. Görüşme ve problem çözmelerinin analizi yaptı. “Yapı Şeması: Başarılı Çözüm Kurma; Diyagramı Oluşturma: Başarısız Çözüm Yolunda: ve Diyagram Yok: Başarısız Çözüm Yolunda” şeklinde üç kategori belirlemiştir. Araştırmanın sonucunda öğrencilerin ve öğretmenlerin problem çözmeye ön aşamaları tanımladıkları sonucuna varılmıştır.

Türkkan (2017)’de öğretmen adaylarının elektrik alan ile ilgili bilişsel yapılarını belirlemeyi amaçladığı çalışmasında, veri toplama aracı olarak ücretsiz kelime ilişkilendirme testi (FWAT) kullanılmıştır. Kelime ilişkilendirme de “elektrik alan” ifadesi karşısı boş kalacak şekilde 10 kez alt alta yazılmıştır. FWAT elde edilen öğrenci cevapları içerik analizi yapılarak “Elektrik Gücü, Elektrik Yüğü, Manyetik Alan, Elektrik Alanın Büyüklüğü, Elektrik Akımı, Elektrik Potansiyeli, Elektrik Akısı, Maxwell Denklemleri, Hareket, Elektrik Alan Birimi, Güç Enerjisi, Elektromanyetik Dalga ve Elektrik Potansiyel Enerji” 13 kategori belirlenmiştir. Belirlenen kategoriler frekans tablosu şeklinde sunulmuştur. Araştırmanın sonucunda adayların elektrik alan ve manyetik alan kavramlarını birbiri yerine kullandıkları, bu kavramlarla ilgili kavram yanılgısı yaşadıkları sonucuna varılmıştır. Öğretmenlerin çoğunun “elektrik alan” kelimesi odakta olacak şekilde baskın kategorilerinin “Elektriksel Kuvvet, Elektrik Yüğü ve Elektrik Alanın Büyüklüğü” olduğu, bu kategoride yer alan cevapların okul müfredatında yer alan basit düzeydeki elektrostatik konusu ile ilgili olduğu görülmüştür. Öğretmen adaylarının lise düzeyinden üniversiteye kadar “elektriksel alan” ile ilişkili olan konularda kavramsal kabiliyetlerinin olmadıkları, kavramsal bilginin yetersizliği, günlük hayat ile ilişkilendirme vb. durumlardan kaynaklı olarak adayların kavram ile ilgili bilişsel yapılarının sınırlı olduğu, temel kavramlara odaklandıkları sonucuna varılmıştır.

Bireylerin öğrenme ve öğretme ile ilgili algılarını belirlemek için yapılan araştırmalarda kullanılan veri toplama araçları, verilerin analizinde kullanılan yöntem, verilerin kategorilendirilmesi ve araştırma sonuçları tablo halinde sunulacaktır.

Tablo 2.Öğretme ve Öğrenme ile İlgili Yapılan Çalışmalar

Araştırma Yazarı / Yazarları	Araştırmanın Grubu	Veri Toplama Aracı	Kategoriler	Araştırmanın Sonucu
Dikmenli, M. ve Çardak, O. (2010)	86 biyoloji öğrencisi	Açık uçlu soru	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bilginin artışı olarak öğrenme</li> <li>Ezberlemek gibi öğrenme</li> <li>Konsept:</li> <li>Anlamin soyutlanması olarak öğrenme</li> <li>Anlayış: Gerçeğin anlaşılmasını amaçlayan yorumlayıcı bir süreç olarak öğrenme</li> <li>Bir kişi olarak değişimle</li> </ul>	Öğrencilerin öğrenme kavramına yükledikleri anlamların farklı olduğu belirlenmiştir. Yüzeysel yaklaşımda öğrenme, bilginin artışı ve ezberle kategorileri, derinsel yaklaşım olarak öğrenmede ise diğer kategorilerin ilişkili olduğu
Boulton-Lewis, G. M., Smith, D. J. H., McGrindle, A. R., Burnett, P. C. ve Campbell, K. J. (2001)	İki okuldan on altı ortaokul öğretmeni	Görüşme	<ul style="list-style-type: none"> <li>Öğretme ile ilgili;</li> <li>İçerik / becerilerin iletilmesi</li> <li>Becerilerin / anlayışın gelişimi</li> <li>Kavrayış</li> <li>Dönüşüm</li> <li>Öğrenme ile ilgili;</li> <li>İçerik / becerilerin edinilmesi ve çoğaltılması</li> <li>Gelişim ve beceri /Anlayışın uygulanması</li> <li>Anlayışın gelişimi</li> <li>Dönüşüm</li> </ul>	Öğretmenlerin öğretim konusunda sahip oldukları inançları ile dersin öğretiminde kullandıkları uygulamaların uyumlu olduğu
Tsai, C. C. (2004)	11 ve 12.sınıf öğrencisi 120 kişi	Yarı yapılandırılmış görüşme	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bilimi ezberlemek olarak öğrenme</li> <li>Testlere hazırlık olarak bilimi öğrenme</li> <li>Bilimi öğretici problemleri hesaplama ve uygulama olarak öğrenme</li> <li>Bilimi bilginin artışı olarak öğrenme</li> <li>Uygulamayı bilim olarak öğrenme</li> <li>Bilimi anlama olarak öğrenme</li> <li>Bilimi yeni bir şekil görmek olarak öğrenme</li> </ul>	Derinsel yaklaşımlarının öğrenme biliminde daha etkili olduğu
Tsai, C. C ve Kuo, P. C. (2008)	45 ortaokul öğrencisi (24 kadın, 21 erkek)	Görüşme	<ul style="list-style-type: none"> <li>Öğrenme ile ilgili;</li> <li>Ezberlemek</li> <li>Öğrenmek</li> <li>Sınavlara hazırlamak</li> <li>Öğretici problemleri hesaplama ve uygulamak</li> <li>Bilgi birikimini ve anlayışı öğrenmek</li> </ul>	Öğrencilerin bilim öğrenimini okuldaki bilgiler ile atomize olarak açıkladıkları, öğrencilerin öğrenme motivasyonlarını sınavdan alınan notlar vb. durumlardan etkilediği böylece yüzeysel öğrenmelerin meydana geldiği

Tablo 2'nin devamı

Araştırma Yazarı / Yazarları	Araştırmanın Grubu	Veri Toplama Aracı	Kategoriler	Araştırmanın Sonucu
Bradbery, J., Healey, M. ve Keneale, P. (2004).	932 öğrenci	Açık uçlu soru	<p>Öğretme ile ilgili;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Bilgi aktarımı olarak öğretme</li> <li>Fikir: Öğrenmeye yardımcı olarak öğretme</li> </ul> <p>Öğrenme ile ilgili;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Öğrenme bilginin artışıdır</li> <li>Ezberleme olarak öğrenme</li> <li>Daha sonra uygulamaya yönelik</li> <li>Kişisel anlayışı oluşturmak olarak öğrenme</li> <li>Anlayış: Kişisel anlayışı oluşturmak olarak öğrenme</li> </ul>	Öğrencilerde en yaygın öğrenme anlayışının bilginin nicel olarak artışı ile meydana geldiği, öğretimin ise bilgi aktarımı ve öğrenmeye yardımcı olduğu
Ahmed, A., F., S. (2019)	On dört Cezayir eğitim görevlisi	Açık uçlu soru	<p>Öğretme ile ilgili;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Yerleşik bilgiyi aktarma</li> <li>Anlayışı sağlama ve kolaylaştırma</li> <li>Etkileşim yoluyla uygulama kuramını uygulama</li> <li>Öğrencilerin bağımsız düşüncelerini sağlama</li> <li>Öğrencilerin bağımsız öğrenciler olarak büyümelerini sağlamak</li> </ul>	Öğretim ve öğretme kavramları ile kullandıkları yaklaşımlar arasında güçlü bir ilişki olduğu
Erdoğan, A. (2011)	150 matematik öğrencisi	Açık uçlu soru	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bilgiyi aktarmak olarak öğrenme</li> <li>Ezberlemek ve çoğaltmak olarak öğrenme</li> <li>Uygulama olarak öğrenme</li> <li>Anlayış olarak öğrenme</li> <li>Bir şeyi farklı bir şekilde görmek</li> <li>Kişilik olarak değiştirme</li> </ul> <p>Öğrenme ile ilgili;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Dış talepleri karşılamak için daha fazla bilgi toplamak için öğrenme</li> <li>Dış talepleri karşılamak için kavram kazanma olarak öğrenme</li> <li>İç talepleri karşılamak için kavram kazanma olarak öğrenme</li> <li>İç talepleri gerçekleştirme için kavramsal gelişim olarak öğrenme</li> <li>İç talepleri karşılamak için kavram değişimi olarak öğrenme</li> </ul> <p>Öğretme ile ilgili;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Müfredatın iletici kavramlarını öğretmek</li> <li>Öğretmen bilgisini iletme olarak öğretmek</li> </ul>	Öğretmen adaylarının yüzeysel öğrenme yaklaşımına sahip oldukları, formülleri ve kanunları ezberleme eğiliminde oldukları konu ile ilgili teorik yapıyı derinlemesine anlamadıkları
Trigwell, K., Prosser, M. ve Taylor, P. (1994)	Kımya ve fizik derslerinin öğretmenleri 24 kişi	Görüşme	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dış talepleri karşılamak için kavram kazanma olarak öğrenme</li> <li>İç talepleri karşılamak için kavram kazanma olarak öğrenme</li> <li>İç talepleri gerçekleştirme için kavramsal gelişim olarak öğrenme</li> <li>İç talepleri karşılamak için kavram değişimi olarak öğrenme</li> </ul> <p>Öğretme ile ilgili;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Müfredatın iletici kavramlarını öğretmek</li> <li>Öğretmen bilgisini iletme olarak öğretmek</li> </ul>	Öğretmenlerin bir kısmının, verdikleri örnekler üzerinden bilgi aktarmaya odaklandıkları, öğretmenlerin öğretim öğrencilerin nasıl öğrendiği

Tablo 2'nin devamı

Araştırma Yazarı / Yazarları	Araştırmanın Grubu	Veri Toplama Aracı	Kategoriler	Araştırmanın Sonucu
Prosser, M., Trigwell, K. ve Taylor, P. (1994)	Kirya ve fizik derslerinin öğretmenleri 24 kişi	Görüşme	<ul style="list-style-type: none"> <li>Öğrencinin ders izlencesi kavramları edinmesine yardımcı olarak öğretmek</li> <li>Öğrencilerin öğretmen bilgilerini edinmelerine yardımcı olarak öğretme</li> <li>Öğrencilerin anlayışı geliştirmelerine yardımcı olarak öğretme</li> <li>Öğrencilerin kavramları değiştirmesine yardımcı olarak öğretme</li> </ul>	Öğretmenlerin bir kısmının, verdikleri örnekler üzerinden bilgi aktarmaya odaklandıkları, öğretmenlerin öğretime öğrencilerin nasıl öğrendiği
Marshall, D. ve Linder, C. (2005)	İsveç ve Güney Afrika üniversitesi	Açık uçlu soru ve yarı yapılandırılmış görüşme	<ul style="list-style-type: none"> <li>Öğretimle ilgili;</li> <li>Bilgi sunumu</li> <li>Anlayışı geliştirmek</li> <li>Kavramsal uygulamanın genişletilmesi</li> <li>Entelektüel bağımsızlığı ve eleştirel düşünmeyi teşvik etmek</li> <li>Kişisel gelişim ve ajansı kolaylaştırmak</li> </ul>	Öğrencilerin fizik dersine girmek için öğretim beklentilerinin karşılanması gerektiği, öğretim görevilerinin ve fizik öğrencilerinin fizik öğretimi beklentilerinin farkında olmaması durumunda öğrencilerin disiplini terk edeceği
Zhao, Z. ve Thomas, P. G. (2016)	96 orta okul öğrencisi	Görüşme	<ul style="list-style-type: none"> <li>Öğrenme ile ilgili;</li> <li>Öğretmeni dinlemek</li> <li>Sınavlara katılma</li> <li>Ezberlemek</li> <li>Anlamak</li> <li>Problem yapmak</li> <li>Sıkı çalışmak</li> <li>Kendini geliştirmek</li> </ul>	Öğrencilerin meta bilişlerini anlamaya ve kavramaya çalıştıkları
Kember, D. (1997)	Üniversite akademisyenleri		<ul style="list-style-type: none"> <li>Öğretme ile ilgili;</li> <li>Bilgi olarak öğretmek</li> <li>Yapılandırılmış bilgiyi iletmek olarak öğretmek</li> <li>Öğretmen ile öğrenci arasında etkileşim olarak öğretmek</li> <li>Kolaylaştırmak için öğretmek</li> <li>Öğrencinin anlayışı ve kavramsal değişim ve entelektüel gelişim hakkında öğrenciye kazandırdığı öğretme</li> </ul>	Öğretim inançları ile dersin öğretimini gerçekleştiren kullandıkları uygulamalar arasında tutarlı

Tablo 2'nin devamı

Araştırma Yazar / Yazarları	Araştırmanın Grubu	Veri Toplama Aracı	Kategoriler	Araştırmanın Sonucu
Kember, D. ve Kwan, K. P. (2000)	17 öğretim görevlisi	Görüşme	<p>Öğretme ile ilgili;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Bilginin iletimi olarak öğretim</li> <li>Öğrenmenin kolaylaşması olarak öğretim</li> </ul>	Bazı öğretim üyelerinin öğretmeyi bilginin aktarımı olarak algıladıkları buna bağlı olarak içerik merkezli yaklaşımlar kullanma ihtimallerinin yüksek olduğu, öğretmeyi öğrenmenin kolaylaştırılması olarak gören öğretim üyelerinin ise öğretmen merkezli yaklaşım kullanma eğiliminde oldukları

Ahmed (2019), çalışmasında 14 Cezayirli öğretim görevlisinin öğretme ve öğrenme kavramlarını ve öğretim yaklaşımları arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Bu kavramlara yönelik öğretim görevlileri ile iki farklı görüşme yapılarak açık uçlu sorular yöneltilmiştir. Elde edilen verilerin analizi sonucunda öğretim ile ilgili “Yerleşik bilgiyi aktarma, Anlayışı sağlama ve kolaylaştırma, Etkileşim yoluyla uygulama kuramını uygulama, Öğrencilerin bağımsız düşüncelerini sağlama, Öğrencilerin bağımsız öğrenciler olarak büyümelerini sağlamak” kategorileri oluşturulmuştur. Araştırmanın sonucunda öğretim görevlilerinin öğretim ve öğretme kavramları ile kullandıkları yaklaşımlar arasında güçlü bir ilişki olduğu görülmüştür.

Bradbeer, Healey ve Kneale (2004), Avusturya, Yeni Zelanda ve Birleşik Krallık ve Amerika Birleşik Devletinde 932 öğrenci ile görüşme yaparak, öğretme öğrenme ve coğrafya kavramları ile ilgili görüşlerini araştırmışlardır. Bu kavramlara yönelik öğrencilere açık uçlu sorulmuş, 932 öğrenciden 153 tanesi analiz edilerek öğretme ilgili “Bilgi aktarımı olarak öğretme, Fikir: Öğrenmeye yardımcı olarak öğretme” şeklinde iki kategori, öğrenme ile ilgili olarak “Öğrenme bilginin artışıdır, Ezberleme olarak öğrenme, Daha sonra uygulamaya yönelik, Kişisel anlayışı oluşturmak olarak öğrenme, Anlayış: Kişisel anlayışı oluşturmak olarak öğrenme” beş kategori oluşturulmuştur. Araştırmanın sonucunda öğrencilerde en yaygın öğrenme anlayışının bilginin nicel olarak artışı ile meydana geldiği, öğretimin ise bilgi aktarımı ve öğrenmeye yardımcı olduğu belirlenmiştir.

Boulton-Lewis, Smith, McCrindle, Burnett ve Campbell (2001), ortaokul öğretmenlerinin öğretme ve öğrenme konusunu kavrama biçimlerini belirlemek amacıyla, iki aşamadan mülakatlar gerçekleştirmişlerdir. Mülakatın ilk aşamasında Avusturya ve Brezilya’daki iki okuldan 24 orta okul öğretmene “Öğretmenin nasıl öğrettiği, öğretmenin öğrencilerin neyi öğrenmesini istediği, öğrencilerin nasıl öğrendiği, bu konuda öğrenmenin amacının ne olduğu” şeklinde sorular sorulmuştur. İlk görüşmeden yaklaşık bir yıl sonra 16 gönüllü öğretmen adayı ile mülakat yapılmıştır. İlk görüşmede elde edilen veriler ile ikinci mülakatta elde edilen veriler arasında çok az fark olduğundan araştırmacılar tarafından görüşme verileri birleştirilmiştir. Verilerin analizi sonucunda öğretim ile ilgili “İçerik / becerilerin iletilmesi, Becerilerin / anlayışın gelişimi, Kavrayış Dönüşüm” kategoriler oluşturulurken öğrenme ile ilgili olarak “İçerik / becerilerin edinilmesi ve çoğaltılması, Gelişim ve beceri / Anlayışın uygulanması, Anlayışın gelişimi, Dönüşüm” kategorileri oluşturulmuştur. Araştırmanın sonucunda Öğretmenlerin öğretme konusunda sahip oldukları inançları ile dersin öğretiminde kullandıkları uygulamaların uyumlu olduğu belirlenmiştir.

Dikmenli ve Çardak (2010), yaptıkları çalışmada 86 biyoloji öğrencisinin öğrenme ile ilgili kavramlarını belirlemek için “Öğrenme nedir?” sorusu açık uçlu olarak sorulmuştur. Elde edilen verilerin analizinden öğrenme ile ilgili, “Bilginin artışı olarak öğrenme, Ezberlemek gibi öğrenme, Konsept, Anlamanın soyutlanması olarak öğrenme, Anlayış: Gerçeğin anlaşılmasını amaçlayan yorumlayıcı bir süreç olarak öğrenme, Bir kişi olarak değişimle” kategorileri olduğu görülmüştür. Araştırmanın sonucunda, öğrencilerin öğrenme kavramına yükledikleri anlamların farklı olduğu belirlenmiştir. Yüzeysel yaklaşımda öğrenme, bilginin artışı ve ezberle kategorileri, derinsel yaklaşım olarak öğrenme de ise diğer kategorilerin ilişkili olduğu belirlenmiştir.

Erdoğan (2012)’de matematik öğretmen adaylarının öğrenme konusundaki görüş ve yaklaşımlarını incelemiştir. 150 öğretmen adayına “Sizce öğrenme nedir? Lütfen açıklayın.” sorusu yöneltilerek fikirlerini yazmaları için ortalama 15-20 dakika verilmiştir. Açık uçlu sorunun analizi sonucunda öğrenme ile ilgili “Bilgiyi aktarmak olarak öğrenme, Ezberlemek ve çoğaltmak olarak öğrenme, Uygulama olarak öğrenme, Anlayış olarak öğrenme, Bir şeyi farklı bir şekilde görmek, Kişilik olarak değiştirme” kategorileri oluşturulmuştur. Araştırma kapsamında, sonucuna ulaşılmıştır.

Kember, (1997), üniversite akademisyenlerinin öğretim anlayışları ile ilgili yaptıkları araştırmaları inceleyerek kavramın öğretimi ile ilgili “Bilgi olarak öğretmek, Yapılandırılmış bilgiyi iletmek olarak öğretmek, Öğretmen ile öğrenci arasında etkileşim olarak öğretmek, Kolaylaştırmak için öğretmek, Öğrencinin anlayışı ve kavramsal değişim ve entelektüel gelişim hakkında öğrenciye kazandırdığı öğretme” kategorileri oluşturduğunu belirlemiştir. Yapılan araştırmanın sonucunda öğretim inançları ile dersin öğretimini gerçekleştirirken kullandıkları uygulamalar arasında tutarlılık olduğu belirtilmiştir.

Kember ve Kwan (2000), yaptıkları çalışmada, üniversite öğretim elemanlarının öğretim yaklaşımları ve iyi öğretim anlayışlarıyla ilişkilerini incelemişlerdir. 17 öğretim elemanı ile yaptıkları görüşmeler sonucunda, öğretim ile ilgili olarak “Bilginin iletimi olarak öğretim ve Öğrenmenin kolaylaşması olarak öğretim” kategorileri oluşturulmuştur. Araştırma kapsamında, bazı öğretim üyelerinin öğretmeyi bilginin aktarımı olarak algıladıkları buna bağlı olarak içerik merkezli yaklaşımlar kullanma ihtimallerinin yüksek olduğu, öğretmeyi öğrenmenin kolaylaştırılması olarak gören öğretim üyelerinin ise öğretmen merkezli yaklaşım kullanma eğiliminde oldukları sonucuna ulaşılmıştır.

Marshall ve Linder (2005)’de yaptıkları araştırmalarında, lisans öğrencilerinin fizik dersini öğretme beklentileri belirlemek amacıyla, öğrenciler ile açık uçlu sorular dan oluşan yarı yapılandırılmış mülakatlar gerçekleştirilmiştir. Mülakat verilerinin analizi sonucunda öğrencilerin fiziği öğretme beklentisi ile ilgili “Bilgi sunumu, Anlayış

geliştirmek, Kavramsal uygulamanın genişletilmesi, Entelektüel bağımsızlığı ve eleştirel düşünmeyi teşvik etmek, Kişisel gelişim ve ajansı kolaylaştırmak” şeklinde kategoriler oluşturulmuştur. Araştırmanın sonucunda, Öğrencilerin fizik dersine girmek için öğretim beklentilerinin karşılanması gerektiği, öğretim görevlilerinin ve fizik öğrencilerinin fizik öğretimi beklentilerinin arasında uyum olması gerektiği, olmaması durumunda öğrencilerin disiplini terk edebileceği belirlenmiştir.

Trigwell, Prosser ve Taylor (1994), araştırmalarında iki Avusturya üniversitesinde birinci sınıf fizik ve kimya öğretmenleri ile ortalama 45-60 dakika boyunca görüşülmüştür. Öğretmenlere araştırmanın odak noktası olan “Bu konuda öğreterek (öğrenerek ne demek istiyorsun?)” şeklinde soru yöneltildi. Araştırmaya katılan kişilerin verdikleri cevaplar ile aynı konu üzerinde farklı bir bakış açısına ulaşmak için “Bir öğrencinin bu derste bir şey öğrenip öğrenmediğini nasıl bilebilirdiniz?” gibi takip soruları yöneltilerek elde edilen veriler fenomenografik olarak analiz edildi. Görüşme sorularının analizi sonucunda öğrenme kavramına yönelik “Dış talepleri karşılamak için daha fazla bilgi toplamak için öğrenme, Dış talepleri karşılamak için kavram kazanma olarak öğrenme, İç talepleri karşılamak için kavram kazanma olarak öğrenme, İç talepleri gerçekleştirmek için kavramsal gelişim olarak öğrenme, İç talepleri karşılamak için kavram değişimi olarak öğrenme” kategorileri oluşturulmuştur. Öğretme kavramına yönelik “Müfredatın iletici kavramlarını öğretmek, Öğretmen bilgisini iletme olarak öğretmek, Öğrencinin ders izlencesi kavramları edinmesine yardımcı olarak öğretmek, Öğrencilerin öğretmen bilgilerini edinmelerine yardımcı olarak öğretme, Öğrencilerin anlayışı geliştirmelerine yardımcı olarak öğretme, Öğrencilerin kavramları değiştirmesine yardımcı olarak öğretme” kategorileri belirlenmiştir.

Tsai (2004), lise öğrencilerinin öğrenme bilimi hakkındaki kavramlarını inceledi. Öğrencilere “Fen öğrenerek ne anlıyorsun?”, “Fen bilimi hakkında bir şey öğrendiğinde ne biliyorsun?” ve fen bilimi kavramlarını ortaya çıkarmak için “Bilimi nasıl öğrenirsiniz?” Şeklinde üç soru sordu. Görüşme sorularının analizinden “Bilimi ezberlemek olarak öğrenme, Testlere hazırlık olarak bilimi öğrenme, Bilimi öğretici problemleri hesaplama ve uygulama olarak öğrenme, Bilimi bilginin artışı olarak öğrenme, Uygulamayı bilim olarak öğrenme, Bilimi anlama olarak öğrenme, Bilimi yeni bir şekil görmek olarak öğrenme” kategorilerini belirlemiştir. Araştırmanın sonucunda, yüzeysel yaklaşımlar yerine derinsel yaklaşımlarının öğrenme biliminde daha etkili olduğunu belirlenmiştir.

Tsai ve Kuo (2008)’de yaptıkları çalışmada Taiwan Cram okulunda 45 ortaokulu öğrencisinin öğrenme bilimi ile ilgili kavramlarını belirlemek için görüşme yapmışlardır. Görüşmeden elde edilen verilerin analiz edilmesi ile öğrencilerin öğrenme ve öğrenme bilimini “Ezberlemek, Öğrenmek, Sınavlara hazırlamak, Öğretici problemleri hesaplamak



ve uygulamak, Bilgi birikimini ve anlayışı öğrenmek” şeklinde kategorilendirdikleri belirlenmiştir. Öğrencilerin bilim öğrenimini okuldaki bilgiler ile atomize olarak açıkladıkları, öğrencilerin öğrenme motivasyonlarını sınavdan alınan notlar gibi etkenlerin etkilediği böylece yüzeysel öğrenmelerin meydana geldiği sonucuna varmışlardır.

Zhao ve Thomas (2016)'da literatürde yapılan diğer çalışmalardan farklı olarak Çinli öğrencilerin öğrenme kavramını nasıl tanımlamaları ile ilgili çalışma yaptı. Çalışmaya katılan öğrencilere fen öğrenme ile ilgili deneyimlerini ortaya çıkarmayı amaçlayan sorular sorularak görüşme yapıldı. Görüşmelerin analizi yapıldığında 'öğretmeni dinlemek,' 'sınavlara katılmak,' 'ezberlemek,' 'anlamak,' 'problem yapmak,' 'sıkı çalışmak' ve 'kendini geliştirmek' şeklinde yedi kategori belirlendi. Bu kategoriler literatürde yer alan bazı çalışmalar ile benzerlik gösterdiği, bazı kategorilerin ise literatürdeki çalışmalarda rastlanılmadığını görülmüştür.

## 2. 2. Literatür Taraması Sonucu

Literatür taraması sonucunda fen/fizik kavramları ile ilgili sınırlı sayıda fenomenografik çalışma yapıldığı görülmektedir. Bu alanda yapılan çalışmalar incelendiğinde, genellikle araştırmacıların öğretmen adayları ile çalıştığı, fenomenografik yöntem kullanarak katılımcıların yaşadıkları deneyimlerden yola çıkarak kavramı nasıl anlamlandırdıkları ya da tanımladıklarına odaklandıkları görülmüştür. Fenomenografik araştırmalarda veri toplama aracı olarak, görüşmelerden yararlanıldığı bu sayede katılımcıların deneyimleri hakkında bilgi sahibi olduğu, kavrama yönelik zengin ve derinlemesine bilgi edinildiği, verilerin analizinde, çoğunlukla fenomenografik analiz yöntemi kullanarak kategoriler oluşturdukları belirlenmiştir. Literatürde öğrenme ile ilgili yapılan araştırmalar incelendiğinde genellikle araştırmacıların ortak ve farklı kategoriler oluşturdukları belirlenmiştir. Yapılan çalışmalarda sıklıkla “Bilgi Aktarımı” “Ezberleme” ve “Uygulama” ortak kategorilerin olduğu (Bradberr vd., 2004; Dikmenli ve Çardak 2010; Erdoğan, 2012; Tsai, 2004; Tsai ve Kuo, 2008) bu kategorilerin yüzeysel öğrenme ile ilişkili olduğu, öğrenmeyi teorik bilginin aktarılması olarak gerçekleştirilmesi olarak katılımcıların algıladıkları belirlenmiştir. Öğretim ile ilgili yapılan araştırmalar incelendiğinde öğretim ile ilgili ortak ve farklı kategori isimlerinin oluşturulduğu görülmüştür. Öğretim programında belirlenen kazanımların ve bilginin aktarılmasını “Müfredatın iletici kavramlarını öğretmek” (Prosser vd., 1994) olarak kategorilendirdiği, diğer araştırmalarda mevcut bilginin öğretilmesi ile ilgili “İçerik / becerilerin İletilmesi” (Boulton-Lewis, vd., 2001), “Bilgi Aktarımı Olarak Öğretme” (Bradberr vd., 2004; Erdoğan,

2012; Kember, 1997; Kember ve Kwan 2000) kategoriye verilen isimlerde farklılık olsa bile oluşturulan kategorinin benzer özellikleri içerisinde barındırdığı görülmektedir.

Öğretmenin öğretiminden sorumlu oldukları kavrama bakış açısı ile öğrencilerin kavramı algılaması arasında fark olduğu, kavramın öğretiminde öğrenciler tarafından kavramın hangi derinlikte öğrenildiğine ve süreçte içerisinde ne tür yanılgılarının oluşturduğunu belirlenmesine yönelik çalışmalarına ihtiyaç duyulduğu söylenebilir. Bu çalışma ile belirlenen ihtiyaca yönelik olarak öğretmenlerin iş kavramını algılama biçimleri, kavramı öğrenme ve öğretme algıları, kavramı deneyimlemeleri belirlenmeye çalışılmıştır. Araştırmanın bundan sonraki bölümlerinde araştırmanın yöntemi ayrıntılı olarak tanıtılmaktadır.



### 3. YÖNTEM

Bu bölümde araştırmanın modeli, örnekleme, araştırmada kullanılacak olan veri toplama teknikleri ve araçları, araştırmanın uygulanması ve verilerin analizi yer almaktadır.

#### 3. 1. Araştırma Modeli

Fizik öğretmenlerinin iş kavramı ve bu kavramın öğretimine ilişkin deneyimlerinin ortaya çıkarmayı amaçlayan bu araştırmada nitel yöntemlerinden fenomenografik yöntem kullanılmıştır. Fenomenografi, İsveç Gothenberg Üniversitesi Eğitim bölümündeki araştırmacıların çalışmalarına dayanmaktadır (Ingermand ve Both, 2003; Çekmez, Yıldız ve Bütüner, 2012; Çepni, 2012). Yapılan çalışmada elde edilen bilgiler doğrultusunda bu yöntemin başlangıç noktasını şu soru oluşturmaktadır: "Birey öğrenmeyi nasıl gerçekleştirir?" (Marton, 1981). Daha sonra bu yöntemden faydalanılarak şu soruya cevap aranmıştır: "Bazı insanlar öğrenme konusunda daha başarılıdır. Bunun nedenleri nelerdir?" (Marton, 1981). 1970 yılından beri fenomenografi sadece öğrenmenin nasıl olduğunu değil, geniş bir bakış açısıyla fenomeni anlamaya çalışan bir yaklaşıma dönüşmüştür (Bernard, McCosker ve Gerber, 1999).

Fenomenografi farkında olduğumuz fakat hakkında derinlemesine bilgi sahibi olmadığımız olgulara odaklanmaktadır. Fenomenografi çeşitlilikler üzerinde durmaktadır. Her birey verilen ortak bir fenomeni farklı şekillerde tecrübe etmektedir. Bireylerin fenomeni anlaması, anlamlandırması farklılıklar bulunduğu için fenomenografi bu farklılıkları ortaya koymaya çalışan araştırmalardır (Trigwell, 2006). Yaşadığımız dünyadaki olayları kavramları vb. durumlar gibi çeşitli şekillerde karşımıza çıkan olguları araştırmayı amaçlayan çalışmalar için fenomenoloji uygun bir araştırma yöntemidir (Yıldırım ve Şimşek, 2013). Fenomenografik araştırmalarda araştırmacı bir olgunun bütün özelliklerini incelemek yerine bir fenomeni nasıl deneyimlediklerini inceler. Fenomenografi, kavram ve deneyimlerinin yanında bireyin yaşanmışlıkları sonucundaki düşünceleriyle ilgilenir (Marton, 1981). Bireyin deneyimleri sonucunda kavramla ilgili sahip olduğu öze ulaşmayı amaçlamaktadır (Saban ve Ersoy, 2016). Bu araştırma yönteminin odak noktası öznel deneyimlerdir. Fenomenografi bireyde öğrenme, öğrenme farklılıklarının neden meydana geldiği gibi sorulara cevaplar arandığı araştırmalarda kullanılır. Fenomenografik araştırmalar ile bireyler arasında kavram ile ilgili kavrayışlar

arasındaki farklar tespit edilir. Fenomenografik yöntem ile aynı sorularla karşı karşıya kalan grup içindeki bireylerin kavram ya da olgu hakkındaki belirlemeye çalışmaktadır.

### 3. 2. Araştırma Grubu

Bu araştırmada çalışmanın örneklemini 2018 -2019 eğitim öğretim güz yarıyılı içerisinde Trabzon ilinin Ortahisar ilçesinde görev yapmakta olan bir önceki yıl iş kavramının öğretimini gerçekleştirmiş ve gönüllülük esasına dayalı 14 fizik öğretmeni oluşturmaktadır. Nitel araştırmalarda örneklem büyüklüğünün ne kadar olması gerektiği ile ilgili kesin bir bilgi olmamakla birlikte, araştırmanın amacına, sağlıklı ve zengin verinin elde edilmesi ve elde bulunan olanaklara bağlı olarak örneklem büyüklüğü değişebilir (Patton, 2014).

Fenomenografik araştırma yapılacak olan konuyla ilgili katılımcıların ortak bir fenomene ait ve bu fenomeni dışı vurabilecek bireyler ya da gruplar olmalıdır. Fenomenografi çalışmalarında katılımcı sayısı 3-5 ile 10-15 arasında değişebilir (Creswell, 2013). Olgu bilim araştırmalarında, araştırmaya katılan katılımcılarla uzun görüşmeler yapıldığı, araştırmacı tarafından gerekli olduğu düşünüldüğü durumlarda birden fazla görüşme yapılabileceği dikkate alınarak örnekleme yer alan kişi sayısının 10 kişiyi geçmemesi önerilmektedir (Yıldırım vd., 2013). Diğer taraftan Lincoln ve Guba (1985) veri doygunluğuna ulaşıncaya kadar veri toplanmaya devam edilmesini tavsiye etmektedirler (akt. Özalp, 2016, s. 26).

Araştırmanın örnekleminde yer alan bireylerle yapılan görüşmelerde verilerle ilgili doygunluğa erişilinceye kadar öğretilerle ilgili görüşmelerle devam edilmiştir.

### 3. 3. Verilerin Toplanması

Fizik öğretmenleri ile yürütülecek bu çalışmada kapsamında veri toplama aracı olarak Ek-3 görülen yarı yapılandırılmış görüşme soruları kullanılmıştır. Araştırmacı tarafından görüşme formundaki sorular açık uçlu olarak hazırlanmıştır.

Görüşme formundaki sorular hazırlanırken iş kavramı ve kavramın öğretimi ile ilgili kritik öneme sahip sorular oluşturulmaya önem verilmiştir. Görüşme formunda yer alan sorular oluşturulurken yerli ve yabancı literatür okunarak konuyla ilgili olan kaynaklardan ve uzman görüşünden yararlanılmıştır. Araştırmanın tutarlılığı için yarı yapılandırılmış görüşme formunun pilot çalışması Trabzon Ortahisar ilçesinde görev yapan 2 fizik öğretmenleri ile gerçekleştirilmiştir. Öğretmenler ile yapılan görüşme sonucunda elde edilen veriler araştırmacı tarafından tekrar tekrar dinlenilmiş ve gerekli notlar alınarak

düzeltilmeler yapılmıştır. Görüşmede sorulacak olan sorular araştırmacı tarafından tekrar uzman görüşüne sunulmuş soruların ya da ifadelerin sade ve anlaşılır bir şekilde olmasına özen gösterilerek görüşme formu son halini almıştır. Görüşmeler Trabzon Ortahisar Milli Eğitim Müdürlüğünde Ek-2 görülen izin belgesi alındıktan sonra başlanmıştır.

### **3. 4. Veri Toplama Araçları**

Fenomenografik araştırmalarda temel olarak kullanılan veri toplama tekniği görüşmelerdir (Creswell, 2013; Yıldırım ve Şimşek 2013). Görüşme tekniğinde araştırmacının amacı, araştırmaya katılan bireye soru sorarak her bir katılımcının konuyla ilgili duygu, düşünce ve inançlarını ortaya çıkarmaktır (Çepni, 2012). Görüşme esnasında katılımcının yanıtları dikkate alınarak soruların yerleri değiştirilebilir ya da ek sorular sorularak katılımcının yanıtlarının detaylandırılması sağlanabilir (Türnüklü, 2000). Bu araştırmada Fizik öğretmenlerinin iş kavramı ile ilgili algı ve deneyimlerini ortaya çıkarmak için veri toplama aracı olarak yarı yapılandırılmış görüşme tekniği kullanılacaktır. Öğretmenler için hazırlanmış olan, yarı yapılandırılmış görüşme formunda yer alan açık uçlu sorular araştırmacı tarafından literatür taranarak oluşturulmuştur. Görüşme formu oluşturulurken öğretmenlerin iş kavramını nasıl anlamlandığı, öğretme ve öğrenmeyi algılama biçimleri ve kavramı nasıl deneyimlediklerini kısaca kavrama bakış açıları ve inançlarını ortaya çıkarabilecek sorulara yer verilmiştir. Formda yer alan soruların içeriği fizik öğretmenlerinin öğrenme öğretme konusundaki inançları ve düşünceleri, iş kavramını öğretimi ile ilgili inançlarını, kavramı öğretirken kullandıkları model, yöntem ve teknikleri, kavramın öğretiminde yaşanan zorlukları kapsamaktadır. Araştırmacı tarafından hazırlanan form alanında uzman bir kişi tarafından gerekli düzenlemeler yapılarak, kullanılan ifadelerin sade ve anlaşılır olmasına dikkat edilerek veri toplama aracına son şekil verilmiştir. Bu şekilde yarı yapılandırılmış görüşme formunda yer alan soruların kapsam geçerliliğinin sağlanması amaçlanmıştır (Çepni, 2012). Araştırmada kullanılan yarı yapılandırılmış görüşme formuna EK-3'te yer verilmiştir.

### **3. 5. Verilerin Analizi**

Araştırmanın analizinde tematik analiz (Attride- Stirling, 2001; Braun ve Clarke, 2006) kullanılmıştır. Araştırma fenomenografik yöntemi temel aldığı için bu yönteme hizmet eden tematik analizi kullanılmasına karar verilmiştir (Vaismoradi, Turunen ve Bondas, 2013). Tematik sözcüğü, veriler arasında yığılmış olan temaların belirlenmesidir

(Gibson ve Brown, 2009). Herhangi bir araştırma kapsamında oluşan temalar, kavramsal formülleri içeren net anlatımlar biçiminde değerlendirmek sıradan olacağı için tematik analizde araştırmacı, bir olguyu analiz ederken araştırmaya katılan bireylerin yaşantıları sonucunda meydana gelen deneyimlerini temalar şeklinde belirlemeye çalışmaktadır (Van Manen, 1990; Özden, Baştürk ve Metin, 2015). Tematik analiz, veri setinden elde edilen temaları ortaya çıkararak, oluşan yapının betimlemelerin sergilenmesini amaçlanmaktadır (Attride- Stirling, 2001). Bu araştırma kapsamında tematik analiz süreci (i) verileri tanıma (ii) ilk kodların oluşması ve gözden geçirilerek ilişkilendirilmesi (iii) kategorilerin oluşturulması (iv) temaların oluşturulması ve gözden geçirilmesi (v) temaların adlandırılması (vi) bulguların yazılması (Braun ve Clarke, 2006) şeklinde gerçekleşmiştir. Yukarıda verilen verilerin analiz süreci aşağıda ayrıntılı şekilde açıklanmıştır.

Birinci aşama: İlk olarak öğretmenlerle yapılan mülakatların analizlerin yapılabilmesi için ses kayıtları dinlenerek yazıya geçirilerek 14 öğretmen için görüşme metinleri oluşturulmuştur. Görüşme metni toplamda 109 sayfa olup 6-15 sayfa aralığında öğretmene göre değişim göstermektedir. Her bir öğretmene dair görüşme dökümü birbirinden bağımsız olarak kodlama amacı taşımadan dikkatli şekilde birden fazla okunmuştur. İkinci aşama: İlk okuma süreci sona erdikten, her bir öğretmene ait veri seti araştırma soruları ile ilgili özellikler dikkate alınarak sistematik olarak kodlanmıştır. Tüm görüşme metni kodlandıktan sonra oluşan kodlar, kod listesine yerleştirilmiştir. Görüşme metinlerinden seçilen dört tanesi, bir ay sonra araştırmacı tarafından tekrar kodlanmıştır. Bulunan kodlar önceki kodlarla karşılaştırıldığında benzerlik gösterdiği görülmüş kategorilendirme aşamasına geçilmiştir. Üçüncü aşama: Görüşme metninde benzerlik gösteren kodlar kategorilendirilmiştir. Gerekli olduğu düşünülen yerlerde ses kayıtlarına ve görüşme metinlerine dönülerek kontrol edilmiştir. Dördüncü aşama: Kategoriler belirlendikten sonra, görüşme metinleri kodlar kategoriler tekrar gözden geçirilerek kontrol edilmiştir. Diğer bir kodlayıcı ile bir araya gelinerek kategoriler tartışılmış ve uzlaşma sağlanarak gerekli olan değişiklikler yapılarak kategoriler isimlendirilmiştir. Beşinci aşama: Kategoriler arasında gerekli uzlaşma sağlandıktan sonra benzer gösteren kategoriler gruplandırılarak '*İş Kavramını Algılamaları*', '*Öğrenme Algıları*', '*Öğretme Algıları*' ve '*Deneyim*' şeklinde temalar oluşturulmuştur. Altıncı aşama: Bulguların yazılması sürecinde, temaların içerisindeki kategorilerin ilişkisini açıklanmış, öğretmenlere ait ilgi çekici ve önemli olduğu düşünülen doğrudan alıntılar ile betimsel bir yaklaşım kullanılarak bulgular sunulmuştur.

### 3. 6. Araştırmada Nitelik

Bilimsel araştırmalarda etik kurallar çerçevesinde geçerlilik ve güvenilirliği sağlanmış sonuçları okuyucuya sunmak oldukça önemlidir (Yıldırım ve Şimşek, 2013). Geçerliliği ve güvenilirliği tam olarak sağlamak mümkün olmasa bile, araştırmacılar geçerlilik ve güvenilirliği arttırmak isterler (Kuş, 2007). Creswell ve Miller (2000) 'de nitel araştırmada geçerlilik ve güvenirliliğin artırılması için “*Uzun süreli katılım ve sürekli gözlem*”, “*Veri çeşitlemesi*”, “*Akran incelemesi*”, “*Olumsuz durum analizi*”, “*Araştırmacı önyargılarının açıklanması*”, “*Üye kontrolünde araştırmacı*”, “*Zengin betimleme*” ve “*Dış denetim*” şeklinde sıklık ile araştırmacıların başvurduğu sekiz strateji olduğunu belirtmişlerdir.

Bu araştırma kapsamında çalışmanın geçerlilik güvenilirliğini sağlamak için çalışmadaki mülakat soruları alanında uzman bir kişiye inceltirerek gerekli düzeltmeler ile son hali verilmiştir. Bunun amacı mülakat sorularının kapsam geçerliliğinin sağlanmasıdır (Çepni, 2012). Araştırma yapılacak okullarda mülakat öncesinde ve mülakat süresince vakit geçirilerek araştırmacı ile öğretmenler arasında güven ortamı oluşturulmaya çalışılmıştır. Ekiz, (2003)'de araştırma yapılacak alanda uzun süre vakit geçirmenin geçerlilik ve güvenilirliği arttırdığını belirtmiştir. Verilerin katılımcılara sunulmasının araştırmanın geçerlilik ve güvenilirlik açısından önemlidir (Ekiz, 2003). Veri toplama sürecinde araştırmaya katılan öğretmenlerin onayı ile ses kaydına alınmıştır. Mülakat sonunda ses kayıtları öğretmenlere dinletilerek kontrol edilmeleri sağlanmıştır. Araştırmanın analizi ve yorumlanması başka bir araştırmacı tarafından incelenmiş ve yorumlanmıştır. Yıldırım (2010) verilerin analizlerinin başka araştırmacılar tarafından incelenmesinin geçerliliği ve güvenilirliği arttırdığını belirtmiştir. Araştırmacı tarafından rastgele seçilen bir görüşme metni tekrar kodlanarak, kodlama öncesi ve sonrası karşılaştırma yapılmıştır. Mülakatta bireylerin alıntılarının doğrudan sunulmasının geçerliliği arttırmak için önemli olduğu belirtilmektedir (Yıldırım, 2010). Bu doğrultuda araştırma kapsamında elde edilen veriler okuyucuya doğrudan alıntılar ile sıklıkça sunulmuştur. Araştırmaya katılacak olan öğretmenlere isimlerinin kullanılmayacağı bunun yerine kod isimler kullanılacağı güvencesi verilmiştir.

### 3. 7. Araştırmada Etik

Görüşmeyi kabul eden katılımcılarla görüşmeye başlamadan önce bilimsel etik kuralları çerçevesi içerisinde Ek-1 verilen aydınlatılmış onam ile katılımcıya gizlilik, araştırmanın amacı, önemi, sürecin nasıl gerçekleştiği ile ilgili bilgi verilmiş ve Ek-2'deki görüşme formu katılımcıya imzalatılmıştır. Aydınlatılmış onam ve görüşme formu iki adet

olup biri araştırmacıda diğeri katılımcıda kalmıştır. Görüşme katılımcının resmi görevin aksatmadığı ders saatleri dışında sessiz bir ortamda yapılmıştır. Görüşme sürecince öğretmenlere yöneltilen soruların sorgulayıcı şekilde değil, katılımcının kavram ile ilgili bilgi vermesine yardımcı olacak bir dil kullanılarak sorular sorulmaya çalışılmıştır. Öğretmenlerin kendilerini rahat hissetmesi sağlanarak sorular sohbet havasında sorulması hedeflenmiştir. Araştırmacı tarafından sorular Ek -3 görüşme formundaki gibi sırayla sorulmasına dikkat edilmiş ancak görüşme sırasında ortamın doğallığından kaynaklı soru sıralamasında esneklik gösterilmiş anlaşılmadığı düşünölen sorular araştırmacı tarafından farklı şekilde katılımcıya tekrardan sorulmuştur. Görüşmeler veri kaybını en aza indirmek ve bulguların eksiksiz şekilde yorumlanması için katılımcıdan izin alınarak ses kayıt cihazı ile kayıt edilmiştir.



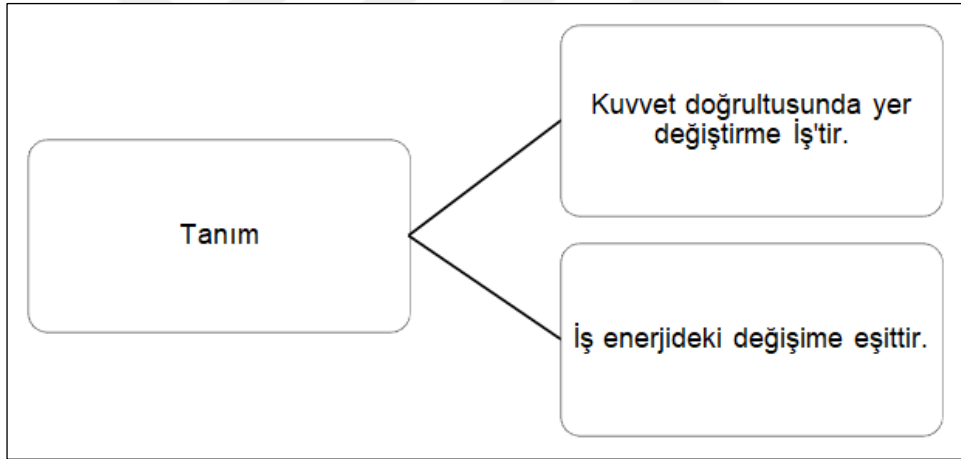


## 4. BULGULAR

Bu bölümde, araştırmaya katılan fizik öğretmenlerinin yazılı ve sözlü cevaplarının analizleri sonucunda elde edilen bulgulara ve bulgulara ilişkin yorumlamalara yer verilmiştir. Deneyimli fizik öğretmenlerinin iş kavramını nasıl anlamlandırdıkları ve iş kavramının öğretimine ilişkin deneyimlerini incelenmesini amaçlayan çalışmada verilerin analizi sonucunda dört tema belirlenmiştir. Bu temalar '*İş Kavramını Algılamaları*', '*Öğrenme Algıları*', '*Öğretme Algıları*' ve '*Deneyim*' şeklindedir.

### 4. 1. Öğretmenlerin İş Kavramını Algılama

Katılımcıların verdikleri cevaplar analiz edildiğinde bu tema altında iki kategori ortaya çıktığı belirlenmiştir.



Şekil 1. İş kavramını tanımlama

#### 4. 1. 1. İş Enerji Değişimidir

Bu kategori belirlenirken tüm katılımcılara iş kavramını nasıl tanımlarsınız sorusu yöneltilmiş, verilen cevaplar doğrultusunda iş enerjideki değişimdir kategorisi altında toplanmıştır. Bulgular incelendiğinde enerji kavramı temel alan tanımlarda öğretmenlerden bazılarının İş'i enerji aktarımı ve enerji değişimi şeklinde ifadeler tanımladıkları görülmüştür. Aşağıda bazı öğretmenlerin kavramı tanımlarken kullandıkları benzeşimler ve modellemelere ait alıntılara yer verilmiştir.

Öğretmenlerinden birkaçı iş kavramını enerjideki değişim olarak tanımladıkları görülürken bu tanımlamalarını sayısal örnekler üzerinden öğrenciye anlattıkların da iş ile enerji arasındaki ilişkinin öğrenci tarafından daha iyi anlaşıldığını belirtmektedirler. Bu öğretmene ait alıntı şu şekildedir:

İş kavramını tanımlarken enerjideki değişim yani cismin herhangi bir cismin enerjisine değiştirmek için iş yapıyorum diyorum ona ki mesela bir kitabı tutuyorum elimde diyorum ki yere göre potansiyel enerjisi 100 jule kuvvet uyguladım kuvvet iş yaptı çıkarttı onu 120 joule işi enerjisi ne kadar arttı 20joule işte bu enerjideki artış yani değişim iştir ve çok da rahat anlıyorlar onu yani eğer kavramı bu örneği verdiğim zaman çok yani işi enerji bağılıyorum anlatmaya çalışıyorum (Ö11)

Araştırmacı tarafından iş kavramını anlatırken kullandığı benzeşim ve modellemeler varsa açıklaması istenildiğinde

“İşte bu dediğim örneği çok kullanıyorum” (Ö11).

Şeklinde bir açıklama yaptığı görülmüştür. Bunu biraz daha detaylandırması istenildiğinde verdiği örneği değiştirdiğini, yapılan iş üzerinden enerji değişimini açıkladığını ancak işin enerjideki değişime eşit olmadığını, enerji değişiminin İş'e eşit olduğunu özellikle ifade ettiğini ve iş enerjinin birimleri üzerinde çok durduğunu belirtmiştir. Bu öğretmene ait alıntı şu şekildedir:

...mesela kaldıraçları veriyorum işte bir ucuna kuvvet uyguluyorsa cisim yükseliyor kuvvetin yaptığı işi bulunuz e işi diyorum tekrar aynı şey söyleyeceğim işi ne için yapıyorum cismimin enerjisini değiştirmek için yapıyorum enerji değişimi eşittir diyorum Burada şeyin üzerinde de çok duruyorum ama yani iş birimide joule enerji birimi de joule ama iş enerji değil yani iş eşittir enerji diyemezsin ne diyorum iş eşittir enerjideki değişim anlatabildim mi...(Ö11).

Öğretmenlerden biri işi enerji aktarım yollarından biri olarak tanımladığı, günlük hayatta kullanılan iş ile fiziksek anlamda kullanılan işin birbirinden farklı olduğunu anlamaları için öğrencinin mekanik olarak olaya bakması gerektiğini ifade ettikleri ve iş yapıldığında bir sistemden başka bir sisteme aktarılan enerji yollarından biri olarak tanımladıklarını belirtmiştir. Bu öğretmene ait alıntı şu şekildedir:

E fizikteki iş kavramını normal e akış içerisinde tanımlamaz şeklimiz enerji aktarım yollarından biri olarak tanımlıyorum e çünkü biz günlük hayattaki iş kavramı ile fizikteki iş kavramını ayırt etmeleri için öğrencilerin biraz daha mekanik olaya bakmaları gerekiyor e iş yaparak biz bir sistemden başka bir sisteme enerji aktarırız bunun için enerji aktarım yollarından biri olarak tanımlıyorum (Ö13).

Bu açıklamasını biraz daha detaylandırması istenildiğinde, öğrencilerin iş kavramından önce enerji kavramının tanımını bilmesi gerektiği, enerji kavramını bilmeden

iş kavramının öğrenciler tarafından anlaşılamayacağını belirtmiştir. Müfredatta yer alan iş kavramının kuvvet çarpı yer değiştirme şeklinde tanımlanmasının sebebi olarak enerjinin anlaşılmasından kaynaklı olarak bu tanımın yapıldığını düşündüğü görülmektedir. Benzer şekilde güç kavramını müfredattaki birim zamanda yapılan iş tanımına karşı çıktığı enerji aktarım hızı olarak tanımladığı görülmüştür. Bu açıklamalarına yönelik alıntı şu şekildedir:

Çünkü işi enerji aktarım yollarından biri olarak tanımlamam gerekiyor ya ben ona inanıyorum doğrusu öyle söyleyeyim şimdi çocuğa anlamını bilmediği tam olarak ortaya koyamadığı bir kelimeyi tanım içerisinde kullanırsanız hiçbir şey ifade etmiyor yani çocuk mesela diyorsunuz çocuğa ki işte çocuklar iş yaşadığımız tecrübelerden ibaretle enerji aktarım yollarından biri olarak tanımlanabilir da çocuk eğer zihninde hocam peki iş öylede enerji ne diye sorduğunda işte işi anlatmamış oluyorsunuz yani bilmediği bir kavramdan işi tanımlayamazsınız ona o belki şeydir yani belki bizim müfredatta kuvvet çarpı yer değiştirmeye götürmesinin temel nedeni bence enerjiyi tam aktaramamak diye düşünüyorum onun için e sıralama yaparsak mesela enerjiyi en azından işi kinetik enerjinin potansiyel enerjinin ne olduğunu bir sistemin enerjisinin yüksek olmasının ne anlama geldiğini çocuk bilirse işi çok kolay bir şekilde ona aktarabiliyorsunuz güç kavramı var mesela e güç için şiddetle karşı çıktığım bir tanım yapıyor şeylerde kitaplarda gücü genelde kitaplarda %99 u birim birim zamanda yapılan iş olarak aktarılıyor şey yapıyor e açıklıyor ben mesela gücü tanımlarken enerji aktarım hızı olarak tanımlıyorum yani bence güç enerji aktarım hızıdır ne anlama geliyor bu hangi sistem yada hangi kişi aynı enerjiyi daha kısa sürede aktarabiliyorsa o daha güçlüdür onu niçin enerji aktarım hızı diyorum ben güce ve o şekilde tanımlıyorum (Ö13).

Enerji aktarımını biraz daha detaylandırılması istenildiğinde farklı yöntemler kullanılarak farklı bir örnek üzerinden enerji aktarımını açıklamasının yapılabileceğini, genelden özele inildiğinde kavramın daha iyi anlaşılacağı belirtmiştir. Bu öğretmene ait alıntı şu şekildedir:

E yani şimdi e bir sisteme enerji aktarabilmeniz için e farklı farklı yöntemler var mesela bunlardan biri atıyorum sıcaklık farkı oluşturarak enerji aktarabilirsiniz e mekanik anlamdaki iş de ise e kuvvet uygulayarak sisteme enerji aktarımından bahsediyoruz öncelikle başlangıç aşamasında daha genel bir ifade ile girip daha sonra detaylandırma noktasına iniyorum e bu anlamda herhangi bir sıkıntı yaşamıyoruz biraz daha net oluyor gibi düşünüyorum (Ö13).

Öğretmenlerden biri öğrencilerin dikkatini çekmek için sınıfa ilk girdiğinde enerjisinin olmadığını, bunu destekleyecek hareketler yaptığını, hareketler üzerinden soru sorarak işin enerji aktarımı olduğunu çocuklara anlattığını belirtmiştir. İş kavramını enerji aktarımı olarak tanımladıktan sonra kavramı detaylandırmak için kuvvetin cismin yerini değiştirmesi gerektiği ifadesini kullanmıştır. Bu öğretmene ait alıntı şu şekildedir:

Bir kere sınıfa sınıfta girdiğimde bir kere yorgunluk belirtisi kendimde gösteririm ondan sonra bir çantayı yukarı kaldırıyorum aşağı indiririm önce bir şov yaparım yani bugün çok enerjim yok sandalyeyi çekemiyorum masayı çekemiyorum tahtaya dayanırım tahtaya dayanırım anladın mı bastırıyorum kuvvetle beraber hep bunların

karşılığında çocuklara sorular sorarım ve işin işin bir enerji aktarımı olduğunu enerjim olmadan iş yapılamayacağını çocuklara kavratırım ve işi enerji aktarımı olarak önce veririm ondan sonra iş kavramının detaylarına bir kuvvet ile bir işin yapılabilmesi için kuvvetin gerektiğini kuvvetin işte cisme yer değiştirme yapması gerektiğini söylerim. İşte ondan sonra yerçekimine karşı yapılan iş işte yerçekimi kuvvetin yaptığı iş yerçekimine karşı yapılan iş işin şekline göre ne yapar konumun şekline göre enerji ile beraber beraber veririm yani (Ö8).

Kavramı öğretimde kullandığı benzeşim ve modellemeler varsa açıklaması istenildiğinde;

“Model derken günlük yaşantı yaptığımız olaylarda modeller veririz yani” (Ö8).

Şeklinde açıklama yaptığı görülmüştür. Günlük hayattan verdiği örnekleri detaylandırması istenildiğinde, iş kavramını cismin uygulanan kuvvet doğrultusunda yer değiştirme gerektiği şeklinde tanımlayarak bu tanımlı destekleyici örnekler verdiği belirtmiştir. Bu öğretmene ait alıntı şu şekildedir:

İşte dedim ya mesela tahtaya dayanırım veyahut duvara ya da masaya dayandığımda masa hareket etmiyorsa mesela iş yapmıyorum kuvvet uyguluyorum iş yapmıyorum kuvvet her zaman iş yaptırmadığını iş yaptırabilmesi için cisme yer değiştirme yapması gerektiğini vurgulamaya çalışırım iş kuvvet ve nedir e yer değiştirmeye bağlı olduğunu vurgularım vurgularım ve enerji olmadan da bu işin olmayacağını kavratmaya çalışırım. Hep verdiğim örneklerde genellikle günlük yaşantıdan görsel örnekler olur (Ö8).

Yukarıdaki bulgular incelendiğinde öğretmenlerin iş kavramını enerji aktarımı olarak tanımladıkları, modelleme olarak günlük hayattan örnekler, sınıf içi küçük etkinlikler ve sayısal örnekler kullanarak kavramı somutlaştırmaya çalıştıkları görülmektedir. Günlük hayatta kullanılan iş kavramı ile fiziksel anlamdaki kavramın karşılığının aynı olmadığı üzerinde durdukları ve kavramın öğretiminin genelden özele indirildiğinde daha iyi anlaşılacağını ifade ettikleri görülmektedir. Öğretmenlerden sadece biri kavram öğretiminde anlamı bilinmeyen bir kavramın öğretimini ve öğrenimin güç olduğunu bu yüzden enerji kavramının iş kavramından önce verilmesi gerektiğini belirtmiştir.

#### **4. 1. 2. Kuvvet Doğrultusunda Yer Değiştirme İş'tir.**

Bu kategori altında öğretmenlerin verdikleri cevaplar incelendiğinde bazılarının kavramı ‘kuvvet doğrultusunda cisme yer değiştirme’ şeklinde tanımladıkları görülmüştür. Bu bulguya ait alıntılardan bazıları aşağıda sunulacaktır.

Öğretmenlerden biri kavramın öğretimini günlük hayatta kullanılan iş kavramı ile fiziksel anlamda kullanılan kavramın aynı olmadığını açıklayarak dersi işlediğini ifade ettiği görülmektedir. İş kavramını cismin uygulan kuvvet doğrultusunda yer değiştirmesi olarak tanımladığı ve özellikle doğrultu kavramı üzerinde durduğunu belirtmiştir. Bu bulguya ait alıntı şu şekildedir:

Şimdi e bir kere şöyle başlıyoruz dersi anlatırken şimdi biz iş yaptık günlük hayatımızdaki her aktivitenin e iş olmadığını en azından fiziksel anlamda iş olmadığını söylüyoruz. Fiziksel anlamda iş olabilmesi için tanımımız yani akademik tanımı şu cisme bir cisme kuvvet uygulayacağız kuvvet doğrultusunda yol aldıracağız. Eğer bu sağlanıyorsa fiziksel anlamda iş yapılmış olur. Kavram bu bunu veriyoruz. Bunu sonra uygulayarak gösteriyoruz yani şunu çok karıştırıyor çocuk kuvvet olacak her kuvvet uyguladığımda iş yapacak iş yapmış oluyor muyum ya da kuvvet doğrultusunda yol aldırarak deyince eğer kuvvet hareketin tersi yönünde ise o zaman sanki iş yapmamış gibi algılıyor. O kavramları iyi öğrene vermeye çalışıyoruz. Yani kuvvet şart sadece kuvvet yeterli değil kuvvet doğrultusunda işte kuvvet yatay doğrultuda uygulanıyorsa cisim yatay doğrultuda hareket edecek düşey doğrultuda uygulanıyorsa cisim düşey doğrultuda hareket edecek bunu vermeye çalışıyoruz. Bu sağlanırsa iş 'tir mantık bu (Ö3).

Kavramın öğretiminde kullandığı modelleme ve benzeşimleri açıklanması istenildiğinde;

Yani çok sıradan şeyler e mesela diyorum ki bir hamal sırtına e koskocaman bir buzdolabını yüklenip yatay yolda yürürse iş yapmaz ama merdiven çıkarsa iş yapar deyip işte bunu çantamı sırtıma alıp işte böyle yaptığım zaman yolda yürüdüğüm zaman neden iş yapmıyorum. Ya da e merdiven çıktığımda iş yapıyorum ya da sırayı çekerek ya da elime çantamı alıp sınıfta gezerek bu şekilde gösteriyorum (Ö3).

Şeklinde açıklama yaptığı görülmüştür.

Öğretmenlerden biri iş kavramının günlük hayatta kullanılan anlamı ile fiziksel anlamdaki farkını vurgulayarak derse başladığını belirtmiştir. Fiziksel anlamda iş olmayan örnekleri verdikten sonra kavramı cisme uygulanan kuvvet doğrultusunda yer değiştirme şeklinde tanımladıkları ve günlük hayattaki örnekler üzerinden kavramın tanımı desteklediği görülmektedir. Bu bulguya ait alıntı şu şekildedir:

Şimdi bu konuda biz konuya başlayınca e günlük yaşamda kullandığımız günlük iş ve e fiziksel iş buna biz fizikte iş kavramı demiyoruz fiziksel iş kavramı nasıl olur diye ikisi arasındaki farklarla başlıyoruz. Akşama kadar ders çalışsam fizikte iş olmaz diyoruz fiziksel iş ile özellikle günlük yaşamdaki iş kavramını günlük yaşam üzerinden örnekleri üzerinden vererek gidiyoruz. Bir kuvvetin olması gerektiğini ve kuvvetin yanında bir yer değiştirme yapması gerektiğini söylüyoruz her ikisinin bu her ikisi veya ile bağlanmaz. Yani ve kuvvet ve şeydeki mantıktır gibidir. Kuvvet ve  $\Delta x$  yani yer değiştirme diyoruz ona veya olduğu zaman bir tanesi olmada yeterli olur anlamına geldiği için biz hem kuvvet olacak hem yer değiştirme olacak ve kuvvet doğrultusunda yer değiştirme olacak bu da önemli diyoruz. Dolayısıyla bunun günlük yaşamdaki örneklerinden örnekleri üzerinden giderek bu kavramı tanımlamaya çalışıyoruz (Ö6).

Günlük hayat örneklerini detaylandırılması istenildiğinde bavul örneği üzerinden kavramı açıkladığını belirtmiştir.

Özellikle e bir ağır bavul aldınız ve bu bavulu taşıyorsunuz otogar içerisinde e istediğiniz diyorum e servisi bulamadınız e otobüsü bulamadınız ama dolaşıyorsunuz terminal içerisinde terminalde büyük Ankara terminalindesiniz dolaşıyorsunuz. Aşağı yukarı 2 saat dolaşıyorsunuz kollunuz koptu diyorum. Bu arada bir iş yapmış oldunuz mu diyorum. E bu örnek üzerinden gidiyoruz çünkü uygulanan kuvvet ile hareket doğrultusu birbirine dik olduğu için bir iş yapılmış olmaz diyoruz(Ö6).

Kavramın öğretimini öğretim programına dayalı olarak gerçekleştirdiğini ifade eden öğretmenlerden biri iş kavramını cismin uygulanan kuvvet doğrultusunda yer değiştirmesi olarak tanımladığını belirtmiştir. Bu öğretmene ait alıntı şu şekildedir:

...e iş kavramı için öncelikle kuvvet ve yer değiştirme kavramlarının tanımlanması gerekir e kuvvet daha önce tabi programa dayalı olarak anlatıyorum doğal olarak öğretmeye odaklı olarak yetiştirildiğimiz yada alıştığımız için kuvvet kavramının e cisimlerde e şekil değiştirme yada e hızını değiştirme e yönünü değiştirme gibi özellikler olduğu vurgulanarak önce türetilmiş bir büyüklük sonuçta iş kuvvet onu oluşturan kuvvet ve yer değiştirme kavramları tanımlanması tabi ayrıntıya girmeyeyim şimdi birde onları açıklamayalım e bilindikten sonra e bir cismin uygulanan kuvvet doğrultusunda yer değiştirmesi olarak tanımlayabiliriz kısaca (Ö10).

Günlük hayattaki iş kavramı ile fiziksel anlamını aynı olmadığı üzerine vurgu yaptığını belirten öğretmen benzeşimler kullandığını soru cevap şeklinde doğaçlama örnekler üzerinden kavramın öğretimin gerçekleştirdiğini ifade ettiği görülmektedir. Bu öğretmene ait alıntı şu şekildedir:

E doğal ilk olarak 9. Sınıfta bu konuyu anlattığımız için işin ne olduğunu kavrayabilmek için günlük hayattan örnekler veriyoruz ya da günlük hayatta kullandığımız iş ile fizikteki iş arasındaki farkları vurgulamak için örnekler veriyoruz. İşte mesela duvarı ittiğimizde duvar gitmiyor ne yok kuvvet var ama yer değiştirme yok e bu iş sayılmıyor. Yorulmamız iş demek değildir gibi benzetmeler yapabiliyoruz ya da e çantayı taşıyoruz ama işte ama kuvvet yere doğru fakat hareket yere paralel şekilde buda iş sayılmıyor. E bunlar genellikle klasik verdiğimiz örnekler e günlük hayatta biz bunu yorulmak çocuklara iş nedir diye sorduğumuzda çocuklar her şeyi iş olarak görebiliyorlar bu farkı vurgulamak için bu benzetmeleri yapıyoruz her şeyi iş olarak görebiliyorlar bu farkı vurgulamak için bu benzetmeleri yapıyoruz o anda o sınıfta bir şey başka bireyde aklıma gelebiliyor mesela çocuklardan bir dönüt gelebiliyor şu iş midir bu değil midir şeklinde o anda doğaçlama olarak farklı örneklerde verebiliyorum (Ö10).

İş kavramını benzer şekilde uygulanan kuvvet doğrultusunda cisme yer değiştirme şeklinde tanımlayan öğretmen, kavramın formülünü sürtünme, harcanan enerji ve net kuvvet kavramlarını dikkate alarak verdiğini belirtmiştir. Bu öğretmene ait alıntı şu şekildedir:

Fizikteki iş kavramı öncelikle bir kuvvetimizin olması gerekiyor bu kuvvet doğrultusunda cisme yol aldirmamız gerekiyor bu kuvvet ile aldığımız yolun çarpımına iş diyeceğiz tabi arada sürtünme varsa oraya harcanan enerjiyi veya oraya etki eden şeycide ekleyeceğiz yani net kuvvet kuvvet olarak alacağız formül olarak işimiz eşittir  $F$  net çarpı aldığımız yol ama unutmayalım ki kuvvetimiz yola veya kuvvet doğrultusunda hareket olacak yada yol doğrultusunda kuvvet uygulamamız lazım yada kuvvetimiz yola paralel değil ise onun bileşenleri bize lazım olacak (Ö14).

Modelleme olarak günlük hayattan örnek verdiğini, simülasyonlardan faydalandığı ve sürtünmenin önemini vurgulayarak iş olan ve olmayan durumları açıklayan örnekler verdiğini ifade eden öğretmene ait alıntı şu şekildedir:

Kendimize özgü model benzeşim şöyle söyleyelim hani ders anlatırken bir sürü örnek veriyoruz günlük hayattan olsun veya sınıf ortamında ama daha çok animasyonlardan simülasyonlardan faydalanıyoruz oluşan olayları söylüyoruz sürtünmenin öneminden bahsediyoruz özellikle sürtünme çok önemli bir kavram çünkü sürtünme olmazsa hayatta pek çok şeyi zaten yapamayacağız neyin iş olduğunu neyin iş olmadığını anlatırken günlük hayattan pek çok örnekler veriyoruz işte haltercide tutup iş yapıp yapmamasını ne bileyim valizi çekerken ki yaşadığımız hava limanında pek çok şeyi günlük yaşamdaki örnekleri vererek konuyu zenginleştirmeye çalışıyoruz (Ö14).

Yukarıdaki bulgular incelendiğinde öğretmenlerin iş kavramını cismin uygulanan kuvvet doğrultusunda yer değiştirmesi olarak tanımladıkları belirlenmiştir. Modelleme ve benzeşim olarak günlük hayattan örnekler verdikleri, sınıf içi küçük etkinliklerden yararlandıkları ve simülasyon kullanarak kavramın öğretimini zenginleştirmeye çalıştıkları görülmektedir.

## 4. 2. Öğrenme Algıları

Öğretmenlerin verdikleri cevaplar analiz edildiğinde bu tema altında yedi kategori belirlenmiştir.

### 4. 2. 1. Uygulayarak Öğrenme

Bu kategori altında deney yapma, yaparak yasarak öğrenme ifadelerin öğretmenlerin sıklıkla kullandıkları belirlenmiştir.

Bu kategori altında genel olarak öğretmenlerin sıklıkla deney yapma ve yaparak yaşayarak öğrenme ifadelerini kullandıkları belirlenmiştir.

Öğretmenlerden biri etkili öğrenmenin gerçekleşmesi için yapılan deneylerde birden fazla duyu organının kullanılması gerektiğini ifade ettiği ancak laboratuvar kullanmadığı için simülasyonlar yardımı ile öğrenmeyi gerçekleştirdiği belirtmiştir. Buna ilişkin alıntı şu şekildedir:

Yani en etkili öğrenme kadar öğrenme duyularımızı işin içine koyarsak el becerisinde buna dahil deney yani konulduğunda daha etkili olur. Yani göz kulak devamında el becerisi deney uygulama varsa bu son zamanlarda pek deney laboratuvar ortamında değildi daha çok simülasyonlar hazır şeyler kullanıyoruz. Buda yine etkili yani (Ö1).

En etkili öğrenmenin uygulama yapmak olduğunu belirten öğretmen, öğrenciler belirli talimatlar verdiğini ve bu talimatlar üzerinden kavramın bağlı olduğu değişkenleri açıklamaya çalıştığını ifade ettiği görülmüştür. Laboratuvarında iş kavramı ile ilgili deney yapmadıklarını, ancak dalgalar konusu ile ilgili deney yapmaları için öğrencileri serbest bırakarak öğrencilerin olayı deneyimlemelerini sağladığı ve onları uzaktan izlediğini belirtmiştir.

En etkili öğrenme uygulayarak gerçekleşir. Uygulama yapmaları lazım yani nedir ben bazen sınıf içerisinde e serbest bırakıyorum serbest bırakmaktan kastım şu mesela bir olayı anlatıyorum diyorum ki gelin hep beraber bu olayı uygulayalım serbestsiniz diyorum kalkın ayağa istediğinizi yapabilirsiniz diyorum ki bir arkadaşınızı itin diyorum itiyorlar mesela diyorum ki iş yaptınız mı yaptık hocam yol aldirdik diyorlar peki diyorum ikinizde birbirinizi itin diyorum ama hiç harekete geçmeyin iş yaptınız mı? E yaptık hocam diyorlar. Diyorum ki nasıl yaptınız diyorum. Hocam ama ittik diyorlar. Diyorum ki fizikteki iş kavramı ile diyorum gerçek hayattaki iş kavramı bak olmadı şimdi diyorum. Gerçek hayatta belki iş yapmış olabilirsiniz yorulmuş olabilirsiniz hatta diyorum ama fizikte iş yapmadınız diyorum. Fizikte iş yapabilmeniz için evet kuvvet uygulamanız lazım ama yolda aldırmanız lazım diyorum mesela sınıfın içerisinde serbest gidin duvarı itin diyorum itin itin itin diyorum. Yorulduk hocam diyorlar işte mesela kolum ağırdı hocam mesela ortan gerçek hayattaki iş ile fizikteki işin aynı olmadığını uygulamaya çalışıyoruz. Laboratuvara genellikle işte girdiğimiz zamanda da mesela iş kavramına değil ama atıyorum yayları veriyorum ellerine istediğiniz gibi genlik oluşturabilirsiniz istediğiniz gibi frekansı değiştirebilirsiniz enine dalga oluşturun boyuna dalga oluşturun serbestsiniz diyorum mesela önce kendim gösteriyorum sonra onlara serbestsiniz yapın diyorum tabi uzaktan da bunları gözlemliyorum (Ö4).

Öğretmenler bir tanesi konunun anlaşılması ve kalıcılığını sağlanması için deney yapmanın önemli olduğunu ifade ettiği görülmüştür. Bu öğretmene ait alıntı şu şekildedir:

“Yani tabii ki örneklemek çocuğa deney yapmak veya çocuğa kendisine bu deneyi yaptırmak çok daha şey olur kendisi deneyerek yapması çok daha öğretici olur ezberlemeden konuyu anlaması lazım onun için kendisi yapacak” (Ö11).

Öğretmenlerden biri deney yaparak öğrenmenin önemli olduğunu ancak programın yoğun olmasından kaynaklı deneylerin tamamını yapamadığını belirlenmiştir. Düz anlatım ve deney yaparak iki farklı şekilde dersin işlenişini gerçekleştirdiğinde, geri aldığı dönütler doğrultusunda deney yapılan dersin daha iyi anlaşıldığını belirtmiştir. Buna ait alıntı şu şekildedir:

Şimdi en etkili öğrenme derken fizik deney dersidir ancak lise 1. sınıfta 2 saatlik ders içerisinde yüklü programda bu yüklü programda hangi deneyi ne zaman yapacaksın hangi etkinliği ne zaman yapacaksın ve dersi ne zaman anlatacağın dolayısıyla fizik dersi görsele dayalı bir derstir mesela biz burada dalgaları anlatıyoruz



teorik olarak ondan sonra bir de deney yapıyorum anlatıyorum ikisinin sonunda sorduğum sorulardan deneyle yani görerek yaptığı işin daha daha iyi anlaşıldığını öğreniyorum çünkü fizik hayatın kendisi yani fizik kadar günlük yaşantıda diğer dersler açısından söylüyorum karşılaştığımız hiçbir ders yok onun için deneye dayalı yapılacak olan derslerde daha etkin bir öğrenme ortaya çıkıyor (Ö12).

Yaparak yaşayarak, deneme yanılma yolu ile etkili öğrenmenin gerçekleşeceğini ifade eden ancak laboratuvarların kullanılmayacak durumda olduğunu belirten öğretmene ait alıntı şu şekildedir:

En etkili öğrenme yaparak yaşayarak öğrenmektir yani imkanlar olduğu takdirde birebir çocuğu görsellerle simülasyonlarla laboratuvar ortamında e denem yanılma yoluyla ha temel bilgileri vereceksiniz çocuk orada kendi kendine bir şeyler üretecek çünkü ben lise 2 sınıfta okurken öğretmenimin yapmış olduğu katran oluşumu kimya dersinde katran oluşumu deneyi hala benim aklımdadır. Dolayısıyla görerek yaparak yaşayarak öğrenme en iyisidir. Maalesef ama laboratuvarımız şu anda âtil durumda veya imkân olmadığından laboratuvarları kullanamıyoruz (Ö2).

Sınav sisteminden kaynaklı olarak laboratuvarı kullanacak zamanı olmadığını, dersi teorik olarak anlattığını belirten öğretmenlerden biri, sorgulayan ve araştıran öğrenciler yetiştirilmesinde laboratuvarların kullanılmasının önemli olduğunu belirtmiştir. Bu öğretmene ait alıntı şu şekildedir:

En etkili öğrenme iş konusuyla mı ilgili yani çocuk uygulamalı yapsa daha iyi tabi burada yapılanları uygulayacak uygulama olursa daha kolay öğrenir daha iyi öğrenir yani bir laboratuvar ortamı olsa daha iyi ama bu e sınav sistemi olduğu sürece laboratuvarlara ayıracak zaman olmuyor zaten laboratuvarlara öğrenciyi sokup bireyleri paylaşamıyoruz yani öğretimi oralarda gerçekleştiriyoruz zaman sorun oluyor yani bu tip ortamlara öğrenci sokabilirsek öğrenci araştırmayı da öğrenir soran sorgulayan e bunları hedefliyorsak laboratuvara öğrenci sokmamız lazım hem öğrenme daha kolay olur öğrenme kolay olur böyle teorik anlatıyorum (Ö5).

Etki öğrenmenin yaparak yaşayarak olduğunu belirten öğretmenlerden biri, çalıştığı okulda laboratuvar olmadığını belirtmiştir. Öğretmenin sistemden kaynaklı olarak okulda laboratuvar olsa dahi dersi laboratuvarda işleyecek zamanının olmadığını ifade ettiği görülmektedir. Bu öğretmene ait alıntı şu şekildedir:

En etkili öğrenme ne yazık ki deneyerek yaşayarak öğrenme ama okul şartlarında böyle bir şey yok ben fen lisesinde çalıştığım halde fen lisesinde laboratuvarımız yok fizik laboratuvarı diye bir şey yok Trabzon'da da fizik laboratuvarı olan iki üç tane okul var birisi Trabzon Fen diğeri bilim sanat merkezi bir tane daha lisede böyle var ha fizik laboratuvarı altında bireyleri var ama malzemeleri çok eksik laboratuvar ortamı yok dahası laboratuvar dersini uygulayacak zamanımızda yok ne yazık ki sistem izin vermiyor (Ö14).

Öğretmenlerin görüşlerine ait bulgular incelendiğinde deney ve uygulama yaparak dersin öğreniminin etkili şekilde gerçekleşeceğine dair ortak fikre sahip oldukları görülmektedir. Laboratuvar kullanılarak gerçekleştirilen dersin daha iyi anlaşıldığı ancak

gerek sınav sisteminden kaynaklı gerekse okulda laboratuvar olmamasından dolayı dersi teorik olarak işledikleri ve simülasyon kullanarak kavramın öğretimini gerçekleştirdikleri görülmektedir.

#### 4. 2. 2. Derse Hazırlıklı Gelme

Bu kategori altında sadece bir öğretmenin kavram ile ilk karşılaşmanın önemli olduğu bu yüzden derse hazırlıklı gelmesi gerektiğini belirtmiştir. Bu öğretmene ait alıntı şu şekildedir:

Valla en etkili öğrenme bir ker yazarak modelleme yaparak modelleme yapacaksın yani günlük yaşantıdan örnekler vererek birde çocukların derse hazırlıklı gelmesini sağlayarak yani çocuklar derse ön hazırlık yapması lazım ilk defa bir şeyle karşılaştığı zaman biraz e şeydir yani biraz e bazı konular belki ilk defa karşılaştığında daha çok akılda kalıcı olur kalıcı olur mesela ilk defa bir şeyle karşılaştığın zaman anladın mı aklında kalıcı olur ama detaylandırman için kesinlikle ön hazırlık yapmak lazım nasıl ki iş görüşmesine giderken herhangi bir yere giderken sunum yapmaya giderken ön hazırlık yapıyorsun aynı şekilde derslerde gelirken öğrencinin de bir hazırlık yapması lazım. Liseye gelen o şeyi alma disiplini olması lazım yani disiplini alması lazım e çocuk sırf sadece burada hiç ilk ilk defa bir olayda karşılaştığı zaman onun dediğim gibi e bir boyutunu e bir kısmını yani bir parçasını hafızasında tutabilir ama detayını hafızasında tutamaz veyahut daha iyi kavrayamaz kavrayabilmesi için ön hazırlıklı gelmesinde fayda var (Ö8).

Yukarıdaki öğretmene ait bulguları incelendiğinde, kavram öğretimi yapılırken öğrencilerin ilk defa karşılaştığı bir kavramın yüzeysel olarak öğrendiği, öğrencinin ders esnasında anlatılanların hafızasında yer edeceği ancak kavramı bütün yönleri ile öğrenemeyeceği, kavramla ilk karşılaşmanın önem taşıdığı bu yüzden derse öğrencilerin hazır gelmesi gerektiği görülmektedir. Öğrencilerin liseye düzeyine gelene kadar bu kültürü alması gerektiği belirtilmektedir.

#### 4. 2. 3. Sınıf İçi Tartışma ile Öğrenme

Bu kategori altında soru cevap şeklinde kavramın öğretiminin öğretmenler tarafından gerçekleştirildiği belirlenmiştir.

Öğretmenlerden biri iş kavramının öğretimini soru cevap şeklinde gerçekleştirdiğini verilen cevapları tartışarak ve kavramı günlük hayattan örnekler vererek pekiştirdiğini ifade ettiği görülmektedir.

Yani öğrenciler dediğim gibi bu soru cevap şeklinde tartışırız genelde onları yani bu konu için söylüyorum e tartışarak kavramları öğretmek kavramlar üzerinde durarak ondan sonra sorularla pekiştirerek günlük hayattan örnekler vererek (Ö9).

İş kavramı ile ilgili öğrencilerin bakış açılarını genişletmek için kavramla ilgili ilişkili ve ilişkisiz sorular sorarak tartışma ortamı oluşturduğunu belirten öğretmen, aynı işlemi konunun bütünlüğü sağlandıktan sonra tekrar yaptığını böylelikle neden sonuç ilişkisinin daha iyi anlaşıldığı belirtmiştir. Bu öğretmene ait alıntı şu şekildedir:

...e işte toplumun bu iş kavramı ile ilgili e farklı bakış açıları geliştirmeleri üzerine bizim belirlediğimiz durum yani mesela şunu söyleyeyim çocuğa şunu söylüyorum diyelim ki siz sabah uyandınız kahvaltınızı yaptınız okula geldiniz bütün işlemlerinizi işte dersiniz dinlediniz tiyatruza gittiniz sinemanıza gittiniz döndünüz tekrar aynı yatağa yattınız iş yaptınız mı yani bazen belki bunu 10 dk. boyunca tartışıyoruz çocuklarla bu tartışmaları birde konu bütünlüğünü sağladıktan sonra soruyoruz o zamanda neden ve sonuçlarıyla ilgilimi ilişki ortaya koyuyoruz yani bu bir yöntem bazen kendi hazırladığımız soruları öğrencilere aktarıyoruz e işte nedir iş için önemli olan kavramlar kuvvettir yer değiştirmedir kinetik enerjidir potansiyel enerjidir bu ilişkileri bir arada görebilecekleri sorular hazırlayıp onlarla zaman geçirmek etkinlik e yani iş konusunda çok nadir e yapıyorum doğruyu söylemek gerekirse sadece kuvvet değişkenleri için minik deneyler yapıyoruz ama genel anlamda biraz daha şey geçiyor yani dersler biraz daha sözel boyutta geçiyor (Ö13).

Öğretmenlere ait bulgular incelendiğinde iş kavramının öğretiminde, kavram ile ilişkili ve ilişkisiz sorular sorarak tartışma ortamı oluşturulduğu görülmektedir. Dersin başında ve sonunda kavram ile ilgili farklı sorular sorularak oluşturulan tartışma ortamı kavramın pekiştirilerek öğrenmenin sağlandığı, günlük hayattan örnekler ile kavramın öğretiminin desteklendiği görülmektedir.

#### 4. 2. 4. Öğrenmeyi Öğrencinin İhtiyaç Haline Getirmesi

Bu kategori altında sadece bir öğretmen, öğrenmenin bireysel olduğu, öğrencinin konuya ilgi duymasının gerektiği, diğer konulara yönelik ilgi ve merak duygusunun sürekli artırılması ile öğrenmenin meydana geleceğini ifade eden öğretmen lise düzeyinde tümdengelim yönteminin kullanılması gerektiğini belirtmiştir. Bu öğretmene ait alıntı şu şekildedir:

... şimdi bu soruya verecek olduğum yanıt tamamen benim etkili öğrenme e tarzım çünkü öncelikle şunu söyleyelim öğrenme bireysel bir şey yani her öğrenci karşınızda 30 tane öğrenci var bazen 30 un üzerinde öğrenci ile karşılaşıyorsunuz her bireyin etkili öğrenme yöntemi farklı birbirinden işte bana göre etkili öğrenme dediğim zaman aslında ben kendimin en iyi nasıl öğrendiğimi ortaya koyuyorum yani bana göre etkili öğrenme öğrenciyi öncelikle öğrenecek olduğu konuyu ihtiyaç haline getirmelisiniz yani e başlangıç aşamasında o konudan öğrenecek olduğu şeyler merakını gidereceğini düşünürse işe daha iyi konsantre oluyor ve öğrenme için ilk kapı açılmış oluyor daha sonra e hiyerarşik bir şekilde çocuğu e şey yapabilirseniz e böyle şoklayabilirseniz her öğrendiğinde yani basamak basamak aktardığınızda bir sonrasını merak ettirebilirseniz ona öğrenmeyi bu şekilde tamamlayabiliyor ama siz öğrencinin karşısına ya burada tabi bireysel farklılıklar ön planda bazı öğrencilerde önce büyük resmi görmek istiyor bütünü görüp daha sonra onu parçalar halinde öğrenmeyi ön plana çıkarıyor ben mesela kişisel olarak e bütünü öğrenciye gösterilmesini e bir nebze yani diğerine oranla yani tümdengelim tümevarıma oranla

bir nebze daha şey görüyorum e lise düzeyi için daha mantıklı görüyorum ama eğer e siz akademik olarak bir tık daha yukarıya çıktığınız zaman mesela bilimsel bir çalışma yaptığınız zaman bu sefer tümdengelim üzerinden gitmeniz bir nebze daha düşük oluyor o zaman da parçaları birleştirme yeteneğini ön plana çıkarmanız lazım burada eğer öğrencinin parçaları birleştirme yeteneği ön plana çıkmamışsa siz ne yaparsanız yapın öğrenmeyi bütünleştiremiyorsunuz çünkü çocuk parçaları birleştiremiyor birleştiremeyince o görevi üstlenmek zorunda kalıyorsunuz buda öğrenciyi bir nebze şeye itiyor e yani düşünme asıl düşünmesi gereken yeri düşünmemeye başlıyor onu hazır olarak alıyor evet etkili öğrenme bence kişisel kanaatim bütün yani büyük resmi gösterip daha sonra o büyük resim içerisinde fiziki aktarmak yani biraz bağlam temelli gibi düşünebilirsiniz onu (Ö13).

Bu anlattıklarını bir örnek üzerinden açıklanması istenildiğinde;

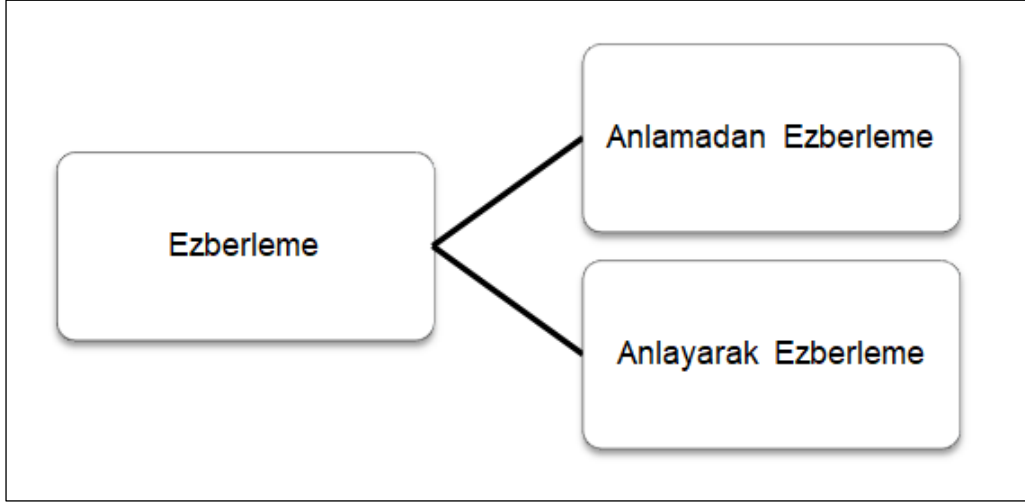
... mesela 11. Sınıflar da sizin konunuz dışında söyleyeyim elektrik ve manyetizma ünitemiz var bir dönem hemen hemen ayırıyoruz buna e ben şeyle başlıyorum orada çocuklara elektrik enerjisinin nasıl üretildiğini sorarak başlıyorum sonra süreç içerisinde öğrendikleri her şeyin aslında elektrik enerjisini üretme ve kullanmayı anlamaları için olduğunu ortaya koyuyorum bu çocuklarda heyecan oluşturuyor daha şey oluyor yani daha mantıklı gidiyor (Ö13).

Şeklinde bir açıklama yaptığı görülmüştür.

Yukarıdaki öğretime ait bulguları incelendiğinde her öğrenilen yeni kavrama yönelik ilgisini artırılarak öğrencinin konuyu neden öğrenmesi gerektiği ile ilgili bilgilendirildiğinde öğrenmeye daha istekli olacakları görülmektedir. Öğrenmede bireysel farklılıklar olduğuna dikkat edilmesi gerektiği, öğretimi gerçekleştirilecek olan konuya yönelik bütünden özele dersin işlenişi sağlanmadığı takdirde öğretmenin aktif olacağı, öğrencinin verilen bilgi kadar öğrenmesinin gerçekleşeceğinin ifade edildiği görülmektedir. Dersin öğretiminde öğrencinin konuyu bütün olarak görmesi sağlanıp daha sonra parçalar halinde öğrenmesi sağlandığında öğrenmenin daha etkili olduğu görülmektedir.

#### **4. 2. 5. Ezberleme**

Bu kategoride bazı öğretmenlerin bilginin farklı şekillerde ve farklı amaçlar için ezberlendiği üzerinde durduğu görülmektedir. Bu kategori altında ezberleme 'Anlayarak Ezberleme' ve 'Anlamadan Ezberleme' olarak iki alt kategoriye ayrılmış ve Şekil 3'de verilmiştir.



Şekil 2. Öğrenmede ezberleme

#### 4. 2. 5. 1. Anlayarak Ezberleme

Bu alt kategori bazı öğretmenlerin sınavların önemli olduğu bu yüzden öğrencilerin yüksek not almak ezber yaptıklarını belirtmişlerdir. Bu öğretmenlerden bazılarında ait alıntılara aşağıda yer verilmiştir.

Öğretmenlerden bir tanesi dersin ilk girişinde bir önceki derse ait konuyu tekrar ettiğini ya da belli aralıklarla sınav yaptığını ifade ettiği, öğrencilerinin bu duruma sürekli maruz kaldığı için derse hazırlıklı geldiğini belirtmiştir. Bu öğretmene ait alıntı şu şekildedir.

Yani dediğim gibi bu bir uygulama işte gelenekselleşmiş bireydir bende e bir sonraki derste bir önceki konuyu tekrar etme bunu sürekli yaptığın zaman çocuk bunu beklediği için e hazır daha hazır bulunuyor tabii çocuktan ve sınıftan sınıfa bu değişebiliyor. E ya da belirli aralıklarla e sınav yapabiliyorum. E bunların hepsi akademik öğrenme ama yani akademik öğrenmeyi gerçekleştiriyorsunuz aslında belki de diğer türlü değil. Bir süre sonra zaten unutacak (Ö3).

Öğretmenlerden bir diğeri bilginin ezberlenmesi yerine konunun anlaşılması gerektiğini ifade ettiği, aksi takdirde kısa süre de konunun unutulacağını belirtmektedir. Bu öğretmene ait alıntı şu şekildedir:

...Yani dediğim gibi verdiğim not olarak çocuğa bilgiyi yazdırıyorsun ya da kitaptan okuyor Ondan ziyade olayın içeriğini anlaması lazım kalıcı olması için bilgi yazdı notu yazdırıyorsun ezberliyoruz 2 günkü sonraki yazılıda başarılı oluyor. Ama olayın ruhuna anladığı zaman daha kalıcı oluyor atıyorum 3 5 ay sonra bir 2 yıl sonra yine olayı eğer olayı anlamışsa yani 3 5 sene sonra yine tam olmasa bile yine hatırlayabiliyor konuyu ama bilgiyi ona ezberletirsen bir gün iki gün bir hafta 10 gün sonra unutulacak zaten ben da ha bütün konularda yapmaya çalıştığım şey bilgiyi öğretmek yerine olayı kavratmak kafasına yer etsin bu sefer ben mesela konuyu

anlatırken problem çözümünden daha uzun anlatıyorum konuyu çocuğa diyorum ki konuyu anlatırken sen konuyu anlarsan benim anlattığımı anlarsan problem çözerken problem sana eğlence gelir ama yok problem konu anlatılırken hiç dikkat etme nasıl olsa öğretmen soru çözecek soru çözerken anlarım derse zorlanır be ben yani olayın içeriğini konuyu anlatırken çocuğa vermek daha eğitici çok daha kalıcı olur (Ö11).

Bazı öğrencilerin mevcut piyasada yer alan kitaplardaki soru stillerini ezberleyerek sınavlarda başarılı olduğunu belirten öğretmene ait alıntı şu şekildedir:

...öğrenci kendini ön plana çıkarmıyor ya da eksikliklerini bize yansıtmıyor bazen böyle öğrenci ne yazık ki sınavda bile başarılı olabiliyor ezber yapıyor yani sizin soracağınız soru tiplerini kitaplarda çöze çöze artık o soru tipini görünce o soru olduğunu düşünüyor ama işte farklı bir soru veya teorik veya öğrenme odaklı bir soru sorduğumuz zaman kavram odaklı o zaman o sorunun hiç şansı kalmıyor kalem bil e kıpırdatamıyor (Ö14).

Bu söylediklerini biraz daha detaylandırılması istenildiğinde;

12 bu dersane bilmem ne hocalarının pratiklikleri bilmem ne şunlar bunlar işi bozuyor birazcık öğrenci diyor ki hocam diyor biz soru ezberliyoruz dershanede doğru diyor ne yazık ki dershaneye giden öğrenci soru tipleri verilerek ezber yapıyor kavramın temelini çok fazla değiniliyor mu hiç değinilmiyor (Ö14).

Şeklinde açıklama yaptığı görülmektedir.

Öğrencilerin sınavlardan yüksek not almak için soru stillerini ezberleyerek başarılı olduğu, kavrama ait öğrenme odaklı sorular sorulduğun öğrencilerin başarılı olmadığı öğretmenler tarafından ifade edilmektedir. Öğrencinin konuyu ezberlemekten çok anlaması gerektiğini öğretmenlerin belirttikleri görülmektedir.

#### 4. 2. 5. 2. Anlamadan Ezberleme

Bu alt kategori altında öğretmenlerden birkaçı öğrencinin konu ile ilgili verilen bilgiyi ezberlemesi yerine konunun özünü anlaması gerektiğini ifade ettikleri belirlenmiştir. Bu kategoride öğretmenler ait alıntılara aşağıda yer verilmiştir.

Öğrenmenin gerçekleşmesi için deney yapılması gerektiğini ifade eden öğretmen, sınavlarda önemli olduğunu bu yüzden dersin öğretiminde üniversite sınavında sorulabilecek sorular üzerinden kavram öğretimini gerçekleştirdiği, öğrencinin eksik bilgiye sahip olmasından kaynaklı kavrama ait soruya yanlış cevap verdiğini belirtmiştir. Bu öğretmene ait alıntı şu şekildedir:

E şimdi aslında özellikle şimdi bizim gibi hedef okullarda genellikle e deney önemli uygulama önemli ama e sınav daha önemli yani çocuk bazen şöyle diyebiliyor hocam tamam deneyini yaptık ama diyor hani bunu uygulama olarak bize sorularını göst bizde e deney ön planda doğru ama soru çözümü daha ön planda yani bizim gibi üniversite e liselerde e bununla ilgili genellikle böyle düşürücü soru işte bazen

sorulara net kuvvetin yaptığı işi bazen kuvvetin yaptığı işi bazen sürtünmenin yaptığı işi nelere bağlıdır diye mesela soruyorlar mesela diyorlar ki kuvvetin yaptığı iş sürtünmenin yaptığı işe bağlı mıdır diyor çocuk diyor evet bağlıdır. Bakın diyorum kuvvetin yaptığı iş diyorum net kuvvetin demiyorum yani burada kelime oyunlarını çok yapıyorlar özellikle üniversite sınavında (Ö4).

Öğrencinin kuvvet ve hareket konusundaki eksikliklerinden kaynaklı olarak kavramın matematiksel modellemesini veren formüldeki ifadelerin anlamını bilmediğini belirten öğretmene ait alıntı şu şekildedir:

“İşte diyorum ya e bu kuvvet ve hareket konusundaki eksikliklerden dolayı çocuk semboller e birimler e birbirine karışmış oluyor. Şimdi elimizdeki malzemede F'yi o sanıyor ki formül. İşte çocuğunda bunu öğrenmesi lazım” (Ö3).

Öğrencilerin öğrenecekleri oldukları kavram veren formülü öğrenmelerinin yeterli olmayacağını, formülde geçen ifadenin iyi bilinmesi gerektiğini belirtmiştir. Bu öğretmene ait alıntı şu şekildedir:

“Çocuk formül üzerinden giderse sorun yaşar diyorum Bak F çarpı x iştir bitti ama F çarpı x oradaki F büyük sorundur aslında net kuvveti yazmak o kadar kolay değil” (Ö11).

Bu söylediklerini biraz daha detaylandırması istenildiğinde;

Yani net kuvvet aynı cisme sürtünme kuvveti etki edebilir sağlı sollu kuvvetler etki edebilir eğik kuvvetler etki edebilir cismin ağırlığı etki edebilir ve bu kuvvetlerin hareket doğrultusundaki bile bileşkesine net kuvvet diyoruz ama net kuvveti almak o kadar kolay değil formülde F çarpı x yazıyor ama F'i bulda göreyim 10 tane F'in e işini tek başına yapan kuvveti oluşturman lazım onun için formül üzerinden gitmek zor olur onun için diyorum anlatırken öğrencinin olayı anlaması lazım işi anlaması lazım ezberlerse iki gün sonra uğra unutur ama konuyu anlarsa daha rahat şey yapar (Ö11).

Şeklinde açıklama yaptığı görülmüştür. Öğrencinin formülü ezberlemek yerine yorumla yapması gerektiğini önemli olduğunu belirtmiştir.

...Ha ben e tabii meslekteki yıl arttıkça olayı daha rahat anlıyorum ben hep çocuklara şunu diyorum mesela e her a verilen bilgiye öğrenmek yerine bilgiyi ezberlemek yerine olayın kendisini anlamak lazım mesela herhangi bir doğada olan tabiatta olan veya gözünün önünde olan olayın oluş nedeni ne anlamak lazım yoksa pratik olarak e bilgiyi her yerden öğrenirsin internete gir akıllı telefona gir bilgiye ulaşırsın ama fiziği zor yapan e bu bu bilgiyi kullanmak yorum yapabilmektir. Atıyorum ben bazı sınıflar çok güvendiğim sınıflara şunu yapıyorum 12 sınıflara yapıyorum bunu diyorum ki Ne kadar kaynağınız varsa çözümlü kitabınız varsa desteğiniz varsa ders notunuz varsa yarın yazılıda hepsini alıp gelebilirsiniz zaten çocuklar masalara yığıyorlar kitapları kaynakları soruyoruz yazılı soruları soruyoruz en ufak bir faydası yok e fiziği zor yapan zaten o e ben istediğim formülde vereyim çocuğu formülü ezberlemek işi bitirmiyor hangi problemde hangi formülü kullanması gerektiğini yorumlaması lazım yani ezbere formül bilmek de yetmiyor çünkü yorumunuzu katmadıktan sonra formülü sizi sonuca götürmüyor matematikten farklı yani fizik (Ö11).

Kavramların birbiri ile ilişkili olduğunu bu ilişkinin iyi anlaşılması taktirde öğrencinin kavramı var olan formülde yerine yazılması gereken ifadeler olarak gördüklerini ifade eden öğretmene ait alıntı şu şekildedir:

Yani e aslında iş konusu e dikkatli bir şekilde hani dediğim gibi kavramlar arasındaki ilişkileri ortaya koyduğunuzda kolaylıkla öğrenilebilecek bir konu ama çocuğun yani ön bilgilerinde işte bir enerjinin ne olduğu kuvvetin ne olduğu hareket üzerindeki etkilerini tam anlayamamışsa bu işi öğrenmede çok büyük problemler oluşturuyor. Ve işi sadece denklemden ibaret bir şeymiş gibi yani çözülüp sonucun ortaya konulması gereken bir işlemmiş gibi görüyor o şeyisini tam doğasını tam öğrenemiyor ... (Ö13).

Yukarıdaki öğretmenlere ait bulguları incelendiğinde, öğrencilerin sınavda çıkabilecek soru tipleri ve formülü ezberleyerek anlık öğrenmeler gerçekleştirdiğini belirten öğretmenler, öğrencilerin formüldeki ifadeleri ve matematiksel modellemenin sonucunda ulaştıkları bilginin ne anlama geldiğini ifade etmekte yetersiz oldukları görülmektedir. Öğrencilerin kuvvet ve hareket ünitesinde ki eksik ya da yanlış bilgilerin kaynaklı formülü yazmakta zorlandıkları bu yüzden dersin öğretiminde kavramlar arası ilişkinin ortaya konulmasının önemli olduğu görülmektedir.

#### 4. 2. 6. Öğrencilerin Öğrenmesini Belirleme

Bu kategori altında öğretmenlerin birçoğu öğrenmenin belirlenmesinde tekrar ve tecrübelerinden yararlandıklarını belirtmişlerdir. Bu öğretmenlerden bazılarının ait alıntılara aşağıda yer verilmiştir.

Meslekteki edinilen tecrübe, ders öğretimi esnasında sorulan soruya öğrencilerin verdikleri dönütler ve sınav sonuçları ile öğrenmeyi belirlediğini ifade eden öğretmene ait alıntı şu şekildedir:

“Tecrübeyle (güldü) yani sonuçta yaptığımız sınavlardan sonrada ortaya çıkabiliyor ya da soru sorduğumuz zaman geri dönülen cevaplardan anlaşılabilir zorluk çektikleri ya da anlamadıkları ya da karıştırdıkları” (Ö10).

Yıllardır her girdiği dersin başlangıcında bir önceki dersin tekrarını yaparken öğrencilerden yardım istediğini belirten öğretmen sorgulayıcı sorular sorarak aldığı geri dönütlerden öğrenmeyi belirlediğini belirtmektedir. Bu öğretmene ait alıntı şu şekildedir:

Yani aldığım geri dönütlerle ben derse hep e bir sonraki derse girdiğimde bir önceki dersi tekrar ederim. Tekrar ederken de e onlarında bu konuda bana yardımcı olmasını isterim e işte sorgulayarak yaptığında onların ne kadar geri dönüt verdiğini görebiliyorsun (Ö3).



Kavramların birbiri ile ilişkili olduğunu bu yüzden ünite içerisinde geçen kavramlara yönelik öğrencilerin ön bilgilerini ortaya çıkaracak sorular sorduğunu belirten öğretmen, öğrencilerin eksik ya da yanlış bilgiye sahip olduklarını tespit ettiğinde konuya yönelik tekrar yaptığını belirtmektedir. Bu öğretmene ait alıntı şu şekildedir:

“...başlangıçta yani e iş ünitesine geçmeden önce hareket kuvvet ve enerji ile ilgili ön bilgilerini yokluyorum eğer sıkıntı varsa o konularla ilgili tekrarlar e ortaya koyuyoruz” (Ö13).

Sınav sonuçlarına göre sorulara verilen cevapların yüzdesine bakarak öğrencilerin öğrenmesini belirlediğini ifade eden öğretmen, iş kavramına yönelik öğrenmenin gerçekleşmediğini belirlediği durumlarda kavramın öğretiminde kullandığı örnekleri ya da metodu değiştirerek konuyu tekrar ettiğini ifade eden öğretmene ait alıntı şu şekildedir:

Yani onu en azından yazılı yaptık çocuk onu e çözdüğünü yani enerji ile sorduğumuz bu işle ilgili sorduğumuz sorulara e verdikleri e cevapların yüzdesine bakarak ha bu konu güzel anlaşılımıştır ya da yazılı değerlendirmesinde iş konusu anlaşılammıştır dediğimiz zaman anda o karara vardığımız zaman tabi o konu hakkında tekrar yeniden bir örnekleme ile e artık farklı e metotla e işi birazcık daha e kolay anlaşılabilir halde çocuklara tekrar bir yaptırmış oluyoruz (Ö7).

Öğrencilerin kavramı öğrenmediklerini kendilerinin ifade ettiğini belirten öğretmene ait alıntı şu şekildedir:

“Kendileri en azından anlamadık diye söylüyorlar onu söyleyeyim” (Ö9).

Öğrencinin ders öğretimi sırasındaki tepkileri, sorulan sorulara cevap vermediği durumlarda öğrenmenin gerçekleşmediğini belirlediğini belirten öğretmen, kavramın öğretiminde kullandığı taktik ya da tekniğin yanlış olduğunu ifade ettiği görülmektedir. Bu öğretmene ait alıntı şu şekildedir:

“Onu çocuğun davranışlarından anlıyorsun çocuk anlamıyor işte tepki vermiyor yani (güldü) çocuk eğer sorduğunuz sorulara cevap vermiyorsa demek ki anlatamadık zor geldi veya taktik yanlış teknik yanlış” (Ö11).

Öğretmenlerin öğrencilerin öğrenmelerini belirlemede meslekte edindikleri deneyimlerden, öğretmenin dersin öğretimine geçmeden bir önceki konu ile ilgili tekrarlar yardımı ile öğrenciyi aktif hale getirecek düşündürücü sorular sorulduğunda verilen geri dönütlerden öğrenmenin belirlenebileceği görülmektedir. Kavramların birbiri ile ilişkili olduğunu bu nedenle ünite içerisinde geçen ifadelerin ya da sembollerin öğrenciye ne ifade ettiğinin belirlenmesi için ön bilgilerini yoklayıcı sorular sorulması gerektiği, alınan geri dönütler neticesinde gerekli görülen durumlarda tekrar yapılması gerektiğinin ifade edildiği görülmektedir. Kavram öğretiminde, öğrencilerin öğrenmelerini belirlenmesinde sınavların ölçüt olduğu, öğrenmenin gerçekleşmediği durumlarda kullanılan metot ve

örneklerin değiştirilmesi gerektiği ya da öğretimde kullanılan teknik ve metotların, uygun olmamasından kaynaklanabileceği görülmektedir.

#### 4. 2. 7. Bilgi Aktarımı Olarak Öğretim

Bu kategoride altında öğretmenlerin birçoğunun öğrenmeyi bir bütün olarak kabul ettikleri ve kavramlar arası ilişkinin öğrenmede önemli olduğunu belirtmişlerdir. Bu öğretmenlerden bazılarında ait alıntılara aşağıda yer verilmiştir.

Öğrenmenin meydana gelmesinde öğrencilerin ön bilgilerinin önemli olduğu, öğrenimin gerçekleşeceği kavrama ait bütün özelliklerin bilinmesi gerektiğini belirten öğretmene ait alıntı şu şekildedir:

Kuvvet bu iş olmadan kuvvet olmuyor yani özellikle şeyden bahsediyoruz e mekanik kısmıyla ilgili olan işten dolayısıyla kuvvet çarpı yol kuvvet konusu ve kuvvetin etkilerini bilecek kuvvetin cisimler üzerindeki hız değişimini hareket etkisini özellikle onlar zihinde bilinecek oturacak ki bunun üzerine iş anlatacağız. Mekanik anlamdaki işi özellikle (Ö1).

Öğrenmenin meydana gelmesi için öncelikli olarak öğrenciler tarafından iş kavramının tanımının bilinmesi, fiziksel anlamdaki iş ile günlük hayatta kullanılan anlamlarını farkı anlaşılması gerektiğini ifade eden öğretmen, kavram öğretimini gerçekleştirirken günlük hayattan örnekler verdiğini belirtmiştir. Verilen çeşitli örnekler dikkate alınarak örnekler üzerinden kavramı temsil eden ifadelerin (kuvvet, yer değiştirme, sürtünme kuvveti) öğrenciler tarafından ne anlama geldiğini bilmesi gerektiği böylece kavramın tanımlayabileceğini belirten öğretmene ait alıntı şu şekildedir:

Birinci olarak işin tanımı bilmeleri gerekiyor fiziksel işin tanımını bilmeleri gerekir güncel hayattaki iş kavramı ile e fiziksel anlamdaki iş kavramı arasındaki farkı anlamaları gerekir az öncede söylediğimiz gibi bankada çalışan bir memurun yapmış olduğu eylem fizikte iş kabul edilmez veya arabamın tekerlerini havaya kaldırarak arabayı çalıştırıp tekerleklerinin dönmesi araba bir yere gitmiyor e iş olarak algılanmaz e fizikte iş kuvvet uygulayarak cismin kuvvet doğrultusunda yer değiştirme olduğunu anlatıyoruz tabi bu arada yer değiştirmenin ne olduğunu bilmesi lazım e kuvvetin ne olduğunu bilmesi lazım uygulanan kuvveti e azaltıcı etkenler sürtünme kuvveti cismin şekli var mıdır yok mudur e bunları bilmesi lazım e alınan yol ve yer değiştirme arasındaki farkı bilmesi lazım e bunları bildikten sonra harmanladığında iş kavramını öğrenebilir veya tanımlayabilir (Ö2).

Kavramların birbiri ile ilişkili olduğu, iş kavramının öğrenilebilmesi için öğrencilerin Newton'un hareket kanunlarını bilinmesi gerektiğini belirten öğretmene ait alıntı şu şekildedir:

...net kuvvet kuvvetin hareket doğrultusu yer değiştirme e işte net kuvvetin kazandırdıkları hareketin değişmesi derken ya da konumun değişmesi derken çocuk

ne anlamalı ivmeli hareket ivmesiz hareket sabit hızlı hareket bunları yani Newton'un 3 tane kanununu oturtması lazım çocuğun işi anlayabilmesi için (Ö3).

Bu açıklamalarını bir örnek üzerinden detaylandırması istenildiğinde;

...örnek vererek derken yani hep ben onunla bağdaştırdığım için belki de enerji değişimi ile aktarmaya çalıştığım için bir kuvvet uygulandığında sabit kuvvet uygulandığında diyorsun mesela sabit kuvvet uygulandığında çocuk nedense şöyle bir kavram var hızı değişmiyor. Sabit kuvvet uyguladığın zaman yani onun bir kere oturtması lazım kuvvetin sabit olması demek ortada bir kuvvet var bu kuvvetin büyüklüğü değişmiyor ortada bir kuvvet varsa kesinlikle cisim nasıl hareket eder ivmeli hareket eder bu ivmeli hareket varsa da cismin hareketi değişiyordur yani hızlıda değişiyordur. Ha bunu aslında sonraki yıllarda hızın değişmesinde sadece hızın büyüklüğünün değişmesi etkili değil yani bu kademe kademe olduğu için bunların üzerinde özen gösteriyorum ben açıkçası anlatırken (Ö3).

Şeklinde bir açıklama yaptığı görülmektedir.

Kavramların birbiri ilişkili olduğunu belirten başka bir öğretmen, iş kavramının tanımı içerisinde geçen kuvvet, doğrultu ve yer değiştirme kavramlarını bilmeden öğrencinin öğrenemeyeceğini ifade ettiği, bu durumda bilinmeyen kavramları tekrar anlatarak kavram öğretimin gerçekleştirdiğini belirtmektedir. Bu öğretmene ait alıntı şu şekildedir:

... yani şimdi kavramı tanımlarken başka kavramlar kullanıyoruz diyoruz ki kuvvet doğrultusunda yer değiştirmiş olur diyoruz çocuk kuvveti bilmiyorsa eğer değiştirmeyi bilmiyorsa o zaman işi de öğrenememiş oluyor doğal olarak anlamamış oluyor e bu bu bilgileri eğer kuvvet doğrultusunda diyorum ama çocuk doğrultu nedir bilmiyorsa nereden anlayacak ne nasıl olduğunu nasıl anlayacak o zaman doğrultunun ne olduğunu göstererek anlatmamız gerekiyor bu doğrultuyu elimizde yada işte e yakınımızda hangi cisimler varsa onun üzerinde doğrultu kavramını gerekirse çizerek gerekirse e cisim üzerinde anlatmamız gerekiyor doğrultu kavramını ve kuvvet kavramını kavratmamız gerekiyor ki işi anlayabilsin (Ö10).

Ön bilgilerin öğrenmede önemli olduğunu belirten öğretmen, kavramların birbiri ile ilişkisinin öğrenci tarafından bilinmesi gerektiğini ifade ettiği belirlenmiştir. Bu öğretmene ait alıntı şu şekildedir:

İş kavramında kuvvet kavramını çok iyi bilecek bir e yer değiştirme yol bilmem ne o hareket konusunda eksik bilgisi olmaması lazım enerji kavramını iyi bilmesi lazım enerji kavramı biraz geniş bir kavram enerji kavramının içerisinde bir çok şey var iş ile ilişkisi var hepsinden ötesi birde şeyde var onların birimlerini de bilmesi lazım o da önemli mesela iş ile ilgili birim soruları da geliyor son yıllarda bakıyoruz görüyoruz yani bunların kavramlarının yanı sıra hangi birimlerle ifade edildiğini bilmesi lazım bunun dışında işte itme momentum implus şuydu buydu bu tür kavramlarla da ilişkisi var yani işi şöyle ortaya koyacak ondan sonra bir kavram haritası oluşturacak kimlerle ilişkisi var onu belirleyecek seviyede olmalı yani iş deyince etrafına yazabilecek seviyede olması lazım öğrencinin yazamazsa zaten o kavramla ilgili bir soru tipi geldiği zaman ilişkiyi kuramayacak ve ve o soruya da asla çözüm oluşturamayacak (Ö14).

Bu söylediklerini biraz daha detaylandırması istenildiğinde;

Yani şöyle söyleyelim mesela az önce size bir şey söyledim trok şimdi işin trokla ilişkisi var bu öğrenci bunu bilmiyorsa trokla alakalı bir soru geldiği zaman iş den çözebileceğini de bilmesi lazım yani ikisinin birbiri ile çözüleceğini çünkü biliyoruz ki fizikte veya bilimde bir doğruya bir yolla gidilmiyor yani hatta geçen seneydi galiba bir soru sordu öğrenci ama bu konuyla ilgili değil başka bir konuyla ilgili 11 farklı çözüm yaptık sınıfta yani 1 soru bir soru çözümden yapılmıyor. Yani mesela bir olay olsun bunu iş ile çözebilirsin enerji ile çözebilirsin momentum değişimi ile çözebilirsin farklı farklı çözüm yollarını bulabilmen için o kavramların hepsini bilmen ve o kavramlar arasındaki ilişkiyi kurabilmen lazım çünkü bir sorunun tek çözümü olmaz en basitinden söyleyeyim bir atış sorusu söyleyeyim neydi atış bilgimizdeki şeyimiz mesela 5 m aşağıya düşün biz ne diyoruz buna ilk hızı sıfırda serbest düşme hareketi yapıyorsa 5 10 15 25 m pratik bilgi olarak yani 5m sonra hızımız ne oluyor 1 s geçiyor bu arada 10 m/s oluyor diyor muyuz e peki bunu enerji ile çözemiz misin çözeriz işten çözemiz miyiz çözeriz yani bunları bir sorunun farklı farklı çözümlerini kendisi üretebilir bu da zaten analiz yapmasına hatta sentez yapmasına hatta yeni ürünler çıkarmasına yardımcı olur yorum sorularında da çok faydası oluyor yani ilişkileri her türlü bilecek ama temelde kavramsal bilgisi tam olacak eksik bilgisi kalmayacak (Ö14).

Şeklinde açıklama yaptığı görülmektedir.

Yukarıdaki bulgular incelendiğinde kavramların birbiri ile ilişkili olduğu bir kavramın öğrenilmesi için kavramı içerisinde geçen ifadelerin iyi bilmesinin gerektiği görülmektedir. Kavramın ne olduğunun bilinmesi için kavram haritası oluşturulabileceği görülmektedir.

### 4. 3. Öğretme Algıları

Öğretme algıları teması öğretmenlerin cevapları analiz edildiğinde beş kategori altında belirlenmiştir.

#### 4.3.1. Günlük Hayat ile İlişkilendirme

Bu kategori öğretmenlerin birçoğu iş kavramını öğretimi esnasında günlük hayattaki örnekler üzerinden kavramı açıkladıklarını belirtmişlerdir. Bu kategoriye ait öğretmen görüşlerinden bazıları aşağıda sunulmuştur.

İş kavramını öğretimini bir bireyin yaptığı meslek üzerinden örnek vererek kavramı anlattığını belirten öğretmen, bireyin yaptığı mesleğin karşılığı olan iş tanımının fiziksel anlamdaki iş kavramı ile aynı olmadığını ifade ettiği, bunu sebebinin kavramın tanımında geçen şartların sağlanmadığı ve her harcanan enerjinin iş olmadığı üzerinde durarak kavramı başka örnekler üzerinden açıkladığını belirlenmiştir. Bu öğretmene ait alıntı şu şekildedir:

Şimdi iş kavramını öğretirken güncel hayattan örnekler veriyoruz. Mesela diyoruz bir bankada çalışan memur sabah evden çıkarken işe gidiyorum diyor. Gidiyor orada oturuyor. Kendisine verilen görevi yapıyor. Sonuçta bir enerji harcıyor. Bir mesai harcıyor ama fizik anlamda kanunlara göre formüllere göre bir iş yapmadı kabul ediyoruz. Dolayısıyla her zaman enerji harcamak fiziksel anlamda iş değildir diyoruz. Ama bunu şuna benzetebiliyoruz diyoruz bir arabanın deposunu benzin doldurduk

arabanın arka tekerleklerini arkadan çekişli olduğunu düşünelim o arka tekerleklerini havaya kaldırdık arabayı çalıştırdık gazına bastık tekerlekler döndü döndü döndü ama araba hiçbir yere gitmedi. Dolayısıyla arabanın deposundaki enerjiyi bitirdik yani yakıtı bitirdik ama araba bir yere gitmedi arabanında üzerine diyelim ki eşya koymuştuk o eşyayı bir yerden başka bir yere taşıyamadık. Sizce iş yaptık mı? Hayır eşya burada duruyor iş yapmadık. Veya benzer bir örnek diyorum ki çocuklar bahçede iki çuval çimento var bu iki çuval çimentoyu dedik ki bir işçi bulduk bunları işte 9/A sınıfına getir. Gittik. Geldik ki işçi kan ter içerisinde yorulmuş oturmuş çimentolar orada diyor ki ben işimi yaptım para mı ver. Meğer biraz benim aklımdaymış çimentoları almış sınıfa getirmiş tekrar çimentoları aldığı yere getirmiş. Çocuklar burada iş yaptı mı? Bizim işimiz ne idi? Çimentoların oraya taşınması taşındı mı? Çimentolar burada duruyor. Ha demek ki kendini yormuş enerji harcamış ama iş yapmamış. Fizikte iş yapmak için cismin bir yerden başka bir yere yer değiştirmesi lazım. Şimdi dairesel bir olayda tam bir devir yaptık cisim tekrar aynı yere geldi iş yapıldı mı? Hayır ama buradan buraya geldiğinde iş yapıldı kabul ediyoruz. Tam bir devirde aynı noktada iş yapılmadı (Ö2).

İş kavramının soyut olmasından kaynaklı olarak, kavramın öğretiminde günlük hayat ilişkilendirilme yapıldığında öğrencinin ilgisinin arttığını belirten öğretmene ait alıntı şu şekildedir:

“Öncelikle hep günlük yaşamla ilişkilendirerek günlük konuları anlatma hedefimiz o o yönde çünkü başka türlü öğrencinin ilgisini çekemiyorsun ve hem de soyut kalıyor söylediklerim o yüzden günlük yaşamla ilişkilendirmek gerekiyor” (Ö5).

Öğretmenin bu açıklamalarını biraz daha detaylandırması istenildiğinde;

Yani demek istediğim yani iş e hangi etkinlikler fizik anlamda iş kapsamına girer. Az önce bir masa örneği verdik ona benzer örnekleri çoğaltabiliriz. Örnek başka bir örnek olsun diyelim çok ağır bir kütleyi yatay bir zeminde bir yerden bir yere taşımak istiyoruz. Ama ona uyguladığımız kuvvet kendimize doğru çektiğimiz bir kuvvet yani yatayla belli bir açı yapacak şekilde kuvveti uyguluyoruz o kütleyi yatay zeminde bir yerden bir yere yer değiştirmeye çalışıyorsun e bu bir eylem mesela e yükleri eşyaları taşımak için bir eylem bu bir yerden bir yere e kuvvet uyguluyorsun o kuvvet sayesinde yer değiştiriyorsun fizik anlamda iş yapıyorsun. Bunların sayısını arttırmak mümkün tabi (Ö5).

Fiziksel anlamda işin olabilmesi için gerekli olan koşulları örnek üzerinden açıkladığı görülmektedir. Bu örnekler üzerinden gerçekleştirmek istediğini açıklaması istenildiğinde, fiziksel anlamda yapılan iş ile günlük hayatta kullanılan iş kavramının farklı olduğunu ve kavramın örtüştürdüğü durumları öğrencilerin anlamasını sağlayarak öğrenmeyi gerçekleştirmeyi amaçladığını.

İş kavramını öğretirken neler yapıyoruz ha bu konuda gerçekleştirmek ha bu konuda öğrenmeyi sağlamak çocuk fizik anlamda iş ile günlük hayattaki iş kavramları arasındaki farkı ayırt etsin artı bir tanesi bilimsel tabi iş kavramı e bunu bilsin bunun farkında olsun birde günlük hayatta kullanılan iş sözcükleri var onunla çok ilişkili olmadığını çok değil de tabi kısmen ilişkili olanlar da var onu da söylüyorum. Günlük hayatta yaptığımız iş ile fizikte yapılan iş anlatılan işin örtüştüğü durumlar var. Bunu da bilsin ama hiç alakası olmayan e davranışlarında günlük hayatta iş olarak nitelendirildiğini bilsin yani (Ö5).

İş kavramının öğretiminde, öğrencilerin ilgisini çekecek günlük hayattaki örnekler kullanarak işin yapılıp yapılmadığı durumları açıkladığını belirten öğretmene ait alıntı şu şekildedir:

Mesela söylüyorum iş kavramı böyle biraz çocukların ilgisini çekecek şekilde ondan sonra kendilerinin günlük yaşantıdaki yaptıkları şeylerle beraber e ne yapıyoruz mesela işte bazılarımız kilodan bahsediyor e ne yapıyoruz işte bazılarımız yürüyerek merdivenlerden evine çıkıyor bazılarımız asansörle evlerine çıkıyor yürüyen mesela asansörle çıktığımız zaman iş yapıyor orada biz iş yapmıyoruz kim iş yapıyor asansör iş yapıyor orada ama kendimiz çıkarsak kendimiz bu sefer iş yapıyoruz yerçekimine karşı ne yapıyoruz enerji harcıyoruz ve obezite de bazen onlarda değişiyoruz tabi şey hareketin her zaman gerek getirdiğini sağlıklı olduğunda konuyla bağlantılı olarak veriyoruz tabi (Ö8).

Yukarıdaki bulgular incelendiğinde iş kavramının doğasından kaynaklı olarak kavramın öğretiminde günlük hayat örnekleri üzerinden ilişkilendirilme yapılarak anlatıldığında öğrencinin konuya olan ilgisinin arttığı belirlenmiştir. Fiziksel anlamdaki iş ile günlük hayatta kullanılan işin aynı olmadığı üzerinde durulması gerektiği, iş kavramının tanımlanmasına geçen ifadelerin farklı örnekler ile ilişkilendirme yapılarak öğrenmenin gerçekleştirildiği görülmektedir.

#### 4. 3. 2. Modelleme Kullanarak Soru Çözme

Bu kategori altında öğretmenlerden birkaçı kavramın öğretimini gerçekleştirirken modelleme olarak sayısal örnek üzerinden ve soru çözümü yaparak öğrencileri öğrenmelerini belirtmişlerdir. Bu kategoriye ait öğretmen görüşleri aşağıda sunulmuştur.

İş kavramının öğretimini gerçekleştirirken soru üzerinden kavramı anlattığını belirten öğretmen, bir sistem çizerek kuvvetin sistemin farklı kademelerinde yaptığı işi belirlemek için kavramı veren formülü kullanarak açıklama yaptığı görülmektedir. Bu öğretmene ait alıntı şu şekildedir:

... mesela şöyle bir karmaşık sistem çizeyim diyelim ki buradan bir v aracımız var diyelim ki şimdi mesela şöyle diyebilir size kuvvet kuvvet hep yatay yatay yola paralel ise yapılan işi bulun diyebilir mesela şu mesafeyi 3 x verelim şuraya 3x verelim şuraya 4x verelim. Şuraya geldiği andaki yapılan iş ne kadardır derse bakın kuvvet hep yatay yola demek şu demektir. Burada bak yatay yola paralel burada da böyle çekmeli o zaman burada da böyle çekmeli o zaman dolayısıyla kuvvetin yaptığı iş f çarpı 6x tır. 3x 3x 6x oldu yatay yola paralel şöyle ki kuvvet kuvvet hep yola paralel derse yola paralel derse şimdi şurasını söyle yapalım. Bakın şurada yaptığı iş f çarpı 3 x tır. 3x tır artı şurada yaptığı işte f çarpı 5 x tır. 3 4 5 üçgeninde şurası çünkü yola paralel gittiğinde de bu sefer söyle gidecek demektir. Peki dese ki e kuvvet kuvvet e düşey düşeye paralel derse düşeye paralel mesela paralel derse mesela kuvveti böyle olacak demektir bu sefer de düşey paralel şimdi buradaki yapılan işi soracak olurlarsa da bu sefer de f çarpı 4 x kadar iş yaparsın burada iş yapılmaz buraya çıkardığın zaman bu kadar işte bak hep o doğrultuda o doğrultuda o doğrultuda iş yaptım hepsinin cevabını farklı çıktığını bak gördüm görmüş olduk (Ö4).

İş kavramını öğretirken kuvvet yol (F-x) grafiği çizerek soru oluşturduğunu belirten öğretmen, F-x grafiğinden enerji değişiminin yapılan işi vereceğini sayısal bir örnek üzerinden açıkladığını belirtmiştir. Bu öğretmene ait alıntı şu şekildedir:

Bir somut örnek daha verelim o zaman bir soru çözelim sizinle ne yapalım mesela durmakta olan bir cisim düşünelim hızımız sıfır olsun bunun bir grafiğini verdiğimiz düşünelim hani bir grafik sorusu olsun diyelim somut örnek bunun grafiğini ne verelim etki eden kuvvet düşünelim 2sn boyunca bu cisme 10N bir kuvvet etki etsin sonra 2 sn. sonra 2sn ile 6 sn. arası yani bir 4sn daha bu cisme bu sefer 20 N lük bir kuvvet etki etsin yani kuvveti 2 kat arttıralım şöyle bir şey soralım başlangıç duran bu cismin son hızının ne olduğu nu düşünelim hesaplatıralım ne idi az önce söylemiştik mesela kuvvet yol grafiğinin altındaki alan neyi veriyordu yapılan işi veriliyordu 1. 2 sn. yaptığımız zaman 10N ne kadar iş yaptık 20 J 2. tarafta ne kadar yaptık 20 çarpı 4 den 80j toplam yaptığımız iş ne kadar 100J iş yaptık bu iş neye eşit olacak enerjideki değişim kütlesini de atalım kafadan hani sadeleşmesi kolay olsun diye 2 kg dersek 100j peki bu yatay düzlemde hareket ettiğini düşünürsek cismin neyine eşir olacaktır kinetik enerjisindeki değişime o zaman  $1/2 m v^2$  son karesi eksi  $1/2 m v_0^2$ 'in karesi ilk hızımız sıfır olduğu için buradaki enerjimiz gidecek kütlemizi de 2 verdik demek ki en son hızımız neymiş  $10 m/s$  etki eden kuvvet ve ne kadar zamanda etki ettiğini buna göre ne yaptık burada hesaplama yaptık (Ö14).

İş kavramını öğretirken kuvvet yol (F-x) grafiğinden yararlanmasının sebebini açıklaması istenildiğinde;

“İkisi arasındaki ilişkiyi görmeleri bu şekilde işin enerji nasıl değiştirebildiğini veya işi daha iyi kavramalarını sağlamak” (Ö14).

İş ile enerji kavramlarının birbiri ile ilişkisini öğrencilerin görmesini amaçladığını şeklinde açıklama yaptığı görülmektedir. Öğretmene F-x grafiği haricinde farklı bir metot kullanarak kavramın öğrenciler tarafından öğrenilmesini sağlarsınız sorusu yöneltildiğinde aynı soru üzerinden Newton'un ikinci yasasını kullanarak kavram öğretimini gerçekleştirdiği belirlenmiştir.

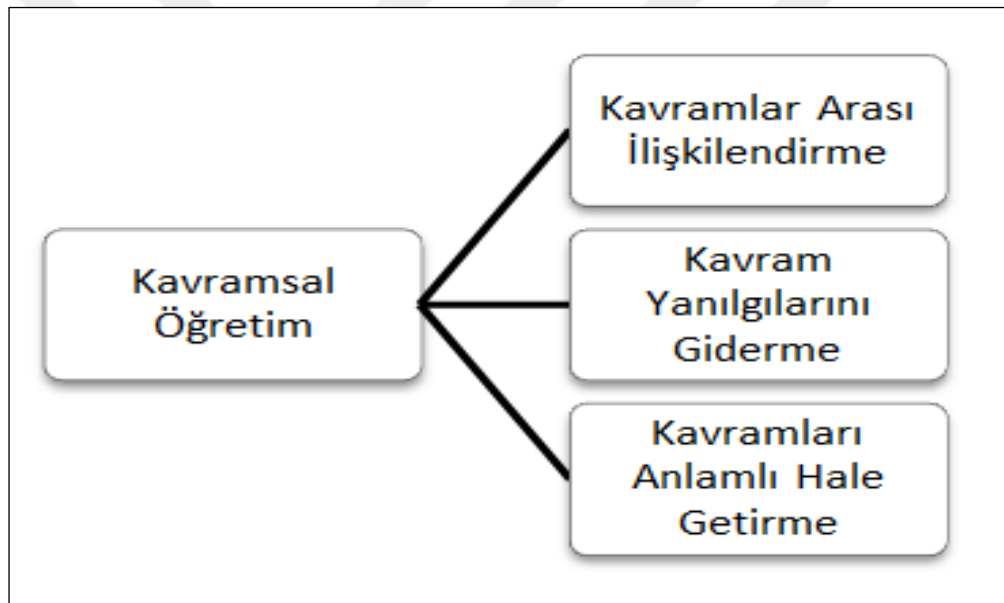
Enerji korunumu dışında mı yani ama grafik sorusu olduğu için mecbur altındaki alandan gitmek zorunda kaldık bu şekilde bir şey yaptık bunun dışında ne yapabiliriz mesela acaba dinamikten çözebilir miydik diye bu soruyu bakıyorum kuvvet aldıkları yollar kaçtı 2 ye 4 m idi bir bakalım  $F=ma$  dersek kütlesi 2 kg verdiğimiz zaman 10 N 2kg ilk ivmemiz 5 çıktı 5lik ivme ile gidiyoruz ikinci tarafta da büyük ihtimal  $20=m \cdot a$  çarpı a dan 2 çarpı a dan ikinci taraftaki ivmemizde 10 çıktı sanırsam  $x = 1/2 a t^2$  formülünden kaç saniye gittiğini ve buradan son hızın bulabiliyormuşuz evet buradan da çıkıyormuş dinamikten de çözülmüş soru (Ö14).

Yukarıdaki öğretmenlere ait bulgular incelendiğinde, kavram öğretimini sayısal örnekler üzerinden öğrencilerin öğrenmelerini sağladıkları görülmektedir. İş kavramının tanımında ve formülünde geçen ifadeleri dikkate alarak sorunun çözümünün yapıldığı, iş ile enerji kavramlarının ilişkili olduğunu grafik soruları üzerinden çözüm yapılarak açıklandığı ve öğretmenin kavram öğretimini gerçekleştirirken farklı bir metot kullanılması

istenildiğinde soruyu değiştirmediği sadece sorunun çözümünde Newton'un ikinci yasasından yararlanarak aynı sonuca vardiğı görülmektedir.

### 4. 3. 3. Kavramsal Öğretim

Öğretmenlerden alınan ses kayıtlarının analizi sonucunda öğretmenlerin kavramsal öğrenme kategorisi belirlenmiştir. Bu kategori altında buldular incelendiğinden üç alt kategori belirlenmiş. Bu alt kategoriler oluşturulurken öğretmenlerden bazılarının kavramlarını birbiri ile ilişkili olduğunu, kavramın öğretimi gerçekleştirilirken kavramların anlamlı hale getirilmesi gerektiğii ve kavramların birbiri yerine kullanılmasından kaynaklı olarak öğrencilerin kavram yanılgıları yaşadıkları belirten bazı öğretmenler bu durumu gidermek için kullandıkları yöntem ve modeller olduğunu bahsetmişlerdir.



Şekil 3. Kavram öğretimi

#### 4. 3. 3. 1. Kavramlar Arası İlişkilendirme

Bu kategori altında öğretmenlerden birçoğunun kavramların birbiri ile ilişkili olduğu ile ilgili ortak bir fikre sahip oldukları belirlenmiştir. Bu alt kategoriye ait öğretmen görüşlerinden bazıları aşağıda sunulmuştur

İş kavramını enerji ile olan ilişkisini kuvvet yol grafiğinden yararlanarak açıklayan öğretmene ait alıntı şu şekildedir:



“Şimdi işin enerji ile ilişkisi var yapılan iş enerji değişimine eşittir e mesela F-x grafiklerini verirken altında alanın yine e yapılan iş enerji değişimi yani iş ve enerji değişim” (Ö9).

Bu açıklamasını biraz daha detaylandırması istenildiğinde, örnekleri çeşitlendirdiği ve sistemde depo edilen enerjinin değimi üzerinden işi açıkladığını belirtmiştir.

Az önce hani kuvvet hareket yönündeyse cisim hızlanırsa işle pozitif iş yaparsınız yapınca ne olur enerjiniz değişir ya da cisimleri e bir şekilde dizdiniz küpleri onları üst üste koydunuz bu esnada bir iş yaptınız mı evet yaptık ne yaptık enerjileri değişti bu seferde hangi enerji değişti atıyorum potansiyel enerji değişimi oldu veya e bir bir saatin zembereğine bir kuvvet uyguladınız bir iş yaptınız. Sistemde bir enerji depoladınız işte size alın bir enerji değişimi yaptığınız enerjiye dönüştü ya da bir e ne diyelim e ok aldınız bir kuvvet uyguladınız e yayı gerdiniz bir iş yaptınız yapılan iş nereye gitti sisteme potansiyel enerji değişimi olarak aktarıldı şeklinde ya da bir cisme elinizde dış kuvvet uygulayıp daha yükseğe kaldınız işte yerçekimine karşı yaptınız ondan ona bir enerji aktardınız bıraktınız da kinetiğe dönüşecek gibi kavramlarda özellikle (Ö9).

Bazı soruların birden fazla kavramı bünyesinde barındırdığını ifade eden farklı bir öğretmene ait alıntı şu şekildedir:

“Yani konu konuyu bazen sistem soruları geliyor birçok kavramı içinde barındırıyor ama iş kavramında atıyorum momente kullanabilirsin” (Ö11).

Bu açıklamasını biraz daha detaylandırması istenildiğinde, basit makinalardan biri olan kaldıraç ile ilgili soru oluşturduğu, yapılan işi bulurken momenti de kullandığını ifade ettiğini belirtmiştir.

Mesela kaldıraç bir çubuk var taşı kaldırmak istiyorsun kuvvet kolunu uzun tuttu diyorum işte kuvveti 1 metre uyguluyorum cisim atıyorum 60 cm kalkıyor kuvvetin yaptığı iş yükün yaptığı işe eşit ya e şimdi ben iş konusunda momenti kullandım kaldıracı kullandım basit makineleri kullandım tabi kullanabilirsin değişik konulara zaten girmeniz gerekiyor (Ö11).

İş kavramının öğretimini gerçekleştirirken mekanikte enerji değişiminden yararlandığını belirten diğer bir öğretmen, enerji değişimi üzerinden kavramın öğretiminin gerçekleştirildiği için bu kavramları fizikte farklı bir konu olarak görmediğini belirtmiştir. Bu öğretmene ait alıntı şu şekildedir:

... Yani çok farklı farklı konular derken e mekanikle aslında bu sorduğunuz soru enerji değişimine bizi götürüyor zaten işi anlatırken sürekli onlar üzerinden yaptığımız için ben onları fizikte farklı konu olarak görmüyorum yani bence onlar olmazsa siz işi anlatamıyorsunuz (Ö13).

Bu açıklamasını biraz daha detaylandırması istenildiğinde, iş kavramını dinamik, enerji ve güç kavramları üzerinden öğretimini gerçekleştirdiğini farklı bir konu denildiğinde

modern fizik gibi konuları algıladığını belirten öğretmen; kuvvet, enerji ve hareketi iş kavramı haricinde bir konu olarak görmediğini ifade ettiği görülmektedir.

Yani mesela farklı konu şimdi baktığımızda enerji değişimi iş farklı başlıklar altında incelenen konular işte baktığınızda kuvvet iş farklı başlıklar altında incelenen konular ama sizi işi açıklayabilmek için dinamiği de kullanıyorsunuz işte enerjiyi de kullanıyorsunuz işte atıyorum güç kavramlarını da ortaya koymak zorunda kalıyorsunuz ki işi aktarabilesiniz yani işi başlı başına bunlardan soyutlayarak zaten anlatma şansınız yok o anlamda diyorum ben yani aklıma farklı konu denilince şu geliyor aklıma mesela atıyorum modern fizikten faydalıyor musun yada işte ne olabilir işte fizik bilimine girişten faydalıyor musunuz yada ısı sıcaklıktan faydalıyor musunuz gibi algılıyorum onu yani enerjiyi kuvveti hareketi işin haricinde bir konu olarak görmüyorum onun için zor bir soru benim için (Ö13).

Kavramın öğretimini gerçekleştirirken kavramlar arası ilişkilerden ve farklı örneklerden yararlandığını belirten öğretmen öğrencinin enerjiyi bilgisinin eksik ise tekrar yaptığını ya da bilgisi tam ise kavram ile olan ilişkisini grafikler üzerinden açıkladığını belirten öğretmene ait alıntı şu şekildedir:

Evet yararlandığımızı az önce söylemişim yani bunu açıklarken hem farklı konu hem de farklı örneklerden yararlanmak zorundayız yani bunu açıklarken enerjiyi açıklıyorsun ya da enerjiyi bildiğini düşünüyorsun ya da direk ilişkisini veriyorsun grafik bilgilerinden yararlanıyorsun (Ö14).

Grafik bilgilerinin kavram ile olan ilişkisini açıklaması istenildiğinde, kuvvet yol grafiğinin altında kalanın negatif iş'i verdiğini, Newton'un ikinci yasasının ivme yol grafiği arasındaki ilişkiyi bilmesi gerektiğini, kinetik enerji yol grafiğinin eğiminin net kuvveti verdiğini alınan yolu biliniyorsa işin bulunabileceğini ve yayın sıkışması gevşemesi üzerinden kavramın enerji ile olan ilişkisini ortaya koyduğunu belirtmiştir. Bu öğretmene ait alıntı şu şekildedir:

Yani mesela bir kuvvet yol grafiği altındaki alanın yapılan iş olduğunu bilmesi lazım eğer bu grafik altta ise negatif bir iş yapıldığını bilmesi lazım bu grafiğin  $F = ma$  dan ivme yol grafiği doğru orantılı olduğunu bilmesi lazım ne bileyim bunun dışında neler olabilir hani yapılan işin enerji ile ilişkisini bilebilir bütün şeyleri de söylüyoruz öğrencilerimize yeri geldiğinde örnek verecek olursak işin ilişkili olduğu enerji konusuyla ilgili mesela yayları bile düşünürsek bunların sıkışması veya genişlemesi kazandığı ne vardı bunların potansiyel enerjileri buna potansiyel enerji kazandırmak için bile bir ne yapmamız lazım iş yapmamız gerekiyor bunun dışında neler verebiliriz neler verebiliriz bunu dışında grafik bilgisini demiştik az önce onları zaten verdik başka ne var mesela kinetik enerji yol grafiği bunun mesela eğiminin net kuvvet olduğunu biliyoruz net kuvveti biliyorsak ve alınan yolu biliyorsak gene iş hesaplanabileceğini biliyoruz bunun dışında potansiyel enerji ile ilgili pek çok bilgimiz var  $mgh$  kadar geçse de bununla ilgili detaylı bilgiler verebileceğimizi düşünüyorum (Ö14).

Yukardaki açıklamalarına ek olarak fizikteki konuların birbiri ile ilişkili olduğu, önemli olanın bu ilişkinin odak noktası olan kavramsal bilginin eksiksiz olması gerektiğini belirten

öğretmen iş kavramının momentumdaki değişim ile de açıklanabileceğini etmiştir. Bu açıklamalarına yönelik alıntı şu şekildedir:

İş ile momentum arasındaki ilişki mesela az önce biz bir şey verdik örnek verdik bir kuvvet uyguluyorduk hızı  $V_1$  olsun dedik  $x$  kadar yol aldırarak hani hareket doğrultusunda olduğunu düşünelim  $V_2$  olsun uygulanan kuvvet ne yaptı bir iş oluşturdu peki bu neyi değiştirdi enerjisini değiştirdiği gibi momentumunu da değiştirmede mi yani yapılan iş aynı zamanda momentumunda da bir katkı sağlıyor tabii sorusuna göre arasındaki ilişkiyle ilgili detaylar şunlar bunlar verilebilir ama biz bir daha söylüyorum fizikte örüntülü bir ağ olduğu için pek çok kavram pek çok kavramla zaten ilişkili yeter ki kavramsal bilginiz tam olsun (Ö14).

Yukarıdaki bulgular incelendiğinde kavramların birbiri ile ilişkili olduğunu öğretmenlerin belirttikleri görülmektedir. Kavramlar arasındaki ilişkinin belirlenmesinde, kuvvet yol, kinetik enerji yol ve kütle ivme grafiklerinden yararlanılarak işin hesaplandığı ya da işin formülün de geçen ifadelerden birinin bulunarak gerekli hesaplamaların yapıldığı görülmektedir. İş kavramını genel olarak öğretmenler tarafından enerji, dinamik güç ve momentum kavramları ilişkilendirilerek örnekler verdikleri sadece bir öğretmenin iş kavramının mekanik fizikteki konulardan yararlanarak anlattığını farklı konularla olan ilişkisi denildiğinde modern fizikteki yapılan iş aklına geldiğini bunu da açıklamak da zorlandığını ifade ettiği görülmektedir.

#### 4. 3. 3. 2. Kavram Yanılgısını Giderme

Bu alt kategori altında öğretmenlerin kavram yanılgılarını gidermek için kullandıkları yöntemleri belirtilmiştir. Bu alt kategoriye ait öğretmen görüşlerinden bazıları aşağıda sunulmuştur.

Günlük hayattaki güç kavramının iş kavramı yerine kullanıldığını belirten öğretmen bu iki kavramın öğrenciler tarafından birbiri yerine kullanıldığını, bu durumu önlemek için modelleme olarak grafik soruları kullanarak soru çözümü üzerinden kavramları açıkladığını belirtmiştir. Bu öğretmene ait alıntı şu şekildedir:

Yani güç enerji bölü zaman yani iş bölü zaman yazıldığı zaman iş yerine de iş de kuvvet yer değiştirme yazıldığında burada farklı bir değişken olarak  $\Delta x$  bölü  $\Delta t$  den kuvvet çarpı hız onu bazen karıştırıyor. Bazı sporcular güçlüdür ama fiziksel anlamda iş ile gücü bazen kendi farklı olarak kullanabiliyor. Birbiri yerine kullanılabilir. Kuvvet hız gücü veriyor ama iş te ise sadece kuvvet ve yer değiştirme kavramı var zaman kavramı çok fazla işte yok yani güçte ama var bazen bundan dolayı güç işmiş gibi karıştırılabilir. Yine grafiklerle beraber modellemelerle beraber sorularla beraber anlaşılmayan kısımlar soru örnekleri üzerinden yani anlatılabilir ve açıklanabilir (Ö1).

Kavram yanılgılarını gidermeye yönelik olarak örnekler vererek tekrar yaptığını belirten öğretmenlerden birine ait alıntı şu şekildedir:

“E gidermeye yönelik tekrar örnekler vermeye çalışıyoruz diyeyim evet örneklerimizi geliştireyoruz ya da tekrar tekrar anlatıyoruz” (Ö10).

Kavramın öğretiminde meydana gelen yanılgıları gidermek için sınav ve kavram ile ilgili küçük tekrarlar yaptığını belirten öğretmene ait alıntı şu şekildedir:

“Ya iş konusuyla ilgili sınav yaparız çeşitli sorular veya sınıf içinde küçük tekrarlar yaparak başa döneriz yani hep tekrarı Ahsen Velev Kane 180 ne demek” (Ö12).

Bu açıklamasının ne anlama geldiği sorulduğunda;

“Tekrar öğrenmede en etkili yöntemdir 180 kere de tekrar etsen gene tekrar” (Ö12).

Şeklinde açıkladığı görülmüştür.

Ders öğretiminde çoktan seçmeli hazırlanmış testler kullanmadığını bunun yerine açık uçlu sorular hazırladığını belirten öğretmene ait alıntı şu şekildedir:

Çalışma şeksi anlamında mı normal testle üzerinden yapıyorum ama ben genelde şey kullanmıyorum yani çoktan seçmeli e sorular kullanmıyorum daha çok çocuğun ifade etmesini sağlayacak açık uçlu sorular kullanıyorum mesela atıyorum diyorum ki e sizce örnek veriyorum e ivmenin kaynağı hız değişimi midir yoksa kuvvet midir bunu sorgulamalarını istiyorum çünkü kuvvetin etkilerini e ortaya çıkarabilmemiz için sonra şunu soruyorum bir cisme kuvvet uygulamadan hızını değiştirebilir misiniz bunu ilişkilendirmelerini istiyorum işte kinetik enerji denilince aklına ne geliniyor yada ilk aklınıza gelen cümleyi kurun gibi farklı farklı şeyler sonrada bunları yorumluyoruz beraber (Ö13).

Sınav sorularını teorik odaklı hazırlamadığını, kavramın özünü ortaya çıkaracak öncülü sorular sorarak öğrencinin yorum yapması sağlamaya çalıştığını belirten öğretmene ait alıntı şu şekildedir:

Bu konuda bizim yapacağımız sınavların kesinlikle hani teorik odaklı değil kavram odaklı soruyorum bu test kitaplarındaki hani 4 işlemlili şunu bunlu sorulardan çok yorum yapmasını gerektiren konunun özünü bilip bilmediğini gerektiren öncülü sorular sormaya çalışıyorum ha bunu sorunca da biraz kötü öğretmen oluyoruz çünkü düşük not alıyorlar o zaman pek hoş olmuyor ama e öğrencinin öğrenmesi için teorik anlamda her şeyi bilmesi lazım zaten o 4 işlemlili soru tipleri teoriyi bildikten sonra her türlü yapar zaten öğrenci o konuda sıkıntı yaşamaz ama teorik bilgiyi bilmediği zaman sıkıntı orada başlıyor (Ö14).

Yukarıdaki bulgularda incelendiğinde öğretmenlerin modelleme olarak grafik sorusu üzerinde kavram yanılgılarını gidermeye çalıştıkları, tekrar yapmanın öğrencilerin öğrenmesinde en etkili yöntem olduğunu ifade ettikleri, sınavlar sorularını çoktan seçmeli şekilde hazırlanmadıkları teorik odaklı sorular yerine kavram odaklı sorular ve açık uçlu sorular sordukları görülmektedir.

#### 4. 3. 3. 3. Kavramları anlamlı hale getirme

Bu alt kategori altında bir öğretmen kavramın öğrenciler tarafından özümsemesi içselleştirilmesi gerektiği belirtilmiştir. Bu öğretmene ait alıntı şu şekildedir:

...öğrenciler test çözmeyi sevdiği için yani fizikte son 5 10 senedir sıkıntı şu netlere de yansıyor bu TYT AYT netlerine konuyu bilmeden ezbere geliyor öğrenci ezbere soru çözülmüyor yani pratik bilgi şunu görünce şunu yazın şunu görünce şunu yapın onlar artık kalktı yani olayın özünü bilecek öğrenci teorik kısmını bildikten sonra soruda uygulamayı zaten o bir şekilde öğreniyor öğrenemediği zaman size sorular soruyor bilmem ne yapıyor ama teoriğini bilmediği zaman zaten üzerine bir şey atamıyorsun teorik bilgi yada olayın özü binanın temeli gibi temeli attıktan sonra kat çıkması kolay ama temelinde teorinde eksik varsa ne kadar soru tipi gösterirseniz gösterin o ezberin ötesine geçemiyor öğrencide ezber yapamadığı için her zaman sıkıntı yaşıyor (Ö14).

Öğrencilerin kavramları ezberleyerek soru çözümü yaptıklarını belirten öğretmen, sınav sisteminin değişmesi ile birlikte AYT ve TYT sınavlarında artık ezbere yönelik soru çıkmadığını, kavramın özünü bilmeden soru çözümü yapılacağını belirtmektedir. Kavramların birbiri ile ilişkili olduğunu bu yüzden kavramın özünün bilinmediği taktirde öğrencilerin diğer kavramları öğrenmelerinin zor olacağı görülmektedir.

#### 4. 3. 4. Teknoloji ile Görselleştirme

Bu kategori altında öğretmenlerin birçoğu kavram öğretimini gerçekleştirirken teknoloji kullandığını ifade ettikleri belirtmişlerdir. Bu bulgulara ait öğretmen görüşlerinden bazıları aşağıda sunulmuştur.

Kavram öğretimin gerçekleştirirken deney yapamadığını belirten öğretmen, teknolojiye meydana gelen gelişmeler sayesinde akıllı tahtaları kullanarak simülasyon gösterimi yaptığını belirten öğretmene ait alıntı şu şekildedir:

E kullandığımız teknolojinin gelişmesiyle işte akıllı tahtaların olması bu akıllı tahtalarda evde hazırladığımız sunuların doğrudan görsel olarak konulması e çeşitli sitelerde işte deney yapamasak da olayı simülasyonlarla göstererek e daha iyi öğretme öğretmeye çalıştık (Ö6).

Sınıf ortamında her deneyin yapılamadığını belirten öğretmenlerden biri, teknolojiyi kullanarak (animasyon, etkileşimli video vb.) kavram öğretimini gerçekleştirdiğini bu sayede kavramı pekiştirdiğini belirtmiştir. Kavramın öğrenciler tarafından ne düzeyde öğrenmelerini belirlemek için sınıfa soru sorduğunu daha sonra farklı yöntemler kullandığını ifade ettiği görülmektedir.

... videolarda müdahale şansı yoktur zaten daha önce EBA'dan ya da e bahsettiğim özel bir yayının videoları vardır orada onları izletiyoruz. Yaklaşık bir 2dk civarında videoları var onları izliyorlar ve oradan olayı görüyorlar. Hani e sınıf ortamında belki yapamadığımız şeyleri de orada görüyorlar. Etkileşimli animasyonları Colorado Üniversitesinin sayfasından indirdik onarla ilgili bir şey yapıyoruz e onun dışında mesela e bir animasyon bir çizgi film olabilir bulduğumuzda bu konuda kaynaklar sınırlı e bu konuyla ilgili bulduğumuz bir şey varsa onu gösteriyoruz yani bu yolların bir tanesiyle olayı kavrayan zaten öbürleriyle pekiştiriyor ama anlamayan varsa diğerlerini zaten sınıf arada sınıfa bir soru sormamız lazım yani bu konuyu ne derecede anlaşıldığını e kavrama açısından öğrenme açısından onlara soruyla yoklamamız lazım ondan sonra diğer yollara geçeriz yoksa hepsinde e biz sınıf ortamında gösteremeyiz 40 dk. ders içerisinde verilmesi gereken bilgi var ve yetiştirilmesi gereken müfredat var dersin tamamını sadece bu kavram üzerine ayıramıyoruz (Ö6).

Kavramın tanımının bilinmesinin soru çözdürmeyeceğini belirten öğretmenlerden, kavramın formülünde geçen ifadelerin ne anlama geldiğinin öğrenciler tarafından bilinmesi gerektiğini belirtmiştir. Günlük hayattan örnekler ve simülasyon kullanılarak kavram öğretimi zenginleştirilmesi gerektiğini ifade ettiği görülmektedir. Bu öğretmene ait alıntı şu şekildedir:

İş e kuvvet çarpı yol böyle bir şey olmadığını yani bunun soru çözmediğini soruları çözemeyeceğini konuların anlaşılmayacağını bu formülleri bilmesi gerekiyor bunların anlamlarını bilmesi kuvvet ne yapar kuvvet nedir ne yapar yer değiştirme nedir nasıl ölçülür bunların ne yapması lazım çocuğun bilmesi lazım işte kuvvetle bir cisme yol aldığımızda iş yapıyoruz anladık mı bu işin bu işin işte e şeydir büyüklüğü nedir işte birimi nedir nasıl hesaplanır bunları da vereceğiz ama günlük yaşantıdan dediğimiz gibi örneklerde sadece formülle dayalı fizik olmaz. Animasyonlarda dediğim günlük yaşamdan verdiğimiz örneklerle bunları renklendirmemiz gerekiyor (Ö8).

MEB tarafından dersin öğretiminde kullanılması için önerilen EBA'da ciddi bir eksiklik olduğunu belirten öğretmen, piyasadaki özel bir yayının videolarını kullandığını ama bunların fizikteki her konunun öğretiminde kullanamadığını belirtmiştir. MEB tarafından düzenlenen seminerlere katıldığında öğretmenlerden EBA'ya video, animasyon vb. uygulamaları yüklenmelerinin istenildiğini, bu işlemin kendilerinden beklenilmesi yerine özel bir kurum ile anlaşarak sürecin yürütülmesinin etkili olacağını belirten öğretmene ait alıntı şu şekildedir:

...devlet bize bakanlık bize EBA'nın kullanılması istiyor ve öneriyor e yer yer yaptığı seminerlerle onların kullanılmasını istiyor ama EBA da ciddi bir eksiklikler var hatta aralarda yapmış oldukları seminerlerde EBA da bu tür mesela öğretmenlerin e oraya animasyon doküman yüklemelerini istiyor bunların kullanıma açılmasını istiyor diğerlerinin faydalansın şeklinde oysaki e isim vermeyeceğim yine özel bir yayın bununla ilgili animasyon yapmış video yapmış e bakıyorum bakanlık bunun çok daha iyisini yapabilir aslında bunu öğretmenlerden beklemek yerine böyle bir firmaya bunu yaptırıp da oraya sunuma açılrsa çok daha iyi olur görüyorum orada yapılmış olan videolar var mesela konu konu seçmeli fizikte kullanıyoruz mesela şeyin Uygur kanlının şeyi var orda bir videolar video serisi var sonra bir başka arkadaş videosu var ama bunu her konu için yapmamışlar belli konular için yapmışlar ve konu konu baktığımız zaman eksiklikler var yani bu yaklaşık onda biri belki de yirmide biri e

birçok eksiklik bunların tamamlanması lazım e gerekirse bazı firmalarla anlaşma yapıp ortak bir şey yapılabilir şimdi bu özellikle bu tür bir çalışma bu iş kavramının öğrenilmesi ve öğretilmesi için yeterli olacaktır çünkü öğrenci onu kendi evinden de orada kullanabilir evinde de onu izleyebilir sınıf ortamında sadece e bir beş dakikada iki dakikada onu görüp geçmek yerine evde onu baştan sona baştan sona baştan sona izleme şansı olacaktır e ben bunun daha iyi olacağını düşünüyorum e ayrıca mesela sayfada biz şey yapıyoruz konu bitimlerinde orada sınav yapıyoruz öğrenciler için o var mesela yani bu konuyu pekiştiren güzel bir örnek örnek ayrıca iyi örneklerden bir tanesi ortaöğretim genel müdürlüğünün sayfasında bir şey açılmış paylaşım açılmış kazanım kazanım öğrenciye hangi kazanımdan testleri hazırlamak istediğini soruyor ve o kazanımdan testler e cevaplandırılıyor online olarak cevaplandırabiliyor öğrenci o da güzel çalışma e yani bu tip çalışmaların genişlemesi lazım ama eksiklik şuanda simülasyon ve videoda EBA onlarında tamamlanırsa iş kavramı çok daha iyi öğrenilecektir diye düşünüyorum (Ö6).

Zamanı verimli kullanmak için kavramı basit örnekler üzerinden anlattığını belirten öğretmen, bireysel yeteneklerinin gelişmiş olsaydı bir simülasyon hazırlamak istediğini, iş miktarındaki değişimi ortaya koyabilecek bir simülasyon hazırlanırsa kullanacağını belirtmiştir. Buna ait alıntı şu şekildedir:

...biz biraz zaman ve mekan noktasında e verimli kullanmak amacıyla basit örnekler üzerinden gidiyoruz yoksa mesela şöyle söyleyeyim eğer e bireysel yeteneklerim o doğrultuda gelişmiş olsaydı e simülasyon hazırlayıp yani bunu da size de tavsiye edebilirim işte çocuk kuvveti uyguladıkça hemen ekran üzerinde kinetik potansiyel yada mekanik enerji değişimlerini rahat bir şekilde görebileceği simülasyonlar geliştirmek isterim mesela yani çünkü sonuç olarak biz ne diyoruz çocuk görüyor cismin hızlandığını görüyor ama bu hızlanmanın enerji üzerindeki etkisini net olarak ortaya koyamayabiliyor matematiksel denklem anlamında ama mesela öyle bir şey olsa modelleme olsa kuvveti değiştirdiği zaman cismi değiştirdiği zaman iş miktarındaki değişim bunları ortaya koyabileceği bir animasyon bile hazırlanabilse bence çok rahat seve seve kullanırım yani (Ö13.)

Yukarıdaki öğretmenlere ait bulgular incelendiğinde kavram öğretimde görsel olayların daha akılda kalıcı olduğu ancak fizikteki her kavram ile ilgili deney yapılamadığı belirtilmiştir. Kavram öğretiminde teknolojiden yararlanıldığı, farklı etkinlikler kullanılarak (simülasyon, animasyonlu çizgi film vb.) kavramın pekiştirildiği görülmektedir. Kavramı veren formülde geçen ifadelerin ne anlama geldiğinin öğrenci tarafından anlaşılmasının önemli olduğu, kavram tanımının bilinmesinin yeterli olmadığı belirtilmiştir. Günlük hayat örnekleri ve teknolojiye başvurularak kavramın öğretiminin zenginleştirilmesi gerektiği, MEB tarafından önerilmiş olan EBA'da her konu ile ilgili etkileşimli video bulunmadığı, bu eksikliğin giderilmesi durumunda kavram öğretiminin daha nitelikli olacağı görülmektedir.

#### **4. 3. 5. Müfredatın İletici Kavramlarını Öğretmek**

Bu kategori altında sadece bir öğretmen öğretmenlerden biri kavram öğretimdeki amacın kazanımları vermek olduğunu belirtmiştir. Bu öğretmene ait alıntı şu şekildedir:

“Kazanımlar doğrultusunda kazanımların vermek istediğini vermektir yani biraz genel kavram vereceğim çünkü konu çok şey değil yani e öğrenilmeyecek bir konu değil...”(Ö9).

İş kavramının müfredatta öğretiminin ve öğreniminin zor olmadığını belirten öğretmen, kavram öğretimini gerçekleştirirken amacının kazanımlar doğrultusunda kavramın öğrenilmesi olduğunu ifade ettiği görülmektedir.

#### 4. 4. Deneyim

Öğretmenlerin verdikleri cevaplar analiz edildiğinde bu tema altında altı kategori belirlenmiştir. Bu kategorilerin her birine aşağıda detaylıca yer verilmiştir.

##### 4. 4. 1. Soru Çözmek

Bu kategoride altında iş kavram öğretimini gerçekleştirirken modelleme olarak soru üzerinden potansiyel enerjideki değişimden yararlanarak, iş kavramı ile enerji kavramlar arasındaki ilişkiyi açıklayan öğretmene ait alıntı şu şekildedir.

Şunu diyorum mesela çocuğa ben mesela şunun yüksekliğe şu kütle merkezinin yüksekliğini aşağıya alayım buna bir kuvvet uyguladım tabii buradaki ilk enerjisi var İlk nedir o  $mgh$  ve buna kuvvet uyguladım ve sabit hızla şuraya çıkardım mesela sırasında ne olsun şurayı atıyor alıyorum tekrar atıyorum 3  $mgh$  olsun ne kadar yükselttim kütle merkezini 2h yükseltmiş oldum değil mi 2 h e bu bunun son enerjisi ne olacak cismin bu konumdan şu konuma çıkardığım zaman son enerjisini ne demek olacak Eson diyelim buna  $mg3h$  e  $mgh$  tı kuvvet uyguladım sabit hızla tabi sabit hızla gitmesi sabit hız 3  $mgh$  'a çıkardım  $mgh$  'tan 3 $mgh$  çıkardım ne kadar arttı potansiyel enerjisi 2 $mgh$  arttı işte bu 2 $mgh$  arttırılırsa ben iş diyorum ama buradaki enerjini sorsan bana 3 $mgh$  buradaki  $mgh$  enerji artışını sağlamak için zaten iş yapıyor kuvvet kuvvetin yaptığı iş enerji olarak açığa çıkıyor cisme kazandırılan enerji olarak açığa çıkıyor bu daha çeşit çeşitlendirilebilir yani enerji mesela şu tip sorular var buna çok anlatınca çok rahat anlıyor çocuk mesela burası h atıyorum burası 4h diyorum ki bu cismi mesela şu duruma getireceğim yine burası 4 h yapılan işi bul bu durumdan işte bu duruma götüreceğim bunu taşıdığım cismi e buradaki enerjisi yazıyorum  $mgh/2$  buradaki enerji yazıyorum Eson diyelim ona nedir o  $mg4h$  olduğuna göre 2 $gh$  tır 2h bak bu aradaki fark bak  $mgh/2$  den 2 $mgh$  'a çıktı bir buçuk h yani  $mgh$  3/2  $mgh$  yapılan iştir yani Eson-Eilk buda nedir iştir iş aynı zamanda enerjideki değişimdir enerjidir demiyorum enerjideki değişimdir diyorum(Ö11).

Kavram öğretimini soru üzerinden gerçekleştirdiği belirlenen öğretmenin iş kavramını enerji kavramından yararlanarak açıkladığı görülmektedir. Cismin yüksekliğinin değişmesinden kaynaklı olarak potansiyel enerjisinde meydana gelen değişimin iş olarak tanımlandığını belirten öğretmen, kavram öğretimini bu soru üzerinden gerçekleştirdiğinde öğrencilerin kavramı daha iyi öğrendiğini ifade etmiştir.



#### 4. 4. 2. Günlük Hayattan Örnekler

Bu kategori altında öğretmenlerin iş kavramını günlük hayatta örnekleri üzerinden açıklayarak, kavramın öğretimini gerçekleştirdikleri görülmüştür. Bu öğretmenlerden bazılarında ait bulgulara aşağıda yer verilmiştir.

İş kavramını öğretimini gerçekleştirirken, günlük hayatta kullanılan iş kavramı ile fizikte kullanılan kavramının aynı olmadığını örnekler üzerinden açıkladığını belirten öğretmene ait alıntı şu şekildedir:

... örneğin mesela deniyor ki bugün benim çok işim var diye cümle kuruyorsun ama o işin içinde e bulaşık yıkamada var diyelim e ne bileyim başka eylemlerde var yani fizik anlamda işin dışında kullanılan e davranışlar olaylar mevcut ne olabilir mesela deniliyor ki bir proje üzerine çalışıyorsun mesela projeyi e belli bir zaman içerisinde bitirmeyi hedeflemişsin ama öyle bir yoğun sürece girmişsin ki proje için daha çok zaman gerekiyor diyorsun ki daha çok işi var. Orada ki iş kavramı ile fizikteki iş kavramı örtüşmüyor mesela buna benzer örnekler çoğaltılabilir yani çok sayıda örnek var (Ö5).

Bu açıklamasını biraz daha detaylandırması istenildiğinde farklı bir örnek kullanarak günlük hayattaki iş kavramını ve fizikteki iş kavramının örtüştüğü durumlar üzerinden örnek verdiği görülmüştür. Bu öğretmenin açıklamalarına ait alın şu şekildedir:

Örneğin e evde bir eşyayı bir yerden bir yere hareket ettiriyorsunuz. Kuvvet uyguluyorsunuz eşyaya masaya örneğin masaya kuvvet uyguluyorsunuz uyguladığınız doğrultuda ona yer değiştiriyorsunuz. O da fizik anlamda iş oluyor veya inşaatta çimento taşıyorsun alıyorsun sırtına merdiven çıkıyorsun iş yapıyorsun fizik anlamda da iş yapıyorum günlük yaşamda da iş yapıyorsun yani örtüştüğü durumlara örnek bu tip örnek artırılabilir tabii ki (Ö5).

İş kavramını günlük hayattan örnek olarak futbol sahasında tur atma, bozulan arabayı itmek vb. örnekler üzerinden öğretimini gerçekleştiren diğer bir öğretmene ait alıntı şu şekildedir:

Mesela yine futbol sahası üzerinde kardeşinizi aldınız on tur attınız kazandınız yarışı aldınız bir arkadaşınızı omzunuza e bir futbol sahasında tur atıyorsunuz yorulduz yine bir iş yapmış olmazsınız diyoruz bunun gibi örneklerle pekiştiriyoruz konuyu veya bir araba bozuldu arabayı itiyorsunuz ama araba gitmiyor. Aynı şekilde arabayı e gidiş doğrultusunda değil de yandan itenler olabilir hatta bir örnek veriyoruz biraz esprili bir internette gördüğüm bir videoyla alakalı bir şeyle resimle alakalı EE kamyonetin kasasına çıkmış kişiler araba bozulmuş itmeye çalışıyorlar. Kimisi aşağıdan itiyor kimisi kamyoneti kasasına çıkmış üsteki kabini itmeye çalışıyor. Bakın diyorum burada iş yapan kim olabilir hangi durumda iş yapabilir gibi o örnekleri veriyorum (Ö6).

Öğretmenlerden bir tanesi, öğrencilerin konuya dikkatlerini çekmek kendisi ile okuldaki kilolu bir öğretmen üzerinden iş güç enerji kavramını öğretimini gerçekleştirdiğini ifade ettiği görülmüştür. Kendisinin ve kilolu öğretmenin bir çuval çimentoyu aynı kata

çıkardığında yaptıkları İş'in aynı olduğunu kıyaslama yaparak anlattığını ifade eden öğretmen, internet üzerinden konuyla ilişkili olan resimlerden de yararlanarak kavram öğretimini gerçekleştirdiği görülmektedir. Bu öğretmene ait alıntı şu şekildedir:

Günlük yaşantıdan mesela e şimdi burada bir öğretmen arkadaş var ümit bey var mesela Ümit beyi çok örnek veririm mesela o diyorum ki mesela güç iş güç kavramını verirken mesela Ümit hoca 50 kg bir çimentoyu biraz kilolu bir arkadaş mesela diyelim ki 3. Kata 3.kata taşıyor bende taşıyorum şimdi burada onun yaptığı iş ile yani şey çimentoyu e taşıması için 4.kata 4. kata taşıması için yaptığı iş ile benim yaptığım işin aynı olduğunu vurguluyorum ama ben daha kısa sürede çıkardığım zaman onun daha uzun sürede çıkardığını söylüyorum mesela söylüyorum çünkü o biraz daha dediğim gibi kendi vücudu var kendi vücuduna oraya taşıması için işi yapması lazım yani yukarı çıkmak için hem kendi kilomuza karşı iş yapıyoruz hem çimentoyu kaldırmak için iş yapıyoruz mesela benim daha güçlü olduğumu söylüyorum mesela söylüyorum iş kavramı böyle biraz çocukların ilgisini çekecek şekilde ondan sonra kendilerinin günlük yaşantıdaki yaptıkları şeylerle beraber e ne yapıyoruz mesela işte bazılarımız kilodan bahsediyor e ne yapıyoruz işte bazılarımız yürüyerek merdivenlerden evine çıkıyor bazılarımız asansörle evlerine çıkıyor yürüyen mesela asansörle çıktığımız zaman iş yapıyor orada biz iş yapmıyoruz kim iş yapıyor asansör iş yapıyor orada ama kendimiz çıkarsak kendimiz bu sefer iş yapıyoruz yerçekimine karşı ne yapıyoruz en harcıyoruz ve obezite de bazen onlarda değişiyor tabi şey hareketin her zaman gerek getirdiğini sağlıklı olduğunu da konuyla bağlantılı olarak veriyoruz tabi (Ö8).

Yukarıdaki bulgulara göre öğretmenlerin iş kavramını günlük hayat örnekleri üzerinden anlatarak öğrencilerin öğrenmesini sağlamaya çalıştıkları görülmektedir. Günlük hayattan örnekler kullanmanın öğrencinin ilgisini çektiği, fizikteki iş kavramı ile günlük hayattaki iş kavramının farklı olduğunun öğrenciler tarafından daha kolay öğrenildiği öğretmenin kavram öğretimini bu şekilde gerçekleştirdiği görülmektedir.

#### 4. 4. 3. Teknoloji

Bu kategori altında öğretmenlerin genel olarak kavram öğretimini gerçekleştirirken simülasyonlar kullandıkları belirlenmiştir. Bu bulgulara ait öğretmen görüşlerinden bazıları aşağıda sunulmuştur.

Kavram öğretimini gerçekleştirirken kitaplarda yer alan çizimlerden yararlandığını belirten öğretmenlerden,

“Yani mevcut şeylerden çizimlerden yararlanıyoruz ayrıca günümüz teknolojilerindendi yine simülasyon benzeşim gibi şeylerden bazen kullanıyoruz” (Ö1).

Kavram öğretimini gerçekleştirirken güncel olaylardan ve görsellerden simülasyonlardan yaralandığını belirten öğretmen, öğrencilerin öğrenmelerini belirlemek için soru cevap şeklinde dersi işlediğini bu şekilde öğrencilerin kavramı daha iyi öğrendiklerini ifade etmiştir. Bu öğretmene ait alıntı şu şekildedir:

Şimdi görsel olaylar güncel olaylar e konuların akılda kalmasında daha etkili olduğu için e tabi EBA simülasyonlarından işte veyahut flashbelleğimde var olan mevcut konuyla ilgili resimlerden sunulardan e yararlanarak hatta önce o sunuları yapıyorum. Simülasyonları yapıyorum ondan sonra ne anladığınız şeklinde sorular sorarak soru cevap şeklinde e akılda daha iyi kalıcı oluyor (Ö2).

Kavram öğretimini gerçekleştirirken imkan olmadığı için laboratuvarı kullanmadığını, EBA ya da simülasyon hazırlayan özel sitelerden yararlandığını belirten öğretmene ait alıntı şu şekildedir:

“İşte laboratuvarda olayı doğrudan doğruya deney yaparak gösterebiliriz ama o imkanlarımız artık yok. (Nefes aldı) e EBA da çeşitli simülasyonlar veya e işte simülasyon hazırlayan bazı siteler var Colorado gibi onlardan yararlanıyoruz” (Ö2).

Teknoloji kullanmasının nedenini açıklaması istenildiğinde, en iyi öğrenmenin yaparak yaşayarak öğrenme ifadesini kullandığı, görsel olayların ve günlük hayattaki örneklerin öğrencinin dikkatini belirttiştir.

E beklentimiz nedir tabi çocukların e olayların daha iyi kavramalarını sağlamak. Yani e görerek yaparak yaşayarak öğrenme en iyi öğrenme en iyi öğrenme yöntemi olduğu için görseller kullanmamız güncel hayattan örnekler vermemiz e çocukların ilgisini ve dikkatini daha iyi çekiyor (Ö2).

Kavram öğretimini gerçekleştirirken günlük hayattan örnekler verdiğini belirten öğretmen kavram ile ilgili simülasyonları kullandığını belirtmiştir. Kavram ile ilgili simülasyon ya da videoları öğrencilere dersin başlangıcında izlettiğinde kavramı öğretimini daha rahat gerçekleştirdiğini ifade etmiştir. Bu öğretmene ait alıntı şu şekildedir:

E özellikle bu e mesela iş konusuna girerken günlük yaşamdan örnekleri anlatırken onunla ilgili e simülasyon gerekirse simülasyonlar var işte mesela Colorado Üniversitesinin sayfasından indirdiğimiz ya da videolar varsa o konuyla ilgili videolar özel bir yayının videolarını indirmiştim e onlarla ilgili bir video gösteriyorum. Özellikle bu videoları e konunu ilk girişinde gösterdikten sonra konuya girmek çok daha avantaj sağlıyor. Ama konuyu videolar içerisinde bazen teknik terimler olduğunda onu sona bırak bırakıyorum (Ö6).

İş kavramını öğretirken sınıf içinde küçük etkinlikler yaptığını belirten öğretmen kavram öğretimini gerçekleştirirken farklı bir yol izler misiniz sorusu yöneltildiğin de modellemeler ve teknoloji den yaralandığını belirtmiştir. Bu öğretmene ait alıntı şu şekildedir.

Başka bir yolla e mutlaka vardır çeşitli yolları (güldü) ne olabilir animasyonlar gösterilebilir ki onu da yapıyoruz yani bittikten sonra şekil üzerinde işte çocuklar modellemeler yaparak şu an da tabi ki teknoloji gelişti animasyonlarla da gösterilebiliyor daha dikkat çekiyor belki (Ö10).

Kavram öğretimini gerçekleştirirken günlük hayattan örnekler ve simülasyon ve animasyon kullandığını ifade eden öğretmene ait alıntı şu şekildedir:

Kendimize özgü model benzeşim şöyle söyleyelim hani ders anlatırken bir sürü örnek veriyoruz günlük hayattan olsun veya sınıf ortamında ama daha çok animasyonlardan simülasyonlardan faydalanıyoruz oluşan olayları söylüyoruz...' (Ö14).

Ders içerisinde teknoloji kullanıldığında daha dikkat çekici olduğu, kavram öğretimini pekiştirmek için laboratuvar ortamlarını kullanamadıkları buna bağlı olarak EBA ve özel bir sitenin animasyonları kullanıldığı bu şekilde kavramın görselleştirildiği böylece öğrenmenin daha kalıcı olduğu görülmektedir.

#### 4. 4. 4. Sınıf İçi Küçük Etkinlikler

Bu kategori altında öğretmenlerin birçoğu kavramın öğretimini gerçekleştirirken sınıf içi küçük etkinliklerden (sırayı çekme, duvarı itme vb.) yaralandıklarını ifade ettikleri belirlenmiştir. Bu bulgulara ait öğretmen görüşlerinden bazıları aşağıda sunulmuştur.

Fiziksel anlamda yapılan iş ile mekanik anlamda yapılan işin aynı anlama gelmediğini günlük hayattaki örnekler üzerinden (duvarı itme, çantayı taşıma vb.) öğrencilere soru sorarak modelleme yaparak kavramın öğretimini gerçekleştirdiğini ifade eden öğretmen, öğrencilerden aldığı geri aldığı dönütlere göre dersin öğretime devam ettiğini belirtmiştir. Bu öğretmene ait alıntı şu şekildedir:

Bu konuda genellikle hayattan örnekler vererek e mesela e şu örneği çok fazla veriyorum. Akşama kadar duvarı itiyorsunuz itiyorsunuz itiyorsunuz gerçek hayatta iş yapmış olabilirsiniz ama fizikte iş yapamıyorsunuz diyorum. İşte niye diyorlar e sebebi ne olabilir işte anlatıyorum onlara diyorum ki bak kuvvet uyguluyorsunuz ama diyorum yol aldırılmıyorsunuz. Fizikte iş yapabilmeniz için mutlaka yolda aldırmanız gerekiyor diye söylüyorum. Buradan hemen şey örneğine geçiyorum. Elimde çanta taşıyorum mesela diyorum çanta taşıırken diyorum kolumu sallamadan dik bir şekilde taşıyorum. Şimdi iş yapıyor muyuz diye soruyorum. Bu seferde diyorlar ki gene yapıyoruz diyorlar peki diyorum kuvvet hangi yönde diyorum onlara mesela kuvvet harekete dik doğrultuda aldığımız yol ne yönde diyorum siz onlara soruyorum gene mesela bu yoldaki gösteriyorlar bu yönde diye gösteriyorlar peki diyorum o yolda mı yolladınız dik mi yol aldınız yani burada e iş kavramının mutlaka kuvvetin uygulandığı doğrultuda yol alması gerektiği e fizikteki iş kavramının bu şekilde olması gerektiği diye model yapıyorum (Ö2).

İş kavramının öğretimini gerçekleştirirken öncelikli olarak kavramın tanımını yaptığını belirten öğretmen, günlük hayattan örnekler vererek (çantayı taşıma, valizi çekmek vb.) fiziksel anlamdaki iş olması için gerekli olan şartları belirttiği görülmüştür. Bir cismin iş yapabilmesi için kuvvet uygulanarak cismin kuvvet doğrultusunda yer değiştirmesi gerektiği üzerinde durduğunu ve cismin iş yapabilmesi için enerji gerektiği ifadelerini kullandığı belirlenmiştir. Buna ait alıntı şu şekildedir:

E işte iş kavramını öğretirken diyorum ya uyguluyorum gösteriyorum işin tanımını yaptıktan sonra sınıf içerisinde diyelim ki çantayı elime alıp dolaştığım da ya da bir valizi çektiğin zaman ya da valizi elinde taşıdığın zaman ki onu örneklendiriyorum. Gösteriyorum işte hangisinde iş yaptım hangisinde yapmadım diye gösteriyorum sonra şunu da söylüyorum mesela e her kuvvet uyguladığımda hani iki şartı sağlaması lazım diyorum fiziksel anlamda iş olması için. Bir kere net bir kuvvet şart ikincisi kuvvet doğrultusunda yer değiştirmem gerekiyor. Yani sadece yer değiştirmek iş yapmak anlamına gelmiyor ya da sadece kuvvet uygulamakta iş yapmak anlamına gelmiyor. Ben durağa kuvvet uyguladım kuvvet var ama yer değiştirmedim için ya da arabaya kuvvet uyguladığınız hareket ettiremiyorsanız eğer onu iş yapmış sayılmazsınız istediğiniz performansı gösterin ya da yer değiştiren bunu bir tık yukarı çektiğin zaman bir şeyin iş olabilmesi için enerjisinin kesinlikle ne yapması lazım değişmesi lazım bu kinetik enerji ve potansiyel enerji yani onunla da bağlıyoruz. Mesela sabit hızla hareket eden bir cisim yer değiştiriyor demi sabit hızla hareket ederken yer değiştiriyor ama iş yapmış olmuyor bunu da vurguluyoruz (Ö3).

Kavramın öğretimini gerçekleştirirken sınıf içerisinde küçük etkinlikler (masasını sınıfta ittirerek vb.) yardımı ile öğrencilere örnekler üzerinden fiziksel anlamda iş yapılıp yapılmadığı durumları açıkladığı görülmüştür. İş kavramının tanımını yaptığını ve formülünü verdiğini belirten öğretmen, işlem gerektiren örnekler ya da günlük hayat örnekleri üzerinden kavram öğretimini gerçekleştirdiği belirtmiştir. Bu öğretmene ait alıntı şu şekildedir.

...masasını sınıfta ittirerek ya da sandalyeyi ittirerek e çocuklara işte ben fiziksel anlamda bir kuvvet e mesela ben çantamı alırım yerden kaldırıyorum iş yapıyor muyum olduğu için e çocuklara işte kuvvet yola dik ise fiziksel anlamda işin iş tanımına uymadığını e söyle söyleyip ondan sonra formülü işte gerekli örnekleri günlük hayattan ya da sayısal işlemde örnekleri çözüp e tanımını yazdırıp e ona göre derse devam ediyoruz (Ö7).

İş kavramının öğretimini gerçekleştirirken duvarı ya da masayı itme vb. örneklerden yararlanarak fiziksel anlamda işin yapılıp yapılmadığını ifade eden öğretmene ait alıntı şu şekildedir:

Genellikle sınıfta yaptığımız işlem e dediğim gibi duvarı itiyorum veya bir masayı 1-2 çocukla itiyoruz e bazen diyoruz ki sürtünmesiz ortam olmadığı için teorik olarak sürtünmesiz ortamlar diyoruz ama bu sürtünme olmasa dinamiğin birinci prensibi ne olacak hareket ediyorsa hareket edecek duruyorsa duracak ama biz ona kuvvet uyguladığımız için hareket eder ama kuvvet ortadan kaldırdığımız zaman yani kuvvet uyguladığımız sürece iş yaptığımızı kuvvet uygulamadığımız sürece iş hareket etse bile fiziksel anlamda işin yapılmadığını mesela bir başka kitabı kafamıza koyuyoruz yürüyoruz o kitap üzerinde iş yaptık mı kitap hareket ediyor ama o doğrultuda ben ona kuvvet uygulamıyorum ama sallarken elimde sallarken iş yapıyorum ama ben onu yukarı kaldırırken ağırlığa karşı iş yaptım ama yürürken iş yapmadım. Bu gibi örnekler verebiliyoruz (Ö12).

Yukarıdaki bulgular incelendiğinde öğretmenlerin iş kavramını öğretimini gerçekleştirirken günlük hayattaki örnekler ve sınıf içerisinde küçük etkinliklerden (duvarı itme, masayı çekme, elinde çantayı taşıma vb.) yararlandıkları görülmektedir. Öğretmenlerin, sordukları sorular ve örnekler üzerinden fiziksel anlamda iş yapılıp

yapılmadığı durumları açıkladıkları, kavramı cisme uygulanan kuvvet doğrultusunun da cismin yer değiştirmesi şeklinde tanımladıkları ve bu tanıma destekleyici örnekler verdikleri görülmektedir.

#### 4. 4. 5. Tümevarımsal Kavram Öğretimi

Bu kategori altında bazı öğretmenlerin kavram öğretimini gerçekleştirirken yaptıkları uygulamalar yer almaktadır. Bu bulgulara ait öğretmen görüşlerinden bazıları aşağıda sunulmuştur.

İş kavramının öğretimine ‘*Bugün iş yaptınız mı?*’ şeklinde bir soru ile başladığını belirten öğretmen, öğrencilerin alakasız cevaplar verdiklerini ifade etmiştir. Fiziksel anlamda yapılan işi, günlük hayattan örnekler ile pekiştirerek kavramın öğretimini gerçekleştirdiğini belirten öğretmene ait alıntı şu şekildedir:

“Önce şeyden başlıyorum bugün iş yaptınız mı? Oradan başlıyoruz yani e çocuklar genelde tabi ki alakasız cevaplar veriyoruz sonra günlük hayattaki gerçekteki iş kavramını pekiştirip veriyoruz” (Ö3)

Lise birinci sınıf öğretim kademesinde olan öğrencileri düşünce ufuklarının geniş olmadığını belirten öğretmen, öğrencilerden içerisinde iş sözcüğünün geçtiği cümleler kurmasını istediğini ifade ettiği görülmüştür. Öğrencilerin kurduğu cümlelerden yaptıkları bütün eylemleri iş olarak anlamlandırdıklarını belirtmiştir. Kavramın öğretimini gerçekleştirirken fiziksel anlamda iş yapılması için gerekli olan şartları anlattığını belirten öğretmene ait alıntı şu şekildedir:

Şimdi öğrencileri şu anda 9. sınıfta iş ufukları çok geniş olmadığı için mesela ben zaman zaman iş bir cümle kurun içerisinde iş geçsin çocuk mesela diyor ne işin var burada mesela değil mi bununla beraber iş eylemi var mıdır yok hocam şimdi orada her şeyi işe bağlamış ama fiziksel manada işin olması için olmazsa olmazları anlatıyoruz (Ö12).

Öğrencilerden günlük hayattaki yaptıkları eylemlerin iş olup olmadığı ile ilgili örnek vermelerini isteyen öğretmen, sınıflardaki öğrenci sayısının fazla olmasından kaynaklı örneklerin çeşitlilik gösterdiğini, bu şekilde öğrencilerin beyin fırtınası yaptığını belirtmiştir. Bu öğretmene ait alıntı şu şekildedir:

E şimdi konunun girişinde söylemiştik günlük yaşam da özellikle e burada beyin fırtınası yapılabilecek bir bölüm aslında burada herkes her kafadan e şey söyler ve bunların iş olup olmadığını onlara söyleriz e çünkü sınıflar 34 kişi ortalama dolayısıyla 34 farklı görüş istenir burada e hocam bu olur mu der ona evet olur ya da olmaz bu olur mu şeklinde yapıldığı zaman yaklaşık bir 5-10 dk. e olay artık pekişmiş olur. Çünkü 34 farklı neredeyse görüş ortaya çıkabilir en az’ (Ö6).

İş kavramını öğretirken sınıfın ortamına ve düzeyine göre, özel sorular üzerinden öğrencilerin beyin fırtınası yaptırdığını ifade eden öğretmene ait alıntı şu şekildedir:

“...ya bu tamamen şeyle ilgili sınıfın e o andaki doğası ile ilgili planlı olarak yaptığımız şeyler biraz da şeydir böyle seçtiğimiz özel sorular üzerinden ya da özel sorunlar üzerinden sınıfla birlikte beyin fırtınası e yapmak yani e” (Ö13).

Öğretmenin beyin fırtınası yaptırmadaki amacını açıklaması istenildiğinde;

“Yani benim bu noktada gerçekleştirmek istediğim şey aslında iş enerji ve güç kavramlarını birleştirmek” (Ö13).

Şeklinde açıklama yaparak kavramları birleştirmek istediğini ifade etmiştir. Kavramları birleştirmeyi detaylandırarak açıklaması istenildiğinde;

E nasıl birleştirmek mesela çocuğa iş dediğimiz zaman aklına güçte gelmeli aklına enerji değişimi de gelmeli aklına kuvvette gelmeli yer değiştirmede gelmeli yani bu kavramları birbirinden ayrı değil de bir bütün halinde düşünmeli yani nasıl ki e siz şimdi mesela atıyorum bir renk size söylendiği zaman hemen günlük hayatta sizin duygularınıza hitap eden nesnelere aklınıza gelir burada da iş enerji güç verim kavramlarını duyduğu zaman o bütünü dikkate alması gerektiğini düşünüyorum onu oluşturmaya çalışıyorum ayrı parçalar olarak değil de bir bütün olarak değerlendirmesi gerektiğini düşünüyorum (Ö13).

Şeklinde açıklama yaptığı görülmektedir.

Bu kategori altında bulgular incelendiğinde, öğretimin belirli kademelerinde öğrencilerin düşünceleri tam olarak gelişmediği, öğrencilerden cümleler kurması istenilerek kavramı ne düzeyde algıladıkları belirlenmeye çalışıldığı görülmektedir. Kavram öğretimi gerçekleştirilirken sınıftaki öğrenci sayısının fazla olmasından yararlanıldığı, öğrencilerin verdikleri örnekler üzerinden beyin fırtınası yapılarak kavramın pekiştirildiği görülmektedir. Beyin fırtınası yöntemi kullanılarak kavram öğretimi gerçekleştirirken, öğrencilerin öğrenmelerinin gerçekleştirildiği ve kavramlar arası ilişkinin ortaya konularak ilişkili olan kavramları ayrı olarak düşünmek yerine bir bütün halinde değerlendirilebileceği görülmektedir.

#### 4. 4. 6. Öğretim Materyali Kullanımı

Bu kategori altında sadece bir öğretmen kavram öğretirken çalışma yaprağı kullandığını ifade etmiştir. Bu öğretmene ait alıntı şu şekildedir:

Yani e neler yapıyorsunuz bu herhalde şey anlamında sormuyoruz dimi bunu sınıf içerisinde kullandığımız materyaller işte çalışma yaprakları bunlar standart öğrenme öğretme yöntemleri sınıfın ihtiyacına göre bazen işte işi işin enerji üzerindeki etkisini ortaya koyabilmek için kuvveti değişken olarak kabul edip onun iş üzerindeki etkisini ortaya koyabilecek küçük bir deney tasarlayabilirsiniz (Ö13).

Sınıf içerisinde öğrencilerin öğrenmelerini sağlamak için materyal olarak çalışma yaprağı kullanılmasını standart öğrenme ve öğretme yöntemi olduğu, sınıfın seviyesine göre deneyler tasarlanması gerektiği belirtilmiştir.

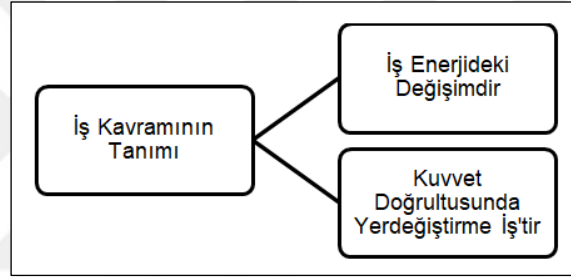




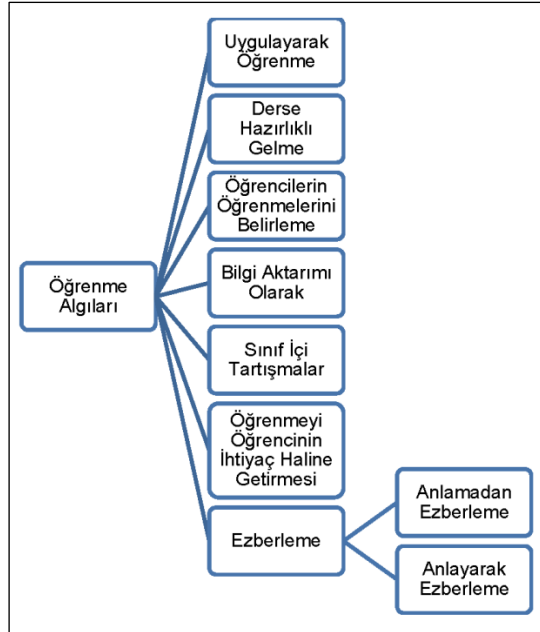
## 5. TARTIŞMA

Bu çalışmanın amacı, deneyimli fizik öğretmenlerinin iş kavramını nasıl anlamlandırdıkları ve iş kavramının öğretimine ilişkin deneyimlerini betimlemektir. Bu bölüm içerisinde çalışma kapsamında yer alan alt problemlere ait bulgular tartışılacaktır.

Öğretmenlere '*Fizikteki iş kavramını nasıl tanımlarsınız?*' soru yöneltildiğinde öğretmenlerden birkaç tanesinin 'İş enerji değişimidir' şeklinde tanımlamalar yaptıkları, geriye kalan öğretmenlerin ise 'Kuvvet ile doğrultusunda yer değiştirme iş'tir' (MEB, 2018; MEB, 2018) şeklinde tanım yaptıkları görülmüştür (Şekil 4). Öğretmenlerin çoğunun kavram tanımını yaparken günlük hayattan örnekler ve sayısal problemler üzerinden kavramın öğretimini gerçekleştirdikleri görülmektedir.



Şekil 4. Öğretmenlerin İş kavramını tanımlamaları



Şekil 5. Öğretmenlerin öğrenme ile ilgili algıları

Öğretmenlerin verdikleri cevapların analizi sonunca öğrenme teması altında 5. kategori oluştuğu görülmüştür. Bu kategoriler literatürde yapılan öğrenme kavramına yönelik araştırmalar ile benzerlik ve farklılık gösterdiği görülmüştür. Öğrenmenin gerçekleşebilmesi için, öğrencilerin deney yaparak birden fazla duyu organının kullanılması gerektiğini ifade eden öğretmenlerin cevapları analiz edilerek, '*Uygulayarak öğrenme*' kategorisi oluşturulmuştur. Bu kategori altında öğretmenler öğrenmenin gerçekleşmesi için mevcut verilen bilgilerin gerekli olan durumlarda uygulanması (Erdoğan, 2012) ile öğrenmenin gerçekleşeceğini belirtmişlerdir. Dikmenli ve Çardak (2010), araştırmalarında yeni bilgiler öğrenilerek gerekli durumlarda bu bilginin uygulanmasını "*Konsept: uygulamada saklanabilecek ve/veya kullanılacak gerçeklerin, prosedürlerin vb. edinilmesi olarak öğrenme*" kategorisi ile benzerlik gösterdiği görülmektedir. Benzer şekilde Tsai (2004), fen biliminin öğrenim amacının pratik bilginin uygulanması kategorisi ile benzerlik göstermiştir. Öğretmenlerin uygulayarak öğrenmenin gerçekleşmesi için deney yapılması gerektiğini ancak laboratuvarlarda yeterli malzeme ya da okulda laboratuvar olmamasından dolayı (Demir, Büyük ve Koç, 2011; Tekbıyık ve Akdeniz, 2008) deneyi yapamadıklarını ifade ettikleri görülmüştür. Aydoğan vd., (2003), öğrenmenin anlamlı olması için öğrencinin yaparak yaşayarak aktif olarak ders katılması gerektiğini belirtmiştir. Bazı deneylerin laboratuvarda yapılamadığını belirten katılımcıların dersin başında ya da ders sonunda simülasyonlar videolar ya da internet ortamında buldukları videoları kullandıkları saptanmıştır (Kurt, Kuzu, Dursun, Güllüpınar ve Gültekin, 2013; Yılmaz, 2018).

İkinci kategoride öğretmeler kavram ile ilk karşılaşmanın öğrenmede önemli olduğunu bu yüzden öğrencilerin derse hazırlıklı gelmesi gerektiği belirtilmiştir. '*Derse hazırlıklı gelme*' kategorisi literatürde yapılan çalışmalarda tanımlanmayan yeni bir kategoridir. Bu kategorinin özü öğrenmenin meydana gelmesi için derse hazırlı gelmek özelliği olabilir. Bu kategoride öğrenmenin gerçekleşebilmesi için öğrencinin kavram hakkında bilgi sahibi olması gerektiği bu yüzden derse gelmeden önce ön hazırlık yapması gerektiği aksi takdirde öğrenmenin yüzeysel olarak meydana geleceği, öğrencinin ders esnasında anlatılanların hafızasında yer edeceği ancak kavramı bütün yönleri ile öğrenemeyeceğini söylenebilir.

Üçüncü öğrenme kategorisinde, iş kavramının öğretiminde, kavram ile ilişkili ve ilişkisiz sorular sorarak tartışma ortamı oluşturularak öğrencilerin öğrenmelerinin gerçekleşeceği ifade edilmiştir. '*Sınıf İçi Tartışma ile Öğrenme*' kategorisi literatürdeki yapılan araştırmalarda daha önce tanımlanmayan bir kategori olduğu görülmüştür. Bu kategoride öğretmenlerin öğrenme ortamında, iş kavramının öğretimini gerçekleştirilirken

günlük hayattan örnekler üzerinden soru sorarak konuyu işedikleri, bilgiyi doğrudan vermeyip tartışma ortamı yaratarak öğrencinin derinlemesine öğrenmesini sağlamaya çalıştığı söylenebilir. Bu kategorinin oluşmasında öğretmenin dersin öğretiminde kullandığı yöntem etkili olmuş olabilir. Trigwell vd., (1999), araştırmalarında öğrenme ortamının öğrencinin öğrenmesinde etkili olduğunu belirtmişlerdir.

'*Öğrenmeyi Öğrencinin İhtiyaç Haline Getirmesi*' olan dördüncü kategoride öğrenme de bireysel farklılıklar olduğu, öğrencinin ilgisinin ve merak duygusunun artırılması için tündengelim yöntemi kullanılması gerektiği ifade edilmiştir. Bu kategoriye literatürde yapılan araştırmalarda rastlanılmamıştır. Bu kategorinin oluşmasında öğretmenin sahip olduğu inançlar ile ilgili olabilir.

'*Ezberleme*' olarak belirlenen beşinci öğrenme literatürdeki çalışmalar ile benzerlik gösterdiği görülmektedir (Bradber vd., 2004; Dikmenli ve Çardak, 2010; Erdoğan, 2012; Tsai, 2004; Zhao ve Thomas 2016). Bu araştırma kapsamına '*Ezberleme*' kategorisi iki alt kategoriye ayrılmıştır. '*Anlayarak öğrenme*' kategorisinde altında öğrencilerin mevcut piyasa yayınları üzerinden benzer soruları çözerek ezber yaptıkları, ifadelerin ne anlama geldiklerini bilmeden ezber yapan düşük seviyedeki öğrencilerin sınavlardan formüldeki yüksek aldığı belirtilmiştir. '*Anlamadan Ezberleme*' kategorisinde, öğrencilerin akademik başarının önemli olduğu bu yüzden sınavlardan geçmek için öğrencilerin ezber yaptıklarını kavramın özünün içerisinde yer alan kavramların öğrenciler tarafından anlaşılmadığı öğretmenler tarafından belirtilmiştir. Tsai (2004), yaptığı çalışmada öğrencilerin yapılan testlerden başarılı olmak için ezber yaptıkları sonucuna varmışlardır. Benzer şekilde Zhao ve Thomas (2016), yaptıkları çalışmadaki '*Ezberleme*' kategorisinde ezberlemeyi ikiye ayırdığı görülmüştür. '*Ezberleme*' kategorisinde bilginin, formülün ya da kavramın öğrenci tarafından tekrar edilerek anlamadan ezberleme yaptıkları belirlemiştir. '*Anlayarak Ezberleme*' kategorisinde ise sadece Çinlilere özel olarak, öğrencinin bir kavramı ya da formülü önce ezberlediği daha sonra bunu anlamlandırarak var olan bilgiyi ezber olarak kullandıkları belirtmişlerdir.

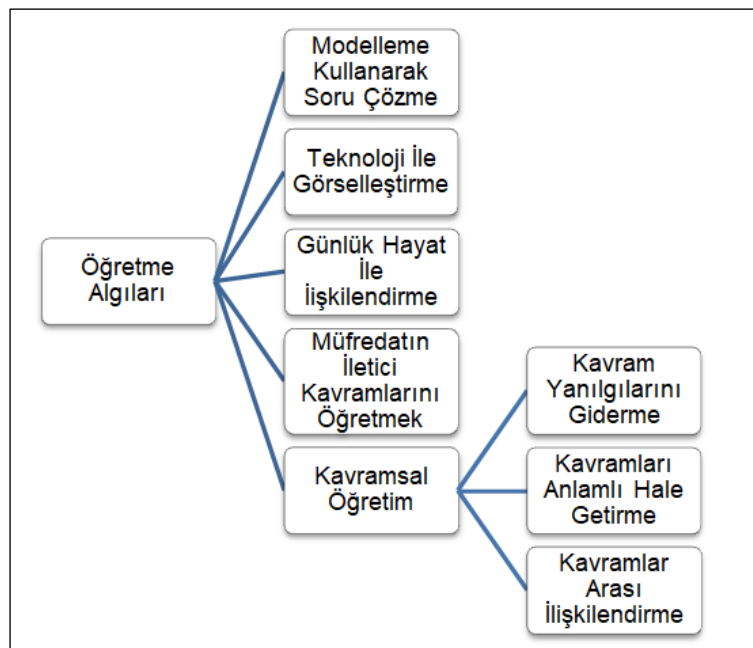
Eğitim sistemi 2014 yılından ilk ve orta öğretimde kademeli olarak müfredat yenilenerek kullanılan öğrenme stili (ezberlemede) değiştirilmesi amaçlanarak yapılandırmaca öğretim programı uygulanmaya başlanmıştır. Ancak bu çalışmada Ezberleme kategorisinin ortaya çıkmasında bu öğretim programının öğretmenler tarafından beklenen düzeyde uygulanmaması olabilir. Öğretmenlerin yüzeysel öğrenme anlayışlarını derinsel öğrenme kavramına geçmeleri için öğretmenlerin (Tsia, 2004) öğretim tarzlarını değiştirerek öğrencilerine bu şekilde eğitmeleri gerekmektedir. Trigwell vd., (1999)'ne göre öğretmenler içeriği öğrenciye vermek için geleneksel öğretim anlayışı

kullanıyorlarsa öğrenciler öğrenmeyi bilgiyi akılda tutmak olarak algırlarlar. Fizik /Fen eğitiminin temel amaçlarından bir tanesi kavramların ezberlenmeden kavramın özünü öğrenerek bu kavramları gerekli olduğu durumlarda öğrencinin kullanması sağlamaktır.

Altıncı kategori olan '*Öğrencilerin Öğrenmesini Belirleme*' kategorisi literatürde öğrenme ile ilgili kategorilerle benzerlik göstermediği görülmektedir. Bu kategoride öğrencilerin öğrenmesini belirlemek için mesleki deneyimlerden yararlandıklarını belirten öğretmenler, kavramların birbiri ile ilişkili olduğunu bu yüzden öğrencilerin ön bilgilerini belirleyici sorular sorarak alınan dönütleri dikkate alarak tekrar yaptıklarını belirtmişlerdir. Bu kategorinin oluşmasında öğretmenlerin meslekte geçirdikleri yıllar ya da öğrenme ortamı etkili olduğu söylenebilir.

Yedinci kategori olan '*Bilgi Aktarımı Olarak Öğrenme*' kategorisi literatürde yapılan çalışmalar ile benzerlik göstermektedir (Bradber vd, 2014; Dikmenli ve Çardak, 2010; Erdoğan 2012; Tsia, 2004; Tsai ve Kuo, 2008). Bradber vd., (2004)'de yaptıkları çalışmada bilginin transfer edilmesi ve bilgi birikiminin aktarılması olarak benzer bir kategori oluşturduğu görülmektedir. Tsai ve Kuo (2008)' de Taiwan'da Cram okullarında yaptıkları araştırmalarında bu kategoride öğrencilerin öğrendikleri bilgilerin zamanla artarak genişlediğini ileri sürmüşlerdir.

Öğretmenlerin verdikleri cevapların analizi sonunca öğrenme teması altında beş kategori oluştuğu görülmüştür. Bu kategoriler literatürde yapılan öğrenme kavramına yönelik araştırmalar ile benzerlik ve farklılık gösterdiği görülmüştür.



Şekil 6. Öğretmenlerin öğretme ile ilgili algıları

Öğretmenlerin iş kavramını öğretirken öğrencilere kavramın tanımını yaptıktan sonra günlük hayat örneklerini kendileri verdikleri belirlenmiştir. '*Günlük Hayat İle İlişkilendirme*' kategorisi literatürde yapılan çalışmalarda rastlanılmamıştır. Bu kategorinin odak noktası kavram öğretiminin gerçekleştirilirken kavram içerisinde geçen ifadelerin farklı örnekler ile ilişkilendirme yapılarak öğrenmenin gerçekleştirilmesidir. Bu kategorinin oluşmasında kavramın doğasının etkili olduğu söylenebilir.

Birkaç öğretmenin kavram öğretimini gerçekleştirirken soru çözümlerinden ve grafiklerden yararlandıkları görülmüştür. Öğretimi gerçekleştirirken kavramın öğrenciler tarafından öğreniminin gerçekleştirilmesi için teorik bilginin sayısallaştırılmasını sağlayan örnekler kullandıkları belirlenmiştir. '*Modelleme Kullanarak Soru Çözme*' kategorisi literatürdeki çalışmalar ile benzerlik göstermediği görülmüştür. Bu kategorinin oluşmasında öğretmenin sahip olduğu öğretme ve öğrenme inançlarının etkili olduğu söylenebilir.

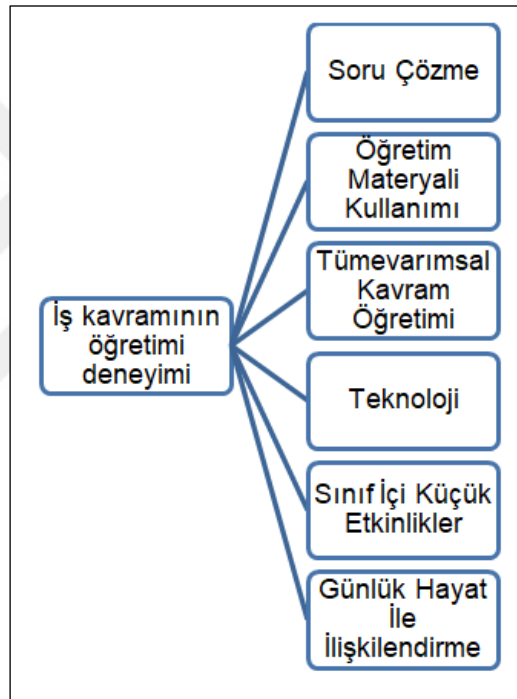
Öğretim ile ilgili olarak '*Kavram Öğretimi*' kategorisi literatürde yapılan çalışmalarda rastlanılmamıştır. Öğretmenler kavramların birbiri ile ilişkili olduğu, öğrenmenin meydana gelmesi için bilgilerinin aktarılması ve kavramsal bilginin eksiksiz olması gerektiği belirtilmiştir. Kavram yanılgılarını gidermek için öğretmenlerin tekrar ve sınav yaparak öğrencilerin öğrenmelerini belirleyerek kavramın öğretimini gerçekleştirdikleri, kavramları anlamlı hale getirmek için kavramın özünün bilinmesi gerektiği aksi taktirde ezberlemenin ötesine geçilemeyeceğini ifade etmişlerdir. Öğretmenlerin kavram öğretiminin gerçekleştirirken formülleri ve kavramların tanımlarını kendilerinin yaptığını, öğrencilerin pasif durumda olduklarını, öğrencilerin bilgiyi uygulayacak ortamlarının olmadıklarını, yetiştirilmesi gereken bir müfredat olduğunu ifade ettikleri görülmüştür. Yukarıdaki açıklamalar dikkate alındığında, bu kategorinin oluşmasında öğrenme ortamının etkili olduğu söylenebilir.

Öğretmenlerin kavram öğretiminin gerçekleştirirken formülü ya da kavramı doğrudan cümleler ile ifade etmek yerine teknolojiye yararlandıklarını belirtmişlerdir. Bazı öğretmenlerin verdikleri öğretim ile ilgili görüşlerinin analiz edilmesi ile '*Teknoloji İle Görselleştirme*' kategorisi oluşturulmuştur. Yapılan literatür taramasında böyle bir kategoriye rastlanılmamıştır. Bu kategorilerin oluşmasında öğretmenin sınıf içerisinde uyguladığı stratejiler ve öğrenme ortamından kaynaklandığı söylenebilir.

'*Müfredatın İletici Kavramlarını Öğretmek*' kategorisinde programında belirlenen kazanımları odaklandıkları görülmektedir. Literatürde Prosser vd., (1994)'deki çalışmalarında benzer bir kategori olduğu, fizik ve öğretmen adayları ders kitabı ve öğretimde ders kitaplarındaki bilgilere ve müfredata odaklandıkları ve öğretmenlik ile ilgili

yaptıkları tartışmaları öğrenciye bilgi aktarımı olarak inşa ettikleri belirlenmiştir. Literatürde yapılan çalışmalarda öğretim ile ilgili olarak kategori isimlerinin farklılık gösterdiği ancak aynı noktalara odaklandıkları görülmektedir. Kember ve Kwan (2000), öğretim görevlilerin öğretimi bilgi aktarımı olarak ifade ettikleri ve öğrencilerin müfredatın bilginin pasif olarak öğrenciye sunulması olarak belirterek öğretmenlerin öğrenci merkezli bir strateji benimsedikleri görülmüştür. Boulton-Lewis vd., (2011) 'İçerik ve Becerilerin İletilmesi' kategorisinde öğretmeyi öğretilecek olan bilgilerin iletilmesi ön plandadır. Çalışmada içeriğe öğretmene odaklandığı öğrencinin arka planda olduğu saptanmıştır.

Öğretmenlerin verdikleri cevapların analizi sonunca öğrenme teması altında altı kategori oluştuğu görülmüştür.



Şekil 7. Öğretmenlerin iş kavramını öğretimine ilişkin deneyimler

Öğretmenlerin kavram öğretimini ve kavramın tanımını soru üzerinden anlattıkları, teorik bilgiyi kavramlar arası ilişkiden yararlanarak öğrenciye aktardığı '*Soru çözme kategorisi*' altında toplanmıştır. Öğretmenlerin cevaplarının analizi sonucunda oluşan bu kategori öğretmenlerin sahip olduğu inançlar ve sınıf ortamında kullandıkları öğretim yöntemleri ile ilişkili olduğu söylenilebilir.

Öğretmenlerden birçoğu kavramın tanımını yaparken günlük hayat ile ilişkilendirdikleri bu şekilde kavramın öğrenciler tarafından daha iyi algılandığını belirtmişlerdir. Kavramın doğasından kaynaklı olarak öğrencilerin kavramı karıştırdıklarını

belirten öğretmenler, günlük hayattan örnekler ile ilişkilendirerek kavramın öğretimini gerçekleştirdiklerini bu şekilde kavramın daha akılda kalıcı olduğunu belirtmişlerdir. Öğretmenlerin verdikleri cevaplar analiz edildiğinde öğretmenin kavramının öğretimini deneyimledikleri '*Günlük hayat ile ilişkilendirme*' kategorisi oluşturulmuştur. Bu kategorinin oluşmasında kavramın doğasının etkili olduğu söylenebilir.

Öğrenme ve öğretmede teknoloji önemli bir yere sahiptir. Öğretmenlerin kavram öğretimini gerçekleştirirken kavramın bütün özelliklerini öğrenciye anlattıklarını belirtmişlerdir. Kavram öğretimini gerçekleştirdikten sonra öğrencilerin öğrenmelerini sağlamak için laboratuvar ortamında teorik bilgiyi kendisinin uygulaması gerektiğini ifade ettikleri görülmektedir. Öğretim ortamının yetersizliğinden kaynaklı olarak bunu gerçekleştiremediklerini belirten öğretmenler kavram öğretimini gerçekleştirirken videolar animasyonlar vb. yararlandıklarını ifade etmişlerdir. Öğretmenlerin verdikleri cevaplar analiz edildiğinde öğretmenin kavramının öğretimini deneyimledikleri '*Günlük hayat ile ilişkilendirme*' kategorisi oluşturulmuştur. Bu kategorinin oluşmasında öğretim ortamındaki eksikliklerin sebep olması ile açıklanabilir.

Öğretmenlerin kavram öğretimini gerçekleştirirken çantayı kaldırma, çantayı yerden kaldırıp yürüme masayı sırayı itme ve çekme vb. şekillerde bilgiyi öğrenciye aktardıkları '*Sınıf içi küçük etkinlikler kategorisi*' ve öğrencilerin kavram öğretimini gerçekleştirirken öğrencilerin pasif durumdan aktif duruma geçmelerini sağlamak için soru sorduklarını belirttikleri '*Tümevarımsal kavram öğretimi*' ve '*Öğretim materyali kullanımı*' kategorisi literatürde yapılan çalışmalara rastlanılmadığı görülmüştür.

Bu araştırma kapsamında öğretmenlerin öğrenmeye ait algıları '*Uygulayarak Öğrenme*', '*Derse Hazırlıklı Gelme*', '*Öğrencilerin Öğrenmelerini Belirleme*', '*Bilginin aktarımı olarak öğrenme*', '*Sınıf İçi Tartışmalar*', '*Öğrenmeyi Öğrencinin İhtiyaç Haline Getirmesi*' ve '*Ezberleme*' kategorileri şeklinde oluştuğu belirlenmiştir. Literatürde yapılan bazı araştırmalar ile belirlenen bazı öğrenme kategorilerin benzerlik gösterdiği görülmektedir. Öğretmenlerin öğrenmenin gerçekleşmesi için teorik bilginin ihtiyaç duyulan durumlara uygulanması gerektiği üzerinde durdukları belirlenmiştir. Öğretmenler en etkili öğrenmenin yaparak yaşayarak, teorik veya pratik bilginin laboratuvar ortamlarından uygulaması ile gerçekleştiğini (Tsia, 2004; Erdoğan, 2012) belirtmişlerdir. Öğretmenler sınavların önemli olduğunu bu yüzden üniversite sınavında çıkan sorular üzerinde kavram öğretimini gerçekleştirdiğini ifade ettikleri ancak öğrencilerin kavramın özünü bilmeseydi bile mevcut pisyasa yayınlarındaki benzer soruları çözerek ezberleme yaptıkları ifade etmişlerdir (Erdoğan, 2012; Tsai ve Kuo, 2008; Tsai 2004). Öğretmenlerden birçoğu öğrenmenin meydana gelmesi için bilginin transfer edilerek yeni

kavramlar ile ilişkilendirilerek öğrenilmesi gerektiğini ifade ettikleri görülmektedir (Ahmed, 2019; Bradberr vd, 2004; Tsia, 2004; Tsai vd., 2008). Öğretmenlerin sınıf içerisinde tartışmalar ile öğrencinin aktif hale gelmesi sağlandığında etkili öğrenmenin gerçekleşeceğini ait inançlara sahip oldukları belirlenmiştir. Öğretmenlerin öğrenmeyi belirlemek için dersin başında tekrar ya da dersin sonunda sınav yaptıkları, ezberleme ile öğrenilen bilginin kalıcı olmadığı bu şekilde öğrenmenin meydana gelmeyeceğini ifade ettikleri görülmektedir.

Öğretmenlerin öğretmeye deneyimlerine ait '*Modelleme Kullanarak Soru Çözme*', '*Teknoloji İle Görselleştirme*', '*Günlük Hayat İle İlişkilendirme*', '*Müfredatın İletici Kavramlarını Öğretmek*' ve '*Kavramsal Öğretim*' kategorilerinin meydana geldiği görülmektedir. Öğretmenlerden birçoğu günlük hayattaki örneklerden ve modelleme üzerinden alıştırma çözümleri ile kavram öğretimini gerçekleştirdiklerini belirtmişlerdir. Öğretmenlerin kavram öğretimini gerçekleştirirken mevcut öğretim programında yer alan kazanımlarımlar doğrultusunda teorik bilginin öğrenciye aktarılması ile öğretimin gerçekleşeceğini ifade ettikleri belirlenmiştir (Boulton-Lewis vd., 2001; Trigwell vd., 1999).

Öğretmenlerin iş kavramının öğretimi deneyimleri '*Soru Çözme*', '*Öğretim Materyali Kullanımı*', '*Tümevarımsal Kavram Öğretimi*', '*Teknoloji*', '*Sınıf İçi Küçük Etkinlikler*' ve '*Günlük Hayat İle İlişkilendirme*' şeklinde kategorilendirilmiştir. Öğretmenlerin öğretme ve öğrenme algılarının kavramı öğretme deneyimleri ile benzer ve farklı kategorilere sahip olduğu görülmektedir. Öğrenme ve öğretme ile ilgili görüşler öğretmenin tercih ettikleri inançları ifade etmektedir. Öğretmenlerin kavram öğretimi algıları incelendiğinde ise, kavram öğretimini gerçekleştirirken günlük hayattaki örnekler üzerinden var olan bilgiyi doğrudan aktardıkları ya da soru çözümlerinden yararlandıkları, öğrencinin aktif olmasını sağlamak için soru cevap şeklinde ya da kısa bir tartışma ortamı oluşturmaya çalıştıkları görülmektedir. Öğretmenlerin öğrenme ortamındaki eksiklikler ya da yaşantısı sürecinden deneyimleri neticesinde eski alışkanlıklarına bağlı kalmalarından kaynaklı olarak yapılandırmacı yaklaşımı uygulamaya çalıştıkları ancak kavram öğretiminin uygulanmasında geleneksel kaldıkları söylenebilir (Akengin, 2008; Demir ve Demir, 2012; Üce ve Sarıçayır, 2013). Kavram öğretiminde öğretmenlerin aktardıkları bilgiyi laboratuvar ortamlarını kullanmadıkları için teknoloji ile görselleştirerek kavramın kalıcılığının sağlamaya çalıştıkları görülmektedir. Öğretmenlerin kavramın öğretimine ait deneyimlerinde ise, öğretim programında var olan bilgiyi doğrudan aktardıkları ya da soru çözümleri üzerinden kavram öğretiminin gerçekleştirirken günlük hayattan örnek verdikleri, öğrencinin aktif olmadığı, öğretmenin konunun uzmanı olduğu bir öğretme anlayışına sahip oldukları belirlenmiştir.



## 6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

### 6. 1. Sonuç

Bu fenomenografik çalışmanın amacı, deneyimli fizik öğretmenlerinin iş kavramını nasıl anlamlandırdıkları ve iş kavramının öğretimine ilişkin deneyimlerini betimlemektir. Bu bölüm içerisinde bulgulara ait sonuçlar özetlenmiştir.

1. Öğretmenlerden birçoğunun iş kavramını 'Kuvvet doğrultusunda yer değiştirme İş'tir' şeklinde tanımlama yaptığı, kavramın tanımını veren formül üzerinden kavram öğretimini gerçekleştirdiği ve günlük hayat örneklerinden yararlandıkları görülmektedir. Bazı öğretmenler ise kavramı 'İş enerjideki değişimdir' şeklinde tanımlama yaptıkları ve sayısal örnek üzerinden kavramı açıkladıkları belirlenmiştir. Bu tanımlama kategorilerin oluşmasında ders kitaplarında yer alan iş kavramının sunumunun etkisi olduğu sonucuna varılmıştır.
2. Fizik öğretmenleri ile yapılan araştırmada öğrenmeyi büyük bir çoğunluğunun 'Ezberleme', 'Bilginin Artışı' ve 'Uygulama' olarak ifade ettikleri görülmektedir. Bu kategoriler öğretmenlerin yüzeysel bir yaklaşım kullandıkları, teorik bilgileri ya da kavramların öğrenilmesinde derinsel yaklaşımın kullanılmadığı görülmektedir.
3. Öğretmenlerin birçoğunun öğretmeyi '*Müfredatın İletici Kavramlarını Öğretmek*' olarak ifade ettikleri kavramın tanımını kendilerinin yaptıkları görülmüştür. Bu kategorinin oluşmasında çalışmaya katılan öğretmenlerin öğretim ile ilgili algılarının geleneksel öğretim anlayışına sahip olduğu sonucuna varılmıştır. Öğretmenlerin iş kavramının öğretiminde yer alan sınıf içi küçük etkinliklerden (masayı itme, duvarı itme, çantayı yerden kaldırma vb.) yararlandıkları, bu etkinlikleri kendilerinin görsel olarak gösterdiği daha sonra açıklamasını yaptıkları görülmektedir. Öğrencilerin kavramı öğrenip öğrenmediklerini belirlemek için dersin sonunda ya da belirli aralıklarla sınav yaptıklarını ifade eden öğretmenler, öğrenmenin meydana gelmesi için öğrencilerin tekrar yapmaları gerektiği üzerine vurgu yapan öğretmenlerin öğretmen merkezli (davranışçı) öğrenme ile benzerlik gösterdiği sonucuna varılmıştır.
4. Öğretmenlerin kavramı nasıl tanımladıkları, öğrenme ve öğretmeyi nasıl algıladıkları kategorilerinin öğretmenlerin deneyimleri ile benzer kategoriler oluşturduğu görülmüştür. Öğretmenlerin öğretim ve öğrenme ile ilgili algıları incelendiğinde, bilgi aktarımının ön planda olduğu, öğrenme süreci içerisinde

tekrar ve sınav yapılarak kavramın pekiştirilmeye çalışıldığı öğretmen merkezli bir yaklaşım benimsedikleri görülmektedir. Öğretmenler öğrencilerin aktif olmasını sorulan sorulara cevap veren, derse hazırlıklı gelmesi şeklinde algıladıkları belirlenirken, öğrencilerin öğrenme ortamında etkin olmasını sağlamak için sadece soru cevap ve tartışma ortamı oluşturdukları görülmektedir. Öğretmenlerin öğrenme ortamındaki eksiklikler ya da eski alışkanlıklarına bağlı kalmalarından kaynaklı olarak yapılandırmacı yaklaşımı uygulamaya çalıştıkları ancak kavram öğretiminin uygulanmasında geleneksel kaldıkları söylenebilir.

5. Teknolojik araç ve gereçlerin öğretmen kullanımına hazır hale getirmesi öğretmenlerin iş kavramını etkili öğretmesine katkı sağlayacağı sonucuna varılmıştır.
6. Öğretmenlerin dersin öğretimini gerçekleştirirken teorik bilgiyi öğrenciye aktardıkları, öğrencinin aktif olarak derse katılmasını sağlayıcı öğretim ortamları oluşturamadıkları bunun öğretmenin önceden sahip oldukları inançlar ya da öğretim ortamından kaynaklanabileceği sonucuna varılmıştır.
7. Öğrencilerin ilgi duydukları ya da merak ettikleri kavramları /konuları daha dikkatli dinledikleri bu yüzden kavramı parçalar halinde sunarak öğrencinin bütünü görmesini sağlanması yerine, tümdengelim yöntemi kullanılarak öğretimin gerçekleştirilmesinin daha etkili olacağını ifade eden öğretmenlerin teorik olarak yapılandırmacı bir anlayışı benimsedikleri ancak kavramın öğretiminin uygulanması aşamasında öğretmenin bilgiyi aktardığı öğrencinin aktif olmadığı geleneksel bir öğrenme yaklaşımının kullanıldığı sonucuna varılmıştır.

## 6. 2. Öneriler

Bu kısımda, araştırma süresince elde edilen bulgulardan yararlanılarak, araştırma sonuçlarına ve ileride yapılacak araştırmalara yönelik yapılacak önerilere yer verilmiştir.

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

1. Literatürde öğretmenler ile yapılan fenomenografik araştırmaların sınırlı olduğu dikkate alınarak benzer çalışmalar yapılmasının gerektiği önerilebilir.
2. Farklı branşlar da yapılacak bu tür araştırmalar sayesinde öğretmenlerin öğrenme ve öğretmeyi nasıl algıladıkları anlamamıza yardımcı olabilir.

3. Öğrenmenin gerçekleşmesi için doğrudan bilgilerin aktarılması yerine öğrencilerin aktif olduğu öğrenme ortamlar tasarlanabilir.

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

1. Öğretmenlerin öğrenme ve öğretme ile ilgili sahip oldukları inançlar belirlenerek sınıf içi uygulamaları araştırılabilir.
2. Öğrenme ve öğretme kavramları ile ilgili bulunan kategoriler literatürdeki çalışmalarla benzerlik gösterdiği, bu kavramların öğretmenlerin zihninde nasıl şekillendiğinin araştırılması gerekebilir.
3. Öğretmenlerin öğrenme ve öğretim yaklaşımlarına kurumsal kültür ve altyapı farklılıklarının etki edebileceği dikkate alınarak, çalışmanın farklı gruplar ile tekrarlanması önerilebilir.

## 7. KAYNAKLAR

- Ahmed, A. F. S. (2019). A phenomenographic study of lecturers' conceptions of teaching and learning and their approaches to teaching. *International Journal For Research In Educational Studies* (ISSN: 2208-2115), 5(1), 03-28.
- Akbulut, H. İ., Şahin, Ç. ve Çepni, S. (2013). İş ve enerji konusu ile ilgili kavramsal değişimin incelenmesi: ikili yerleşik öğrenme modeli örneği. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25, 241 – 268.
- Akengin, H. (2008). Coğrafya öğretmenlerinin yenilenen lise coğrafya öğretim programı hakkındaki görüşleri. *Marmara Coğrafya Dergisi*, 18, 1-20.
- Akerlind, G. S. (2003). A phenomenographic approach to developing academics' understanding of the nature of teaching and learning. *Teaching In Higher Education*, 13(6), 633-644.
- Akgün, A., Gönen, S. ve Yılmaz, A. (2005). Fen bilgisi öğretmen adaylarının karışımların yapısı ve iletkenliği konusundaki kavram yanılgıları. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28, 1-8.
- Akyürek, S. (2003). *Din öğretiminde kavram öğretimi* (Yayınlanmamış doktora tezi). Erciyes üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kayseri.
- Altun, S. (2009). Üç aşamalı bir testle fen bilgisi öğretmen adaylarının basit elektrik devreleri konusundaki kavram yanılgılarının tespiti. *Bayburt Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 4(I-II), 72-79
- Atasayar, A. (2008). *Kavram öğretimi sürecine yönelik içerik geliştirme aracının tasarlanması ve kullanışlılığı* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Hacettepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Atasoy, Ş. ve Akdeniz, A. R. (2007). Newton'un hareket kanunları konusunda kavram yanılgılarını belirlemeye yönelik bir testin geliştirilmesi ve uygulanması. *TÜFED-TUSED*, 4(1), 45-59.
- Attride-Stirling, J. (2001). Thematic networks: An analytic tool for qualitative research. *Qualitative Research* 1(3), 385–405.
- Ayas, A., Coştu, B., Çalık, M., Ünal, S. ve Karataş, F. Ö. (2001, Eylül). Öğretmen adaylarının çözümleri hazırlama ve laboratuvar malzemelerini kullanma yeterliliklerinin belirlenmesi. *XV. Ulusal Kimya Kongresi'nde sunulan bildiri*, İstanbul.
- Aydın, G. ve Balım, A. G. (2005). Yapılandırmacı yaklaşıma göre modellendirilmiş disiplinler arası uygulama: enerji konularının öğretimi. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*.

- Aydoğan, S., Güneş, B. ve Glek, . (2003). Isı ve sıcaklık konusunda kavram yanılgıları. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23(2), 111-124.
- Aydoğmuş, E. (2008). *Lise-2 fizik dersi iş-enerji konusunun ğretiminde 5E modelinin ğrenci başarısına etkisi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi) Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Ayene, M., Kriek, J. and Damtie, B. (2011). Wave-particle duality and uncertainty principle: Phenomenographic categories of description of tertiary physics students' depictions. *Physical Review Special Topics-Physics Education Research*, 7(2), 020113.
- Bayraktar, C. ve Otrar, M. (2007). Farklı lise türlerindeki öğrencilerin öğrenme stilleri üzerine bir araştırma: Rize ili rneği. *Eğitim bilimleri dergisi. İstanbul: Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi*, 25, 139-170.
- Berber, N. C. ve Sarı, M. (2009). Kavramsal değişim metinlerinin iş, güç, enerji konusunu anlamaya etkisi. *Selçuk Üniversitesi Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi Dergisi*, 27, 159-172.
- Bernard, A., McCosker, H. and Gerber, B. (1999). Phenomenography: A qualitative research approach for exploring understanding in health care. *Qualitative Health Research*, 9(2), 212-226.
- Beşoluk, ř. ve nder, İ. (2010). ğretmen adaylarının ğrenme yaklaşımları, ğrenme stilleri ve eleştirel dşnme eğilimlerinin incelenmesi. *İlkğretim Online*, 9(2), 679-693.
- Betoret, F. D. and Artiga, A. G. (2011). The relationship among basic student need satisfaction, approaches to learning, reporting of avoidance strategies and achievement. *Electronic Journal of Research In Educational Psychology*, 9, 463-496.
- Biggs, J. (1979). Individual differences in study processes and the quality of learning outcomes. *Higher Education*, 8(4), 381-394.
- Biggs, J., Kember, D. and Leung, D. Y. (2001). The revised two-factor study process questionnaire: RSPQ-2F. *British Journal Of Educational Psychology*, 71(1), 133-149.
- Boulton-Lewis, G. M., Smith, D. J. H., McCrindle, A. R., Burnett, P. C. and Campbell, K. J. (2001). Secondary Teachers' Conceptions of Teaching and Learning. *Learning and Instruction*, 11(1), 35-51.
- Bradbeer, J., Healey, M. and Kneale, P. (2004). Undergraduate geographers' understandings of geography, learning and teaching: A phenomenographic study. *Journal of Geography in Higher Education*, 28(1), 17-34.
- Braun V. and Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. *Qualitative Research in Psychology*, 3(2), 77-101.

- Byrne, M., Flood, B. and Willis, P. (2009). An inter-institutional exploration of the learning approaches of students studying accounting. *International Journal of Teaching and Learning in Higher Education*, 20(2), 155-167.
- Cerit Berber, N. (2008). *İş-güç-enerji konusunun öğretiminde pedagojik- analogik modellerin kavramsal değişimin gerçekleşmesine etkisi: Konya ili örneği*. (Yayınlanmamış doktora tezi). Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Cerit Berber, N. ve Sarı, M. (2009). Kavramsal değişim metinlerinin iş, güç, enerji konusunu anlamaya etkisi. *Selçuk Üniversitesi Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi Dergisi*, 27, 159- 172.
- Clement, J. (1982). Students' preconceptions in introductory mechanics. *AM.J. Phys.*, 50(1), 67-71.
- Clements, D. H. and Battista, M. T. (1992). Geometry and Spatial Reasoning. *Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning*, 420-464.
- Creswell, J. W. (2013). *Nitel araştırma yöntemleri beş yaklaşıma göre nitel araştırma ve araştırma deseni* (M. Bütün, S.B. Demir, Çev. Ed.). Ankara: Siyasal kitabevi.
- Creswell, J. W. and Miller, D. L. (2000). Determining validity in qualitative inquiry. *Theory Into Practice*, 39(3), 124-130.
- Çalışkan, M., Yurt, E. ve Aydın, M., (2013). Düzenlenmiş iki faktörlü öğrenme yaklaşımları envanteri'nin (R-F-LPQ) geçerliliğinin doğrulayıcı faktör analizi ile sınanması. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi (KEFAD)*, 14 (2), Ağustos, 107-121.
- Çekmez, E., Yıldız, C. ve Bütüner, S. Ö. (2012). Fenomenografik araştırma yöntemi. *Necatibey Faculty of Education Electronic Journal of Science and Mathematics Education*, 6(2), 77-102.
- Çepni, S. (2012). *Araştırma ve proje çalışmalarına giriş*. Gözden geçirilmiş baskı, Celepler Matbaacılık, Trabzon.
- Demir, S. ve Demir, A. (2012). Türkiye'deki yeni lise öğretim programları: sorunlar beklentiler ve öneriler. *İlköğretim Online*, 11(1), 35-50.
- Demir, N. (2014). *Lise düzeyinde modern fizik konuları ile kavram testi geliştirmesi modern fizik kavram testi (MKFT)* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Erciyes Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Kayseri.
- Demir, S., Büyük, U. ve Koç, A. (2011). Fen ve teknoloji dersi öğretmenlerinin laboratuvar şartları ve kullanımına ilişkin görüşleri ile teknolojik yenilikleri izleme eğilimleri. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7(2), 66-79.
- Diakidoy, I. A. N., Kendeou, P. and Loannides, C. (2002). *Reading about energy: The effects of text structure in science learning and conceptual change*. *Contemporary Educational Psychology*, 28(3), 335-356.

- Didiş, N., Özcan, Ö. ve Abak, M. (2008). Öğrencilerin bakış açısıyla kuantum fiziği: Nitel çalışma. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 34, 86-94.
- Dikmenli, M. ve Cardak, O. (2010). A study on biology student teachers' conceptions of learning. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 2(2), 933-937.
- Doğan, C. D., Atmaca, S. ve Aslan Yolcu, F. (2012). Sekizinci sınıf öğrencilerinin öğrenme yaklaşımları ve değerlendirme tercihleri arasındaki ilişki. *Elementary Education Online*, 11(1), 264-272. Doi: 10.1177/104973299129121794.
- Ejigu, M. A. (2014). *Conceptual understanding of quantum mechanics: An investigation into physics students' depictions of the basic concepts of quantum mechanics* (Doctoral dissertation).
- Ekim, K. F. (2007). *İlköğretim fen öğretiminde kavramsal karikatürlerin öğrencilerin kavram yanlışlarını gidermedeki etkisi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Ankara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Ekinci, N. (2009). Üniversite öğrencilerinin öğrenme yaklaşımları. *Eğitim ve Bilim*, 34(151), 74-88.
- Ekiz, D. (2003). *Eğitimde araştırma ve metotlarına giriş*. Anı yayıncılık, Ankara.
- Ellez, M. ve Sezgin, G. (2002, 16 Eylül). *Öğretmen adaylarının öğrenme yaklaşımları*. V. ulusal fen bilimleri ve matematik eğitimi kongresi'nde sunulan bildiri. [http://www.fedu.metu.edu.tr/ufbmek5/b\\_kitabi/PDF/OgretmenYetistirme/Bildiri/t288.pdf](http://www.fedu.metu.edu.tr/ufbmek5/b_kitabi/PDF/OgretmenYetistirme/Bildiri/t288.pdf). adresinden 10.12.2012 tarihinde erişilmiştir.
- Engin, A. (2011). *Fizik öğretmeni adaylarının temel ve bileşik parçacıklar ile parçacık hızlandırıcılarına dair görüşlerinin belirlenmesi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Balıkesir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.
- Entwistle, N. and Ramsden, P. (1983). *Understanding student learning*. London: Nichols Publishing Company.
- Erdoğan, A. (2012). Preservice mathematics teachers' conceptions of and approaches to learning: A phenomenographic study. *Online Submission*, 4(1), 21-30.
- Erduran Avcı, D., Kara İ. ve Karaca D. (2012). Fen bilgisi öğretmen adaylarının iş konusundaki kavram yanlışları. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 31, 27-39.
- Eryılmaz, A. (2002). Effects of conceptual assignments and conceptual change discussions on students' misconceptions and achievement regarding force and motion. *Journal of Research In Science Teaching*, 39 (10), 1001-1015.
- Gibson, W. J. and Brown, A. (2009). *Working with qualitative data*. Los Angeles: Sage.

- Gök, A. Ö. (2014). *6 Sınıf sosyal bilgilerde, ülkemizin kaynakları ünitesinde kavram haritası tekniğinin başarı, tutum ve kalıcılığa etkisinin belirlenmesi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Menderes Üniversitesi, Sosyal bilimler enstitüsü, Aydın.
- Görecek Baybars, M. (2018). Fen bilgisi öğretmenlerinin iş konusundaki alternatif kavramlarının ve kökenlerinin belirlenmesi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18(3), 1474-1493.
- Guisasola, J., Almudi, J. M. and Zuza, K. (2013). University students' understanding of electromagnetic induction. *International Journal of Science Education*, 35(16), 2692-2717.
- Gülçiçek, Ç. ve Yağbasan, R. (2004). Basit sarkaç sisteminde mekanik enerjinin korunumu konusunda öğrencilerin kavram yanılgıları. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24(3), 23-38.
- Güneş, T. ve Taştan Akdağ, F. (2016). Fen lisesi öğrencilerinin enerji konusundaki algıları ve disiplinler arası ilişkilendirme düzeylerinin belirlenmesi. *International Journal of Social Sciences and Education Research*, 2(2), 625-635.
- Hırca, N. (2008). *5E modeline göre "iş, güç ve enerji" ünitesiyle ilgili geliştirilen materyallerin kavramsal değişime etkisinin incelenmesi* (Yayınlanmamış doktora tezi). Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Hırça, N., Çalık, M. ve Akdeniz, F. (2008). Investigating grade 8 students' conceptions of 'energy' and related concepts. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 5(1), 75-87.
- Hırça, N., Çalık, M. ve Seven, S. (2010). 5E modeline göre geliştirilen materyallerin öğrencilerin kavramsal değişimine ve fizik dersine karşı tutumlarına etkisi: "iş, güç ve enerji" ünitesi örneği. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 8-1.
- Ingerman, A. and Booth, S. (2003). Expounding on physics : a phenomenographic study of physicists talking of their physics. *INT. J. SCI. EDUC*, 25(12), 1489-1508.
- Irving, P. W. and Sayre, E. C. (2013). Physics identity development: A snapshot of the stages of development of upper-level physics students. *Journal of the Scholarship of Teaching and Learning*, 13(4), 68-84.
- İlhan, M., Çetin, M. ve Kılıç, M. A. (2013). Matematik öğrenme yaklaşımları ölçeği'nin (MÖYÖ) geliştirilmesi: geçerlik ve güvenirlik çalışması. *Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2(2), 113 – 145.
- Kaptan, F. ve Korkmaz, H. (2001). Hizmet öncesi sınıf öğretmenlerinin fen eğitiminde ısı ve sıcaklıkla ilgili kavram yanılgıları. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* 21, 59-65.
- Kasap, G. ve Ültay, N. (2013). Kavramsal değişim yaklaşımına göre hazırlanan etkinliklerin öğrencilerin yüzen-batan cisimleri anlamalarına etkisinin belirlenmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 22(2), 455-472.



- Kember, D. (1997). A reconceptualisation of the research into university academics' conceptions of teaching. *Learning and instruction*, 7(3), 255-275.
- Kember, D. and Kwan, K. P. (2000). Lecturers' approaches to teaching and their relationship to conceptions of good teaching. *Instructional science*, 28(5), 469-490.
- Kılıçoğlu, G. (2011). *Sosyal bilgiler derslerinde kavramsal değişim metinlerinin kavram yanlışlıklarını giderme üzerine etkisi* (Yayınlanmamış doktora tezi). Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Kırıkkaya, E. B. ve Güllü, D. (2008). İlköğretim beşinci sınıf öğrencilerinin ısı- sıcaklık ve buharlama- kaynama konularındaki kavram yanlışlıkları. *Elementary Education Online*, 7(1), 15-27.
- Kızılcık, H. Ş. ve Güneş, B. (2011). Düzgün dairesel hareket konusunda üç aşamalı kavram yanlışlığı testi geliştirilmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 41: 278-292.
- Kızıllgünes, B., Tekkaya, C. ve Sungur, S. (2009). modeling the relations among students' epistemological beliefs, motivation, learning approach, and achievement. *The Journal of Educational Research*, 102(4), 243-255.
- Kiray, S. A. (2016). The pre-service science teachers' mental models for concept of atoms and learning difficulties. *International Journal of Education in Mathematics Science and Technology*, 4(2), 147-162.
- Korkmaz, H. ve Kaptan F. (2001). Fen Eğitiminde Proje Tabanlı Öğrenme Yaklaşımı. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20, 193 – 200.
- Kurnaz, M. A. (2007). *Enerji kavramının üniversite 1. sınıf seviyesinde öğrenim durumlarının analizi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Karadeniz Teknik Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Kurnaz, M. A. (2011). *Enerji konusunda model tabanlı öğrenme yaklaşımına göre tasarlanan öğrenme ortamlarının zihinsel model gelişimine etkisi* (Yayınlanmamış doktora tezi). Karadeniz Teknik Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Kurnaz, M. A. ve Sağlam Arslan, A. (2009). Using the antropologca teori of didaktikse in physics: Characterization of the teaching conditions of energy concept and the personal relations of freshmen to this concept. *Journal of Turkish Science Education*, 6(1), 72-88.
- Kurt, A. A., Kuzu, A., Dursun, Ö. Ö., Güllüpinar, F. ve Gültekin M. (2013). Fatih projesinin pilot uygulama sürecinin değerlendirilmesi: öğretmen görüşleri. *Journal of Instructional Technologies and Teacher Education*, 1(2), 1-23.
- Kuş, E. (2007). *Nitel – nicel araştırma teknikleri (2. baskı)*. Ankara: Anı yayıncılık.
- Lincoln, Y, S. and Guba, E. G. (1985). *Naturalistic inquiry*. Thousand Oaks, CA: Sage.

- Mansyur, J. (2015). Teachers' and Students' Preliminary Stages in Physics Problem Solving. *International Education Studies*, 8(9), 1-13.
- Marshall, D. and Linder, C. (2005). Students' expectations of teaching in undergraduate physics. *International Journal of Science Education*, 27(10), 1255-1268.
- Marton, F. (1981). Phenomenography - describing conceptions of the world around us. *Instructional Science*, 10, 177-200.
- Marton, F. and Säljö, R. (1976). On qualitative differences in learning: I—Outcome and process. *British Journal of Educational Psychology*, 46(1), 4-11.
- Mayer, R. E. (1996). Learners as information processors: Legacies and limitations of educational psychology's second. *Educational Psychologist*, 31(3-4), 151-161.
- Metin, H. (2015). Zihinsel engelli bireylere kavram öğretiminde kullanılan etkili öğretim yöntemlerinin karşılaştırmalı olarak incelenmesi (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Necmettin Erbakan Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2018). 11. Sınıf Fizik Ders Kitabı. Tuna matbaacılık. Ankara: Döyen, G. A., Çetinol, A., Erberk, E., Turan, M. Alağöz, N. E. ve Özüberk, U.
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2018). 9. Sınıf Fizik Ders Kitabı. Tuna matbaacılık. Ankara: Sever, C., Türeci, D., Artar, N. ve Dağ, O.
- Ozan, C. ve Çiftçi, M. (2013). Eğitim fakültesi öğrencilerinin öğrenme yaklaşımları tercihleri ve öğrenmeye ilişkin algılarının incelenmesi. *Pegem Eğitim ve Öğretim Dergisi*, 3(1), 55-66.
- Özalp, A. T. (2016). Reggio emilia yaklaşımı temelli uygulamalar yapan okul öncesi öğretmenlerinin deneyimleri: Bir olgubilim çalışması (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Dumlupınar Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Kütahya.
- Özden, M., Baştürk, A. U. ve Demir, M. (2015). Kopya çektim, çünkü...: Bir olgubilim çalışması. *Turkish Online Journal of Qualitative Inquiry*, 6(4).
- Özdemir, A. M. ve Dindar. (2013). İlköğretim fen ve teknoloji dersinde kavramsal değişim yaklaşımının, öğrencilerin duyuşsal özellikleri üzerine etkisi. *GEFAD / GUJGEF*, 33(1), 5-107.
- Patton, MQ. (2014). *Nitel araştırma ve değerlendirme yöntemleri* (M. Bütün ve S. B. Demir Çev. Ed.). Ankara: Pegem Akademi.
- Ramsden, P. (1979). Student learning and perceptions of the academic environment. *Higher education*, 8(4), 411-427.
- Reiner, M., Slotta, J. D., Chi, M. T. H. and Resnick, L. B. (2000). Naive physics reasoning: A commitment to substance-based conceptions. *Cognition and Instruction*, 18(1), 1-34

- Saban, A. ve Ersoy, A. (2016). *Eğitimde Nitel Araştırma Desenleri*. Sözkese Matbaa. Ankara.
- Sarı Ay, Ö. ve Aydoğdu, C. (2015). Maddenin halleri ve ısı konusunda kavram yanlışlarının giderilmesinde kavramsal değişim metinlerinin etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30(2), 99-111.
- Sever, R., Mazman Budak, F. ve Yalçinkaya, E. (2009). Coğrafya eğitiminde kavram haritalarının önemi. *Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 13 (2), 19-32.
- Tekbıyık, A. ve Akdeniz, A. R. (2008). İlköğretim fen ve teknoloji dersi öğretim programını kabullenmeye ve uygulamaya yönelik öğretmen görüşleri. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED)*, 2(2), 23-37.
- Temizkan, M. (2011). Türkçe öğretmeni adaylarının temel dil becerilerinden okuma ile ilgili kavramları öğrenme düzeyleri ve kavram yanlışları. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17,29-47.
- Torosluoğlu Çekiç, S. (2011). *Yaşam temelli öğrenme yaklaşımı ile desteklenen 7e öğrenme modelinin öğrencilerin enerji konusundaki başarı, kavram yanlışlığı ve bilimsel süreç becerilerine etkisi* (Yayınlanmamış doktora tezi). Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Trigwell, K. (2006). Phenomenography: An approach to research into geography education. *Journal of Geography in Higher Education*, 30(2), 367-372.
- Trigwell, K. and Prosser, M. (2004). Development and use of the approaches to teaching inventory. *Educational Psychology Review*, 16(4),409–424.
- Trigwell, K., Prosser, M. and Taylor, P. (1994). Qualitative differences in approaches to teaching first year university science. *Higher Education*, 27(1), 75-84.
- Trigwell, K., Prosser, M. and Waterhouse, F. (1999). Relations between teachers' approaches to teaching and students' approaches to learning. *Higher Education*, 37, 57–70.
- Tsai, C. C. (2004). Conceptions of learning science among high school students in Taiwan: A phenomenographic analysis. *International Journal of Science Education*, 26(14), 1733-1750.
- Tsai, C. C. and Kuo, P. C. (2008). Cram school students' conceptions of learning and learning science in Taiwan. *International Journal of Science Education*, 30(3), 353-375.
- Türkkan, E. (2017). Investigation of physics teacher candidates' cognitive structures about "electric field": A free word association test study. *Journal of Education and Training Studies*, 5(11), 146-156.

- Türnüklü, A. (2000). Eğitim bilim araştırmalarında etkin olarak kullanılabilir nitel bir araştırma tekniği: Görüşme. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi*, 6(24), 543-559.
- Uzun, S. (2011). *Öğrenme amaçlı okuma-yazma etkinlikleri ile zenginleştirilmiş ortamların fizik öğrenme üzerindeki etkisi: Enerji ünitesinde bir uygulama* (Yayınlanmamış doktora tezi). Karadeniz Teknik Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Uzunkavak, M. (2009). Öğrencilerin iş kavramında pozitiflik-negatiflik ayrımı becerilerinin yazı ve çizim metoduyla ortaya çıkarılması. *International Journal of Technology Sciences*, 1(2), 10-20.
- Üce, M. ve Sarıçayır, H. (2013). Ortaöğretim 12. Sınıf kimya dersi öğretim programının uygulanması ile ilgili kimya öğretmenlerinin görüşleri. *Eğitim Bilimleri Dergisi*, 38, 167-177.
- Vaismoradi, M., Turunen, H. and Bondas, T. (2013). Content analysis and thematic analysis: Implications for conducting a qualitative descriptive study. *Nursing and Health Sciences*, 15(3), 398-405. doi: 10.1111/nhs.12048.
- Van Manen, M. (1990). *Researching lived experience*. New York: SUNY Press.
- Waterhouse, F. and Prosser, M. (2000). *Students' Experiences of Understanding University Physics*. Paper presented at the Australian Association for Research in Education Conference, Sydney.
- Watts, D. M. (1998). Some alternative views of energy. *Physics Education*, 18, 213-2016.
- Yaşar, Ş. (1992). Öğretme ve öğrenme sürecinde bellek modeli. *Kurgu Dergisi*, 10, 279-286.
- Yıldırım, K. (2010). Nitel araştırmalarda niteliği araştırma niteliği artırma. *İlköğretim Online*, 9(2), 79-92.
- Yılmaz, D. (2011). *Öğrenme stratejilerinin öğrenme stilleri ve bazı değişkenler açısından incelenmesi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Selçuk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Yılmaz, E. (2018). Fizik öğretmenlerinin öğretimde teknoloji kullanımına yönelik görüşleri. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 47, 27-37.
- Yılmaz, M. (2009). Öğrenme ve bilgi ilişkisi. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 29(1), 173-191.
- Yıldırım, A. ve Şimşek H. (2013). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* (9. basım). Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Young, H. D. and Freedman, R. A. (2009). *Sears ve Zemansky'nin üniversite fiziği* (H. Ünlü, Çev. Ed.). Ankara: Pearson Education Yayıncılık.

Zhao, Z. and Thomas, P. G. (2016). Mainland Chinese students' conceptions of learning science: A phenomenographic study in Hebei and Shandong Provinces. *International Journal of Educational Research* 75, 76-87.





## **8. EKLER**

## Ek 1. Öğretmen Bilgilendirme Formu

### Aydınlatılmış Onam

Merhaba, ismim Esra ÇEPNİ. Karadeniz Teknik Üniversitesi Eğitim Fakültesi Matematik ve Fen Bilimleri Ana bilim dalı Fizik Eğitimi Yüksek Lisans öğrencisiyim “Fizik Öğretmenlerinin İş Kavramı Ve Kavramın Öğretimine İlişkin Deneyimlerinin İncelenmesi” isimli yüksek lisans tez çalışmamda lise öğretmenlerinin iş kavramına ilişkin görüşlerini araştırıyorum. Bu çalışmanın amacı, fizik öğretmenlerinin iş kavramını nasıl anlamlandırdıkları ve iş kavramının öğretimine ilişkin deneyimlerini betimlemektir. Eğitim araştırmalarına katkı sağlayacağını düşündüğüm çalışmamda sizin görüşlerinizin oldukça önemli olduğunu belirtmeliyim.

Görüşmenin daha iyi anlaşılması ve analiz için ses kaydı ile kayıt altına alınacaktır. Sizden aldığım bilgiler sadece bu araştırma kapsamında kullanılacaktır. Araştırmanın raporlaştırılması kısmında isminiz kesinlikle kullanılmayacak kod isimler kullanılacaktır (Ö1,Ö2 gibi). Görüşmeye gönüllü katılmak esastır. Görüşmeye başlamadan ya da görüşme esnasında görüşmeyi sonlandırabilirsiniz. Görüşme sonunda ses kaydını dinleyip istemediğiniz kısımları silebilirsiniz. Görüşmenin yaklaşık 30-35 dakika süreceğini tahmin ediyorum. Katılımınız için teşekkür ederim.

Esra ÇEPNİ

Trabzon Üniversitesi Eğitim Fakültesi Matematik ve Fen Bilimleri

Anabilim Dalı Fizik Eğitimi

TRABZON

E-posta: esra-cepni@hotmail.com

Tel: 05373589003

## Ek 2. Öğretmen İzin Belgesi

“Fizik Öğretmenlerinin İş Kavramı Ve Kavramın Öğretimine İlişkin Deneyimlerinin İncelenmesi” adlı Yüksek Lisans tezi kapsamında araştırmanın amacı ve sorumluluğum hakkında bilgi sahibi olup yapılacak olan görüşmeye gönüllü olarak katılmayı kabul ediyorum.

İmza  
Adı Soyadı

Görüşme numarası:

Görüşme günü ve saati:

Görüşme yapılan yer:



### Ek 3. Görüşme Formu

1. Fizikte iş kavramını nasıl tanımlarsınız? Bu konuda kendinize özgü model ve benzeşimleriniz var mı? Varsa nelerdir? Bu tanımınızı detaylandırmak için size verilen kağıt üzerinde bana anlatabilir misiniz?
2. Size göre en etkili öğrenme nasıl gerçekleşir? Kendi öğrenmelerinizden örnek verebilir misiniz?
3. İş kavramını öğretirken neler yapıyorsunuz? Bu konuda gerçekleştirmek istediğiniz tam olarak nedir?
4. Fizikte iş kavramını öğretirken hangi kavramları daha çok vurgu yapıyorsunuz? Size göre hangi kavramlar tam öğrenilmeden iş kavramı öğrenilmez? Örnek vererek açıklayınız.
5. Akademik anlamda işin açıklanması, yorumu ve gerçek karşılığı olarak öğrenciler neler ifade ederse doğru olarak kabul edersiniz? Örnek vererek açıklayınız
6. İş kavramını somutlaştırmak için fizikteki farklı konulardan yararlanıyor musunuz? Örnek vererek açıklayınız
7. İş kavramını öğretirken yaptıklarınıza somut bir örnek verebilir misiniz? Niçin bunu yapıyorsunuz? Beklentiniz nedir? Başka bir yolla bunu yapabilir misiniz? Öğrenciler için daha iyi bir yol olduğuna nasıl ve neye göre karar veriyorsunuz?
8. Mesleğinizin ilk yıllarından bugüne iş kavramını öğretirken yaptıklarınızda herhangi bir değişiklik yaptınız mı? Ne tür değişiklikler yaptınız? Niçin?
9. Deneyimlerinizden yola çıkarak size göre öğrenciler iş konusunu öğrenmede tür güçlükler yaşamaktadırlar? Bu güçlüklerini nasıl belirliyorsunuz? Bu konuda neler yapıyorsunuz?
10. İş kavramını öğrenebilmeleri için öğrencilerin hangi bilgileri öğrenmiş olmaları gerekir? Niçin?
11. İş kavramının öğrenilmesi ve öğretilmesi ile ilgili önerileriniz nelerdir?

**Ek 4. Etik Kurul İzin Belgesi**

**T.C.**  
**TRABZON ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ**  
**GENEL SEKRETERLİK**

Sayı / Ref. : 81614018- 81


13.02.2019

Konu / Subj. :Etik Kurul Belgesi

*Sayın, Esra ÇEPNİ*

“Fizik öğretmenlerinin iş kavramı ve kavramın öğretimine ilişkin deneyimlerinin incelenmesi” adlı yüksek lisans tezi çalışmanız için gerekli olan Etik Kurul incelemesi Üniversitemiz Sosyal ve Beşeri Bilimler Etik Kurulu tarafından yapılmış olup, çalışmanıza onay verilmiştir.

Bilgilerinizi rica ederim.

  
**Prof. Dr. Atilla ÇİMER**  
Rektör a.  
Rektör Yardımcısı

## Ek 5. Bilimsel Çalışma İzni



T.C.  
TRABZON VALİLİĞİ  
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 82438636-605.99-E.6154132  
Konu : Bilimsel Çalışma İzni  
(Esra ÇEPNİ)

26/03/2019

### VALİLİK MAKAMINA

Trabzon Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı Fizik Eğitimi Bilim Dalı yüksek lisans öğrencisi Esra ÇEPNİ'nin "Fizik Öğretmenlerinin İş Kavramı ve Kavramın Öğretimine İlişkin Deneyimlerin İncelenmesi" isimli çalışması kapsamında Ekteki liselerde çalışmasını yapma isteği Müdürlüğümüz Araştırma İzinleri Değerlendirme Komisyonu tarafından incelenmiştir.

Bahsi geçen çalışmanın eğitim öğretimi aksatmayacak şekilde; 2018–2019 eğitim öğretim yılında yapılması gerekmektedir.

Araştırmacının 2017/25 sayılı genelge çerçevesinde hareket etmesi, izinsiz herhangi bir ses ve görüntü kaydı yapılmasına kesinlikle izin verilmemesi, elde edilen verilerin çalışma kapsamı dışında kullanılmaması, mühürlü anket ve ölçeklerin kullanılması ve sonuçların bir örneğinin Ar-Ge birimine teslim edilmesi kaydıyla, çalışmanın okul müdürlerinin de uygun göreceği zamanlarda ve kontrolünde uygulanması Müdürlüğümüzce uygun görülmektedir.

Makamlarınızca da uygun görüldüğü takdirde olurlarınıza arz ederim.

Hızır AKTAŞ  
Millî Eğitim Müdürü

OLUR  
26/03/2019  
Ayhan DURMUŞ  
Vali a.  
Vali Yardımcısı

Adres: Trabzon İl Millî Eğitim Müdürlüğü Strateji Geliştirme Şubesi  
(Ar-Ge Birimi)  
Elektronik Ağ: <http://trabzonarge.meb.gov.tr>  
e-posta: [argetrabzon@meb.gov.tr](mailto:argetrabzon@meb.gov.tr)

Bilgi için: Mine KÜÇÜK (Öğretmen)  
Mesut KAŞ (Şube Müdürü)  
Tel: 0 (462) 223 55 52  
Faks: 0 (462) 230 20 94

Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. <https://evraksorgu.meb.gov.tr> adresinden 7455-ff07-317b-bf8f-825f kodu ile teyit edilebilir.

## 9. ÖZ GEÇMİŞ VE İLETİŞİM BİLGİLERİ

Esra ÇEPNİ, 23.09.1990 tarihinde Trabzon'da doğdu. Trabzon'un Ortahisar ilçesinde Ata İlköğretim Okulun' da ilkokul, Bedri Rahmi Eyüpoğlu Ortaokul, Yunus Emre Lisesi'nde ise lise eğitimini tamamladı. 2011 yılında Karadeniz Teknik Üniversitesi Fatih Eğitim Fakültesi'nde lisans eğitimine başladığı Fizik öğretmenliğinden 2015 yılında mezun oldu. 2016 yılında aynı üniversitenin Fizik öğretmenliği programında tezli yüksek lisans öğrenimine başladı. İngilizce bilmektedir.

### İLETİŞİM BİLGİLERİ

**Adres** : 2 Nolu Beşirli Mah. 923 Nolu Sok. Fatih Kent Sit. B Blok Kat:7 D:12

**E-Posta** : esra-cepni@hotmail.com

**Tel** : 0537 358 90 03