

**KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI
FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ BİLİM DALI**

**İŞIK KONUSUNDAKİ KAVRAM BİLGİSİ GÖSTERGELERİNİN
AKRAN ÖĞRETİMİ UYGULAMALARIYLA İNCELENMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Ebru MAZLUM

**TRABZON
Ocak, 2015**

**KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI
FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ BİLİM DALI**

**İŞIK KONUSUNDAKİ KAVRAM BİLGİSİ GÖSTERGELERİNİN
AKRAN ÖĞRETİMİ UYGULAMALARIYLA İNCELENMESİ**

Ebru MAZLUM

**Karadeniz Teknik Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü'nce Yüksek
Lisans Unvanı Verilmesi İçin Kabul Edilen Tezdir.**

**Tezin Danışmanı
Doç. Dr. Nevzat YİĞİT**

**TRABZON
Ocak, 2015**

KTÜ Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü'ne

Bu çalışma jürimiz tarafından İlköğretim Anabilim Dalı'nda YÜKSEK LİSANS tezi olarak kabul edilmiştir. 06 / 01 / 2015

Tez Danışmanı : Doç. Dr. Nevzat YİĞİT



Üye : Doç. Dr. Hakan Şevki AYVACI



Üye : Doç. Dr. Nedim ALEV



Onay

Yukarıdaki imzaların, adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

Doç. Dr. Nevzat YİĞİT
Enstitü Müdürü

BİLDİRİM

Tezimin içerdiği yenilik ve sonuçları başka bir yerden almadığımı ve bu tezi KTÜ Eğitim Bilimleri Enstitüsünden başka bir bilim kuruluşuna akademik gaye ve unvan almak amacıyla vermediğimi; tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada kullanılan her türlü kaynağa eksiksiz atıf yapıldığını, aksinin ortaya çıkması durumunda her türlü yasal sonucu kabul ettiğimi beyan ediyorum.

Ebru MAZLUM

06 / 01 / 2015

ÖN SÖZ

Fen bilimlerindeki kuvvet, elektrik, ısı, sıcaklık, ışık gibi bazı kavramların soyut olmaları nedeniyle öğrenciler tarafından anlaşılması güç olduğu bilinmektedir. Bunlardan ışık konusunun gerek günlük yaşamda çok kullanılması, gerekse diğer disiplinlerde de kullanılabilirlik düzeyinin yüksek olması bu kavramın doğru algılanma gereğini ortaya koymakta; ışık kavramına ilişkin öğrencilerin ne düşündüğü, ışık kavramını nasıl algıladıkları araştırılması gereken bir konu olarak görülmektedir. Bu anlamda çalışma kapsamında, ortaokul öğrencilerinin akran eğitimi aracılığıyla ışık konusundaki kavram bilgisi göstergeleri ve akran eğitimi uygulamaları incelenmiştir.

Araştırma süresince danışmanlığımı üstlenerek bilgi ve tecrübeleriyle rehberlik eden, yardımlarını ve desteğini hiçbir zaman esirgemeyen kıymetli hocam Doç. Dr. Nevzat YİĞİT'e rehberlik ve anlayışı için şükranlarımı sunarım.

Tezimin okunması ve düzeltilmesi sürecindeki yardımları için jüri üyeleri sayın hocalarım Doç. Dr. Hakan Şevki AYVACI ve Doç. Dr. Nedim ALEV'e teşekkürlerimi sunarım. Çalışma süresince desteklerini esirgemeyen arkadaşlarım Nurbanu KALMIŞ, Pınar ORTAKUDAŞ, Ayşe DURMUŞ, Dilek ÖZBEK, Merve ATAŞ, Arzu K. BİLGİN ve Kadir GÜRİSOY'a teşekkür ederim.

Çalışmanın gerçekleşmesine katkı sağlayan Trabzon BİLSEM müdürü Mehmet Faik KAYAGİL, öğretmenleri Lütfü KURT, Selcen U. DURAN, Kerim Kürşat GÜNEY ve Emine ACAR ile öğrencilerine teşekkürü bir borç bilirim.

Çalışmalarım süresince maddi ve manevi desteğini esirgemeyen amcam Aydın MAZLUM'a teşekkür ederim. Hayatımı çok daha renkli kılan sevgili kardeşlerim Ümmiye, Kübra ve Tayyip MAZLUM'a, annem Aynur MAZLUM'a ve bana her zaman rehberlik eden canım babam Kadir MAZLUM'a sonsuz minnet ve şükranlarımı sunarım.

Ocak, 2015
Ebru MAZLUM

İÇİNDEKİLER

ÖN SÖZ	iv
İÇİNDEKİLER.....	v
ÖZET	vii
ABSTRACT	viii
TABLolar LİSTESİ	ix
ŞEKİLLER LİSTESİ	x
KISALTMALAR LİSTESİ	xi
1. GİRİŞ	1
1. 1. Araştırmanın Amacı	3
1. 2. Araştırmanın Gerekçesi ve Önemi	3
1. 3. Araştırmanın Sınırlılıkları.....	6
1. 4. Araştırmanın Varsayımları	6
1. 5. Tanımlar	6
2. LİTERATÜR TARAMASI	7
2. 1. Araştırmanın Kuramsal Çerçevesi	7
2. 1. 1. Akran Temelli Uygulamalar	8
2. 1. 1. 1. Akran Öğreticiliği.....	9
2. 1. 1. 1. 1. Akran Öğretiminin Planlanması.....	12
2. 1. 2. Akran Öğretiminde Fen Bilimleri Programı ve Teknolojinin Önemi	13
2. 2. Literatür Taramasının Sonucu.....	14
2. 2. 1. Işık ile İlgili Yapılan Çalışmalar.....	14
2. 2. 2. Akran Öğretime Yönelik Çalışmalar.....	17
2. 2. 3. Akıllı Tahta ve Tabletlerle İlgili Yapılan Çalışmalar	18
3. YÖNTEM	20
3. 1. Araştırma Modeli.....	20
3. 2. Araştırma Grubu	21
3. 3. Verilerin Toplanması	22
3. 3. 1. Veri Toplama Teknikleri.....	23
3. 3. 1. 1. Gözlem	23
3. 3. 1. 2. Mülakatlar	24

3. 3. 2. Veri Toplama Süreci /Uygulama Akışı	25
3. 4. Verilerin Analizi	28
3. 4. 1. Araştırmada Nitelik	29
4. BULGULAR.....	31
4. 1. Işık ve Işığın Yayılması ile İlgili Bulgular	31
4. 2. Saydam-Yarı Saydam ve Opak Maddeler ile İlgili Bulgular.....	33
4. 3. Gölge Oluşumu ile İlgili Bulgular	35
4. 4. Yansıma ile İlgili Bulgular	36
4. 5. Görme ile İlgili Bulgular	38
4. 6. Öğrencilerin Akran öğretimine Yönelik Görüşleri	39
4. 7. Öğrencilerin Akıllı Tahtaya Yönelik Görüşleri.....	41
5. TARTIŞMA	43
5. 1. Işık, Yansıma, Gölge Oluşumu, Görme ve Saydam-Yarı Saydam-Opak Maddelere Yönelik Bulguların Tartışılması	43
5. 2. Öğrenme Kanallarına Yönelik Bulguların Tartışılması	48
5. 3. Mülakatlardan Elde Edilen Verilere Yönelik Bulguların Tartışılması	50
6. SONUÇ VE ÖNERİLER	52
6. 1. Sonuçlar	52
6. 2. Öneriler	53
6. 2. 1. Araştırma Sonuçlarına Dayalı Öneriler.....	53
6. 2. 2. İleride Yapılabilecek Araştırmalara Yönelik Öneriler	54
7. KAYNAKLAR.....	55
8. EKLER.....	66
9. ÖZ GEÇMİŞ VE İLETİŞİM BİLGİLERİ.....	72

ÖZET

Işık Konusundaki Kavram Bilgisi Göstergelerinin Akran Öğretimi Uygulamalarıyla İncelenmesi

Bu çalışmanın amacı, ortaokul 6, 7 ve 8. sınıf öğrencilerinin akran öğretimi uygulamaları aracılığıyla ışık konusundaki kavram bilgisi göstergelerinin belirlenmesi ve akran öğretimi uygulamalarının incelenmesidir.

Araştırma çoklu özel durum çalışmasıdır. Çalışmanın araştırma grubunu öğretici rolünde 6, 7 ve 8'inci sınıflardan beş öğrenci oluşturmaktadır. Öğrenen öğrenciler ise 5'inci sınıftan seçilen beş öğrencidir. Öğretici öğrencilerle akran öğretimi uygulamaları yapılmadan önce onları tanımak ve çalışmaya katılmaya istekli olup olmadıklarını öğrenmek üzere ön bir görüşme yapılmıştır. Daha sonra öğretici öğrenciler öğrenen öğrencilere yönelik akran öğretimi uygulamalarını gerçekleştirmiştir. Öğrencilerin birlikte çalıştığı süreç kamera ile kayıt altına alınmış, akran öğretimi uygulamaları sonunda öğrencilerle mülakatlar yapılmıştır. Akran öğretimi uygulamaları izlenmiş ve öğrencilerin konuşmaları yazıya dökülmüştür. Yazıya dökülen konuşmalar ve mülakatlar Nvivo 9 programı ile analiz edilmiştir. Betimsel analiz yapılan çalışmada ilk olarak açık kodlama yapılmış daha sonra bu kodlamalar ilgili kategorilerin altında toplanmıştır. Bu kategoriler öğrencilerin ışık konusundaki kavram bilgisi göstergeleri, kullanılan araç gereçler ve öğretim kanallarına yöneliktir. Çalışmada öğretici öğrencilerin ışık kavramını en çok görme ile ilişkilendirdiği, yansımanın sadece parlak yüzeylerde olduğu, yansıma kanunlarının sadece düzgün yansıma için geçerli olduğu şeklinde düşünceleri olduğu ve öğrencilerin bazı kavramları yapılandırmasında günlük hayatta karşılaştıkları durumların ve ders kitaplarının etkili olduğu görülmüştür.

Öğretici öğrencilerin akran öğretimi esnasında kavramları çoğunlukla sorular, etkinlikler ve video-animasyon üzerinden akıllı tahta aracılığıyla açıkladıkları belirlenmiştir. Öğrenciler genel anlamda akıllı tahta ve tablet gibi eğitim teknolojilerinin eğitimde kullanılmasından hoşnut olmakla birlikte akıllı tahta ve tabletleri kullanırken problem yaşamaları, bu teknolojilerin sınıf içinde kullanımının tamamen uygun olmadığı düşüncesini ortaya çıkarmıştır. Akran öğretimi uygulamalarının sonunda öğretici öğrencilerin yeni bilgiler öğrendikleri ve bu süreçten keyif aldıkları ortaya çıkmıştır. Bu anlamda akran öğretiminin diğer disiplinler ve konulara da uygulanması önerilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Akran Öğretimi, Işık, Yansıma, Görme, Üstün Yetenekli Öğrenciler, Akıllı Tahta.

ABSTRACT

Examining Indicators of Knowledge of Light Concept Through Peer Tutoring Applications

The aim of this study is to determine 6th, 7th and 8th grade students' indicators of knowledge of light concept through peer tutoring and examining peer tutoring applications.

Multiple case study method was used in the research. As tutors, five students were chosen from 6th, 7th and 8th grades were participated in the study. As tutees, five students from 5th grade were selected. Prior to the peer tutoring, a pre-interview has been made in order to get to know participants and determine their willingness toward the study. Afterwards, tutors studied with the tutees through peer tutoring. While peer tutoring was held, all sessions were videotaped and interviews were conducted to find out the views of participants about peer tutoring. Videotapes and recorded interviews were transcript and analyzed with Nvivo 9 software. Doing descriptive analysis, at first open coding was made and then categories were formed from these codes. The categories generated from codes were students' indicators of knowledge of light concepts, materials used in the process and learning channels. It has been seen that mainly tutors relate light with sight; reflection is idiosyncratic for shiny things and law of reflection is applicable only in diffuse reflection. It has revealed daily life experiences and textbooks were quite effective for tutors to construct concepts. In that case, it was suggested classroom activities and textbooks should be arranged for students to understand and form concepts aright.

It has also seen from the study, while explaining concepts, questioning, using simple activities and engaging videos-animations (by using smart board and tablet) in peer tutoring applications were the most applied techniques by tutors. In general, whereas tutors were pleased to have these technological equipments in education, having difficulties while using them shows these devices may not be completely suitable for usage in classroom. Along with determining tutors have learnt new concepts and enjoyed the peer tutoring, it was suggested for peer tutoring to be applied to other disciplines or subjects.

Key Words: Peer Tutoring, Light, Reflection, Sight, Gifted Students, Smart Board.

TABLolar LİSTESİ

<u>Tablo No</u>	<u>Tablo Adı</u>	<u>Sayfa No</u>
1.	Alt Problemlerin Çözümüne Yönelik Veri Toplama Araçları	23
2.	Öğretici Öğrencilerin Işık ve Işığın Yayılmasına Ait Kavram Bilgisi Göstergeleri ve Kullanılan Araç Gereçler ile Öğretim Kanalları	32
3.	Öğretici Öğrencilerin Saydam-Yarı Saydam ve Opak Maddelere Ait Kavram Bilgisi Göstergeleri ve Kullanılan Araç Gereçler ile Öğretim Kanalları.....	33
4.	Öğretici Öğrencilerin Gölgeye Ait Kavram Bilgisi Göstergeleri ve Kullanılan Araç Gereçler ile Öğretim Kanalları	35
5.	Öğretici Öğrencilerin Yansımaya Ait Kavram Bilgisi Göstergeleri ve Kullanılan Araç Gereçler ile Öğretim Kanalları	36
6.	Öğretici Öğrencilerin Görmeye Ait Kavram Bilgisi Göstergeleri ve Kullanılan Araç Gereçler ile Öğretim Kanalları	38

ŞEKİLLER LİSTESİ

<u>Şekil No</u>	<u>Şekil Adı</u>	<u>Sayfa No</u>
1.	Planlama ve yürütme	25
2.	Öğretici ekranın seçimi ve yetiştirilmesi.....	27
3.	Mülakatlardan elde edilen bulguların gösterimi	40
4.	Öğrencilerin akıllı tahta ve tabletin kullanım zorluğu ve bu teknolojilerin kullanımını teşvik eden özellikleri ile ilgili görüşleri	42

KISALTMALAR LİSTESİ

BİLSEM : Bilim Sanat Merkezi

FATİH Projesi : Fırsatları Artırma ve Teknolojiyi İyileştirme Hareketi

PT : Peer Tutoring

PAL : Peer Assisted Learning

1. GİRİŞ

Öğrenme-öğretme sürecinde öğrenciyi sürece dâhil eden yöntem ve teknikler etkili ve hızlı öğrenmeyi sağlamakta, öğrenciler yaptıklarından zevk almakta ve öğrenilenler daha kalıcı olmaktadır (Felder, Woods, Stice ve Rugarcia, 2000; Hevedanlı ve Akbayın, 2006; Oral, 2000; Van Heuvelen, 1991). Öğrenmenin nasıl gerçekleştiğini tanımlayan birçok teori, model, strateji vardır. Bunlardan biri Illeris'in öğrenme üçgenidir. Buna göre öğrenmenin üç boyutu vardır; içerik, güdülendirme ve etkileşim. Öğrenmenin içerik boyutu bilgi, anlama, beceriler, tutumlar vb. kavramlarla ilgiliyken güdüsel boyutu duygular, motivasyon ve istemle ilgilidir. Etkileşim ise iletişim ve birlikte çalışmak kavramlarıyla ilgilidir. İlk iki boyut bireyin kendisiyle ilgili olmakla birlikte üçüncü boyut olan etkileşim, bireyin, diğer insanların da bulunduğu belli bir kültür içinde teknolojik veya diğer araçlarla olan ilişkisini içeren ortamlar olarak tanımlamıştır (Illeris, 2003). Öğrenciler için bu ortamlar çoğunlukla sınıflardır. Sınıf ortamında öğrenme-öğretme sürecini daha etkili kılma bakımından öğretmen öğrenci etkileşimi kadar, öğrenci-öğrenci etkileşimi de önemlidir. Öğrenci-öğrenci etkileşimi öğrencilerin öğrenme düzeylerinde, öğretmene ve okula karşı tutumlarında; birbirleri hakkındaki düşünce ve özsayılarında önemli etkiye sahiptir (Ekinci, 2011). Piaget'e göre (1974), öğrenme esnasında meydana gelen akran etkileşimi, çocuklarda zihinsel yeniden yapılanma sürecini başlatma adına faydalı bir araç sağladığını ileri sürmüştür. Piaget (1974) çocukların aynı dili kullanarak, aralarında doğrudan ilişkiler kurduklarına dikkat çekmiştir. Bu bağlamda, akran etkileşimi gelişimi desteklemektedir. Akran etkileşimiyle oluşan bilişsel çatışma çocuğun düşündüğü ile deneyimlerinin öne sürdükleri arasında ikilem hissi yaratmaktadır. Eğer çocuk bu ikilemin farkına varırsa, rahatsızlık ve dengesizlik hissi onu inancını sorgulamaya iter, yeni keşiflere ve bilgiyi yeniden yapılanmaya yönlendirir. Sonuçta, çocuklar akran etkileşiminden sosyal fayda sağlarlar; iletişim becerileri, farklı bakış açılarından bakma yetileri gelişir ve kendi bilgisinin gerçekliğini sorgulama ihtiyacı, süreç içinde başkasının rehberliğini dikkate almak gibi bilişsel faydalar edinirler (Damon, 1984).

Beasley'e göre (1997) ise akran etkileşiminde en önemli olumlu etki öğretmenlerin öğretirken öğrenmeleridir. Bütün öğrenme etkinliklerinin içinde öğretmenin en etkili yolu olarak görülen akran öğretimi (French ve Russell, 2002) öğrencilerin sınıfla bütünleşmesini kolaylaştırmaktadır (McKeachie, 2002 akt: Bagder, 2009). Micari (2006) sadece kendi istifadesi için öğrenmeyen başkalarının da öğrenmesine yardımcı olan, katkıda bulunan öğrencilerin toplumda aktif birer üye olacaklarını belirtmiştir.

Akran öğreticiliği çoğunlukla matematik, dil eğitimi (özellikle anadilinden başka bir dille öğrenim görenlerle) ve özel eğitim alanlarında başvurulan bir uygulama olmakla birlikte fen eğitimine yönelik çalışmalar da mevcuttur. Akran öğretimine yönelik yapılan birçok çalışmada akademik başarı, tutum, kavramların öğrenimi ve öğrenilenlerin kalıcılığına yönelik olumlu bulgular elde edilmiştir. Akran öğretimi genellikle öğrencilerin anlamakta güçlük çektiği soyut konuların öğretilmesinde daha etkili olduğu literatürden görülmüştür (Asterhan ve Schwarz, 2008; Crouch ve Mazur, 2001; Demirel, 2013; Ding ve Harskamp, 2011; Eryılmaz, 2004; Hausmann, Sande ve VanLehn, 2008; Nobel, 2005; Parkinson, 2009; Şekercioğlu, 2011; Tokgöz, 2007; Topping, 2005; Topping, Peter, Stephen ve Whale, 2004; Yardım, 2009). Bu bağlamda fen dersleri sürecince akran öğretiminin önemi daha da artmaktadır.

Fen derslerinde araştırma sorgulamaya dayalı yaklaşımlar öğrencilerin soru belirleyebilme ve sorabilme, araştırma tasarlama ve yürütme, verileri analiz etme ve model kullanma, açıklama yapma ve iletişim gibi becerilere sahip olmalarını gerektirir (Keys ve Brian, 2000). Öğrencilerin fen kavramlarını anlamlı ve kalıcı olarak öğrenebilmeleri için sınıf içi ve okul dışı öğrenme ortamları, araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme stratejisine göre tasarlanmalıdır (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2013). Fen bilimlerindeki kuvvet, elektrik, ısı sıcaklık, ışık gibi bazı kavramlar süreç olarak daha soyut, görünmez olduğu için araştırma sorgulamaya yönelik öğretilmeye uygun konulardır. Işık kavramının gerek günlük yaşamda çok kullanılması, gerekse diğer disiplinlerde de kullanılabilirlik düzeyinin yüksek olması bu kavramın doğru algılanma gereğini ortaya koymaktadır. Bu nedenle ışık kavramına ilişkin öğrencilerin ne düşündüğü, ışık kavramını nasıl algıladıkları araştırılması gereken bir konu olarak görülmektedir (Yeşilyurt, Bayraktar, Kan ve Orak, 2005). Işık konusunun fen bilgisi derslerinde bilginin yapıtaşısı olması itibarıyla sorgulamaya en açık konulardan biri olduğu düşünülmektedir ve araştırma sorgulamaya dayalı tasarlanan öğrenme ortamlarında, gerçek yaşam deneyimlerini sınıfa getirmenin mümkün olmadığı durumlarda ise eğitim teknolojileri öğrencilere bu deneyimleri yaşatmak için uygun ortamları sağlayabilirler (Hoşgörür, 2011; Wiske, Franz ve Braid, 2005). Teknoloji destekli ortamlar sınıf içi etkileşimi desteklemekle kalmayıp, yeni uygulamalar ile okul dışı öğrenmelere de katkıda bulunmaktadır. Bu amaçla Fırsatları Artırma ve Teknolojiyi İyileştirme Hareketi (FATİH) projesi ile eğitim ortamlarında kullanılmaya başlanan akıllı tahta ve tabletlerin özellikleri işbirlikli öğrenmede alışlagelen yöntem-teknipler ve uygulamaları değiştirecektir. Proje ile eğitim öğretim ortamına getirilen akıllı tahta ve tabletlerin özellikleri bu teknolojileri işbirlikçi öğrenmede güçlü birer bilişim teknolojisi aracı haline getirmektedir (Attewel ve Smith, 2004). Son yıllarda eğitim ortamlarında akıllı tahta, tablet ve internet olanaklarının kullanılmaya başlanması sınıf

içinde öğretmen-öğrenci yanında öğrenciler arası etkileşimi de desteklemektedir. Böylece öğrenciler teknoloji destekli ortamlarda bilgiyi üreten, işbirliği yapan ve bazen de uzman rollerine bürünecektir (Yiğit, 2013). Fen bilimlerinin araştırma sorgulamaya dayalı yapısı öğrenme ortamlarına sağlanan teknoloji desteği ile ışık gibi alternatif düşüncelerin araştırıldığı bir konuda akran öğretimi ile öğretici öğrencilerin bilgi göstergelerinin belirlenmesi problem olarak görülmektedir. Bu temel probleme dayalı olarak araştırmanın alt problemleri aşağıdaki gibidir:

1. Ortaokul 6, 7 ve 8'inci sınıf öğrencilerinin ışık konusuna yönelik kavram bilgisi göstergeleri nelerdir?
2. Öğretici rolündeki öğrencilerin anlatım yaparken nasıl bir yol (öğretim kanalları) izlemektedir?
3. Öğretici ve öğrenen öğrencilerin akran öğretimi uygulaması hakkındaki görüşleri nelerdir?
4. Öğretici ve öğrenen öğrencilerin akran öğretimi uygulamaları süresince araç-gereçler ve materyallerin kullanımıyla ilgili görüşleri nelerdir?

1. 1. Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın amacı 6, 7 ve 8'inci sınıf öğrencilerinin öğretici rolleri yardımıyla ışık konusuna yönelik kavram bilgisi göstergelerinin ve akran öğretimi uygulamalarının incelenmesidir.

1. 2. Araştırmanın Gerekçesi ve Önemi

Akran öğretimi öğrenci başarısını artırmada öğrencilerin kültürel geçmişi, sosyo-ekonomik statüsü gibi okul dışı faktörlerden bağımsız olarak farklı yaş gruplarında bulunan ve yetenekleri çeşitlilik gösteren tüm öğrenciler için başarılı olma potansiyeline sahip bir tekniktir. (Olmscheid, 1999). Akran öğretimi öğrencilere ilgi gösterilen bir ortam sunması, öğrenci ve öğretmenlerin birbirlerinin davranışlarını incelemeleri ve birbirlerinin başarılarına katkıda bulunması açısından sınıflarda kullanılması önerilmektedir (Martino, 1994).

Akran öğretiminin çeşitli disiplinlerde yapılan çalışmalarda öğrenci başarısını artırdığı bilinmektedir (Beasley, 1997; Ding ve Harskamp, 2001; Nobel, 2005; Tao, 1999). Buradan sadece risk altındaki, akademik başarısı kötü olan öğrencilerin akran öğretiminden faydalandığı sonucu çıkarılmamalıdır. Üstün yetenekli öğrenciler de akran öğretiminden faydalanmaktadır (Olmscheid, 1999; Topping, 1996). Yapılan çalışmalar akran öğretiminin geleneksel yöntemlere karşı etkili olmasının yanı sıra akran öğretimi

yapan öğretici rolündeki öğrencilerin stratejik süreçleri içselleştirdiğini ve daha sonra diğer öğrencilere öğretirken içselleştirdiği bilgi ve stratejileri dışa vurduğunu belirtmiştir. Böylelikle akran öğretimi öğrencilerin öğretilenlere yönelik zihinlerinde neler olduğunu anlamada da faydalı olacaktır (Judy, 1987).

Son yıllarda teknolojinin iyileştirilmesi adına farklı yönelimlere de rastlanmaktadır. Eğitimin teknolojiyle desteklenmesi bunlardan biridir. Ülkemizde yürürlüğe konulan FATİH Projesi ile öğretim sürecinde okullarda teknoloji kullanımını artırmak amaçlanmaktadır. Bu projeye MEB; bireylerin yaşam boyu öğrenim yaklaşımı ve e-öğrenme yoluyla kendilerini geliştirmeleri için uygun yapıların oluşturulması ve e-içeriğin geliştirilmesi, ortaöğretimden mezun olan her öğrencinin temel bilgi ve iletişim teknolojileri kullanım yetkinliklerine sahip olması, internetin etkin kullanımı ile her üç kişiden birisinin eğitim hizmetlerinden faydalanması, herkese bilgi ve iletişim teknolojilerini öğrenme ve kullanma fırsatının sunulması, her iki kişiden birinin internet kullanıcısı olması ve internetin toplumun tüm kesimleri için güvenilir bir ortam haline getirilmesi hedeflenmektedir. Böylece ders tekrarlarının kolaylaşması, zaman ve mekâna bağlı kalmaksızın öğretimin sağlanması, çoklu ortamlarda değişik materyallerin kullanılmasıyla öğrenmenin kalıcılığının sağlanması ve öğrencilerin bilişim teknolojileri araçlarıyla okul dışında da öğrenim etkinlikleri gerçekleştirilmesi sağlanmış olacaktır (URL-1, 2013).

Ülkemizde projenin pilot uygulamaları başlatılmış ve pilot uygulamaların önce ve sonrasına yönelik bazı çalışmalar yapılmıştır. Yapılan çalışmalarda projenin uygulanmasına ilişkin öğretmen ve idareci görüşleri değerlendirilmiş, akıllı tahta ve tabletlerin sınıf içindeki kullanımına yönelik incelemeler yapılmıştır. Çalışmalarda projenin uygulanabilirliği ve kullanılabilirliğine yönelik bulgular elde edilmiştir (Çiftçi, Taşkaya ve Alemdar, 2013; Karataş ve Sözcü, 2013; Kıranlı ve Yıldırım, 2013; Pamuk, Çakır, Ergün, Yılmaz ve Ayas, 2013). Yurtdışında yapılan çalışmalar incelendiğinde ise kullanılan araçlar çoğunlukla akıllı tahtalar ve tablet bilgisayarlar olmaktadır. Bu çalışmaların ilgili araçların öğrenmeye kattıklarını ve sınırlılıklarını belirlemeye yönelik olduğu görülmüştür (Attewel ve Smith, 2004; Crompton ve Keane, 2012; Dale, 2008; Prentice, 2000). FATİH projesi kapsamında teknolojiye dayalı öğretim programlarının nasıl olması gerektiği ve bu programların uygulama sürecindeki etkililiğini tartışan çalışmalara pek rastlanılmamıştır.

Teknoloji temelli eğitim programlarının taşınması gereken uluslararası standartlar Eğitim Teknolojisi Derneği (ISTE, International Society for Technology in Education) tarafından belirlenmiştir. ISTE'nin misyonu eğitim öğretimin geliştirilmesinde teknolojinin etkin ve yenilikçi kullanılmasıdır (Çağlar, 2012). ISTE'nin öğrencilerin sahip olmasını belirlediği standartlar teknolojiyi kullanarak yaratıcı düşünme, bilgiyi yapılandırma, yeni ürünler ve süreçler oluşturma, dijital medya ve çevreyi kullanarak işbirliği içinde çalışma

ve iletişimi sağlama, bireysel öğrenmeyi destekleme ve başkalarının öğrenmesine katkıda bulunma, araştırma tasarlama ve yürütme, problem çözme gibi yeterliliklerdir (ISTE, 2013). Bu becerilere sahip olan girişimci ruhlu öğrenci gelecekte topluma faydalı bir vatandaş olacaktır (Çağlar, 2012). İlgili yeterliklere sahip olunması istenen öğrencinin çevresiyle etkileşim içinde olması gerektiği görülmektedir. Öğrencilerin sınıf içinde en çok etkileşimde buldukları kişiler arkadaşlarıdır. Bu anlamda öğrencilerin akranlarıyla olan etkileşimleri üzerinden teknolojiyi (akıllı tahta, tablet vb.) kullanımlarını incelemek öğrencilerin yaratıcı düşünme, dijital medya ve çevreyi kullanarak işbirliği içinde çalışma ve iletişimi sağlama, bireysel öğrenmeyi destekleme ve başkalarının öğrenmesine katkıda bulunma gibi yeterliklerini incelemek adına gereklidir.

Dale (2008) öğrencilerin tabletleri kişisel araçlar olarak algıladıklarını belirtmiştir. Yani her öğrencinin tableten faydalanma şekli onu kullanım yolu farklıdır. Öyleyse her öğrenciyi bireysel olarak izlemek gerekir. Sınıf ortamında öğrenciyi çeşitli açılardan izleme yollarından biri akranlarıyla olan etkileşimini incelemektir. Ülkemizde belki de projenin daha çok yeni olmasına bağlı olarak yapılan çalışmalar çoğunlukla akıllı tahta ve tabletlerin uygulanabilirliğine yönelik öğretmen ve idareci görüşlerini üzerindedir. Akıllı tahta ve tabletleri öğrencilerin kullanmayı tercih edip etmediklerine veya bu teknolojileri nasıl ve ne amaçla kullandıklarına yönelik çalışmalar bulunmamaktadır. Bu sorular çok büyük bir bütçenin ayrıldığı projenin eğitim öğretime katkı sağlayıp sağlamadığı veya bu katkıların ne yönde veya neler olduğunun ortaya konulması açısından önemlidir. Bu çalışmada ortaokul öğrencilerinin akran öğretimi uygulamaları sırasında akıllı tahta ve tabletleri kullanım şekilleri ve uygulamalar ışık konusu üzerinden incelenmiştir. Ortaokul öğrencileriyle yapılan bir çalışmada fen bilgisi dersine yönelik olarak öğrencilerin en çok fizik konularında zorlandıkları görülmüş olmakla birlikte (Bahar ve Polat, 2007) fen kavramlarıyla ilgili yapılan çalışmalardan birçoğu ışık konusuna dikkat çekmektedir. Literatürde ışık konusuyla ilgili yapılan çalışmalara bakıldığında çalışmaların çoğunun öğrencilerin ışık kavramı ile ilgili alternatif düşüncelerini bulmaya yönelik olduğu görülmüştür (Akdeniz, Yıldız ve Yiğit, 2001; Kara, Erduran Avcı ve Çekbaş, 2008; Kaya, 2010; Şahin, İpek ve Ayas, 2008; Uzoğlu, Yıldız, Demir ve Büyükkasap, 2013; Yıldız, 2000). Işık konusu ilkokul üçüncü sınıfta verilmeye başlanmaktadır ve programdaki birçok konuyla doğrudan veya dolaylı olarak ilişkili olması açısından öğrencilerin ışık konusuna yönelik kavram bilgilerinin belirlenmesi önemlidir. Bu çalışmada da akran öğretimi aracılığıyla öğrencilerin ışık konusuna yönelik kavram bilgisi göstergeleri belirlenilmeye çalışılacaktır.

1. 3. Araştırmanın Sınırlılıkları

Araştırmanın ilk olarak ortaokul öğrencileriyle yapılması planlanmışken akran öğretiminin ikili gruplarla çalışmayı gerektirmesi ve okullardaki çalışma ortamının uygun olmaması nedeniyle katılımcılar BİLSEM'den seçilmiş ve çalışma BİLSEM'de yapılmıştır.

1. 4. Araştırmanın Varsayımları

Öğrencilerle yapılan mülakatlarda öğrencilerin gerçek duygu ve düşüncelerini yansıttıkları kabul edilmiştir.

1. 5. Tanımlar

Akran öğretimi: Öğrencilerin öğretici ve öğrenen rollerine bürünerek birbirlerine yardım ettikleri ve birbirlerine öğreterek öğrendikleri uygulamalardır.

Karşılıklı akran öğretimi: Karşılıklı akran öğretiminde öğretici ve öğrenen aynı kademededir ve dönüşümlü olarak öğretici-öğrenen rolü üstlenmektedirler.

Çapraz akran öğretimi: Çapraz akran öğretiminde öğretici öğrenenden kademe veya akademik olarak ileridedir.

2. LİTERATÜR TARAMASI

Bu bölümde konu ile ilgili genel bilgilere değinilecek ve yapılan çalışmalar hakkında bilgi verilecektir.

2. 1. Araştırmanın Kuramsal Çerçevesi

Fen bilimlerinde meydana gelen gelişmeler ve yenilikler sonucunda okullardaki eğitimin geliştirilmesi ve niteliğın yükseltilmesi önemlidir. Eğitimin etkili ve verimli olabilmesi için öğrenme- öğretme yaklaşımlarına aşına olunması gereklidir. Öğrenmenin nasıl gerçekleştiğini temel alan birçok kuram ortaya atılmakla birlikte en çok kullanılanlar Piaget, Bruner, Gagne ve Ausubel tarafından geliştirilen kuramlardır (Çepni, 2010).

Piaget en çok bilişsel gelişim düzeylerinin öğrenmede etkili olduğu düşüncesiyle tanınmaktadır. Bunun yanında Piaget' e göre öğrenme esnasında meydana gelen akran etkileşimi, çocuklarda zihinsel yeniden yapılanma sürecini başlatma adına faydalı bir araçtır. Yazar sosyal olarak etkileşimde bulunan çocukların bilişsel çelişkiler edinmeye eğilimli olduğuna ve bu çelişkilerin gelişmeyi sağladığına dikkat çekmiştir. Gelişimi destekleyen en ideal kültürel etkileşim ortamının işbirliği ile oluşturulabileceğini vurgulamıştır.

Piaget çocuklarda akranlar arasında yapılan tartışmaların, fikir alışverişlerinin bir yetişkin ve çocuğun yaptığı tartışmalardan ve fikir alışverişlerinden daha değerli olduğunu üzerinde durmuştur. Önceki çalışmalarında vurguladığı üzere yetişkinle yapılan etkileşimin yetişkinin gücü elinde bulundurmasıyla birlikte çocuğun zihnindeki bilgileri veya şemaları dengelemede gerekli olan "karşılıklılık" (reciprocal) şartını bozduğunu belirtmiştir. Piaget (1974) akran etkileşiminin önemine ve sosyal etkileşimin bilişsel gelişim üzerinde etkisi olduğuna dikkat çekmiştir.

Piaget gibi Vygotsky de akran etkileşimin öğrenme üzerindeki etkisi üzerinde durmuş akran etkileşiminin bireysel gelişime yardımcı olduğunu belirtmiştir (Lloyd ve Fernyhough, 1999). Sullivan ise çocukların birbirlerine saygı duyma ve eşitlik gibi kavramların akranlarla olan ilişkilerinden ortaya çıktığını savunmuştur. Bu anlamda akran etkileşimi ve ilişkilerinin bireylerin bilişsel ve duyuşsal gelişiminde önemli bir yere sahip olduğu görülmektedir (Rubin, Bukowski ve Laursen, 2009).

Akran etkileşiminin bireylere birlikte çalışma fırsatı sunmasıyla birlikte özgüven, kendine ve karşısındakine duyulan saygıya yönelik olumlu etkileri de olduğu görülmektedir (Mynard ve Almarzouqi, 2006).

Akran etkileşimi dikkate alındığında pek çok terim kullanıla gelmiştir. Bunlar, “akran desteği” (peer support), “akran yardımcılığı” (peer helping), “akran yol göstericiliği” (peer mentoring), “akran kolaylaştırıcılığı” (peer facilitator), “akran öğreticiliği” (peer tutoring), “akran eğitimcisi” (peer education), “akran arabulucusu” (peer mendiation), ve “akran temsilcisi” (peer ambassador) olarak sıralanabilir (Biol, 2011).

Topping ve Ehly (1998) akran temelli öğretim başlığı altında dört kavrama yer vermiştir. Bunlar akran öğreticiliği (peer tutoring), akran kontrolü- akran izlemeli öğretim (peer monitoring), akran değerlendirmesi (peer assesment) ve akran modeliği (peer modeling)dir. Verilenlerden akran öğreticiliği (peer tutoring) çok eski bir kavram olup eski Yunanlılara kadar dayanmaktadır. Akran öğreticilerine bu dönemde, bilgiyi doğrudan öğretmenden alıp öğretilcek olan kişiye (tutee) aktaran “vekil öğretmen” gözüyle bakılmakta iken daha sonraları akran öğreticiliğinde ilişkilerin öğretmen-öğrenci ilişkisinden farklı olduğu görülmüştür. Akran öğreticiliği çoğunlukla “öğreterek öğrenme” olarak anılmıştır (Topping, 1996).

2. 1. 1. Akran Temelli Uygulamalar

Uygulanabilecek akran temelli uygulamalar başlığında akran eğitimciliği (peer education), akran danışmanlığı (peer counseling), akran yol göstericiliği (peer mentoring), özel arkadaşlık (special friend), akran liderliği (peer leading), akran ara buluculuğu (peer mediation) ve akran öğretimi (peer tutoring) bulunmaktadır (Beitel, 1997; Tindall, 2009; Topping ve Ehly, 1998).

Akran Eğitimciliği: Akran eğitimciliği sıklıkla tercih edilen akran temelli uygulamalardandır. Temeli akranların akranlarını buldukları dönem itibariyle herhangi bir riske karşın uyarmak, rehberlik etmek veya göstermeleri gereken sorumlu davranışa teşvik etmek, yöneltmek esasına dayanmaktadır (Tindall, 1995).

Akran Danışmanlığı: Akran danışmanlığı daha çok kişisel sorunların çözümüne yönelik bir uygulamadır. Birebir ve yüzyüze yapılan görüşmelerle sorunların çözümlenmeye çalışıldığı bu uygulama daha çok üniversitede veya orta öğretimde görülmektedir (Taylı, 2006).

Akran Yol Göstericiliği: Akran yol göstericiliği yaygın ve kullanımı esnek bir uygulamadır. Çoğunlukla daha tecrübeli öğrencilerin küçük sınıflara veya yeni gelenlere buldukları ortama daha kolay ve daha sorunsuz alışmaları için yapılan bir uygulamadır.

Özel Arkadaşlık: Başkasının desteğine ihtiyaç duyan, kendini okul ortamından soyutlanmış, dışlanmış ve yalnız hisseden öğrencilere akranları tarafından yardım edilmesi, arkadaşlık edilmesi ilkesine dayanmaktadır.

Akran Liderliği: Akran liderliği öğrencileri belirli durumlara veya olaylara yönlendirmek veya onları düzeltmek olarak algılanmamalıdır. Akran liderliği öğrencileri herhangi bir durumu keşfederken veya herhangi bir şeyi sorgularken bu yolda onlara yardımcı olma ilkesini benimsemektedir (Micari, 2006).

Akran Arabuluculuğu: Bu uygulama okullardaki idareye yansıyan çatışma durumları ve problemlere yönelik yapılmaktadır. Uygulama alay etme, dedikodu, ad takma gibi problemlerin azaltılmasına veya çözülmesine yöneliktir (Taylı, 2008).

2. 1. 1. 1. Akran Öğreticiliği

Eğitim öğretimde akran öğretimi ile ilgili çalışmalar incelendiğinde Topping (2005) akran ile öğrenme (peer learning) kavramı altında akran öğretimi (peer tutoring) ve işbirlikçi öğrenme (cooperative learning) kavramlarını ele almıştır. Verilen kavramların yanında yurt dışında yapılan çalışmalarda “peer instruction” (Mazur, 1997) ve “collaborative learning” kavramlarına da rastlanmaktadır. Türkiye’de yapılan çalışmalarda ise “collaborative learning” ve cooperative learning” kavramlarının her ikisi de işbirlikli öğrenme olarak, “peer tutoring ve peer instruction” kavramları ise akran öğreticiliği olarak geçmektedir. Birbirlerinin yerine kullanılsa da bu kavramlar birbirinden farklıdır.

Johnson’a göre (2000) “cooperative” öğrenme “collaborative” öğrenmenin çeşitlerinden biridir (Tokgöz 2007). Panitz (1996) iki kavram arasındaki farkı açıklamak için şöyle bir örnek vermiştir. İlk modelde öğrenciler bir amaç doğrultusunda grup olarak çalışsa da sınıfın kontrolü öğretmendedir. Süreçte yapılması gereken işleri yapan öğrencidir fakat bu sürecin her aşamasında kontrol öğretmendedir. İkinci modelde ise sorunu çözmek için tüm sorumluluk öğrencinindir. Soruyu çözmek için yeterli bilgi edinip edinmediklerine öğrenciler kendileri karar verir. Öğretmen öğrencileri kısıtlamaz bunun yerine her grubun ilerlemesini değerlendirir ve ellerindeki veriler hakkında ve gittikleri yol hakkında geri dönütlerde bulunur. Verilen örnekte görüldüğü üzere ilk modelde öğrenme daha çok öğretmen merkezli ve daha çok yapılandırılmıştır.

İşbirlikli öğrenme Slavin (1990) tarafından öğrencilerin birlikte çalışmasından ziyade “pozitif dayanışmayı yapılandırma” (structuring positive interdependence) olarak tabir edilmiştir. İşbirlikli öğrenme bir grup öğrencinin pozitif dayanışma, bireysel sorumluluk, yüz yüze etkileşim, işbirliği becerilerinin uygun kullanımı ve takım işleyişinin düzenli olarak öz-değerlendirilmesi kriterleri altında yapılandırılmış görevler (ev ödevleri, laboratuvar deneyleri, projeler vb.) üzerinde birlikte çalıştığı bir eğitim paradigmasıdır (Johnson, Johnson ve Smith, 1998). Eğitimdeki teori, araştırma ve pratikte en dikkat çeken ve verimli alanlardan biri olan işbirlikli öğrenme öğrencilerin bir amaca ulaşmak için birlikte çalışmasıyla ortaya çıkar (Johnson ve Johnson, 1991). Her bir öğrencinin kendi öğrenim

amacına ulaşması için grup arkadaşlarının da kendi hedeflerine ulaşması gereklidir. İşbirlikli öğrenme doğru uygulandığında bilginin öğrenilmesine ve kalıcılığına, düşünme ve iletişim becerileri ile kendine güvenin gelişmesine katkıda bulunduğu görülmüştür (Johnson ve diğ., 1998). Bunun yanında işbirlikli öğrenmenin eksik olduğu yönleri ise az çalışan öğrenciyle çok çalışanın aynı notu alması (Kaufman, Felder ve Fuller, 1999) bazı öğrencilerin birbirleriyle anlaşamaması, çalışmayan öğrencilerin çalışan öğrencilerin üstünden geçinmesi ve bazı öğrencilerin tüm işi kendilerinin yapmak istemesiyle birlikte süreçten daha çok faydalanmasıdır (Çepni, 2008).

Ülkemizde yapılan çalışmalarda akran öğretimi kavramına karşılık “peer instruction” kavramı da kullanılmaktadır. Bu kavram Mazur tarafından öğrencilerin tek başlarına çalışmalarından ziyade ikili veya üçlü gruplarla çalışması olarak açıklanmıştır. Ona göre bu uygulamanın asıl amacı öğrencilerin dikkatini ilgili kavramlar üzerinde yoğunlaştırmak ve ders süresince öğrencilerin birbirleriyle olan etkileşimini kullanmaktır. Öğrenciye konuyu kitapta verdiği gibi ayrıntılı bir şekilde anlatmaktansa ders ana hatları içeren birkaç kısa sunumundan ve akabinde bu sunumlara ilişkin verilen kavram testlerinden oluşmalıdır (Mazur 1997). Eryılmaz (2007) yaptığı çalışmada Mazur’un akran öğretimi uygulamıştır. Öğrenciye konu ayrıntılı bir şekilde anlatılmamış, ana kavramlar üzerinde kısa sunumlar yapılmıştır. Daha sonra bu sunumlara yönelik kavram testleri verilmiştir. Öğrencilerden bu testi tek başlarına cevapları istenmiş, cevaplar şimşek kartlar aracılığıyla alınmıştır. Sınıfta doğru cevaplar çoğunluktaysa öğretmen doğru cevap üstünde kısa bir açıklama yapıp diğer konuya geçmiştir. Eğer sınıfta soruyu doğru cevaplayanların sayısı azsa aynı soru bu defa oluşturulan grupla birlikte tartışılarak ortak bir karara varılmış ve yine şimşek kartlarla öğretmene bildirilmiştir. Doğru cevap için çoğunluk sağlanmışsa yeni konuya geçilmiş, sağlanmamışsa öğretmen konuyu ayrıntılı bir şekilde açıklama yoluna gitmiştir.

Yukarıda verilen kavramlar düşünüldüğünde işbirlikli (cooperative-collaborative) öğrenme ve akran öğretimi (peer instruction) uygulamalarının üçünde de öğrencilerin grupla çalışması söz konusudur.

Akran öğretimi için kullanılan diğer bir kavram “peer tutoring”dir. Diğer uygulamalardan farklı olarak bu uygulama öğrenci gruplarıyla değil iki öğrencinin birebir çalışmasıyla yapılmaktadır. Bu çalışmada akran öğretimi ile kastedilen de öğrencilerin birebir çalışmalarınıdır.

Akran öğretimi kavramı izleri eski Yunanlılara kadar gitmektedir. Akran öğretiminin eski tanımına bakıldığında bilgiyi transfer etmekle görevli bir nevi öğretmenin vekili olduğu görülmektedir. Daha sonraları akran öğretiminde etkileşimin öğretmen öğrenci ilişkisinden

nitelik olarak farklı olduğu ve çok farklı avantaj ve dezavantajları olduğu fark edilmiştir (Topping, 1996).

Akran öğretimini diğer akarana yönelik öğrenmelerden ayıran en temel özelliklerinden birisi verilen eğitici görev ile öğretici (tutor) ve öğrenen (tutee) varlığıdır (Webb, Troper ve Fall, 1995). Bu anlamda akran öğretimi uygulaması öğretmene yardımcı olmaktadır ve öğretici ise öğretmen rolünü üstlenerek öğrenene yardımcı olmaktadır. Çoğunlukla okullarda uygulanan bu uygulama aile veya arkadaşlar arasında da görülebilir (Tindall, 2009). Fitz-Gibbon (1988) akran öğretiminin mesleği öğretmek olmayan, ücret karşılığı çalışmayan öğrencilerin öğretmenlerin yerini alması olarak değil; öğretmenlerin daha etkili olabilecekleri bir ortam sağlayan öğrenme tekniği olduğunu belirtmiştir.

Akran öğretimi karşılıklı (reciprocal) ve çapraz (cross age) olarak ikiye ayrılmıştır. Karşılıklı akran öğretiminde öğretici ve öğrenen aynı kademededir ve dönüşümlü olarak öğretici-öğrenen rolü üstlenmektedirler (Fantuzzo, 1995). Çapraz akran öğretiminde ise öğretici öğrenenden kademe veya akademik olarak ileride olmalıdır. Öğretici ve öğrenen öğrencinin aynı statüde olduğu durumlarda aynı seviye aynı statüler akran eğitimi; aynı statüde olmadığı durumlarda aynı seviye farklı statü akran eğitimi uygulanmaktadır. Aynı seviye aynı statüler akran eğitiminde öğretici ve öğrenen öğrencilerin rolleri sabit ise sabit rol aynı seviye akran öğretimi; roller sabit değilse karşılıklı akran eğitimi uygulanmaktadır (Falchikov ve Bylthman, 2001).

Topping'e göre (1996) akran öğretiminin boyutları aşağıda sunulmuştur:

1. Öğretim programının içeriği; bilgi ya da beceriye veya her ikisinde yönelik de olabilir.
2. İletişim takımı; bir öğretici birkaç öğrenenle çalışabilir fakat modern akran öğretiminde, daha etkili olduğu düşünülen ikili (öğretici+öğrenen) takımlar halinde çalışılmaktadır.
3. Öğrenci seviyesi; öğretici ve öğrenen aynı kademededen veya farklı kademelerden olabilir.
4. Yetenek; bazı projeler çapraz akran öğretimine yönelik olsa da son yıllarda karşılıklı akran öğretiminin kullanımı artmıştır.
5. Rol devamlılığı; özellikle karşılıklı akran öğretiminde rol devamlılığının sağlanmaması önemlidir. Böylece öğretici ve öğrenen sürekli yer değiştirir ve yenilik ortaya çıkar, öz saygı artar.
6. Yer; akran öğretiminin uygulanabileceği yerler değişkendir.
7. Zaman; duruma göre akran öğretimi sınıf içi ve ya dışında ya da her ikisinde de yapılabilir.

8. Öğrenen özellikleri; uygulama belli bir kesime yönelik olabilir (Engelli veya üstün yetenekli öğrenciler gibi..)
9. Öğretici özellikleri; düşünülenin aksine öğretici sınıfın en iyi öğrencisi olmak zorunda değildir. Ortalama bir öğrenci öğretici konumunda olduğunda hem öğretici hem de öğrenen için bilişsel meydan okumalar oluşturabilir.
10. Hedefler; zihinsel veya duygusal ve sosyal kazanç, akademik başarı ya da örgütsel kazançlar (okulu bırakmama gibi) olabilir.

Yukarıda verilen boyutlar dikkate alınarak akran öğretiminin gerçekleştirilmesi uygulamanın etkili olması açısından önemli olmakla birlikte Romito (2013) akran öğretiminin planlanmasının uygulamanın verimli ve etkili geçmesini sağlayacağını belirtmiştir. Bir sonraki başlıkta akran öğretiminin planlanmasına yer verilmiştir. Bu çalışmada akran öğretimi uygulaması planlanırken akran öğretimi boyutları dikkate alınarak hazırlanmıştır.

2. 1. 1. 1. Akran Öğretiminin Planlanması

Akran destekli öğrenme planlanmadan önce Romito (2014) aşağıda verilen beş sorunun cevaplanması gerektiğini belirtmiştir.

1. Uygulama ulaşmak istediğiniz öğrenme hedeflerinizle örtüşüyor mu?
2. Sizin konunuza yönelik akran destekli öğrenmenin etkililiğini gösteren bulgular mevcut mu? Eğer yoksa akran destekli öğrenme yerine başka bir yöntem düşünmek daha uygun olabilir. Çünkü akran destekli öğrenme her durum için kullanışlı olmayabilir. Motivasyonun düşük olduğu, etkileşimde olan akranların ilişkilerinin iyi olmadığı, akranların öğrenme seviyeleri arasında bariz bir fark olduğu ve uygulamayı yapmak için kısıtlı imkânların olduğu durumlarda akran destekli öğrenme büyük oranda başarısızlıkla sonuçlanabilir.
3. Akran destekli öğrenme sizin öğretim programınıza göre uygulanabilir mi?
4. Akran destekli öğrenme sosyal olarak kabul edilebilir mi? (Katılımcıların akran destekli öğrenmeye yönelik düşünceleri neler, istekliler mi?)
5. Katılımcılar akran destekli öğrenme den zevk alıyorlar mı?

Yukarıda verilen sorular uygun şekilde cevaplandıktan sonra asıl planlamaya geçilir.

Topping (2000) akran öğretimi planlanırken uygulanması gereken bazı başlıklar belirlemiştir. Bu başlıklar aşağıda verilmiştir.

Öğretim metodunun belirlenmesi: Bu adım öğretimin iyi olabilmesi için neler yapılması gerektiğini belirlemeyi ve öğretimin özel materyallerle yapılandırılmasının mı yoksa serbest olmasının mı daha uygun olacağına karar verilmesini kapsar.

Akranların yetiştirilmesi: Öğreticilere süreçte ne yapmaları gerektiğinin açıklanması ve mümkünse yapacaklarının uygulamalı olarak gösterilmesi önemlidir. Bu adımlar yapıldıktan sonra öğretmenlere süreçte yardımcı olması açısından yazılı bir hatırlatıcı verilmelidir ve hemen ardı sıra pratik yapmaları önerilir. Pratik yapılırken öğretmenlerin gözlenmesi gerektiği kısımlarda övgü verilmeli veya düzeltmeler yapılmalıdır.

Genel öğretici becerilerinin öğretimi: Bu adım öğretmenlerin diğer akranlarıyla nasıl rahat bir ilişki kuracakları; verilenleri nasıl sunacakları; nasıl daha net ve anlaşılır açıklamalar yapacaklarını; nasıl soru soracaklarını; öğrenen öğrencileri nasıl yol gösterecekleri; performansları nasıl değerlendirecekleri; nasıl geri dönüşte bulunulacağı ve gerektiğinde nasıl övgü verileceği; sürekli hataları nasıl belirleyeceği ve nasıl kayıt tutulacağı gibi becerilerin kazanılmasını kapsar.

Özel öğretici becerilerinin öğretimi: Yapılacak olan uygulamada kullanılacak methoda ve materyallere özel becerileri kapsar.

Sözleşme: Birbiriyle çalışacak olan öğrenciler arasında bir anlaşma yapılabilir. Bu anlaşma öğrencilerin birlikte çalışmalarına yönelik ayrıntıları barındırır.

Materyallere ulaşma: Uygulanacak öğretim programına yönelik materyallere (özel olarak hazırlanmış veya her zaman kullandıkları materyaller olabilir) her uygulama öncesi kolaylıkla erişim sağlanabilmelidir.

Uygun şekilde planlanmış ve hazırlanmış akran öğretimi uygulamaları öğrencilerin tartışmalar ve anında dönütlerle konuya yönelik anlayışlarını keşfetmeyi sağlamakla birlikte genel ve bilimsel dil gelişimlerini de olumlu yönde etkiler (Gallos, 1995). İyi öğrenciler zayıf öğrencilere açıklama yaparken aynı zamanda kendi eksik noktalarını da görür ve bu boşlukları doldurma yoluna giderler (Felder and Brent, 1994).

2. 1. 2. Akran Öğretiminde Fen Bilimleri Programı ve Teknolojinin Önemi

Türk Milli Eğitim'inin Temel İlkelerinden, Bilimsellik İlkesine göre eğitimin her kademesindeki ders programları, eğitim metotları, ders araç gereçleri, çevre ve ülkenin ihtiyaçları ile bilimsel ve teknolojik yenilikler doğrultusunda sürekli olarak geliştirilmelidir. Görevi kültürü geliştirmek, bilgi ve teknoloji üretmek olan eğitim kurumlarının, donatılıp güçlendirilmesi önemlidir ve bu yönde yapılan çalışmaların maddi manevi her anlamda desteklenmesi gerektiği belirtilmiştir (Milli Eğitim Temel Kanunu, 1973).

Son yıllarda programda adı çokça geçen yapılandırmacı yaklaşıma göre de öğrencinin sosyal çevresiyle etkileşimde bulunarak ve gerçek yaşamla ilişki kurarak öğrenmesi söz konusudur. Fakat öğrencinin her zaman gerçek yaşamla ilişki kurması ve gerçek yaşam deneyimlerini sınıfa getirmek mümkün olmayabilir. Böyle bir durumda gerçek dünyanın alternatif temsilleri olan eğitim teknolojileri kullanılabilir (Wiske ve diğ.,

2005). Eğitim teknolojileri öğrenme ortamlarına getirilirken öğrencilerin teknolojiyi bilgiyi doğrudan edindiren bir kaynak olarak görmemelerine dikkat edilmelidir. Eğitim teknolojileri belirli yaşantıları geçirmek için birer araç olarak kullanılmalı ve ortamdaki soyutlanmış ayrı ortamlarda değil öğrenme ortamlarının içinde erişilebilirlikleri sağlanmalıdır. Böylece öğrenciler teknoloji kullanmayı diğer öğrenmelerinden bağımsız bir süreç olarak düşünmeyeceklerdir (Hoşgörür, 2011).

Bu amaçla eğitim ortamlarının çağdaşlaştırılması ve eğitim teknolojilerinin öğrenme ortamlarına aktarılmasına yönelik çalışmalar yapılmaktadır. FATİH (Fırsatları Artırma ve Teknolojiyi İyileştirme Hareketi) Projesi eğitim teknolojilerinin öğretimle bütünleştirilmesi sürecinde uygulamaya geçirilen projelerden biridir. Proje bilişim teknolojileri araçlarının öğrenme-öğretme sürecinde daha fazla duyu organına hitap edilecek şekilde kullanılmasını amaçlamaktadır ve projenin 5 yılda tamamlanması ön görülmüştür. Birinci yıl ortaöğretim, ikinci yıl ortaokul, üçüncü yıl ise ilköğretim ve okul öncesi kurumlarının ihtiyaçlarının tamamlanması hedeflenmekte birlikte okulöncesi, ilköğretim ile ortaöğretim düzeyindeki tüm okullara LCD Panel Etkileşimli Tahta ve internet ağ altyapısı sağlanacaktır. Aynı zamanda her öğretmene ve her öğrenciye tablet bilgisayar verilmesi planlanmaktadır.

2. 2. Literatür Taramasının Sonucu

Bu bölümde akran öğretimi, ışık konusu ve eğitimde kullanılan akıllı tahta ve tabletlere yönelik yapılan çalışmalar sentezlenecektir.

2. 2. 1. Işık ile İlgili Yapılan Çalışmalar

Fiziğin genel teorilerine bakıldığında ışık ile ilgili çelişkilerin olduğu görülmektedir. Bu fizikçilerin ışık ile ilgili teorik tanımlarından emin olmadıkları anlamına gelmemektedir. Işığın birbirlerinden az çok bağımsız olmakla birlikte farklı tanımları mevcuttur. Klasik elektromagnetik teoriye göre ışık Maxwell denklemlerine göre tanımlanmış ışık hızı "c" ile hareket eden elektromagnetik dalga olarak kavramsallaştırılmıştır. Bu teorik tanım "gerçek-dünya" daki optiğe yönelik problemleri, binaların aydınlatılması, birçok teleskop ve mikroskop uygulamalarını açıklayabilmektedir. Newton mekaniğinde olduğu gibi klasik ışık teorisinin de sınırlamaları mevcut olduğu için daha gelişmiş kuantum elektrodinamik teorileri ortaya çıkmıştır. Bu modern teori ışığın kısmen dalga kısmen parçacık olarak davrandığını ileri sürmektedir. Bu iki temsil birbiriyle uyumludur ve farklı kavramlar olarak düşünülmemektedir. Fizikçiler ışığın içinde bulunulan bağlama bağlı olarak her iki temsilini de göz önünde bulundurmaktadır (Reiner, Slotta, Chi ve Resnick, 2000).

Işık konusuna yönelik yapılan çalışmalar incelendiğinde çeşitli veri toplama araçları kullandıkları görülmüştür. Kaya (2010) fen bilgisi öğretmen adaylarının ışık kavramlarını anlama seviyelerini ve yanlış anlamalarını görmek amacıyla açık uçlu sorular kullanmış, aldığı cevapları anlama, kısmen anlama, yanlış anlama, anlamama ve cevapsız kategorilerine uygun olarak analiz etmiştir. Kara ve diğ. (2008) ile Şahin ve diğ. (2008) öğretmen adaylarının ışık kavramı ile ilgili bilgi düzeylerini belirlemek adına çizimlerden yararlanmıştır çünkü katılımcılar bilmediği konularda bile doğru yanlış veya test sorularına cevap verebilirken çizim de bunu yapamamaktadırlar. Uzoğlu ve diğ. (2013) ışık konusuyla ilgili alternatif kavramları belirlemede ölçme aracı olarak kavram karikatürlerini kullanmışlardır. Kavram karikatürleri ve açık uçlu sorular aracılığıyla öğretmen adaylarının beyaz kedinin karanlıkta görülebileceği ve yıldızların ay ışığını yansıttıkları için gün ışığında gözükmeyeceği gibi bazı düşüncelere sahip oldukları görülmüştür. İncelenen çalışmalarda en çok kullanılan veri toplama teknikleri yarı-yapılandırılmış mülakatlar (Anderson ve Smith, 1986; Bakırcı ve diğ., 2010; Kaewkhong, Mazzolini, Emarat ve Arayathanitkul, 2010; Şahin ve diğ., 2008; Yalçın ve diğ., 2008), açık uçlu sorular (Akdeniz ve diğ., 2001; Cansüngü Koray ve Bal, 2002; Kaya, 2010; Silfverberg, 2006), doğru-yanlış soruları (Kaya, 2010; Şen, 2003) ve başarı testleridir (Anıl ve Küçüközer, 2010; Bakırcı ve diğ., 2010; Benli ve diğ., 2012; Kaewkhong ve diğ., 2010; Öztürk, 2013).

Fiziğin temel kavramları arasında yer alan ışık kavramının gerek günlük yaşamda çok kullanılması, gerekse diğer disiplinlerde de kullanılabilirlik düzeyinin yüksek olması bu kavramın doğru algılanma gereğini ortaya koymaktadır. Bu nedenle ışık kavramına ilişkin öğrencilerin ne düşündüğü, ışık kavramını nasıl algıladıkları araştırılması gereken bir konu olarak görülmektedir (Yesilyurt ve diğ., 2005). Nitekim literatürde de ışık kavramına ve ünitesine yönelik fen bilgisi öğretmen adayları ile yapılan çalışmaların yanında (Kara ve diğ., 2008; Kaya, 2010; Yalçın ve diğ., 2008; Uzoğlu ve diğ., 2013) orta öğretim (Anderson ve Smith, 1986; Anıl ve Küçüközer, 2010; Kaewkhong ve diğ., 2010) ve orta okul (Bakırcı ve diğ., 2010; Cansüngü Koray ve Bal, 2002; Kaya, 2010; Silfverberg, 2006; Şahin ve diğ., 2008; Şen, 2003; Pektaş ve diğ., 2009) öğrencileriyle de yapılan çalışmalar mevcuttur. Ortaokul fen bilimleri öğretim programı kazanımları incelendiğinde ışık kavramının öğretimi zihinsel gelişimin yapıldığı bir dönemi içerdiğinden bu kavrama yönelik örneklem seçiminde ortaokul öğrencilerinin çalışmalarda daha çok tercih edildiği görülmektedir.

Tatar (2008) 2000-2006 yılları arasında Türkiye’de yayınlanan fen bilimleri ve matematik eğitimi makalelerinin betimsel bir analizini yaptığı çalışmasında fen konularına yönelik çalışmaların yeterli olmadığını belirtmektedir. Işık kavramına yönelik yapılan çalışmaları incelendiğinde ise örneklemin lisans öğrencilerinden ilköğretim öğrencilerine

kadar değişiklik göstermesine rağmen yoğunluklu olarak ortaokul öğrencilerinin örneklem olarak tercih edildiğini belirtmiştir. Literatürdeki çalışmaların büyük çoğunluğunun öğrencilerin ışık kavramına yönelik öğrencilerin bilgilerini ve anlama seviyelerini ölçmeye yönelik olduğu görülmüştür. Yapılan bazı çalışmalarda öğrencilerin ışık konusuna yönelik bilgi düzeyleri gelişimsel olarak belirlenmek istenmiştir. Fen bilgisi öğretmen adayları ışık kavramını görebildiğimiz her şey (Yalçın ve diğ., 2008), ışık ve ısı yayan kaynaklar (Kara ve diğ., 2008), çevremizi aydınlatan ve görmeyi sağlayan madde (Akdeniz ve diğ., 2001; Anderson ve Smith, 1986; Kaya, 2010; Şahin ve diğ., 2008) olarak tanımlamışlardır.

Bunun yanında ışık konusunda öğrencilerin sahip olduğu kavram yanılgılarını ortaya çıkaran çalışmalar da mevcuttur. Ortaokul düzeyinde öğrenciler ışığın sürekli hareket halinde olmadığını (Anderson ve Smith, 1986), madde ile enerji arasındaki geçiş hali (Kaya, 2010) ve ışığın elektrikle çalışan yapı olduğunu düşünmektedir. Kavram yanılgılarını belirlemekten farklı olarak ışık kavramına yönelik öğrencilerdeki kavramsal gelişim sürecini inceleyen çalışmalarda öğrencinin sınıf seviyesi arttıkça ışık kavramı algısının geliştiği görülmüştür. Işığın sadece onu ilk gördükleri yere kadar geldiğini düşünen 5.sınıf öğrencileri olmakla birlikte sınıf seviyesi arttıkça bilimsel açıklamaların arttığı görülmekte (Şahin ve diğ., 2008), 7.sınıf öğrencileri ışığın herhangi bir şeye çarpana kadar gittiğini belirtmektedirler (Bakırcı ve diğ., 2010).

Işık kavramına yönelik algıları belirlemek amacıyla yapılan çalışmaların yanında düzlem aynalarda gözlemcinin konumu ile görüntü ilişkisi, düzlem aynada görüntünün yeri, cisim ile görüntü arasındaki ilişki, görüntünün sahip olduğu özellikler konularında öğrencilerin kavram yanılgılarını (Anıl ve Küçüközer, 2010) ve yansıma ve kırılma kavramlarını kullanımını (Kaewkhong ve diğ., 2010) araştıran çalışmalar da mevcuttur. Bu yanılgıların aynaların boyutunda gerçekleşen değişimin, görüntünün boyutunda değişime neden olacağı, “görüş alanı”, “görüntü” ve “gözlemcinin odaklandığı cisimlerin sayısı” kavramlarını ayırt edememeleri, düzlem aynaların özellikleri ile küresel aynaların özelliklerini karıştırmaları şeklindedir.

Yapılan çalışmalarda elde edilen sonuçlar incelendiğinde ışık kavramının öğrenciler tarafından elektrik ile çalışan yapı olarak tanımlandığı (Cansüğü Koray ve Bal, 2002), ve ışığın atmosferi dolduran bir nesne olarak algılandığı görülmüştür (Şen, 2003). İlköğretim 6. sınıf öğrencilerinin ortalama olarak % 70' inin ışığın tanımlanması, ışığın yayılması, ışığın yansıması ve ışığın kırılması kavramlarını anlamakta ve ifade etmekte güçlük çektikleri ve aynı öğrencilerin yaklaşık % 30'unun aynı kavramlarda yanılgılara sahip oldukları belirlenmiştir (Akdeniz ve diğ., 2001). Kaya (2010) fen bilgisi öğretmen adaylarının ışık kavramlarını anlama seviyelerini belirlediği çalışmasında öğretmen adaylarının ışık kavramını anlama seviyelerinin oldukça düşük olduğu sonucuna varmıştır. Ulaştığı bu

sonuçlar literatürdeki öğretmen adaylarıyla ışık kavramına yönelik yapılan çalışmalardan elde edilen sonuçlarla paralellik göstermektedir. Nitekim Yalçın ve diğ. (2008) alışmasında öğretmen adaylarının ışık kavramına yönelik gündüz ve geceleri cisimleri görmelerine ilişkin ve renk ve kaynağına göre ışığı sınıflandırmaya ilişkin sorun yaşadıkları görülmüştür.

Işık konusunda öğrencilerde en çok karşılaşılan yanılgılardan biri de görme olayı ile ilgilidir. Öğrenciler görmenin gerçekleşmesi için ışığın kendisine ihtiyaç olduğunu (şen, 2003), gözlerin cisimleri doğrudan algıladığını ve nesnelere yansıyan ışığın göze gelmesinin görme olayının gerçekleşmesi için gerekli olmadığını düşünmektedirler (Anderson ve Smith, 1986).

2. 2. 2. Akran Öğretimine Yönelik alışmalar

Fen eğitiminde akran etkileşimi dikkate alınarak birçok çalışma yapılmıştır. Literatürde işbirlikli öğrenmenin öğrencilerin akademik başarısına etkisini inceleyen (Altıparmak ve Nakipoğlu, 2005; Bozdoğan, Taşdemir ve Demirbaş, 2006; Chan, 2001; Eryılmaz, 2004; Hevedanlı and Akbayın, 2006; Yıldırım ve Girgin, 2012; Tao, 1999), işbirlikli öğrenmeyi geleneksel öğrenmeyle kıyaslayan (Bozdoğan ve diğ., 2006; Hevedanlı ve Akbayın, 2006; Kıncal, Ergül ve Timur, 2007; şenol, Bal ve Yıldırım, 2007; Umdu Topsakal, 2010) alışmalara rastlanmıştır.

Literatürde özellikle fen ve matematik eğitime yönelik yapılan çalışmalarda akran öğretimi (peer instruction) kavramına sıklıkla rastlanmaktadır. Bu tekniğın öğrencinin problem çözme becerisini ve akademik ortalamaları artırdığı, öğrencilerin derse karşı tutumlarında olumlu etkiler bıraktığı (Demirel, 2013; Eryılmaz, 2004; Tokgöz, 2007; şekercioğlu, 2011; Yardım, 2009) ve bilimsel kelimelerin öğrenimini ve kalıcılığını olumlu etkilediğı (Nobel, 2005; Demirel, 2013) yönünde bulgulara rastlanmıştır.

Akran öğretimi (peer tutoring) ile ilgili diğer çalışmalar incelendiğinde daha çok okuma güçlüğü olan öğrencilerle (Dufrene, Reisener, Olmi, Zoder-Martell, Mcnutt ve Horn, 2010), iki dil bilen öğrencilerle (Gerena ve Keiler, 2012), özel eğitime ihtiyacı olan öğrencilerle çalışılmıştır (Kamps, Dugan, Potucek ve Collins, 1999; Sideridis, Utley, Greenwood, Delquadri, Dawson, Palmer ve Reddy, 1997). Rehberlik alanı (Denison, 2000) ve matematik öğretimi (Hawkins, Musti-Rao, Hughes, Berry ve McGuire, 2009), ile diğer disiplinlerde de (Arco-Tirado, Jose, Fernańdez-Martıń ve Fernańdez-Balboa, 2011; De Baker, Van Keer ve Valcke, 2011) kullanılan bu teknik fen eğitiminde çok az çalışmada görülmüştür.

Ding ve Harskamp (2011) bireysel, işbirlikli ve akran öğretimiyle öğrenmenin kimya laboratuvarındaki etkilerini araştırmış; işbirlikli öğrenme ve akran öğretiminin bireysel

öğrenen öğrencilerden, akran öğretimi ile öğrenen öğrencilerin ise diğer bütün öğrencilerden daha yüksek puan aldığını ortaya koymuştur. Topping ve diğ. (2010) ilköğretim düzeyindeki öğrencilerinde akran öğretimi çalışmasının bilimsel dil kullanımı ve bilimsel düşüncelerinde olumlu etkileri olduğunu belirtmiştir. Nobel (2005) öğrenme güçlüğü çeken öğrencilere uyguladığı akran öğretimi programı ile bu öğrencilerin bilgiyi öğrenme, öğrendiklerini hatırlama ve genellemelerinde olumlu sonuçlar elde etmiştir.

Akran öğretimi öğrencilerin motivasyonunu, kendine güvenini artırmakta ve fen bilimlerine karşı olumlu tutum geliştirmelerini sağlamaktadır (Topping ve diğ., 2004). Aynı zamanda bilgilerin kalıcılığını arttırırken (Harper, Mallette, Maheady, Bentley ve Moore, 1995) öğrencilerin akademik başarılarını da olumlu yönde etkilediği (McKeachie, 2002) ve bilişsel gelişimi artırdığı görülmüştür (Topping, 1996; Secomb, 2007). Akran öğretiminin olumsuz yönleri olaraksa (Greenwood, Carta ve Kamps, 1990) planlanmasında, uygun eşlerin seçiminin ve materyallerin uyarlanmasında çok zaman harcanması olarak belirtilmiştir.

Akran öğretiminin geliştirilmesine yönelik yapılan çalışmalar çoğunlukla program tasarlama üzerinedir. Öğretme görevi üstlenen öğrencilerin bu süreçte fiili davranışlarını yani neler yaptıklarını inceleyen çok az çalışma vardır. Literatürde çoğunlukla “neden” işe yaradığını bulmak yerine “hangi” müdahalelerin işe yaradığını belirlemeye yönelik çalışmalar mevcuttur (Roscoe ve Chi, 2007). Bu tezde ise öğrencilerin akran öğretimiyle birlikte kavramları kullandıkları bilimsel dil açısından nasıl ifade ettiklerine ve kavramları ifade ederken ne tür uygulamalar yaptıklarına odaklanılmıştır.

2. 2. 3. Akıllı Tahta ve Tabletlerle İlgili Yapılan Çalışmalar

Literatürde eğitim teknolojilerine yönelik yapılmış birçok çalışma bulunmakla birlikte bu kısımda FATİH projesi ve kapsamında kullanılan akıllı tahta ve tabletleri hedef alan araştırmalara yer verilmiştir.

FATİH projesinin yeni bir uygulama olması nedeniyle yurt içinde projeye ilgili olarak henüz yeterli sayıda çalışmaya rastlanılmamıştır. Bu kapsamdaki çalışmaların çoğunlukla projeye ilişkin öğretmen ve idareci görüşleri ile akıllı tahta ve tabletlerin sınıf içinde kullanılıp kullanılmadığını, eğer kullanılıyorsa ne amaçla kullanıldığını belirlemeye yönelik olduğu görülmektedir (Çiftçi ve diğ., 2013; Karataş ve Sözcü, 2013; Kıranlı ve Yıldırım, 2013; Pamuk ve diğ., 2013).

Çiftçi, Taşkaya ve Alemdar (2013) sınıf öğretmenlerinin FATİH Projesi'nin rahatlıkla uygulanabileceğini düşünmedikleri, projenin olumsuz yönleri olarak tablet bilgisayarlarda sorunlar yaşanabileceğini, öğretmenlerin bazılarının teknolojiyi kullanamayacağı ve eğitim almaları gerekeceğini belirtmişlerdir. Projenin olumlu yönleri olarak öğrencilerin çanta

taşıma derdinden kurtulacak olmaları ve teknoloji alt yapısı sayesinde eğitim ortamının zenginleşeceği ifade edilmiştir. Görüşme yapılan öğretmenlerin yarısı projenin hedeflerine ulaşacağını diğer yarısı ise ulaşamayacağını düşünmektedirler. Okul idarecilerinin ise projeye olumlu yaklaşmaktadırlar (Ayvacı, Bakırcı ve Başak, 2014; Karataş ve Sözcü, 2013). Projenin pilot uygulamasından sonra Pamuk ve diğ. (2013) yaptıkları çalışmada akıllı tahtaların sınıf ortamında video izletmek, sunum yapmak gibi çeşitli amaçlara yönelik olarak kullanıldığını fakat tabletlerin ise çok az bir öğrenci ve öğretmen kitlesi ve tarafından kullanıldığını belirtmiştir. Tabletlere yönelik bu tutumun sebebinin ise öğretmenlerin tabletleri kullanmaya yönelik bilgisinin az olmasından kaynaklandığını ileri sürmüştür.

Yurtdışında yapılan çalışmalar incelendiğinde kullanılan araçlar FATİH Projesi'nde de olduğu gibi çoğunlukla akıllı tahtalar ve tablet bilgisayarlardır. Prentice (2000) ve Dale (2008) iPodların kullanımına ilişkin çalışmalarında, iPodları kullanarak öğrencilerin konuyu, sınırları dışına çıkararak daha önce denemedikleri özgün yollarla keşfettiklerini belirlemiştir. iPodların öğretmenlerin öğrencileri değerlendirmesinde hızlı ve kolay bir yol olması ve öğrencilerin internete anında erişmelerine olanak sağlaması avantajları olarak görülürken bazı öğretmenler iPodların dersleri için çok katkı sağlamadığını hesaplama yapmaktan öteye gidemediklerini belirtmişlerdir (Crompton ve Keane, 2012).

Derste tablet kullanımının öğrencilerin öğrenmelerini kökten etkileyecek bir değişim oluşturmadığı, asıl gelişimin e-posta, anında mesaj, elektronik kaynakların paylaşımı gibi aslında doğrudan tabletle ilgisi olmayan özelliklerle yaşandığı belirtilmiştir. Tabletlerin diğer özelliklerinin üstüne kolay taşınabilir, esnek ve sağlam olması onları informal işbirlikçi öğrenmede güçlü birer bilişim teknolojisi aracı haline getirmekte ve buna karşılık olarak da tabletlerin öğrenmede olumlu etkisi olduğu düşünülmektedir (Attewel ve Smith 2004).

Görüldüğü üzere akıllı tahta ve tabletlerle ilgili yapılan çalışmalar bu teknolojilerin olumlu ve olumsuz yönleri ile öğretmen görüşlerini belirlemek üzerinedir. Literatürde bu öğrencilerin akıllı tahta ve tabletleri ne amaçla ve nasıl kullandığına yönelik yapılan çalışmalara rastlanmamıştır. FATİH projesinin uygulanabilirliği ve sürekliliğinin sağlanması açısından bu çalışma kapsamında, ekran öğretimi aracılığıyla öğrencilerin akıllı tahta ve tabletleri kullanıp kullanmadıkları, kullanıyorsa ne amaçla kullandıkları belirlenmiş öğrencilerin sürece yönelik görüşleri alınmıştır.

3. YÖNTEM

Bu çalışmada akran öğretimi uygulamalarıyla öğretici öğrencilerin ışık konusundaki kavramlara yönelik kavram bilgisi göstergeleri ve öğretici öğrencilerin uygulamalar süresince başvurdukları öğretim kanalları belirlenmiştir. Bu bölümde çalışmanın modeli, araştırma grubu, veri toplama teknikleri, veri analizi ve uygulama akışına yer verilmiştir.

3. 1. Araştırma Modeli

Araştırmada nitel araştırma yöntemlerinden çoklu özel durum yöntemi kullanılmıştır. Özel durum çalışmaları çeşitli biçimlerde karşımıza çıkabilir. Bir birey, bir sınıf, bir okul veya ortam durum olarak ele alınabilir. Okuma güçlüğü olan öğrenciler, sınıf içi çalışmalar veya öğretim programına yönelik çalışmalar genel olarak çalışılan durumlar olmakla birlikte bazı araştırmacılara göre durumlar sadece kolayca tanımlanabilen bireyler veya haller (belirli bir organizasyon, sınıf, birey veya proje vb.) değildir. Bir olay (kampüsteki kutlamalar vb.), bir etkinlik (bilgisayar kullanımını öğrenmek vb.) veya devam eden bir süreç de (öğretme vb.) durum çalışmalarına dâhil edilebilir (Fraenkel, Wallen ve Hyun, 2011). Durum çalışmaları gerçek yaşamın, güncel bağlam ya da ortamın içindeki bir durumun araştırılmasını gerektirmektedir (Yin, 2009). Stake (2005) durum çalışmasının ne çalışılacağına ilişkin bir seçim olduğunu (bir sınırlandırılmış sistem içerisinde, zaman ve mekanla sınırlandırılmış bir durum) belirtmiş, bazı araştırmacılar da durum çalışmasının bir araştırma stratejisi olduğunu ileri sürmüşlerdir (Creswell, 2013). Gall, Borg ve Gall (1996) durum çalışmasının bir olayı oluşturan ayrıntıları ortaya çıkarmak, bir olaya ilişkin açıklama geliştirmek veya bir olayı değerlendirmek amacıyla kullanılabileceğini belirtmiştir. Creswell (2013) durum çalışması araştırmasını “araştırmacının gerçek yaşam, güncel sınırlı bir sistem (bir durum) ya da belli bir zaman içerisindeki çoklu sınırlandırılmış sistemler (durumlar) hakkında çoklu bilgi kaynakları (örneğin gözlemler, mülakatlar, görsel-ışitsel materyaller ve dökümanlar ve raporlar) aracılığıyla detaylı ve derinlemesine bilgi topladığı, bir durum betimlemesi ya da durum temaları ortaya koyduğu nitel bir yaklaşım” olarak tanımlamıştır. Durum çalışmasındaki analiz birimi birden fazla durum (çok mekânlı çalışma) veya tek bir durum (tek mekânlı çalışma) olabilir.

Bu araştırmada ortaokul öğrencilerinin akran öğretimi aracılığıyla ışık konusuyla ilgili kavram bilgisi göstergeleri ve akran öğretimi uygulamaları incelenmiştir. Çalışmada Creswell’in tanımındaki güncel sınırlı bir sistem, öğrencilerin akran öğretimi yaptıkları sınıf ve öğretimin yapıldığı süre olmakla birlikte kullanılan çoklu bilgi kaynakları ise gözlemler

ve mülakatlardır. Çalışma öğretici rolündeki öğrencilerin 6,7 ve 8. sınıf kademelerinden seçilmesi bakımından çoklu özel durum çalışmasıdır. Çoklu özel durum çalışmalarında araştırmacı bir konu veya sorun seçer ve bu konuyu örneklemek için çeşitli araştırma yerleri veya tek bir yer içinde birden fazla programı incelemek için seçebilir (Stake, 1995).

3. 2. Araştırma Grubu

Araştırma çapraz akran öğretimi modeli kullanılarak yürütüldüğünden öğrenciler aynı sınıf veya yaş grubunda seçilmemiştir. Çapraz akran öğretiminde öğretici öğrenenden kademe veya akademik olarak ileride olmalıdır (Falchikov ve Bylthman, 2001). Topping ve Ehly (1998) öğretici ile öğrenen arasındaki yaş farkının 4 yıldan fazla 2 yıldan az olmamasını tercih etmektedirler. Fakat zaman zaman çalışmaya katılan öğretici ve öğrenen arasındaki yaş farkı iki yıldan az olabilmektedir. Böyle durumlarda çoğunlukla öğrenciler beceriler bakımından birbirlerinden farklıdır (Topping, 2000). Literatür incelendiğinde akran öğretime yönelik çalışmalarda katılımcı sayısı farklılık göstermektedir. Akran öğretiminin etkililiğinin ölçülmek istendiği nicel çalışmalarda öğreten ve öğrenen olmak üzere katılımcı sayısı 60 ve üstü olduğu görülmüştür (Topping ve Bryce, 2004; Topping ve diğ., 2004; Parkinson, 2009; Backer, 2011). Akran öğretime yönelik nitel çalışmalarda ise katılımcı sayısı nicel çalışmalara oranla nispeten daha azdır. Dufrene ve diğ. akran öğretiminin öğrencilerin akıcı okumasına etkisini belirledikleri çalışmasında (2010) öğreten öğrenciyi 3, öğrenen öğrenciyi 4 olarak belirlemiş, Yardım (2009) akran öğretiminin öğrencilerin bilişsel ve davranışsal becerilerine etkisini belirlemek adına yaptığı araştırmasında toplamda 12 lise birinci sınıf öğrencisiyle ve Musti- Rao ve diğ. (2009) ise yine akran öğretiminin öğrencilerin çarpma işlemi becerilerine etkisini belirlediği çalışmasında 5.sınıflardan 11 öğrenciyle çalışmıştır.

Topping ve Whiteley (1993)'te yaptıkları bir çalışmada öğretici-öğrenen eşleştirmesinin hemcinsler arasında yapılmasının öğrencilerin performansları açısından daha faydalı olacağını, kız-erkek olarak yapılan eşleştirmelerde öğrenciler cinsiyet farkı rolünü nasıl oynadıklarına yönelik endişeye sahip olduklarından dikkatlerinin dağılacığını belirtmiştir. Akran öğretimi gerçekleştirilirken öğrenciler akademik ortalama, sosyal becerileri veya öğretmen görüşüne başvurularak seçilmektedir (Arco-Tirado ve diğ., 2011; Demirel, 2013; Topping ve diğ., 2004; Yardım, 2009).

Buna bağlı olarak çalışmada amaçlı örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Bu örnekleme yönteminde araştırmaya en uygun olduğu düşünülen katılımcılar seçilir (Tanrıören, 2009). Amaçlı örnekleme çalışmanın amacına bağlı olarak bilgi açısından zengin durumların seçilerek derinlemesine araştırma yapılmasına olanak tanır. Belli ölçütlerde veya özelliklere sahip bir veya birkaç özel duruma yönelik çalışmalarda (Büyüköztürk, Kılıç

Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2014), durumların, olgu ve olayların keşfedilmesinde ve açıklanmasında yararlı olur (Yıldırım ve Şimşek, 2011). Durum çalışmaları araştırılan konuyu derinlemesine incelemeyi amaçladığından katılımcı sayısı çoğunlukla az olmalıdır (Kaleli Yılmaz, 2014).

Bu çalışmada öğretici öğrenci olarak üstün yetenekli öğrencilerle çalışılmıştır. Akran öğretiminde öğreten rolünde olacak öğrencinin daha sosyal, dışa dönük, istekli olmasının uygulamanın niteliği açısından faydalı olacağı düşünüldüğünden üstün yetenekli öğrenciler tercih edilmiştir.

Öğretici rolü için Bilim Sanat Merkezi'nden (BİLSEM) 6, 7 ve 8'inci sınıflardan üstün yetenekli öğrenciler istekli ve dışa dönük olma açısından öğretmenlerinin görüşleri doğrultusunda, öğrenen rolündeki öğrenciler ise 5.sınıflardan rastgele seçilmiştir. BİLSEM' de toplam 10 uygulama yapılması planlanmıştır. Bunlardan ilk 5'i akran öğretimi öncesi öğretici öğrencileri hazırlamak amaçlı olup tüm öğretici öğrenciler bu uygulamalara katılmışlardır. Sonraki 5 uygulamada ise akran öğretimi gerçekleştirilmiştir. Araştırmada öğretici öğrenciler R1, R2, R3, R4, R5 ve öğrenen öğrenciler ise E1, E2, E3, E4, E5 şeklinde kodlanmıştır.

3. 3. Verilerin Toplanması

Literatür incelendiğinde çalışmalarda öğrencilerin ışık konusuyla ilgili alternatif kavramlarını belirlemek adına en çok kullanılan veri toplama araçları yarı-yapılandırılmış mülakatlar (Anderson ve Smith, 1986; 2010; Bakırcı, Subay, Midyatlı ve Ünsal, 2010; Kaewkhong ve diğ., 2010; Şahin ve diğ., 2008; Yalçın ve diğ., 2008), açık uçlu sorular (Akdeniz ve diğ., 2001; Cansüğü Koray ve Bal, 2002; Kaya, 2010; Silverberg, 2006), doğru-yanlış soruları (Kaya, 2010; Şen, 2003) ve başarı testlerinin kullanıldığı görülmektedir (Anıl ve Küçüközer, 2010; Bakırcı ve diğ., 2010; Benli ve diğ., 2012; Kaewkhong ve diğ., 2010; Öztürk, 2013). Bu çalışmada öğrencilerin ışık konusu ile ilgili kavram bilgilerini ve uygulama sürecini incelemek amacıyla gözlem (kamera kayıtları) ve mülakatlar kullanılmıştır. Akran öğretimi öğrencilere kendilerini rahatça ifade edebildikleri ortamlar sunması açısından önemlidir (Topping, 1996). Bu nedenle öğrencilerin kendilerini rahatça ifade edebildikleri, akranlarıyla çalışabilecekleri ortamlar sağlanmıştır.

Bu çalışmada veri toplama araçları olarak gözlemler ve öğrencilerle çalışma öncesinde ve sonunda yapılan mülakatlar kullanılmıştır. Çalışmanın alt problemlerine ilişkin veri toplama araçları Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. Alt Problemlerin Çözümüne Yönelik Veri Toplama Araçları

Alt Problemler	Veri Toplama Araçları
1. Ortaokul 6, 7 ve 8. sınıf öğrencilerinin ışık konusuna yönelik kavram bilgisi göstergeleri nelerdir?	Gözlem, Mülakat
2. Öğretici rolündeki öğrencilerin anlatım yaparken nasıl bir yol (öğretim kanalları) izlemektedir?	Gözlem
3. Öğretici ve öğrenen öğrencilerin akran öğretimi uygulaması hakkındaki görüşleri nelerdir?	Mülakat
4. Öğretici ve öğrenen öğrencilerin araç gereç ve materyal kullanımıyla ilgili görüşleri nelerdir?	Mülakat

Çalışma süresince öğretici öğrencilerin ışık konusuna yönelik kavram bilgisi göstergeleri ve öğretim kanallarının gözlem ve mülakatlar yoluyla, akran öğretime ve kullanılan materyallere yönelik görüşleri mülakatlar yoluyla belirlenmiştir.

3. 3. 1. Veri Toplama Teknikleri

Nitel araştırmalarda veri toplamak için izlenecek yol önem arz etmektedir. Veri toplamaya başlanmadan önce gerekli izinlerin alınması, strateji belirlenmesi, kağıt üzerinde ve dijital ortamda bilgilerin kaydedilmesini sağlayacak araçlar kullanılması, verilerin saklanması ve etik durumlara yönelik önlemlerin alınması gerekmektedir (Creswell, 2013).

Durum çalışmalarında veri toplanırken mümkün olduğu ölçüde birden fazla veri kaynağı ya da türünün kullanılmasına dikkat edilmesi gerekir (Yin, 1984). Durumu derinlemesine inceleyebilmek için çoğunlukla yarı yapılandırılmış veya yapılandırılmamış gözlem, anket ve mülakatlardan yararlanır (Fraenkel, Wallen ve Hyun, 2011). Bu çalışmada ise gözlem ve mülakat tekniklerinden yararlanılmış, akran öğretimi sürecinin sağlıklı gittiğini görmek adına kontrol listelerinden faydalanılmıştır. Çalışmanın yapılabilmesi için MEB'den ve öğrencilerin velilerinden gerekli izinler alınmıştır (EK 4, EK 5).

3. 3. 1. 1. Gözlem

Gözlemler doğal ortamlarda yapılan ve insan davranışlarının incelenmesine olanak sağlayan veri toplama teknikleridir (Ekiz, 2009). Gözlemler yapılandırılma durumuna göre yapılandırılmamış ve yapılandırılmış olarak, katılımcı rolüne göre ise katılımcı gözlem ve katılımcı olunmayan gözlem olarak sınıflandırılmıştır (Büyüköztürk ve diğ., 2014). Bu çalışma kapsamında da öğrencilerle uygulama öncesi ve esnasında gözlemler yapılmıştır. Hem dinlemeyi hem de izlemeyi içeren gözlem verilerini kaydetmek için sesli ve görsel kayıt teknikleri kullanılmaktadır. Bunları bir arada kullanma ise oldukça yararlı

görülmektedir (Punch, 2005 akt. Çatlıoğlu, 2010). Bu anlamda sınıfta gözlem yapmada kullanılan en etkili yöntemlerden biri de video kayıt tutma tekniğidir. Bununla birlikte bu teknik araştırmacıya uygulama sürecinde hem kendinin hem de katılımcıların davranışlarını ve varsa gözleyemediği durumları daha sonradan görme fırsatı vermesi açısından önemlidir (Goodnough, 2011”den aktaran: Öztürk, 2013: 85).

Bu araştırma kapsamında sesli ve görsel kayıtlardan faydalanılmıştır. Judy (1987) öğretici öğrenciler öğrenen öğrencilerle çalışırken ses kaydı veya kamera kayıtları kullanılması ile bilişsel ve biliş üstü veriler elde edilebileceğini belirttiğinden öğretici öğrencilere akran öğretimi öncesi verilen eğitim süreci ve öğretici öğrencilerin öğrenen öğrencilerle yaptığı uygulamalar kamera ile kaydedilmiştir. Elde edilen veriler öğrencilerin düşüncelerindeki sözel sürece ve davranışlarına yönelik bilgi vermektedir.

Nitel araştırmalarda güvenilirliği artırmanın bir yolu olarak araştırmanın her aşamasının ve izlenen yolların ayrıntılı olarak aktarılması gerektiğini belirtmiştir. Kaleli Yılmaz (2014) gözlemin güvenilirliğini artırmak için çalışılan ortamda meydana gelen her şeyin veri olarak kaydedilmesi gerektiğini belirtmiştir. Bu anlamda ortamda tutulan detaylı notlar, ses-görüntü kayıtları, resimlerin çekilmesi veri zenginliği açısından önem teşkil etmektedir.

3. 3. 1. 2. Mülakatlar

Çepni (2005) mülakatların bireylerin iç dünyasına girerek, onların bilgi, tavır ve inançlarını ortaya koyarak ilgili çalışmanın hedeflerine yönelik temel bilgileri bir araya getirmek için kullanıldığını belirtmiştir. En az iki kişi arasında sözlü olarak sürdürülen bir iletişim süreci olan mülakatlar, belirli bir araştırma konusu veya bir soru hakkında derinlemesine bilgi sağlar (Büyüköztürk ve diğ., 2014). Mülakat tekniğinin belirleyici özelliği görüşülen bireylerin bakış açılarını ortaya çıkarma, düşünce ve duygularını anlamaktır (Kuş, 2012).

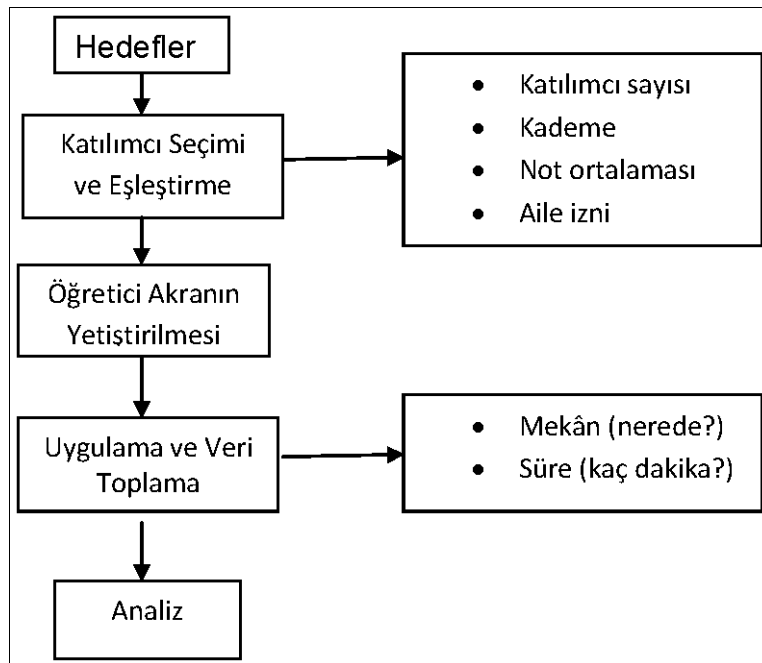
Bu çalışmada yarı yapılandırılmış mülakat kullanılmıştır. Yarı yapılandırılmış mülakat soruları mülakata başlamadan önce hazırlanır, fakat süreç içerisinde yeniden düzenlenebilir (Çepni, 2005). Sorular mutlak değildir, değiştirebilir, artırılabilir veya azaltılabilirler (Ekiz, 2009). Çalışma kapsamında mülakat soruları hazırlandıktan sonra pilot çalışması yapılmış ve uzman görüşü alınarak mülakat soruları şekillendirilmiştir.

Çalışma kapsamında uygulama öncesi ve sonrası öğretici ve öğrenen öğrencilerle mülakatlar yapılmıştır. Uygulama öncesi yapılan mülakatlar öğretici öğrencileri tanımak ve çalışmaya katılmaya istekli olup olmadıklarını belirleme amaçlı yapılmıştır. Uygulama sonrası ise öğretici ve öğrenen öğrencilerle akran öğretime ve sürece yönelik düşüncelerini öğrenmek amacıyla yarı yapılandırılmış mülakatlar yapılmıştır (EK 2, EK 3).

Veri kaybını önlemek amacıyla mülakatlar ses kayıt cihazıyla kaydedilmiştir. Mülakatlar yapılırken sürecin etkililiğini sağlamak adına katılımcıları rahatlatmak için kısa sohbetler edilmiş, sorular sorulurken kişiyi yönlendirmekten kaçınılmış ve bilgiler üçüncü şahıslarla paylaşılmamıştır (Fraenkel ve diğ., 2011).

3. 3. 2. Veri Toplama Süreci /Uygulama Akışı

Akran öğretimi özenli ve ayrıntılı olarak planlandığında çok daha etkili olduğu bilinmektedir (Mastropieri ve Scruggs, 1998; Topping, 2000). Romito (2013) planlamanın akran destekli uygulamaların verimli olabilmesi için gerekli olduğunu, öğrencileri sadece yan yana oturtup akranlarından öğrenmenin gerçekleşmesini beklemenin başarısızlıkla sonuçlanacağını belirtmiştir. Çalışmada uygulamanın verimli ve etkili olması için Şekil 1'de verilen planlama ve yürütme sırası takip edilmiştir.



Şekil 1. Planlama ve yürütme

Bu çalışma kapsamında öğretici öğrencilerin ışık konusuna yönelik kavram bilgisi göstergeleri ile öğretim kanalları belirlenmeye çalışılmıştır. Uygulamaya başlanmadan önce ilk olarak hangi konu üzerinde çalışılacağı belirlenmiştir. Işık konusu seçilerek literatürden de öğrencilerin sorun yaşadıkları görülen altı başlık belirlenmiş ve öğretici öğrencilerin bu başlıkları anlatmaları istenmiştir. Bu başlıklar ışık, ışığın yayılması, yansıma, saydam-yarı saydam ve opak maddeler, gölge oluşumu ve görmedir. Konu belirlendikten sonra katılımcı seçimi yapılmıştır. Öğrencilerin uygulamaya katılması için

ailelerinden yazılı izin alınmıştır. Gerekli izinler alındıktan sonra öğretici öğrencilerle akran öğretimi öncesi uygulamaya istekli olup olmadıklarını, konu ile ilgili bilgilerini ve öğretici öğrencilerin uygulamada nasıl bir yol izleyeceklerini belirlemek adına mülakatlar yapılmıştır. Daha sonra uygulamanın yapılacağı yer belirlenmiştir. Uygulamalar BİLSEM'de yürütülmüş, akran öğretimi süresi sınırlı tutulmamış, öğretici öğrenciler süre bakımından serbest bırakılmıştır. Çalışma kapsamında asıl uygulamalar yapılmadan önce akran öğretimi uygulamalarına yönelik pilot bir çalışma yapılmıştır. Pilot çalışmada katılımcılar okullardan seçilmiş ve uygulama da okullarda yürütülmüştür. Pilot çalışmada öğrenciler seçilirken istekli olmalarına dikkat edilmiştir. Çalışma sonunda öğrencilerin kendilerini ifade etmede sorun yaşadıkları görülmüştür. Ayrıca öğrenciler ortamda anlatım yapmak için yeterli materyal olmadığından yakınmışlardır. Bu veriler göz önüne alınarak asıl uygulama öğrencilere sunulan imkanların daha iyi olması açısından BİLSEM'de yapılmıştır.

Uygulama planlanırken Romito (2013) ve Topping'ın (2000) akran öğretimi uygulamalarına yönelik belirlediği kriterler dikkate alınmıştır. Bu kriterlere aşağıda yer verilmiştir.

1. Uygulama ulaşmak istediğiniz öğrenme hedeflerinizle örtüşüyor mu?

Çalışmanın amacı öğrencilerin ışık konusu ile ilgili kavramlara yönelik bilgi göstergelerini ve bu kavramları açıklamada hangi yolları tercih ettiğini belirlemektir. Akran öğretiminin öğrencileri aktif kılması, birebir çalışmaya ve öğrencinin anlatımına fırsat vermesi açısından bu amaca hizmet edeceği düşünülmektedir. Akran öğretimini bu çalışmanın amacına ulaşmak için bir araç rolündedir.

2. Akran destekli öğrenme sosyal olarak kabul edilebilir mi? (Katılımcıların akran destekli öğrenmeye yönelik düşünceleri neler, istekliler mi?)

Akran öğretimi öncesi öğretici öğrencilerle yapılan mülakatlardan, öğrencilerin uygulamaya istekli oldukları görülmüştür. Öğrenen öğrenciler de gönüllülük esasına göre seçilmiştir. Uygulama öncesi ve sonrası yapılan mülakatlardan elde edilen öğrencilerin uygulamaya yönelik görüşlerine bulgular bölümünde yer verilmiştir.

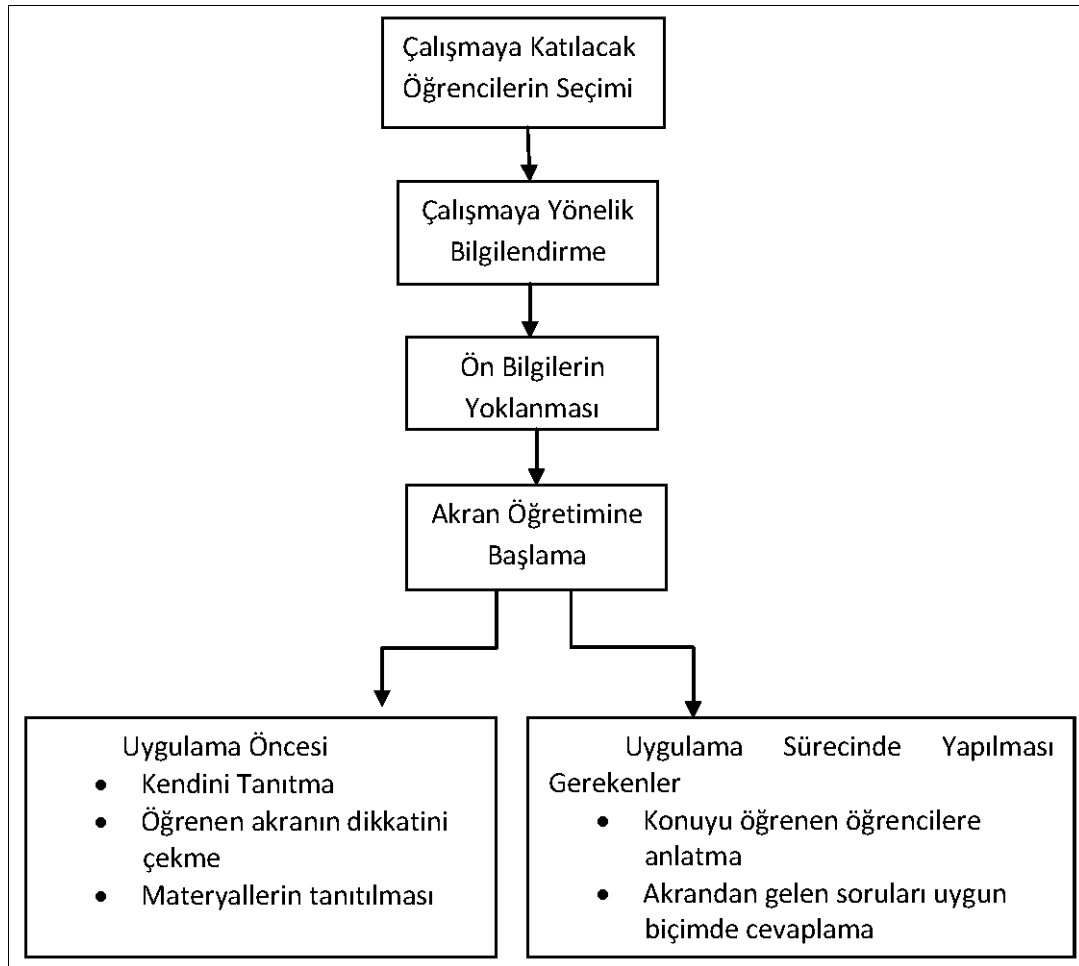
3. Öğretim metodu ve materyallerin seçimi nasıl olacak?

Bu adım özel materyallerle yapılandırılmasının mı yoksa serbest olmasının mı daha uygun olacağına karar verilmesini kapsar. Çalışmanın alt amaçlarından biri öğretici öğrencilerin kavramları anlatırken izledikleri yollar ve kullandıkları materyalleri belirlemek olduğu için öğrenciler bu adımda serbest bırakılmışlardır.

4. Akranların yetiştirilmesinde neler yapılmalıdır?

Öğretici öğrencilere uygulama öncesi kendini tanıtmaya (Sazak, 2003, Topping ve diğ., 2004), motivasyonun artırılmasına (Toppin ve diğ., 2004), öğrenen akranın dikkatini

sağlamaya, kullanılacak materyalleri tanıtmaya (Sazak, 2003), oturumu başlatmaya öğrencileri nasıl teşvik edip destekleyeceğine ve oturumu bitirmeye yönelik bilgi verilmiştir. Öğretici öğrencilerin araştırmacıdan etkilenmemesi için kavramlara veya nasıl anlatmalarına yönelik bir sunum veya konu anlatımı yapılmamıştır. Ayrıca çalışmanın yapılacağı ortam öğrencilerin rahat çalışabilmesi ve çalışmanın sağlıklı bir şekilde yürütülmesi açısından uygun hale getirilmiştir (Telecsan, Bott Slaton, Stevens, 1999). Topping (2000) öğreticilere süreçte yardımcı olması açısından yazılı bir hatırlatıcı verilmesi gerektiğini belirtmiştir. Bu amaçla öğretici öğrencilere anlatmaları gereken kavramların yazılı olduğu ipuçları kağıdı verilmiştir. Şekil 2'de öğretici öğrencilerin seçimi yapıldıktan sonraki sürece ait adımlar sunulmuştur.



Şekil 2. Öğretici akranın seçimi ve yetiştirilmesi

Öğretici akran hazır olduğunda öğrenen öğrenciyle olağan ders vaktinin dışında sessiz bir ortamda bir araya getirilmiştir. Literatürden 30 dakikadan fazla olan oturumların tercih edilmediği görülmüştür (Dufrene, 2010; Gabriele ve Montecinos, 2001; Kamps ve

diğ., 1999; Topping ve Bryce, 2004; Topping ve diğ., 2004). Kamps ve diğ. (1999) akran öğretiminin otizmlilerle, eğitimini normal devam ettiren öğrenciler üzerindeki etkisini ölçtükleri çalışmada 20 dakikalık oturumlarla 4 hafta, Yıldırım (2009) matematik dersine karşı tutum ve davranışlarda meydana gelebilecek bilişsel ve davranışsal değişiklikleri belirlediği çalışması 30 dakikalık oturumlarla 8 hafta, Demirel'in (2013) akran öğretimi ile geleneksel öğretimi karşılaştırdığı çalışması 3 hafta sürmüştür. Oturumların sayısı ele alınan konuya göre değişiklik göstermekle birlikte öğretici öğrencilere süreçte istedikleri şekilde kavramları vermeleri, kendilerini daha iyi ifade etmeleri, rahat olmaları ve telaş etmemeleri için süre kısıtlaması yapılmamıştır. Kullanacakları materyaller ve araç gereçler konusunda da serbest bırakılmışlardır. Öğretici akran süreçte yardımcı olması açısından akran öğretimine yönelik ipuçlarının bulunduğu bir çizelge verilmiştir (EK 1).

3. 4. Verilerin Analizi

Veri analizi karmaşık yargılar ışığında verileri düzenleme ve depolama işlemidir (Glesne, 2006). Nitel araştırmalarda veri analizi yapılırken çeşitlilik, yaratıcılık ve esneklik kavramlarından bahsetmek mümkündür. Bu nedenle her nitel araştırma birbirinden farklı bir takım özellikleri taşır, her araştırmacı nitel analizde kendi analizine katkı sağlar, bir anlamda kendi yolunu çizer (Yıldırım ve Şimşek, 2011).

Nitel verilerin analizinde farklı kavramlar ve yaklaşımlar olmakla birlikte (Yıldırım ve Şimşek, 2011) Miles ve Huberman (1994) analiz sürecini üç bölümde incelemektedir; veri indirgenmesi, veri sergileme ile sonuç çıkarma ve teyit etme. Yıldırım ve Şimşek (2011) Strauss ve Corbin'in (1990) önerdiği iki veri analizi üzerinde durmaktadır; betimsel analiz ve içerik analizi. Betimsel analizde amaç elde edilen bulguları düzenlemiş ve yorumlanmış biçimde okuyucuya sunmaktır. İçerik analizi ise en genel anlamda araştırmacının araştırmak istediği kişiyi veya olayı kişilerin iletişimleri, yazılı dökümanlar, kitaplar, şarkılar aracılığıyla dolaylı yollardan incelenmesini sağlayan bir tekniktir (Fraenkel, Wallen ve Hyun, 2011). İçerik analizi verilerin derinlemesine analizini gerektirir ve analiz sonrası yeni temalar ortaya çıkar. İçerik analizinde amaç verileri açıklayabilecek kavramlara ve ilişkilere ulaşmaktır. Betimsel analizde özetlenmiş ve yorumlanmış veriler içerik analizinde daha derinlemesine incelenir, kavramlara ve sonrasında temalara ulaşılır. Bu temalar sayesinde olgular daha düzenli ve anlaşılır hale gelir. İçerik analizi zaman zaman yorumlayıcı analiz kavramıyla birlikte anılmaktadır. Her iki analizde de kodlar ve temalar oluşturmak ortaktır. Fakat içerik analizinde tekrar eden kelimeler, kodlar temel alınarak frekanslar bulunabilir, bazen nicel analizlerde kullanılan testler de yapılabilir. Yorumlayıcı analizde ise oluşturulan kod ve temalar sayıları kullanmaktan ziyade yorumlamayı gerektirir (Yıldırım ve Şimşek, 2011).

Bu çalışma kapsamında gözlemler ve mülakatlar aracılığıyla toplanan veriler yazıya dökülmüştür. Toplanan veriler betimsel olarak analiz edilmiştir. Birinci seviye kodlamalar yapılmış, bunlara bağlı olarak hikâyeleştirilmiştir. Çalışmanın analiz birimi öğretici öğrencilerin her biridir (R1, R2, R3, R4 ve R5). Kodlamalar Nvivo 9 programı ile yapılmıştır. Yapılan kodlamalardan kavram bilgisi göstergeleri, kullanılan araç-gereçler ve öğretim kanalları olarak üç kategori elde edilmiştir. Kavram bilgisi göstergeleri öğretici öğrencilerin kavramları açıklarken başvurdukları ifadeler göz önüne alınarak belirlenmiştir. Kategorinin kavram bilgisi göstergesi olarak adlandırılmasının nedeni bireyin bir konu hakkındaki bilgisini tam olarak belirlemenin veya ölçmenin mümkün olmamasıyla birlikte ancak bireylerin sahip olduğu bilgiyi işaret eden göstergelere rastlayabilecek olmamızdır. Kullanılan araç-gereçler kategorisinde öğretici öğrencilerin kavramları anlatmak için tercih ettikleri materyaller yer almaktadır. Öğretim kanalları ise öğretici öğrencilerin kavramları anlatırken başvurdukları yolları gösteren kategoridir. Uygulama esnasında öğretici öğrencilerin lazer, alüminyum folyo gibi malzemelerle yaptıkları basit deneyler için etkinlik, izletilen animasyonlar için animasyon, videolar için video kodlamaları yapılmıştır. Öğretici, kâğıt kalem veya akıllı tahta üzerinde çizim yapılmasını istiyor veya kavramları çizimle ifade ediyorsa bu çalışmalar çizim olarak kodlanmıştır. Kavramların günlük hayatta yaşanan tecrübeler üzerinden anlatıldığı durumlar günlük yaşamdan kesit, herhangi bir etkinlik yapılmadığı sadece açıklamaların yapıldığı durumlar ise doğrudan açıklama olarak kodlanmıştır. Bazı öğrencilerin internet üzerinden konuyla ilgili bir paylaşımı okuduğu görülmüştür. Bunlar öğretim kanalı kategorisinde okuma olarak kodlanmıştır. Öğretici öğrencilerin süreçteki gözden geçirmeyi, hatırlatmayı, tanımlamayı ve geçerli bir yanıt üzerine odaklanmayı sağlayan “*Işık nedir?, Yansıma nasıl olur?*” gibi soruları için birleştirici sorular kodlaması yapılmıştır (Turgut, Baker, Cunningham ve Piburn, 1997). Zaman zaman öğretici öğrencilerin sorgulayıcı bir tutum sergilediği görülmüş, bu durumlar sorgulayıcı diyalog olarak kodlanmıştır. Araştırmanın bulgular bölümünde kodlamalar ve kategorilere yönelik öğretici öğrencilerin ifadelerine yer verilmiştir.

3. 4. 1. Araştırmada Nitelik

Nitel çalışmalarda çalışmanın niteliği inanılabilirlik, aktarılabilirlik, tutarlılık ve doğrulanabilirlik kavramlarıyla ilişkilidir (Lincoln ve Guba, 1985).

1. *Inanılabilirlik*: Nicel araştırmalardaki geçerlilik kavramının nitel araştırmalardaki karşılığıdır. Çalışmanın sonuçlarını yorumlamada güven vermesiyle, bulguların araştırmacıya, katılımcılara ve okuyucuya inanılır olmasıyla ve bulguların araştırılanın gerçek bir açıklaması olup olmadığı ile ilgilidir. Nitel çalışmalarda inanılabilirliğin artırılması adına çalışılan ortamda uzun süreli etkileşim, farklı veri toplama tekniklerinden yararlanma

(üçgenleme), uzman incelemesi ve katılımcı kontrolüne başvurulmaktadır (Yıldırım ve Şimşek, 2011). Bu çalışma kapsamında inanılabilirliği artırmak için veri toplarken gözlem, mülakat ve kontrol listeleri kullanılarak çeşitleme yapılmış, çalışma ortamında öğrencilerle sohbetler ederek vakit geçirilmiştir.

2. *Aktarılabirlik*: Nitel çalışmalarda araştırma sonuçları doğrudan benzer ortamlara genellenemeyeceği fakat bu tür ortamlara sonuçların uygulanabilirliğine ilişkin geçici yargılara ulaşılması anlamına gelmektedir. Aktarılabirliği artırmak için ayrıntılı betimleme ve amaçlı örneklem seçimine gidilir (Yıldırım ve Şimşek, 2011). Bu çalışmada da ham veriden ortaya çıkan kavram ve temalar okuyucuya yorum katmadan, verinin doğasına sadık kalınarak verilmeye çalışılmıştır. Ayrıca araştırma grubu belirlenirken amaçlı örnekleme yoluna gidilmiştir.

3. *Doğrulanabilirlik*: Bu kavram nitel araştırmacıların ulaştığı sonuçları topladığı verilerle sürekli olarak teyit edebilmesiyle ilişkilidir. Bu nedenle veri toplama araçları, ham veriler ve analiz aşamasında yapılan kodlamalar ile oluşturulan matrisler saklanır, gerekirse incelemeye sunulur (Yıldırım ve Şimşek, 2011). Bu çalışma kapsamında da ham veriler, yapılan kodlamalar saklanmış, oluşturulan matrislere bulgular bölümünde yer verilmiştir.

4. *Tutarlılık*: Çalışmanın başka araştırmacılar tarafından tekrar edilebilirliği ile ilgilidir (Yıldırım ve Şimşek, 2011). Bu anlamda Nvivo 9 programı ile kodlanan ham veriler başka bir araştırmacı tarafından daha kodlanmış ve gözlemler için Kappa katsayısı hesaplanarak 0,80, mülakatlar için ise 0, 82 olarak bulunmuştur. Kappa katsayısı için Landis ve Koch (1977) 0,61- 0,80 arasındaki değerlerin, Fleiss (1981) ise 0,75'i geçen değerlerin araştırmacılar arasında güçlü bir uzlaşmanın göstergesi olduğunu belirtmişlerdir.

Nitel çalışmaların niteliğini belirleyen bir diğer unsur çalışmanın etiğiyle ilgilidir. Buna göre katılımcıların rızası alınmalı, mahremiyetlerine saygı duyulmalı, isim gizliliği sağlanmalı, aldatmaca yapılmamalı, araştırmacı ve katılımcı arasındaki sınırlar üçüncü kişilerle paylaşılmamalı ve katılımcılar süreçten hiçbir şekilde zarar görmemelidir. Bu nedenle çalışma kapsamında MEB'den çalışmanın yapılabilirliğine dair gerekli izin alınmıştır. Öğrencilerin çalışmaya katılmalarında istekli olmaları göz önünde bulundurulmuş yaşlarının küçük olması itibarıyla ailelerinden de yazılı izin alınmıştır. Çalışma raporlaştırılırken öğrencilere R1, R2 (...) şeklinde kodlar verilerek isim gizliliği sağlanmıştır. Uygulamalara başlamadan önce araştırmanın amacına yönelik bilgi verilmiştir.

4. BULGULAR

Gözlem ve mülakat uygulamalarından araştırmanın alt problemlerine uygun olarak öğretici öğrencilerin ışık, ışığın yayılması, yansıma, saydam-yarı saydam-opak maddeler, görme ve gölge kavramları ile ilgili kavram bilgisi göstergeleri, bu kavramları anlatmak için kullandıkları araç gereçler ile öğretim kanallarını belirlemeye olanak sağlayan bulgular elde edilmiştir. Öğretim kanalları genel olarak çizim, etkinlikler, sorgulayıcı diyalog, birleştirici soru, animasyon ve video, açıklama, okuma ve günlük yaşamdan kesitler verme şeklinde dokuz kategori olarak belirlenmiştir.

4. 1. Işık ve Işığın Yayılması ile İlgili Bulgular

Öğretici öğrencilerin gözlem ve mülakatlardan elde edilen ışık ve ışığın yayılması ile ilgili kavram bilgisi göstergeleri, kavramları anlatırken kullanılan araç-gereçler ve öğretim kanalları ile ilgili bulgular Tablo 2'de sunulmuştur.

Tablodan öğretici öğrencilerin ışık kavramını anlatırken ışığın en çok aydınlatma, enerjisi olma ve görmeyi sağlama özellikleri üstünde durdukları görülmektedir. Işık kavramının soyut bir kavram olması öğrencileri "R4: *Peki nasıl yayılır ışık?*", "R5: *Işık nasıl hareket eder?*" gibi birleştirici sorular sormaya itmiştir. Işığın görmeyi ve aydınlatmayı sağlayan bir enerji olduğu ifadesi çoğunlukla sözel olarak verilmiş, ışığın çok hızlı bir enerji olduğunu ve doğrusal hareket ettiğini göstermek amacıyla ise etkinlikler ile animasyon ve videolara başvurulmuştur. Işığın doğrusal hareket ettiği tüm katılımcılar tarafından ifade edilmiştir. R2 ve R3 diğer katılımcılardan farklı olarak ışığın çok hızlı bir enerji olduğunu ifade etmişler, R2 ayrıca ışığın sadece maddesel ortamlarda değil boşlukta da hareket edebileceğini belirtmiştir. R1, R4 ve R5'nin ışık ve ışığın yayılmasına ait kavram bilgisi göstergelerinin daha çok günlük hayatta karşılaştıkları durumlara yönelik olduğu, R2 ve R3'ün ise günlük hayatta karşılaştıkları durumların yanı sıra daha bilimsel tanımlamalar yaptıkları görülmektedir.

Tablo 2. Öğretici Öğrencilerin Işık ve Işığın Yayılmasına Ait Kavram Bilgisi Göstergeleri ve Kullanılan Araç Gereçler ile Öğretim Kanalları

Katılımcılar	Işık ve Işığın Yayılmasına Ait Kavram Bilgisi Göstergeleri	Kullanılan Araç-Gereçler	Öğretim Kanalları
R1	Aydınlanma Işınlar yoluyla hareket Doğrusal hareket	Lazer Çamaşır suyu	Sorgulatici diyalog Çizim Etkinlik
R2	Doğrusal hareket Enerji Çok hızlı Görme Renkleri ayırt etme Maddesel ortama gerek yok	Akıllı tahta	Animasyon Video Birleştirici soru
R3	Enerji Görme Işık hızı Doğrusal hareket	Akıllı tahta	Doğrudan açıklama Okuma Birleştirici sorular Etkinlik
R4	Aydınlık Görme Enerji Doğrusal hareket	-	Birleştirici sorular
R5	Görme Enerji Doğrusal hareket	Akıllı tahta	Günlük yaşamdan kesit Animasyon Birleştirici sorular

Tablodan öğretici öğrencilerin ışık ve ışığın yayılması kavramlarına yönelik anlatımlarının akıllı tahta çevresinde şekillendiği görülmektedir. Yalnız R1 ışığın doğrusal hareket ettiğini göstermek için farklı bir yol izlemiştir. Birleştirici sorular sormak yerine sorgulatici bir yol izleyen R1 ile arkadaşı arasında geçen diyalog aşağıda verilmiştir:

R1: Karanlık bir odada lambayı açarsak ne olur?

E1: Daha net görür.

R1: Peki çizerek gösterebilir misin bize. Işığın nasıl gittiğini? O lambayı açınca odada ne olur? Bize bir gösterebilir misin?

E1: Işık ışınları etrafa yayılır. Düzgün çizemedim ama...

R1: Düz mü olması gerekiyor?

E1: (Kafa sallıyor).

R1: Peki, ışık nasıl hareket ediyor?

E1: Doğrusal.

R1: Doğrusal hareket ediyor. Peki, çok güzel. Gel sana doğrusal olduğunu gösterecek bir deney yapalım. Burada çamaşır suyu var. Lazeri üstüne tuttuğumuzda düz bir çizgi görüyorsun değil mi? Bu da bize ışığın doğrusal yolda yayıldığını kanıtlıyor.

Arkadaşı ışığın doğrusal hareket ettiğini belirtmesine rağmen R1 etkinlik yaparak daha iyi anlayacağını düşünmüş ve ortamda hâlihazırda bulunan lazer ve cam bir kap içindeki çamaşır suyunu kullanarak bir etkinlik tasarlamış ve uygulamıştır. Diğer öğrenciler

ise ışığın doğrusal yayıldığını göstermek amacıyla akıllı tahta üzerinden animasyon ve videolar kullanmışlardır. R2, R1 gibi ışığın doğrusal yayıldığını gösteren lazer ve cam kap içerisindeki suyla bir etkinlik yapmak istemiş fakat başarılı olamayınca akıllı tahtada ışığın doğrusal yayıldığını çizimle göstermiş ve video izletmiştir. R3 ise ışık kavramını kendine göre tanımladıktan sonra internet sitelerinde de benzer tanımlamaları olduğunu göstermek için bir siteden konuyu açıp önemli gördüğü kısımları okumuştur.

Genel olarak ışığın, görme aydınlatma gibi günlük hayatta karşımıza çıkan özelliklerini vurgularken sözel ifadeler üzerinden gidilmiştir. Işığın doğrusal hareket etmesi gibi soyut olaylar anlatılırken ise etkinlikler, animasyon ve videolar aracılığıyla somutlaştırmaya gidildiği görülmektedir.

4. 2. Saydam-Yarı Saydam ve Opak Maddeler ile İlgili Bulgular

Öğretici öğrencilerin gözlemler ve mülakatlardan elde edilen saydam, yarı saydam ve opak maddelere ait kavram bilgisi göstergeleri, bu kavramları anlatırken kullandıkları araç-gereçler ile öğretim kanalları Tablo 3’de verilmiştir.

Tablodan öğretici öğrencilerin hepsinin saydamlık ve opaklığı anlatırken maddelerin ışığı geçirebilme dereceleri üzerinde durduğu görülmektedir. Saydam maddeler “ışığı tam geçiren maddeler”, yarı saydam maddeler “ışığı az geçiren maddeler” ve opak maddeler “ışığı geçirmeyen maddeler” olarak tanımlanmıştır. R2, R3 ve R4 diğer katılımcılardan farklı olarak opak maddeleri tanımlarken soğurulma kavramı üzerinden gitmişlerdir. Özellikle R2 ve R3 anlatımlarında kavramların birkaç yönüne birden değindikleri görülmüştür. R3 opak maddeleri tanımlarken “*Işık saydam olmayan cisimlerin içinden geçemiyor. Saydam olmayan cisme çarptığında soğuruluyor, arkasına geçemiyor, yansımıyor ve kayboluyor orada*” şeklindeki ifadesinde soğurulma, yansıma gibi iki farklı kavramın daha üzerinde durduğu görülmektedir.

Tablo 3. Öğretici Öğrencilerin Saydam-Yarı Saydam ve Opak Maddelere Ait Kavram Bilgisi Göstergeleri ve Kullanılan Araç Gereçler ile Öğretim Kanalları

Katılımcılar	Saydam-Yarı Saydam ve Opak Maddelere Ait Kavram Bilgisi Göstergeleri	Kullanılan Araç-Gereçler	Öğretim Kanalları
R1	Işığı geçirebilme	Masa Buzlu cam	Birleştirici sorular Sorgulatacı diyalog Video Günlük hayattan kesit
R2	Işığı geçirebilme Işığı soğurma	Akıllı tahta Masa	Birleştirici sorular Animasyon Video

Tablo 3'ün devamı

R3	Işığ geçirebilme Işığ soğurabilme Işığın kaybolması	Akıllı tahta	Birleştirici sorular Doğrudan açıklama
R4	Işığ geçirebilme Işığ soğurma	Şeffaf kağıt Yağlı kağıt Kitap	Birleştirici sorular
R5	Işığ geçirebilme	Akıllı tahta	Doğrudan açıklama Animasyon

Saydam, yarı saydam ve opak maddeleri anlatırken R1, R2 ve R4 ortamda var olan masa, kitap, cam gibi maddeleri kullanarak “*Peki bu nasıl bir maddedir (yağlı kağıt)?*”, “*Mesela günlük hayatta pencerelerimiz nedir?*” şeklindeki birleştirici sorular üzerinden anlatımlarını yapmışlardır. R1 birleştirici sorular sormakla birlikte sorgulaticı bir tutum sergilemiştir. Aşağıda R1’in arkadaşı ile olan diyalogu verilmiştir:

R1: Saydam maddeler nasıldır? Her madde ışığı geçirir mi? Mesela buna bakınca arkasını görebiliyor musun?

E1: Hayır.

R1: Peki, neden?

E1: Madde taneciklerinden. Katı olduğundan. Hepsi değil. Nasıl desem. Her maddenin tanecikleri farklıdır. Ondan dolayı.

R1: Aynı zamanda opak olduğu içindir değil mi? Peki, buna bakınca(su dolu kap) arkasını nasıl görebiliyorsun?

E1: Onun da aynı. Bu tam katı (bant kabı), bu biraz... Nasıl anlatsam? Aynı yani tanecikleri farklı onların. Bu geçirebiliyor ışığı saydam.

R1: Saydam. Peki bu (odadaki buzlu camı işaret ediyor)? arkasını tam net göremiyorsun değil mi?

E1: Çünkü yarı saydam.

R1: Yarı saydamın özellikleri neler peki?

E1: Işığ tam geçirmezler.

Arkadaşının yanıtlarını alan R1 daha sonra saydam, yarı saydam ve opak maddeler ile ilgili bir video açmış ve video üzerinden bu maddelerin günlük hayattaki kullanımlarına yönelik açıklamalar yapmıştır.

R3 ve R5 ilgili kavramlara yönelik sadece akıllı tahtayı kullanmayı tercih etmişler, akıllı tahtadan saydam, yarı saydam ve opak maddelerle ilgili animasyon ve videolar bulup izletmişlerdir. R2 ise ortamdaki maddeler üzerinden birleştirici sorular ile kavramları anlattıktan sonra animasyon ve videolarla sunumunu desteklemeye çalışmıştır. Saydam, yarı saydam ve opak maddelerin her ortamda çeşitli örneklerinin bulunması öğretici öğrencilerin bir kısmını bu kavramları somut maddeler üzerinden anlatmaya yönlendirdiği görülmüştür. R2, R3 ve R5'nin video ve animasyonları sık kullanması bu eğitim

teknolojilerinin, öğrenme ortamlarında görsel sunumlar oluşturmaya olanak sağladığı için öğrenciler tarafından tercih edildiğini göstermektedir.

4. 3. Gölge Oluşumu ile İlgili Bulgular

Öğretici öğrencilerin gözlemler ve mülakatlardan gölge ve gölge oluşumuna ait kavramsal bilgi göstergeleri, anlatımda kullanılan araç-gereçler ile öğretim kanalları Tablo 4’de verilmiştir.

Öğretici öğrencilerin gölgeye ait ifadelerinden kavram bilgisi göstergeleri “ışığın geçemediği bölge, ışığın gitmediği yer, karanlık” olarak kodlanmıştır. R1’in gölgeyi, “*Cismin ışık almayan tarafının yere yansımadır*” şeklinde ifade etmesi gölge oluşumunu aynadaki görüntü oluşumuna benzettiğini göstermektedir. R2 ise diğer arkadaşlarından farklı olarak gölgeyi tanımladıktan sonra, güneş ve ay tutulmasının gölge oluşumuyla ilişkisi olduğunu belirtmiştir.

Tablo 4. Öğretici Öğrencilerin Gölgeye Ait Kavram Bilgisi Göstergeleri ve Kullanılan Araç Gereçler ile Öğretim Kanalları

Katılımcılar	Gölgeye Ait Kavram Bilgisi Göstergeler	Kullanılan Araç-Gereçler	Öğretim Kanalları
R1	Cismin yere yansımaları	Fener El	Birleştirici sorular Etkinlik
R2	İşığın geçemediği bölge Güneş ve ay tutulması	Fener Kutu Akıllı tahta	Doğrudan açıklama Etkinlik Birleştirici sorular Çizim Sorgulatici diyalog Video
R3	İşığın gitmediği yer	Fener El	Birleştirici sorular
R4	Karanlık bölge Cisme benzer şekiller	Fener El	Etkinlik Doğrudan açıklama
R5	İşığın geçemediği bölge Karanlık bölge	Akıllı tahta	Doğrudan açıklama Günlük hayattan kesit Animasyon

Tablo 4’den gölge oluşumunu anlatmak için etkinliklerin sık kullanıldığı görülmektedir. Etkinlikleri ise doğrudan açıklamalar takip etmektedir. Gölge oluşumunu anlatmak için R5 dışındaki bütün öğretici öğrenciler ışık kaynağı olarak fener, ekran olarak masa veya tahtayı, cisim olarak ise ellerini kullanarak basit bir etkinlik yapmışlardır. R2 etkinlik ile gölge oluşumunu göstermiş, daha sonra sorgulatici bir tutum sergileyerek gölgenin büyüklüğünü etkileyen etmenleri vermeye çalışmıştır. Aşağıda R2 ve arkadaşının gölgenin büyüklüğünü etkileyen etmenleri anlamaya yönelik bir diyalogu verilmiştir:

R2: Nesneyi yakınlaştırdığımızda (ışık kaynağına) ne oluyor?

E2: Küçülüyor gölge.

R2: Emin misin?

E2: Yok yok. Büyüyor.

R2: Peki ekranı yaklaşıtırsak ne olur? Mesela elimi yaklaşıtırsam?

E2: Tamam. Ekran yaklaştığında büyür, uzaklaştığında küçülür.

R2: Tam dersi değil mi ama?

E2: Eee..

R2: O zaman geçelim bunu. Şimdi ver.

R2 yaptığı etkinliğin arkadaşı tarafından anlaşılmadığını fark edince akıllı tahtaya başvurmuştur. Gölge oluşumunu ve gölgenin büyüklüğünü etkileyen etmenleri gösteren bir video bulup konuyu açıklama yoluna gitmiştir. Daha sonra güneş ve ay tutulmasını daha düzgün ve göze hitap edeceği düşüncesiyle akıllı tahta üzerinden çizerek arkadaşına anlatmıştır.

R2 gibi R5 da akıllı tahtayı kullanmış, doğrudan açıklamalar üzerinden gölge oluşumunu anlattıktan sonra ilgili bir animasyonla anlattıklarını pekiştirmiştir. Uygulamaların sonunda gölge oluşumunun basit materyallerle yapılabilir ve kolay gözlenebilir olmasının etkinlikler aracılığıyla anlatılmasına yol açtığı görülmüştür.

4. 4. Yansıma ile İlgili Bulgular

Öğretici öğrencilerin gözlemler ve mülakatlardan elde edilen yansıma kavramına ait kavram bilgisi göstergeleri, yansımayı anlatırken kullandıkları araç gereçler ile öğretim kanalları Tablo 5’de verilmiştir.

Tablo 5. Öğretici Öğrencilerin Yansımaya Ait Kavram Bilgisi Göstergeleri ve Kullanılan Araç Gereçler ile Öğretim Kanalları

Katılımcı	Yansımaya Ait Kavram Bilgisi Göstergeler	Kullanılan Araç-Gereçler	Öğretim Kanalları
R1	Düz yüzeylerde düzgün Dalgalı yüzeylerde dağınık Parlak yüzeylerde	Akıllı tahta	Çizim Birleştirici sorular Sorgulatici diyalog
R2	Düz yüzeylerde düzgün Dalgalı yüzeylerde dağınık Parlak yüzeylerde Yansıma kanunları her durumda geçerli değil	Akıllı tahta Alüminyum folyo	Çizim Animasyon Video
R3	Yansıma kanunları her durumda geçerli değil Düz yüzeylerde düzgün Dalgalı yüzeylerde dağınık	Alüminyum folyo	Birleştirici sorular Sorgulatici diyalog Çizim

Tablo 5'in devamı

R4	Işığın geri dönmesi Düz yüzeylerde düzgün Dalgalı yüzeylerde dağınık	Lazer Ayna Alüminyum folyo	Etkinlik
R5	Yansıma kanunları her durumda geçerli değil Parlak yüzeylerde Düz yüzeylerde düzgün Dalgalı yüzeylerde dağınık	Alüminyum folyo Akıllı tahta	Etkinlik Çizim

Tablodan kavram bilgisi göstergeleri incelendiğinde öğretici öğrencilerin yansıma kavramını anlatırken ayna, alüminyum folyo gibi maddeleri örnek vermeleri yansımanın sadece parlak yüzeylerde olduğunu düşündüklerini göstermektedir. R1'in "*Mesela şöyle olmaz mı? Diyelim bu düzlemimiz (düz bir çizgi çiziyor). Düzlem düz olunca geldiği açıyla beraber gidiyor. Bir düzlem vardır ve genellikle bu aynadır. Aynadan başka alüminyum folyo olabilir*" şeklindeki ifadesi öğretici öğrencilerin yansımayı gösterirken yüzeyi düz bir çizgi halinde çizdikleri zaman bu yüzeyde düzgün yansıma olduğunu, dalga şeklinde bir çizgi çizdiklerinde ise dağınık yansıma gerçekleştiğini ifade etmeleri düzgün ve dağınık yansımanın yüzeyin nasıl çizildiğiyle ilişkili olduğunu düşündüklerini göstermektedir. Öğretici öğrencilerle yapılan mülakatlarda düzgün ve dağınık yansımayı anlatırken neden düz ve dalgalı yüzey üzerinden çizerek anlattıkları sorulduğunda öğretmenlerinin de tahtaya bu şekilde çizdiğini ve kitaplarda da bu şekilde olduğunu belirtmişlerdir. Düzgün yansımada yansıma kanunlarından gelen ışın ve yansıyan ışının normal ile yaptığı açının eşit olduğunu çizimlerle ifade eden öğrenciler, dağınık yansımada bu kanunun geçerli olmadığını belirtmeleri düzgün ve dağınık yansımanın öğretici öğrenciler tarafından tam olarak anlaşılmadığını göstermektedir.

Süreçte kullanılan araç gereçler incelendiğinde R1 dışındaki tüm öğretici öğrenciler düzgün ve dağınık yansımayı anlatırken alüminyum folyo kullanmışlar, folyoya buruşturmadan bakıldığında net bir görüntü, buruşturarak bakıldığında ise dağınık bir görüntü oluşacağını ifade etmişlerdir. R2 düz alüminyum folyo üzerine lazer tutarak gelen ışın ile yansıyan ışının normalle yaptığı açının eşit olduğunu göstermek istemiş fakat başarılı olamamıştır. Bunun üzerine yansıma kanunları, gelen ışın, yansıyan ışın ve normal kavramlarını veren bir video bularak konuyu video üzerinden anlatmıştır. Öğreticilerin çoğunlukla "*Düzgün ve dağınık yansıma nedir? Nasıl olur bunlar?, Çizerek veya anlatarak gösterebilir misin?*" şeklindeki birleştirici sorular sordukları görülmüştür. Sorulara tatmin edici cevap alamayan öğretmenler düzgün ve dağınık yansımayı düz ve dalgalı yüzey çizimleri üzerinden anlatma yoluna gitmiştir. Diğer öğretici öğrencilerden farklı olarak R4 düzgün yansımayı anlatırken ayna üzerine lazer tutmuş duvara yansıyan

ışın üzerinden gelen ışın ile yansıyan ışının normalle yaptığı açının eşit olduğunu belirtmiştir. Düzgün ve dağınık yansıma olaylarının gözlenebilir olması öğretici öğrencileri bu kavramları basit etkinlikler ile anlatmaya ittiği görülmektedir. Eğer ortamda gerekli materyaller yoksa veya etkinlikten verim alınamadıysa öğretici öğrenciler videoya başvurmakta veya çizim yapma yoluna gitmektedirler.

4. 5. Görme ile İlgili Bulgular

Öğretici öğrencilerin gözlemlerden elde edilen görmeye ait kavram bilgisi göstergeleri ve kullanılan araç gereçler ile öğretim kanalları Tablo 6'da verilmiştir. Tablodan öğretici öğrencilerin görme işleminin gerçekleşmesi için ortamda cisim, göz ve ışık kaynağı olması gerektiğini belirttikleri görülmektedir. R1'in "Görmenin olması için ışık kaynağı, madde ve göz lazım. Işık maddeye çarpıyor maddeyi görüyoruz" şeklindeki ifadesinden, bu üç bileşenin görmede nasıl bir rol oynadığıyla ve görme olayını tanımlamayla ilgili olarak sorun yaşadığını göstermektedir.

Tablo 6. Öğretici Öğrencilerin Görmeye Ait Kavram Bilgisi Göstergeleri ve Kullanılan Araç Gereçler ile Öğretim Kanalları

Katılımcılar	Görmeye Ait Kavram Bilgisi Göstergeler	Kullanılan Araç-Gereçler	Öğretim Kanalları
R1	Işık kaynağı → cisim	-	Birleştirici sorular
R2	Işık kaynağı → cisim → göz	-	Birleştirici sorular
R3	Işık kaynağı → cisim → göz Sinir hücreleri ile sağlanma	-	Sorgulatici diyalog
R4	Işık kaynağı → cisim → göz	-	Doğrudan açıklama
R5	Işık kaynağı → cisim → göz	-	Birleştirici sorular Doğrudan açıklama

Öğretici öğrencilerin yansımanın sadece parlak maddelerde gerçekleştiğini düşünmeleri parlak olmayan maddeleri göremeyecekleri anlamına gelmektedir. Öğretici öğrencilerden R3'ün yansıma kavramını anlatırken sadece parlak maddelerde olduğunu düşündüğü görülmektedir. R3 görme olayını anlatırken bu yanılığını düzeltmiş, arkadaşına da ışığın sadece parlak maddelerden yansımadağını gösteren sorgulatici bir tutum sergilemiştir. Aşağıda R3 ve arkadaşının diyalogu verilmiştir:

R3: Görme olayını şöyle açıklıyoruz. En büyük ışık kaynağımız nedir?

E3: Güneş.

R3: Evet doğru. Güneş ışınları vardır ve ışık doğrular halinde yayılır bunu zaten biliyorsun. Mesela güneş olmadığı zaman herhangi bir ışık kaynağı olmadığı zaman göremeyiz. Bir de şeyi soracaktım. Tahta ışıkları bize yansıtır mı?

E3: Hayır.

R3: Tamam öyle diyorsun. Işık eve çarptığında gözümüze yansıyor gelir. Peki demin sorduğumda yansıtıyor dedin. Karanlık bir odadayken odayı aydınlattığımızda bu tahtayı görebiliyorum değil mi? Peki o zaman ışık yollamıyor diyebilir miyiz? Yansıtıyor mu?

E3: Yansıtıyor da gözümüz görmesi için. Normal olarak yansıtıyor.

R3: Doğru. Cisimleri bu şekilde görüyoruz. Gözümüzde bunun için çalışan sinirler hücreler vardır. Doğru dedin.

R3 ve arkadaşı görme olayında ışığın cisimden yansarak göze geldiğini bilmelerine rağmen parlak olmayan maddelerden ışığın yansımada olduğunu düşünmeleri yansıma ve parlak maddelerde görüntü oluşumunu karıştırdıklarını göstermektedir. Öğretici öğrencilerin hiçbiri görme olayını anlatırken etkinlik tasarlayıp uygulama yoluna gitmemiş, etraflarındaki eşyaları görüp görmeme üzerinden anlatımlarını yapmışlardır. Görme olayının günlük yaşamda her an gerçekleşmesi öğrencilerin bu kavramı anlatırken o anki yaşantıları üzerinden anlatım yapmalarını sağlamıştır.

Genel olarak öğretici öğrencilerin uygulamaları incelendiğinde ortak noktaları olmasına rağmen birbirlerinden bazı yönlerden farklılık göstermektedirler. R2 ve R3'ün diğer katılımcılara oranla kavramların birden fazla özelliklerine değindikleri ve bilimsel kelimeler kullandıkları görülmektedir. R1 süreci daha çok sorular sorarak yürüttüğü, R5'nin günlük hayattan örneklere ağırlık verdiği ve R4'ün basit malzemelerle basit etkinlikler yapma yoluna gittiği görülmektedir. Öğretim kanalları ve araç gereçler ise öğretici öğrencilerin bu tercihlerine göre değişkenlik göstermektedir. Süreçte kullanılan araç gereçlerden akıllı tahtaların çoğunlukla, öğretici öğrenciler tarafından anlatamadıkları soyut kavramları, etkinlikle gösteremedikleri olayları vermek için veya anlattıklarını pekiştirme adına olduğu gözlemlenmiştir.

4. 6. Öğrencilerin Akran öğretime Yönelik Görüşleri

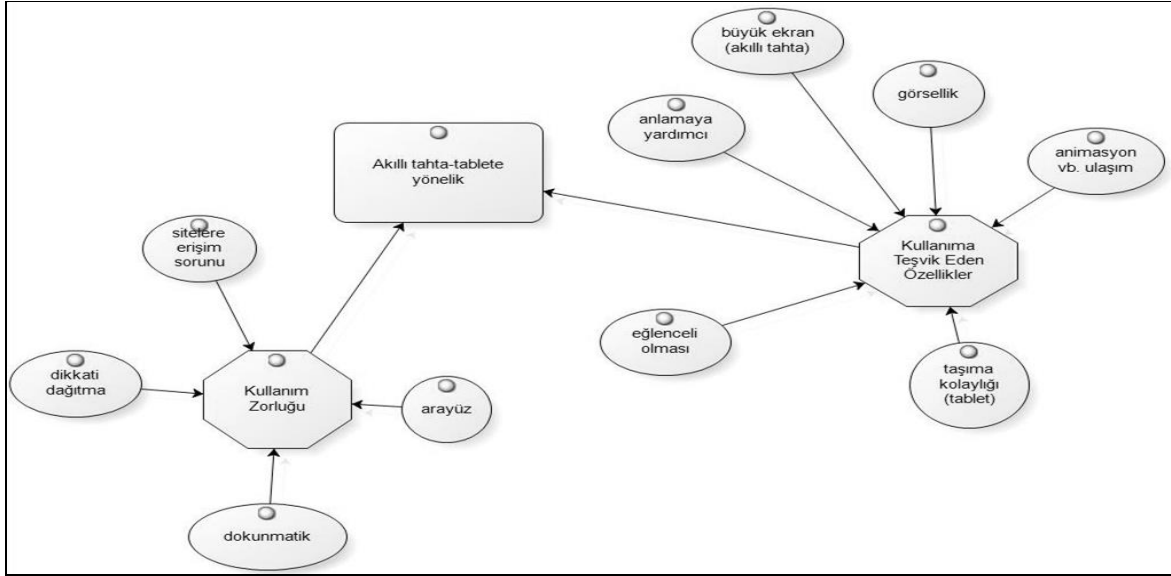
Öğrencilerle akran öğretimi ve süreç hakkındaki düşüncelerini belirlemeye yönelik yapılan mülakatlardan elde edilen veriler üç başlık altında toplanmıştır. Bu başlıklar, öğrencilerin akranlarıyla çalışmaya yönelik görüşleri, akıllı tahta kullanımına yönelik görüşleri ile öneriler olarak belirlenmiştir. Öğrencilerin görüşleri Şekil 3'te sunulmuştur.

4. 7. Öğrencilerin Akıllı Tahtaya Yönelik Görüşleri

Öğrencilerle yapılan mülakatlardan akıllı tahtanın kullanıma teşvik eden özellikleri ile kullanmayı zor kılan özelliklerine yönelik bulgular elde edilmiştir. Akıllı tahta ile ilgili görüş bildiren öğrenciler derslerde tablet kullanımıyla ilgili düşüncelerini de belirtmişlerdir. Şekil 4'te öğrencilerin genel anlamda görüşlerine yönelik yapılan kodlamalar verilmiştir.

Öğretici ve öğrenen öğrencilerle yapılan mülakatlar sonucu öğrencilerin *“Tablet daha küçük bir aygıt, tahta baya bir büyük bunda daha iyi anlatabiliyorsun konuları ama orda küçük yani okuyamayabilir bazılarının gözlükleri falan var. Böyle sorunları var yani burada daha büyük, anlatmak daha iyi”* (R2) şeklindeki ifadelerinden akıllı tahtayı ekranının büyük olması ve görsellik sağlaması açısından tercih ettikleri görülmüştür. *“En azından kitap yükü biraz azabilir gerçekten çok ağır oluyor çantalarımızı taşıyamıyoruz, normalde çok ağır oluyor o açıdan çok fayda sağlayabilir”* ifadelerinden ise tabletlerin hafif ve küçük olmasıyla birlikte taşıma kolaylığı sağladığı için tercih edildiği görülmektedir.

Öğrencilerin *“Materyallerle ilgili olarak çok iyi olduğunu düşünüyorum. Örneğin görselde hafızası iyi olmayabilir. Görsel materyaller var aynı zaman da videolarla beraber teknolojide işe giriyor”, “Akıllı tahta normal tahtalardan bence daha iyi internete bağlanınca daha fazla bilgi edinebiliyoruz sonra şey etkinlik yapabiliyoruz kitaplarımız da ise böyle nasıl desem meğer normal tahtalarda yazıyorsun kalıcı olmuyor etkinlik yapamıyoruz”* şeklindeki ifadeleri akıllı tahta ve tabletlerin animasyon, video gibi alternatifler sunmasının dersi eğlenceli hale getirdiğini göstermektedir. Bu animasyon ve videoların konuları anlamaya yardımcı olduğunu belirten öğrenen öğrenciler derste not tutma yüklerinin de böylece azalacağını belirtmişlerdir.



Şekil 4. Öğrencilerin akıllı tahta ve tabletin kullanım zorluğu ve bu teknolojilerin kullanımını teşvik eden özellikleri ile ilgili görüşleri

Şekil 4'ten öğrencilerle yapılan mülakatlardan elde edilen görüşlerin kategorilendirmesi görülmektedir. Öğrencilerin akıllı tahta ve tabletlerin eğitim açısından faydalı olacağını düşünmesiyle birlikte birtakım çekinceleri olduğunu ortaya çıkmıştır. Sitelere erişim sorunu bunlardan biridir. Öğrenciler bazı sitelere kurum içinde ulaşamamaktan yakınmışlardır. Öğretici öğrencilerden R5'in *"Bir etkinlik anlatım bozuklukları ile ilgiliydi, altını çizmemiz gerekiyordu. Kırmızı kalemle yazmamız gerekiyordu cümleyi, düzeltmemiz gerekiyordu. Akıllı tahtada defterden daha çok zaman alıyordu sanki"* ifadesi bu teknolojilerin dokunmatik olmasının ekranın eli algılamaması, açma işlemi yaparken kapanması gibi sorunlara neden olduğunu göstermiştir. Öğrencilerin değindiği bir diğer problem uygulama süresince akıllı tahta ve tabletlerin uygulamayı eğlenceli hale getirmesinin yanı sıra dikkatleri dağıtmasıdır.

5. TARTIŞMA

Bu bölümde öğretici öğrencilerin ışık konusundaki ışık, yansıma, görme, saydam-yarı saydam-opak maddeler, gölge oluşumuna yönelik kavram bilgisi göstergeleri ve akran öğretimi uygulamalarındaki öğretim kanalları ile öğrencilerin akran öğretimi sürecine yönelik görüşlerinden elde edilen bulgular tartışılmıştır.

5. 1. Işık, Yansıma, Gölge Oluşumu, Görme ve Saydam-Yarı Saydam-Opak Maddelere Yönelik Bulguların Tartışılması

Öğretici öğrenciler ışık kavramını aydınlatma, görme ve enerji ile ilişkilendirmekte, ışığın bir enerji türü olduğunu ve ışık olmazsa görmenin olmayacağını belirtmektedirler. Işığın enerji ile ilişki olduğu ve aydınlatmayı sağladığı düşüncesi yanlış olmamasına rağmen sadece bu iki özelliikle sınırlanması öğrencilerin bu konuda eksik bilgileri olduğunu ve ışık kavramını tanımlamada problem yaşadıklarını göstermektedir (Akdeniz ve diğ., 2001; Kaya, 2010). Işığın soyut bir kavram olmasının öğrencilerin bu kavramı tanımlamada sorun yaşamalarına sebep olduğu düşünülmektedir. Öğrencilerin ışığı doğrudan enerji ile ilişkilendirmeleri derslerde güneşin enerji kaynağı olduğu ifadesinin kullanılmasından kaynaklanabilir. Benzer şekilde, el feneri, lamba, mum gibi maddelerle günlük hayatta sürekli karşılaşmaları ve bu maddeler ile yaşantıları ışık kavramını doğrudan aydınlatma ile ilişkilendirmelerine ve ışık kavramına yönelik eksik veya hatalı bilgilerin oluşumuna sebep olmaktadır. Öyleyse öğrencilerin günlük yaşamdan etkilendikleri için kavramlara eksik anlam yükledikleri söylenebilir (Şahin ve diğ., 2008, Yalçın ve diğ., 2008). Diğer yandan literatürde anlamlı öğrenmenin gerçekleşebilmesi için öğrencilerin öğrendikleri kavramları günlük yaşantılarında kendilerini etkileyen olaylarla ilişkilendirebilmeleri gerekliliğine vurguda bulunulmuştur (Özmen ve Ayas, 1999). Fakat bu ilişkilendirmenin her zaman olumlu sonuçlar vereceği düşünülmemelidir. Işık ile ilgili olarak öğrencilerin fiziksel anlamda var olan ışık ile duyuşsal olan, algılanabilen ışığın karıştırdıkları görülmüştür (Guesne, 1985). Bu durumda kavramlarla ilgili olarak günlük yaşantıdan elde edilen tecrübeler ile o kavrama ait zihinde oluşan imgenin farklı olması kavramları anlamada sorun teşkil etmektedir.

Öğrencilerin ışık ile ilgili olarak “çevremizdeki her şeyi görmemizi sağlıyor”, “ışık olmazsa göremezdik” gibi ifadelerine sıkça rastlanmıştır. Görme işleminin bireyin yaşadığı her anında kullandığı bir yeti olması ve görmenin gerçekleşmesi için ışığın olması gerekliliği düşüncesi öğrencileri bu ilişkiyi kurmaya itmiş olabilir. Yapılan çalışmalarda ortaokul öğrencilerinin görmeyle ilgili olarak “karanlıkta biraz görebiliriz, karanlık cisimlerin

görünmesini engelleyen ışıksız ortamdır” gibi ifadeleri mevcuttur. Karanlık, ışıksız, cisimlerin görünmesini engelleyen bir ortam olarak düşünüldüğü için ışığın doğrudan görmeyle ilişkilendirilmesine fırsat vermektedir (Akdeniz ve diğ., 2001). Mevcut çalışmada öğrenciler ışığın aydınlatma etkisine değinmiş, ışığı “ortamı aydınlatan madde” olarak tanımlamışlardır. Işığın aydınlatma ile ilişkilendirilerek tanımlanmasına Anderson ve Smith (1986), Cansüngü-Koray ve Bal (2002), Yeşilyurt ve diğ. (2005) çalışmalarında rastlanmıştır. Cansüngü-Koray ve Bal (2002) bu ilişkilendirmeyi bu çalışmayla paralel olarak öğrencilerin günlük deneyimlerinden etkilenecek yapılabileceğini belirtmiştir.

Öğretici öğrencilerin biri görmenin gerçekleşmesi için ışık kaynağı, cisim olması gerektiğini, dördü ise ışık kaynağı, cisim ve göz olması gerektiğini belirtmişlerdir. Fakat bu bileşenlerin görme işlemindeki rollerini sırasıyla açıklarken bazı öğretici öğrencilerin güçlüğ çektiği görülmüş “ışık, cismin üstüne çarpınca cismi görmemizi sağlıyor” şeklinde açıklamalar yapılmıştır. Öğretici öğrenciler görme işlemini anlatırken sadece biri sinir hücreleri ile sağlandığını belirtmiştir. Yapılan mülakatlarda ise iki öğrenci görme olayını açıklarken gözün biyolojik işlevine değinmiştir. Bu iki öğrenci diğerlerine oranla açıklamalarında kavramların farklı özelliklerini de göz önünde bulundurmuşlar ve ifadelerinde daha bilimsel kelimeler kullanmışlardır. Diğer öğretici öğrencilerin görme işleminde gözün işlevinden bahsetmemelerinin veya ışık kaynağından çıkan ışınların cisme çarpıp yansıyarak gelmesiyle görme işleminin gerçekleştiğini açıklayamamalarının nedeni duyu organlarımız konusunda göz organı anlatılırken ışık kaynağı ve cisim ilişkisine yeterince değinilmemesi olabilir (Şen, 2003). Alıcının görme olayında ihmal edildiğine ve görme işlemi için sadece ışığın gerekli olduğu düşüncesine Akdeniz ve diğ. (2001), Anderson ve Smith (1986), Şen (2003), Toh, Boo ve Woon (1999), Yeşilyurt ve diğ. (2005)’nin çalışmalarında da rastlanmıştır. Akdeniz ve diğ. (2001) bu durumu öğretmenlerin bilgi birikimlerinin yeterli olmaması, ders kitabında bilgiler karışık verilmesi ve yakın çevreden elde edilen düşüncelerin kabullenilmesinden kaynaklandığını ileri sürmüştür. Toh, Boo ve Woon (1999) ise konuların öğretiminde kullanılan yöntem ve tekniklerin etkili olmadığını ileri sürmüştür. Görme işlemini ışık kaynağı, cisim ve göz faktörlerini dikkate alarak doğru tanımlayan bazı öğrenciler görme işlemi için ışığın cisme çarpıp göze yansımaya yönelik çizimi yapamamışlardır. Piaget (1974) öğrencilerin çocukluk döneminde görme işlemi ile ilgili olarak göz ile cisim arasında herhangi bir ilişki kurmadıklarını daha sonraki yıllarda görmenin, gözden cisme doğru bir geçiş olduğunu düşündüklerini belirtmiştir. Öğrencilerin bu ilişkiyi tam olarak ifade edememeleri veya tanımlama yapabilseler de çizimle gösterememelerinin sebebi öğrencilerin henüz “gözden cisme doğru geçiş” ilişkisini kuramamış olmalarından kaynaklanabilir.

Işığın hareketiyle ilgili olarak öğrenciler, ışığın doğrusal yayıldığını ifade etmişlerdir. Işığın doğrusal yayıldığı ifade etmede problem yaşanmazken ışığın doğrusal yayıldığını göstermek amaçlı lazer ve su dolu kap gibi malzemelerle etkinlik yapmak isteyen bazı öğretici öğrenciler başarılı olamamışlardır. Işık ve ışığın yayılması soyut kavramlardır ve fen bilimlerindeki birçok kavramı anlayabilmek için soyut düşünebilme yeteneğine sahip olunması önemlidir. Soyut düşünme yeteneğinin 11 yaşından sonra başladığı bilinmekte ve ülkemizde bu yaş grubu ortaokul 5. sınıf ve sonrasını kapsamaktadır. Buna rağmen bu yaştan önce soyut kavramların eğitimde yer alması öğrencilerin ezbere dayalı öğrenmeye yönelmelerine neden olabilmektedir (Abacı ve Gençken, 1995). Öğrencilerin ezbere yönelik öğrenmeleri onları etkinlikler tasarlayıp uygulamaktan alıkoyduğu düşünülmektedir.

Işık kavramı öğretici öğrenciler tarafından tanımlanırken “ışığın görmemizi sağlayan, enerjisi olan şey” şeklindeki ifadelerinden ışığı bir nesne veya maddeymiş gibi tanımladıkları görülmektedir. Şen (2003) çalışmasında öğrencilerin ışığın atmosferi dolduran nesne olduğunu düşündüğü bulgusuna ulaşmıştır. Öğrencilerin ışığın atmosferde bulunduğu ve havayla hareket ettiğini düşünmesinin nedeni uzayın karanlık olmasıyla birlikte ışığın uzayda bulunmadığı düşüncesi olabilir. Öğrencilerin tanımlarındaki “ışık nesnedir, maddedir” gibi ifadeler ışığın soyut bir kavram olması ve gerek günlük hayatta gerekse öğretim programı dâhilinde birçok kavramla ilişkisi olmasından kaynaklanabilir. Öğrencilerin ışığı nesneleştiriyor olmalarının sebebi, bu kavramı kaynağıyla birlikte düşünmelerinden kaynaklanabilir.

Işık en çok görme olayı ile ilişkilendirildiğinden öğrencilerin yansıma tanımları da görme olayı üzerinden olmuştur. Öğretici öğrencilerin ışığın cisimlere çarpıp yansıdığını belirttikleri ve bu cisimlere ayna, folyo gibi maddeleri örnek vermeleri yansımanın sadece parlak yüzeylerde gerçekleştiğini düşündüklerini göstermektedir. Öğrenciler ışığın ayna, folyo gibi parlak maddelerden yansıdığını, tahta, masa gibi maddelerden yansımadığını düşünmektedirler (Anderson ve Smith, 1986, Hubber, 2005). Ders kitaplarında ve derste yansıma anlatılırken örneklerin ayna üzerinden verilmesi ve öğrencilerin yaşantılarında parlak cisimlerde görüntülerini görmeleri bu düşüncelerinin oluşmasında etkili olmuş olabilir. Öğrencilerin günlük hayatta elde edilen bilgilerden kopmak istememeleri literatürde de görülmektedir (Goldberg ve MCDermott, 1986; Sexena, 1991). Işığın sadece parlak yüzeylerde yansıdığını düşünen öğrencilere mülakatlarda “masayı nasıl görüyoruz?” sorusu yöneltilmiştir. Öğrenciler görme olayını tanımlarken ışık kaynağından çıkan ışık masa çarpar, ışık cisimden yansır ve gözümüze gelir, böylece görürüz açıklamasını yapmıştır. Masanın ışığı yansıtmadığını ifade eden öğrenciler bu noktada fikirlerini değiştirmiş parlak olmayan maddelerin de ışığı yansıttığını fakat bu durumun

normal yansıma olmadığı sadece görme olayının gerçekleşmesi için ışığın masadan yansıdığı şeklinde bir açıklama yapılmıştır. Öğrencilerin bu durumda yansımayı görüntü oluşumuyla ilişkilendirdiği sonucu çıkarılabilir. Ayna, folyo gibi malzemelerde görüntü oluşumunun görülmesi yansıma olayının sadece parlak nesnelere olduğu düşüncesini doğurmuş olabilir.

Uygulamalarda yansıma konusu ele alınırken genel olarak düzgün ve dağınık yansıma kavramları ile yansıma kanunlarına da değinilmiştir. Öğretici öğrenciler yansıma kanunlarını anlatırken hepsi tek tip ders kitaplarında gelen ışın, giden ışın, normal ve bunlar arasındaki açının bulunduğu modeli çizmişlerdir. Farklı bir çizim veya söylem kullanmamışlardır. Öğrenciler yansıma kanunlarını çizerek gösterebiliyorken yansıma kanunlarını kullanarak problem çözme uygulamalarında zaman kaybetmektedirler. Öğrenciler yansıma kanunlarını model olarak bilirken sorular üzerinde tam anlamıyla yapamamalarının nedeni yansıma kanunlarını tam anlamamış olmaları ve ders içinde bu tür uygulamalara yeterince yer verilmemesi olabilir. Öğretici öğrenciler yansıma konusunda düzgün ve dağınık yansımayı anlatırken açıklama yapamamışlar, çizimler üzerinden gitmişlerdir. Düzgün yansımayı göstermek için düz bir çizgi çizip, düzgün yansımanın düzgün yüzeylerde olduğunu, dağınık yansımayı göstermek için ise dalga şeklinde bir çizgi çizip dağınık yansımanın dalgalı yüzeylerde olacağını ifade etmişlerdir. Dağınık yansımayı tanımlarken dalgalı yüzeyler ifadesi doğru bir söylem değildir. Dağınık yansımayla ilgili ders kitaplarındaki veya öğretmenlerin dersteki çizimlerinin dalga şeklindeki bir çizgiyle yapılması öğrencilerde bu düşüncenin oluşmasına sebep olmuş olabilir. Öğretici öğrenciler yalnızca düzgün yansımayı anlatırken yansıma kanunlarına değinmiş dağınık yansıma bu kanunların geçerli olmadığını ifade etmişlerdir. Derslerde yansıma kanunlarının düzgün yansıma üzerinden verilmesi buna sebep olmuş olabilir. Öğrencilerin zaman zaman kavramlara kendi içinde anlamlar yükledikleri bilinmektedir (Anderson ve Smith 1984, Fetherstonhaugh ve Treagust 1992). Düzgün yansımanın kavram olarak isminin düzgün kelimesini içermesinin de öğrencilerde düzgün yansımanın yalnızca düzgün cisimlerde olacağı düşüncesini oluşturmuş olabilir.

Gölge oluşumuna ilişkin;

Öğretici öğrenciler genel olarak gölge kavramını “ışığın geçmediği bölge” ve “karanlık bölge” tanımlamışlar, bir öğrenci ise ışık cisme çarptığında kaybolur, arkası karanlık olur ifadesini kullanmıştır. Bu açıklamalar kısmen doğru olmakla birlikte gölgenin doğrudan karanlık yer olarak ifade edilmesi ve ışığın kaybolması doğru bir tanımlama değildir. Silfverberg (2006) ilköğretim öğrencilerinin ışığın buharlaşarak, geldiği yere dönerek ve küçük parçalara ayrılarak kaybolduğu düşüncelerine sahip olduklarını ortaya çıkarmıştır. Öğrencilerdeki bu yanlışın ortadan kaldırılması için öğrencilere verilen

sorunlar ilgi çekici ve düşündürücü olmalı, öğretmenler öğrencilerin önyargıları üzerinde çalışmalıdır. Öğretici öğrencilerden biri gölge için “cismin yere yansması” şeklinde bir ifade kullanmıştır. Bir cismin gölgesinin aynada olduğu gibi o cismin şeklini temsil etmesinin bu görüşün oluşumunda etkili olduğu düşünülmektedir. Galili ve Hazan (2000) benzer bulguya ulaşmış ve öğrencilerin aslında gölgeyi, aynadaki görüntünün somutlaştırılması şeklinde düşüncelerinin gölgeyi tanımlarken cismin yansması ifadesini kullanmalarına yol açtığını ileri sürmüştür. Gölge boyunun değişimini sınıfta basit etkinlikler yaparak gösteren öğretici öğrenciler, gölge boyunun değişiminde ışık kaynağı, cisim ve ekran arasındaki uzaklığın etkili olduğunun farkındadırlar. Gölge oluşumu ve gölge boyunun değişiminin günlük hayatta sürekli tecrübe edilen bir olay olması öğrencilerin bu farkındalığa sahip olmalarını ve basit etkinlikler yapabilmelerini sağlamış olabilir.

Saydam-yarı saydam ve opak maddeler ile ilgili olarak;

Öğrencilerin büyük çoğunluğu saydam-yarı saydam ve opak maddeleri başarılı bir şekilde tanımlamaktadırlar. Öğrenciler tarafından her üç kategori için uygun ancak aynı, örnekler verilmiştir. Öğretici öğrencilerin bulunduğu ortamda (özellikle laboratuarda) konuyla ilgili gösterilebilecek birçok madde varken öğreticiler cam, buzlu cam ve tahta gibi tek tip örnekler yönelmiştir. Bunun sebebi öğrencilerin gerek derste gerekse kendi çabalarıyla öğrendiği bilgileri sorgulamadan ezberci bir yaklaşımla öğrenmesi olabilir. Öğretici öğrenciler maddelerin saydamlığını tanımlarken çoğunlukla “ışığı geçirebilme” özellikleri üzerinde durmuşlardır. Öğrencilerin bu düşünceleri oluşturmalarında Bakırcı (2013) ‘nın da desteklediği gibi Fen ve Teknoloji kitaplarındaki etkinliklerin ve bilgilerin etkili olduğu düşünülmektedir.

Işık ve ışık konusundaki kavramlara ilişkin kavramsal bilgi göstergeleri incelendiğinde bu kavramların somut olmaması ve bazı kavramların ise bireylerin duyuları ile algılamasının ötesinde olabileceği düşüncesi öğrencilerin yanlış yorumlar geliştirmesine neden olan başka bir etken olarak görülebilir (Galili ve Hazan, 2000). Örneğin, öğrencilerin “ışık nedir?” sorusuna, “maddedir, enerjidir, ışıdır, lambadan çıkan maddedir” gibi cevaplar vermesi yanlış olarak görülmemektedir. Çünkü günlük hayatta öğrencilerin konuyla ilgili olarak duydukları veya gördükleri bu yargılara ulaşmalarında etkili olmaktadır. Farklı kültür ve gruplarda öğrencilerin kavram yanılgılarına sahip olmasının sebebi olarak öğretim sürecindeki etkinlikler, ders kitapları ve konuşma dilinin hayatın her anında etkin olması gibi dış faktörler gösterilmektedir (Pine ve Messer, 2001).

5. 2. Öğrenme Kanallarına Yönelik Bulguların Tartışılması

Öğretici öğrencilerin birçoğunun süreçte birleştirici soruları kullandığı görülmektedir. Öğrencilerin bir kısmının sadece birleştirici sorular üzerinden anlatım yaparken diğerlerinin birleştirici soruları farklı öğrenme kanalları ile destekledikleri görülmektedir. Derslerin mevcut yapısının içerik seçimlerini etkilediği bilinmektedir (Gökmen ve Akgün, 2014). Bu durum öğreticilerin kullandığı öğrenme kanallarının bireylere ve anlatılacak kavramlara göre farklılık gösterdiğini ortaya çıkarmıştır.

Işık, ışığın yayılması ve yansıma kavramları anlatılırken öğrenciler sözel olarak ışık kavramına ve doğrusal yayıldığına değinmişler çoğunlukla akıllı tahtadan animasyon ve videolar bularak konuyu açıklamaya çalışmışlardır. Akıllı tahta kullanmayan öğrenciler ise basit araç gereçlerle etkinlik yapma yoluna gitmişlerdir. Bazı öğrenciler yansıma kanunlarını anlatırken çizim yapmışlar fakat gelen ışın ve yansıyan ışının normalle yaptığı açıyı gösteremeyince konuyla ilgili bir video izletmişlerdir. Akıllı tahtaların görsel ve işitsel öğeler sunduğu, soyut kavramları somutlaştırdığı ve öğrenmeyi kolaylaştırdığı literatürden görülmektedir (Bulut ve Koçoğlu, 2012). Öğrencilerin bu kavramları anlatırken akıllı tahta üzerinden video ve animasyonlara yönelmesinin nedeninin kavramları somutlaştırmak istemeleri olduğu düşünülmektedir. Öğrencilerin bazı kavramların özelliklerini anlamakta güçlük yaşadığı, gözle görülemeyen boyutunu zihinlerinde canlandıramadıkları bilinmektedir. She (2003) bu durumun, fen bilgisinde geçen birçok kavramı anlamının mikroskobik boyutta düşünmeyi gerektirmesine rağmen, öğrencilerin olayları makroskobik hallerinde görme eğiliminde olmalarından kaynaklandığını belirtmiştir. Işık, ışığın yayılması ve yansıma kavramlarının da mikroskobik düşünmeyi gerektirmesi ve soyut olmalarının anlatmayı güçleştirmesi, öğretici öğrencileri bu kavramları somutlaştırarak veya görsellerle anlatmaya yöneltmiş olduğu düşünülmektedir.

Öğretici öğrencilerin özellikle düzgün yansıma, dağınık yansıma, gölge oluşumu olaylarını anlatırken çoğunlukla ortamda bulunan lazer, alüminyum folyo, fener gibi araçlarla etkinlikler üzerinden gittikleri görülmüştür. Saydam-yarı saydam ve opak maddeleri ise çevrelerindeki örnekler üzerinden açıkladığı görülmüştür. Konunun öğrencilerin günlük hayatta her an karşılaştıkları maddelerle ilgili olması bu durumu desteklemiş olabilir. Öğretici öğrencinin örnek cisimler üzerinden anlatımını yapması öğrenen öğrencilere de sınıflandırma yapma şansı vermektedir. Böylece öğrenen ve öğretici öğrencilerin kavram öğrenmelerine katkı sağlanmaktadır. Sieber ve Hatcher (2012) sınıfta kullanılan öğretim materyallerinin dışında öğrencilerin her an gördükleri ve aşına oldukları objelerle dersi işlemenin öğrencilere doğrudan ve dokunsal bir tecrübe sunması açısından önemli olduğunu vurgulamış, bazı öğrencilerin bilindik objelerle çalışmasından daha etkili sonuç alındığını belirtmiştir. Bu çalışmada da ortamda bulunan

objeleri kullanan öğretici öğrenciler ve öğrenen öğrenciler arasında sorgulamaya dayalı diyaloglar yapıldığına rastlanmıştır. Objelerin öğretim ortamında kullanılmasının kavramları öğrenmede güçlü bir yol olduğu ve öğrencilere sorgulama ve değerlendirme becerileri kattığı düşünülmektedir. Uygulamalarda etkinliklerin sıkça kullanılmasının sebebi üstün yetenekli öğrencilerin bilim ve deneye olan ilgileri olabilir. BILSEM’de deneyler ve etkinlikler üstüne çalışılması bu öğrencilerin akran öğretimi esnasında etkinliklere ağırlık vermesinin sebebi olarak görülebilir. Son yıllarda değişen öğretim programı ile birlikte araştıran-sorgulayan bir yaklaşım benimseyen eğitim programının ders içinde etkinliklere ağırlık vermesi de öğretici öğrencileri süreçte basit araç gereçleri kullanarak etkinlik oluşturmaya yöneltmiş olabilir.

Uygulamalarda akıllı tahtanın sıkça kullanımı göze çarpan bir bulgudur. Öğretici öğrenciler video ve animasyonları kavramları etkinlikler üzerinden gösteremedikleri zaman veya anlattıklarını pekiştirme amaçlı kullanmaktadırlar. Akıllı tahtaların bu anlamda farklı duylara hitap ettiğinden öğrenmeyi kolaylaştırdığı ve ilgi çektiği düşünülmektedir. Paralel olarak Ateş (2010) çalışmasında akıllı tahtaların öğrencilerin motivasyonunu artırdığı ve öğretim yöntemlerini zenginleştirerek farklı duylara hitap edildiğini belirtmiştir.

Öğreticiler sözel olarak açıkça ifade edemediklerini düşündükleri durumları çizimle anlatma yoluna gitmişlerdir. Örneğin öğrenen öğrencilerden görme işlemine yönelik çizim yapmaları istendiğinde öğrenciler görme olayındaki ışık kaynağı-cisim ve göz bileşenlerini belirleyebilmiş fakat bazı öğrenciler görme olayını çizimle gösterememişlerdir. Mülakatlarda öğrencilerde görmenin tanımının yapılması istendiğinde bazılarının yeterli ve açıklayıcı bir tanım yapamaması öğrencinin, bilgisi olmadığı kavramları çizimde zorlandığını düşündürmektedir. Bu durum Kara ve diğ. (2008)’nin de vurguladığı gibi öğrencinin bilmediği kavram hakkında doğru yanlış cevap verebildiği fakat çizimde bunun tam tersi, yani bir tasarımda bulunamadığını göstermektedir.

Çalışma kapsamında öğretim kanallarının bireylere ve kavramlara göre değişiklik gösterdiği görülmektedir. Öğretim kanallarının yanında kavram bilgisi göstergelerinin de bireylere göre farklılık gösterdiği belirlenmiştir. R1 ve R2 6. sınıf, R3 ve R4 7.sınıf, R5 ise 8.sınıf öğrencisidir. R2 ve R3’ün diğer katılımcılara oranla kavramların birden fazla özelliklerine değindikleri ve bilimsel kelimeler kullandıkları görülmektedir. Literatürde öğrencilerin kavramsal açıklamalarının gelişimsel olarak bilimsel yaklaşımı ifadesine rastlanmıştır (Bakırcı ve diğ., 2010; Şahin ve diğ., 2008). Fakat bu çalışmada R2 kademe olarak en altta olmasına rağmen diğerlerine oranla açıklamalarında daha fazla bilimsel kelimeler kullanmıştır. R3 de 8. sınıftaki R5’ya göre kavramların birden fazla özelliğine değinmiş ve bilimsel açıklamalara yakın açıklamalarda bulunmuştur. Çalışmadaki bu farklılığın sebebinin öğretici öğrencilerin kademeleri arasında bir veya iki yıl gibi az bir fark

olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Bu iki öğrencinin fizik konularına diğerlerinden daha fazla ilgi duymaları da bu durumun sebebi olabilir.

Diğer katılımcılar incelendiğinde R1'in süreci daha çok sorular sorarak yürüttüğü, R5'nin günlük hayattan örneklerle ağırlık verdiği, R4'ün basit malzemelerle basit etkinlikler yapma yoluna gittiği ve öğretim kanalları ile araç gereçlerin öğretici öğrencilerin bu tercihlerine göre değişkenlik gösterdiği görülmektedir. Her bireyin öğrenme şeklinin farklı olması öğretme şeklinin de farklı olduğunu düşündürmektedir.

5. 3. Mülakatlardan Elde Edilen Verilere Yönelik Bulguların Tartışılması

Akran öğretimi oturumlarının sonunda hem öğretici hem de öğrenen öğrencilerle sürece yönelik görüşlerini belirlemek için mülakatlar yapılmıştır. Mülakatların analizi sonunda öğrenciler akranlarıyla çalışmanın eğlenceli olduğunu belirtmişlerdir. Yeni bilgiler öğrendiklerine ve bildiklerini pekiştirdiklerine dikkat çeken öğrenciler başka derslerde de akranlarıyla birlikte çalışmak istediklerini ve akran öğretiminin fen bilgisinin diğer konularında da uygulanmasının faydalı olacağını belirtmişlerdir. Akran öğretiminin öğrenciler tarafından sevilmesinin sebebi öğrenciler arasında rekabetten ziyade işbirliğine teşvik etmesi olduğu düşünülmektedir. Öğrencilerinin kendilerini arkadaşlarıyla öğretmenleriyle olduğundan daha rahat hissetmeleri ve arkadaşlarından çekinmemeleri de istekli olmalarının nedeni olabilir. Ayrıca akran öğretimi esnasında öğretici rolündeki öğrencinin konuyu akranına açıklamasının kavramları daha iyi anlamlandırmasına olanak verdiği (Fitz-Gibbon, 1988; French ve Russell, 2002; Webb, 1988) ve akran öğretimi uygulamalarının çeşitli disiplinlerde akademik başarıyı artırdığı bilinmektedir (Altıparmak ve Nakipoğlu, 2005; Bozdoğan, Taşdemir ve Demirbaş, 2006; Chan, 2001).

Mülakatlardan elde edilen verilerde öğrencilerde akran öğretiminin öğrencilerin derse ilgisini artırabileceğini ve iletişim becerilerine ve özgüvenlerine olumlu katkısı olacağı düşüncesine sahip oldukları görülmektedir. Öğretici öğrencilerin öğretmenin görevi olan "öğretme" görevini üstlenmeleri ve bu anlamda akranlarıyla çalışmaları kendilerine olan güvenlerinin artmasını sağlamış olabilir. Öğrenen rolündeki öğrenciler de süreci ilginç bulduklarını ve uygulamayla birlikte birtakım yönlerini keşfettiklerini belirtmişlerdir. Bazı öğrenciler uygulama öncesi çekimser bir tutum sergilese de öğretici olarak böyle bir çalışmaya tekrar katılabileceğini belirtmişlerdir. Solomon ve Crowe'un (2001) çalışmasında da benzer bulgulara rastlanmış fakat öğrenciler süreçte eğlendiklerini ifade etmiştir. Bu ifadeler öğrencilerin akran öğretimiyle ilgilendiklerini göstermektedir. Yapılan çalışmalarda akran öğretiminin katılımcıların tutumlarında olumlu etkisi olduğuna dikkat çekmektedir (Ding ve Harskamp, 2011). Öğretmen ve öğrencilerin birbiri davranışlarını gözlemlediği ve birbiri başarılarına yatırım yaptığı düşünülen akran öğretiminin okullarda

daha ılımlı bir atmosfer sağlaması, bu uygulamanın öğrenciler üzerinde olumlu etki bırakmasının nedenleri arasında görülebilir (Martino, 1994). Akran öğretimi uygulamalarının öğretene öğrenir düşüncesiyle sadece öğretici öğrencilere fayda sağladığı düşünülmemelidir. Akademik anlamda risk taşıyan öğrencilerin de akran öğretiminden faydalandığı bilinmektedir (Olmscheid, 1999).

Mülakatlardan akran öğretime yönelik görüşlerin yanı sıra akıllı tahtanın eğitimde kullanılmasına yönelik de öğrencilerin görüşleri alınmıştır. Akıllı tahtadan farklı olarak tabletin taşıma kolaylığının olması her ne kadar olumlu bir yön olsa da öğrenciler her ikisinin de kullanım zorluklarına değinmişlerdir. Ara yüzlerinin öğrencinin aşına olmadığı bir işletim sistemi olması ve dokunmatik ekran teknik anlamda sorun teşkil etmektedir. Bu bulgular Ayvacı ve diğ. (2014)'nin çalışmasından elde ettikleri bulgularla benzerlik göstermektedir. Öğretici öğrencilerin akıllı tahta ve tableti sadece animasyon ve video izletmek için kullanmasının nedeni bu teknolojilerin diğer özelliklerini kullanırken arayüzleri sebebiyle zorlanmaları olabilir. Bazı öğrenciler akıllı tahta ve tabletleri faydalı bulmakla birlikte zaman zaman dikkatleri dağıttığını belirtmiştir. Pamuk ve diğ. (2013) akıllı tahta ve tabletlerin az bir öğrenci ve öğretmen kitlesi ve tarafından kullanıldığını belirtmiş ve akıllı tahta ve tabletlere yönelik bu tutumun sebebinin öğretmenlerin tabletleri kullanmaya yönelik bilgisinin az olmasından kaynaklandığını ileri sürmüştür. Aynı şekilde öğrencilerin de bu teknolojilerin derslerde kullanılmasını istemelerinin yanında kullanımlarının zor olduğunu düşünmeleri kullanmaya yönelik bilgilerinin az olmasından veya eğitim amaçlı nasıl kullanacaklarını bilmediklerinden kaynaklanabilir.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışma ortaokul 6, 7 ve 8. sınıf öğrencilerinin akran öğretimi aracılığıyla ışık, yansıma, görme, saydam-yarı saydam-opak maddeler ve gölge oluşumuna yönelik kavram bilgisi göstergelerini, kullandıkları araç-gereçleri ve öğrenme kanallarını belirlemektir. Bu bölümde çalışmada ortaya çıkan sonuçlara ve bu sonuçlara dayalı olarak sunulan önerilere yer verilmiştir.

6. 1. Sonuçlar

1. Çalışmada öğretici öğrencilerin ışık kavramının en çok görme ve aydınlatma ile ilgili olduğunu belirtmeleri ve gölgeyi cismin yere yansıması olarak tanımlamalarından öğrencilerin kavramları yapılandırırken günlük hayatta konuyla ilgili olarak duydukları veya gördüklerinden etkilendikleri sonucuna varılmıştır.
2. Öğretici öğrencilerin düzgün yansımayı göstermek için düz bir çizgi çizip, düzgün yansımanın düzgün yüzeylerde olduğunu, dağınık yansımayı göstermek için ise dalga şeklinde bir çizgi çizip dağınık yansımanın olduğunu düşünmeleri öğretim sürecindeki etkinliklerin, ders kitaplarının ve konuşma dilinin öğrencilerin kavramları yapılandırmasında etkili olduğunu göstermektedir.
3. Öğretici öğrencilerin akran öğretimi uygulamaları sırasında ışığın yayılması, yansıma kanunları ve gölge boyunun değişimi konularında sıkça akıllı tahtaya başvurmaları gerçek yaşam deneyimlerini sınıfa getirmenin zor olduğu veya mümkün olmadığı durumlarda, akıllı tahta veya tabletlerin bu deneyimleri yaşatmak için uygun ortam sağladığını göstermektedir.
4. Öğretici öğrencilerin yansımanın sadece ayna gibi parlak cisimlerde olduğu ve parlak olmayan cisimlerin görülebilmesinin farklı bir yansımayla gerçekleştiği düşüncesine sahip olmaları yansıma ve görüntü oluşumunu net anlamlandıramadıklarını göstermiştir.
5. Öğretici öğrencilerin kavramlara eksik anlamlar yüklemelerinin günlük hayat deneyimleri ile zihinlerinde o kavramlara yönelik var olan imgelerin farklı olmasından veya çatışmasından kaynaklandığı sonucuna ulaşılmıştır.
6. Araştırmaya katılan öğrenen öğrenciler süreçte eğlendiklerini, akran öğretimiyle birlikte konuları tekrar ettiklerini ve bilmedikleri kavramları öğrendiklerini

belirtmişlerdir. Buradan öğretici öğrencilerin uygulamalarının öğrenen öğrenciler için akademik anlamda faydalı olduğu sonucuna varılmıştır.

7. Öğretici öğrenciler mülakatlarda arkadaşlarıyla yaptıkları uygulamaların, kavramların akılda kalıcı olmasına yardımcı olduğunu belirtmişlerdir. Öğreticilerin bu ifadeleri akran öğretiminin sadece öğrenen öğrenci için değil öğreten öğrenci için de yararlı olduğunu göstermektedir.
8. Araştırmaya katılan öğrencilerin akranlarıyla çalışmanın eğlenceli olduğunu ve diğer derslerde de uygulanmasının faydalı olabileceğini belirtmelerinden akran öğretimi uygulamalarının öğrenciler tarafından hoş karşılandığı sonucuna ulaşılmıştır.

6. 2. Öneriler

Araştırmanın sonuçlarına paralel olarak yapılan öneriler aşağıda sıra ile sunulmuştur.

6. 2. 1. Araştırma Sonuçlarına Dayalı Öneriler

1. Çalışma kapsamında öğrencilerin günlük hayattaki kullarımlarına ve ders kitaplarına bağılı olarak kavramlara farklı veya tam olmayan anlamlar yüklediğı görülmüştür. Bu anlamda fen bilimleri ders kitapları gözden geçirilmeli ve kitaplar hazırlanırken öğrencilerin kavramları doğru anlamlandırmasını sağlayacak etkinlik ve görsellere yer verilmelidir.
2. Öğretmenler konuları günlük yaşamla ilişkilendirirken öğrencilerin kavramları bilimsel anlamlarıyla öğrenmeleri için derste konuşma dilinin kullanımına dikkat etmelidir.
3. Uygulama sürecinde öğretici öğrenciler sınıfta doğrudan deneyimleyemedikleri olayları akıllı tahta kullanarak video ve animasyonlar üzerinden anlatmışlardır. Sadece bu özelliklerinin bile etkili olduğunu belirten öğrencilere akıllı tahtanın eğitimde kullanımının video ve animasyonlardan öteye geçebileceğine dair uygulamalar yapılabilir. Öğretmenlere de konuyla ilgili bilgi verilmeli, derslerde bu teknolojilerin uygun kullanımı için teşvik edilmelidirler.
4. Öğrencilerin akran öğretimi uygulamasına yönelik süreçten keyif aldıkları ve öğrenmelerine katkı sağladığı görüşlerinden yola çıkılarak bu uygulamanın fen bilimleri dersinde kullanılmasının öğrencilerin ilgi ve başarılarına yönelik olumlu etkileri olacağını düşündürmektedir. Akran öğretimi uygulamalarının pratikte

kullanılabilirliğini artırmak için öğretmenler ders içi veya ders dışı öğrencilere akranlarıyla çalışabilecekleri ortamlar sunmalıdır.

5. Öğrencilerin akranlarıyla çalışmaktan zevk aldıkları görüşleri doğrultusunda akran öğretiminin diğer disiplinler ve konularda da uygulanmasının öğrenciler açısından faydalı olabileceği düşünülmektedir.

6. 2. 2. İleride Yapılabilecek Araştırmalara Yönelik Öneriler

1. Bu çalışma kapsamında sadece öğretici öğrencilerin kavram bilgisi göstergeleri ve öğretim kanalları incelenmiştir. Akran öğretimi uygulamalarının öğrencilerin kavram öğrenmelerine olan etkisi yapılacak çalışmalarda incelenebilir.
2. Çalışma kapsamında akran öğretimi uygulamaları için gönüllü öğrenciler seçilmiştir. Gönüllü öğrenci seçmek yerine akademik anlamda arkadaşlarından daha geride ve uygulamaya katılmaya istekli olan öğrenciler seçilip çalışmaya dâhil edilebilir. Bu öğrenen öğrenciye akademik anlamda kazanç sağlayacaktır. Aynı zamanda bilmediği kavramlarla ilgili öğrenmeye istekli bir öğrenci, öğretici öğrenciler için de zorlayıcı, meydan okuyucu bir ortam oluşturabilir. Böylelikle öğretici öğrencilerden konuyla ilgili olarak maksimum düzeyde veri alınabilir.
3. Bu çalışma kapsamında öğretici ve öğrenen öğrenci birebir çalışmışlardır. Fakat öğretici öğrenci akran öğretimi uygulamalarını küçük gruplar üzerinde de yapabilir. Böylece öğretici öğrencinin birebir ve gruplarla yaptığı uygulamalarda kullandığı dil ve öğrenme kanalları karşılaştırılabilir.

7. KAYNAKLAR

- Abacı, R. ve Gençken, A. (1995). Fen derslerindeki başarısızlığın bir açıklaması: öğrenilmiş çaresizlik. II. Ulusal Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu içinde (s. 12-15). Ankara: Ortadoğu Teknik Üniversitesi.
- Akdeniz, A. R., Yıldız, İ. ve Yiğit, N. (2001). İlköğretim 6. sınıf öğrencilerinin ışık ünitesindeki kavram yanılgıları. *Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2(20), 72–78.
- Altıparmak, M. ve Nakipoğlu, M. (2005). Lise biyoloji laboratuvarlarında işbirlikli öğrenme yönteminin tutum ve başarıya etkisi. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 3(1), 105-123.
- Anderson, C. W. & Smith, E. L. (1984). Children's perceptions and content-area textbooks. In G. G. Duffy, L.A. Roehler & Mason, J. (Eds.), *Comprehension instruction: Perspectives and suggestions* (pp. 187-201). NY:Longman.
- Anderson, C. W. and Smith, E. L. (1986). Children's conceptions of light and color: understanding the role of unseen rays. ERIC, Retrieved March 14, 2014 from <http://files.eric.ed.gov/fulltext/ED270318.pdf>.
- Anıl, Ö. ve Küçüközer, H. (2010). Ortaöğretim 9. sınıf öğrencilerinin düzlem ayna konusunda sahip oldukları ön bilgi ve kavram yanılgılarının belirlenmesi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 7(3), 104-122.
- Arco-Tirado, J. L., Ferná'ndez-Martí'n, F. D. and Ferná'ndez-Balboa, J. M. (2011). The impact of a peer-tutoring program on quality standards in higher education. *High Education*, 62(6), 773–788.
- Asterhan, C. S. C. and Schwarz, B. B. (2009). Argumentation and explanation in conceptual change: Indications from protocol analyses of peer-to-peer dialog. *Cognitive Science*, 33(3), 374–400.
- Ateş, M. (2010). Ortaöğretim coğrafya derslerinde akıllı tahta kullanımı. *Marmara Coğrafya Dergisi*, 22(1), 409-427.
- Attewell, J. & Savill-Smith, C. (Eds.). (2004) *Mobile learning anytime everywhere*. Retrieved December 24, 2013, from <http://www.mlearning.org/docs/MLEARN%202004%20book%20of%20conference%20papers.pdf#page=68>.
- Ayas, A. ve Özmen, H. (1998). Asit-baz kavramlarının güncel olaylarla bütünleştirilme seviyesi: Bir örnek olay çalışması. III. Ulusal Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu içinde (s. 153 – 159). Trabzon: Karadeniz Teknik Üniversitesi.
- Ayvacı, H. Ş., Bakırcı, H. ve Başak, M. H. (2014). Fatih projesinin uygulama süresince ortaya çıkan sorunların idareciler, öğretmenler ve öğrenciler tarafından değerlendirilmesi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11(1), 20-46.

- Badger, K. (2010). Peer teaching and review: A model for writing development and knowledge synthesis, social work education. *The International Journal*, 29(1), 6-17.
- Bahar, M. and Polat, M. (2007). The science topics perceived difficult by pupils at primary 6-8 classes: Diagnosing the problems and remedy suggestions. *Educational Sciences: Theory and Practice*, 7(3), 1113-1129.
- Bakırcı, H., Subay, S., Midyatlı, F. ve Ünsal, N. (2010). İlköğretim ikinci kademe öğrencilerinin bazı fen kavramlarıyla ilgili düşüncelerinin sınıf seviyesine göre incelenmesi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Dergisi*, 10(1), 31-48.
- Beasley, C. (1997). Students as teachers: The benefits of peer tutoring. In R. Pospisil & L. Willcoxson (Eds.), *Learning through teaching: Proceedings of the 6th Annual Teaching and Learning Forum* (pp. 21–30). Perth, Australia: Murdoch University.
- Beitel, M. (1997). Nuances before dinner: Exploring the relationship between peer counselors and delinquent adolescent. *Adolescence*, 32 (127), 579- 591.
- Benli, E., Kayabaşı, Y. ve Sarıkaya, M. (2012). İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinin fen ve teknoloji dersi “ışık” ünitesinde teknoloji destekli öğretimin öğrencilerin fen başarısına, kalıcılığa ve fene karşı tutumlarına etkisi. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 32(3), 733-760.
- Biol, Z. N. (2011). Akran yardımcılığı programının çevreye duyarlılık davranışları üzerindeki etkisi. Yayınlanmamış doktora tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- Bozdoğan, A. E., Taşdemir, A. ve Demirbaş, M. (2006). Fen bilgisi öğretiminde işbirlikli öğrenme yönteminin öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini geliştirmeye yönelik etkisi. *Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7(11), 23-26.
- Bulut, İ. ve Koçoğlu, E. (2012). Sosyal bilgiler öğretmenlerinin akıllı tahta kullanımına ilişkin görüşleri (Diyarbakır ili örneği). *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19(1), 242-258.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç-Çakmak, E., Akgün, Ö.E., Karadeniz, Ş., Demirel, F. (2014) *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: Pegem Akademi.
- Cansüngü-Koray, Ö. ve Bal, Ş. (2002). İlköğretim 5. ve 6. Sınıf öğrencilerinin ışık ve ışığın hızı ile ilgili yanlış kavramları ve bu kavramları oluşturma şekilleri. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22(2), 1-11.
- Chan, C. K. K. (2001). Peer collaboration and discourse patterns in learning from incompatible information. *Instructional Science*, 29(6), 443–479.
- Crompton, H. and Keane, J. (2012). Implementation of a one-to-one ipod touch program in a middle school. *Journal of Interactive Online Learning*, 11(1), 1-18.
- Creswell, J. W. (2013). *Nitel araştırma yöntemleri: Beş yaklaşıma göre nitel araştırma ve araştırma deseni*. (M. Bütün ve S.B. Demir, Çev.) Ankara: Siyasal Kitabevi.

- Crouch, C. H. and Mazur, E. (2001). Peer instruction: Ten years of experience and results. *American Journal of Physics*, 69(9), 970–977.
- Çağlar, E. (2012). The integration of innovative new media technologies into education: Fatih Project in Turkey and ISTE's teacher standards. *Eğitim Bilimleri ve Uygulama*, 11 (21), 47-67.
- Çepni, S. (2005) *Araştırma ve proje çalışmalarına giriş*. Trabzon: Celepler Matbaacılık.
- Çepni, S. (2008). Öğretim yöntemleri. S. Çepni ve S. Akyıldız (Ed.), Öğretim İlke ve Yöntemleri içinde (s. 111-139).Trabzon: Celepler Matbaacılık.
- Çepni, S. (Ed.). (2010). *Kuramdan uygulamaya fen öğretimi*. Ankara: Pegem Akademi.
- Çiftçi, S., Taşkaya, S.M. ve Alemdar, M. (2013). Sınıf öğretmenlerinin FATİH projesine ilişkin görüşleri. *İlköğretim Online*, 12(1), 227- 240.
- Dale, C. (2008). iPods and creativity in learning and teaching: An instructional perspective. *International Journal of Teaching and Learning in Higher Education*, 20(1),1-9.
- Damon, W. (1984). Peer education: The untapped potential. *Journal of Applied Developmental Psychology*, 5(4), 331-343.
- De Backer, L., Van Keer, H. and Valcke, M. (2012). Exploring the potential impact of reciprocal peer tutoring on higher education students' metacognitive knowledge and regulation. *Instructional Science*, 40(3), 559-588.
- Demirel, F. (2013). Akran eğitiminin matematik dersinde kullanımının öğrenci tutumu, başarısı ve bilgi kalıcılığına etkisi. Yayınlanmamış doktora tezi, Erciyes Üniversitesi, Kayseri.
- Dennison, S. (2000). A win-win peer mentoring and tutoring program: A collaborative model. *The Journal of Primary Prevention*, 20(3), 161-174.
- Ding, N.and Harskamp, E. G. (2011). Collaboration and peer tutoring in chemistry laboratory education. *International Journal of Science Education*, 33(6), 839-863.
- Dufrene, B. A., Reisener, C. D., Olmi, D. C., Zoder-MArtell, K., Mcnutt, M.R. and Horn, D. R. (2010). Peer tutoring for reading fluency as a feasible and effective alternative in response to intervention systems. *Journal of Behavioral Education*, 19(3), 239–256.
- Ekinci, N. (2011). İşbirliğine dayalı öğrenme. Ö. Demirel (Ed.), Eğitimde yeni yönelimler içinde (s. 93-109). Ankara: Pegem Akademi.
- Ekiz, D. (2009). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Eryılmaz, H. (2004). The effect of peer instruction on high school students' achievement and attitudes toward physics. Unpublished doctoral dissertation, The Middle East Technical University, Ankara.

- Falchikov, N. (2001). *Learning together: Peer tutoring in higher education*. London & New York: Routledge.
- Felder, R. M. and Brent, R. (1994). Cooperative learning in technical courses: Procedures, pitfalls and payoffs. ERIC, Retrieved April 24, 2014, from <http://files.eric.ed.gov/fulltext/ED377038.pdf>.
- Fitz-Gibbon, C. T. (1988). Peer tutoring as a teaching strategy. *Educational Management Administration and Leadership*, 16(3), 217-229.
- Fraenkel J. R., Wallen N. E. & Hyun, H. H. (2011) *How to design and evaluate research in education*. New York: McGraw-Hill.
- French, D. and Russell, C. (2002). Do graduate teaching assistants benefit from teaching inquiry-based laboratories? *Bioscience*, 52(11), 1036–1042.
- Galili, I. and Hazan, A. (2000). Learners' knowledge in optic: interpretation, structure and analysis. *International Journal of Science Education*, 22(1), 57-88.
- Gall, M. D., Borg, W. R. & Gall, J. P. (1996). *Educational research*. White Plains, NY: Longman Publishers USA.
- Gallos, K. (1995). *Talking their way into science*. New York: Teachers' College Record Press.
- Gerena, L., and Keiler, L. (2012). Effective intervention with urban secondary english language learners: How peer instructors support learning. *Journal of the National Association for Bilingual Education*, 35(1), 76-97.
- Glesne, C. (2006). *Becoming qualitative researcher: An introduction*. Boston: Pearson Education, Inc.
- Goldberg F. M. and McDermott. L. C. (1986). Student difficulties in understanding image formation by a plane mirror. *Physics Teacher*, 24(8), 472-480.
- Gökmen, F. G. ve Akgün, Ö. E. (2014). FATİH projesinde kullanılan etkileşimli tahtalara ve hizmet içi eğitimlere yönelik öğretmen görüşleri. *Eğitim ve Sosyal Bilimler Dergisi*, 43(204), 42-63.
- Greenwood, C. R., Carta, J. J. & Kamps, D. (1990). Teacher-mediated versus peer-mediated instruction: A review of educational advantages and disadvantages. In H.C. Foot, M. J. Morgan & R. H. Shute (Eds.), *Children helping children* (p. 177-205). Chichester: Wiley.
- Harper, G. F., Mallette, B., Maheady, L., Bentley, A. E. and Moore, J. (1995). Retention and treatment failure in classwide peer tutoring: Implications for further research. *Journal of Behavioral Education*, 5(4), 399–414.
- Hausmann, R. G. M., van de Sande, B., and VanLehn, K. (2008). Shall we explain? Augmenting learning from intelligent tutoring systems and peer collaboration. In B.

- P. Woolf, E. Aimeur, R. Nkambou and S. Lajoie (Eds.), *Intelligent tutoring systems* (pp. 636–645). Berlin: Springer-Verlag.
- Hawkins, R. O., Musti-Rao, S., Hughes, C., Berry, L., and McGuire, S. (2009). Applying a randomized interdependent group contingency component to classwide peer tutoring for multiplication fact fluency. *Journal of Behavioral Education*, 18(4), 300-318.
- Hevedanlı, M. ve Akbayın, H. (2006). Biyoloji öğretiminde işbirlikli öğrenme yönteminin başarı, hatırd tutma ve derse yönelik tutum üzerindeki etkileri. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi* 6(1), 21-31.
- Hoşgörür, T. (2011). Yeni milenyumun öğrencilerden, öğrenme ortamlarından ve öğretim programlarından talepleri nelerdir? *Eğitim Bilimleri Araştırmaları Dergisi*, 1 (1), 123–134.
- Illeris, K. (2003). Workplace learning and learning theory. *Journal of Workplace Learning*, 15(4), 167-178.
- Johnson, D. W. & Johnson, R. T. (1991). *Learning together and alone, cooperation, competition and individualization*. NJ: Prentice-Hall.
- Johnson, D. W., Johnson, R.T. & Smith, K. A. (1998). *Active learning: Cooperation in the college classroom*. Edina, MN: Interaction Book Co.
- Judy, J. E. (1987). Effects of two instructional approaches and peer tutoring on gifted and nongifted sixth graders' analogy performance. Unpublished doctoral dissertation, Graduate College of Texas A&M University, Texas.
- Fantuzzo, J. W., Davis, G. Y. and Ginsburg, M. D. (1995). Effects of parent involvement in isolation or in combination with peer tutoring on student self-concept and mathematics achievement. *Journal of Educational Psychology*, 87(2), 272-281.
- Felder, R. M., Woods, D. R., Stice, J. E. and Rugarcia, A. (2000). The future of engineering education II. teaching methods that work. *Chemical Engineering Education*, 34(1), 26–39.
- Fleiss J. L. (1981). *Statistical methods for rates and proportions*. New York: John Wiley and Sons.
- Guesne, E. (1985). Light. In R. Driver, E. Guesne, & A. Tiberghien (Eds.), *Children's ideas in science* (pp.10-32). Philadelphia, PA: Open University Press.
- Kaewkhong, K., Mazzolini, A. Emarat, N. and Arayathanitkul, K. (2010). Thai high-school students' misconceptions about and models of light refraction through a planar surface. *Physics Education*, 45(1), 97-107.
- Kaleli Yılmaz, G. (2014). Durum çalışması. M. Metin (Ed.), *Eğitimde bilimsel araştırma yöntemleri içinde*. (s. 261-285). Ankara: Pegem Akademi.

- Kamps, D. M., Dugan, E., Potucek, J. and Collins, A. (1999). Effects of cross-age peer tutoring networks among students with autism and general education students. *Journal of Behavioral Education*, 9(2), 97-115.
- Kaufman, D. B., Felder, R. M. and Fuller, H. (1999). Accounting for individual effort in cooperative learning teams. *Journal of Engineering Education*, 89(2), 133-140.
- Kara, İ., Erduran Avcı, D. ve Çekbaş, Y., (2008). Fen bilgisi öğretmen adaylarının ışık kavramı ile ilgili bilgi düzeylerinin araştırılması. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16, 46-57.
- Karataş, İ. H. ve Sözcü, Ö. F. (2013). Okul yöneticilerinin fatih projesine ilişkin farkındalıkları, tutumları ve beklentileri: Bir durum analizi. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 12 (47), 41-62.
- Kaya, A. (2010). Fen bilgisi öğretmen adaylarının ışık ve atom kavramlarını anlama seviyelerinin tespiti. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12(1), 15-38.
- Keys, C. W. and Bryan, L.A. (2000). Co-constructing inquiry-based science with teachers: Essential research for lasting reform. *Journal of Research in Science Teaching*, 38 (6), 631-645.
- Kıncal, R. Y., Ergül, R. ve Timur, S. (2007). Fen bilgisi öğretiminde işbirlikli öğrenme yönteminin öğrenci başarısına etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 32, 156-163.
- Kıranlı, S. ve Yıldırım, Y. (2013). Öğretmenlerin teknoloji kullanım yeterlikleri: FATİH projesi uygulama öncesi, *Electronic Journal of Social Sciences*, 12(47), 88-105.
- Landis, J. and Koch, G. G. (1977). The measurement of observer agreement for categorical data. *Biometrics*, 33(1), 159-174.
- Lincoln, Y. S. & Guba, E. G. (1985). *Naturalistic inquiry*. Beverly Hills, CA: Sage.
- Lloyd P. & Fernyhough, C. (1999). *Lev Vygotsky: Critical assessments*. Londra: Routledge.
- Martino, L. R. (1994). Peer tutoring classed for young adolescents: A cost effective strategy. *Middle School Journal*, 25(4), 55-58.
- Mazur, E. (1997). *Peer instruction: A user's manual*. New York, USA: Prentice Hall.
- MEB (2013). *İlköğretim kurumları ilkokullar ve ortaokullar fen bilimleri dersi (3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar) öğretim programı*. <http://ttkb.meb.gov.tr/www/ogretim-programlari/icerik/72> adresinden 11 Mart 2013 tarihinde edinilmiştir.
- McKeachie, W. J. (2002). *McKeachie's teaching tips*. Boston, MA.:Houghton Mifflin Company.
- McMillan, J. H. (2000). *Educational research: Fundamentals for the consumer*. White Plains, NY: Addison Wesley Longman, Inc.

- Micari, M., Streitwieser, B. and Light, G. (2006). Undergraduates leading undergraduates: Peer facilitation in a science workshop program. *Innovative Higher Education*, 30(4), 269-288.
- Mynard, J. and Almarzouqi, M. (2006). Investigating peer tutoring. *English Language Teaching Journal*, 60(1), 13–22.
- Nobel, M. M. (2005). Effects of classwide peer tutoring on the acquisition, maintenance, and generalization of science vocabulary words for seventh grade students with learning disabilities and/or low achievement. Unpublished doctoral dissertation, Graduate School of The Ohio State University, Ohio.
- Olmscheid, C. (1999). The effectiveness of peer tutoring in the elementary grades. ERIC, Retrieved April 24, 2014, from <http://files.eric.ed.gov/fulltext/ED430959.pdf>.
- Oral, B. (2000). Sosyal bilgiler dersinde işbirlikli öğrenme ile küme çalışması yöntemlerinin öğrencilerin erişimleri, derse yönelik tutumları ve öğrenilenlerin kalıcılığı üzerindeki etkileri. *Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2(19), 43-49.
- Öztürk, N. (2013). Altıncı sınıf fen ve teknoloji dersi ışık ve ses ünitesinde 5E öğrenme modeline dayalı etkinliklerin öğrenme ürünlerine etkisi. Yayınlanmamış doktora tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Pamuk, S., Çakır, R., Ergün, M., Yılmaz, H. B. and Ayas, C. (2013). The use of tablet PC and interactive board from the perspectives of teachers and students: Evaluation of the FATİH Project. *Educational Sciences: Theory and Practice*, 13(3), 1815-1822.
- Panitz, T. (1996). Collaborative versus cooperative learning- a comparison of the two concepts which will help us understand the underlying nature of interactive learning. ERIC, Retrieved May 26, 2014, from <http://files.eric.ed.gov/fulltext/ED448443.pdf>.
- Parkinson, M. (2009). The effect of peer assisted learning support (PALS) on performance in mathematics and chemistry. *Innovations in Education and Teaching International*, 46(4), 381-392.
- Pektaş, H. M., Çelik, H., Katrancı, M. ve Köse, S. (2009). 5. sınıflarda ses ve ışık ünitesinin öğretiminde bilgisayar destekli öğretimin öğrenci başarısına etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 17(2), 649-658.
- Piaget, J. (1974). *Understanding causality*. New York: W. W.
- Pine, K., Messer, D. and John, K. S. (2001). Children's misconceptions in primary science: A survey of teachers' views. *Research in Science and Technology Education*, 19(1), 79-96.
- Prentice, R. (2000). Creativity: A reaffirmation of its place in early childhood education. *The Curriculum Journal*, 11(2), 145–158.
- Roscoe, R. D. and Chi, M. T. H. (2007). Understanding tutor learning: Knowledge-building and knowledge-telling in peer tutors' explanations and questions. *Review of Educational Research*, 77(4), 534–574.

- 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.
- Romito, A. Peer Assisted Learning. In R. Mehay (Ed.), *The Essential handbook for GP training & education*. Chapter 3. Retrieved February 21, 2014, from <http://www.essentialgptrainingbook.com>.
- Rubin, K. H., Bukowski, W. M. & Laursen, B. (2009). *Handbook for interactions, relationships and groups*. New York: The Guilford Press.
- Sazak, E. (2003). Zihin engelli birey için hazırlanan akran aracılı sosyal beceri öğretim programının etkililiğinin incelenmesi. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Bolu.
- Scruggs, T. E. & Mastropieri, M. A. (1998). Tutoring and students with special needs. In K. Topping & S. Ehly (Eds.), *Peer-assisted learning* (pp. 165–182). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.
- Secomb, J. (2007). A systematic review of peer teaching and learning in clinical education. *Journal of Clinical Nursing*, 17(6), 703–716.
- Sexena, A B. (1991). The understanding of the properties of lights by students in India. *International Journal of Science Education*, 13(3), 283-289.
- She, H. C. (2003). DSLM instructional approach to conceptual change involving thermal expansion. *Research in Science and Technological Education*, 21(1), 43–54.
- Sideridis, G.D., Utlely, C., Greenwood, C.R., Delquadri, J., Dawson, H., Palmer, P. and Reddy, S. (1997). Classwide peer tutoring: Effects on the spelling performance and social interactions of students with mild disabilities and their typical peers in an integrated instructional setting. *Journal of Behavioral Education*, 7(4), 435-462.
- Sieber, E. & Hatcher, S. (2012). *Teaching with objects and photographs: Supporting and enhancing your curriculum*. Retrieved November 20, 2014, from <http://www.indiana.edu/~mathers/Tops.pdf>.
- Silfverberg, H. (2006). The disappearance of light explanations given by the primary school pupils. *Nordic Studies in Science Education*, 2(3), 43-53.
- Slavin, R. E. (1990). *Cooperative learning: Theory, research and practice*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- Solomon, P. & Crowe, J. (1999). Evaluation of a model of student peer tutoring. In J. Conway & A. Williams (Eds.), *Themes and variations in PBL* (pp. 196–205). Callaghan, Australia: University of New Castle.
- Stake, R. (1995). *The art of case study research*. Thousand Oaks, CA: Sage.

- Stake, R. (2005). Qualitative case studies. In G. Guba & Y. S. Lincoln (Eds.), *The Sage handbook of qualitative research* (pp. 559–604). Thousand Oaks, CA: Sage Publications.
- Strauss, A. & Corbin, J. (1998). *Basic of qualitative research: Techniques and procedures for developing grounded theory*. Thousand Oaks, CA: Sage.
- Şahin, Ç., İpek, H. and Ayas, A. (2008). Students' understanding of light concept primary school: a cross-age study. *Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching*, 9(1), Article 7.
- Şekercioğlu, A. G. (2011). Akran öğretimi yönteminin öğretmen adaylarının elektrostatik konusundaki kavramsal anlamalarına ve tutumlarına etkisi. Yayınlanmamış doktora tezi, Balıkesir Üniversitesi, Balıkesir.
- Şen, A.İ. (2003). İlköğretim öğrencilerinin ışık, görme ve aynalar konusundaki kavram yanlışlarının ve öğrenme zorluklarının incelenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25, 176-185.
- Şenol, B., Bal, Ş. ve Yıldırım, H. İ. (2007). İlköğretim 6. Sınıf fen bilgisi dersinde duyu organları konusunun işlenmesinde işbirlikli öğrenme yönteminin öğrenci başarısı ve tutum üzerinde etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 15(1), 211-220.
- Tao, P. K. (1999). Peer collaboration in solving qualitative physics problems: The role of collaborative talk. *Research in Science Education*, 29(3), 365-383.
- Tanrıören, A. (2009). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Tatar, E. ve Tatar, E. (2008). Fen bilimleri ve matematik eğitimi araştırmalarının analizi-I: Anahtar kelimeler. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9(16), 89–103.
- Taylı, A. (2008). Okullarda Akran Temelli Uygulamalar, *Milli Eğitim Dergisi*, 180, 31-46.
- Telecsan, B. L., Bott Slaton, D. and Stevens, K. B. (1999). Peer tutoring: Teaching students with learning disabilities to deliver time delay instruction. *Journal of Behavioral Education*, 9(2), 133-154.
- Tindall, J. A. (2009). *Workbook: Applying peer helper skills book two*. New York: Taylor & Francis Group, LLC.
- Toh, K. A., Boo, H. G. and Woon, T.L. (1999). Students' perspectives in understanding light and vision. *Educational Research*, 41(2), 155-162.
- Tokgöz, S. S. (2007). The effect of peer instruction on sixth grade students' science achievement and attitudes. Unpublished doctoral dissertation, The Middle East Technical University, Ankara.
- Topping, K. J. (1996). The effectiveness of peer tutoring in further and higher education: A typology and review of the literature. *Higher Education*, 32, 321–345.

- Topping, K. J. (2000). *Tutoring*. Retrieved September 12, 2013, from <http://www.ibe.unesco.org/publications/EducationalPracticesSeriesPdf/prac05e.pdf>.
- Topping, K. J. (2001). *Peer assisted learning: A practical guide for teachers*. Cambridge, MA: Brookline Books.
- Topping K. J., Peter C., Stephen, P. and Whale M. (2004). Cross-age peer tutoring of science in the primary school: influence on scientific language and thinking. *Educational Psychology: An International Journal of Experimental Educational Psychology*, 24(1), 57-75.
- Topping, K.J. (2005). Trends in Peer Learning. *Educational Psychology* , 25(6), 631–645.
- Topping, K. J. & Ehly, S. W. (Eds.). (1998). *Peer-assisted learning*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Turgut, M. F., Baker, D., Cunningham, R. ve Piburn, M. (1997). *İlköğretim Fen Öğretimi*, Ankara: YÖK/Dünya Bankası.
- Umdu Topsakal, Ü. (2010). 8. sınıf canlılar için madde ve enerji ünitesi öğretiminde işbirlikli öğrenme yönteminin öğrenci başarısına ve tutumuna etkisi. *Ahi Evran Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11(1), 91-104.
- URL-1, <http://fatihprojesi.meb.gov.tr/tr/icerikincele.php?id=6> Proje Hakkında. 11 Mart 2013.
- Uzoğlu, M., Yıldız, A., Demir, Y. ve Büyükkasap, E. (2013). Fen bilgisi öğretmen adaylarının ışıkla ilgili kavram yanılgılarının belirlenmesinde kavram karikatürlerinin ve açık uçlu soruların etkililiklerinin karşılaştırılması. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(1), 367-388.
- Van Heuvelen, A. (1991). Learning to think like a physicist. *American Journal of Physics*, 59(10), 888-897.
- Vygotsky, L. (1999). *Critical assessments*, New York: Routledge.
- Webb, N., Troper, J. and Fall, R. (1995). Constructive activity and learning in collaborative small groups. *Journal of Educational Psychology*, 87(3), 406–423.
- Wiske, M. S., Franz, K. R. & Breit, L. (2005). *Teaching for understanding with technology*. San Francisco: Jossey-Bass Education Series.
- Yalcin, M., Altun, S., Turgut, U. and Aggöl, F. (2009). First year turkish science undergraduates' understandings and misconceptions of light. *Science and Education*, 18(8), 1083-1093.
- Yardımlı, H. G. (2009). Matematik derslerinde akran öğretimi yaklaşımının 9. sınıf öğrencilerine etkisi üzerine eylem araştırması. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.

- Yeşilyurt, M., Bayraktar, Ş., Kan, S. ve Orak, S. (2005). İlköğretim öğrencilerinin ışık kavramı ile ilgili düşünceleri. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2(1), 1-24.
- Yıldırım, B. ve Girgin, S. (2012). 8. sınıf kalıtım ünitesinin öğretilmesinde işbirlikli öğrenme yönteminin öğrenci başarısına ve bilginin kalıcılığına etkisi. *İlköğretim Online*, 11(4), 958-965.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2008) *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yıldız, İ., (2000). İlköğretim 6. sınıf öğrencilerinin ışık ünitesindeki kavram yanılgıları. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- Yiğit, N. (2013). Eğitimin teknolojik temelleri. H Özmen ve D. Ekiz (Ed.), Eğitim bilimine giriş içinde (s. 141-155). Ankara: Pegem Akademi.
- Yin, R. K. (2009). *Case study research: Design and methods*. Thousand Oaks, CA: Sage.

8. EKLER

Ek 1. Öğretici Akran İçin İpuçları

Aşağıda verilen ipuçları öğretiminiz süresince size yardımcı olacaktır.

1. Tanışma

2. Süreç hakkında bilgilendirme

3. Öğretime başlama

Kavramlar;

- ışık,
- ışığın hareketi,
- yansıma,
- düzgün yansıma,
- dağınık yansıma,
- görme
- gölge
- saydam maddeler,
- yarı saydam maddeler,
- opak maddeler

4. Akran öğretimi süresince kavramları

arkadaşlarınıza anlatırken nasıl bir yol izleyeceğinizi sizler belirleyeceksiniz ☺

**Sayfanın boş kısmını not almak için kullanabilirsiniz.*

Ek 2. Öğreticiyle Yapılan Mülakat Soruları

1. Akranınla çalışmakla ilgili ne düşünüyorsun? Böyle bir çalışmaya bir daha katılmak ister misin?
2. Bu deneyimle ilgili neler düşünüyorsun, hissediyorsun?
3. Açıklamakta veya anlatmakta zorluk çektiğin durumlar oldu mu? Hangi durumlarda veya konularda zorluk çektin? Sence sebebi ne olabilir?
4. Akranının senden yeterince faydalandığına inanıyor musun? Bunu zaman içinde gözlemleyebildin mi?
5. Akranınla çalışırken hiç sıkıldığın zamanlar oldu mu?
6. Çalıştığın akranın sence konuda ilerleme kaydetmiş midir?
7. Derse karşı düşüncelerinde değişme oldu mu?
8. Derste anlamadığın halde arkadaşına yardımcı olurken daha iyi anladığını düşündüğün noktalar oldu mu?
9. Gelecekte bu çalışma nasıl geliştirilebilir?
10. Bu çalışmaya katılmalarını diğer arkadaşlarına tavsiye eder misin?
11. Konuyu anlatırken kullandığın araç gereçler ile ilgili ne düşünüyorsun? Neden bunları seçtin?
12. Konuyu tablet(akıllı tahta) üzerinden anlatırken neler hissettin? Senin için eğlenceli, kolay veya zor muydu?
13. Süreçte konuya yönelik yapabileceğini düşündüğün başka bir etkinlik oldu mu?
14. Kendi kendine bir konuya hazırlanıp arkadaşına öğreticilik yapabilir misin?
15. Eklemek istediğin bir şey var mı?

Ek 3. Öğrenen ile Yapılan Mülakat Soruları

1. Akranınla çalışmakla ilgili ne düşünüyorsun? Böyle bir çalışmaya bir daha katılmak ister misin?
2. Bu deneyimle ilgili neler düşünüyorsun, hissediyorsun?-En çok hangi sorularda veya konularda zorlandın? Akranın yeterince açıklama yapabildi mi?
3. Akranınla çalışırken hiç sıkıldığın zamanlar oldu mu?
4. Akranının kullandığı araç gereçlere yönelik neler düşünüyorsun?
5. Akranınla çalışmak fen bilimleri dersine yönelik düşüncelerinde değişiklik oluşturdu mu?
6. Bu uygulamanın senin için faydalı olduğunu düşünüyor musun?
7. Gelecekte sen de öğretici olarak diğer arkadaşlarınla çalışmak ister misin?
8. Gelecekte bu çalışma nasıl geliştirilebilir?
9. Bu çalışmayı diğer arkadaşlarına tavsiye eder misin?
10. Eklemek istediğin bir şey var mı?

Ek 4. Araştırma İzni

T.C.
TRABZON VALİLİĞİ
 İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 82438636/604/1507663

14/04/2014

Konu: Araştırma İzni

VALİLİK MAKAMINA

Karadeniz Teknik Üniversitesi Fatih Eğitim Fakültesi İlköğretim Anabilim Dalı Bilgisi Bilim Dalı Yüksek Lisans Programı Öğrencisi Ebru Mazlum '6-7 ve 8. Sınıf Öğrencilerinin Işık Konusuna Yönelik Algılarının Öğretici Rollerini Aracılığıyla Belirlenmesi' çalışmasını Trabzon Bilim Sanat Merkezi, Özel Candan Ortaokulu, Mimar Sinan Ortaokulu, Trabzon Kanuni Ortaokulu, Cudibey Ortaokulu, Bedri Rahmi Eyüpoğlu Ortaokulu, İskenderpaşa Ortaokulu, Dumlupınar İlkokulu, Yavuz Selim İlkokulu, Ticaret İlkokulu, Beşirli İMKB Ortaokulu, Mehmet Akif Ersoy Ortaokulu, Cumhuriyet Ortaokulu, Atatürk Ortaokulu, Ata Ortaokulu, Bener Cordan Ortaokulu, Kaledibi Ortaokulu, İsmetpaşa Ortaokulu, Ayfer Karakullukçu İlkokulu, Osman Altuntaş Ortaokulu, Söğütlü Ortaokulu, Akçaabat Mevlüt Selami Yardım Ortaokulu, 100. Yıl İlkokulu Mehmet Arslantürk Ortaokulu, Abdullah Fazıl Ağanoğlu İlkokulu, Atatürk Ortaokulu, Çamlıca İlkokulu, Demirci Ortaokulu, Darıca Ortaokulu, Meşeli Ortaokulu, Kirazlık Ortaokulu, Kaleönü Murat Köse Ortaokulu'nda (Eğitim-Öğretim faaliyetlerini aksatmadan) yapma talebi Müdürlüğümüzce uygun görülmektedir.

Makamlarınızca da uygun görüldüğü takdirde olurlarınıza arz ederim.

Hızır AKTAŞ
 Milli Eğitim Müdürü

OLUR
/04/2014

Halil İbrahim ERTEKİN
 Vali a.
 Vali Yardımcısı

Bu belge, 5070 sayılı Elektronik İmza Kanununun 5 inci maddesi gereğince güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır

Trabzon Valiliği İl Millî Eğitim Müdürlüğü
 Telefon : (0 462) 2302094-1406
 Faks : (0 462) 230 43 74
 e-posta : trabzonmem@meb.gov.tr

Bilgi İçin: M.YEREKAPAN (Şb.Mdr.)
 V.UZUNER

İnt.Adresi : Trabzon.meb.gov.tr

Ek 5. Veli İzin Belgesi

VELİ İZİN BELGESİ

Sayın Veli,

Karadeniz Teknik Üniversitesi İlköğretim Bölümü Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı'nda araştırma görevlisiyim. Velisi bulunduğunuz öğrenciyle "Ortaokul Öğrencilerinin Işık Konusuna Yönelik Algılarının Öğretici Rollerini Aracılığıyla Belirlenmesi" isimli çalışmayı yürütmek istiyorum. Çalışma kapsamında ilgili öğrencilerle ışık ünitesine ilişkin etkinlikler ile mülakat ve gözlem çalışmaları yapılacaktır. Etkinlikler video kamera ile kaydedilip, süreçte fotoğraf çekilecektir. Video kamera ve fotoğraf çekimi süreci takip etmek açısından faydalı olduğu için tercih edilmiştir. Alınan kayıt ve görüntüler bilimsel çalışma dışında başka bir yerde kullanılmayacaktır. Katılım gönüllülük esasına dayanarak birlikte öğrencilerin ışık konusuna yönelik öğrenmelerine katkıda bulunacağı ve onlara farklı bir bakış açısı sunacağı düşünülmektedir.

Çalışma için Milli Eğitim Müdürlüğü'nden izin alınmıştır. Siz de velisi bulunduğunuz öğrencinin çalışmaya katılmasına izin veriyorsanız lütfen aşağıdaki bölümü doldurunuz.

Saygılarımla

Arş. Gör. Ebru MAZLUM

Velisi bulunduğum aşağıda adı-soyadı yazılı öğrencinin bahsi geçen çalışmaya katılmasına izin veriyorum.

Tarih

.....

Öğrencinin

Adı:

Soyadı:

Sınıfı:

Velinin

Adı:

Soyadı:

İmza:

9. ÖZ GEÇMİŞ VE İLETİŞİM BİLGİLERİ

1991 yılında Trabzon'da doğdu. İlköğretim ve lise öğrenimini Trabzon'da sırasıyla Boztepe İlköğretim Okulu ve Kanuni Anadolu Lisesi'nde tamamladıktan sonra 2012 yılında Karadeniz Teknik Üniversitesi Fatih Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliği programından mezun oldu. 2012-2013 akademik yılında Karadeniz Teknik Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsüne bağlı İlköğretim Fen Bilgisi Eğitimi Yüksek Lisans programına kabul edildi. 2013 yılında Karadeniz Teknik Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü'ne görevlendirildi. Halen aynı kurumda görev yapmaktadır. Yabancı dili İngilizcedir.

İLETİŞİM BİLGİLERİ

Adres : Ebru MAZLUM, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fatih Eğitim Fakültesi
İlköğretim Anabilim Dalı TRABZON

E-Posta : ebrumazlum@ktu.edu.tr

Tel : 0538 330 96 76