



**T.C.
KIRIKKALE ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**FEN ÖĞRETİMİNDE TEKNOLOJİK DERS MATERYALLERİ
UYGULAMALARININ AKADEMİK BAŞARI ÜZERİNE ETKİSİ
VE ÖĞRETMEN-ÖĞRENCİ GÖRÜŞLERİ**

**ASLI ANBARKAYA
FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ ANA BİLİM DALI**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**DANIŞMAN
Prof. Dr. Murat DEMİRBAŞ**

ŞUBAT – 2023



**T.C.
KIRIKKALE ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**FEN ÖĞRETİMİNDE TEKNOLOJİK DERS MATERYALLERİ
UYGULAMALARININ AKADEMİK BAŞARI ÜZERİNE ETKİSİ
VE ÖĞRETMEN-ÖĞRENCİ GÖRÜŞLERİ**

**ASLI ANBARKAYA
FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ ANA BİLİM DALI**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**DANIŞMAN
Prof. Dr. Murat DEMİRBAŞ**

ŞUBAT - 2023

ONAY SAYFASI

Aslı ANBARKAYA tarafından hazırlanan “ FEN ÖĞRETİMİNDE TEKNOLOJİK DERS MATERYALLERİ UYGULAMALARININ AKADEMİK BAŞARI ÜZERİNE ETKİSİ VE ÖĞRETMEN-ÖĞRENCİ GÖRÜŞLERİ” adlı tez çalışması, aşağıdaki jüri tarafından OY BİRLİĞİ ile Kırıkkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalında YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Danışman: Prof. Dr. Murat Demirbaş

İmza:

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı, Kırıkkale Üniversitesi

Başkan: Doç. Dr. Adem Taşdemir

İmza:

Temel Eğitim Bölümü, Sınıf Eğitimi Anabilim Dalı, Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi

Üye: Doç. Dr. Harun Çelik

İmza:

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı, Kırıkkale Üniversitesi

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Yüksek Lisans Tezi olduğunu onaylıyorum.

Tez Savunma Tarihi: 27.02.2023

Jüri tarafından kabul edilen bu tezin Yüksek Lisans Tezi olması için gerekli şartları yerine getirdiğini onaylıyorum.

Prof. Dr. Recep ÇALIN
Enstitü Müdürü

ETİK BEYANI

Kırıkkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tez Yazım Kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada;

- Tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Tez çalışmada yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi,
- Kullanılan verilerde herhangi bir değişiklik yapmadığımı,
- Bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu,

bildirir, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim.

Aslı ANBARKAYA

...../...../2023

ÖZET

FEN ÖĞRETİMİNDE TEKNOLOJİK DERS MATERYALLERİ UYGULAMALARININ AKADEMİK BAŞARI ÜZERİNE ETKİSİ VE ÖĞRETMEN-ÖĞRENCİ GÖRÜŞLERİ

ANBARKAYA, Aslı

Kırıkkale Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

İlköğretim Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi

Danışman: Prof. Dr. Murat DEMİRBAŞ

Yapılan bu çalışmada ortaokul fen bilimleri dersinde teknolojik ders materyali kullanımının öğrencilerin akademik başarı düzeyleri üzerindeki etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır. Araştırmada ön-son test deney ve kontrol gruplu araştırma modelinden faydalanılmıştır. Araştırmaya Aksaray ilinin Ortaköy ilçesinde bulunan 29 öğrenci katılmıştır. Araştırmada 15 öğrenci deney grubunda yer alırken, 14 öğrenci ise kontrol grubu olarak çalışmaya dahil edilmiştir. Deney grubundaki öğrenciler dersleri bilgisayar destekli teknolojik ders materyalleri ile işlerken, kontrol grubundaki öğrenciler ise mevcut uygulamadaki öğretim uygulamaları ile dersleri yürütmüştür. Her iki gruba da çalışmanın öncesinde ve sonrasında araştırmacı tarafından geliştirilen başarı testi uygulanmıştır. Araştırmanın sonunda kontrol grubundaki öğrenciler ile kıyaslandığı zaman deney grubundaki öğrencilerin akademik başarı düzeylerinin daha fazla geliştiği tespit edilmiştir. Öğretmen görüşlerine göre de mevcut uygulamadaki öğretim uygulamalarına kıyasla derslerde teknolojik ders materyallerinden yararlanılmasının öğrenci gelişimine daha fazla katkı sağladığı belirlenmiştir. Sonuç olarak, ortaokul fen bilimleri derslerinde öğrencilerin akademik başarı düzeylerinin artırılması için teknolojik ders materyallerinden yararlanılmasının faydalı olacağı söylenebilir.

Anahtar kelimeler: Fen bilimleri, eğitimde teknoloji kullanımı, akademik başarı

ABSTRACT

THE EFFECT OF TECHNOLOGICAL COURSE MATERIALS APPLICATIONS IN SCIENCE EDUCATION ON ACADEMIC ACHIEVEMENT AND TEACHER- STUDENT OPINIONS

ANBARKAYA, Aslı

Kırıkkale University

Graduate School of Natural and Applied Sciences

Department of Primary Education, Master's Thesis

Advisor: Prof. Dr. Murat DEMİRBAŞ

In this study, it was aimed to examine the effect of the use of technological course materials in secondary school science courses on students' academic achievement levels. The research model with pre-post test, experiment and control group was used in the study. 29 students from Ortaköy district of Aksaray province participated in the research. While 15 students were in the experimental group in the study, 14 students were included in the study as the control group. Students in the experimental group taught the lessons with computer-assisted technological course materials, the students in the control group conducted the lessons with the currently applied teaching method. An achievement test developed by the researcher was applied to both groups before and after the study. At the end of the study, when compared to the students in the control group, it was determined that the academic achievement levels of the students in the experimental group improved more. According to the opinions of the teachers, it was determined that the use of technological course materials in the lessons contributed more to the development of the students compared to the currently applied teaching methods. As a result, it can be said that it would be beneficial to use technological course materials in order to increase the academic achievement levels of students in secondary school science courses.

Keywords: Science, technology use in education, academic success

TEŞEKKÜR

Çalışmalarında, değerli bilgilerini benimle paylaşan, kendisine ne zaman danışsam bana kıymetli zamanını ayırıp sabırla ve büyük bir ilgiyle cevap veren kıymetli ve danışman hoca statüsünü hakkıyla yerine getiren Prof.Dr. Murat DEMİRBAŞ hocama teşekkürü bir borç biliyor ve şükranlarımı sunuyorum.

Lisans ve yüksek lisans eğitimim boyunca yardım, bilgi ve tecrübeleri ile bana sürekli destek olan Fen Bilimleri bölümünde ki tüm hocalarıma teşekkür ederim.

Çalışmalarım boyunca maddi manevi destekleriyle beni hiçbir zaman yalnız bırakmayan annem Ganime ANBARKAYA ve babam Yüksel ANBARKAYA 'ya sonsuz teşekkürler ederim.

Çalışmalarım boyunca yardımını hiç esirgemeyen değerli kardeşlerim Kerem ve Zeynep ANBARKAYA'ya ve kıymetli arkadaşlarıma teşekkürü bir borç bilirim.

ASLI ANBARKAYA

İÇİNDEKİLER DİZİNİ

Sayfa

ÖZET.....	iv
ABSTRACT	v
TEŞEKKÜR	vi
İÇİNDEKİLER DİZİNİ	vii
GRAFİKLER DİZİNİ	x
TABLolar DİZİNİ	xi
KISALTMALAR DİZİNİ	xiii
1. GİRİŞ	1
1.1. Problem Durumu	2
1.2. Araştırmanın Önemi ve Amacı	3
1.3. Araştırmanın Problemi	4
1.3.1. Alt Problemler	4
1.4. Araştırmanın Varsayımları ve Sınırlılıkları	5
1.4.1. Araştırmanın Varsayımları	5
1.4.2. Araştırmanın Sınırlılıkları	5
1.5. Tanımlar	5
2. KURAMSAL ÇERÇEVE VE KONU İLE İLGİLİ YAPILAN	
ARAŞTIRMALAR.....	6
2.1. Eğitim Kavramı ve Eğitimin Önemi	6
2.2. Fen Öğretimi ve Önemi.....	10
2.3. Eğitimde Teknoloji Kullanımı	11
2.3.1. Eğitimde Teknoloji Kullanımının Öğretmenler Açısından Faydaları.....	14
2.3.2. Eğitimde Teknoloji Kullanımının Öğrenciler Açısından Faydaları.....	15
2.4. Fen Öğretiminde Kullanılan Teknolojik Ders Materyalleri.....	16
2.4.1. Dijital Oyunlar	16
2.4.2. Zihin Haritası Tekniği	17
2.4.3. Benzetim Teknikleri.....	17

2.4.4. Tekrar ve Alıştırma Yazılımları	18
2.4.5. Web Tabanlı Öğrenme	18
2.4.6.Video-Konferans (Uzaktan Eğitim) Yöntemi	18
2.4.7. Simülasyon Programları.....	19
2.4.8. Bilgisayar Destekli Sunum (PowerPoint)	19
2.4.9. Eğitim CD'leri.....	20
2.4.10. Multimedya Yöntemi	21
2.4.11. Dijital Ders Kitabı.....	21
2.4.12. Sanal Gerçeklik Programları	22
2.4.13. Akıllı Tahta Kullanımı	23
2.5. Akademik Başarı Kavramı	24
2.5.1. Akademik Başarıyı Etkileyen Faktörler.....	24
2.6. Konu İle İlgili Yapılan Araştırmalar	28
3. YÖNTEM.....	36
3.1. Araştırma Modeli	36
3.2. Araştırma Grubu.....	36
3.3. Uygulanan Eğitim Programı	37
3.4. Uygulanan Başarı Testi.....	37
4.1.4. Başarı Testinin Geliştirilmesine İlişkin Analiz Sonuçları.....	37
3.5. Öğretmen ve Öğrenci Görüşme Formları	41
3.6. Verilerin Analizi.....	43
3.6.1. Nicel Veri Analizler	43
3.6.2. Nitel Veri Analizleri.....	44
4. BULGULAR.....	45
4.1. Deney Grubunda ve Kontrol Grubunda Yer Alan Öğrencilerin Akademik Başarı Testi Puanlarının Ön Testte ve Son Testte Grup İçi Karşılaştırılmasına İlişkin Bulgular.....	45
4.2. Deney Grubunda ve Kontrol Grubunda Yer Alan Öğrencilerin Başarı Testi Puanlarının Ön Testte ve Son Testte Gruplar Arasında Karşılaştırılmasına İlişkin Bulgular.....	47
4.3. Öğretmen Görüşme Formlarına İlişkin Nitel Analiz Sonuçları	48
4.4. Öğrenci Görüşme Formlarına İlişkin Nitel Analiz Sonuçları	56
5. TARTIŞMA VE SONUÇ.....	64
6. ÖNERİLER	75

KAYNAKLAR	77
EKLER.....	91
EK-1. Etik Kurul İzni.....	91
EK-2. Anket İzni Enstitü Onayı.....	92
EK-3. Anket İzni Valilik Onayı	93
EK-4. Anket İzni Milli Eğitim Müdürlüğü Onayı	94
EK-5. Akademik Başarı Testi	95
EK-6: Öğretmen Görüşme Formu.....	109
Ek-7: Öğrenci Görüşme Formu.....	110
Ek-8: Ders Planları.....	111
Ek-9: Uygulama Görselleri	138

GRAFİKLER DİZİNİ

<u>GRAFİK</u>	<u>Sayfa</u>
3.1. Deney Grubunda Yer Alan Öğrencilerinin Ön Test ve Son Test Puanlarının Değişimi	45
3.2. Kontrol Grubunda Yer Alan Öğrencilerinin Ön Test ve Son Test Puanlarının Değişimi	46
3.3. Deney Grubunda ve Kontrol Grubunda Yer Alan Öğrencilerinin Ön Test ve Son Test Puanları	47

TABLÖLAR DİZİNİ

<u>TABLO</u>	<u>Sayfa</u>
3.1. Başarı Testi Soru ve Kazanımları	38
3.2. Başarı Testi Sorularının Güçlük İndeksi ve Ayırt Edicilik İndeksi Değerleri	39
3.3. Araştırma Kapsamında Kullanılan Başarı Testi Sorularının Güçlük İndeksine Göre Sınıflandırılması (Hasançebi ve diğ., (2020: 224-240)).....	40
3.4. Araştırma Kapsamında Kullanılan Başarı Testi Sorularının Ayırt Edicilik İndeksine Göre Sınıflandırılması (Hasançebi ve diğ., (2020: 224-240)).....	41
3.5. Başarı Testi Verilerinin Normal Dağılımın İncelenmesine Yönelik One Sample Kolmogorov-Smirnov Analiz Sonucu	43
4.1. Deney Grubunda Yer Alan Öğrencilerinin Ön Test ve Son Test Puanlarının Karşılaştırılmasına İlişkili Örnekler T Test Sonuçları	45
4.2. Kontrol Grubunda Yer Alan Öğrencilerinin Ön Test ve Son Test Puanlarının Karşılaştırılmasına İlişkili Örnekler Paired T Test Sonuçları	46
4.3. Deney Grubunda ve Kontrol Grubunda Yer Alan Öğrencilerinin Ön Test Puanlarının Gruplar Arasında Karşılaştırılmasına İlişkin Bağımsız Örnekler T Test Sonuçları.....	48
4.4. Deney Grubunda ve Kontrol Grubunda Yer Alan Öğrencilerinin Son Test Puanlarının Gruplar Arasında Karşılaştırılmasına İlişkin Bağımsız Örnekler T Test Sonuçları.....	48
4.5. Derslerde Teknoloji Kullanımının Öğrencilerin Derse Yönelik Motivasyonlarına Etkisi Hakkında Öğretmenlerin Görüşleri	49
4.6. Derslerde Sadece Teknolojik Araç Kullanarak Ders Anlatmak veya Sadece Teknolojik Araç Olmaksızın Anlatım Yapmak Arasında Tercih Yapmak Durumunda Kalsa Hangi Yöntemin Tercih Edileceğine Yönelik Öğretmenlerin Görüşleri	51
4.7. Uzaktan Eğitimle Ders Anlatımı Hakkında Öğretmenlerin Görüşleri.....	53

4.8. Uzaktan Eğitim Süreci Sonrasında Derslerde Teknoloji Kullanımının Artışı Hakkında Öğretmenlerin Görüşleri.....	55
4.9. Derslerde Bilgisayar, Projeksiyon veya Benzeri Teknolojik Cihazların Kullanılması Hakkında Öğrenci Görüşleri	57
4.10. Derslerde Bilgisayar, Projeksiyon veya Benzeri Teknolojik Cihazların Kullanılmasının Derse Olan İlgiye Etkisi Hakkında Öğrenci Görüşleri.....	58
4.11. Derslerde Teknolojik Araçların Kullanılması Günlük Hayatta Teknolojik Araçları Kullanımına Etkisi Hakkında Öğrenci Görüşleri.....	60
4.12. Derslerde Hangi Teknolojik Araçlar Kullanılırsa Derse Olan İlgiyi Artacağı Hakkında Öğrenci Görüşleri	61
4.13. Derslerde Sadece Teknolojik Araç Kullanarak Ders Anlatılması veya Sadece Teknolojik Araç Olmaksızın Anlatımı Arasında Tercih Yapmak Durumunda Kalsa Hangi Yöntemin Tercih Edileceğine Yönelik Öğrenci Görüşleri.....	62

KISALTMALAR DİZİNİ

EBA : Eğitim Bilişim Ağı

MEB : Milli Eğitim Bakanlığı

TDK : Türk Dil Kurumu



1. GİRİŞ

Çağdaş toplum hayatının her alanında sürekli bir değişimin söz konusu olduğu ve bu değişimin birbirine etkide bulunduğu göze çarpmaktadır. Hayatın her alanında kendini gösteren teknolojik gelişmelerle birlikte insanlar bu gelişmelere uyum sağlayabilmek adına devamlı olarak öğrenme ve kendilerini geliştirme gereksinimi duymuşlardır. Teknolojik alanda meydana gelen gelişmeler yaşamın pek çok alanında olduğu üzere eğitim ve öğretim alanında da kendini göstermeye başlamıştır. Dolayısıyla eğitim-öğretim aşamasının teknik alanda meydana gelen gelişmelere göre hazırlanması gerekliliği doğmuştur (Fidan, 2012: 1). Teknolojik alanda meydana gelen gelişmelerin ve bilgisayarların eğitim ve öğretim etkinlikleri dâhilinde son derece geniş bir kullanım alanı olmakla beraber, teknoloji destekli eğitimin tercih edilmesi öğretim gereksinimlerinin, eğitim ve öğretim faaliyetlerinde faydalanan araç-gereçlerin, teknik, yöntem ve stratejilerin değişmesine ortam sağlamıştır (Özgen ve diğ., 2006: 262; Engin ve diğ., 2010: 70; Alakoç, 2003: 44). Günümüzde yaygın olarak kullanılan teknolojik ders materyalleri aşağıdaki gibi sıralanmaktadır;

1. Sınıftaki bilgisayar: Sınıfta bir bilgisayar olması öğretmen için değerli bir niteliktir. Sınıfta mevcut bir bilgisayar vasıtasıyla öğretmen yeni bir dersi göstererek anlatabilir, yeni materyaller sunabilir, yeni programların nasıl kullanılacağını gösterebilir ve web sitelerinde yeni bilgiler gösterebilir.

2. Sınıf blogları ve Wikipedia: Şu anda sınıfta uygulanmakta olan çeşitli Web 2.0 araçları mevcuttur. Bloglar öğrencilerin günlük, düşünce, fikir gibi tekrarlanan bir diyalogu sürdürmelerine ve öğrencilerin yorumlama ve yansıtmalarına imkân sağlayan ödevlere de olanak tanır. Çevrimiçi bir ansiklopedi olan Wikipedia, bir belgenin grubun birçok üyesi tarafından biçimlendirilmesine ve gerçek bir işbirliğiyle oluşturulan, dikkatlice biçimlendirilen ve son hali verilmiş ürün elde edilen daha çok grup odaklı bir uygulamadır.

3. Kablosuz sınıf mikrofonları: Sınıflardaki gürültü günlük olağan bir durumdur ve mikrofon öğrencilerin öğretmenlerini daha net duyabilmelerini sağlar.

4. Mobil cihazlar: Tablet veya akıllı telefon gibi mobil cihazlar, öğretmenlere geri bildirim alma imkânı sağlayarak sınıftaki deneyimi arttırmak için kullanılabilir.

5. Etkileşimli Beyaz Tahtalar: Bilgisayar uygulamalarının dokunmatik kontrolünü sağlayan etkileşimli bir beyaz tahtadır. Bunlar, bir bilgisayar ekranında olabilecek her şeyi göstererek sınıftaki deneyimi arttırmaktadır. Bu hem görsel öğrenmeye yardımcı olmayı sağlar, aynı zamanda öğrencilerin etkileşimli beyaz tahtada resim çizmesine, yazmasına veya değiştirmesine olanak tanır.

6. İsteğe Bağlı Dijital video: İsteğe bağlı Dijital video, sınıf içi donanımına olan ihtiyacı ortadan kaldırır ve öğretmenlerin ve öğrencilerin İnternet'e bağlanmadan derhal video kliplerine erişmelerini sağlar.

7. Çevrimiçi medya: Akışlı video web siteleri, bir sınıf dersi geliştirmek için kullanılabilir.

8. Çevrimiçi çalışma araçları: Öğrencileri eğitimi eğlenceli hale getirerek veya bireyselleştirerek motive eden araçlardır.

9. Dijital Oyunlar: Eğitici ve ciddi oyunlar alanlarında son yıllarda önemli bir artış yaşanmaktadır. Dijital oyunlar sınıfta araç olarak öğrenciler için yüksek motivasyon da dahil olmak üzere birçok olumlu geribildirimle sahiptir (Goswami, 2014: 8).

Teknolojik ders materyalleri eğitim ve öğretim koşullarında faydalanılması bilimsel bilgiye daha çabuk erişebilen ve bu süreçte teknolojiden faydalanabilen bireyler yetiştirilmesine destekte bulunmaktadır. Bu nedenle dünyanın birçok ülkesinde olduğu gibi Türkiye'de de eğitimde teknoloji destekli ders materyali kullanımının yaygınlaştırılmasına yönelik çalışmalar yürütülmektedir (Dinçer, 2015: 100; Doğan, 2009: 5). Bu alanda yapılan çalışmalara katkı sağlamak için öncelikli olarak teknolojik ders materyallerinden yararlanılmasının olumlu ve olumsuz etkilerinin incelenmesi önem arz etmektedir. Bu kapsamda yapılan bu çalışmada fen öğretiminde teknolojik ders materyallerinin akademik başarı ve bilgi kalıcılığı üzerine etkilerinin değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

1.1. Problem Durumu

Son yıllarda teknolojik gelişmelere paralel olarak eğitim teknolojilerinde de ciddi bir gelişme meydana geldiği görülmektedir. Halihazırda kullanılan teknolojik ders

materyallerinin yanında son dönemde ortaya çıkan COVID-19 pandemisi nedeniyle tüm eğitim kademelerinde uzaktan eğitim sürecine geçilmiş, böylece üniversite öğrencilerinin uzun yıllardır alışık olduğu uzaktan eğitim uygulamalarını ilköğretim ve ortaöğretim öğrencileri de kullanmaya başlamıştır. Bu süreçte ortaya birçok teknik aksaklık çıktığı görülmüş, bu noktada eğitim teknolojilerinin mevcut durumlarının sorgulanması, avantajlı ve eksik yönlerinin iyi irdelenmesi gerekliliği ortaya çıkmıştır. Literatürde bu alanda yapılan çalışmalarda da eğitim teknolojilerinin yararları (Perrotta, 2013: 314; Kim ve diğ., 2006: 77; Çelik ve Aytın, 2014: 1) ve dezavantajlı yönleri üzerine birçok çalışma yapıldığı görülmektedir (Akbaba-Altun ve diğ., 2015: 176). Bu alanda yapılan çalışmalarda genellikle eğitimde teknolojik ders materyallerinden yararlanılmasının öğrencilerin akademik başarı düzeyleri üzerindeki etkilerinin ele alındığı göze çarpmaktadır (Bayturan ve Keşan, 2012: 50; Yusuf ve Afolabi, 2010: 62; Kara ve Kahraman, 2008: 1067; Almekhlafi, 2006: 121; Azar ve Aydın-Şengüleç, 2011: 43). Fen öğretiminde de teknolojik ders materyallerinin akademik başarı üzerindeki etkilerinin ele alındığı çalışmalar yaygın olarak yapılmakla beraber, teknolojik ders materyallerinin hem akademik başarı hem de öğrenilen bilginin kalıcılığı üzerindeki etkilerinin ele alındığı çalışmaların sınırlı olduğu görülmektedir. Bu noktada “Fen öğretiminde teknolojik ders materyallerinin akademik başarı ve bilgi kalıcılığı üzerine etkileri nelerdir?” sorusunun yanıtlanması gerekliliği ortaya çıkmıştır.

1.2. Araştırmanın Önemi ve Amacı

Eğitim sistemi içerisinde öğrencilerin en fazla zorlandıkları derslerin başında fen bilimleri dersi gelmektedir. Bunun temel nedenlerinin başında derslerin geleneksel öğretim yöntemleri ile işlenmesi, öğrencilerin hazırbulunuşluk düzeylerinin birbirinden farklı olması, derslerde anlatılan konuların ve verilen örneklerin günlük hayattan uzak olması gibi nedenler gelmektedir. Buna karşılık geleneksel öğretim yöntemlerinin dışına çıkılması ve öğrencilerin dikkatini çekecek ders materyallerinden yararlanılması öğrencilerin fen bilgisine yönelik olumlu tutumlar geliştirmelerine katkı sağlamaktadır. Literatürde bu konuda yapılan çalışmalarda fen öğretiminde geleneksel yöntemlere kıyasla teknolojik ders materyallerinden yararlanılmasının öğrencilerin fene yönelik tutumlarını daha fazla etkilediği belirtilmektedir (Yeşiltaş ve Turan, 2015: 1; Küçük, 2014: 3; Aslan, 2014: 5). Fen öğretimine yönelik tutumları olumlu

yönde etkileyen ders materyallerinin öğrencilerin fen bilgisi derslerindeki akademik başarılarını daha fazla yükseltmesi ve öğrenilen bilginin daha kalıcı hale gelmesine katkı sağlaması muhtemel bir durumdur.

Fen öğretiminde teknoloji kullanımını önemli hale getiren farklı unsurlar da bulunmaktadır. Örneğin; fen bilimlerinde birçok kavram soyut olup, geleneksel öğretim yöntemleri ile öğrencilere aktarılması mümkün değildir. Bu noktada özellikle simülasyon programları birçok kavramın somut bir biçimde öğrencilere aktarılmasına katkı sağlamaktadır. Söz konusu faydalarından dolayı fen bilimlerinde teknolojik ders materyali kullanımının birçok avantajı beraberinde getireceği görülmektedir. Buna karşılık yapılan literatür taraması sonunda ülkemizde fen bilimlerinde teknolojik ders materyallerinden yararlanılmasının etkileri üzerine yapılan çalışmaların sınırlı olduğu görülmüştür. Bu noktada yapılan bu araştırma literatüre katkı sağlayacak bir çalışma olarak görülmüş, çalışma kapsamında fen öğretiminde teknolojik ders materyallerinin akademik başarı ve bilgi kalıcılığı üzerine etkilerinin değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

1.3. Araştırmanın Problemi

Yapılan bu araştırmanın problem cümlesi “Fen öğretiminde mevcut uygulamadaki öğretim yöntemleri ile kıyaslandığı zaman teknolojik ders materyallerinden yararlanılması akademik başarıyı ve bilgi kalıcılığını daha fazla arttırmakta mıdır?” şeklinde belirlenmiştir.

1.3.1. Alt Problemler

Araştırmanın alt problemleri iki bölümde değerlendirilmiştir. İlk 4 alt problem deney ve kontrol grubunun akademik başarılarındaki değişimi incelemeye yöneliktir. Devamındaki alt problemler ise derslerde teknoloji kullanımına ilişkin öğretmen ve öğrenci görüşlerini kapsamaktadır.

1. Teknolojik Materyallerle desteklenmiş öğretimin yapıldığı deney grubu ile mevcut uygulamadaki öğretim yaklaşımlarının uygulandığı kontrol grubu akademik başarı düzeyleri arasında anlamlı farklılık var mıdır?
2. Derslerde teknolojik ders materyali kullanımına ilişkin öğretmen görüşleri nelerdir?
3. Derslerde teknolojik ders materyali kullanımına ilişkin öğrenci görüşleri nelerdir?

1.4. Araştırmanın Varsayımları ve Sınırlılıkları

Yapılan bu çalışmanın varsayımlarına ve sınırlılıklarına ilişkin bilgiler aşağıda açıklanmıştır.

1.4.1. Araştırmanın Varsayımları

1. Yapılan bu çalışmanın örneklem grubunu meydana getiren bireylerin kendilerine yöneltilen veri toplama aracına doğru ve samimi yanıtlar verdikleri varsayılmıştır.
2. Araştırmanın örneklem grubunu meydana getiren öğrenci sayısının güvenilir araştırma bulgularına ulaşma noktasında yeterli olduğu varsayılmıştır.

1.4.2. Araştırmanın Sınırlılıkları

1. Yapılan bu çalışma deney grubunu meydana getiren 15 öğrenci ile kontrol grubunu meydana getiren 14 öğrenci olmak üzere toplam 29 öğrenci ile sınırlıdır.
2. Yapılan bu çalışma veri toplama sürecine elde edilen araştırma bulguları ile sınırlıdır.

1.5. Tanımlar

Akademik başarı: Öğrencilerin ders dönemi boyunca katıldıkları sınavlardan ve öğretmenlerin uyguladıkları testlerden elde ettikleri puandır (Nartgün ve Çakır, 2014: 380).

Bilgi Kalıcılığı: Bilgilerin hatırlanma tutulma düzeyleri (Durna, 2019: 6).

Fen öğretimi: bilimsel yöntemler, gözlem yapma, hipotez kurma, test etme, bilgi toplama, verileri toplama ve yorumlama, elde edilen sonuçları sunma süreçlerini de kapsamaktadır (Ateş, 2019: 9).

2. KURAMSAL ÇERÇEVE VE KONU İLE İLGİLİ YAPILAN ARAŞTIRMALAR

2.1. Eğitim Kavramı ve Eğitimin Önemi

İnsanlığın ilk ortaya çıktığı zamanlardan beri süregelen (Ayas, 2013: 2) eğitim olgusu yakın yüzyılda toplumların gelişmelerine ve ulus devlet olmalarına katkı sağlayan bir olgu olarak değerlendirilmektedir (Şişman, 2007: 93). Tarihsel süreçte toplumsal yaşamda önemli bir konu olan eğitim kavramına ilişkin olarak literatürde birçok araştırmacı tarafından farklı tanımlar yapıldığı görülmektedir. Yapılan tanımların tarihsel süreç içinde farklılaştığı ve tanımların birbirine yakın farklı anlamlar ifade ettikleri görülmektedir (Çelikkaya, 1991: 73). Bunun temelinde eğitimin tek ve değişmez bir tanımının yapılmasının mümkün olmaması yatmaktadır (Akıncı, 1998: 1).

Harmandar (2004: 3) eğitim kavramını “Bireyi ve toplumun genel yapısını düzgün ve amaçlı bir hayat tarzına ulaştırmak için sahip olunan beceri, değer ve bilgileri sistemli bir şekilde gelecek kuşaklara aktarma, bu süreçte insan davranışlarını yaşantılar yoluyla değiştirme süreci” şeklinde tanımlamıştır. Akçacı (2013: 63) eğitim kavramını “İnanları belirlenen ve öngörülen amaçlara yönlendiren, bireyde tutum, yetenek ve bilgi değişikliklerini aşıl原因an bir sistem” şeklinde tanımlamıştır. Eğitim kavramına ilişkin olarak Türk Dil Kurumu (TDK) sözlüğünde de tanıma yer verilmiştir. Yapılan tanıma göre eğitim “Çocuklar ile genç bireylerin toplumsal yapı içerisinde yer almaları için gerekli olan beceri, anlayış ve bilgileri elde etmelerine, kişisel özelliklerini okul içi ya da okul dışı ortamda doğrudan veya dolaylı olarak geliştirmeye çalışma çabalarının bütünü” şeklinde tanımlanmıştır (Erzincan, 2011: 10). Güneş ve Karaşah (2016: 123) eğitim kavramını “İnanların bilgi birikimlerini arttırarak kendilerini geliştirme ve kültürlenme sürecini tamamlama” olarak tanımlamışlardır. Çetin (2014: 28) tarafından yapılan çalışmada eğitim kavramı “İnsanların bireysel ve toplumsal açıdan gelişimlerine katkı sağlayan, ekonomik kalkınanın sağlanmasına destek olan, kültürel değerlerin hem korunmasını he de gelecek kuşaklara aktarılmasında etkin rol

oynayan, ertelenmesi ve vazgeçilmesi mümkün olmayan bir süreç” şeklinde tanımlanmıştır. Durdu-Karslı’ya (2012: 5) göre, içinde bulunduğumuz yüzyılda toplumsal ve teknolojik alanlarda meydana gelen değişimlere paralel olarak eğitim kavramına bakış da ciddi düzeyde değişim göstermiştir. Eğitim kavramı günlük hayatta öğretim kavramı ile sıklıkla karıştırılan bir kavramdır. Buna karşılık iki kavram aynı anlama gelmemektedir. Kavramsal açıdan ele alındığında öğretim “Öğrenmeyi kolaylaştırıcı etkinlikler düzenlenmesi, öğrenmeyi kolaylaştırma noktasında uygun araçlar ve gereçler kullanılarak öğrencilere kılavuzluk edilmesi” olarak tanımlanmaktadır (Balbağ ve diğ., 2016: 13).

Uygulanma biçimine göre eğitim faaliyetleri formal eğitim ile informal eğitim olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. İnfomal eğitim temel olarak eğitim uygulama ve faaliyetlerinin kasıtsız ve gelişigüzel yürütülmesini ifade etmektedir. Günlük hayatta insanların aile içinde ya da arkadaş çevrelerinde edindikleri bilgiler informal eğitim ile gerçekleşmektedir. Benzer şekilde usta-çırak ilişkisinde çırakların öğrendikleri bilgiler informal eğitim ile mümkün olmaktadır. İnfomal eğitim resmi bir eğitim olmasa da insanların gelişimlerine ciddi katkı sağlamaktadır. Örneğin; çocuklar akranları ile oyun oynarken ya da genç bireyler arkadaşları ile katıldıkları etkinliklerde işbirliğini, kurallara uymayı ve yardımlaşmayı öğrenmektedir. Formal eğitim ise resmi eğitim kurumlarında uygulanan eğitim faaliyetlerinden meydana gelmektedir. İnfomal eğitim resmi eğitim kurumlarında gerçekleştirilmediği için birey informal eğitimin sonunda faydalı bilgi ve alışkanlıkların yanında bazı zararlı davranışları da edinebilmektedir. Örneğin; arkadaş çevresi ya da aile içi öğrenmenin bir sonucu olarak kopya çekme, aksanlı konuşma ya da sigara içme gibi davranışlar informal eğitim ile öğrenilmektedir (Erden, 2011: 14). Bunun yanında okulların sıklıkla yaptıkları müze gezileri de informal eğitim kapsamında değerlendirilmektedir (Bozdoğan, 2008: 283).

Eğitim kavramına ilişkin farklı tanımlar yapılsa ve uygulama biçimine göre eğitim türleri farklılıklar gösterse de eğitim kavramının sahip olduğu bazı özellikler bulunmaktadır. Eğitim kavramının sahip olduğu temel özellikler aşağıdaki gibi sıralanmaktadır (Harmandar, 2004: 3-4);

- Eğitim belirli süreçlerden meydana gelmektedir: Eğitim faaliyetleri belirli amaçlara ulaşabilmek adına yapılmaktadır. Amaçlara ulaşma sürecinde bireyin davranışlarında sürekli değişimlerin söz konusu olduğu belirtilmektedir. İnsanların içinde bulundukları eğitim faaliyetleri doğum ile başlamakta ve

ömür boyu devam etmektedir. İnsanlar sürekli eğitim alarak yetersiz kaldıkları konularda kendilerini sürekli olarak geliştirmektedir.

- Eğitim faaliyetlerin insanların davranışlarında değişiklikler meydana gelmesini amaçlamaktadır. Eğitim sistemlerinin sahip olduğu temel amaçlarda birisi de insanların davranışlarında değişim meydana gelmesini sağlamaktır. Bu nedenle insanların sahip oldukları davranışların değişmesi, şekillenmesi ve gelişmesi eğitim olmadan mümkün değildir.
- Eğitim faaliyetleri ile insan davranışlarındaki değişiklikler kasıtlı bir biçimde gerçekleşmektedir. Eğitim faaliyetleri öğretmenler tarafından uygulanmakta olup, öğretmenlerin yürüttükleri eğitim faaliyetleri düzenli ve planlı öğretim uygulamalarından meydana gelmektedir. Söz konusu planlı ve düzenli öğretim faaliyetleri insan davranışlarını belirlenen amaçlar doğrultusunda değiştirmeyi amaçlamaktadır.
- Eğitim süreci bireyin kendi yaşantılarını esas almaktadır. Eğitim süreci her zaman öğrencilerin yaşayarak öğrenmelerini amaçlamaktadır. Bu kapsamda öğrenciler öğrenme sürecine duyu organları ve zihinleri ile katılmalı, ders materyallerini her zaman yanlarında bulundurmalı, gezi ve gözlem faaliyetlerine katılmalı, ders sürecinde uygulanan tüm faaliyetlerde yer almalıdır.

İnsanların kişisel gelişimleri ve eğitim uygulamalarına katılım durumları hayat boyu devam eden bir süreçtir. Bunun temelinde eğitim faaliyetlerinin sınırlarının oldukça geniş olması yatmaktadır. İnsan yaşamında önemli bir konu olan eğitim uygulamaları belirli uygulamalar ile yürütülmektedir. İnsanların dahil oldukları eğitim ve öğretim faaliyetlerini etkili bir şekilde yürütülmesi eğitim ve öğretim faaliyetlerinin belirli bir plan ve sistem dahilinde yürütülmesi ile mümkündür. Eğitim ve öğretim faaliyetlerinin temel amaçlarını belirleyen unsurların başında bireysel ve toplumsal gereksinimler yatmaktadır. Eğitim faaliyetlerinin amaçları ülkeden ülkeye değişiklik gösterse de eğitimin temel amaçlarının başında modern çağın gereksinimlerine uygun hareket eden bireyler yetiştirme amacı gelmektedir (Altunbay, 2012: 748). Bunun yanında eğitim faaliyetlerinin sahip olduğu birçok fonksiyon bulunmaktadır. Eğitim faaliyetlerinin temel fonksiyonları iki gruba ayrılmaktadır. Eğitim uygulamalarının birey açısından fonksiyonları bireyi sosyalleştirme, bireyin becerilerini tanımlamaya katkı sağlama, bireyin kişisel özelliklerini geliştirme, bireyin yaratıcılık düzeyini

geliştirme ve kültürel becerileri geliştirme şeklinde sıralanmaktadır. Bunun yanında bireyin dış dünyadan gelen olumsuz uyaranlara karşı korunması da eğitimin temel amaç ve fonksiyonları arasında yer almaktadır. Toplumsal açıdan ele alındığı zaman eğitimin temel fonksiyonlarının başında ülkelerin kültürel, ekonomik ve sosyal açıdan kalkınması, bunun yanında donanımlı işgücü piyasasının oluşturulması gibi fonksiyonlar gelmektedir (Hoşgörür ve Taştan, 2007: 282).

Gültekin'e (2016: 1) göre, toplumlar bilgi sayesinde kendilerini yenileyerek şekillendirebilmektedir. Yine toplumlar bilginin sayesinde gelişerek, güçlenmektedir. Eğitim de bir bireyin bilgiye ulaşması konusunda en önemli yöntemlerden bir tanesidir. Kişiler almış olduğu eğitim sayesinde kendisini içinde bulunduğu topluma ait hissederek toplum ile adaptasyonunu kolaylaştırmaktadır. Kişilerin bireysel gelişimleri de eğitimle beraber gerçekleşmektedir. Kişi almış olduğu eğitim sayesinde kendisine ve yaşadığı topluma katkı sağlamaktadır. Bu noktada eğitim toplumsal gelişmenin önemli bir parçası kabul edilmektedir. Taş ve Yenilmez'e (2008: 171) göre insanların eğitim düzeyleri sahip olacakları yaşam kalitesini doğrudan etkilemektedir. Bu kapsamda eğitim düzeyi yüksek olan insanların yaşam kaliteleri de yükselmektedir. Bu noktada eğitimin insan ve toplum yaşamındaki olumlu etkilerinin gözlenmesi ve yayılması eğitim kalitesinin artırılmasına bağlıdır. Eğitim faaliyetleri toplumsal değişim ve gelişime katkı sağlamakta, suç oranlarının azalmasına katkı sağlamakta ve insanların kurallara uyma alışkanlıklarını geliştirmektedir. Eğitim düzeyi yüksek olan insanlar sürekli olarak kendini geliştirme isteği duymaktadır. Bu nedenle toplumların gelişmesi için devletlerin ayırdıkları bütçelerin büyük bir bölümü eğitim yatırımlarına gitmektedir.

Eğitim faaliyetleri ülke ekonomilerinin kalkınmalarına da katkı sağlamaktadır. Literatürde yer alan çalışmalarda da uzun yıllardır eğitim düzeyi ve ekonomik kalkınma ilişkisinin ele alındığı görülmektedir (Aka ve Dumont, 2008: 101; Ali ve diğ., 2016: 1). Adam Smith sanayileşmeden önce eğitim faaliyetlerinin kalkınma kurallarının ortasına yerleştirmiştir. Yine tarihsel süreç içerisinde araştırmacılar sanayinin gelişmesini de eğitim kalitesi ile ilişkilendirmiştir. Bunun yanında eğitimin önemli bir yatırım aracı olduğu belirtilmiş ve en fazla kar getiren yatırım aracının eğitim olabileceği öngörülmüştür. Ekonomik gelişmelere ilişkin yakın tarih incelendiği zaman da sanayileşmenin özellikle eğitim düzeyi yüksek toplumlarda hızla geliştiği görülmektedir (Ergün, 2011:8). Eğitimin ülke kalkınmasına faydalı sonuçlar

gözlendiğini bilen ülkeler son yıllarda özellikle teknolojik materyallerden yararlanarak eğitim kalitesini artırma yoluna gitmektedir (Ngwenyama ve diğ., 2006: 1).

Teknolojinin hızla ilerlemesinin sonucu olarak eğitim sisteminde yaygın olarak kullanılan bu materyaller her derste olduğu gibi fen dersinde de yaygın şekilde kullanılmaktadır.

2.2. Fen Öğretimi ve Önemi

Fen eğitim ve öğretiminin amacı, gündelik yaşamda karşı karşıya kalınan problemleri bilimsel tekniklerle irdeleyebilen, problem çözme yeteneğine sahip, bilgiye erişebilen, teknolojiye yararlanabilen, bilime yönelik pozitif bir yaklaşım geliştirmiş, yaşadığı çevreyi anlayarak yorumlayabilen fen okur-yazarı kişiler yetiştirebilmektir (Balbağ ve diğ., 2016: 12). Fen bilimlerini öğrenen öğrenciler bunun yanında bilimsel düşünme sürecini de öğrenmektedir. Böylece onların yaşamları boyu gereksinim duyacakları bilgi edinme yöntemlerini keşfetme, bakış açılarını analiz etme ve arama yetileri geliştirme gibi tecrübeler, öğretim süreci kapsamında aşılanmaktadır (Demirbaş ve Yağbasan, 2006: 275). Bu süreçte özellikle ebeveynler fen öğretiminin ilköğretim ve lise kademelerinde önemli olduğunu düşünmektedir. Buna karşılık çocukların doğa ile ilgili ilk deneyimleri okul öncesi dönemde başlamaktadır. Bu nedenle fen eğitimi ve öğretimi okul öncesi dönemden başlanması gereken bir ders olduğu belirtilmektedir (Önal ve Sarıbaş, 2019: 109).

Deveci ve diğ., (2018: 765) tarafından yapılan çalışmada fen öğretiminin 2018 yılında yeni kazanımların sınıf seviyelerine ve konu alanlarına göre daha çok yaşam becerilerinin bir parçası olarak iletişim becerisi, karar verme becerisi ve analitik düşünme becerisini geliştirmek için kullanılabileceği görülmektedir. Ayrıca girişimcilik becerisi, yaratıcı düşünme becerisi ve takım çalışması becerisine ilişkin kazanımların diğer yaşam becerilerine göre orta düzeyde olduğu görülmektedir. Konu alanları açısından bakıldığında “Fiziksel Olaylar” ve “Canlılar ve Hayat” konu alanlarının kazanımların en fazla yer aldığı görülmektedir. Sınıf seviyelerine göre yaşam becerilerini geliştirmeye yönelik kazanımlara en çok yedinci sınıfta, en az ise üçüncü sınıfta rastlanmaktadır.

2.3. Eğitimde Teknoloji Kullanımı

Eğitim teknolojisinde kuramsal temeller, insan gücü, öğrenci, hedef, ortam, strateji, öğrenme durumları ve değerlendirme olmak üzere sekiz unsur yer almaktadır. Söz konusu unsurlar birbirinden ayrı olarak değerlendirildiğinde, eğitim teknolojisinin eğitim faaliyetlerinde ne derece önemli olduğu görülmektedir. Bir başka deyişle, eğitim teknolojisi, eğitim kuramından uygulanmasına ve incelenmesine dek son derece geniş bir alanı, yani eğitim faaliyetlerinin tümünü içermektedir. Çağdaş teknolojik ilerlemeler eğitime bilimsel ve teknolojik bir özellik kazandırmayı mecbur kılmaktadır. Eğitim yapılarının karşılanması ve eğitime ilişkin problemlerin en az düzeye çekilmesi noktasında teknolojiden faydalanma ciddi bir destek sağlamaktadır (Özgan, 2010: 21). Bu noktada eğitim ortamında teknoloji desteğinden sıklıkla yararlanılmaktadır. Yapılan çalışmalarda çoğunlukla geleneksel öğretim teknikleri ile karşılaştırıldığında bilgisayar temelli eğitimin öğrencinin başarı düzeyi konusunda etkilerinin değerlendirildiği dikkati çekmektedir. Araştırmalardan sağlanan veriler incelendiğinde, eğitimde teknolojik ders materyali desteğinin öğrencinin başarısına olumlu düzeyde katkı sağladığı (Yavuz ve Akçay, 2017: 39; Yenice ve diğ., 2003: 152) ve öğrenmeyi daha kolay hale getirdiği tespit edilmiştir (Kurtoğlu-Erden ve Uslupehlivan, 2020: 109). Bu nedenle günümüzde teknolojik ders materyalleri eğitim ortamında kullanılan bir seçenek olmanın ötesinde önemli bir zorunluluk haline gelmiştir (Sarıtepeci, 2021: 2).

Bilgi temelli toplum için gerekli olan yeni yetkinlikler ve beceriler, eğitim uygulamalarının sürekli değişmesini gerektirmektedir. Dijital çağda büyüyen öğrenciler, bilgiyi öncekilerden daha hızlı bir şekilde işleyebilecek kadar deneyimli ve yeteneklidirler. Bu nedenle, öğretmenler, öğretmen merkezli eğitim bilgi aktarım modeli yerine, öğrencilerin kendi keşfedici, yapıcı ve iletişimsel etkinliklerine öncelik vermelidirler (Zamfir, 2008: 688). Bu nedenle son yıllarda özellikle bilgisayar materyalleri ve diğer kaynaklar bilgi teknolojileri yoğun olarak konuların pek çoğunun faaliyetleri kapsamında ulusal eğitim kurumlarında kullanılmaktadır. Öğrenme aşamasında dikkat çekici olan bilgi teknolojilerinin kendisinden ziyade, bu teknolojiden yararlanmanın eğitimin amaçlarına nasıl ulaştığıdır. Bilgisayarın etkisi daha da karışık bir duruma ulaşmıştır. Eğitim alanında yararlanma öğretmenlerin dersi daha aktif, zengin, ilgi çekici ve hedefli ve uzun süre kalıcı duruma getirmesine destek olmaktadır (Borysiuk, 2013: 114).

Öğretim alanında bilgisayar kullanımına ilişkin en çok bahsedilen kavram “Bilgisayar Destekli Öğretim”dir. Bilgisayar destekli eğitim, öğretim programlarının bilgisayar kullanımı ile gerçekleştirilmesi ve eğitim kapsamının bilgisayarlar aracılığı ile aktarılmasıdır. BDE, eğitim faaliyetlerinde bilgisayar kullanımı adına tercih edilen en eski kavramlardan biridir. Bu nedenle, farklı gayelerle de olsa, eğitimde bilgisayar kullanımı çoğu zaman BDE şeklinde adlandırılır. Eğitsel ders yazılımları tercih eden öğrenciler, bilgisayarda aracılığı ile kendi öğrenme hızları paralelinde konuyu kavrayabilirler. Bunun yanı sıra bilgisayarlar, öğretmenler için bir araç geliştirme noktasında tercih edecekleri etkili bir araçtır. Söz gelimi, bir öğretmenin bilgisayar kullanarak ortaya çıkaracağı renkli bir şablon öğretimde etkili bir kaynak olarak değerlendirilebilir (Aktepe, 2011: 79).

Eğitimde teknoloji kullanımının faydalarının yanında bazı eksiklikleri de bulunmaktadır. Eğitimde teknoloji kullanımındaki mevcut eksiklik ve problemler aşağıdaki gibi sıralanmaktadır:

1. Bilgisayarı dersin yapısına entegre etmek zordur.
2. Mevcut ders programı teknolojinin derslerde kullanılmasını zaman açısından imkan sağlamaz.
3. Sınıfta bilgi teknolojileri kullanılarak öğretmenin geliştirmekte olan eğitimden görsel olarak örnekleyici yöntemlere kayma olasılığı vardır.
4. Bilgisayar programları temelinde yapılan eğitim, öğretmen ve öğrenci arasındaki doğrudan iletişimin yerini alamaz (Borysiuk, 2013: 113).

Yukarıda belirtilen olumsuzlukların en aza indirilmesi için teknolojik ders materyallerinin verimli bir şekilde kullanılması önem arz etmektedir. Bu noktada teknolojik ders materyallerinden ve eğitimde bilgisayar desteğinden daha verimli yararlanılması için aşağıdaki kurallara göre hareket edilmesi gerektiği belirtilmektedir;

- İlk olarak yeterli düzeyde bilgisayar kullanım kabiliyetinin kazanılması gerekmektedir.
- Yararlanılacak program çeşitlerinin müfredata ve öğrenci düzeyine uyum sağlaması son derece önemlidir.
- Bilgisayar kullanımında da diğer alanlarda olduğu üzere bir takım plan ve programlar olmalıdır.

- Dil ve kültürden uzaklaşmamak için tercih edilen bilgisayar yazılımlarının Türkçe olması son derece önemlidir.
- Dilbilgisi ve yazım kurallarına özen gösteren yazılımların tercih edilmesine dikkat edilmelidir.
- Tercih edilen programlar Milli Eğitim Bakanlığı onaylı yahut öğretmenler tarafından önerilen bir program olmalıdır. Özellikle ilkököl seviyesi öğrencilerinde telafisi güç hatalar yaşanabilir.
- Bilgisayar bağımlılığını engellemek için toplumsal ve çevresel iletişimin devamlılığına özen gösterilmelidir.
- Öğrenci gereksinimlerine yanıt verecek, öğrenciyi sıkılmayacağı programlar seçilmelidir.
- Kelime hazinesini zenginleştirme noktasında farklı sözcüklerle ifadeler dikkate alınmalıdır.
- Hazırlanan programların süreç bakımından sıkıcı olmamasına dikkat edilmelidir.
- Öğretmen ders programını ve gerekli materyalleri önceden kontrol etmiş ve hazırlıklarını yapmış olmalıdır.
- Ortak kullanım alanında yer alan bilgisayarlardan adil sürelerle faydalanılmasına özen gösterilmelidir.
- Herhangi bir olumsuz duruma karşı öğretmenler hazırlıklı olmalı ve diğer seçenekler işleme alınmalıdır.
- Bilgisayar laboratuvarlarında öğrenciler arasında yaşanabilecek sorun ve durumlara anında müdahale edilmelidir.
- Ders materyallerinin kullanılması ve ortamda dikkat edilmesi gereken kurallar konusunda önceden bilgi verilmelidir.
- Faydalanılacak programların amaç ve kapsamı açık bir şekilde belirtilmelidir.
- Öğrenciler eksik kaldıkları konuları rahatlıkla bulabilmelidirler.
- Geri dönüş alınabilecek programlar seçilmesine dikkat edilmelidir (Engin ve diğ., 2010: 78).

Literatürde yer alan bilgiler değerlendirildiği zaman eğitimde teknoloji kullanımının birçok faydası olduğu, geleneksel öğretim yöntemlerine kıyasla teknolojik ders materyallerinin öğretim sürecini daha etkin bir hale getirdiği görülmektedir. Bu noktada teknolojik ders materyallerinden istenilen faydaların sağlanabilmesi için öncelikli olarak dersleri işleyen öğretmenlerin teknolojik ders materyallerine ilişkin tutum ve görüşlerinin olumlu olması, bunun yanında teknolojik ders materyallerini etkili kullanma konusunda yeterli düzeyde donanıma sahip olmaları gerekmektedir. Bu konuda yapılan çalışmalar da (Arslan ve Şendurur, 2017: 25) öğretmenlerin teknolojik ders materyallerine yönelik tutumlarının ders materyallerini kullanma düzeylerini etkilediğini göstermektedir.

2.3.1. Eğitimde Teknoloji Kullanımının Öğretmenler Açısından Faydaları

Eğitimde teknolojiden faydalanılması noktasında öğrencilerin başarı düzeylerine etki eden bir takım hususlar vardır. Bu hususların başında öğrencilerin güdülenme oranları, ders-öğrenci etkileşimi, derste yararlanılan teknoloji destekli öğretim modeli ya da yazılım çeşidi, öğrenciler arasında bireysel öğrenme farklılıkları, tercih edilen öğrenim yönteminin özelliği ve içeriği, öğretmenin etkisi gelmektedir (Aycan ve diğ., 2002: 59). Bu noktada teknolojik ders materyallerinin eğitim ortamında kullanılması öğretmenlerin ders konusundaki performanslarını izlemelerine yardımcı olmaktadır. Ancak geleneksel öğretim tekniklerinden yararlanılan sınıflarda ya da derslerde öğretmenlerin tüm öğrencilerin başarı düzeylerini etkin bir şekilde takip etmesi mümkün değildir. Özellikle öğrenci mevcudunun fazla olduğu sınıf ortamlarında öğretmenlerin öğrencileri takip etmesi neredeyse mümkün değildir (Akçay ve diğ., 2005: 105).

Teknolojik ders materyalleri sayesinde ders esnasında öğrencilerin ilgilerini çekmek adına tasarlanan görseller, sunumlar, belgeseller bilgisayarlarla çok daha ilgi çekici ve kolay şekilde hazırlanmaktadır. Öğrencilerin derslerde sergilemiş oldukları performanslarını arttırmak için daha önceden hazırlanmış eğitsel özelliği baskın esprilerle konuya hakim olmanın yeniden sağlanmasında bilgisayarların etkin bir role sahip olduğu ifade edilmektedir. Farklı alanlardaki (sosyal, matematik, fen vb.) ilişkili konuları birleştirip bağlantı kurma noktasında bilgisayarlar doğrudan katkıda bulunmaktadır. Bunun yanı sıra ders boyunca zamandan tasarruf edilmesinde, derslerin verimli geçmesinde bilgisayara desteği son derece önemlidir. Bunun yanı

sıra öğrencilerin takibinde ve değerlendirilmesinde gereken teknolojik ekipmanlar, bilgisayarlarla genel olarak yeterli görülmektedir (Engin ve diğ., 2010: 73).

2.3.2. Eğitimde Teknoloji Kullanımının Öğrenciler Açısından Faydaları

Eğitimde teknoloji kullanımının öğrencilere sağladığı birçok yarar bulunmaktadır. Söz konusu yararlar aşağıdaki gibi sıralanmaktadır;

- Özel tasarlanmış bilgisayar programları öğrencilerin sözcük hazinelerinin zenginleşmesine katkıda bulunmaktadır.
- Bilgisayarların ders ortamına alınması, özellikle yalnız başına ders yapmayı seven öğrencilerin grup olarak ders çalışmalarına ve doğal olarak da öğrencilerde paylaşım anlayışının gelişimine destek olmaktadır (Engin ve diğ., 2010: 73).
- Teknolojik ders materyallerinin kullanılması, öğrencilerin öğrenme yönetim motivasyonunu artırır;
- Yönetim öğretim ve öğrenme yönetimi için bu yöntem, öğrencilerin ilgisini çeker ve öğrenme yönetimine olan ilgiyi artırır;
- Teknolojik ders materyallerinin kullanılması, öğrencilerin becerilerinin geliştirilmesini sağlar;
- Teknolojik ders materyallerinin kullanılması öğrencilerin eleştirel düşünme süreçlerini geliştirir;
- Teknolojik ders materyallerinin kullanılması, öğrencilerin pasif değil, aktif olmalarına olanak tanır;
- Teknolojik ders materyallerinin kullanılması, öğrencilerin farklı vaka analizlerini çözme, bu vaka analizindeki değişkenleri değiştirme ve bu değişikliklerin sonuçlarını görme fırsatı yaratır;
- Teknolojik ders materyallerinin kullanılması, günümüzde günlük hayatta bilgisayar olmadan anlaşılamayan bilgi temelli toplum ve ekonomi için öğrencileri hazırlar;
- Teknolojik ders materyallerinin kullanılması öğrencilerin öğrenme yönetimi sürecinde öğrencilerin katılımına olanak kılar (Zamfir, 2008: 686).

- Öğrenme ve öğretme aşamalarında teknolojiden destek alınması geri dönüş, düzeltme ve pekiştirici öğretim unsurlarının anında uygulanmasına yardımcı olmaktadır.
- Teknolojik ders materyalleri öğrencilere arkadaş ya da sınıf baskısından uzak öğrenme fırsatı ve dilediğinde araştırma yapma imkânı sunmaktadır.
- Bazı bilgisayar yazılımları öğretim esaslarına uygun şekilde tasarlanmasa da kapsadığı, ses, renk ve animasyonlarla öğrenme ortamını eğlenceli hale getirebilmektedir. Bu durum öğrencilerde öğrenme kolaylığı sağlamaktadır.
- Teknolojiden yararlanılan eğitim modelinde yeteri kadar donanımlı öğretmenler öğrencilere öğretim aşamalarında daha çok yardımcı olmaktadır (Arslan, 2003: 74).

2.4. Fen Öğretiminde Kullanılan Teknolojik Ders Materyalleri

Fen öğretiminde çoğunluğu bilgisayar destekli öğretim yöntemleri olmak üzere birçok teknolojik ders materyalinden yararlanıldığı görülmektedir. Yapılan bu çalışmada teknolojik ders materyalleri arasında yer alan “bilgisayar destekli öğretim yöntemi” kullanılmıştır. Son yıllarda fen öğretiminde yaygın olarak kullanılan teknolojik ders materyalleri aşağıda başlıklar halinde açıklanmıştır.

2.4.1. Dijital Oyunlar

Çağımızda, bireylerin boş vakitlerini değerlendirmek adına en önemli seçenekleri şüphesiz bilgisayar destekli oyunlardır. Özellikle gençler ve çocuklar olmak üzere her yaştaki bireye seslenen, bilgisayar teknolojileri sayesinde geliştirilen bu oyunlar, hayatın vazgeçilmez bir parçası haline gelmiştir (Taşdemir ve Şüyun, 2016: 113). Dijital oyunlar ilk yıllarda eğlence amaçlı üretilirken (Çetin, 2013: 2), son yıllarda eğitim sistemi içinde de yaygın olarak kullanılan ders materyalleri arasında yer almaktadır (Ülker ve Bülbül, 2018: 10). Derslerde bilgisayar oyunlarının kullanımı sınıf ortamının keyifli geçmesini sağlamak ve dersi öğrenciler bakımından daha cezbedici hale getirmektedir. Bunun yanı sıra bilgisayar oyunları eğitim koşulları içinde öğrencilerin ilgisini çekmektedir. Dolayısıyla eğitim alanlarında bilgisayar oyunlarının kullanımı dikkat edilmesi gereken ciddi bir durum olarak nitelendirilmektedir (Bayırtepe ve Tüzün, 2007: 41).

Dijital oyunlar bilgisayara gerekli bilgi işleme dengesini sözelden görsele değiştiren tasarım özelliklerine sahiptir. Uzamsal, ikonik ve dinamik olan çok popüler aksiyon oyunları, farklı yerlerde görevler içermektedir. Çocukların bu tür oyunları oynayarak geliştirdikleri beceri bütünü, onlara bilgisayar okuryazarlığı eğitim silsilesi sağlayabilir ve görüntülerin bir ekranda kontrol edilmesine bağlı olarak ve giderek artan etkinliğin bilim ve teknoloji bilgisinin hazırlanmasına yardımcı olmaktadır (Gros, 2007: 29). Bunun yanında dijital oyunlar öğrenmeyi kolaylaştıran, öğrencilerin ders motivasyonlarını arttıran, akademik başarı düzeyini yükselten ve öğrenilen bilginin daha kalıcı olmasına katkı sağlamaktadır (Toraman ve diğ., 2018: 1809; Gökmen ve Solak, 2015: 575; Erhel ve Jamet, 2013: 156).

2.4.2. Zihin Haritası Tekniği

Bilgisayar destekli eğitimde tercih edilen tekniklerden biri de zihin haritası metodudur. Bu metot da derslerde zihin haritası için uyarlanan programlardan faydalanılmaktadır. Zihin haritaları öğrencilerin düşünme yetilerinin gelişimine ve öğrenme becerilerinin gelişimine destek sağlamaktadır. Bunun yanı sıra derslerde zihin haritalarından faydalanılması öğrenciler bakımından dersin daha keyifli ve eğlenceli olmasına yardımcı olmaktadır (Aydın, 2010: 1; Fidan, 2012: 7). Bu noktada yapılan araştırma bulguları geleneksel öğretim yöntemleri ile kıyaslandığında zihin haritası tekniğinin akademik başarı düzeyini daha fazla arttırdığını göstermektedir (Kartal ve Turan, 2015: 443).

2.4.3. Benzetim Teknikleri

Bilgisayarlı öğretimde oldukça sık kullanılan tekniklerden bir başkası da benzetim yöntemidir. Benzetim tekniği ulaştırma, sağlık, iletişim, askeri sistemler ile enerji sistemlerinin analizinde ve tasarlanmasında oldukça yaygın kullanılmaktadır (Başar, 2019: 2). Bu noktada eğitim alanında benzetim teknikleri somut hale gelmesi güç olan olgu ve olayların somut hale getirilmesinde oldukça sık tercih edilmektedir. Kimi olay ve olguların sınıflarda yalnızca ders kaynaklarına bağlı kalınarak aktarılması ya da aktarılacak istenen sözcüklerin bilgisayardan önceki öğretim teknikleri ile ifadesi mümkün değildir. Bu koşullarda bilgisayarlar geleneksel yöntemlerin aksine terimlerin somut duruma getirilerek öğrenimin kolay hale gelmesine yardımcı olmaktadır. Bilgisayarların aktarılacak istenen bilgileri somut hale getirmesinde çoğu zaman bilgisayar programlarından faydalanılmaktadır (Marangoz, 2013: 24).

2.4.4. Tekrar ve Alıştırma Yazılımları

Tekrar ve alıştırmalar, ilerleyen süreçlerde öğrenmeyi kolaylaştırmak adına ön öğrenmelerin güçlü olmasında ve öğrenmeye ilişkin kalıcı bilginin oluşmasında son derece etkin bir tekniktir. Dolayısıyla egzersiz ve konu tekrarı yapmaya yardımcı olan yazılımlar öğretim konusunda etkin şekilde faydalanmaya imkân sunan yazılımlar arasında bulunmaktadır. Hatta bilgisayar ortamında yapılan ders alıştırmalarının ders kaynaklarında yapılanlara göre öğrenciye daha çok katkı sağladığı ifade edilmektedir (Özkip, 2009: 36). Bunun yanında tekrar ve alıştırma yazılımları ile öğrencilerin akademik başarı düzeylerinin yükseltilmesi için yazılımların değerlendirme süreçlerinin öznel olması gerekmektedir (Demir, 2019: 16).

2.4.5. Web Tabanlı Öğrenme

Bu teknikte bilgisayarlarla bireyin doğrudan ya da dolaylı olarak iletişim sağlayabileceği, sayısı arttırılabilir öğrenci ya da öğretmen katılımının gerçekleştirilebileceği eş-zamanlı veya eş-zamansız öğrenmenin uygulanabileceği, sosyal statünün olmadığı, işitsel ve görsel faydaların sunulduğu eğitim koşulları söz konusudur. Çevrimiçi öğretim ve E-öğrenme olarak da ifade edilen web tabanlı öğrenmede elektronik koşulların olması gereklidir. Bununla birlikte web tabanlı öğretim ile web tabanlı eğitim arasından bir takım farklılıklar bulunmaktadır. İşleri hızlandırmak ya da verimliliği arttırmak için tercih edilen bilgisayarlar çoğunlukla yardımcı araçlar durumunda olup web tabanlı eğitim kavramına çağrışım yaparken; eğitim ve öğretim etkinliklerinde en önemli araç olan bilgisayar desteği ise web tabanlı öğretimi ifade etmektedir (Engin ve diğ., 2010: 75). Web tabanlı öğrenme özellikle zaman ve mekân sıkıntısını ortadan kaldırdığı, bunun yanında öğrencilerin başarısız oldukları noktaları kısa sürede vurguladığı için eğitim sistemleri içinde uygulanması avantajlı olan modeller arasında yer almaktadır (Tüysüz ve Aydın, 2007: 73; Göksu ve Atıcı, 2015: 78).

2.4.6.Video-Konferans (Uzaktan Eğitim) Yöntemi

Bu teknik bilgisayardan yararlanılarak gerçekleştirilen eş zamanlı öğrenme tekniğı olarak da adlandırılmaktadır. İki ya da daha çok noktanın, eş zamanlı ve çift yönlü olarak görüntülü ve sesli haberleşme tekniğine Video-Konferans adı verilmektedir. Video konferans tekniğı ile aynı ortamda olmayan kişi ya da grupların, video teknikleri ve telekomünikasyon ağı sayesinde, karşılıklı ya da grup olarak yüz yüze görüşmeleri

imkânı olmaktadır. Görüntü, ses ve sinyaller video kodekleri ile sayısal olarak kodlanıp, telefon ya da daha gelişmiş haberleşme kanalları ile gönderilmektedir (Alakoç, 2003: 45). Son yıllarda özellikle teknolojik gelişmelere paralel olarak uzaktan eğitim faaliyetleri giderek yaygınlaşmaktadır. Buna karşılık literatürde yer alan çalışmalar öğrencilerin uzaktan eğitime yönelik hazırbulunuşluk düzeylerinin hala düşük olduğunu göstermektedir (Gökbulut, 2021: 160). Bunun yanında Türkiye’de yapılan çalışmalar özellikle bazı bölgelerde teknik alt yapının yetersiz olması ve her öğrencinin internete erişim sağlayamaması nedeniyle uzaktan eğitim sürecinde önemli sorunlar olduğunu göstermektedir (Erzen ve Ceylan, 2021: 229).

2.4.7. Simülasyon Programları

Bilgisayar destekli öğretimde simülasyon tekniklerinden oldukça fazla faydalanılmaktadır. Simülasyon çalışmalarında ekranda yer alan unsurlara bir takım müdahale imkanları vardır. Örneğin, kullanıcının bilgisayarda yapılan bir deneyde farklı değerler uygulayabilme imkânı vardır. Dolayısıyla bilgisayar destekli eğitim uygulamalarında simülasyon uygulamalarından yararlanılması öğrencilere öğrenmenin farklı tekniklerinden biri olan “keşfederek öğrenme” imkânı sunmaktadır (Şen, 2001: 65). Fen öğretiminde de yaygın olarak kullanılan programlar özellikle deneylerin tehlikesiz ve etkileşimli olarak yapılmasına katkı sağlamaktadır (Demir, 2009: 18).

Simülasyon uygulamalarında, öğrencilerin bir konudaki etkileri görerek karar vermesi, hataların giderilmesi, elde edilen verilerin kendince anlamlandırılması amaç edinilmektedir. Simülasyon uygulamalarının etkin olmasına yarayan kapsamıdır. Kapsama uygunsuz olarak tasarlanan her program etkili olmayabilir. Öğrencinin ilgisini çeken, onun düzeyine inebilen uygulamalar başarılı netice vermesi beklenen bir durumdur. Kaliteli bir simülasyon uygulamalarında ana dinamik öğrencinin motivasyonunu ve ilham almasını sağlayabilmektedir. Çağımızda pek çok simülasyon uygulaması, eğitsel oyunlarla ya da problem çözme çalışmaları ile beraber hazırlanmaktadır (Engin ve diğ., 2010: 76).

2.4.8. Bilgisayar Destekli Sunum (PowerPoint)

Eğitimde bir araç olarak tercih edilen bilgisayarlar verilen komutlar dahilinde işlevini gerçekleştiren bir elektronik veri işleme aracı olarak görülmektedir. Bilgisayarlar aracılığı ile bu veriler üzerinde aritmetik işlemler, kıyaslama, inceleme ya da yorum

yapılabilmekte, belirli yorumlar ve kararlar üretilmektedir. Eğitim koşullarında bilgisayarlar duyulan gereksinim artan bilgiyi artan öğrenci sayısına tam ve dengeli şekilde aktarabilme, karmaşık hale gelen içerikleri ayrıştırarak öğrenciye kazandırabilme, nicel ve nitel açıdan öğretmen yetersizliği ve kişisel farklılıkla gibi sebepler dolayısıyla ortaya çıkmıştır (Mercan ve diğ., 2009: 369). Bilgisayar destekli bir öğretim yöntemi olan PowerPoint sunum metodu ile öğretim ve öğretim aşamasında PowerPoint yöntemi ile hazırlanmış olan sunumların projeksiyon aracılığıyla aktarılması ile yapılan sunum yöntemidir (Akdağ ve Tok, 2008: 29). Yapılan çalışmalar geleneksel öğretim yöntemine kıyasla bilgisayar destekli sunumlardan yararlanılmasının akademik başarıyı daha fazla geliştirdiğini göstermektedir (Çankaya ve Dinç, 2009: 28; Akdağ ve Tok, 2008: 26). Ancak bu yöntemin başarılı olması için sunumların diğer öğretim yöntemleri de kullanılarak desteklenmesi gerekmektedir (Gelişli, 2009: 155).

2.4.9. Eğitim CD'leri

Bilgisayarlar eğitim etkinliklerinin işitsel ve görsel şekilde devam ettirilmesine imkân sağlamaktadır. Dünyanın çeşitli bölgelerinde bilgisayar destekli eğitim kaynakları olarak bilgisayar programları, video-kaset ve CD'leri, web sayfalarından yararlanılmaktadır (Engin ve diğ., 2010: 70). Eğitim CD'leri okul öncesi eğitim kademesinden itibaren kullanılan çoklu ortam araçları arasında yer almaktadır (Dinç, 2000: 1). Temel gayesi okulda edinilen bilgilerin kalıcılığını sağlamak olan tekniklerden biri de eğitim CD'leridir. Eğitimde yararlanılan CD'ler çoğu zaman internet destekli olduklarından geleneksel öğretim tekniklerine göre öğrencilere daha rahat koşullarda ders dinleme fırsatı sunmaktadır (Öğüt ve diğ., 2004: 72). Eğitim CD'lerinin temel özellikleri aşağıdaki gibi sıralanmaktadır;

- Eğitim CD'lerinde içindekiler kısmı bulunmaktadır. Bu kısımda CD içerisinde bulunan başlıklar indeks olarak sunulmakta, böylelikle öğrenciler arzu ettikleri bölüme kolaylıkla ulaşabilmektedir. Öğrenciler herhangi bir konuyla ilgili çalışma yaparken istedikleri anda yeniden içindekiler kısmına göz atabilmektedirler. Bu niteliği ile eğitim CD'leri öğrencilerin istedikleri anda herhangi bir konuya kolaylıkla erişebilmelerine yardımcı olmaktadır.

- Eğitim ekipmanları olarak kullanılan CD'lerin hazırlanma aşamasında pek çok kaynaktan faydalanılmaktadır. Yararlanılan bu kaynaklar CD'lerin içinde bulunan kaynakça bölümünde belirtilmektedir.
- Eğitim CD'lerinin içinde yer alan konulara ilişkin animasyonlar bulunmaktadır. CD'lerde yararlanılan animasyonlar sunulan teorik bilgileri kalıcı olmasını sağlamaktadır.
- Eğitim CD'lerinde yer verilen konuların kalıcılığını sağlamak adına web kaynakları bulunmaktadır. Öğrenciler CD'lerin içinde yer alan web bağlantıları kanalıyla internete bağlanmaktadır. Böylelikle öğrenciler konularla ilgili olarak internette direkt olarak bilgi sağlayabilmektedir (Öğüt ve diğ., 2004: 72).

2.4.10. Multimedya Yöntemi

Bilgisayar destekli öğretimde ciddi bir paya sahip olan bir başka teknik multimedya ile öğretim yöntemidir. Multimedya (Çoklu ortam uygulamaları); görüntü, video, ses ve yazılı metinlerin bir konuyu ifade etmek için bir arada kullanılması ile ortaya çıkmaktadır. Multimedya programları, bir olayı, farklı veri türlerinin bir fikri, yeri ya da konuyu açıklamak adına bilgisayar üzerinde kullanılması olarak ifade edilmektedir. Multimedya öğelerinin en dikkat çekici kullanım yerleri arasında ilk sırada öğretim yer almaktadır. Multimedya öğrencilerin verileri görsel ve işitsel olarak öğrenmelerine imkan sunduğu gibi, öğrencilerin etkin olarak bilgiye ulaşmalarını sağlayarak, deneme yanılma, yanlış yapma düzeltme imkanı içinde öğrenmelerine destek olmaktadır. Bunun yanı sıra multimedya programları öğrenciye karışık terimlerin doğal uygulamalarının simülasyonlarını sağlamakta, insanların kendi becerileri ve deneyimleri ile öğrenmelerine fırsat sunmaktadır. Bunun yanı sıra yaşadığımız dönemde multimedya programları ilkokul düzeyinden yükseköğretime dek eğitimin her aşamasında oldukça yaygın kullanılmaktadır (Alakoç, 2003: 45). Diğer bilgisayar destekli öğretim yöntemlerinde olduğu gibi fen öğretiminde de anlatılan konuların somut hale getirilmesinde multimedya yönteminden yararlanılmaktadır (Pekdağ, 2010: 81).

2.4.11. Dijital Ders Kitabı

Eğitimde kullanılan teknolojik ders materyallerinden birisi de dijital ders kitabıdır. Gutenberg'in 15. Yüzyılda matbaayı icadından sonra kitap kaynaklarının karşılaştığı

en dikkat çekici değişiklik e-kitap uygulamalarının gelişmesidir. Çeşitli disiplin ve alanlarda kullanılan e-kitapların eğitim alanında da kullanılması kaçınılmazdır (Zor ve Yüksel-Kirişcan, 2016: 1). Bu noktada tarihsel süreç içinde geleneksel eğitimde kullanılan basılı kitaplar zaman içerisinde dijital kitaplara dönüşmüştür (Bozkurt ve diğ., 2019: 106). Dijital bir ders kaynağı ara yüzünde bulunması gereken bölümler; içindekiler, arama, dizin, sözlük, ilişkili metinler ve çoklu ortam unsurları tarzında gruplandırmak mümkündür. Bunun yanında, sayfalar arasında gezinmeye yardımcı araçların da arayüzle bütünleştirilmesi gereklidir. Çevrilebilen sayfa biçimi, metinlerin altını çizme, sayfalara not ilave etme ve yer işaretleme şeklindeki uygulamalar uygulamanın basılı bir kaynağa benzemesine katkı sağlamaktadır (Öngöz, 2016: 155).

2.4.12. Sanal Gerçeklik Programları

Gerçek hayatta gelişmekte olan teknolojilerin eğitim dünyasında da etkilerini göstermesi kuşkusuzdur. Bu noktada son yıllarda sanal gerçeklik programlarının da eğitim teknolojileri kapsamında yaygın olarak kullanıldığı bilinmektedir (Kandemir ve Atmaca-Demir, 2020: 339). Çağımızda sanal gerçeklik programları özellikle tıp, askeri ve eğlence gibi pek çok alanda kullanılmaktadır. Bu teknolojilerin taşıdıkları kaygı bireyin hayatını kolaylaştırmakta ve bu anlamda da eğitim alanında faydalanılan teknolojiler, her gün biraz daha öğrenci ve öğretmenlere dair yeni imkanlar doğurmaktadır. Söz konusu teknolojilere bir emsal olarak sanal gerçeklik ifade edilebilir. Gerçek yaşamı olduğu gibi eğitim sektörünü de etkisi altına alan sanal gerçeklik kavramı eğitimi her an ve her koşulda olacak şekilde dönüştürmektedir. Çeşitli sanal koşullar ve görüntüleme yapıları ile öğrenilmesi gereken kapsam okul ve sınıflardan ayrı sağlanabildiği gibi, dış dünyadaki kapsam da okullara ve sınıflara güvenilir ve ucuz bir şekilde sağlanabilmektedir. Bu kapsamın farklı etkinliklerle öğretmenler tarafından da planlanabilmesi öğretmenlere de özgünlük ve özgürlük sunmaktadır (Can ve Şimşek, 2016: 351). Sanal gerçeklik programları ile aynı anda birçok öğrenci eğitim gezileri yapabilmekte, tıp gibi alanlarda meslek hayatında karşılarına çıkabilecek durumları insan bedeni üzerinde görebilmektedirler (Tepe ve diğ., 2016: 547).

Sanal gerçeklik; yaygın şekilde eğlence, gözlem, sağlık, test ve eğitim gibi alanlarda aşağıdaki şekillerde kullanılmaktadır.

- Eğitim alanında; uçuş simülasyon yapıları ile pilot ve pilot adayları için ucuz maliyetlerle uçuş eğitimleri sunmak adına yaygın şekilde yararlanılmaktadır.
- Gözlem aracı olarak; analiz edilmek istenen koşulların daha kolay anlaşılabilmesi adına 60 derece gezilebilir yaşam koşulları sağlanarak açık veya kapalı bir alan sanal tur yöntemi ile gezilebilir duruma getirilebilmektedir.
- Test aracı olarak; sanal gerçeklik teknolojileri sayesinde ortamın ve materyallerin dijital hale getirilmesi modern üretim teknolojisi tasarım ve test aşamaları gerçekleştirebilmektedir.
- Eğlence için üç boyutlu mekanlardaki oyunlarda sanal gerçeklik gözlükleri vasıtasıyla yaygın olarak kullanılmaktadır.
- Sağlık sektöründe ise; çoğunlukla tıp alanında riskli ameliyatların öğretilmesinde, hemşirelik alanında adayların eğitimde yararlandığı gibi yükseklik korkusu gibi fobilerin tedavi sürecinde de yararlanılmaktadır (Can ve Şimşek, 2016: 353).

2.4.13. Akıllı Tahta Kullanımı

Son yıllarda gerek teknolojik alanda meydana gelen gelişmelerin eğitime yansımaları gerekse de öğrencilerden beklenen niteliklerin farklılaşması geleneksel öğretim yöntemlerinin daha az uygulanmasına zemin hazırlamıştır. Bu kapsamda tebeşir, karatahta ve tepegöz gibi ders materyallerinin yerini projeksiyon, internet ve web tabanlı öğrenme araçları almıştır. Son yıllarda eğitim teknolojilerinin gelişimine paralel olarak ortaya çıkan ve birçok sınıfta kullanılmaya başlanan ders materyallerinden birisi de akıllı tahtadır (Polat ve Özcan, 2014: 440). Son yıllarda Türkiye’de de akıllı tahta uygulamaları, eğitim gündemindeki yerini korumaktadır. Birçok ilköğretim okulunda akıllı tahta uygulaması bulunmaktadır (Sünkür ve diğ., 2012: 314). Akıllı tahta kullanımı hem öğretim yöntemlerini çeşitlendirmeye hem de geleneksel öğretim yöntemlerine kıyasla öğrencilerin akademik başarı düzeylerinin daha fazla yükselmesine katkı sağlamaktadır (Yorgancı ve Terzioğlu, 2013: 920). Bunun yanında literatürde akıllı tahta kullanımının faydalarının ele alındığı çalışmalarda akıllı tahta kullanımının öğretmen performansını arttırdığı, derslerin daha etkin ve verimli geçmesine katkı sağladığı, öğretmen ve öğrencilerin derse daha aktif katılımlarını desteklediği ve öğrencilere ders konusu hakkında daha fazla etkinlik sunulmasına yardımcı olduğu rapor edilmiştir (Alan, 2020: 697; Karakuş ve Karakuş, 2017: 1).

2.5. Akademik Başarı Kavramı

Eğitim sistemlerinin temel amaçlarından birisi de öğrencilerin akademik başarı düzeylerinin yükseltilmesini sağlamaktır. Öğrencilerin akademik başarı düzeyleri eğitim ve öğretim yılı içinde almış oldukları sınavlardan elde ettikleri notlar üzerinde belirlenmektedir. Bu kapsamda bir öğrencinin akademik açıdan başarılı olup olmaması somut olarak belgelendirilen bir durumdur. Akademik başarı ilköğretim kademesinden başlayarak üniversiteden mezun olma sürecine kadar öğrenciler açısından önemli bir konudur. Bunun yanında eğitim sisteminin her kademesinde öğrencilerin akademik başarı düzeyleri ebeveynleri tarafından da önemsenen bir konu olarak karşımıza çıkmaktadır (Nartgün ve Çakır, 2014: 380). Bir öğrenci eğitim ve öğretim sistemi içinde hedeflenen davranışları yerine getirebildiği zaman akademik açıdan başarılı kabul edilmektedir. Ancak akademik başarı ile kastedilen kavram öğrencilerin öğretmenler tarafından uygulanan sınavlar ve testlerden elde ettikleri notlardır. Akademik başarıyı önemli kılan unsurların başında öğrencilerin mesleki donanım ve kapasitelerinin arttırılmasında, bunun yanında sosyal açıdan donanımlı bireyler olmalarında akademik başarının etkili olması yatmaktadır (Sarier, 2015: 2).

2.5.1. Akademik Başarıyı Etkileyen Faktörler

Modern toplum yaşamında teknolojik gelişmelerin insan yaşamına büyük kolaylıklar sağladığı bilinmektedir. Buna karşılık insanlara kolaylık sağlayan gelişmeler bazen insanların hata yapmalarına da zemin hazırlamaktadır. Bu noktada insanların teknolojik gelişmelerde ve modern toplum yaşamını olumlu yönde etkileyen konulardan kendilerine iyi fırsatlar çıkarmaları önemli bir konu haline gelmiştir. Bunun sağlanabilmesi de insanların iyi bir eğitim almaları ve edindikleri bilgileri iş yaşamlarına yansıtmaları ile mümkündür. Bunun yanında artan rekabet koşullarına paralel olarak gerek yerel gerekse de uluslararası işletmeler ve kurumlar faaliyet gösterdikleri alanlarda daha fazla başarı elde etme isteği duymaya başlamıştır. Bu durum, başarı düzeyini etkileyen unsurların araştırılmasına yönelik çalışmaların artmasına zemin hazırlamıştır (Özer ve Sarı, 2009: 106).

Yapılan çalışmalarda elde edilen bulgulara göre akademik başarı düzeyini etkileyen unsurların başında öğrencilerin sahip oldukları bireysel özellikler gelmektedir. Öğrencilerin akademik başarı düzeylerini etkileyen bireysel özellikler içerisinde düzenli ve sistemli çalışma alışkanlığının büyük bir önemi bulunmaktadır. Düzenli ve

planlı çalışma alışkanlığı olan öğrencilerin akademik başarı düzeylerinin artması muhtemel bir sonuçtur. Bunun yanında düzenli ve planlı çalışma alışkanlığı olan öğrenciler hayatlarındaki önemli konuları erteleme yoluna gitmemektedirler (Nartgün ve Çakır, 2014: 388).

Öğrencilerin akademik başarı düzeyini etkileyen diğer bireysel özellik ise sınav kaygısıdır. Lise öğrencileri üzerinde yapılan bir çalışmada öğrencilerin yaşadıkları sınav kaygısı ile akademik başarı düzeyleri arasındaki ilişkinin incelenmesi amaçlanmıştır. Araştırmada öğrencilerin sınav kaygıları ile akademik başarı düzeyleri arasında negatif yönlü bir korelasyon olduğu belirlenmiş, bu bulgulara göre öğrencilerin sınav kaygıları arttıkça akademik başarı düzeylerinin azaldığı tespit edilmiştir (Tugan, 2015: 99). Öğrencilerde sınav kaygısının yüksek olmasının temelinde ise zaman yönetimi becerilerinin düşük olmasının ve derslerine yeterli düzeyde çalışmalarının yaptığı düşünülmektedir. Nitekim bu alanda yapılan çalışmalar öğrencilerde zaman yönetimi becerisinin düşük olmasının sınav kaygısını arttırdığını göstermektedir (Güleç ve diğ., 2013: 343). Öğrencilerin akademik başarılarını etkileyen diğer bireysel unsurlar ise derslere yönelik motivasyon düzeyi ve Özyeterlik seviyesi gelmektedir (Koca ve Dadandı, 2019: 241).

Geçmiş dönemlerde akademik başarısızlığın sebebinin yalnızca öğrenci merkezli olduğu, öğrencinin zayıf akıllı olmasının, okuma-yazma-aritmetik alanlarındaki başarısını belirlediği fikri hâkimdi. Zaman içerisinde eğitim alanında geliştirilen araştırma yöntemleri neticesinde bu fikrin yanlış olduğu, öğrencinin bireysel yetilerinin yanı sıra çevresel unsurların da öğrencinin başarısını önemli oranda etkilediği ortaya konulmuştur. Başarının temelinde öğrenci ve eğitim kalitesi yer alırken, çevresel, ekonomik, kültürel, sağlık, ailenin gelir durumu, ebeveynlerin eğitim koşulları gibi başarıyı tetikleyen çeşitli unsurlar ortaya konmuştur (Özer ve Sarı, 2009: 106). Söz konusu unsurlar içinde öğrencilerin bireysel özelliklerinin yanında ailelerin sahip oldukları bazı özellikler akademik başarı üzerinde belirleyici olabilmektedir. Öğrencilerin özellikle aile içerisinde ebeveynleri ile olan iletişim tarzları akademik başarılarını etkilemektedir. Yapılan araştırmalar ailelerin özellikle çocuklarını destekleyici nitelikte bir iletişim kurma yoluna gitmelerinin akademik başarıyı pozitif yönde etkilediğini ortaya koymaktadır. Bunun yanında herhangi bir sorunla karşılaştığı zaman ebeveynlerin çocuklarına yardım etmeleri ve yol göstermeleri de çocukların eğitim hayatlarında başarılı olmalarına katkı sağlamaktadır (Gümüseli,

2004: 15). Bu süreçte aileler çocuklarının akademik başarılarının arttırılmasına katkı sağlamak için öncelikli olarak çocuklarını iyi tanımak zorundadırlar. Çünkü çocuklarını iyi tanımayan ailelerin okul-aile ilişkilerini geliştirmesi ve çocuklarını eğitime hazırlaması mümkün değildir. Bu nedenle aileler çocukların akademik başarılarını etkileyen temel bir değişken olarak dikkate alınmalıdırlar (Aslanargun ve Özakça, 2015: 10). Bunun yanında ebeveynlerin eğitim düzeyleri de çocukların akademik başarı düzeyleri üzerinde belirleyici olabilmektedir. Bu konuda yapılan bir araştırmada ebeveyn eğitim durumu ile öğrencilerin akademik başarı düzeyleri arasındaki farklılıkların incelenmesi amaçlanmıştır. Araştırmada ebeveynlerin eğitim durumlarına göre öğrencilerin akademik başarı düzeylerinin anlamlı farklılık gösterdiği tespit edilmiş, elde edilen bulgulara göre ebeveyn eğitim düzeyi yüksek olan öğrencilerin akademik başarı düzeylerinin ebeveyn eğitim düzeyi düşük olan öğrencilere kıyasla daha yüksek olduğu bulunmuştur (Hacıfazlıoğlu ve diğ., 2015: 89). Ebeveynlerin eğitim düzeylerinin yanında ailenin sahip olduğu ekonomik gelir düzeyi de akademik başarıyı etkileyen bir unsur olarak değerlendirilmektedir. Çünkü bütün aileler bulunduğu sosyoekonomik seviyenin geliştirdiği davranışları özümseyerek uygulamaktadır. Bu durum da, ailelerin toplum içindeki yerlerine göre, okula dair farklı davranışlar, yargılar ve eylemler ortaya koymalarına neden olmaktadır. Çocuklar da ailelerin eğitim kurumlarına karşı olan tutumlarını özümseyerek, ona göre davranış sergilemektedir (Yenilmez ve Duman, 2008: 256).

Öğrencilerin akademik başarı düzeyleri ebeveynlerin okullar ile iş birliği içinde çalışma durumundan da etkilenmektedir. Bu konuda yapılan bir araştırmada, eğitim konusunda çocuklarını destekleyen ebeveynlere sahip çocukların akademik başarılarının yüksek olduğu, aile bakım, şefkat ve korumasının okul başarısını doğrudan etkileyen unsurlar olduğu tespit edilmiştir. Aynı araştırmada ailelerin okul ile işbirliği içinde çalışmalarının ve ailelerin çocuklarına eğitim konusunda destek olmalarının akademik başarı üzerinde olumlu etkileri olduğu sonucuna ulaşılmıştır (Çelenk, 2003: 28). Okul ile işbirliği yapmanın yanında ailelerin eğitim sürecinde çocuklarına derslerinde yardımcı olmaları da akademik başarıyı etkilemektedir. Çocukların okul başarılarına yardımcı olmak için ailelerin ev ortamında hayata geçirmesi gereken tutumların en başında çocuklarının ödevleriyle alakadar olmak gelmektedir. Çocukların ev ortamında ev ödevlerine destek göstermesi hem çocukların öğrenim sürecine etkin katılım sağlamalarını hem de edindiği bilgiler tazelemesine

katkı sağlamaktadır. Ailenin ev ödevlerindeki görevlerinin başında ödevlerin eksiksiz ve doğru şekilde yapıldığını denetlemek, ödev yapması için çocuklarını isteklendirmek, ödevlerin yapım sırasında çocuklarının gereksinimleri olan araç ve gereçleri sağlamak, karşı karşıya kalınan problemler olduğunda sorunların çözüme kavuşmasında çocuklarına destek olma gibi tutumlar gelmektedir (Gümüşeli, 2004: 15).

Bireysel ve ailesel unsurların yanında öğrenme ortamı olan okulların sahip oldukları bazı özellikler de öğrencilerin akademik başarıları üzerinde belirleyicidir. Örneğin; öğretmenlerin kullandıkları ders materyalleri öğrencilerin akademik başarı düzeylerini ve öğrenilen bilginin kalıcılığını doğrudan etkilemektedir (Güven ve Sülün, 2012: 68; Hangül ve Uzel, 2010: 154). Okulların sosyo-ekonomik yapıları da akademik başarı üzerinde önemli bir belirleyicidir. Bu konuda yapılan bir çalışmada öğrencilerin matematik ders başarıları ile okulların sosyo-ekonomik yapıları arasındaki ilişkinin incelenmesi amaçlanmıştır. Araştırmada okulların sosyo-ekonomik yapıları ile öğrencilerin matematik ders başarıları arasında anlamlı bir ilişki olduğu belirlenmiş, elde edilen bulgulara göre öğrencilerin öğrenim gördükleri okulların sosyo-ekonomik yapısı düştükçe matematik ders başarılarının da anlamlı düzeyde düşüş gösterdiği tespit edilmiştir (Göktaş ve Gürbüzürk, 2012: 59). Okul ortamının masaların sıralanışı, sıcaklık, temizlik, ışık düzeyi, öğrenci sayısı ve ders donanımları gibi özellikleri de akademik başarıyı etkileyen diğer faktörler olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu değişkenler bünyesinde sınıftaki öğrenci mevcudu ile başarı düzeyi arasında önemli bir bağ olduğu çeşitli araştırmalarda ortaya konmuştur. Sınıf içerisindeki öğrenci mevcudunun başarıya etkisi ile ilgili gerçekleştirilen araştırmaların büyük bir kısmında; öğrenci mevcudu az olan sınıflarda başarı oranının yüksek olduğu, başarının yüksek olması için sınıflardaki öğrenci mevcudunun 20'den fazla olmaması gerektiği, sınıftaki öğrenci sayısının az oluşunun özellikle ilköğretim sürecindeki okuma ve matematik derslerinde etkin olduğu gibi sonuçlara ulaşılmıştır (Yenilmez ve Duman, 2008: 257).

Okul içinde uygulanan eğitim programlarının nitelikleri de akademik başarıyı etkileyen unsurlar arasında yer almaktadır. Nitelikli bir eğitim programı ortaya koymak, öğrencinin güdülenmesinin, gereken altyapı hizmetlerinin, konular ve dersler arası uyumun, eğitimcilerin nicelik ve nitelik bakımından yeterlilik düzeyi vb.nin sağlanması gibi birçok zorluğu da beraberinde getirmektedir. Bu ve benzeri zorluklar

ise programın işleyişini olumsuz açıdan etkileyebilmekte ve öğrencilerin akademik başarıları düzeylerinin düşmesine sebep olabilmektedir. Dolayısıyla bilimsel alanda yapılan çalışmalarda gerek öğrencilerin akademik başarı düzeylerine etki eden unsurların tespit edilmesi gerekse bu unsurlar ile ilgili ortaya çıkabilecek olumsuz durumlara karşı önlem alınması ve eğitim programının geliştirilmesi açısından farklı örneklerle ilgili birçok çalışma yapılmıştır (Selvi, 2016: 33).

2.6. Konu İle İlgili Yapılan Araştırmalar

Partovi ve Razavi (2019: 1) tarafından yapılan araştırmada bilgisayar oyunu temelli öğretim yönteminin öğrencilerin akademik başarı düzeyleri üzerindeki etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır. İlköğretim öğrencileri üzerinde yürütülen araştırmaya 28 kadın ve 32 erkek olmak üzere toplam 60 öğrenci katılmıştır. Araştırma kapsamında kontrol grubuna ayrılan öğrenciler geleneksel öğretim yöntemleri ile derslere devam ederken, çalışma grubuna katılan öğrenciler bilgisayar oyunu temelli öğretim programına katılmıştır. Araştırmanın sonunda kontrol grubunda bulunan ve geleneksel öğretim yöntemine göre ders işleyen öğrencilere kıyasla çalışma grubunda yer alan öğrencilerin akademik başarı düzeylerinin daha yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Ceylan (2018: 2) tarafından yürütülen araştırmada liselerde 11'inci sınıf kimya dersinde 5E öğrenme modeli esas alınarak yürütülen animasyon ve eğitsel oyun temelli öğretim yönteminin akademik başarı üzerindeki etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır. Çalışma kapsamında 99 öğrenci araştırmaya katılmış ve öğrenciler çalışma grubu ve kontrol grubu olarak ikiye ayrılmıştır. Çalışma grubunda yer alan öğrenciler tepkimelerde hız ve denge ünitesini bilgisayar destekli öğretim yöntemine göre işlerken, kontrol grubundaki öğrenciler aynı üniteyi geleneksel öğretim yöntemlerinden yararlanarak işlemiştir. Çalışmanın sonunda geleneksel yaklaşıma göre ders işleyen öğrenciler ile karşılaştırıldığında çalışma grubunda yer alan öğrencilerin tepkimelerde hız ve denge ünitesine ait başarı düzeylerinin daha yüksek olduğu bulunmuştur.

Orhan ve Durak-Men (2018: 245) tarafından yapılan araştırmada fen bilgisi derslerinde web tabanlı öğretim yönteminin fen başarısı ve fen dersine yönelik tutum üzerindeki etkilerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Araştırma kapsamında derleme çalışmalarda yaygın olarak kullanılan meta-analiz yönteminden yararlanılmış, bu

kapsamda konuyla ilgili 25 akademik başarı 5 fen bilgisine yönelik tutum konusundaki araştırmanın içerik analizi yapılmıştır. Yapılan içerik analizi sonunda geleneksel öğretim teknik ve metotlarına kıyasla web tabanlı öğrenmenin fene yönelik tutum ve akademik başarı düzeyini daha fazla arttırdığı tespit edilmiştir.

Turner ve diğ., (2018: 1) tarafından yapılan araştırmada geleneksel öğretim yöntemlerine kıyasla üniversite öğrencilerinde derslerin online bilgisayar oyunları ile yürütülmesinin akademik başarı düzeyi üzerindeki etkilerinin incelenmesi amaçlanmış, derleme çalışma olarak yürütülen araştırmada konuyla ilgili yapılan 77 makale incelemeye alınmıştır. Makalelerin içerik analizleri sonunda ulaşılan bilgilere göre geleneksel öğretim yöntemlerine kıyasla online bilgisayar oyunlarından yararlanılarak işlenen derslerin akademik başarıyı daha fazla arttırdığı bulunmuştur.

Gökçe ve Saraçoğlu (2018: 1383) tarafından yapılan araştırmada sekizinci sınıf öğrencilerine fen bilgisi derslerinde bilgisayar destekli öğretim uygulamalarından yararlanılmasının mantıksal düşünme, akademik başarı ve derse yönelik tutum üzerindeki etkilerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Araştırmaya toplam 35 öğrenci katılmış ve öğrenciler çalışma grubu ile kontrol grubu olmak üzere iki gruba ayrılmıştır. Kontrol grubunda bulunan öğrenciler asitler ve bazlar ünitesini geleneksel öğretim yöntemlerine göre işlerken, çalışma grubunda yer alan öğrenciler aynı üniteyi bilgisayar destekli öğretim uygulamaları ile işlemiştir. Araştırmanın sonunda kontrol ve çalışma grubunun mantıksal düşünme becerileri arasında anlamlı farklılık olmadığı bulunmuştur. Buna karşılık derse yönelik tutum ve akademik başarı düzeyinde çalışma grubunda yer alan öğrenciler lehine anlamlı farklılık olduğu tespit edilmiştir.

Akdeniz ve diğ., (2017: 59) tarafından yürütülen araştırmada ilköğretim sekizinci sınıflarda öğrenim gören öğrencilere uygulanan bilgisayar destekli öğretim uygulamalarının hem akademik başarı düzeyi hem de öğrenilen bilginin kalıcılığına etkilerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Araştırmaya katılan öğrenciler çalışma grubu ve kontrol grubu olmak üzere iki gruba ayrılmış, her iki grupta 60'ar öğrenci yer almıştır. Çalışma kapsamında kontrol grubunu oluşturan öğrenciler fen bilgisi derslerini 5E öğretim yöntemine göre işlerken, çalışma grubunda yer alan öğrenciler aynı derse ait konuları bilgisayar destekli öğretim uygulamalarından yararlanarak sürdürmüştür. Çalışmaya katılan öğrencilerin akademik başarı düzeyleri kuvvet ve hareket üniversitesine göre uyarlanan başarı testi ile belirlenmiştir. Çalışmanın sonunda kontrol grubunu oluşturan öğrenciler ile karşılaştırıldığı zaman çalışma

grubunda yer alan öğrencilerin hem kavramları daha iyi somutlaştırdığı hem de daha yüksek akademik başarı düzeyine sahip oldukları bulunmuştur. benzer şekilde kontrol grubunu oluşturan öğrenciler ile karşılaştırıldığında çalışma grubunda yer alan öğrencilerde edinilen bilginin daha kalıcı olduğu bulunmuştur.

Şeker ve Kartal (2017: 17) tarafından yapılan araştırmada fen öğretiminde bilgisayar destekli öğretim modelinden yararlanılmasının öğrenci başarısı üzerindeki etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır. Çalışmaya 26 kontrol ve 23 çalışma grubu olmak üzere toplam 46 öğrenci katılmış, sekiz haftalık eğitim programını kontrol grubunda bulunan öğrenciler geleneksel yöntemle çalışma grubunda yer alan öğrenciler ise bilgisayar destekli öğretim programı ile işlemiştir. Araştırmanın sonunda hem geleneksel hem de bilgisayar destekli öğretim programının öğrenci başarısını benzer düzeyde arttırdığı bulunmuştur.

Şimşek (2017: 112) tarafından yapılan araştırmada fen bilimleri dersinin işlenişinde simülasyon ve animasyon tekniklerinden yararlanılmasının öğrencilerde akademik başarı düzeyi ve bilgi kalıcılığına etkilerinin incelenmesi amaçlanmıştır. İlköğretim beşinci sınıf öğrencileri üzerinde yapılan araştırmaya 22 çalışma ve 20 kontrol olmak üzere toplam 42 öğrenci katılmıştır. Çalışma kapsamında kontrol grubunda bulunan öğrenciler geleneksel yöntemle ders işlerken, çalışma grubunda yer alan öğrenciler EBA uygulamasında yer alan animasyon ve simülasyonlardan yararlanarak dersleri tamamlamıştır. Araştırmanın sonunda akademik başarı ve bilgi kalıcılık düzeyinin çalışma grubunu oluşturan öğrenciler lehine yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Yeh ve diğ., (2014: 1) tarafından yapılan araştırmada İngilizce derslerinde dijital oyun tabanlı öğretim yönteminden yararlanılmasının öğrenci motivasyonu, derse istekli olma ve akademik başarı üzerindeki etkilerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Çalışmanın sonunda geleneksel öğretim yöntemleri ile kıyaslandığı zaman dijital oyun temelli öğretim yönteminin hem öğrencilerin akademik başarı düzeylerini daha fazla arttırdığı hem de ders motivasyonlarını ve derse olan ilgilerini daha fazla geliştirdiği tespit edilmiştir.

Ballıel-Ünal ve Hastürk (2017: 327) tarafından yapılan araştırmada fen bilimleri dersinde EBA uygulamasının ortaokul öğrencilerinde dolaşım sistemi dersine ilişkin akademik başarı düzeyi üzerindeki etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır. Altıncı sınıf öğrencileri üzerinde gerçekleştirilen araştırmaya 29 çalışma grubu ve 27 kontrol grubu

olarak 56 öğrenci katılmıştır. Araştırma kapsamında kontrol grubunda yer alan öğrenciler dolaşım sistemi ünitesini geleneksel öğretim yöntemine göre işlerken, çalışma grubunda bulunan öğrenciler aynı üniteyi EBA üzerinde yürütmüştür. Çalışmanın sonunda kontrol grubunu oluşturan öğrencilere kıyasla çalışma grubunda bulunan öğrencilerde akademik başarı düzeyinin daha yüksek olduğu, bu kapsamda ortaokul fen bilgisi derslerinde geleneksel öğretim yöntemlerine kıyasla EBA uygulamasından yararlanılmasının daha faydalı olduğu belirtilmiştir.

Pekel ve Matyar (2016: 21) tarafından yapılan araştırmada fen öğretiminde bilgisayar destekli öğretim yönteminin akademik başarı düzeyi üzerindeki etkilerinin incelenmesi amaçlanmış, dokuzuncu sınıf öğrencileri üzerinde yürütülen çalışmaya 30 çalışma ve 30 kontrol grubu olarak toplam 60 öğrenci katılmıştır. Kontrol grubu öğrencileri hücre biyolojisi ünitesini geleneksel öğretim yöntemine göre işlerken, çalışma grubu öğrencileri aynı üniteyi bilgisayar destekli öğretim yöntemine göre işlemiştir. Her iki gruba da çalışma sonunda konuya ilişkin başarı testi uygulanmıştır. Çalışmanın sonunda hücre biyolojisi ünitesine ilişkin başarı düzeyinin web tabanlı eğitim programına katılan öğrenciler lehine yüksek olduğu bulunmuştur.

Yeşiltaş ve Turan (2015: 1) tarafından yapılan araştırmada sosyal bilgiler derslerinde bilgisayar yazılımlarından yararlanılmasının akademik başarı ve derse yönelik tutum üzerindeki etkilerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Yedinci sınıf öğrencileri üzerinde yürütülen çalışmaya 24 çalışma ve 24 kontrol grubu olmak üzere toplam 48 öğrenci katılmıştır. Çalışma grubunda yer alan öğrenciler dersleri bilgisayar yazılımı ile hazırlanan programa göre işlerken, kontrol grubunda bulunan öğrenciler dersleri konularla ilgili hazırlanmış kitap seti üzerinden işlemiştir. Araştırmanın sonunda hem öğrenci başarısı hem de derse yönelik tutum düzeyinin bilgisayar yazılımları ile hazırlanan ders materyallerinden yararlanan öğrenciler lehine yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Karagöz ve Korkmaz (2015: 927) tarafından yapılan araştırmada fen ve teknoloji dersinde bilgisayar destekli öğretim yönteminden yararlanılmasının öğrencilerin akademik başarı düzeyleri üzerindeki etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır. Yedinci sınıf öğrencileri üzerinde yürütülen araştırmaya 56 öğrenci katılmış ve öğrenciler 28 kişi çalışma, 28 kişi de kontrol grubu olarak ikiye ayrılmıştır. Araştırma kapsamında kontrol grubunda yer alan öğrenciler maddenin yapısı ve özellikleri ünitesini geleneksel öğretim yöntemine göre işlerken, aynı üniteyi çalışma grubunda bulunan

öğrenciler bilgisayar destekli öğretim yöntemi ile yürütmüştür. Her iki gruba da çalışmanın sonunda ve çalışma bittikten üç ay sonra akademik başarı testi uygulanmıştır. Araştırmanın sonunda çalışma grubunda yer alan öğrencilerin hem akademik başarı düzeylerinin daha fazla arttığı hem de öğrendikleri bilgilerin daha kalıcı olduğu bulunmuştur.

Küçük (2014: 3) tarafından yapılan araştırmada ortaokul fen bilimleri ders müfredatında yer alan ışık ünitesinin simülasyon programı kullanılarak işlenmesinin fen bilgisi ders başarısına ve fen bilgisi dersine yönelik tutum üzerine etkilerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Yedinci sınıf öğrencileri üzerinde yürütülen çalışmaya 98 öğrenci katılmış, kontrol grubunda bulunan öğrenciler geleneksel öğretim yöntemi ile çalışma grubunda yer alan öğrenciler ise simülasyon programı ile üniteyi işlemiştir. Beş haftalık konu anlatımının sonunda geleneksel öğretim yöntemine kıyasla simülasyon programı ile öğretim yönteminin hem öğrencilerin akademik başarılarını daha fazla arttırdığı hem de fen bilgisi dersine yönelik tutumu daha fazla geliştirdiği bulunmuştur.

Aslan (2014: 5) tarafından yürütülen çalışmada fen bilgisi öğretmen adaylarında derslerin bilgisayar destekli öğretim yöntemine göre işlenmesinin derse yönelik tutum ve akademik başarı düzeyi üzerindeki etkilerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Çalışmaya fen bilgisi öğretmenliği programının birinci ve ikinci öğretim kademelerinde öğrenim gören 105 ikinci sınıf öğrencisi katılmıştır. Yarı deneysel çalışma modelinin kullanıldığı araştırmada öğrenciler çalışma ve kontrol grubu olarak iki gruba ayrılmıştır. Çalışma grubunda yer alan öğrenciler dersleri bilgisayar destekli öğretim modeline uygun yazılımlar ile işlerken, kontrol grubunu oluşturan öğrenciler dersleri geleneksel yöntemle göre işlemeye devam etmiştir. Çalışmanın sonunda geleneksel öğretim yöntemine ders işleyen ve kontrol grubunu oluşturan öğrenciler ile karşılaştırıldığında çalışma grubunu oluşturan öğrencilerin hem akademik başarı düzeyinin hem de derslerde bilgisayar kullanımına yönelik tutumlarının daha fazla arttığı tespit edilmiştir.

Barani (2014: 3) tarafından yürütülen ve ortaöğretim ile üniversite ikinci sınıf fen bilgisi öğretmenliği öğrencileri üzerinde gerçekleştirilen araştırmada “modern fizik (Kuantum)” dersi öğretiminde, bilgisayar destekli öğretim yöntemlerinden animasyonların akademik başarı düzeyi üzerindeki etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Çalışmada elde edilen sonuçlara göre bilgisayar destekli öğretim

yöntemlerinden animasyonların, öğrencilerin akademik başarılarını olumlu yönde etkilediği belirlenmiştir. Bunun yanında derslerde animasyonlardan yararlanılmasının öğrencilere öğretilmek istenen özellikle fizik konularında çoğunlukla karşılaşılan soyut olayları somutlaştırma ve zihinde canlandırma güçlüklerini en aza indirdiği, buna paralel olarak öğrenciler için zengin bir öğrenme ortamı yarattığı ve öğrencilerin akademik başarı düzeylerini arttırdığı bulunmuştur.

Aktamış ve Arıcı (2013: 58) tarafından yürütülen çalışmada ilköğretim yedinci sınıf öğrencilerinde fen bilgisi ders müfredatında yer alan astronomi ile ilgili konuların sanal gerçeklik programı ile işlenmesinin akademik başarı düzeyi ve bilgi kalıcılığına etkilerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Araştırmaya toplam 60 öğrenci katılmış ve öğrenciler çalışma grubu (n=30) ve kontrol grubu (n=30) şeklinde iki gruba ayrılmıştır. Kontrol grubunu oluşturan öğrenciler astronomi konularını geleneksel öğretim yöntemi kullanılarak işlerken, çalışma grubunu oluşturan öğrenciler aynı konuları sanal gerçeklik programına uygun hazırlanmış olan etkinlik yapıları ile işlemiştir. Çalışmanın sonunda ve çalışmayı takip eden üç aylık zaman diliminin ardından öğrencilere astronomi başarı testi uygulanmıştır. Çalışmanın sonunda kontrol grubunda bulunan öğrenciler ile karşılaştırıldığı zaman çalışma grubundaki öğrencilerin akademik başarı düzeylerinin ve bilgi kalıcılıklarının daha yüksek olduğu bulunmuştur.

Fidan (2012: 5) tarafından yapılan araştırmada fen ve teknoloji dersinde bilgisayar destekli zihin haritası oluşturma'nın öğrencilerin akademik başarı düzeylerine, derse yönelik tutumlarına ve öğrenilen bilginin kalıcılığına etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır. İlköğretim yedinci sınıf öğrencileri üzerinde gerçekleştirilen araştırmada öğrenciler çalışma ve kontrol grubu olarak iki gruba ayrılmıştır. Çalışma grubunda yer alan öğrencilere bilgisayar kullanılarak zihin haritası tekniği kullanılarak "Vücudumuzdaki Sistemler" ünitesi işlenmiştir. Araştırma kapsamında kontrol grubunda yer alan öğrenciler ise geleneksel öğretim yöntemine göre ders işlemeye devam etmiştir. Çalışmanın sonunda kontrol grubunda bulunan öğrenciler ile karşılaştırıldığında çalışma grubunda bulunan öğrencilerin ders başarılarının daha fazla arttığı tespit edilmiştir. Bunun yanında derslerde anlatılan konuların kalıcılık düzeyinin çalışma grubunu oluşturan öğrenciler lehine daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Aynı araştırmada çalışma grubunda bulunan öğrencilerin fen ve

teknoloji dersine yönelik tutumlarının kontrol grubunu oluşturan öğrencilere kıyasla daha fazla arttığı sonucuna ulaşılmıştır.

Güven ve Sülün (2012: 68) tarafından yapılan araştırmada maddenin yapısı ve özellikleri ünitesini içeren bilgisayar destekli öğretimin öğrencilerin fen ve teknoloji dersine yönelik tutum ve akademik başarı düzeylerine etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır. İlköğretim 8.sınıf öğrencileri deney ve kontrol grubu olarak ikiye ayrılmıştır. Deney grubunda bulunan öğrencilerde maddenin yapısı ve özellikleri ünitesi bilgisayar destekli öğretim yöntemi ile 8 hafta süreyle işlenmiştir. Kontrol grubunda bulunan öğrencilerde ise aynı ünite geleneksel öğretim metotları kullanılarak eşit sürede anlatılmıştır. Araştırmanın sonunda bilgisayar destekli öğretimin geleneksel öğretim metotlarına göre fen ve teknoloji dersindeki akademik başarıyı artırdığı tespit edilmiştir. Buna karşılık öğrencilerin derse yönelik tutumlarında ise her iki yöntem arasında herhangi bir değişiklik olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Karaduman ve Emrahoğlu (2011: 925) tarafından yapılan araştırmada ilköğretim altıncı sınıf fen bilimleri dersinde bilgisayar destekli öğretim yönteminden yararlanılmasının öğrencilerin akademik başarı düzeylerine ve bilgi kalıcılığına etkilerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Araştırmaya toplam 78 öğrenci katılmış ve öğrenciler çalışma ile kontrol grubu olarak ikiye ayrılmıştır. Kontrol grubunda bulunan öğrenciler geleneksel öğretim yöntemine göre dersleri yürütürken, çalışma grubunda bulunan öğrenciler bilgisayar destekli öğretim modeline göre ders işlemiştir. Her iki gruba da maddenin tanecikli yapısı ünitesi konu olarak anlatılmıştır. Araştırmanın sonunda akademik başarı düzeyi ve bilgi kalıcılığının bilgisayar destekli öğretim programına katılan öğrenciler lehine yüksek olduğu bulunmuştur.

Karaçöp ve diğ., (2009: 211) tarafından yapılan araştırmada fen bilgisi öğretmenliği bölümü öğrencilerinin öğretim süreçlerinde bilgisayar animasyonlarından yararlanılmasının akademik başarı üzerindeki etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır. Araştırmaya kimya II dersini alan 122 fen bilgisi öğretmen adayı katılmıştır. Araştırmaya katılan öğretmen adayları çalışma ve kontrol grubu olarak ikiye ayrılmış, deney grubunda bulunan öğretmen adayları elektrokimya ünitesini bilgisayar animasyon tekniği ile işlerken, kontrol grubunda bulunan öğretmen adayları aynı üniteyi geleneksel öğretim yöntemlerinden yararlanarak işlemiştir. Çalışmanın sonunda akademik başarı düzeyinin bilgisayar animasyon tekniği ile ders işleyen ve çalışma grubunu oluşturan öğrenciler lehine yüksek olduğu bulunmuştur.

Hançer ve Yalçın (2009: 75) tarafından yapılan araştırmada fen öğretiminde yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bilgisayarla öğretim yönteminin akademik başarı düzeyi ile öğrenilen bilginin kalıcılığına etkilerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Araştırmaya ilköğretim yedinci sınıfı öğrencisi olan 29 çalışma grubu ve 29 kontrol grubu olmak üzere toplam 58 öğrenci katılmıştır. Araştırma kapsamında kontrol grubunda bulunan öğrenciler öğretmen merkezli öğretim yöntemine göre (konu anlatımı, soru-cevap) ders işlerken, çalışma grubunda bulunan öğrenciler ise yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bilgisayarla öğretim yöntemine göre dersleri sürdürmüştür. Çalışmanın sonunda öğretmen merkezli geleneksel öğretim yöntemleri ile kıyaslandığında bilgisayar destekli öğretim uygulamalarının akademik başarı düzeyinin artmasında ve öğrenilen bilginin daha kalıcı olmasında etkili olduğu tespit edilmiştir.

Emrahoğlu ve Öz (2008: 183) tarafından yapılan araştırmada altıncı sınıf öğrencilerinde fen bilgisi ders müfredatında yer alan uzayı keşfediyoruz ünitesinin bilgisayar destekli öğretim uygulamaları ile işlenmesinin akademik başarı düzeyi üzerindeki etkilerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Araştırma kapsamında 20 öğrenci kontrol grubu ve 20 öğrenci çalışma grubunu oluşturmuştur. Çalışma kapsamında kontrol grubunda yer alan öğrenciler üniteyi geleneksel öğretim uygulamalarına göre işlerken, çalışma grubunda bulunan öğrenciler aynı üniteyi Macromedia Flash MX programında hazırlanan içeriklere göre işlemiştir. Öğrencilere onu ile ilgili yapılan başarı testi ise Millî Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulunca onaylanmış olan ders kitaplarındaki sorulardan oluşmuştur. Araştırmanın sonunda kontrol grubunda bulunan öğrenciler ile kıyaslandığında başarı testi sonuçlarının çalışma grubunda bulunan öğrenciler lehine yüksek olduğu bulunmuştur.

Akçay ve diğ., (2005: 103) tarafından yapılan araştırmada ilköğretim 6. sınıf fen bilgisi dersinde geleneksel öğretime kıyasla bilgisayar destekli öğretimin öğrenci başarısı üzerine etkilerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Araştırmada öğrenciler deney ve kontrol grubu olarak ikiye ayrılmış, deney grubunda bulunan çocuklara çiçekli bitkiler konusu araştırmacı tarafından hazırlanan bilgisayar programları ile işlenmiştir. Kontrol grubunda bulunan öğrenciler ise mevcut (geleneksel) öğretim yöntemleri kullanarak ders işlemeye devam etmişlerdir. Araştırmanın sonunda öğrencilerin işlenen üniteye ilişkin ders başarılarının bilgisayar destekli eğitim alan öğrencilerin lehine daha yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

3. YÖNTEM

Çalışmanın bu bölümünde araştırma modeline, araştırma grubuna, uygulanan eğitim programı ve başarı testi ile veri analiz sürecinde kullanılan tekniklere ilişkin bilgilere yer verilmiştir.

3.1. Araştırma Modeli

Yapılan bu çalışmada karma araştırma modelinden faydalanılmıştır. Bu kapsamda araştırmada hem ön-son test kontrol gruplu çalışma yönteminden hem de nitel araştırma modelinden faydalanılmıştır (Alkan ve diğ., 2019: 559). Araştırma kapsamında çalışma grubunu oluşturan öğrenciler deney ve kontrol grubu olarak ikiye ayrılmış, her iki gruba uygulanan eğitim programı öncesi ve sonrasında başarı testi uygulanmıştır. Aynı zamanda deney ve kontrol grubunda yer alan öğrenciler ile dersleri yürüten öğretmenlere nitel görüşme formu uygulanmıştır (Baltacı, 2019: 368). Öğretmenlere uygulanan görüşme formunda altı, öğrencilere uygulanan görüşme formunda ise beş soru yer almıştır.

3.2. Araştırma Grubu

Yapılan bu çalışmaya 15 deney ve 14 kontrol grubu olmak üzere toplam 29 ortaokul öğrencisi katılmıştır. Aksaray ili Ortaköy ilçesinin Sarıkaraman köyünde bulunan Sarıkaman Yunus Emre ortaokulu 7. sınıf öğrencileri deney grubu, Süleyman Kılıç ortaokulu 7.sınıf öğrencileri ise kontrol grubu olarak çalışmaya dahil edilmiştir. Araştırmanın nitel görüşme soruları ise dersleri yürüten öğretmenlere uygulanmıştır. Araştırma grubunun belirlenmesinde evrendeki her bireyin örnekleme girme olasılığının eşit olduğu tesadüfî örneklem seçim yönteminden yararlanılmıştır (Can, 2014). *(Bilgilendirme: Tezle ilgili yapılan yayında, sehven kontrol grubu öğrenci sayısı 15 olarak yazılmıştır.)*

3.3. Uygulanan Eğitim Programı

Araştırma kapsamında deney grubunda yer alan öğrenciler fen bilimleri derslerini teknolojik ders materyallerinden faydalananarak işlemiştir. Kontrol grubundaki öğrenciler ise bu süreçte aynı dersleri yapılandırmacı öğretim yönteminden faydalananarak yürütmüştür. Bu kapsamda kontrol grubundaki öğrenciler dersleri sadece öğretmenlerin ders anlatımları ve ders kitaplarından yararlanarak işlemiştir. Deney grubundaki öğrencilere uygulanan derslerde teknolojik ders materyali olarak bilgisayar destekli öğretim materyallerinden faydalanılmıştır. Bu kapsamda deney grubunda yer alan öğrencilerin katıldıkları derslerde görsel sunu, animasyon ve video içeriklerine yer verilmiştir.

3.4. Uygulanan Başarı Testi

Uygulanan başarı testine ilişkin bilgiler ve başarı testi geliştirme sürecinde faydalanılan analiz sonuçları aşağıda açıklanmıştır.

4.1.4. Başarı Testinin Geliştirilmesine İlişkin Analiz Sonuçları

Yapılan bu araştırma kapsamında başarı testinin geliştirilmesi için soru havuzu oluşturulmuş ve toplamda 40 soru hazırlanmıştır. Bu sorular hazırlandıktan sonra uzman görüşü alınarak MEB eğitim-öğretim programında yer alan 7.sınıf Fen Bilimleri dersi kazanımlarını içeren 30 soru seçilmiştir. Bu sorular ve ölçtüğü kazanımlar Tablo 3.1’de yer almaktadır.

Tablo 3.1. Başarı Testi Soru ve Kazanımları

Soru	Kazanım içeriği	Sınıf – ünite – konu - kazanım
1	Işığın maddeyle etkileşimi sonucunda madde tarafından soğurulabileceğini keşfeder	F 7.5.1.1
2	Işığın maddeyle etkileşimi sonucunda madde tarafından soğurulabileceğini keşfeder	F 7.5.1.1
3	Işığın maddeyle etkileşimi sonucunda madde tarafından soğurulabileceğini keşfeder	F 7.5.1.1
4	Beyaz ışığın tüm ışık renklerinin bileşiminden oluştuğu sonucunu çıkarır	F.7.5.1.2
5	Beyaz ışığın tüm ışık renklerinin bileşiminden oluştuğu sonucunu çıkarır	F.7.5.1.2
6	Beyaz ışığın tüm ışık renklerinin bileşiminden oluştuğu sonucunu çıkarır	F.7.5.1.2
7	Gözlemleri sonucunda cisimlerin siyah, beyaz ve renkli görünmesinin nedenini, ışığın yansıması ve soğurulmasıyla ilişkilendirir	F.7.5.1.3
8		
9	Güneş enerjisinin günlük yaşam ve teknolojiye örnekler verir	F.7.5.1.4
10		
11	Güneş enerjisinden gelecekte nasıl yararlanılacağına ilişkin ürettiği fikirleri tartışır	F.7.5.1.5
12		
13	Ayna çeşitlerini gözlemleyerek kullanım alanlarına örnekler verir	F.7.5.2.1
14	Ayna çeşitlerini gözlemleyerek kullanım alanlarına örnekler verir	F.7.5.2.1
15		
16	Düz, Çukur ve tümsek aynalarda oluşan görüntüleri karşılaştırır	F.7.5.2.2
17		
18	Ortam değiştiren ışığın izlediği yolu gözlemleyerek kırılma olayının sebebini ortam değişikliği ile ilişkilendirir	F.7.5.3.1
19		
20	Işığın kırılmasında ince ve kalın kenarlı mercekler kullanarak deneyle gözlemler	F.7.5.3.2
21		
22	İnce ve kalın kenarlı merceklerin odak noktalarını deneyerek belirler	F.7.5.3.3
23		
24		
25	Merceklerin günlük yaşam ve teknolojiye kullanım alanlarına örnekler verir	F.7.5.3.4
26		
27	Merceklerin günlük yaşam ve teknolojiye kullanım alanlarına örnekler verir	F.7.5.3.4
28		
29	Düz, Çukur ve tümsek aynalarda oluşan görüntüleri karşılaştırır	F.7.5.2.2
30		

Kazanımları içeren başarı testinin geliştirilmesi aşamasında soruların güçlük, ayırt edicilik indeksleri ve güvenilirlik düzeyleri Tablo 3.2’de incelenmiştir.

Tablo 3.2. Başarı Testi Sorularının Güçlük İndeksi ve Ayırt Edicilik İndeksi Değerleri

Soru numarası	p_j	r_{jx}
1	,55	,54
2	,95	-,33*
3	,75	,47
4	,65	,65
5	,30	,14*
6	,45	,71
7	,85	,49
8	,30	,40
9	,90	,18*
10	,85	,49
11	,95	,22*
12	,80	,51
13	,45	,79
14	,35	,40
15	,25	,78
16	,35	,33
17	,15	,38
18	,35	,33
19	,20	,65
20	,55	,78
21	,30	,71
22	,20	,55
23	,15	,62
24	,35	,35
25	,65	,73
26	,65	,45
27	,85	,44
28	,25	,67
29	,45	,35
30	,20	,61

p_j =Madde güçlük indeksi; r_{jx} = Madde ayırt edicilik indeksi; *Testten çıkarılan maddeler

Başarı testi olarak uygulanan testlerde her soru için güçlük / zorluk ve ayırt edicilik indeksi değerleri hesaplanarak hangi soruların testte yer alması gerektiğine karar verilebilmektedir (Ebel ve Frisbie, 1991: 228-232). Soruyu toplamda doğru cevaplayan kişi sayısının teste katılan toplam kişi sayısına olan oranı güçlük indeksi olarak tanımlanmakta olup, güçlük indeksinin 1’e yakın değerde olması durumunda soru kolay olarak kabul edilmekte, güçlük indeksinin 0’a yakın olması durumunda ise soru zor olarak kabul edilmektedir. Sorunun ayırt edicilik indeks değeri ise testteki her

sorunun başarılı olan veya başarısız olan kişileri ayırt etme düzeyini belirlemektedir. Ayırt edicilik indeks değerinin en az ,30 olması gerekmektedir (Hasançebi ve diğerleri, 2020: 224-240). Ayırt edicilik indeksi ,30’unda altında kalan sorulardan 2, 5, 9 ve 11 numaralı sorular testten çıkarılmıştır.

Tablo 3.3. Araştırma Kapsamında Kullanılan Başarı Testi Sorularının Güçlük İndeksine Göre Sınıflandırılması (Hasançebi ve diğ., (2020: 224-240))

	Zor (0,29 ve altı)	Orta güçlükte (0,30-0,49)	Kolay (0,50-0,69)	Çok kolay (0,70-1,0)
Madde	15, 17, 19, 22, 23, 28, 30	5, 6, 8, 13, 14, 16, 18, 21, 24, 29	1, 4, 20, 25, 26	2, 3, 7, 9, 10, 11, 12, 27

Tablo incelendiğinde, araştırma kapsamında hazırlanan başarı testinde yer alan 8 sorunun çok kolay, 5 sorunun kolay, 10 sorunun orta güçlükte, 8 sorunun çok zor düzeyde olduğu görülmektedir.

Madde ayırt edicilik indeksinin hesaplanmasında Hasançebi ve diğerleri (2020: 224-240) çalışmasında kullanılan ve aşağıda yer alan Formül 2 kullanılmıştır.

$$r_j = \frac{\bar{X}_{(d)} - \bar{X}}{S_x} \sqrt{\frac{p_j}{q_j}} \quad (2)$$

r_j : Madde ayırt edicilik indeksi

$\bar{X}_{(d)}$: Maddeye doğru yanıt verenlerin ham puan ortalaması

$\bar{X}$: Tüm katılımcıların ham puan aritmetik ortalaması

S_x : Test puanlarının standart sapması

p_j : Madde güçlüğü

q_j : 1 - q_j

Tablo 3.4. Araştırma Kapsamında Kullanılan Başarı Testi Sorularının Ayırt Edicilik İndeksine Göre Sınıflandırılması (Hasançebi ve diğ., (2020: 224-240))

	Çok iyi (0,40 ve üzeri)	Oldukça iyi (0,30-0,40)	Düzeltilmeli ve geliştirilmeli (0,20-0,29)	Çok zayıf, mutlaka çıkarılmalı (0,20 altı)
Madde	1, 3, 4, 6, 7, 10, 12, 13, 15, 19, 20, 21, 22, 23, 25, 26, 27, 28, 30	8, 14, 16, 17, 18, 24, 29	11*	2*, 5*, 9*

*Testten çıkarılan sorular

Tablo incelendiğinde, araştırma kapsamında hazırlanan başarı testinde yer alan 19 sorunun ayırt edicilik düzeyinin çok iyi, 7 sorunun oldukça iyi, 1 sorunun düzeltilmesi veya geliştirilmesi gerektiği, 3 sorunun ise ayırt ediciliğinin çok zayıf olduğu görülmektedir. 3 soru ayırt edicilik düzeyi çok düşük olduğundan dolayı testten çıkarılmıştır. Kalan 27 sorunun yeterli sayıda olduğuna karar verildiğinden dolayı düzeltilmesi veya geliştirilmesi gereken 1 sorunun da herhangi bir işlem yapmadan testten çıkarılmasına karar verilmiştir. Kalan 26 soru üzerinden esas uygulama verileri toplanmış ve analizler gerçekleştirilmiştir.

Kuder Richardson (KR-20) yöntemiyle doğru – yanlış (1-0) şeklinde puanlaması yapılabilen verilerin güvenilirliği belirlenebilmekte olup, KR-20 yöntemiyle belirlenen güvenilirlik katsayısının en az ,60 olması gerekmektedir (Ebel ve Frisbie, 1991: 83). Teste ilişkin KR-20 değeri 0,72 olarak hesaplanmıştır. Bu değer testin analiz için yeterli düzeyde güvenilir olduğunu göstermektedir.

3.5. Öğretmen ve Öğrenci Görüş Formları

Araştırma kapsamında öğretmen ve öğrenci görüşlerini belirlemek amacıyla açık uçlu sorulardan oluşan görüşme formu kullanılmıştır. Öğretmen görüş formunda 6 adet soru bulunmakta, öğrenci görüş formunda 5 soru bulunmaktadır. Benzer soruların öğretmen ve öğrencilere hitap edecek şekilde sorulması tercih edilmiştir. Böylece benzer konuda hem öğretmen hem de öğrenci görüşleri tespit edilmiştir. Soruların hazırlanma sürecinde literatür ntaraması yapılmış ve literatürde daha önce yapılan çalışma bulguları ışığında öğretmen ve öğrenci görüş formları hazırlanmıştır. Görüşme

formlarında yer alan sorular genel olarak öğretmen ve öğrencilerin derslerde teknoloji kullanımı hakkındaki olumlu ve olumsuz görüşlerini belirlemeye yönelik maddelerden meydana gelmektedir. Öğretmenlere uygulanan görüşme formundaki maddeler aşağıda açıklanmıştır.

- 1) Derslerde bilgisayar, projeksiyon, akıllı tahta ve benzeri teknolojik cihazları ve eğitime özel geliştirilmiş web sitelerini / uygulamaları kullanıyor musunuz?
- 2) Derslerde bilgisayar, projeksiyon, akıllı tahta ve benzeri teknolojik cihazları ve eğitime özel geliştirilmiş web sitelerini / uygulamaları kullanmanızın ders anlatımınızda size kolaylık sağladığını düşünüyor musunuz?
- 3) Derslerde teknoloji kullanımının öğrencilerin derse yönelik motivasyonlarını olumlu ya da olumsuz olarak etkilediğini düşünüyor musunuz?
- 4) Derslerde sadece teknolojik araç kullanarak ders anlatmak veya sadece teknolojik araç olmaksızın anlatım yapmak arasında tercih yapmak durumunda kalsanız, hangisini tercih edersiniz?
- 5) Covid-19 Pandemisinin ilk zamanlarında uzaktan eğitime hızlı bir geçiş yaşandı. Uzaktan eğitimle ders anlatımı konusundaki görüşleriniz nelerdir?
- 6) Uzaktan eğitimle teknoloji kullanımının derslerde yaygınlaşması sonrasında yüz yüze eğitimde teknoloji kullanımınızın arttığını düşünüyor musunuz?

Öğrencilere uygulanan görüşme formundaki maddeler aşağıda açıklanmıştır.

- 1) Derslerde bilgisayar, projeksiyon veya benzeri teknolojik cihazların kullanılması hakkında ne düşünüyorsun?
- 2) Derslerde bilgisayar, projeksiyon veya benzeri teknolojik cihazların kullanılması derse olan ilgiyi etkiliyor mu?
- 3) Derslerde teknolojik araçların kullanılması günlük hayatta teknolojik araçları kullanmayı etkiliyor mu?
- 4) Derslerde hangi teknolojik araçlar kullanılırsa derse olan ilginin artacağını düşünüyorsun?
- 5) Teknolojik araç kullanarak dersin anlatılması ya da hiç teknolojik araç kullanılmadan ders anlatılması arasında seçim yapmak istesen hangisini tercih edersin?

3.6. Verilerin Analizi

Araştırma kapsamında iki farklı türde veri toplanmıştır. Bu veriler nicel (sayısal) ve nitel (metin) olarak gruplandırılmıştır. Her veri türü için uygun analiz yöntemi seçilerek analizler yapılmıştır.

3.6.1. Nicel Veri Analizler

Araştırma kapsamında toplanan verilerin analiz işlemlerinde SPSS programı ve Microsoft Office Excell programı kullanılmıştır. Excell programında soruların güçlük ve ayırt edicilik indeksleri ve güvenilirlik düzeyleri KR-20 metodu kullanılarak incelenmiştir. SPSS programı kullanılarak deney grubunda ve kontrol grubunda bulunan öğrencilerin başarı test puanlarının grup içinde ön test ve son test arasında karşılaştırılmasında Paired Samples T test (İlişkili Örnekler t Test) kullanılırken, gruplar arasında ön testte ve son testte karşılaştırılmasında Independent Samples T test (Bağımsız Örnekler t Test) kullanılmıştır. Bu karşılaştırmaları yaparken parametrik analiz yöntemlerinin seçilmesinin nedeni, verilerin normal dağılıma uygun olmasıdır. Formül 3 ile etki büyüklüğün hesaplanmasında Eta^2 (η) değeri kullanılmıştır (Cohen, 1988). η değerinin yorumlanmasında düşük etki (0,2), orta düzeyde etki (0,5) ve yüksek etki ($d \geq 0,8$) aralıkları kullanılmıştır

Hangi analizlerin uygulanacağını belirlemek amacıyla verilerin normal dağılıma uygunluğu Shapiro Wilk Testi ile belirlenmiştir. Test sonucunun $n < 50$ olduğu bulunmuştur. Analiz sonuçları Tablo 3.5'te yer almaktadır.

Tablo 3.5. Başarı Testi Verilerinin Normal Dağılımın İncelenmesine Yönelik Shapiro Wilk Testi Sonucu

Test	Grup	İstatistik	p
Ön test	Deney	,222	,145
	Kontrol	,156	,312
Son test	Deney	,138	,398
	Kontrol	,169	,292

Tablo incelendiğinde, araştırma kapsamında toplanan başarı testine ilişkin verilerin ön testte ve son testte hem deney grubunda hem de kontrol grubunda normal dağılıma uygun olduğu görülmektedir ($p > 0,05$).

3.6.2. Nitel Veri Analizleri

Araştırma kapsamında öğretmenlere ve öğrencilere uygulanan ve açık uçlu yanıtları içeren görüşme formlarının analizinde tema – kod kullanılarak analiz işlemleri gerçekleştirilmiştir. Toplanan veriler Microsoft Office Word programına aktarılmıştır. Sonrasında araştırmacı tarafından yanıtlar okunmuş, öğretmenlerin ve öğrencilerin verdikleri yanıtlar kapsayıcı temel kategorilere (tema) ve o temalara ilişkin alt kategorilere (kod) ayrılmıştır. Sonraki aşamada hangi kod için kaç kişinin yanıt verdiği sayılmıştır. Tablolarda kodlara ilişkin yanıtlar en fazla verilen yanıttan en az verilen yanıt doğru sıralanmıştır. Nitel veri analizinin son aşamasında her kod için öğretmenlerin ve öğrencilerin yanıtlarından örnek alıntılar yapılmıştır. Yapılan alıntılar yatay (italic) olarak tırnak içerisinde belirtilmiş, ayrıca kodlara ilişkin ifadeler koyu (bold) olarak belirtilmiştir. Görüşme formu için hazırlanan sorularla ilgili uzman görüşleri alınacak ve güvenilirlik hesaplaması Miles ve Huberman'ın (1994) önerdiği ($\text{Güvenilirlik} = \frac{\text{Görüş birliği}}{(\text{Görüş Ayrılığı} + \text{Görüş birliği})} \times 100$) formülü kullanılarak yapılmıştır. Nitel verilerin analizinde tümevarım yöntemi kullanılmıştır. Bu yöntem ile kodlama yoluyla elde edilen veriler tema ve alt temalara ayrılmakta, analiz sonucunda bilinmeyen olgu ve olaylardan elde edilen sonuçlardan önermeler oluşturulmaktadır (Patton, 1990; Strauss ve Corbin, 1990; Akt: Çolak, 2001: 45)

$$\text{Nitel Güvenilirlik} = \frac{\text{Görüş birliği}}{(\text{Görüş Ayrılığı} + \text{Görüş birliği})} \times 100$$

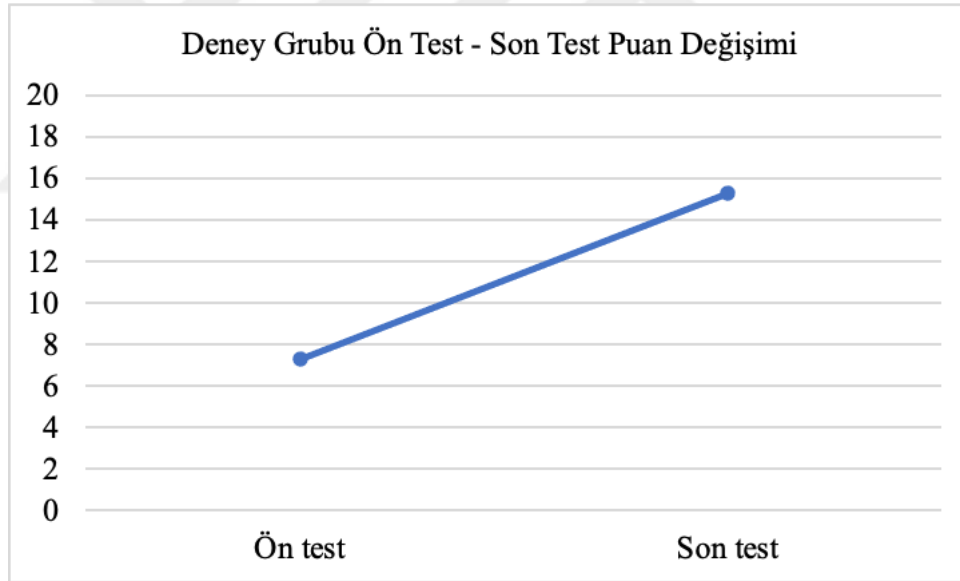
$$\text{Nitel Güvenilirlik} = \frac{41}{(12 + 41)} \times 100$$

$$\text{Nitel Güvenilirlik} = 77,36$$

4. BULGULAR

4.1. Deney Grubunda ve Kontrol Grubunda Yer Alan Öğrencilerin Akademik Başarı Testi Puanlarının Ön Testte ve Son Testte Grup İçi Karşılaştırılmasına İlişkin Bulgular

Deney grubunda ve kontrol grubunda araştırmaya katılan öğrencilerinin akademik başarı testi puanlarının grup içinde gelişimleri bu bölümde incelenmiştir.



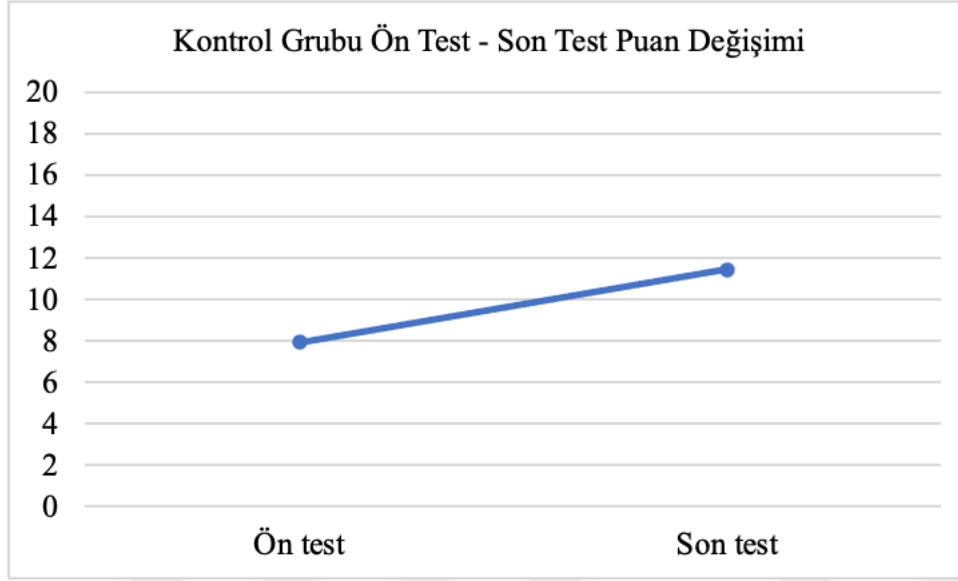
Grafik 3.1. Deney Grubunda Yer Alan Öğrencilerinin Ön Test ve Son Test Puanlarının Değişimi

Grafik incelendiğinde, deney grubundaki öğrencilerde başarı testi puanlarının ön teste kıyasla yaklaşık olarak 2 kat arttığı görülmektedir.

Tablo 4.1. Deney Grubunda Yer Alan Öğrencilerinin Ön Test ve Son Test Puanlarının Karşılaştırılmasına İlişkili Örnekler T Test Sonuçları

Ölçüm	N	$\bar{X}$	SS	Sd	t	p	η
Ön test	15	7,27	1,91	14	-8,64	,000	,330
Son test	15	15,27	3,73				

Tablo incelendiğinde, deney grubundaki öğrencilerde akademik başarı testi puanlarının ön test ($\bar{X}=7,27$) ve son testte ($\bar{X}=15,27$) arasında istatistiksel açıdan anlamlı seviyede arttığı görülmektedir ($t(14)= 8,64$; $p<0,05$). η değeri incelendiğinde etki büyüklüğün ,330 olduğu görülmektedir. Bu değere göre orta düzeye yakın etki olduğu söylenebilir.



Grafik 3.2. Kontrol Grubunda Yer Alan Öğrencilerinin Ön Test ve Son Test Puanlarının Değişimi

Grafik incelendiğinde, kontrol grubundaki öğrencilerde başarı testi puanlarının ön teste kıyasla yaklaşık olarak %50 artış gösterdiği görülmektedir.

Tablo 4.2. Kontrol Grubunda Yer Alan Öğrencilerinin Ön Test ve Son Test Puanlarının Karşılaştırılmasına İlişkili Örnekler Paired T Test Sonuçları

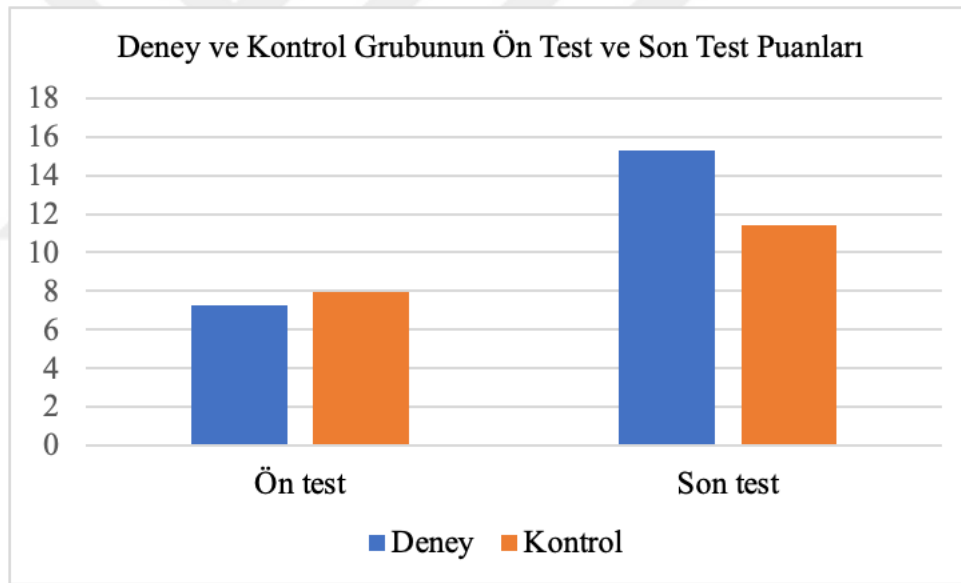
Ölçüm	N	$\bar{X}$	SS	Sd	t	p	η
Ön test	14	7,93	2,20	13	-3,86	,002	,165
Son test	14	11,43	3,78				

Tablo incelendiğinde, kontrol grubundaki öğrencilerde başarı testi puanlarının ön test ($\bar{X}=7,93$) ve son testte ($\bar{X}=11,43$) arasında istatistiksel açıdan anlamlı seviyede arttığı görülmektedir ($t(14)= -3,86$; $p<0,05$). η değeri incelendiğinde etki büyüklüğün ,165 olduğu görülmektedir. Bu değere göre düşük düzeyde etki olduğu söylenebilir.

Grup içinde ön test ve son test puanlarındaki artış düzeyleri incelendiğinde hem deney grubunda hem de kontrol grubunda anlamlı düzeyde artış meydana geldiği, ancak deney grubunda meydana gelen artışın kontrol grubuna kıyasla daha yüksek olduğu görülmektedir.

4.2. Deney Grubunda ve Kontrol Grubunda Yer Alan Öğrencilerin Başarı Testi Puanlarının Ön Testte ve Son Testte Gruplar Arasında Karşılaştırılmasına İlişkin Bulgular

Deney grubunda ve kontrol grubunda araştırmaya katılan öğrencilerinin başarı testi puanlarının gruplar arasında ön testte ve son testte karşılaştırılması bu bölümde incelenmiştir.



Grafik 3.3. Deney Grubunda ve Kontrol Grubunda Yer Alan Öğrencilerinin Ön Test ve Son Test Puanları

Grafik incelendiğinde, kontrol grubundaki öğrencilerin başarı testi puanlarının deney grubundaki öğrencilerden yüksek olduğu, ancak deney grubundaki ve kontrol grubundaki öğrencilerin ön test puanlarının benzer düzeyde farklılıklar olmadığı görülmektedir. Son test puanları incelendiğinde ise deney grubundaki öğrencilerin başarı testi puanlarının kontrol grubundaki öğrencilerden önemli düzeyde daha yüksek olduğu görülmektedir.

Tablo 4.3. Deney Grubunda ve Kontrol Grubunda Yer Alan Öğrencilerinin Ön Test Puanlarının Gruplar Arasında Karşılaştırılmasına İlişkin Bağımsız Örnekler T Test Sonuçları

Grup	N	$\bar{X}$	SS	Sd	t	p
Deney	15	7,27	1,91	29	-0,86	,393
Kontrol	14	7,93	2,20			

Tablo incelendiğinde, deney grubundaki öğrencilerin ön test puanlarının ($\bar{X}=7,27$) kontrol grubundaki öğrencilerin ön test puanlarından ($\bar{X}=7,93$) daha düşük olduğu, ön test puanlarının deney grubu ve kontrol grubu arasında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklılaşmadığı görülmektedir ($t(29)= -0,86$; $p>0,05$).

Tablo 4.4. Deney Grubunda ve Kontrol Grubunda Yer Alan Öğrencilerinin Son Test Puanlarının Gruplar Arasında Karşılaştırılmasına İlişkin Bağımsız Örnekler T Test Sonuçları

Grup	N	$\bar{X}$	SS	Sd	t	p	η
Deney	15	15,27	3,73	29	2,75	,010	,039
Kontrol	14	11,43	3,78				

Tablo incelendiğinde, deney grubundaki öğrencilerin son test puanlarının ($\bar{X}=15,27$) kontrol grubundaki öğrencilerin son test puanlarından ($\bar{X}=11,43$) daha yüksek olduğu ve son test puanlarının deney grubu ve kontrol grubunun puanları arasındaki bu farklılığın istatistiksel olarak anlamlı düzeyde olduğu görülmektedir ($t(29)= 2,75$; $p<0,05$). η değeri incelendiğinde etki büyüklüğün ,039 olduğu görülmektedir. Bu değere göre düşük düzeyde etki olduğu söylenebilir.

4.3. Öğretmen Görüş Formlarına İlişkin Nitel Analiz Sonuçları

Araştırma kapsamında uygulanan öğretmen görüşme formları 18 öğretmene uygulanmıştır. Soruların bir bölümünde öğretmenlerin yanıt vermemesi durumunda 18’den daha az sayıda yanıt bunulurken, bir bölümünde bazı öğretmenlerin birden fazla tema / kod için yanıt vermesinden dolayı toplam yanıt sayısı 18’den fazladır.

“Derslerde teknoloji kullanımının öğrencilerin derse yönelik motivasyonlarını olumlu ya da olumsuz olarak etkilediğini düşünüyor musunuz?” sorusuna ilişkin öğretmen görüşleri Tablo 4.5’te değerlendirilmiştir.

Tablo 4.5. Derslerde Teknoloji Kullanımının Öğrencilerin Derse Yönelik Motivasyonlarına Etkisi Hakkında Öğretmenlerin Görüşleri

Tema / Kod	f
Tema: Olumlu Etkiler	
Derse olan ilgili / merakı artırma	5
Kullanılan araç gereç sayısı	3
Derste dikkati artırma	2
Birden fazla duyuya hitap etmesi	1
Tema: Olumsuz Etkiler	
Soyut olması	2
Kısa süreli kullanımda etkili	1

Araştırmaya katılan öğretmenlerin derste teknoloji kullanılmasının öğrenci motivasyonuna etkisi hakkındaki görüşleri olumlu etkiler ve olumsuz etkiler temaları altında incelenmiştir. Araştırmaya katılan öğretmenlerin olumlu görüşlerinin daha fazla olduğu görülmektedir. Derste teknoloji kullanımının derse olan ilgi / merakı artırma, kullanılan araç-gereç sayısının fazla olması, derste dikkati artırma, birden fazla duyuya hitap etmesi gibi nedenler olumlu etkiler olarak görülmektedir. Derste teknoloji kullanımının soyut olması ve kısa süreli kullanımlarda etkili olması ise olumsuz etkiler olarak görülmektedir.

Derste teknoloji kullanımının öğrenci motivasyonuna ilişkin öğretmen görüşlerinden olumlu etkilere ilişkin öğretmen görüşlerinin 4 kategoride yer aldığı görülmektedir ve bunların başında derse olan ilgi / merak artışı gelmektedir. Ö1 “*Öğrencileri olumlu yönde etkilediğini düşünüyorum. Derse ilgi ve merak uyandırıyor*” ifadesiyle derste teknoloji kullanımının öğrencinin derse yönelik ilgisinin / merakının arttığını belirtmektedir. Ö14 ise “*Olumlu etkilediğini düşünüyorum. Teknoloji çağındaki çocuklar sınıf içi etkinliklerde ve derslerde akıllı tahtayı kullanmamdan ve kullanmaktan mutluluk duyuyor, onu daha eğlenceli ve ilgi çekici buluyorlar*” ifadesiyle teknoloji çağında çocukların derste teknoloji kullanılmasından mutluluk duyduğunu ve bunun derse olan ilgili artırdığını belirtmektedir. Ö16 ise “*Olumlu yönleri dersi kavramaları ve teknolojiye ilginin fazla olması*” ifadesiyle çocukların teknolojiye olan ilgisinden dolayı derste verimliliğin arttığını belirtmektedir. Farklı bir bakış açısıyla Ö2 “*Olumlu olarak etkilediğini düşünüyorum. Çünkü klasik ders anlatımından uzaklaşıyor öğrenciler. İlgileri, dikkatleri daha uzun süre kalıcı oluyor*” ifadesiyle çocukların ilgilerinin ve dikkatlerinin artmasının klasik ders ortamından uzaklaşmaları olduğunu belirtmektedir. Çocukların teknolojiye olan ilgileri nedeniyle bu yöntemle ders anlatılması klasik yöneme göre daha ilgi çekici gelmektedir.

Derste teknoloji kullanımının olumlu yönlerine ilişkin kullanılan araç gereç sayısının fazla olması önemli bir olumlu etki olarak görülmektedir. Örneğin Ö9 “*Çağımızın en büyük probleminden biri olan çocukların tablet ve bilgisayar bağımlılığı ve bu tür teknolojik araçlardan video izlemek çocukların yarısından fazlasının alışık olduğu bir faaliyettir. Bu durumu öğrenmeyi kolaylaştırmak adına çocuklara eğitici videoların izletilerek daha kolay ve kalıcı öğrenmelerini sağladığını düşünüyorum*” ifadesiyle çocukların farklı teknolojik araçların kullanımına hâkim olduğu ve bunların eğitim ortamında kullanılmasının öğrenmeye katkı sağladığını belirtirken, Ö5 “*Olumlu yanları gözle göremeyeceği araçlar ve gereçleri günlük hayattaki birçok kullanım olduğunu öğreniyor olumsuz yanı ise sadece görsel olarak görüyor uygulamalı olmadığı için*” ifadesiyle çocukların günlük hayatta ulaşamayacağı araç gereçleri derste teknoloji kullanımı sayesinde deneyimleyebildiğini, ancak bu deneyimin sadece göz duyusuna hitap etmesinin olumsuz bir durum olduğunu belirtmektedir. Her ne kadar sadece görsel olması ve çocuğun uygulama yapamaması yetersizlik olarak düşünülse de Ö17 “*Dikkati çabuk dağılan çocuklar için ne yaparsak fayda etmiyor ama diğer çocuklar görsel bir şeyler gördüklerinde gerçekten motive olup mutlu oluyorlar*” ifadesiyle çocukların görme duyusuna hitap edilmesinin motive edici olduğunu belirtmektedir. Ö6 ise “*Çoğunlukla olumlu. Sebebi duyu organlarını komplike aktif kılıyor ve yaşamsal süreç sağlıyor*” ifadesiyle derste teknoloji kullanımının sadece göz duyusuna değil, birden fazla duyuya hitap ettiğini belirtmektedir.

Derste teknoloji kullanımının olumlu etkilerinin aksine olumsuz etkilerinin de olduğu düşünülmektedir. Örneğin Ö3 “*Bu araç gereçler uzun süreli kullanılmazsa faydalı oluyor bence. Yoksa belli bir zamandan sonra çocuğun dikkati dağılabiliyor*” ifadesiyle derste teknolojik araç kullanımların kısa süreli olmadı gerektiğini, belirli bir süre sonra öğrencinin dikkatinin dağıldığını belirtmektedir. Ö15 ise “*Ortaokul seviyesindeki öğrencilerin soyut düşünebilme becerileri yeterince gelişmediği için matematiksel kavramların görselleştirilmesi dersi anlamalarını kolaylaştırmaktadır. Fakat kullanılan teknolojik materyaller öğrenci seviyesine uygun seçilmezse sınıfın dikkati daha çok dağılmakta ve konuyu anlamlandırmaları zorlaşmaktadır*” ifadesiyle derste teknoloji kullanımının yararlı olabileceğini ancak uygun teknolojik materyal seçilmemesi durumunda öğrencinin dikkatinin dağılabileceğini ve konuyu anlamlandırmakta zorlanacağını belirtmektedir.

“Derslerde sadece teknolojik araç kullanarak ders anlatmak veya sadece teknolojik araç olmaksızın anlatım yapmak arasında tercih yapmak durumunda kalsanız, hangisini tercih edersiniz?” sorusuna ilişkin öğretmen görüşleri Tablo 6’da değerlendirilmiştir.

Tablo 4.6. Derslerde Sadece Teknolojik Araç Kullanarak Ders Anlatmak veya Sadece Teknolojik Araç Olmaksızın Anlatım Yapmak Arasında Tercih Yapmak Durumunda Kalsa Hangi Yöntemin Tercih Edileceğine Yönelik Öğretmenlerin Görüşleri

Tema / Kod	f
Tema: Sadece Teknolojik Araç Kullanım	
Ders anlatım kolaylığı	3
Kazanımların kalıcılığının sağlanması	2
Dersin anlaşılabilirliğinin artması	2
Öğrenci motivasyonu	1
Akademik başarısı yüksek sınıflarda kullanılmalı	1
Tema: Sadece Klasik Yöntemleri Kullanım	
Öğrenci ile etkileşim kurabilmenin zorlukları	3
Eğitimin amaçlarına uygun olmaması	1
Akademik başarısı düşük sınıflarda kullanılmalı	1

Araştırmaya katılan öğretmenler ders işlerken sadece teknolojik araçlarla ders anlatmak ya da sadece teknolojik araçlar olmaksızın ders anlatmak arasında tercih yapmak durumunda kaldıklarında çoğunluğunun sadece teknolojik araçlar kullanarak ders anlatmayı tercih edeceği görülmektedir. Sadece teknolojik araçlar kullanarak ders anlatmayı tercih edeceğini belirten öğretmenler buna gerekçe olarak ders anlatım kolaylığı, kazanımların kalıcılığının sağlanması, dersin anlaşılabilirliğinin artması, öğrenci motivasyonunu göstermektedir. Sadece klasik yöntemle ders anlatmayı tercih edeceğini belirten öğretmenlerde ise buna gerekçe olarak öğrenci ile etkileşimin kurabilmenin zorlukları ve eğitimin amaçlarına uygun olmaması gösterilmektedir. Ayrıca araştırmaya katılan öğretmenlerden 1’i akademik başarısı yüksek olan sınıflarda sadece teknolojik araçlarla ders anlatılmasının uygun olabileceğini, akademik başarısı düşük sınıflarda ise klasik yöntemlerle ders anlatılması gerektiği belirtmektedir.

Ders anlatımında sadece teknolojik araçlarla anlatımı tercih edeceğini belirten öğretmenlerden Ö10 “*Teknolojik araç kullanmanın ders anlatımında daha etkili olduğunu düşünüyorum*” ifadesiyle derste teknolojik araç kullanmanın daha etkili olduğunu belirtirken, bu görüşü destekleyen Ö14 “*Sadece teknoloji araç tercih ederdim. Akıllı tahta bizlere yazı tahtası olarak da kullanılabilecek her türlü kolaylık ve uygulamayı sunmakta dolayısıyla teknolojik araçlar ihtiyaçlara neredeyse*

tamamen cevap verirken, teknolojiden uzak bir sistem ihtiyaçların yarısını bile karşılayamaz” ifadesiyle teknolojik araçların ders anlatımında tüm ihtiyaçlara cevap verdiğini belirtmektedir.

Ders anlatım kolaylığının dışında öğrenciye katkı yönünden de sadece teknolojik araçlarla ders anlatmayı tercih edeceğini belirten öğretmenler mevcuttur. Örneğin Ö6 *“Teknolojiyi tabi ki davranışsal süreçlerin oluşması için, yani kazanımların süreklilik sağlaması için teknolojiyi tercih ederim”* ifadesiyle derste teknoloji kullanımı sayesinde kazanımların süreklilik kazanacağını belirtmekte, Ö7 de *“Tabi ki teknolojik araç üç boyutlu görsel öğrencide kalıcılığı artırır”* ifadesiyle bu görüşü desteklemektedir. Ö8 ise *“Derslerde sadece teknolojik araç kullanımını tercih ederim çünkü daha faydalı oluyor ve öğrenciler daha motive hale geliyor”* ifadesiyle derslerde teknolojik araç kullanımının faydalı ve öğrenci açısından motive edici olduğunu belirtmektedir.

Ders anlatımında sadece klasik yöntemi tercih edeceğini belirten öğretmenlerden Ö2 *“Teknolojik araç olmaksızın ders anlatmak isterdim. Çünkü ders anlatımı daha etkileşimli ve daha aktif işleniyor. Teknolojik araç kullanarak ders anlatmak sadece tamamlayıcı olmalı”* ifadesiyle klasik yöntem ile ders anlatımının öğrenciyle etkileşim açısından daha etkili olduğunu ve bu nedenle klasik yöntemi tercih edeceğini belirtmekte olup, Ö9 *“Teknolojik araçlar her ne kadar eğitime katkı sağlasa da şu anda sadece teknolojik araçlar kullanarak anlatmanın öğrencilerin bu materyallere bizler evde de ulaşırız okula ne gerek var gibi düşüncelere gireceğini düşünüyorum bu sebeple eğitimin asıl amacı olan okul ve toplumsal kurallara uygun bireyler yetiştirmek amacını gerçekleştirmek için teknolojik araçların sadece yardımcı kaynak olarak kullanılması gerektiğini düşünüyorum bu sebeple ikisi arasında bu şekilde bir tercih yaptığımda teknolojik araç olmaksızın ders anlatımı yapmayı tercih ederim”* ifadesiyle eğitimin asıl amaçlarını gerçekleştirebilmek için sadece klasik yöntemi tercih edeceğini belirtmektedir. Ö2 ve Ö9 iki eğitim yöntemi arasında tercih yapmak durumunda kaldıkların klasik yöntemi tercih edeceklerine belirtmelerine ek olarak derste teknoloji kullanımının da klasik yöntemde tamamlayıcı olacağını belirtmektedir.

Araştırmaya katılan öğretmenler sadece teknoloji kullanımı veya sadece klasik yöntemle ders anlatımı yapmak durumunda kaldıklarında farklı gerekçelerle bu yöntemlerden birini seçeceklerini belirtmiştir. Farklı bir bakış açısıyla Ö15 *“akademik*

anlamda iyi olan sınıflarda sadece teknoloji kullanarak eğitim, akademik olarak iyi olmayan sınıflarda sadece teknoloji olmaksızın eğitim” tercih edebileceğini belirtmektedir.

“Covid-19 Pandemisinin ilk zamanlarında uzaktan eğitime hızlı bir geçiş yaşandı. Uzaktan eğitimle ders anlatımı konusundaki görüşleriniz nelerdir?” sorusuna ilişkin öğretmen görüşleri Tablo 4.7’de değerlendirilmiştir.

Tablo 4.7. Uzaktan Eğitimle Ders Anlatımı Hakkında Öğretmenlerin Görüşleri

Tema / Kod	f
Tema: Olumlu Görüşler	
Başarılı öğrenciler için verimli	2
Tema: Olumsuz Görüşler	
Öğrenci etkileşimi / katılımı yetersiz	10
Ders verimi azalıyor	8
Ekipman / alt yapı yetersizliği	5
Zorunlu olmadıkça kullanılmamalı	4

Araştırmaya katılan öğretmenlerin uzaktan eğitimde ders anlatım deneyimleri hakkındaki görüşleri incelendiğinde, öğretmenlerin genel olarak olumsuz görüşlere sahip oldukları görülmektedir. Uzaktan eğitimle ders anlatımında öğrenci etkileşimi / katılımının yetersiz olması olumsuz görüşler arasında en fazla öne çıkan görüştür. Ders veriminin azalması da olumsuz görüşler arasında ön plandadır. Olumsuz görüşler arasında diğer görüşlerin ekipman / alt yapı yetersizliği, zorunlu olmadıkça kullanılmaması görüşleri yer almaktadır. Uzaktan eğitimle ders anlatımında olumlu görüşleri olduğunu ifade eden öğretmenler bu yöntemin başarılı öğrenciler için verimli olduğunu belirtmektedir.

Uzaktan eğitimle ders anlatıma ilişkin olumlu görüş belirten Ö3 “*Uzaktan eğitim başarılı olan her öğrenci için yüzde seksen faydalı. Fakat zorlama ile giden öğrenciler için çok faydası olmuyor*” ifadesiyle uzaktan eğitimin başarılı öğrenciler için faydalı olduğunu belirtirken, Ö4 “*Tüm kesimlerin katılımının sağlanması çok zor. Yüz yüze bile zorlanılırken uzaktan eğitimde bu verim düşüyor. Ancak istekli çalışan bilinçli öğrenciler iki durumda da öğrenebiliyor*” ifadesiyle benzer görüşü desteklemektedir. Uzaktan eğitimin başarılı öğrenciler için verimli olabileceğini belirten öğretmenler bu eğitim yönteminin başarısız öğrenciler için verimsiz olacağını belirtmektedir.

Uzaktan eğitime ilişkin olumsuz görüşlerin başında öğrenci etkileşimi / katılımının yetersiz olması gelmektedir. Ö13 “*Uzaktan eğitimle ders işlemek İlk zamanlarda çok*

zor oldu. Sonradan düzene bindi fakat katılım azdı” ifadesiyle uzaktan eğitime katılımın az olduğunu belirtirken, Ö11 “Fırsat eşitliği sağlanmalı. İnternet erişimi olmayan öğrenciler için farklı çözümler üretilmeli. Derse katılımın az olması, öğrenci takibinin yapılamaması” ifadesiyle derse katılımın a olduğunu ve öğrenci takibinin yapılamadığını belirtirken, ayrıca fırsat eşitliğinin sağlanması gerektiği belirtmektedir. Öğrenci katılımı ve etkileşimine ilişkin Ö2 “Uzaktan eğitimle ders işlemek gerçekten çok daha zor. Hem etkileşim olmuyor hem de geri dönüt çok zor oluyor” ifadesiyle uzaktan eğitimde öğrenci ile etkileşim olamadığını ve geri dönüt almanın çok zor olduğunu belirtirken, Ö8 ise “İlk zamanlarda çok faydalı olmadı yeni olmasının aksaklıkları oluyordu sonrasında sistem oturunca faydalı oldu. Uzaktan eğitim normal eğitim kadar faydalı değil öğrenci ile göz göze gelmeyince etkisini kaybediyor ama zorunlu hallerde kullanılabilir” uzaktan eğitimin süreç içerisinde verimli olmaya başladığını ancak öğrencilerle etkileşim olmayınca etkisini kaybettiğini belirtmektedir.

Uzaktan eğitim uygulamasında ders veriminin azaldığına ilişki. Öğretmen görüşleri oldukça fazladır. Örneğin Ö7 “Öğrencilerin tamamı katılım sağlayamadı ve ders süresi verimli işlenemedi” ifadesiyle ders süresinin verimli kullanılamadığını, Ö9 “Uzaktan eğitime yeterli alt yapı olmaksızın geçildiğinde dolayı pandemi süresince yapılan uzaktan eğitimin çok verimli olmadığını düşünüyorum. Öğrencilerde hem isteksizlik hem motivasyon eksikliği olduğu için öğrencileri derste aktif tutmakta çok zorlandığımız bir süreçti. Birçok öğrenci yanlarında birileri olmadığı sürece derse giriş yapıp sesi ve kamerayı kapatarak sadece derse giriş yapmış gibi görünerek kendisi ders dışı işlerle uğraşarak kendisini öğrenmeye kapatmıştır . Bu sebeple uzaktan eğitimin verimli olmadığını düşünüyorum” ifadesiyle öğrencilerin derse aktif katılım sağlamamaları nedeniyle uzaktan eğitimin verimsiz bir uygulama olduğunu, verimsiz olmasının bir diğer nedeninin ise alt yapı yetersizliği olduğunu belirtmektedir. Ekipman ve alt yapı yetersizliği konusunda Ö18 “Öncelikle her öğrencinin internet ve bilgisayar / tablet ekipmanlarına sahip olması gerekiyor. Uzaktan eğitimde yaşadığım en büyük sıkıntı öğrencilerin internet – tablet / bilgisayar ekipmanlarına erişimlerinin olmamasıydı. Bu nedenle 40 kişilik sınıflarda genellikle ortalama 5 kişi ile ders yapabildim” ifadesiyle alt yapı ve ekipman yetersizliği nedeniyle derse katılımın az olduğunu belirtmektedir.

Araştırmaya katılan ve uzaktan eğitime ilişkin olumsuz görüşleri olan öğretmenlerden bir bölümü uzaktan eğitimin zorunlu olmadıkça kullanılmaması gerektiğini belirtmektedir. Örneğin Ö6 “*Uzaktan eğitime çoğunlukla olumsuz yaklaşırım. Dünya da olumsuz yaklaşıyor. Kanıtı okullaşma ve yüz yüze eğitim bir gereklilik bunu ben demiyorum tüm dünya diyor*” ifadesiyle uzaktan eğitime yönelik olumsuz bir yaklaşımı olduğunu belirtirken, Ö1 “*Uzaktan eğitim olağanüstü durumlarda elbette kullanılmalı. Ancak her daim eğitim yüz yüze olmalıdır*” ifadesiyle yüz yüze eğitimin uygulanmasını ve uzaktan eğitimin sadece zorunluluk olduğunda kullanılması gerektiğini belirtmektedir. Bu görüşe benzer şekilde Ö10 da “*Uzaktan eğitim sadece zorunlu hallerde kullanılması gerekir onun haricinde uzaktan eğitimin yüz yüze eğitimin yerine getirileceğini düşünmüyorum*” ifadesiyle uzaktan eğitimin sadece zorunlu hallerde kullanılması gerektiğini belirtmektedir.

“Uzaktan eğitimle teknoloji kullanımının derslerde yaygınlaşması sonrasında yüz yüze eğitimde teknoloji kullanımınızın arttığını düşünüyor musunuz?” sorusuna ilişkin öğretmen görüşleri Tablo 4.8’de değerlendirilmiştir.

Tablo 4.8. Uzaktan Eğitim Süreci Sonrasında Derslerde Teknoloji Kullanımının Artışı Hakkında Öğretmenlerin Görüşleri

Tema / Kod	f
Tema: Değişiklik Oldu	
Artış oldu	12
Tema: Değişiklik Olmadı	
Artış ya da azalma olmadı	5

Araştırmaya katılan öğretmenlerin uzaktan eğitim süreci sonrasında derslerde teknoloji kullanımında artış olup olmadığına ilişkin görüşleri incelendiğinde, öğretmenlerin çoğunluğunun artış olduğunu ifade ettiği, bir bölümünün ise artış ya da azalma olmadığını ifade ettiği görülmektedir.

Uzaktan eğitim süreci sonrasında derslerde teknoloji kullanımının arttığına ilişkin görüşü olan öğretmenlerden Ö1 “*Kesinlikle birçok öğretmen uygulamalar, içerikler hakkında bilgi sahibi oldu. Bunun da sınıflara yansıdığını düşünüyorum*” ifadesiyle öğretmenlerin süreçte öğretmenlerin uygulamalar hakkında bilgi sahibi olduğunu ve bunun sınıf ortamına yansıdığını belirtmektedir. Bu görüşü destekleyen Ö6 “*Evet tecrübe oluştu bu da tabi ki geliştirdi ve kullanımımızı arttırdı takdir edersiniz ki bu süreç biz eğitimcileri daha çağdaş yaklaşımca yaptı*” ifadesiyle teknoloji kullanımına

ilişkin tecrübelerinin oluştuğunu ve kullanımlarının arttığını belirtmektedir. Derste teknoloji kullanımına yaşanan artışa ilişkin Ö14 *“Uzaktan eğitim sürecinde öğretmenler kendini geliştirme çabası içine girdiler bu sayede belki de daha önce bilmedikleri birçok uygulama ve sistemle tanıştılar ve bunları ders araç gereçlerine entegre ettiler”* ifadesiyle derste teknolojik araç gereç kullanımının arttığını belirtirken, Ö11 *“Derste etkileşimli tahtanın kullanımı arttı. Öğrencilerin bilgiyi edinme yolları çeşitlendi ve aktif katılım arttı. Kalıcı öğrenmelerin artacağını düşünüyorum”* ifadesiyle derste etkileşimli tahtayı daha fazla kullanmaya başladığını belirtmektedir. Ö17 ise *“Özellikle belirli yaş grubunun üzerindeki öğretmenlerimizin bilgisayar ve teknoloji konusunda tamamen uzakta kalıp uzaktan eğitim sayesinde mecburi öğrenme ve kendini geliştirme durumunda olduğunu düşünüyorum”* ifadesiyle belirli yaş grubunun üzerinde olan öğretmenlerin de derste teknoloji kullanımı konusunda kendilerini geliştirmek durumunda olduğunu belirtmektedir.

Araştırmaya katılan öğretmenlerin bir bölümü ise uzaktan eğitim süreci sonrasında derslerde teknoloji kullanımlarında artış ya da azalma meydana gelmediğini belirtmektedir. Örneğin Ö3 *“Benim için çok bir şey fark etmedi. Ben önceden de derslerimde hem teknoloji hem de kendi kaynaklarımı kullandığım için fark etmedi diyebilirim”*, Ö8 *“Evet genel olarak artmıştır ama benim için değişmedi zaten teknolojiyi ve akıllı tahtayı çok fazla kullanırım”* ve Ö18 *“Kendi adıma öncesinde de teknolojiyi aktif kullandığım için benim için değişen pek bir şey olmadı”* ifadesiyle kendileri için uzaktan eğitim süreci sonrasında derslerde teknoloji kullanımında artış ya da azalma olmadığını belirtmektedir. Bu öğretmenlerin derslerde teknoloji kullanımında artış ya da azalma olmamasının temelinde uzaktan eğitim süreci öncesinde de aktif olarak derslerde teknolojiyi kullanıyor olmaları unsuru vardır.

4.4. Öğrenci Görüş Formlarına İlişkin Nitel Analiz Sonuçları

Araştırma kapsamında uygulanan öğrenci görüşme formları 25 öğrenciye uygulanmıştır. Soruların bir bölümünde öğrencilerin yanıt vermemesi durumunda 25’ten daha az sayıda yanıt bunulurken, bir bölümünde bazı öğrencilerin birden fazla tema / kod için yanıt vermesinden dolayı toplam yanıt sayısı 25’ten fazladır.

“Derslerde bilgisayar, projeksiyon veya benzeri teknolojik cihazların kullanılması hakkında ne düşünüyorsun?” sorusuna ilişkin öğrenci görüşleri Tablo 4.9’da değerlendirilmiştir.

Tablo 4.9. Derslerde Bilgisayar, Projeksiyon veya Benzeri Teknolojik Cihazların Kullanılması Hakkında Öğrenci Görüşleri

Tema / Kod	f
Tema: Olumlu Etki	
Ders verimlilik artışı	20
Derse olan ilgi artışı	3
Ödev paylaşım kolaylığı	2
Tema: Olumsuz Etki	
Hatalı kullanımı zararlıdır	4

Araştırmaya katılan öğrencilerin derslerde teknolojik cihaz kullanılması hakkındaki görüşleri incelendiğinde, derste teknoloji kullanımının olumlu ve olumsuz etkileri olduğu şeklinde görüşleri olduğu tespit edilmiştir. Olumlu etkiler incelendiğinde, öğrencilerin büyük çoğunluğunun derste verimlilik artışı olduğuna ilişkin görüşleri bulunduğu, buna ek olarak derse olan ilgi artışı ve ödev paylaşım kolaylığı sağladığına ilişkin görüşleri bulunduğu görülmektedir. Olumlu görüşlerin aksine öğrencilerin bir bölümü derslerde teknolojinin hatalı kullanımının olumsuz bir etki oluşturacağını ifade etmektedir.

Araştırmaya katılan öğrencilerin derste teknolojik cihaz kullanılması hakkındaki görüşlerinin çoğunlukla olumlu etkiler üzerinde olduğu görülmektedir. bu olumlu etkilerin başında ise derste verimlilik artış gelmektedir. Örneğin K2 “*Bence dersi daha iyi anlayabiliriz. Daha kolay olur*”, K3 “*Bence kullanılmalı. Çünkü daha iyi anlıyoruz*”, K7 “*Derslerde teknolojik aletleri kullanmak daha çabuk anlamamı sağlıyor*” ifadeleriyle derslerde teknolojik araçların kullanılmasının daha kolay öğrenmelerine katkı sağladığını belirtmektedir. K12 “*Derslerde teknolojik cihazların kullanılması konuları anlamamızda yardımcı olur*”, K13 “*Teknolojik cihaz veya araçların kullanılması dersleri daha iyi anlamamızı sağlar*” ve K19 “*Öğrenmeme daha fazla yardımcı oluyor, konuları daha iyi anlıyorum*” ifadeleriyle benzer görüşlerde bulunmaktadır, K23 ise “*Teknolojik araçlar pratik*” ifadesiyle bu araçları kullanmanın pratik olduğunu belirtmektedir.

Öğrencilerin derslerde teknolojik cihaz kullanılmasının ders verimliliği artışına ilişkin görüşlerine ek olarak derslerde ilgilerinin artacağına ilişkin görüşleri de bulunmaktadır. Örneğin K16 “*Teknolojik araçların kullanılması derse daha iyi odaklanmamı sağlıyor*” ve K22 “*Derslerde projeksiyon veya benzeri teknolojik cihazlar derslerde daha sık kullanılırsa daha dikkatli dinlerim*” ifadeleriyle derslerde teknolojik cihaz kullanmalarının derse olan ilgilerini ve dikkatlerini artıracığını belirtmektedir.

Teknolojik araçların ders içinde kullanımına ek olarak dersle ilgili olarak ders dışında ödev paylaşımında kolaylık sağlaması da öğrencilerin olumlu olarak ifade ettikleri bir durumdur. Örneğin K4 “*Benim için iyi. Bilgisayardan öğretmenimiz ödev verdiğinde iyi oluyor ve güven / kolay / anlamlı oluyor*” ifadesiyle ödev konusunda teknoloji kullanımını yararlı olarak gördüğünü belirtmektedir. Benzer şekilde K6 da “*Ödevleri yapmak konusunda çok yararlı oluyor ama kötü kullanımları zararlıdır*” ifadesiyle ödev amaçlı teknoloji kullanımının yararlı olduğunu belirtirken, kötü amaçlı kullanımının ise zararlı olacağını belirtmektedir. Derste teknoloji kullanımının zararlı olduğuna ilişkin bir başka görüşü olan K14 “*Bazen derslerde yararlı olabiliyor, bazen de dikkat dağıtabiliyor. Mesela ders işlerken boş yere açık olduğunda*” ve K20 “*Bence yararlı ama teknolojik aletler fazla kullanılınca uykum geliyor ve derse odaklanamıyorum*” ifadeleriyle derste teknoloji kullanımının hatalı kullanımının derste olumsuz etki yaratacağını belirtmektedir.

“Derslerde bilgisayar, projeksiyon veya benzeri teknolojik cihazların kullanılması derse olan ilgini etkiliyor mu?” sorusuna ilişkin öğrenci görüşleri Tablo 10’da değerlendirilmiştir.

Tablo 4.10. Derslerde Bilgisayar, Projeksiyon veya Benzeri Teknolojik Cihazların Kullanılmasının Derse Olan İlgiye Etkisi Hakkında Öğrenci Görüşleri

Tema / Kod	f
Tema: Derse İlgi ve Öğrenmeye Etki	
İlgi artışı sağlıyor	13
Öğrenmemi olumlu etkiliyor	9
Tema: Diğer Etki	
Etkilemiyor	1

Araştırmaya öğrencilerin derste teknoloji kullanımının derse olan ilgilerine etkileri incelendiğinde, öğrencilerin önemli bir bölümü ilgi artışı yaşadıklarını ve

öğrenmelerini olumlu etkilediğini ifade etmektedir. 1 öğrenci ise derste teknoloji kullanımının ilgisini etkilemediğini ifade ettiği görülmektedir.

Araştırmaya katılan öğrencilerin büyük çoğunluğu derste teknolojik cihaz kullanılmasının derse ilgilerini artırdığını ve öğrenmelerini olumlu etkilediğini belirtmektedir. Derse olan ilgi artışına ilişkin K8 “*Dikkatimi çekiyor ve derse olan ilgili artırıyor ve etkiliyor*” ve K10 “*Derslerde bilgisayar, projeksiyon kullanılması derse ilgimi iyi yönde etkiliyor*” ifadeleriyle derslerde teknoloji kullanımının ilgilerini artırdığını belirtmektedir. İlgi artışına gerekçe olarak K19 “*Orada görselleri gördüğüm için daha fazla ilgimi çekiyor ve konuları daha iyi anlamama yardımcı oluyor*” ifadesiyle görsellerin ilgisini artırdığını, K20 ise “*Oradaki videolar ilgimi çekiyor*” ifadesiyle videoların ilgisini çektiğini belirtmektedir. K24 “*Evet, teknoloji seven biri olduğum için ilgimi artırıyor*” ifadesiyle teknolojiyi sevmesi nedeniyle derste teknolojinin kullanılmasının ilgisini artırdığını belirtirken, K22 “*Evet, derse daha odaklı oluyorum, teknolojik araçlar kullanılarak ders işlenmesini çok isterim*” ifadesiyle teknolojik araçlar kullanılarak ders işlenmesini istediğini ve teknolojik araçlarla ders işlenmesinin derse olan ilgisini artırdığını belirtmektedir.

Derslerde teknoloji kullanılmasının derse olan ilgiyi artırması konusunda öğrenciler sadece ilgi artışı değil, aynı zamanda dersi öğrenmelerinin de olumlu etkilendiğini ifade ettiği tespit edilmiştir. Örneğin K5 “*Teknolojik aletlerle ders işlendiği zaman daha çabuk öğreniyorum*”, K9 “*Daha hızlı öğrenmemi artırabilir*”, K12 “*Derse olan ilgimi etkiliyor. Dersi daha iyi anlıyorum*” ve K13 “*Derse ilgimi etkiliyor. Dersi daha iyi pekiştirmemi sağlıyor*” ifadeleriyle derslerde teknolojik araçların kullanılmasının hem ilgilerini artırdığını hem de dersi daha iyi öğrenmelerini sağladığını belirttiği görülmektedir.

Öğrencilerin büyük çoğunluğu derste teknoloji kullanımının ilgilerini ve bu nedenle öğrenmelerini artırdığını belirtmesine karşın K21 “*Etkilemiyor. Çünkü her iki anlatımla da aynı*” ifadesiyle derste teknoloji kullanımının ilgisini etkilemediğini belirtmektedir.

“Derslerde teknolojik araçların kullanılması günlük hayatta teknolojik araçları kullanmanı etkiliyor mu?” sorusuna ilişkin öğrenci görüşleri Tablo 4.11’de değerlendirilmiştir.

Tablo 4.11. Derslerde Teknolojik Araçların Kullanılması Günlük Hayatta Teknolojik Araçları Kullanımına Etkisi Hakkında Öğrenci Görüşleri

Tema / Kod	f
Tema: Günlük Hayatta Teknoloji Kullanımına Etki	
Etkilemiyor	9
Ödev / ders amaçlı kullanım artırıyor	7

Araştırmaya katılan öğrencilerin 9'u derslerde teknolojik araç kullanmalarının günlük hayatta teknoloji kullanımlarını etkilemediğini belirtirken, 7'si günlük hayatta ödev / ders amaçlı teknoloji kullanımlarının arttığını belirtmektedir.

Derslerde teknoloji kullanımının günlük hayatta teknoloji kullanımını etkilediğini belirten öğrencilerden K8 "*Hayır, derslerde teknolojik araçların kullanılması ve günlük hayatta kullanılması farklı olduğu için beni etkilemiyor*", K14 "*Hayır, günlük hayatta kullanımda hiçbir etki yok*", K19 "*Hayır etkilemiyor. Derslerde daha fazla ilgimi çekiyor*" ifadeleriyle derslerde teknoloji kullanmalarının günlük hayatta teknoloji kullanmalarını etkilemediğini belirtmektedir.

Araştırmaya katılan öğrenciler derslerde teknoloji kullanımının özel hayatta teknoloji kullanımlarını etkilediğini ve bu etkinin ödev / ders amaçlı kullanımlarının artması şeklinde olduğunu belirtmektedir. Örneğin K5 "*Bazen internetten test çözmemize yardımcı oluyor*", K6 "*Evet etkiliyor. Çünkü internetten veya bilgisayardan ödev verildiğinde teknoloji kullanmamız gerekiyor*", K7 "*Evet. Çünkü internetten ödev veriliyor*" ifadesiyle test çözmek veya ödev yapmak amacıyla günlük hayatta internet kullandıklarını belirtmektedir. K11 "*Derler hakkında 1 saat kullanıyorum*" ifadesiyle ders amacıyla günlük hayatta internet kullanımının arttığını belirtirken, K15 "*Etkiliyor. Derste öğrendiğimi evde telefondan, defter ve kitaptan takip ediyorum*" ifadesiyle derse ek olarak evde teknoloji kullandığını belirtmek

“Derslerde hangi teknolojik araçlar kullanılırsa derse olan ilginin artacağını düşünüyorsun?” sorusuna ilişkin öğrenci görüşleri Tablo 4.12’de değerlendirilmiştir.

Tablo 4.12. Derslerde Hangi Teknolojik Araçlar Kullanılırsa Derse Olan İlgiyi Artacağı Hakkında Öğrenci Görüşleri

Tema / Kod	f
Tema: Bireysel Kullanıma Uygun Cihazlar	
Tablet / telefon	7
Bilgisayar	6
Tema: Ders Amacına Uygun Cihazlar	
Akıllı tahta	9
Teleskop	3
Mikroskop	1
Projeksiyon	1

Araştırmaya katılan öğrencilerin derslerde hangi teknolojik araçlar kullanıldığında derse olan ilgilerinin artacağı konusundaki görüşlerini 2 tema altında ifade etmektedir. Öğrencilerin bir bölümü bireysel kullanıma uygun cihazlar temasında tablet / telefon ile bilgisayar kullanımının derslere olan ilgilerini artıracığını belirtirken, bir bölümü ders amaçlı kullanıma uygun olan akıllı tahta, teleskop, mikroskop, projeksiyon gibi cihazların kullanılmasının derse olan ilgilerini artıracığını belirtmektedir.

Derslerde hangi teknolojik cihazların kullanılmasının derse olan ilgilerini artıracığına ilişkin öğrenci görüşlerinin 2 tema altında değerlendirildiği görülmektedir. İlk tema bireysel kullanıma uygun cihazları kapsamaktadır. Bireysel kullanıma ilişkin cihazların derste kullanılmasının derse olan ilgilerini artıracığına ilişkin K2 “*Tablet, daha uygun olacağını düşünüyorum*”, K6 “*Tablet kullanılırsa daha iyi artacağını düşünüyorum*” ifadeleriyle tablet kullanımının derse ilgilerini artıracığını belirtirken, K22 “*Telefon ve bilgisayar*”, K24 “*Telefon, bilgisayar, tablet*”, K25 “*Bilgisayar, telefon, tablet gibi teknolojik ürünler*” ifadeleriyle tablete ek olarak bilgisayar ve telefonun cihazlarının da derslerde kullanılmasının ilgilerini artıracığını belirtmektedir.

Derslerde hangi teknolojik cihazların kullanılmasının derse olan ilgilerini artıracığına ilişkin öğrenci görüşlerinde yer alan ikinci tema derste kullanıma uygun cihazları kapsamaktadır. Derste kullanıma uygun cihazların derste kullanılmasının derse olan ilgilerini artıracığına ilişkin K4 “*Akıllı tahta daha iyi, derse olan ilgili artırıyor*”, K8 “*Akıllı tahta daha çok ilgimi artırıyor*”, K19 “*Akıllı tahta kullanılınca daha fazla ilgimi çekiyor ve daha dikkatli dinliyorum dersi. Konuları daha iyi anlamama yardımcı oluyor*” ifadeleriyle akıllı tahta kullanıldığı zaman derse olan ilgilerinin daha fazla

arttığını belirtmektedir. Ders amaçlı kullanılabilecek akıllı tahta dışında diğer cihazların da derse olan ilgilerin artıracağını belirten öğrenciler de bulunmaktadır. Örneğin K5 “Teleskop”, K7 “Mikroskop, teleskop”, K10 “Derslerde bilgisayar, akıllı tahta, projeksiyon vb araçların kullanılmasını düşünüyorum” ifadeleriyle ders amaçlı kullanıma uygun teknolojik araçların kullanılmasının derse olan ilgilerini artıracağını belirtmektedir.

“Teknolojik araç kullanarak dersin anlatılması ya da hiç teknolojik araç kullanılmadan ders anlatılması arasında seçim yapmak istesen hangisini tercih edersin?” sorusuna ilişkin öğrenci görüşleri Tablo 13’te değerlendirilmiştir.

Tablo 4.13. Derslerde Sadece Teknolojik Araç Kullanarak Ders Anlatılması veya Sadece Teknolojik Araç Olmaksızın Anlatımı Arasında Tercih Yapmak Durumunda Kalsa Hangi Yöntemin Tercih Edileceğine Yönelik Öğrenci Görüşleri

Tema	f
Tema: Sadece Teknolojik Araç Kullanırım	21
Tema: Teknolojik Araç Kullanmam	3

Araştırmaya katılan öğrencilerin derslerde sadece teknoloji kullanılarak ders işlenmesi ya da teknoloji kullanılmadan ders işlenmesi konusundaki görüşleri incelendiğinde, öğrencilerin büyük bir bölümünün sadece teknolojik araç kullanılarak ders işlenmesini tercih edeceği, az bir bölümünün ise teknolojik araç kullanmadan ders işlenmesini tercih edeceği görülmektedir.

Araştırmaya katılan öğrencilerin büyük çoğunluğu sadece teknolojik araç kullanarak veya sadece teknolojik araç kullanmaksızın eğitim almak arasında tercih yapmak durumunda kalırsa sadece teknolojik araç kullanarak ders almayı tercih edeceklerini belirttiği görülmektedir. Örneğin K2 “Teknolojik araçlarla daha iyi anlayacağımızı ve daha iyi çalışacağımızı düşünüyorum”, K6 “Teknolojik araç kullanılarak dersin anlatılmasını tercih ederim. Çünkü her şeye ulaşabilmemizi sağlıyor”, K10 “Derslerde teknolojik araçlar kullanılmasının daha iyi olduğunu düşünüyorum”, K12 “Teknolojik alet kullanılarak dersin anlatılmasını tercih ederim” ifadeleriyle derslerde sadece teknolojik araçlarla eğitim verilmesini seçecekleri görülmektedir.

Sadece teknolojik araçlar kullanılarak veya sadece teknolojik araçlar olmaksızın eğitim alma arasında kalmaları durumunda sadece teknolojik araçlar olmaksızın eğitim almak istediğini belirtilen öğrenciler bulunmaktadır. Örneğin K9 “Hiç teknolojik araç

kullanmadan ders işlemek isterim”, K14 “Teknoloji olmadan ders anlatılmasını isterim. Çünkü teknoloji ile anlatımda konuyu anlayamıyorum” ifadeleriyle sadece teknolojik araç kullanmaksızın ders anlatılmasını istediği belirtilmektedir.



5. TARTIŞMA VE SONUÇ

5.1. Araştırmanın Birinci Alt Problemine İlişkin Bulguların Tartışılması

Yapılan bu araştırmaya katılan ve deney grubunda yer alan öğrencilerin ön-son test başarı puanları karşılaştırıldığı zaman, öğrencilerin ön test puanları ile kıyaslandığı zaman son test başarı testi puanlarında anlamlı artış meydana geldiği bulunmuştur. Benzer şekilde geleneksel öğretim yöntemine göre ders işleyen ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerde de ön test puanları ile kıyaslandığı zaman son test başarı testi puanlarında anlamlı artış gözlemlendiği tespit edilmiştir. Ancak kontrol grubunda yer alan öğrenciler ile karşılaştırıldığında deney grubunda yer alan öğrencilerin başarı puanlarındaki gelişimin daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Ortaya çıkan bu sonuçlara göre, fen öğretiminde mevcut uygulamadaki öğretim yaklaşımına derslerde teknolojik ders materyallerinden yararlanılmasının akademik başarıyı daha fazla arttırdığı söylenebilir. Bu konuda yürütülen çalışmalar incelendiği zaman fen öğretiminde teknolojik ders materyallerinden yaygın olarak faydalandığı ve fen öğretiminde teknolojik ders materyallerinin öğrenci başarısını arttırdığı belirtilmektedir (Rutten ve diğ., 2012: 136; Altun ve diğ., 2007: 1; Bal-Taştan ve diğ., 2018: 2353).

Teknolojik ders materyallerinden yararlanılmasının akademik başarıyı arttırmasının temel nedenlerinin başında ders materyallerinin öğrencilerde ders motivasyonunu ve derse olan ilgiyi arttırmasının yattığı düşünülebilir. Literatürde yer alan çalışmalarda da geleneksel öğretim yöntemine kıyasla derslerde teknolojik ders materyallerinden yararlanılmasının öğrencilerde ders başarısını arttırdığı belirtilmektedir (Çelikler ve Aksan, 2011: 547; Aloraini, 2012: 75; Aremu ve Sangodoyin, 2010: 148; Dikmen ve Tuncer, 2018: 97; Akhigbe ve Ogufere, 2019: 305; Christmann ve Badgett, 2003: 91; Ikwuka ve Samuel, 2017: 98; Nkemakolam ve diğ., 2018: 284; Rosali, 2020: 1). Partovi ve Razavi (2019: 1) bu konuda yürüttükleri bir çalışmada ilköğretimde geleneksel öğretim yöntemi ile kıyaslandığı zaman derslerde bilgisayar kullanımının akademik başarı üzerindeki etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır. Söz konusu çalışmada aynı üniteyi deney grubundaki öğrenciler bilgisayar temelli öğretim

yöntemine göre işlerken, kontrol grubundaki öğrenciler ise geleneksel öğretim yöntemine göre işlemiştir. Çalışmanın sonunda derse ilişkin başarı düzeyinin deney grubunda bulunan öğrenciler lehine yüksek olduğu görülmüştür. Turner ve diğ., (2018: 1) bu konuda yürüttüğü bir çalışmada son yıllarda bilgisayar destekli oyunların geleneksel öğretim yöntemine göre birçok avantaja sahip olduğu belirtilmiş, söz konusu çalışmada dersleri geleneksel öğretim yöntemine göre yürüten öğrenciler ile kıyaslandığında zaman web tabanlı oyun ile ders işleyen öğrencilerde başarı düzeyinin daha yüksek olduğu rapor edilmiştir.

Akdeniz ve diğ., (2017: 59) tarafından gerçekleştirilen araştırmada sekizinci sınıf fen bilimleri dersinde geleneksel öğretim yöntemi ile kıyaslandığında öğrencilerin bilgisayar destekli öğretim yönteminden yararlanılmasının ders başarısı üzerindeki etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır. Söz konusu çalışmada kuvvet ve hareket ünitesini deney grubundaki öğrenciler bilgisayar destekli ders materyalleri ile işlerken, kontrol grubunda bulunan öğrenciler aynı üniteyi geleneksel öğretim yöntemi kullanarak işlemiştir. Araştırmanın sonunda başarı testi puanının deney grubunu oluşturan öğrenciler lehine yüksek olduğu tespit edilmiştir. Şimşek (2017: 112) tarafından gerçekleştirilen çalışmada fen bilimleri dersinde geleneksel öğretim yöntemine kıyasla bilgisayar destekli animasyon ve simülasyon etkinliklerinden yararlanılmasının öğrenci başarısı üzerindeki etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır. Beşinci sınıf öğrencileri üzerinde gerçekleştirilen çalışmanın sonunda geleneksel öğretim yöntemine göre fen bilimleri dersinde bilgisayar destekli animasyon ve simülasyon uygulamalarından yararlanılmasının ders başarısını daha fazla arttırdığı bulunmuştur.

Ballıel-Ünal ve Hastürk (2017: 327) tarafından gerçekleştirilen çalışmada fen eğitiminde bilgisayar destekli öğretim yöntemlerinden yararlanılmasının ders başarısı üzerindeki etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır. Deney ve kontrol gruplu olarak yürütülen çalışmada deney grubundaki öğrenciler fen eğitiminde bilgisayar destekli öğretim yönteminden yararlanırken, kontrol grubundaki öğrenciler ise geleneksel öğretim yönteminden yararlanmıştır. Araştırmada ders başarı düzeyinin deney grubunu oluşturan öğrenciler lehine yüksek olduğu tespit edilmiştir. Pekel ve Matyar (2016: 21) tarafından yapılan araştırmada geleneksel öğretim yöntemine kıyasla fen öğretiminde bilgisayar destekli öğretimden yararlanılmasının ders başarısı üzerindeki etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır. Söz konusu çalışmada derslerde geleneksel

öğretim yönteminin uygulandığı öğrenciler ile kıyaslandığı zaman bilgisayar destekli öğretim yönteminin uygulandığı öğrencilerde ders başarısının daha yüksek olduğu bulunmuştur.

Araştırmada deney grubunda yer alan öğrencilerin başarı puanlarının kontrol grubunda yer alan öğrencilere göre daha fazla gelişmesinin diğer bir nedeni olarak teknolojik ders materyallerinin derse yönelik tutumu olumlu yönde etkilemesinin yattığı düşünülebilir. Literatürde yer alan araştırma bulguları da geleneksel öğretim yöntemine kıyasla teknolojik ders materyallerinin derse yönelik tutumu daha fazla arttırdığını göstermektedir (Karadeniz-Bayrak ve Bayram, 2010: 2194; Çepni ve diğ., 2006: 192; Yıldız ve Aktaş, 2014: 1; Kocaman ve İskender, 2016: 6124; Almekhlafi, 2006: 121). Yeşiltaş ve Turan (2015: 1) tarafından yapılan araştırmada derslerde teknolojik ders materyallerinden yararlanılmasının öğrenciler üzerindeki etkilerinin incelenmesi amaçlanmış, söz konusu araştırmada geleneksel öğretim yöntemleri ile kıyaslandığı zaman derslerde teknolojik ders materyallerinden yararlanılmasının derse yönelik tutumu olumlu yönde etkilediği ve ders başarısını yükselttiği bulunmuştur.

Orhan ve Durak-Men (2018: 245) bu konuda yürüttükleri bir çalışmada fen öğretiminde geleneksel öğretim yöntemi ile web tabanlı öğretim yönteminin öğrenciler üzerindeki etkilerini incelemişlerdir. Beşinci sınıf öğrencileri üzerinde yürütülen çalışmada geleneksel öğretim yöntemine kıyasla web tabanlı öğretim gören öğrencilerin hem fen bilgisine yönelik tutumlarının daha fazla arttığı hem de akademik başarı düzeylerinin daha fazla geliştiği tespit edilmiştir. Küçük (2014: 3) yürüttüğü araştırmada fen öğretiminde bilgisayar destekli simülasyon programında yararlanılmasının öğrencilerin derse yönelik tutumları ve ders başarıları üzerindeki etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır. Deney ve kontrol gruplu olarak yürütülen çalışmanın sonunda kontrol grubunda bulunan öğrenciler ile karşılaştırıldığında deney grubunda yer alan öğrencilerde ders başarısının yanında derse yönelik tutumun daha fazla geliştiği tespit edilmiştir.

Gökçe ve Saraçoğlu (2018: 1383) bu konuda yaptıkları benzer bir çalışmada fen öğretiminde bilgisayar destekli teknolojik ders materyallerinden yararlanılmasının öğrencilerin derse yönelik tutumları ve ders başarıları üzerindeki etkilerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Söz konusu çalışmada fen eğitiminde geleneksel öğretim yöntemine göre ders işleyen öğrenciler ile karşılaştırıldığı zaman bilgisayar

teknolojilerinden yararlanarak ders işleyen öğrencilerin hem derse yönelik tutumlarının hem de başarı düzeylerinin daha fazla geliştiği rapor edilmiştir.

Araştırmada başarı testi sonuçlarında deney grubunda bulunan öğrenciler lehine anlamlı farklılık olmasının diğer bir nedeni olarak teknolojik ders materyalleri ile verilen eğitimde öğrenmenin kalıcı olmasının yattığı düşünülebilir. Nitekim literatürde yer alan çalışma sonuçları da geleneksel öğretim yöntemi ile kıyaslandığı zaman teknolojik ders materyallerinin öğrenilen bilgiyi daha kalıcı hale getirdiği, buna paralel olarak öğrencilerin ders başarılarını arttırdığını göstermektedir (Alsarayreh, 2021: 38; Akdeniz ve diğ., 2017: 59; Reid ve diğ., 2005: 77; Rondon ve diğ., 2013: 1; Vijayalakshmi ve Reddy, 2020: 1; Perez-Lopez ve Contero, 2013: 19; Dös, 2015: 1051; Ibrahim ve Al-Shara, 2007: 347). Karagöz ve Korkmaz (2015: 927) tarafından bu konuda yapılan bir çalışmada fen öğretiminde geleneksel öğretim tekniklerinden ziyade teknolojik ders materyallerinden yararlanılmasının öğrenmeyi kolaylaştırdığı, bilginin kalıcı hale gelmesine katkı sağladığı ve akademik başarıyı arttırdığı rapor edilmiştir.

Araştırmada elde edilen bulguların aksine literatürde bu konuda yapılan bazı çalışmalarda derslerde teknolojik ders materyallerinden yararlanılmasının öğrencilerde ders başarısını geleneksel öğretim yöntemi ile işlenen derslerdeki kadar etkilediği görülmektedir. Bu konuda yapılan bir çalışmada bilgisayar destekli eğitim alan öğrenciler ile aynı dersleri geleneksel öğretim yöntemi ile alan öğrencilerin ön-son test başarı puanları arasında anlamlı farklılık olmadığı rapor edilmiştir (Şeker ve Kartal, 2017: 17). Bu çalışmanın araştırma bulgularımız ile paralellik göstermemesinin temelinde araştırmalarda kullanılan ders materyallerinin birbirinden farklı olmasının yattığı düşünülebilir.

5.2. Araştırmanın İkinci Alt Problemine İlişkin Bulguların Tartışılması

Yapılan bu araştırmada derslerde teknoloji kullanımının öğrencilerin derse yönelik motivasyonlarına etkisi hakkında öğretmenlerin görüşleri incelendiği zaman, derslerde teknoloji kullanımının öğrenci motivasyonunu hem olumlu hem de olumsuz yönde etkilediği bulunmuştur. Teknolojik ders materyallerinin öğrenci motivasyonu üzerindeki olumlu etkilerinin başında derste dikkati artırma, çok sayıda ders materyali kullanılması ve öğrencilerin derse olan ilgilerinin artmasının geldiği tespit edilmiştir. Teknolojik ders materyallerinin öğrenci motivasyonu üzerindeki olumsuz etkilerinin

başında ise kısa süreli kullanımda etkili olma ve soyut olma gibi olumsuzlukların geldiği belirlenmiştir.

Literatürde bu alanda yürütülen benzer çalışma sonuçları genellikle derslerde teknolojik ders materyallerinden yararlanılmasının öğrencilerin derse yönelik motivasyon ve ilgilerini arttırdığını göstermektedir (Say ve Bağ, 2017: 5379; Ahmad ve diğ., 2021: 311; Harris ve diğ., 2016: 368; Güllü ve Delialioğlu, 2018: 12; Turan ve Sezginsoy-Şeker, 2018: 65; Granito ve Chernobilsky, 2012: 1; Francis, 2017: 1). Bu kapsamda yapılan bu çalışmada ulaşılan sonuçların literatür ile paralellik gösterdiği görülmektedir. Yeh ve diğ., (2014: 1) tarafından bu konuda yapılan bir çalışmada geleneksel öğretim yöntemi ile kıyaslandığı zaman derslerde teknolojik materyallerden yararlanılmasının hem öğrencilerin derse olan ilgilerini arttırdığı hem de ders motivasyonlarını yükselttiği rapor edilmiştir.

Yapılan bu çalışmada derslerde sadece teknolojik ders materyallerinden yararlanmak isteyen öğretmenlerin görüşlerine göre, teknolojik ders materyallerinin anlatım kolaylığı sağladığı, kazanımları daha kalıcı hale getirdiği, öğrenci motivasyonu ve akademik başarı düzeyini arttırdığı ve dersin anlaşılabilirlik düzeyini yükselttiği belirlenmiştir. Dersleri geleneksel (klasik) yöntemle işlemeyi tercih eden öğretmenlerin ise teknolojik ders materyallerine karşı olumsuz görüşlere sahip oldukları bulunmuştur. Bu görüşlerin başında teknolojik ders materyalleri ile öğrenci-öğretmen etkileşiminin sağlanamaması, eğitim amaçlarına uygun olmama ve akademik başarısı düşük sınıflarda kullanım gibi görüşlerin geldiği tespit edilmiştir. Araştırmada ulaşılan bu sonuçların literatürde yer alan araştırma bulguları ile benzerlik gösterdiği göze çarpmaktadır. Nitekim literatürde eğitimde teknoloji kullanımı üzerine yapılan araştırmalarda teknolojik ders materyallerinin öğrenci motivasyonunu arttırdığı (Mistler-Jackson ve Songer, 2000: 459; Ersoy ve diğ., 2016: 39; Genç-İlter, 2009: 136; Kahyaoğlu ve Elçiçek, 2016: 349; Autio ve diğ., 2011: 349), ders başarısının artmasına katkı sağladığı (Ural, 2009: 1; Aycan ve v 2002: 57; Fabian ve diğ., 2018: 1119; Güven ve Sülün, 2012: 68) ve öğrencilerin derse yönelik ilgi ve tutumlarını arttırdığı belirtilmektedir (Çankaya ve Karamete, 2008: 116; Heflin ve diğ., 2017: 91; Tezcan, 2012: 1).

Yapılan bu çalışmada uzaktan eğitimde ders anlatımına ilişkin öğretmen görüşleri incelendiği zaman, olumlu görüş belirten öğretmenlerin genellikle uzaktan eğitimi öğrenciler için verimli gördükleri tespit edilmiştir. Buna karşılık öğretmenlerin büyük

bir bölümünün uzaktan eğitim hakkındaki görüşlerinin olumsuz olduğu tespit edilmiştir. Olumsuz görüş belirten öğretmen görüşlerine göre uzaktan eğitimin zorunlu olmadıkça kullanılmaması gerektiği, ders verimini azalttığı, ekipman ve alt yapı yetersizliklerinin olduğu, öğrenci etkileşimi ve öğrenci katılımının yetersiz olduğu sonuçlarına ulaşılmıştır. Literatürde bu konuda yapılan araştırmalar incelendiği zaman, son yıllarda uzaktan eğitim uygulamalarının giderek yaygın hale geldiği, uzaktan eğitimin öğrenciler üzerinde hem olumlu hem de olumsuz sonuçları olduğu belirtilmektedir (Bernard ve diğ., 2009: 1243; Bradshaw ve Hinton, 2004: 1; Zammit, 2020: 273).

Uzaktan eğitime ilişkin öğretmen görüşlerinin ele alındığı çalışmalarda genellikle öğretmenlerin uzaktan eğitimin olumsuz yönleri hakkında görüş bildirdikleri görülmektedir (Balaman ve Hanbay-Tiryaki, 2021: 53; Karakuş ve diğ., 2020: 220). Mengi ve Alpdoğan (2020: 413) tarafından bu konuda yapılan bir çalışmada öğretmen görüşlerine göre uzaktan eğitim sürecinin hem genel olarak değerlendirilmesi hem de uzaktan eğitimin öğrenciler üzerindeki etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Söz konusu araştırmaya 19 özel eğitim öğretmeni gönüllü olarak katılmıştır. Araştırmanın sonunda öğretmenlerin büyük bir bölümünün uzaktan eğitim sürecinde ciddi sorunlarla karşılaştıkları, bu nedenle uzaktan eğitime yönelik tutumlarının büyük oranda olumsuz olduğu tespit edilmiştir. Öğretmen görüşlerine göre uzaktan eğitimin olumsuz yönlerinin başında yüz yüze verilen eğitim ile sağlanan verimin elde edilmemesinin geldiği rapor edilmiştir.

Bakırcı ve diğ., (2021: 155) tarafından yapılan başka bir çalışmada pandemi sürecinde ortaokul öğretmenlerinin uzaktan eğitim uygulamalarına ilişkin görüşlerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Söz konusu araştırmaya ortaokullarda görev yapan toplam 12 öğretmen gönüllü olarak katılmıştır. Araştırmanın sonunda öğretmenlerin uzaktan eğitim uygulamalarına ilişkin tutum ve görüşlerinin genel anlamda olumsuz olduğu bulunmuştur. Uzaktan eğitime karşı tutum ve görüşlerin olumsuz olmasının temel nedenlerinin başında teknolojik imkanların kısıtlı olması, alt yapı yetersizliği ve düşük öğrenci katılımının geldiği tespit edilmiştir.

Kurnaz ve diğ., (2020: 310) tarafından bu konuda yürütülen diğer bir çalışmada öğretmenlerin uzaktan eğitim sürecine yönelik hem olumlu hem de olumsuz görüşlere sahip oldukları tespit edilmiştir. Söz konusu çalışmada öğretmen görüşlerine göre uzaktan eğitim sürecinde derslere hazırlanmanın zaman aldığı ve internet alt yapısında

kaynaklanan sorunlar nedeniyle bağlantı problemleri yaşandığı tespit edilmiştir. Aynı çalışmada uzaktan eğitimin öğrencileri derse motive etmesi ve online sınavların daha kolay değerlendirilmesinin uzaktan eğitimin avantajlı yönleri olduğu rapor edilmiştir.

Yapılan bu araştırmada katılan öğretmen görüşlerine göre uzaktan eğitim sürecinde derslerde teknoloji kullanımında ciddi artış meydana geldiği tespit edilmiştir. Uzaktan eğitim sürecinde derslerde teknoloji kullanımında artış meydana gelmediğini belirten öğretmen sayısının düşük olduğu görülmüştür. Bu sonucun ortaya çıkmasının temelinde özellikle covid-19 süreci ile birlikte uzaktan eğitime geçilmesinin ve öğrencilerin uzaktan eğitimde teknolojik ders materyallerine yönelmelerinin etkili olduğu düşünülebilir. Literatürde bu alanda yapılan çalışmalarda da bazı eksiklikler ve alt yapı sorunları yaşanmış olmakla beraber (Baticulon ve diğ., 2021: 615; Rahiem, 2020: 6124; Rotas ve Chapay, 2020: 147; Setiwan ve Iasha, 2020: 114; Lassoued ve diğ., 2020: 1), covid-19 sürecinde uzaktan eğitimin yaygınlaştığı belirtilmektedir (Azhari ve Fajri, 2021: 1; Mukhtar ve diğ., 2020: 1).

5.3. Araştırmanın Üçüncü Alt Problemine İlişkin Bulguların Tartışılması

Yapılan bu araştırmada derslerde bilgisayar, projeksiyon veya benzeri teknolojik cihazların kullanılması hakkındaki öğrenci görüşleri incelendiği zaman, öğrencilerin teknolojik ders materyallerinin olumlu etkilere sahip olduğu belirttikleri tespit edilmiştir. Öğrenci görüşlerine göre teknolojik ders materyallerinin olumlu etkilerinin başında ders verimin, arttırma, dese olan ilgiyi arttırma ve ödev paylaşım kolaylığının geldiği bulunmuştur. Araştırmada sadece dört öğrencinin teknolojik ders materyallerinin kullanımı konusunda olumsuz görüş belirttikleri görülmüştür. Söz konusu öğrencilerin görüşlerine göre teknolojik ders materyallerinin hatalı kullanımının zararlı olduğu tespit edilmiştir. Bu konuda yapılan bir çalışmada öğrenci görüşlerine göre eğitimde mobil öğrenme araçlarından yararlanılmasının ortaya çıkardığı sonuçların değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Söz konusu çalışmada mobil araçların eğitim amacıyla kullanılmasının öğrenme sürecini olumlu yönde etkilediği bulunmuştur (Ağca ve Bağcı, 2013: 295). Üniversite öğrencileri üzerinde bu konuda yapılan farklı bir çalışmada da öğrencilerin uzaktan eğitime yönelik tutum ve görüşlerinin genel olarak olumlu olduğu tespit edilmiştir (Yavuz ve Coşkun, 2008: 276).

Yapılan bu araştırmada öğrenci görüşlerine göre derslerde bilgisayar, projeksiyon veya benzeri teknolojik cihazların kullanılmasının ilgi ve öğrenmeye olumlu etkileri olduğu tespit edilmiştir. Elde edilen bulgulara göre derslerde teknolojik ders materyallerinden yararlanılmasının derse olan ilgiyi arttırdığı ve öğrenmeyi olumlu yönde etkilediği belirlenmiştir. Araştırmada sadece bir öğrencinin derslerde teknolojik materyallerden yararlanılmasının derse olan ilgiyi arttırmadığını belirttiği sonucuna ulaşılmıştır. Literatürde yer alan çalışmalarda da öğrencilerin derslerde teknolojik ders materyallerinden yararlanılmasına ilişkin görüşlerinin benzerlik gösterdiği görülmektedir. Kayapınar ve diğ., (2019: 178) tarafından bu konuda yapılan bir çalışmada öğrencilerin derslerde teknolojik ders materyallerinden yararlanılmasına ilişkin görüşleri incelenmiştir. Söz konusu çalışmada özellikle derslerde tablet kullanımının geleneksel ders kitaplarının yerini almaması gerektiği, buna karşılık tabletlerin eğitimin tamamlayıcısı olarak kullanılmasının faydalı olduğu tespit edilmiştir.

Yapılan bu araştırmada derslerde teknolojik araçların kullanılması günlük hayatta teknolojik araçları kullanımına etkisi hakkındaki öğrenci görüşleri incelendiği zaman öğrencilerin büyük bir bölümünün derslerde teknolojik materyallerden yararlanılmasının günlük hayatta teknoloji kullanımını etkilemediği bulunmuştur. Derslerde teknoloji kullanımının günlük hayatta da teknoloji kullanımını arttırdığını düşünen öğrenci görüşlerine göre, teknolojik ders materyallerinin özellikle günlük hayatta ödev yaparken teknolojiye yönelmeye katkı sağladığı rapor edilmiştir. Literatürde bu konuda yapılan benzer çalışmalarda da son yıllarda özellikle internet tabanlı uygulamaların gelişmesine paralel olarak öğrencilerin günlük hayatta da eğitsel amaçla teknolojiden yararlanmaya başladıkları belirtilmektedir. Bu konuda yapılan bir çalışmada ilköğretim öğrencilerinin eğitsel amaçlı olarak günlük hayatta internetten yararlanma davranışlarının incelenmesi amaçlanmıştır. Söz konusu çalışmaya devlet okullarında öğrenim gören 149 ilköğretim öğrencisi katılmıştır. Araştırmanın sonunda öğrencilerin özellikle ödevlerini yapma süreçlerinde internetten yararlandıkları, öğrencilerin ödev yaparken internetten yararlanma nedenlerinin başında bilgiye kolay erişim imkanının geldiği tespit edilmiştir (Ekici ve Özenç-Uçak, 2012: 78). Tor ve Erdem (2004: 120) tarafından yapılan çalışmada sadece eğitim kurumlarında değil, aynı zamanda günlük yaşamda da öğrencilerin eğitsel amaçlı olarak bilgi teknolojilerinden yararlandıkları belirtilmiştir. Arıkan ve Altun (2007: 366) tarafından

yapılan çalışmada da son yıllarda öğrencilerin özellikle online ödev sitelerini yaygın olarak kullanmaya başladıkları, bu kapsamda eğitimde teknoloji kullanımının okulların yanında günlük hayatta da yaygın hale gelmeye başladığı rapor edilmiştir.

Yapılan bu araştırmaya katılan öğrenci görüşlerine göre derslerde özellikle tablet/telefon ve bilgisayar kullanılmasının derse olan ilgiyi arttıracığı tespit edilmiştir. Bunun yanında derslerde akıllı tahta, teleskop, mikroskop ve projeksiyon kullanımının derse olan ilgiyi arttıracığı sonuçlarına ulaşılmıştır. Bu konuda yapılan benzer bir çalışmada özellikle tablet ve bilgisayarların teknolojik ders materyalleri içerisinde önemli bir yere sahip olduğu belirtilmiştir. Bunun temel nedenlerinin başında ise tablet ve bilgisayarların bilgiye kolay erişim sağlamasının yattığı belirtilmiştir. Aynı çalışmada eğitimde tablet kullanımının yapılandırmacı eğitim yaklaşımına uygun olduğu ve öğrenci merkezli bir öğretim aracı olarak değerlendirildiği vurgulanmıştır (Kamacı ve Durukan, 2012: 203). Bu konuda yapılan diğer bir çalışmada öğretmen görüşlerine göre öğrencilerin derslerde kullanılan teknolojik ders materyallerine olan ilgilerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Söz konusu çalışmada öğretmen görüşlerine göre öğrencilerin özellikle akıllı tahta ile verilen eğitimi beğendikleri tespit edilmiştir. Aynı çalışmada geleneksel öğretim yöntemlerine kıyasla derslerde akıllı tahta kullanımının öğrenciler üzerinde daha fazla olumlu etkisinin olduğu belirtilmiştir (Akgün ve Koru-Yücekaya, 2015: 1). Bu konuda yapılan benzer çalışmalarda da derslerde tablet, akıllı tahta ve projeksiyon kullanımının öğrenciler üzerinde olumlu etkilerinin olduğu ifade edilmektedir (Kırbaş, 2019: 156; Dündar ve Akçayır, 2012: 441; Ukwueze ve Amechi, 2014: 134; Bıçak, 2019: 15).

Yapılan bu araştırmada öğrencilerin büyük bir bölümünün imkanları olsa derslerde sadece teknolojik ders materyallerini kullanacakları tespit edilmiştir. Derslerde sadece teknolojik ders materyallerinin kullanılmasını isteyen öğrencilerin teknolojik ders araçlarının derslerin daha kolay anlaşılmasına katkı sağlayacağını belirttikleri bulunmuştur. Bazı öğrencilerin ise teknolojik ders materyalleri ile anlatılan konuları tam olarak anlamadıkları, bu nedenle dersleri geleneksel yöntem ile işlemek istedikleri tespit edilmiştir. Geleneksel öğretim yöntemine kıyasla teknolojik ders materyallerinin öğrenciler üzerinde olumlu etkileri olduğu bilinmektedir. Yapılan araştırma bulguları da bu görüşü desteklemektedir (Chuang ve Chen, 2009: 1; Curtin ve diğ., 2011: 1; Suleman ve diğ., 2017: 9; Bakaç ve diğ., 2011: 34; Serin, 2011: 183; Kayan ve Aydın, 2020: 117; Ugwuanyi ve Okeke, 2020: 115; Sitzmann, 2011: 489). Buna karşılık bazı

öğrencilerin teknolojik ders materyalleri ile anlatılan dersleri anlamamalarının temelinde teknoloji okuryazarlık düzeylerinin düşük olmasının yattığı düşünülebilir.

Sonuç olarak, günümüzde giderek yaygınlaşan uzaktan eğitim faaliyetlerinin ve teknolojik ders materyali kullanımının amacına ulaşabilmesi için öncelikli olarak uzaktan eğitimin öğrenciler üzerindeki etkilerinin incelenmesi, bunun yanında eğitim paydaşlarının görüşlerine göre teknolojik ders materyallerinin olumlu ve olumsuz yönlerinin tespit edilmesi gerekmektedir. Bu kapsamda yürütülen bu çalışmada geleneksel öğretim yöntemine göre ders işleyen öğrenciler ile karşılaştırıldığı zaman derslerde teknolojik ders materyallerinden yararlanan öğrencilerin ders başarılarının daha fazla geliştiği tespit edilmiştir. Ortaya çıkan bu sonucun literatür ile paralellik gösterdiği belirlenmiş olup, bu kapsamda öğrencilerin ders başarılarının yükseltilmesi için derslerde teknolojik materyallerden daha fazla yararlanılması gerektiği söylenebilir.

Araştırmaya katılan öğretmenler ile öğrencilerin derslerde teknolojik ders materyali kullanımına ilişkin görüşleri incelendiği zaman, öğretmenlerin genel olarak derslerde teknolojik ders materyali kullanımını faydalı buldukları, buna paralel olarak derslerde teknolojik ders materyali kullanma eğilimlerinin yüksek olduğu tespit edilmiştir. Yine öğretmen görüşlerine göre derslerde teknolojik ders materyallerinden yararlanılmasının öğrencilerin derse olan ilgilerini arttırdığı, bunun yanında teknolojik ders materyallerinin çok sayıda öğretim seçeneği sunan önemli araçlar olduğu bulunmuştur. Literatürde yer alan çalışmaların da araştırmada ulaşılan bulgular ile benzerlik gösterdiği görülmüştür. Ancak öğretmen görüşlerine göre teknolojik ders materyallerinin bazı olumsuz sonuçları da beraberinde getirdiği görülmüştür. Söz konusu olumsuz sonuçların başında materyallerin soyut olması ve öğrencilerin ders motivasyonunu azaltmalarının geldiği sonuçlarına ulaşılmıştır. Öğretmenlerin uzaktan eğitim konusundaki görüşlerinin ise genellikle olumsuz olduğu bulunmuştur. Öğretmen görüşlerine göre özellikle alt yapı sorunları ile öğrenciler ile düşük etkileşim sağlanması gibi olumsuzlukları uzaktan eğitimde sıklıkla yaşadıkları tespit edilmiştir.

Araştırmada öğrencilerin de teknolojik ders materyallerine karşı olumlu görüşlere sahip olduğu bulunmuştur. Öğrenci görüşlerine göre teknolojik ders materyallerinin her derse olan ilgiyi arttırdığı hem de öğrenmenin daha kolay olmasına katkı sağladığı bulunmuştur. Bu özelliklerine paralel olarak öğrencilerin günlük yaşamların da eğitsel amaçlı olarak teknolojik ders materyallerinden yararlandıkları, özellikle ödev

hazırlama sürecinde sıklıkla teknolojik ders materyallerinden yararlandıkları bulunmuştur. Araştırmada elde edilen sonuçlar değerlendirildiği zaman derslerde teknolojik ders materyallerinden yararlanılmasının hem öğrenci hem de öğretmenler açısından birçok faydayı beraberinde getirdiği söylenebilir.



6. ÖNERİLER

1. Yapılan bu çalışmada ulaşılan sonuçlar ile literatürde yer alan araştırma bulguları fen eğitiminde teknolojik ders materyallerinden yararlanılmasının öğrencilerin ders başarısını arttırdığını göstermektedir. Teknolojik ders materyallerinin diğer derslerdeki etkilerinin de ortaya çıkartılması için farklı eğitim kademelerinde yürütülen farklı derslerde de teknolojik ders materyallerinden yararlanılmasının öğrenme üzerindeki etkilerinin incelendiği çalışmalar yapılabilir. Bunun yanında daha büyük örneklem grupları üzerinde gerçekleştirilecek çalışmalar ile daha geniş kapsamlı çalışma bulgularına ulaşılabilir.
2. Derslerde teknolojik ders materyallerinin olumlu ve olumsuz etkilerinin daha iyi anlaşılması için öğretmen ve öğrencilerin yanında okul yöneticilerinin ve ebeveynlerin teknolojik ders materyallerinin etkileri hakkındaki görüşlerinin ele alındığı araştırmalar yapılabilir.
3. Yapılan bu çalışmada öğretmen görüşlerine göre uzaktan eğitim sürecinde hem teknik alt yapı sorunlarının yaşandığı hem de uzaktan eğitimde öğrencilerin ders motivasyonlarının düşük düzeyde kaldığı bulunmuştur. Bu kapsamda uzaktan eğitim uygulamalarının daha etkin hale getirilmesi için başta alt yapı sorunlarının giderilmesine ve öğrenci motivasyonunun arttırılmasına yönelik akademik çalışmalar yürütülebilir.
4. Yapılan bu çalışmada öğrencilerin teknolojik ders materyallerinden fayda sağladıkları, buna paralel olarak günlük yaşamda da özellikle ödev yapma sürecinde teknolojik ders materyallerinden yaygın olarak faydalandıkları bulunmuştur. Öğrencilerin okul dışı zamanlarında teknolojik ders materyallerinden yararlanma sürecinde bilinçli olmaları ve ders materyallerini nasıl kullanacaklarını bilmeleri eğitsel açıdan önemli bir konudur. Bu noktada öğrencilere ders dışı zamanlarında teknolojik ders materyallerini nasıl kullanmaları gerektiğine yönelik eğitimler verilebilir.

5. Teknolojik ders materyalleri öğrencilere ve öğretmenlere birçok açıdan avantajı sağlasa da özellikle maddi imkansızlıklar nedeniyle birçok eğitim kurumunda teknolojik ders materyallerinin sınırlı olduğu bilinmektedir. Bunun yanında günümüzde her öğrencinin teknolojik ders materyallerinden eşit düzeyde yararlanamadıkları görülmektedir. Bu kapsamda hem eğitimde imkân eşitliğinin sağlanması hem de her öğrencinin teknolojik ders materyallerinden etkin bir biçimde yararlanması için eğitim politikasında yeni uygulamalara gidilebilir.



KAYNAKLAR

- Ağca, R. K. ve Bağcı, H. (2013). Eğitimde mobil araçların kullanımına ilişkin öğrenci görüşleri. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 295, 302.
- Ahmad, N. J., Yakob, N., Bunyamin, M. A. H., Winarno, N., and Akmal, W. H. (2021). The effect of interactive computer animation and simulation on students' achievement and motivation in learning electrochemistry. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 10(3), 311-324.
- Aka, B. F. and Dumont, J. C. (2008). Health, education and economic growth: Testing for long-run relationships and causal links in the United States. *Applied Econometrics and International Development*, 8(2), 101-113.
- Akbaba-Altun, S., Avcı Yücel, Ü. ve Ergün, E. (2015). Öğretmenlerin tablet bilgisayarlaraya yönelik görüşleri. *Başkent University Journal of Education*, 2(2), 176-187.
- Akçacı, T. (2013). Eğitim harcamalarının iktisadi büyümeye etkisi. *Kafkas Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 4(5), 65-79.
- Akçay, S., Aydoğdu, M., Yıldırım, H. İ. ve Şensoy, Ö. (2005). Fen eğitiminde ilköğretim 6. sınıflarda çiçekli bitkiler konusunun öğretiminde bilgisayar destekli öğretimin öğrenci başarısına etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 13(1), 103-116.
- Akdağ, M. ve Tok, H. (2010). Geleneksel öğretim ile powerpoint sunum destekli öğretimin öğrenci erişimine etkisi. *Eğitim ve Bilim*, 33(147), 26-34.
- Akdeniz, A. R., Öztürk, M. ve Bakırcı, H. (2017). Bilgisayar destekli öğretim uygulamalarının sekizinci sınıf öğrencilerinin fen dersi akademik başarılarına ve bilginin kalıcılığına etkisi. *HAYEF Journal of Education*, 14(2), 59-77.
- Akgün, M., Kuru, G. (2015). Akıllı tahta kullanımına yönelik öğrenci tutumu ve öğretmen görüşlerinin incelenmesi (Ankara İli Örneği). *Qualitative Studies*, 10(3), 1-12.
- Akhigbe, J. N., Ogufere, J. A. (2019). Effect of computer simulation instructional strategy on students' attitude and academic achievement in genetics. *KIU Journal of Social Sciences*, 5(4), 305-315.
- Akıncı, S. (2013). Keman eğitimine, " Öğrenmenin geliştirilmesini sağlayan koşullar" açısından bakışı. *Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 7, 1-10.
- Aktamış, H. ve Arıcı, V. (2013). Sanal gerçeklik programlarının astronomi konularının öğretiminde kullanılmasının akademik başarı ve kalıcılığa etkisi. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9(2), 58-70.
- Aktepe, V. (2011). Sınıf öğretmenlerinin derslerinde bilgisayarı kullanımlarına ilişkin görüşleri. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12(3), 75-92.
- Alakoç, Z. (2003). Matematik öğretiminde teknolojik modern öğretim yaklaşımları. *TOJET: The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 2(1), 43-49.
- Alan, Y. (2020). Türkçe derslerinde akıllı tahta kullanımına yönelik öğretmen görüşleri. *Ana Dili Eğitimi Dergisi*, 8(3), 694-707.
- Ali, A., Hakim, R. A. and Abdullah, H. (2016). The relationships between higher education and economic growth in Pakistan. *Journal Of Management And Training For Industries*, 3(2), 16-29.
- Alkan, V., Şimşek, S. ve Erbil, B. A. (2019). Karma yöntem deseni: Öyküleyici alanyazın incelemesi. *Eğitimde Nitel Araştırmalar Dergisi*, 7(2), 559-582.

- Almekhlafi, A. G. (2006). The effect of computer assisted language learning (CALL) on United Arab Emirates English as a foreign language (EFL) school students' achievement and attitude. *Journal of Interactive Learning Research*, 17(2), 121-142.
- Aloraini, S. (2012). The impact of using multimedia on students' academic achievement in the College of Education at King Saud University. *Journal of King Saud University-Languages and Translation*, 24 (2), 75-82.
- Altun, T., Yiğit, N. ve Alev, N. (2007). The effects of computer supported materials on student achievements and perceptions in science education. In *Conference IMCL2007, April* (pp. 18-20).
- Altunbay, M. (2012). Dil öğreniminde ve öğretiminde tiyatronun kullanımı ve tiyatronun temel dil becerilerine katkısı. *Electronic Turkish Studies*, 7(4), 747-760.
- Arslan, B. (2003). Bilgisayar destekli eğitime tabi tutulan ortaöğretim öğrencileriyle bu süreçte eğitici olarak rol alan öğretmenlerin BDE'e ilişkin görüşleri. *TOJET: The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 2(4), 67-75.
- Arslan, S. (2014). Bilgisayar Destekli Öğretimin Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Tutum Ve Akademik Başarılarına Etkisi. Yüksek Lisans Tezi. *Fırat Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*, Elâzığ.
- Arslan, S. ve Şendurur, P. (2017). Eğitimde teknoloji entegrasyonunu etkileyen faktörlerdeki değişim. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, (43), 25-50.
- Aremu, A. and Sangodoyin, A. (2010). Computer animation and the academic achievement of Nigerian senior secondary school students in biology. *Journal of the Research Center for Educational Technology*, 6(2), 148-161.
- Arıkan, Y. D. ve Altun, E. (2007). A research on preschool and primary student-teachers' use of online homework sites. *Elementary Education Online*, 6 (3), 366-376.
- Aslanargun, E. ve Özakça, B. (2015). Akademik başarıları yüksek olan öğrencilerin başarı düzeylerine ailelerinin katkıda bulunma biçimleri. *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 15(3), 9-21.
- Ataş, A. (2013). Eğitimle ilgili temel kavramlar. İçinde H. Özmen, D. Ekiz (Edt.). *Eğitim bilimine giriş* (ss. 2-12). Ankara: Pegem Akademi.
- Ateş, B. (2019). *Fen Bilimleri Öğretmen Adaylarının Fen Öğretimi Öz Yeterlik İnanç Düzeyleri İle Fen Öğretimine Yönelik Tutumlarının Farklı Değişkenler Açısından İncelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Autio, O., Hietanoro, J. and Ruismäki, H. (2011). Taking part in technology education: Elements in students' motivation. *International Journal of Technology and Design Education*, 21 (3), 349-361.
- Aycan, Ş., Arı, E., Türkoğuz, S., Sezer, H. ve Kaynar, Ü. (2002). Fen ve fizik öğretiminde bilgisayar destekli simülasyon tekniğinin öğrenci başarısına etkisi: yeryüzünde hareket örneği. *MÜ Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 15, 57-70.
- Aydın, G. (2009). Zihin haritalama tekniğinin dinleneni anlamaya ve kalıcılığa etkisi. *Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 14(2), 47-62.
- Azar, A. and Şengüleç, Ö. A. (2011). Computer-assisted and laboratory-assisted teaching methods in physics teaching: The effect on student physics

- achievement and attitude towards physics. *International Journal of Physics & Chemistry Education*, 3(SI), 43-50.
- Azhari, B. and Fajri, I. (2022). Distance learning during the COVID-19 pandemic: School closure in Indonesia. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 53 (7), 1934-1954.
- Bakaç, M., Tasoğlu, A. K. ve Akbay, T. (2011). The effect of computer assisted instruction with simulation in science and physics activities on the success of student: Electric current. *International Journal of Physics & Chemistry Education*, 3(SI), 34-42.
- Bakırcı, H., Özcan, Ö. ve Kara, Y. (2021). Salgın döneminde ortaokul öğretmenlerinin uzaktan eğitime yönelik görüşlerinin belirlenmesi. *Fen Matematik Girişimcilik ve Teknoloji Eğitimi Dergisi*, 4 (3), 155-170.
- Baltacı, A. (2019). Nitel araştırma süreci: Nitel bir araştırma nasıl yapılır?. *Ahi Evran Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 5(2), 368-388.
- Bal-Taştan, S., Davoudi, S. M. M., Masalimova, A. R., Bersanov, A. S., Kurbanov, R. A., Boiarchuk, A. V. and Pavlushin, A. A. (2018). The impacts of teacher's efficacy and motivation on student's academic achievement in science education among secondary and high school students. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 14(6), 2353-2366.
- Balaman, F. ve Hanbay-Tiryaki, S. (2021). Corona virüs (Covid-19) nedeniyle mecburi yürütülen uzaktan eğitim hakkında öğretmen görüşleri. *İnsan ve Toplum Bilimleri Araştırmaları Dergisi*, 10 (1), 52-84.
- Baticulon, R. E., Sy, J. J., Alberto, N. R. I., Baron, M. B. C., Mabulay, R. E. C., Rizada, L. G. T. and Reyes, J. C. B. (2021). Barriers to online learning in the time of COVID-19: A national survey of medical students in the Philippines. *Medical science educator*, 31 (2), 615-626.
- Balbağ, M. Z., Leblebici, K., Karaer, G., Sarıkahya, E. ve Erkan, Ö. (2016). Türkiye'de fen eğitimi ve öğretimi sorunları. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 5(3), 12-23.
- Ballıel-Ünal, B. ve Hastürk, H. G. (2017). Fen Bilimleri Dersinde Eğitim Bilişim Ağı (EBA) kullanımının ortaokul öğrencilerinin dolaşım sistemi başarı testi sonuçlarına etkisi. *International Journal of Humanities and Education*, 4(7), 327-342.
- Barani, G.H.Z. (2014). Bilgisayar Destekli Animasyonla Öğretim Yönteminin Fen Bilgisi Öğretmenliği Fizik 4 (Modern Fizik) Dersi İle Ortaöğretim 11.Sınıf Modern Fizik Dersindeki Akademik Başarıya Etkisi. Yüksek Lisans Tezi. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü*, Adana.
- Başar, A.C. (2019). Dünyada ve Türkiye'de benzetim kullanım analizi: Türkiye için bir değerlendirme. Yüksek Lisans Tezi. *Başkent Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Ankara.
- Bayırtepe, E. ve Tüzün, H. (2007). Oyun-tabanlı öğrenme ortamlarının öğrencilerin bilgisayar dersindeki başarıları ve öz-yeterlik algıları üzerine etkileri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 33, 41-54.
- Bayturan, S. and Keşan, C. (2012). The effect of computer-assisted instruction on the achievement and attitudes towards mathematics of students in mathematics education. *International Journal of Global Education*, 1(2), 50-57.
- Bernard, R. M., Abrami, P. C., Borokhovski, E., Wade, C. A., Tamim, R. M., Surkes, M. A. and Bethel, E. C. (2009). A meta-analysis of three types of interaction treatments in distance education. *Review of Educational Research*, 79 (3), 1243-1289.

- Bıçak, F. (2019). Investigation of the views of teachers toward the use of smart boards in the teaching and learning process. *Journal of Pedagogical Research*, 3 (1), 15-23.
- Bradshaw, J. and Hinton, L. (2004). Benefits of an online discussion list in a traditional distance education course. *Turkish Online Journal of Distance Education*, 5 (3), 1-9.
- Bozdoğan, A. E. (2008). Planning and evaluation of field trips to informal learning environments: Case of the 'energy park'. *Journal of Theory & Practice in Education (JTPE)*, 4(2), 282-290.
- Bozkurt, A., Üzümcü, N. E., Erdoğan, E. ve Gümüş, S. (2019). Uzaktan eğitim ve dijital kitaplar. S. Öngöz (Ed.), *Dijital kitap teknolojisi: Terminolojiden pedagojiye* (s. 94-111). Ankara: Pegem Akademi.
- Can, A. (2014). *SPSS ile bilimsel araştırma sürecinde nicel veri analizi*. Ankara: Pegem Akademi.
- Can, T. Şimşek, İ. (2016). Eğitimde yeni teknolojiler: Sanal gerçeklik. A. Şişman, H.F. Odabaşı, B. Akkoyunlu (Ed.), *Eğitim teknolojileri okumaları 2016* (s. 351-362). Sakarya: Tojet.
- Ceylan, N. (2018). Bilgisayar Animasyonları Destekli 5e Öğrenme Modelinin “Tepkimelerde Hız Ve Denge” Konusunda Akademik Başarı Üzerine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*, Ankara.
- Christmann, E. P. and Badgett, J. L. (2003). A meta-analytic comparison of the effects of computer-assisted instruction on elementary students' academic achievement. *Information Technology in Childhood Education Annual*, 2003(1), 91-104.
- Chuang, T. Y. and Chen, W. F. (2007, March). Effect of computer-based video games on children: An experimental study. In *2007 First IEEE International Workshop on Digital Game and Intelligent Toy Enhanced Learning (DIGITEL'07)*, 114-118).
- Cohen J. (1988). *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences*. New York, NY: Routledge Academic
- Curtin, L. B., Finn, L. A., Czosnowski, Q. A., Whitman, C. B. and Cawley, M. J. (2011). Computer-based simulation training to improve learning outcomes in mannequin-based simulation exercises. *American Journal of Pharmaceutical Education*, 75(6), 113-120.
- Çankaya, F. ve Dinç, E. (2009). Powerpoint ve klasik usulde muhasebe eğitimi alan öğrenciler arasındaki farklılıkların tespiti: Karadeniz Teknik Üniversitesinde bir araştırma. *Kocaeli Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 17, 27-52.
- Çankaya, S. ve Karamete, A. (2008). Eğitsel bilgisayar oyunlarının öğrencilerin matematik dersine ve eğitsel bilgisayar oyunlarına yönelik tutumlarına etkisi. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 4 (2), 115-123.
- Çelenk, S. (2003). Okul başarısının ön koşulu: Okul aile dayanışması. *Elementary Education Online*, 2(2), 28-34.
- Çelikkaya, H. (1991). Eğitimin anlamları ve farklı açılardan görünüşü. *M.Ü. Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 3, 73-85.
- Celikler, D. ve Aksan, Z. (2011). The effect of computer assisted instruction in teaching ionic compounds on pre-service elementary science teachers' academic achievement and permanent learning. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 28, 547-552.

- Çelik, S. and Aytin, K. (2014). Teachers' views on digital educational tools in English language learning: Benefits and challenges in the Turkish context. *The Electronic Journal for English as a Second Language*, 18(2), 1-18.
- Çepni, S., Taş, E. ve Köse, S. (2006). The effects of computer-assisted material on students' cognitive levels, misconceptions and attitudes towards science. *Computers & Education*, 46(2), 192-205.
- Çetin, B. (2014). Eğitim ve Kalkınma İlişkisi: Türkiye Örneği. Yüksek Lisans Tezi. *Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü*, Karaman.
- Çetin, E. (2013). Tanımlar ve temel kavramlar. M.A. Ocak (Edt.), *Eğitsel dijital oyunlar: Kuram, tasarım ve uygulama* (s. 2-18). Ankara: Pegem Akademi.
- Çolak, A. (2001). Zihinsel Özürlü Çocuklar İlköğretim Okulu ve Mesleki Eğitim Merkezinde Özel Eğitim Öğretmenlerinin Zihin Özürlü Çocukların Okuma-Yazma Öğrenmeleri Hakkındaki Görüş ve Önerileri. Yüksek Lisans Tezi. *Anadolu Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*, Eskişehir.
- Dikmen, M. ve Tuncer, M. (2018). Bilgisayar destekli eğitimin öğrencilerin akademik başarıları üzerindeki etkisinin meta-analizi: Son 10 yılda yapılan çalışmaların incelenmesi. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education (TURCOMAT)*, 9 (1), 97-121.
- Demir, Ü. (2009). Üniversite Öğrencilerinin Eğitsel Yazılım Ekran Tasarımı Seçimlerinde Kişiliğin Etkisi. Yüksek Lisans Tezi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*, İzmir.
- Demirbaş, M. ve Yağbasan, R. (2006). Fen bilgisi öğretiminde bilimsel tutumların işlevsel önemi ve bilimsel tutum ölçeğinin Türkçe'ye uyarlanma çalışması. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19(2), 271-299.
- Dinç, N. (2000). Kullanıcı merkezli çoklu ortam tasarım esaslarına dayanarak bir eğitim CD'sinin hazırlanması. Sanatta Yeterlik Tezi. *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü*, Eskişehir.
- Dinçer, S. (2015). Türkiye'de yapılan bilgisayar destekli öğretimin öğrenci başarısına etkisi ve diğer ülkelerle karşılaştırılması: Bir meta-analiz çalışması. *Journal of Turkish Science Education*, 12(1), 99-118.
- Doğan, N. (2010). Bilgisayar destekli istatistik öğretiminin başarıya ve istatistiğe karşı tutuma etkisi. *Eğitim ve Bilim*, 34(154), 3-16.
- Dös, B. (2015). Creating online storylines for increasing the knowledge retention. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 195, 1051-1056.
- Durdu-Karlı, M. (2012). *Eğitim bilimine giriş*. Ankara: Pegem Akademi.
- Durna, İ.H. (2019). Sosyal Bilgiler Dersinde JIGSAW Tekniği Kullanımının Öğrenci Başarısına, Bilgilerin Kalıcılığına ve Derse Karşı Tutuma Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Akdeniz Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Antalya.
- Dündar, H. ve Akçayır, M. (2012). Tablet vs. paper: The effect on learners' reading performance. *International Electronic Journal of Elementary Education*, 4(3), 441-450.
- Ebel, R.L. ve Frisbie, D.A. (1991) *Essentials of educational measurement*. 5th Edition, Prentice-Hall, Englewood Cliffs.
- Ekici, S. ve Özenç-Uçak, N. (2012). İlköğretim öğrencilerinin İnternet'te bilgi arama davranışları. *Türk kütüphaneciliği*, 26(1), 78-96.
- Emrahoğlu, N. ve Öz, Ö. Ö. (2008). İlköğretim 6. sınıflarda fen bilgisi dersinde uzayı keşfediyoruz ünitesinin öğretiminde bilgisayar destekli öğretimin öğrenci başarısına etkisi. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 17(3), 183-192.

- Engin, A. O., Tösten, R. ve Kaya, M. D. (2010). Bilgisayar destekli eğitim. *Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 5(2), 69-80.
- Erden, M. (2011). *Eğitim bilimlerine giriş*. Ankara: Arkadaş Yayınevi.
- Ergün, M. (2011). Eğitim ve kalkınma. 3. *Sosyal bilimler sempozyumu*, Dicle Üniversitesi, Diyarbakır, Türkiye, 13 Mayıs.
- Erhel, S. and Jamet, E. (2013). Digital game-based learning: Impact of instructions and feedback on motivation and learning effectiveness. *Computers & Education*, 67, 156-167.
- Ersoy, H., Duman, E. ve Öncü, S. (2016). Artırılmış gerçeklik ile motivasyon ve başarı: deneysel bir çalışma. *Journal of Instructional Technologies and Teacher Education*, 5(1), 39-44.
- Erzen, E. ve Ceylan, M. (2021). COVID-19 Salgını ve uzaktan eğitim: uygulamadaki sorunlar. *Ekev Akademi Dergisi*, 24(84), 229-262.
- Erzincan, G. (2011). Güzel Sanatlar ve Spor Liseleri Resim Bölümü Öğrenci Profiline Saptanmasına Yönelik Bir İnceleme. Yüksek Lisans Tezi. *Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*, Ankara.
- Fabian, K., Topping, K. J. and Barron, I. G. (2018). Using mobile technologies for mathematics: effects on student attitudes and achievement. *Educational Technology Research and Development*, 66(5), 1119-1139.
- Fidan, E.K. (2012). Fen Ve Teknoloji Dersinde Bilgisayar Destekli Zihin Haritası Oluşturmanın Öğrencilerin Akademik Başarısına, Tutumlarına ve Kalıcılığa Etkisi. Yüksek Lisans Tezi. *Fırat Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*, Elâzığ.
- James, F. (2017). The effects of technology on student motivation and engagement in classroom-based learning. *Journal of the University of New England*, 2(13), 1-15.
- Gelişli, Y. (2009). Powerpoint ile yapılan ders sunumlarının etkililiği. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 10(2), 155-168.
- Genç-İlter, B. (2009). Effect of technology on motivation in EFL classrooms. *Turkish Online Journal of Distance Education*, 10(4), 136-158.
- Goswami, C. (2014). Role of Technology in Indian Education. *International Proceedings of Economics Development and Research*, 79(2), 6-10.
- Gökbulut, B. (2021). Uzaktan eğitim öğrencilerinin bakış açısıyla uzaktan eğitim ve mobil öğrenme. *Eğitim Teknolojisi Kuram ve Uygulama*, 11(1), 160-177.
- Gökçe, H. ve Saraçoğlu, S. (2018). Bilgisayar destekli öğretimin 8. sınıf öğrencilerinin asitler ve bazlar konusundaki akademik başarı düzeylerine, mantıksal düşünme yeteneklerine ve tutumlarına etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 26(4), 1383-1394.
- Gökmen, A. ve Solak, K. (2015). Bilgisayar destekli çevre eğitiminin öğretmen adaylarının madde döngüleri konusundaki başarılarına etkisi. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 35(3), 575-594.
- Göksu, İ. (2015). Web tabanlı öğrenme ortamında veri madenciliğine dayalı öğrenci değerlendirmesi. *Journal of Computer and Education Research*, 3(5), 78-95.
- Göktaş, Ö. ve Gürbüzürk, O. (2012). Okuduğunu anlama becerisinin ilköğretim ikinci kademe matematik dersindeki akademik başarıya etkisi. *Uluslararası Eğitim Programları ve Öğretim Çalışmaları Dergisi*, 2(4), 52-66.
- Granito, M. and Chernobilsky, E. (2012). The effect of technology on a student's motivation and knowledge retention. *NERA Conference Proceedings*, 17.
- Gros, B. (2007). Digital games in education: The design of games-based learning environments. *Journal of Research on Technology in Education*, 40(1), 23-38.

- Güleç, S., Kahraman, P. B. ve Sezer, G. O. (2013). Öğretmen adaylarının zaman yönetimi becerileri ile sınav kaygı düzeyleri arasındaki ilişkinin akademik başarılarına göre incelenmesi. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 26(2), 343-358.
- Güllü, H. ve Delialioğlu, O. (2018). The effect of computer network simulators on students' motivation and learning. *Journal of Learning and Teaching in Digital Age*, 3(2), 12-21.
- Gültekin, E. (2016). Ortaokul 5. Sınıf Sosyal Bilgiler Dersi "Adım Adım Türkiye" Ünitesinde Bulunan Kavramların Kazandırılmasına İlişkin Öğretmen Görüşleri. Yüksek Lisans Tezi. *Adnan Menderes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü*, Aydın.
- Gümüşeli, A. İ. (2004). Ailenin katılım ve desteğinin öğrenci başarısına etkisi. *Özel Okullar Birliği Bülteni*, 2(6), 14-17.
- Güneş, H. ve Karasah, Ş. (2016). Geçmişten günümüze fen eğitiminin önemi ve fen eğitiminde son yıllarda yapılan çalışmalar. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 5(3), 122-136.
- Güven, G. ve Sülün, Y. (2012). Bilgisayar destekli öğretimin 8. sınıf fen ve teknoloji dersindeki akademik başarıya ve öğrencilerin derse karşı tutumlarına etkisi. *Journal of Turkish Science Education*, 9(1), 68-79.
- Güven, G. ve Sülün, Y. (2012). Bilgisayar destekli öğretimin 8. sınıf fen ve teknoloji dersindeki akademik başarıya ve öğrencilerin derse karşı tutumlarına etkisi. *Journal of Turkish Science Education*, 9(1), 68-79.
- Hacıfazlıoğlu, Ö., Karairmak, Ö. ve Öztapak, M. (2015). Göç olgusu bağlamında lise öğrencilerinin aile profilleri ve akademik başarı durumları. *Hasan Ali Yücel Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12(24), 81-97.
- Hançer, A. H. ve Yalçın, N. (2007). Fen eğitiminde yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bilgisayar destekli öğrenmenin bilgisayara yönelik tutuma etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 15(2), 549-560.
- Hangül, T. and Devrim, Ü. (2010). The effect of the computer assisted instruction (CAI) on student attitude in mathematics teaching of primary school 8th class and views of students towards CAI. *Necatibey Faculty of Education Electronic Journal of Science and Mathematics Education*, 4(2), 154-176.
- Hasançebi, B., Terzi, Y., Küçük, Z. (2020). Madde Güçlük İndeksi ve Madde Ayırt Edicilik İndeksine Dayalı Çeldirici Analizi, *Gümüşhane Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 10 (1): 224-240, DOI: 10.17714/gumusfenbil.615465
- Harmandar, İ.H. (2004). *Beden eğitimi ve sporda özel öğretim yöntemleri*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Harris, J. and Al-Bataineh, A. (2016, April). One to one technology and its effect on student academic achievement and motivation. In *Global learn* (pp. 579-584). Association for the Advancement of Computing in Education (AACE).
- Hasançebi, B., Terzi, Y. ve Küçük, Z. (2020). Madde güçlük indeksi ve madde ayırt edicilik indeksine dayalı çeldirici analizi. *Gümüşhane Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 10(1): 224-240.
- Heflin, H., Shewmaker, J. and Nguyen, J. (2017). Impact of mobile technology on student attitudes, engagement, and learning. *Computers & Education*, 107, 91-99.

- Hoşgörür, V. ve Taştan, N. (2007). Eğitimin işlevleri. Ö. Demirel, Z. Kaya (Edt.), *Eğitim bilimine giriş* (s. 281-306). Ankara: Pegem Akademi.
- İbrahim, M. and Al-Shara, O. (2007, July). Impact of interactive learning on knowledge retention. In *Symposium on Human Interface and the Management of Information* (pp. 347-355). Springer, Berlin, Heidelberg.
- Ikwuka, O. I. and Samuel, N. N. C. (2017). Effect of computer animation on chemistry academic achievement of secondary school students in Anambra State, Nigeria. *Journal of Emerging Trends in Educational Research and Policy Studies*, 8(2), 98-102.
- Kahyaoğlu, M. ve Elçiçek, M. (2016). Eğitsel bilgisayar oyunlar ile desteklenen fen bilimleri öğretiminin öğrencilerin motivasyon ve yansıtıcı düşünme becerileri üzerine etkisi. *Electronic Turkish Studies*, 11(14), 349-360.
- Kamacı, E. ve Durukan, E. (2012). Araştırma görevlilerinin eğitimde tablet bilgisayar kullanımına ilişkin görüşleri üzerine nitel bir araştırma (Trabzon Örneği). *Uluslararası Türkçe Edebiyat Kültür Eğitim (TEKE) Dergisi*, 1(3), 203-215.
- Kandemir, C. ve Demir, B. A. (2020). Eğitimde sanal gerçeklik uygulamaları üzerine: “Sınıfta ben de varım” projesi. *The Turkish Online Journal of Design Art and Communication*, 10(4), 339-354.
- Kara, I. and Kahraman, Ö. (2008). The effect of computer assisted instruction on the achievement of students on the instruction of physics topic of 7th grade science course at a primary school. *Journal of applied Sciences*, 8(6), 1067-1072.
- Karadeniz-Bayrak, B. ve Bayram, H. (2010). Effect of computer aided teaching of acid-base subject on the attitude towards science and technology class. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 2(2), 2194-2196.
- Karaçöp, A., Doymuş, K., Alev, D. ve Koç, Y. (2009). Öğrencilerin akademik başarılarına bilgisayar animasyonları ve jigsaw tekniğinin etkisi. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 29(1), 211-235.
- Karaduman, B. ve Emrahoğlu, N. (2011). “Maddenin tanecikli yapısı” ünitesinin öğretiminde, bilgisayar destekli ve bilgisayar temelli öğretim yöntemlerinin, akademik başarı ve kalıcılığa etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 19(3), 925-938.
- Karagöz, F. ve Korkmaz, S. D. (2015). Fen ve teknoloji dersinde web destekli öğretim yönteminin 7. sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına ve öğrendikleri bilgilerin kalıcılığına etkisi. *Electronic Turkish Studies*, 10(11), 927-948.
- Karakuş, İ. ve Karakuş, S. (2017). Akıllı tahta kullanımına yönelik ortaöğretim öğretmenlerinin görüşlerinin incelenmesi. *Turkish Journal of Educational Studies*, 4(2), 1-37.
- Karakuş, N., Ucuzsatar, N., Karacaoğlu, M. Ö., Esendemir, N. ve Bayraktar, D. (2020). Türkçe öğretmeni adaylarının uzaktan eğitime yönelik görüşleri. *RumeliDE Dil ve Edebiyat Araştırmaları Dergisi*, (19), 220-241.
- Kartal, A. ve Turan, İ. (2015). Zihin haritalama tekniğinin sosyal bilgiler dersinde öğrenci başarısı ve kalıcılığına etkisi. *The Journal of Academic Social Science Studies*, 33, 443-454.
- Kayan, A. ve Aydın, I. S. (2020). The effect of computer-assisted educational games on teaching grammar. *World Journal of Education*, 10(1), 117-133.
- Kayapınar, U., Sarp, E. ve Nurcan, K. (2019). The effect of tablet use on students' success in English as a Foreign Language (EFL) grammar classroom. *Educational Research and Reviews*, 14(5), 178-189.

- Kırbas, A. (2019). Encountered in the Use of Smart Boards in Turkish Language Teaching (Sampling of Turkey). *International Online Journal of Educational Sciences*, 11(1), 156-167.
- Kim, S. H., Mims, C. and Holmes, K. P. (2006). An introduction to current trends and benefits of mobile wireless technology use in higher education. *AACE Journal*, 14(1), 77-100.
- Koca, F. ve Dadandı, İ. (2019). Akademik öz-yeterlik ile akademik başarı arasındaki ilişkide sınav kaygısı ve akademik motivasyonun aracı rolü. *İlkogretim Online*, 18(1), 241-252.
- Kocaman, O. ve İskender, M. (2016). The effect of computer-assisted foreign language teaching on the student's attitude and success. *Online Submission*, 13(3), 6124-6138.
- Kurtoğlu-Erden, M. ve Uslupehlivan, E. (2020). Eğitimde teknoloji kullanımının bugünü ve geleceğine ilişkin öğretmen adaylarının düşüncelerinin incelenmesi. *Uşak Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 13(1), 109-126.
- Kurnaz, A., Kaynar, H., Barışık, C. Ş. ve Doğrukök, B. (2020). Öğretmenlerin uzaktan eğitime ilişkin görüşleri. *Milli Eğitim Dergisi*, 49(1), 293-322.
- Küçük, T. (2014). Işık Ünitesinde Simülasyon Yönteminin Kullanılmasının Öğrencilerin Fen Başarısına ve Fen Tutumlarına Etkisi. Yüksek Lisans Tezi. *Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*, Çanakkale.
- Lassoued, Z., Alhendawi, M. and Bashitialshaaer, R. (2020). An exploratory study of the obstacles for achieving quality in distance learning during the COVID-19 pandemic. *Education Sciences*, 10(9), 232.
- Marangoz, M. (2013). İlköğretim Okullarında Görev Yapan Fen ve Teknoloji Öğretmenlerinin Bilgisayar Destekli Fen ve Teknoloji Öğretimine İlişkin Görüşlerinin İncelenmesi (Gaziantep ve Kilis İlleri Örneklemi). Yüksek Lisans Tezi. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü*, Adana.
- Mengi, A. ve Alpdoğan, Y. (2020). Covid-19 salgını sürecinde özel eğitim öğrencilerinin uzaktan eğitim süreçlerine ilişkin öğretmen görüşlerinin incelenmesi. *Milli Eğitim Dergisi*, 49(1), 413-437.
- Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis: An expanded Sourcebook*. (2nd ed). Thousand Oaks, CA: Sage
- Mistler- Jackson, M. and Butler Songer, N. (2000). Student motivation and Internet technology: Are students empowered to learn science?. *Journal of Research in Science Teaching: The Official Journal of the National Association for Research in Science Teaching*, 37(5), 459-479.
- Mukhtar, K., Javed, K., Arooj, M. and Sethi, A. (2020). Advantages, Limitations and Recommendations for online learning during COVID-19 pandemic era. *Pakistan Journal of Medical Sciences*, 36(4), S27.
- Nartgün, Ş. ve Çakır, M. (2014). Lise öğrencilerinin akademik başarılarının akademik güdülenme ve akademik erteleme eğilimleri açısından incelenmesi. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 3(3), 379-391.
- Ngwenyama, O., Andoh- Baidoo, F. K., Bollou, F. and Morawczynski, O. (2006). Is there a relationship between ICT, health, education and development? An empirical analysis of five West African countries from 1997–2003. *The Electronic Journal of Information Systems in Developing Countries*, 23(1), 1-11.
- Nkemakolam, O. E., Chinelo, O. F. and Jane, M. C. (2018). Effect of Computer Simulations on Secondary School Students' Academic Achievement in

- Chemistry in Anambra State. *Asian Journal of Education and Training*, 4(4), 284-289.
- Orhan, A. T. ve Durak-Men, D. (2018). Web tabanlı öğretimin fen dersi başarısına ve fen dersine yönelik tutuma etkisi: Bir meta analiz çalışması. *Manisa Celal Bayar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 16(3), 245-284.
- Öğüt, H., Altun, A. A., Sulak, S. A. ve Koçer, H. E. (2004). Bilgisayar destekli, internet erişimimli interaktif eğitim cd'si ile e-eğitim. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 3(1), 67-74.
- Önal, T. K. ve Sarıbaş, D. (2019). Okul öncesi dönemde fen eğitimi ve önemi. *Uluslararası Karamanoğlu Mehmetbey Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 1(2), 109-118.
- Öngöz, S. (2016). Dijital Ders Kitabı: Yapısı ve unsurları. A. Şişman, H.F. Odabaşı, B. Akkoyunlu (Ed.), *Eğitim teknolojileri okumaları 2016* (s. 155-170). Sakarya: Tojet.
- Özer, H. ve Sarı, A. (2009). Kovaryans analizi modelleriyle üniversite öğrencilerinin başarılarını etkileyen faktörlerin belirlenmesi: Atatürk Üniversitesi İİBF öğrencileri için bir uygulama. *Dokuz Eylül Üniversitesi İktisadi İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 24(2), 105-126.
- Özgan, V. (2010). Din Kültürü ve Ahlak Bilgisi Öğretmenlerinin Bilgisayar Destekli Eğitime İlişkin Tutumları ve Bu Tutumları Etkileyen Faktörler (Edirne Örneği). Yüksek Lisans Tezi. *Uludağ Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü*, Bursa.
- Özgen, N., Özbek, R. ve Çelik, H. C. (2006). Coğrafya eğitiminde bilgisayar destekli öğretimin dersin hedeflerine ulaşma düzeyine etkisi. *Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*, (13), 261-270.
- Özkip, E.V. (2009). Bilgisayar Destekli İngilizce Öğretiminin Öğrenci Motivasyonuna Etkisi. Yüksek Lisans Tezi. *Niğde Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü*, Niğde.
- Partovi, T. and Razavi, M. R. (2019). The effect of game-based learning on academic achievement motivation of elementary school students. *Learning and Motivation*, 68, 1-9.
- Pekdağ, B. (2010). Kimya öğreniminde alternatif yollar: Animasyon, simülasyon, video ve multimedya ile öğrenme. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 7(2), 79-110.
- Pekel, H. Ve Matyar, F. (2013). Hücre biyolojisi konusunun öğretiminde kullanılan yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bilgisayar destekli öğretim yönteminin akademik başarı üzerine etkisi. *International Journal of Active Learning*, 1(2), 21-37.
- Pérez-López, D. and Contero, M. (2013). Delivering educational multimedia contents through an augmented reality application: A case study on its impact on knowledge acquisition and retention. *Turkish Online Journal of Educational Technology-TOJET*, 12(4), 19-28.
- Perrotta, C (2013) Do school-level factors influence the educational benefits of digital technology? a critical analysis of teachers' perceptions. *British Journal of Educational Technology*, 44 (2), 314 – 327.
- Polat, S. ve Özcan, A. (2014). Akıllı tahta kullanımıyla ilgili sınıf öğretmenlerinin görüşleri. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 22(2), 439-455.
- Rahiem, M. (2020). Technological barriers and challenges in the use of ICT during the COVID-19 emergency remote learning. *Universal Journal of Educational Research*, 8(11B), 6124-6133.

- Reid, D., Jacobsen, M. and Katz, L. (2005). An investigation of computer generated knowledge retention activities in computer-based training with adult learners. *Journal of Learning Design*, 77-91.
- Rondon, S., Sassi, F. C. and Furquim de Andrade, C. R. (2013). Computer game-based and traditional learning method: a comparison regarding students' knowledge retention. *BMC Medical Education*, 13(1), 1-8.
- Rosali, L. J. D. (2020). Effect of computer-assisted instruction (CAI) on the academic achievement in secondary physics. *Open Access Library Journal*, 7(5), 1.
- Rotas, E. and Cahapay, M. (2020). Difficulties in remote learning: Voices of Philippine university students in the wake of COVID-19 crisis. *Asian Journal of Distance Education*, 15(2), 147-158.
- Rutten, N., Van Joolingen, W. R. and Van Der Veen, J. T. (2012). The learning effects of computer simulations in science education. *Computers & Education*, 58(1), 136-153.
- Sarier, Y. (2015). Türkiye'de öğrencilerin akademik başarısını etkileyen faktörler: Bir meta-analiz çalışması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1-19.
- Saritepeci, M. (2019). Öğretim teknolojisi ve eğitimde etkili teknoloji kullanımı. S. Öngöz (Ed.), *İlkokulda etkili teknoloji kullanımı: Öğrenci etkinliğine dayalı uygulama örnekleri* (s. 2-16). Ankara: Pegem Akademi.
- Say, F. S. ve Bağ, H. (2017). The evaluation of the effect of a newly designed computer game on 7th grade students' motivation towards science and aggression. *EURASIA Journal of Mathematics Science and Technology Education*, 13(8), 5379-5395.
- Setiawan, B. and Iasha, V. (2020). Covid-19 pandemic: The influence of full-online learning for elementary school in rural areas. *JPsd (Jurnal Pendidikan Sekolah Dasar)*, 6(2), 114-123.
- Selvi, H. (2016). Hekim adaylarının akademik başarılarını etkileyen değişkenlerin ikili karşılaştırmalar yöntemiyle ölçeklenmesi. *Mersin Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 9(1), 32-52.
- Serin, O. (2011). The effects of the computer-based instruction on the achievement and problem solving skills of the science and technology students. *Turkish Online Journal of Educational Technology-TOJET*, 10(1), 183-201.
- Sitzmann, T. (2011). A meta- analytic examination of the instructional effectiveness of computer- based simulation games. *Personnel Psychology*, 64(2), 489-528.
- Suleman, Q., Hussain, I., Din, M. N. U. and Iqbal, K. (2017). Effects of computer-assisted instruction (CAI) on students' academic achievement in physics at secondary level. *Computer Engineering and Intelligent Systems*, 8(7), 9-17.
- Sünkür, M., Bakır-Arabacı, İ. ve Şanlı, Ö. (2012). Akıllı tahta uygulamaları konusunda ilköğretim II. kademe öğrencilerinin görüşleri (Malatya ili örneği). *Education Sciences*, 7(1), 313-321.
- Şeker, R. ve Kartal, T. (2017). The effect of computer-assisted instruction on students' achievement in science education. *Turkish Journal of Education*, 6(1), 17-29.
- Şen, A. İ. (2001). Fizik öğretiminde bilgisayar destekli yeni yaklaşımlar. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21(3), 61-71.
- Şimşek, F. (2017). Fen bilimleri dersinde animasyon ve simülasyon kullanımının öğrencilerin akademik başarısı ve bilgilerin kalıcılığı üzerine etkisi. *Uluslararası Eğitim Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 3(3), 112-124.
- Şişman, M. (2007). *Eğitim bilimine giriş*. Ankara: Pegem Akademi.

- Taş, U., Yenilmez, F., Taş, U. ve Yenilmez, F. (2008). Türkiye’de eğitimin kalkınma üzerindeki rolü ve eğitim yatırımlarının geri dönüş oranı. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 9(1), 155-186.
- Taşdemir, Ş. ve Şüyun, S.B. (2016). bilgisayar oyunu tasarımı ve eğitsellik kazandırmasına yönelik bir yaklaşım. *Selçuk Teknik Dergisi*, 15(2), 113-124.
- Tepe, T., Kaleci, D. ve Tüzün, H. (2016, May). Eğitim teknolojilerinde yeni eğilimler: sanal gerçeklik uygulamaları. *10th International Computer and Instructional Technologies Symposium*, Rize, Türkiye, 16-18 Mayıs.
- Tezcan, İ. (2012). *Akıllı Tahta Kullanımının Öğrencilerin Fen ve Teknoloji Dersi Başarı, Tutum ve Motivasyonuna Etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Toraman, Ç., Çelik, Ö. C. ve Çakmak, M. (2018). Oyun-tabanlı öğrenme ortamlarının akademik başarıya etkisi: Bir meta-analiz çalışması. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 26(6), 1803-1811.
- Tor, H. ve Erden, O. (2004). İlköğretim öğrencilerinin bilgi teknolojilerinden yararlanma düzeyleri üzerine bir araştırma. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 3(1), 120-130.
- Tugan, S. (2015). Relationship between test anxiety and academic achievement. *Karaelmas Journal of Educational Sciences*, 3, 98-106.
- Turan, T. ve Şeker, B. S. (2018). The effect of digital stories on fifth-grade students’ motivation. *Journal of Education and Future*, (13), 65-78.
- Turner, P. E., Johnston, E., Kebritchi, M., Evans, S. and Heflich, D. A. (2018). Influence of online computer games on the academic achievement of nontraditional undergraduate students. *Cogent Education*, 6(1), 1-17.
- Tüysüz, C. ve Aydın, H. (2007). Web tabanlı öğrenmenin ilköğretim okulu düzeyindeki öğrencilerin tutumuna etkisi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22(2), 73-78.
- Ugwuanyi, C. S. and Okeke, C. I. (2020). Enhancing University Students' Achievement in Physics Using Computer-Assisted Instruction. *International Journal of Higher Education*, 9(5), 115-124.
- Ukwueze, F. N. and Onyia Amechi, A. (2014). The effect of Smart-Board on students’ achievement in computer studies in Nigerian tertiary institutions. *Computer Education Research Journal*, 1(1), 134-139.
- Ural, M. N. (2011). *Eğitsel Bilgisayar Oyunlarının Eğlendirici ve Motive Edici Özelliklerinin Akademik Başarıya ve Motivasyona Etkisi*. Doktora Tezi, Anadolu Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Ülker, Ü. ve Bülbül, H. İ. (2018). Dijital oyunların eğitim seviyelerine göre kullanılma durumları. *TÜBAV Bilim Dergisi*, 11(2), 10-19.
- Vijayalakshmi, A. and Reddy, P. J. K. (2021). Role of multimedia on motivation and knowledge retention. *The International Journal of Analytical and Experimental Modal Analysis*, 12(0886), 1500-1509.
- Yavuz, S. ve Coşkun, E. A. (2008). Sınıf öğretmenliği öğrencilerinin eğitimde teknoloji kullanımına ilişkin tutum ve düşünceleri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 34(34), 276-286.
- Yavuz, S. and Akçay, M. (2017). The investigation of the effects of computer-assisted instruction and laboratory instruction on students’ achievement and students’ attitudes towards the course. *Karaelmas Journal of Educational Sciences*, 5, 39-48.

- Yeh, Y. T., Hung, H. T. and Hsu, Y. J. (2017, July). Digital game-based learning for improving students' academic achievement, learning motivation, and willingness to communicate in an English course. In 2017 6th IIAI International Congress on Advanced Applied Informatics (IIAI-AAI) (pp. 560-563). IEEE.
- Yenice, N., Sümer, Ş., Oktaylar, H. C. ve Erbil, E. (2003). Fen bilgisi derslerinde bilgisayar destekli öğretimin dersin hedeflerine ulaşma düzeyine etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24, 152-158.
- Yenilmez, K. ve Duman, Ö. A. (2008). İlköğretimde matematik başarısını etkileyen faktörlere ilişkin öğrenci görüşleri. *Manas Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 10(19), 251-268.
- Yeşiltaş, E. ve Turan, R. (2015). Sosyal bilgiler öğretimine yönelik geliştirilen bilgisayar yazılımının akademik başarı ve tutuma etkisi. *Uluslararası Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 5, 1-23.
- Yıldız, Z. ve Aktaş, M. (2015). The effect of computer assisted instruction on achievement and attitude of primary school students. *International Online Journal of Educational Sciences*, 7(1), 97-109.
- Yorgancı, S. ve Terzioğlu, Ö. (2013). Matematik öğretiminde akıllı tahta kullanımının başarıya ve matematiğe karşı tutuma etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 21(3), 919-930.
- Yusuf, M. O. and Afolabi, A. O. (2010). Effects of computer assisted instruction (CAI) on secondary school students' performance in biology. *Turkish Online Journal of Educational Technology*, 9(1), 62-69.
- Žammit, J. (2020). The benefits and challenges of distance education in teaching Maltese as a second language to adults. *Faculty of Education*, 14(2), 273-299.
- Zor, A. ve Yüksel Kirişcan, B. (2016). Elektronik kitaplar ve sanat eğitimi derslerinde e-kitap kullanımına yönelik bir öneri. *Akdeniz Sanat E-Dergisi*, 9(19), 1-14.



EKLER

EK-1. Etik Kurul İzni

T.C.
KIRIKKALE ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL VE BEŞERİ BİLİMLER ARAŞTIRMALARI
ETİK KURULU TOPLANTISI

KARAR TARİHİ : 18.03/2022
OTURUM NO : 03
TOPLANTI SAATİ : 12.30

Sosyal ve Beşeri Bilimler Araştırmaları Etik Kurulu, Kurul Başkanı Prof. Dr. Ali TAŞ başkanlığında gündemdeki maddeleri görüşmek üzere toplanarak aşağıdaki kararları almıştır.

- GÜNDEM** 1-Kırıkkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Öğretim Üyesi Prof. Dr. Murat DEMİRBAŞ'ın Danışmanı olduğu Aslı ANBARKAYA tarafından yürütülen "Fen Öğretiminde Teknolojik Ders Materyallerinin Akademik Başarı ve Bilgi Kalıcılığı Üzerine Etkilerinin Değerlendirilmesi" konulu proje başvurusunun görüşülmesi,
- KARAR** 1- Kırıkkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Öğretim Üyesi Prof. Dr. Murat DEMİRBAŞ'ın Danışmanı olduğu Aslı ANBARKAYA tarafından yürütülen "Fen Öğretiminde Teknolojik Ders Materyallerinin Akademik Başarı ve Bilgi Kalıcılığı Üzerine Etkilerinin Değerlendirilmesi" konulu proje incelenmiş olup, Kırıkkale Üniversitesi Sosyal ve Beşeri Bilimler Araştırmalar Etik Kurulu Yönergesinde belirtilmiş olan Etik İlkelerine uygun olduğuna karar verildi.

Prof. Dr. Ali TAŞ

ÜYE	ÜYE	ÜYE
Prof. Dr. Mehmet DİKKAYA	Prof. Dr. Oğuz ÖCAL	Prof. Dr. Sevgi YURTÖNCEL

ÜYE	ÜYE	ÜYE
Prof. Dr. İbrahim MAZMAN	Prof. Dr. Oktay AKBAŞ	Doç. Dr. Karim SAHİN

ÜYE	ÜYE
Prof. Dr. Şahin AHMETOĞLU	Dr. Öğr. Üyesi Fatma HIZIR ASRAV

EK-2. Anket İzni Enstitü Onayı

Evrak Tarih ve Sayısı: 09.05.2022-E.94337



T.C.
KIRIKKALE ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü



Sayı : E-84467731-044-94337
Konu : Anket İzni Onayı (Aslı ANBARKAYA)

DAĞITIM YERLERİNE

Anabilim Dalınız Tezli Yüksek Lisans Programı öğrencisi Aslı ANBARKAYA'nın, Prof. Dr. Murat DEMİRBAŞ danışmanlığında hazırlamakta olduğu, "Fen Öğretiminde Teknolojik Ders Materyallerinin Akademik Başarı ve Bilgi Kalıcılığı Üzerine Etkilerinin Değerlendirilmesi" konulu tez çalışması kapsamında uygulaması istenen anketin 25.04.2022-10.06.2022 tarihleri arasında Aksaray ili Ortaköy ilçesi Süleyman Kılıç Ortaokulunda öğrenim gören 7'nci sınıf öğrencilerine yönelik olarak uygulanabilmesinin uygun görüldüğüne ilişkin, Aksaray Valiliği İl Milli Eğitim Müdürlüğü'nün 05.05.2022 tarihli ve 48951192 sayılı yazısı ekte sunulmuştur.

Bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.

Prof. Dr. Ayşegül Ülkü METİN
Enstitü Müdürü V.

Ek: Yazı Örneği ve Eki (2 Sayfa)

Dağıtım:
Gereği:
Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim
Dalı Başkanlığına

Bilgi:
Sayın Prof. Dr. Murat DEMİRBAŞ

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Belge Doğrulama Kodu : *BSLB90ELLB* Pin Kodu : 25762 Belge Takip Adresi : <http://dogrulama.kku.edu.tr/envision.sorgula/belgedogrulama.aspx?>
Adres: Merkez Yerleşke 71450 Yahşihan/Kırıkkale Bilgi için: Fatma Dilek KARADAVUT
Telefon: 0 (318) 357 24 77 Faks: 0 (318) 357 23 29 Unvanı: Memur
e-Posta: fbe@kku.edu.tr Web: www.kku.edu.tr
Kep Adresi: kirkkaleuniversitesi@hs01.kep.tr



Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

EK-3. Anket İzni Valilik Onayı

Evrak Tarih ve Sayısı: 09.05.2022-E.94337



T.C.
AKSARAY VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : E-76490249-605.01-43918534
Konu : Veri Toplama ve Anket İzni

29/04/2022

VALİLİK MAKAMINA

İlgi: a) Milli Eğitim Bakanlığı Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü'nün 21.01.2020 tarih ve 2020/2 no.lu genelgesi.
b) Kırıkkale Üniversitesi Rektörlüğü Öğrenci İşleri Daire Başkanlığı'nın bila tarihli ve 93360 sayılı yazı ve ekleri.

İlgi (b) yazı ile; Kırıkkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı Tezli Yüksek Lisans Programı öğrencisi Aşlı ANBARKAYA'nın Prof. Dr. Murat DEMİRBAŞ danışmanlığında; **"Fen Öğretiminde Teknolojik Ders Materyallerinin Akademik Başarı ve Bilgi Kabcılığı Üzerine Etkilerinin Değerlendirilmesi"** konulu veri toplama ve anket çalışmasını 25.04.2022-10.06.2022 tarihleri arasında iliniz Ortaköy ilçesi Süleyman Kılıç Ortaokulunda öğrenim gören 7'nci sınıf öğrencilerine ölçek uygulamak istemektedir.

Konu ile ilgili belgelerin ve anket sorularının incelenmesi neticesinde; Başvurunun Araştırma, Yarıştırma ve Sosyal Etkinlik İzinleri konulu ilgi (a) da kayıtlı Genelgede belirtilen usul ve esaslara uygun olarak yapıldığı anlaşılmış olup;

Kırıkkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı Tezli Yüksek Lisans Programı öğrencisi Aşlı ANBARKAYA'nın Prof. Dr. Murat DEMİRBAŞ danışmanlığında; **"Fen Öğretiminde Teknolojik Ders Materyallerinin Akademik Başarı ve Bilgi Kabcılığı Üzerine Etkilerinin Değerlendirilmesi"** konulu veri toplama ve anket çalışmasını 25.04.2022-10.06.2022 tarihleri arasında iliniz Ortaköy ilçesi Süleyman Kılıç Ortaokulunda öğrenim gören 7'nci sınıf öğrencileri üzerinde yapma isteği; çalışmanın gönüllülük esasına dayandığı gözönünde bulundurularak; ilgi (a) Genelge esasları dahilinde; eğitim-öğretim faaliyetlerini aksatmamak, sorumluluk okul/kurum idarecilerinde olmak, çalışmalarda mühtürlü ve intizah materyallerin kullanmak, rapor sonuçların çalışmanın bitiminden sonra 30 gün içinde İl Millî Eğitim Müdürlüğü'ne vermek ve uygulamanın 2021-2022 eğitim-öğretim yılı içerisinde tamamlanması koşuluyla, Müdürlüğümüze uygun görülmektedir.

Makamlarınıza da uygun görüldüğü takdirde, olularınıza arz ederim.

Hacı Ömer KARTAL
İl Millî Eğitim Müdürü

EK : İlgi Dilekçe ve Ekleri (32 Sayfa)

OLUR
29/04/2022

Dr. Mehmet TANIŞIR
Vali a.
Vali Yardımcısı

Bu belge güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Adres : İl Millî Eğitim Müdürlüğü Yeni Sayıd Mah. E-90 Evrak No:47
Valilik İl Müdürlüğü Binası
Telefon No : 0 382 213 43 40
E-Posta : orgu@meb.gov.tr
Kop Adresi : meb@b01.tr

Belge Doğrulama Adresi : <https://www.turkiye.gov.tr/meb-sb>
Belgi için: Nuriye ANDAÇ
Uzman: Fezra
İmza Adresi : <http://aksaray.meb.gov.tr/>
Fax: 382213434

Bu belge güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. Bu belgeye güvenli elektronik imza ile imzalandığından f897-54a1-3c52-91d8-157e kodu ile doğrulanabilir.

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

EK-4. Anket İzni Milli Eğitim Müdürlüğü Onayı

Kırıkkale Üniv. Gelen Evrak Tarih ve Sayısı: 05.05.2022-94090



T.C.
AKSARAY VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : E-76490249-605.01-48951192
Konu : Veri Toplamave Anket İzni

05.05.2022

KIRIKKALE ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜNE

İlgi: Valilik Makamının 29/04/2022 tarihli ve E-76490249-605.01-48918534 sayılı Onayı.

Üniversiteniz Fen Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı Tezli Yüksek Lisans Programı öğrencisi Aslı ANBARKAYA'nın Prof. Dr. Murat DEMİRBAŞ danışmanlığında; **"Fen Öğretiminde Teknolojik Ders Materyallerinin Akademik Başarı ve Bilgi Kalkıcılığı Üzerine Etkilerinin Değerlendirilmesi"** konulu yüksek lisans tez çalışması ile ilgili ilgi Valilik Makamı Onaya yazınız ekinde gönderilmiştir.

Bilgilerinizi arz ederim.

Hayrullah ALABOYUN
İl Millî Eğitim Müdür V.

Ek: İlgi Onay (1 Adet)

Bu belge güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Adres : İl Millî Eğitim Müdürlüğü Yeni Sayıli Mah. E-90 Evrak. No:47
Valilik İl Milli Eğitim Binası
Telefon No : 0 382 213 4840
E-Posta: orgu4@meb.gov.tr
Kısa Adresi : meb@b01.tr

Belge Doğrulama Adresi : <https://www.turkiye.gov.tr/meb-sbys>
Belge İmza: Nurdan ANDAÇ
Uzman: Fezma
İmza Adresi : <http://aksaray.meb.gov.tr/> Faks: 3822134814

Bu belge güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. Bu belgeyi belgeye ulaşmak için <http://www.turkiye.gov.tr> adresinden 8879-31db-3daa-a5ef-92b7 kodu ile belgeyi doğrulayabilirsiniz.

Bu belge, 5070 sayılı Elektronik İmza Kanununa göre Güvenli Elektronik İmza ile imzalanmıştır.
Burlatei gerçüü ve emise hatırlatılabilir. Kırıkkale Üniversitesi'nin www.kirikkale.edu.tr adresinden sorgula/belge doğrulama.aspx?eD=B-SF-B9Z-D0E0&eS=94090 adresine

EK-5. Akademik Başarı Testi

1.

	Bulunduğu yer	Eşya ve Rengi	Işık rengi	Görünüşü
1	Mavi masa	Mavi gömlek	Kırmızı	
2	Beyaz dolap	Siyah ayakkabı	Yeşil	
3	Yeşil koltuk	Kırmızı çorap	Sarı	
4	Siyah halı	Mavi ip	Beyaz	

Buna göre 1, 2, 3 ve 4 satırlarda yer alan takımların tercihinde hangi seçenekte doğru seçilmiştir?

- A) 1 → Siyah 2 → Siyah 3 → Yeşil 4 → Görünmez
B) 1 → Görünmez 2 → Siyah 3 → Kırmızı 4 → Mavi
C) 1 → Görünmez 2 → Yeşil 3 → Kırmızı 4 → Siyah
D) 1 → Mavi 2 → Siyah 3 → Yeşil 4 → Görünmez

Cevap: B

F 7.5.1.1.

Işığın maddeyle etkileşimi sonucunda madde tarafından soğurulabileceğini keşfeder.

2. Işığın maddeyle etkileşimi sonucunda;

- I. Maddelerden geçebilir.
II. Maddeler tarafından tutulabilir.
III. Maddeler tarafından yansıtılabilir.

Yukarıdakilerden hangileri gerçekleşebilir?

- A. I ve III
B. I ve II
C. II ve III
D. I, II ve III

Cevap: D

F 7.5.1.1.

Işığın maddeyle etkileşimi sonucunda madde tarafından soğurulabileceğini keşfeder.

3. Günlük yaşamda ışığın soğurulması özelliği birçok yerde kullanılmaktadır. Aşağıda verilen;

- I. Yaz aylarında açık renkli kıyafet giymek
II. Perdeler beyaz renkli olması
III. Güneş panelleri ile elektrik üretimi

Örneklerden hangisinde ışığın soğurulma özelliği dikkate alınmıştır?

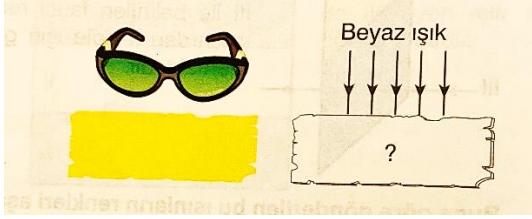
- A. I ve II
B. I ve III
C. II ve III
D. I, II ve III

Cevap: D

F 7.5.1.1.

Işığın maddeyle etkileşimi sonucunda madde tarafından soğurulabileceğini keşfeder.

4.



Güneşin altında yeşil gözlükle bakılan kumaş parçası sarı renkli olarak görünmektedir. Aynı kumaşa **Güneş altında gözlük çıkarıldıktan sonra bakılırsa kumaşın rengi aşağıdakilerden hangisi olabilir?**

- A. Sadece yeşil
- B. Sadece sarı
- C. Sarı veya yeşil
- D. Sarı veya kırmızı

Cevap: B

F.7.5.1.2. Beyaz ışığın tüm ışık renklerinin bileşiminden oluştuğu sonucunu çıkarır.

5.



Beyaz ışık demeti hava ortamındaki cam prizmada renklerine ayrılıyor.

Bu renklerden bir tanesi şekildeki gibi mavi ışık olduğuna göre I ve II numaralı ışınlar aşağıdakilerden hangisi olamaz?

	I	II
A.	Sarı	Turuncu
B.	Kırmızı	Yeşil
C.	Kırmızı	Turuncu
D.	Sarı	Yeşil

Cevap: A

F.7.5.1.2. Beyaz ışığın tüm ışık renklerinin bileşiminden oluştuğu sonucunu çıkarır.

6.



Görselde Newton Diski denilen bir araç verilmiştir. Isaac Newton tarafından geliştirilen bu disk hızlıca döndürüldüğünde beyaz renkte görünür.

Bu durum sebebini aşağıdaki seçeneklerden hangisi en iyi açıklıyor?

- A. Beyaz ışığın tüm renklerin bileşiminden oluşması
- B. Diskin hızlı dönmesi
- C. Beyaz ışığın tüm renkleri soğurması
- D. Diskin karanlıkta döndürülmesi

Cevap: A

F.7.5.1.2. Beyaz ışığın tüm ışık renklerinin bileşiminden oluştuğu sonucunu çıkarır.

7.Aşağıdaki olaylardan hangisi ışığın soğurulması ile ilgilidir?

- A. Cisimlerin beyaz görünmesi
- B. Cisimlerin büyük görünmesi
- C. Cisimlerin siyah görünmesi
- D. Cisimlerin ters görünmesi

Cevap: C

F.7.5.1.3. Gözlemleri sonucunda cisimlerin siyah, beyaz ve renkli görünmesinin nedenini, ışığın yansımaları ve soğurulmasıyla ilişkilendirir.

8.

- I. Bitkilerin fotosentez yapması
- II. Güneş ışınlarının giysilerin rengini soldurması
- III. Aynada cisimlerin görüntüsünün oluşması
- IV. Saydam cisimlerin ışığı geçirmesi

Yukarıdaki olaylardan hangileri ışığın soğurulması ile ilgilidir?

- A. Yalnız I
- B. I ve II
- C. II ve III
- D. III ve IV

Cevap: B

F.7.5.1.3. Gözlemleri sonucunda cisimlerin siyah, beyaz ve renkli görünmesinin nedenini, ışığın yansımaları ve soğurulmasıyla ilişkilendirir.

9.



Görselde sokak lambalarının güneş enerjisiyle çalışması verilmiştir. Güneş pilleri elektrik üretmekte ve depolanan enerji ile geceleri lamba yanmaktadır.

Aşağıdaki olaylardan hangisine benzer bir durum yoktur?

- A. Uyduların güneş enerjisini kullanmaları
- B. Hesap makinesi güneş enerjisini kullanmaları
- C. Bitkilerin güneş enerjisini kullanmaları
- D. Elektrikli araçların güneş enerjisini kullanmaları

Cevap: C

F.7.5.1.4. Güneş enerjisinin günlük yaşam ve teknolojiye yenilikçi uygulamalarına örnekler verir.

10. Aşağıda verilen;

- Bazı sokak lambalarının çalışması
- Evlerimizde yapılan yemeklerin ısıtılması
- Deniz suyundan, içme suyu elde edilmesi
- Tarım ürünlerinin kurutulması

Olaylarının kaç tanesinde güneş ışığındaki enerjiden yararlanılır?

- A. 1
- B. 2
- C. 3
- D. 4

Cevap: C

F.7.5.1.4. Güneş enerjisinin günlük yaşam ve teknolojiye yenilikçi uygulamalarına örnekler verir.

11. Güneş enerjisi ile ilgili verilen;

- I. Yenilenebilir enerji kaynağıdır.
- II. Kömüre göre çevreye daha çok zarar verir.
- III. Isı ve elektrik enerjisine dönüşebilir.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

- A. I ve II
- B. I ve III
- C. II ve III
- D. I, II ve III

Cevap: B

F.7.5.1.4. Güneş enerjisinin günlük yaşam ve teknolojiye yenilikçi uygulamalarına örnekler verir.

12. Güneş enerjisinin günlük yaşam ve teknolojiye birçok yenilikçi uygulamaları vardır. Güneş pilleri yardımıyla çalışan trafik lambaları ve sokak aydınlatma lambaları bu uygulamalardan birkaçıdır.

Buna göre aşağıdakilerden hangisi bu duruma örnek verilemez?

- A. Özel olarak tasarlanan ceketler Güneş enerjisini elektrik enerjisine dönüştürerek üzerinde USB bağlantı noktaları aracılığıyla telefonlar şarj etmiştir.
- B. Retinaya ulaşan güneş ışığına duyarlı hücreler tarafından sinir sinyallerine çevrilmiş ve beyinde görsel verilerin işlendiği merkeze iletilmiştir.
- C. Plastik malzemelerin doğada kendiliğinde yok olması çok zor olduğu için güneş ışığına maruz kaldığında kendiliğinden yok olan plastik malzeme geliştirilmiştir.
- D. Güneş paneliyle kaplı hibrit bir aracın bir gün park halinde depoladığı enerji 45 km yol yapması sağlamıştır.

Cevap: B

F.7.5.1.5. Güneş enerjisinden gelecekte nasıl yararlanılacağına ilişkin ürettiği fikirleri tartışır.

13.

- Lavabo aynası
- Periskop aynası
- El feneri aynaları
- Manav aynaları

Yukarıda verilen örneklerden kaç tanesi düz aynaya örnek verilebilir?

- A. 1
- B. 2
- C. 3
- D. 4

Cevap: C

F.7.5.2.1. Ayna çeşitlerini gözlemleyerek kullanım alanlarına örnekler verir.

14.

- I. Düzlem ayna
- II. Çukur ayna
- III. Tümsek ayna

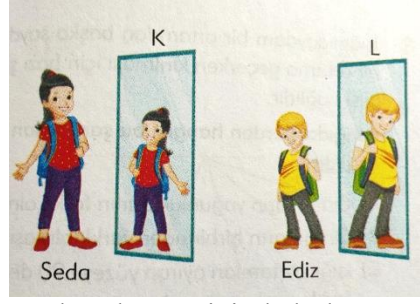
Güneş ocaklarında yukarıdaki ayna çeşitlerinden hangisi ya da hangileri kullanılır?

- A. Yalnız I
- B. Yalnız II
- C. Yalnız III
- D. I ve II

Cevap: B

F.7.5.2.1. Ayna çeşitlerini gözlemleyerek kullanım alanlarına örnekler verir.

15.



Seda ve Ediz sırasıyla K ve L kutularının içinde bulunan aynalardaki görüntülere bakmışlardır.

Seda ve Ediz'in görüntüleri yukarıdaki şekilde olduğu gibi ise, K ve L kutularında bulunan aynalar aşağıdaki seçeneklerin hangisinde doğru verilmiştir?

	K	L
A.	Çukur	Tümsek
B.	Tümsek	Tümsek
C.	Tümsek	Çukur
D.	Çukur	Çukur

Cevap: C

F.7.5.2.2. Düz, Çukur ve tümsek aynalarda oluşan görüntüleri karşılaştırır.

16. Yansıtıcı yüzeyleri küresel olan aynalarla ilgili verilen aşağıdaki bilgilerden hangisi doğrudur?

- A. Görüntü düz ise kesin tümsek aynadır.
- B. Görüntü ters ise kesinlikle çukur aynadır.
- C. Cismin görüntüsünü büyütme için tümsek ayna kullanılır.
- D. Çukur aynalar otoparklarda sıkça karşımıza çıkar.

Cevap: B

F.7.5.2.2. Düz, Çukur ve tümsek aynalarda oluşan görüntüleri karşılaştırır.

17.



Yemek yerken baktığında kendisinin ters görüntüsünü gören Şura'nın kaşığının iç yüzeyi ile ilgili söylediği aşağıdaki ifadelerden hangisi hatalıdır?

- A. Işığın bir noktada toplanması.
- B. Geniş alanları görmek için kullanılırlar.
- C. Dişçi aynaları örnektir.
- D. Görüntü düz olduğunda cisimden büyük olur.

Cevap: B

F.7.5.2.2. Düz, Çukur ve tümsek aynalarda oluşan görüntüleri karşılaştırır.

18.



Havuza atlamaya hazırlanan Serkan havuzun sığ olduğunu zannetmiştir. Havuza girdiğinde ise havuzun derin olduğunu gören Serkan'ın bu durumla ilgili yaptığı;

- I. Bunun sebebi ışığın kırılması.
- II. Havuzun altından Güneş'e baksam daha uzak görünecektir.
- III. Su dolu bardağın içindeki cisimlerin kırık görünme sebebi de aynıdır.

Yorumlarından hangileri doğrudur?

- A. I, II ve III
- B. I ve II
- C. II ve III
- D. I ve III

Cevap: A

F.7.5.3.1. Ortam değiştiren ışığın izlediği yolu gözlemleyerek kırılma olayının sebebini ortam değişikliği ile ilişkilendirir.

19.

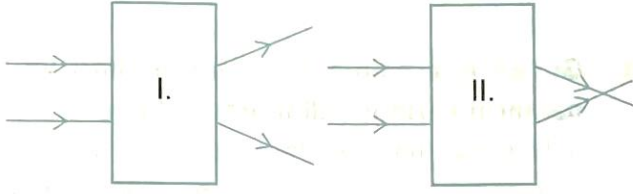
Işığın saydam bir ortamdan başka saydam bir ortama geçerken kırılması bazı şartlara bağlıdır. **Aşağıdakilerden hangisi bu şartlardan biri değildir?**

- A. Ortamların yoğunluklarının farklı olması
- B. Ortamların birbirinden farklı olması
- C. Işığın ortamları ayıran yüzeye 90 derece farklı açıyla gelmesi
- D. Ortamların farklı renkte olmaları

Cevap: D

F.7.5.3.1. Ortam değiştiren ışığın izlediği yolu gözlemleyerek kırılma olayının sebebini ortam değişikliği ile ilişkilendirir.

20.



Kutu içinde bulunan merceklerle gönderilen paralel ışık ışınlarının izledikleri yollar yukarıda verilmiştir.

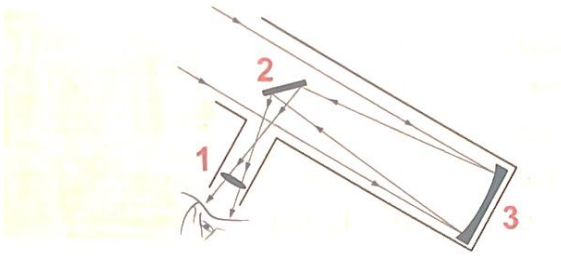
Buna göre kutu içindeki mercekler aşağıdakilerin hangisinde doğru verilmiştir?

	I	II
A.		
B.		
C.		
D.		

Cevap: D

F.7.5.3.2. Işığın kırılmasında ince ve kalın kenarlı mercekler kullanarak deneyle gözlemler.

21.



Görselde Newton tipi bir teleskop verilmiştir. Bu teleskopta iki adet ayna ve bir adet mercek bulunmaktadır.

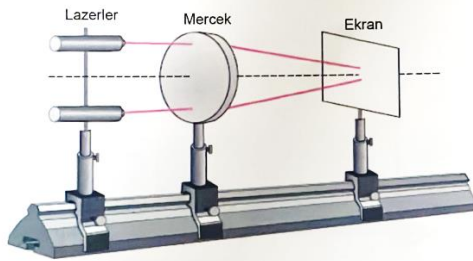
1, 2 ve 3 ile numaralandırılan bu mercek ve aynalar hangisinde doğru olarak verilmiştir?

	1	2	3
A.	Kalın Kenarlı mercek	Çukur Ayna	Düz Ayna
B.	İnce Kenarlı Mercek	Düz Ayna	Çukur Ayna
C.	Kalın Kenarlı mercek	Düz Ayna	Çukur Ayna
D.	İnce Kenarlı Mercek	Çukur Ayna	Düz Ayna

Cevap: B

F.7.5.3.2. Işığın kırılmasında ince ve kalın kenarlı mercekler kullanarak deneyle gözlemler.

22. Odak uzaklığını araştırmak için kurulan bir deney düzeneğinde, asal eksene paralel olarak yerleştirilen lazer ışınları mercekte kırıldıktan sonra ekran üzerine şekildeki gibi düşmektedir.



Buna göre ışık ışınlarının ekran üzerinde tek noktada kesişmesi için,

- I. Ekranı mercekten uzaklaştırılma
- II. Merceği ışık kaynağına yaklaştırma
- III. Işık kaynağını merceğe yaklaştırma

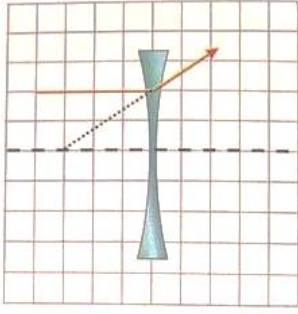
İşlemlerinden hangileri tek başına yapılmalıdır?

- A. I ve II
- B. I ve III
- C. II ve III.
- D. I, II ve III

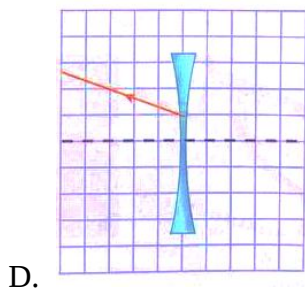
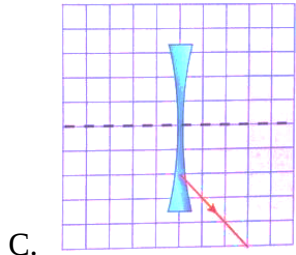
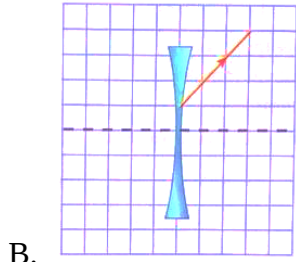
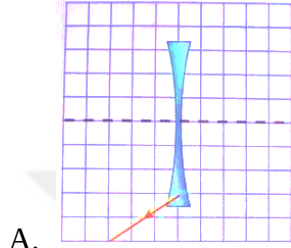
Cevap: A

F.7.5.3.3. İnce ve kalın kenarlı merceklerin odak noktalarını deneyerek belirler.

23. Aşağıda bir merceğe gönderilen ışık ışınının izlemiş olduğu yol verilmiştir.



Deney farklı noktalardan asal eksene paralel ışık ışının gönderilerek tekrarlanıyor. Buna göre aşağıdaki deneylerden hangisi aynı mercekte yapılmıştır?

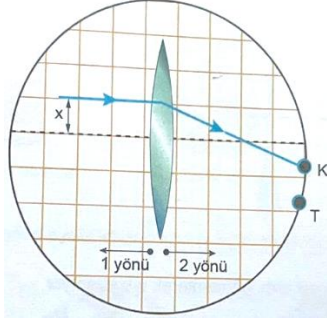


Cevap: D

F.7.5.3.3. İnce ve kalın kenarlı merceklerin odak noktalarını deneyerek belirler.

24.

İnce kenarlı mercekte asal eksene paralel gönderilen ışık ışınları, odaktan geçecek şekilde kırılır. Asal eksene paralel gönderilen bir ışık ışını şekildeki mercekte kırıldıktan sonra K noktasından geçmektedir.



Asal eksene paralel gönderilen bu ışının T noktasından geçmesi istenmektedir.

Buna göre,

- I. Merceği 2 yönünde kaydırmak
- II. Merceği aşağı doğru kaydırmak
- III. X mesafesini artırmak

İşlemlerinden hangileri tek başına yapılmalıdır?

- A. Yalnız I
- B. Yalnız II
- C. I ve III
- D. II ve III

Cevap: D

F.7.5.3.3. İnce ve kalın kenarlı merceklerin odak noktalarını deneyerek belirler.

25.

- I. Diş hekimleri diş muayenelerinde ayna kullanılır.
- II. Mikroskopta incelenecek cismin üzerine ışık düşürmek için ampulün kenarında ayna kullanılır.
- III. Güneş fırını yapımında ayna kullanılır.

Yukarıdaki boşluklara aşağıdaki ifadelerden hangileri kullanılmalıdır?

	I	II	III
A.	Tümsek	Çukur	Tümsek
B.	Çukur	Çukur	Çukur
C.	Tümsek	Tümsek	Çukur
D.	Çukur	Tümsek	Tümsek

Cevap: B

F.7.5.3.4. Merceklerin günlük yaşam ve teknolojiadaki kullanım alanlarına örnekler verir.

26.

- a. Arabalardaki yan aynalar
- b. Dişçi aynaları
- c. Makyaj aynaları
- d. Yol kavşaklarındaki aynalar
- e. Kaşığın iç kısmı
- f. Mağazalardaki güvenlik



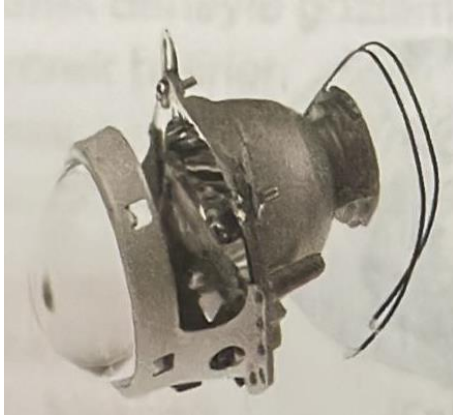
Yukarıdaki aynalar tümsek ve çukur ayna olma özelliklerine göre doğru sepete konulursa son durumda sepetlerin içindekiler aşağıdakilerden hangisi gibi olur?

	Tümsek	Çukur
A.	e, b, c	a, d, f
B.	a, d, e	b, c, f
C.	a, d, f	b, c, e
D.	e, f, b	d, a, c

Cevap: C

F.7.5.3.4. Merceklerin günlük yaşam ve teknolojiadaki kullanım alanlarına örnekler verir.

27.



Görselde yeni nesil otomobil far sistemlerinden olan bi-xenon far görülmektedir. Bu farların en önemli özelliği ışığı toplayan mercek sayesinde yukarı giden ışığı önlemesi ve daha uzağı aydınlatabilmesidir.

Bi-xenon farda kullanılan mercek türü aşağıdakilerden hangisinde de kullanılmıştır?

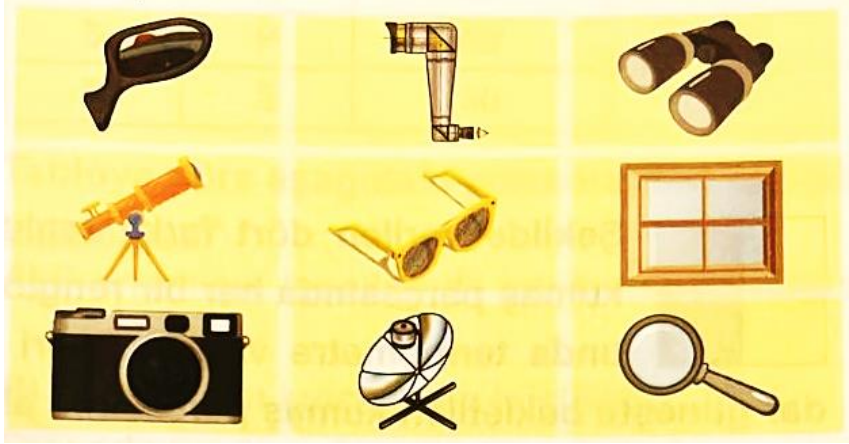
- A. Büyüteç
- B. Işıldak
- C. El feneri
- D. Miyop Gözlüğü

Cevap: A

F.7.5.3.4. Merceklerin günlük yaşam ve teknolojiadaki kullanım alanlarına örnekler verir.

28.

Aşağıda günlük hayatta kullandığımız bazı araçlar verilmiştir.



Cisimlerden hangisinin yapısında mercek varsa o kutu boyanacaktır.

Cisimler doğru ve eksiksiz bir şekilde boyanırsa tablonun görüntüsü nasıl olur?

- A.
- B.
- C.
- D.

Cevap: D

F.7.5.3.4. Merceklerin günlük yaşam ve teknolojiadaki kullanım alanlarına örnekler verir.

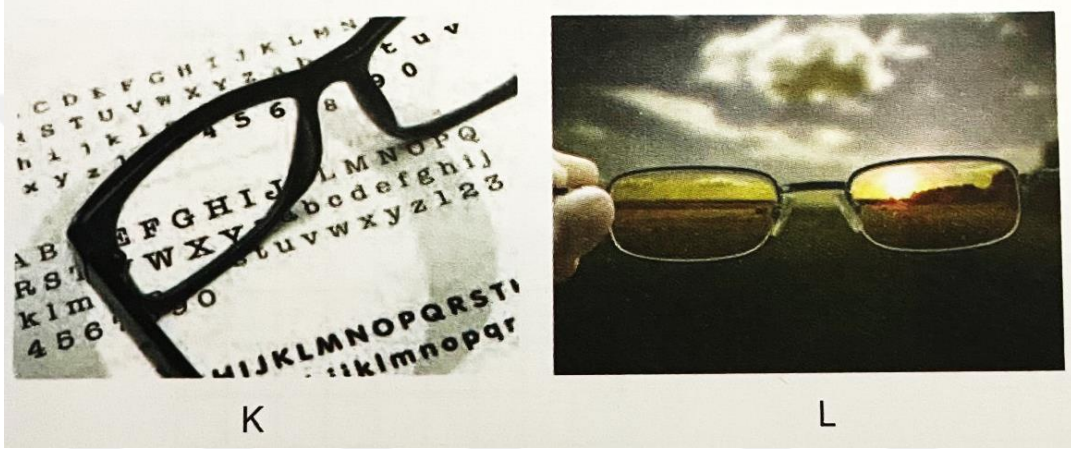
29. Aşağıdaki göz kusurları ile ilgili verilen bilgiler den hangisi yanlıştır?

- A. Miyop göz kusurunda, cisimlerden gelen ışık ışınlarının kesişim noktasının daha yakındaki sarı beneğe düşürülebilmesi için, kalın kenarlı merceklerden yapılmış gözlükler kullanılmalıdır.
- B. Miyop göz kusuru, ıraksak merceklerden yapılmış gözlüklerle düzeltilebilir.
- C. Hipermetrop göz kusuru, yakını net görememe durumudur.
- D. Hipermetrop göz kusuru, yakınsak merceklerden yapılmış gözlüklerle düzeltilebilir.

Cevap: A

F.7.5.3.4. Merceklerin günlük yaşam ve teknolojiadaki kullanım alanlarına örnekler verir.

30. Özelliğine göre bazı araçların yapısında ince kenarlı, bazılarında ise kalın kenarlı mercek kullanılır. Aşağıdaki şekillerde çeşitli amaçlar için kullanılan gözlükler verilmiştir.



Şekildeki gözlüklerle ilgili,

- I. K gözlüğünde kullanılan mercek paralel gelen ışık ışınlarını birbirinden uzaklaştıracak şekilde kırar.
- II. L gözlüğünde kullanılan mercekte kırılan ışınların uzantıları odak noktasında kesişir.
- III. Her iki gözlükte kullanılan mercekler orman yangınlarına sebep olur.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

- A. Yalnız I
- B. Yalnız II
- C. I ve III
- D. II ve III

Cevap: B

EK-6: Öğretmen Görüş Formu

Aşağıda Fen Bilgisi derslerinde teknoloji kullanımının öğrencilerin derse karşı tutumuna, motivasyonuna etkilerine ilişkin sorular ile uzaktan eğitime sorular yer almaktadır. Sorular hakkında detaylı olarak görüşlerinizi belirtmeniz yapılan bilimsel araştırmanın daha doğru sonuçlar vermesi açısından önem arz etmektedir.

Araştırmacı
Ad SOYAD

- 1) Derslerde bilgisayar, projeksiyon, akıllı tahta ve benzeri teknolojik cihazları ve eğitime özel geliştirilmiş web sitelerini / uygulamaları kullanıyor musunuz?
- 2) Derslerde bilgisayar, projeksiyon, akıllı tahta ve benzeri teknolojik cihazları ve eğitime özel geliştirilmiş web sitelerini / uygulamaları kullanmanızın ders anlatımınızda size kolaylık sağladığını düşünüyor musunuz?
- 3) Derslerde teknoloji kullanımının öğrencilerin derse yönelik motivasyonlarını olumlu ya da olumsuz olarak etkilediğini düşünüyor musunuz?
- 4) Derslerde sadece teknolojik araç kullanarak ders anlatmak veya sadece teknolojik araç olmaksızın anlatım yapmak arasında tercih yapmak durumunda kalsanız, hangisini tercih edersiniz?
- 5) Covid-19 Pandemisinin ilk zamanlarında uzaktan eğitime hızlı bir geçiş yaşandı. Uzaktan eğitimle ders anlatımı konusundaki görüşleriniz nelerdir?
- 6) Uzaktan eğitimle teknoloji kullanımının derslerde yaygınlaşması sonrasında yüz yüze eğitimde teknoloji kullanımınızın arttığını düşünüyor musunuz?

Ek-7: Öğrenci Görüş Formu

Aşağıda Fen Bilgisi derslerinde teknoloji kullanımının derse ilginizi, sosyal hayatınıza etkisini ve derslerde kullanılmasını istediğiniz teknolojik cihazlara ilişkin sorular yer almaktadır. Sorular hakkında detaylı olarak görüşlerinizi belirtmeniz yapılan bilimsel araştırmanın daha doğru sonuçlar vermesi açısından önemlidir.

Araştırmacı
Ad SOYAD

- 1) Derslerde bilgisayar, projeksiyon veya benzeri teknolojik cihazların kullanılması hakkında ne düşünüyorsunuz?
- 2) Derslerde bilgisayar, projeksiyon veya benzeri teknolojik cihazların kullanılması derse olan ilginizi etkiliyor mu?
- 3) Derslerde teknolojik araçların kullanılması günlük hayatta teknolojik araçları kullanmanızı etkiliyor mu?
- 4) Derslerde hangi teknolojik araçlar kullanılırsa derse olan ilginizin artacağını düşünüyorsunuz?
- 5) Teknolojik araç kullanarak dersin anlatılması ya da hiç teknolojik araç kullanılmadan ders anlatılması arasında seçim yapmak istesen hangisini tercih edersin?

Ek-8: Ders Planları

1.HAFTA DERS PLANI

I.BÖLÜM

Dersin Adı:	Fen Bilimleri	
Sınıf:	7.Sınıf	
Ünite No-Adı:	5. Ünite: Işığın Madde ile Etkileşimi	
Konu:	Işığın Soğurulması	
Önerilen Ders Saati:	4 Saat	

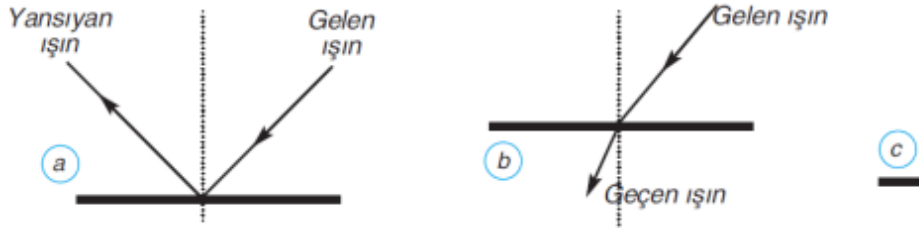
II.BÖLÜM

Öğrenci Kazanımları/Hedef ve Davranışlar:	7.5.1.1. Işığın madde ile etkileşimi sonucunda madde tarafından soğurulabileceğini keşfeder. 7.5.1.2. Beyaz ışığın tüm ışık renklerinin bileşiminden oluştuğu sonucunu çıkarır.
Ünite Kavramları ve Sembolleri:	Işığın soğurulması, cisimlerin siyah, beyaz ve renkli görünmesi, güneş enerjisi
Uygulanan Yöntem ve Teknikler:	Anlatım, Soru Cevap, Grup Çalışması Yapılandırmacı yaklaşım ile öğrenim
Kullanılan Araç – Gereçler:	Bilgisayar destekli sunum (Powerpoint), ders kitabı, bilgisayar
Yapılan Etkinlikler:	Renkli çark yapma

Özet:

Işığın Madde İle Etkileşimi (Soğurulma)

Bir ışık kaynağından çıkan ışık, her yönde ve doğrusal yayılır. Işık madde ile karşılaştığında üç farklı şekilde davranır. Bir maddeden geçebilir, yansıyabilir ve madde tarafından soğurulabilir. Bu şekilde ışığın maddelerle farklı şekillerde etkileşime girmesi hayatımızı da kolaylaştırır. Örneğin, cisimlerin görülebilmesi için cisimlerin kendilerine gelen ışığı gözümüze yansıtması gerekir.



Madde ile etkileşen ışın yansıma yapabilir (a), saydam maddeden geçebilir (b) veya madde tarafından soğurulabilir (c)

Işığın maddeler tarafından soğurulması maddelerin ısınmasına neden olur. Işık bir enerji türüdür ve Işık, maddeler tarafından soğurulduğunda ışık enerjisi maddeler tarafından ısı enerjisi olarak depolanır ve maddelerin ısınmasına dolayısıyla sıcaklığının artmasına

neden olur. Işık enerjisinin bir kısmının maddeler tarafından tutulması olayına **ışığın soğurulması** adı verilir. Işığın soğurulması olayı günlük hayatımızda bizlere birçok fayda sağlar.



Gölge Olan Yerler Daha Az Işık Aldığı İçin Daha Serindir
Güneş, Dünya'nın ısı ve ışık kaynağıdır. Güneş ışınları yeryüzüne kadar ulaşarak, yeryüzündeki cisimler tarafından soğurulur ve yeryüzündeki cisimler ısınır. Yaz mevsiminde gölgedeki yerler ışık ışınlarını daha az aldığı için gölge olmayan yerlere göre daha serindir.



Koyu Renkli Cisimler Işığı Daha Fazla Soğurur
Işık ışınları tüm cisimler tarafından eşit miktarda soğurulmaz. Cisimlerin renkleri ışığında soğurulma miktarlarını değiştirir. Koyu renkli cisimler ışığı yansıtma özellikleri bakımından açık renkli cisimlere göre daha az yansıtır. Bu yüzden koyu renkli cisimler açık renkli cisimlere göre ışığı daha fazla soğuracaktır. Bu nedenle aynı ortamda koyu renkli ve açık renkli iki cisimden koyu renkli olan cisimde sıcaklık artışı daha fazla olacaktır. Cisimlerin bu özelliğinden günlük hayatta da faydalanıyoruz. Örneğin kışın vücudumuzun daha sıcak olması için koyu renkli, yazın da serin olması için açık renkli elbiseler giyeriz. Çünkü koyu renkli elbiseler ışığı fazla soğurur, açık renkli elbiseler daha az soğurur.

Soğurulan ışık, cisimlerin sıcaklığının yükselttiği gibi yanında genleşme ve hâl değişimi gibi başka değişimlere de sebep olur. Uzun süre güneş ışığı altında bırakılan kumaşın rengi solar. Bir süre ışık alan bazı besinlerin tadı, ilaçların yapısı bozulur.



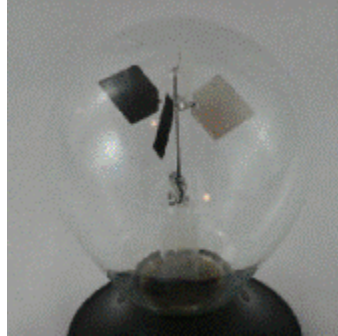
Bitkiler Işığın Soğurulması Sayesinde Fotosentez Yaparlar
Bitkilerin besin ve oksijen üretmek için yaptıkları fotosentez de ışığın soğurulmasının bir sonucudur. Bitkilerde gerçekleşen fotosentez, yapraklar tarafından soğurulan ışık etkisiyle meydana gelir.



Işığın Soğurulmasıyla Elden Edilen Enerji Başka Enerji Türlerine Dönüşebilir

Binaların ısıtılmasında, yemek pişirmede vb. alanlarda maddelerin ışığı soğurması sonucunda ısınması prensibine dayanan sistemler vardır. Güneş enerjili ısıtma sistemleri de ışığın soğurulması ile çalışır. Işığın soğurulması sonucunda maddelerin sıcaklığının artmasından faydalanarak enerjiye ihtiyaç duyulan başka alanlarda da güneş enerjisinden yararlanılmaktadır. Örneğin;

- Konutların ısıtılması, seracılık ve sıcak su temini,
- Deniz suyundan tatlı su elde edilmesi,
- Güneş ocaklarında yemek pişirilmesi,
- Elektrik enerjisi üretimi (güneş pilleri) gibi.



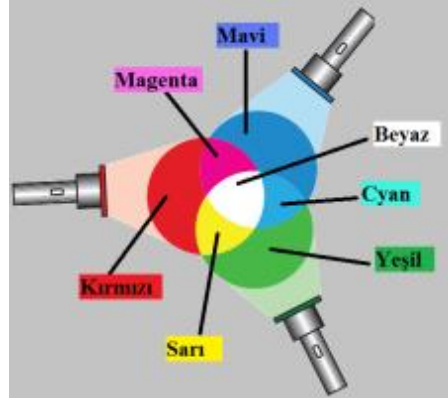
Radyometre

Güneş enerjisi ışık enerjisi ısı, elektrik, hareket ve kimyasal enerjiye dönüşebilir. Işık, **ışık değirmeni (radyometre)** denilen bir düzenekle hareket enerjisine dönüştürülür. Radyometre güneş ışığını doğrudan alan bir yere bırakılırsa ışığın yapraklara çarpmasının etkisiyle radyometre çarkının döndüğü görülür.

Renkler

Beyaz olan güneş ışığının aydınlattığı cisimler farklı renklerde görülür. Bazı cisimler kırmızı, bazı cisimler yeşil, bazıları da mavi, mor vb. renklerde algılanır. Bunun sebebi Güneş'ten bize ulaşan ışığın

tüm renkleri içermesidir. Yani beyaz ışık, aslında başlı başına bir renk değil, tüm renklerin birleşimiyle oluşan ışıktır. Bu sebeple beyaz ışık yayılırken, ulaştığı cisimlerin yansıttığı ışığın renginde görünmesini sağlar.



Ana Renkler ve Ara Renkler

Beyaz ışık prizmadan geçirildiğinde kırmızı, turuncu, sarı, yeşil, mavi ve mor renklerine ayrılır. Bu renklerdeki ışınlar ikinci bir prizmadan geçirildiğinde ise tekrar beyaz ışık elde edilir. Beyaz ışığın prizmadan geçirilerek renklerine ayrılmasıyla oluşan bu renk kuşağına **spektrum** veya **tayf** adı verilir. Gökkuşağının oluşumu da beyaz olan güneş ışığının renklerine ayrılarak tayf oluşturması sonucu oluşur.



Işık Tayfı-Spektrumu

Cisimler kırmızıdan mora kadar değişen renklere ve bu renkler arasında yer alan çok sayıda geçiş tonlarına sahiptir. Kırmızı bir cisim, kırmızı ve kırmızıya yakın tonlar dışındaki bütün ışık renklerini soğurur. Bu durumda kırmızı ışık yansıyarak gözümüze geleceği için cisim kırmızı görürüz. Kırmızı bir cisim üzerine yeşil ışık gönderilirse gönderilen yeşil ışığın tamamı cisim tarafından soğurulacağı için yansıyan ışık olmayacak ve cisim siyah görünecektir. Bu yüzden bizler, renkli ışıpta baktığımız cisimlerin renklerini beyaz ışık altındaki renklerinden farklı algılarız.

Cisimlerin yansıtacağı renkler ana ve renklere göre değişiklik gösterir. Ara renkler kendisini oluşturan renklerin her ikisini de yansıtır. Örneğin; kırmızı ve yeşil rengin birleşimiyle oluşan ara renk olan sarı renkli cisim yeşil ışık altında yeşil, kırmızı ışık altında kırmızı görünür. Ayrıca sarı renkli cisim sarı ışık altında yine sarı renkli görünür. Kısaca cisimler kendi rengindeki (kendini oluşturan) renkleri yansıtır ve yansıttığı ışığın renginde görünür.

III.BÖLÜM

Ölçme ve Değerlendirme:	*Boşluk dolduralım *Eşleştirelim Ölçme ve değerlendirme için projeler, kavram haritaları, tanılayıcı dallanmış ağaç, yapılandırılmış grid, bulmaca, çoktan seçmeli, açık uçlu, doğru-yanlış, eşleştirme, boşluk doldurma, iki aşamalı test gibi farklı soru ve tekniklerden uygun olanı uygun yerlerde kullanılmıştır.
--------------------------------	--

2. HAFTA DERS PLANI

I.BÖLÜM

Dersin Adı:	Fen Bilimleri	
Sınıf:	7.Sınıf	
Ünite No-Adı:	5. Ünite: Işığın Madde ile Etkileşimi	
Konu:	Işığın Soğurulması	
Önerilen Ders Saati:	2 Saat	

II.BÖLÜM

Öğrenci Kazanımları/Hedef ve Davranışlar:	7.5.1.3. Gözlemleri sonucunda cisimlerin, siyah, beyaz ve renkli görünmesinin nedenini, ışığın yansımaları ve soğurulmasıyla ilişkilendirir.
Ünite Kavramları ve Sembolleri:	Işığın soğurulması, cisimlerin siyah, beyaz ve renkli görünmesi, güneş enerjisi
Uygulanan Yöntem ve Teknikler:	Anlatım, Soru Cevap, multimedya yöntemi, Rol Yapma, Grup Çalışması
Kullanılan Araç – Gereçler:	Bilgisayar, powerpoint, akıllı tahta, ders kitabı
Açıklamalar:	Renk filtrelerine girilmez.

Özet:





Cisimlerin Farklı Işık Altındaki Görünümleri

Beyaz ışık önüne farklı renklerde cisimler konularak farklı renklerde ışık elde edilebilir. Burada da yukarıdaki ile benzer durum geçerlidir. Örneğin; beyaz ışık önüne kırmızı bir cisim getirildiğinde kendi rengini geçirir ve kırmızı ışık elde edilir. Aynı şekilde Yeşil renkli ışığın önüne kırmızı renkli bir cisim konulduğunda cisim ışığın tamamını soğurur ve diğer tarafa ışık geçmez.

Farklı Renklerde Işık Elde Etme

Bir cismin kendi rengindeki zeminde bulunması, görünmesini zorlaştırır. Doğada bu kalemin gibi renk değiştirme sistemine sahip olan canlılar bu özellikten düşmanlarından korunmak için faydalanır. Yeşil yaprak üzerindeki yeşil çekirge görünmemeyi başararak yaşamını güvenli bir şekilde sürdürür.

Gökyüzü Neden Mavi?

Atmosfer argon, hidrojen ve su buharı gibi başka maddeleri de içermekle birlikte büyük oranda azot ve oksijenden meydana gelir. Güneşten yayılan ışık bu maddesel ortama girdiğinde özellikle oksijen ve azot molekülleri tarafından saçılır. Saçılma, güneş ışığını meydana getiren her renk için aynı oranda gerçekleşmez. Mavi tonlar diğer renklere oranla daha fazla saçılır ve şekilde görüldüğü gibi her yönde dağılarak gökyüzünün mavi görünmesine sebep olur. Eğer atmosferde azot ve oksijen yerine başka gazlar ağırlıklı olarak bulunsaydı gökyüzü daha başka bir renge bürünürdü. Mesela gökyüzü yoğun bulutlarla veya dumanla dolu olduğunda, tüm ışınlar hemen hemen aynı oranda saçılır. Bu da gökyüzünün gri renkte görünmesine sebep olur. Denizlerin mavi görünmesi, sanıldığı gibi gökyüzünün maviliğini yansıtmamasından kaynaklanmaz. Atmosferde mevcut olan azot, oksijen ve karbon dioksit gibi gazlar deniz suyunda da bol miktarda bulunur. Sudaki moleküller, mavi renkli ışığın diğer renklerdeki ışıktan daha fazla saçılmasına sebep olur. Suyun içinde saçılan mavi ışık da gözümüze ulaşarak, suyun mavi renkte görünmesine sebep olur.

Gün batımı ve gün doğumunda gökyüzü kırmızı veya turuncu tonlarda görünür. Gün batımı veya gün doğumunda güneş ışınları atmosfere eğik girer. Daha fazla yol kat ettiğinden daha kalın bir atmosfer tabakasını geçmiştir. Farklı renklerden meydana gelen ışık daha çok tanecik ile etkileşimde bulunur ve bu sırada farklı

	renklerde olan ışıklardan mavi tonda olanlar daha çok saçılmaya uğrar. Saçılan ışınların kırmızı dışındaki tonları atmosferde soğurulur. Böylece gözümüze kırmızı tonlardaki ışıklar ulaşır.
--	--

III.BÖLÜM

Ölçme ve Değerlendirme:	*Boşluk dolduralım *Eşleştirelim Ölçme ve değerlendirme için projeler, kavram haritaları, tanılayıcı dallanmış ağaç, yapılandırılmış grid, altı şapka tekniği, bulmaca, çoktan seçmeli, açık uçlu, doğru-yanlış, eşleştirme, boşluk doldurma, iki aşamalı test gibi farklı soru ve tekniklerden uygun olanı uygun yerlerde kullanılacaktır.
--------------------------------	---



3. HAFTA DERS PLANI

I.BÖLÜM

Dersin Adı:	Fen Bilimleri	
Sınıf:	7.Sınıf	
Ünite No-Adı:	5. Ünite: Işığın Madde ile Etkileşimi	
Konu:	Işığın Soğurulması	
Önerilen Ders Saati:	2 Saat	

II.BÖLÜM

Öğrenci Kazanımları/Hedef ve Davranışlar:	7.5.1.4. Güneş enerjisinin günlük yaşam ve teknolojiye yeni örnekler verir. 7.5.1.5. Güneş enerjisinden gelecekte nasıl yararlanılacağına ilişkin ürettiği fikirleri tartışır.
Ünite Kavramları ve Sembolleri:	Işığın soğurulması, cisimlerin siyah, beyaz ve renkli görünmesi, güneş enerjisi
Uygulanan Yöntem ve Teknikler:	Anlatım, Soru Cevap, multimedya yöntemi, Rol Yapma, Grup Çalışması
Kullanılan Araç – Gereçler:	Bilgisayar, powerpoint, akıllı tahta, ders kitabı
Açıklamalar:	Kaynakların etkili kullanımı bakımından güneş enerjisinin önemi vurgulanır.
Özet:	Güneş Enerjisinden Nasıl Yararlanılır? Enerji günlük hayatımızın vazgeçilmez bir parçasıdır. Öyle ki enerji olmadan hareket etme/hareket ettirme, ısıtma, aydınlatma gibi işleri enerji sayesinde gerçekleştiririz. Enerji yoktan var edilemeyeceği gibi olan bir enerji de yok edilemez. Ancak enerji tür değiştirerek başka enerji türlerine dönüşebilir. Işık da bir enerji türüdür ve cisimler tarafından soğurularak ısı enerjisi olarak depolanabilir/dönüştürülebilir. Güneş Dünya'nın ısı ve ışık kaynağı olarak bilinmektedir. Güneş ışınları sayesinde Dünya'yı hem aydınlatır, hem de ısıtır. Fakat Güneş'in bu iki görevini de ışınları sayesinde gerçekleştirir. Işık ışınları sayesinde Dünya aydınlanır ve Dünya üzerindeki cisimler bu ışık ışınlarını soğurarak ısı enerjisine dönüştürür. Böylece Dünya üzerindeki cisimler ısınmış olur. Güneş ışınlarının sahip olduğu enerjiden yararlanmak için günümüzde pek çok teknolojik araç geliştirilmiştir. Geliştirilen bu teknolojik araçlardan bazıları Güneş ışınlarını ışık ve ısı enerjisine dönüştürürken bazıları da elektrik enerjisine dönüştürerek kullanılabilir hale getirmektedir.



Güneş Panelleri

Güneş panelleri Güneş ışınlarından yararlanmak için yapılan teknolojik araçlardan biridir. Güneş panellerinde ısıyı soğuran koyu renkli cam ve koyu renkli boya kullanılarak ışığın daha fazla soğurulması sağlanır. Soğurulan ışınlar sayesinde panel içerisindeki borularda bulunan su ısınır. Bu sistem evlerde ve birçok alanda sıcak su elde etmek için yaygın olarak kullanılmaktadır.



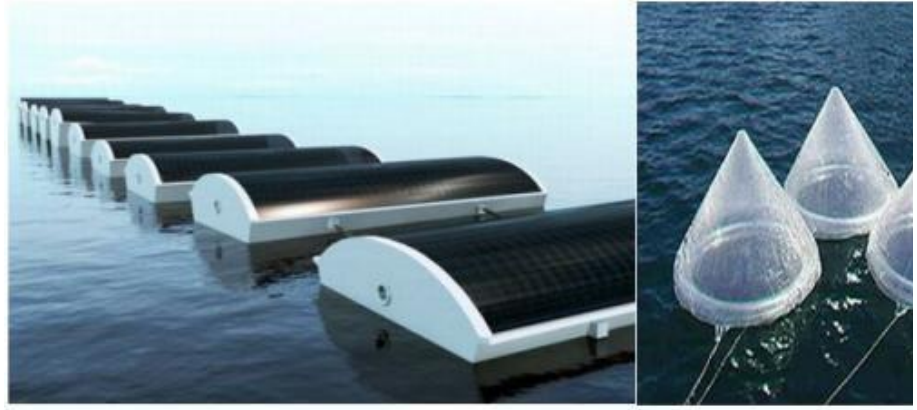
Işık Tüpleri

Güneş enerjisinden yararlanmak için geliştirilen teknolojik araçlardan biri de ışık tüpleridir. Bu sistem sayesinde güneş ışığı almayan karanlık ortamlar aydınlatılabilmektedir. Işık tüpleri, çatılara yerleştirilen Güneş ışınlarını toplayıcı çanak sayesinde daha az maliyetli bir şekilde evleri aydınlatmada kullanılan daha doğal bir aydınlatma yöntemidir.



Güneş Pilleri

Güneş enerjisinden yararlanılan bir diğer teknolojik araç ise Güneş pilleridir. Güneş pilleri Güneş ışınlarının elektrik enerjisine dönüştürülmesi amacıyla geliştirilmiştir. Güneş pilleri ilk olarak 1950'li yıllarda uydularda kullanılmak amacıyla geliştirilmiş ve hesap makinelerinde de kullanılmaktadır. Günümüzde Güneş pilleri sokak lambalarında, trafik işaretlerinde ve daha birçok alanda kullanılmaktadır.



Güneş Enerjisi ile Deniz Suyundan Tatlı Su Elde Etme – Damıtma
Tuzlu su olan deniz suyundan tatlı su elde etmek amacıyla da güneş enerjisinden yararlanılmaktadır.

Güneş enerjisinden yararlanılan alanların artması bizlere birçok fayda sağlamaktadır. Bunlar aşağıdaki şekilde sıralanabilir. Güneş enerjisi;

- Gittikçe azalan kömür, petrol, doğalgaz gibi fosil yakıtlar için alternatif enerji kaynağıdır.
- Doğal ve tükenmeyen bir enerji kaynağıdır.
- Tatlı su elde etmede kullanılabildiği için yeni su kaynakları sağlamaktadır. Su kaynaklarının korunmasını sağlar.

Fosil yakıtlar gibi çevreye zararlı gaz salmadığı için çevre dostu enerji kaynağıdır.

III.BÖLÜM

Ölçme ve Değerlendirme:	*Boşluk dolduralım *Eşleştirilim Ölçme ve değerlendirme için projeler, kavram haritaları, tanılayıcı dallanmış ağaç, yapılandırılmış grid, bulmaca, çoktan seçmeli, açık uçlu, doğru-yanlış, eşleştirme, boşluk doldurma, iki aşamalı test gibi farklı soru ve tekniklerden uygun olanı uygun yerlerde kullanılmıştır.
---------------------------------------	---

4. HAFTA DERS PLANI

I.BÖLÜM

Dersin Adı:	Fen Bilimleri	
Sınıf:	7.Sınıf	
Ünite No-Adı:	5. Ünite: Işığın Madde ile Etkileşimi	
Konu:	Aynalar	
Önerilen Ders Saati:	2 Saat	

II.BÖLÜM

Öğrenci Kazanımları/Hedef ve Davranışlar:	7.5.2.1. Ayna çeşitlerini gözlemleyerek kullanım alanlarına örnekler verir.
Ünite Kavramları ve Sembolleri:	Düz ayna, çukur ayna, tümsek ayna
Uygulanan Yöntem ve Teknikler:	Anlatım, Soru Cevap, Dijital oyunlar, Rol Yapma, Grup Çalışması
Kullanılan Araç – Gereçler:	Bilgisayar, Colorado Boulder Üniversitesi simülasyonları, ders kitabı

Ayna Çeşitleri

Aynalar şekil, ışığı yansıtma ve oluşturdukları görüntünün özelliklerine göre; düz ayna, çukur ayna ve tümsek ayna olmak üzere üç grupta incelenir. Çukur ve tümsek aynalara genel olarak küresel aynalar adı verilir. Düzlem aynalardaki yansıma kanunları küresel aynalarda da geçerlidir.

Tümsek Aynalar

Görüntüleri küçülterek daha geniş alanı gösterirler. Bu özelliklerinden dolayı kavşaklarda, otomobillerin yan ve dikiz aynalarında, mağaza ve marketlerdeki güvenlik kameralarında kullanılır. Bir metal kaşığın arka yüzeyi tümsek ayna özelliği gösterir.

Özet:



Tümsek Aynaların Kullanım Alanları

Çukur Aynalar

Işığın bir noktaya toplama özelliğine sahiptir. Bu özelliklerinden dolayı otomobil farları ile Güneş enerjisi sistemlerinde çukur aynaların ışığı bir noktaya toplama özelliklerinden yararlanılır. Tümsek aynalara göre daha dar bir alanı gösterir. Ancak çukur aynalar genellikle cisimlerin görüntülerini büyütür ve daha ayrıntılı görüntü oluştururlar. Bu özelliklerinden dolayı dişçilerin ağız muayenelerinde kullandıkları araçlarda, teleskoplarda, mikroskoplarda, tıraş ve makyaj aynalarında kullanılır. Bir metal kaşığın iç yüzeyi çukur ayna özelliği gösterir.



Çukur Aynaların Kullanım Alanları

Düz Aynalar

Görüntü gerçeğiyle birebir aynı özelliklere sahiptir. Bu özelliklerinden dolayı saç tarama, diş fırçalama gibi durumlarda yararlanılmasının yanında, kuaförlerde, berberlerde, mağazalarda, marketlerde kullanılır. Ayrıca düzlem aynalar periskop ve projeksiyon makinası gibi araçlarda kullanılmaktadır.



Düz Aynaların Kullanım Alanları

III.BÖLÜM

Ölçme ve Değerlendirme:

*Boşluk doldurulum

*Eşleştirilim Ölçme ve değerlendirme için projeler, kavram haritaları, tanılayıcı dallanmış ağaç, yapılandırılmış grid, bulmaca, çoktan seçmeli, açık uçlu, doğru-yanlış, eşleştirme, boşluk doldurma, iki aşamalı test gibi farklı soru ve tekniklerden uygun olanı uygun yerlerde kullanılmıştır.

Öğrenci ders kitabı sayfa 148'deki Gözden Geçirelim etkinlikleri yaptırılmıştır.

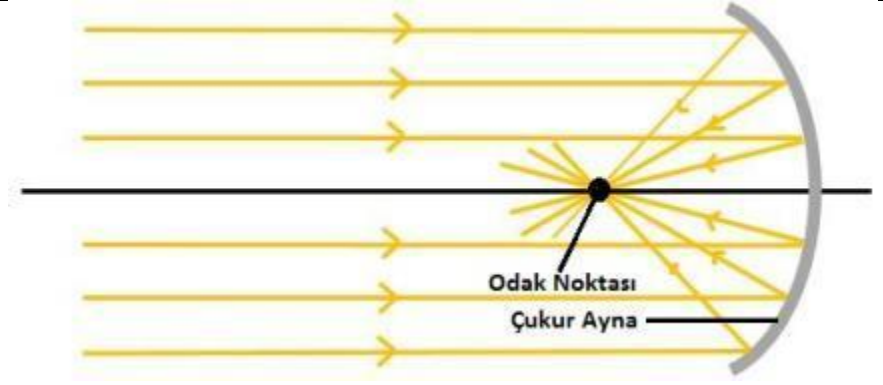
5. HAFTA DERS PLANI

I.BÖLÜM

Dersin Adı:	Fen Bilimleri	
Sınıf:	7.Sınıf	
Ünite No-Adı:	5. Ünite: Işığın Madde ile Etkileşimi	
Konu:	Aynalar	
Önerilen Ders Saati:	4 Saat	

II.BÖLÜM

Öğrenci Kazanımları/Hedef ve Davranışlar:	7.5.2.2. Düz, çukur ve tümsek aynalarda oluşan görüntüleri karşılaştırır.
Ünite Kavramları ve Sembolleri:	Düz ayna, çukur ayna, tümsek ayna
Uygulanan Yöntem ve Teknikler:	Anlatım, Soru Cevap, Simülasyon programı, Rol Yapma, Grup Çalışması
Kullanılan Araç – Gereçler:	Akıllı tahta, Bilgisayar destekli sunum, ders kitabı
Açıklamalar:	a. Özel ışınlarla görüntü çizimine girilmez. b. Matematiksel bağıntılara girilmez. c. Çukur aynada cismin görüntüsünün özelliklerinin (büyük / küçük, ters / düz) cismin aynaya olan uzaklığına göre değişebileceği belirtilir.
Özet:	Aynalarda Görüntü Oluşumu Aynalar kendilerine gelen paralel ışın demetlerini kendi özelliklerine göre farklı şekillerde yansıtırlar. Bu nedenle aynalarda oluşan görüntüler farklı özelliklere sahiptir. Çukur Aynalarda Görüntü Çukur aynalara gönderilen paralel ışın demetleri, aynadan yansıma kanunlarına göre yansıdıktan sonra aynanın ön kısmındaki bir noktada kesişirler. Bu noktaya çukur aynanın odak noktası denir. Odak noktası “F” harfi ile gösterilir. Birbirine paralel gelen ışın demetlerini bir noktadan geçecek şekilde yansıtan araçlar çukur aynalardır.



Çukur Aynalarda Görüntü Oluşumu

Çukur aynalarda görüntü;

- Cismin yerine bağlı olarak değişir. Cismin yerine göre ters ve küçük ya da düz ve büyük olabilir.

Buna göre;

- Cisim odak noktasından uzakta ise oluşan görüntü cisme göre ters ve küçüktür. Oluşan görüntünün yeri ise cisim ile odak noktası arasındadır.



Çukur Aynada Ters ve Küçük Görüntü Oluşumu

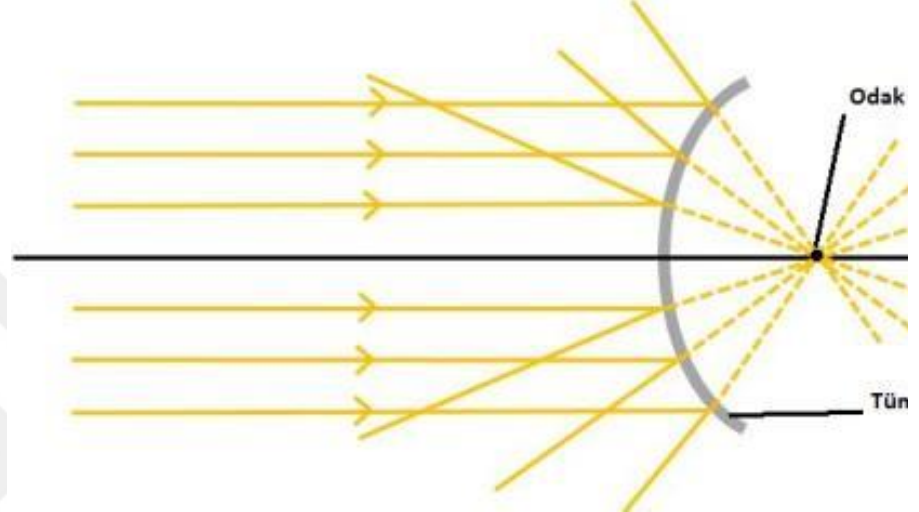
- Cisim odak noktası ile ayna arasında ise oluşan görüntü cisme göre düz ve büyüktür. Ayrıca bu durumda görüntü aynanın arkasında oluşur.



Çukur Aynada Düz ve Büyük Görüntü Oluşumu

Tümsek Aynalarda Görüntü

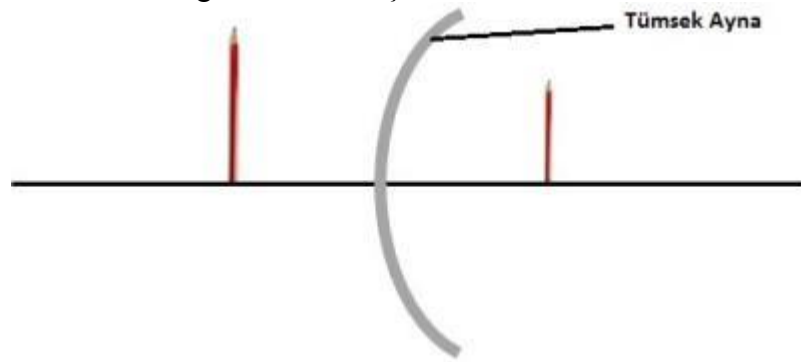
Tümsek aynalara gönderilen paralel ışın demetleri, aynadan yansıma kanunlarına göre sanki aynanın arka tarafındaki bir noktadan dağılıyormuş gibi yansır. Başka bir ifadeyle yansıyan ışınların uzantıları aynanın arka tarafında bir noktada kesişirler. Yansıyan ışınların uzantılarının kesiştiği bu noktaya tümsek aynanın **odak noktası** denir. Birbirine paralel gelen ışın demetleri tümsek aynalardan dağılarak yansır.



Tümsek Aynada Görüntü Oluşumu

Tümsek aynalarda görüntü;

- Cisme göre düz ve küçüktür.

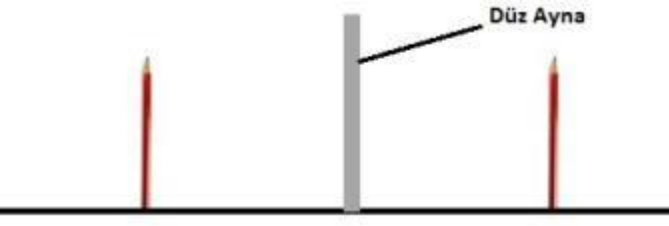


Tümsek Aynada Düz ve Küçük Görüntü Oluşumu

Düz Aynalarda Görüntü

Düz aynalarda oluşan görüntü;

- Cisme göre düz, cismin boyu ile eşit boyda, cisimle simetrik ve görüntünün aynaya olan uzaklığı cismin aynaya olan uzaklığına eşittir.

	 Düz Aynada Görüntü Oluşumu Düz Aynada Simetrik Görüntü Oluşumu Aynalarda oluşan görüntü cisme göre simetriktir. Bu nedenle AMBULANS ve İTFAİYE gibi araçların ön kısımlarındaki yazılar tersten yazılır. Öndeki araçlar dikiz aynalarından baktıklarında bu yazıları düz olarak okurlar ve bu araçlara yol verirler. Bu araçların yolda hızla ilerlemesi önemlidir. Bu nedenle bu araçlara vakit kaybettirmemek için yol verilir.  Ambulans ve İtfaiye Yazılarının Ters Yazılması
--	---

III.BÖLÜM

Ölçme ve Değerlendirme:	*Boşluk dolduralım *Eşleştirelim Ölçme ve değerlendirme için projeler, kavram haritaları, tanılayıcı dallanmış ağaç, yapılandırılmış grid, bulmaca, çoktan seçmeli, açık uçlu, doğru-yanlış, eşleştirme, boşluk doldurma, iki aşamalı test gibi farklı soru ve tekniklerden uygun olanı uygun yerlerde kullanılmıştır. Öğrenci ders kitabı sayfa 148'deki Gözden Geçirelim etkinlikleri yaptırılmıştır.
---	--

6. HAFTA DERS PLANI

I.BÖLÜM

Dersin Adı:	Fen Bilimleri	
Sınıf:	7.Sınıf	
Ünite No-Adı:	5.Ünite: Işığın Madde ile Etkileşimi	
Konu:	Işığın Kırılması ve Mercekler	
Önerilen Ders Saati:	4 Saat	

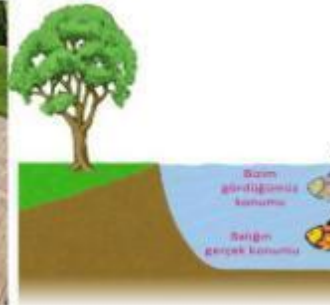
II.BÖLÜM

Öğrenci Kazanımları/Hedef ve Davranışlar:	7.5.3.1.Ortam değiştiren ışığın izlediği yolu gözlemleyerek kırılma olayının sebebini ortam değişikliği ile ilişkilendirir. 7.5.3.2.Işığın kırılmasını, ince ve kalın kenarlı mercekler kullanarak deneyle gözlemler.
Ünite Kavramları ve Sembolleri:	Işığın kırılması, mercekler (ince kenarlı mercekler, kalın kenarlı mercekler), odak noktası
Uygulanan Yöntem ve Teknikler:	Anlatım, Soru Cevap, Grup Çalışması
Kullanılan Araç – Gereçler:	Akıllı tahta, Simülasyon, Dijital oyunlar, ders kitabı
Açıklamalar:	a. Tam yansımaya ve prizmalarda kırılmaya girilmez. b. Snell (Kırılma) Yasası'na girilmez.

Özet:

Işığın Kırılması

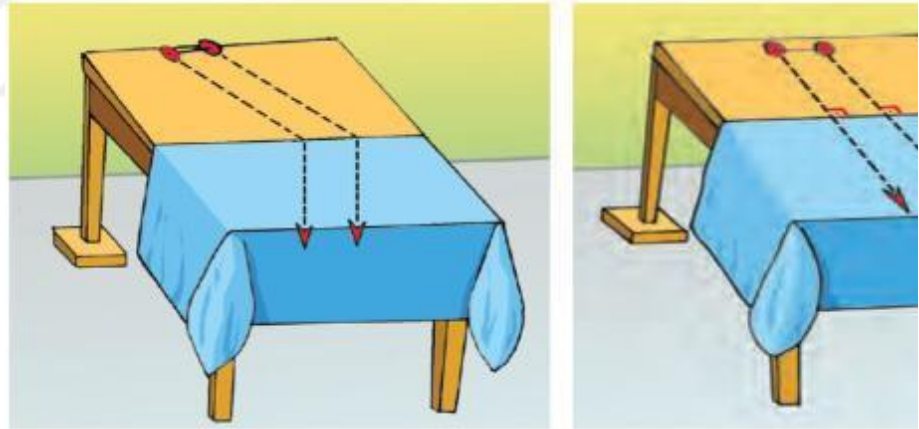
Su dolu bir bardaktaki pipeti kırılmış gibi görürüz. Benzer şekilde derin olan bir havuzun sığ gibi görünmesinin, güneşli bir günde su dolu havuza baktığınızda havuz dibinde bazı bölgelerin daha fazla aydınlanmasının, suyun dibindeki bir balık ya da taşı yüzeye yakınmış gibi algılamamızın, havuzun içindeyken bacaklarınıza baktığınızda olduğundan daha kısa görmemizin nedeni birer algı yanılsmasıdır. Bu yanılgıların hepsi hava ortamından su ortamına bakarken gerçekleşmektedir. Işığın oluşturduğu bu yanılgıların sebebini anlamaya çalışalım.



Takozlar yardımıyla eğimli hâle getirilmiş bir masanın aşağıda kalan yarısı pamuklu ya da yünlü kumaşla örtülmüş olsun. Masanın yüksekte kalan tarafından tekerlekli bir sistem örtüye dik olmayacak doğrultuda serbest bırakılsın. Tekerlekli sistem hareket etmeye başlar.

Masa yüzeyi ile örtülü bölgeyi ayıran sınıra geldiğinde ise hareketin doğrultusunun bir miktar değiştiği görülür. Çünkü kumaşın üzerine önce çıkan tekerlek yavaşlarken diğer tekerlek sahip olduğu hızla yavaşlamış tekerleğin olduğu tarafa doğru bir miktar savrulur. Her iki tekerlek de kumaş zemine çıktıktan sonra masa yüzeyinden kumaş zemine savrulduğu doğrultuda daha yavaş hareket eder. Verilen bu örnekte tekerlekli sistemin ışığı, masa yüzeyindeki örtülü ve örtüsüz bölgelerin ise ortamları temsil ettiğini düşünürsek tekerlekli sistemin hareketindeki hız ve doğrultu değişimini, ışığın ortam değiştirirken hız ve doğrultu değiştirmesine benzetebiliriz. Yukarıdaki örneklerdeki olaylarda hava ortamından su ortamına bakarken gerçekleşmektedir. Başka bir deyişle suyun içerisindeki kaleminden ya da balıktan gözümüze yansıyan ışınlar su ortamından hava ortamına geçerken hız ve doğrultu değiştirmektedir. Bu nedenle biz bu cisimleri gerçekte oldukları yerde değil de gözümüze gelen ışık ışınlarının doğrultusundaymiş gibi algılarız.

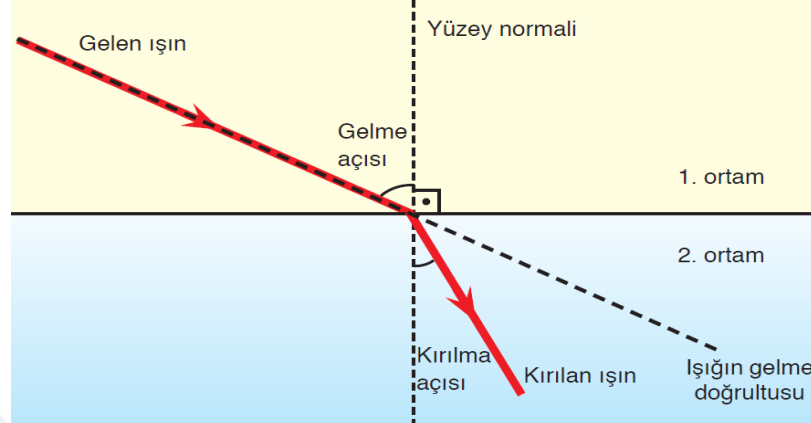
Eğer tekerlekli sistem kumaş zemine dik olarak gönderilmiş olsaydı her iki tekerlek aynı anda kumaş zemine geçecekti. Bu durumda sadece tekerlekli sistemin hareketinde bir miktar yavaşlama olacak, doğrultusunda ise herhangi bir değişim olmayacaktı. Saydam ortamları ayıran yüzeye dik olarak gelen ışık ışınlarının hareketi de bu şekildedir. Hava, su veya cam gibi saydam ortamların birinden diğerine dik olarak gönderilen ışık, doğrultusunu değiştirmeden yayılmasını sürdürür yani kırılmaya uğramaz.



Işık ışınları farklı bir ortama geçerken sürati, doğrultusu ve yönü değişir. Işık ışınlarının bir ortamdan farklı bir ortama geçerken yön ve doğrultu değiştirmesine ışığın kırılması denir. Bir saydam ortamdan başka bir saydam ortama dik olmayacak şekilde gönderilen ışık ışınlarının büyük bir kısmı doğrultusunu ve hızını değiştirerek ikinci ortama geçer. Bir kısmı da ortamları ayıran sınır üzerinden geri yansır. Işğın, izlediği yolun tersinden gönderilmesi durumunda ise ışık aynı yoldan geri döner. Bu sebeple ışık ışınlarının izlediği yolun tersinir olduğu söylenir.

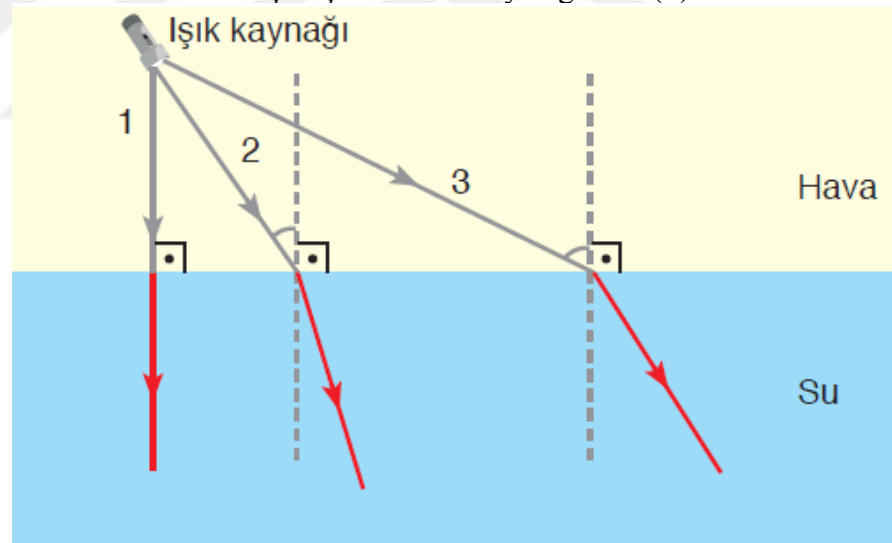
Farklı ortamları birbirinden ayıran yüzeye çizilen dik doğruya **normal (N)** denir. Normal çizgisi gerçekte olmayan sadece hayali olarak varlığı kabul edilen dik bir doğrudur. Bu nedenle kesikli çizgilerle gösterilir. Normal çizgisi ortam değiştiren ışınların gelme ve kırılma açılarını ölçmede kullanılır.

Kırılma olayında ortamları ayıran yüzeye gönderilen ışın **gelen ışın** olarak adlandırılır. Gelen ışın ile normal arasındaki açı **gelme açısı**dır. Gelen ışın farklı yoğunluktaki bir ortamdan başka bir ortama geçerken hız, doğrultu ve yön değiştirir. Hızı, yönü ve doğrultusu değişen bu ışına **kırılan ışın** denir. Kırılan ışın ile normal arasındaki açı da **kırılma açısı** olarak adlandırılır.



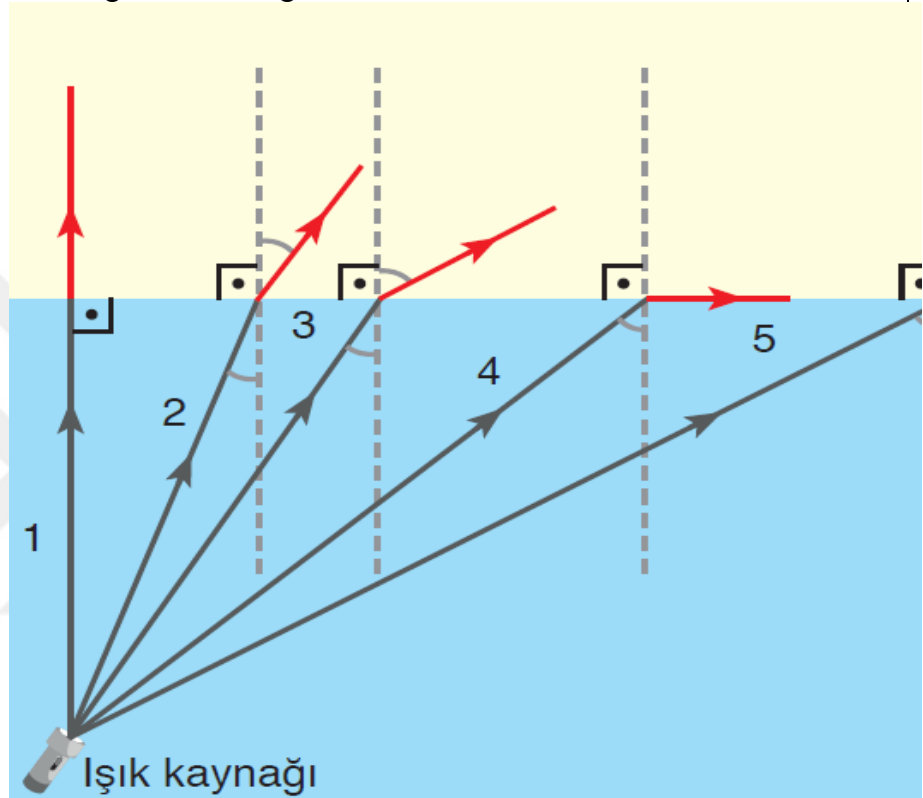
Kaynağından yayılan ışık, farklı ortamlar arasında geçiş yaparken gelme açısına göre farklı kırılma açıları gösterebilir. Buna göre;

- Yoğunluğu (kırıcılığı) az olan ortamdan yoğunluğu çok olan ortama dik gelmesi durumu haricinde her zaman normale yaklaşacak şekilde kırılır(2-3). Işığın yüzeye dik gelmesi durumunda ışık ışınları kırılmaya uğramaz(1).



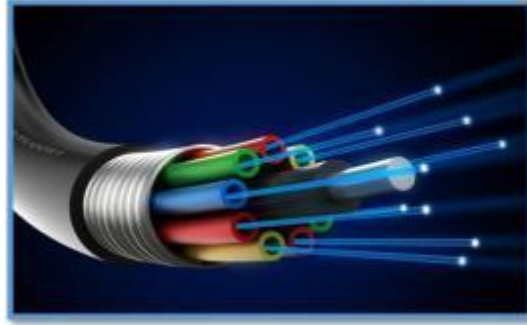
- Çok kırıcı ortamdan az kırıcı ortama geçerken ayırma yüzeyine dik düşerse başka bir deyişle normale aynı doğrultuda gönderilirse doğrultu değiştirmeden (kırılmadan) yoluna devam eder(1). Bu durumda ışığın yönü ve doğrultusu değişmez ancak hızı değişir.
- Yoğunluğu (kırıcılığı) çok olan ortamdan yoğunluğu (kırıcılığı) az olan ortama dik değil de bir miktar eğik gönderilirse normalden uzaklaşarak kırılır(2-3).
- Işığın, çok kırıcı ortamdan az kırıcı ortama daha büyük açılarla gelmesi hâlinde daha büyük açı ile kırıldığı görülür. Öyle ki gelme açısının belli bir değerine karşılık kırılma açısının 90° olduğu, başka bir ifadeyle kırılan ışık ışınlarının

ortamların ayrılma yüzeyini yaladığı fark edilir(4). Kırılma açısının 90° olduğu andaki gelme açısına **sınır açısı** denir. Eğer ışık ışınları sınır açısından daha büyük açı ile ortamları ayıran sınıra gönderilirse kırılmanın etkisi tümüyle kaybolur ve ayrılma yüzeyi bir ayna gibi davranarak gelen ışığın tamamını suyun içine geri yansıtır(5). Bu olaya tam yansıma denir. Tam yansıma olayının gözlenebilmesi için ışık ışınlarının su, cam ve plastik gibi çok kırıcı ortamlardan hava gibi az kırıcı ortama sınır açısından daha büyük açı ile gönderilmesi gerekir.



- **Sudan havaya geçen ışınlar için sınır açısı 48° dir.**

Tam yansıma olayının gözlenebilmesi için ışık ışınlarının su, cam ve plastik gibi çok kırıcı ortamlardan hava gibi az kırıcı ortama sınır açısından daha büyük açı ile gönderilmesi gerekir. Bu olayın teknolojiye aktarılması sonucunda fiber optik kablolar yapılmıştır. “Fiber” adı verilen saydam bir maddeden yapılmış saç teli kalınlığındaki fiber optik kablo içerisine gönderilen ışık kablonun iç bölümünde tam yansıma yoluyla ilerler. Bu kablolar iletişimde (telekomünikasyonda) ve tıpta yaygın bir kullanım alanına sahiptir. Kablolarda lazer ışığı ile binlerce mesaj taşınmakta, yine aynı kablolar yardımıyla tıpta endoskop denilen cihazla iç organları görüntülemek mümkün olmaktadır.



Merceklerde Işığın Kırılması

Çevremizdeki cisimlere su dolu bir bardakla baktığımızda olduğundan farklı görürüz. Benzer şekilde bir yaprak üzerinde bulunan yağmur damlalarının altındaki damarlar daha belirgin görünür. Yaprak üzerindeki su damlaları gibi su dolu bardak da birer büyüteç görevi görür. Büyüteç, küçük cisimlerin büyük görünmesini sağlar. Cisimlerin gerçeğinden daha büyük görüntülerini veren büyüteçler aslında birer mercektir. Büyüteç ve gözlük gibi araçların, cisimlerin görüntüsünü değiştirmesinin nedeni bu araçların ışığı kırarak görüntü oluşturmalarıdır.

Bir görüntü oluşturmak üzere ışığı kıran, en az bir yüzü küresel ve saydam olan cisimlere **mercek** denir. Aynalar, ışığın yansıması sonucunda görüntü veren düz ya da küresel olan ve bir yüzü parlatılmış opak cisimlerdir. Düzlem ayna gibi düzgün yansımaya sebep olan yansıtıcıların verdiği görüntüler cisimle aynı büyüklükte olur. Ancak merceklerde oluşan görüntünün büyüklüğü cismin büyüklüğüne göre farklıdır. Aynalarda görüntü ışığın yansıması sonucu oluşurken, merceklerde görüntü ışığın kırılması sonucu oluşur. Bir mercek üzerine herhangi bir doğrultuda gönderilen ışık iki kez kırılmaya uğrar. İlki merceğe girişte, ikincisi ise mercekten çıkışta meydana gelir. Eğer mercekleri elinize alıp incelerseniz bazılarının ortasının şişkin kenarlarının ince, bazılarının da ortasının çukur kenarlarının kalın olduğunu fark edersiniz.

Kenarları ortalarına göre ince olan mercekler **ince kenarlı mercek** denir. İnce kenarlı merceğin arkasından cisimlere baktığımızda cisimlerin daha büyük bir görüntüsünü gördüğümüz için bu mercekler **yakınsak mercekler** de denir. Kenarları ortalarına göre kalın olan mercekler ise **kalın kenarlı mercek** denir. Kalın kenarlı mercekler, cisimlerin görüntüsünü küçülttüğü için **ıraksak mercekler** olarak da adlandırılır. İnce ve kalın kenarlı mercekler ışınları farklı şekilde kırar. İnce kenarlı mercekler ışık ışınlarını bir noktada toplanacak şekilde kırarken, kalın kenarlı mercekler ışık ışınlarını bir noktadan çıkıyormuş gibi dağıtarak kırarlar. Mercekler plastik veya camdan yapılır. İnce kenarlı mercek çift taraflı okla, kalın kenarlı mercek ise ok uçları içeri dönük bir şekilde çizimle de gösterilir.

III.BÖLÜM

Ölçme ve Değerlendirme:	*Boşluk dolduralım *Eşleştirelim Ölçme ve değerlendirme için projeler, kavram haritaları, tanılayıcı dallanmış ağaç, yapılandırılmış grid, bulmaca, çoktan seçmeli, açık uçlu, doğru-yanlış, eşleştirme, boşluk doldurma, iki aşamalı test gibi farklı soru ve tekniklerden uygun olanı uygun yerlerde kullanılmıştır.
--------------------------------	--



7. HAFTA DERS PLANI

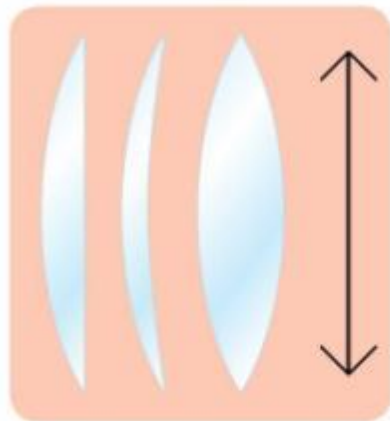
I.BÖLÜM

Dersin Adı:	Fen Bilimleri	
Sınıf:	7.Sınıf	
Ünite No-Adı:	5.Ünite: Işığın Madde ile Etkileşimi	
Konu:	Işığın Kırılması ve Mercekler	
Önerilen Ders Saati:	4 Saat	

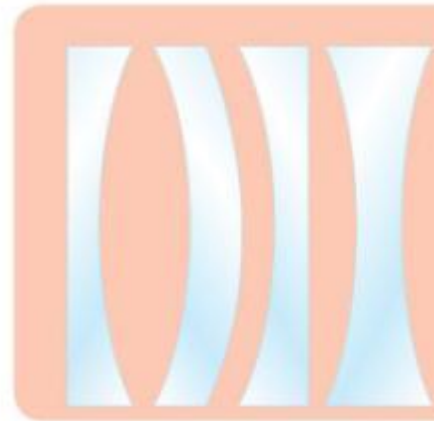
II.BÖLÜM

Öğrenci Kazanımları/Hedef ve Davranışlar:	7.5.3.3.İnce ve kalın kenarlı merceklerin odak noktalarını deneyerek belirler. 7.5.3.4. Merceklerin günlük yaşam ve teknolojiadaki kullanım alanlarına örnekler verir
Ünite Kavramları ve Sembolleri:	Işığın kırılması, mercekler (ince kenarlı mercekler, kalın kenarlı mercekler), odak noktası
Uygulanan Yöntem ve Teknikler:	Anlatım, Soru Cevap, Grup Çalışması
Kullanılan Araç – Gereçler:	Akıllı tahta, Bilgisayar, Dijital oyunlar, Simülasyon, Video konferans
Açıklamalar:	a. Ormanlık alanlara bırakılan cam atıklarının yangın riski oluşturabileceğine değinilir. b. Özel ışınlarla görüntü çizimine girilmez. c. Matematiksel bağıntılara girilmez. ç. İnce ve kalın kenarlı merceklerin odak noktaları çizimle gösterilir.

Özet:



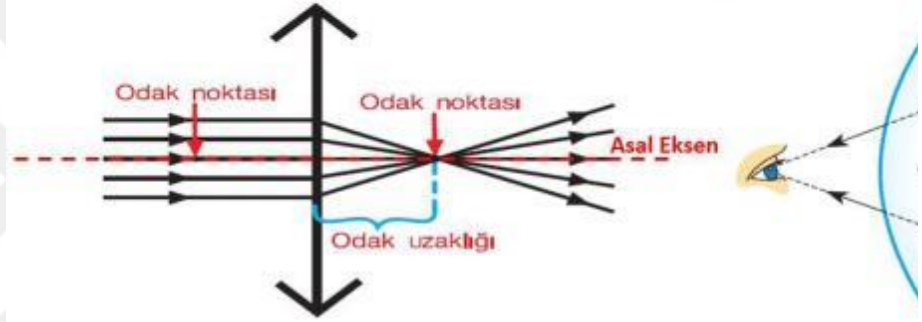
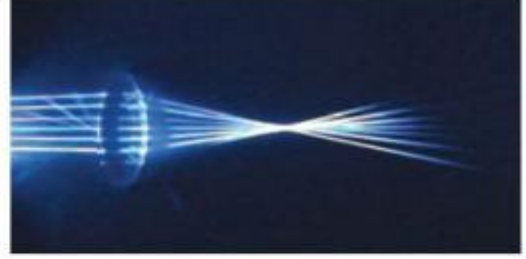
ince kenarlı merceklerin gösterimi



kalın kenarlı mercekler gösterimi

Merceklere gelen ve mercekler tarafından kırılan ışınların izlediği yol asal eksen adı verilen bir doğruya göre tanımlanır. Asal eksen, merceklerin tam ortasını kürenin merkeziyle birleştirdiği düşünülen bir eksendir. Başka bir deyişle ince ve kalın kenarlı merceklerde merceğin ortasından geçen doğrultuya **asal eksen** denir.

İnce kenarlı merceğin sağından veya solundan asal eksenine paralel gelen ışık ışınları, mercekten geçerken iki kez kırıldıktan sonra bir noktada toplanır. Işınlar yayılmasını bu noktadan itibaren yine sürdürür. İnce kenarlı merceklerde kırılan ışınların toplandığı bu noktaya **ince kenarlı merceğin odak noktası** denir. Işık ışınları merceğin sağından gönderildiğinde solundaki bir noktada, solundan gönderildiğinde ise sağındaki bir noktada toplanır. Bu sebeple ince kenarlı merceğin iki odak noktası vardır. İnce kenarlı mercek belli bir mesafede cisimlerin görüntüsünü büyük ve düz gösterir. Bu nedenle büyüteç görevi yapabilirler.



İnce kenarlı merceklerin bu özelliğinden yararlanarak güneş ışınlarını kâğıt üzerinde istediğimiz bir noktaya toplayabiliriz. Toplanan yoğun ışık ışınları kâğıdın bu noktasının sıcaklığının, tutuşma sıcaklığına kadar yükselmesini sağlayarak onun yanmasına sebep olur. Aynı etkiyi cam şişede de gözlemek mümkündür. Cam şişe yardımı ile bir noktada toplanan ışık bir süre sonra kâğıdın yanmasına sebep olur. Aynı durum doğada kendiliğinden oluşursa orman yangınına sebep olabilir. Bu sebeple böyle cisimlerin çevreye gelişigüzel bırakılması kuru çayır ve yaprakları tutuşturabileceğinden bu tür cisimleri çevreye ya da ormanlara gelişigüzel atmamalıyız ve atıldığını gördüğümüzde de o ortamdan uzaklaştırmalıyız.



Kalın kenarlı mercek üzerine asal eksene paralel olarak gönderilen ışık ışınları bir noktadan çıkıyormuş gibi dağılarak kırılır. Kırılan ışınların uzantıları ışığın geldiği taraftaki bir noktada kesişir. Işık ışınlarının uzantılarının kesiştiği bu noktaya, **kalın kenarlı merceğin odak noktası** denir. İnce kenarlı mercekte olduğu gibi kalın kenarlı merceğin de iki odak noktası vardır. Kalın kenarlı merceklerde odak noktası mercek ile ışık kaynağı arasındadır. Bir kalın kenarlı mercekten bakarsanız etrafınızdaki cisimlerin çoğunu görürsünüz. Ancak bu görüntüler cisimlerden küçüktür.

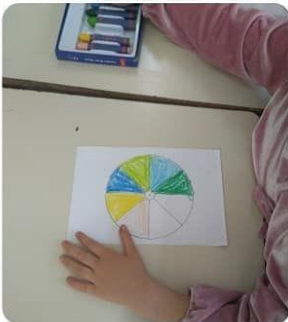


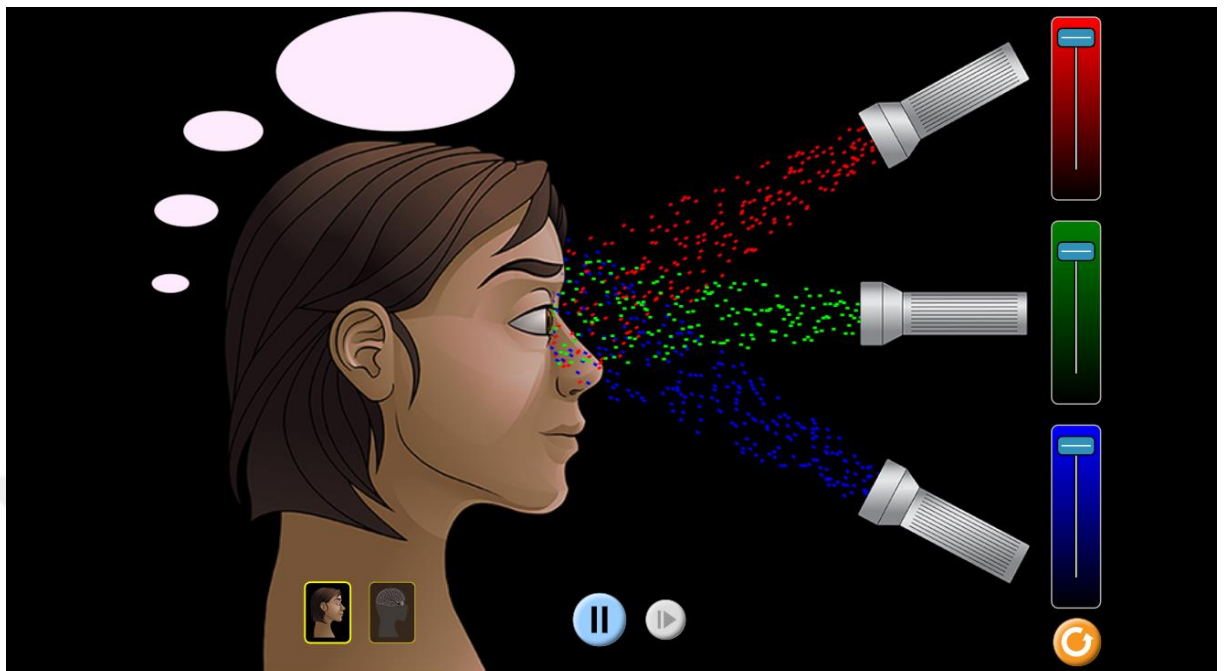
III.BÖLÜM

Ölçme ve Değerlendirme:	*Boşluk dolduralım *Eşleştirelim Ölçme ve değerlendirme için projeler, kavram haritaları, tanılayıcı dallanmış ağaç, yapılandırılmış grid, bulmaca, çoktan seçmeli, açık uçlu, doğru-yanlış, eşleştirme, boşluk doldurma, iki aşamalı test gibi farklı soru ve tekniklerden uygun olanı uygun yerlerde kullanılmıştır.
--------------------------------	--

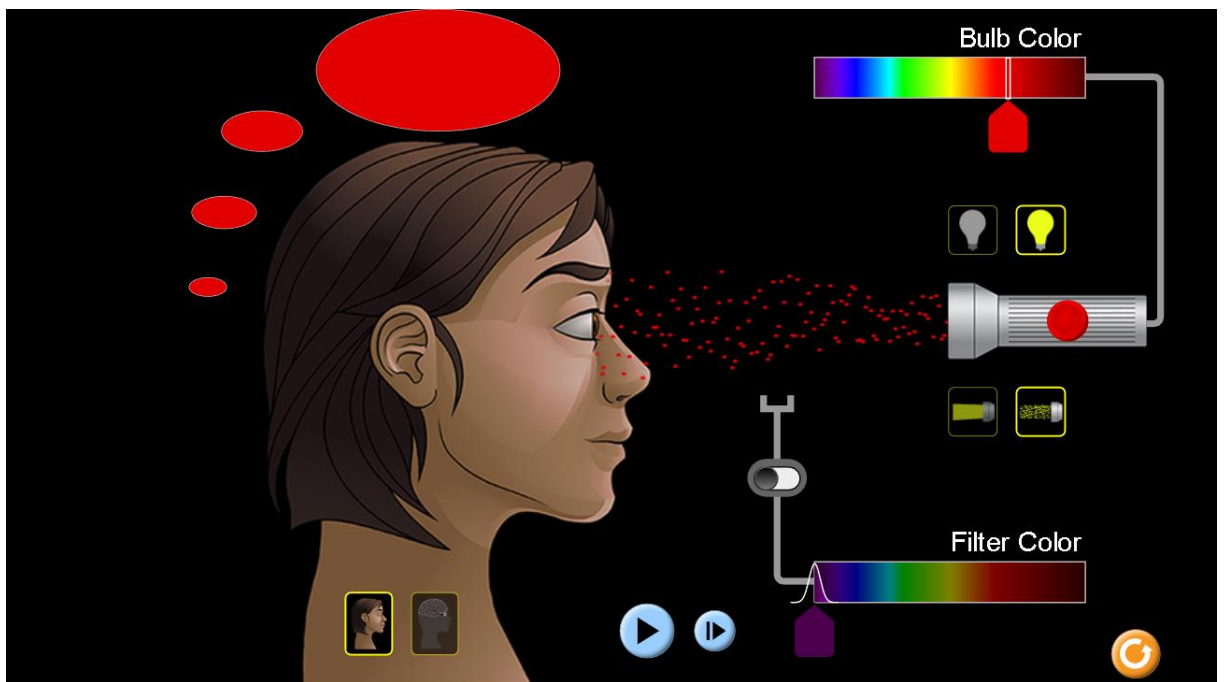


Ek-9: Uygulama Görselleri





Single Bulb RGB Bulbs



Single Bulb RGB Bulbs

