



FİZİK ÖĞRETİMİNDE AKILLI TELEFON KULLANIMI

GEOMETRİK OPTİK ÖRNEĞİ

Ezel Açıkgöz Yıldırım

YÜKSEK LİSANS TEZİ

FİZİK EĞİTİMİ ANA BİLİM DALI

GAZİ ÜNİVERSİTESİ

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

NİSAN, 2022

TELİF HAKKI VE TEZ FOTOKOPİ İZİN FORMU

Bu tezin tüm hakları saklıdır. Kaynak göstermek koşuluyla tezin teslim tarihinden itibaren on iki (12) ay sonra tezdten fotokopi çekilebilir.

YAZARIN

Adı: Ezel

Soyadı: AÇIKGÖZ YILDIRIM

Bölümü: Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı / Fizik Eğitimi Bilim Dalı

İmza:

Teslim tarihi:

TEZİN

Türkçe Adı: Fizik Öğretiminde Akıllı Telefon Kullanımı Geometrik Optik Örneği

İngilizce Adı: Using Smartphones in Physics Teaching The Example of Geometric Optics

ETİK İLKELERE UYGUNLUK BEYANI

Tez yazma sürecinde bilimsel ve etik ilkelere uyduğumu, yararlandığım tüm kaynakları kaynak gösterme ilkelerine uygun olarak kaynakçada belirttiğimi ve bu bölümler dışındaki tüm ifadelerin şahsıma ait olduğunu beyan ederim.

Yazar Adı Soyadı: Ezel Açıkgöz Yıldırım

İmza:

JÜRİ ONAY SAYFASI

Ezel AÇIKGÖZ YILDIRIM tarafından hazırlanan “Fizik Öğretiminde Akıllı Telefon Kullanımı Geometrik Optik Örneği” adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile Gazi Üniversitesi Fizik Eğitimi Bilim Dalı’nda Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Danışman: Prof. Dr. Burak Kağan TEMİZ

Fizik Eğitimi Anabilim Dalı, Gazi Üniversitesi

Başkan: Prof. Dr. Şebnem KANDİL İNGEÇ.....

Fizik Eğitimi Anabilim Dalı, Gazi Üniversitesi

Üye: Prof. Dr. Özgür ÖZCAN.....

Fizik Eğitimi Anabilim Dalı, Hacettepe Üniversitesi

Tez Savunma Tarihi: 09/03/2022

Bu tezin Fizik Eğitimi Bilim Dalı’nda Yüksek Lisans tezi olması için şartları yerine getirdiğini onaylıyorum.

Prof. Dr. Yücel GELİŞLİ

Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürü



Canım Kızıma

TEŞEKKÜR

Bu araştırmanın, konu seçiminden başlayarak bir Yüksek Lisans Tezi niteliği kazanmasında katkı ve destek sağlayan, çalışmalarım boyunca bana sabırla yol gösteren, sorularıma her zaman cevap arayan tez danışmanım Prof. Dr. Burak Kağan TEMİZ'e; çalışmaya değerli görüşleriyle katkıda bulunan Prof. Dr. Şebnem KANDİL İNGEÇ ve Doç. Dr. Hasan Şahin KIZILCIK hocalarıma; değerli fizik öğretmeni arkadaşlarıma; çalışmaya katılan sevgili öğrencilerime; iyiliğimi düşünen anneme, babama, ablama, kardeşime; bu süreçte bazen uzakta da olsa yardımlarını, desteğini esirgemeyen eşime; her koşulda yanımda olan, başaracağıma dair güven veren biricik kızıma sonsuz teşekkürler...

Ezel AÇIKGÖZ YILDIRIM

FİZİK ÖĞRETİMİNDE AKILLI TELEFON KULLANIMI

GEOMETRİK OPTİK ÖRNEĞİ

(Yüksek Lisans Tezi)

Ezel Açıkğöz Yıldırım

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

NİSAN 2022

ÖZ

Yaşanan Covid-19 pandemisiyle, ülkemizde ve dünyada eğitim alanında yeni ihtiyaçların ortaya çıktığı görülmüştür. Özellikle uzaktan eğitim sürecinde bu ihtiyaçları karşılamada hayatın her alanında teknoloji kullanımı kaçınılmaz hale gelmiştir. Alanyazın incelemesi sonrası hayatımızın her alanında kullandığımız akıllı telefonların öğretim ortamlarımıza da dahil edilmesi gerekliliği ile karşılaşmıştır. Bu gerekliliklerden hareketle, bu çalışmada örnek etkinliklerle akıllı telefonların fizik öğretiminde kullanımının yaygınlaştırılması amaçlanmıştır. Çalışma, 2020-2021 Eğitim-Öğretim yılında Ankara ilinde bir devlet lisesinin 10. sınıf öğrencileri ile gerçekleştirilmiştir. Çalışmada karma araştırma modeli ve örnek olay deseni (durum çalışması) kullanılmıştır. 10. sınıf optik ünitesinde yer alan konuları işlerken uzaktan ve yüz yüze eğitimde kullanılabilecek örnek etkinlikler, etkinlikler için öğretmen ve öğrenci yaprakları hazırlanmıştır. Böylelikle konular öğrencilerle akıllı telefon kullanarak sanal laboratuvar ortamında tekrar edilmiştir. Bu araştırmada nicel ve nitel araştırma yöntem ve teknikleriyle veriler toplanmış, analiz edilmiş ve bulgulara ulaşılmıştır. Çalışmada nitel veriler araştırmacının uzman görüşleri olarak geliştirdiği fizik başarı testinin öğrencilere ön test ve son test olarak uygulanmasıyla elde edilmiştir. Nitel veriler öğrencilerle yapılan görüşmelerle, gözlem ve saha notlarıyla elde edilmiştir. Yapılan

analizler sonucunda öğrencilerin test puanlarında anlamlı bir fark bulunmuştur. Araştırma sonuçlarına göre akıllı telefonla örnek etkinlikler yapılarak fizik dersi işlenmesine yönelik öğrencilerin genellikle olumlu yönde görüş bildirdikleri görülmüştür. Araştırmada edinilen tecrübenin ve toplanan verilerin; eğitimciler, eğitsel içerik hazırlayan yazılımcılar, kitap yazarları, öğrenci, veli ve eğitim politikalarını belirleyen kesimden birçok kişi için faydalı olması beklenmektedir.



Anahtar Kelimeler: Fizik Eğitimi, Akıllı Telefon Uygulamaları, Optik, Etkinlik

Sayfa Adedi : 228

Danışman : Prof. Dr. Burak Kağan TEMİZ

USE OF SMART PHONES IN PHYSICS TEACHING

EXAMPLE OF GEOMETRIC OPTICS

(M.S. THESIS)

Ezel Açıkgöz Yıldırım

GAZI UNIVERSITY

GRADUATE SCHOOL OF EDUCATIONAL SCIENCES

APRIL 2022

ABSTRACT

With the Covid-19 pandemic, it has been seen that new needs have emerged in the field of education in our country and in the world. Especially in the distance learning process, the use of technology has become inevitable in all areas of life to meet these needs. After the review of the literature, it was encountered that the smartphones that we use in all areas of our lives should be included in our teaching environments. Based on these requirements, it is aimed to popularize the use of smartphones in physics teaching with sample activities in this study. The study was carried out with 10th grade students of a public high school in Ankara in the 2020-2021 academic year. Mixed research model and case study design (case study) were used in the study. While teaching the subjects in the 10th grade optics unit, sample activities that can be used in distance and face-to-face education, teacher and student leaflets were prepared for the activities. Thus, the subjects were repeated with the students in a virtual laboratory environment using a smart phone. In this research, data were collected, analyzed and the findings were reached with quantitative and qualitative research methods and techniques. In the study, qualitative data were obtained by applying the physics

achievement test, which was developed by the researcher by taking expert opinions, to the students as a pre-test and post-test. Qualitative data were obtained through interviews with students, observations and field notes. As a result of the analysis, a significant difference was found in the test scores of the students. According to the results of the research, it was seen that the students generally gave positive opinions about teaching physics lessons by doing sample activities with a smart phone. The experience gained in the research and the data collected; It is expected to be beneficial for educators, software developers who prepare educational content, book writers, students, parents and many people from the society that determines education policies.



Key Words: Physics Education, Smartphone Applications, Optics, Activity.

Page Number: 228

Supervisor: Ass.Prof. Burak Kağan TEMİZ

İÇİNDEKİLER

TELİF HAKKI VE TEZ FOTOKOPİ İZİN FORMU	i
ETİK İLKELERE UYGUNLUK BEYANI.....	ii
JÜRİ ONAY SAYFASI.....	iii
TEŞEKKÜR.....	v
ÖZ	vi
ABSTRACT	viii
İÇİNDEKİLER.....	x
TABLolar LİSTESİ.....	xiii
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	xiv
SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ.....	xv
BÖLÜM I	1
GİRİŞ.....	1
1.1. Çalışmanın Amacı.....	5
1.2. Problem Durumu	5
1.3. Çalışmanın Önemi	6
1.4. Çalışmanın Sınırlılıkları.....	6
1.5 Çalışmanın Sayıltıları	7
1.6. Tanımlar	7
BÖLÜM II.....	8
KURAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR.....	8
2.1. Fizik Öğretiminde Laboratuvarın Önemi	8

2.2. Etkinlik Temelli Öğretim Nedir?	10
2.3. Türkiye’de ve Dünyada Fizik Öğretiminde Akıllı Telefon Kullanımı.....	10
2.3.1. Dünyada Fizik Öğretiminde Akıllı Telefon Kullanımı Örnekleri	11
2.3.2. Türkiye’de Fizik Öğretiminde Akıllı Telefon Kullanımı Örnekleri	13
BÖLÜM III	16
YÖNTEM.....	16
3.1. Çalışmanın Modeli ve Deseni	16
3.2. Çalışma Grubu	17
3.3. Veri Toplama Araçları	19
3.3.1. Görüşme Formu:.....	19
3.3.2. Geometrik Optik Başarı Testi (GOBT)	20
3.3.2.1. Başarı Testi İçin Pilot Çalışma Uygulaması	21
3.3.2.2. Nihai Başarı Testinin Elde Edilmesi	22
3.3.3. Gözlem.....	24
3.4. Verilerin Analizi.....	25
BÖLÜM IV	26
Bulgular ve Yorum.....	26
4.1. Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular	26
4.2. İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular	29
4.3. Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular:	31
4.4. Dördüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular	41
4.4.1. GOBT Uygulanmasında Sınav Güvenliği İçin Alınan Önlemler....	42
BÖLÜM V	43
SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER	43
5.1. Sonuç ve Tartışma.....	43
5.2. Öneriler	46

KAYNAKLAR.....	49
EKLER	59
EK 1. İzin Formu	60
EK 2. GOBT ve Cevap Anahtarı.....	61
EK 3. Standartlandırılmış Görüşme Formu	68
EK 4. Uzman Görüşü Talep Formu	72
EK 5. Etkinlikler: Öğrenci Yaprakları.....	77
EK 6. Etkinlikler: Öğretmen Yaprakları	105
EK 7. Görüşme Kayıtları	160
EK 8. Yazılı Gelen Öğrenci Görüşlerinden Örnek Görüntüler	201
EK 9. Etkinlik Uygulamalarından Fotoğraflar	202

TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo 1. <i>GOBT Pilot Uygulama Öncesi Belirtke Tablosu</i>	21
Tablo 2. <i>GOBT Madde Analizi</i>	22
Tablo 3. <i>GOBT Nihai Versiyonu Belirtke Tablosu</i>	24
Tablo 4. <i>Etkinlikler İçin Belirtke Tablosu</i>	27
Tablo 5. <i>Etkinlikler Hakkında Uzman Görüşleri</i>	28
Tablo 6. <i>Çalışma Grubuyla Uygulamak İçin Hazırlanan Akıllı Telefon Etkinlikleri</i>	29
Tablo 7. <i>Öğrencilerin Görüşmeler Sonrası İzlenimleri</i>	32
Tablo 8. <i>Geometrik Optik Başarı Testi (GOBT) Ön-Son Test Puanlarının Betimsel İstatistik Sonuçları</i>	41
Tablo 9. <i>Geometrik Optik Başarı Test Puanlarına İlişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları</i>	42

ŞEKİLLER LİSTESİ

<i>Şekil 1.</i> Araştırma süreci akış şeması.....	18
<i>Şekil 2.</i> Çalışma grubuyla etkinlikleri uygulama süreci akış şeması	31
<i>Şekil 3.</i> Ö6 katılımcısından gelen ileti	39
<i>Şekil 4.</i> Ö7 katılımcısından gelen ileti	40
<i>Şekil 5.</i> Ö1 katılımcısından gelen ileti	40
<i>Şekil 6.</i> Ö4 katılımcısının etkinliğe deneyerek katılması örneği.....	40

SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ

TÜBİTAK	Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu
EBA	Eğitim Bilişim Ağı
MEB	Milli Eğitim Bakanlığı
HOTS	Yüksek Dereceli Düşünme Becerileri
PMLM	Physics Mobil Learning Media
vd.	Ve diğerleri
vb.	Ve benzeri
bkz.	bakınız
GOBT	Geometrik optik başarı testi
N	Öğrenci Sayısı
P	Anlamlılık değeri
$\bar{X}$	Aritmetik Ortalama
F	Odak uzaklığı
M	Merkez noktası
R	Eğrilik yarıçapı
%	Yüzde
SPSS	Statistical Package for the Social Sciences

BÖLÜM I

GİRİŞ

Türkiye’de ve dünyada salgın süreci, uzaktan eğitimin yaygınlaşması ve teknolojiye hızlı değişimle birlikte eğitim alanında, özellikle laboratuvar ortamıyla ilgili yeni ihtiyaçların ortaya çıktığı görülmektedir. Tuckman (2007) çalışmasında uzaktan eğitimde öğrencinin etkileşimini, iş birliğini artırmak için çoklu ortam materyalleri ve teknolojilerinin kullanılması fikrini sunmuştur. Uzaktan eğitimde kısıtlılıkları azaltmak ve öğrencileri desteklemek için gezinim halinde, anlık etkileşim sağlayan mobil cihaz kullanımı öğrenmeyi kolaylaştırmaktadır (Chang, Chen&Hsu, 2011). Yapılan araştırmalar mobil cihaz ve mobil internet kullanımının giderek yaygınlaştığını göstermektedir (Deloitte, 2019; Statista, 2019; WeAreSocial, 2019). WeAreSocial 2019 verilerine göre dünya nüfusunun %67’si mobil kullanıcı (önceki yıla göre %2 fazla), %42’si mobil sosyal medya kullanıcısıdır (önceki yıla göre %10 fazla). Türkiye’de nüfusun %98’i mobil kullanıcı (önceki yıla göre %4 artış), nüfusun %77’si akıllı telefon kullanıcısıdır. Deloitte (2020) tarafından akıllı telefon kullanımıyla ilgili, aralarında Türkiye’nin de bulunduğu otuz ülkeden 49 bin katılımcıyla, yapılan araştırmaya göre; ülkemizdeki akıllı telefon kullananların günde ortalama 70 kez telefon ekranına baktığı bulunmuştur. Her iki kullanıcıdan biri günlük fotoğraf paylaşmaktadır. Kullanıcıların %22’si akıllı telefon bağımlısı olarak tanımlanmaktadır. Genç telefon bağımlılarının akıllı telefon uygulamalarına ayda ortalama 7,5 TL harcadığı tespit edilmiştir. Her on kişiden dokuzu uyanır uyanmaz ilk on beş dakika içinde mutlaka akıllı telefonla vakit geçirmektedir. Araştırmada 18-25 yaş grubunun, 45-50 yaş grubuna

göre, aile ile vakit geçirilecek zamanlarda, iki kat daha fazla akıllı telefon kullanması sosyal bir risk faktörü olarak değerlendirilmiştir. Türkiye akıllı telefonla fotoğraf çekmede, kullanmada, fotoğrafı sosyal medyada paylaşmada; Çin, Almanya ve İngiltere gibi pek çok ülkeye göre üst sıralarda yer almıştır. Kullanılan akıllı telefonların oldukça yeni model (%80'inin 3 yaşın altında cihazlar olduğu) tespit edilmiştir. Kullanıcıların %82'sinin internete evindeki ya da işyerindeki wi-fi ağları ile bağlandığı tespit edilmiştir. Muharremoğlu'na (2019) göre, ülkemizde 10. sınıfta öğrenim gören lise öğrencileri arasında sosyal medya için akıllı telefon kullanım oranı %95,5'tir. Akıllı telefonu fotoğraf çekmek için kullanma oranı %72,9'dur. Akıllı telefonu dersle ilgili konuyu araştırmak için kullanma oranı %67,7'dir.

İlk mobil telefon, Martin Cooper tarafından 1973 yılında üretilmiştir (Yücelten, 2016). Zamanla gelişmeler hızlanmış, bilgiye ulaşmak kolaylaşmıştır. Mobilite (hareketlilik) kavramıyla mobil iletişim imkânları da gelişip farklılaşmıştır (Kayabaş, 2013). İlk akıllı telefon 1993 yılında piyasaya çıkan dokunmatik ekranlı Simon modeldir. Nokia 7110 modeli 1999 yılında interneti olan akıllı telefondur. Motorola, kameralı modeli A845 teknoloji yarışında tempoyu artırmıştır. Apple iPhone modeli ile oyun, elektronik posta, uygulama mağazasını da ekleyerek akıllı telefona geçişi hızlandırmıştır (Musayeva, 2015).

İnternet bağımlılığının yerini günümüzde akıllı telefon bağımlılığı almıştır (Kwon, Kim, Cho ve Yang, 2013). Gençler arasında nomofobi kavramının görülmesinde teknolojiye olan ilgileri etkilidir (Gezgin vd., 2017). Nomofobi, kişinin mobil cihazına erişemediğinde veya mobil cihaz üzerinden iletişim kuramadığında yaşadığı anlamsız ve istemsiz korku olarak tanımlanmaktadır. Yılmaz (2015) araştırmasında ergenlerin mobil telefon bağımlılığı ile sosyal anksiyete arasında zayıf, pozitif yönlü ilişki bulmuştur.

Bireylerin interneti, akıllı telefonunu kişisel amaçları doğrultusunda kullanması siberaylaklık olarak tanımlanmaktadır (Lim, 2002; Vitak, Crouse ve LaRose, 2011). Brubaker (2006) araştırmasında siberaylaklığın sadece iş ortamında değil eğitim hayatında da görüldüğünü belirtmiştir. Kalaycı (2010) ise siberaylaklığı öğrencinin interneti ders dışı etkinlik için kişisel işlerinde kullanması olarak tanımlamaktadır.

Akıllı telefonların gençler arasında yaygın kullanımı, uygulama çokluğu avantajları olduğundan, eğitimciler ve öğretim için ders aracı olarak kullanılması fırsatı mevcuttur.

Alanyazın incelendiğinde akıllı telefon uygulamalarının genellikle dil öğretimi kapsamında yaygın kullanıldığı görülmektedir. Öğrenciler dil öğrenirken; çeviri, sözlük, yabancı dilde oyun uygulamalarından yararlanabilmektedir. Akıllı telefonlarla müzik dinleme, film izleme, elektronik kitap okuma etkinlikleri de yapılmaktadır. Akıllı telefonların birçok kolaylığı mevcuttur. Hem cep telefonu hem de taşınabilir bilgisayar oluşu, faaliyetleri kolaylaştırma, e-kitap okuma, bankacılık, iletişim kurma özellikleriyle günlük hayatın vazgeçilmez parçası olmuştur (Muharremoğlu, 2019). Bluetooth, mobil işletim sistemi, dokunmatik ekran, hafıza seçenekleri, navigasyon, görüntü ve ses kayıt özelliği seçenekleri akıllı telefonların taşınabilir bilgisayar gibi kullanımını sağlamaktadır (Anshari ve diğerleri, 2016). Mobil telefonlara ilave gelişmiş özelliklerle akıllı telefonlar kişisel bilgisayarlar olmuştur (Süler, 2016).

Fizik öğretiminde amaç; temel kavramların kazandırılması, çağın becerilerini hayatında kullanabilen, öğrendiklerini günlük hayatla ilişkilendirebilen, problemleri bilimsel yöntemle çözebilen bireylerin yetişmesidir. Bu amaçlara ulaşmada laboratuvarlar en etkili araçlardır (Akgün, 1996). Öğrenciler ve öğretmenler klasik laboratuvar uygulamalarının yeterli olmadığı ortamlarda ve uzaktan eğitim sürecinde fizik uygulama etkinliklerinin, fizik deneylerinin eksikliğini hissetmektedir. Fizik deneyleri laboratuvarla çoğunlukla araç gereç imkanları durumuna göre yapılır. Akdeniz ve Paliç (2012) çalışmada öğretmenlerin fizik laboratuvarları hakkındaki görüşlerine ulaşmıştır. Çalışmaya katılan öğretmenlerin %28'i okullarında laboratuvarın olmadığını söylemiştir. Çalışmaya katılan öğretmenlerin %21'i ise laboratuvarla yeterli malzeme olmadığını belirtmiştir. Katılımcılardan biri sınıfla deney yaparken 8-9 gruba oluştuğunu, sadece 1 gruba yetecek malzeme olduğunu söylemiştir. Tanel ve Tanel (2010) çalışmasında, fizik laboratuvarlarında güncel öğretim programına uygun deneylerin yapılabilmesi için gerekli donanımın bulunmadığını söylemiştir. Lisans ve lisansüstü eğitimde birçok ülkede uzaktan eğitim temel ve güncel bir öğretim yöntemidir (Gemmell ve Harrison, 2017). Yapılan araştırmalarda akıllı telefonların uzaktan eğitim

ortamında kullanılmasının öğrenci bağlılığına yardımcı olacağı beklenmektedir (Elmaadaway, 2018; Martin ve Bolliger, 2018). Teknolojideki hızlı gelişmelerin olumlu ve olumsuz etkileri mevcuttur. Günümüzde, hemen her alanda kullanılabilen akıllı telefonlar adeta vücudumuzun bir uzantısı haline gelerek giyilebilir diğer teknolojilerle birlikte en sık kullandığımız alet olmuştur. Yaş gruplarına göre akıllı telefon kullanımıyla ilgili farklı davranışlar gözlemlenmektedir. Özellikle lise çağındaki öğrencilerin akıllı telefonu faydalı şekilde kullanamadığında plansız yaşadıkları, akademik başarılarının düştüğü gözlenmektedir. Genç nesil gelişmiş teknoloji çağında doğduğundan yaşı büyük insanlara oranla akıllı telefonları daha yaygın kullanmaktadır (Aktaş ve Yılmaz, 2017). Genç nesil elektronik posta, fotoğraf, video, müzik, internet gibi kullanımların yanı sıra ödev çalışması, ders notu, bilgiye hızlı ve kolay ulaşım etkinlikleri için de akıllı telefon kullanmaktadır (Çakmak ve Yalçın, 2013; Gezgin ve Çakır, 2016). Grossman (2005) yaptığı çalışmada fizik derslerinde akıllı telefon kullanımının günlük hayat ile birbirine geçmiş denklemler arasındaki bağın kurulabilmesi için yararlı olacağı sonucuna ulaşmıştır. Cumhuriyet Üniversitesi tarafından Sivas'ta 2021 yılında yapılan araştırmaya göre lise öğrencilerinin %97,4'ünün akıllı telefona sahip olduğu ve %70,3'ünün günde en az 3 saat telefonla vakit geçirdiği tespit edilmiştir. Lise öğrencilerinin bu özellikleri dikkate alınıp telefondaki sensör ve programlarla fizik uygulamadaki eksiklikler giderilmeye çalışılmıştır. Akıllı telefonlar, hem sahip oldukları donanımları (hoparlör, kamera, mikrofon, sensörler vb.) hem de bazı yazılımları sayesinde deney yapma imkânı da sağlamaktadır. Bir lise fizik laboratuvarlarında yapılabilecek deneylerin bir kısmı akıllı telefonlarla da yapılabilmektedir. Böylelikle laboratuvarın olmadığı veya kısıtlı olduğu koşullarda fizik uygulamaları akıllı telefonlarla desteklenebilmektedir (Bülbül, 2016). Akıllı telefonların bu potansiyelinden yararlanarak hem yüz yüze hem de uzaktan eğitimde bazı fizik deney ve etkinlikleri yapılabilir. Akıllı telefonlar fizik öğretimindeki bu eksikliğin giderilmesinde faydalı şekilde kullanılabilir. Akıllı telefonlardaki uygulamalar arttıkça öğretmen ve öğrencilerin akıllı telefonları eğitim öğretim alanında etkili bir materyal olarak kullanacağı, akıllı telefonun okul başarısını azaltmak yerine artırabileceği beklentisi ile tasarlanan araştırmanın alan yazına katkı

sağlayacağı düşünülmektedir. Akıllı telefonların ergenler arasında kullanım sıklığının artması öğretime faydalı akıllı telefon içerikleriyle fırsata dönüştürülmelidir. Akıllı telefon kullanımı ile özellikle çevrimiçi derslerde öğrenci ilgisi arttırılabilir. Öğrencinin teknoloji kullanma becerisi öğrenme sürecine bağlılığını etkilemektedir (Elmaadaway, 2018; Martin ve Bolliger, 2018). Türkiye’de özellikle fizik öğretiminde akıllı telefonların ders araç gereci olarak kullanılması çalışmalarının kısıtlılığı bu araştırmaya olan ihtiyacı göstermektedir.

1.1. Çalışmanın Amacı

Bu araştırmanın amacı, hayatımızın hemen her alanında kullandığımız akıllı telefonların faydalı etkinliklerle öğretim ortamlarımıza da dâhil edilmesini sağlamaktır. Bu çalışmada, akıllı telefonları fizik öğretiminde laboratuvar ve malzeme koşullarının uygun olmadığı zamanlarda ve uzaktan eğitimde bazı fizik deney ve uygulamalarında faydalı şekilde kullanmanın yolları araştırılmıştır. Kontrolsüz telefon kullanımı, nomofobi, siberaylaklık gibi bazı olumsuz sonuçlar doğurabilmektedir. Bu çalışmada ise, akıllı telefonların okul başarısını artıracak şekilde kullanılabileceğini gösteren örnek etkinlikler oluşturma amaçlanmaktadır.

1.2. Problem Durumu

Fizik öğretiminde; özellikle uzaktan eğitimde laboratuvara ulaşamama durumu mevcuttur. Bu çalışmada bu sorunların giderilmesinde fizik öğretiminde akıllı telefonları kullanma çözümü önerilmektedir. ‘Özellikle lise öğrencilerinin hayatlarının bir parçası olan akıllı telefonlar fizik öğretimindeki bu eksikliklerin giderilmesinde nasıl kullanılabilir?’ sorusu bu çalışmanın çıkış noktasıdır. Bu araştırmanın problem durumu; ‘Akıllı telefon uygulamaları fizik öğretiminde nasıl kullanılabilir?’ sorusundan doğmaktadır. Bu soruya, aşağıda alt problemlerle belirtilen çerçevede cevaplar aranacaktır:

1. Hem uzaktan eğitim hem de yüz yüze eğitim sürecinde uygulanabilecek örnek akıllı telefon etkinlikleri nasıl hazırlanabilir?

2. Akıllı telefon etkinlikleri fizik öğretiminde uzaktan eğitim sürecinde nasıl uygulanabilir?
3. Öğrencilerin örnek uygulama sonrası izlenimleri nelerdir?
4. Akıllı telefon etkinlikleriyle desteklenen fizik derslerinin öğrenci başarısına etkileri nelerdir?

1.3. Çalışmanın Önemi

Günümüzde birçok alanda yaygın olarak kullanılan akıllı telefonların, fizik dersi eğitim-öğretim faaliyetlerinde de kullanılabileceği düşünülmektedir. Bu çalışmanın, öğrencilerin yaygın olarak kullandığı akıllı telefonları, fizik dersinin bazı kazanımlarını işlemede nasıl kullanılabileceğini örnekleme açısından literatüre katkı sağlayabileceği düşünülmektedir. Klasik laboratuvar uygulamalarında öğrenci grubu kalabalık, deney malzemesi az olabilmektedir. Akıllı telefon uygulamasıyla gerçekleştirilecek etkinlik uygulamalarında her öğrenci etkinlik materyaline bireysel ulaşabilecektir. Böylelikle uzaktan eğitimde ve kalabalık gruplarla eksik kalan fizik uygulama etkinlikleri yapılabilir.

Bu çalışma, fizik öğretiminde akıllı telefon kullanımını yaygınlaştırabileceğinden, imkânların kısıtlı olduğu zamanlarda fizik uygulamadaki eksiklikleri giderebileceğinden önemlidir.

1.4. Çalışmanın Sınırlılıkları

- Çalışma grubu Ankara ili, Gölbaşı ilçesi devlet lisesinde okuyan, fizik dersi gören 10. sınıf öğrencileriyle sınırlıdır.
- Bu çalışmada konu sınırlaması mevcuttur.
- Bu çalışma belli bir zaman diliminde bitirilmiştir. Çalışmada etkinlik yapraklarının ve veri toplama araçlarının hazırlanması, çalışmanın çalışma grubuyla gerçekleştirilmesi ve verilerin toplanması aşaması salgın sürecinde

gerçekleştirilmiştir. Bu sürede Türkiye’de eğitim-öğretim genellikle uzaktan sürdürülmüştür.

1.5 Çalışmanın Sayıtları

- Örnek fizik çalışmaları için görüşler alınırken öğretmenlerin ve öğrencilerin gönüllü olarak soruları yanıtladığı ve samimi olacakları varsayılmıştır.
- Yaşanan salgın süreciyle iç içe bir zamanda yapılacağından diğer araştırmalara göre öğrencilerin duyuşsal, psikolojik durumlarının daha hassas ve baskın olduğu bir döneme denk gelmiş olabileceği düşünülmektedir. Bu yüzden cevapları duygusal durumun her zamankinden daha fazla etkilemesi durumu mevcuttur.
- Çalışma grubundaki öğrencilerin, önerilen uygulamaları yükleyebilecekleri akıllı telefonu olduğu düşünülmektedir.

1.6. Tanımlar

Nomofobi: Kişinin mobil cihazına erişemediğinde veya mobil cihaz üzerinden iletişim kuramadığında yaşadığı anlamsız ve istemsiz korkudur.

Siberaylaklık: Kişilerin okul ve iş yeri gibi mekânlarda interneti kişisel amaçları için kullanmasında ortaya çıkan durumdur. İnternetin bilinçsiz şekilde kullanımı siberaylaklık davranışını doğurur (Demir ve Seferoğlu, 2016).

Çevrimiçi Öğrenme: Senkron ve asenkron şekilde öğrenci, öğretmen, içerik, sistemler arasında etkileşimle sağlanan eğitim öğretim ortamlarıdır (Moore ve Kearsley, 2011).

Akıllı Telefon: İşletim sistemine sahip, bilgisayarla yapılan işlemlerin çoğunu yapan, uygulama indirilebilen, günümüzde dokunmatik ekranı olan, internet bağlantısı sağlayabilen cep telefonlarıdır.

Aplikasyon (uygulama): Tablet ve akıllı telefon için kodlanmış ve özel tasarlanmış yazılımlardır. Akıllı telefonların mobil işlem sistemleriyle uyumlu mobil aplikasyonlar mevcuttur. Bu uygulamaların bir kısmı ücretli bir kısmı ücretsiz indirilebilir. Mobil uygulamalar çoğunlukla kullanıcıların hayatını kolaylaştırır.

BÖLÜM II

KURAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

2.1. Fizik Öğretiminde Laboratuvarın Önemi

Fizik nicel ölçümlere ve deneysel gözlemlere dayanır. Sınırlı sayıda temel yasaları bulmak, gelecekteki deneylerin sonuçlarını tahmin edecek teorilerin geliştirilmesi fiziğin ana amacıdır (Serway ve Beichner, 2017). Fizik öğretimi analiz etme, değerlendirme ve yaratma becerisi olan Yüksek Dereceli Düşünme Becerilerini (HOTS) gerektirir. Okul uygulamasında fizik öğretimi kavramlara, ilkelere, yasalara; problem çözme için üst biliş uygulamaları, tutum ve psikomotor yeterliliği analiz etmeyi kapsayan bilişsel yeterliliğe odaklanır. Öğretmenler bu nedenle fizik öğretiminde uygun medya, yöntemler ve yaklaşımlar kullanabilirler (Agustihana ve Suparno, 2018). Fizik doğa bilimlerine kaynaklık eder. Fizik olguları ampirik bir bakış açısıyla çalışan, denenebilir gözlemler ile sayısal olarak ölçülebilir temellere dayanan bir bilim dalıdır. İnsan çevresinde bulunan olguları, gerçekleşen olayları anlama ve çeşitli yöntemlerle anlamlandırmaya, bunlara sebep olan durumları ve ortaya çıkacak sonuçları öğrenmeye çalışır. Anlamlandırmayı ise daha çok matematiksel olarak ifade ederek soyut anlayıştan somut algılamaya geçişe önem verir. Belli prensipler oluşturur, doğa bilimleri insanoğlunun yararını gözetir ve varoluş çabasında kolaylaştırıcı etki etmeyi ister. Fizik eğitimi deneysel ve matematiksel ifade edilen, doğa bilimlerinin belli yasalarını ifade eden, maddenin temel özelliklerini inceleyen, bilimin özüne ilişkin çalışma yöntemleri belirleyen ve kazanılmış kümülatif doğa anlamlandırmalarını gelecek nesillere aktarmaya çalışan eğitim dalıdır (Çoban ve Erol, 2019).

Laboratuvarlar birebir tecrübe ederek, gösteri yoluyla öğrenciye konu ve kazanımın gösterildiği ortamlardır (Çepni, Ayas, Derek ve Turgut, 1996). Laboratuvar deneylerinin fizik öğretimi için son derece önemli bir rolü olduğu çeşitli çalışmalarla ortaya konulmuştur. Ayas, Çepni ve Akdeniz (1994) araştırmada pilot uygulama olarak lise 1. sınıf seviyesinde bilimsel süreç becerilerinin ölçülmesi testi uygulamıştır. Lise 2. ve 3. sınıf öğrencileriyle bu uygulamalar yapıldığında öğrencilerin laboratuvar uygulamalarında lise 1. sınıf öğrencilerine oranla daha isteksiz oldukları görülmüştür. Lise son sınıf öğrencilerinin üniversite sınavı kaygısından dolayı bu tarz uygulamaları zaman kaybı olarak görmeleri durumuyla karşılaşmıştır. Bu tarz düşünceler ve uzaktan eğitim süreci, öğrencileri laboratuvar desteğinden mahrum bırakmıştır. Ayrıca, yüz yüze eğitimde de bazı okullarda laboratuvarın olmayışı, deney yapamama, öğrenci grubunun kalabalık olması gibi eksikliklerle karşılaşmaktadır. Fizik öğretimi uygulamalarında zaman zaman deney yapamama, etkinlik uygulayamama, laboratuvar ve malzeme kısıtlılığı gibi sorunlarla karşılaşmaktadır.

Bekar (1996) çalışmasında deney destekli fen öğrenimi alan öğrencilerin, klasik yöntemle fen öğrenimi alan öğrencilerden daha başarılı olduğunu bulmuştur. Hatta bireysel deney yapan öğrenciler, gösteri deneyi yapılan öğrencilerden daha başarılı bulunmuştur.

Yaman ve Öner (2003) çalışmada lise fizik deneyleri için okullarda uygun fiziki şartların olmadığını, yeterli araç-gerecin bulunmadığını tespit etmiştir.

Temiz ve Kanlı (2005) çalışmada lise fizik kitaplarındaki deneylerde çok sık adı geçen laboratuvar araçlarının üniversiteye yeni başlamış öğrenciler tarafından ne derece tanındığını araştırmıştır. Araştırma sonucunda lise fizik ders kitaplarında adı sıkça geçen laboratuvar araçları hakkında öğrencilerin ön bilgi ve deneyimlerinin yetersiz olduğunu bulmuşlardır. Öğrencilerin büyük kısmı deney araç gereçlerini tanımadan, lise ders kitaplarındaki deneyleri hiç yapmadan lise eğitimlerini tamamlamıştır.

Pınar ve Dönel Akgül (2020) araştırmada ortaokul öğrencilerinin pandemi zamanında fen bilimleri derslerinin uzaktan eğitim yoluyla işlenmesi hakkındaki izlenimleri araştırılmıştır. Öğrencilere dersleri uzaktan eğitim yoluyla işlemenin avantaj ve dezavantajları sorulmuştur.

Dersleri uzaktan eğitimle veya okulda işleme tercihleri araştırılmıştır. Öğrencilerin çoğu uzaktan eğitimle fen derslerini işlemeye ilgili olumlu görüş bildirmiştir fakat öğrenciler deney yapamamayı en büyük eksiklik olarak belirtmiştir

2.2. Etkinlik Temelli Öğretim Nedir?

Etkinlik temelli öğretim, öğrencilerin karşılaştıkları sorunlarda kolay çözümler bulmasını, özgün düşünme tarzını kazanmalarını ve kendilerine özgüven duymasını sağlayan önemli bir yöntemdir (Hee, 2005). Etkinlik temelli öğretim öğrenci merkezli bir yaklaşımdır. Etkinlik temelli öğretimle öğrenciler kendileri aktif olarak öğrenme eylemini hayata geçirir. Öğrenciler sorular sorar, sorulara kendi deneyimleriyle kendine ait cevaplar bulmaları için özendirilir (Batdı, 2014). Öğrencinin yanlış kavramlarının bulunması doğru ve yeni bilgiler öğrenmesine ket vurur, bu durum başarıyı etkileyen bir etkidir (Erdem, 2017). Öğretim ortamlarında görsel ve işitsel materyaller, farklı modelleme ve gösterimler gibi çeşitlilik sayesinde öğrencinin problem çözebilme yeteneği geliştirilebilir (Küpçü, 2008). Öğretim ortamlarında materyal çeşitliliği sayesinde öğrenme sürecinin daha eğlenceli ve dikkat çekici olması sağlanabilir. Böylelikle öğrenci başarısını artırma fırsatı sağlanmaya çalışılır. Öğrenciler için işlenen konunun işleniş biçimi ve içeriği dikkat çekici olduğunda öğrenciler öğretim sürecine aktif olarak katılmak ister. Bu sebeple öğretim sürecinde kullanılan etkinlikler öğrenmenin gerçekleşebilmesinde, öğrencinin konuya karşı olumlu tutum geliştirmesinde ve dikkatinin çekilmesinde oldukça önemlidir. Etkinlikler dersin işlenişinde önemli katkı sunabilir (Camcı, 2012).

Bu araştırmada etkinlik temelli öğretimin öğrenme ortamına katkıları düşünülerek öğrencilerin gündelik hayatta uzun saatler boyunca kullanmaya alışkın oldukları telefonlar yardımıyla fizik öğretim ortamları çeşitlendirilmeye çalışılmıştır.

2.3. Türkiye’de ve Dünyada Fizik Öğretiminde Akıllı Telefon Kullanımı

Akıllı telefonların kullanım amacıyla ilgili birçok araştırma mevcuttur. Ünal (2015) yaptığı çalışmada cep telefonlarını internet kullanımı, fotoğraf, sosyal ağlar için kullananlarda

bağımlılık seviyesinin yüksek çıktığını bulmuştur. Gençlerde eğlence, sosyal çevre, güvenlik hissini yükseltmek, daha iyi öz kimlik durumu akıllı telefon kullanım amaçlarındandır (Ozcan ve Kocak, 2003; Srivastava, 2005). Anderson ve Barnett (2011) yaptığı çalışmada video oyunları şeklinde fizik konuları tasarlamış ve uygulayıcıların kontrol grubuna nazaran üstün performans sergilediğini tespit etmiştir. Küçüközer ve Küçüközer (2011) çalışmada öğretimde uygun görsellerin kullanılmasının öğrenme yeteneğine geliştirici etkisini tespit etmişlerdir. Uğur ve Koç (2015) yaptığı çalışmada gençler arasında derste mesajlaşma oranının yüksek olduğunu bulmuştur. Bu durum öğrenciler arası iletişime zarar verebilmektedir. Doğan ve Tosun (2016) yaptığı çalışmada akıllı telefon bağımlılığı ile sosyal ağ sitesi kullanmada anlamlı ilişki bulmuştur. Akıllı telefon uygulamaları dil öğretiminde yaygın olarak kullanılmaktadır. Aslan (2017) yaptığı çalışmada öğrencilerin dil öğretiminde sözlük, oyun ve çeviri gibi akıllı telefon uygulamalarını ders aracı olarak kullandığını görmüştür. Bu çalışmalara bakıldığında gençlerin akıllı telefon kullanım durumlarının ve amaçlarının sıklıkla araştırmacılar tarafından incelendiği görülmektedir.

2.3.1. Dünyada Fizik Öğretiminde Akıllı Telefon Kullanımı Örnekleri

Son zamanlarda dünyada birçok çalışmada akıllı telefonlar kullanılarak fizik deney çalışmalarının yapıldığı görülmektedir. Vogt ve Khun (2013) serbest düşüş deneyinde akıllı telefon uygulaması kullanarak x, y ve z eksenleri boyunca ivmeyi ölçmüştür. Telefon yardımıyla gerçekleştirdikleri serbest düşme deneyiyle ivmeyi ölçebildiler. Stojanovska vd. (2013) akıllı telefon uygulaması ile fizik eğitim videoları oluşturmuştur. Böylelikle fizik öğretme ortamları için yeni materyal elde edebilmiştir. Martínez ve Garaizar (2014) yaptığı çalışmada hareketi, hızı, ivmeyi ve açısal frekansı ölçmek için akıllı telefon uygulamaları kullanmıştır. González vd. (2015) tarafından akıllı telefonun mikrofonu kullanılarak akustik ölçümler ve fizik öğretimindeki kazanımlara uygun birçok çalışma yapılmıştır. Araştırmada fizik öğrenmede ve öğretmede akıllı telefonların kullanımları incelenmiştir. Doğru akım ve alternatif akımın öğretilmesinde akıllı telefon uygulamalarının öğrenciler tarafından daha

kolay kavranabileceğini tespit etmiştir. Bir başka çalışmada akıllı telefonun ivme ölçerinin sarkaçta kullanılmasını deneyerek öğrencilere salınım hareketinin şeklinin gösterilmesini sağlamıştır. González iki farklı araca farklı ivmeölçer sensörü bulunan akıllı telefonlar bağlayarak çarpışma deneyi yapmış ve araçların ivmenin y ekseninde çarpışma sonrası zıt hareketlerinin olduğunu tespit etmiştir. González ayrıca akustik ölçümlerde bilimsel cihazlarla kalibre edilebilecek akustik ölçümler için ve sensörler kullanılarak doppler etkisini ölçebilmek için akıllı telefon uygulamaları geliştirmiştir. Vieyra vd. (2015) yılında fizik eğitiminde akıllı telefon ile deneyler yapmışlardır. Asansör çıkarken yerçekimi kuvvetini gösteren ve öğrencilerin düşünceleri sorulduğunda çoğunlukla yanılgıya düştükleri konunun açıklamasına bakmışlardır. Akıllı telefonları kullanarak uygulanan kuvvet ile ivme arasındaki ilişkinin her seferinde sadece ya net uygulanan kuvvetin ya da cismin kütlesini değiştirerek daha iyi anlaşılacağını bulmuşlardır. Akıllı telefonu öğrencilerin kollarına bağlayarak dönmeleri sonucu ivme ölçer sensör sayesinde merkezci kuvvetin ölçümünü yapmışlardır. Daha hızlı dönerek merkezci ivmenin arttığını gözlemlemişler, merkezci ivme ile teğetsel hız arasındaki ilişkiyi nitel olarak belirleyebileceklerini tespit etmişlerdir. Kuhn ve Vogt (2015) akustik konusunda kullandığı akıllı telefon deneylerinin öğrencilerin öğrenmelerini geliştirdiğini, ancak genel motivasyonlarında bir etki olmadığını tespit etmiştir. González vd. (2015) akıllı telefon sensörleri ile bir atlı karıncadaki açısal hız, yarıçap ve merkezci ivme arasındaki ilişkiyi tespit etmeye çalışmışlardır. Brezilya’da lise 2. sınıf öğrencileri için bir bilgisayar ve programı olan Arduino ile fizik eğitimi için termodinamik, optik ve dalgalar konularında bir dizi deney yapılmış ve öğrencilerin daha motive oldukları sonucuna varılmıştır. Onorato ve Oss (2017) yaptıkları çalışmada akıllı telefonların sahip olduğu yüksek hızlı fotoğrafçılığın ağır çekim özelliğinin fizik eğitiminde analizler için kullanılabileceğini tespit etmiştir. Termodinamik konusunda 2017-2018 eğitim-öğretim yılında Endonezya’nın Nganjuk bölgesindeki bir devlet lisesinde termodinamik malzemelerin kullanımında akıllı telefon kullanılarak anlatılması sağlanmıştır. Anlatımda akıllı telefonun etkileşimli yapısı, kullanım kolaylığı ve menülerin görselliği kullanılmıştır. Böylelikle öğrencilere eğitimde sıkıcı

olmayan daha dikkat çekici bir eğitim verilmiştir. Uzman kişilerce ve öğrencilere sorulan sorulara verilen cevaplara dayanılarak fizik eğitiminde akıllı telefon kullanımının yani PMLM (Physics Mobil Learning Media) ile eğitilen öğrencilerin, basılı materyal ile eğitim gören öğrencilere nazaran düşünce becerilerini artırdığı HOTS gözlemlenmiştir. Mardiana ve Kuswanto 2017 yılında Endonezya’da bir lisede yaptıkları çalışmada mobil cihazlarla görsel olarak desteklenen etkileşimli bir fizik öğretiminin öğrenciler üzerinde olumlu etki yaptığını, anlama kabiliyetlerini artırdığını, anlatılan konuların soyuttan somuta geçişte ve basitten karmaşıklığa geçişi kolaylaştırdığını tespit etmişlerdir. Kwang vd. (2019) Singapur’da yaptıkları çalışmada yapılan birçok fizik eğitiminde akıllı telefon kullanımı çalışmalarının ivmeölçer ve jiroskop sensörü ile sınırlı kaldığını ifade etmiştir. Ses analizi uygulaması ile polivinil klorür boruya ses üfleme deneyinin ölçümleri için akıllı telefonun mikrofonundan gelen sesi Fourier Dönüşümünü kullanarak harmonik rezonans sıklığının ölçülebilmesini sağlamışlardır. Daha zahmetli olarak fiziksel olarak hesaplanabilecek çizgisel spektrumu spektrometre kullanarak akıllı telefon kamerası ile daha kolay yapabilmışlerdir. Başka bir çalışmalarında akıllı telefon kulaklığa pim diyot yerleştirerek geliştirdikleri radyoaktivite uygulaması ile beta ve gama parçacıklarının elektrik sinyallerini çok ucuza ölçmüşlerdir.

2.3.2. Türkiye’de Fizik Öğretiminde Akıllı Telefon Kullanımı Örnekleri

Son zamanlarda Türkiye’de de birçok çalışmada akıllı telefonlar kullanılarak fizik deney çalışmalarının yapıldığı görülmektedir. Akıllı telefonla fizik öğretimi konusunda alanyazın çalışması yapıldığında sarkaçta zaman ölçülmesi, Doppler etkisiyle ölçümler, ivme ölçümleri, spektral seslerin analizi örnekleriyle karşılaşmıştır (Bülbül, 2016). Yürümezoğlu 2016 yılında yapmış olduğu çalışmada optik konusunda cep telefonlarının ekran tuşlarının açılıp kapatılmasında kullanılan ve hemen her akıllı telefonda bulunan yakınlık sensörlerini kullanmıştır. Yakınlık sensörüyle öğrencilerin içbükey aynada oluşan görüntüleri anlamalarını ve yerlerini belirlemelerini kolaylaştırmıştır. Çalışmasıyla bu

konunun daha basit ve eğlenceli şekilde öğretilmesini tespit etmiştir. Temiz ve Yavuz (2016) yaptıkları çalışmada, oyuncak araba üzerine akıllı telefon yerleştirerek sensör kinetiği uygulamasıyla, nesnenin konumunu, hızını ve ivmesini ölçebilmiştir. Bu çalışmada akıllı telefonun manyetometresi kullanılarak konum-zaman değişikliklerinin analiz edilmesi ve nesnenin hareketi ile ilgili yorum yapılacak deney tasarlanmıştır. Akıllı telefon bir nesnenin üzerine monte edilerek düz bir çizgi üzerinde belirli konumlarda hareket ettirilmiştir. Sonra deneyi yanlara bir sıra sabit mıknatıs koyarak sürdürmüşlerdir. Aynı yıl Yavuz ve Temiz bir diğer çalışmalarında akıllı telefon yardımıyla ses hızını ölçmüşlerdir. Bu çalışmada akıllı telefon kullanılarak ses hızını spektrogram uygulaması ile ölçebilecek deneyler tasarlanmıştır. Deneyler su geçirmez kulaklık kullanarak sesin sıvıdaki hızının ölçülmesine de imkân verir. Dilek ve Çalkan (2017) akıllı telefonların fizik eğitiminde kullanımlarının yaygınlaşmasını göz önüne alarak akıllı telefonların ivme ölçer sensörünü cisimlerin serbest cisim diyagramlarının gerçek zamanlı görselini oluşturmak için kullanmışlardır. İvme ölçeri hareketli bir cisim yerine durağan cisim üzerinde kuvvetin bileşenlerini göstermek için kullanmışlardır. Bu çalışma ile akıllı telefonların çeşitli özelliklerinden yararlanarak fizik eğitiminin görselleştirilmesinde kullanılabileceğini tespit etmişlerdir. Karabey (2018) çalışmasında optik ünitesi renk konusunda akıllı telefonların ters renk özelliğinden yararlanmıştır. Renk konusu öğrencilere anlatılırken doğada bulunan veya yapay herhangi bir nesnenin hangi rengi soğurabileceği öğretilir. Ancak bunun somutlaştırılması zordur. Karabey çalışmasıyla öğrencilere ters renk programı ile hangi rengin tamamlayıcı renk olduğunu görsel bir şekilde aktarmayı başarmıştır. Bu çalışmada akıllı telefonların ters renk özelliği etkinliği ile tamamlayıcı renkleri keşfetme, renkleri kapsamlı bir şekilde gözlemlene ve renk bilgilerini geliştirme fırsatı sağlanmıştır. Çoban ve Erol 2019 yılında yaptıkları çalışmada kinetik sürtünme katsayısının öğretilmesinde akıllı cep telefonlarının açılma ve ivmelenme sensörlerini kullanmışlardır. Gelişen teknolojinin fizik eğitiminde kullanılmasının öğrenmeye olumlu katkılarını tespit etmişlerdir.

Yapılan bu çalışmalar öğrencilerin laboratuvar hariç başka mekanlarda da ve istedikleri her an telefonlarını kullanarak laboratuvar uygulaması yapabileceklerini göstermektedir. Bu

alıştırmalara bakıldığında fizik ğretim ortamlarına akıllı telefonların ders materyali olarak dahil edilmeye başlandığı gör÷lmektedir.



BÖLÜM III

YÖNTEM

Bu bölümde çalışmanın model ve deseninden, çalışma grubundan ve veri toplama araçlarından bahsedilmiştir.

3.1. Çalışmanın Modeli ve Deseni

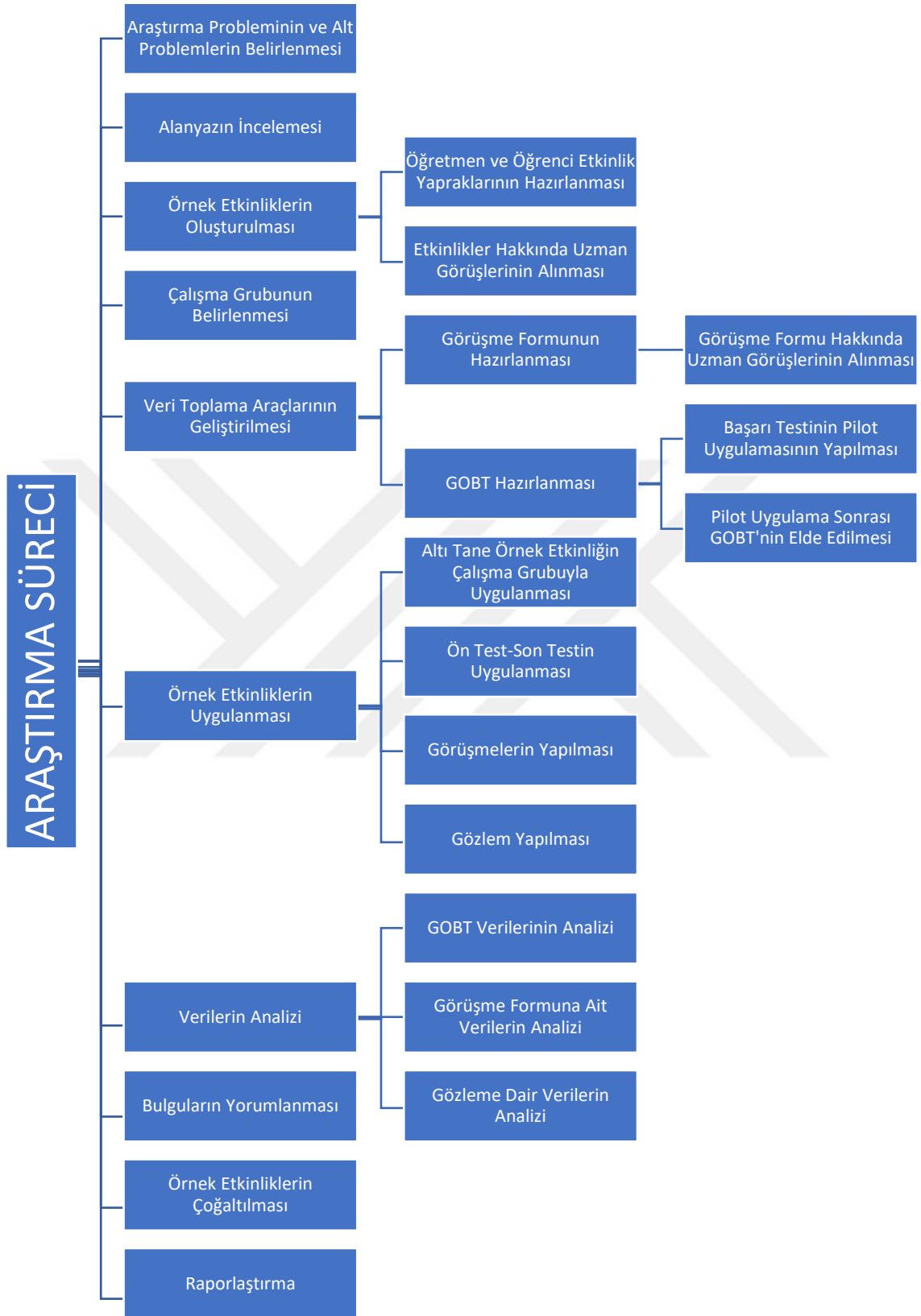
Çalışmada karma araştırma modeli ve örnek olay deseni (durum çalışması) kullanılmıştır. Karma yöntemlerde aynı araştırmada nicel ve nitel yöntemler beraber kullanılarak veri toplanır ve analiz edilir. Böylelikle araştırmanın problemleri daha iyi açıklanmaya çalışılır (Creswell ve Plano Klark, 2018). Bu çalışmada; nicel ve nitel veri toplanmasına imkân verdiği için, birden fazla veri toplama yöntemi kullanarak zengin ve birbirini destekleyici veri çeşitliliğine ulaşılmayı sağladığı için, belli bir duruma ait sonuçları ortaya koyduğu için, doğal bir çevre içinde gerçekleştirilen durum çalışması (örnek olay deseni) tercih edilmiştir. Durum çalışmasında; nasıl ve niçin soruları ile gerçek yaşam içeriğinde çalışılır ve araştırmayı yapanın kontrol edemediği olay birden çok veri kaynağıyla ayrıntılı incelenir (Yin, 1984; Yıldırım ve Şimşek, 2018). Araştırmada ön test-son test gruplu deney modeli kullanılmıştır.

Bu araştırmada nicel ve nitel araştırma yöntem ve teknikleriyle veriler toplanmış, analiz edilmiş ve bulgulara ulaşılmıştır. Nicel veriler, araştırmacının uzman görüşleri alarak geliştirdiği Geometrik Optik Başarı Testinin (GOBT'nin) öğrencilere örnek etkinlikler öncesinde ve sonrasında ön test, son test olarak uygulanmasıyla elde edilmiştir. Nitel veriler

ise etkinliğe katılan öğrencilerle yapılan görüşmelerle ve araştırmacının araştırmanın doğal ortamında yaptığı gözlemlerle ve saha notlarıyla elde edilmiştir. Araştırmada farklı veri toplama araçları kullanarak veri çeşitlemesinin sağlanması amaçlanmıştır.

3.2. Çalışma Grubu

Bu araştırmanın çalışma grubu; Ankara ilinde 2020-2021 yılında (Covid-19 pandemisi nedeniyle kapanmaların yaşandığı dönemde) bir devlet lisesinde uzaktan eğitim gören 10. sınıf öğrencileridir. Araştırmada ön test-son testin uygulanması, etkinliklerin çalışma grubuyla yürütülmesi ve görüşmelerin yapılması uzaktan eğitim sürecinde gerçekleştirilmiştir. Araştırmacı, devlet lisesindeki öğrencilere böyle bir araştırmanın yapılacağı bilgisini önceden duyurmuştur. Araştırmaya katılımın gönüllülük esasına dayalı olduğu, öğrencilerin uygun görmeleri halinde görüşmelerin kayıt altına alınacağı, GOBT sonuçlarının ve araştırmanın notla değerlendirilmeyeceği gibi bilgiler araştırmacı tarafından öğrencilere iletilmiştir. Bilgilendirmeler sonrası 11 kişilik öğrenci grubunun tamamı telefon ve internet sıkıntısı yaşamadıklarını, araştırmaya katılmak istediklerini bildirmiştir. Çalışma grubundaki öğrencilerden 2 tanesi kız, 9 tanesi erkektir. Çalışma grubu oluşturulduktan sonra çalışmaya genel bilgilendirme toplantısıyla başlanmıştır. Araştırmacı tarafından çalışma grubuna başarı testi, etkinliklerin uygulanması ve görüşmeler konusunda ayrıntılı bilgilendirme yapılmıştır. Çalışma grubunun da katılımıyla GOBT uygulanması, etkinliklerin gerçekleştirilmesi, görüşmeler ve uzaktan toplantı bilgileri zaman olarak planlanmıştır. Araştırma canlı ders sınıfında, uzaktan eğitim ortamında gerçekleştirilmiştir. Çalışma zamanları öğrencilerin tercihinin göre, örgün eğitim dersleri dışında, esnek bir şekilde belirlenmiştir. Görüşmeler uzaktan toplantı programıyla, katılımcıyla araştırmacı olacak şekilde birebir yapılmıştır. İlk görüşmeler sonrası doğal ortamın ihtiyaçlarına göre görüşme soruları güncellenmiştir. Görüşme zamanları öğrencilerin taleplerine ve uygunluklarına göre ayarlanmıştır. Araştırmacı hem pilot uygulamada hem de asıl uygulama sürecinde uygulayıcı konumunda kalmıştır. Araştırma sürecinin akış şeması Şekil 1'deki gibi planlanmıştır.



Şekil 1. Araştırma süreci akış şeması

3.3. Veri Toplama Araçları

Veri toplama sürecini başlatabilmek için izin formları oluşturularak yasal izinler alınmıştır. Araştırmada veri toplama araçları olarak dokümanlar (deney çalışma yaprakları), etkinlik anlarındaki gözlemler, literatür taraması ve uzman görüşleri alınarak geliştirilen standartlandırılmış açık uçlu görüşme formu ve GOBT kullanılmıştır. Türkiye’de ve Dünya’da akıllı telefonun eğitim öğretim ortamlarında kullanımıyla ilgili raporlar, veriler, materyaller ve görseller doküman (metin) analizi yoluyla araştırılmıştır. Fizik etkinliklerinin oluşturulmasında, güncel Fizik Dersi Öğretim Programı, lise yıllık planları, lise ders kitapları, görsel ve işitsel materyaller doküman analizi yoluyla incelenmiştir. Doküman analizi araştırmada çalışılan olaylarla, olgularla bağlantılı belgelerin ayrıntılı ve sistematik bir şekilde incelenmesi; incelemeler sonrası elde edilen bilgilerin yeniden bir bütün haline getirilmesidir (Creswell, 2002). Metin analizi araştırma konusuyla ilgili literatür taramasını içerir. Araştırmacı örnek etkinlik yapraklarıyla doğal ortamında katılımcılarla araştırmayı sürdürüp; gözlem, görüşme kaydı ve GOBT sonrası elde ettiği verileri sistematikleştirebilmiştir. Aşağıda her bir veri toplama aracı ayrı ayrı açıklanmıştır.

3.3.1. Görüşme Formu:

Bu araştırmada veri toplama aracı olarak etkinlik başında, sürecinde ve sonunda öğrencilerle görüşmeler yapılmıştır. Görüşme planlı, amacı olan, karşılıklı etkileşim halinde soru sorma ve cevap verme şeklinde ilerleyen iletişim sürecidir (Stewart ve Cash, 1985, s.7). Görüşme formu yönteminin amacı farklı kişilerden benzer verilerin aynı konularla alınmasıdır. Standartlandırılmış açık uçlu görüşmede belirlenmiş sırayla ve dikkat edilerek yazılmış sorular görüşme yapılan kişilere aynı sırayla sorulur (Patton, 1987). Görüşme sırasında geçerlik ve güvenirlik için genel ve soyut sorular yerine odaklı, kolay anlaşılır sorular sorulmalıdır. Evet, hayır cevaplarına götüren sorular yerine açık uçlu sorular yazmaya dikkat edilmelidir (Yıldırım ve Şimşek, 2018).

Etkinliğin başındaki bilgilendirme toplantısında görüşme hakkında genel bilgilendirme araştırmacı tarafından yapılmıştır. Görüşülen  ğrencilerin daha rahat hissetmesi açısından kayıt altına almanın öğrencinin kendi iznine bağlı olduğu,  ğrenci sonradan rahatsızlık hissederse kayıtların araştırmada kullanılmayacağı, yapılan araştırmanın notla değerlendirilmeyeceği gibi bilgiler öğrencilerle paylaşılmıştır. Görüşmede açık uçlu sorular, dolaylı sorulan sorular ve varsayıma dayalı sorular sorulmuştur. Açık uçlu sorularla öğrenciye kendi cevabı konusunda esneklik sağlanmıştır. “Sizce katıldığınız etkinlik ne derece etkili oldu ve neden?” tarzındaki dolaylı sorulan sorularla yapılan etkinlikler hakkında veri toplamak mümkün olmuştur. “Sizce fizik  ğretimi akıllı telefon etkinlikleriyle desteklenerek yapılsaydı ne tür sonuçlar doğururdu?” tarzındaki varsayıma dayalı sorularla öğrencilerin katıldığı etkinlikle ilgili birtakım tahminlerde bulunması istenmiştir. Araştırmacı konuyla ilgili derinlemesine bilgi ve detaya erişebilmek için öğrencilere görüşmenin akışına uygun olarak yer yer sondaj soruları yöneltmiştir (Görüşme formu Ek-3’te verilmiştir). Görüşmede farklı soru tipine göre soru hazırlayarak görüşmeye katılanlardan veriler alınırken sorun yaşanmaması hedeflenmiştir.

Araştırmanın güvenirliğini artırmak için görüşme formunu uygulama süresince görüşmelerin bazıları öğrencinin isteği doğrultusunda kayıt altına alınmıştır. Öğrencilerin bir kısmı kendilerini yazarak daha rahat ifade edebileceklerini bildirmiştir. Bu  ğrenciler ses kaydı yerine görüşme formu sorularını yazarak cevaplamıştır. Görüşmeler ortalama 20 dakika sürmüştür. Görüşme sonucu elde edilen veriler yazıya dökülüp analiz edilmiştir (Görüşme kayıtlarının dökümü Ek-7’de verilmiştir).

3.3.2. Geometrik Optik Başarı Testi (GOBT)

GOBT geliştirme sürecinde yürütülen çalışmalar: maddelerin oluşturulması, uzman görüşü alınması, pilot uygulama yapılması ve asıl uygulamanın gerçekleştirilmesi şeklinde yürütülmüştür. GOBT’nin hazırlanmasında ilk önce MEB 10. sınıf fizik ders kitabı optik konusu ve fizik dersi  ğretim programı kazanımları incelenmiştir. Test maddelerinin

hazırlanmasında Ortaöğretim Genel Müdürlüğü Öğretim Materyalleri ve İçerik Geliştirme soru bankasından, Ölçme Değerlendirme ve Sınav Hizmetleri Genel Müdürlüğü kazanım kavrama testlerinden ve fizik ders kitabından faydalanılmıştır. Soru seçme ve yazma sürecinde uygulanan etkinliklerle uyumlu olan, belirtke tablosunda belirtilen maddeler alınmıştır.

3.3.2.1. Başarı Testi İçin Pilot Çalışma Uygulaması

Optik konusundan 6 kazanıma ve gerçekleştirilen etkinliklere paralel toplam 28 çoktan seçmeli soru ile pilot uygulama için optik başarı testi oluşturulmuştur. Optik konusundaki kazanımlar ve bu kazanımla ilgili soru numaraları için belirtke tablosu Tablo 1’de verilmiştir.

Tablo 1
GOBT Pilot Uygulama Öncesi Belirtke Tablosu

Kazanımlar	Soru Numaraları
10.4.4.1.Düzlem aynada görüntü oluşumunu açıklar.	1, 13, 17, 18
10.4.1.2.Işık şiddeti, ışık akısı ve aydınlanma şiddeti kavramları arasında ilişki kurar.	7, 11, 19, 20
10.4.5.2.Küresel aynalarda görüntü oluşumunu ve özelliklerini açıklar.	6, 10, 21, 22
10.4.5.1.Küresel aynalarda odak noktası, merkez, tepe noktası ve asal eksen kavramlarını açıklar.	2, 8, 3, 9, 4, 16 23, 24
10.4.2.1.Saydam, yarı saydam ve saydam olmayan maddelerin ışık geçirme özelliklerini açıklar.	12, 14, 25, 26
10.4.3.1.Işığın yansımısını, su dalgalarında yansıma olayıyla ilişkilendirir.	5, 15, 27, 28

Optik başarı testinin geçerlik çalışmaları kapsamında uzman görüşünden yararlanılmıştır. Bu amaçla fizik eğitimi uzmanı 1 akademisyen ile deneyimli 5 fizik öğretmeni testin ilk versiyonunu, bilimsel hatalar, sınıf düzeyine uygunluk, belirtke tablosunda verilen kazanımlara uygunluk vb. bakımlardan incelemiştir. Uzman görüşleri dikkate alınarak gereken değişiklikler yapılmıştır. Ankara ilinde devlet lisesinde okuyan 10. sınıflardan 64 öğrenci ile pilot çalışma yapılmıştır. Pilot uygulama sonrasındaki madde ayırt edicilik

indeksi, madde güçlük indeksi verileri ve maddenin kalıp çıkarıldığı bilgisi Tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 2
GOBT Madde Analizi

Madde No	P Madde Güçlüğü	Q Madde Ayırt Ediciliği	Madde Hakkındaki Karar
1	0,81	0,28	Kaldı
2	0,72	0,44	Kaldı
3	0,75	0,17	Çıkarıldı
4	0,67	0,56	Kaldı
5	0,67	0,44	Kaldı
6	0,56	0,56	Kaldı
7	0,67	0,33	Kaldı
8	0,81	0,39	Çıkarıldı
9	0,78	0,33	Çıkarıldı
10	0,72	0,33	Kaldı
11	0,72	0,33	Kaldı
12	0,72	0,44	Kaldı
13	0,83	0,33	Kaldı
14	0,69	0,39	Kaldı
15	0,53	0,39	Kaldı
16	0,67	0,44	Kaldı
17	0,86	0,17	Çıkarıldı
18	0,86	0,17	Çıkarıldı
19	0,42	0,28	Çıkarıldı
20	0,81	0,39	Kaldı
21	0,81	0,17	Çıkarıldı
22	0,64	0,28	Çıkarıldı
23	0,69	0,39	Kaldı
24	0,89	0,22	Çıkarıldı
25	0,61	0,44	Kaldı
26	0,86	0,28	Çıkarıldı
27	0,69	0,61	Kaldı
28	0,64	0,72	Kaldı

3.3.2.2. Nihai Başarı Testinin Elde Edilmesi

Madde ayırt edicilik indeksi, maddelerin ölçülmesi hedeflenen özelliğe iyi derecede sahip bireylerle, bu özelliğe yüksek derecede sahip olmayan kişileri ne ölçüde ayırt ettiğini gösterir. Madde ayırt edicilik indeksi -1,0 ve +1,0 arasında değerler alır. Madde ayırt edicilik

indeksi negatif maddeler kişileri ters ayırt ettiğinden testten çıkarılması uygundur (Büyüköztürk, 2014).

Madde ayırt edicilik indeksi hakkında;

- 0,00 ile 0,20 değerleri ve arasındaki değerler için madde çıkartılmalı veya tümüyle gözden geçirilmelidir.
- 0,20 ile 0,29 değerleri ve arasındaki değerler için maddenin geliştirilmesi, düzeltilmesi gereklidir.
- 0,30 ile 0,39 değerleri ve arasındaki değerler için iyi maddedir. Düzeltme gerekmeden madde ölçekte kullanılabilir.
- 0,40 ile 1,00 değerleri ve arasındaki değerler için çok iyi bir maddedir.

Madde güçlük indeksi, maddeye doğru cevap verenlerin, testi alanların tamamının sayısına oranıdır (Karaalioğlu, 2016).

Madde güçlük indeksi hakkında;

- 0,00 ile 0,29 değerleri ve arasındaki değerler madde zordur.
- 0,30 ile 0,49 değerleri ve arasındaki değerler madde orta zorluktadır.
- 0,50 ile 0,69 değerleri ve arasındaki değerler madde kolaydır.
- 0,70 ile 1,00 değerleri ve arasındaki değerler madde oldukça kolaydır.

Güvenirlilik, ölçülmek istenen özelliği testin hangi derecede ölçtüğüdür. GOBT maddeleri doğru-yanlış şeklinde puanlandığından testin güvenirliliği KR-20 güvenirlilik katsayısıyla hesaplanmıştır. Güvenirlilik katsayısı 0,70 ve üzerindeyse test yeterli derecede güvenilir (Büyüköztürk, 2016). Hangi maddenin kalacağı veya çıkarılacağı ayırt edicilik, güçlük ve belirtke tablosundaki temsil durumuna göre belirlenmiştir. Madde ayırt ediciliği az olan 3 madde (17, 18, 21) ve madde güçlük indeksi sonrası oldukça kolay olan 4 madde (8, 9, 24, 26) testten çıkarılmıştır. 4 maddenin (3, 17, 18, 21) hem ayırt edicilik indeksinin düşük çıktığı hem de madde güçlük indeksine bakıldığında sınıf seviyesine göre oldukça kolay maddeler olduğu bulunmuştur. 2 madde (19, 22) belirtke tablosundaki temsil durumuna bakıldığında bu maddeler yerine diğer maddeler tercih edildiğinden çıkarılmıştır. Testin son halinin KR-20 güvenirlilik katsayısı 0,78 olarak hesaplanmıştır. 0,78 değeri testin iç tutarlılığının kabul edilebilir düzeyde olduğunu göstermektedir. Tablo 3'te GOBT'nin 18 sorudan oluşan nihai versiyonunun belirtke tablosu verilmektedir.

Tablo 3

GOBT Nihai Versiyonu Belirtke Tablosu

Kazanımlar	Soru Numaraları
10.4.4.1.Düzlem aynada görüntü oluşumunu açıklar.	1,13
10.4.1.2.Işık şiddeti, ışık akısı ve aydınlanma şiddeti kavramları arasında ilişki kurar.	7,11,20
10.4.5.2.Küresel aynalarda görüntü oluşumunu ve özelliklerini açıklar.	6,10
10.4.5.1.Küresel aynalarda odak noktası, merkez, tepe noktası ve asal eksen kavramlarını açıklar.	2,4,16,23
10.4.2.1.Saydam, yarı saydam ve saydam olmayan maddelerin ışık geçirme özelliklerini açıklar.	12,14,25
10.4.3.1.Işığın yansımını, su dalgalarında yansıma olayıyla ilişkilendirir.	5,15,27,28

(GOBT ve cevap anahtarı EK 2’de verilmiştir.)

3.3.3. Gözlem

Gözlem ilk elden veriye ulaştıran bir veri toplama aracıdır. Bir davranış için ortamında ayrıntılı, uzun süreli zaman diliminde ve kapsamlı veriler elde etmek isteyen araştırmacılar kullanabilir (Bailey, 1982). Gözlem araştırmacı arasında yakın ilişki ve katılımcıyı doğrudan gözleme fırsatı sağlar. Araştırmacı öğrencileri doğal ortamında gözlemlemek istemiştir. Araştırmacı uzaktan eğitim etkinliklerini kendi ortamı içinde gözlemlemiştir. Öğrencileri doğal ortamında gözlemleyerek daha gerçek davranışlarına ulaşmayı sağladığından gerçek veriler araştırmanın geçerliğini artırır. Araştırılan konuya tarafsız yaklaşabilmek için gözlem sonuçları değiştirilmeden kaydedilmiştir. Bu araştırmada gözlem türlerinden yapılandırılmamış alan çalışması kullanılmıştır. Bu tür gözlemler araştırmacının birebir katıldığı doğal ortamında yapılır. Standart bir gözlem aracı yoktur. Araştırmacı dersin doğal ortamına katılarak incelenen olguların bir parçası olmuştur (Yıldırım ve Şimşek, 2018, s. 175).

3.4. Verilerin Analizi

Bu araştırmada veriler çalışma grubundaki öğrencilerin gönüllü katılımıyla toplanmıştır. Bu araştırmada uygulanan GOBT ile ğrenci başarısı ölçülmüş, görüşme ve gözlemler yoluyla ise öğrencilerin araştırma konusuyla ilgili davranışları ve izlenimleri öğrenilmeye çalışılmıştır. Araştırmada hem nicel hem de nitel veriler toplanmıştır. Nicel veriler EXCEL ve istatistik paket programı (SPSS 20) ile, nitel veriler ise içerik analiziyle analiz edilmiştir. Etkinlikler yapılmaya başlandıktan sonra öğrencilerle hazırlanan standartlandırılmış görüşme formu (bkz. Ek-3) yardımıyla görüşmeler yapılmıştır. Altı ğrenci görüşmelerin kayıt altına alınmasında kendilerini rahat hissedeceklerini bildirdiğinden bu öğrencilerle görüşmeler kayıt altına alınmıştır.

Görüşlerini araştırmacıya yazılı şekilde ileten öğrenciler olmuştur. Görüşmeler etkinlik sonrası zamana kadar öğrencilerin kabul ettiğ i uygun zamanlarda yapılmıştır. Araştırmada öğrencilerle yapılan görüşmeler transkript edilmiştir. Veriler içerik analizi yoluyla incelenmiştir. Araştırmacı ve fizik eğitimi uzmanlık alanı olan ğretim üyesi tarafından kodlamalar yapılmıştır. Kodlar belirlenirken kelime veya kısa cümle atama yoluna gidilmiştir. Katılımcıların gerçek adları yerine Ö1, Ö2 ve Ö3 gibi adlar kullanılmıştır. Çalışma grubu, sürecin başından, araştırmanın raporlaştırılması aşaması dahil araştırma boyunca gözlemlenmiştir. GOBT ğrencilere etkinliklerin öncesinde ve sonrasında uygulanmıştır. Hem ön test hem de son testte toplanan veriler parametrik olma koşullarını sağlamadığ ı için kıyaslamada nonparametrik bir test olan Wilcoxon İşaretili Sıralar Testi kullanılmıştır.

BÖLÜM IV

BULGULAR VE YORUM

Bu bölümde, araştırmada toplanan bulgular alt problemler doğrultusunda sunulacak ve yorumlanacaktır.

4.1. Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

Birinci alt problemde “Hem uzaktan eğitim hem de yüz yüze eğitim sürecinde uygulanabilecek örnek akıllı telefon etkinlikleri nasıl hazırlanabilir?” sorusuna yanıt aranmıştır. Örnek akıllı telefon etkinliklerinin hazırlanması aşamasında fizik dersi güncel öğretim programı, yıllık ders planları, lise ders kitapları ve materyaller araştırılıp incelenmiştir. Araştırmada etkinliklerin uygulanma takvimi belirlenip öğrencilerin bu zamana kadar işleyeceği fizik konuları dikkate alınmıştır. Araştırmada etkinliklerin uygulanması uzaktan eğitim sürecine denk gelmiştir. Etkinliklerin uzaktan ve yüz yüze eğitimin her ikisinde de uygulanabilir şekilde hazırlanacağına araştırmanın en başında karar verilmiştir. Alan yazında, öğrencilerin çok azının derste akıllı telefonu sınıf tahtasındaki ders notlarının fotoğrafını çekmek, hesap yapmak ve derslerle ilgili araştırma yapmak için kullandığını gösteren çalışmalar mevcuttur (Uğur ve Koç, 2015). Buna göre öğrenciler akıllı telefonlarını daha çok ders dışı etkinlikler için kullanmaktadır. Öğrencilerin telefonlarını işledikleri fizik konularına paralel etkinliklerle daha verimli kullanması bu araştırmanın temel amacıdır. Bu amaç doğrultusunda çalışma grubunun, yıllık planı incelenerek

uygulama takvimi hazırlanmıştır. Bu takvim oluşturulurken uzaktan eğitimin yüz yüze eğitimden farklı oluşu, ders öğretmeni değişikliği ve öğrencilerin uzaktan eğitime uyum süreci de dikkate alınmıştır. Örnek etkinliklerin okul derslerine paralel bir sürede yapılması planlandığından, 10. sınıf optik ünitesinde kırılmaya kadar olan konuları içeren etkinlikler oluşturmaya karar verilmiştir. Öncelikle, google play 10. sınıf optik ünitesinde yer alan konuları işlerken kullanılabilecek uygulamalar (aplikasyonlar) taranmıştır. Ücretsiz ve bilimsel hatalardan arınık uygulamalar uzman görüşleri de alınarak seçilmiştir. Türkiye’de ve dünyada telefonların öğretimde kullanıldığı çalışmalar araştırılmıştır. Ders kitaplarındaki ve dijital ortamdaki optik etkinlikleri incelenmiştir. 10. sınıf ders kitabındaki deney ve etkinliklerin konu başlıkları incelenmiştir. Hedeflenen konu başlıkları ve incelenen kazanımlara uygun etkinlik için belirtke tablosu Tablo 4’te verilmiştir.

Tablo 4
Etkinlikler İçin Belirtke Tablosu

Kazanımlar	Etkinlik Numarası ve Adı
10.4.4.1.Düzlem aynada görüntü oluşumunu açıklar.	Etkinlik 3: Düzlem Aynada Görüntünün Belirlenmesi
10.4.1.2.Işık şiddeti, ışık akısı ve aydınlanma şiddeti kavramları arasında ilişki kurar.	Etkinlik 2: Aydınlanma Şiddeti Kavramının İncelenmesi
10.4.5.2.Küresel aynalarda görüntü oluşumunu ve özelliklerini açıklar.	Etkinlik 5: Çukur Aynada Görüntü Oluşumu ve Özellikleri Etkinlik 6: Tümsek Aynada Görüntü Oluşumu ve Özellikleri
10.4.5.1.Küresel aynalarda odak noktası, merkez, tepe noktası ve asal eksen kavramlarını açıklar.	Etkinlik 4: Küresel Aynalarda f Odak Uzaklığının İncelenmesi
10.4.2.1.Saydam, yarı saydam ve saydam olmayan maddelerin ışık geçirme özelliklerini açıklar.	Etkinlik 1: Gölge
10.4.3.1.Işığın yansımaları, su dalgalarında yansıma olayıyla ilişkilendirir.	Etkinlik 5: Çukur Aynada Görüntü Oluşumu ve Özellikleri Etkinlik 6: Tümsek Aynada Görüntü Oluşumu ve Özellikleri

Zaman sınırlaması da dikkate alınarak altı tane örnek etkinlik hazırlanmasına karar verilmiştir. Her bir etkinlik için öğrenci ve öğretmen çalışma yaprakları ayrı hazırlanmıştır. Etkinlikler açık uçlu ve kapalı uçlu deneyler şeklinde hazırlanmıştır. Tümdengelim yaklaşımının benimsendiği, ulaşılan sonucun beklenen sonuçla karşılaştırılarak ispatlandığı

deneyler kapalı uçlu deneylerdir. Kapalı uçlu deneylerde deneyin nasıl yapılacağı basamak basamak açıklanır. Deneyde ulaşılabilecek sonuçların öğrencilere önceden bildirilmediği, öğrencilerin tümevarımsal akıl yürütme yoluyla bilgiye ulaşmasının hedeflendiği deneyler ise açık uçlu deneylerdir. Açık uçlu deneylerde deney sonunda bulduğu verileri öğrenci kendisi yorumlar. Böylece öğrenci bilgiyi somut yaşantı ile kavramaya çalışır (Akgün, 1996). Hazırlanan etkinlikler hakkında fizik eğitimi uzmanı 3 akademisyenden ve 3 fizik öğretmeninden uzman görüşü alınmıştır. (Etkinlikler için Uzman Görüşü Talep Formu Ek-4'te verilmiştir.) Çalışmada uzmanların değerli görüşlerine başvururken, her bir örnek etkinliğe ilişkin maddeler için 0-4 arası bir düzey işaretlemeleri beklenmiştir ("0: Hiç uygun değil" ve "4: Çok uygun"). Ayrıca eklemek istedikleri görüşleri varsa form üzerinde her bir soru için tablodaki ilgili satıra görüşlerini yazabilmişlerdir. Etkinlikler hakkında uzman görüşü talep formu sonrası elde edilen veriler Tablo 5'te verilmiştir.

Tablo 5
Etkinlikler Hakkında Uzman Görüşleri

	Etkinlik 1 $\bar{x}$	Etkinlik 2 $\bar{x}$	Etkinlik 3 $\bar{x}$	Etkinlik 4 $\bar{x}$	Etkinlik 5 $\bar{x}$	Etkinlik 6 $\bar{x}$
Çalışmanın amacına uygundur.	3,5	4	3,8	3,6	3,6	3,6
İlişkilendirildiği kazanımlara uygundur.	4	4	4	4	4	4
Çalışmanın yürütüleceği Anadolu Lisesi öğrencilerinin seviyesine uygundur.	4	4	4	4	4	4
Dil bakımından uygun hazırlanmıştır.	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8
Çalışmanın yürütüleceği öğrenci gurubunun (Anadolu lisesi öğrencilerinin) ilgisini çekebilme açısından uygundur.	4	4	4	4	4	4

Etkinlikler alınan görüşlere göre yeniden düzenlenmiştir. Etkinliklerin adı, türü ve akıllı telefonun hangi özelliğini kullanarak gerçekleştirildiği Tablo 6'da verilmiştir.

Tablo 6

Çalışma Grubuyla Uygulamak İçin Hazırlanan Akıllı Telefon Etkinlikleri

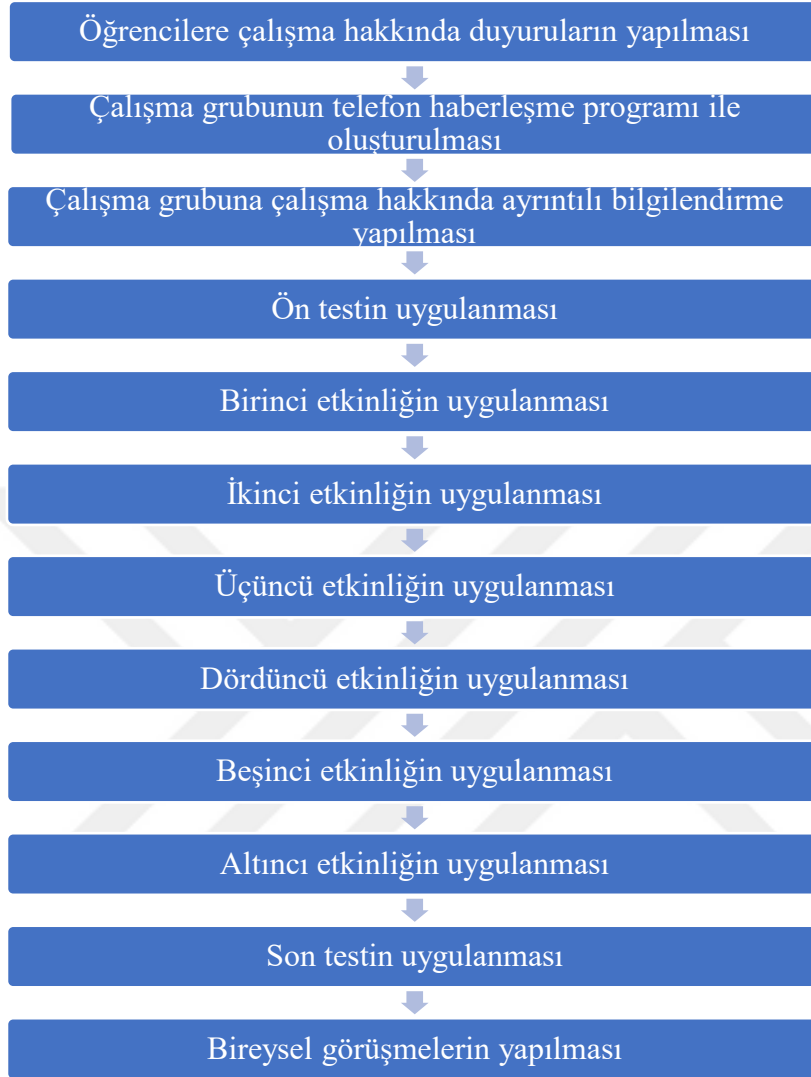
Etkinlik Adı	Etkinlik Türü	Gerekli Özellik
Etkinlik 1: Gölge	Açık Uçlu Deney	Telefonun el feneri veya Flashlight uygulaması
Etkinlik 2: Aydınlanma Şiddeti Kavramının İncelenmesi	Kapalı Uçlu Deney	Telefonun el feneri veya LightMeter uygulaması
Etkinlik 3: Düzlem Aynada Görüntünün Belirlenmesi	Açık Uçlu Deney	Telefon ekranı, telefonun ön ve arka kamerası
Etkinlik 4: Küresel Aynalarda f Odak Uzaklığının İncelenmesi	Kapalı Uçlu Deney	Pocket Optics Uygulaması
Etkinlik 5: Çukur Aynada Görüntü Oluşumu ve Özellikleri	Açık Uçlu Deney	Pocket Optics Uygulaması
Etkinlik 6: Tümsek Aynada Görüntü Oluşumu ve Özellikleri	Açık Uçlu Deney	Pocket Optics Uygulaması

Uzman görüşleri ve etkinlik uygulama sonrası veriler dikkate alınarak optik ünitesinin diğer konu kazanımlarına uygun etkinlikler hazırlanmıştır. (Etkinlikler öğrenci yaprakları Ek-5’te ve öğretmen yaprakları Ek-6’da verilmiştir.)

4.2. İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

İkinci alt problemde “Akıllı telefon etkinlikleri fizik öğretiminde uzaktan eğitim sürecinde nasıl uygulanabilir?” sorusuna yanıt aranmıştır. Bu konuda bir örnek sunabilmek için 10. sınıf optik ünitesi seçilmiştir. Bu tercihin başlıca nedenleri; kazanımlara uygun etkinlikler yapmaya uygun akıllı telefon donanımları (sensörler, ışık ve ses kaynağı olması vb.) ve yazılımları (uygulama zenginliği) ile 10. sınıfın üniversite sınavlarından uzak konumudur. Optik konusunun yıllık plandaki işleniş zamanının çalışma takvimine uygun olması da bir diğer tercih nedenidir. İlk olarak, 10. sınıf fizik ders kitabında optik konusunda önerilen etkinlik ve deneylerle uyumlu akıllı telefon sensör ve uygulamaları belirlenmiştir. Optik konularına uygun akıllı telefonla uygulanabilecek ders etkinlikleri hem uzaktan hem de yüz yüze eğitiminde uygulanabilecek şekilde hazırlanmıştır. Araştırma süreci eğitime uzaktan devam edilen zamanlara denk geldiğinden, araştırmacı ve katılımcılar etkinlikleri uzaktan

eğitim yoluyla gerçekleştirmiştir. Çalışma grubu bu deneyimi Covid-19 pandemisi yaşanırken oluşan olağan dışı şartlarda tamamlamıştır. Araştırmacı, öğrencilere duyurular yaparak, çalışmadan bahsederek, gönüllü katılımcılardan oluşan çalışma grubunu oluşturmuştur. Gönüllü olan katılımcılarla akıllı telefon haberleşme uygulamasıyla çalışma grubu kurulmuştur. Araştırmacı, etkinlikleri uygulama sürecini planlamıştır. (Çalışma grubuyla etkinlikleri uygulama süreci akış şeması Şekil 2’de verilmiştir.) Tanışma ve bilgilendirme toplantısında araştırma hakkında daha ayrıntılı bilgiler verilmiştir. Toplam 9 buluşmada etkinliklerin ve başarı testlerinin uygulanması gerçekleştirilmiştir. Buluşmalar öğrencilerden gelen önerilere göre planlanmıştır. Ders dışı zamanlarda genellikle haftada bir kez çalışma grubuyla buluşulmuştur. İlk buluşmada bilgilendirme yapılmıştır. İkinci buluşmada etkinlikler öncesi ön test uygulanmıştır. Sonraki altı buluşmada örnek etkinlikler sırayla her buluşmada bir etkinlik olacak şekilde uygulanmıştır. Çalışma grubuyla son buluşmada ise son testin uygulanması ve etkinlikler hakkında genel değerlendirme gerçekleştirilmiştir. Etkinlikler yapılırken etkinlik toplantısından iki gün önce etkinliğin öğrenci yaprağı öğrenci grubuyla paylaşılmıştır. Böylelikle öğrencilerin etkinlik öncesi ön hazırlık yapması (ilgili yazılım ve donanımın hazırlanması) hedeflenmiştir. Araştırmacı ve öğrenciler, önceden kararlaştırılan tarihte toplantı programında buluşarak öğrenci yaprağını takip ederek ilgili etkinliği gerçekleştirmiştir. Öğrenciler anlamadıkları yerleri ve sormak istediklerini araştırmacıya anında sorabilmiştir. Öğrenciler etkinlik anında geribildirimlerini araştırmacının telefonuna fotoğraf göndererek, video ve sesini açarak iletmiştir. Etkinlikler yapılırken, katılımcılar öğrenci yaprağındaki talimatları takip etmiştir. Etkinlik sonrasında araştırmacı, öğretmen yaprağını da katılımcılarla paylaşmıştır. Öğretmen yapraklarını etkinlik sonunda paylaşarak öğrencilerin tekrar yapması amaçlanmıştır. Öğretmen yapraklarında etkinliklerin aşama aşama görselleri mevcuttur. Böylelikle öğrenci kendi uygularken gerçekleştiremediği bir yer olursa öğretmen yaprağı sayesinde o kısmı tamamlayabilmiştir. Bu etkinlikler sayesinde öğrenciler, derste işledikleri konuları akıllı telefon uygulamaları ile adeta sanal laboratuvar ortamında tekrar etmiştir. Etkinliklerin uygulanma sürecinin akış şeması Şekil 2’de verilmiştir.



Şekil 2. Çalışma grubuyla etkinlikleri uygulama süreci akış şeması

4.3. Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular:

Üçüncü alt problemde “Öğrencilerin örnek uygulama sonrası izlenimleri nelerdir?” sorusuna yanıt aranmıştır. Öğrencilerle yapılan standartlandırılmış açık uçlu görüşmeler ve gözlemler ile elde edilen veriler analiz edilmiştir. Öğrencilerle ilk iki etkinlikten sonra görüşmeler yapılmaya başlanmıştır. Görüşmeler yapıldıkça görüşme formunda düzenlemeler yapılmıştır. Görüşmelerin doğal akışında ihtiyaç duyulan yeni sorular da forma ilave edilmiştir. Öğrenciler izlenimlerini tercihlerine göre araştırmacıya iletmıştır. Bazıları derse katılarak fikirlerini sık sık ifade etmiştir. Bazıları ses kaydı alınarak araştırmacıyla

görüşmüştür. Öğrencilerin bir kısmı da yazarak izlenimlerini araştırmacıya ulaştırmayı tercih etmiştir. Bazı öğrencilerin bire bir görüşmelerde çekingen davrandığı, sınıf ortamında daha rahat olduğu gözlenmiştir. Bu gerekçeyle Ö4, Ö8, Ö9 ve Ö11 katılımcılarının izlenimlerini araştırmacı derste sorular sorarak ve konuşmaya teşvik ederek alabilmiştir. Ses kayıtları ve ders anı izlenimleri yazıya dökülmüştür. Metinler detaylı analiz edilmiştir. Tekrar edilen yapılar tespit edilmiştir. Kodlar, kategoriler ve tema belirlenmiştir. Standartlandırılmış açık uçlu görüşmelerle elde edilen veriler Tablo 7’de verilmiştir.

Tablo 7
Öğrencilerin Görüşmeler Sonrası İzlenimleri

Tema	Kategori	Kod	İfade Sıklığı
Akıllı Telefon Etkinliklerinin Fizik Öğretimine Katkısı	Bilişsel Katkıları	Konunun iyi anlaşılması/etkili/verimli	46
		Akılda kalıcılık	24
		Deneyerek öğrenme	22
		Görsellerle somut görme/somut bakış açısı	15
		Ders başarısında artış	12
	Duyuşsal Katkıları	Derse katılma isteği	22
		Zevkli/eğlenceli	18
		Dikkat/ilgi çekici	13
		Farklı/değişik	12
		Derslere oranla kendini rahat hissetme/ifade edebilme	9
		Etkinliklerin yüz yüze eğitimde uygulanabilmesi tercihi	8
		Odaklanabilme	6
		İlk başlardaki hevesin çabuk azalması	4
	Yeteneklere Etkisi	Teknoloji becerisinin artması	18
		Kalabalık grup yerine küçük grup tercihi	17
	Sosyal Etkisi	Bu tarz uygulamalarla tanışmak/haberdar olmak	12
		Telefonda gereksiz uygulama olmaması önerisi	6
		Akranlarının fikir söyleme özgürlüğünden olumlu etkilenme	6

Kodlar belirlenirken kelime veya kısa cümle atama yoluyla çalışılmıştır. Veriler içerik analiziyle analiz edilirken aşağıda verilen benzer öğrenci ifadeleriyle karşılaşılmıştır:

Konunun iyi anlaşılması/etkili/verimli ile ilgili ifadeler:

“gözümde canlandı”

“somut görmemi sağladı”

Akılda kalıcılık ile ilgili ifadeler:

“aklımda kalıyor”

“unutmuyorum”

Deneyerek öğrenme ile ilgili ifadeler:

“deneylerle, kendim uygulayarak konuyu destekledim”

Görsellerle somut görme/somut bakış açısı ile ilgili ifadeler:

“gözümde canlandı”

“somut görmemi sağladı”

Ders başarısında artış ile ilgili ifadeler:

“bence başarıım arttı”

“başarıım kesinlikle arttı”

“soruları artık çözebiliyorum”

Derse katılma isteği ile ilgili ifadeler:

“okul derslerine göre daha çok konuşmak istedim”

“fizik dersine merakım arttığından daha çok katıldım”

Zevkli/eğlenceli ile ilgili ifadeler:

“böyle ders çok zevkliydi”

“eğlenceliydi”

Dikkat/ilgi çekici ile ilgili ifadeler:

“bence çok dikkat çekici”

“ilgimi çekti”

Farklı/değişik ile ilgili ifadeler:

“alışık olduğumuz öğrenme tarzı dışında değişik oldu”

“düz anlatım dışında”

“kitaptan işlemekten farklı”

“alışılmışın dışında”

“alışık öğrenme tarzının dışına çıkma”

Derslere oranla kendini daha rahat hissetme/ifade edebilme ile ilgili ifadeler:

“anlayamadıklarımı sorabildim”

“derslere oranla kendimi daha rahat hissettim”

Etkinliklerin yüz yüze eğitimde uygulanabilmesi tercihi ile ilgili ifadeler:

“iyi oldu, yüz yüze sınıfın içinde de çok daha iyi olurdu”

Odaklanabilme ile ilgili ifadeler:

“dikkatimi daha rahat topladım”

“etkinlikler sayesinde odaklanabildim”

İlk başlardaki hevesin çabuk azalması ile ilgili ifadeler:

“Çünkü bizim hevesimiz çabuk dağılıyor”

“biz böyleyiz, ilk başta uygulamaları çok araştırdım”

Teknoloji becerisinin artması ile ilgili ifadeler:

“ilk başlarda zorlanıyordum programı indirirken falan kullandıkça alıştım”

“uzaktan eğitimin başlarında ilgisizdim, programları kullandıkça kullanma becerim arttı”

“telefonu kurcaladıkça daha iyi kullandım programları” “telefon kullanmada çok pratik degildim”

“telefon kullanma becerim arttı”

Kalabalık grup yerine küçük grup tercihi ile ilgili ifadeler:

“az kişiyle işlemek daha kolay, rahat oldu”

“sınıflarımız kalabalık, gruplarla çalışınca bizimle ilgilenebildiniz”

“sınıflar kalabalık olduğundan gürültü problemi olurdu, böyle daha iyi”

“grup kalabalık olmadığı için herkesle ayrı ayrı ilgilenebildiniz”

Bu tarz uygulamalarla tanışmak/uygulamalardan haberdar olmak ile ilgili ifadeler:

“daha önce bu tarz uygulamalardan haberim yoktu”

“bu derslerle haberim oldu”

“telefonu böyle kullanabileceğimi bilmiyordum”

Telefonda gereksiz uygulama olmaması önerisi ile ilgili ifadeler:

“Sınıf ortamında ders işlenirken telefonda gereksiz uygulama olmamalı”

“telefonda sadece derslere yönelik program olması gerekir”

Akranlarının fikir söyleme özgürlüğünden olumlu etkilenme ile ilgili ifadeler:

“birileri konuştuğça bende konuşmak istedim”

“birileri size yaptıklarını gönderdikçe bende kurcaladım”

“bende size anlamadığım yeri sorabildim”

Görüşmelerden elde edilen öğrenci yanıtlarına örnekler aşağıda verilmiştir:

(Görüşme metinlerinin detaylı yazıya dökülmüş hali Ek-7’de verilmiştir.)

Zevkli/eğlenceli ile ilgili katılımcının verdiği yanıt:

“Böyle ders değilmiş de bir hobiymiş gibi hissettim hocam.”

“Ders keyifli sanki sevdiğin bir işi yapıyormuşsun gibi oluyor. Bu açıdan yararlı.”

“Bence bir hobi gibi. Gerçekten eğleniyoruz o deneylerle.”

Görsellerle somut görme/somut bakış açısı ile ilgili katılımcının verdiği yanıt:

“Deneyi yaparken gözümde canlandı, soruları daha kolay çözebileceğimi anladım.

Deneyi yaparken gözümde canlandı, soruları daha kolay çözebileceğimi düşündüm.”

Derslere oranla kendini daha rahat hissetme/ifade edebilme ile ilgili katılımcının verdiği yanıt:

“Programları derste apar topar indirdiğim için diğer programlara bakma fırsatım olmuyor. (Gülüyor.)” (Ö3)

“Programı ilk indirdiğimde zorlanır gibi oldum ama sonra birileri yaptıkça bende yaptım alışmaya başladım. Sonra ben de yaptım. Yaptıklarımı size atacaktım (gülüyor) hala daha atacağım. (Gülüyor.)” (Ö3)

Ders başarısında artış, dikkat/ilgi çekici ve odaklanabilme ile ilgili katılımcının verdiği yanıt:

“Zaten teknolojiyi, telefonu seviyoruz. Böyle ders işlemek bizim daha çok işimize gelirdi. Böyle daha güzel olurdu. Hocam bence bu şekilde odaklanabiliriz. Bende odaklanma arttı. Bende öyle olduysa diğer öğrencilerde de öyle olur herhalde. Böyle ders işlemek ders başarısını arttırırdı bence. Telefonla geçirdiğimiz süreyi daha iyi

şeylere harcardık. Böyle ders işlemeye eskiden de alışsaydık telefonla daha güzel verimli zaman geçirirdik.” (Ö3)

“Ben zaten fizik dersine ilgiliydim. Hayal kurmayı çok severim. Bu yüzden optikte görerek yapmak, ışığı gönderme falan benim için çok iyi oldu. Ben bunları hayal ediyordum ama ışını gönderince falan cidden böyle oluyormuş dedim. Zaten ilgim vardı. Merakımı arttıran ortam olunca tam benlik oldu.”

“Günde kaç saat telefonla zaman geçiriyorsundur?”

“Çok hocam. (Gülüyor.) Biraz fazla 4-5 saate azalttım. Daha fazla söylemeyeyim. (Gülüyor.) Telefonu böyle kullanmaya daha önce alışsaydım daha çok dikkat çekeceği için yapardım.”

“Fizik dersini akıllı telefon etkinlikleriyle işlemek fizik dersine olan ilgini nasıl etkiledi?”

“Geçen yıl fizik dersini hiç sevmiyordum. Gerçi bu sene de sevmiyordum ama sevmeye çalışıyorum. Bu etkinliklerle biraz da olsa sevdim. Bu etkinliklerle derse ilgim arttı. İnşallah fizik dersine sevgimi arttırmaya devam edeceğim. (Gülüyor, samimi.)” (Ö3)

Akılda kalıcılık ile ilgili katılımcının verdiği yanıt:

“Burada yaptıklarımız, bu şekilde telefonda yapınca daha çok aklımda kaldı, unutmayacağımı düşünüyorum.” (Ö3)

İlk başlardaki hevesin çabuk azalması ile ilgili katılımcının verdiği yanıt:

“İlk indirdiğim zamanlar programlara çok bakıyordum. Sonradan daha az bakmaya başladım. İlk yeni heves zamanları bizim huyumuz çok ilgileniriz. Sonradan hevesimiz azalınca daha az ilgileniyoruz. (Kendi neslinin özelliklerinden bahsediyor.)” (Ö3)

Akranlarının fikir söyleme özgürlüğünden olumlu etkilenme ile ilgili katılımcının verdiği yanıt:

“Burada birileri derse katıldıkça benim de derse katılma isteğim geldi. Böyle az kişi ile çalışmak daha verimli. Arkadaşıma katılıyorum.” (Ö4)

Deneyerek öğrenme ile ilgili katılımcının verdiği yanıt:

“Bence her öğrencinin içinde ufakta olsa bir merak vardır. Bu merakla sınıf yönetiminde çok büyük sorun yaşanmazdı. Bir de telefon deyince günümüz çağında dersi telefonla işlemek falan bize daha cazip gelir, işin içinde telefon var çünkü. Görerek yapmak yani siz tahtada çiziyorsunuz ama 35 kişi tek tek çıkıp çizemez. Böyle herkesin elinde telefonu var. Zaman olarak daha pratik olur. Görerek, yaparak.” (Ö7)

Katılımcıların görüşme sorularına verdiği diğer cevaplara ait örnekler aşağıda verilmiştir:

(Görüşme metinlerinin detaylı yazıya dökülmüş hali Ek-7’de verilmiştir.)

“Bundan sonraki etkinliklerde bu tarz etkinlikleri kullanarak daha etkin öğrenebileceğimi düşünüyorum. Nasıl desem? Aklıma daha iyi oturdu mesela. Bu etkinliği yaptığımız için soruları artık gördüğümüz derecede düşünebilirim. Mesela etkinlikte gördüğümüz şekilde kırılmaları düşünürsem daha fazla aklımda kalmış oluyor hem de. Hem de daha eğlenceli geçiyor açıkçası. Soruları falan da.” (Ö10)

“Bence herhangi bir anlatımdan çok daha etkili oldu bu anlatım. Çünkü öğrenci de kendisi uygulamış oluyor. Öğretmen de aynı şekilde uygulamış oluyor. Daha akılda kalıcı oluyor. Mesela videolarda sorular hep. Şekil üzerinde, fakat bu etkinlikte kendimiz yapıyoruz. O yüzden aklımızdaki hemen hemen her soruyu yapabiliriz. O yüzden daha güzel bence. Anlatımda da mesela bazıları görsel desteğe ihtiyaç duyabiliyor veya daha farklı şekilde anlatıma ihtiyaç duyabiliyor. O yüzden bence çok iyi bir seçenek oluyor.” (Ö10)

“Mesela lisenin en başından beri bu etkinlikler için telefonlar serbest kalsaydı elbetteki bunu kendi istekleri amacıyla kullananlar olacaktı. Onu pek engelleyebileceğimizi düşünmüyorum. Fakat tam ders esnasında verilseydi o zaman daha mantıklı olabilirdi. Herkes sadece o etkinliği yapardı. Zaten yapmayan da belli olurdu. İlk başlarda sınıfın kalabalık olmasından dolayı hani herkes belki birbirinin dikkatini dağıtabilirdi. Belki dersin işlenmesini sabote edebilirlerdi. Fakat zaman geçtikçe o kişilerin sayısının daha azalacağını düşünüyorum. Çünkü ders anlatarak

işlendiğinde bu kişiler daha çok sıkılıyor. Etkinlikte kendileri de bir şeyler yapabildiği için açıkçası sabote etmeye ihtiyaç duymayacağını düşünüyorum. Dersten zevk alacaklardır.” (Ö10)

“Disiplin açısından ilk başlarda sıkıntı olurdu. Sonradan olacağını düşünmüyorum. Hatta izin verilseydi çoğu kişi aslında suç bile yapmazdı diye düşünüyorum. Çünkü nasıl desem? Bir şey alındığında o kişinin yapma isteği daha da artıyor doğru orantılı şekilde. Ama bize o özgürlük verildiğinde kimsenin böyle bir şey yapacağını, kötü amaçla kullanacağını zannetmiyorum. Sınıfa, ortamında ilk başlarda yeni yeni alışmaya başladığımız için, o yüzden bir sıkıntı olabilirdi. Ama onun dışında daha aktif kullanacağımızı düşünüyorum telefonları falan. (Telefonda kısıtlı uygulama olsun önerisinin yanında böyle düşünceler de var.)” (Ö10)

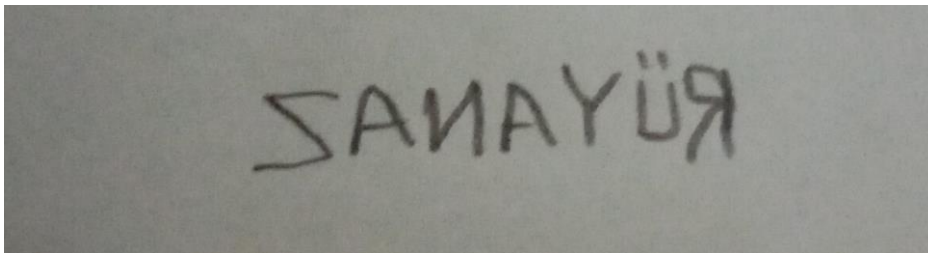
“Mesela sorularda gözümden canlandırabiliyorum. Örneğin gölge sorularında. Nasıl gölge oluşacağını hemen yapabiliyorum.” (Ö1)

“Bilmem farklılık her zaman iyi sanki yani. Bence süreçte farklı. Elimizden gelenin en iyisini yapmaya çalışıyoruz. Bence güzeldi ya. (Samimi bir şekilde anlatıyor, mimikleri falan rahat.)” (Ö2)

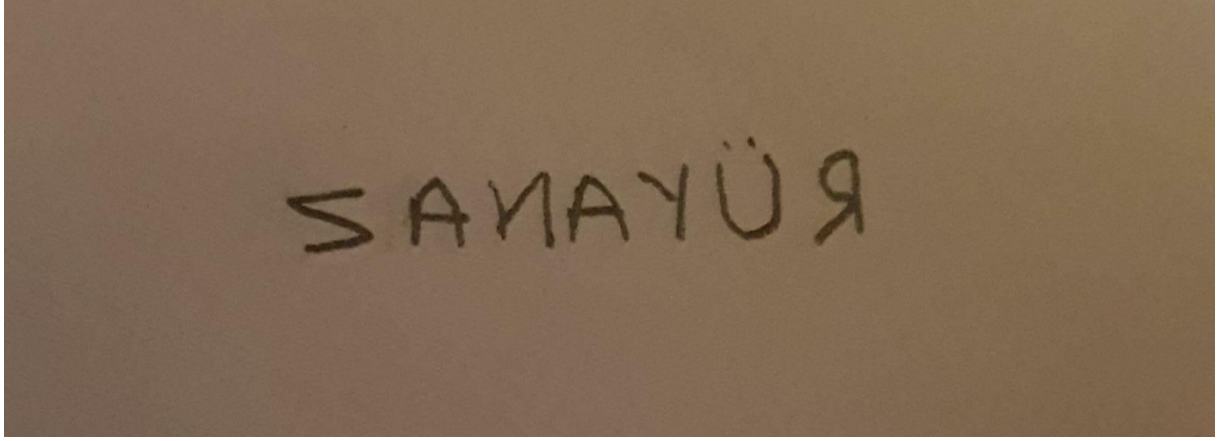
“Bence asıl güzel olan o. Kendimizde bir şeyler yaptığımız için, ben yaptığım bir şeyi unutmam. Odak noktasını falan ayarlamıştım. Onları unutmam. Kendim yapmıştım ya onu. Renkli renkli şeyler kullanıyorduk (yapılan etkinlikleri iyi hatırlıyor) mesela ışığın rengini falan değiştiriyorduk. Şurada şöyle yapmıştım, o yüzden böyle olmuştu diye hatırlıyorum yani, daha kalıcı oluyor benim için.” (Ö2)

Araştırmacı araştırma grubunu araştırma süreci boyunca ve sonrasında uzun süreli gözlemlemiş; öğrencilerin araştırma konusuyla ilgili davranışları, izlenimleri ve bilgileri hakkında verilere ulaşmıştır. Araştırmacı etkinliklerin yapıldığı, ön test ve son testlerin uygulandığı derslere doğal ortamında katılmıştır. Araştırma grubuyla araştırma süreci boyunca ve sonrasında telefon programındaki grup sayesinde sürekli iletişimde kalabilmiştir. Öğrencileri doğal ders ortamında gözlemleyip, katılımcıların gerçek davranışlarına ulaşmayı hedeflemiştir. Çalışma grubuyla ilk toplantıda çalışma ve

yapılacaklar hakkında genel bilgilendirme yapılmıştır. Ö4 katılımcısının çalışmanın içeriğini öğrendiğinde “Biz telefona alışkınız, bence telefon varsa, derste öğrencinin ilgisi de var.” şeklindeki ifadesinden araştırma konusuna ilgisi açık şekilde gözlenmiştir. Özellikle ilk derslerde öğrenciler bu tarz uygulamaların diğer derslerde olup olmadığını sıkça sormuştur. Öğrenciler ders esnası konuşmalarda kalabalık sınıf ortamında deneyi yapamayan öğrenci olursa dikkatin dağılabilceğini sıkça ifade etmiştir. Ö5 katılımcısının gölge etkinliğinde “bir daha asla bu sorularda hata yapmam” şeklindeki ifadesinden konuyu iyi anladığı gözlenmiştir. Gölge etkinliğinde sorulardaki “o meşhur topu ve gölgesini gördük” şeklinde samimi ifadeler ve sıkça gülüşmeler gözlenmiştir. Görüşmeler sonrası elde edilen analizlere uygun şekilde öğrenciler sık sık kendi dönemlerinin özelliklerini itiraf etmiştir. Hazırcı olduklarını, ne kadar istekli olsalar da programı çoğu zaman son anda indirdiklerini belirtmişlerdir. Öğrenciler akıllı telefonu fizik öğretime katma alışkanlığı kazanabilmeleri için çok daha uzun süreye ihtiyaçları olduğunu sıkça dile getirmiştir. Araştırmacı katılımcıların çoğunu önceki eğitim dönemlerinden tanımaktadır. Bu sayede araştırmacının öğrencilerin etkinliklerdeki farklı davranışlarını daha rahat gözlemleme fırsatı olmuştur. Öğrenciler kendilerinin de ifade ettiği gibi okul derslerine oranla kendilerini daha rahat ifade etmiştir. Etkinlikleri yaparken bazı öğrenciler ders esnasında kendileri deneyerek etkinlikleri yapmıştır. Öğrencilerden araştırmacıya telefon yoluyla iletilen ders esnasındaki paylaşımlara örnekler aşağıda verilmiştir:



Şekil 3. Ö6 katılımcısından gelen ileti

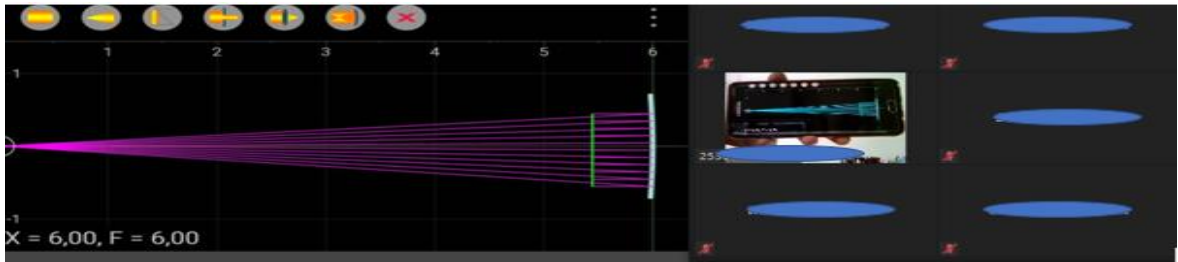


Şekil 4. Ö7 katılımcısından gelen ileti

RÜYANAZ | SANA YÜ

Şekil 5. Ö1 katılımcısından gelen ileti

Öğrencilerden bazıları araştırmacıyla birlikte etkinliği gerçekleştirmeye dikkat etmiştir. Öğrencinin derse katılım ve etkinliği deneyerek yapması örneği aşağıda verilmiştir.



Şekil 6. Ö4 katılımcısının etkinliğe deneyerek katılması örneği

Etkinlikler sonrası öğrenci izlenimlerine bakıldığında; etkinliklerin öğrencilere bilişsel, duyuşsal ve sosyal yönden katkı sağladığı ve öğrencilerin teknoloji yeteneklerini geliştirdiği tespit edilmiştir.

4.4. Dördüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular

Dördüncü alt problemde “Akıllı telefon etkinlikleriyle desteklenen fizik derslerinin öğrenci başarısına etkileri nelerdir?” sorusuna yanıt aranmıştır. Bu amaçla etkinlik setini uygulamaya geçmeden önce bir ön test ve uygulama sonrasında ise son test yapılmıştır. Çalışma yapraklarına göre yürütülen etkinliklerin öncesinde ve sonrasında yapılan GOBT’nden elde edilen veriler Tablo 8’de verilmiştir. Tabloda sunulan verilere göre öğrencilerin etkinlik öncesindeki geometrik optik konularına ilişkin başarıları 18 tam puan üzerinden 6,45 ortalamaya sahiptir. Etkinlik sonrası başarı puanı ortalaması 14’e çıkmıştır.

Tablo 8

Geometrik Optik Başarı Testi (GOBT) Ön-Son Test Puanlarının Betimsel İstatistik Sonuçları

N	Ön Test				Son Test			
	$\bar{X}$	S	En Düşük Puan	En yüksek Puan	$\bar{X}$	S	En Düşük Puan	En yüksek Puan
11	6,455	3,267	0	10	14	3,193	9	18

Başarı puanı ortalamasındaki bu artışın istatistiksel açıdan anlamlı olup olmadığını araştırmak için test puanları üzerinde Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi yapılmıştır. Bu testin sonuçları Tablo 9’da verilmiştir. Tablo 9’da sunulan verilere göre çalışma grubundaki öğrencilerin son testteki başarı puanlarındaki artış istatistiksel açıdan anlamlıdır.

Tablo 9

Geometrik Optik Başarı Test Puanlarına İlişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları

	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	Z*	P
Negatif Sıra	0	0	0	-2,947	0,03
Pozitif Sıra	11	6	66		
Eşit	0				

*Negatif Sıralar Temeline Dayalı

Tablo 9'daki verilere bakıldığında son test sıra puanı, ön test sıra puanından daha düşük olan öğrenci yoktur. 11 öğrencinin tamamının son test sıra puanı, ön test sıra puanından yüksektir. Ön test ve son test sıra puanları eşit olan öğrenci yoktur. Çalışmaya katılan öğrencilerin ön test ve son test puanları arasında anlamlı fark bulunmuştur ($z=-2,947$; $p=,03$; $p<,05$). Analiz sonuçları dikkate alındığında bu sonuçlara göre, fizik öğretiminde akıllı telefon kullanarak etkinlikler yapmanın öğrencilerin akademik başarılarının artmasında etkisi olduğu söylenebilir.

4.4.1. GOBT Uygulanmasında Sınav Güvenliği İçin Alınan Önlemler

GOBT'nin ön test ve son test olarak çalışma grubuna uygulanmasında bazı tedbirler alınmıştır. Ön test uygulanırken testin uygulandığı öğrencilerle eş zamanlı olarak uzaktan toplantı programı aracılığıyla canlı görüşme yapılmıştır. Soruların cevapları uygun zaman verilerek araştırmacıya anında iletilmiştir. Cevapların notla değerlendirilmeyeceği bilgisi sıkça öğrencilere hatırlatılmıştır. Burada amacın öğrencilerin kendi bildikleri kadar cevap vermelerinin olduğu öğrencilerle paylaşılmıştır. Son test uygulanırken yine öğrencilerle eş zamanlı olarak toplantı programı aracılığıyla buluşulmuştur. Soru paylaşılıp cevabın uygun süre içinde araştırmacının cep telefonuna iletilmesi veya konuşma kutusuna araştırmacıya özel olarak gönderilmesi sağlanmaya çalışılmıştır. Araştırmada elde edilen nitel bulgulara göre öğrencilerin bu çalışmayı bir hobi gibi tanımladıkları bulunmuştur. Örgün eğitim sınavlarındaki gibi akademik nota odaklanmadıkları, amaçlarının etkinlik sürecine kendi yetenekleri doğrultusunda katılmak olduğu gözlenmiştir.

BÖLÜM V

SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Bu bölümde, araştırmadan elde edilen sonuçlar belirtilmiş ve sonuçların değerlendirilmesi sonrası fizik eğitiminin geliştirilmesine katkı sunacağı öngörülen bazı önerilere yer verilmiştir.

5.1. Sonuç ve Tartışma

Bu bölümünde, araştırma sonrası elde edilen sonuçlara ve araştırma konusuyla ilgili diğer araştırmalara yer verilmiştir. Bu çalışma, fizik öğretiminde akıllı telefon kullanımını yaygınlaştırabileceğinden, imkânların kısıtlı olduğu zamanlarda fizik uygulamadaki eksiklikleri giderebileceğinden önemlidir. Akıllı telefon ile yapılan çalışmaların konuları genellikle öğrencilerin telefon bağımlılığı ve mobil destekli dil öğretimi hakkındadır (Göktaş, 2019; Göçerler, 2018). Waldrop (2013) yaptığı çalışmada fizikteki geleneksel akıllı telefon tabanlı deneylerin laboratuvar uygulamaları yerine zaten açık çevrimiçi kurslarda uzak laboratuvarlar şeklinde yaygın kullanıldığını belirtmiştir. Alanyazın incelemesi sonrası Türkiye’de özellikle fizik öğretiminde akıllı telefonların ders araç gereci olarak kullanılması çalışmalarının kısıtlılığı araştırmamıza olan ihtiyacı göstermiştir. Çalışma grubundaki bütün öğrencilerin bireysel telefonlarının olduğu ve internete erişim sıkıntılarının olmadığı gözlenmiştir. Fizik öğretim programı ve akıllı telefonların sahip olduğu olanaklar, uygulamalar taranmıştır. Çalışma grubunun yıllık ders işleyiş programına uygun konular

belirlenmiştir. Konu ve kazanımlara uygun akıllı telefonla gerçekleştirilebilecek etkinlik yaprakları hazırlanmıştır. Etkinliklerin uygulanmasında telefona indirilen programlardan, sensör ve donanımlardan faydalanılmıştır. Örneğin gölge etkinliğinde telefonun fenerinden faydalanılmıştır. Etkinlik yapraklarının yanında araştırmacı deneyi gerçekleştirirken videosunu yine telefonun video özelliğini kullanarak kaydedip öğrenci grubuyla paylaşmıştır. Öğrencilerden gelen geri dönüşler dersin verimli olduğu şeklinde olmuştur. Öğrenciler alışkın oldukları telefon, top ve kitap gibi malzemeleri kullanarak konuyu akılda kalıcı şekilde öğrendiklerini iletmiştir. Etkinlik no 1, 2, 4, 5 ve 6'da örnek etkinlik yapraklarında öğrenciler telefonlarına fizik uygulama programı indirerek deney yapmıştır. Böylelikle laboratuvar ve malzeme eksikliğinden kaynaklı eksiklikler telefonların yazılım ve donanımlarıyla tamamlanmaya çalışılmıştır. Bu çalışma uzaktan eğitim sürecinde tamamlanmıştır. Aynı etkinlikler yüz yüze eğitimde de sınıf ortamında yapılabilir. Bu çalışmada uygulama takvimi için en uygun konu olan geometrik optik konuları ile ilgili etkinlikler yapılmıştır. Fizik öğretim programında yer alan diğer birçok konu da akıllı telefonların desteği ile işlenebilir. Bu çalışmada öğrencilerin günlük hayatlarına fazlasıyla dahil ettikleri telefonu bir çeşit laboratuvar olarak kullanması amaçlanmıştır. Türkiye'de ve dünyada yaşanan salgın süreci, uzaktan eğitimin yaygınlaşması ve teknolojideki hızlı değişim ile eğitim alanında yeni ihtiyaçların ortaya çıktığı görülmüştür. 2019 yılı verilerine göre Türkiye nüfusunun %77'si akıllı telefon kullanıcısıdır (WeAreSocial, 2019). Lise öğrencileri, teknoloji çağında doğduğundan yaşı büyük insanlara oranla akıllı telefonları kullanmaya daha yatkındır. Akıllı telefonların ergenler arasında kullanım oranının fazla olması, öğretime paralel akıllı telefon etkinlikleriyle fırsata dönüştürülebilir. Fizik laboratuvarındaki araç gereçlerin bir kısmı akıllı telefon uygulamalarında da bulunmaktadır. Araştırmada elde edilen nicel verilerin analizi sonrası öğrencilerin son test ortalamalarının ön test ortalamalarına göre yüksek olduğu bulunmuştur. Bu veriler doğrultusunda akıllı telefon kullanarak fizik dersi etkinlikleri yapmanın öğrencilerin akademik başarısını arttırmada etkili olduğu söylenebilir. Bu çalışmadaki gibi etkinlikler uygulanarak, öğrencilerin akıllı telefon uygulamalarıyla bilgiyi keşfetmeleri, yeni ders çalışma yöntem ve

teknikleri geliştirmeleri, teknolojiyi hayatlarında daha verimli kullanmaları sağlanabilir. Bu sonuç alan yazıyla uyumludur. Muharremoğlu (2019) araştırmada akıllı telefonla ders konusu araştıran öğrencilerin okul başarılarının daha iyi olduğu sonucuna ulaşmıştır. Bu bulgular sonrası akıllı telefonları doğru hedefler için kullanmanın öğrencilere akademik açıdan faydalı olacağı düşünölmüştür. Bu veriler çalışmadaki nicel verilerin sonuçlarıyla paralellik göstermektedir. Bunun yanında, alan yazında bu araştırmada elde edilen bulgulara benzemeyen sonuçlara ulaşılmış çalışmalar da mevcuttur. Örneğin; Yıldırım (2018) yaptığı araştırmada ergenlerin akademik başarısının telefon bağımlılığından olumsuz etkilendiğini bulmuştur. Elmas ve arkadaşları (2015) ise akıllı telefon kullanımı ile akademik başarı arasında herhangi bir ilişki bulamamıştır.

Etkinlikler süresince ve sonrasında yapılan gözlem ve görüşmelerde öğrencilerin tamamı akıllı telefon kullanarak fizik etkinlikleri geręekleřtirmenin olumlu yanlarından ve diğer derslerde de bu yöntemin kullanılabileceğinden bahsetmiştir. Yapılan etkinlikler sonrası toplanan nitel veriler sonrası, fizik derslerini bu şekilde işlemenin fizik dersi öğretim programındaki konu ve kazanımlara ulaşmanın yanında fizik dersine yönelik olumlu tutumlar geliştirmeye de katkı sağladığı görölmüştür. Araştırma verilerine göre öğrencilerin çoğu uzaktan eğitimde dersleri akıllı telefon etkinlikleriyle işlemenin verimlerini artırdığını belirtmiştir. Öğrenciler süreç çok uzasa da uzaktan eğitime tamamen alışamadıklarını sık sık dile getirmiştir. Fizik derslerini böyle işlemekten mutlu olduklarını ama okulda yüz yüze de etkinlikleri yapabilme fırsatımızın olmasını istediklerini sıkça ifade etmişlerdir. Öğrencilerin çoğu derste özet konu anlatımı sonrası akıllı telefon etkinliklerini uygulamayı tercih etmişlerdir. Kendilerini çabuk sıkılan, hevesi çabuk kaçan, genellikle son dakikaya iş bırakan bir nesil olarak tanımlamışlardır. Bu gerekçelerle etkinliklere hazır olabilmek, etkinlik yaprağını daha pratik anlayabilmek için önce konu anlatımı daha sonra etkinlik yapmanın daha doğru bir sıralama olabileceğini bildirmişlerdir. Çalışma grubuyla ilk buluşmada bir öğrenciden “telefon varsa biz de varız öğretmenim” şeklinde bu neslin telefonsuz düşünölemeyeceği itirafı gelmiştir. Bu söylem araştırmacının “telefonun zararlarını konuşmak yerine, telefonun bu neslin ayrılmaz bir parçası olduğunu

kabullenmeliyiz” fikrini desteklemektedir. “Telefonları öğrencilerin hayatlarına, öğretim programlarına nasıl faydalı bir şekilde dahil edebiliriz?” sorusu üzerine daha çok düşünülmelidir. Çalışma grubuyla uygulanan ve sonradan oluşturulan etkinliklerin eğitimciler, eğitsel içerik hazırlayan yazılımcılar, kitap yazarları, öğrenci, veli ve eğitim politikalarını belirleyen kesimden birçok kişi için faydalı olması beklenmektedir.

5.2. Öneriler

Araştırmada edinilen tecrübe ve verilerin analizi sonrası; eğitimciler, eğitsel içerik hazırlayan kişiler, öğrenenler, veli ve eğitim politikalarını belirleyen kesimden birçok kişiye aşağıdaki öneriler yapılabilir:

Nitel verilerin analizi sonrası öğrencilerin fizik dersini örnek akıllı telefon etkinlikleriyle işlemek hakkındaki görüşlerinin olumlu yönde olduğu bulunmuştur. Örnek etkinliklerin akıllı telefonla uygulanması süresi 9 haftayla sınırlı kalmıştır. Öğrenciler akıllı telefon kullanma alışkanlıklarında kalıcı değişiklik yapabilmek için daha uzun süreye ihtiyacı olduğunu belirtmiştir. Uzun sürece yayılacak çalışmalar yapılarak etkinliklerin öğrencilerin alışkanlıklarına etkileri araştırılabilir.

Akıllı telefonların fizik öğretiminde kullanımıyla ilgili daha fazla deneysel çalışma yapılabilir. Bu çalışmada sadece 10. sınıf öğrencileriyle ve geometrik optik konusunda araştırma yapılmıştır. Farklı sınıf seviyelerinde ve fizik konularında da yeni çalışmalar yapılabilir. Bu bağlamda akıllı telefonların fizik öğretiminde kullanılmasının hangi sınıf seviyesinde nasıl uygulanabileceği konusunda araştırmalar da yapılabilir.

Etkinlikler sınıf ortamında yüz yüze de gerçekleştirilebilir. Uygulama öncesi öğrenci yaprakları öğrencilere verilir. Böylelikle öğrenciler derse telefon programını veya uygulamasını hazırlayarak gelebilir. Etkinlik sonunda öğretmen yaprakları da öğrencilere verilir. Böylelikle etkinliğin, konunun ve kazanımın genel tekrarının ders sonunda yapılması hedeflenmiş olur.

Etkinliklerin uygulanması süreci örgün eğitim zamanlarının dışında gerçekleştiğinden toplanma zamanını belirleme konusunda küçük sıkıntılar yaşanmıştır. Öğrencilerin

tamamına uyacak zaman aralığı belirlenmeye çalışılmıştır. Örneğin bir öğrenci etkinliğin birine katılamadığında ona etkinlik hakkında genel tekrar yapılmıştır. Bu tarz toplanma ve uygulama sıkıntılarını aza indirebilmek için çalışma grubu az öğrenci olacak şekilde ayarlanabilir.

Kontrolsüz telefon kullanımı, nomofobi, siberaylaklık gibi kavramların konuşulduğu günümüzde, çalışmamızdaki örnek etkinlikler çoğaltılarak akıllı telefonların okul başarısına etkisini araştıran çalışmalar yaygınlaştırılabilir.

Fizik öğretmenlerinin fizik öğretimine akıllı telefon etkinliklerinin dahil edilmesine yönelik görüşleri hakkında araştırmalar yapılabilir.

Araştırmada öğrencilerin ilgilerini, tutumlarını belirlemeye yönelik bir ölçek uygulanmamış, bunun yerine nitel verilere başvurulmuştur. Akıllı telefon etkinlikleriyle ilgili öğrencilerin ilgi ve tutumlarını belirleyebilmek için bir ölçek geliştirilebilir.

Günümüzde lise öğrencilerinin hayatında teknolojinin ve telefonların vazgeçilmez bir yer tuttuğu göz önüne alınarak öğretim programları buna göre düzenlenebilir. Böylelikle akıllı telefonların öğrencilere zarardan çok fayda sağladığı konuşulmaya başlanabilir.

Akıllı telefonların sensör ve programları kullanılırken bilginin bilimsel doğruluğu, öğrencinin seviyesine uygunluğu, öğrenciye psikolojik ve sosyal etkisi konusunda bilişim uzmanları ve alan eğitimcileri ortak çalışmalar yürütebilir. Yazılım uzmanları, fizik uzmanlarından ve alan eğitimcilerinden yardım alarak amaca uygun uygulamalar geliştirebilir.

Çalışma gurubundaki tüm öğrenciler diğer derslerde de bu tarz etkinliklerin olması gerektiğini belirtmiştir. Öğrencilerin bu önerisinden hareketle diğer dersler için de akıllı telefon etkinlikleriyle dersler işlenebilir, çalışmalar yürütülebilir.

Bu önerilerin dikkate alınmasıyla öğrencilerin fizik dersine yönelik olumsuz önyargıları değiştirilebilir. Öğrenciler, kendileriyle bütünleştirdikleri telefonları daha verimli zamanlar geçirmek için kullanabilir. Böylelikle ebeveynlerinden ve öğretmenlerinden teknoloji bağımlılığı konusunda daha az eleştiri alabilirler. Hatta akıllı telefonların fizik öğretimine faydalı şekilde dahil edilmesi alışkanlığı geliştirilirse, telefonlar eğitimde istendik

davranışların gerçekleştirilmesinde vazgeçilmez araçlar olabilir. Öğrenciler vazgeçemedikleri telefonlarını fizik öğretimine dahil ederek, kendilerini de öğrenme sürecine aktif bir şekilde dahil etmiş olabilirler. Böylelikle yetiştireceğimiz yeni nesiller teknolojiyi faydalı kullanan, öğrenme sürecine eğlenerek dahil olan, kendilerini ve ülkemizi daha iyiye ulaştırabilecek bireyler olabilir.



KAYNAKLAR

- Agustihana, S. & Suparno, J. (2018). Effectiveness of physics mobile learning media to improve higher order thinking skills of students in thermodynamics. *Journal of Physics: Conference Series*, 1097(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1097/1/012031>
- Akdeniz, A. R. & Paliç, G. (2012). Yeni fizik öğretim programına ve uygulanmasına yönelik öğretmen görüşleri. *Milli Eğitim Dergisi*, 33(196-197).
- Akgün, Ş. (1996). *Fen bilgisi öğretimi*. Ankara: Zirve Ofset. 89-92.
- Aktaş, H. & Yılmaz, N. (2017). Smartphone addiction in terms of the elements of loneliness and shyness of university youth. *International Journal of Social Sciences and Education Research*, 3(1), 85-100.
- Anadolu Ajansı. (2021). <https://www.aa.com.tr/tr/yasam/lise-ogrencilerinin-yuzde-97-4u-akilli-telefon-kullaniyor/2100438> adresinden erişilmiştir.
- Anderson, J. & Barnett, M. (2011). Using video games to support pre-service elementary teachers learning of basic physics principles, *Journal of Science Education and Technology* 20(4), 347-362.
- Anshari, M., Alas, Y., Hardaker, G., Jaidin, J. H., Smith, M. & Ahad, A. D. (2016). Smartphone habit and behavior in brunei: personalization, gender, and generation gap. *Computers in Human Behavior*, 64, 719-727.
- Aslan, E. (2017). Akıllı telefonların ders aracı olarak yabancı dil öğretiminde kullanma yeterliliklerinin incelenmesi. *International Journal of Languages' Education and Teaching*, 5(2), 121-128. DOI: 10.18298/ijlet.1656.

- Ayas, A., Çepni, S. & Akdeniz, A. R. (1994). Fen bilimleri eğitiminde laboratuvarın yeri ve önemi-I, *Çağdaş Eğitim*, 204, 21-24.
- Bailey, K. D. (1982). *Methods of social research* (2nd ed.). New York: The Free Press.
- Batdı, D. (2014). Etkinlik temelli öğrenme yaklaşımının akademik başarıya etkisi. *Uluslararası Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 5(3), 39-55.
- Bekar, S. (1996). *Laboratuvar destekli fen öğretiminin öğrenci başarısına etkisi*. (Yüksek lisans tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Brubaker, A. T. (2006). *Faculty perceptions of the impact of student laptop use in a wireless internet environment on the classroom learning environment and teaching*. Unpublished MS thesis, School of Information and Library Science, University of North Carolina, NC. <https://doi.org/10.17615/twzf-ay78>
- Bülbül, M. Ş., Yiğit, N. & Garip, B. A. (2016). Adapting smart phone applications about physics education to blind students. *Physics Education*, DOI: 10.1088/1742-6596/707/1/012039
- Büyüköztürk, Ş., Çakmak-Kılıç, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş. & Demirel, F. (2016). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: Pegem.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç, E., Akgün, Ö., Karadeniz, Ş. & Demirel, F. (2014). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: Pegem.
- Camcı, F. (2012). *Aktif öğrenmeye dayalı etkinlik temelli öğretimin öğrencilerin akademik becerilerine ve öğrenme sürecine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Adıyaman Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adıyaman.
- Chang, C. S., Chen, T. S. & Hsu, W. H. (2011). The study on integrating WebQuest with mobile learning for environmental education. *Computers & Education*, 57(1), 1228-1239.
- Creswell, J. W. & Plano Clark, V. L. (2018). *Designing and conducting mixed methods research* (3rd ed.). Thousand Oaks, CA: SAGE.
- Creswell, J. W. (2002). *Educational research: planning, conducting, and evaluating quantitative*. Upper Saddle River NJ: Prentice Hall.

- Crocker, L. & Algina, J. (1986). *Introduction to classical and modern test theory*. Fort Worth: Holt Rinehartand Winston Inc.
- Çakmak, T. & Yalçın, H. (2013). Üniversite öğrencilerinin mobil teknoloji kullanımı: Hacettepe Üniversitesi Bilgi ve Belge Yönetimi Bölümü örneği. *Hacettepe Üniversitesi Türkiyat Araştırmaları (HÜTAD)*, 18(18), 47-61. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/tr/pub/turkiyat/issue/16661/509111>
- Çepni, S., Ayas, A., Derek, J. & Turgut, M. F. (1996). *Fizik öğretimi milli eğitimi geliştirme projesi hizmet öncesi öğretmen eğitimi deneme basımı*. Ankara: Yüksek Öğretim Kurumu
- Çoban, A. & Erol, M. (2019). Teaching and determination of kinetic friction coefficient using smartphones. *Physics Education*, 54(2), 025019.
- Deloitte. (2019). Tech trends 2019: Beyond the digital frontier. 20 Mart 2021 tarihinde <https://www2.deloitte.com/lu/en/pages/technology/articles/tech-trends-2019-beyond-digital-frontier.html> adresinden erişilmiştir.
- Deloitte. (2020). Deloitte global mobil kullanıcı araştırması. 19 Mart 2021 tarihinde <https://www2.deloitte.com/tr/tr/pages/technology-media-and-telecommunications/articles/global-mobile-consumer-survey.html> adresinden erişilmiştir.
- Demir, Ö. & Seferoğlu, S. S. (2016). Bilgi okuryazarlığı, internet bağımlılığı, sanal aylaklık ve çeşitli diğer değişkenlerin sanal zorbalık ile ilişkisinin incelenmesi. *Online Journal of Technology Addiction and Cyberbullying*, 3(1), 1-26.
- Demirbaş, A. (2018). *Öğretmenlerin akıllı cep telefonlarını eğitim etkinliklerinde kullanabilme düzeyleri*. Ankara: Eğitim Teknolojileri Geliştirme ve Projeler Daire Başkanlığı.
- Devran Muharremoglu, Z. (2019). *Akıllı telefon bağımlılığı envanteri-kısa formu'nun Türkçe'ye uyarlanması ve Ankara'nın Pursaklar İlçesi'ndeki liselerde öğrenim gören 10. sınıf öğrencilerinin akıllı telefon kullanma ve bağımlılık durumu*. (Uzmanlık tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.

- Dilek, U. & Çalkan, S. (2017). Investigating the free-body diagram of a stationary object on an inclined plane using apple watch. *Physics Education*, 52(6). <https://doi.org/10.1088/1361-6552/aa8a4e>
- Doğan, U. & Tosun, N. İ. (2016). Lise öğrencilerinde problemlili akıllı telefon kullanımının sosyal kaygı ve sosyal ağların kullanımına aracılık etkisi. *Adıyaman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 1(1), 99-128.
- Duygu, H. S. (2020). *Lise öğrencilerinin siberaylaklık düzeyleri ile sosyal medya ve akıllı telefon bağımlılıkları arasındaki ilişkilerin incelenmesi*. (Yüksek lisans tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Elmaadaway, M. A. N. (2018). The effects of a flipped classroom approach on class engagement and skill performance in a blackboard course. *British Journal of Educational Technology*, 49(3), 479-491.
- Elmas, O., Kete, S., Hızlısoy, S. S. ve Kumral, H. N. (2015). Teknolojik cihaz kullanım alışkanlıklarının okul başarısı üzerine etkisi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 6(2), 49-54.
- Erdem, Ö. (2017). *Ortaokul 7.sınıf öğrencilerinin cebir öğrenme alanında yaşadıkları kavram yanlışlarının giderilmesinde etkinlik temelli öğretimin kullanılması*. Yüksek Lisans Tezi, Aksaray Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Aksaray.
- Gemmell, I., & Harrison, R. (2017). A comparison between national and transnational students' access of online learning support materials and experience of technical difficulties on a fully online distance learning master of public health programme. *Open Learning: The Journal of Open, Distance and e-Learning*, 32(1), 66-80.
- Gezgin, D. M., Şahin, Y. L. & Yıldırım, S. (2017). Sosyal ağ kullanıcıları arasında nomofobi yaygınlığının çeşitli faktörler açısından incelenmesi. *Eğitim Teknolojisi Kuram ve Uygulama*, 7(1), 1-15.
- Gezgin, D. M., Şumuer, E., Arslan, O. & Yıldırım, S. (2017). Nomophobia prevalence among pre-service teachers: a case of Trakya University. *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7(1), 86-95.

- Gezgin, D.M. & Çakır, Ö. (2016). Analysis of nomophobic behaviors of adolescents regarding various factors. *Journal of Human Science*, 13(2), 2504-2519.
- González, M. A. (2015). *Physics in your pocket: doing experiments and learning with your smartphone*. Conference: 20th International Conference on Multimedia in Physics Teaching and Learning At: Munich (Germany) 2016 konferansında sunulmuş bildiri. https://www.researchgate.net/publication/306380842_Physics_in_Your_Pocket_Doing_Experiments_and_Learning_With_Your_Smartphone sayfasından erişilmiştir.
- Gonzalez, M.A., Llamas, C. & Martin, E. (2015). Teaching and learning physics with smartphones. *Journal of Cases on Information Technology*, 17(1), 31-50. DOI: 10.4018/JCIT.2015010103
- Göçerler, H. (2018). *Akıllı telefon uygulamalarının yabancı dil dersleri kapsamında kelime hazinesini geliştirme ve pekiştirmede etkililiği*. (Doktora tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Göktaş, H. (2019). *Lise öğrencilerinin akıllı telefon bağımlılığı, mobil telefon yoksunluğu korkusu (nomofobi) ve akademik başarıları arasındaki ilişki*. (Yüksek lisans tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Grossman, R. W. (2005). Discovering hidden transformations: making science and other courses more learnable. *Coll. Teach*, 53, 33-40.
- Hee, S. (2005). Activity based teaching for effective learning. *Evani Venkata Anantha Lakshmi Lecturer*, 307-389.
- Kalaycı, E. (2010). *Üniversite öğrencilerinin siber aylaklık davranışları ile öz düzenleme stratejileri arasındaki ilişkinin incelenmesi*. (Yüksek Lisans Tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Karaalioğlu, A. (2016). *7. Sınıf oran ve orantı konusunun probleme dayalı öğrenme yaklaşımı ile başarı ve kalıcılığa etkisi*. (Yüksek Lisans Tezi) <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Karabey, B. (2018). Discovering complementary colors from the perspective of steam education. *Physics Education*, DOI: 10.1088/1361-6552/aa97bf.

- Karabey, B., Koyunkaya, M.Y., Enginoğlu, T. & Yürümezoğlu, K. (2018). Discovering complementary colors from the perspective of steam education. *Physics Education*, 53(3). <http://dx.doi.org/10.1088/1361-6552/aa97bf>
- Kayabaş, B. K. (2013). Mobil yaşam. T. V. Yüzer ve M. E. Mutlu (Ed.), *Yeni iletişim teknolojileri içinde* (s.176-201). Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Açık Öğretim Fakültesi
- Kokoç, M. (2019). *Uzaktan eğitim öğrencilerinin bağımlılık düzeylerinin akıllı telefon bağımlılıkları, öz-düzenleme ve öz-yeterlik becerileri ile ilişkisinin modellenmesi*. (Doktora tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Kuhn, J. & Vogt, P. (2013). Applications and examples of experiments with mobile phones and smartphones in physics lessons. *Frontiers in Sensors*, 1(4).
- Kuhn, J. & Vogt, P. (2015). Smartphones & co. in physics education: effects of learning with new media experimental tools in acoustics. DOI:10.1057/9781137467744_14.
- Küçüközer, A. & Küçüközer, H. (2011). Differentiating real and virtual images. *Physics Education*. 46(6), 656-658. <https://doi.org/10.1088/0031-9120/46/6/f07>
- Küpcü, A. R. (2008). *Etkinlik temelli öğretim yaklaşımının orantısal akıl yürütmeye dayalı problem çözme başarısına etkisi*. Doktora Tezi. Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Kwang, L., Wee, L. K., García, C., Félix J. & Esquembre, F. (2019). *Promoting joy of learning by turning phone into 4 scientific equipment*. Budapest: Hungary.
- Kwon, M., Kim, D.J., Cho, H. & Yang, S. (2013). The smartphone addiction scale: development and validation of a short version for adolescents. *Plos One*, 8(12), 1-7. DOI: 10.1371/journal.pone.0083558
- Lim, V. K. G. (2002). The it way of loafing on the job: Cyberloafing, neutralizingand organizational justice. *Journal of Organizational Behavior*, 23, 675-694.
- Mardiana, N. & Kuswanto, H. (2017). Android-assisted physics mobile learning to improve senior high school students' divergent thinking skills and physics hots. DOI: 10.1063/1.4995181

- Martin, F. & Bolliger, D. U. (2018). Engagement matters: Student perceptions on the importance of engagement strategies in the online learning environment. *Online Learning*, 22(1), 205-222.
- Martinez, L. & Garaizar, P. (2014). Learning physics down a slide: a set of experiments to measure reality through smartphone sensors. DOI:10.1109/EDUCON.2014.7130484
- Meral, D. (2013). *Orta öğretim öğrencilerinde akıllı telefon bağımlılığının yalnızlık, yaşam doyumu ve bazı kişisel özellikler bakımından incelenmesi*. (Yüksek lisans tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Mobil Uygulama Nedir. (2022). 5 Ocak 2022 tarihinde <https://www.pantonecreative.com/mobil-uygulama-nedir> adresinden erişilmiştir.
- Moore, M. G. & Kearsley, G. (2011). *Distance education: A systems view of online learning*. Belmont: Cengage Learning.
- Musayeva, G. (2015). Gelişen teknoloji sayesinde cep telefon operatörlerinin değişimindeki beklentiler. *İstanbul Aydın Üniversitesi Dergisi*, 7(28), 53-63. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/tr/pub/iaud/issue/30076/324630>
- Onorato, P., Oss, S., Bonato, J. & Gratton, L. (2017). Using high speed smartphone cameras and video analysis techniques to teach mechanical wave physics. *Physics Education*, 52(4), 045017. DOI: 10.1088/1361-6552/aa6f8c.
- Özcan, Y. Z. & Koçak, A. (2003). Research note: A need or a status symbol? Use of cellular telephones in Turkey. *European Journal of Communication*, 18(2), 241-254.
- Patton, M. Q. (1987). *How to use qualitative methods in evaluation*. Newbury Park. CA: Sage.
- Petry, C., Santana P. F., Lohmann, D., Correa, G., & Moura, P. (2016). Project teaching beyond physics: Integrating arduino to the laboratory. 1-6. DOI: 10.1109/TAAE.2016.7528376.
- Pınar, M. A. & Dönel Akgül, G. (2020). The opinions of secondary school students about giving science courses with distance education during the covid-19 pandemic. *Journal of Current Researches on Social Sciences*, 10(2), 461-486.

- Pokonwong, S. & Wattanakasiwich, P. (2018). *Mobile Technology in Teaching Physics* [Power Point Slides] <https://indico.cern.ch/event/336199/contributions/787849/attachments/657209/903570/SPC2015-poster-Suthichon2.pdf> sayfasından erişilmiştir.
- Serway, R. A. & Beichner, R. J. (2017). *Fen ve mühendislik için fizik I*. Ankara: Palme.
- Srivastava, L. (2005). Mobile phones and the evolution of social behaviour. *Behaviour & Information Technology*, 24(2), 111-129.
- Statista. (2019). *Number of smartphone users worldwide from 2016 to 2023 (in billions)*. New York City: Arne Holst. 20 Mart 2021 tarihinde <https://www.statista.com/statistics/330695/number-of-smartphone-users-worldwide/> adresinden erişilmiştir.
- Stewart, C. J. & Cash, W. B. (1985). *Interviewing: Principles and practices* (4th ed.). Dubuque, IO: Wm. C. Brown Pub.
- Stojanovska, L., Capeska, B. D. & Karadimce, A. (2013). *Design and development of interactive m-learning applications for learning physics*. QUAESTI Virtual Conference sunulmuş bildirisi, Zilina, Slovakia.
- Süler, M. (2016). *Akıllı telefon bağımlılığının öznel mutluluk düzeyine etkisinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi*. (Yüksek Lisans Tezi) <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Svensson, T. (2017). *Science Education Postgraduate Programme in Education*. Yüksek lisans Tezi, Stocholm Üniversitesi, Stocholm.
- Tanel, Z. & Tanel, R. (2010). Fizik laboratuvarları ile bilişim ortamlarının durumu ve kullanımına yönelik öğretmen görüşleri. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 27, 76-87.
- Tekin, H. (1996). *Eğitimde ölçme ve değerlendirme* (9. Baskı). Ankara: Yargı.
- Temiz, B. K. & Kanlı, U. (2005). Üniversite 1. sınıf öğrencilerinin temel fizik laboratuvar araçlarını tanıma bilgileri. *Milli Eğitim Dergisi*, 33(168), 188-200.
- Temiz, B. K. & Yavuz, A. (2016). Detecting interferences with iOS applications to measure speed of sound. *Physics Education*, 51(1). DOI: 10.1088/0031-9120/51/1/015009

- Temiz, B. K. & Yavuz, A. (2016). Magnetogate: using an iPhone magnetometer for measuring kinematic variables. *Physics Education*, 51(1). DOI: 10.1088/0031-9120/51/1/015004
- Tınas, A. (2021). 7. sınıf rasyonel sayılar konusunun etkinlik temelli öğretim materyalleri ile işlenmesinin öğrencilerin akademik başarıları ve matematik dersine karşı tutumlarına etkisi. (Yüksek lisans tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Tuckman, B. W. (2007). The effect of motivational scaffolding on procrastinators' distance learning outcomes. *Computers & Education*, 49(2), 414-422.
- Uğur, N. G. & Koç, T. (2015). Mobile phones as distracting tools in the classroom: College students perspective. *Alphanumeric Journal*, 3(2), 57-64.
- Ünal, M. H. (2015). Ankara yıldırım beyazıt üniversitesi tıp fakültesi öğrencilerinin akıllı telefon bağımlılık düzeylerinin belirlenmesi. (Tıpta Uzmanlık). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Vieyra, R., Vieyra, C., Jeanjacquot, P., Martí, A. & Monteiro, M. (2015). Turn your smartphone into a science laboratory. *The Science Teacher*. 082. 10.2505/4/tst15_082_09_32.
- Vitak, J., Crouse, J. & LaRose, R. (2011). Personal internet use at work: understanding cyberslacking. *Computers in Human Behavior*, 27(5), 1751-1759.
- Waldrop, M. M. (2013). The virtual lab. *Nature*, 499(7458), 268-268.
- We Are Social. (2019). *Global digital report*. 20 Mart 2021 tarihinde <https://wearesocial.com/blog/2019/01/digital-2019-global-internet-use-accelerates> adresinden erişilmiştir.
- Yaman, S. & Öner, F. (2003). Lise fizik laboratuvarlarında kullanılan araç-gereçlerin yeterlilik düzeyleri ve laboratuvar çalışmalarının değerlendirilmesi. *Gazi Üniversitesi Kastamonu Eğitim Dergisi*, 11(2), 379-386.
- Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2018). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Ankara: Seçkin.

- Yıldırım, S. (2018). *Ergenlerin öznel iyi oluş ve anne baba tutumları ile akıllı telefon bağımlılığı arasındaki ilişkinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Sakarya Üniversitesi, Sakarya.
- Yılmaz, G. (2015). *Ergenlerde mobil telefon bağımlılığının sosyal anksiyeteye etkisinin bazı değişkenlere göre incelenmesi*. (Yüksek Lisans Tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Yin, R. K. (1984). *Case study research: Design and methods*. Beverly Hills, CA: Sage.
- Yücelten, E. (2016). *Üniversite öğrencilerinde internet bağımlılığı ve akıllı telefon bağımlılığının bağlanma stilleri ile ilişkisinin incelenmesi*. (Yüksek Lisans Tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Yürümezoğlu, K. (2016). Touching the real image. *Physics Education*. 51(3). <https://doi.org/10.1088/0031-9120/51/3/033004>

EKLER



EK 1. İzin Formu

Evrak Tarih ve Sayısı: 24.06.2021-E.113778



T.C.
ANKARA VALİLİĞİ
Milli Eğitim Müdürlüğü

Sayı : E-14588481-605.99-26916785
Konu : Araştırma İzni

23.06.2021

GAZİ ÜNİVERSİTESİNE
(Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü)

İlgi: a) MEB Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğünün 2020/2 sayılı Genelgesi.
b) 08.06.2021 tarihli ve 101604 sayılı yazınız.

Enstitünüz Matematik ve Fen Bilimleri Anabilim Dalı Fizik Eğitimi Bilim Dalı yüksek lisans öğrencisi Ezel AÇIKGÖZ YILDIRIM'ın "Fizik Öğretiminde Akıllı Telefon Kullanımı Geometrik Optik Örneği" konulu çalışması kapsamında İlimiz Gölbaşı İlçesine bağlı anadolu liselerinde uygulama yapma talebi ilgi (a) Genelge çerçevesinde incelenmiştir.

Yapılan inceleme sonucunda, söz konusu araştırmanın Müdürlüğümüzde muhafaza edilen ölçme araçlarının; Türkiye Cumhuriyeti Anayasası, Milli Eğitim Temel Kanunu ile Türk Milli Eğitiminin genel amaçlarına uygun olarak, ilgili yasal düzenlemelerde belirtilen ilke, esas ve amaçlara aykırılık teşkil etmeyecek, eğitim-öğretim faaliyetlerini aksatmayacak şekilde okul ve kurum yöneticilerinin sorumluluğunda, gözetililik esasına göre uygulanması Müdürlüğümüzce uygun görülmüştür.

Bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.

Turan AKPINAR
Vali a.
Milli Eğitim Müdürü

Ek: Uygulama Araçları

Dağıtım:

Gereği:

Gazi Üniversitesi

Bilgi:

Gölbaşı İlçe MEM

Bu belge güvendi elektronik imza ile imzalanmıştır.

Adres : Emniyet Mah. Alpanda Türkçe Cad. 40A Yenimahalle/ANKARA

Belge Doğrulama Adresi : <https://www.meb.gov.tr/uzakokul-olgu>

Telefon No : 0 (312) 306 88 07

Bilgi İçin: D. KARAGÜZEL

E-Posta : imzabildirim@meb.gov.tr

İnternet Adresi: www.meb.gov.tr

Unvan : Müdür

Kep Adresi : imzabildirim@meb.gov.tr

Faks: _____

Bu belge güvendi elektronik imza ile imzalanmıştır. <https://www.meb.gov.tr/uzakokul-olgu> adresinden 0127-1643-3119-0949-700F kodu ile teyit edilebilir.

EK 2. GOBT ve Cevap Anahtarı

Optik Başarı Testi

Sevgili öğrenciler,

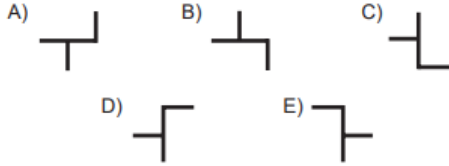
Bu test, sizlerin bazı optik konularındaki başarınızı belirleme amacıyla geliştirilmiştir. Testte toplam 18 çoktan seçmeli soru bulunmaktadır. Teste vereceğiniz cevaplar, fizik öğretiminde akıllı telefon kullanımının başarıya etkisinin araştırıldığı yüksek lisans tezi için kullanılacaktır. Soruları kendi bildiğiniz ölçüde, samimiyetle cevaplandırmanızı rica ederiz. Bu çalışmaya katıldığınız için teşekkür eder, derslerinizde başarılar dileriz.

Ezel AÇIKGÖZ YILDIRIM

Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü

Yüksek Lisans Öğrencisi

1) Şekilde eşit kare bölmeli düzlemde bulunan düzlem ayna önüne konulan K cisminin görüntüsü aşağıdakilerden hangisi gibi olur?



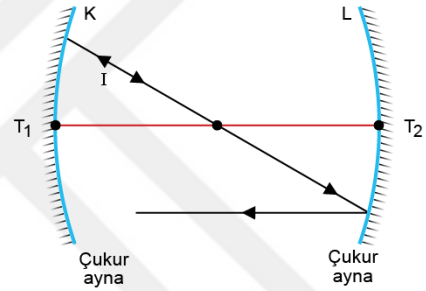
2) X, Y, Z aynalarının cinsi ve eğrilik yarıçapları verilmiştir.

Ayna	Türü	Eğrilik Yarıçapı
X	Tümsek	20 cm
Y	Çukur	20 cm
Z	Tümsek	6 cm

Buna göre aynaların odak uzaklıkları f_x , f_y , f_z arasındaki ilişki nasıldır?

- A) $f_x = f_y = f_z$ B) $f_x = f_y > f_z$ C) $f_x = f_y < f_z$
D) $f_x > f_y > f_z$ E) $f_x < f_y < f_z$

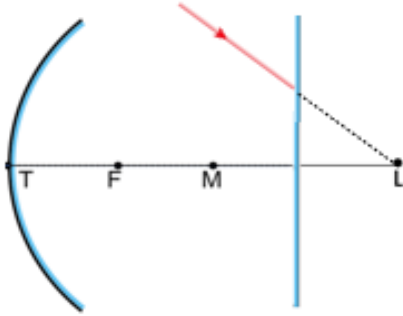
3) K ve L çukur aynalarının odak uzaklıkları f_1 ve f_2 'dir



K çukur aynasına gönderilen I ışık ışınının izlediği yol şekildeki gibi olduğuna göre aynaların tepe noktaları (T_1 ve T_2 noktaları) arası uzaklık f_1 ve f_2 cinsinden aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $2f_1 + f_2$
B) $2f_1 + 2f_2$
C) $f_1 + 2f_2$
D) $2f_1 - f_2$
E) $2f_1 + f_2/2$

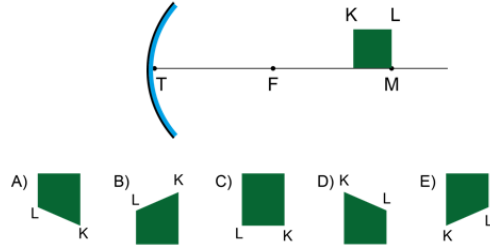
4) Odak uzaklığı f olan çukur ayna ile düzlem aynadan oluşan sisteme gelen I ışını şekildeki gibidir.



Buna göre; I ışını aynada ikinci kez yansıdıktan sonra sistemi nasıl terk eder? (Noktalar arası eşit ve f kadardır.)

- A) Asal eksene paralel gider.
- B) Kendi üzerinden yansır.
- C) F ve M arasından geçer.
- D) L noktasından geçer.
- E) T ile F arasından geçer.

5) Çukur aynanın önüne şekildeki gibi konulan kare cismin görüntüsü hangisi gibidir?



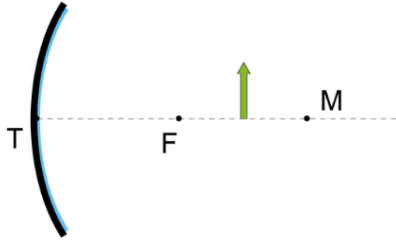
6) "Aydınlanma şiddetinin SI' da birimi"

"Aydınlanma şiddetini artırmak için ışık şiddeti"

Boşlukları uygun şekilde sırasıyla doldurunuz.

- A) Candela - artırılmalıdır
- B) Lümen - artırılmalıdır
- C) Metre² - azaltılmalıdır
- D) Lüks - artırılmalıdır
- E) Amper - azaltılmalıdır

7) Odak noktası F, merkez noktası M olan çukur aynanın önüne cisim yerleştirilmiştir.



Cismin çukur aynadaki görüntüsü nasıl olur?

- A) Görüntü sonsuzdadır.
- B) Görüntü aynanın arkasında, sanal, düz, cisimden büyük boyda olur.
- C) Görüntü T-F arasında gerçek, ters, cisimden küçük boyda olur.
- D) Görüntü merkezde, ters, gerçek, cisimle aynı boyda olur.
- E) Görüntü merkezin dışında, ters, gerçek, cisimden büyük boyda olur.

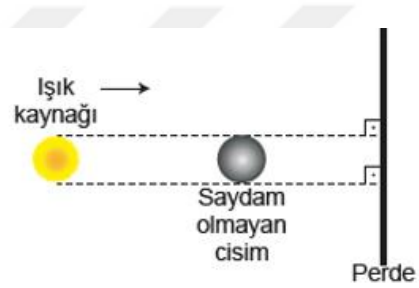
8) Aydınlanma ile ilgili

- I. Birim yüzeye düşen ışık akısı aydınlanma şiddetini verir.
- II. Aydınlanmanın SI birimi lümen'dir
- III. Bir noktadaki aydınlanma şiddetini artırmak için ışık şiddeti artırılmalıdır.

yargılarından hangisi ya da hangileri doğrudur?

- A) Yalnız III
- B) Yalnız II
- C) I ve II
- D) I ve III
- E) I, II ve III

9) Yarıçapları eşit küresel ışık kaynağı ile saydam olmayan küresel cisim bir perde önüne yerleştirilmiştir.



Buna göre küresel ışık kaynağı ok yönünde bir miktar hareket ettirilirse;

- I. Perdede oluşan tam gölge alanı artar.
- II. Perdede oluşan yarı gölge alanı artar.
- III. Tam gölge alanı değişmez.

İfadelerinden hangileri doğru olur?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) Yalnız III
- D) I ve II
- E) II ve III

10)

S E F A

“SEFA” isminin düzlem aynadaki görünümü hangisidir?

A)

S E F A

B)

S E F A

C)

A F E S

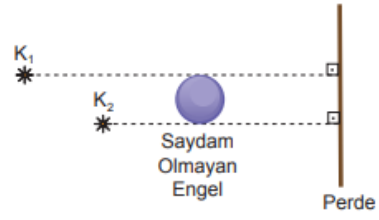
D)

S E F A

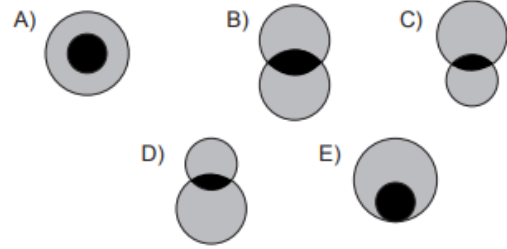
E)

A F E S

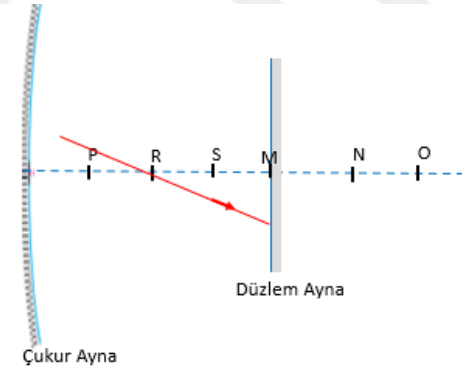
11) K_1 ve K_2 noktasal ışık kaynakları saydam olmayan bir engelin önüne şekildeki gibi yerleştirilmiştir.



Perde üzerinde oluşan gölgenin şekli aşağıdakilerden hangisidir?



12) Çukur ve düzlem ayna ile kurulan şekildeki düzenekte I ışını R noktasından geçerek önce düzlem aynada, sonra çukur aynada yansıdıktan sonra kendi üzerinden geri dönüyor.

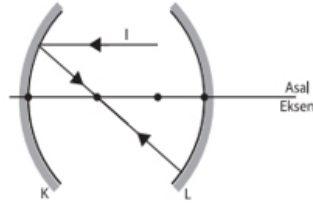


Buna göre çukur aynanın odak noktası hangi noktadır?

(Noktalar arası uzaklıklar eşittir.)

- A) R B) S C) M D) N E) O

13) Odak uzaklıkları sırasıyla f_K , f_L olan K ve L çukur aynaları asal eksenleri çakışacak şekilde yerleştirilmiştir.



Asal eksene paralel olarak gönderilen ışın
şekildeki yolu izleyerek kendi üzerinden geri döndüğüne göre
odak uzaklıkları oranı f_K / f_L oranı kaçtır?

(Noktalar arası uzaklıklar eşittir.)

- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

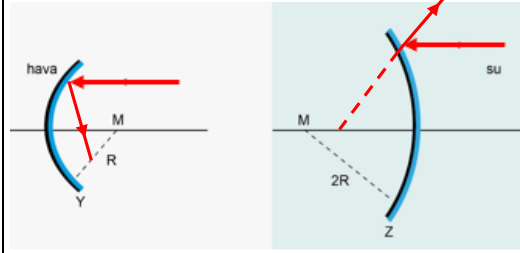
14)

- I. Aydınlanmanın birimi lüks' tür.
- II. Işık şiddeti birimi lümen' dir.
- III. Aydınlanma ışık şiddetine bağlıdır.
- IV. Işık akısı birimi Candela' dır.

Yukarıda verilen bilgilerden hangileri yanlıştır?

- A) Yalnız I
B) I ve II
C) I, II ve III
D) II ve III
E) II ve IV

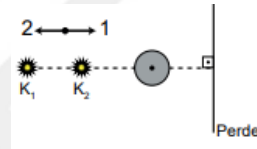
15) Yarıçapları şekildeki gibi olan Y ve Z küresel aynalarına kırmızı renkli ışınlar şekildeki gibi gönderiliyor.



Y aynası hava, Z aynası su ortamında olduğuna göre aynaların odak uzaklıkları arasındaki ilişki nasıldır?

- A) $f_Y = 2 \cdot f_Z$ B) $f_Y = f_Z$ C) $2 \cdot f_Y = f_Z$
D) $f_Y = 4 \cdot f_Z$ E) $\frac{1}{3} f_Y = f_Z$

16) Noktasal K_1 ve K_2 ışık kaynakları önüne saydam olmayan küresel cisim şekildeki gibi yerleştiriliyor.



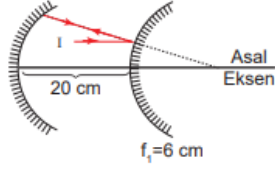
Perde üzerinde oluşan yarı gölgenin alanını arttırmak için;

- I. K_1 ışık kaynağını 2 yönünde çekmek,
- II. K_2 ışık kaynağını 1 yönünde çekmek,
- III. Cismi 1 yönünde çekmek

işlemlerinden hangileri tek başına yapılmalıdır?

- A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

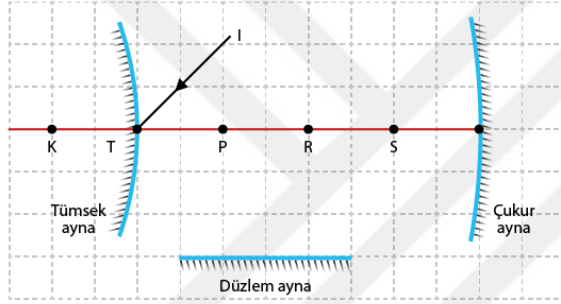
17) Çukur ve tümsek aynalarla kurulu sisteme gönderilen I ışını çukur aynada yansıdıktan sonra kendi üzerinden geri dönüyor.



Buna göre çukur aynanın odak uzaklığı kaç cm'dir?

- A) 13 B) 16 C) 20 D) 23 E) 26

18) Eşit kare bölmeli düzleme şekildeki gibi yerleştirilen tümsek ayna, çukur ayna ve düzlem ayna ile bir optik sistem oluşturulmuştur.



Tümsek aynaya gönderilen I ışını, çukur aynadan asal eksene paralel olacak şekilde yansıdığına göre çukur aynanın merkezi neresidir?

- A) S noktası B) R noktası C) S-R arası
D) P noktası E) P-R arası

Test bitmiştir.

Lütfen cevaplarınızı kontrol ediniz.

Soru No	Cevaplar
1	C
2	B
3	A
4	B
5	A
6	D
7	E
8	D
9	E
10	E
11	C
12	B
13	A
14	E
15	C
16	B
17	A
18	B

EK 3. Standartlandırılmış Görüşme Formu

Araştırma Sorusu:

Klasik fizik laboratuvarının yeterli olmadığı veya uzaktan eğitim süresinde akıllı telefonla gerçekleştirilen örnek fizik uygulama etkinlikleri sonrası öğrencilerin izlenimleri nelerdir?

Okul:.....

Tarih ve saat (başlangıç-bitiş) :.....

Görüşmeci:.....

Merhaba,

Benim adım Ezel AÇIKGÖZ YILDIRIM ve MEB’da görevliyim. Fizik öğretiminde akıllı telefon kullanımı ile ilgili araştırma yapıyorum. Sizinle akıllı telefonla gerçekleştirdiğimiz fizik etkinliği ile ilgili konuşmak istiyorum. Bu görüşmede amacım, etkinliğe katılan öğrencilerin, katıldıkları etkinlikle ilgili ne düşündüklerini ortaya çıkarmaktır. Öğrencilerle görüşme yapıyorum, çünkü hayatlarının her alanda bulunan akıllı telefonları fizik öğretimine nasıl dahil edebiliriz sorusuna cevap aramaktayım. Araştırmada ortaya çıkan sonuçların, bundan sonra yapılacak fizik ders ve laboratuvar etkinliklerinin niteliğinin artırılmasına katkıda bulunacağını ümit ediyorum. Bu gerekçelerle, siz öğrencilerimizin katıldığınız akıllı telefonla örnek fizik etkinliği ile ilgili düşüncelerinizi öğrenmek istiyorum.

-Görüşme süresi boyunca bana söyleyeceklerinizin tümü gizlidir. Paylaştığınız bilgileri araştırmacıların dışında herhangi bir kimsenin görmesi mümkün değildir. Araştırma sonuçlarını yazarken, görüştüğüm bireylerin isimlerini kesinlikle rapora yansıtmayacağım.

-İzin verirseniz görüşmeyi kaydetmek istiyorum. Bunun sizce bir sakıncası var mı?

-Bu söylediklerimle ilgili sormak istediğiniz bir soru var mı?

-Görüşmenin yaklaşık yarım saat süreceğini tahmin ediyorum. İzin verirseniz sorulara başlamak ıstorum.

Görüşme Soruları:

1)Daha önce fizik dersiyle ilgili okul dışı bir etkinliğe katıldınız mı?

Ne zaman?

Ne konuda?

2) Fizik öğretiminde yapılan bu etkinliği, size sağladığı fizik bilgisi bakımından nasıl değerlendiriyorsunuz?

Konuyu anlama açısından?

3) Fizik öğretiminde yapılan bu etkinliği, size sağladığı teknoloji becerileri bakımından nasıl değerlendiriyorsunuz?

Cep telefonu kullanma becerisi bakımından?

Teknolojideki fizik dersleriyle ilgili gelişmelerden haberdar olmak açısından?

4) Akıllı telefonla yapılan fizik etkinliğinin bundan sonraki fizik derslerinde size olabilecek katkıları hakkında neler düşünüyorsunuz?

Yeni uygulama ve etkinlik araştırma/takip etme bakımından?

Derslerinizde tekrar kullanma bakımından?

Sonraki işlenen fizik konularına bu etkinlikleri kullanarak çalışmak açısından?

5) Sizce katıldığınız etkinlik ne derece etkili oldu ve neden?

Deneyi kalabalık grup yerine bireysel uygulayabilme bakımından?

Derste alışkın olduğunuz düz anlatım, video, vb. yöntem ve tekniklerin dışına çıkmış olması bakımından?

Fizik dersinde uygulama boyutuyla karşılaşma fırsatı bulmak açısından?

6) Etkinlik sürecinde hoşunuza giden ve gitmeyen öğeler nelerdir?

Alışıldık ders işleme yöntem-tekniklerinin dışına çıkmak açısından?

Akıllı telefonu kullanma becerisinin yeterliliği bakımından?

Programı kullanabilme yeterliliği açısından?

Alışıldık sınıf ortamı dışında yeni şeylerle karşılaşmak bakımından?

7) Sizce fizik öğretimi akıllı telefon etkinlikleriyle desteklenerek yapılsaydı ne tür sonuçlar doğururdu?

Öğrencilerin derste dikkatinin dağılması veya konuların daha dikkat çekici işlenmesi açısından?

Telefonu ders başarısını arttırıcı yönden kullanılan zamanın değişmesi açısından?

Lise öğrencilerinin akıllı telefon alışkanlıklarını da değerlendirirsek?

8) Bu etkinliklerin daha etkili hale getirilmesi için teknoloji kullanımı yönünden ek bilgiye ihtiyacınızın olduğunu düşünüyor musunuz?

Programı kurma veya kullanma açısından?

Etkinliği pratik ve sorunsuz gerçekleştirebilme açısından?

Ek zaman, önceden akıllı telefon programını çalışma açısından?

9) Bu etkinliklerin daha etkili hale getirilmesi için ders konusu, kazanım bilgisi yönünden ek bilgiye ihtiyacınızın olduğunu düşünüyor musunuz?

Ders konusunu anlamayınca etkinliğin yapılabilir olması açısından?

Konunun öncesinde işlenip bitirilmesi, sonrasında bu tarz etkinlik yapılması veya önce etkinlik yapılması, sonra sınıf ortamında konunun anlatılması gerekliliği bakımından?

10) Fizik derslerinin yanında uzaktan eğitimde bu tarz akıllı telefon etkinliklerinin sizde ne tür etkileri, sonuçları oldu?

11) Fizik derslerinin yanında, imkân olup yüz yüze eğitimde bu tarz akıllı telefon etkinlikleri yapabiliydik sizce ne tür etkileri, sonuçları olurdu?

Kalabalık sınıf mevcutları bakımından? Öğrencinin dikkatinin dağılması veya ilgisinin artması bakımından?

12) Fizik dersini akıllı telefon etkinlikleriyle işlemek sınıf ortamını sizce nasıl etkiler?

13) Fizik dersini akıllı telefon etkinlikleriyle işlemek ders başarınızı sizce nasıl etkiledi?

14) Fizik dersini akıllı telefon etkinlikleriyle işlemek fizik dersine olan ilginizi nasıl etkiledi?

15) Yaptığımız akıllı telefon etkinlikleri konuya, öğrenmeye bakışınızı; ortamınızı nasıl etkiledi?

Uzaktan eğitimde yeni bir ortam/değişiklik oldu?

16) Yaptığımız akıllı telefon etkinlikleri akıllı telefon kullanma alışkanlığınızı nasıl etkiledi?

Telefonda dersle ilgili etkinlik/ sensör bakarım artık?

Telefonla geçirdiğim zaman eskisi gibi eski alışkanlıklarla devam eder?

17) Akıllı telefon etkinliklerini diğer derslerin (matematik, biyoloji, coğrafya, vb.) öğretimlerine katmak sizce nasıl olurdu?

Başka dersler içinde bu tarz etkinliğin varlığının araştırılması/ gereklilik görülmesi bakımından?

Diğer derslerde bu tarz etkinlik varsa kullanıp kullanmama tercihi açısından?

Teşekkürler...



EK 4. Uzman Görüşü Talep Formu

Sayın hocam,

Bu form, “Fizik Öğretiminde Akıllı Telefon Kullanımı Geometrik Optik Örneği” adlı yüksek lisans tez çalışmam için danışman hocam Doç. Dr. Burak Kağan TEMİZ ile geliştirdiğimiz örnek etkinlikler hakkında görüş ve önerilerinizi almak için hazırlanmıştır.

Bu araştırmanın genel amacı, **“Günümüzde hayatımızın her alanında yaygın olarak kullandığımız akıllı telefonların, fizik dersi öğrenme ortamlarında da kullanılabileceğini göstermektir.”** Bu amaç doğrultusunda aşağıdaki alt problemler üzerinde çalışmaktayız;

Hem uzaktan eğitim hem de yüz yüze eğitim sürecinde uygulanabilecek örnek akıllı telefon etkinlikleri nasıl hazırlanabilir?

Akıllı telefon etkinlikleri fizik öğretiminde uzaktan eğitimde nasıl uygulanabilir?

Öğrencilerin örnek uygulama sonrası izlenimleri nelerdir?

Akıllı telefon etkinlikleriyle desteklenen fizik derslerinin öğrenci başarısına etkileri nelerdir?

1. alt probleme cevap aramak için 6 örnek etkinlik hazırladık. Bu etkinlikler için geliştirilen öğretmen yaprakları ektedir. Örnek etkinliklerin çalışmanın amacına, konu kazanımlarına ve lise öğrencilerinin düzeyine uygunluğu hakkındaki görüşleriniz biz araştırmacılar için önemlidir. Çalışmaya değerli görüşlerinizle katkıda bulunurken, her bir örnek etkinliğe ilişkin maddeler için 0-4 arası bir düzeyi işaretlemeniz beklenmektedir (“0: Hiç uygun değil” ve “4: Çok uygun”). Ayrıca eklemek istediğiniz görüşünüz varsa form üzerinde her bir soru için tablodaki ilgili satıra görüşlerinizi yazmanız bize yol gösterici olacaktır. Yardımınız için şimdiden teşekkür ederiz.

Araştırmacı,

Ezel AÇIKGÖZ YILDIRIM

Ekim 2021

Örnek Etkinlik 1: Gölge						
No	Örnek etkinlik-1;	0	1	2	3	4
1.1	Çalışmanın amacına uygundur.					
1.2	İlişkilendirildiği kazanımlara uygundur.					
1.3	Çalışmanın yürütüleceği Anadolu Lisesi öğrencilerinin seviyesine uygundur.					
1.4	Dil bakımından uygun hazırlanmıştır.					
1.5	Çalışmanın yürütüleceği öğrenci gurubunun (Anadolu lisesi öğrencilerinin) ilgisini çekebilme açısından uygundur.					
Ek Görüşler;						

Örnek Etkinlik 2: Aydınlanma şiddeti kavramının incelenmesi.						
No	Örnek etkinlik-2;	0	1	2	3	4
2.1	Çalışmanın amacına uygundur.					
2.2	İlişkilendirildiği kazanımlara uygundur.					
2.3	Çalışmanın yürütüleceği Anadolu Lisesi öğrencilerinin seviyesine uygundur.					
2.4	Dil bakımından uygun hazırlanmıştır.					
2.5	Çalışmanın yürütüleceği öğrenci gurubunun (Anadolu lisesi öğrencilerinin) ilgisini çekebilme açısından uygundur.					

Örnek Etkinlik 2: Aydınlanma şiddeti kavramının incelenmesi.						
No	Örnek etkinlik-2;	0	1	2	3	4
Ek Görüşler;						

Örnek Etkinlik 3: Düzlem aynada görüntünün belirlenmesi						
No	Örnek etkinlik-3;	0	1	2	3	4
3.1	Çalışmanın amacına uygundur.					
3.2	İlişkilendirildiği kazanımlara uygundur.					
3.3	Çalışmanın yürütüleceği Anadolu Lisesi öğrencilerinin seviyesine uygundur.					
3.4	Dil bakımından uygun hazırlanmıştır.					
3.5	Çalışmanın yürütüleceği öğrenci gurubunun (Anadolu lisesi öğrencilerinin) ilgisini çekebilme açısından uygundur.					
Ek Görüşler;						

Örnek Etkinlik 4: Küresel aynalarda f odak uzaklığının bağlı olduğu niceliklerin incelenmesi						
No	Örnek etkinlik-4;	0	1	2	3	4
4.1	Çalışmanın amacına uygundur.					
4.2	İlişkilendirildiği kazanımlara uygundur.					

Örnek Etkinlik 4: Küresel aynalarda odak uzaklığının bağlı olduğu niceliklerin incelenmesi						
No	Örnek etkinlik-4;	0	1	2	3	4
4.3	Çalışmanın yürütüleceği Anadolu Lisesi öğrencilerinin seviyesine uygundur.					
4.4	Dil bakımından uygun hazırlanmıştır.					
4.5	Çalışmanın yürütüleceği öğrenci gurubunun (Anadolu lisesi öğrencilerinin) ilgisini çekebilme açısından uygundur.					
Ek Görüşler;						

Örnek Etkinlik 5: Çukur (konkav, içbükey) aynada görüntü oluşumu ve özellikleri						
No	Örnek etkinlik-5;	0	1	2	3	4
5.1	Çalışmanın amacına uygundur.					
5.2	İlişkilendirildiği kazanımlara uygundur.					
5.3	Çalışmanın yürütüleceği Anadolu Lisesi öğrencilerinin seviyesine uygundur.					
5.4	Dil bakımından uygun hazırlanmıştır.					
5.5	Çalışmanın yürütüleceği öğrenci gurubunun (Anadolu lisesi öğrencilerinin) ilgisini çekebilme açısından uygundur.					
Ek Görüşler;						

Örnek Etkinlik 5: Çukur (konkav, içbükey) aynada görüntü oluşumu ve özellikleri						
No	Örnek etkinlik-5;	0	1	2	3	4
Örnek Etkinlik 6: Tümsek (dış bükey) aynada görüntü oluşumu ve özellikleri						
No	Örnek etkinlik-6;	0	1	2	3	4
6.1	Çalışmanın amacına uygundur.					
6.2	İlişkilendirildiği kazanımlara uygundur.					
6.3	Çalışmanın yürütüleceği Anadolu Lisesi öğrencilerinin seviyesine uygundur.					
6.4	Dil bakımından uygun hazırlanmıştır.					
6.5	Çalışmanın yürütüleceği öğrenci gurubunun (Anadolu lisesi öğrencilerinin) ilgisini çekebilme açısından uygundur.					
Ek Görüşler;						

EK 5. Etkinlikler: Öğrenci Yaprakları

1. Etkinlik Öğrenci Yaprığı

Etkinliğin Adı: Gölge

Etkinliğin Amacı: Akıllı telefonun el fenerini kullanarak; tam gölge ve yarı gölgenin incelenmesi. Kaynak-engel-perde arası uzaklıklar değişince oluşan gölge büyüklüklerinin incelenmesi. Engelin şekli değiştirilerek gölge şeklinin gözlenmesi.

Ünite: Optik

Konu: Gölge

Kazanım: Saydam, yarı saydam ve saydam olmayan maddelerin ışık geçirme özelliklerini; tam gölge ve yarı gölge kavramlarını açıklar.

Süre: 1 ders saati

Etkinlik Türü: Açık uçlu deney

Gerekli Araç ve Gereçler:

-Akıllı telefonun el feneri veya flashlight uygulaması

-Etkinlik yaprağı

-10. sınıf ders kitabı

-Top

Etkinliğin Yapılışı:

Öğrenciler el feneri bulunan akıllı telefonlarla veya flashlight uygulamasını indirerek derse katılır. Karanlık ortam sağlanır. Masa kenarına, duvara A4 kâğıdı yapıştırılabilir veya beyaz duvar gölgenin gözleneceği ekran görevi görür. Dikdörtgen yüzeyi olan ışığı geçirmeyen kitap, ışığı geçirmeyen top, iki tane akıllı telefon hazırlanır. Duvardan 20cm-40cm-60cm-80cm uzaklıklar masa üzerine işaretlenir. Yüz yüze eğitimde iki kişilik öğrenci gurubuyla deney ekibi oluşturulur. Uzaktan eğitimde öğrenciler ikinci telefon olarak aile bireylerinden birinin telefonunu kullanır.

1.Adım:

a) Telefonun el fenerinin ışık vermesi sağlanır. Kitap duvar ve telefon arasına yerleştiriniz.

Oluşan gölge şeklini gözlemleyiniz.

- b) Telefon masanın en uç köşesine yerleştiriniz. Kaynak-top arası 60cm, kaynak-duvar arası 80cm ayarlayınız. Duvarda oluşan gölge şeklini gözlemleyiniz.
- c) Kaynağı topa yaklaştırınız. Kaynak-engel arasını 40cm ayarlayınız. Duvar engel arası uzaklık aynı kalmaktadır. Duvar üzerinde oluşan gölge alanının nasıl değiştiğini gözlemleyiniz.
- d) Kaynağı engele yaklaştırmaya devam ediniz. Kaynak-engel arasını 20 cm'ye düşürünüz. Duvar engel arası uzaklık aynı kalmaktadır. Duvar üzerinde oluşan gölge alanının nasıl değiştiğini gözlemleyiniz.
- e) Bu sefer engel-duvar arası uzaklığı artırınız. Duvar-kaynak arası 80cm ayarlayınız. Engeli duvarın 60cm uzağına koyunuz. Duvar üzerinde oluşan gölge alanının nasıl değiştiğini gözlemleyiniz.

2. Adım:

- a) İki telefonun da el fenerini açınız. Telefonları masa üzerine duvardan 80cm uzağına ve birbirlerinden uzak olacak şekilde yerleştiriniz. Ekranda oluşan ışık alamayan bölgeleri yani gölgeleri gözlemleyiniz.
- b) Kaynakları engele yaklaştırınız. Duvarda ışık alamayan bölgeleri yani gölgeleri gözlemleyiniz.
- c) İki kaynağı birbirine yaklaştırınız. Duvarda ışık alamayan bölgeleri yani gölgeleri gözlemleyiniz.
- d) Kaynaklardan birini engele diğer kaynağına göre daha yakın ve kaynaklar birbirinden uzak olacak şekilde kaynakları yerleştiriniz. Duvarda ışık alamayan bölgeleri yani gölgeleri gözlemleyiniz.
- e) Her iki kaynağı da topun önüne arka arkaya gelecek şekilde aynı hizada yerleştirilir. Yani bir kaynak topun 40cm önüne, diğer kaynak topun 60 cm önüne olacak şekilde top ve kaynakları arka arkaya sıralayınız. Duvarda ışık alamayan bölgeleri yani gölgeleri gözlemleyiniz.
- f) Engele yakın olan kaynağı engele daha da yaklaştırınız. Duvarda ışık alamayan bölgeleri yani gölgeleri gözlemleyiniz.

Sonuç, Tartışma ve Yorum:

1.Adım:

a) ve b) Kitabın ve topun arkasına ışık ışınları geçemeyince, duvarda nasıl bölgeler gözlemlediniz? Oluşan gölge şekilleri ışığı geçirmeyen engellerin şekillerine benzedi mi? Gözlemleyiniz. Açıklayınız.

c) ve d) Kaynak (Telefon)-engele (Topa) yaklaştırıldığında oluşan gölge alanı nasıl değişti? Gözlemleyiniz. Açıklayınız.

e) Engel (Top), perde (duvar) mesafesi arttırıldığında oluşan gölge alanı nasıl değişti? Gözlemleyiniz. Açıklayınız.

2. Adım:

a) İki telefonun el feneri de açıldığında her iki kaynaktan da ışık alamayan bölgeler ve bir kaynaktan ışık alıp diğerinden ışık alamayan bölgelerin olduğu şekiller gözlemlediniz mi? Tam gölge ve yarı gölge nedir? Etkinliğinizde tam gölge ve yarı gölge şekilleriyle karşılaştınız mı? Gözlemleyiniz. Açıklayınız.

b) Kaynaklar engele yaklaştığında ışık alamayan bölgeler yani gölge alanları nasıl değişti? Gözlemleyiniz. Açıklayınız.

c) Kaynaklar birbirine yaklaştığında tam gölge alanı nasıl değişti? Gözlemleyiniz. Açıklayınız.

d) Kaynaklardan biri engele diğer kaynağa göre daha yakın olacak şekilde yerleştirildiğinde ekrandaki gölge alanı nasıl değişti? Gözlemleyiniz. Açıklayınız.

e) Her iki kaynakta topun önüne aynı hizada yerleştirildiğinde içteki ve dıştaki karanlık bölgeler nasıl değişti? Gözlemleyiniz. Açıklayınız.

f) Kaynaklardan biri engele daha da yaklaştırıldığında perde üzerinde ışık alamayan alanlar nasıl değişti? Gözlemleyiniz. Açıklayınız.

2. Etkinlik Öğrenci Yaprağı

Etkinliğin Adı: Aydınlanma şiddeti kavramının incelenmesi.

Etkinliğin Amacı: Aydınlanma şiddetinin ışık şiddetine ve ışık kaynağı ile aydınlanmanın ölçüldüğü nokta arası uzaklığa bağlı olduğunun gözlenmesi. Aydınlanma şiddetinin SI biriminin lüks olduğunun akıllı telefon programı kullanarak fark edilmesi.

Ünite: Optik

Konu: Aydınlanma

Kazanım: Işık şiddeti ve aydınlanma kavramları arasında ilişki kurar. Aydınlanmanın SI birimini öğrenir.

Süre: 1 ders saati

Etkinlik Türü: Kapalı uçlu deney

Gerekli Araç ve Gereçler:

-Üç tane akıllı telefon, telefonun el feneri

-Etkinlik yaprağı

Gerekli Yazılım:

-Light meter uygulaması

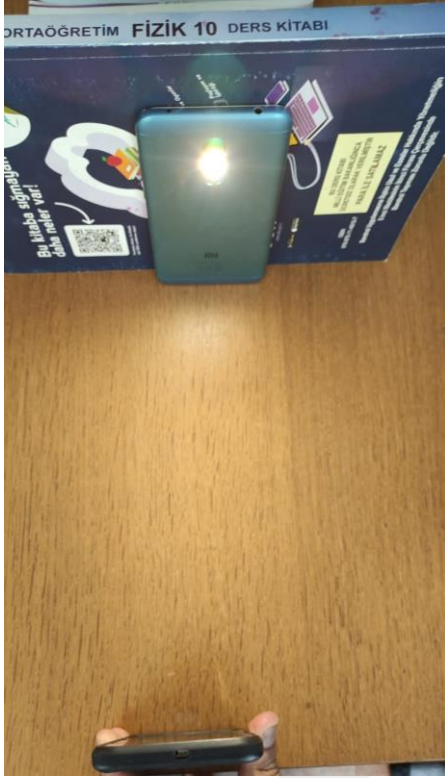


Etkinliğin Yapılışı:

El feneri bulunan akıllı telefonlar veya el feneri yerine flashlight uygulaması gereklidir. Yüz yüze eğitimde üç kişilik öğrenci gurubuyla deney ekibi oluşturulabilir. Uzaktan eğitimde ikinci ve üçüncü telefon olarak aile bireylerinin telefonları kullanılabilir.

1. Adım:

Telefonun el fenerini açınız. Telefon I şiddetinde ışık kaynağı olmaktadır. Işık kaynağının d kadar uzağındaki bir yerde ikinci bir telefonu Şekil 7'deki gibi yerleştiriniz. Light meter uygulaması ile aydınlanmayı ölçünüz. Aydınlanmanın SI birimini yazınız.



Şekil 7. Aydınlanma etkinliği 1. adım

$E_1 = \dots\dots\dots$

2. Adım:

Light Meter uygulamasıyla ölçüm yapan telefonu ışık kaynağı görevi gören telefona Şekil 8'deki gibi yaklaştırınız. Light meter uygulaması ile aydınlanmayı ölçünüz. Aydınlanmanın SI birimini yazınız. Aydınlanma 1. Adıma göre nasıl değişti? Açıklayınız.



Şekil 8. Aydınlanma etkinliği 2. Adım

$E_2 = \dots\dots\dots$

3. Adım:

İki tane telefonun Şekil 9'daki gibi el feneri açınız. Işık şiddeti artırılmış olur. Üçüncü bir telefonu ışık kaynaklarının 1. adımıdaki kadar uzağına yerleştiriniz. Light meter uygulaması ile aydınlanmayı ölçünüz. Aydınlanmanın SI birimini yazınız. Aydınlanma önceki adımlara göre nasıl değişti? Açıklayınız.



Şekil 9. Aydınlanma etkinliği 3. Adım

$E_3 = \dots\dots\dots$

4. Adım:

3. Adımdaki gibi iki telefon ışık kaynağı görevi görürken ölçüm yapan 3 telefonu önceki adıma göre ışık kaynaklarının daha yakınına yerleştiriniz. Işık kaynakları ve 3. telefon arası uzaklığı 2. adımdaki kaynak-ölçüm yapan telefon arası uzaklığa eşit olacak şekilde ayarlayınız. Light meter uygulaması ile aydınlanmayı ölçünüz. Aydınlanmanın SI birimini yazınız. Aydınlanma önceki adımlara göre nasıl değişti? Açıklayınız.

$E_4 = \dots\dots\dots$

Sonuç ve Yorum:

Yapılan etkinlikte; 1. Adım ve 3. Adım gözlemleri düşünülürse, kaynak ile aydınlanmanın ölçüldüğü nokta arası uzaklık aynı iken, ışık şiddeti arttığında aydınlanmanın da artması beklenmektedir.

Kendi bulduğunuz sonuçlarla karşılaştırınız.

Yapılan etkinlikte; 1. Adımdan 2. Adıma veya 3. Adımdan 4. Adıma geçildiğindeki gözlemler düşünülürse, ışıık şiddeti aynı kaldığında, ışıık kaynağı ile aydınlanmanın ölçüldüğü nokta arası uzaklık azalırsa, o noktada ölçülen aydınlanmanın da artması beklenmektedir.

Kendi bulduğunuz sonuçlarla karşılaştırınız.

Light Meter uygulamasıyla çalışırken aydınlanmanın biriminin “Lüks” olduğu görülmektedir. Yazdığınız birimle karşılaştırınız.



3. Etkinlik Öğrenci Yapağı

Etkinliğin Adı: Düzlem aynada görüntünün belirlenmesi

Etkinliğin Amacı: Akıllı telefonun ekranını ve kameralarını kullanarak düzlem aynada oluşan görüntünün belirlenmesi.

Ünite: Optik

Konu: Düzlem ayna

Kazanım: Düzlem aynada görüntü oluşumunu açıklar.

Süre: 1 ders saati

Etkinlik Türü: Açık uçlu deney

Gerekli Araç ve Gereçler:

-Akıllı telefonun ekranı, telefonun ön kamerası, telefonun arka kamerası

-Etkinlik yapağı

Etkinliğin Yapılışı:

1.Adım: Verilen cismin düzlem aynada oluşan görüntüsünü çiziniz.



Şekil 10. Düzlem aynada görüntünün belirlenmesi etkinliği 1. adım

Üstteki alana görüntüyü tekrar çizmeye çalışınız.

2.Adım: Verilen cismin görüntüsünü cisme telefonun ekranında bakarak tekrar çizmeye çalışınız.

R Ü Y A N A Z



Şekil 11. Düzlem aynada görüntünün belirlenmesi etkinliği 2. adım

Üstteki alana görüntüyü tekrar çizmeye çalışınız.

3.Adım: Deney yaprağında verilen cismin telefonun ön kamerasıyla fotoğrafını çekiniz.

Daha sonra deney yaprağında verilen cismin telefonun arka kamerasıyla fotoğrafını çekiniz.

Arka kamerayla ve ön kamerayla çekilen fotoğrafları karşılaştırınız. Aralarında fark var mı?

Cismin düzlem aynada oluşan görüntüsü hangisine benzemektedir? Açıklayınız.

Sonuç, Tartışma ve Yorum:

1. ve 2. adımlarda çizdiğiniz görüntüleri karşılaştırınız.

3. adımda çektiğiniz fotoğraflar arasında fark var mı? Fark varsa nasıl bir fark olduğunu açıklayınız. Fark varsa hangi fotoğraf düzlem aynada oluşan görüntüye benzemektedir?

Günlük hayatta bu etkinlikte karşılaştığınız durumlara benzer görüntülerle karşılaşıyor muyuz? Karşılaşıyorsak örnek veriniz.

4. Etkinlik Öğrenci Yaprağı

Etkinliğin Adı: Küresel aynalarda f odak uzaklığının bağlı olduğu niceliklerin incelenmesi.

Etkinliğin Amacı: Küresel aynalarda, aynanın (f) odak uzaklığının sadece (R)aynanın eğrilik yarıçapına bağlı olduğunun gözlenmesi.

Ünite: Optik

Konu: Küresel Aynalar

Kazanım: Küresel aynalarda odak noktası kavramını açıklar.

Süre: 1 ders saati

Etkinlik Türü: Kapalı uçlu deney

Gerekli Araç ve Gereçler:

-Akıllı telefon

-Etkinlik yaprağı

Gerekli Yazılım:

-Pocket optics uygulaması

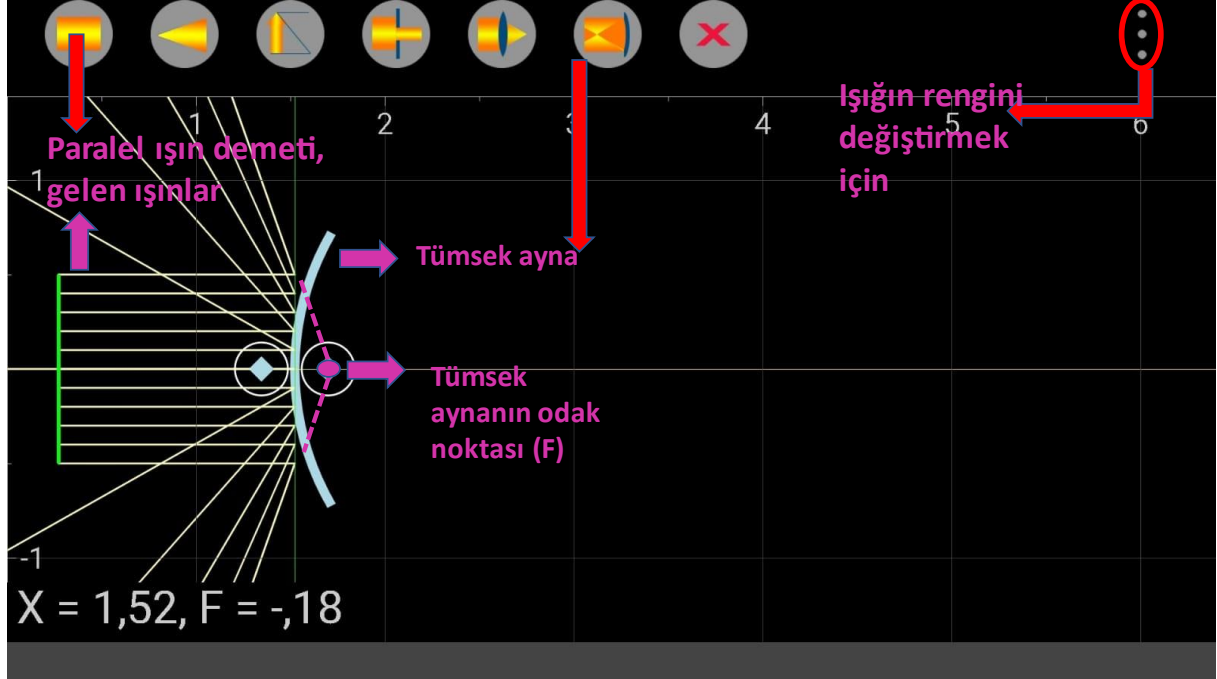


Etkinliğin Yapılışı:

1.Adım: Tümsek aynanın odak uzaklığının gözlenmesi

a) Gerekli programı açınız. Programda “creates a mirror” dan küresel ayna alınız. Tümsek ayna yapabilmek için odak noktası işaretlerinden birini parmakla tümsek yüzeyin arkasına taşımak gerekir. “Creates an optical beam” dan ışınlar gönderiniz. Alan birim kareler şeklinde ölçeklendirilmiştir. X bilgisi küresel ayna orijinden yatay hizada kaç birim uzaklıkta, F bilgisi ise küresel aynanın odağı nerede onun bilgisini vermektedir. Işığın rengini değiştirmek için ekranın sağ üst köşesindeki “Displays menü” den “Select Color” dan renk seçilir.

Şekil 12’de küresel aynanın, paralel ışın demetinin ve ışığın renginin hangi alanlardan seçileceği kırmızı oklarla işaretlenmiştir. Yansıyan ışınların uzantısı ekran görüntüsünde işaretlenmiştir. Aynanın odak noktasının aynaya uzaklığı yani odak uzaklığını (f) gözleyiniz. Tümsek ayna şekli küreye tamamlanırsa kürenin eğrilik yarıçapını (R) düşününüz.



Şekil 12. Küresel aynalarda f odak uzaklığının bağlı olduğu niceliklerin incelenmesi etkinliği ekran görüntüsü 1

b) Tümsek aynaya gelen ışınların rengini cyan yapınız. Aynanın odak noktasının aynaya uzaklığı yani odak uzaklığını (f) gözleyiniz. Aynanın odak uzaklığı gelen ışığın rengine bağlı mıdır? Tümsek ayna şekli küreye tamamlanırsa kürenin eğrilik yarıçapını (R) düşününüz. Şekil 13’ü inceleyiniz.

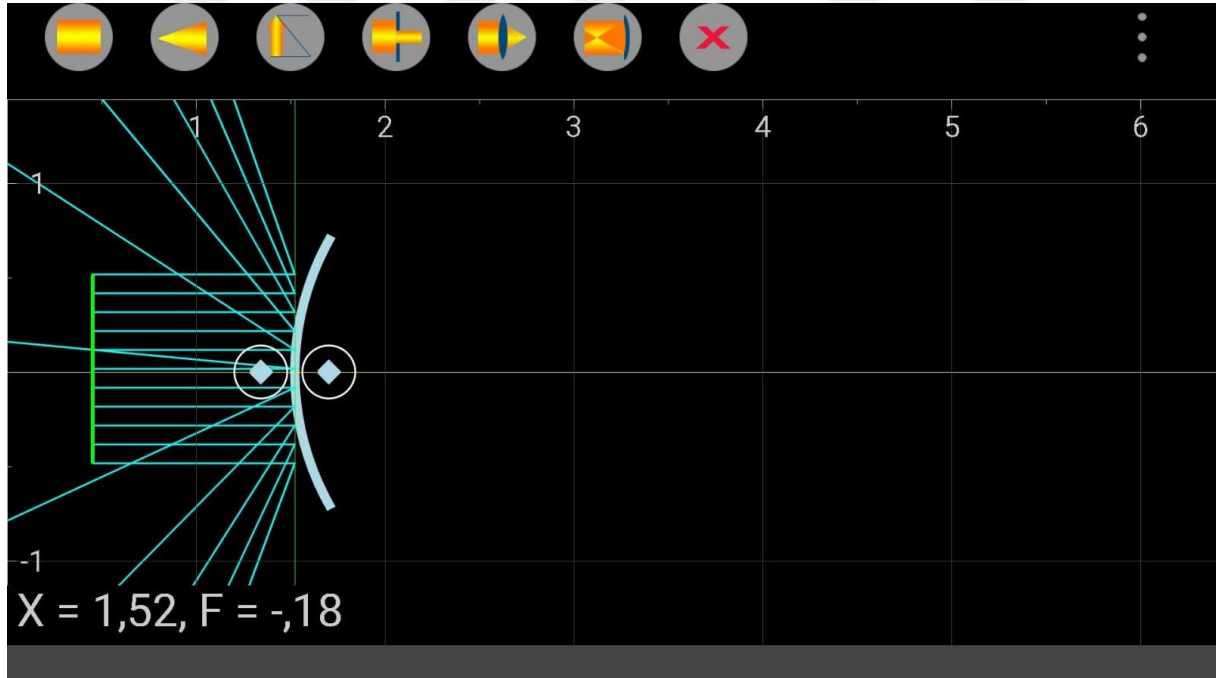
c) Gelen ışınlar aynı iken tümsek aynanın odağını aynadan uzağa çekiniz. Yeni durumda tümsek ayna şekli küreye tamamlanırsa kürenin eğrilik yarıçapını (R) düşününüz. Kürenin yarıçapı a ve b’ deki durumlara göre değişmiş midir? Değiştiyse nasıl bir değişim olmuştur? (R arttı veya azaldı şeklinde) Tümsek aynanın f odak uzaklığı ışığın renginin değişmesi ve kürenin yarıçapının değişmesi durumlarından etkilenmiş midir? Şekil 14’ü inceleyiniz.

2. Adım: Çukur aynanın odak uzaklığının gözlenmesi

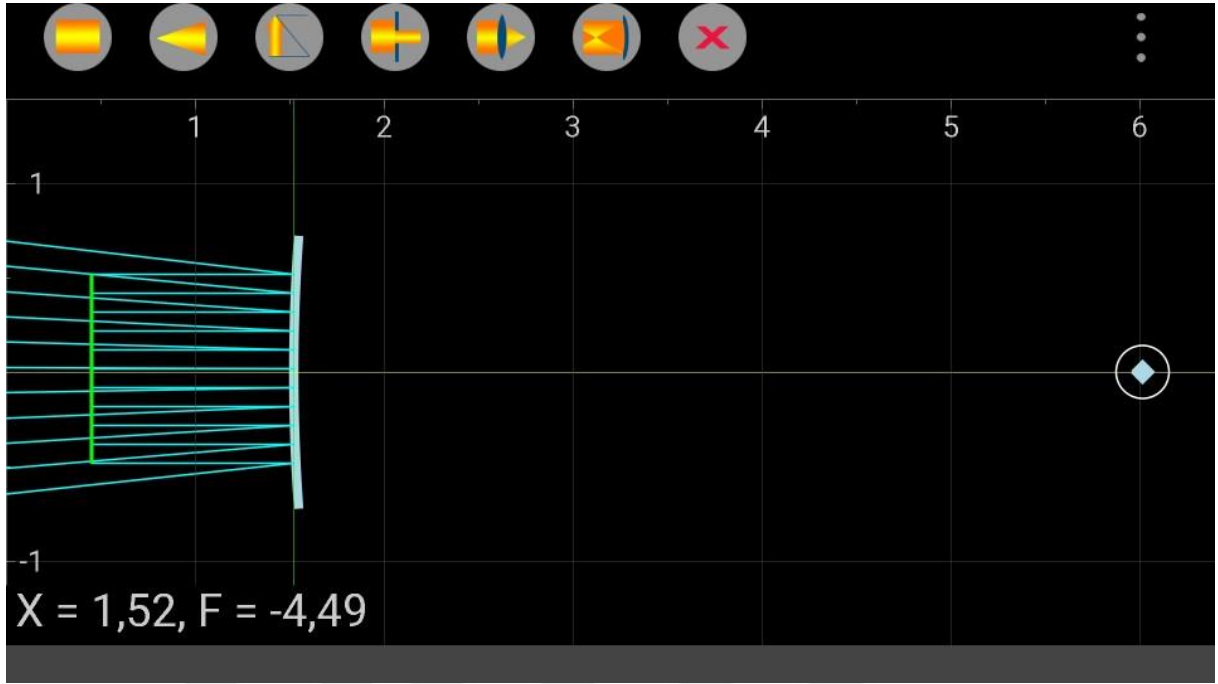
- a) Çukur aynaya asal eksene paralel gelecek şekilde mavi ışın gönderiniz. f 'yi hesaplayınız. R'yi gözlemleyiniz. Ekran görüntüsü olan Şekil 15'i inceleyiniz.
- b) Çukur aynaya asal eksene paralel gelecek şekilde magenta ışın gönderiniz. f 'yi hesaplayınız. R'yi gözlemleyiniz. Ekran görüntüsü 5'i inceleyiniz.
- c) Çukur aynaya asal eksene paralel gelecek şekilde beyaz ışın gönderiniz. f 'yi hesaplayınız. R'yi gözlemleyiniz. Ekran görüntüsü 6'yı inceleyiniz.
- d) Odak noktasını dokunarak çukur aynaya yaklaştırınız. R'yi gözlemleyiniz. Ekran görüntüsü 7'yi inceleyiniz.
- e) Odak noktasını dokunarak çukur aynaya daha da yaklaştırınız. R'yi gözlemleyiniz. Ekran görüntüsü 8'i inceleyiniz.

Sonuç, Tartışma ve Yorum:

1. Adım: Tümsek aynada odak noktası aynanın arkasındadır. Tümsek aynaya asal eksene paralel gelen ışınlar gönderildiğinde, ışınlar tümsek aynadan uzantısı aynanın arkasındaki odakta toplanacak şekilde yansır.

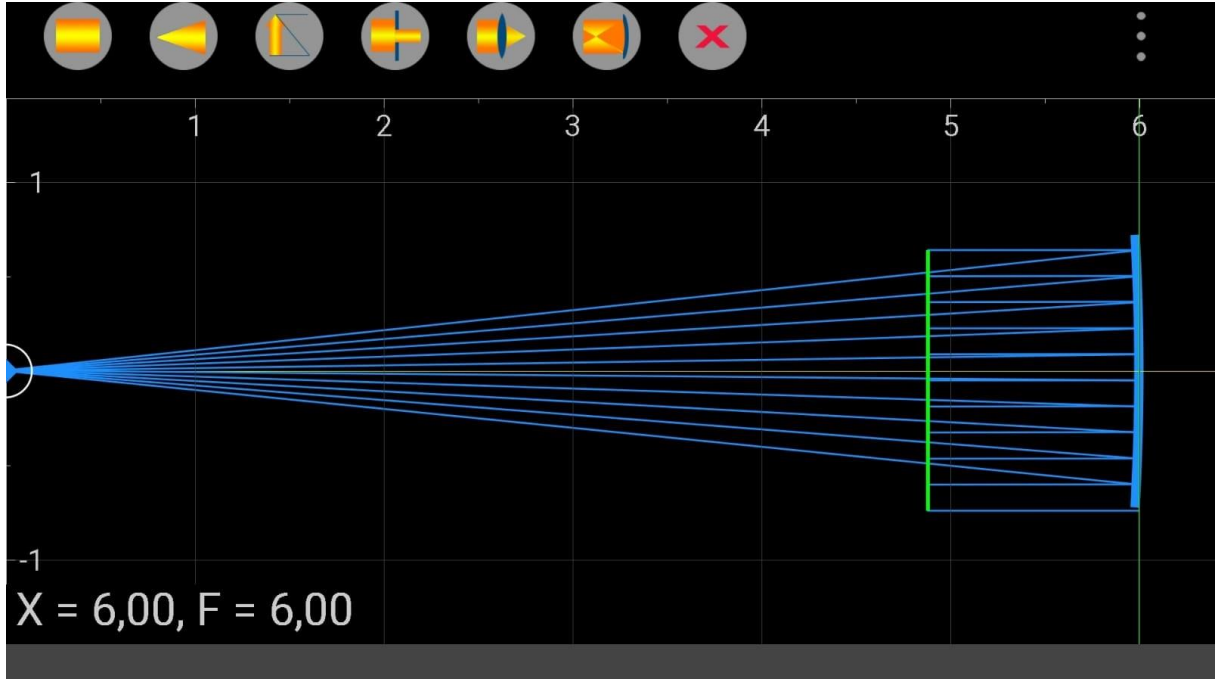


Şekil 13. Küresel aynalarda f odak uzaklığının bağlı olduğu niceliklerin incelenmesi etkinliği ekran görüntüsü 2

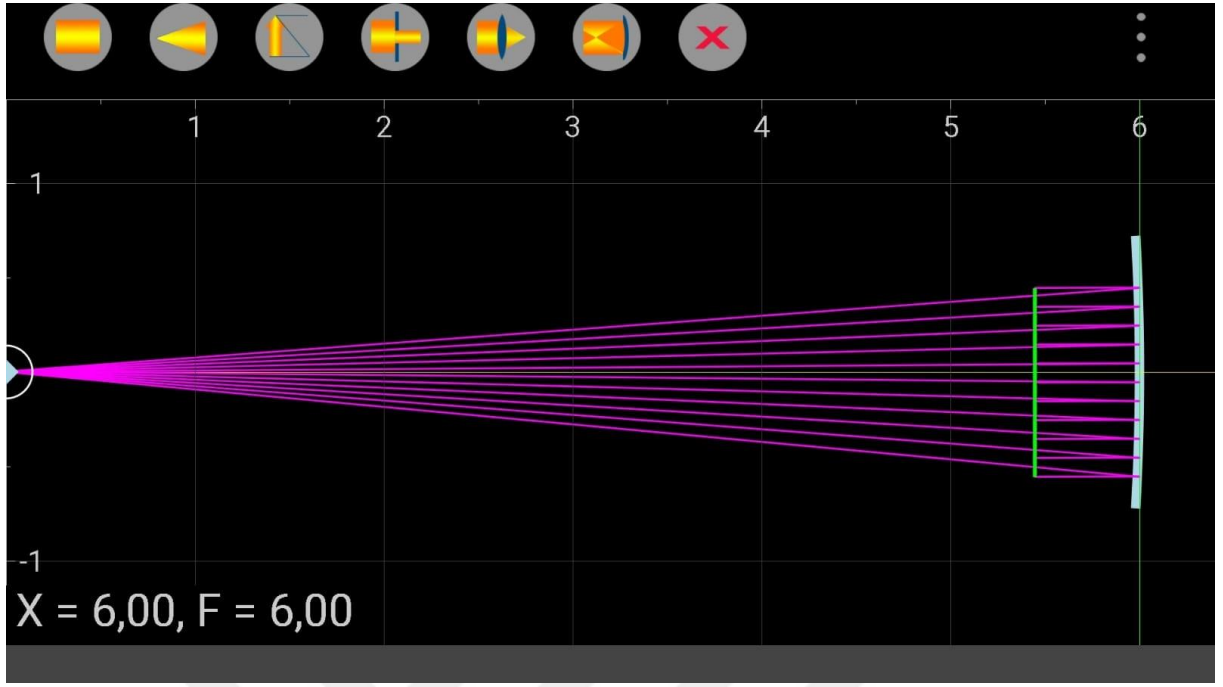


Şekil 14. Küresel aynalarda f odak uzaklığının bağlı olduğu niceliklerin incelenmesi etkinliği ekran görüntüsü 3

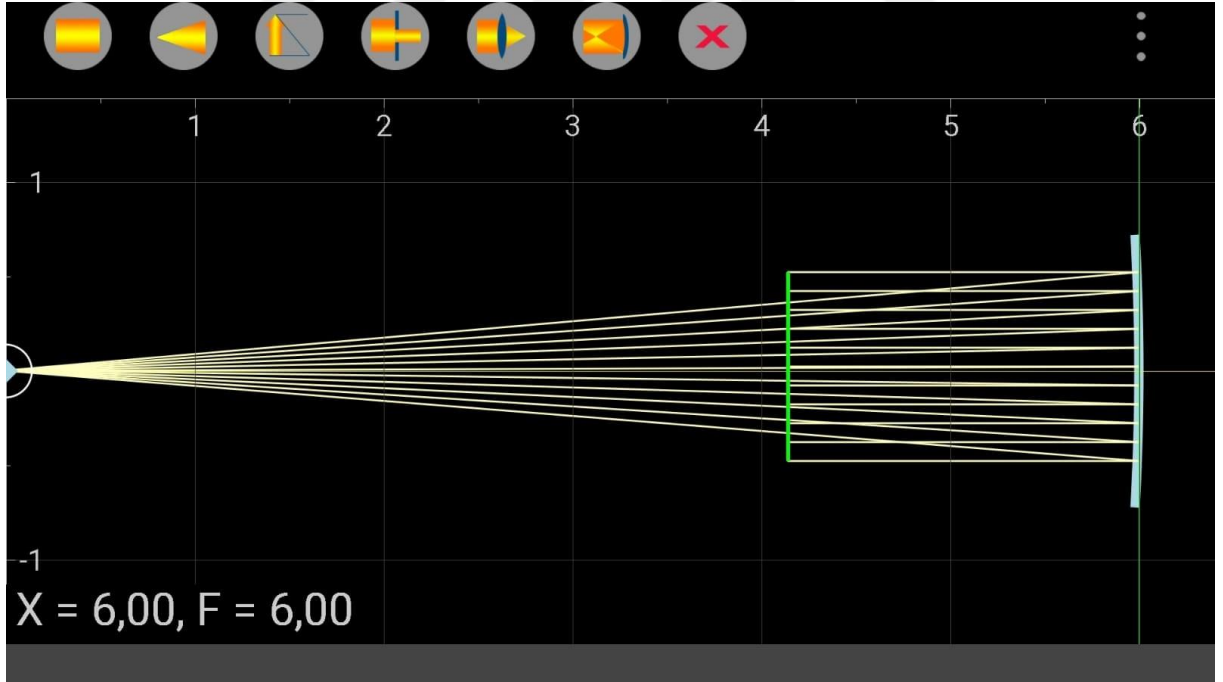
2. Adım: Çukur aynanın asal eksenine paralel gelen ışınların yansımalar sonrası çukur aynanın odağında toplandığı görülür. Çukur aynanın asal eksenine paralel gelen ışın odakta geçerek yansır.



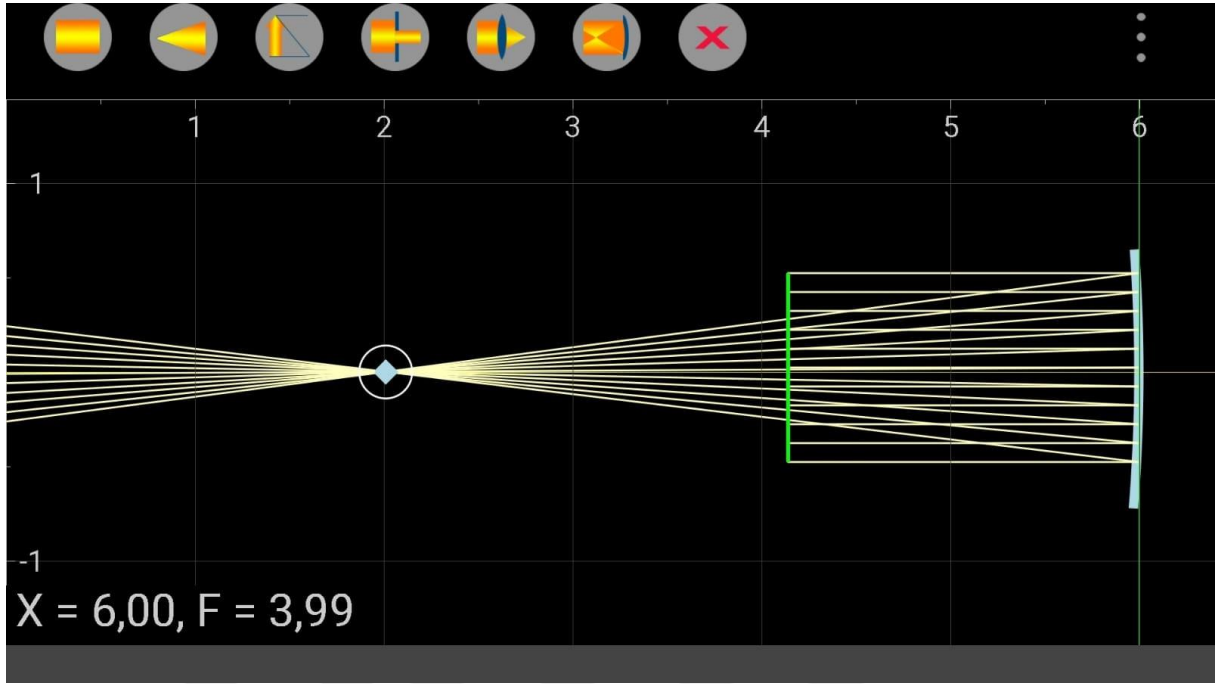
Şekil 15. Küresel aynalarda f odak uzaklığının bağlı olduğu niceliklerin incelenmesi etkinliği ekran görüntüsü 4



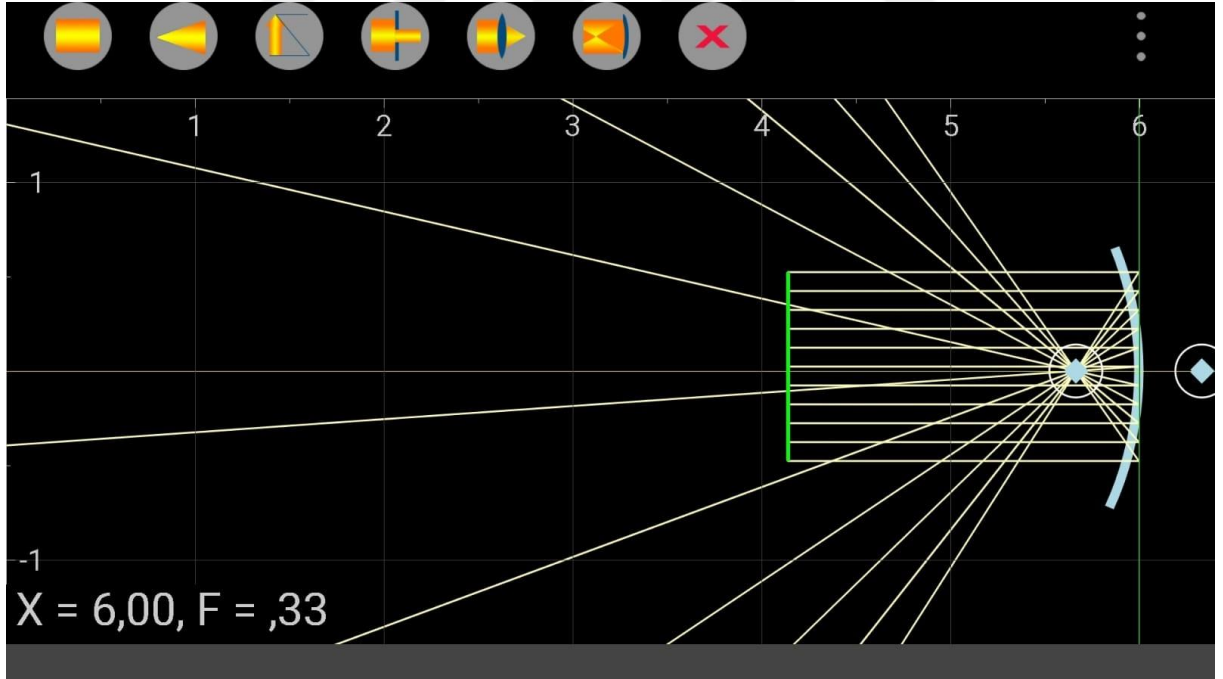
Şekil 16. Küresel aynalarda f odak uzaklığının bağlı olduğu niceliklerin incelenmesi etkinliği ekran görüntüsü 5



Şekil 17. Küresel aynalarda f odak uzaklığının bağlı olduğu niceliklerin incelenmesi etkinliği ekran görüntüsü 6



Şekil 18. Küresel aynalarda f odak uzaklığının bağlı olduğu niceliklerin incelenmesi etkinliği ekran görüntüsü 7



Şekil 19. Küresel aynalarda f odak uzaklığının bağlı olduğu niceliklerin incelenmesi etkinliği ekran görüntüsü 8

1. Adımda tümsek aynanın odak uzaklığının gelen ışığın rengine bağlı olmadığı gözlenmelidir. Kürenin R eğrilik yarıçapı artınca, aynanın f odak uzaklığının da arttığı gözlenmelidir. Bulduğunuz sonuçlarla karşılaştırınız.

2. Adımda çukur aynanın odak uzaklığının gelen ışığın rengine bağlı olmadığı gözlenmelidir. Kürenin R eğrilik yarıçapı azalınca, aynanın f odak uzaklığının da azaldığı gözlenmelidir. Bulduğunuz sonuçlarla karşılaştırınız.

Küresel aynalarda odak uzaklığı sadece kürenin eğrilik yarıçapına bağlıdır. Işığın rengi, ortamın kırıcılık indisi gibi faktörlere bağlı değildir. $f = \frac{R}{2}$

Bulduğunuz sonuçlarla karşılaştırınız.



5. Etkinlik Öğrenci Yaprağı

Etkinliğin Adı: Çukur (konkav, içbükey) aynada görüntü oluşumu ve özellikleri

Etkinliğin Amacı: Bir cismin çukur aynadaki görüntüsünün yerinin, boyunun, özelliklerinin gözlenmesi

Ünite: Optik

Konu: Küresel Aynalar

Kazanım: Küresel aynalarda görüntü oluşumunu ve özelliklerini açıklar. Deney veya simülasyonlarla görüntü oluşumunun ve oluşan görüntü özelliklerinin yorumlanması sağlanır.

Süre: 1 ders saati

Etkinlik Türü: Açık uçlu deney

Gerekli Araç ve Gereçler:

-Akıllı telefon

-Etkinlik yaprağı

Gerekli Yazılım:

-Pocket optics uygulaması



Etkinliğin Yapılışı:

1. Aşama: Cisim aynanın merkezinin dışına yerleştirilir.	
Görüntünün yeri	
Görüntünün boyu	
Görüntünün özellikleri	

2. Aşama: Cisim aynanın 3f kadar önüne yerleştirilir.

Görüntünün yeri	
Görüntünün boyu	
Görüntünün özellikleri	

3. Aşama: Cisim aynanın 2f kadar önüne, merkezine yerleştirilir.

Görüntünün yeri	
Görüntünün boyu	
Görüntünün özellikleri	

4. Aşama: Cisim aynanın önüne F-M arasına yerleştirilir.

Görüntünün yeri	
Görüntünün boyu	
Görüntünün özellikleri	

5. Aşama: Cisim aynanın önüne, odak noktasına yerleştirilir.

Görüntünün yeri	
Görüntünün boyu	
Görüntünün özellikleri	

6. Aşama: Cisim aynanın önüne, odak-ayna arasına yerleştirilir.

Görüntünün yeri	
Görüntünün boyu	
Görüntünün özellikleri	

Sonuç ve Yorum:

Çukur aynada cisim aynaya yaklaştıkça görüntünün özellikleri (ters düz olması, boyu) nasıl değişmektedir? Gözlemleyiniz. Açıklayınız.

6. Etkinlik Öğrenci Yapağı

Etkinliğin Adı: Tümsek (dış bükey) aynada görüntü oluşumu ve özellikleri

Etkinliğin Amacı: Bir cismin tümsek aynadaki görüntüsünün yerinin, boyunun, özelliklerinin gözlenmesi

Ünite: Optik

Konu: Küresel Aynalar

Kazanım: Küresel aynalarda görüntü oluşumunu ve özelliklerini açıklar. Deney veya simülasyonlarla görüntü oluşumunun ve oluşan görüntü özelliklerinin yorumlanması sağlanır.

Süre: 1 ders saati

Etkinlik Türü: Açık uçlu deney

Gerekli Araç ve Gereçler:

-Akıllı telefon

-Etkinlik yapağı

Gerekli Yazılım:

-Pocket optics uygulaması



Etkinliğin Yapılışı:

Programı ve deney yapağını inceleyelim.



Şekil 20. Tümsek (dış bükü) aynada görüntü oluşumu ve özellikleri etkinliği ekran görüntüsü 1

İşaretli yerlere dikkat edelim. Deney düzeneğimizi deneme yanılmalardan çekinmeden, kendimiz uygulayarak kurmaya çalışalım. Programda merak ettiğimiz kısımları denedikten sonra artık deneyimize başlayabiliriz.

1. Aşama: Cisim aynanın üç birim önüne yerleştirilir.	
Görüntünün yeri	
Görüntünün boyu	Cisimden büyüktür. / Cisimden küçüktür.
Görüntünün özellikleri	

2. Aşama: Cisim aynanın iki birim önüne yerleştirilir.	
Görüntünün yeri	
Görüntünün boyu	Cisimden büyüktür. / Cisimden küçüktür.
Görüntünün özellikleri	

3. Aşama: Cisim aynanın bir birim önüne yerleştirilir.	
Görüntünün yeri	
Görüntünün boyu	Cisimden büyüktür. / Cisimden küçüktür.
Görüntünün özellikleri	

4. Aşama: Cisim tümsek aynaya yaklaştırılmaya devam edilir. Cisim tümsek aynaya yaklaştırıldıkça görüntüyü gözlemlemeye devam edelim.	
Görüntünün yeri	Görüntü tümsek aynaya yaklaşıyor. / Görüntü tümsek aynadan uzaklaşıyor.
Görüntünün boyu	Görüntünün boyu artıyor. / Görüntünün boyu azalıyor.
Görüntünün özellikleri	

Sonuç ve Yorum:

Tümsek aynada cismin görüntüsü aynanın önünde mi arkasında mı oluştu?

Cisim tümsek aynaya yaklaştıkça görüntünün özellikleri (ters düz olması, boyu) nasıl değişmektedir?

Cisim tümsek aynaya yaklaştıkça görüntüsü aynaya yaklaşıyor mu? Uzaklaşıyor mu?

Gözlemleyiniz. Açıklayınız. Arkadaşlarınızla ve öğretmeninizle yorumlayınız.

7. Etkinlik Öğrenci Yaprağı

Etkinliğin Adı: Yakınsak mercekte görüntü oluşumu ve özellikleri

Etkinliğin Amacı: Bir cismin yakınsak mercekteki görüntüsünün yerinin, boyunun, özelliklerinin gözlenmesi.

Ünite: Optik

Konu: Mercekler

Kazanım: Yakınsak merceklerin oluşturduğu görüntünün özelliklerini açıklar.

Süre: 1 ders saati

Etkinlik Türü: Açık uçlu deney

Gerekli Araç ve Gereçler:

-Akıllı telefon

-Etkinlik yaprağı

Gerekli Yazılım:

-Ray optics uygulaması



Etkinliğin Yapılışı:

Etkinlik yaprağını inceleyiniz. Etkinlikten önce gerekli uygulamayı telefonunuza indiriniz. Programda “lens” seçiniz. “Object” seçerek cismi ince kenarlı merceğin önüne yerleştiriniz. Programda ince kenarlı merceğin f ve $2f$ mesafeleri bellidir. Programda mavi olan yakınsak mercek, kırmızı olan cisim ve yeşil olan görüntüdür. Cismi yakınsak mercek önüne yerleştirdikten sonra aşama aşama merceğe yaklaşınız. Sırasıyla bilgileri doldurunuz.

1. Aşama: Cisim merceğin önüne, $2f$ 'nin dışına yerleştirilir.

Görüntünün yeri	
Görüntünün boyu	
Görüntünün özellikleri	

2. Aşama: Cisim merceğin $2f$ kadar önüne yerleştirilir.

Görüntünün yeri	
Görüntünün boyu	
Görüntünün özellikleri	

3. Aşama: Cisim merceğin önüne, f ile $2f$ arasına yerleştirilir.

Görüntünün yeri	
Görüntünün boyu	
Görüntünün özellikleri	

4. Aşama: Cisim merceğin f kadar önüne yerleştirilir.

Görüntünün yeri	
Görüntünün boyu	
Görüntünün özellikleri	

5. Aşama: Cisim mercek ile odak noktası arasına yerleştirilir.

Görüntünün yeri	
Görüntünün boyu	
Görüntünün özellikleri	

Sonuç ve Yorum:

Yakınsak mercekte cisim merceğe yaklaştıkça görüntünün özellikleri (ters düz olması, boyu) nasıl değişmektedir? Gözlemleyiniz. Açıklayınız.

8. Etkinlik: Öğrenci Yaprağı

Etkinliğin Adı: İraksak mercekte görüntü oluşumu ve özellikleri

Etkinliğin Amacı: Bir cismin ıraksak mercekteki görüntüsünün yerinin, boyunun, özelliklerinin gözlenmesi.

Ünite: Optik

Konu: Mercekler

Kazanım: İraksak merceklerin oluşturduğu görüntünün özelliklerini açıklar.

Süre: 1 ders saati

Etkinlik Türü: Açık uçlu deney

Gerekli Araç ve Gereçler:

-Akıllı telefon

-Etkinlik yaprağı

Gerekli Yazılım:

-Ray optics uygulaması



Etkinliğin Yapılışı:

Etkinlik yaprağını inceleyiniz. Etkinlikten önce gerekli uygulamayı telefonunuza indiriniz. Programda “lens” seçiniz. F yerine negatif bir sayı yazınız. Böylelikle mercek kalın kenarlı mercek şeklini almalı. “Object” seçerek cismi kalın kenarlı merceğin önüne yerleştiriniz. Programda mavi olan ıraksak mercek, kırmızı olan cisim ve yeşil olan görüntüdür. Cismi kalın kenarlı mercek önüne yerleştirdikten sonra aşama aşama merceğe yaklaştırınız. Sırasıyla bilgileri doldurunuz.

1. Aşama: Cisim merceğin önüne yerleştirilir.

Görüntünün yeri	
Görüntünün boyu	
Görüntünün özellikleri	

2. Aşama: Cisim merceğe yaklaştırılır.	
Görüntünün yeri	
Görüntünün boyu	
Görüntünün özellikleri	

3. Aşama: Cisim merceğe biraz daha yaklaştırılır.	
Görüntünün yeri	
Görüntünün boyu	
Görüntünün özellikleri	

Sonuç ve Yorum:

İraksak mercekte cisim merceğe kademe kademe yaklaştıkça görüntünün özellikleri (ters düz olması, boyu) nasıl değişmektedir? Gözlemleyiniz. Açıklayınız.

9. Etkinlik Öğrenci Yapağı

Etkinliğin Adı: Renkler

Etkinliğin Amacı: Tamamlayıcı renkleri akıllı telefonun ters renk özelliğini kullanarak gözlemlemek.

Ünite: Optik

Konu: Renk

Kazanım: Öğrencilerin ışık ve boya renklerini ana, ara ve tamamlayıcı olarak sınıflandırmaları sağlanır.

Süre: 1 ders saati

Etkinlik Türü: Açık uçlu deney

Gerekli Araç ve Gereçler:

-Akıllı telefon

-Etkinlik yapağı

Etkinliğin Yapılışı:

Etkinlik yapağı incelenir. Etkinlikten önce, akıllı telefonun ters renk özelliği etkinleştirilir.

Android bir telefonun ters renk özelliğini etkinleştirebilmek için aşağıdaki basamakları takip edebilirsiniz:

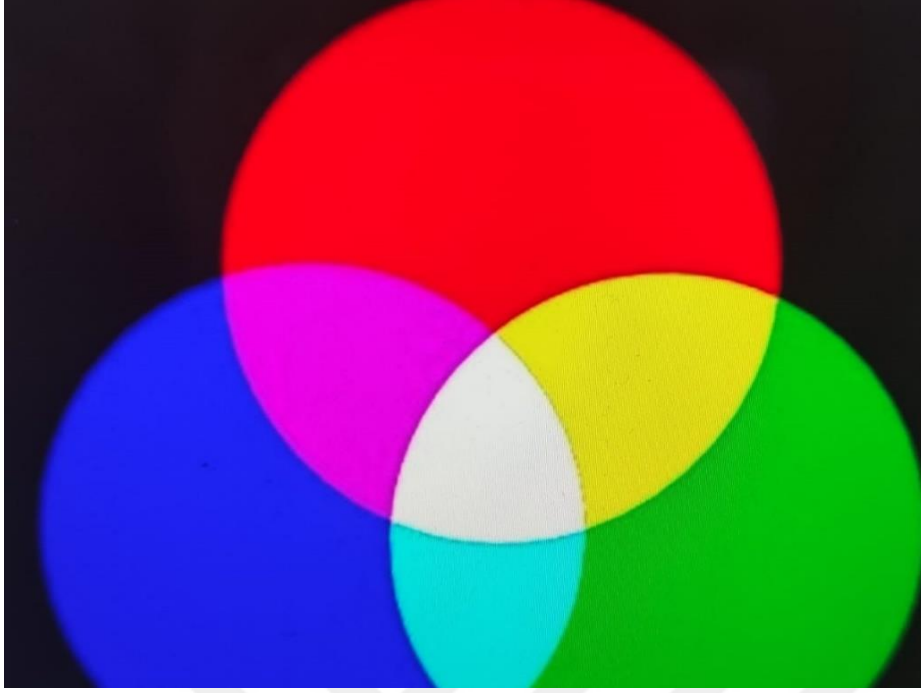
-Cihazınızın ayarlar uygulamasını açınız

-Erişilebilirlik sekmesini açınız

-“Rengi ters çevirme işlevini kullan” seçeneğini açın

1. aşama

Verilen ışık renkleri ve karışımları resminin telefonunuzun kamerası ile fotoğrafını çekiniz.



Şekil 21. Renkler etkinliği ekran görüntüsü 1

2. aşama: Ters renk özelliğini etkinleştirdikten sonra resme tekrar bakınız. Renkler yeni durumunda nasıl görünüyor?

3. aşama: Çevrenizdeki çiçek, hayvan gibi doğal bir nesneye veya sandalye, pano gibi yapay bir nesneye telefonun kamerasıyla bakınız. Ters renk özelliğini etkinleştirdikten sonra tekrar bakınız.

Sonuç ve Yorum:

Işıktaki ana renkler nelerdir?

Işıktaki ara renkler nelerdir?

Boya renklerinde ana renkler nelerdir?

Boya renklerinde ara renkler nelerdir?

Tamamlayıcı renk denildiğinde ne düşünüyorsunuz?

(Karabey ve arkadaşları, 2018 çalışmasından yararlanılmıştır.)

EK 6. Etkinlikler: Öğretmen Yaprakları

Değerli meslektaşım,

Uzaktan ve yüz yüze eğitim zamanlarında eğitim-öğretim alan öğrencilerimiz Z neslidir. Bu nesil akıllı telefonlar, tabletler ile büyümüş bir nesildir. Oyun, sosyalleşme, hatta öğrenme sahalarını tablet, telefon ve bilgisayarlar oluşturmaktadır. Derslerimizdeki tecrübelerimizden özellikle simülasyon ve deneylerle öğrencilerin dikkatlerini daha canlı tutabildiğimizi tecrübe etmiş bulunmaktayız. 2020 salgın sürecinde uzaktan eğitime geçişle birlikte ülkemizde ve dünyada eğitim yaklaşımları ve uygulamaları daha hızlı değişmeye başlamıştır. Eğitim öğretimin nasıl sürdürüleceği öğretmenler, veliler ve öğrenenler için merak konusu olmuştur. Özellikle eğitimciler hazırlıklarını uzaktan ve yüz yüze eğitimin her ikisini de kapsayacak şekilde planlamaya çalışmaktadır. Planladığımız etkinliklerin uzaktan ve yüz yüze eğitim versiyonu uygulaması mümkündür. Günümüz şartlarında okullarımızda öğrencilerin telefonları toplanmaktadır. Bu süreçte çoğu okulumuzda öğrenciler akıllı telefona ve internete sahiptir. Okul idaresinden uygun izinler alınıp, öğrenciler derse telefonlarıyla katılabilirler. Sınıf ortamı, sanal sınıf, EBA canlı ders veya başka bir platformda fizik ders öğretmenin rehberliğinde öğrencilerle deney yaprakları doldurulacaktır. Konu kazanımının kavranmasının yeni teknolojiyi derslerimize katarak gerçekleştirileceği beklenmektedir. Bu etkinlik yapraklarıyla öğrencilerin akıllı telefon kullanarak bilgiyi keşfetmeleri, yeni ders çalışma yöntem ve tekniği geliştirmeleri, teknolojiyi hayatlarında daha verimli kullanmaları sağlanabilir.

Etkinliklerde ilgili alanda verilen kodu taratarak gerekli programa yönlendirilebilirsiniz.

Araştırmanın ve çalışma yapraklarının siz değerli öğretmenler ve öğrenciler için faydalı olması dileğiyle...

1. Etkinlik Öğretmen Yapağı

Etkinliğin Adı: Gölge

Etkinliğin Amacı: Akıllı telefonun el fenerini kullanarak; tam gölge ve yarı gölgenin incelenmesi. Kaynak- engel- perde arası uzaklıklar değişince oluşan gölge büyüklüklerinin incelenmesi. Engelin şekli değiştirilerek gölge şeklinin gözlenmesi.

Ünite: Optik

Konu: Gölge

Kazanım: Saydam, yarı saydam ve saydam olmayan maddelerin ışık geçirme özelliklerini; tam gölge ve yarı gölge kavramlarını açıklar.

Süre: 1 ders saati

Etkinlik Türü: Açık uçlu deney

Gerekli Araç ve Gereçler:

-Akıllı telefonun el feneri veya flashlight uygulaması

-Etkinlik yapağı

-10. sınıf ders kitabı

-Top

Etkinliğin Yapılışı:

Öğrenciler el feneri bulunan akıllı telefonlarla veya flashlight uygulamasını indirerek derse katılır. Karanlık ortam sağlanır. Masa kenarına, duvara A4 kâğıdı yapıştırılabilir veya beyaz duvar gölgenin gözleneceği ekran görevi görür.



Şekil 22. Gölge etkinliği malzemeler

Malzemeler Şekil 22'deki gibi yerleştirilir. Dikdörtgen yüzeyi olan ışığı geçirmeyen kitap, ışığı geçirmeyen top, iki tane akıllı telefon hazırlanır. Duvardan 20cm-40cm-60cm-80cm uzaklıklar masa üzerine işaretlenir. Yüz yüze eğitimde iki kişilik öğrenci gurubuyla deney ekibi oluşturulur. Uzaktan eğitimde öğrenciler ikinci telefon olarak aile bireylerinden birinin telefonunu kullanır.

1.Adım:

a) Telefonun el fenerinin ışık vermesi sağlanır. Telefon, kitap ve duvar şeklindeki gibi yerleştirilir. Kâğıt üzerinde oluşan gölge şekli Şekil 2'deki gibi gözlemlenir.



Şekil 23. Gölge etkinliği 1. adım-a

b) Telefon masanın en uç köşesine yerleştirilir. Kaynak-top arası 60cm, kaynak-duvar arası 80cm ayarlanır. Duvarda oluşan gölge Şekil 24'teki gibi gözlemlenir.



Şekil 24. Gölge etkinliği 1. adım-b

c) Kaynak topa yaklaştırılır. Kaynak-engel arası 40cm ayarlanır. Duvar engel arası uzaklık aynı kalmaktadır. Duvar üzerinde oluşan gölge alanının nasıl değiştiği Şekil 25'teki gibi gözlemlenir.



Şekil 25. Gölge etkinliği 1. adım-c

d) Kaynak engele yaklaştırılmaya devam edilir. Kaynak-engel arası 20 cm'ye düşürülür. Duvar engel arası uzaklık aynı kalmaktadır. Duvar üzerinde oluşan gölge alanının nasıl değiştiği Şekil 26'daki gibi gözlemlenir.



Şekil 26. Gölge etkinliği 1. adım-d

e) Bu sefer engel-duvar arası uzaklık artırılır. Duvar-kaynak arası 80cm ayarlanır. Engel duvarın 60cm uzağına konur. Oluşan gölge Şekil 27'deki gibi gözlemlenir.



Şekil 27. Gölge etkinliği 1. adım-e

2. Adım:

- a) İki telefonun da el feneri açılır. Telefonlar masa üzerine Şekil 28'deki gibi yerleştirilir. Ekranda oluşan ışık alamayan bölgeler yani gölgeler Şekil 28'deki gibi gözlemlenir.



Şekil 28. Gölge etkinliği 2. adım-a

b) Kaynaklar engele yaklaştırılır. Duvarda ışık alamayan bölgeler yani gölgeler Şekil 29'daki gibi gözlemlenir.



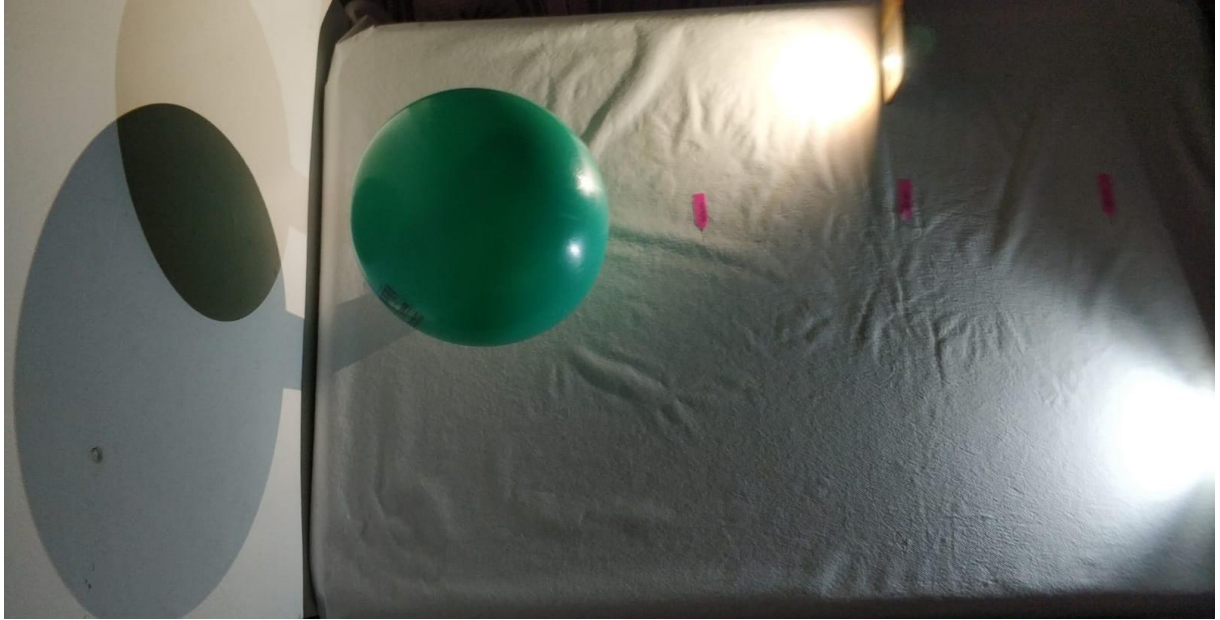
Şekil 29. Gölge etkinliği 2. adım-b

c) İki kaynak birbirine yaklaştırılır. Duvarda ışık alamayan bölgeler yani gölgeler Şekil 30'daki gibi gözlemlenir.



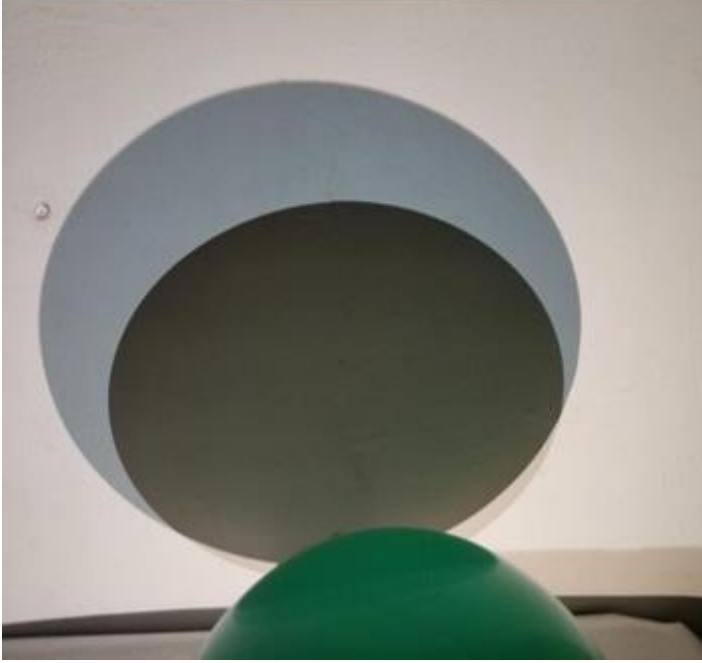
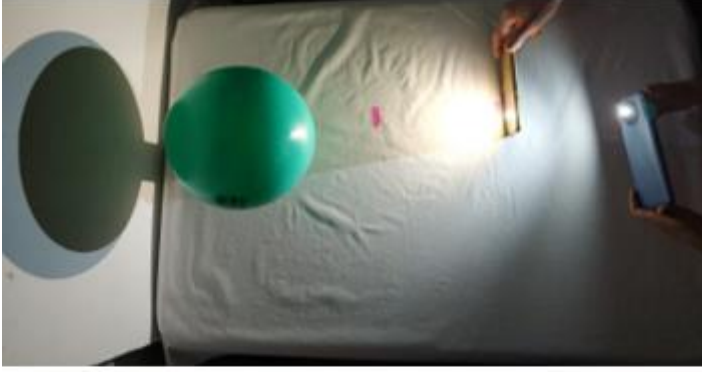
Şekil 30. Gölge etkinliği 2. adım-c

d) Kaynaklardan biri engele diğer kaynağa göre daha yakın olacak şekilde yerleştirilir. Duvarı ışık alamayan bölgeler yani gölgeler Şekil 31’deki gibi gözlemlenir.



Şekil 31. Gölge etkinliği 2. adım-d

e) Her iki kaynaktan topun önüne aynı hizaya yerleştirilir. Duvarı ışık alamayan bölgeler yani gölgeler Şekil 32’deki gibi gözlemlenir.



Şekil 32. Gölge etkinliği 2. adım-e

f) Engele yakın olan kaynak engele daha da yaklaştırılır. Duvarda ışık alamayan bölgeler yani gölgeler Şekil 33' teki gibi gözlemlenir.



Şekil 33. Gölge etkinliği 2. adım-f

Sonuç, Tartışma ve Yorum:

1.Adım: a) ve b) Kitabın dikdörtgen bölgesinin arkasına ışık ışınları geçemez, dikdörtgene benzer gölge şekli oluşur. Topun daire bölgesinin arkasına ışık ışınları geçemez, daireye benzer gölge şekli oluşur. Işık ışınları her yöne doğrular şeklinde yayılır.

c) ve d) Kaynak (Telefon)-engele (Topa) yaklaştırıldığında oluşan gölge alanının arttığı gözlemlenir.

e) Engel (Top), perde (duvar) mesafesi arttırıldığında oluşan gölge alanının arttığı gözlemlenir.

2.Adım: a) İki telefonun el feneri de açıldığında her iki kaynaktan da ışık alamayan bölgeler (tam gölge) ve bir kaynaktan ışık alıp diğerinden ışık alamayan bölgelerin olduğu (yarı gölge) şekiller gözlemlenir.

b) Kaynaklar engele yaklaştığında ışık alamayan bölgelerin alanlarının arttığı gözlemlenir.

c) Kaynaklar birbirine yaklaştığında tam gölge alanının arttığı gözlemlenir.

d) Kaynaklardan biri engele diğer kaynağa göre daha yakın olacak şekilde yerleştirildiğinde ekrandaki gölge alanının değiştiği gözlemlenir.

e) Her iki kaynakta topun önüne aynı hizada yerleştirildiğinde içte tam gölge, dışta yarı gölge gözlemlenir.

f) Kaynaklardan engele yakın olan engele daha da yaklaştırıldığında yarı gölgenin alanının arttığı gözlemlenir.

Optik ünitesinin, gölge konu ve kazanımlarını akıllı telefonun el fenerini kullanarak işlemenin öğrencilerin ilgisini, merakını arttıracakı düşünülmektedir. Deneyde mum gibi ışık kaynağı yerine, akıllı telefon kullanmak daha güvenli olması yönünden avantaj sağlamaktadır.

2. Etkinlik Öğretmen Yaprağı

Etkinliğin Adı: Aydınlanma şiddeti kavramının incelenmesi.

Etkinliğin Amacı: Aydınlanma şiddetinin ışık şiddetine ve ışık kaynağı ile aydınlanmanın ölçüldüğü nokta arası uzaklığa bağlı olduğunun gözlenmesi. Aydınlanma şiddetinin SI biriminin lüks olduğunun akıllı telefon programı kullanarak fark edilmesi.

Ünite: Optik

Konu: Aydınlanma

Kazanım: Işık şiddeti ve aydınlanma kavramları arasında ilişki kurar. Aydınlanmanın SI birimini öğrenir.

Süre: 1 ders saati

Etkinlik Türü: Kapalı uçlu deney

Gerekli Araç ve Gereçler:

-Üç tane akıllı telefon, telefonun el feneri

-Etkinlik yaprağı

Gerekli Yazılım:

-Light meter uygulaması

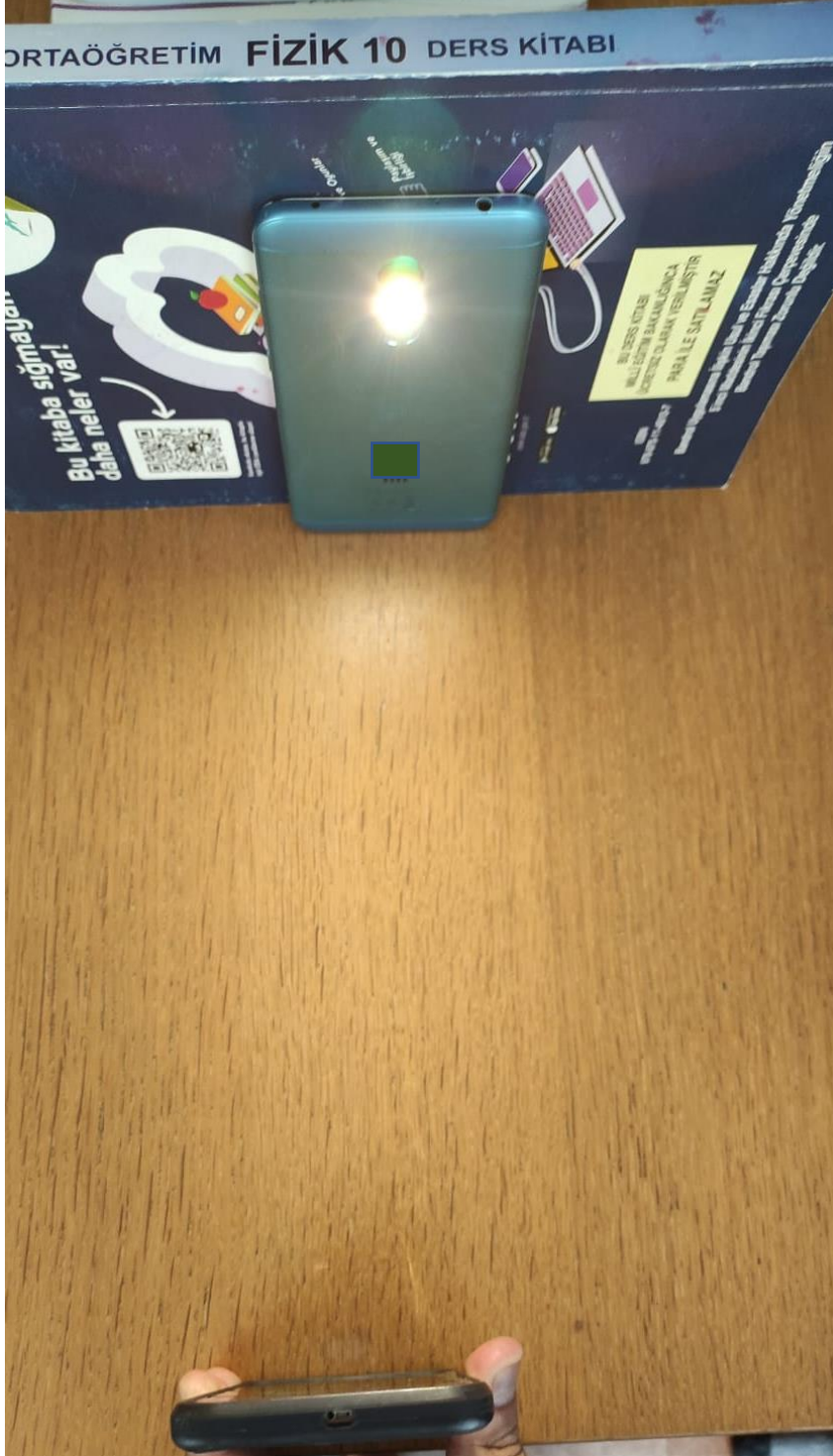


Etkinliğin Yapılışı:

Öğrenciler el feneri bulunan akıllı telefonlarla veya el feneri yerine flashlight uygulamasını indirerek derse katılır. Yüz yüze eğitimde üç kişilik öğrenci gurubuyla deney ekibi oluşturulur. Uzaktan eğitimde öğrenciler ikinci ve üçüncü telefon olarak aile bireylerinin telefonlarını kullanır.

1. Adım:

Telefonun el feneri açılır. Telefon I şiddetinde ışık kaynağı olmaktadır. Işık kaynağının d kadar uzağındaki bir yerde ikinci bir telefon Şekil 34'teki gibi yerleştirilir. Light meter uygulaması ile aydınlanma 'deki gibi ölçülür.



Şekil 34. Aydınlanma şiddeti kavramının incelenmesi etkinliği 1. adım



Şekil 35. Aydınlanma şiddeti kavramının incelenmesi etkinliği ekran görüntüsü 1

$E_1 = 298$ lüks okunur.

2. Adım:

Ligh Meter uygulamasıyla ölçüm yapan telefon ışık kaynağı görevi gören telefona Şekil 36'daki gibi yaklaştırılır. Aydınlanma Şekil 37'deki gibi ölçülür.



Şekil 36. Aydınlanma şiddeti kavramının incelenmesi etkinliği 2. adım



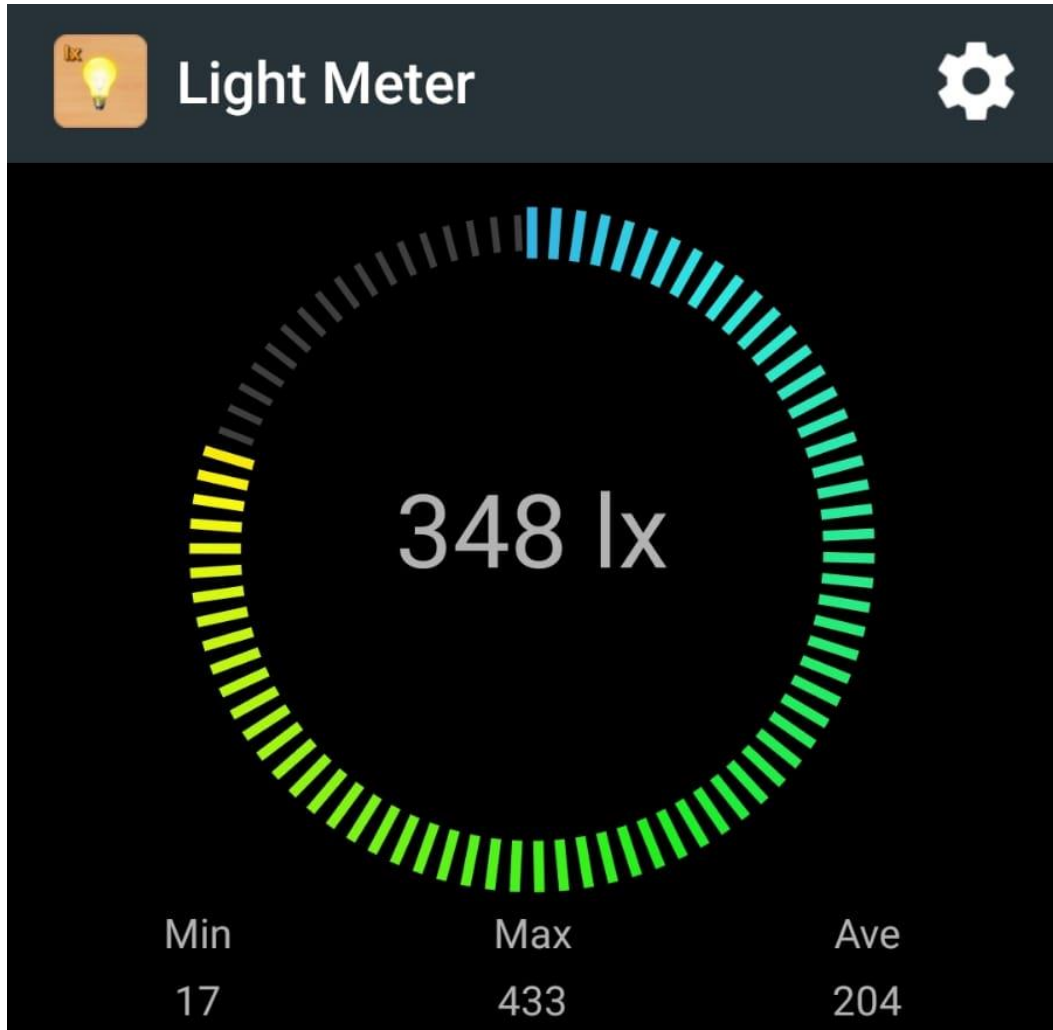
Şekil 37. Aydınlanma şiddeti kavramının incelenmesi etkinliği ekran görüntüsü 2

3. Adım:

İki tane telefonun Şekil 38'deki gibi el feneri açılır. Işık şiddeti artırılmış olur. Üçüncü bir telefon ışık kaynaklarının 1. adımıdaki kadar uzağına yerleştirilir. Light Meter uygulamasıyla Şekil 39'daki gibi aydınlanma ölçülür.



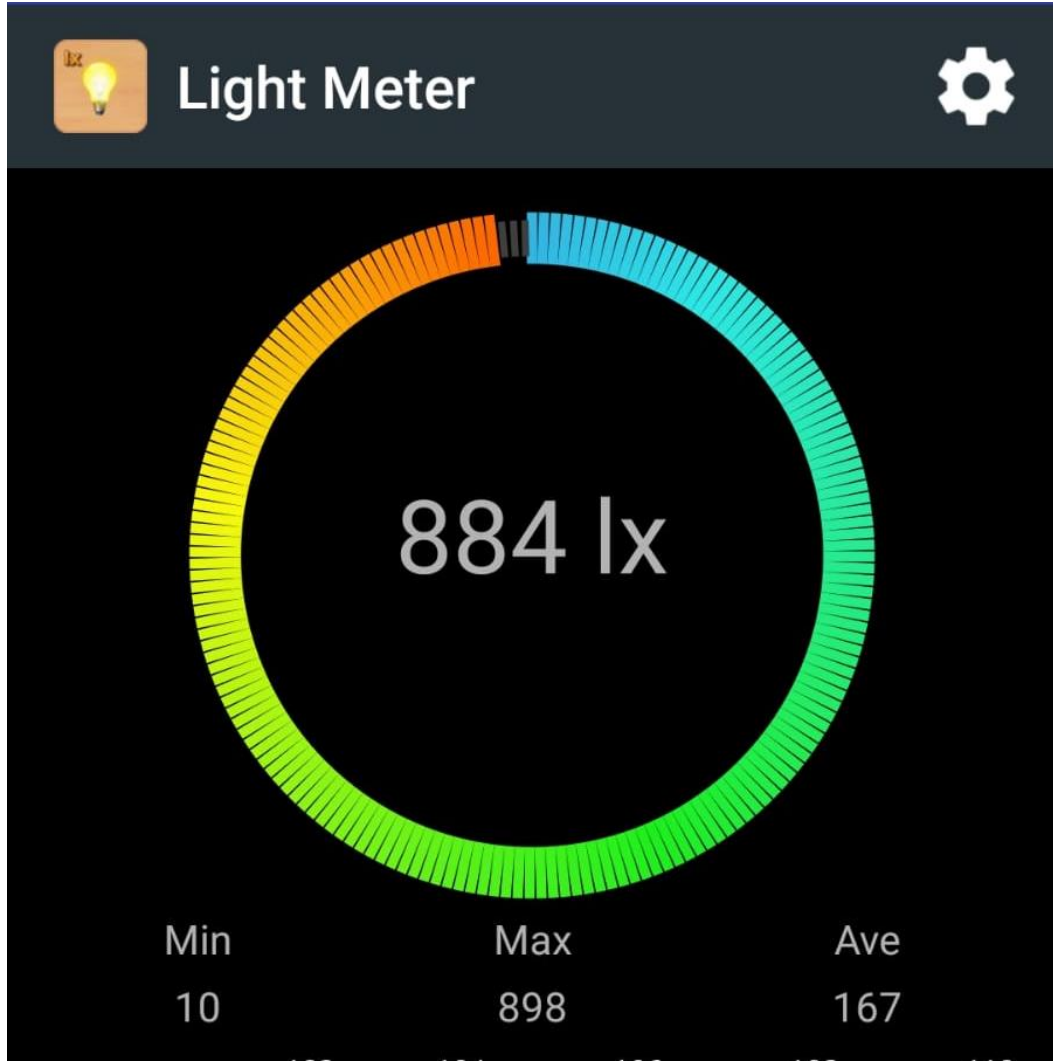
Şekil 38. Aydınlanma şiddeti kavramının incelenmesi etkinliği 3. adım



Şekil 39. Aydınlanma şiddeti kavramının incelenmesi etkinliği ekran görüntüsü 3

4. Adım:

3. Adımdaki gibi iki telefon ışık kaynağı görevi görürken ölçüm yapan 3 telefon önceki adıma göre ışık kaynaklarının daha yakınına yerleştirilir. Işık kaynakları ve 3. telefon arası uzaklık 2. adımdaki kaynak-ölçüm yapan telefon arası uzaklığa eşit olacak şekilde ayarlanır. Light Meter uygulamasıyla Şekil 40'taki gibi aydınlanma ölçülür.



Şekil 40. Aydınlanma şiddeti kavramının incelenmesi etkinliği ekran görüntüsü 4

Sonuç, Tartışma ve Yorum

Yapılan etkinlikte; 1. Adım ve 3. Adım gözlemleri düşünülürse, kaynak ile aydınlanmanın ölçüldüğü nokta arası uzaklık aynı iken, ışık şiddeti arttığında aydınlanmanın da arttığı bulunmuştur.

Yapılan etkinlikte; 1. Adımdan 2. Adıma veya 3. Adımdan 4. Adıma geçildiğindeki gözlemler düşünülürse, ışık şiddeti aynı kaldığında, ışık kaynağı ile aydınlanmanın ölçüldüğü nokta arası uzaklık azalırsa, o noktada ölçülen aydınlanmanın arttığı bulunmuştur. Light Meter uygulamasıyla çalışırken aydınlanmanın biriminin “Lüks” olduğu okunmuştur.

3. Etkinlik Öğretmen Yapağı

Etkinliğin Adı: Düzlem aynada görüntünün belirlenmesi

Etkinliğin Amacı: Akıllı telefonun ekranını ve kameralarını kullanarak düzlem aynada oluşan görüntünün belirlenmesi.

Ünite: Optik

Konu: Düzlem ayna

Kazanım: Düzlem aynada görüntü oluşumunu açıklar.

Süre: 1 ders saati

Etkinlik Türü: Açık uçlu deney

Gerekli Araç ve Gereçler:

-Akıllı telefonun ekranı, telefonun ön kamerası, telefonun arka kamerası

-Etkinlik yapağı

Etkinliğin Yapılışı:

Öğrenciler akıllı telefonlarla derse katılır.

1.Adım: Deney yapağında verilen görüntü öğrenciler tarafından çizilmeye çalışılır.



Şekil 41. Düzlem aynada görüntünün belirlenmesi etkinliği 1. adım

Düzlem aynadaki görüntüyü üste çiziniz.

2.Adım: Deney yapağında verilen cismin görüntüsü telefonun ekranında oluşan görüntüye bakılarak gözlemlenir. Deney yapağındaki kısma öğrenciler görüntüyü telefon ekranına bakarak tekrar çizmeye çalışır. Şekil 42'yi inceleyiniz.



Şekil 42. Cismin telefonun ekran ışığı açık değilken ekrana bakıldığında görüntüsü



Şekil 43. Öğrencilerin görüntü çizme alanı

Öğrenciler üstteki Şekil 43 alanına tekrar görüntüyü çizmeye çalışır.

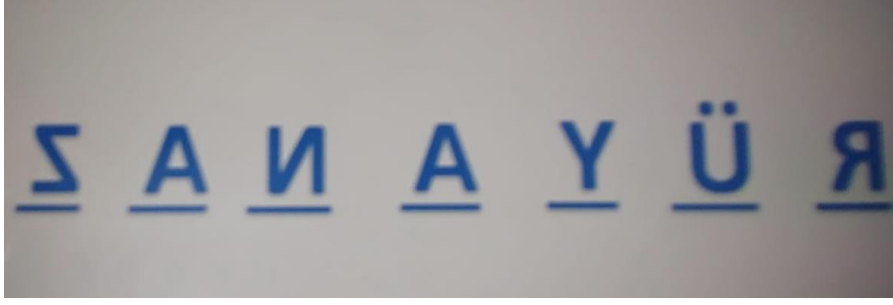
3.Adım: Deney yaprağında verilen cismin telefonun ön kamerasıyla fotoğrafı çekilir.

(Şekil 44)

Daha sonra deney yaprağında verilen cismin telefonun arka kamerasıyla fotoğrafı çekilir.

(Şekil 45)

Arka kamerayla ve ön kamerayla çekilen fotoğraflar karşılaştırılır.



Şekil 44 Telefonun ön kamerasıyla cismin çekilmiş görüntüsü.



Şekil 45 Telefonun arka kamerasıyla cismin çekilmiş görüntüsü

Sonuç, Tartışma ve Yorum:

1.Adım: Öğrenciler görüntüyü çizerler.

2.Adım: Öğrencilerin günlük hayatta düzlem aynayla çok sık karşılaştığı fark etmesi beklenir. Telefonun ekranına baktığımızda bile cismin düzlem aynalarda oluşan görüntüsüyle karşılaşılır.

3.Adım: Öğrencilerin telefonun ön kamerasıyla çekim yaptığıında cisimlerin sağ-sol tersliği ile görüldüğünü fark etmesi beklenir. Günlük hayatta karşılaştıkları sağ- sol tersliği örneklerini hatırlamaları beklenir. Ön kamerayla çekilen fotoğraflarda sağ yanımıza ayırdığımız saçımızın sol yana ayrılmış görünmesi, sağ yanağımızdaki benin fotoğrafta sol yanağımızda görünmesi, aracın üzerindeki yazının dikiz aynasına bakarak “ambulans” okunması, vb.



Şekil 46. Cismın düzlem aynadaki görüntüsü

Etkinlik sonrası öğrencilerin düzlem aynadaki görüntünün Şekil 46'daki gibi olacağını keşfetmesi beklenmektedir.

Optik ünitesinin, düzlem ayna konu ve kazanımlarını akıllı telefonun ekranını ve kameralarını kullanarak işlemenin öğrencilerin ilgisini, merakını arttıracakı düşünülmektedir. Böylelikle düzlem aynada görüntünün özelliklerini günün her saati baktıkları akıllı telefon ekranı yardımıyla öğrenebilirler.

4. Etkinlik Öğretmen Yapağı

Etkinliğin Adı: Küresel aynalarda f odak uzaklığının bağı olduğu niceliklerin incelenmesi.

Etkinliğin Amacı: Küresel aynalarda, aynanın (f) odak uzaklığının sadece (R) aynanın eğrilik yarıçapına bağı olduğunun gözlenmesi.

Ünite: Optik

Konu: Küresel Aynalar

Kazanım: Küresel aynalarda odak noktası kavramını açıklar.

Süre: 1 ders saati

Etkinlik Türü: Kapalı uçlu deney

Gerekli Araç ve Gereçler:

-Akıllı telefon

-Etkinlik yapağı

Gerekli Yazılım:

-Pocket optics uygulaması



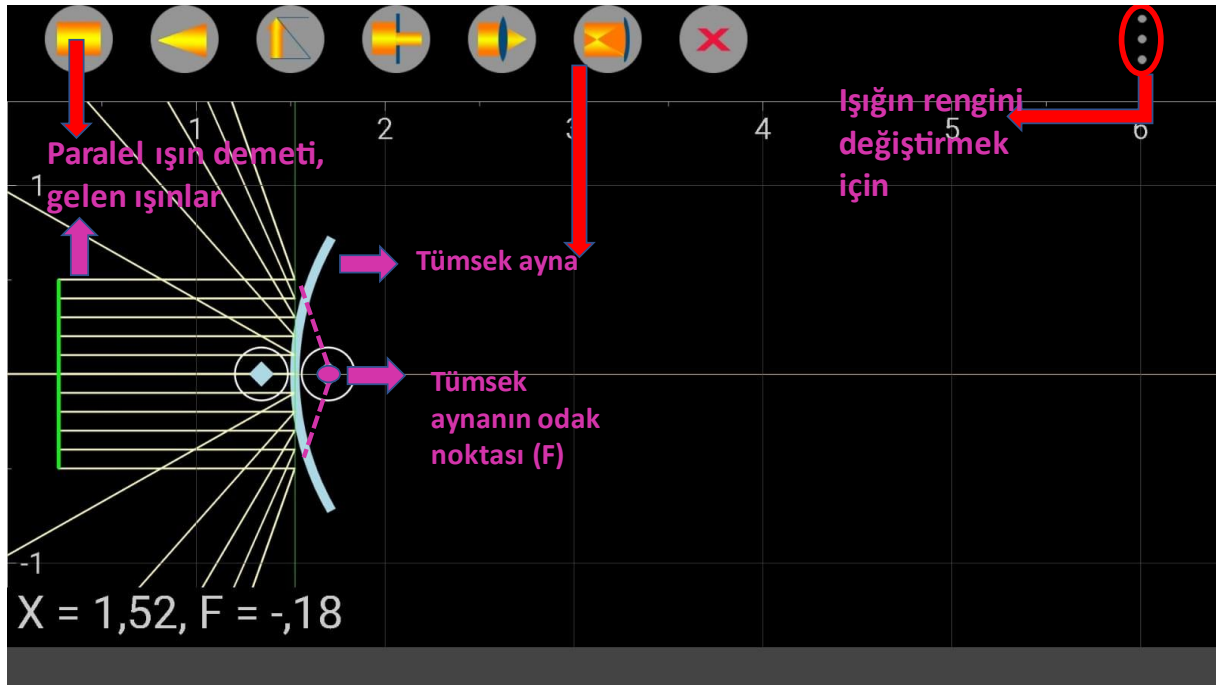
Etkinliğin Yapılışı:

Öğrenciler gerekli uygulamayı indirip derse gelir.

1.Adım: Tümsek aynanın odak uzaklığının gözlenmesi

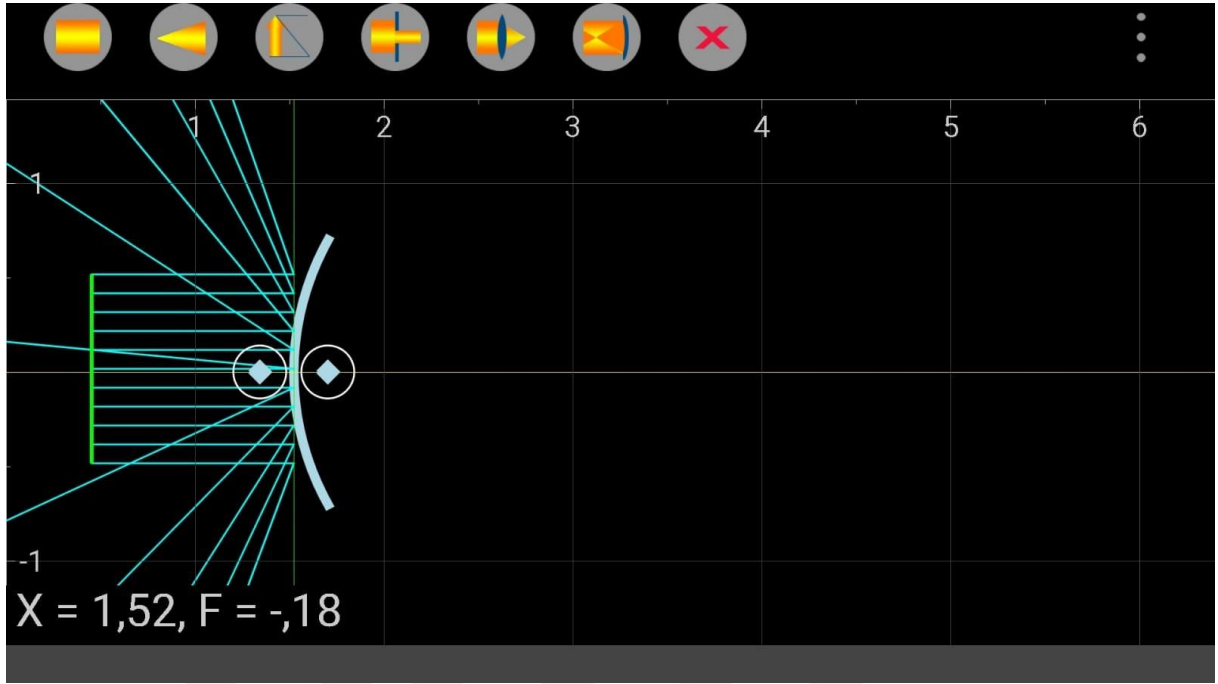
a) Gerekli program açılır. Programda “creates a mirror” dan küresel ayna alınır. Tümsek ayna yapabilmek için odak noktası işaretlerinden birini parmakla tümsek yüzeyin arkasına taşımak gerekir. Tümsek aynada odak noktası aynanın arkasındadır. “Creates an optical beam” dan ışınlar gönderilir. Alan birim kareler şeklinde ölçeklendirilmiştir. X bilgisi küresel ayna orijinden yatay hizada kaç birim uzaklıkta, F bilgisi ise küresel aynanın odağı nerede onun bilgisini vermektedir. Işığın rengini değiştirmek için ekranın sağ üst köşesindeki “Displays menü” den “Select Color” dan renk seçilir.

Şekil 47’de küresel aynanın, paralel ışın demetinin ve ışığın renginin hangi alanlardan seçileceği kırmızı oklarla işaretlenmiştir. Tümsek aynaya asal eksene paralel gelen ışınlar gönderildiğinde, ışınlar tümsek aynadan uzantısı aynanın arkasındaki odakta toplanacak şekilde yansır. Yansıyan ışınların uzantısı ekran görüntüsünde işaretlenmiştir. Aynanın odak noktasının aynaya uzaklığı yani odak uzaklığı (f) gözlenir. Tümsek ayna şekli küreye tamamlanırsa kürenin eğrilik yarıçapı (R) düşünülür.



Şekil 47. Küresel aynalarda f odak uzaklığının bağlı olduğu niceliklerin incelenmesi etkinliği öğretmen yaprağı ekran görüntüsü 1

b) Tümsek aynaya gelen ışınların rengi cyan yapılır. Aynanın odak noktasının aynaya uzaklığı yani odak uzaklığı (f) gözlenir. Aynanın odak uzaklığı gelen ışığın rengine bağlı mıdır? Tümsek ayna şekli küreye tamamlanırsa kürenin eğrilik yarıçapı (R) düşünülür. Şekil 48 incelenir.

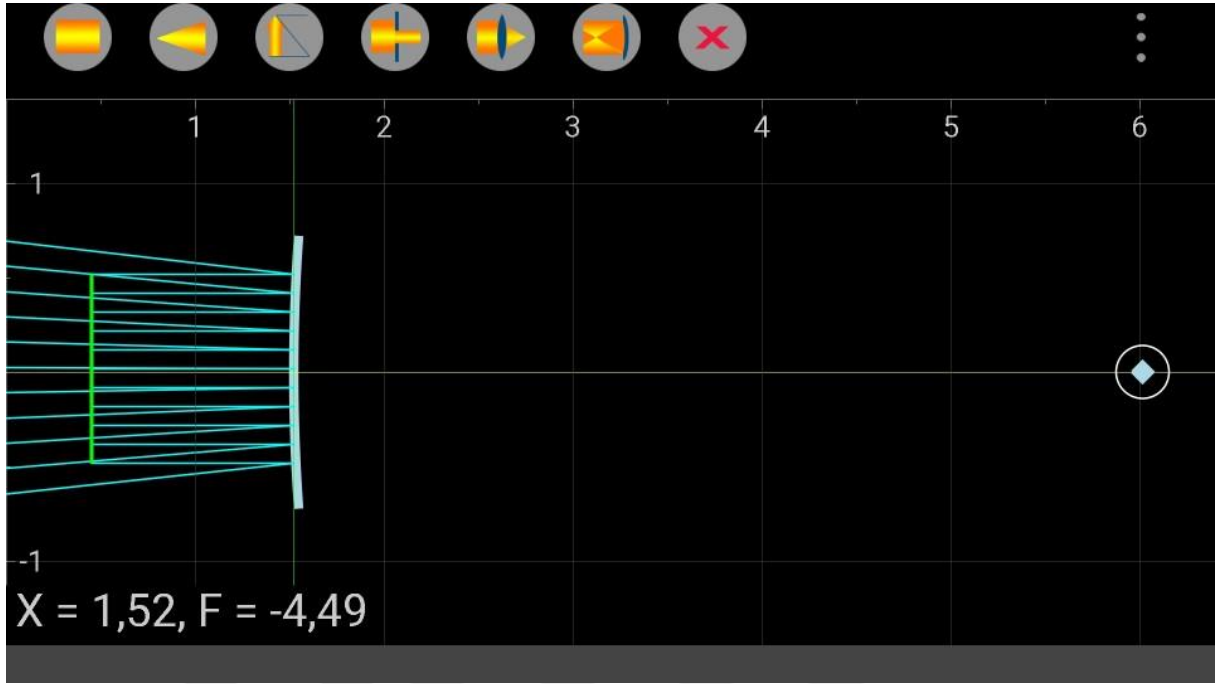


Şekil 48. Küresel aynalarda f odak uzaklığının bağlı olduğu niceliklerin incelenmesi etkinliği öğretmen yaprağı ekran görüntüsü 2

c) Gelen ışınlar aynı iken tümsek aynanın odağı aynadan uzağa çekilir. Tümsek ayna şekli küreye tamamlanırsa kürenin eğrilik yarıçapı (R) düşünülür. Kürenin yarıçapı a ve b' deki durumlara göre değişmiş midir? Değiştiyse nasıl bir değişim olmuştur? (R arttı veya azaldı şeklinde)

Tümsek aynanın f odak uzaklığı ışığın renginin değişmesi ve kürenin yarıçapının değişmesi durumlarından etkilenmiş midir?

Şekil 49 incelenir.

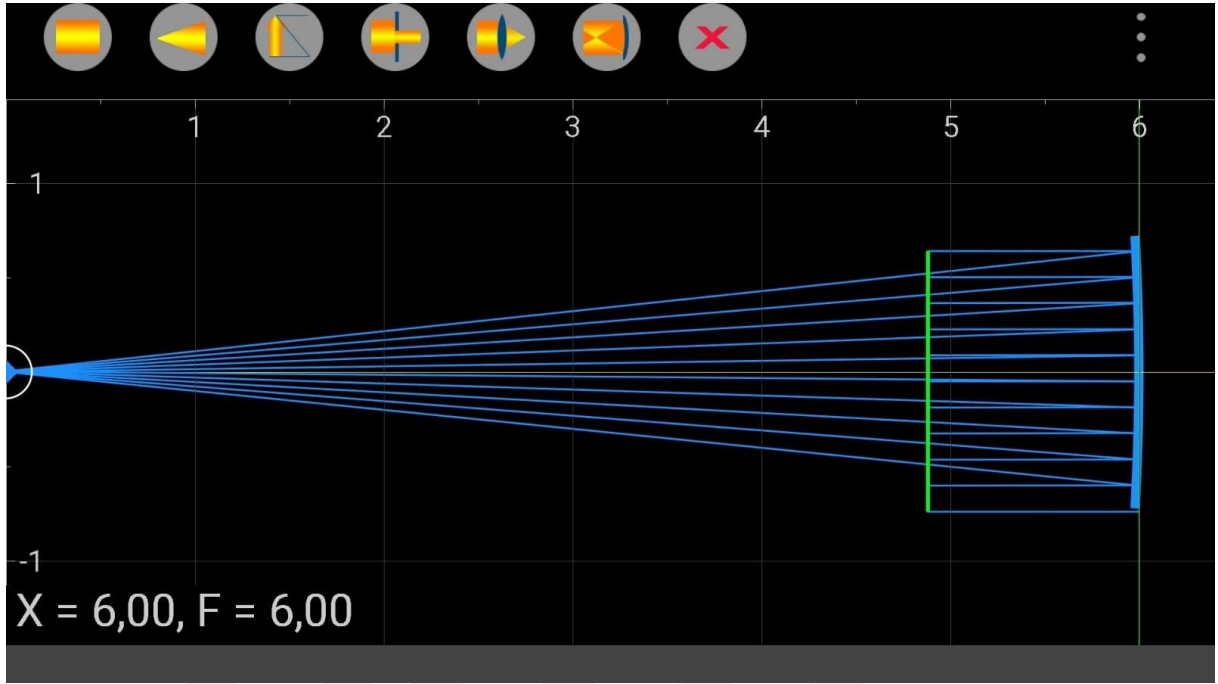


Şekil 49. Küresel aynalarda f odak uzaklığının bağlı olduğu niceliklerin incelenmesi etkinliği öğretmen yaprağı ekran görüntüsü 3

2. Adım: Çukur aynanın odak uzaklığının gözlenmesi

a) Çukur aynaya asal eksene paralel gelecek şekilde mavi ışın gönderilir. Yansıyan ışınların çukur aynanın odağında toplandığı görülür. Çukur aynanın asal eksenine paralel gelen ışın odaktan geçerek yansır. f hesaplanır. R gözlemlenir.

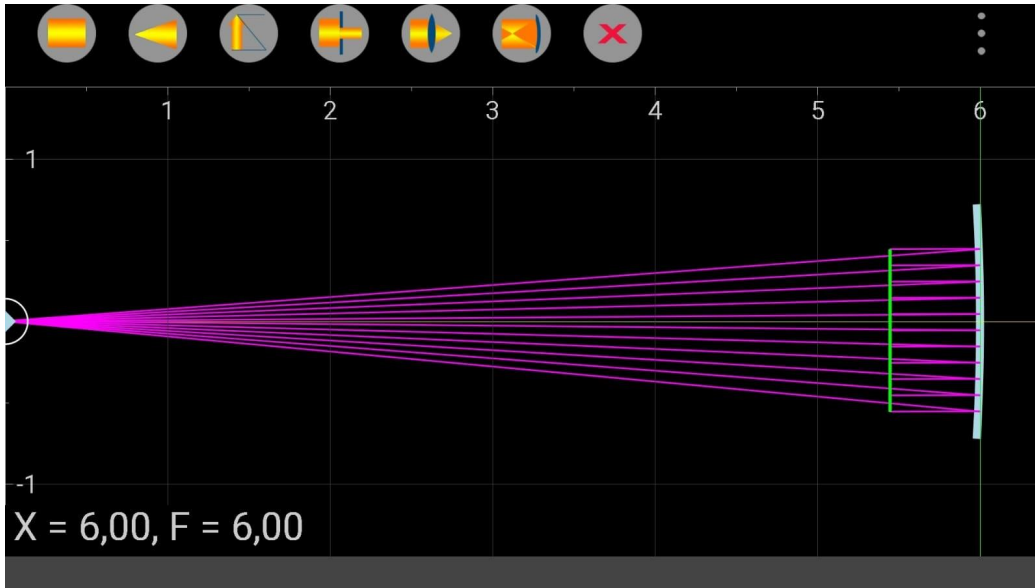
Şekil 50 incelenir.



Şekil 50. Küresel aynalarda f odak uzaklığının bağlı olduğu niceliklerin incelenmesi etkinliği öğretmen yaprağı ekran görüntüsü 4

b) Çukur aynaya asal eksene paralel gelecek şekilde magenta ışın gönderilir. Yansıyan ışınların çukur aynanın odağında toplandığı görülür. Çukur aynanın asal eksenine paralel gelen ışın odaktan geçerek yansır. f hesaplanır. R gözlemlenir.

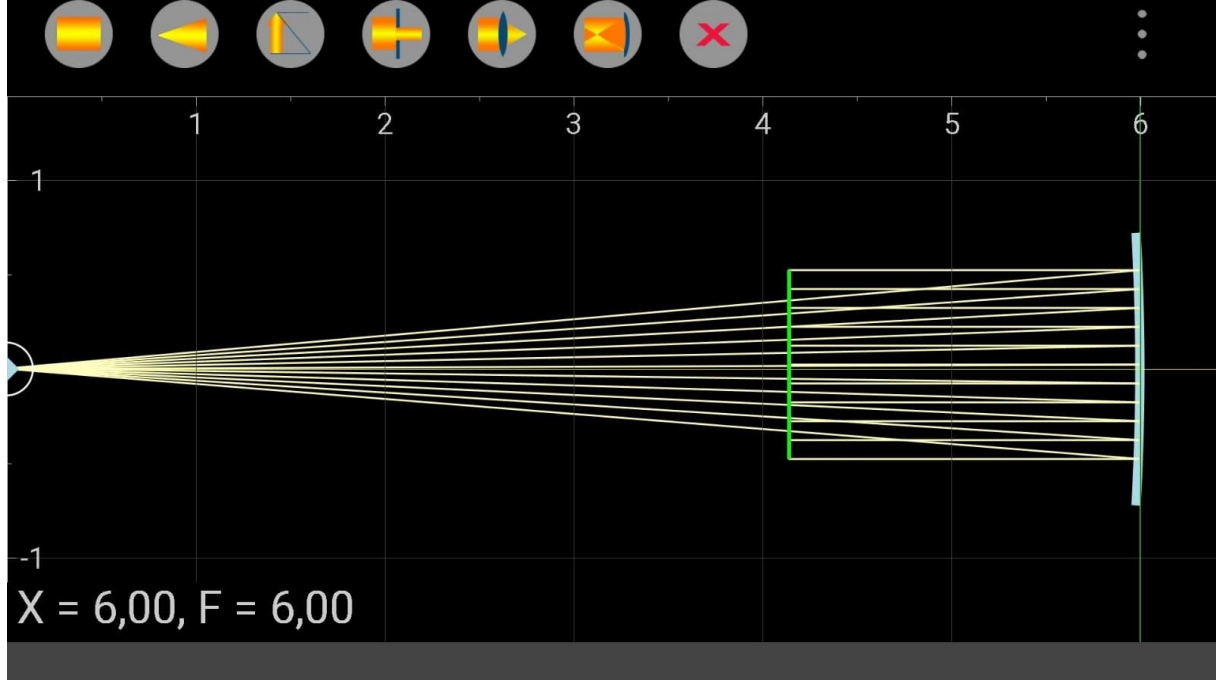
Şekil 51 incelenir.



Şekil 51. Küresel aynalarda f odak uzaklığının bağlı olduğu niceliklerin incelenmesi etkinliği öğretmen yaprağı ekran görüntüsü 5

c) Çukur aynaya asal eksene paralel gelecek şekilde beyaz ışın gönderilir. f hesaplanır. R gözlemlenir.

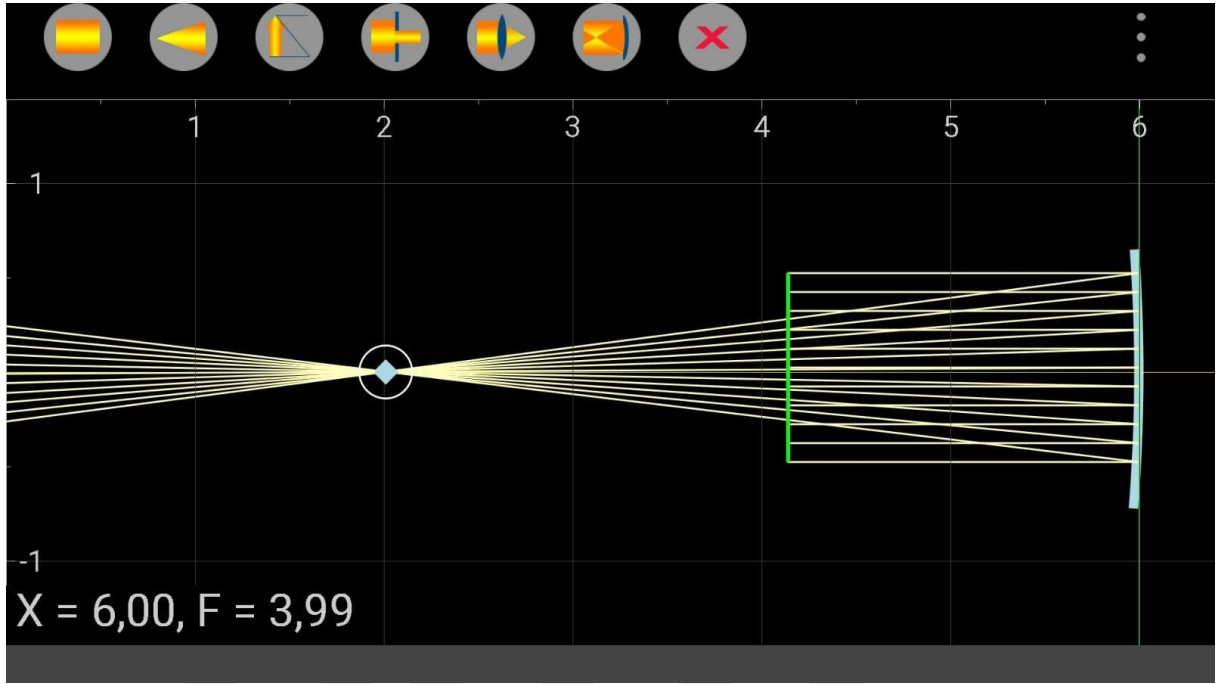
Şekil 52 incelenir.



Şekil 52. Küresel aynalarda f odak uzaklığının bağlı olduğu niceliklerin incelenmesi etkinliği öğretmen yaprağı ekran görüntüsü 6

d) Odak noktası dokunarak çukur aynaya yaklaştırılır. R gözlemlenir.

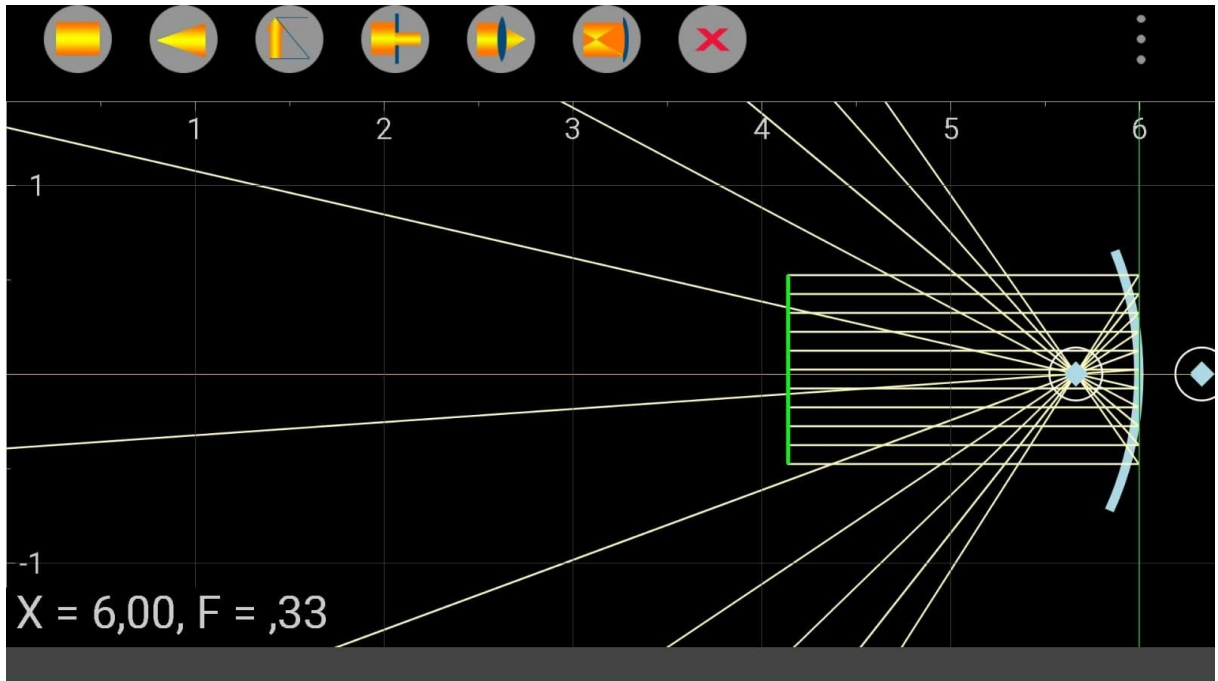
Şekil 53 incelenir.



Şekil 53. Küresel aynalarda f odak uzaklığının bağlı olduğu niceliklerin incelenmesi etkinliği öğretmen yaprağı ekran görüntüsü 7

e) Odak noktası dokunarak çukur aynaya daha da yaklaştırılır. R gözlemlenir.

Şekil 54 incelenir.



Şekil 54. Küresel aynalarda f odak uzaklığının bağlı olduğu niceliklerin incelenmesi etkinliği öğretmen yaprağı ekran görüntüsü 8

Sonuç, Tartışma ve Yorum:

1. Adımda tümsek aynanın odak uzaklığının gelen ışığın rengine bağlı olmadığı gözlenmiştir. Kürenin R eğrilik yarıçapı artınca, aynanın f odak uzaklığının da arttığı gözlenmiştir.

2. Adımda çukur aynanın odak uzaklığının gelen ışığın rengine bağlı olmadığı gözlenmiştir. Kürenin R eğrilik yarıçapı azalınca, aynanın f odak uzaklığının da azaldığı gözlenmiştir.

Küresel aynalarda odak uzaklığı sadece kürenin eğrilik yarıçapına bağlıdır. Işığın rengi,

ortamın kırıcılık indisi gibi faktörlere bağlı değildir. $f = \frac{R}{2}$

Optik ünitesinin, küresel aynalarda odak uzaklığı konu ve kazanımlarını akıllı telefon uygulamasıyla işlemenin öğrencilerin ilgisini, merakını arttıracakı düşünülmektedir.

5. Etkinlik Öğretmen Yaprağı

Etkinliğin Adı: Çukur (konkav, içbükey) aynada görüntü oluşumu ve özellikleri

Etkinliğin Amacı: Bir cismin çukur aynadaki görüntüsünün yerinin, boyunun, özelliklerinin gözlenmesi

Ünite: Optik

Konu: Küresel Aynalar

Kazanım: Küresel aynalarda görüntü oluşumunu ve özelliklerini açıklar. Deney veya simülasyonlarla görüntü oluşumunun ve oluşan görüntü özelliklerinin yorumlanması sağlanır.

Süre: 1 ders saati

Etkinlik Türü: Açık uçlu deney

Gerekli Araç ve Gereçler:

-Akıllı telefon

-Etkinlik yaprağı

Gerekli Yazılım:

-Pocket optics uygulaması



Etkinliğin Yapılışı:

Öğrenciler gerekli uygulamayı indirip derse gelir. Gerekli programda cisim çukur aynanın önüne yerleştirilir. Programda çukur aynanın odak noktası belirlidir.

Programda çukur ayna seçilir. Ölçekli birim kareler mevcuttur. Çukur aynanın yaklaşık bir birim önündeki odak noktası işaretlidir. Aynanın arkasında odak uzaklığı kadar olan mesafe işaretlidir. Cisim beyaz okla temsil edilen, görüntü ise mavi okla temsil edilen şekillerdir.

Cisim çukur ayna önüne yerleştirilir, aşama aşama aynaya yaklaştırılır. Öğrenciler tarafından sırasıyla yapraktaki bilgiler doldurulur.

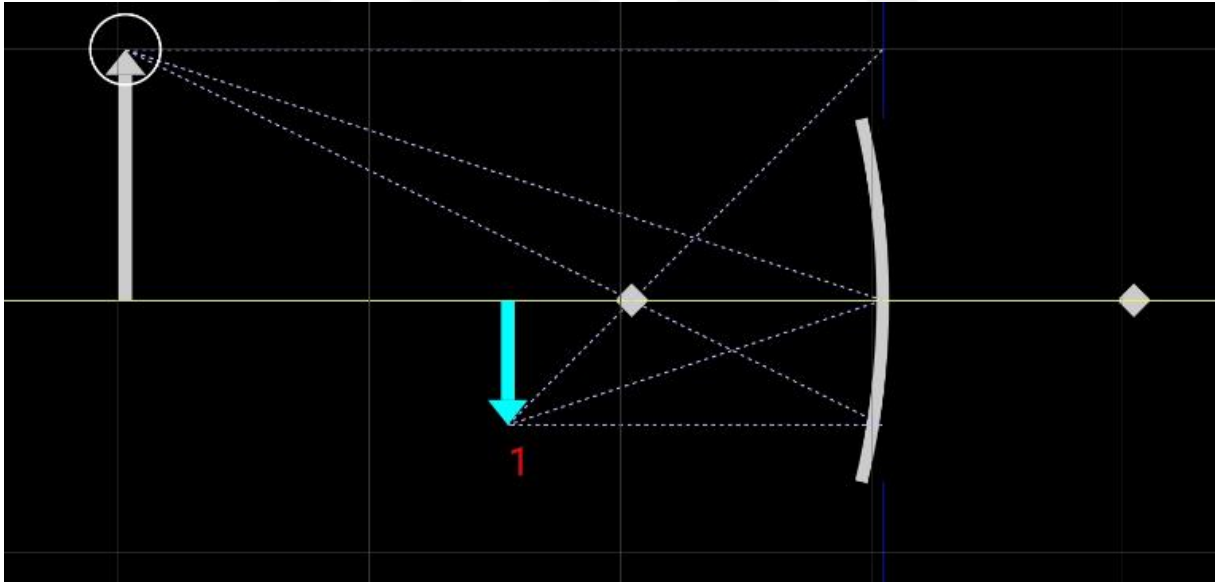
1. Aşama: Şekil 55'teki ekran görüntüsü incelenir.



Şekil 55. Çukur (konkav, içbükey) aynada görüntü oluşumu ve özellikleri öğretmen yaprağı ekran görüntüsü 1

Programda cisim aynanın merkezinin dışına yerleştirilir. Öğrenciler tarafından görüntünün özellikleri yapraktaki ilgili alana doldurulur.

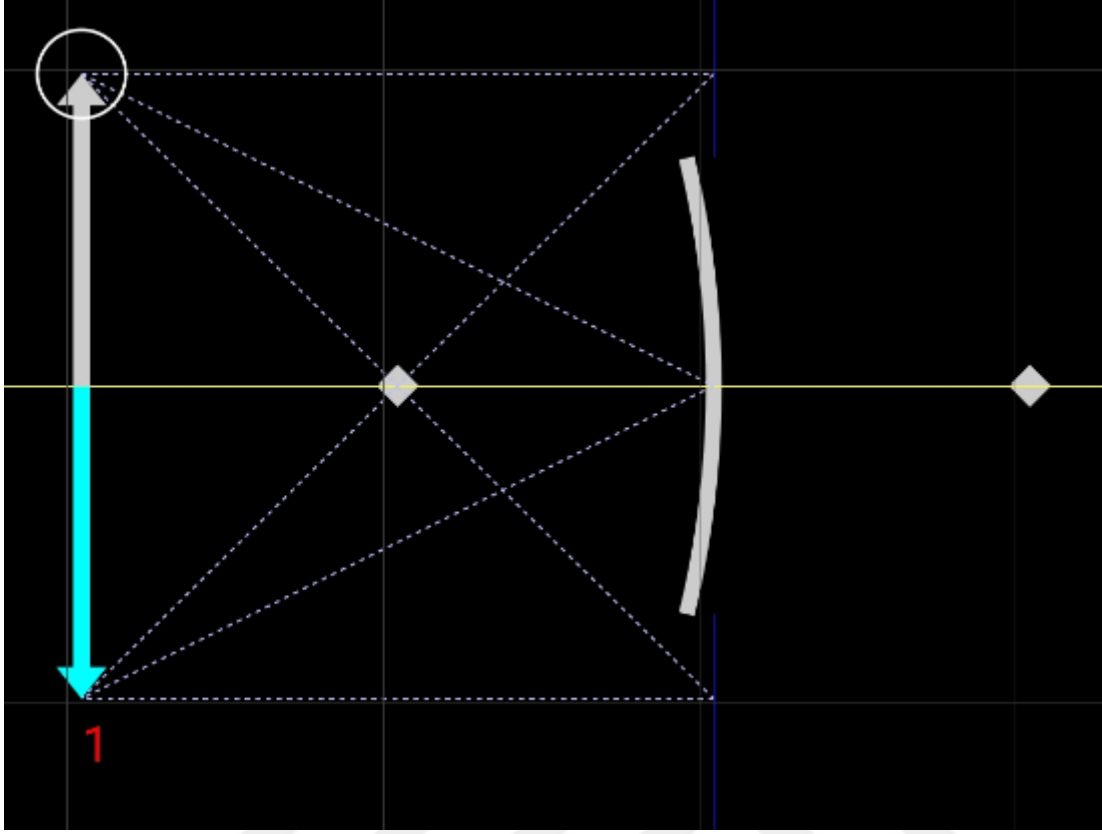
2. Aşama: Şekil 56 incelenir.



Şekil 56. Çukur (konkav, içbükey) aynada görüntü oluşumu ve özellikleri öğretmen yaprağı ekran görüntüsü 2

Programda cisim aynanın $3f$ kadar önüne yerleştirilir. Öğrenciler tarafından görüntünün özellikleri yapraktaki ilgili alana doldurulur.

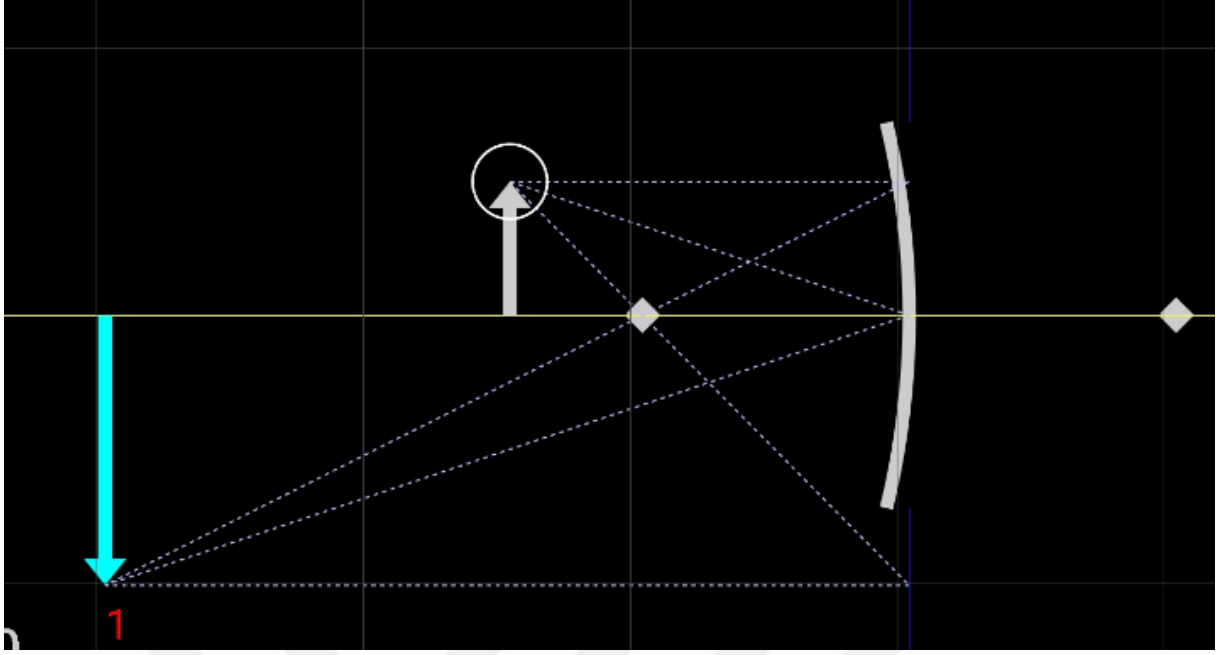
3. Aşama: Şekil 57 incelenir.



Şekil 57. Çukur (konkav, içbükey) aynada görüntü oluşumu ve özellikleri öğretmen yaprağı ekran görüntüsü 3

Programda cisim aynanın $2f$ kadar önüne, merkezine yerleştirilir. Öğrenciler tarafından görüntünün özellikleri yapraktaki ilgili alana doldurulur.

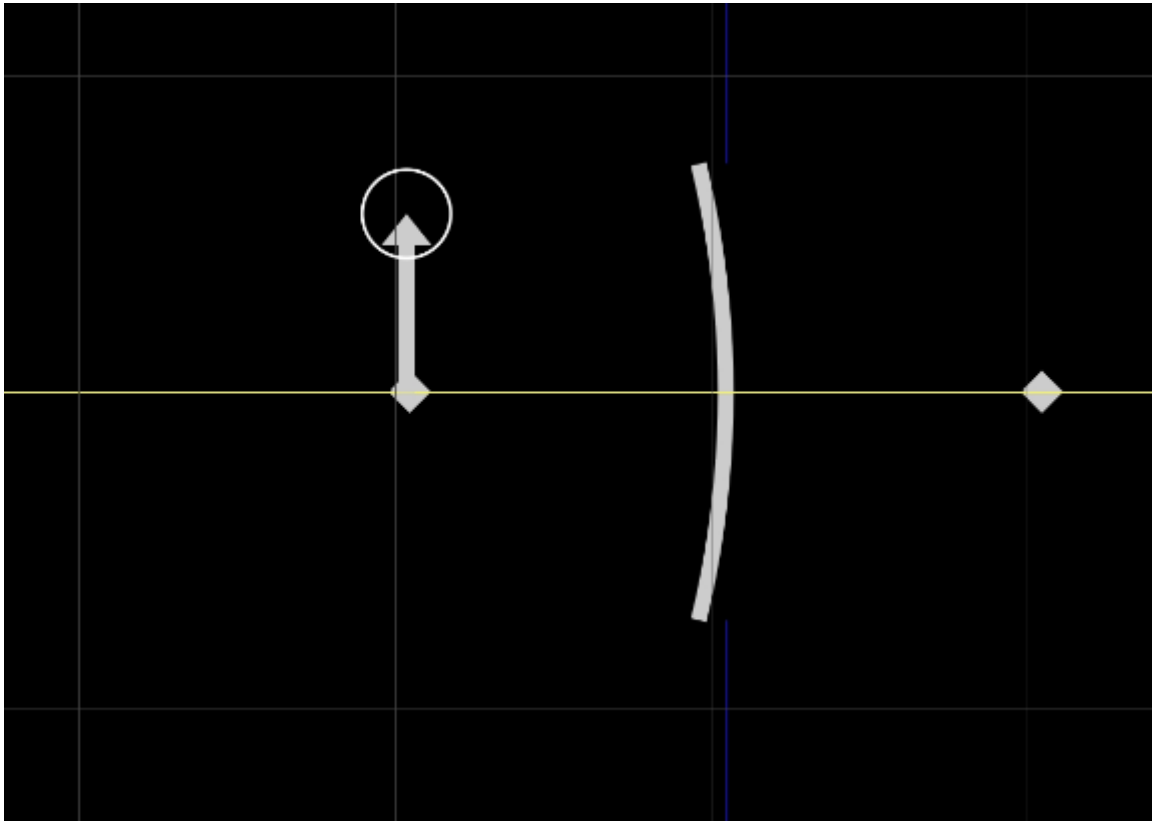
4. Aşama: Şekil 58 incelenir.



Şekil 58. Çukur (konkav, içbükey) aynada görüntü oluşumu ve özellikleri öğretmen yaprağı ekran görüntüsü 4

Programda cisim aynanın önüne F-M arasına yerleştirilir. Öğrenciler tarafından görüntünün özellikleri yapraktaki ilgili alana doldurulur.

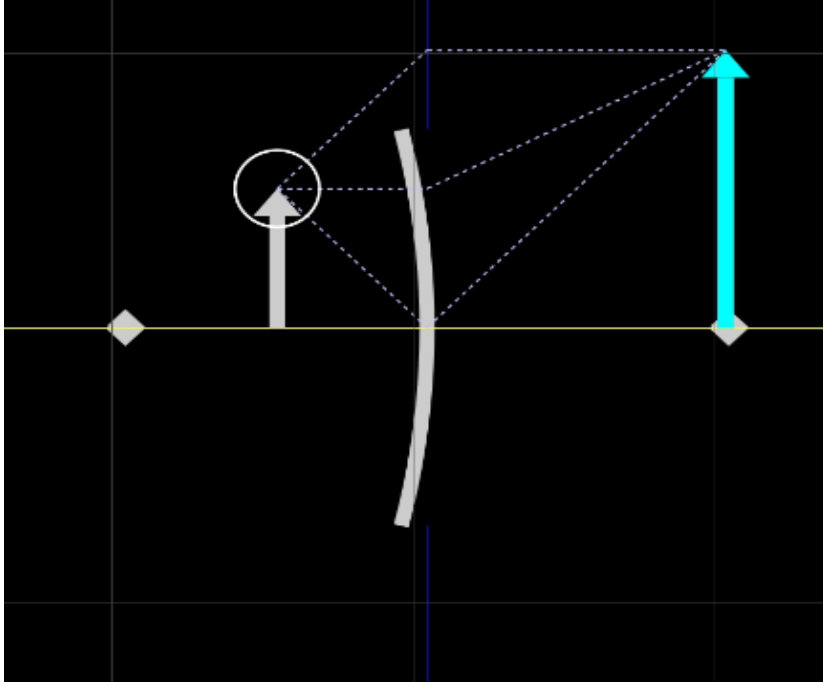
5. Aşama: Şekil 59 incelenir.



Şekil 59. Çukur (konkav, içbükey) aynada görüntü oluşumu ve özellikleri öğretmen yaprağı ekran görüntüsü 5

Programda cisim aynanın önüne, odak noktasına yerleştirilir. Öğrenciler tarafından görüntünün özellikleri yapraktaki ilgili alana doldurulur.

6. Aşama: Şekil 60 incelenir.



Şekil 60. Çukur (konkav, içbükey) aynada görüntü oluşumu ve özellikleri öğretmen yaprağı ekran görüntüsü 6

Programda cisim aynanın önüne, odak-ayna arasına yerleştirilir. Öğrenciler tarafından görüntünün özellikleri yapraktaki ilgili alana doldurulur.

Sonuç, Tartışma ve Yorum:

Öğrencilerin çukur aynada görüntü oluşumu ve özellikleri hakkında çalışma yaprağındaki uygun alanları doldurmaları sağlanır.

6. Etkinlik Öğretmen Yaprağı

Etkinliğin Adı: Tümsek (dış bükey) aynada görüntü oluşumu ve özellikleri

Etkinliğin Amacı: Bir cismin tümsek aynadaki görüntüsünün yerinin, boyunun, özelliklerinin gözlenmesi

Ünite: Optik

Konu: Küresel Aynalar

Kazanım: Küresel aynalarda görüntü oluşumunu ve özelliklerini açıklar. Deney veya simülasyonlarla görüntü oluşumunun ve oluşan görüntü özelliklerinin yorumlanması sağlanır.

Süre: 1 ders saati

Etkinlik Türü: Açık uçlu deney

Gerekli Araç ve Gereçler:

-Akıllı telefon

-Etkinlik yaprağı

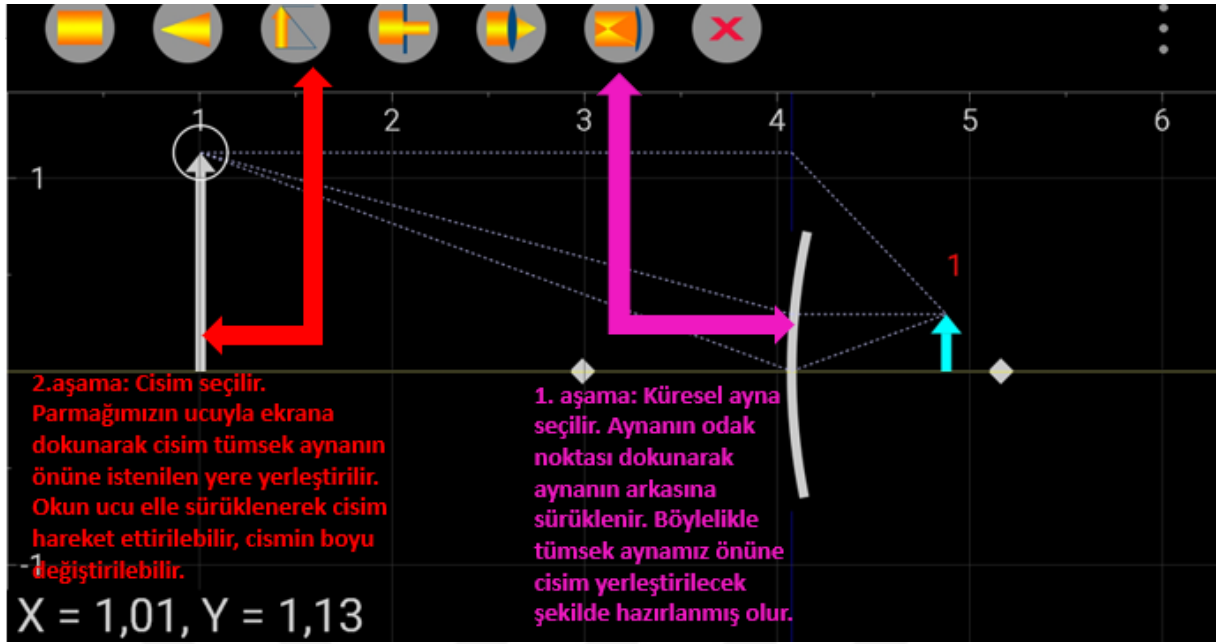
Gerekli Yazılım:

-Pocket optics uygulaması



Etkinliğin Yapılışı:

Öğrenciler gerekli uygulamayı indirip derse gelir. Şekil 61 incelenir. Gerekli programda cisim çukur aynanın önüne yerleştirilir. Programda tümsek aynanın odak noktası belirlidir.

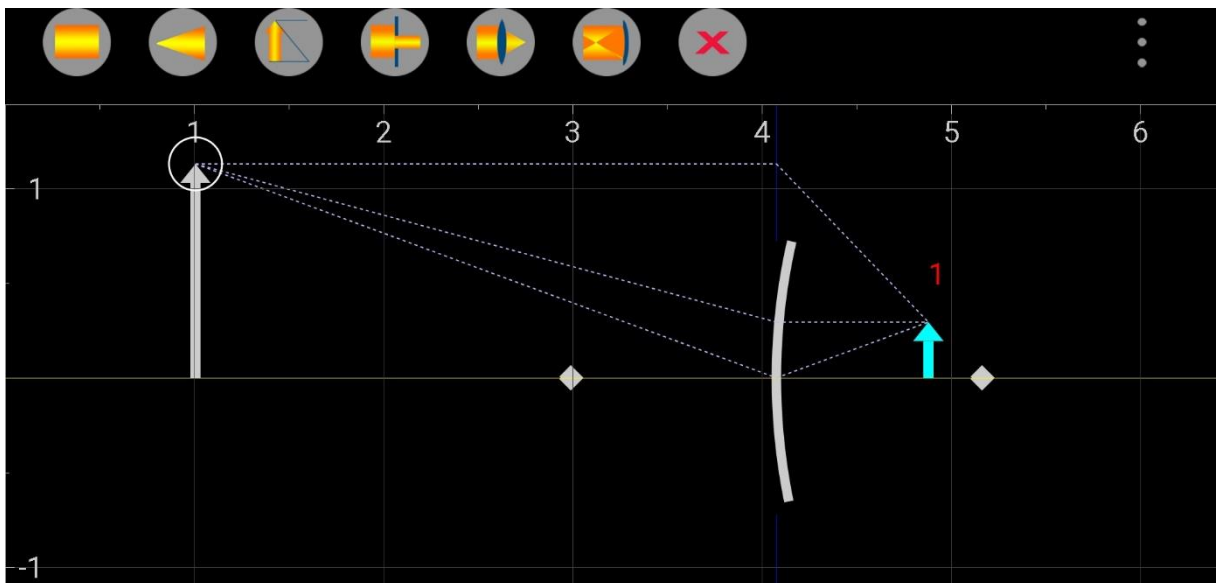


Şekil 61. Tümsek (dış bükey) aynada görüntü oluşumu ve özellikleri öğretmen yaprağı program bilgisi ekran görüntüsü

Programda tümsek ayna seçilir. Ölçekli birim kareler mevcuttur. Tümsek aynanın arkasındaki odak noktası işaretlidir. Aynanın önünde odak uzaklığı kadar olan mesafe de işaretlidir. Cisim beyaz okla temsil edilen, görüntü ise mavi okla temsil edilen şekillerdir.

Cisim tümsek ayna önüne yerleştirilir, cismin boyu değiştirilmeden cisim aşama aşama aynaya yaklaştırılır. Öğrenciler tarafından sırasıyla öğrenci yaprağındaki bilgilerin doldurulması istenir.

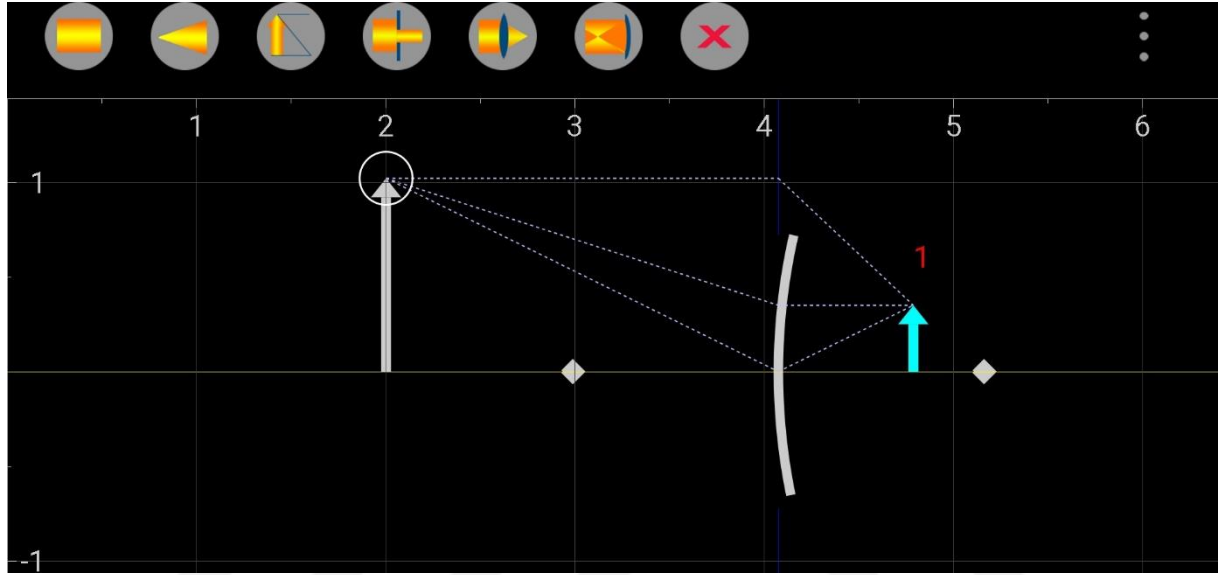
1. Aşama: Şekil 62 incelenir.



Şekil 62. Tümsek (dış bükey) aynada görüntü oluşumu ve özellikleri öğretmen yaprağı ekran görüntüsü 1

Cisim aynanın üç birim önüne yerleştirilir. Öğrenciler tarafından görüntünün özellikleri yapraktaki ilgili alana doldurulur.

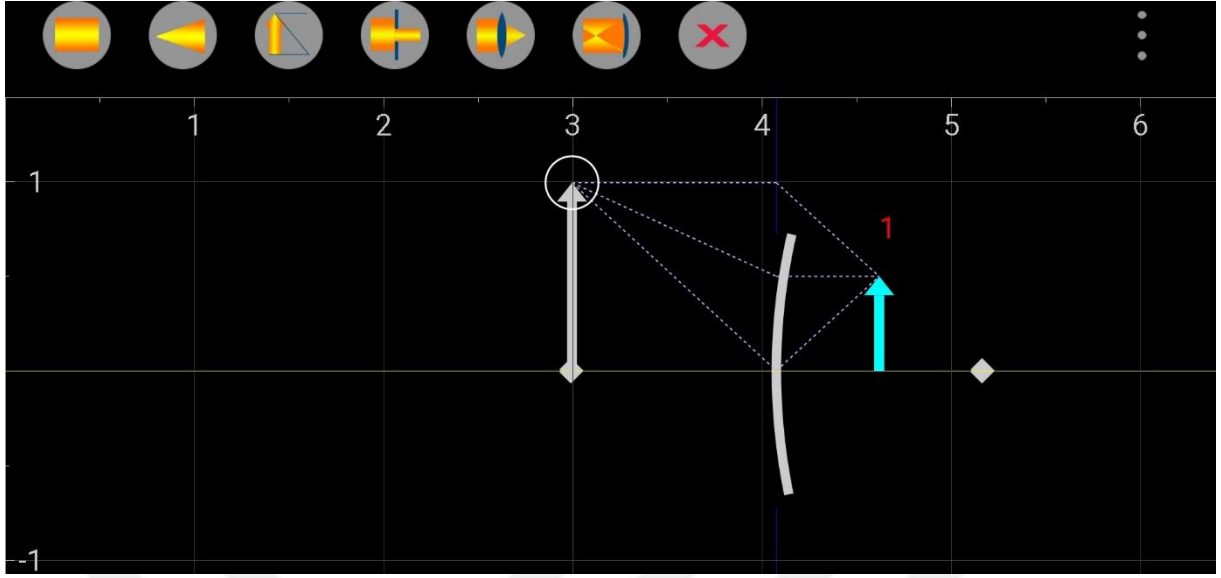
2. Aşama: Şekil 63 incelenir.



Şekil 63. Tümsek (dış bükey) aynada görüntü oluşumu ve özellikleri öğretmen yaprağı ekran görüntüsü 2

Cisim aynanın iki birim önüne yerleştirilir. Öğrenciler tarafından görüntünün özellikleri yapraktaki ilgili alana doldurulur.

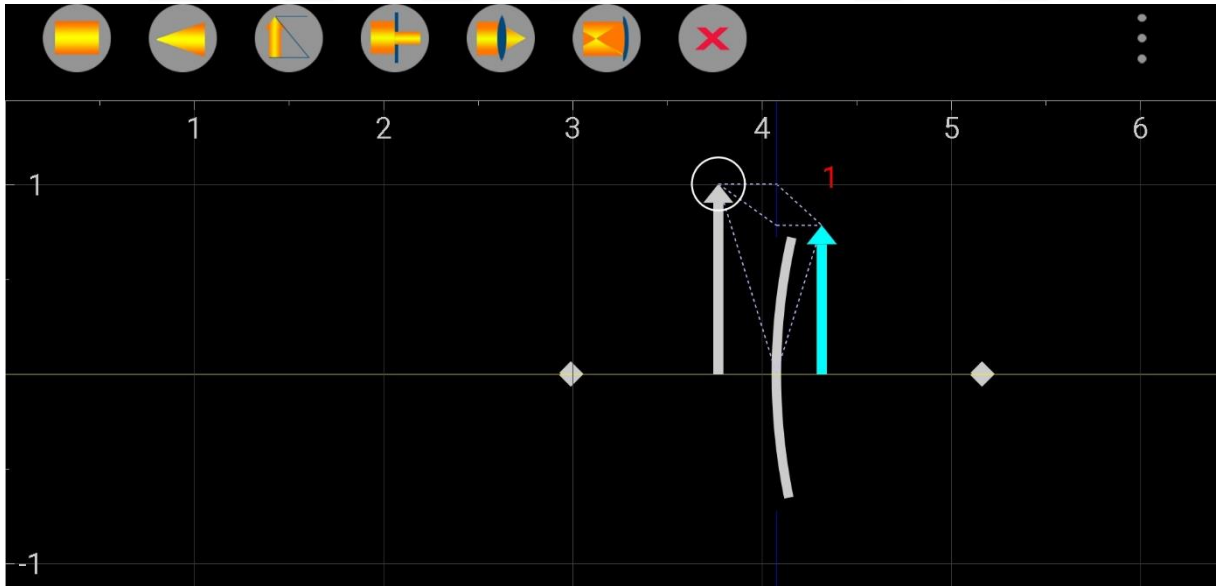
3. Aşama: Şekil 64 incelenir.



Şekil 64. Tümsek (dış bükey) aynada görüntü oluşumu ve özellikleri öğretmen yaprağı ekran görüntüsü 3

Cisim aynanın bir birim önüne yerleştirilir. Öğrenciler tarafından görüntünün özellikleri yapraktaki ilgili alana doldurulur.

4. Aşama: Şekil 65 incelenir.



Şekil 65. Tümsek (dış bükey) aynada görüntü oluşumu ve özellikleri öğretmen yaprağı ekran görüntüsü 4

Cisim tümsek aynaya yaklaştırılmaya devam edilir. Artık cismin tümsek aynaya uzaklığı bir birimden azdır. Öğrenciler tarafından görüntünün özellikleri yapraktaki ilgili alana doldurulur.

“Cisim tümsek aynaya yaklaştırıldıkça, cismin tümsek aynadaki görüntüsü nasıl gözlemlendi?” sorusu öğrenci gurubuyla yorumlanır.

Sonuç, Tartışma ve Yorum:

Öğrencilerin çukur aynada görüntü oluşumu ve özellikleri hakkında çalışma yaprağındaki uygun alanları doldurmaları sağlanır.



7. Etkinlik Öğretmen Yapağı

Etkinliğin Adı: Yakınsak mercekte görüntü oluşumu ve özellikleri

Etkinliğin Amacı: Bir cismin yakınsak mercekteki görüntüsünün yerinin, boyunun, özelliklerinin gözlenmesi.

Ünite: Optik

Konu: Mercekler

Kazanım: Yakınsak merceklerin oluşturduğu görüntünün özelliklerini açıklar.

Süre: 1 ders saati

Etkinlik Türü: Açık uçlu deney

Gerekli Araç ve Gereçler:

-Akıllı telefon

-Etkinlik yapağı

Gerekli Yazılım:

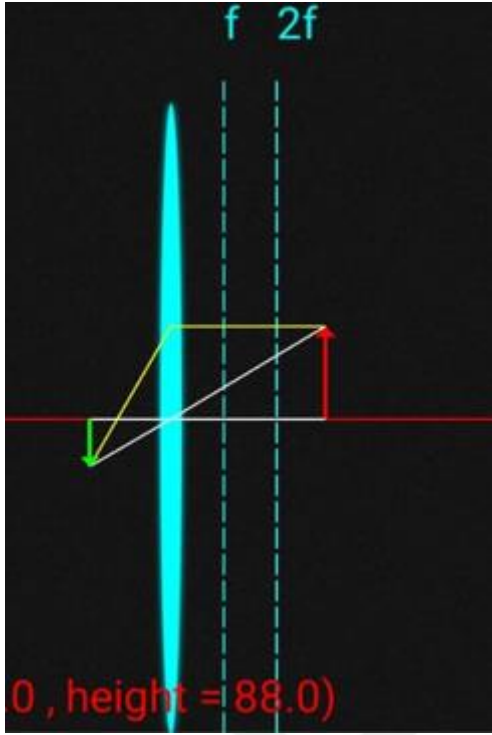
-Ray optics uygulaması



Etkinliğin Yapılışı:

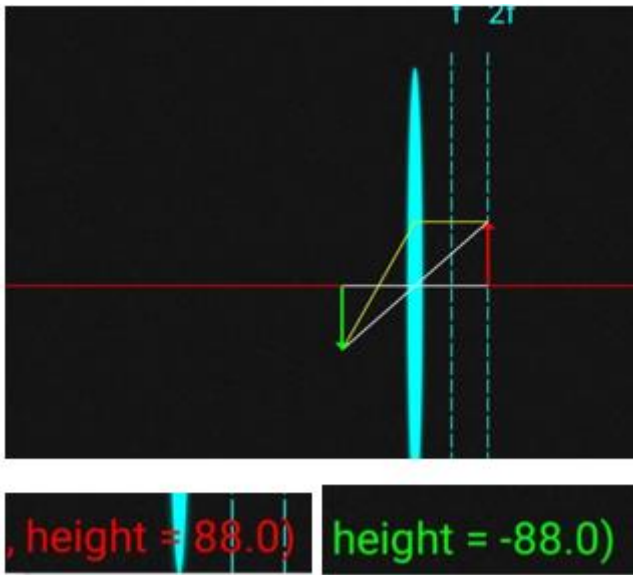
Etkinlik yapağı incelenir. Öğrenciler gerekli uygulamayı indirip derse gelir. Programda “lens” seçilir. “Object” seçilerek cisim ince kenarlı merceğin önüne yerleştirilir. Programda yakınsak merceğin f ve $2f$ mesafeleri bellidir. Programda mavi olan yakınsak mercek, kırmızı olan cisim ve yeşil olan görüntüdür. Cisim yakınsak mercek önüne yerleştirilir ve aşama aşama merceğe yaklaştırılır. Öğrenciler tarafından sırasıyla yapraktaki bilgiler doldurulur.

1. aşama: Cisim merceğin önüne, $2f$ 'nin dışına yerleştirilir. Şekil 66 incelenir.



Şekil 66. Yakınsak mercekte görüntü oluşumu ve özellikleri etkinliği öğretmen yaprağı ekran görüntüsü 1

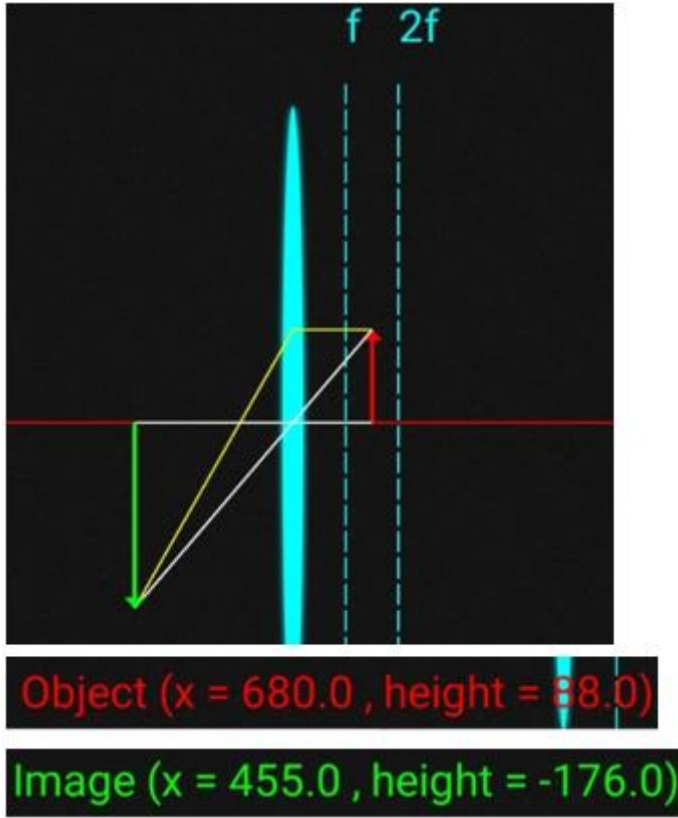
2. aşama: Cisim merceğin 2f kadar önüne yerleştirilir. Şekil 67 incelenir.



Şekil 67. Yakınsak mercekte görüntü oluşumu ve özellikleri etkinliği öğretmen yaprağı ekran görüntüsü 2

Cisim ile görüntünün merceğe uzaklıklarına ve boylarına bakıldığında eşit olduğu görülür.

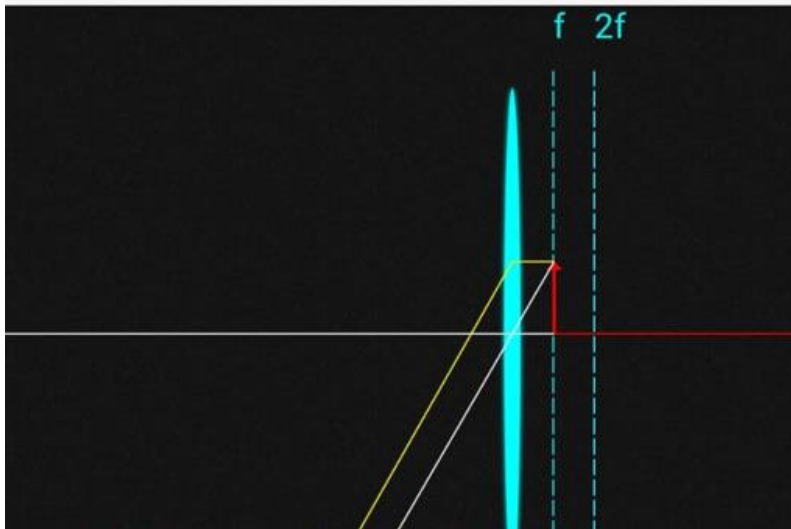
3. aşama: Cisim merceğin önüne, f ile 2f arasına yerleştirilir. Şekil 68 incelenir.



Şekil 68. Yakınsak mercekte görüntü oluşumu ve özellikleri etkinliği öğretmen yaprağı ekran görüntüsü 3

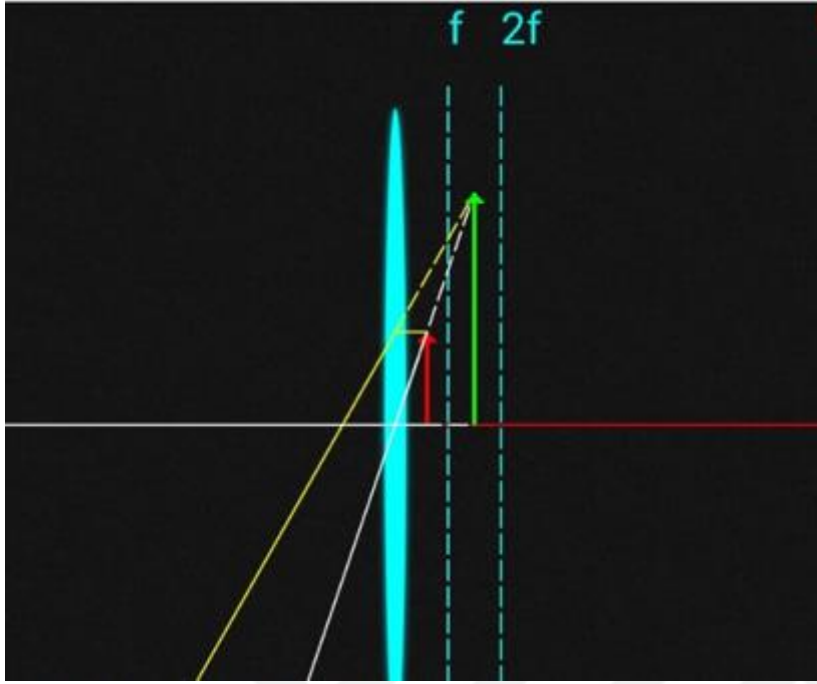
Cisim ile görüntünün merceğe uzaklıklarına ve boylarına bakıldığında görüntü merceğe daha uzaktır ve boyu cisimden büyüktür.

4. aşama: Cisim merceğin f kadar önüne yerleştirilir. Şekil 69 incelenir.



Şekil 69. Yakınsak mercekte görüntü oluşumu ve özellikleri etkinliği öğretmen yaprağı ekran görüntüsü 4

5. aşama: Cisim mercekle odak noktası arasına yerleştirilir. Şekil 70 incelenir.



Şekil 70. Yakınsak mercekte görüntü oluşumu ve özellikleri etkinliği öğretmen yaprağı ekran görüntüsü 5

Sonuç, Tartışma ve Yorum:

Optik ünitesinin, yakınsak mercekte görüntü oluşumu ve özellikleri konu ve kazanımlarını akıllı telefon uygulamasıyla işlemenin öğrencilerin ilgisini, merakını arttıracakı düşünülmektedir.

8. Etkinlik Öğretmen Yaprağı

Etkinliğin Adı: İraksak mercekte görüntü oluşumu ve özellikleri

Etkinliğin Amacı: Bir cismin ıraksak mercekteki görüntüsünün yerinin, boyunun, özelliklerinin gözlenmesi.

Ünite: Optik

Konu: Mercekler

Kazanım: İraksak merceklerin oluşturduğu görüntünün özelliklerini açıklar.

Süre: 1 ders saati

Etkinlik Türü: Açık uçlu deney

Gerekli Araç ve Gereçler:

-Akıllı telefon

-Etkinlik yaprağı

Gerekli Yazılım:

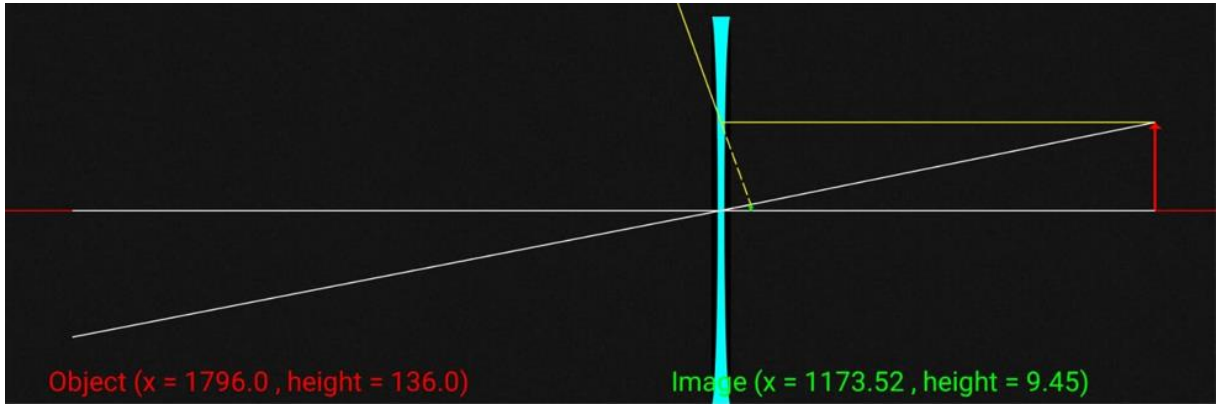
-Ray optics uygulaması



Etkinliğin Yapılışı:

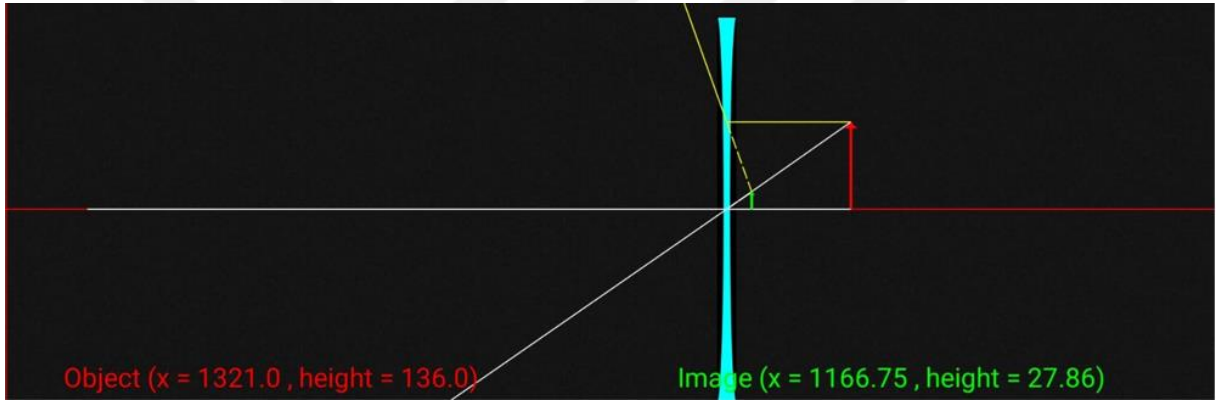
Etkinlik yaprağı incelenir. Öğrenciler gerekli uygulamayı indirip derse gelir. Programda “lens” seçilir. “Object” seçilerek cisim ince kenarlı merceğin önüne yerleştirilir. F yerine negatif bir sayı yazılır. Böylelikle mercek ıraksak mercek şeklini alır. Programda mavi olan ıraksak mercek, kırmızı olan cisim ve yeşil olan görüntüdür. Cisim ıraksak mercek önüne yerleştirilir ve aşama aşama mercekten uzaklaştırılır. Öğrenciler tarafından sırasıyla yapraktaki bilgiler doldurulur.

1. aşama: Cisim merceğin önüne yerleştirilir. Şekil 71 incelenir.



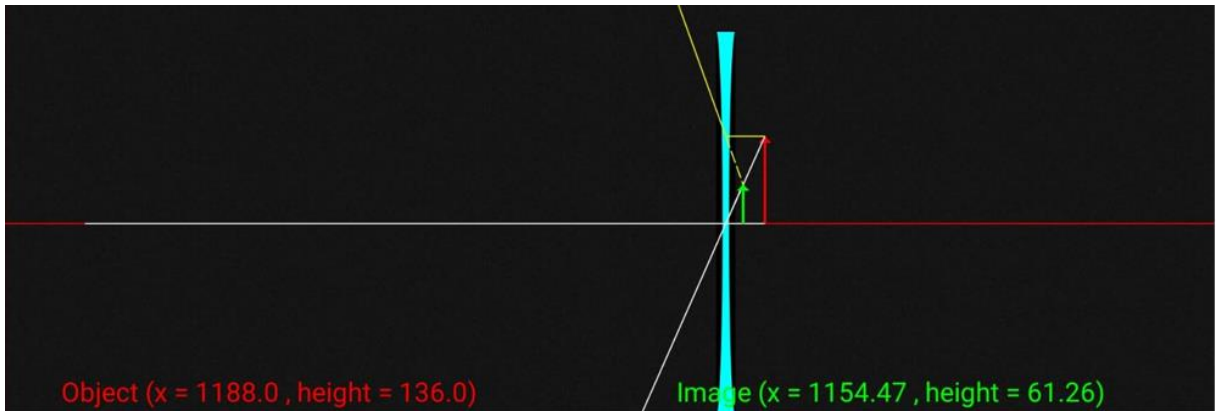
Şekil 71. Iraksak mercekte görüntü oluşumu ve özellikleri etkinliği öğretmen yaprağı ekran görüntüsü 1

2. aşama: Cisim merceğe yaklaştırılır. Şekil 72 incelenir.



Şekil 72. Iraksak mercekte görüntü oluşumu ve özellikleri etkinliği öğretmen yaprağı ekran görüntüsü 2

3. aşama: Cisim merceğe daha da yaklaştırılır. Şekil 73 incelenir.



Şekil 73. Iraksak mercekte görüntü oluşumu ve özellikleri etkinliği öğretmen yaprağı ekran görüntüsü 3

Cisim aynaya yaklaşıkça görüntünün boyunu (yeşil yazılı height) incelediğimizde görüntünün boyunun arttığını gözlemleriz.

Sonuç, Tartışma ve Yorum:

Optik ünitesinin, ıraksak mercekte görüntü oluşumu ve özellikleri konu ve kazanımlarını akıllı telefon uygulamasıyla işlemenin öğrencilerin ilgisini, merakını arttıracakđ düşünölmektedir.



9. Etkinlik Öğretmen Yapağı

Etkinliğin Adı: Renkler

Etkinliğin Amacı: Tamamlayıcı renkleri akıllı telefonun ters renk özelliğini kullanarak gözlemlemek.

Ünite: Optik

Konu: Renk

Kazanım: Öğrencilerin ışık ve boya renklerini ana, ara ve tamamlayıcı olarak sınıflandırmaları sağlanır.

Süre: 1 ders saati

Etkinlik Türü: Açık uçlu deney

Gerekli Araç ve Gereçler:

-Akıllı telefon

-Etkinlik yapağı

Etkinliğin Yapılışı:

Etkinlik yapağı incelenir. Etkinlikten önce, akıllı telefonun ters renk özelliği etkinleştirilir.

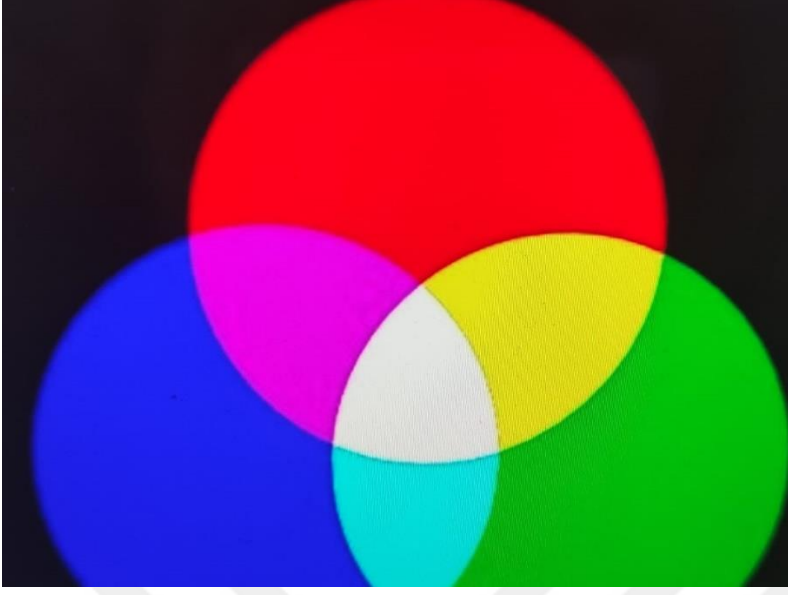
Android bir telefonun ters renk özelliğini etkinleştirebilmek için aşağıdaki basamakları takip edebilirsiniz:

-Cihazınızın ayarlar uygulamasını açınız

-Erişilebilirlik sekmesini açınız

-“Rengi ters çevirme işlevini kullan seçeneğini” açın

1. aşama: Verilen ışık renkleri ve karışımları resminin telefonunuzun kamerası ile fotoğrafını çekiniz.



Şekil 74. Işık renkleri ve karışımları

2. aşama: Ters renk özelliğini etkinleştirdikten sonra resme tekrar bakınız. Renkler yeni durumunda nasıl görünüyor?



Şekil 75. Ters renk özelliğinden sonra ışık renkleri ve karışımları görünümü

3. aşama: Çevrenizdeki çiçek, hayvan gibi doğal bir nesneye veya sandalye, pano gibi yapay bir nesneye telefonun kamerasıyla bakınız. Ters renk özelliğini etkinleştirdikten sonra tekrar bakınız.



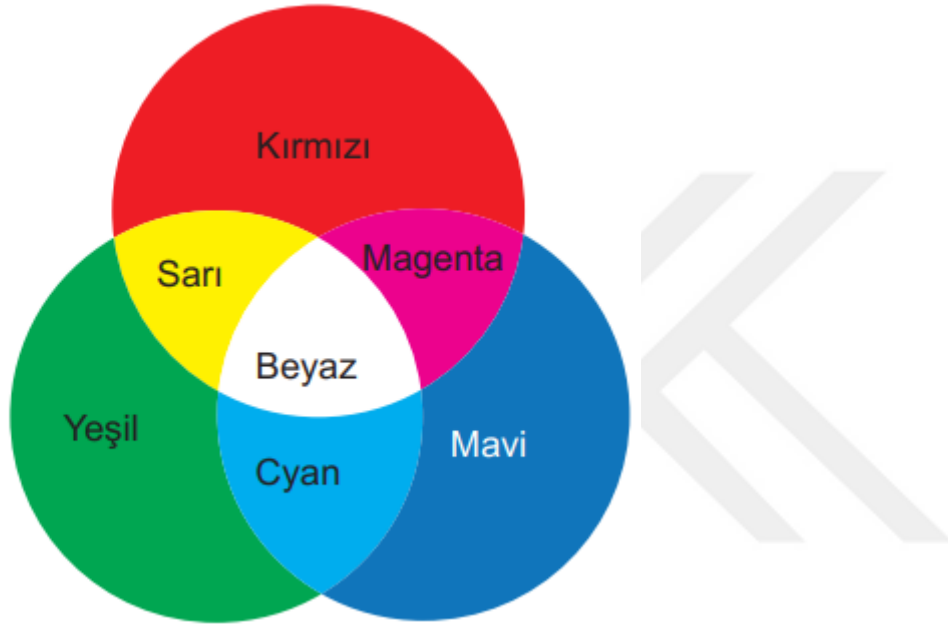
Şekil 76. Çevremizdeki çiçek ve vazo



Şekil 77. Ters renk özelliği sonrası çevremizdeki çiçek ve vazo görünümü

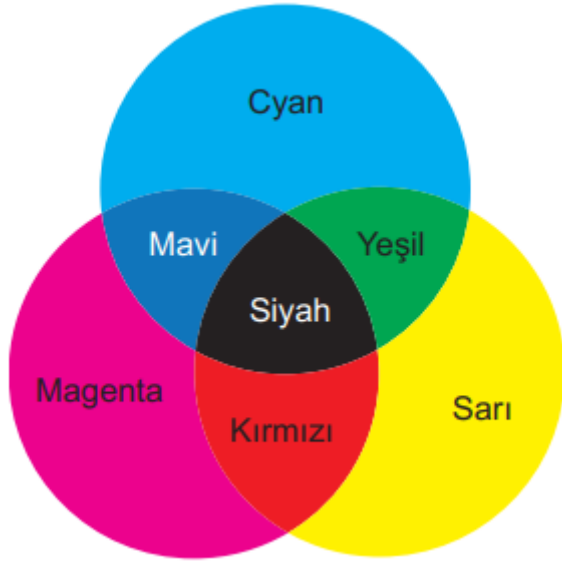
Sonuç, Tartışma ve Yorum:

Renkler ana, ara ve tamamlayıcı renkler olmak üzere üçe ayrılır. Prizmaya düşürüldüğünde renklerine ayrılmayan renkler ışığın ana renkleridir. Işıktaki ana renkler kırmızı, yeşil ve mavidir. Ana renklerin aynı orandaki karışımlarından oluşan renklere ara renkler denir. Beyaz bir kâğıt üzerine düşürülen kırmızı, yeşil ve mavi ışığın karıştırılmasıyla oluşan ışık renkleri Şekil 78’de verilmiştir.



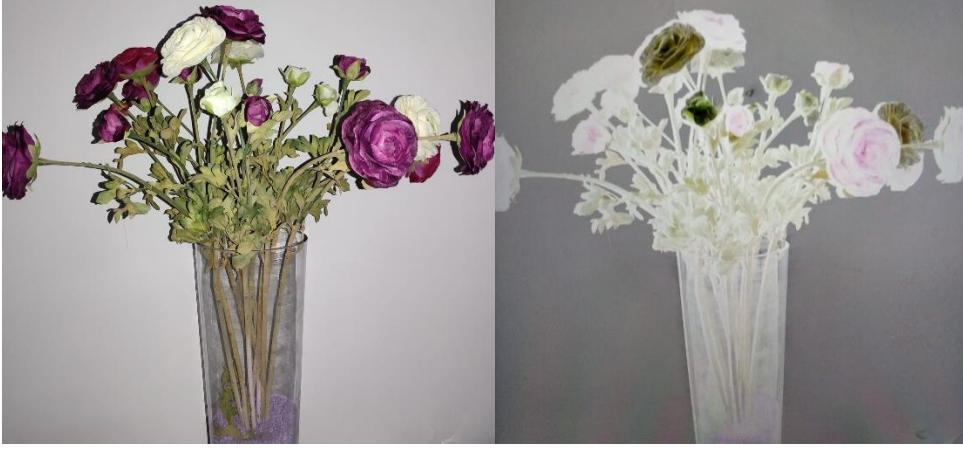
Şekil 78. Işık renklerinin karışımı

Işıktaki ara renkler sarı, cyan ve magentadır. Sarı renk, kırmızı ve yeşil ışığın; cyan, mavi ve yeşil ışığın; magenta, kırmızı ve mavi ışığın üst üste düşürülmesi sonucunda oluşur. Karışımları beyaz rengi veren ışık çiftlerine tamamlayıcı renk denir. Mavi ışığın, sarı ışığı beyaza tamamlamasından dolayı maviye sarının tamamlayıcısı; kırmızıya, cyanın tamamlayıcısı; yeşile de magenta'nın tamamlayıcısı denir. Boya maddeleri saydam olmayan katı maddelerdir. Bu maddelerin sıvılı çözeltilerine boya denir. Bu maddeler, üzerine düşen ışığın bir kısmını soğururken bir kısmını yansıtır ve yansıtıkları renkte görülür. Boya renklerinde Şekil 79'daki gibi sarı ve magenta renk boya aynı oranda karıştırıldığında kırmızı, magenta ile cyan boya aynı oranda karıştırıldığında mavi, cyan ile sarı boya aynı oranda karıştırıldığında ise yeşil elde edilir.



Şekil 79. Boya renklerinin karışımı

Boya ve ışık renkleri üzerine yapılan çalışmalar ışıktaki ana renklerin boya renklerinde ara renk, ışıktaki ara renklerin boya renklerinde ana renk olduğunu göstermiştir. Işık renklerinde ana renklerin karışımı beyaz (beyaz ışık) üretirken, boya renklerinde siyah üretir. Işık ve boya renkleri birbirini tamamlar. Bu bilgiler doğrultusunda bir cismin yansıttığı ışık rengi, o cismin emdiği ışık renginin tamamlayıcısı olur. Cismin yansıttığı rengi biliyorsak, o cismin soğurduğu renkler hakkında da bilgimiz var demektir. Akıllı telefonlardaki ters renk özelliğini kullanmak tamamlayıcı renkler konusunda güzel bir uygulama sağlar. Bir rengin yansıması soğurma özelliğinin tamamlayıcısıdır. Renkleri ters çevir özelliği kullanıldığında nesne tarafından soğurulan renk, yansıtılan renkle değişir. Telefonun ters renk özelliği kullanılarak doğal ya da yapay nesnelerin soğurduğu ve yansıttığı renkler hakkında ilgi çekici deneyimler kazanılmış olur.



Şekil 80. Çiçek ve vazonun yansıttığı ve soğurduğu (tamamlayıcı) renkler.

Bu etkinliği yapmaktaki amaç öğrencilerin doğal ve yapay cisimler kullanarak eksik rengi yorumlamasını sağlamak, dolayısıyla öğrencilerde tamamlayıcı renkleri keşfetme isteği oluşturmaktır.

(Karabey ve arkadaşları, 2018 çalışmasından yararlanılmıştır.)

EK 7. Görüşme Kayıtları

Ö2 Yazılı Gönderdikleri:

-Bu etkinlik dışında herhangi bir etkinliğe katılmadım.

-Konuları daha iyi kavradım. Tekrar yapıp deneylerle yaptığımız etkinliklerle konuyu daha iyi anladım.

-Cep telefonunu kullanarak gözlemler ve deneyler yapabileceğimizi tahmin etmiyordum. Faydalı olduğunu düşünüyorum.

-Evet. Çok faydalı olacağına inanıyorum. Formüllerin de içinde olduğu uygulamalar ve etkinlikler çok pratik. (Diğer uygulamalara da baktığının kanıtı, yapılan etkinliklerde formüllü olan etkinlik yoktu.) Derslerde çok yardımcı olacaktır.

-Ben yaptığımız etkinliğin son derece faydasını gördüm. Sadece sesli anlatım yerine öğretmenimizle yaptığımız deneyler çok akılda kalıcıydı. Öğrenmemde büyük faydası olduğunu düşünüyorum.

-Programları ilk defa kullanırken minik sıkıntılar yaşamıştım doğrusu. Ama öğretmenimiz yardımcı oldu. Salgın yüzünden etkinlikleri yüz yüze yapamamak üzdü tabii.

-Bence dersler daha çekici hale gelirdi. Hem kendimiz de bir şeyler yaptığımız için daha akılda kalıcı olurdu. Ayrıca sosyal medyadan bir an olsun uzaklaşmamızı sağlayabilirdi.

-Düşünmüyorum.

-Önce konunun anlatılması sonrasında etkinlik yapılması ya da etkinlikler üzerinden konu anlatılması bence daha güzel.

-Bence dersin verimini artırabilir.

-Sınıf mevcudu fazla ise 3'er ya da 4'er gruplar halinde telefon etkinlikleri yapılabilir. Konuyu anlama ve soru çözme bakımından etkili olacağını düşünüyorum.

-Öğrencilerin dikkatinin artacağını düşünüyorum.

-Artırır.

-Fizik dersini daha cazip şekle getirebilir.

-Uzaktan eğitim, etkinlik tabi ki zorladı ama telefonlarla kendimiz de etkinlik yaptık. O yüzden benim için sıkıntı olmadı.

-Çok ilgimi çeken etkinlikler yaptık. O etkinlikleri uygulamaları kurcalamaya devam ederim.

-Bence biyoloji, coğrafya gibi görsel kullanılması gereken derslerde telefon etkinlikleri kullanılması çok faydalı olur.



Ö5 Yazılı Gönderdikleri:

-Hayır katılmadım.

-Konuyu anlama ve somutlaştırma açısından fazlasıyla bize yardımcı olduğunu düşünüyorum. Konuyu kavramamızı büyük ölçüde kolaylaştırıyor.

-Farklı uygulamalar öğrenme ve teknoloji kullanma açısından bize yarar sağladı. Fizik konusunda birçok uygulama olduğunu öğrenmemizi sağladı.

-Yeni bir konu ile karşılaştığımda öncelikle o konuyu daha iyi anlama açısından konu ile ilgili uygulamalar araştırırım.

-Benim açımdan kesinlikle çok etkili ve yararlı oldu. Farklı etkinlikler olması o konunun daha kalıcı olmasını sağladı.

-Akıllı telefonla yeni bir uygulama öğrenmek benim çok hoşuma gitti. Aynı zamanda izlediğimiz videolar ve etkinlik sonrası soru çözme benim için gayet güzeldi.

-Bence öğrenciler odaklanma problemi yaşamaz ve ders esnasında sıkılmazlardı. Derse ve konuya daha büyük bir ilgi beslerlerdi.

-Öğretmenizin bize sunduğu programların yeterli olduğunu düşünüyorum. Derslerimiz gayet sorunsuz ilerliyor.

-Bence çok etkili bir çalışma gerçekleştiriyoruz. Uzaktan eğitimde yapılabilecek en etkili ve eğlenceli şekilde derslerimizi işliyoruz.

Ö6 Yazılı Gönderdikleri:

İlk Görüşme Formuna Gelen Cevaplar:

- Fizik dersiyle ilgili okul dışı bir etkinlikte yer almadım.
- Yapılan deney ve konu anlatımları sayesinde konu daha akılda kalıcı hale geldi.
- Teknolojik aletleri daha yararlı kullanmamı sağladı. Teknoloji sayesinde etkinliği en verimli şekilde işlemeyi sağladı.
- Telefonuma indirdiğim uygulama sayesinde bilgileri unutmadım ve daha eğlenceli bir halde konuyu anladım. Bu etkinlikler sayesinde edindiğim bilgileri derste kullanmamı sağladı.
- Bireysel olduğu zaman konu daha etkili bir şekilde işlendi. Çeşitli deneyler sayesinde yeni yöntemler bularak soru çözmek daha kolay hale geldi.
- Aldığımız ders işleme yöntem ve tekniklerin dışına çıkmak ve farklı bir şekilde ders işlemek daha öğretici oldu. Akıllı telefon kullanma becerim arttı.
- Telefondaki etkinlikler ile konu daha etkili ve çekici hale gelirdi. Öğrenciler telefonlarını yararlı aktiviteler için kullanmış olurdu.
- Teknolojiyi kullanma yönünden biraz daha bilgiye ihtiyacım olduğunu düşünüyorum. Bu konuda kendimi geliştirerek daha etkili ders dinleyebileceğimi düşünüyorum.
- Konuyla ilgili ek bilgi alarak bildiklerimin üzerine yeni bilgiler ekleyebilirim.

Geliştirilmiş Görüşme Formuna Gelen Cevaplar:

- Daha önce fizik dersiyle ilgili bir etkinlikte yer almadım.
- Bu etkinlik sayesinde konu kafamda daha iyi oturdu ve soru çözerken bu bilgiler işime yaradı. Etkinlikte işlediğimiz konu anlatımları ve yaptığımız deneylerle konuyu hatırlamam ve öğrenmem kolaylaştı ve daha kalıcı hale geldi.
- Teknolojiyi daha faydalı bir şeyler yapmak için kullandım. Çeşitli uygulamalar indirdim bu uygulamalar sayesinde konuyu farklı bir yolla öğrendim. Teknoloji zaten aradığımız bir bilgiye daha kolay erişmemizi sağladığı için fizik bilgileri ile ilgili merak ettiğim şeylere anında erişebildim.
- Bu etkinlik sayesinde fizik dersi ile ilgili öğrendiğim uygulamaları ders çalışırken, hatta günlük hayatımda bile bazen kuraldım. Bu yüzden fizik derslerine çalışırken çeşitli

etkinlikler yapmak benim için fizik dersini daha eğlenceli ve akılda kalıcı hale getirdiği için bu etkinlikleri bazen ders çalışırken yapmak isterim.

-Bence bu etkinlik bana fizik konularını çalışırken sadece düz bir anlatımla değil de biraz daha farklı şeyler yaparak çalışmam gerektiğini öğretti. Mesela çeşitli uygulamalar indirerek, çeşitli deneyler yaparak veya bir grup arkadaşla ders çalışarak konuyu öğrenme hızımı arttırabileceğimi öğretti.

-Aldığımız ders yöntemlerinin aksine bu şekilde farklı yöntemlerle ders dinlemek konuları daha eğlenceli hale getirdi. Teknolojiyle yararlı vakit geçirmek de çok güzel bir durum.

-Akıllı telefon ile fizik dersleri daha etkili yapılabilirdi. Fakat burada telefonların sadece ders amaçlı kullanılması gerektiği çok önemli. Bu yüzden telefonlardan sosyal medya tarzı bizim dersi dinlememizi engelleyecek şeyler kaldırılmalı ve telefonlarda sadece derse yönelik şeyler bulunmalı. Bu sayede konuyu öğrenmek daha ilgi çekici ve eğlenceli olurdu.

-Teknolojiyi önceden çok iyi kullanıyordum da bu süreçle birlikte birçok bilgi öğrendim. Hala bazı eksikliklerim olsa da teknoloji bilgilerimin biraz ilerlediğini düşünüyorum.

-Etkinlikte işlediğimiz konu derslerden sonra etkinliğin yapılması ile daha akılda kalıcı hale geldi ve soruları bu sayede daha pratik çözdüm. Daha fazla soru çözerek ve bu konu hakkında videolar izleyerek bu konu hakkında daha fazla bilgi edinmek güzel olabilir. Zaten konular sınıf ortamında değil de uzaktan anlatıldığı için bu etkinlik anlayamadığım kısımların kafamda oturmasını kolaylaştırdı.

-Bu tarz etkinlikler sayesinde fizik konusu kafamda oturduğu için bu ve buna benzer etkinliklerin farklı dersler için de yapılması güzel olabilir.

-Yüz yüze eğitimde de bu ve buna benzer etkinlikler yapılarak bizlere daha iyi ve etkili konu anlatılmış olur.

-Bence fizik derslerini akıllı telefonlarla destekleyerek işlersek konu hem öğrencilerin ilgilerini çeker hem de normal ve düz anlatımın dışına çıkılarak, konunun öğrencilere eğlenceli hale getirilerek öğrencilerin konuyu daha iyi ve ilgili dinlemeleri sağlanabilir. Derslerin sınıf ortamında daha akıcı işlenmesi sağlanabilir. Bence ders başarımlarım daha da arttı.

Düz anlatıma ek bu tarz bir etkinlik ile konuyu hem tekrar etmiş oldum hem de akıllı telefonları fizik dersine yönelik uygulamalar vb. şeyler ile ders başarımlarımı arttı.

-Fizik dersindeyken bazen öğrenciler düz anlatımdan sıkılabiliyorlar. Bu yüzden akıllı telefon etkinlikleriyle ders daha ilgi çekici hale geliyor. Benim açımdan da bu etkinliklerin yapılması dersi daha iyi öğrenmemi sağladı.

-Uzaktan eğitimle ders çalışmak bazen zor olabiliyor. O nedenle bu tarz farklı etkinlikler ve bu gibi değişiklikler benim için çok iyi oldu.

-Telefonlar hayatımızın bir parçası olduğu için telefonları birçok alanda kullanabiliyoruz. Bu etkinlik ile telefondaki çeşitli uygulamaları derslerime çalışırken kullanarak telefonu yararlı bir şekilde kullanmış olurum.

-Bence bu tarz etkinlikler matematik, biyoloji vb. diğer dersler için de yapılmalı. O dersler ile ilgili bir etkinlik yapılarak o dersin konusunu öğrenmek aynen fizik dersi için de olduğu gibi bu dersler için de başarımlarımızın artmasını sağlayabilir.

Ö7 Yazılı Gönderdikleri:

-Hayır, daha önce fizik dersiyle alakalı bir etkinliğe katılmadım. Çünkü böyle bir etkinliğe katılmaya fırsatım olmamıştı. Fakat şimdi hocamız sayesinde bir fizik etkinliği içerisinde yer alıyorum.

-Öncelikle bazı fizik konularının deneylerle ve yapılan işlerle daha kalıcı olacağını düşünüyorum. Bu etkinlik sayesinde de konuda eksik kaldığım yerleri daha kolay bir şekilde tespit ettim. Konunun kafamda daha rahat oturmasını sağladım.

-Teknolojiyi artık hayatımızın pek çok yerinde kullanıyoruz. Çoğu bilgiye saniyesinde ulaşabiliyoruz. Bu çok güzel fakat teknolojiyi iyiye olduğu gibi kötüye de kullanabiliyoruz. Bu etkinlikte teknolojiyi daha yararlı, daha kapsamlı kullanmayı öğrendim. Birçok güzel ve yararlı uygulamalarla tanışma fırsatım oldu. Bir de teknoloji artık çok geliştiği için bilgilere sürekli yeni bilgiler ekleniyor. İnsanlar değiştikçe bakış açıları da değişiyor. Bu da bilimin gelişmesine öncülük ediyor. Biz de bu sayede hem fizik dersi ile ilgili olsun hem de başka bir konu ile olsun bu gelişmelerden anında faydalanabiliyoruz.

-Bence bana çok büyük bir katkısı olacağını düşünüyorum. Çünkü etkinliğin telefon ile yapılması çok dikkatimi çekmişti. Başlarda bu durum benim çok garibime gidiyordu. Ders anında soruların cevaplarını telefon yolu ile hocamıza mesaj atıyoruz. Bu daha önce deneyimlemediğim bir şey. Yani artık buna alıştım diyebilirim. Bundan sonraki derslerde ve hayatımda olsun bu sayede başarılı olacağımı da düşünüyorum.

-Bana göre çok iyi oldu. Çünkü alışılmışın dışında bir etkinlik. Derste olduğundan çok farklı. Mesela derste teknolojiyi tek taraflı kullanıyorduk. Yani öğretmen kullanıyordu. Ama böyle olunca karşılıklı bilgi alışverişi oldu. Bu derste de oluyordu fakat sanki bu şekilde daha iyi oldu. Örneğin derste soruların cevaplarını defterimize yazıyoruz. Aslında böyle de defterimize yazıyoruz ama en azından cevapları iletme yolumuz telefon ile oluyor. Durum böyle olunca öğrencilerin de ilgisini çekiyor. Hatta bu durumun sadece beni değil de arkadaşlarımı da çok iyi etkilediğinin farkındayım.

-Şöyle şöyleyim. Etkinlik sürecinde hoşuma gitmeyen bir şey olmadı. Aksine yaptığım her şeyden keyif almaya başladım. Soruları çözerken çözüyüm de bitsin şeklinde değil de ben bu sorudan ne öğrendim ya da çözemediysem neden çözemedim diyerek yani sorulara bu şekilde bakıyorum.

-Bence telefon etkinlikleriyle dersler daha eğlenceli bir hal alırdı. Öğrencilerin fizik öğrenme isteği artardı. Fiziği hiç sevmeyen bir öğrenci bile bence fiziği sevmeye başladırı. Çünkü telefonun öğrencilerin hayatında önemli yeri var. Hatta bence herkes için bu böyle. Dediğim gibi hem fizik dersini anlama açısından hem konuların oturarak ilerlemesi açısından bu çok iyi olurdu.

-Öncelikle tabi ki teknolojiyi kullanabilmek beceri isteyen bir iş. Benim de bu konuda eksikliklerim olabilir. Fakat bu noktada internetten videolar izleyerek ya da öğretmenlerime danışarak ya da bir bilene sorarak eksikliklerimi tamamlamaya çalışıyorum. Özellikle öğretmenlerimizin çok yardımı dokunuyor. Böyle böyle etkinlikler daha etkili bir hale geliyor.

-Bir ek bilgiye ihtiyacım olduğunu elbette düşünüyorum. Okul kitaplarımız, konu anlatım videoları ve derste de tuttuğum notlar sayesinde konu hakkında kapsamlı bilgiye sahip

olacağını düşünüyorum. Bunların yetmediği yerde öğretmenlerime de danışarak konu hakkında eksik kaldığım bilgiyi tamamliyorum.

-Bana gerçekten iyi yönde etkileri oldu. Uzaktan eğitim ne yaparsak yapalım yüz yüze eğitim gibi olmuyor. Her ne kadar sınıf ortamından bunalsak bile özellikle kalabalık sınıflar için uzaktan eğitim daha çekilmez bir halde. O sınıftaki ders arası muhabbetler, arkadaşlarımızla olan diyaloglarımız özleniyor. En azından akıllı telefon etkinlikleri sayesinde derslerin işleyişleri biraz da olsa eğlenceli oluyor.

-Keşke imkân olsa da yüz yüze dersleri de bu şekilde işlesek. Eminim dersler daha verimli ve anlaşılır bir hale gelirdi. Sınıf ortamı kalabalık olsa bile sınıf ortamında düzen ve asayiş sağlandıktan sonra ben bir problem olacağını düşünmüyorum. Hatta bence telefonlarla ders işlemek daha verimli.

-Sınıf ortamı bence bu durumdan iyi etkilenir. Çünkü telefon var. Bence telefon etkinlikleriyle oyun falan oynanabilir ve bu sınıfta güzel olur. Gerek öğretmen olsun gerek öğrenci olsun herkes bu durumdan olumlu sonuç alır.

-Dersi telefonla işlemek ders başarıımı arttırır. Çünkü bu sayede ders dinlerken daha verimli dinlerim. Öğrendiğimi etkinlikler sayesinde daha kolay geliştirme şansım olur.

-Ben zaten fizik dersini severdim. Ama etkinlik sayesinde derse duyduğum ilgi artmış oldu. Derse bakış açımı değişti. Bu sayede kendimi de iyi hissetmeme sebep oldu.

-Her ne kadar başlarda alışmamış olsam bile telefon etkinlikleri sayesinde şu anda memnunum. En azından yüz yüze eğitime kıyasla konuyu öğrenme kolaylığım biraz daha arttı diyebilirim.

-Diğer insanlara oranla telefonu biraz daha seyrek kullanan biriyim. Şimdi tabi bu biraz daha arttı ama etkinlikler sayesinde bana yararlı olacağını düşündüğüm seviyede arttı.

-Bence diğer derslerde bu şekilde işlense süper olurdu. Bu sayede dersleri hem daha kolay anlayıp hızlı bir şekilde pekiştirmemize neden olurdu. Bu da öğrencileri ve öğretmenleri iyi yönde etkilerdi.

Ö10 Yazılı gönderdikleri:

-Hayır, yapılan bu etkinlik dışında bir etkinliğe katılmamıştım. Bu etkinlik ise optik konusunda bir etkinlikti.

-Konuyu daha kalıcı bir şekilde anlamama yardımcı olduğunu düşünüyorum özellikle görsel takviye içeren etkinlikleri daha iyi anladığımı ve görerek daha etkili şekilde kalıcı anladığımı düşünüyorum. Özellikle optik gibi bir konuda bunun çok önemli olduğunu düşünüyorum.

-Bu uygulamayı indirerek nasıl kullanılacağını daha iyi anlamış olup pratikleşmiş oldum ve istediğim etkinliği istediğim zaman yaparak takıldığım sorularda çözümü bulmama yardımcı oluyor. Daha farklı konular için daha farklı uygulamalara bakmama ilğim arttı ve soruları bu şekilde aklımda canlandırarak çözmem yardımcı olduğu için kesinlikle fizik dersleriyle ilgili kullanılan teknolojilere ilğim arttı.

-Daha fazla ilgimin olacağını ve daha çok keyif alacağımı düşünüyorum özellikle yeni öğrenilen konuları kalıcı öğrenmek için çok büyük bir avantaj olduğunu düşünüyorum. Bu şekilde hem derste takipte kalarak hem de ders dışı kendim de programa bakarak konuyu tekrar tekrar pekiştirebilirim. Eski konular içinde ilgili uygulamaları kullanarak tekrar edip kalıcı şekilde öğrenebilirim. Bu etkinlikleri kullanarak çalışmam derslerde ve sınavlarda en iyi performansımı sergilememi sağlayacaktır. Ve kesinlikle bu etkinliklerin derste yapılması gerektiğini düşünüyorum.

-Çok kişi olmadığından cevap verme çekincemin kalktığını ve yanlış yapmaktan korkmadığımı düşünüyorum az kişiyle birlikte cevap söylemenin (yanlış veya doğru fark etmeden) motivasyon artırıcı ve öğrenmeye ilgi artırıcı olduğunu düşünüyorum. Normal anlatıp geçme durumundan çok daha iyi olduğunu ve hep böyle olmasını diliyorum bu şekilde öğrencimin normalde çok daha kalıcı olacağını düşünüyorum. Videolarda sadece izleyip görüntüleri ezberlemektense kendimizin deneyleri yapmasının videoya kasten çok daha eğlenceli ve öğrencinin kolay olduğunu düşünüyorum. İstedığımız görüntüyü oluşturabildikten sonra kendimiz için sorular dahi hazırlayabileceğimizi ve ezber gerektirmeden pratik kazanabileceğimizi düşünüyorum. Fiziğe karşı olan merakım arttı ve fiziği gerçek anlamda gerçek hayatta deneme fırsatı ayrı bir farkındalık kattı. Artık yapılan

bu deneyden sonra gerçek hayatta uygulamaya benzer bir olay yaşadığımda aklıma fiziksel açıklamasının geleceğini düşünüyorum.

-Açıkçası hoşuma gitmeyen bir yönü yoktu çünkü sıkıcı dahi değildi etkinliğin her dakikasını pür dikkatle inceledim ve tüm ilgim deney üzerine ve konuyu anlama üzerineydi. İlk başta uygulamayı bilmediğimden birkaç defa kafam karıştı fakat kısa süre sonra uygulama üstünden nasıl olacağını anlayıp kafamdaki soruları silebildim. Akıllı telefonu kullanma açısından bir sıkıntı yaşadığımı düşünmüyorum aksine daha çok uygulamayla ilgili bir kafa karışıklığım oldu fakat telefonu etkili kullanabildiğimden uygulamayı öğrendikten sonra daha etkili kullanmaya başladım. Sınıf ortamında bazen böyle etkinlikler heba olabiliyordu özellikle yüz yüze eğitimde fakat online eğitimde gereksiz gürültünün ve yetersiz görme alanını gibi faktörlerin olmadığından dolayı bu sıkıntıların ortadan kalktığını ve daha da eğlenceli hale geldiğini düşünüyorum. Herkesin eşit şekilde görüp anlayabildiği ve herkesin gürültü olmadan dinleme şansının olması çok güzeldi. Yapılan deneyler kısa süreli dahi olsa normal anlatımdan kat kat etkili oluşu daha fazla zamandan tasarruf bile sağlıyor ve daha da kalıcı ve eğlenceli kılıyor.

-Dikkat dağılmasının en aza ineceğini düşünüyorum kesinlikle normal anlatımdan daha ilgi çekici olacağından dikkat dağılımının basit bir soru yöneltilmesiyle önleneceğini ve deneyler yapılarak pekiştirileceğini düşünüyorum. Program üzerinden ödevler verilerek ödevlerin de olabildiğince ilginç hale gelmesini planlıyorum. Telefonun bu yöne kullanımı çok daha faydalı olacaktır ve bu yönde kullanımın artacağını düşünüyorum. Açıkçası haşır neşir olduğumuz bir konu olduğundan telefonu bu uygulamalar ile doldurarak telefonu tamamen eğitim amaçlı da kullanabileceğimizi düşünüyorum. Özellikle bu dönemde her zaman elimizde olan telefonun bu yönden kullanımı günde kısa süreli bile olsa faydalı olacaktır.

-Programı indirmesinin zor olduğunu zannetmiyorum bazı telefonlarda desteklemeyen Google Play özelliğinden dolayı bazıları orijinal sürümünü indiremeyebilir ve kendi cihazlarına uygun sürüm bulunmayabilir fakat bunun dışında kurumunun zor olduğunu zannetmiyorum. Kullanımı bir destek ile kısa sürede öğrenilebilir hatta kendi uğraşmamızla bile anlayabiliriz ve kullanmaya çalışabiliriz fakat evet ek bilgi kullanım açısından çok daha

hızlı olacaktır. Nasıl kullanılacağını öğrendiğimiz sorunsuz şekilde kullanabileceğimizi düşünüyorum fakat yine de kafa karışıklığı olduğunda ek bilginin olması faydalı olacaktır. Kullanımın pratikleşmesi önce neyin ne işe yaradığını anlamayı gerektireceğinden ek bilgi lazımdır. Programın cihazda sıkıntı yarattığı bir husus olursa ek bilgi ile hala daha nasıl kullanılabileceğiyle ilgili fikir alınacağını düşünüyorum.

-Ders konusunun bu deneyleri daha önceden bilmesek bile öğrenilebileceğini düşünüyorum fakat daha ileri düzey deneyler için ön bilgi önemlidir. Konuya ilk başlangıçta kolay ve alakalı bir deney yapılmasını öyle öğrenilip ardından konu anlatımına geçerek öğrenilen her konuyu deney üzerinde göstermek gerektiğini düşünüyorum. Önceden konuyu anlamayıp deneye girilirse kafa karışıklığı yaşanabilir.

-Kendi kendime dahi programları kullanarak öğrenebildiğimi ve telefonu ders açısından daha etkili kullanabilmemi gösterdi. Klasik bir şekilde kitabı okuyup altını çizmekten ve sonrasında not çıkarmaktansa önce deney yapıp ardından gördüğüm sonuçları not almam daha hızlı ve eğlenceli olacaktır. Artık daha istekli olduğumu düşünüyorum ders çalışırken özellikle.

-Sınıf mevcudunun fazla olmasından ve sürenin kısıtlı olmasından dolayı beklenildiği gibi sonuç alınamayabilirdi verimli olsaydı bile sınıfın ilgisine göre verimliliğin artıp azalacağını düşünüyorum. Bu etkinliğe önceden ilgili olanlar daha çok verim alırdı ve ilgili olmayan da en başından dinlemeyeceği ve başkalarını meşgul edeceğinden verim alamayıp tüm ilgilerinin kaybolacağını düşünüyorum. Fakat sınıfın çoğu önceden de ilgiliyse bu etkinlikle birlikte daha da ilgi artacaktır.

-Daha güzel olurdu teknolojiyi derslerde daha etkin kullanmamız çoğu açıdan ilgiyi arttırırdı diye düşünüyorum. Zamanla derslere daha dikkat verilir daha sessiz bir sınıf ortamı (ders esnasında) oluşurdu. Ders işlenirken daha fazla soru sorulur ve cevap verilirdi bu da verimliliği ve anlamayı kolaylaştırırdı.

-Farklı bir deneyim oldu ve sürekli olarak dersler böyle işlenseydi başarımda yüksek oranda artış olacağını düşünüyorum tek bir konuda böyle bir etkinliğe girmeme rağmen konunun

önemli kısımlarını anlamış gibi hissediyorum. Fakat tabi ki tekrar olmadan kalıcı yapmak zor olacaktır her şekilde.

-Fizik dersine olan ilgim daha da arttı özellikle kendimin bu tür uygulamaları kullanarak konuyu her an anlayabilecek olmam ilgimi ve isteğimi baya arttırdı. Ayrıca bu konulara olan merakımın da artmış olduğunu gözlemledim. Fizik dersinin özellikle bu tarz etkinlikler için ideal olduğunu düşünüyorum. Fizik dersinde konuyla alakalı deneylerin yapılmasının önemli olduğunu düşünüyorum çünkü derse olan ön yargıyı ve dersin zor olma düşüncesini ortadan kaldırıyor. Geçen sene böyle bir etkinliğe katılsaydım ve sürekli olarak derslerimizde böyle etkinlikler yapılarak işlenseydi başarımın artacağını düşünüyorum ve fiziğe olan sevgimi keşfetmiş olurum.

-Öğrenmeye merakım daha da arttı ve uzaktan olması bence kötü olmadı hatta ilk defa böyle bir etkinliğin uygulanması için ideal alan bile olabilir çünkü uzaktan eğitim olmasaydı her zamanki gibi gürültülü bir sınıf ortamı olacağından deney tüm ilgisini üzerine toplayamayabilirdi o yüzden bu ilk izlenim uzaktan eğitimde çok iyi oldu. Uzaktan eğitimde derslerin pek öneme alınmaması yüz yüze eğitimdeki gibi sınıf ortamının olmayışı ve en önemli etken evde oluşumuz yüzünden olduğu için uzaktan eğitimi daha ciddiye almamızı sağlar diye düşünüyorum ve tekrardan yüz yüze eğitimdeki gibi aktif bir şekilde derslere odaklanıp ilgimizi ve motivasyonumuzu kaybetmemizi engeller.

-Akıllı telefonları ilgilendiren bu tarz uygulamaları araştırır ve elimden geldiğince kullanıp ders çalışırken kullanmaya çalışırım böylece daha zevkli olacağından yapacağımı düşünüyorum. Özellikle en başından beri bu tarz bir etkinlik olayı söz konusu olsaydı kesinlikle şu ana kadar bu tarz uygulamalar telefonumda bulunurdu ve çoktan kurcalanmış olurdu. Telefonla zamanımı geçirdiğim süre ders çalışmaya başladığımda anca bu tarz bir değişikliğe sebep olabilir ders çalışıp konu tekrar ettiğimde arada mola verip sosyal medyada takılmaktansa bu tarz uygulamaları da kullanıp hem zamanı verimli geçirmiş olup hem de daha rahat çalışmış olurum.

-Bence güzel bir deneyim olurdu en azından bunun denenmesi gerektiğini düşünüyorum. Sürekli şekilde uygulanmasa bile en azından denenip arada sırada da olsa yapılması çok

güzel olacaktır dersin işlenişine heyecan getirecek ve çok uzun gelen ders saatleri keşke daha fazla uzun olsaydı demeye getirecektir. Öğrencilerin de bu tarz bir değişikliğe hayır diyeceğini hiç sanmam hele derslerin işlenişine değişiklik istememizden dolayı bu tarz bir değişime meraklı bir gözle bakacağımızdan eminim. Özellikle görsel destek gerektiren derslere çok güzel olacaktır coğrafya dersinde haritaları interaktif şekilde görüp konuya göre iklimini vesaire görebilecek olmamız çok daha akılda kalıcı yapardı. En güzeli de animasyonlu video gibi olmadığından ve uygulama olduğundan kendimiz merak ettiğimiz sürece her türlü şekilde kullanabilir ve konuyu anlayabilirdik. Her türlü derse bu tarz uygulamalar kesinlikle bence gerekmeli derslerin işleniş çok daha akıcı, verimli ve zevkli geçecektir. Çoğu öğrencinin sevmediği matematik dersi bile bence uygulamalar sayesinde daha anlaşılabilir ve zevkli hale gelecektir. Müzik dersinde bile notaların akılda kalması açısından bile bu tarz uygulamalar yapılabilir bence hiçbir ders için bir sınırı yok. Tarih dersinde etkileyici anlatım açısından da ideal olduğunu düşünüyorum. Kısacası her türlü derse kesinlikle ayrı bir verim, ilgi ve derse olan sevgiyi kazandıracaktır ilk başta isteksiz görünen öğrenciler bile bu tarz bir değişiklik yapılması üstüne sıkıcı şekilde geçen sadece anlatıp geçilen derslerden çok daha seveceğini düşünüyorum.

Ö1:

-Telefonunun markası? İşlemcisi nedir?

-Casper, Android.

-Daha önce fizik dersiyle ilgili okul dışı bir etkinliğe katıldın mı? Ortaokulda veya 9. sınıfta.

-TÜBİTAK projesine katılmıştım fizikle ilgili.

-Fizik öğretiminde yapılan bu etkinliği, sana sağladığı fizik bilgisi bakımından nasıl değerlendiriyorsun?

-Bildiklerimi pekiştirdi konuyu anlama açısından. O açıdan çok yararlı oldu. Somutlaştırma açısından çok yararlı oldu benim için.

-Peki size Z kuşağı diyoruz biz. Fizik öğretiminde yapılan bu etkinliği, size sağladığı teknoloji becerileri bakımından nasıl değerlendiriyorsun?

-Böyle uygulamaların varlığını bilmiyordum. Bu tür uygulamalar olduğunu öğrenmiş oldum.

-Haberdar oldun yani.

-Evet.

-Akıllı telefonla yapılan fizik etkinliğinin bundan sonraki fizik derslerinde sana olabilecek katkıları hakkında neler düşünüyorsun? 11. sınıf, 12. sınıf konularında mesela.

-Bence hocam fizik deneyle anlaşılacak bir ders. Bu yüzden bunu uygulamalı kullanmayı düşünüyorum.

-Tekrar kullanmayı düşünüyorsun.

-Evet.

(Arada okuldan, salgından ve sınavlardan konuşuluyor.)

- Sence katıldığını etkinlik ne derece etkili oldu ve neden? Etkili oldu mu? Olduysa ne derece etkili oldu?

-Örneğin gölgeyi daha iyi anlattı. (Özellikle gölge etkinliği aklına geliyor.) Özellikle bir konuyu çok iyi anladım.

-Bir de o ilk etkinliklerdendi. İlk etkinliklerde çok daha hevesliydiniz. Peki 9. sınıftaki gibi ders anlatılmadı. Bu sana ne hissettirdi?

-Böyle ders değilmiş de bir hobiymiş gibi hissettim hocam.

-Bana normal derslerden daha samimi bir ortam geldi. Mesela derste hiç konuşmayan çocukların konuştuğunu gördüm.

-Daha az kişi olduğu için daha rahat ifade edebildik.

-Etkinlik sürecinde hoşuna giden ve gitmeyen öğeler neler?

-(Duraksıyor.) Her şey hoşuma gitti. Zevk aldım dersten.

-Bir düşün bakalım. Şöyle olsa daha iyi olurdu. İlk aklına gelenler neler? Mesela aklına gölge deneyinin geldiğini fark ettim.

-(Düşünüyor.) Belki ayna deneylerini gerçek deneyler yapsak daha iyi olabilirdi. Gerçek tümsek aynalar, çukur aynalar da alsak daha iyi olabilirdi. Gölgelede yaptığımız gibi.

- Sence fizik öğretimi akıllı telefon etkinlikleriyle desteklenerek yapılsaydı ne tür sonuçlar doğururdu? 9. sınıfta da 10. sınıfta da fizik dersini böyle işleseydik sence nasıl olurdu?
- Bence deneylerle yapılıncı çok daha ilgi çekici oluyor. Ders keyifli sanki sevdiğin bir işi yapıyormuşsun gibi oluyor. Bu açıdan yararlı.
- Beni ilk etkinliklere başlarken sınıfların 40-45 kişi olması korkuttu. Siz gönüllülük esasına göre katıldınız. 40 kişinin elinde telefon olsaydı dikkat dağınık mıydı acaba? Yoksa dikkat çekici mi olur? Sence?
- Bence 40 kişiyle daha az verimli olur.
- Peki siz telefonu kullana kullana ders işlemeye alışsaydınız lise öğrencilerinin akıllı telefon kullanma alışkanlığı nasıl olurdu?
- Bence telefonla yapabileceğimiz şeyleri öğrenebilirdik. Telefonla böyle uygulamalar olduğunu öğrenirdik.
- Gün içinde saatlerce bakıyor musun telefona?
- Yani hocam 2-3 saati buluyordur.
- Böyle yapsaydık telefon kullanımını daha çok eğitim içerikli yöne çevirebilir miydik?
- Evet hocam. Bence bir hobi gibi. Gerçekten eğleniyoruz o deneylerle.
- Bu etkinliklerin daha etkili hale getirilmesi için teknoloji kullanımı yönünden ek bilgiye ihtiyacınızın olduğunu düşünüyor musun?
- Programların kullanımı açısından.
- Kullanım derken?
- Programın ilk karşılaşma anında, yabancı kelimeler var ya.
- Bu etkinliklerin daha etkili hale getirilmesi için ders konusu, kazanım bilgisi yönünden ek bilgiye ihtiyacınızın olduğunu düşünüyor musun?
- Konunun özet şeklinde yapılmasındansa, bence önce sözlü olarak konunun yapılması lazım, sonra deney yapılması lazım.
- Diyorsun ki, önce konuyu işleyelim derste, sonra deneyleri yapalım, sonra da soru çözelim. Benim aklımda bu şablon daha verimli diyorsun.
- Evet hocam.

-Fizik derslerinin yanında uzaktan eğitimde bu tarz akıllı telefon etkinliklerinin sende ne tür etkileri oldu? Akşam buluşmalar hobi gibi geldi dedin. Uzaktan eğitimde bu etkinlikleri yapmak sende ne etkiler doğurdu?

-Konuyu daha iyi anladığımı hissettim. Daha iyi anladım.

-Peki fiziğe ilgin değişti mi?

-Evet hocam.

-Ne yönden?

-Mesela sorularda gözümde canlandırabiliyorum. Örneğin gölge sorularında. Nasıl gölge oluşacağını hemen yapabiliyorum.

-O meşhur topu da gördük dedik. Peki gerçekten soru çözerken açıp uygulamayı kullanırmısın? Açıp etkinlikteki gibi deneyerek soru çözme düşüncen olur mu?

-Evet hocam kullanırım.

-Tamam. Fizik derslerinin yanında, imkân olup yüz yüze eğitimde bu tarz akıllı telefon etkinlikleri yapabilseydik sence ne tür etkileri, sonuçları olurdu?

-Yüz yüze uygulaması daha güzel olurdu. Laboratuvara falan giderdik.

-Diyelim ki gittik laboratuvara, herkesin elinde telefon. Bir nevi laboratuvar. O açıdan nasıl olurdu?

-Malzemelerin kısıtlı olduğu zamanlarda yararlı olurdu. 10 kişilik grup 40 kişilik gruba göre daha avantajlı.

-Yine de diyorsun ki imkân olsaydı fiziki mekân olarak laboratuvara mı gitmeyi tercih ederdin, yoksa cep telefonundan etkinliği yapmayı mı?

-Laboratuvar.

-Fizik dersini akıllı telefon etkinlikleriyle işlemek sınıf ortamını sence nasıl etkiler? Sınıfı bir canlandır gözünde. Sence nasıl olur?

-Bir yerden sonra akıllı telefon dikkati dağıtabilir.

-Bir noktaya kadar ilgi çekici, bir noktadan sonra dikkat dağıtıcı olabilir diyorsun?

-Evet hocam.

-Fizik dersini akıllı telefon etkinlikleriyle işlemek ders başarısını sence nasıl etkiledi?

- Konuyu daha iyi anladığımız için soruları da daha hızlı çözebiliriz.
- Sende öyle etkisi oldu mu?
- Evet hocam. Gördüğüm soruları daha iyi çözüyorum.
- Fizik dersini akıllı telefon etkinlikleriyle işlemek fizik dersine olan ilgini nasıl etkiledi?
- Deneylerle yapılması daha ilgi çekici. İlgim arttı hocam. Dikkat çekici uygulamalarla. Uygulamaların varlığından da haberdar oldum.
- Yaptığımız akıllı telefon etkinlikleri konuya, öğrenmeye bakışını nasıl etkiledi? Fizik şöyle öğrenilmiş gibi bir aydınlanma oldu mu?
- Laboratuvarda fiziksel ortamda yapılamıyorsa, uzaktan eğitimde bu şekilde yapılarak.
- Uzaktan eğitimde biraz buluşmakta zorluk çekiyoruz ama birbirinizi pek tanımadığınız bir ortam var. Farklı sınıflardan öğrenciler var. Ortam nasıl geldi sana?
- Hocam bire bir ders gibi oldu.
- Birbirimize ulaşma fırsatı arttı gibi hissettim ben. Sana nasıl oldu?
- Bire bir ders gibi oldu. Daha verimli bu açıdan.
- Yaptığımız akıllı telefon etkinlikleri akıllı telefon kullanma alışkanlığınızı nasıl etkiledi?
- Akıllı telefonu daha yararlı kullanma bakımından yararlı oldu.
- Artık sensör, uygulama bakarım veya eskisi gibi devam eder akıllı telefon kullanma alışkanlığım. Nasıl düşünüyorsun?
- Bakarım uygulamalara hocam. İlgi çekici olanlara. Benim telefonda bir arıza da var da.
- Eline telefon aldığı anda eski alışkanlıklar değişti mi?
- Bir kısmını bu etkilere ayırıyorum, ayıracağım daha doğrusu. (Düşünüyor. Alışkanlıkların değişmesi gerçekleşmemiş.)
- Akıllı telefon etkinliklerini diğer derslere de katılsa sence nasıl olur?
- Fizikten başka derslere pek uygun olmaz gibi.
- En uygun fizik dersi olur diyorsun.
- Evet hocam.

Ö2:

-Telefonunun kendinin mi?

-Evet hocam.

-Fizik öğretiminde yapılan bu etkinliği, sana sağladığı fizik bilgisi bakımından nasıl değerlendiriyorsun?

-Etkinlik yaptıkça bende daha çok oturuyor konular sanki. Yani ben konu anlamak açısından daha iyi olduğunu düşünüyorum.

-Konular oturuyor diyorsun.

-Evet daha çok oturuyor.

-Etkinliği, size sağladığı teknoloji becerileri bakımından nasıl değerlendiriyorsun? Aslında etkinliğin haberleşme kısmında bile cep telefonu var. Sürekli onu kullanarak haberleşiyoruz.

-Aslında ilk başlarda sanal toplantı platformunda bile zorluk çekmiştim. El kaldırma, söz hakkı alma fala nerden diye. Bağlanırken kopuyordu falan. Ama sonrasında hallettim yani. Telefonda da sizin bize indirin bakalım dediğiniz uygulamalar var ya. Onlardan daha önce hiç haberim yoktu. Ama kurcalıyorum. Bazılarında fizik formülleri falan var. (Yapılan etkinlikler harici araştırma yaptığını gösteriyor. Etkinlik yapraklarında henüz karşılaşmadığı uygulamaları da araştırmış.) O formüller de çok yardımcı oluyor bana soru çözerken.

-Ben sizle hepsini paylaşmadım aslında. Gerçekten çok uygulama var. Akıllı telefonla yapılan fizik etkinliğinin bundan sonraki fizik derslerinde size olabilecek katkıları hakkında neler düşünüyorsunuz?

-Bence normal okul dersleri kastediyorsunuz, bence çok yararlı.

-Ne gibi yararları peki?

-Şimdi zaten uzaktan yapıyoruz, yüz yüze yapamıyoruz da. Hem sizinle konuşurken hem de elimizde telefon varken biz de yapıyoruz. Işığı yaklaşıyoruz falan, odak noktası falan, onları yaptıkça benim aklımda daha çok kalıyor. Kendim bir şeyler yaptığım için. Onu unutmuyorum.

-Peki bundan sonra yeni uygulama, etkinlik takip eder misin? Tekrar kullanma bakımından ne düşünüyorsun?

-Evet. Tekrar da kullanırım. Mesela şimdi ben tekrara başladım mesela, TYT' yi bitiriyorum. Uygulamalarda geçen sene öğrendiğimiz formüller falan da var mesela. Soru çözerken ya da konu çalışırken yanıma açıyorum formülleri. Unuttuğum zaman hemen bakıyorum, pratik oluyor ya da daha akılda kalıcı oluyor. Birkaç kere baktıktan sonra da unutmuyorum.

-Peki bundan sonraki işlediğiniz fizik konularına bu etkinlikleri kullanarak çalışır mısınız? Diyelim ki 11. sınıfa geçtin kuvvet harekete devam ediyorsun, yine böyle akıllı telefonda neler varmış diye araştırıp çalışma tarzın bu şekilde olur mu?

-Evet, yani, yaparım diye düşünüyorum. Çünkü şu an yararını faydasını görüyorum, ilerde de göreceğimi düşünüyorum. Yardımcı olur derslerimde bana, o yüzden kullanırım.

-Sence katıldığını etkinlik ne derece etkili oldu? Nasıl etkili oldu?

-Ben şöyle diyebilirim. Bende aşırı derecede etkili oldu. Okul derslerine katılmaya çalışıyorum falan ama bir yerde anlamıyorum konuları. Yani formülleri falan konuşamıyorduk, yüzeyseldi dersler. Deneyleri, etkinlikleri izlemek çok faydalı oldu benim için.

-Peki deneyi kalabalık grup yerine bire bir uygulayabilseydik, işte açtık ekranı deney yaprağını oku, şunu yapalım, bana ekrandan göster, ders işlerken zaten ekrandan gösterip, telefonla yolluyorsunuz bana gayretinizi görüyorum. Kalabalık grupla nasıl oluyor sence, bire bir yapsak nasıl oluyor?

-Biraz daha çekingen öğrenciler için bire bir yapmak daha iyi olabilir. Ben girişkenim galiba benim için fark etmiyor ama çekingen öğrenci için fark edebilir.

-Evet bazı öğrencilerimiz çekingen mesela. Bu görüşmelerde falan çekingen, konuşmuyorlar. O arkadaşlarımızın izlenimlerini derste sohbet kutusuna falan yazarak almaya çalışıyorum. Geçen yıl ben size EBA'dan video açarak falan ders işliyordum. Bu tekniklerin dışına çıkarak ders işlemek nasıl oldu? Hadi çıkarın telefonları, laboratuvarı telefonda kurar gibi olduk. Bu yönden nasıl oldu?

-Bilmem farklılık her zaman iyi sanki yani. Bence süreçte farklı. Elimizden gelenin en iyisini yapmaya çalışıyoruz. Bence güzeldi ya. (Samimi bir şekilde anlatıyor, mimikleri falan rahat.)

-Fizik dersinde uygulama boyutuyla karşılaştınız. Bu açıdan nasıl oldu?

-Bence asıl güzel olan o. Kendimizde bir şeyler yaptığımız için, ben yaptığım bir şeyi unutmam. Odak noktasını falan ayarlamıştım. Onları unutmam. Kendim yapmıştım ya onu. Renkli renkli şeyler kullanıyorduk (yapılan etkinlikleri iyi hatırlıyor) mesela ışığın rengini falan değiştiriyorduk. Şurada şöyle yapmıştım, o yüzden böyle olmuştu diye hatırlıyorum yani, daha kalıcı oluyor benim için.

-Etkinlik sürecinde hoşunuza giden ve gitmeyen öğeler neler?

-Hoşuma gitmeyen bir şey olmadı. Ben internetle ilgili problem yaşıyınca onu sevmedim. Hoşuma giden yan ders dışında da bir şeyler yapıyor olmamız ya da kendimiz de deneyleri yapıyor olmamız, daha aktif bir şekilde katılıyor olmamız, birlikte yapıyor olmamız, onlar benim çok hoşuma gitti. Yani kendimiz de bir şeyler yapıyoruz, çok kalabalık da değiliz, herkes de bir şeyler yapmaya çalışıyor, bence çok güzel.

-Sizce fizik öğretimi akıllı telefon etkinlikleriyle desteklenerek yapılsaydı ne tür sonuçlar doğururdu?

-Sınıf ortamında uyanıklar çıkardı, bir şekilde başka bir şey yapardı. Çünkü sınıf mevcudumuz kalabalıktı. Yine bence yararlı olurdu. Başka bir şey yapan olur. İşte sosyal medyaya girerler. Onun için sınıf üçer guruba ayrılrsa, kişi sayısını azaltsak. Okulda da yapabiliriz işte ama sınıf kalabalık.

-Küçük gurup herhâlde senin aklına yatmış. Grup kontrol edilebilir olacak.

-Evet aynen.

-Peki siz 9. sınıftan böyle bir alışkanlıkla gelseydiniz sence ders başarısını arttırıcı yönde kullanır mıydınız?

-Kullanırdık, hatta şimdi bağımlılık da arttı. En azından sosyal medyadan uzaklaşırız, kendimiz için de daha faydalı bir şey yaparız. İlerde sınava gireceğiz. Derslerimizde de yararını görürüz.

-Akıllı telefonla deney yapsaydınız lise öğrencilerinin telefon alışkanlığı nasıl olurdu?

-Yani ne bakımından?

-Mesela ben eskiden teknolojiye daha uzaktım. Uzaktan eğitimde teknoloji alışkanlığım değişti. 9. sınıftan beri ders işleseydin sonra hadi telefonla deney yapıyoruz deseydin lise öğrencilerinin telefon alışkanlığı nasıl olurdu?

-Sizi dinlemeyenler çıkardı. Farklı şeyler yapmaya çalışan olurdu tabi ama. Ben sınıfın çoğu için faydalı olacağına inanıyorum. Evde de kullanan olurdu.

-Bazı öğrenciler için okul dışında da faydalı olurdu diyorsun.

-Evet.

-Bu etkinliklerin daha etkili hale getirilmesi için teknoloji kullanımı yönünden ek bilgiye ihtiyacınızın olduğunu düşünüyor musun?

-Düşünmüyorum Sadece uygulamayı indirdikten sonra kullandıkça alışıyorum.

-Kurma ve kullanma açısından sıkıntı oldu mu?

-Yaşamadım.

-Ek zamana ihtiyacın var mı?

-Hayır yetiştiriyorum.

-Bu etkinliklerin daha etkili hale getirilmesi için ders konusu, kazanım bilgisi yönünden ek bilgiye ihtiyacınızın olduğunu düşünüyor musun?

-Hayır. Derste bende eksik kalan konuyu tamamladığımı düşünüyorum. Böyle bende daha çok oturuyor konu. Benim görsel hafızam daha iyi galiba. Gördüğüm zaman renkli şeyleri falan daha az unutuyorum.

-Peki konunun önce bitirilip etkinliğin yapılması mı? Etkinliğin önce yapılıp sonra konunun işlenmesi mi?

-Bence önce konu anlatılıp etkinlik yapılabilir ya da bir etkinlik konur önümüze, o etkinliği yaparken konu anlatılabilir.

-Fizik derslerinin yanında uzaktan eğitimde bu tarz akıllı telefon etkinliklerinin sizde ne tür etkileri oldu? Aklına gelen ilk etkisi.

-Bu tür uygulamaları kullanma becerisi sağladı. Sonrasında işte biraz daha, ben sadece kendim çalışıyorum. Konuların daha iyi oturmasını ve daha kalıcı olmasını sağladı bende.

Tekrar yaparken, öncesinde tamamen unutuyordum, şimdi bir kere okumam yeterli. Birazcık okuyorum sonrasında ben biliyorum diyorum.

-Fizik derslerinin yanında, imkân olup yüz yüze eğitimde bu tarz akıllı telefon etkinlikleri yapabilseydik sizce ne tür etkileri, sonuçları olurdu?

-Bence yine faydalı olurdu. Yüz yüze de somut maddeler kullanarak yapabiliyorsak bu etkinliği telefona gerek kalmazdı. Somut eşyalar kullanamazsak telefonla yapmak ilgi çekici olabilirdi.

-Benim cephemde avantajı şu. 40 kişiyi ben laboratuvara götürsem de malzeme olmuyor. Herkesin akıllı telefonu var. Zaten hepiniz de etkinliklere kendi telefonlarınızla giriyorsunuz. Bir tek internet sıkıntısında annesinin telefonundan giren var. Bu etkinlik yüz yüze yapılıyor. Sence nasıl olurdu?

-Bence çok faydalı olurdu. Kalabalığın dezavantajını nasıl yeneriz? Yapmak istemeyenler telefonu başka türlü kullanırdı. Pek odaklanamayabilirdi. Zaten şey diye düşünürler. Sınıf 40 kişi, hoca hangimizi görsün, hangimizle ilgilensin diye düşünürler. Ama bence dediğim gibi gurup olursa ve öğrenci sayısını azaltabilirsek bu etkinlikler daha iyi olur. Bence yüz yüze de bu etkinlikler daha faydalı olur. Çünkü siz hemen müdahale edebilirsiniz. Uzaktan olduğu zaman biz yapıyoruz size gösteriyoruz falan. Yüz yüze de daha etkili olabilir düşünüyorum bu etkinlikler. Daha pratik.

-Fizik dersini akıllı telefon etkinlikleriyle işlemek sınıf ortamını sence nasıl etkiler?

-Bence arka sıralarda disiplin problemi olur. Zaten hoca görmüyor, yapıyormuş gibi yapalım. Ama dediğim gibi sınıfın büyük bir çoğunluğunun sizi daha iyi dinleyeceğini düşünüyorum.

-Sence arka sıradakilerin dikkati çekilir mi? Şimdi telefonu bırak, yasak diyoruz. Yasak kalkınca bir bakmışsın o çocukların da dikkatini çekebilir miyiz?

-Biz bilgisayar dersinde bir uygulama yapıyorduk. Bir ders önce müdür yardımcısından izin alıyorduk. Biz kendi telefonlarımızdan işaretliyoruz falan. Herkesin çok dikkatini çekmişti. Belki fizik dersinde de herkes yapar.

-Fizik dersini akıllı telefon etkinlikleriyle işlemek ders başarınızı sence nasıl etkiledi?

-Ders başarıımı arttırdı. Derse katılım, anlama yönünden. Normal sınıf dersindeyken anlamadığım zaman insanların zamanını çalıyor gibi düşünüyorum. Sormuyordum mesela. Ama şimdi anlıyorum. Sizinle yaptığım etkinliklerle kapatıyorum. O yüzden benim için iyi oluyor.

-Fizik dersini akıllı telefon etkinlikleriyle işlemek fizik dersine olan ilginizi nasıl etkiledi?

-Yaaa şey. Önceden otururken sosyal medyada gezerdim, televizyon izlerdim. Şimdi bir merak duygusu uyandırıyor. Kurcalamak istiyorum. Derste hemen yanıt verebileyim diye önceden kendim de kurcalıyorum. Deneyleri falan kendim de yapıyorum. Yoksa oturup böyle bir şey araştırmazdım, ya da böyle bir uygulama kullanmazdım.

-Yaptığımız akıllı telefon etkinlikleri konuya, öğrenmeye bakışını nasıl etkiledi?

-Yani mesela bunu nasıl açıklayayım. Uzaktan eğitim zorladı beni en başta. Güzel başlıyorum falan ama belli zaman sonra yoruyor. Biz corona geçirdiğimiz için daha erken yoruluyorum. Telefonlar da elimizde yani, herkesin elinde. Yatana kadar bırakmıyoruz, hiç kimse bırakmıyor. O yüzden elimizde olduğu için diyorum ki şuna da gireyim bakayım. Araştırma yönünden beni etkiledi, iyi yönde etkiledi.

-Akıllı telefon etkinliklerini diğer derslere de katılsa sence nasıl olur?

-Biyolojide coğrafyada falan görsel görmemiz gerekiyor ya. Biyolojide hücre bölünmesi falan hep şekillerle. Onların şekillerinin daha kalıcı olması için varsa uygulamalar kullanabiliriz. Bu bizim için faydalı olur diye düşünüyorum. Çünkü dediğim gibi ben gördüğüm zaman renkli renkli benim daha çok ilgimi çekiyor, kalıcı oluyor. Kimya da olabilir, bileşiklerin formüllerinde falan.

Ö3:

-Daha önce fizik dersiyle ilgili okul dışı bir etkinliğe katıldın mı? Telefonun kendi telefonun mu? Markası falan?

-Ortaokulda TÜBİTAK sergiye katılmıştım. Samsung android. Kendi telefonum.

-Fizik öğretiminde yapılan bu etkinliği, size sağladığı fizik bilgisi bakımından nasıl değerlendiriyorsunuz?

-Görsel yönden iyi oluyor. Artık online olduğu için derste çok kişi olduğu için dersi anlayamıyoruz, odaklanamıyoruz. Bu etkinliklerle pekiştirme oluyor. Az kişi olunca bire bir ders gibi oluyor. Çalışmalar daha güzel oluyor.

-Fizik öğretiminde yapılan bu etkinliği, teknoloji becerileri bakımından nasıl değerlendiriyorsun?

-Programı indirdiğimiz zaman fizik dersine merak uyanıyor. İndirdikten sonra programı biraz kullanmaya başlıyorum. Sıkıldıkça programı kullanıyorum. Programları derste apar topar indirdiğim için diğer programlara bakma fırsatım olmuyor. (Gülüyor.)

-Akıllı telefonla yapılan fizik etkinliklerinin bundan sonraki fizik derslerinde katkıları olabilir mi? Neler düşünüyorsun?

-Bence katkısı olur. Burada yaptıklarımız, bu şekilde telefonda yapınca daha çok aklımda kaldı, unutmayacağımı düşünüyorum. (Bu etkinliklerle anladıklarını, öğrendiklerini kastediyor.) İlk indirdiğim zamanlar programlara çok bakıyordum. Sonradan daha az bakmaya başladım. İlk yeni heves zamanları bizim huyumuz çok ilgileniriz. Sonradan hevesimiz azalınca daha az ilgileniyoruz. (Kendi neslinin özelliklerinden bahsediyor.)

-Sence katıldığın etkinlik ne derece etkili oldu ve neden?

-Bence bayağı etkili oldu, eğlenceli oldu, normal sınıf derslerinde kimse derse katılmıyordu. Burada birileri derse katıldıkça benim de derse katılma isteğim geldi. Dersi daha çok dinledim normal okul derslerine göre. Böyle az kişi ile çalışmak daha verimli. Gerçek laboratuvar ortamı da daha çok ilgimizi çekebilir. Bu şekilde alışılmışın dışında olunca daha çok ilgi çekiyor. Daha çok katılma isteği oluyor. Benim de katılma isteğim arttı bu etkinlikle.

-Etkinlik sürecinde hoşunuza giden ve gitmeyen öğeler neler?

-Programı ilk indirdiğimde zorlanır gibi oldum ama sonra birileri yaptıkça bende yaptım alışmaya başladım. Sonra ben de yaptım. Yaptıklarımı size atacaktım (gülüyor) hala daha atacağım. (Gülüyor.)

-Sence fizik öğretimi akıllı telefon etkinlikleriyle desteklenerek yapılıyorsa ne tür sonuçlar doğururdu?

-Zaten teknolojiyi, telefonu seviyoruz. Böyle ders işlemek bizim daha çok işimize gelirdi. Böyle daha güzel olurdu. Hocam bence bu şekilde odaklanabiliriz. Bende odaklanma arttı. Bende öyle olduysa diğer öğrencilerde de öyle olur herhalde. Böyle ders işlemek ders başarısını arttırırdı bence. Telefonla geçirdiğimiz süreyi daha iyi şeylere harcardık. Böyle ders işlemeye eskiden de alışsaydık telefonla daha güzel verimli zaman geçirirdik.

-Günde kaç saat telefonla zaman geçiriyorsundur?

-Çok hocam. (Gülüyor.) Biraz fazla 4-5 saate azalttım. Daha fazla söylemeyeyim. (Gülüyor.) Telefonu böyle kullanmaya daha önce alışsaydım daha çok dikkat çekeceği için yapardım.

-Bu etkinliklerin daha etkili hale getirilmesi için teknoloji kullanımı yönünden ek bilgiye ihtiyacın olduğunu düşünüyor musunuz?

-Düşünmüyorum. Başta zorlandım ama sonradan mantığını anladım.

-Bu etkinliklerin daha etkili hale getirilmesi için ders konusu, kazanım bilgisi yönünden ek bilgiye ihtiyacın olduğunu düşünüyor musun?

Yok. Düşünmüyorum. Okulda önceden konuyu görmeden etkinliği yapmaya kalksam başta zorlanabilirim ama sonradan yapabilirim. Bence önce konu anlatılmalı, sonra telefonla etkinlik pekiştirme olarak yapılmalı. (Etkinlik öncesi konuyu bilmeyi tercih ediyor.)

-Fizik derslerinin yanında uzaktan eğitimde bu tarz akıllı telefon etkinliklerinin ne tür etkileri, sonuçları oldu?

-Bu şekilde yapınca daha mantıklı gelmeye başladı. Sadece ders kitabından baktığımızda çok karışık geliyor. Anlamakta zor oluyor. Fen derslerini kendi mantığımızla uygulayınca yapınca daha oturuyor.

-Yaparak, yaşayarak kitaptaki karışık bilgi daha anlaşılır oluyor diyorsun.

-Evet.

-Fizik derslerinin yanında, imkân olup yüz yüze eğitimde bu tarz akıllı telefon etkinlikleri yapabilseydik sence ne tür etkileri, sonuçları olurdu?

-Yüz yüze eğitimde daha iyi bile olabilirdi. Siz başımızda olduğunuz zaman, bir sorumuz olduğunda anlatmanız zor olmaz. Yüz yüze de daha anlaşılır olur. Sınıfların ikiye ayrıldığı zamanlarda çoğu kişi de yüz yüze eğitime gelmiyor. Kalabalık olmadığından etkinliğin yüz

yüze uygulanmasında çok sıkıntı olacağını sanmıyorum. Normal ders işlemektense (düz anlatımı kastediyor.) bu tarz ders işlemek daha zevkli geleceğinden katılım da çoğalır ilgi artar, anlama artar. Düz anlatıma zaten çok alıştık düz anlatım pek ezberleme üzerine için zaten pek tercihim değildi.

-Fizik dersini akıllı telefon etkinlikleriyle işlemek sınıf ortamını sence nasıl etkiler?

Bence öğrencilerin ilgisi artacağından başarı da artabilir. Ama bazı öğrencilere pek güvenemem diyor. Öğrencileri bilemiyorum. (Gülüyor.) Kişiden kişiye değiştiği için telefonu kaçak kullanmaya çalışanlar her şekilde çalışacağı için bence önlem alamayız.

-Fizik dersini akıllı telefon etkinlikleriyle işlemek ders başarısını sence nasıl etkiledi?

-İyi yönde etkiledi. Daha iyi anladım. Bu sıralar hiç soru çözmüyorum. (Gülüyor.) Derslerden koptuğu dönem. Hocam vicdanımı rahatlatmak için derslere katılmak istiyorum ama (okul derslerini kastediyor.) (İtirafına gülüyor.)

-Fizik dersini akıllı telefon etkinlikleriyle işlemek fizik dersine olan ilgini nasıl etkiledi?

-Geçen yıl fizik dersini hiç sevmiyordum. Gerçi bu sene de sevmiyordum ama sevmeye çalışıyorum. Bu etkinliklerle biraz da olsa sevdim. Bu etkinliklerle derse ilgim arttı. İnşallah fizik dersine sevgimi artırmaya devam edeceğim. (Gülüyor, samimi.)

-Yaptığımız akıllı telefon etkinlikleri konuya, öğrenmeye bakışını; ortamını nasıl etkiledi?

-Ben zaten yaparak öğrenmeyi seven birisiyim. Düz anlatımdansa kendim bir şeyleri yapmaya çalışıyorum. Böyle daha iyi anladığımı düşündüğümünden hoşuma gitti. Mesela küçük gruplar halinde samimi ortamda çalışmayı seviyordum. Tercihimdi böyle çalışmak ama sınıfta pek olmuyordu işte bu.

-Yaptığımız akıllı telefon etkinlikleri akıllı telefon kullanma alışkanlığını nasıl etkiledi?

-İlk zamanlarda bu uygulama ile daha güzel geçiyordu. Ama zamanla etkinlikleri kullanma azaldı. (İlk heves çok kullanmış, yine neslin özelliğinden bahsediyor.) inceledim, vakit de geçirdim, ama hevesimi alınca tabi ki bıraktım. (Neslinin özelliklerini gayet kabullenmiş)

-Akıllı telefon etkinliklerini diğer derslerin öğretimlerine katmak sence nasıl olurdu?

-Başka derslerde de verimli olurdu bence. Sayısal alanlarda kullanmak daha iyi olur. Dersi anlama mantık kurma yönünden. Mesela üreme, mitoz, mayoz, katılım gibi konularda

kullanılabilir. Henüz araştırmadım da tüm derslerde kullanılması güzel olur. (Telefon alışkanlıkları ilk başta iyi yönde kullanmaya değiştirmişler ama kalıcı olmamış, heves kısa sürmüş.)

Ö6:

-Daha önce fizik dersiyle ilgili okul dışı bir etkinliğe katıldın mı? Telefonun nasıl?

-Katılmadım. Kendi telefonumla katılıyorum. Huawei Android.

-Fizik öğretiminde yapılan bu etkinliği, sağladığı fizik bilgisi bakımından nasıl değerlendiriyorsun?

-Somut görmemi sağladı. Deneyler farklı şeyleri denememi sağladı. Alışık olduğumuz öğrenme tarzı dışında değişik oldu. Kendim de denedim. Bazen uygulamayı açıp kendim de bakıyorum.

-Fizik öğretiminde yapılan bu etkinliği, sana sağladığı teknoloji becerileri bakımından nasıl değerlendiriyorsun?

-İndirirken sorun olmadı. Teknoloji üzerinden derslerle ilgili şeyler kullanabilirim. Diğer dersler konularla ilgili farklı uygulamalar olabilir.

-Akıllı telefonla yapılan fizik etkinliğinin bundan sonraki fizik derslerinde olabilecek katkıları hakkında neler düşünüyorsun?

-Katkısı olur. Böyle bilgiler aklımda kalıyor. Daha önce çeşitli uygulamalar kullanmamıştım. Bu yönden güzel. Yani uygulamalarla tanışmak güzel. Bundan sonra da uygulama takip ederim. Güzel, ilgimi çeken etkinlik, uygulama olursa kullanmaya devam ederim. Henüz başka etkinlik uygulama bakmadım.

-Katıldığın etkinlik etkili oldu mu? Olduysa ne derece etkili oldu?

-Tabii ki etkili oldu. Fazla değişik bilgiler öğrenmemi sağladı. Daha somut şekilde bakabilmemi sağladı. Grup kalabalık olmadığı için herkesle ayrı ayrı ilgilenbildiniz. Bu şekilde daha kolay oldu. Küçük grupla çalışırken derslere oranla kendimi daha rahat hissettim. Soramadığım sorulara zaman bu şekilde daha rahat oldu. İyi oldu, farklı oldu, etkili oldu.

-Etkinlik boyunca hoşuna giden ve gitmeyen şeyler neler?

-Hoşuma giden teknolojiyi en iyi şekilde kullanmak deneylerle konu anlatımını desteklemek çok hoşuma gitti. Gölgenin oluşumunu falan somut görmek sorularda yardımcı oldu. Hoşuma gitmeyen yönü çok yok ama yüz yüze olsa daha çok verim alabilirdik. Uzaktan çalışarak da olabilecek en fazla verimi aldığımızı düşünüyorum. (Yüz yüze uygulamada verim artardı düşüncesi var.) Bu süreç en iyi şekilde böyle değerlendirilebilirdi.

-Sence fizik öğretimi akıllı telefon etkinlikleriyle desteklenerek yapılsaydı ne tür sonuçlar doğururdu?

-Alışılmışın dışına çıkılırdı. Farklı şeylerle ders desteklenirdi. Öğrencilerin dikkati daha çok çekilerek daha güzel konu anlatımı olabilirdi. Güzel olurdu. Bazen akıllı telefonla geçirdiğim zaman fazla oluyor. Telefonu haberleşme amacıyla derslerle ilgili video, sosyal medya, eğlence amaçlı kullanıyorum. Telefonu çok yönlü kullanıyorum. Akıllı telefonlar derste bu şekilde kullanılsaydı liselilerin alışkanlıkları değişirdi. Bilgisayarı, telefonu sadece oyun için kullananlar var. Teknolojik aletlerle daha verimli zaman geçirme olurdu. Telefonla ders işlenseydi, dikkat ilgi artar/ dikkati dağınık(düşünüyor) ilk başlarda öğrencilerin dikkatini çekerdi sonra zamanla dikkatleri dağılabilirdi. İlk başta çok dikkat çekici ama sonra da ilgide azalma oluyor, olurdu da. Herkesi gençlerin çoğunu düşündüğümüz zaman bence böyle olurdu. (Kendi kuşağının özelliklerini biliyor.)

-Bu etkinliklerin daha etkili hale getirilmesi için teknoloji kullanımı yönünden ek bilgiye ihtiyacın olduğunu düşünüyor musun?

-Çözdüğüm sorularda yanlışım falan çıkarsa tekrar ek bilgiye ihtiyaç oluyor. Unutabiliyoruz. Program kullanımını falan hatırlamaya ihtiyaç olabilir. Programı sorunsuz kurabildim, indirebildim. Uygulamayı hemen öğrendim. Programı indirme kullanma konusunda ek bilgiye ihtiyacım olduğunu düşünmüyorum.

-Bu etkinliklerin daha etkili hale getirilmesi için ders konusu, kazanım bilgisi yönünden ek bilgiye ihtiyacın olduğunu düşünüyor musun?

-Yaptığımız etkinlikle konuyu daha iyi anladım. Konu anlatımı üzerine daha da iyi anlamamı sağladı. Farklı tekrarlar oldu. Bence konu ile ilgili az bilgidен sonra etkinlik daha iyi olur.

Yani konuyu sınıfta öğrenip veya kendim konuya az çalışırım. Üzerine etkinlik yapılabilir. Konuyu hiç bilmeden etkinliğe geçilirse afallayabiliriz.

-Fizik derslerinin yanında uzaktan eğitimde bu tarz akıllı telefon etkinliklerinin ne tür etkileri, sonuçları oldu?

-Az kişiyle işlemek daha kolay rahat oldu. Kendimi daha kolay ifade etmemi sağladı. Çok kişi olduğunda daha konuşuyoruz. Daha az katılım gösteriyoruz. Farklı etkinlikler sayesinde konu daha güzel anlaşıldı. Bu çalışmalar bizim için iyi oldu.

-Fizik derslerinin yanında, imkân olup yüz yüze eğitimde bu tarz akıllı telefon etkinlikleri yapabilseydik sence ne tür etkileri, sonuçları olurdu?

-Ben her zaman yüz yüze eğitimi daha iyi buluyorum. Uzaktan eğitimde kendimi ifade edemiyorum. Yüz yüze eğitimde yapsaydık aldığımız verim artardı. Yüz yüze eğitimde çalışma grubu kalabalık olunca öğrenci başına düşen zaman azalacak. Bu yönden burada az kişi ile çalışmak bu etkinlikler için daha iyi. Bu etkinlikler ders işleyince dikkatini zor toplayan öğrencinin dikkati daha rahat toplanır. Alışılmışın dışında değişik bir uygulama olduğundan böyle öğrenciler dikkatini toplayabilirdi. Böyle öğrenciler için böyle ders işlenmesi avantaj olur.

-Fizik dersini akıllı telefon etkinlikleriyle işlemek sınıf ortamını sence nasıl etkiler?

-Sınıfta telefonda sadece derslere yönelik program olursa iyi olur. Farklı materyaller kullanarak ders daha güzel, eğlenceli işlenir. Ama telefonlarda gereksiz uygulama olması (Çünkü bizim ilgimiz çabuk dağılıyor.) halinde gereksiz uygulamalara sosyal medyaya yönelir öğrenci. Direkt sadece ders amaçlı uygulamalar olursa telefonda daha uygun olur. Bence fark edilmezse gençlerin bir kısmı sosyal medyaya kayar. Bu durum engellenebilirse çok güzel bir sonuç alınabilir. Telefonlarda sosyal medya falan ilgilenmezse ilgi kayabilir.

-Fizik dersini akıllı telefon etkinlikleriyle işlemek ders başarısını sence nasıl etkiledi?

-Konu bilgimi başarıyı artırıyor. Ben olumlu etkilediğini düşünüyorum. Deney yaptığımız zaman daha somut baktığımız için soru çözerken aklıma o bilgiler geliyor, o görüntüler geliyor. Bu şekilde soruları daha kolay çözüyorum. Konudan tamamen uzaklaşırsam

etkinliklerden öğrendiğimi unutabilirim. Ama arada tekrar yaparsam deneylerde gördüğüm görselleri unutmam.

-Fizik dersini akıllı telefon etkinlikleriyle işlemek fizik dersine olan ilgini nasıl etkiledi?

Böyle daha eğlenceli yönden ders işlediğimizi düşünüyorum. Hep kitap üzerinden ders işlendiğinde sıkıcı oluyor. Bu şekilde ders işlenince fizik dersinin daha eğlenceli güzel, farklı işlenebileceğini gördüm.

-Yaptığımız akıllı telefon etkinlikleri konuya, öğrenmeye bakışını; ortamını nasıl etkiledi?

Benim dikkatim dağılmıyor. Ama başka bir öğrenci yukarıdan bildirim geldiğinde dikkati dağılır. Ben az insan olunca kendimi daha iyi ifade edebildiğimi düşünüyorum. Az kişi ile çalışmak iyi oldu. Farklı şeyler yapınca konuyu daha iyi anladım. Deneyi yaparken gözümde canlandı, soruları daha kolay çözebileceğimi anladım. Deneyi yaparken gözümde canlandı, soruları daha kolay çözebileceğimi düşündüm. Deneyler benim için çok etkili oldu. Deneyerek deneylerle öğrenmek bana göre.

-Yaptığımız akıllı telefon etkinlikleri akıllı telefon kullanma alışkanlığını nasıl etkiledi?

-Teknolojiyi ders amaçlı kullanmamı sağladı. Ben sadece sosyal medya için kullanmıyordum zaten telefonu. Akıllı telefonu eğitim amaçlı kullanma alışkanlığım bence artmıştır artık.

-Akıllı telefon etkinliklerini diğer derslerin öğretimlerine katmak sence nasıl olur?

-Güzel olur. Biyoloji, coğrafya gibi görsele dayalı derslerde de güzel olur. Görseller hafızada kalıcı oluyor. Bu yüzden mesela biyolojide de böyle birkaç deney yaparak kalıcı hale gelebilir bilgiler. Diğer dersler için de bu şekilde ders işlemek bence uygun bir yöntem olur.

Ö7:

-Daha önce fizik dersiyle ilgili okul dışı bir etkinliğe katıldın mı? Telefonun nasıl, kendi telefonun mu?

-Kendi telefonum. Samsung Android. Katılmadım.

-Fizik öğretiminde yapılan bu etkinliği, sana sağladığı fizik bilgisi bakımından nasıl değerlendiriyorsun?

-Bence iyi oldu. Konuyu anlamamı kolaylaştırdı. Somut örneklerle (görerek, düşünerek değil de) konuyu oturtturuyorum ben. Ders çalışırken de yazarak görerek çalışanlardanım. Aklımda kalıcı oluyor.

-Fizik öğretiminde yapılan bu etkinliği, sana sağladığı teknoloji becerileri bakımından nasıl değerlendiriyorsunuz?

-Teknoloji için telefon kullanmada yararlı yönler yönlenmede iyi oldu. Telefon şu anki çağda 7/24 elimizde zaten. Bu şekilde telefonu yararlı yönleriyle kullandık. Bu etkinlikler sayesinde bu uygulamalardan haberim oldu. Bazen telefonda dolaşırken boş kaldığım zamanlarda uygulamalara giriyorum.

-Akıllı telefonla yapılan fizik etkinliğinin bundan sonraki fizik derslerine olabilecek katkıları hakkında neler düşünüyorsun?

-Optik için kullandık ama 11.sınıf, 12. sınıf konuları için böyle uygulamalar fayda sağlayacaktır bana. Bundan sonra da araştırır kullanırım. Benim için nasıl yararlı olacaksa.

-Sence katıldığın etkinlikler ne derece etkili oldu ve neden?

-Benim için iyi oldu. Derslere de pek girmemiştim. (Gülüyor.) Eksikliklerimi tamamlamak için iyi oldu. Sınıf ortamında ilgilenmek bire bir zor. Çünkü bizim sınıflarımız kalabalık. Biz köyde oturduğumuz için ortaokulda sınıf mevcudu azdı. Liseye geçince şaşırdım. Bence uygulamada zaman yetti. Siz gayet iyi ilgilenebildiniz. Hep düz anlatıma alışmıştık. Bu etkinlikler özellikle ilk başta bana çok farklı geldi. Sosyal yönden de iyi oldu.

-Etkinlik sürecinde hoşuna giden ve gitmeyen öğeler nelerdir?

-Genel olarak iyiydi. Şöyle olsaydı daha iyi olurdu düşüncem olsaydı size rahatlıkla söyleyebilirdim zaten. Genel olarak ben sevdim. Derste programı genelde son anda indirdim. Ama programı çabuk kavradım. Çok zor olmadı.

-Sence fizik öğretimi akıllı telefon etkinlikleriyle desteklenerek yapılsaydı ne tür sonuçlar doğururdu?

-Bence sınıf ortamında çok daha güzel ve verimli olurdu. Arkadaşlarımızla bire bir “Seninki nasıl oldu?”, “Benimki böyle oldu.” diye iletişimi arttırırdı. Fizik bilgisi açısından da iyi olurdu. Sınıf ortamında telefonla dikkatimiz dağılmazdı diye düşünüyorum ben. 9. Sınıfta bilişim dersinde telefonları alıp bir şeyler yaptığımız zamanlar oluyordu, oradan deneyimimiz var. Çok dikkatimiz dağılmıyordu. Ders daha zevkli olur. Böyle deneylerle falan daha yavaş öğrenirdik ama yine oturtturarak öğrenirdik.

-Nasıl yani?

-Aklımızda soru işareti kalmadan, öğrenerek geçerdik konuyu. En başlardan (eski yıllardan) böyle konu işlenerek gelseydik “telefonda ders çalışıyorum” kısmı gerçek olurdu. Ben inanıyorum yani. Baştan böyle yetiştirilseydik böyle olurdu yani.

-Bu etkinliklerin daha etkili hale getirilmesi için teknoloji kullanımı yönünden ek bilgiye ihtiyacın olduğunu düşünüyor musun?

Tabi hocam. Telefon kullanmada çok pratik değildim. Program nasıl kullanılır falan o bilgilere internetten rahatlıkla ulaşabildim ama. Ek zamanım, programı tanıma ders öncesi olursa daha iyi oluyor. Şaşırdığım yerlerde de siz gösteriyordunuz zaten. Teknoloji yönünden geliştirebileceğim yanlar var ama çok da zorluk çekmedim.

-Bu etkinliklerin daha etkili hale getirilmesi için ders konusu, kazanım bilgisi yönünden ek bilgiye ihtiyacınız olduğunu düşünüyor musun?

-Kendi açımdan bakınca var tabii ki. Dersten önce konuya bakmışsam tabii ki derse katılım daha iyi oluyor. Konuyu derste anlamayınca (düz anlatımı kastediyor) etkinlikler yapılp konu anlaşılabilir. Yani konuyu bazen hiç anlamadığımda test çözerek anlarım. Etkinliklerle öğrene öğrene giderim ben. Kendi açımdan baktığımda önce etkinlik yapılp konunun anlatılması bana uygun. Başka öğrenciye göre önce konu anlatımı sonra etkinlik yapmak

uygun olur. Ben araştırmayı severim. Etkinliklerle merak uyandırıp “Bu böyle miymiş?” diye düşünüp araştırırım ben.

-Fizik derslerinin yanında uzaktan eğitimde bu tarz akıllı telefon etkinliklerinin sende ne tür etkileri, sonuçları oldu?

-İyi oldu farklı oldu benim için. Düz anlatıma alışmıştık. Farklılık bakımından iyi oldu. Farklılık hoşuma gitti, merak uyandı bende, ben merak ederek öğrenirim.

-Fizik derslerinin yanında, imkân olup yüz yüze eğitimde bu tarz akıllı telefon etkinlikleri yapabiliseydik sence ne tür etkileri, sonuçları olurdu?

-Yüz yüze sınıfın içinde çok daha iyi olurdu. Sınıfın kalabalık olması bence kargaşa ortamı oluşturmazdı. Bazı derslerde yüz yüze bazı derslerde uzaktan olmak daha verimli oldu benim için. Uzaktan da verimli oldu. Bence her öğrencinin içinde ufakta olsa bir merak vardır. Bu merakla sınıf yönetiminde çok büyük sorun yaşanmazdı. Bir de telefon deyince günümüz çağında dersi telefonla işlemek falan bize daha cazip gelir, işin içinde telefon var çünkü. Görerek yapmak yani siz tahtada çiziyorsunuz ama 35 kişi tek tek çıkıp çizemez. Böyle herkesin elinde telefonu var. Zaman olarak daha pratik olur. Görerek, yaparak.

-Fizik dersini akıllı telefon etkinlikleriyle işlemek sınıf ortamını sence nasıl etkiler?

-Başarı kişiye göre değişir. Merak uyandı ama bunun arkası da gelmeli. Başarı artar bence. Fiziği ben hep severim. Önyargılı bakmamaya çalışıyorum fizik dersine. Çok monoton hayat sevmem sürprizlere açık insanım. Bence böyle farklılıkla başarı artar.

-Fizik dersini akıllı telefon etkinlikleriyle işlemek ders başarısını sence nasıl etkiledi?

-Ben zaten fizik dersine ilgiliydim. Hayal kurmayı çok severim. Bu yüzden optikte görerek yapmak, ışığı gönderme falan benim için çok iyi oldu.” Ben bunları hayal ediyordum ama ışını gönderince falan cidden böyle oluyormuş” dedim. Zaten ilgim vardı. Merakımı arttıran ortam olunca tam benlik oldu.

-Fizik dersini akıllı telefon etkinlikleriyle işlemek fizik dersine olan ilginin nasıl etkiledi?

-Nasıl desem? Bilemedim hocam. (Duraksıyor.) Etkinlik yapmak falan benim açımdan iyi oldu. Ben video izlemeyi, videodan not alarak çalışmayı sevmem. Bu çalışma tarzı ile çok sıkılırım. Bu şekilde (etkinlikle öğrenmeyi kastediyor.) öyle olmadı. Alan seçme

- Yaptığımız akıllı telefon etkinlikleri akıllı telefon kullanma alışkanlığını nasıl etkiledi?

-Ben çok telefonla yaşamam zaten. Telefonum da çok sık bozuluyor zaten. Benim zaten telefona ilgim normal seviyede. Bu kötü yünde etkilemez. Mesela uygulamayı indirirken diğer uygulamalar falan, önerilenler çıkıyor ya onlara da diğerlerine de baktım. “Bunları da bir ara indireyim.” dedim, diyorum. Bir tık telefon kullanma alışkanlığım değişti ama daha uzun zaman kullanmam gerek alışkanlıkların değişmesi için. Baştan böyle alışmadığımız için hayata kalıcı geçirmek için zamana ihtiyacımız var gibi duruyor. Hep iyi oldu dedim ama.

-Akıllı telefon etkinliklerini diğer derslerin öğretimlerine katmak sence nasıl olur?

-Diğer derslerin etkinliklerine uygulamalarına henüz bakmadım, araştırırım ama görerek iyi olur. Biyoloji kan gurupları konuları, kimya derslerinde falan olabilir geliyor aklıma.

Ö10:

-Daha önce fizik dersiyle ilgili okul dışı bir etkinliğe katıldın mı? Telefonun nasıl?

Daha önce hiç katılmadım. Ortaokulda TÜBİTAK etkinliğine katılmışım fakat fizik alanında değildi. Coğrafya alanındaaydı. Derece almamıştık. Android işlemci, kendi telefonum.

-Fizik öğretiminde yapılan bu etkinliği, sağladığı fizik bilgisi bakımından nasıl değerlendiriyorsun?

-Açıkçası böyle bu tarz etkinlikler konuyu daha fazla anlamamıza yardımcı oluyor. Ve ben daha iyi anladığımı düşünüyorum. Özellikle fizik dersinde bazı konular böyle anlatılsa çok iyi olur anlamamız açısından. Mesela grafik gerektiren sorularda, konularda çok iyi gittiğini düşünüyorum. Çok iyi anladığımı düşünüyorum.

-Anlama açısından iyi oldu böyle diyorsun.

-Evet.

-Fizik öğretiminde yapılan bu etkinliği, sana sağladığı teknoloji becerileri bakımından nasıl değerlendiriyorsun?

-Telefonu daha fazla kurcalamama sebep olduğu için aslında yeni şeylerde öğrendim. Özellikle uygulamayı keşfederken falan. Nasıl kullanacağımı öğrenmem için videolara başvurmam gerekti mesela. Daha fazla bilgi artışı.

-Cep telefonu kullanma becerisi bakımından eskiden iyi mi kullanıyordun? Bazı öğrencilerimiz indirirken bile zorluk çekebiliyorlar. Öyle bir şey yaşadın mı?

-Yok öyle bir sıkıntı yaşamadım. Daha çok uygulamanın kendisini öğrenirken bir sıkıntı yaşamıştım, fakat onu da hallettim.

-Peki fizik dersleriyle ilgili gelişmelerden haberdar olmak için bir etkisi oldu mu?

-Oldu aslında. Atıyorum mesela, bunun gibi uygulamalar olursa, başka bir konudan uygulama olursa onları indirerek konuyu daha rahat indirebileceğimi düşünüyorum. O yüzden daha fazla araştırma yapabilirim. Mesela indirdiğim uygulamasından, bu tarz uygulamaları önerilerime düşürerek takipte kalabilirim böylece.

-Peki onlara bakma düşüncen var ama.

-Evet aslında bakacaktım ama (gülüyor) baktığımı söyleyemem şu an.

-Akıllı telefonla yapılan fizik etkinliğinin bundan sonraki fizik derslerinde olabilecek katkıları hakkında neler düşünüyorsun?

-Bundan sonraki etkinliklerde bu tarz etkinlikleri kullanarak daha etkin öğrenebileceğimi düşünüyorum. Nasıl desem? Aklıma daha iyi oturdu mesela. Bu etkinliği yaptığımız için soruları artık gördüğümüz derecede düşünebilirim. Mesela etkinlikte gördüğümüz şekilde kırılmaları düşünürsem daha fazla aklımda kalmış oluyor hem de. Hem de daha eğlenceli geçiyor açıkçası. Soruları falan da.

-Sen zaten duyurduğumda da böyle bir çalışmamız olacak diye istekliydin. Sen ne istiyorsun? Hangi alanı seçtin? (Rahat konuşma ortamı oluyor. Alan seçimi, olmak istediği meslek hakkında konuşmalar oluyor.) Tekrar kullanma bakımından, yeni uygulamayı takip eder misin? O yönlerden ne düşünüyorsun?

-Uygulamalara olan ilgim bence kaybolmaz. Özellikle çok ilgimi çekti mesela. Ben böyle bir uygulamanın olduğundan bile haberdar değildim ve bu tarz uygulamaların olduğunu

düşünüyorum, yani benim bilmediğim bir sürü tarz. Derse katılımı sağlayacak uygulama olabilir. Bir bakmayı düşünüyorum.

-Sence katıldığın etkinlik ne derece etkili oldu? Etkili oldu mu? Etkili olduysa neden etkili oldu?

-Bayağı etkili olduğunu düşünüyorum. Ben hatta optik konusunu hiç bilmiyordum. Nasıl desem? Çalışmadan gelmişim aslında. Hiçbir şey anlamam diye düşünüyordum. Fakat etkinlikte neredeyse bütün önemli yerleri anladığımı düşünüyorum. Tabi tekrar da gerektiriyor. Fakat etkinlik gerçekten çok anlatıcı oldu, açıklayıcı oldu daha çok. Ben anladığımı düşünüyorum.

-Peki deneyi kalabalık gurup yerine, bireysel gurupla yapmak. Mesela al telefonunu tek başına yapıyoruz etkinlik yaprağını, bu yönden nasıl bakıyorsun? Kalabalık gurupla nasıl olur sence? Bireysel nasıl olur? Etkileri ne olur? O konuda fikrin ne?

-Kalabalıkla da olabilir, fakat kalabalıkla ne kadar fazla sorular cevaplanabilir. O açıdan. Belki bir süre kısıtlaması olabilir. Bir de etkin bir gurup olması lazım. Hepsinin ilgili olması lazım. Hepimizin aynı şekilde katılması lazım. Ama onun dışında bir sıkıntı çıkacağını düşünmüyorum kalabalık gurupta eğer böyle olmuş olursa. Bireysel gurup olursa yine böyle rahatça geçer yani.

-Kaç kişiydiniz sınıfta? 30 küsürdü galiba.

-Evet 32 falan olmamız lazım.

-Biraz öğrencinin ilgisi önemli diyorsun.

-Evet. Öğrencinin ilgisi olursa daha akıcı olur.

-Peki derslerimizde düz anlatım, EBA'dan video açıyorduk. O yöntem tekniklerin dışına çıkmış olduk. Bu bakımdan nasıl düşünüyorsun bu etkinliği?

-Bence herhangi bir anlatımdan çok daha etkili oldu bu anlatım. Çünkü öğrenci de kendisi uygulamış oluyor. Öğretmen de aynı şekilde uygulamış oluyor. Daha akılda kalıcı oluyor. Mesela videolarda sorular sorular hep. Şekil üzerinde, fakat bu etkinlikte kendimiz yapıyoruz. O yüzden aklımızdaki hemen hemen her soruyu yapabiliriz. O yüzden daha güzel

bence. Anlatımda da mesela bazıları görsel desteğe ihtiyaç duyabiliyor veya daha farklı şekilde anlatıma ihtiyaç duyabiliyor. O yüzden bence çok iyi bir seçenek oluyor.

-Etkinlik boyunca hoşuna giden ve gitmeyen şeyler neler? Şimdi biraz samimi ol, gitmeyen öğeler, işte hocam deney yaprağını daha erken gönderebilirsiniz, ben programı sizin gibi yapamadım. Yani hoşuna giden ve gitmeyen öğeler nelerdir?

-Belki programı daha önceden kullanmayı bilseydim, daha etkili bir şekilde, aynı anda yapabilirdim. Tek sıkıntım o oldu galiba. Çünkü uygulamayı daha önceden bilmediğim, kurcalamadığım için sadece ekrandan görebildim sizin yaptıklarınızı ama o şekilde de anladığımı düşünüyorum. (Gülüyor.) Daha sonradan bakınca daha rahat anladım. Onun dışında pek bir sıkıntı yok. Ders gayet açıklayıcı ilerledi. Onun dışında bir sıkıntı çıktığını düşünmüyorum.

-Ben size dersten sonra öğretmen yaprağını da gönderdim. Öğretmen yaprağı daha geniş kapsamlı. Hatta öğretmen yaprağı nerdeyse konu anlatımının tekrarı gibi. Onlara düzenli bakma fırsatın oldu mu?

-Yok.

-Ders esnasında katılımı sağladın yani anladığım kadarıyla.

-Evet.

-Sence fizik öğretimi akıllı telefon etkinlikleriyle desteklenerek yapılsaydı ne tür sonuçlar doğururdu?

-Çok daha verimli geçeceğini düşünüyorum. Açıkçası 9. sınıfta ben çok problem yaşamıştım. Grafiklerde özellikle, konular daha ağır geldi. 10 daha kolay geldi açıkçası. Ama bu etkinliklerle hemen hemen her konuyu algılayabileceğimizi düşünüyorum. Sonuçta bir destek var. Bunu kullanarak çok da anlamadığımız konuları sıfıra indirebileceğimizi düşünüyorum.

-Mesela şey dikkatimi çekti benim. Işığın rengini hepiniz değiştirmeye çalıştınız. Az önce de kendim soruyu deneyebilirim dedin. Peki bu etkinliklerle öğrencinin dikkati dağılır veya daha dikkat çekici olur. Ders başarısı şöyle değişir. Lise öğrencilerinin belli bir akıllı telefon kullanma alışkanlığı var. Eskiden beri bu gelseydi sence bu alışkanlık nasıl olurdu?

-Mesela lisenin en başından beri bu etkinlikler için telefonlar serbest kalsaydı elbetteki bunu kendi istekleri amacıyla kullananlar olacaktı. Onu pek engelleyebileceğimizi düşünmüyorum. Fakat tam ders esnasında verilseydi o zaman daha mantıklı olabilirdi. Herkes sadece o etkinliği yapardı. Zaten yapmayan da belli olurdu. İlk başlarda sınıfın kalabalık olmasından dolayı hani herkes belki birbirinin dikkatini dağıtabilirdi. Belki dersin işlenmesini sabote edebilirlerdi. Fakat zaman geçtikçe o kişilerin sayısının daha azalacağını düşünüyorum. Çünkü ders anlatarak işlendiğinde bu kişiler daha çok sıkılıyor. Etkinlikte kendileri de bir şeyler yapabildiği için açıkçası sabote etmeye ihtiyaç duymayacağını düşünüyorum. Dersten zevk alacaklardır.

-Doğru mu anladım? Önce disiplin problemi olabilir ama alıştıkça anladıklarını fark ettikçe belki disiplin problemi bile azalabilir diye düşünüyorsun. Mesela ben yüz yüze eğitim olsaydı. 9'lar falan 40 kişilik. 40 kişilik guruplarla bu etkinliği yapmak cesareti bulamazdım. 10-11 kişilik gurup olduğu için bulabildim. Benim de aklımdan acaba disiplin problemi mi artar yoksa dikkat çekme yönü mü artar diye düşündüm. Sizin fikirlerinizi almak istedim.

-Uzaktan eğitimde aslında tek sıkıntı telefonu kullanamama olurdu. Onun dışında bir sıkıntı olacağını zannetmiyorum bu etkinliklerin.

-Bu etkinliklerin daha etkili hale getirilmesi için teknoloji kullanımı yönünden ek bilgiye ihtiyacın olduğunu düşünüyor musun?

-Ek bilgiye ihtiyacım olduğunu zannetmedim.

-Diyorsun ki akıllı tahtayı, telefonu bize bırak hocam, biz hallederiz. (Gülüşmeler.)

-Bu etkinliklerin daha etkili hale getirilmesi için ders konusu, kazanım bilgisi yönünden ek bilgiye ihtiyacın olduğunu düşünüyor musun?

-Açıkçası bu etkinliğe girerken sıfıra yakın bir bilgim olduğu için etkinlikte çoğu şeyi anlamıştım. Benim için böyle ama başkaları için belki konu bittikten sonra, belki de benim gibidir, direk etkinliğe girdiğinde daha iyi anlar. Yaaa aslında o kişiden kişiye değişebiliyor.

-Senin için pek bir ön hazırlığım yoktu, etkinliğe girdiğimde anlayabildim. Bana uydu diyorsun.

-Evet.

-Tecrübe ettin, önce sınıfta işleyelim sonra etkinlik yapalım veya önce etkinlik sonra konuyu işleyelim. Nasıl bir plan oluştu senin aklında?

-İlk başta genel temel bilgiler verilebilir. Hiçbir şey bilmeden etkinlik yapılırsa anlaşılmazlıklar çıkabilir. O yüzden ilk başta temel anahtar kelimeler verilip, onlar anlatılıp sonra etkinlik yapılırsa daha iyi olur.

-Fizik derslerinin yanında uzaktan eğitimde bu tarz akıllı telefon etkinliklerinin ne tür etkileri, sonuçları oldu?

-Uzaktan eğitimde böyle bir şey yapmamız bence çok iyi oldu. Çünkü ilk aylarda çoğu kişi sadece bağlanıyordu. Dikkate almayanlar vardı. Hiç dersi açıp gidenler vardı. Hala da öyle. İlk defa böyle bir şey olduğu için kişinin dikkati dağılıyordu. O dikkati belki de üstüne çekemiyordu hocalar ve bizim için hocalar da yeniydi. O yüzden böyle bir etkinlik olması hem konuyu direk anlamamızda hem de daha hızlı geçer dersler. Daha hızlı hissettirirdi en azından.

-Yani uzaktan eğitimde bu etkinliğin varlığı dikkati falan toplamaya yarar diyorsun. Uzaktan eğitim bizim için yeni bir şeydi diyorsun. Uzaktan eğitime uygun görüyorsun. Doğru mu anladım?

-Evet.

-Tamam. Fizik derslerinin yanında, imkân olup yüz yüze eğitimde bu tarz akıllı telefon etkinlikleri yapabilseydik sence ne tür etkileri, sonuçları olurdu?

-Tabi ki de verimli geçmesini isterdim. Sınıfın kalabalığından doğacak olan gürültü her şekilde, bir şekilde engellenirdi. Dersin bir kısmı çar çur olurdu. İlk 5-10 dakika herkes programı açmaya çalışırdı. O yüzden zaman kısıtlamasına gidebilirdik. Ama onun dışında buna daha uyumlu aslında. Fakat uzaktan eğitimden sonraki yüz yüze eğitimde daha etkili olacağını düşünüyorum. Sonuçta şimdi okula başlasak bile hani yüz yüze eğitime uzun süre ara verdiğimiz için sınıf çıt kadar sessiz. Sonuçta yeni yeni derse tekrardan uyum sağlıyoruz. Hani o sessizliği yakalamışken böyle tekrardan etkinlikler yapmak daha da iyi olur.

-Tam da zamanı diyorsun.

-Evet. (Arada konuşmalar, devamsızlıktan falan.)

-Fizik dersini akıllı telefon etkinlikleriyle işlemek sınıf ortamını sence nasıl etkiler?

-Disiplin açısından ilk başlarda sıkıntı olurdu. Sonradan olacağını düşünmüyorum. Hatta izin verilseydi çoğu kişi aslında suç bile yapmazdı diye düşünüyorum. Çünkü nasıl desem? Bir şey alındığında o kişinin yapma isteği daha da artıyor doğru orantılı şekilde. Ama bize o özgürlük verildiğinde kimsenin böyle bir şey yapacağını, kötü amaçla kullanacağını zannetmiyorum. Sınıfa, ortamında ilk başlarda yeni yeni alışmaya başladığımız için, o yüzden bir sıkıntı olabilirdi. Ama onun dışında daha aktif kullanacağımızı düşünüyorum telefonları falan.

-Fizik dersini akıllı telefon etkinlikleriyle işlemek ders başarısını sence nasıl etkiledi?

-Kesinlikle olumlu etkilerdi. Herkesin bunu diyeceğini düşünüyorum.

-Ne yönden?

-Akılda kalıcılık yönünden. Tekrar yapsak bile bazen akılda kalamıyor. Fakat bu özellikle önemli yerleri görmemizi sağladı aslında.

-Fizik dersini akıllı telefon etkinlikleriyle işlemek fizik dersine olan ilgini nasıl etkiledi?

-İlgim arttı açıkçası. Özellikle 9. sınıfta böyle bir şey yapılsaydı kesinlikle not başarımın da artacağını düşünüyorum. 10. sınıfta sizin dersinize ilgim aslında baya fazlaydı. Açıkçası dersler çok verimli geçiyordu. Bu etkinliklerle iyice arttı. Daha da iyi anlamaya başladım. Daha da zevkli geçiyor dersler.

-Yaptığımız akıllı telefon etkinlikleri konuya, öğrenmeye bakışını; ortamını nasıl etkiledi? Kendini, öğrenme yöntemini keşfedebildin mi?

-Kesinlikle etkiledi. Uzaktan eğitim olduğunda daha da iyi olduğunu düşünüyorum. Hiçbir görüntü yokken anlayamadığımı fark ettim. Sınıf ortamı gibi. Hem de önümüzde bir etkinlik var. Etkinliğe herkes katılıyor. Aynı şekilde önemli yerleri görebiliyoruz. Daha fazla görselle anlayabildiğimi fark ettim. Kendim uğraştığımda anladığımı fark ettim. Yani biraz kendimi tanıdım. Görselle öğreniyorum. (Okul ortamından konuşmalar geçiyor.)

-Yaptığımız akıllı telefon etkinlikleri akıllı telefon kullanma alışkanlığını nasıl etkiledi?

-Alışkanlığımı ders çalışırken etkilemiş olabilir. Mesela ders çalışırken aklıma normalde telefonu bu yönde kullanmak gelmez. Derse yönelik bu uygulamaların varlığını bilmediğim

için. Sıkıldığımda sosyal medyaya girerdim. Fakat artık ders çalışırken çözemediğim soruları da yapabileceğimi düşünüyorum. O tarz bir değişiklik olabilir. Onun dışında alışkanlığımın pek değiştiğini düşünmüyorum.

-Eski alışkanlığımın değişmediğini düşünüyorum diyorsun. Telefonda hep video mu bakıyorsun? Yoksa dersle ilgili bir şeyler bakma alışkanlığı hafif hafif gelir mi? Gelmez mi?

-Evet aslında o olabilir. Bu uygulamaları kullanırım.

-İlk derste bana şunu sordunuz. Hocam başka dersler de var mı bu? Özellikle aklınıza sayısal dersler geldi. Akıllı telefon etkinliklerini diğer derslerin öğretimlerine katmak sence nasıl olur?

-Özellikle sayısal derslerde kullanımının önemli olacağını düşünüyorum. Nasıl diyeyim? Biyolojide mesela. Matematik grafik sorularında veya görsel destek gerektiren konularda. Görsel destek gerektirmeyen konularda bile bir şekilde kullanılabilir. Daha etkili anlardık. Coğrafyada mesela haritalar. Haritaları sadece düz bir şekilde görmektense, kendimiz kurcalayabilirdik. O açıdan güzel olabilirdi.

-Ben dersleri yaparken endişeliydim aslında gelir misiniz diye? Ama ders yaparken ilgilediniz, telefonuma soru, görüntü geliyor falan. Benim aslında önyargım varmış onu fark ettim. Katılmazsanız, yine siyah ekran karşısında. Uzaktan eğitimdeki o havanı değiştirdi mi hiç? Böyle bir şey hissettin mi?

-Daha rahat hissettim açıkçası. Böyle bir şeyi ilk denediğimiz için çoğu kişi çekiniyor aslında. Sınıf ortamında belki o kalabalığın etkisi var bilmiyorum. Bunda sessizlik olduğu için. Ama etkinlikte bir çekingenlik hissetmedim açıkçası. Sınıf ortamı gibi geldi.

EK 8. Yazılı Gelen Öğrenci Görüşlerinden Örnek Görüntüler

Yazılanlardan görüntüler

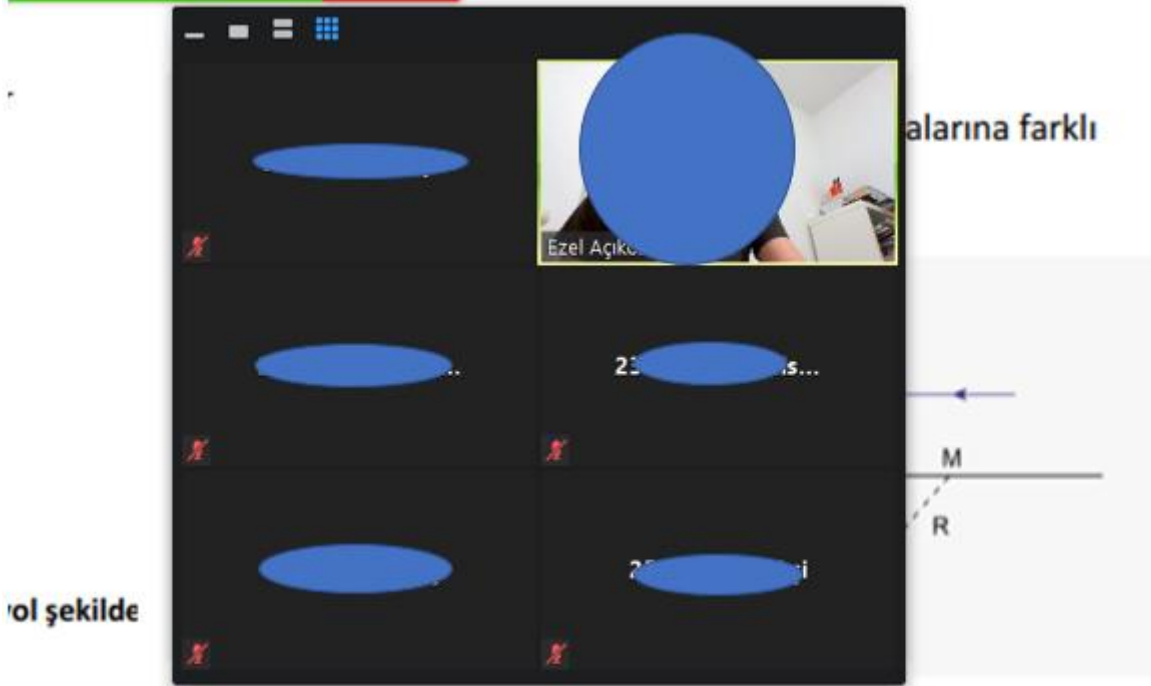
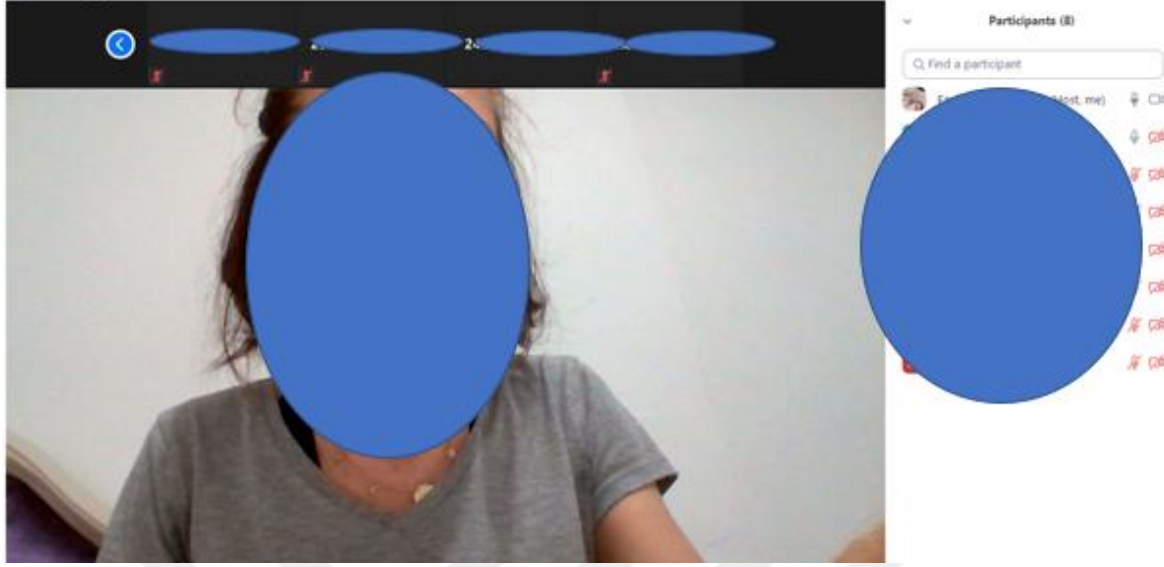
4) Evet, çok faydalı olacağına inanıyorum. formüllerin de içerisinde olduğu uygulamalar ve etkinlikler çok pratik. Derslerde çok yardımcı olacaktır.

2. Bu etkinlik sayesinde konu kafamda daha iyi oturdu ve soru çözerken bu bilgiler işime yaradı. Etkinlikte öğlediğimiz konu anlatımları ve yaptığımız deneylerle konuyu hatırlamam ve öğrenmem kolaylaştı ve daha kalıcı hale geldi.

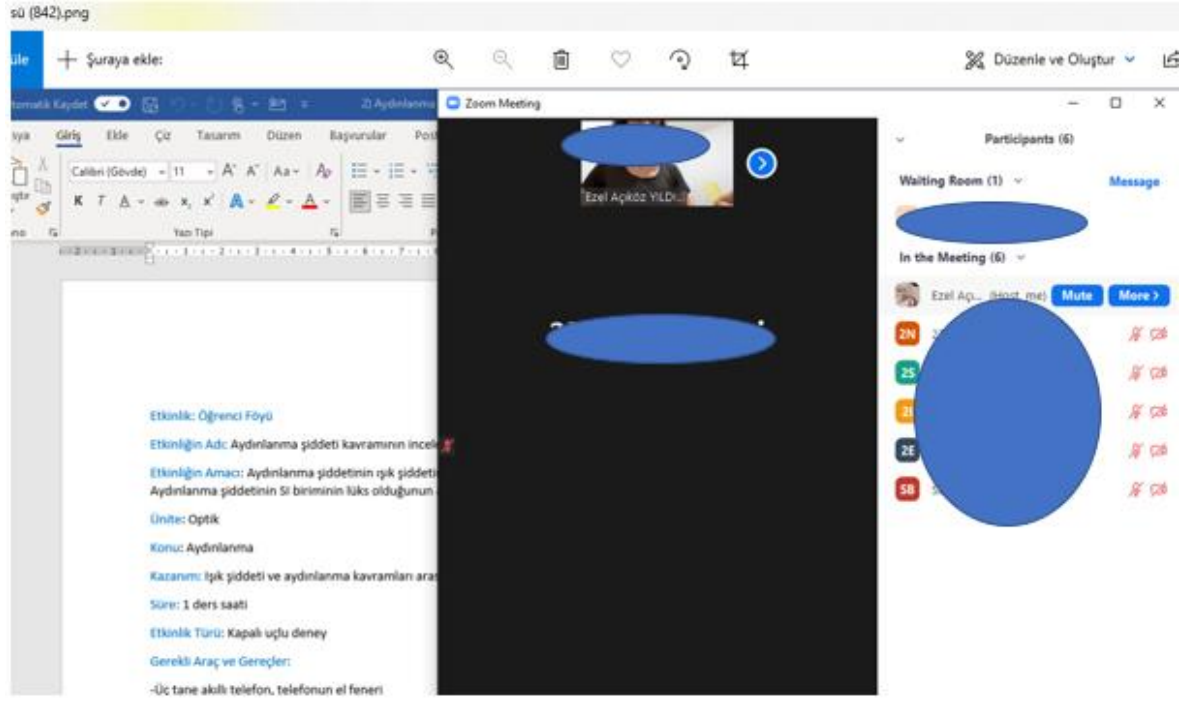
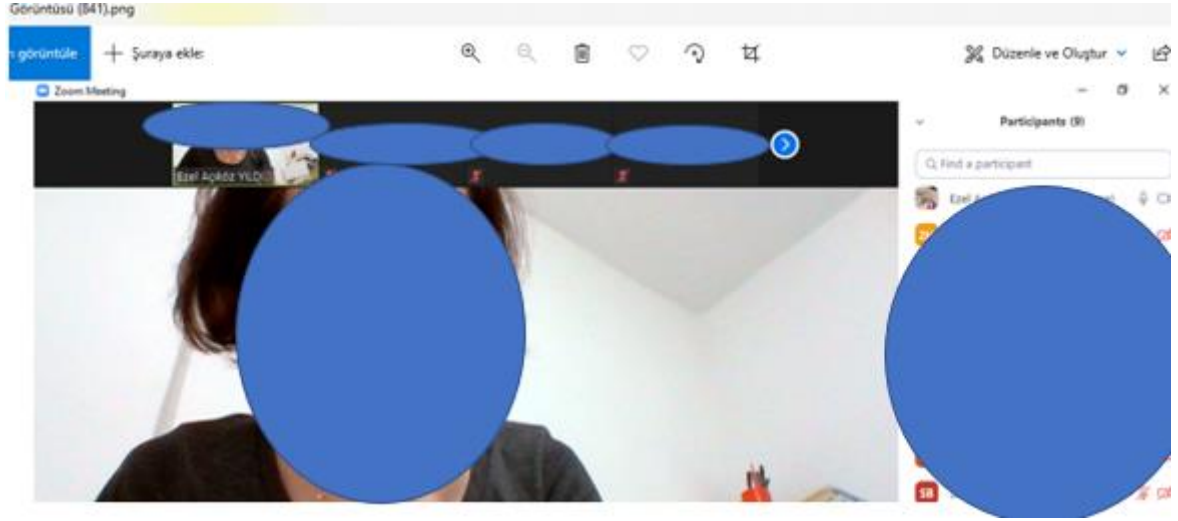
7. Akıllı telefon ile birlikte fizik dersleri daha etkili yapılabilir. Fakat burada telefonlar sadece ders amaçlı kullanılması gerektiği çok önemli. Bu yüzden telefonlardan sosyal medya tarzı bizim dersi dinlememizi engelleyecek şeyler kaldırılmalı ve telefonlar sadece dersi yönelik şeyler bulunmalı. Bu sayede konuyu öğrenmek daha ilgi çekici ve eğlenceli olurdu.

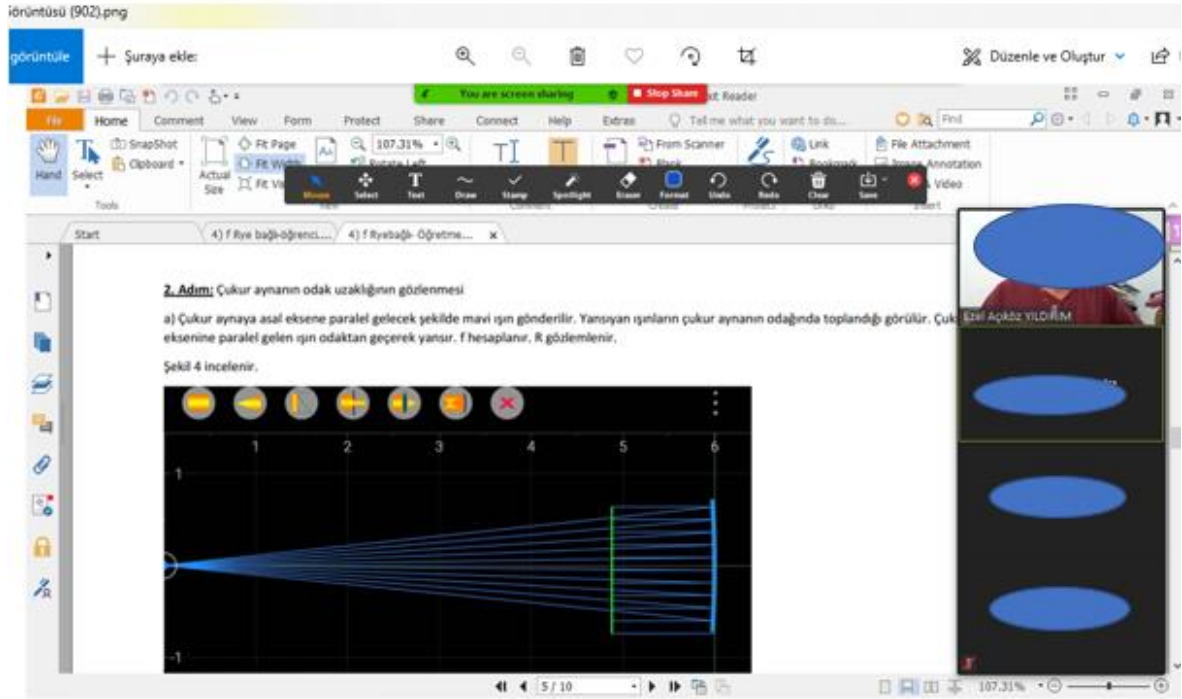
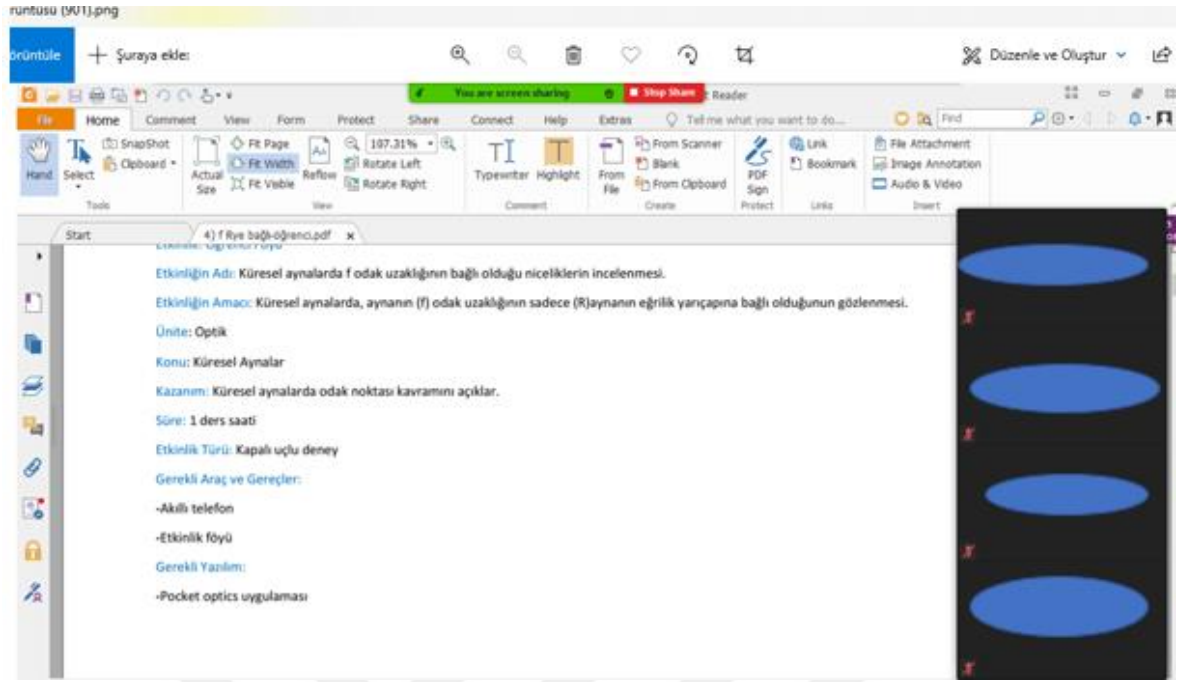
16. Telefonlar hayatımızın bir parçası olduğu için telefonları birçok alanda kullanabiliyoruz. Bu etkinlik ile telefonları sesli uygulamaları derslerine geçirirken kullanarak telefonu yararlı bir şekilde kullanmış olurum.

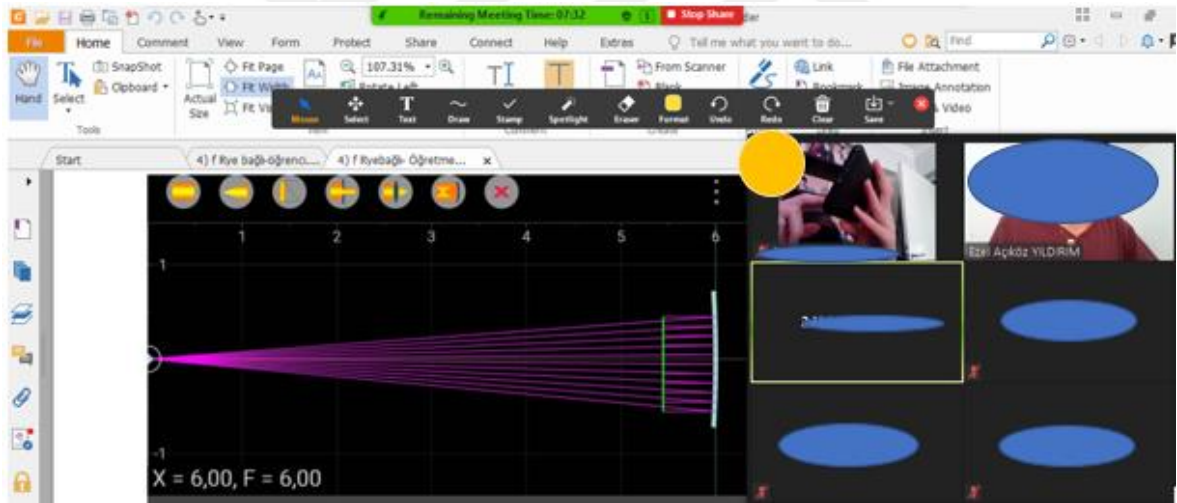
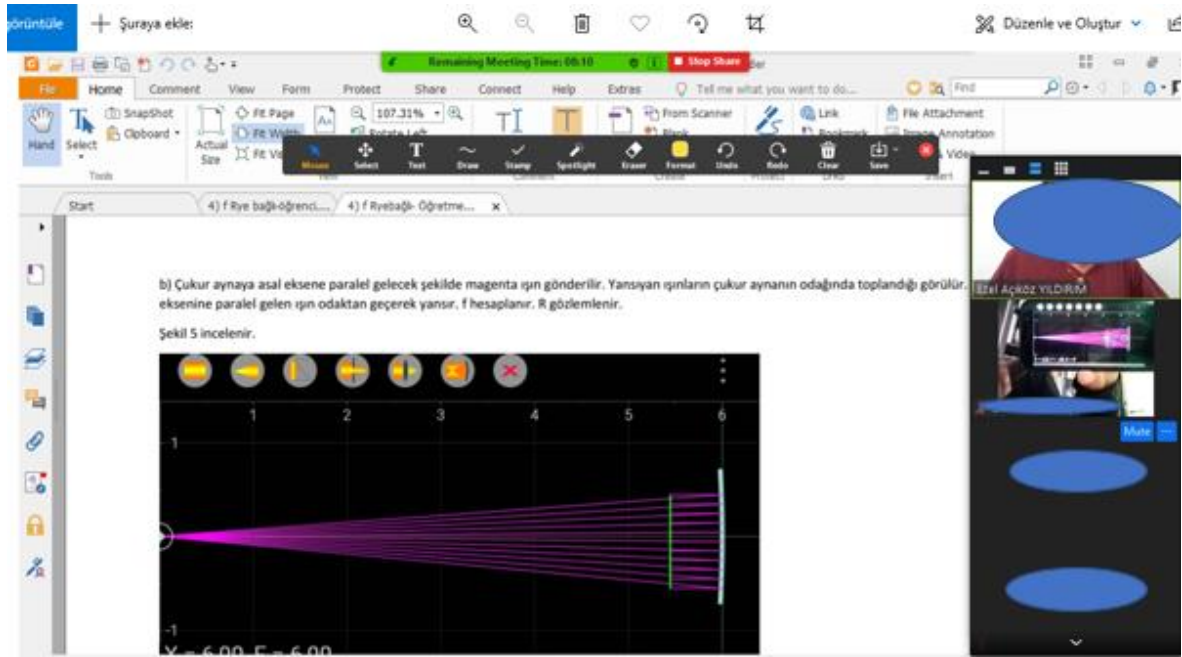
EK 9. Etkinlik Uygulamalarından Fotoğraflar

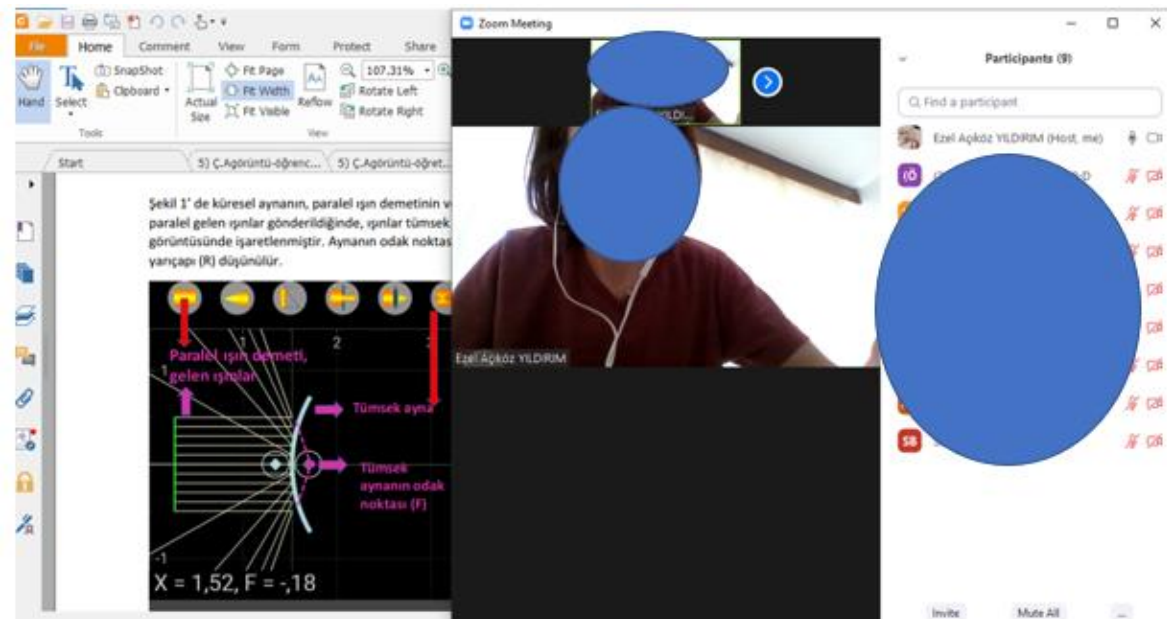
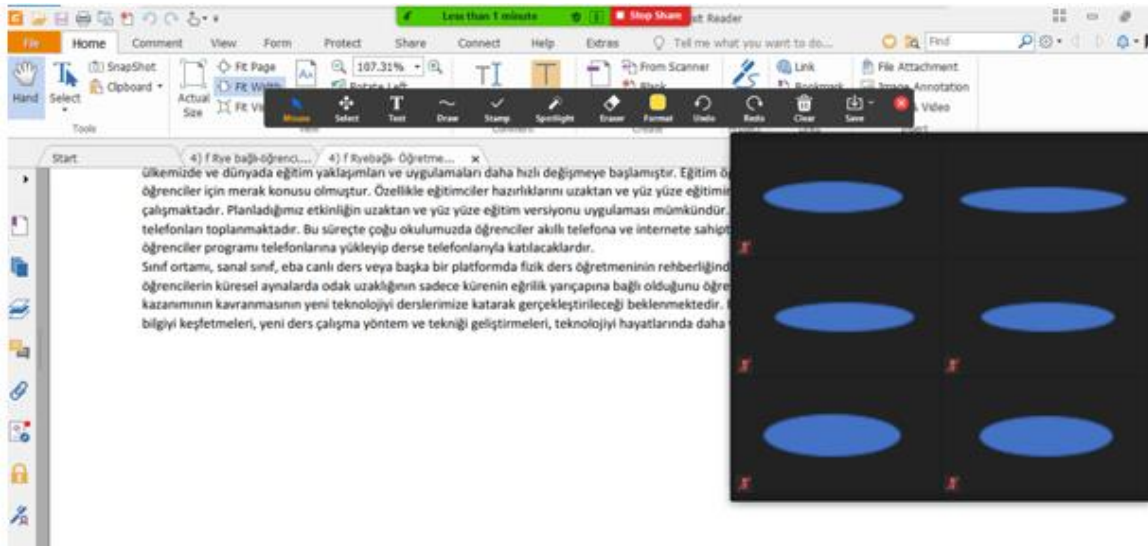
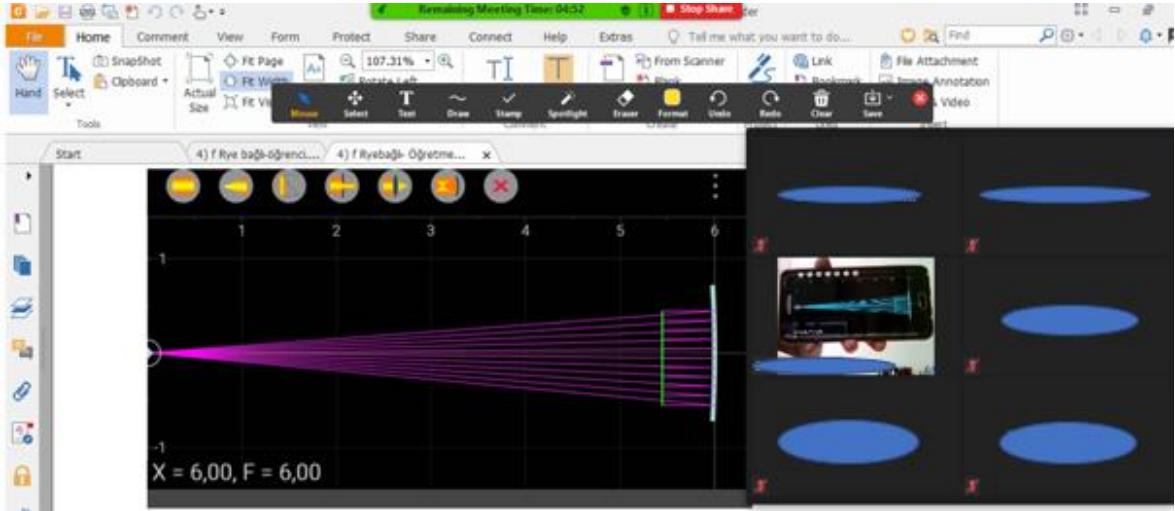


X ve Y aynalarının odak uzaklıkları arasındaki ilişki nasıldır?

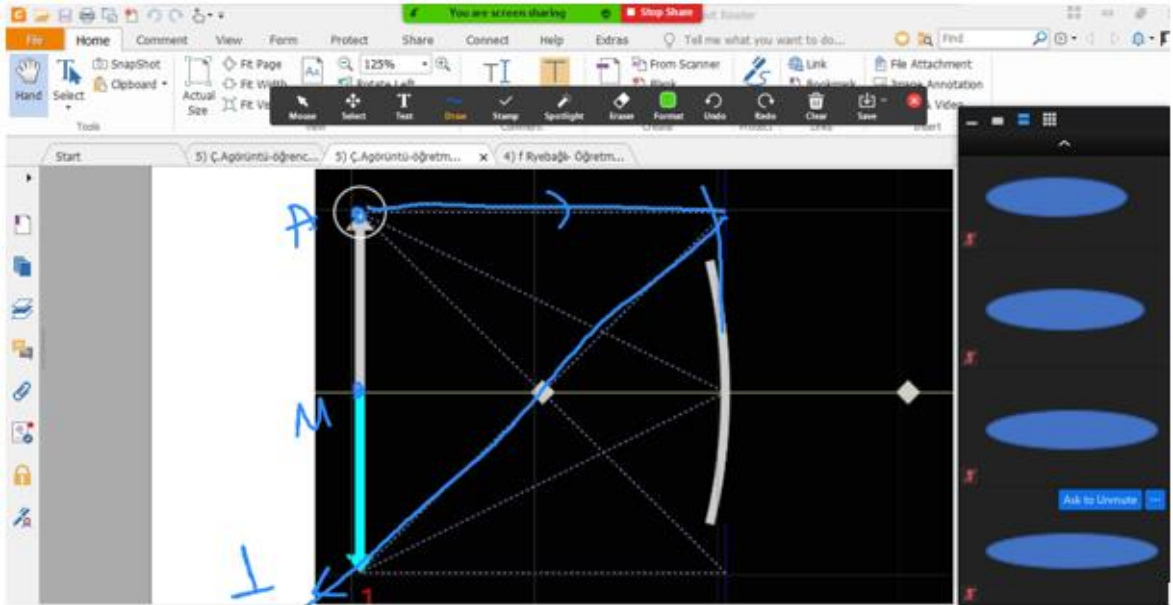
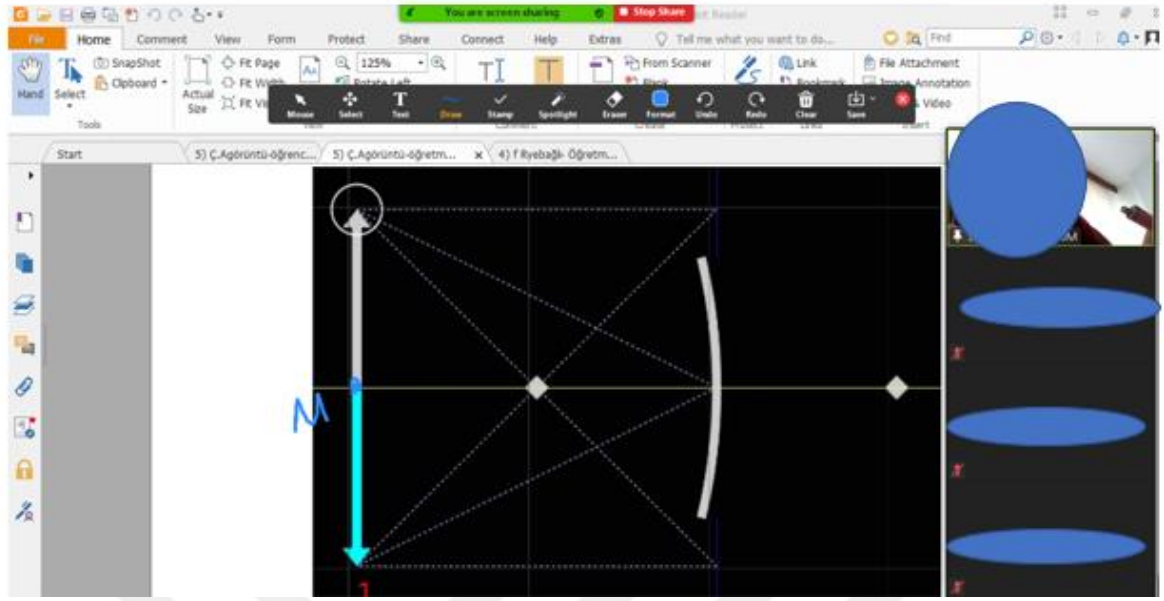


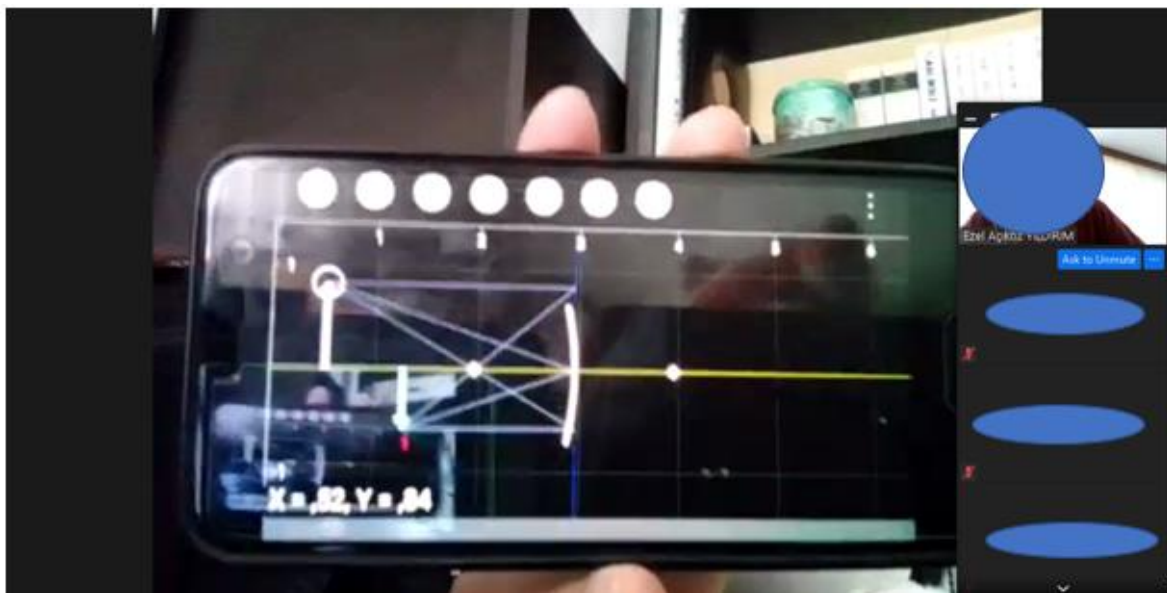














GAZİLİ OLMAK AYRICALIKTIR..